

## J粒子的解谜人

1974年11月，一个震撼世界物理学界，特别是高能物理学界的消息旋风一样迅速地传开了。丁肇中领导的实验小组发现了“J”粒子。1976年丁肇中继李政道，杨振宁之后，成为获得诺贝尔物理奖的第三位美籍华人科学家。国际科技界称赞他是现代最具有实验能力，最善于观察现象的实验物理学家。

### 最浪费不起的是时间

丁肇中的祖籍是山东省日照县。父亲丁观海、母亲王隽英皆任教于大学。1936年丁观海和已有身孕的妻子王隽英到美国进行学术访问时，王隽英意外早产。这个提前来到人间的婴儿，就是丁肇中。

1937年7月，日本帝国主义发动了对中国的全面侵略战争。祖国遭蹂躏，人民受苦难，幼小的丁肇中跟着父母也开始了流浪的生活。他童年时期的学习也因此时断时续，很不稳定。由于父母都是大学教授，经常有许多学者到家中聚会，讨论问题。每当这个时候，他都搬个小凳坐在大人旁边，睁着圆圆的大眼睛认真听，从小就表现出强烈的求知欲和对科学的浓厚兴趣。

1948年冬，丁肇中开始接受正规教育。受家庭的影响，他对学习一丝不苟，读书专心致志，遇到疑难问题，便找遍书本，务必得到答案才肯罢休。一次物理老师出了一道思考题，很多同学想了想觉得很难就放弃了，等着老师讲解，丁肇中不是这样，他吃饭想、走路想，别的同学都出去活动了，只有他还对着那道题苦苦思索，一个小时过去了，两个小时过去了……终于想到了解决问题的方法，他马上跑到图书馆查找资料验证自己的方法是否正确，直到确认自己的解题方法没有错误，他才满意而去。课堂上他聚精会神地听课，不论对自己的答案有没有把握，他总是第一个举手回答老师的提问。课后和同学们讨论问题时，往往要辩论到“甚解”才肯罢休。他的课余时间大部分是在图书馆度过的，很少与同学一起打球、看电影。他认为“最浪费不起的是时间”。

由于丁肇中勤奋刻苦，各门功课成绩优良，尤其突出的是数理化，这为他实现终身的奋斗目标打下了扎实的基础。

### 一定要成为那一行的佼佼者

中学毕业后，丁肇中被保送台湾成功大学，但他一心向往的是进台湾大学攻读，报考后名落孙山，最后还是回到成功大学。他没有灰心，认识到这次的失败并不代表前程的失败，因而更加勤奋，更加踏实地学

习。大学第一个暑假，丁肇中的心情很不平静，他反复思索着自己的前程，开始不安心于学机械工程，物理学的广阔天地令他心驰神往。他读了不少有关科学家生平事迹的书，法拉第的艰苦奋斗精神鼓舞着他，他决定把自己的一生献给物理学。

丁肇中的父亲深知，机械工程学好学坏都有饭吃，物理学却需要上等人才，要有极好的天赋，才能立足于世界。但当他看到儿子的坚毅自信时，便毅然表示支持。母亲也鼓励他：“你要记住一点，不管你学哪一行，你一定要成为那一行的佼佼者。”父母的大力支持，为他转修物理学增加了动力。

不久，他的父亲在密执安大学的师友，密执安大学工学院院长布朗教授到台湾访问，答应为丁肇中去美国念书提供条件。丁肇中听了，高兴万分，虽然他知道自己前途就像奔流的溪水一样，愈往前走，愈是广阔，而广阔之中又有一种大海茫茫的感觉，但是他不畏艰难，凭着坚定的信念和顽强的毅力大步前进，他深信：“只要把稳舵，海阔天空任我遨游的日子是会来临的。”

1956年9月，丁肇中依依不舍地告别了父母赴美国学习。下了飞机，他望着异国的城市，攥着仅有的一百美元，咬紧牙关开始了在密执安大学的艰苦学习。除了上课、做实验，课下他还要挣钱维持生活，不久便以优异的成绩获得了奖学金。经过三年的努力，丁肇中获得了数学和物理学硕士学位。在这样短的时间里，取得两个学位，这在密执安大学是极为少见的，教授和同学们都非常钦佩他。

在大学期间，丁肇中能打破书本的局限去理解物理现象。他认为“作为一个科学家，最重要的是不断探寻教科书之外的事物。”

丁肇中又在密执安大学物理研究所攻读了两年，提前获得博士学位。他本来想成为一个理论物理学家，但有两件事促使他改变了自己的志向。一件是在研究所中，他虚心向乌伦伯克·凯斯等学识渊博的名教授请教，他们都非常喜欢这个勤奋的中国学生。乌伦伯克教授告诉他：作一个实验家比理论家有用。另一件是进研究所的第一个夏天，有两位教授正在进行一项暑期实验工作，缺少一名助手，丁肇中应邀参加了实验。从此，他与实验物理结下了不解之缘。

### 跻身于著名物理学者的行列

丁肇中获得博士学位后，许多学校和科研部门争相聘请他去工作。他选择了哥伦比亚大学尼文斯实验室。在努力钻研两年以后，他发现了重氢离子，第一次获得自己的实验成果。

1963年，丁肇中前往日内瓦欧洲核子研究中心工作。与可可尼教授共事。可可尼教授分析问题清晰简明的方式，选择研究课题的敏锐洞察

力使丁肇中深受启发。一年后，他又回到哥伦比亚大学。这时哥伦比亚大学人才济济，充满了挑战，这更激励了丁肇中的奋发精神。他虚心好学，善于从别人的经验和成果中吸取营养，加上他敢于质疑，善于分析，富于革新创造，从而形成了自己独特的研究风格。他参加了一流物理学家李昂·黎德曼主持的实验组，发现了“抗氢同位素”，在物理学界初露锋芒，这件事对他今后从事实验工作有很大影响。

1966年3月，剑桥大学的一次实验，似乎揭示了违反量子电动力学的反常现象，引起了各方的瞩目。丁肇中对此非常感兴趣，决定研究这个明显的反常现象。他仔细制订了计划，准备详细地加以复查。黎德曼教授得知丁肇中的这一行动后极为惊讶。因为丁肇中从没有研究过这个课题，既没有经验，又缺乏设备，实验难以成功。面对权威人士的否定和大家怀疑的眼神，丁肇中又一次以惊人的毅力完成了实验。他仅仅用了半年时间就证实了量子电动力学的正确无误，澄清了从前未能澄清的问题。丁肇中因而在国际实验物理学界取得一席之地。

### 发现“J”粒子

丁肇中以上述实验为基础，又通过一系列有关的实验，系统地研究了光子的特性和寻找重光子类粒子，对核子内部的光的特性和原子内部的电磁性有了更深刻的理解。为了寻找与光子类似的各种长寿粒子，丁肇中采用了高能光子冲击核子的方法，同时亲自设计了一个具有极精细的质量分辨能力的探测器进行实验。由于这种探测器技术复杂且造价昂贵，他也曾遭到非难，但他一向是基于自己对事物的理解凭自己的判断去做自己认为重要的实验。不论反对意见多么强大，他始终坚持不懈地探索着自己的科学观点。

为了发现新的粒子，丁肇中不辞辛劳，风尘仆仆地奔波于欧美的三个大型实验室之间。这不仅表现出一个科学研究工作者的非凡组织才能和杰出的领导艺术，也证明了他是一个极为执著的出色科学家。

丁肇中的工作重心在纽约布鲁克文研究所。他夜以继日地用一部三百亿电子伏特质子加速器寻找新的粒子。一踏进实验室常常忘记了时间。1974年8月，在高能加速器的质子碰撞实验中，他终于发现了一个新的粒子，即“J”粒子。“J”粒子是原子核中已发现的几百种粒子中重量最大、寿命最长的一种，“它的寿命比其他粒子长一万倍”。为了慎重起见。他没有马上宣布这一新发现，又经过两个月的无数次实验，反复核实，最后证实确凿无误，才于1974年11月向全世界宣布这一伟大的发现。与此同时，美国加州斯坦福大学的里希特教授用不同的方法也发现了此粒子。

“J”粒子的发现，轰动了沉寂十多年的高能物理学界。它是基本粒

子科学的重大突破。为人类开拓了宇宙未知的领域。这是近数十年来高能物理学界最重大的发现。丁肇中和里希特共同获得了 1976 年诺贝尔物理学奖金。1977 年丁肇中被选为美国国家科学院院士，这是美国科学家所能获得的最高荣誉。

丁肇中教授在荣誉面前没有止步，而是更勤奋地继续攀登新的科学高峰。他为什么这样无休止地工作呢？他的回答是：“我完全靠工作来激发充沛的精力，工作就是我的兴趣，兴趣使我不疲倦。”1979 年丁肇中教授领导的研究小组又找到了胶子，这是量子色动理论的一个重要证明。1985 年下半年，他在日内瓦主持建造一个硕大的无棚实验场，准备进行前所未有的庞大实验。他要模拟天地初开的那一刹那：宇宙爆炸，星际间布满炽热星尘，研究那一刻的物质结构变化和物质间的相互作用。

### 关心祖国的科学发展

丁肇中虽然入了美国籍，但他深深地知道他的根在中国。为了祖国高能物理的发展，他不辞辛劳，远涉重洋，多次来大陆从事学术交流和参观访问，介绍国际高能物理的发展，努力促进国际物理学界同中国物理学家合作。在他亲自指导和无微不至地关怀下，从事研究的中国科学工作者有的已经在欧美获得了博士学位。他不仅为中国培养了一批实验物理的科研人才，而且还热心为祖国培养实验物理的研究生而努力奔波。现在他受聘出任中国科技大学名誉教授。丁肇中说：“四千年以来中国在人类自然发展史上有过很多重要贡献，今后一定能做出更大的贡献。我希望在自己能工作的时间内，为中国培养更多的人才。”

## 春蚕到死丝方尽

周光爷爷是著名的昆虫学家。小的时候，他家乡没有学校，他的爸爸自己出钱，在村里办起了小学。一同学习的，除了周爷爷外，还有邻居的几个孩子。他们是半天读书，半天劳动，日子过得可有意思了。

周爷爷的家乡美极了。村前村后都是山，山上有树，有花，还有潺潺的小溪。学习之余，他常帮助妈妈养蚕、打柴、种菜、挖竹笋，什么都干。不久，周爷爷上了中学。上学时，他认真对待每一道题，每一篇课文。他从不迟到早退，学习成绩，一直领先。毕业考试来临了，他以优异的成绩，名列全班第一。

1936年秋天，周爷爷乘一艘名叫“绿公爵号”的意大利邮船，离开祖国，去意大利拿波利大学读博士研究生。他学习刻苦，两年后，怀着的一颗赤子之心，回到了祖国，在西北农学院当教授。除此之外，他还担任了《昆虫分类学报》主编等职务。周爷爷一生对事业执着地追求，积累了好多经验和第一手资料，写了不少的书。例如，《普通昆虫学》、《昆虫分类学》、《中国昆虫学史》等等。在昆虫研究方面，他作出了卓越的贡献。他把自己的毕生精力，无私地奉献给了祖国的昆虫科学事业。由于他在事业等方面的巨大贡献，他被选为第六届全国政协委员和全国劳动模范。

### 一丝不苟持之以恒

周爷爷非常怀念小时候的时光，那时，他还是个孩子，爱爬山，采花和捉蝴蝶。他觉得大自然很美，也很奇妙，特别是那些各种各样的昆虫，使他产生了浓厚的兴趣。他没事时就捉虫子，然后把它们养起来，还给它们取了许多好听的名子。上中学时，他最爱上自然课，成绩当然是班上最棒的。

在周爷爷的家乡，很多人家都养蚕，有的还靠养蚕来维持生活。周爷爷家也养了许多蚕，在家时，他总是帮助妈妈采桑叶，照看蚕宝宝。有一次，上自然课，老师问：“同学们，你们都养过蚕吧？谁能说说，蚕是怎样结茧的？”周爷爷站起来，有条不紊地说：“刚从卵孵化出来的蚕是黑色的，个头很小。经过20多天的饲养管理，蚕开始蜕皮。经过四次蜕皮后，蚕体已长得很大，呈白色，有光泽。不久，蚕就吐丝结茧了。”“很好！”老师赞扬道。原来呀，他在帮妈妈养蚕时，观察过，而且，观察得特别仔细，然后，把这些一一记在心里。他从小做事总是一丝不苟，非常细心，这给他以后的学习，研究，打下了良好的基础。

周爷爷做事不仅细心，而且，总是善始善终。记得在上大学时，他的宿舍周围是稻田，菜地，小树林和草场。宿舍的房顶上，有个平台，

这为他研究昆虫提供了方便。因为，这里是装置诱虫灯最理想的地方。在这里，摆满了大大小小的诱虫灯，一年四季都可以诱到各种昆虫。为了得到昆虫，他每天晚上都要守在平台上观察，一直到深夜。

一天夜里，风雨大作。漆黑的夜，伸手不见五指，一盏盏诱虫灯在风雨中一闪一闪，忽明忽暗，不时，还有雷声从头上滚过。此时的周爷爷，正病在床上，头痛得像要裂开似的，浑身无力，但他并没有因此而停止观察昆虫。他披上件外衣，非常艰难地，一步一步地爬上平台，一不小心，滑倒在平台上，手和腿划破了好几处，鲜血直流。他顽强地爬起来，坚持处理了诱来的昆虫，才休息。

为了促进学习和研究工作，周爷爷和几个对昆虫研究有兴趣的同学，组成了业余小组。他们收集标本，进行探讨，研究，搞得热火朝天。他们还利用课余时间，自己办起了刊物，周爷爷当主编。刊物内容主要是交流研究成果，积累经验教训，每期都按时出，从不间断。这刊物在当时，还挺有影响呢。

在学习中的一丝不苟和持之以恒的精神，使他在学习，工作中稳步前进，并且，取得了一个又一个的成果，以至后来，经过不懈的努力，他终于走上了事业的成功之路。

### 踏遍青山无怨无悔

进行科学研究，会遇到许多困难，特别是从事昆虫研究，不仅要掌握大量的有关知识和资料，而且，要掌握第一手标本。这就需要亲自采集。这项工作，是非常辛苦的。

在工作中，周爷爷常以他在意大利的导师，著名的西尔维斯特利教授为榜样。西尔维斯特利教授，真是了不得的人。他一生作过 26 次世界性的采集旅行，足迹踏遍了世界各地。他还到过中国的北京、上海、广州、云南和台湾。周爷爷为了得到研究昆虫的第一手资料，不辞辛苦，翻山越岭，为他所热爱的昆虫事业，奉献出自己的青春和毕生的精力。

有一次，为采集标本，周爷爷和他的同事们来到一座大山脚下。那几天，阴雨连绵，上山的路泥泞不堪，他们用汽油灯当诱虫灯，为了不让雨水落在灯上，他们宁可让自己淋着，把草帽挂在灯上。忽然，风把灯吹灭了，周爷爷去点灯，火焰被风吹过来，把他的眉毛全都烧光了，胡子也烧掉了，同事们很替他担心，他却笑呵呵地说：“这多好哇，省得刮胡子了。”

还有一次，他们爬一座很陡的山，路窄极了，又长满了青苔，特别滑，一不小心，周爷爷跌倒了，顺着山坡向下滑去，前边就是悬崖！他摔在一块大石头上，二颗门牙跌断了。他急中生智，一把抓住石头旁的灌木枝条，这时，半个身子已经滑下了悬崖……同志们赶来，七手八脚

地把他拉了上来，大家都吓出了一身冷汗！这一次，他们采到了许多珍奇的标本，有些还是特别有价值的。能够有这样的收获，再苦再累，他们心里也是甜的。

采集标本的地方一般交通不太方便，他们有时步行，有时骑马，还有时游水。一天，他们来到大渡河的一个支流，河有十几米宽，水流很急，波涛滚滚。水上没有船，也没有桥。周爷爷那时很年轻，他想，马是识水性的，于是，放心地骑在马上，嘴里还唱着歌儿，很是轻松自在。走到了河中间，水深，把马浮了起来，马鞍松了，他一下子翻到马肚子底下，一连喝了好几口水。他奋力钻出水面，浪头打在他脸上，呛得他喘不过气来。他一把抱住马的脖子，才安全渡过了河。上岸后，大家的样子很狼狈，你看看我，我看看你，忍不住大笑了起来。虽然吃了很多苦，但他们心里很高兴，为了事业，他们以苦为乐，以苦为荣。

### 白手起家为国争光

1939年11月，周爷爷来到西北农学院。近半个世纪来，他把自己的青春，半生的精力和对祖国的热爱，都奉献给了这块土地。

刚到这里时，他满怀激情和雄心壮志，要大干一场。可是，这里条件很差，没有参考书，没有昆虫标本，没有助手，连张挂图也没有，不用说，一切都得从头做起。

没有参考书，他用自己的钱买，没有昆虫标本，他们就自己制做，有些标本，一直保存到现在。生物绘图，是一种研究技术，它不仅是科学作品，也是艺术作品，是“真”和“美”的统一。周爷爷一生绘制了几千幅生物图。

有一次，他读到一本名叫《应用昆虫史》的书，书中竟然没有提到“中国”二字。使他受到很大震动。在昆虫研究的领域中，没有中国的一席之地，做为一名从事昆虫科学的工作者，心里很不是滋味，他决定写一本中国昆虫学的历史，来填补这项空白。他翻阅了7000多册线装书，搜集了从古至今的昆虫资料，对许多昆虫问题进行了考证，发掘出我们祖先在益虫利用，害虫防治和科学研究方面的伟大成就。他日夜奋战，忘记了休息，忘记了疲劳，最后，终于写成了名为《中国早期昆虫学研究史》一书，为祖国争了光，为人民争了气！

1956年，年近50岁的周爷爷，第6次攀登太白山。他和他的同事们，发现了大批的新属，新种，有许多昆虫，是世界上首次发现，这些，为发展昆虫学，做出了新的贡献。到目前为止，他们采集的昆虫标本，有30多万种！这里，凝聚着他们多少辛勤的汗水和心血啊。

辛勤的耕耘，必然得到丰收的硕果。几十年的风风雨雨，使周爷爷成长为一名优秀的科学家。他先后多次应邀参加在日本、比利时、意大

利等国举行的国际昆虫学会会议，还到过许多国家和地区进行讲学等学术活动。在昆虫研究方面，他可以说是硕果累累了。

春蚕到死丝方尽。

周爷爷今年已经 80 多岁了，但他对昆虫事业的热爱和为她献身的热情，仍不减当年。他像春蚕吐丝一样，呕心沥血，把自己的一切，全部地，毫无保留地贡献给了我们伟大的祖国！

## 踏遍青山志在千里

大家都见过青蛙吧？青蛙在我国分布较广，是常见的两栖爬行动物。但是，什么样的雄蛙，什么样的雌蛙呢？就不一定每个人都知。要想区分它们，除了常见的方法以外，还有一点，就是：解剖。如果是雄蛙，在它的腹直肌两侧，各有一条粉红色的线条。这叫雄性线，是雄蛙的一种第二性征。发现雄性线的，不是别人，就是我们将要讲到的著名动物学家刘承钊老爷爷。

1900年，他出生在山东省泰安县。他的爸爸，一边种地，一边教村里的几个孩子读书认字。那时，虽然家里生活不富裕，爸爸还是拿出钱来，供他上学，希望他能成为一个有用的人。

刘承钊上中学时，正处于反动军阀、官僚的血腥统治之下，加上帝国主义的掠夺，人民生活水深火热。

由于家庭生活很难维持，他不得不辍学，来帮助解决家中的生活困难。但是，这并没有动摇他的求知决心。他克服了许多困难，终于在1924年，以优异的成绩，考入了著名的北京燕京大学。经过几年的系统理论学习，他获得该校授予的学士学位和硕士学位，并得到了“金钥匙”奖。1932年，他以两栖动物研究方面的成果，获得了奖学金，前往美国康奈尔大学研究院学习。经过刻苦的学习，他获得了博士学位。

回国以后，他曾在成都东吴大学、成都华西协和大学和四川大学的生物系任教授。1946年，他赴美讲学，并且，用英文撰写了《华西两栖类》一书，博得同行的赞赏。建国后，他还担任成都四川医学院院长，中国科学院学部委员等职务。可以说，刘承钊爷爷是一名把毕生精力献给科学研究和教育事业的杰出科学家。

### “搞科研要入迷”

不论从事什么工作，首先要有对这项工作的兴趣，然后才能全身心地投入到自己所从事的事业中去，专心致志，锲而不舍。只有这样，才有可能走向成功。

刘承钊正是如此。

刚考入北京燕京大学心理系时，他对所学专业兴趣不大，而对动植物，却产生了浓厚的兴趣。他认为，大千世界是那样的美妙，那样的神秘，而那些千奇百怪，姿态万千的动物和植物，又是那样的吸引人。他决定重新选择专业。第二年，他如愿以偿，由心理系转入生物系。

1932年，他到美国康奈尔大学研究院学习，专攻高等动物学。他的导师，著名的动物学家赖特教授，对他言传身教，使他在通往成功的道路上，加快了脚步。

在赖特教授住的院子里，有个池子，里面养了许多乌龟、蛙、蟾蜍等。为了细致地研究它们，观察它们的生活习性，刘承钊和赖特教授常常连续几个晚上静静地守在池边，认真记录和拍下这些两栖动物的生活习性和姿态。

有一次，为了给乌龟拍一张照片，他和赖特教授试了好几个角度，都不理想，最后，赖特教授抱着他的腰，他的半个身子探进池子里，才算拍下这张有价值的照片。刚拍完，随着一声“OK”，他一头栽进了池子里。原来呀，赖特教授看照片拍完了，高兴得举起双手喊了声“OK！”忘了自己还抱着个人哪……

还有一次，天下大雨，一连两天两夜没有停。他和赖特教授轮着在屋外观察动物。第三天，赖特教授终于病倒了，只剩下他一个人，他仍然坚持着。由于过度的疲劳，他在雨中睡着了。当大伙连拉带拽地把他拖进屋时，他一点也不知道，睡得可香了，还说梦话呢。

当有人问他，为什么能如此忘我地工作时，他认真地说：“当你喜欢一项工作时，就会全身心地投入进去。搞科研要入迷！”

### “我是中国人”

刘承钊在美国的恩师赖特教授，非常器重这位才华出众的学生。在留学期间，赖特教授曾支持和帮助他到欧美各著名自然历史博物馆参观考查。能有这样的提高和深造的机会，他当然很高兴，但是，参观考查以后，他多了一桩心事，感到心情特别沉重。因为，他看到一些本来产于我国的两栖类动物标本，却是由外国学者发现和研究的，连名字也是以外国学者的名字命为新种。看遍了这些博物馆中收藏的中国两栖动物标本，几乎没有中国人自己进行研究的。这大大伤害了他的自尊心，使他感到羞愧不堪。

回来后，他把自己关在屋里，整整一天一夜，他想了许许多多……最后，他暗暗下决心：一定努力学习。回国后，全力进行中国两栖类动物的研究，让外国人看到中国科学家的能力，让他们也看到中国科学家研究两栖类动物的第一手材料！

时光如梭，转眼到了1938年暑假，那时，刘承钊在成都东吴大学生物系任教授。他带领学生和教师到峨眉山进行野外采集。这次采集，收获可大了。他们第一次采到了弹琴蛙。这种蛙的鸣叫声像弹琴，有节奏，有旋律，可好听啦。还采到了俗名“胡子蛙”的髭蟾。这些，都是他首次记录下来的。这些动物的发现，使中国在两栖动物的研究方面，占有一席之地。

1946年，刘爷爷受美国国务院聘请，赴美讲学，并且，利用10个月的时间，用英文撰写了《华西两栖类》一书。书中记载的动物，绝大多

数是他的第一手资料。这对世界两栖动物学的研究，作出了很大的贡献。他的成绩，也得到国际上同行们的高度评价和赞誉。当时，美国的一家刊物评论此书：“……绝大部分材料，特别是蝌蚪及两栖类的生活，完全是新的。这些都是饶有兴趣的，对于世界两栖类动物的研究，这部书无疑是一项很重大的贡献。……”

著名的美国教授波特，在讲学中，提到自己撰写的《两栖爬行动物》一书时，介绍了本学科世界各国的专家学者。在亚洲，他提到了刘承钊。当时，有人以为他是日本人，刘承钊拍拍胸脯，自豪地纠正说：“我是中国人！”在他的胸膛里，跳动着一颗火热的中国心。

### “踏遍青山人未老”

搞动物研究这一行，很辛苦。第一手资料特别重要，所以，他经常带领师生和科研人员翻山越岭，长途跋涉，进行野外采集。直到60多岁时，他还坚持不断，积累了大量的第一手资料。俗话说：人生70古来稀，而今，刘爷爷这位7旬老人，勇气仍不减当年。为了着手他的第三部巨著《中国角蟾亚科分科讨论》，他与助手们，再一次进行野外采集。这是他一生中最后一次采集。他多怀念年轻时，爬山越岭，活跃在大自然的怀抱中的时光啊，但是，他已经是73岁的人了，再说，健康状况也不允许。助手们劝他回去，家里人也替他担心，他却满怀雄心壮志，坚持完成采集工作，并写下如此令人振奋的诗句：

“踏遍青山人未老，愿为祖国献余年。

七三好似三九壮，采得湍蛙著新篇。”

遗憾的是，刘爷爷终于没有写完他的第三部巨著就与世长辞了。他留下了一项空白。常言道：长江后浪推前浪。新一代科技人员正在茁壮成长。是的，用不了多久，这项空白就会被他们填上。我们深信，他们还将填补更多的科技空白……

## 铁路建设的先驱者

如果你乘火车去八达岭长城，要在青龙桥站下车。车站上，你会看到矗立在那里的一尊高大的铜像，这是为纪念杰出的爱国铁路工程师詹天佑所修建的。

1861年，詹天佑出生在广东省南海县的一个没落的茶商家里。在7个孩子中，詹天佑是最大的。他很有大哥哥样儿，什么事都替弟弟妹妹着想，还帮助爸爸妈妈料理家务。

詹天佑7岁了，他很想读书，就把自己的想法告诉了爸爸。爸爸也愿意儿子将来能有学识，做一个对人民有用的人。父子俩的想法不谋而合了。可是，他家附近没有学校，爸爸就想办法把他送到南海县的一所私塾里去读书。

詹天佑学习非常努力，而且，又聪明好学，学习成绩总是名列前茅。当他10岁时，发生了一件事情，这在詹天佑的一生中，起了重要作用和决定性的影响。那就是，他考取了官费幼童赴美留学生。第二年秋天，他和一同考取的30名中国孩子一起，乘海轮前往美国。

1878年，詹天佑17岁时，以优异的成绩，考入著名的耶鲁大学雪非尔理工学院学习，专修土木工程。

时间飞快，在美国的学习时光，令人难以忘怀。

1881年，20岁的詹天佑，毕业于耶鲁大学。他戴上了学士帽，心里高兴极了。因为，他不仅获得了学位，而且，他可以回到阔别10年的祖国了。整整10个春秋，他是多么想念家乡和亲人们啊。同年秋天，他终于回到了日思夜想的祖国。

从那以后，他以饱满的热情，投入了祖国的铁路建设事业中。在工作中，他兢兢业业，不辞劳苦，在祖国大地上，铺路、架桥。滦河铁桥、京张铁路、粤汉铁路……都留下了他的足迹和洒下了他的汗水。

1909年10月，由于他在铁路建设方面的卓越贡献，被授予工科进士。同年，他还被选为美国工程师学会的正式会员。他是入会的第一位中国工程师。为了表彰他的学识和功勋，1916年，香港大学特授予他名誉法学博士学位。他也是该大学获得此项荣誉的第一位中国人。

## 少年壮志

1872年4月，年仅11岁的詹天佑，辞别了父母、弟妹，从上海乘船离开祖国前往美国。他和他的同伴，是第一批赴美国留学生。

由于这批留学生年纪很小，还是孩子，日常生活不能自理，所以，他们3个人为一组，寄居在美国朋友家中。这样，生活既可以有人照料，又可以学好英文。在家时，詹天佑是老大，所以，自理能力比较强，还

时常帮助别的同学。

有一天夜里，天下大雨，狂风大作，雷电交加，詹天佑和同屋的小同学都被惊醒了。有个小同学，还吓哭了。一边哭，一边说想妈妈。说实话，詹天佑心里也特别怕，他也想起了妈妈，想起了妈妈在送他时，说的话：“孩子，好好学，将来做个有用的人。”詹天佑心里想：连下雨都怕，将来怎么做个有用的人？想到这里，他下了床，点亮了灯。屋里顿时明亮起来。詹天佑来到正在哭的同学床前，坐下安慰他说：“别害怕，我们是留学生，是大人了，哭鼻子多没出息……”接着，他给大家讲武松打虎的故事，渐渐地，那位同学不哭了，还表示要做个勇敢的孩子。

詹天佑学习非常刻苦，成绩也很好。他总是第一个进教室，最后一个离开，遇到不懂的问题，从不放过，一直到弄懂为止。

在学习英语的过程中，单词是个大问题。不会单词，话说不成，文章也写不成，更不用说学习了。他除了自己努力学习外，还虚心请教同学和老师。

有一次，他问老师：“英文单词太多，记起来很困难，有什么方法多记单词吗？”老师非常喜欢他的刻苦学习精神，并且，介绍了许多记单词的方法。例如，老师说：“英文的眼睛是‘eye’，你看，像不像一个人的两只眼睛，中间一个鼻子呀？”由于詹天佑的勤奋好学，他以全班第一，全校第二的优异成绩，读完了高中课程。

那时，虽然他才16岁，但是，他深知自己的国家很穷，科学还很落后，将来，自己要肩负起建设祖国的重任。他立志要做一个对祖国有用的人。

## 建设京张铁路

那个时候，中国的铁路建设很落后，仅有的铁路，全是外国人设计和指导修建的。詹天佑为了改变祖国的铁路建设的落后状态，他埋头苦干，日夜奋战在建路工地上。他主持了塘沽天津段的铺轨工程，主持建成了滦河大桥，担任津卢段工程师，负责筑路工程，在没有任何外援条件下，筑成西陵铁路等等。特别是著名的京张铁路，它标志着詹天佑一生事业的顶峰。

京张铁路全长180公里，加上桥梁2500多米，在建设过程中，遇到了许多想不到的困难，但是，他和其它中国技术人员一起，不怕艰苦，不怕劳累，从勘测到施工，一丝不苟地工作着。

1906年冬天的一个清晨，旭日东升，霞光万道。这天，京张铁路第一段开始铺轨。詹天佑很早就来到现场，他挥动双臂，亲自打下了第一口道钉。

那时，中国铁路的机械设备非常落后，铺轨工程很困难。正如他在日记中写的：“既无机器，又无车辆运输钢轨，只能利用小平车和人力车来克服困难。”但是，他对眼前的困难，充满了信心。他在给美国的老师诺索布的一封信中说：“……京张铁路，是第一条全部由中国工程师负责的铁路，希望我们能顺利地完成它。”

京张铁路全线最困难的一段，要数自南口经关沟到岔道城这一段了。当时，有位外国人说：“能修建这段铁路的中国人还没出世哪。”对这种看不起中国人的讥讽，詹天佑认为，应该让事实说话！他和中国铁路工程技术人员一起，挑起了这副重担。

铁路修到了八达岭。象征着中华民族英雄气概的长城，蜿蜒起伏，盘绕在山腰。詹天佑根据具体地质情况，设计了“之”字形铁路。使火车先往东爬一段坡，再回头往西爬一段坡。这样，在有限的回旋余地中，把铁路提高，同时，还减少了隧道的长度。在修筑这段铁路时，他身穿一件旧布大衣。吃、住都在工地上，亲自把关，定线，定位。

有一次，他在检查中，发现一个炮眼的位置不合乎要求，马上找来负责人，看着把炮眼的位置纠正过来，方才罢休。

经过艰苦奋斗，京张铁路终于提前4个半月竣工。

全线通车这天，阳光明媚，风和日丽。当他看见扎着彩绸的火车，滚滚而过时，心情非常激动，禁不住热泪盈眶。他从心里感到无比的骄傲和自豪。同时，这也是中国人民的骄傲和自豪。

京张铁路不仅使詹天佑个人闻名中外，而且，为中国工程技术界，争得了荣誉。

## 为国争光

在修建滦河大桥时，发生了这样一件事。总工程师一开始，把工程包给了号称具有世界第一流的施工技术的英国人。但是，滦河河床泥沙很深，又遇上水涨流急，打桩根本无法进行。英国人泄了气，他们不得不请来了日本人，日本人干了半天，也无能为力，最后，工程又包给了德国人。结果，德国人也以失败而告终。这时，总工程师急得要命，只得找詹天佑来试一试。

这是一个显示中国人智慧和才能的好机会。他仔细地研究了滦河河床的地质土壤，分析了以前失败的方法，经过慎密的测量和调查，重新选定了桥址，制定了新的施工方案。他身穿工装，和工人一起，紧张地工作着。最后，终于胜利完工了。

滦河大桥的建成，显示了詹天佑渊博的学识，高超的才干和实事求是的科学态度，使那些自命不凡的外国工程师也感到惊奇，这为中国的铁路建设，谱写了新篇章。滦河大桥的建成，是詹天佑对中国铁路事业

的一个卓越贡献。

此外，詹天佑还担任了西陵铁路的总工程师，这是一条靠我国自己的力量建造的第一条铁路。这条铁路的修建，揭开了中国自己的总工程师修筑铁路的序幕。

詹天佑的名字，已经和铁路建设，以及京张铁路等许多著名铁路连在一起了。座落在青龙桥站上詹天佑的铜像，背靠雄伟的长城，面对八达岭隧道和“之”字形铁路，巍然耸立，她使人们永远不会忘记这位中国铁路建设的先驱者，缅怀他在铁路建设中的丰功伟绩！

## 一颗闪光的星

当夜幕降临的时候，仰望天空，你会看到满天繁星。它们有的大，有的小，有的明，有的暗，相互辉映，相互衬托，构成了一个奇妙的灿烂星空。在科学研究这片天空中，有许多杰出的科学家，像星星一样，闪烁着耀眼的光芒。著名的天文学家张钰哲就是其中之一。

1902年冬天，张钰哲出生在福建省闽侯县一个贫寒的家里。爸爸在一家当铺做职员，妈妈是位善良的农村妇女。家中还有兄弟姐妹5个人。当他两岁的时候，发生了一件非常不幸的事，他的爸爸因病去世了。他们家的生活，更加困难了。家庭环境，使他从小就养成了勤俭节约的习惯，同时，也培养了他坚韧不拔的性格。

在学校里，张钰哲是个品学兼优的好学生。他曾在北京师范大学附中和清华学堂高等科学学习，以后，又以优异的成绩毕业并获得了去美国留学的机会。1925年，他进入了芝加哥大学天文系学习，先后获得硕士和博士学位。

1928年的冬天，他经过多次的，反复的观测，终于发现了“中华”号小行星，这是第一颗中国人发现并且命名的小行星。这一发现，为中国的天文事业争得了荣誉。

毕业后，他放弃了国外优厚的待遇，回到了这块生他养他的土地，决心为祖国的天文事业，贡献自己的一生。

近半个世纪以来，他始终没有放弃对事业执著的追求。他用中、英文发表了大量的论文和专著，在天文学方面，做出了卓越的贡献。为了表彰他在小行星研究方面的成绩，1978年，《国际小行星通报》宣布：哈佛大学天文台发现的一颗小行星，命名为“张”。他的努力，为祖国赢得了荣誉。他就像一颗明亮的星星，在天文学这片天空中，闪闪发光。

## 似曾相识燕归来

1928年，在美国的叶凯士天文台里，有一位26岁的中国青年，他在樊比博教授的指导下，一边攻读博士学位，一边工作。他就是张钰哲。

每天早上，张钰哲总是第一个到达工作地点，晚上，又是最后一个离开。他非常热爱自己的工作，简直入了迷。

有一天，由于写论文，睡得较晚，所以，早上醒来迟了。他翻身下床，只穿了一只袜子就赶到了实验室。樊比博教授是个细心人，见此情景，就问他：“怎么穿了一只袜？”他也觉得奇怪，认为自己是穿好两只袜子才出来的，怎么会剩下一只了呢？他浑身上下找了个遍。樊比博教授笑着说：“用望远镜找找看，也许在天空中能找到。”教授的幽默，使在场的人都笑了，他也不好意思地笑了……

那时，有一台直径为 60 厘米的反射望远镜归他使用，他用这台望远镜，对着宽广、神秘的天空，细心地观察着。一边看，一边随手写下笔记。经过一段时间的连续观察和计算，他终于发现了一颗新的小行星。这是第 1125 个被发现的，在此以前，还没有一个中国人发现小行星。按照国际上的惯例，小行星由发现者命名。起个什么名字呢？在张钰哲的脑海里，首先出现的，是两个闪光的大字——中华。从此，“中华”号在浩瀚的星空中，放射出更加灿烂的光辉。

回国以后，由于条件差，设备简陋，“中华”号因中断观测而“失踪”了……一直到 30 年后 1957 年，60 厘米反射望远镜修复以后，才重新找到了它。

然而，30 年过去了，这是不是“中华”号呢？张钰哲和天文科技人员，怀着对“中华”号的深厚感情，不顾严冬的寒冷，昼夜守候在望远镜旁，一连两个多月没有停止观测。他们经过反复的计算，终于测出了这颗小行星，就是 30 年前发现的那颗“中华”号。时隔多年，“中华”号终于又回到了祖国的怀抱！张钰哲心情万分激动，他以“似曾相识燕归来”为题目，写了一篇文章，记叙了“中华”号从发现到失而复得的经过，使许多人读了他的文章以后，深受感动，并且，从中得到了启发和鼓舞。

## 书是命根子

张钰哲在学校学习时，各门功课都很好，除了完成老师交给的作业外，他还阅读许多课外读物，以丰富自己的知识。

张钰哲的爸爸很早就去世了，他上中学是由哥哥供给生活费，姐姐给他些零用钱。他平时很节俭，从不乱花钱，而把省下的几个钱，用来买书。

冬天来临了，北风呼啸，寒冷刺骨。姐姐见他上学连顶帽子也没有，就给他了些钱，让他买顶帽子戴。正好，他想买一本数学参考书，于是，就把买帽子的钱买了书。几天后，姐姐见他还是光着头，耳朵冻得通红，就问他，他说了实话。姐姐什么也没说，连夜给他缝了一顶帽子。这顶帽子，他一直戴到上大学。

在美国学习时，生活很艰苦，除了必要的开支外，他把剩下的钱统统省下来买书。有一次，他去很远的地方，买了十几本他需要的图书，连回来的路费也用光了。结果，他背着书，徒步走了几十里路。当他回到住处时，天已经快亮了……

1929 年，他结束了在美国的学业，准备回国了。临行前，他找到了导师樊比博教授，小心翼翼地兜里掏出了个包，又一层层地打开。原来是他省吃俭用攒下的 100 美元。他将钱全部交给了导师，请他代买

些天文方面的书籍。导师见他态度诚恳，就答应下来。导师还特地买了一个大蛋糕，庆贺他学成回国，同时，也希望他能继续努力，在天文方面做出新的、更大的成绩。回国以后，他经常收到导师给他寄来的天文学资料和书籍。他们师生的友谊很深，这是中美两国人民友谊的一个缩影，被后人传为佳话。

在张钰哲的家里，除了必要的简单家具外，大部分是书。他爱书如命，并且，常对他的学生说：“书是取得成功的阶梯，是知识的源泉，没有书，想攀登科学高峰是不可能的。书是我们的命根子啊！”

### 留下宝贵的经验

张钰哲不仅善于收藏书籍，而且，自己也撰写了不少的书。当他还不满30岁时，就撰写了《天文学论丛》一书。据不完全统计，他在国内外发表的学术论文，有30多篇。他还担任了中国天文学会出版的期刊《宇宙》的主编，到建国时，已经出版了19卷。他在晚年时，仍以饱满的热情，奋笔疾书，写下《小行星漫谈》一书，为天文学和科普工作提供了资料。为了迎接1986年哈雷彗星再次回归，他撰写了10万多字的《哈雷彗星史话》。可以说，他的一生，一直用手中的笔，在天文研究这块土地上，辛勤耕耘，为天文学的发展，贡献出自己的青春和精力。

他在美国攻读博士学位时，为了节约开支，住到条件很差的阁楼上。那里，窗子特别小，阳光进不来，夏天闷热，冬天寒冷。他的博士论文，就是在那里完成的。他克服了生活上的许多困难，只用了较短的时间，就完成了这篇论文，并且得到了他的导师樊比博教授和同行们的好评。

他的导师常这样对他说：“一个人的生命和能力是有限的，要创造奇迹，靠哪一个人是不够的，所以，我们要给后人留下点经验……”这对张钰哲影响很大。几十年来，这句话鞭策他写了许多论文和专著，给中国和世界天文学的宝库积累了不少宝贵的资料。他对天文学研究的贡献，是有目共睹的。他是一位优秀的科学家。

夜幕渐渐降临，星星在空中闪烁，当你再次仰望满天繁星时，你是否感到，每一颗星星都有一段不平凡的、动人的故事呢？

## 摘取数学皇冠上明珠的人

提到哥德巴赫猜想，人们自然会想到陈景润，因为他正是摘取这颗数学皇冠上明珠的人。

1933年5月，陈景润出生在福建省福州市郊一个贫寒的家庭里。他的爸爸是个邮政局的职员，妈妈是个善良的家庭妇女。那时候，全国还没有解放，陈景润家生活很艰苦，兄弟姐妹12人，最后活下来的只有6人。为了让孩子们上学，他爸爸和妈妈省吃俭用，受了不少苦。

陈景润从小就非常懂事。他深知上学机会来之不易，所以，学习非常刻苦，认真。上初中时，他的各科成绩都很好，特别是代数，总是第一名。老师非常喜欢他。从那时起，他迷上了数学，把演算数学题当成生活中的最大乐趣。在高中，他有幸遇到了使他永远难忘的数学老师沈元（沈老师曾任国立清华大学航空系主任和原北京航空学院院长），在教学中，沈老师给了他很大启发和帮助。不幸的是，当陈景润读高中三年级时，因家里实在交不起学费而不能继续上学了。但他并没有因此而停止学习，他坚持在家里自学。一年后，他以优异的成绩考入厦门大学数理系，成为新中国的第一批大学生。就这样，他和新中国一起，跨入了一个崭新的时代。

1953年夏天，陈景润结束了既幸福又难忘的大学生活，走上了工作岗位。1957年金秋时节，他被著名数学家华罗庚老爷爷等人推荐，调到北京，在数学所里专门搞科研。经过长期的、不懈的努力，他在《中国科学》上发表了著名的证明哥德巴赫猜想“ $(1+2)$ ”的论文，得到国内外数学界的高度评价。这是个了不起的贡献，在国际上，这个证明，还以他的姓，被命名为“陈氏定理”哩！为了实现这个目标，陈景润付出了全部的心血。他孜孜不倦地学，刻苦勤奋地学，像攀登珠穆朗玛峰一样，一步一个脚印地、不停留地向数学高峰攀登、攀登……

那还是在上高中时，有一天，数学老师给大家讲了一个故事：“早在1742年，有个很有名的德国数学家，叫哥德巴赫。他发现每一个大于4或等于4的偶数都可以写成两个素数（除了1和自身，没有其它整数能除尽它的数。例如2、3、5、7……）之和。他确定这是对的，可怎么也证明不出来。于是，他写信给赫赫有名的意大利数学家欧拉，请他来帮助作出证明。遗憾的是，一直到死，欧拉也没有能证明它。但他认为，这是个肯定的定理。从此。这成了一道公认的难题，吸引着许多著名数学家的注意。”

故事讲完了，老师接着说：“自然科学的皇后是数学，数学的皇后是数论，哥德巴赫猜想则是皇冠上的明珠啊！”话音刚落，同学们热烈地讨论起来。有的说：“这有什么了不起，我们来证明。”有的说：“对，

我们现在就开始，算上三天三夜，不信算不出来！”老师笑了，说：“你们是想骑着自行车到月球上去呀？”同学们也一阵大笑。陈景润没有笑，只觉得这个猜想是那么吸引人，而又那么深奥。他暗下决心，将来一定要摘下这颗皇冠上的明珠！老师又说：“你们中间，真是有人能证明出来，那可不得了。真的，昨天我还作了一个梦呢，梦见你们中的一位同学，证明了哥德巴赫猜想……”“轰”的一声，同学们又大笑起来。陈景润还是没有笑，他默默地说：老师，会有那么一天，您的梦想能够成为现实！

时间飞快，一转眼，陈景润上了大学。也就在这时，抗美援朝开始了，学习受到了很大的影响。那时，敌人的飞机常来轰炸，大家都躲进了防空洞。为了坚持学习，他把课本拆开，随身装上几页，遇上警报，就在防空洞里自学。防空洞里又黑又挤，呆着都难受，他却不顾这些，一学就是几小时。

厦门，是个山清水秀的好地方，有风景如画的集美镇，有海上明珠鼓浪屿，有著名的南普陀，也有清幽的五老峰。可是，对于这些，陈景润都无心观赏游览。就连步行 20 多分钟就可以到达的闹市区，他也很少去。他的生活规律，几乎成了一个固定的公式：宿舍——食堂——教室——阅览室。

千里之行，始于足下。经过几年的充分准备，他开始向哥德巴赫问题进军了。

哥德巴赫问题说起来很容易懂。1742 年，哥德巴赫写信给欧拉，提出：每个大于 2 的偶数都是两个素数之和。例如： $8=3+5$ ， $12=5+7$ ，等等。有人对一个一个的偶数都进行了这样的验算，一直验算到 3.3 亿，都表明这是对的。但是，更大的数目呢？是不是对呢？猜想起来是对的。但要证明它就非常困难了。这就是著名的数学家欧拉到死也没能证明的哥德巴赫猜想。

“战斗”一打响，陈景润就忘了时间，他不管上班，下班，白天，黑夜，走路，吃饭，都在不停地思索，推演，运算，几乎忘掉了一切。

有一次，在数学所的书库里，下班已经很久了，陈景润还没有觉察。当他肚子咕咕叫时，才想起该吃饭了。可是，书库的管理员早下班了，他被锁在书库里。好在书库里有电话，于是，他打电话请管理员再来一趟。当管理员来到书库时，他一点儿也不知道，又全神贯注地阅读资料了……

陈景润在上学时，英语一直很好。参加工作以后，为了阅读外文资料，他更加努力地学习外语。他已经掌握了英语和俄语，又自学德语和法语。他预备了两个本子，专门记录新单词，无论是出差途中或是开会前的几分钟，都要背几个生词。有一次，陈景润走在路上，背单词忘了看路，一头撞到了一棵大树上，头上碰出了一个包，自己也差点儿摔

倒。他还以为是别人撞了他，一边用手摸着额头，一边很生气地埋怨：“怎么不看路？撞了别人也不道个歉！”当他定神看清对面不是人而是一棵大树时，不禁哑然失笑。他的同事听说此事，打趣地说：“亏了是撞在树上，要是撞在车上，你就没命了！”

陈景润生活非常俭朴，平时，买件衣服都舍不得。有一天，他花了100多元钱买了一个半导体收音机。同事很惊奇，他今天怎么大方了？原来呀，他是为了学习外语。他深知，没有好的外语水平，是无法搞好科研的。功夫不负有心人，经过不懈的努力，他的英语和俄语都具备了一定水平，德语和法语也能熟练地阅读数学资料了。

正当陈景润对“哥德巴赫猜想”的研究有了重大突破的时候，“文化大革命”开始了。知识分子被说成是“臭老九”，搞科研被说成是走“白专道路”，学外语被看成是想投敌叛国。全国上下，一片混乱。虽然陈景润对当时的现象无法理解，但他坚信，搞科研没有错，攀登科学高峰没有罪！他一头钻进数学这个自然科学的王国里，在充满公式，数字和符号的世界中，感到富有奇特的诗意。他不停地写呀，算呀，稿纸塞满了一麻袋又一麻袋，麻袋又塞满了他住的小屋。

陈景润长得很瘦小，身体一直不太好。由于长时间的劳累得不到休息，身体更加虚弱。他患了腹膜结核病，经常发低烧，浑身出冷汗，有时，连衣服都湿透了。10月的北京，阳光明媚，许多人只穿单衣，可他却穿上了棉袄。不知底细的人，还以为他有精神病呢。医生给他开了全休假条，他却每天坚持工作十几个小时。他说：“攻克难关非拼命不可啊！”

就是凭着这种拼命的精神，陈景润在1965年写出论文，做出了当代哥德巴赫猜想的最好成果。但是，他并不满足，他认为，解答太复杂，有些地方还不够简洁、明确。又是凭着这种拼命的精神，从1966年到1972年，整整7年时间，他做了大量的改进工作，大大简化了原来的证明，使原来长达200多页稿纸的论文，缩短到仅有20多页。这一张张稿纸，每一页都浸透了他的心血！他如醉如痴地钻研，终于钻出了成绩。

陈景润手捧着论文，眼睛里充满了泪水。此时此刻，他的心情，很难用语言表达。他没有忘记很久以前，他的数学老师的那个梦想，他现在可以自豪地说：“我尊敬的老师啊，您的梦想，今天终于接近成为现实了！”

论文发表以后，在国际上引起了强烈的反响。数学家们从世界各地发出一片赞叹声。美国著名的数学家外尔说：“陈景润的工作好象在喜马拉雅山的顶峰上行走，每前进一步，都非常困难。”美国的另一位数学家也写信向他祝贺说：“你移动了群山！”

故事到这里就结束了，但陈景润对事业的追求并没有停止。他没有陶醉在已经取得的成就和荣誉之中，而是再接再厉，向着新的科学高峰，

继续攀登！

## 中国地质的拓荒者

在湖北省黄冈县，有个只住着十几户人家的小村子，叫下张家湾。1889年秋天，一个彩霞漫天的早晨，村子里的一对夫妇生了个儿子，他就是后来成为著名地质学家的李四光。

李四光的爸爸和爷爷，都是村里的教书先生，妈妈是位朴实的农村妇女。俗话说：家有三斗粮，不当孩子王。教书挣不了几个钱，李四光家里并不富裕。他从5岁起，就帮助家里干活，打柴、舂米、推磨、提水……什么都干，是个非常懂事和听话的孩子。

在高等小学堂，他学习很用功，各科成绩总是名列前茅。后来，他被破格选派到日本留学，那年，他才15岁。

7年后，他学成回国，在湖北中等工业学堂任教。不久，他又远涉重洋，第二次离开祖国和亲人，去寻找“科学救国”的道路。在英国，他就读于著名的伯明翰大学，先学习采矿，后转入地质专业。4年后，他以题为《中国之地质》的毕业论文，结束学业，并被授予自然科学硕士学位。他怀着对祖国的深厚感情，回到了祖国。

在半个多世纪的时间里，他的足迹遍布了祖国的大江南北，高山峡谷。他还赴欧洲大陆，美洲大陆等地考察地质和进行学术交流。在工作和研究中，他不辞辛苦，不畏艰险，为地质科学事业的推进和发展，贡献了一切。中国第四纪冰川学的奠基和地质力学的创立，是李四光对地质学的巨大贡献。现在，虽然他已经离开了我们，但是，他对事业执著的追求，以及无私的献身精神，将永远激励和鼓舞后人去攀登科学高峰。

## 严以律己

李四光在学习上，一直对自己要求很严格。老师留下的作业，他都按时，认真地完成。遇到不会的题时，他总是想尽办法，自己把它弄懂弄通，从不马虎。

有一次，老师留了道数学题，他一时算不出来。下课了，同学们都到外面玩儿去了，他却没有动，仍然趴在桌子上，埋头演算。他的一位好朋友见他很费劲儿，就拿出自己的答案给李四光，还搂着他的肩膀说：“给你参考参考，别费劲儿了。”李四光抬起头，说：“不！我一定自己算出来。”朋友见他态度很坚决，就不再说什么了。放学了，他一边走，一边想。当走到一条小河旁时，他坐在河边，仔细回忆着老师在课堂上讲的内容，用树枝在地上演算着。忽然，他想出了解题方法，高兴极了！他连鞋也顾不上脱，就跑过了小河，河水溅起了一串欢乐的浪花……

## 石头风波

1921年，在一次募捐晚会上，一位演奏钢琴的姑娘，深深地吸引了李四光。她叫许淑彬，比李四光小8岁，在北京女子师范大学附属中学教英语和音乐。两人一见钟情。经过2年的了解。他们于1923年1月，在北京举行了结婚典礼。

许淑彬从小生活条件很优越，养成了无忧无虑的活泼性格，总希望工作之余，李四光能陪在身边，享受家庭的温暖。可是，李四光事情特别多，总是忙忙碌碌，有时，连吃饭睡觉都丢在脑后，哪里有时间陪淑彬呀，所以，淑彬对此很有意见。

有一次，李四光把一块从野外带回来的大石头放在家里，准备过几天再拿去做鉴定。后来，发现石头不见了。一问，原来是淑彬拿去压了腌菜，用完就给扔了。李四光很生气，对淑彬发了火。

第二天，李四光为了赶写论文，深夜才回到家。他轻手轻脚地推门进屋，看到淑彬早已入睡，被子的一角拖在地上，就走过去帮她盖好。忽然，他发现被子里盖的，竟是一堆大石头！他知道淑彬一定还在生“石头”的气，带着他们的孩子回娘家了。第二天一早，李四光赶到许家，诚恳地道了歉，并把她们接了回来。

“石头风波”以后，李四光对淑彬体贴多了。淑彬对李四光也更加理解和照顾了。

有一天，李四光因为工作，又是很晚没有回家。淑彬并没有生气，而是带上孩子和可口的饭菜，来到学院，轻手轻脚地走进实验室。李四光一点儿也不知道，他正聚精会神地看着显微镜。当他无意中发现身边有个孩子时，一边继续看着显微镜，一边问道：“你是谁家的孩子？这么晚了还不回家去？你妈妈要想你了。”孩子眨着又黑又亮的眼睛，天真地说：“难道我爸爸不想我吗？”李四光这才发现了她们，他一下把孩子举过了头顶，顿时，欢笑声充满了整个实验室。

## 金字塔不是一天建成的

李四光把对事业的热爱，贯穿于生活中的每一时，每一刻。早在英国读书时，他时间抓得很紧，就是假日，也不放松。一次，李四光和几个中国留学生相邀去公园，大家玩儿得正开心，却不见了李四光。原来，他正坐在公园的长椅上，捧着厚厚一本书，专心阅读。

这种事情，在李四光看来，是很正常的，熟悉他的人，早就不以为然了。

去过庐山的人，都会被它的奇松怪石和奇妙的云海所吸引，那秀丽的风景，挺拔的群山，真是令人流连忘返。有一次，李四光开会顺路到

庐山游览，同去的人雇了几顶轿子。上山时，大家都坐着轿子，唯独李四光不坐。他一边走，一边观察地质，口中还轻轻吟诵李白的《观瀑布》的绝句。“日照香炉升紫烟，……”下山时，李四光仍不坐轿，他把采集的标本放在轿子上。

1947年，李四光已经58岁了。由于长期的辛劳，他的身体有些虚弱。为了今后能更好地工作，他去疗养了一段时间。但是，他并没有停止工作。为了避免医护人员的阻拦，他假借外出游览，来到江边，租了条小船，在船上聚精会神地写了起来。他有篇关于“震旦运动”等问题的论文，就是那时写成的。

李四光就是这样，抓紧每天的分分秒秒，不停地工作着。他常说：“金字塔不是一天建成的，要想在事业上有所成就，要不停地奋斗，为建成事业的金字塔，添砖加瓦。”

### 编写《中国地质学》

李四光无论干什么事，都有一股坚韧不拔的劲头，特别是写作，一动起笔来，思绪不止，一直到写完。他的思路是那样的敏捷，记忆力是那样的过人，驾驭语言又是那样自如。

1935年，李四光应邀到英国伦敦、剑桥、伯明翰等地的八所大学演讲。那时，英国地质学者对中国地质情况知道得很少。李四光讲学内容丰富，生动，受到英国地质学者的重视和欢迎。讲学结束后，他应英国地质界朋友的请求，将讲稿整理成书，这就是著名的《中国地质学》一书。

为了节约开支，李四光一家三口在大使馆三层顶楼上居住下来。当时的条件很差，但他并不计较，而是全身心地投入《中国地质学》的撰写中。

有一次，家里人等他吃饭，饭菜都等凉了，一连叫了他两次，他都未停笔，当第三次叫他时，他却说：“吃饭？不是刚吃过，怎么又吃？”弄得家人哭笑不得。

还有一次，他写作到深夜，孩子和爱人先睡了。第二天早上，孩子发现他屋里的灯还亮着，就走了进去，发现他仍在精力充沛地伏案疾书，就轻声地说：“爸爸，该休息了。”李四光头也不抬，说：“还有一点儿，这一章就结束了。怎么，你还没睡？”女儿一下子拉开了窗帘，说：“天都亮了。”李四光这才停了笔，抬头远望，窗外，又是一个阳光明媚的早晨……

李四光早年曾在英国读书，现在，又回来讲学。在英国，他结交了不少的好朋友。每逢假日，来探望他的人很多，而每次看到的，都是他在紧张地编写《中国地质学》。朋友们对他的这种精神，十分钦佩。

一年以后，他完成了这本书，并由伦敦马·摩尔第出版公司出版。这是由中国人自己写的第一部中国地质学，在当时，影响很大。英国皇家学会会员李约瑟教授赞扬李四光说：“最卓越的地质学家之一李四光，为我们提供了第一部内容丰富的地质学著作——《中国地质学》。”后来，为了适应国内的需要，又把这部著作缩编成中文，在浙江大学《思想与时代》杂志上发表了。1952年，该书还译成俄文出版。《中国地质学》的出版，为中国人民争了光，为地质学的创立和发展，提供了理论基础，这对世界地质学研究，也是一大贡献。

### 生命不息工作不止

我们国家，是一个多地震的国家，地震现象较为普遍，李四光是中国科学院地震工作委员会的主任委员。在他生命的最后几年里，他非常重视地震预报工作，并为此付出了大量的心血，地震的发生，主要是由于地壳运动在岩层中引起的地应力与岩石抵抗能力之间的矛盾逐步发展和激化的结果。如果掌握其变化的规律，就可以预报。多少年来，世界上的许多国家都在研究地震预报，但没有得到令人满意的结果。

1966年3月8日，我国河北邢台地区发生7级以上的强烈地震，地面大幅度升降，瞬间，墙倒屋塌，道路，桥梁，堤坝以及农田建设，均遭到了严重破坏，人民生命财产受到巨大损失。李四光对此心急如焚。当天下午，他出席了周恩来总理召开的救灾工作会议。他亲自组织了一个地震地质考察小队，连夜前往震区。他们深入调查研究，查明发生地震的原因和范围，监视震情的演变和发展。

1969年，80岁的李四光，工作的精力和热情仍不减当年。这年，中央成立了地震工作领导小组，由李四光担任组长。一方面，他感谢中央领导对他的信任，另一方面，他感到自己的担子更重了。他不顾自己年迈多病，经常分析、研究大量的地质资料，还多次爬山涉水，深入房山、延庆、三河等地区，调查地震地质现象，视察地震地质工作。这对于一位80多岁的老人来说，是何等的不容易！他患有动脉瘤，随时都有破裂的危险，这一点，他非常清楚，但他不顾个人的安危，把全部的心血，倾注在地质科学的研究上，直到他逝世的前一天，他还恳切地对医生说：“只要再给我半年时间，地震预报的探索工作，就会看到结果的。”他就是这样一位不知疲倦的科学战士，生命不息，工作不止。

李四光离开我们已经20多年了，他那许多动人的故事，仍在人们中传颂，新一代的地质工作者，已经成长起来，他们正踏着前辈的足迹，去完成前辈未完成的事业。

## 裂变之光

1964年10月16日，北京时间15时，在中国西部地区，一朵巨大的蘑菇云缓缓升起……

我国第一颗原子弹爆炸成功了！

这一喜讯，如春风，吹遍了祖国大江南北，吹遍了五洲四海。中国，从此结束了没有原子弹的历史，掀开了原子能事业的新篇章。

为了这一天的早日到来，许多科学家和科技工作者，付出了辛勤的劳动。著名核物理学家钱三强，就是他们中的一员。

1913年10月16日，秋高气爽，阳光明媚。在浙江绍兴，钱三强呱呱坠地了。

他很幸运，降生在一个条件非常优越的诗书世家。他的爸爸钱玄同，是著名的教授，也是我国的著名学者。

学生时代，钱三强勤奋好学，又很聪明。1936年，他以优异的成绩毕业于清华大学物理系。第二年，他获得了去法国留学和研究的机会，在法国巴黎大学镭学研究所居里实验室，进行原子核物理的研究工作。1940年，他以优异的成绩，获得法国国家博士学位。

青年时代，正是他风华正茂之时，在核物理的研究方面，充分显示了他的才能与智慧。他曾在法兰西学院原子核化学实验室和巴黎大学镭学研究所，居里实验室进行研究工作和从事指导研究生的工作，并且，取得了显著的成绩。1946年，他以出众的才华和突出的贡献，荣获法国科学院亨利·德巴微奖金。

新中国成立前夕，钱三强怀着的一颗赤子之心，回到了阔别11年的祖国。

回国以后，他全身心地投入了祖国的建设之中。先后担任了浙江大学校长、原子能研究所所长及中国科学院副院长等职务。

1954年1月，他站在鲜红的党旗下，宣誓为共产主义事业奋斗终生！从此，他把自己的有限生命，与党的事业，国家的兴旺发达，更紧密地联系在一起了。几十年来，他用自己的心血，辛勤地浇灌、培育着科学百花园里的幼苗，如今，这些幼苗已经开花、结果了……

## 添了一双眼睛

1919年，钱三强7岁了。

他背上小书包，被爸爸送到北大教授子弟学校——孔德学校读书。这是一所10年一贯制的学校。

在学校里，钱三强是个好学生。他遇到了一位知识渊博，治学严谨，并且，授课富有幽默感的物理老师，使他对理工科产生了浓厚的兴趣，

并决心毕业后要报考物理系。

在北大预科学习时，他遇到了难题。预科所用的课本，全部是英文的，而他在孔德学校里，学的是法语，对英文是一窍不通啊！

他心里矛盾极了。

爸爸好像看出了他的心思，微笑着对他说：“英文很重要，多学一门外语，就如同多添了一双眼睛。”他心里顿时豁然开朗，浑身充满了使不完的劲儿。

他从“ABC”开始，刻苦认真地学习英语。

同班的同学，英语基础都比他好，他虚心向同学们学习。别人用一小时学英语，他用几小时学。

有一天，到了吃饭的时间了，妈妈叫了他几次，都没有回音，便来到他的房间。一进门，她就吃了一惊，只见桌子上、椅子上、床上、墙上，到处都写着英文单词和短语，再看钱三强，面对墙站着，闭着双眼，口中念念有词。妈妈又叫了一声，他还是没反映，继续背英语。直到妈妈上前拉住他的胳膊，他才如梦初醒，从耳朵里取出两个棉花球……

秋天的北京，气候宜人。蓝蓝的天空，没有一丝云彩。同学们组织去北海秋游。

一进北海，同学们立刻被这里的风景迷住了。高高的白塔，弯弯的垂柳，红色的围墙，蜿蜒曲折的甬道。湖中，碧波荡漾，小船儿自由地飘来飘去……同学们沉浸在一片欢乐之中。这时，却不见了钱三强。大家很奇怪，平时，钱三强最爱玩儿，也最能玩儿。没有他，大家都觉得少了点儿什么。原来呀，他正捧着一本英语书，坐在一棵大树底下，边看边记笔记。他忘了时间，忘了游玩，忘了周围的一切，一心只想着把英语学好。

期末来临了，别的科目，钱三强都学得不错，对于考试，也是胸有成竹。只有英语，他把握不大。虽然他平时很用功，进步也不小，但毕竟时间有限，要赶上大家，并不很容易。

发成绩单这天，他心里忐忑不安，走在路上，为了想快点知道成绩，便加快了脚步，但怕成线不理想，又放慢了脚步……

当他看到自己通过英语考试的成绩单时，高兴得一口气跑回了家。

爸爸和妈妈都没想到他进步会这样快！爸爸高兴地说：“要继续努力，用不了多久，你会学得更好。”妈妈也乐得合不拢嘴。

他没有被所取得的成绩冲昏头脑，而是给自己提出了新的奋斗目标，以更加旺盛的精力，去迎接新的，更大的挑战！

## 有股子牛劲儿

1978年，钱三强随代表团到法国访问。

在法国期间，他专程来到他留学法国时的恩师——约里奥——居里夫妇的墓前，恭恭敬敬地献上一束鲜花。40年前的往事，又浮现在眼前……

那时，钱三强告别了祖国和亲人，从上海乘船，远涉重洋，来到了世界名城——巴黎。座落在这里的居里实验室，是法兰西科学文化事业发展的骄傲，也是世界核物理与放射化学研究中心之一。

钱三强来到居里实验室，他的导师，是居里夫人的长女伊雷娜·居里和女婿弗雷德里克·约里奥。有这样的名师指导，钱三强心里是多么的兴奋和激动啊！

他的导师，对待课题研究，非常严谨，一丝不苟。这对钱三强影响很大。

在学习期间，他一方面认真作博士论文，另一方面向新的科学技术进军。他想：这里有世界第一流的条件和设备，有世界著名的严师指点，要多学一点，将来回到祖国，一定会派上用场。

他除了作博士论文，还学习放射化学技术。就这样，他开“双轨列车”了。

巴黎，是五光十色的世界名城，她还素有“花都”之称。树荫遮盖的街道，鲜花簇拥的建筑，吐珠腾雾的喷泉，使这座古老的城市，更加美丽，更加迷人了。但是，钱三强除了住处，实验室和图书馆这“三点一线”外，哪儿也不去。他深知，目前，他从事的科研题目，在祖国还是空白，研究成果如何，对祖国的科技繁荣，是非常重要的。

在他到法国的第2年，就与导师伊雷娜·居里一起，做有关验证裂变现象的实验。在他们合作的过程中，他尽自己最大的努力。所做的实验，速度又快，质量又好，使导师非常满意。

有一次，为了观测分析实验结果，他和导师伊雷娜·居里一连几天没有吃好睡好了。这天是周末，导师请他到家里玩儿，轻松一下，他婉言谢绝了。后来，居里的丈夫又来请他，他有点过意不去了，但是，想了想，还是说服了约里奥，自己留在实验室里，继续他的工作……

两个星期以后，他们终于拿出了令人满意的结果！伊雷娜·居里打趣地说：“钱先生，听说你是属牛的，干起事来，还真有股子牛劲哩！”导师的幽默，使钱三强和在场的人都笑了。

### 在崎岖小路上攀登

攀登科学高峰，是要付出巨大代价的。许多科学家，把自己的青春，以至毕生的精力，无私地贡献出来。钱三强和他的同事们，正是这样一些科学家。

当时，领导上给了他们一个艰巨的任务，就是筹建中国科学院近代

物理所。他们二话没说，勇敢地挑起了这一重担。

那时的条件，是一穷二白，除了几个人，几间房以外，其它条件几乎等于零。加上帝国主义对我们实行全面封锁，禁运。

“困难，是有的，没有困难，还要我们这些人干什么？”钱三强满怀信心地说。

他们从北京、上海等地的旧货市场，找可以利用的器材，变废为宝。他们在钱三强的领导下，开始行动起来了。

党和国家领导人，给了他们信任和关怀。周总理还特批一笔外汇，用来购买仪器设备。

在大家的努力下，他们的近代物理所已初具规模了。有一位外国学者，看了中国当时的条件，设备，摇着头说：“就你们目前的情况，要向世界瞩目的核科学进军，简直不可想象。”

然而，他们就是在“不可想象”的基础上，白手起家，艰苦创业，群策群力，想办法，出主意，经过不懈的努力，使我国跻身于世界核大国之林！

马克思曾经说过：“在科学领域内，没有平坦的道路可走，只有在那崎岖小路上攀登，不怕劳苦的人，才有希望达到光辉的顶点。”钱三强，就是这样一位不怕劳苦的人。

我们中华民族，是勤劳智慧的民族。中国有千千万万个像钱三强这样的科学家，在不同的科学领域中，做出了卓越的贡献。他们将满怀信心地去迎接科学技术的春天！

## 开拓者之路

1914年，卢鹤绂出生在沈阳。

他的爸爸留学于美国，妈妈也曾和“鉴湖女侠”秋瑾一起，留学日本。当他很小的时候，妈妈就带着他，飘洋过海，去美国探望正在攻读学位的爸爸。在家庭的影响和熏陶下，他幼小的心灵里，充满了对自然科学的浓厚兴趣，立志长大以后，要做一名科学家。

在学校里，他如饥似渴地学习知识，当他还不满18岁时，就考入燕京大学理学院的物理系。毕业后，和他爸爸一样，怀着“科学救国”的雄心壮志，去美国留学，并且，在短短的几年时间里，就获得了硕士和博士学位。当他在庄严的气氛中戴上博士帽的时候，他的心情是多么不平静啊！

由于他在科学研究方面做出了一些成绩，美国政府给他寄来一张“科学人才征用表”，并且，以高薪聘请他留在美国继续搞科研。这时，日本帝国主义已侵入中国，卢鹤绂想：我是一个中国人，我的祖国正在被日寇蹂躏，我怎么能安心在这里搞科研呢？我要回去报效祖国。于是，他踏上了回国的征途。

早在1938年，他发现了热离子发射的同位素效应，发明了“时间积分法”。1946年，他研究出估算原子弹和原子反应堆临界大小的简易方法，并且，首次公开发表。内行的人不会忘记，在体积粘滞性的合理定义中，有一个“卢鹤绂不可逆性方程”，被国际上广泛引用。另外，他还撰写了好多专业书籍，给我们留下了宝贵的资料。

一个科学家，当他在布满荆棘和坎坷的道路上，探索前进，并且，取得了一定成就时，回忆过去，总会感慨万千。这就使人不由自主地回想起那些令人难以忘怀的往事……

## 自己动手勇于实践

小时候，卢鹤绂就是个敢想敢为的人，不论什么事，只要能做，他都要试一试。这种性格，在他以后的科研工作中，起到了积极作用。

少年时代，他家里存有各种各样的书，但是，大部分他都看不懂。有一次，趁家里大人都不在，他钻进书房，东翻西找，发现了一本名叫《学开车》的书，觉得挺有意思。噢！原来开汽车并不难，照书上写的，真是太容易了。

他看见院子里停了一辆汽车，就毫不犹豫地爬进了驾驶室，照着书上写的，打开油门，搬动离合器，嘿！车子真的开动了。他又激动，又紧张。当他发现前面有一堵墙时，竟不知所措。他还没来得及想起书上刹车是怎么写的，车子就撞了墙，险些把墙撞倒，车子也坏了。

事后，虽然大人批评了他，但是，他还是很得意，因为，那毕竟是自己第一次学会了开汽车呀！

妈妈担心地说：“多危险啊！以后可得小心点。”爸爸拉过他，摸着黑黑的头发，语重心长地说：“孩子，事情本身并没有错，你想把理论付诸于实践，这很好嘛！可是，你没有把事情想周全。你只想着开车。没想到停车，怎么会不出乱子呢？”停了一会儿，爸爸接着说：“你不是想当科学家吗？像你这样马虎，能做成什么大事呢？”爸爸的话很有道理，从此，他做事情，多了一份细心，多了一份思考。

有一年，学校放寒假。卢鹤绂从书店里买了一本《无线电学》，他想利用自己学过的物理知识和书上所提供的有关知识，安装一台矿石收音机。

他用了一整天的时间买零件，然后，把自己关在屋里安装起来。夜深了，大家都睡下了，只有他屋里的灯还亮着……

第二天，天刚亮，他就爬上屋顶，拉起天线。妈妈劝他说：“大冷天的，放假就在家好好休息，别瞎折腾了。”他却越干越起劲儿，到了傍晚，矿石收音机竟哇啦哇啦地唱起来了。他那高兴劲儿，就甭提了。

通过学开汽车和安装收音机，他尝到了自己动手的甜头，也总结了不少经验教训。他想做一个爱迪生那样的发明家，以自己的聪明智慧，造福于人类。

## 千里之行始于足下

1937年的一天，在美国的《明尼阿波利斯日报》醒目的位置上，有一篇题为“中国人在称原子的重量”的文章，赞扬了重新测得锂同位素的丰度比和发明“时间积分法”的中国人，同时，报上还登出一幅这位年轻的中国人正在做实验的照片。他，就是卢鹤绂。

提起这件事，还有一个故事呢……

早在20世纪30年代，原子物理学正是美国科学研究的热门。而在美国，无论从理论方面，还是设备方面，都堪称是第一流的。当时，卢鹤绂正在美国留学，他想，为什么不利用一下美国科学的优势呢？

主意已定，他就满怀信心地叩响了著名的物理学家泰特教授的房门。

泰特教授热情地接待了他，听完了他的想法，点点头表示赞同，并递给他一本名为《同位素》的书，让他先不忙选题，读完了，再说。

这本书的作者，是著名的诺贝尔奖金获得者阿斯顿。通过仔细地阅读和分析研究，他发现化学原素锂7锂6的半度比，是个令人感兴趣的问题。许多有名的专家，都对这个问题有过一系列的研究和探讨，但所得结果，都不一样，各有各的道理。

卢鹤绂决定向名家们“挑战”。他磨拳擦掌，跃跃欲试。经过和泰特教授商量，他决定选用被人认为是“高人一等”的质谱仪方法，来测定锂7 锂6 的丰度比。

那时，质谱仪还在初创时期，所需要的设备和仪器，没有现成的，这可怎么办？真是巧妇难为无米之炊呀。

泰特教授来了，他郑重地交给了卢鹤绂一把储存室的钥匙。看着泰特教授那充满信任和期待的目光，他心中有说不出的感动。因为，在他看来，这把钥匙不仅能打开储存室的大门，更重要的是，它能打开许多科研题目的大门。

储存室里有各种各样的器具和琳琅满目的原材料，他如鱼得水，一头扎进储存室里，日夜奋战。不懂的，就找资料，进行研究或者向别人请教，一次不成功，就两次以至几十次，上百次。他拿出了蚂蚁啃骨头的精神，整整花了一年时间，终于制造了一台质谱仪。看着这台仪器，他想了许多，他想起了小时候，自己安装矿石收音机时的情景，想起了爸爸对他的谆谆教诲，也想起了泰特教授那充满信任和期待的目光。他知道，这只是万里长征的第一步，更艰苦的工作还在后面，于是，他马不停蹄地投入了实验工作。

他的实验室，是一间半地下的临街房子。条件很差，室外电车一过，就迸发出巨大的电火花，影响测试的准确性。所以，他常常在夜深人静时工作。

夜幕降临，四外静悄悄的。人们已经入睡了，他却精神百倍地投入紧张的实验工作中。为了集中精力，节省时间，他吃、住都在实验室。有时，他实在疲劳了，就隔着窗子，看看天上的星星。星星是不知疲倦的，它们闪烁着明亮的眼睛，默默地陪伴着他……

功夫不负有心人。他终于用自己制造的质谱仪测得了锂同位素的丰度比，是12.29。这一结果，否定了许多名家的答案。不仅如此，他还在实验过程中，发明了“时间积分法”，简化了原来十分复杂的运算过程。

泰特教授看了他的论文，用充满惊喜和自豪的目光久久地注视着他，并且，兴奋地说：“这一实验的结果是准确的！”

他终于成功了！

美国权威的刊物《物理评论》发表了她的论文；英国剑桥大学教授和加拿大学者，在文章中介绍他；德国的《原子核表》引用了他得出的数值。他的成功，被国际公认是一项创举。

千里之行，始于足下。他终于一步一个脚印地走上了成功之路，为祖国，为人类，贡献出了他的聪明智慧。

## 大胆的猜测

很久以前，人们看见鸟在天上飞，鱼在水里游，就猜测：人是否也能像鸟一样，飞上蓝天，像鱼一样，在水中遨游呢？于是，就发明了飞机和轮船。

事实证明：没有大胆的猜测，就作不出伟大的发现。

早在少年时代，卢鹤绂就很爱动脑筋。他总是想出一些别人想不到的点子。

有一次，上物理课，讨论能源的问题，老师说：能源开发很重要，同学们可以幻想，说不定那一天，你们的幻想，就能成为现实呢。卢鹤绂发言说：“太阳能是取之不尽，用之不竭的，若干年后，太阳一出来，车子不用汽油可以开动，米不用火可以熟，灯不用电也可以亮，这些，都可以利用太阳能。”有的同学问：“那晚上或是阴天怎么办？”他回答说：“这好办，把能量储存起来，什么时候用，什么时候释放……”大家你一言，我一语，讨论得可热烈了。每当回忆起这些往事，卢鹤绂总是饶有兴趣地说：“那时听起来像天方夜谈的事情，现在，许多都成为了现实。”

从美国回来以后，他潜心于原子核的研究。在研究中，他发现：在小小的原子核内，蕴藏着巨大的潜能，可以开发利用。于是，他写了《重原子核内潜能及其利用》一文，在国内，首次提出重核裂变所释放的能量，可供利用的原理，预测核能时代的到来。

第二年，美国在广岛和长崎投下两颗原子弹，证明了他的预测是正确的。

现在，虽然他已年近 80，但是，他仍在科学的道路上奋进。他正在指导博士研究生，去攻克新的难关。他常鼓励研究生们，大胆地猜测，大胆地实践。不论道路有多艰险，都要坚定地，勇敢地走下去。

开拓者所面临的道路，是不平坦的，那上面布满了荆棘和坎坷，但是，科学使这些开拓者变得勇敢和坚强，他们不畏艰险，不怕挫折，以自己的心血和生命，铺垫了一条开拓者之路。

## 获得双博士学位的人

1899年，张锡钧出生在天津。

他的父亲，在一家中药铺当学徒，后来，靠自学，考取了医师职位。也许是受父亲的影响，他从小对医学产生了兴趣。在1920年，他以优异的成绩毕业于清华学堂，并到美国芝加哥大学继续深造。

在美国，一共6年时间，他以惊人的毅力，刻苦攻读，终于获得了医学博士和生理系哲学博士两个博士学位。他所取得的成绩，使许多原来瞧不起中国人的外国人，感到非常惊讶。

1926年，张锡钧带着对祖国的无限热爱，怀着使祖国早日富强的雄心壮志，回到了祖国。回国后，他从事生理学的研究和其它医学研究，并取得了显著的成果。

除了科研工作，他还同时在协和医学院和北京大学担任生理学教授。

他和同事们，通过反复试验，创造了乙酰胆碱的定量生物鉴定法，得到国际生理学界的公认。另外，他还参加北欧6国医学考察团的学术交流和东德巴甫洛夫学说国际讨论会，到许多国家和地区进行学术交流和考查。到了晚年，他仍以饱满的热情，为中国医学事业，奋斗不止。

## 决心从医济世救民

张锡钧小时候，正是动乱的年代，清朝政府，腐败透顶，人民生活没有保障。

小时候，他家有个邻居。邻居家有个和他一样大的女孩子。那女孩儿长得很漂亮，一双大眼睛，高高的鼻梁，一笑起来，脸上还有一对小酒窝儿呢。张锡钧和她很要好，俩人一起听大人讲故事，一起帮家里干活儿。女孩儿还会唱好多好听的歌儿。

有一天，女孩儿病了，发高烧，肚子痛。她的妈妈听说张锡钧的爸爸会看病，就请他去给看看。那时，他爸爸在一家中药铺做事，大小病也能说出个八九不离十。这时，女孩痛得直打滚儿，没有血色的小脸上，挂满了泪水。张锡钧一看，就哭了起来，他摇晃着爸爸的胳膊说：“爸爸，您救救她，救救她……”爸爸给女孩号了脉，又看了舌苔，说是急性肠炎，需马上手术。说着，就背着女孩儿，和几个大人跑出了门。

张锡钧一直坐在门口，两眼看着路口，盼着他们早点回来。

天渐渐黑了，妈妈安慰他说：“别等了，一定是住在医院了，你先睡吧，等他们回来，我叫你。”

第二天早上，爸爸回来了，邻居家的大人也回来了，就是不见小女孩儿。

几天以后，在郊外的坟地里，多了一座小小的新坟。

张锡钧心里难过极了，他多么想念他的小伙伴呀。他再也看不见她那美丽的大眼睛和一说话就跳动在脸颊上的小酒窝了；再也不能和她一起玩一起听故事了；再也听不见她的歌声了……

那年的冬天特别冷……

这件事对他触动很大，他常常一个人坐在门口，反复想一个问题：人生了重病，为什么会死？死了就永远见不到了。他决心长大一定当一名医生，让患病的人，重新康复！

那时候，在天津，住着很多外国人，还有许多地方围起来，门口插着块写字的牌子。张锡钧已经认字了，知道上面写着：“华人与狗不得入内”，但是，他不懂，这是为什么？他去问爸爸，爸爸脸色很难看，摸着他的头说：“孩子，外国人说咱们是东亚病夫，实际上，在外国人眼里，中国人还不如狗呢！”这句话，在张锡钧幼小的心灵里，烙下了深深的印迹。他要愤发读书，将来，要为振兴中华做出贡献。

1920年，张锡钧以优异的成绩完成了在清华学堂的学业，并得到了官费留美的资格，到著名的芝加哥大学学医，以实现他多年的夙愿。

### 为中国人争气

刚一到美国，觉得什么都很新鲜。在张锡钧心里，开始描绘一幅宏伟的蓝图。

首先，得租间房子住。这很容易。因为，他看到许多家门口挂着牌子，招租住房。

他沿着笔直的大街，朝前走着，天气晴朗，微风荡漾，他深深地吸了一口气，感到轻松极了。他在一家挂着招租房子的住宅门口停下来，整整衣襟，然后轻轻地叩响了房门。开门的，是一位年过半百的妇女，张锡钧很有礼貌地说明了来意……不等他说完，门就“砰”地一声关上了，然后，女主人隔着门大声说：“我们不租给中国人！”他呆呆地站在门口，血直往脸上涌。中国人被人瞧不起，中国人还不如狗！他气愤、羞愧，然而，这又怪谁呢？

芝加哥大学，是一所著名的学府，人才济济。有世界各地的学生来求学。然而，在这些学生中，中国学生最被人看不起，他们时常被戏弄，被讥笑。是啊，一个国家不强大，他的人民怎能直起腰？张锡钧立志“科学救国”，以自己的聪明智慧，使祖国早日繁荣，昌盛起来，使中国人民早日站起来！

在学习医学的同时，他又对生理学产生了兴趣，为了学到更多的知识，他决定同时学习医学和生理学，两科齐头并进。同时攻读两个博士学位，别说在中国，就是在当时的美国，也无先例。

他每天早晨去西城，芝加哥大学学习，晚上回东城，跟著名的卡鲁森教授做生理实验。他要读大量的书和资料，时间总是不够用。他每天只睡6小时，吃饭也常常是一块面包了事。

那时，在美国，学生一年学习三季，而张锡钧，却一年四季坚持学习，从不间断。每当他想到自己是个中国人时，浑身就有使不完的劲儿！他要用自己的实际行动，为中国人争光，为中国人争气！

卡鲁森教授，是国际上著名的生理学家，也是张锡钧从事生理学研究的第一个导师。张锡钧在他的指导下，进行了甲状腺对毛发生长的特殊作用的研究，并取得了新的突破。他发表了《甲状腺对于毛发生长的影响》一文，得到医学界的肯定。许多美国读者，纷纷来信来电，请教秃头长发的方法。张锡钧从中受到鼓舞，他决心再接再厉，取得更大的成果。

日复一日，年复一年。在他到美国的第6个春天里，他终于读完了生理学博士和医学博士的全部课程，并以优异的成绩，同时接受了双博士学位！

授学位这天，张锡钧心情格外激动。他站在台上，胸挺得高高的，腰竖得直直的。他感到，在他的背后，是我们祖国的万里长城！在场的许多美国人，都向他竖起大拇指说：“中国，了不起！”然而，此时此刻，在张锡钧眼前，又浮现出了刚到美国时，那女房东不耐烦的脸色；浮现出“华人与狗不得入内”的牌子……过去了，一切都过去了。如今，不仅仅是美国人，就是全世界，对中国也要刮目相看了。

### 不贪荣利不慕虚名

在张锡钧很小的时候，他爸爸就教育他说：“为人行医，应该不贪荣利，不慕虚名，光明磊落，肝胆照人。”张锡钧把这当成人处世的座右铭，时时刻刻记在心里。

1936年，他的导师戴尔教授，由于在化学传递的研究方面的突出贡献，荣获诺贝尔奖。他在授奖时说：“我的成果，是和张君的努力工作分不开的。”而张锡钧对他所从事的大量研究工作，一字不提。在成绩和荣誉面前，他从来都是往后站。

早在30年代初，张锡钧在北大讲授心理学，并且帮助筹建实验室。俗话说：万事开头难。为了这个实验室，他花费了大量的心血和精力。从实验台、实验用灯，到各种仪器和烧杯，试管，每一件他都亲自过目，亲自检查。当他要离开北大时，师生想要一张他的照片留作纪念，他却留下了一张中国实验生理学首创者林可胜教授的照片，而把自己的努力，归功于大家。

张锡钧在工作中，不图名，不图利，为后人做出了表率。

我国最早的一本生理实验指导，是张锡钧主持编写的，并且，其中大部分章节是他本人撰写的。但是，出版时，他免去了“主编”头衔，与协作者共同署名。

这一桩桩一件件，体现了张锡钧在工作中的谦诚态度和无私地贡献智慧的崇高品德。他这样不贪荣利，不慕虚名，实在是令人钦佩。

半个多世纪以来，张锡钧在生理学这块土地上，辛勤耕耘，他已经成为一位著名的生理学家。当人们提起他对医学做出的贡献时，他总是谦虚地说：“那些，只能说明过去，而每一个人，都要不断地努力，不断地做出新贡献，才能不负于我们伟大的时代啊！张锡钧以他的实际行动，谱写了一曲动人的赞歌。

## 情系蓝天

1962年6月9日，一位优秀的科学家，我国著名的气象学家涂长望先生，离开了我们。这位献身于气象研究的科学家，像一支蜡烛一样，燃尽了生命的火焰。

1906年，当金色的秋天来临的时候，涂长望出生在湖北省汉口市。

那时，他爸爸是位传教士，妈妈是位贤妻良母。他们兄弟姐妹10个人，家里生活相当拮据。

由于教徒的子女可以不交学费，涂长望就进了教会学校读书。高中毕业了，爸爸见他下面还有好几个弟妹没有成人，想让他找点事干，也好养家糊口。但是，他非常希望继续学习，终于说服了爸爸，考入了中华大学，继续求学深造。

1930年，不满24岁的涂长望，告别了亲人，到英国伦敦帝国理工学院，专修气象。通过几年的刻苦攻读，他获得硕士学位，并参加英国皇家气象学会。从那时起，他决心献身于气象科学事业。

早在30年代，他就撰写了《中国雨量与世界气候》的论文，并且，这篇论文被收录到《英国皇家学会论文集》中。以后，他又撰写了大量有关气象方面的论文，给我国的气象事业，留下了许多宝贵的资料。他先后在清华大学，浙江大学任教，培养了一批从事气象研究的人材。从中华人民共和国成立的时候起，他就担任中央气象局局长，一直到他去世。

他逝世时，年仅56岁。

## 不屈不挠一身正气

涂长望从小在教会学校读书，那里的管教非常严格，主持教会的，是个高个子，长一脸大胡子的英国牧师。在涂长望的记忆中，他高傲而粗暴，好像从来也没有笑过。有时，一不小心，犯些小规矩，牧师上来就是一顿毒打，连在那里做传教士的爸爸，也常受他的气。在这种环境下长大的孩子，应该是逆来顺受的，但是，涂长望则不然，他从不屈服牧师。小小年纪，性格却很坚强，受了委屈，从来不哭，这为他以后的生活道路，奠定了良好的基础。

在教会学校读书，每天早晚都要做礼拜祈祷。有一天晚上，他和同学跟往常一样，排着队做礼拜祈祷。站在前面的一个瘦小的同学，忽然倒在地上了。当时，没有一个人敢动。涂长望犹豫了一下，就来到倒下的同学身旁，刚要搀扶，就听到牧师大喝一声：“不许扶！回到原地去。”“可是，可是……他病了，会死的。”涂长望小声说。“我要你回到原地。”牧师一字一顿地说道。涂长望没有动，他两眼瞪着牧师，心头升

起了万丈怒火……“好了，你不用回原地了，站到门外去！”牧师半睁着眼睛，撇着嘴说。涂长望一转头，走出了大门。

外面，是一个冰冷的世界。

天已经黑了，北风夹着雪片，迎面而来，没过多久，他的手脚就失去了知觉。他抬起头，看着眼前那灰色的高高的围墙，心想，这多像一座牢笼啊……

他终于什么也不知道了。

当他醒来的时候，发现躺在家里的床上。妈妈已经哭成了泪人。爸爸见他醒来，一面给他掖被子，一面说：“以后别不听话了，差点给冻死。”涂长望紧咬着嘴唇，什么也没有说。

几天以后，牧师养的一条心爱的狗死了，是被人勒死的。牧师暴跳如雷，上上下下查了半天，也没查出结果。是谁干的呢？只有涂长望心里明白，因为，那是他采取的报复行动。

随着时间的推移，涂长望渐渐地长大了。不论在学习上还是在工作中，遇到困难，他都以不屈不挠的精神，克服它。

那还是在读大学时，有一次，做物理实验，他做了几次，结果都不准确。下课了，他请老师允许他再做一次。老师看了他的结果，说答案离正确数值已经很接近了，有一点误差是允许的。可他却不放过自己。吃过晚饭，他又来到实验室，反复研究理论及操作过程。夜已经很深了，而实验室里的灯光却格外明亮……

涂长望一生奋斗，不屈不挠，一身正气，表现了他的高尚情操和光明磊落的品格。

## 造福于人民

早在英国留学期间，涂长望就开始了长期天气预报的研究工作。他认为：我国是遭受水旱灾损失极为严重的国家，就长江下游流域来说，平均5年内要受3次旱灾和4次水灾的威胁。拿1931年长江洪水来说，就毁坏了5000多万亩农田，夺去了十几万人的生命！所以，从事旱涝的长期预告，迫在眉睫。

从英国回国以后，看到我国的自然科学，包括气象科学在内，水平很低，各方面都远远落后于西方，他心急如焚，马上和从事气象研究的科技人员一起，投入了长期天气预报的研究工作中去。

要研究这个问题，有许多实际困难。中国的天气是世界天气的一部分，要想研究中国反常的天气，就必须从世界天气出发，研究许多与世界天气有影响的问题，像大气活动中心，大气浪动和海洋研究等等。

为了掌握第一手资料，他经常到受灾地区考察。有一次，他们到了建在长江支流附近的气象站，了解情况。忽然，他胃痛难忍，随后，又

吐又泻，情况很严重。同志们要送他去医院，他却摇摇头说：“我这点儿小病算什么？别耽误了工作。”这时，天下起了倾盆大雨，他和大家一样，坚持战斗在风雨中，长达3个多小时。

雨过天晴，空中出现一道美丽的彩虹。他仰望蓝天，心中有无限感慨。在这片蓝蓝的天空中，寄托着他对祖国和人民的深情厚意，也寄托着他一生的希望和追求。

经过几十年的潜心钻研，气象预报工作有了显著的进展。

1954年，我国长江中下游地区，连降暴雨，遭遇百年未有过的特大洪水。由于气象预报的准确和及时，提前做好了防汛工作，所以，没有造成水灾。

### 燃尽生命之火

新中国的气象事业，在涂长望等一批科学工作者的努力下，已经取得了突飞猛进的发展，许多项目，已接近国际水平。有些项目，已经赶上和超过发达国家。然而，涂长望在几十年奋斗的过程中，失去了很多，也付出了很多。

1959年，上海气象台安装了测雨雷达，他不顾个人身体的不适，推迟了疗养时间，去现场察看。他拄着拐杖，由人扶着，一步一颤地爬上了60米高的凌空铁塔。塔顶风很大，他差点儿被风吹倒，但是，他没有想到个人的安危，在他心里，只有祖国的气象事业。在场的许多人，都被他这种对事业高度的负责精神所感动。

过了一段时间，他的病情更加严重了。由于脑干瘤压迫视神经，右眼不能聚焦。他用纸把右眼镜片贴上，用左眼写字。他写了长达23,000多字的报告。由于一只眼睛工作，很容易疲劳，写到后来，字都重叠在一起了。就是这样，他也没有停止工作。

涂长望虽然过早地离开了我们，但是，他的业绩，将永远留在祖国建设的宏伟蓝图上。微微的轻风，绵绵的细雨，年复一年地赞颂着这位杰出的科学家……

## 从学徒工到数学家

华罗庚是闻名中外的大数学家，是靠刻苦自学而成才的。有人曾问起他由杂货店的徒工到数学家的“秘诀”，他用一首诗做为回答：“发白才知智叟呆，埋头苦干是第一。勤能补拙是良训，一分辛苦一分才。”

### 天才在于勤奋

1910年11月12日，江苏省金坛县，一个杂货店主华老祥外出归来，背着箩筐刚迈进自家的院子，就听见一声清亮的婴儿的啼哭。他的儿子出生了。华老祥四十得子，非常高兴。他把孩子放进箩筐里，取名“罗庚”（谐音“箩根”）。按照家乡的风俗，孩子长了根就能健康成长，这里也包含着父母对孩子的希望。

好奇是童年华罗庚的一个特点。对有趣的事他不仅喜欢了解，而且喜欢弄个明白。那时中国农村没有多少科学上的趣闻奇事，但各种社戏却很有特色。在庙会，灯节、送菩萨等大型民间活动中，不乏孩子们大开眼界的机会。这种时候，也真够小华罗庚过瘾的了。有一次，在闹灯市的队伍里，他看到一个人装扮成又高又大的“菩萨”，手舞足蹈，引起了他的好奇心。散戏后，他竟跟着那人走了好几里路，到城外一座古庙里，看那人脱去戏装，摘掉道具，露出了原形，才心满意足地走回家去。

1921年华罗庚考入县立金坛中学，在当时是件了不起的事。像华罗庚那样人家的子女要考县中只能凭真本领。初中毕业了，按理像他那样聪明的人应该继续读高中然后再上大学的，但他的家庭不能为他提供上大学的条件。为了早点挣钱养家，他考上了上海的一所职业中学。因为交不起每学期50元的学费，他只读了一年多就依依不舍地离开了学校，回到家乡。

那时他早已喜欢上了数学。虽然家贫上不起学，但他仍靠着坚强的毅力如饥似渴地学习。他在父亲开的杂货店里帮助料理店务和记帐，常常一边站柜台一边用零散的时间学习。一天，同村的王老伯来到店里买东西，华罗庚正捧着书，思考一道数学题，王老伯进来他一点儿没有觉察。只见他双眉紧锁，时而看看书，时而运笔在香烟盒上写写算算。王老伯指着一盒火柴问：“这个多少钱？”这时华罗庚才看到面前的王老伯，他把香烟盒上演算出来的数字脱口说了出来：“835729。”王老伯听了，大吃一惊：小小一盒火柴竟要80多万元。这娃子莫非是发昏了。不几天，“罗呆子”的绰号便在金坛街上传开了。父亲见他看书影响了做生意，气得要撕掉他的那些“天书”。

18岁那年，华罗庚不幸染上了伤寒，命虽然保住了，但他的左腿成

了终身残废。尽管这样，他丝毫没有动摇自学数学的决心。他知道，只要一步一个脚印坚定地走下去，路是可以走出来的。没有老师指导，没有同学商讨，只有三本数学书陪伴他度过无数个白天黑夜。仅一年时间，他把三本书学得融会贯通，而且提出了不少自己的见解。19岁时写出了第一篇论文。这篇论文是他漫长数学之路上的一个可贵的起点。

不久，他看到书上有著名数学家苏家驹的一篇文章，觉得有些疑问。经过反复思考，多次演算，他找到了问题所在，写成了《苏家驹之代数的五次方程式解法不能成立的理由》，署名“金坛人”寄给了上海《科学》杂志发表。一个默默无闻的杂货店小伙计居然写论文批评一个大数学家，这件事在当时的中国数学界，产生了不小的震动。华罗庚的数学才华引起了清华大学数学系主任熊庆来教授的注意，推荐他进入清华园。从此，他在数学殿堂里不懈奋斗，为人类的科技事业，为祖国的繁荣富强做出了巨大贡献。

## 人民的数学家

初进清华大学华罗庚只是做一些事务性的工作，因为他只有初中学历。晚上，当劳累了一天的人们都沉沉地睡去了，华罗庚仍在灯下学习研究，撰写论文。生活无论多么艰苦，他刻苦学习的劲头始终不减。他坚信：只要有“涓涓不息而成江河”的态度，持之以恒，行之有素，终能成为有用之材的。华罗庚深知，要取得数学研究的更大成果不掌握几门外语是不行的，所以他对外语学习抓得特别紧，自学了英、法、德、俄四门外语，外语使他打开了通向世界科学的大门。

1936年华罗庚以访问学者的身份去英国剑桥大学学习，从事数论的研究，解决了当时著名的“华林”问题、“泰利”问题。1946年以后，他在美国任教。身在异乡，他时刻惦念着祖国，总想着把自己的知识才能奉献给祖国。新中国刚刚建立，华罗庚毅然放弃在美国的终身教授职务和舒适优越的生活条件，率家奔向祖国。归途中，他写了一封致留美学生的公开信，其中有这样几句话：“为了抉择真理，我们应当回去；为了国家民族，我们应当回去；为了为人民服务，我们应当回去；就是为了个人出路，也应当早日回去，建立我们工作的基础，为我们伟大祖国的建设和发展而奋斗。”

解放之初，国家满目疮痍，百废待兴，科技界高水平人才寥若晨星。条件差，人员少，资料缺，一切从零开始。华罗庚凭着献身祖国科技事业的赤胆忠心，与周围同志齐心协力，不到五年，就使数学所初具规模，涌现出一批出色的成果和人才，受到国内外的高度赞扬。

为了祖国的兴旺发达，华罗庚放弃了自己研究多年的数论问题，进行应用数学的研究，也就是研究数学方法在工业上的普及和应用。他选

择适合中国工业实际水平的“优选法”与“统筹法”，把数学知识深入浅出地讲给工人们听，用数学解决了大量生产中的实际问题，被称为“人民的数学家”。

在一次去英国讲学途中，一位外国朋友问他：“华教授，您一定成了百万富翁了。”他以为应用数学是门赚大钱的买卖。华罗庚笑着回答：“我的确很富有，我在这十多年里获得了巨大的前所未有的精神财富。”

在英国伯明翰大学，一位风度翩翩的女学者问他：“华教授，您不为自己回国感到后悔吗？您在美国有洋房、汽车和高薪，可以从事新的研究，而在中国您除了辛苦，还有什么？”华罗庚含笑答道：“不，我回到自己的祖国一点也不后悔。我回国，是要用自己的力量，为祖国做些事情，并不是为了图舒服。活着不是为了享受，而是为了报效祖国。”

的确，华罗庚在美国借以成名的绝大多数研究是他在回国前做的。如果他留在西方，他将还能完成更多的个人研究计划。然而，如果这样做，他就不可能在中国发展数学及其应用中起到中心作用。他比历史上任何一位数学家给予他人的直接影响都要多，在中国广大工人中享有盛誉。如果说有许多中国数学家现在在科学的新领域中作出特殊的贡献，如果说数学在中国受到异常的普遍的尊重，那就要归功于作为学者与教师的华罗庚 50 年来对国家数学事业所作的贡献。可以说，华罗庚发展了中国数学。

### 弄斧到班门

“下棋找高手，弄斧到班门”是华罗庚一生治学的主张。

1980年初夏，华罗庚率领中国数学家代表团赴港参加东南亚数学双年会，会议期间应邀在香港大学作演讲，有人特地问他成功的要素是什么？他反问道：“我成功了吗？我成功不成功还不知道……”这回答，既风趣又谦虚，立即引起了一阵笑声。有一家香港报纸评论说：“实在谦虚得令人不可不笑。”

这谦虚是真诚的，他解释说：“如果说我还有一点成就，主要是由于自己知道自己的不行。找到了差距，就有了奋斗的目标。拜能者为师，有机会就学。我没有什么诀窍，就是自己承认差一点，工作加油一点。”华罗庚虽然聪明过人，但从不提及天分，而把比聪明重要得多的“勤奋”与“积累”作为成功的钥匙，反复教育年轻人。他把搞数学比作下棋，号召大家找高手下，即与大数学家较量。人们常说不要“班门弄斧”，意思是掩盖自己的不足，而华罗庚却把这个成语改成“弄斧到班门”，越是自己不会的就越要弄明白，不能不懂装懂，把自己的弱点隐藏起来。科学是来不得半点虚假的。

就在这次数学会议上，各国代表都做了发言。华罗庚选讲的题目并

非自己的专长，但他知道有不少专攻此题的教授参加了会议，所以他偏要“班门弄斧”，希望别人在这方面给他以帮助提高。他这种严谨谦逊的治学态度，赢得了各国数学家的敬慕。

### 为国家培养人才

在华罗庚的成长道路上，得到过许多老师的帮助。

失学以后，是他的初中老师王维克鼓励他刻苦自学，把家里的藏书借给他看。看到他只读数学方面的书籍就开导他要读各种书，知识要丰富，思维要开阔。又怕他“蜻蜓点水”，学些皮毛，就告诉他：“学如掘井，井深则水溢，则运用自如矣！”华罗庚牢记了老师的话，读书要深入，学知识不能肤浅，这对他的一生起了重要的作用。

后来又是熊庆来教授发现了他的才华，把他推荐到清华大学，使他敲开了数学殿堂的大门。从这些老师们身上，华罗庚学到了很多书本上没有的东西。

华罗庚非常重视应用数学的研究推广工作热心科学普及，到工厂、学校演讲，给青年们写书，把科学方法以通俗易懂的形式介绍给广大群众。他还运用各种方法为国家培养了一大批优秀的数学专业研究人才，陈景润就是一个。

陈景润在精心研读华罗庚的名著《堆垒素数论》中的“它利”问题时，忽然发现了令人难以觉察的错误。他反复验算，终于确信自己的见解有助于改进“它利”问题。于是，提笔写成一篇论文。华罗庚细细读完陈景润的论文和书信，不禁兴奋得拍案惊呼：“太好了！”自从1941年他的《堆垒素数论》以中文和外文版问世以来，不知有多少名家好手研究过，只听到种种赞美之辞。现在自己的祖国有位二十多岁的初生牛犊提出批评，他只觉得喜出望外。

1956年，科学院数学研究所在北京召开全国性的第一次数学讨论会。华罗庚走上讲台，他不是来宣读深奥的数学论文，而是庄严地宣布：一位青年人对他的《堆垒素数论》中的“它利”问题提出意见，补充和改进了“它利”问题。这个消息，立刻震动了整个数学讨论会。

这位虚怀若谷的数学权威建议：接纳这位素不相识的青年参加数学讨论会。接着，又执意推荐，把陈景润正式调到科学院数学研究所，安排在自己身边工作，经常在工作中进行指导。从此中国数学界又出现了一位卓有成就的年轻的数学家。

生、老、病、死是人之常情，华罗庚深知年龄不饶人。他鞭策自己：“树老易空，人老易松，科学之道，戒之以空，戒之以松，我愿一辈子从实以终。”“一辈子从实以终”这就是华罗庚晚年的座右铭。1985年

6月3日，华罗庚带领一批中青年业务骨干赴日本访问讲学。12日下午，在向日本东京大学作学术报告的讲坛上，当他讲完最后一句话时心脏病突发，不幸逝世。他以实际行动实现了自己的誓言。

华罗庚的一生不断拼搏，不断奋进，不计较个人得失，为中国数学做出了巨大的贡献，我们每一个炎黄子孙都会永远记住他。

## 会讲四种外语的养猪人

### 养猪与掌握四种外语

中国有多少人养过猪？大概得数以亿计吧。从偏僻的山村，到大都市的近郊；从养一两口的农村老妇到饲养几千头猪的现代化猪场；从边防战线的部队营房，到大机关、大工厂的副食品基地，有多少人从事过这种劳动？养猪，真是太平凡、太平凡的劳动了，可谁能说养猪需要掌握几种外国语？就说是外语学院的毕业生吧，有多少人掌握了4种外语？可他，山西省的一个普通知识青年，为了养好猪，竟掌握了4种外语。他学习英语、俄语、日语、法语都不是为了炫耀，而是为了钻研养猪的学问。人们经常说，要干一行爱一行，干一行通一行，这也许还不难做到，而像这位农民——岳安林这样，爱得如此执著，却实在是罕见的。

### 挫折面前不灰心

谁的人生旅途中没遇到过挫折？谁的生活道路总是一路绿灯？可是面对前进道路上的挫折，不同的人的态度也大相径庭。有人在打击面前心灰意懒，有人总愿喋喋不休地向人们表白自己的机遇太不如意，也有人在努力一阵子看不见什么希望的曙光之后，一改初衷。而他，岳安林属于另一种人，他们在挫折面前，心情也是沉重的，但他们并没有气馁，他们在不幸中奋起，并坚持不懈地朝着远大的目标去努力奋斗。

那还是岳安林高中毕业后，他考上了师专。正当他一心一意地求学上进时，突然病倒了，而且短期内没有治愈的可能，他只好忍痛办了退学手续，回到了他的故乡——山西省忻县温村公社大王大队。本来，在乡里人看来，他是乡村里的骄子，而如今，他病成这样，岳安林心里十分难过。

他怎么办呢？依照自己的条件，升学是无望了，回乡参加农业生产吧，可他又深感自己的学识不足，参加农业劳动后，时间少了，条件差了，既没有老师教，又难找到书籍、教材。他想，事在人为，只要我有志气，有毅力，坚持不懈，一定可以获得丰富的知识。

身体稍微好一些，他就去队里参加劳动了，而且，不放松每一天时间，一有空就自学起来。

队里让他种地，他就努力干好，虚心向老农学，可这样他还不满足，就买来《土壤学》等有关农业的书来学，通过学习，他懂得了不少乡里人不懂的知识。有些人对他这种书生气看不惯，可日子一久，发现他并不是个书呆子，他能把书本运用到实际中去，村里人对他也另眼看待了。

不久，队里又让他去放牛，他并没闹情绪又钻研起《家畜饲养基础知识》来，还采集了400多种兽用草药标本。早晨，他起得很早，带着书到野外去，锻炼一会儿身体，然后读起外语来。等别人上工时，他已经学习好长时间了。收工后，他一边做饭，一边看书，为这也闹出一些笑话来。可他并不在乎别人怎样看他。

他不仅自己学习，还把村里的青年人也组织起来，建立了土壤化验室，对全大队的土壤进行了普查，绘制了全大队的地形地貌图、土壤肥力图。在队里支持下，他们还设计了12年发展规划蓝图。建设社会主义农村多么需要像他这样有文化、有钻劲的青年人啊！

### 养猪，不是劳动改造

在那人妖颠倒、是非混淆的年代，几乎一切美的都被说成是丑的。文化大革命一开始，岳安林这样一个青年竟成了大王大队的第一个斗争对象。罪名呢？他刻苦钻研农业科学技术，被批判为“只专不红”。在那个年代，不钻技术是革命的，钻了技术就是走“白专道路”。还有一个罪名就更奇怪了，他利用劳动之余学习外语，被指责为“里通外国”。他身在偏僻小村庄，到哪里去“里通外国”？这件事在现在看来，实在是荒唐极了，但在那时，因为学外语而“犯罪”的何止千万人？岳安林还没弄清是怎么回事，就糊里糊涂地受到“群众专政”。经过文革的人都知道，这“群众专政”，比被判刑还要难受，因为那时根本没有法律可言，堂堂的国家主席，本来是受宪法保护的，可都可以随便拉出来批斗，更不用说一个普通农民了。岳安林就这样被弄到村外的农场去养猪。

这件事在一般人看来，一定是十分难忍的，必定会耿耿于怀，好心好意地为改变农村面貌刻苦钻研，为什么竟成为“反革命”？这件事谁说的清？可岳安林却没有无休止地向人们诉说自己的不幸，而是勇敢地面对现实。正好，在猪场他遇到了一位下放劳动的畜牧医师蔡老先生。岳安林对蔡老先生十分敬重，蔡老先生也很喜欢岳安林这个好学的青年，他们一见如故，8年的朝夕相处，使小岳跟着蔡老学完了大学兽医专业的全部课程。在岳安林这里，“群众专政”变成了学习的新课堂，养猪，这又脏又累的活儿，不再是劳动改造的代名词。

### 立志攀高峰

“干一行，爱一行；干一行，迷一行。”这是小岳的特点，本来，让他去喂猪，是对他的处理、惩罚，可他却迷上了养猪。凡是与猪有关的知识，他都要学习。他研究徐光启的《农政全书》，攻读奥地利的孟德尔的遗传学专著。他到处收集全国的菜谱，找到801种名菜，发现有

163种是用猪肉做的，占五分之一以上。现在，收集800多种名菜谱也许并非难事，然而，在文革期间绝非易事。他还研究猪的发展史，认识到我国劳动人民从很早的时候就开始养猪，并且把一年只生一胎的野猪，逐渐驯化为四季均可发情、一胎数仔的家猪，为世界养猪业做出过历史性的贡献，猪的品种占世界总品种的一半，共有153种，可以说是一个很大的“猪基因库”，但是，从近代起，中国就大大落后了。当时，国外育肥一口猪需5个月，而我们却要1年，国外猪每增1千克肉，只需投3,000克饲料，而我们却需投5,500克饲料。岳安林下定决心，要在养猪事业上赶超世界先进水平。

要赶超，先要学习，不把先进国家的经验学到手，赶超只不过是句空话。要学习外国的先进经验，读译著是必要的，但也必须读些原著，因为有些学术著作尚未翻译过来，有的即使翻译过来，也有个翻译质量问题。岳安林在学好英语、俄语的基础上，又开始学习日语和法语。他攻读过英文原版的《家畜》、俄文原版的《养猪业》、日文原版的《猪的生理、疾病、饲养》等书，并把一些重要的文章或章节译出来，反复研究。

岳安林爱书成为一绝。文革之前，他辛辛苦苦买了200多本书，被当作罪证付之一炬。他却有怨无悔，接着买书、读书。为了买书、搞科研，他竟把房子卖了，招来一片责骂与非议。有一次，他咬牙一下子用去一千多元，买了外文书、外语磁带和录音机，在乡里人看来，他简直是“傻瓜”、“疯子”、“败家仔”。还有一次他去县城办完事准备回村，看见有个人夹着一本《国外畜牧业概况》，一问，原来是从临县定襄县的新华书店买的。定襄县城离忻县县城40多里，离他家就更远了。但他急于买书，转身向定襄县城走去，傍晚时才赶到，还好，书店尚未关门，他买到这本心爱的书，喜出望外，一看汽车没了，就连夜赶了100多里路返回了大队猪场，让别人知道这件事后，又招来一通议论。议论归议论，岳安林初衷不改，一定要为改变中国养猪业的落后面貌做出自己的贡献。

看书是学习，实践是更重要的学习。为了摸透猪的生活规律，岳安林把一头老母猪养在自己那间小土房里。从猪的发情、配种到产仔、断奶，他都做了仔细的观察。他每天都给猪煮食、刷鬃、换草，并认真地作了记录。他不怕脏、不怕累，精心饲养、埋头钻研，可这更招来白眼和非议：“瞧，小岳发什么神经病？整天和猪在一起过日子！”可他不顾这些，把自己的精力全部投入养猪事业中去。

岳安林的心血并没有白费，他的辛勤耕耘换来了累累果实。

## 初登高峰

岳安林已经有了研究养猪问题的实力了，他既掌握了一定的理论，又积累了一些实践经验。他开始解决养猪中的实际问题了。

猪为什么肥育得慢？为什么死亡率较高？当时主要是饲料问题，饲料的营养不全面，管理方法太原始、太落后。在叶洪海发明中曲发酵饲料的启发下，他试制成功了“前进 1—4 号”发酵饲料。

他又研究猪饲料的最佳配方。国内的参考资料太少，他就从外文书籍中找，终于找到一本《猪的饲养标准》，但具体配方保密。于是他一样一样化验饲养粮和牧草，进行了成千上万次计算，终于使他所管理的大队猪场，育肥一头猪的时间由 1 年缩短为 180 天，比一般水平缩短了一半，接近了世界先进水平，这个猪场的经济效益大大提高，扭亏为盈。大队猪场每个劳动日的产值也达到了全国先进水平。

岳安林又在管理上大做文章，进行“集约化”、“工厂化”养猪的研究。他还大搞综合开发，用猪粪养殖蚯蚓，再用蚯蚓喂鸡，他们还搞起食品加工厂，这不正是现代化农业应走的道路吗？看来，同样是养猪，有没有文化，肯不肯钻研，有没有志气，其结果是大不一样的。

他并不满足已经取得的成绩，他的目标高着哪！他要为振兴中华民族的养猪事业贡献出自己的全部才智。

## 生命的颤音

### 颤抖的笔

他的手不停地颤抖着，一个小时过去了，他才吃力地写完一小段文字。10年前，他还以“才思敏捷”在同学中间著称，可如今，他一分钟只能写几个字。

他很疲倦了，出了一身汗。太晚了，他只好睡下，反正还有明天。他深知：只要奋斗着的人，都有明天；今天的奋斗越艰苦，明天的阳光越灿烂！

就这样，整整两天时间，他用颤抖的手一笔一划地写成了第一篇科学小品《细菌的衣食住行》，他的两位朋友——李公朴和艾思奇，读后齐声说好。

就这样，这个“残废”的人，实现了由“残废”到“残而不废”的飞跃，实现了从一位普通的医生到一个伟大的战士的飞跃！

### 他是谁

他叫高士其，是一位著名的科普作家。而他的伟大之处，在于他的每一篇作品都是这样艰难地写出来的，而且，在他34岁之后，他的病情转重，不能握笔，就连发音也不清楚了，他用含混的喉音，请人笔录出他的作品。病魔折磨了他50多载，他顽强拼搏了近60年，这需要多么惊人的毅力啊！

高士其，1905年生于福建省福州市的一个很有教养的家庭里。父亲高赞鼎，学识渊博，为人清正。他曾去日本留学，辛亥革命后出使墨西哥。高赞鼎先生特别喜欢写诗，曾编有诗集出版。高士其的母亲何咏阁老太太，年已百岁仍能写一手秀丽的毛笔字，并能一字不差地背诵许多古诗词，在这样的环境里，高士其从小受到文学的熏陶。

高士其小时候并没有什么疾病，他健康活泼，成绩优秀。1918年，北京清华留美预备学校，仅从福建省小学毕业生中招收两名新生，高士其竟然被录取了。入学后，又跳了一级。年仅13岁的高士其，插入清华留美预备学校二年级学习。而这所学校，就是清华大学的前身。

1925年，高士其在清华留美预备学校毕业后，怀着“化学救国”的良好愿望，到美国威斯康星大学化学系深造。他由于成绩优秀插入三年级学习了一年。1927年夏，高士其毕业于芝加哥大学化学系，获学士学位。本来，他打算报考化学系研究生，然后学成回国，这时，一件意外的事改变了他的主意。

## 不祥的 23 岁

原来，高士其接到了父亲的一封长信，使他陷入巨大的悲痛之中，他断然放弃了报考化学系研究生的打算。

高士其从父亲高赞鼎先生的长信中，得知姐姐不幸染上霍乱，并发心脏病而病逝，年仅 23 岁。

姐姐名叫度平，只比高士其大一岁，但事事照顾弟弟。她的死，给全家带来巨大的悲痛，高赞鼎先生在信中抄录了自己的四首悼亡诗，诗句悲切、深沉、感人，使高士其回忆起小弟弟当年死于白喉，全家人悲痛的惨景。这一件件往事，使他改变了志向，他要去学医，专攻细菌学，捉拿病菌、病毒这样的“小魔王”，拯救千千万万和姐姐、弟弟一样的病人。

1927 年，高士其成了芝加哥大学医学研究院的研究生，第二年，被聘为芝加哥大学细菌学系试验室助理。

他太恨那些夺去姐姐和弟弟生命的“小魔王”了，他太恨那些夺去千千万万中国人生命的“小魔王”了；因此，他不顾一切地向这些“小魔王”发起进攻。为了研究病菌，有一次，他竟亲自吞食了一种病菌菌液。老师和同学们都为他担心，他却说：“只要我的试验对消灭这些病菌有所贡献，即使自己中了毒，那也是值得的！”

不幸的是，他真的在同“小魔王”的战斗中“挂了彩”，患了甲型脑炎。原因是他解剖一只接过甲型脑炎病菌的豚鼠时，不慎割破了手指。大夫劝高士其马上停学，回国休养，高士其坚决地回答：“不！”从此，高士其脖子发硬，转头困难，手发抖，脚不灵便了。而这时，高士其才 23 岁，又是一个不祥的 23 岁。

然而高士其并没有向命运屈服，以顽强的毅力读完了全部医学博士的课程，1930 年毕业于芝加哥大学医学研究院。

生活的不幸也许是难以避免的，但面对不幸，人们的态度却各不相同，对于有志者来说，不幸也许是成功的催化剂！

## 科普战线新斗士

高士其毕业回国，被聘为南京中央医院检验科主任，而且南京当时正流行脑炎，高士其以极大热情投入了战斗。

不想，严酷的事实打破了他美好的憧憬，这所医院官气十足，住院费高得惊人，而且贪污成风。一身正气的高士其越来越看不惯这医院的“衙门作风”和贪污风气，愤然辞去许多人想得而得不到的职位，离开了南京中央医院。

从这座有权有势的大医院辞职的人，哪家医院敢要？高士其贫病交

加，有家难归。

这时，他找到过去的好友——《读书生活》杂志主编李公朴，经李公朴介绍，认识了该杂志的另一位主编——李生萱（笔名艾思奇）。

艾思奇言语不多，但思想深邃，是中共地下党员，李公朴才华横溢，十分健谈。这二人给了高士其很大帮助。当高士其一腔热血要为人民消灭“小魔王”，却因无用武之地而苦恼时，艾思奇意味深长地说：“要活捉‘小魔王’，一定要先打倒‘大魔王’！”

《细菌的衣食住行》发表在《读书生活》半月刊第二卷第二期上，署名为高士其。

从此，高士其便一发而不可收，每星期差不多都要写出一篇科学小品。例如在第二篇科学小品《我们的抗敌英雄》中，高士其写道：

“白血球，这就是我们所敬慕的抗敌英雄，这群小英雄是不知道什么叫做无抵抗主义的，他们遇到敌人来侵，总是挺身站在最前线的……”

这样的小品不光介绍科学知识，不也是刺向实行“不抵抗主义”顽固派的投枪和匕首吗？

1936年4月，高士其的第一本科学小品集《我们的抗敌英雄》，由读书生活出版社出版了。紧接着第二本《细菌大菜馆》、第三本《细菌与人》、第四本《抗战与防疫》也相继出版了。在短短几年内，高士其写作了近一百篇科学小品，这在健康人，也是很吃力的。而高士其是用他那颤抖的手，极其艰难地写成了这些充满战斗力的作品。他用事实证明：高士其不愧为一个科普战线的新斗士。

## 永远奋斗

高士其在党组织的帮助下，走上了革命道路。“8·13”上海抗战之后，高士其踏上了赴延安的征途。

困难是显而易见的，当时去延安交通不便，又是战火纷飞，高士其病魔缠身，行动不便，但他历尽千辛万苦，终于来到延安。在延安，他几次见到伟大领袖毛主席，毛主席对他说：“欢迎你，中国红色的科学家！”并且对他生活上十分关心。这一切，使高士其深受鼓舞。

1939年，高士其病情加重，党组织派专人护送他去香港治疗，在这期间，高士其带病完成了许多科学专著。

全国解放后，高士其获得极高的荣誉，他的科学童话诗《我们的土壤妈妈》，1954年获全国儿童文学作品一等奖。

文化大革命后，高士其获得了新生，他决心不辜负周总理等老一辈革命家的期望，在科普战线上为人民再立新功。现在，虽然他已经永远地离开了我们，但是，他勇敢的献身精神和顽强与病魔拼搏的事迹，将鼓舞后人为理想而奋斗不息。

## 中国飞机制造业的先驱

20 世纪初，他就超过了西方

1909 年，中国是什么样子？

稍有历史常识的人都知道，慈禧太后，这位清末同治、光绪两朝的实际统治者，刚刚归天。这位统治了中国 40 几年的“老佛爷”，对外勾结帝国主义，向外国侵略者屈膝投降，多次签订不平等条约；对内残酷镇压农民起义和少数民族起义，奴役中国各族人民，加深了中华民族的灾难。在暗无天日的清王朝统治下，广大劳动人民饥寒交迫，处于水深火热之中，中华民族的希望在哪里？

中国的资产阶级民主革命的先驱们，在孙中山等人的领导下，已经同腐朽的清王朝进行了多次较量，一批革命党人，如徐锡麟、秋瑾等为推翻封建帝制献出了宝贵的生命。但是，斗争一次又一次失败了。帝国主义者污蔑中国人愚昧、无能，是“低能儿”、“劣等民族”。就在这时，在太平洋彼岸的美国，有一个 26 岁的中国青年，用他那顽强拼搏、刻苦钻研的精神，创造了奇迹，为中国人争了气，用铁一般的事实，粉碎了帝国主义者的无耻谰言。他，就是揭开中国航空史第一页的冯如。

冯如出生在广东一个农民家庭，家里很贫穷，4 个哥哥先后夭折。日子实在过不下去了。冯如才出国谋生。

那时候冯如刚刚 20 岁出头，他虽然生活在大洋彼岸的美国，但一直关心着祖国的情况。当时，日本和沙皇俄国正在进行日俄战争，但战场却在中国东北，遭殃的却是中国的人民。冯如的心情十分沉重，报上登载的一条条新闻，电台广播的一条条消息，深深地刺痛了冯如的心。他对同伴说：“这场日俄战争，不管胜负如何，对我们中国都极为不利。列强要瓜分中国。要是我们有飞机，军事上有了实力，侵略者还敢欺负我们吗？”冯如的想法，当然未必全面，不推翻封建王朝的统治，不使中国人民真正当家做主，中国是富强不起来的。但是，做为一个飘落在异国他乡的青年，在清朝末年，能有这样的爱国之心，是十分难能可贵的！

可造飞机毕竟不是用纸叠个小飞机。首先，他从纽约搬到华侨集中的旧金山，提出“壮国体、挽利权”的口号，在华侨中筹集资金。海外游子们你捐 10 美元，我捐 20 美元，很快就筹集到 1000 美元，准备成立一家飞机制造公司。

冯如从小就心灵手巧。他一边做工，一边买书钻研技术，做过抽水机、打桩机、无线电报机……

冯如找了 3 位华侨青年，租了一间厂房，开始干起来了。

试验、失败、再试验、再失败……为了试飞冯如差点摔死。这时，

他满耳听到的全是劝说他停止试验的“忠告”。他一方面对别人的关心表示感谢，一方面又顽强地干下去。父母亲来信要他回国，他说：“造不出飞机，我决不回国。”

功夫不负有心人，3年苦干，终于结出了果实，1909年9月21日，冯如的飞机就要在旧金山奥克兰市上天飞了。到底能不能成功，冯如心里很紧张，许多人也为他捏着一把汗。许多人聚集在这里，连新闻记者也赶来了。

啊！起飞了，100米、200米……这架飞机飞出810米，是飞机发明者——美国人莱特兄弟制造的飞机飞行距离的3倍多。莱特兄弟1903年首次试飞时，航程只有260米。冯如的飞机试飞成功，这件事轰动了世界，美国一家报纸发表题为《中国人的航空技术超过西方》的文章，报道了试飞经过，并详细介绍了冯如制造的飞机性能和特点。这件事说明了中国人并不愚笨、并非无能。冯如用自己3年的辛劳，揭开了中国航空史的第一页，而那时，他年仅26岁。

### 生命虽短光焰万丈

冯如的成功大长了中国人的志气，旅美华侨深受鼓舞，他们响应冯如的倡议，纷纷投资，在大家的共同努力下，中国第一家飞机制造公司在美国成立了。冯如担任总机械师。这既是一件可喜可贺的事，又具有强烈的讽刺意味，中国的第一家飞机制造公司，竟是在美国成立的，而不是在中国本土上成立的。

冯如又造出了更为优良的飞机，这件事让孙中山先生知道了。孙先生当时正在美国组织革命活动，他看了冯如的试飞表演后，非常高兴，感叹地说：“我们中国是大有人才啊！”

冯如受到伟大的革命家孙先生的称赞，得到广大侨胞的支持，于是劲头倍增。不久，他造出更完善的飞机。他亲自驾驶这种新飞机飞行32公里，时速达到40公里，高度达到210米，这在当时是世界新纪录，在国际飞行协会举办的飞行竞赛大会上，冯如获优等奖，又一次为中国争得了荣誉。

冯如埋头搞飞机制造，完全是为了报效祖国。当时，他的名字传遍欧美，不少国家和企业重金聘请冯如传授飞行技术，指导飞机制造。但冯如一一回绝了，他说：“我造飞机，不为图个人的名与利，只是为了让祖国富强起来。”这不是冯如一个人的理想，而是那一代优秀的中国人的共同理想，尽管那时候祖国还那样贫穷、落后，但这些都难改赤子的爱国之心。

1911年3月，冯如历尽千辛万苦，把自己制造的两架飞机，还有制造飞机的机器带回了广州。他回来了，受到了人们的欢迎，他要实现多

年的夙愿，为发展中国的航空事业做出贡献。

可是他面对着的是贫穷、落后的祖国，这与太平洋彼岸的美国，相差太悬殊了。强烈的反差，并没有使“祖国之爱”在冯如心中有所减弱，相反，他以更强烈的爱心投身到宣传、启蒙的工作中去。当时，国家许多人对航空技术一无所知，急需普及航空知识。冯如就利用一切机会不厌其烦地宣传航空知识，他并没有因同胞的落后而气馁；也不因白眼、冷言冷语而一改初衷。为了唤起民众的注意，动员各界为制造飞机出力，冯如决定亲自驾机进行飞行表演。

当时，腐朽的清王朝已被推翻，中华民国的成立，曾给水深火热之中的中国人带来希望。多少人立志为新的国家贡献出自己的聪明才智，冯如也是其中一个。飞行表演于1912年8月25日，在广州郊区的燕塘操场进行。这消息不胫而走，许多人远道而来，以一睹平生从未见过的飞机为快。在不少人心中，这简直就是“神机”，因为人能飞行，只有在神话中才听说过。操场上挤满了人，附近的道路也堵死了，人们还在向这里涌来。

啊！飞机起飞了，许多人简直不相信自己的眼睛。只见这只人造“大鸟”飞上了蓝天，飞到高空，达到37米高度，向东南方向平稳地飞行了2公里远，旋转灵活自如，陆地上的观众发出一片喝彩声和掌声。这不只是飞机的腾飞，而是象征着中华民族已经开始腾飞！

然而，就在飞机上升的瞬间，冯如用力过猛，两脚没踩住，飞机突然坠落下来。不幸发生了，当医生赶来时，倒在血泊中的冯如，已经奄奄一息了。

他留下的最后话语是：“不要难过……你们千万不要因为我的死而失去进取之心啊！”29岁的他，就这样闭上了眼睛……

冯如的一生是短暂的。

不幸的是：苦难的中华民族并没有腾飞起来，中国人民在争取解放、争取富强的道路上，还有一段漫长的路。事实证明：只有中国人民真正当家做主的时候，真正掌握了自己命运的时候，中华民族才有可能真正开始腾飞，中国的航空事业才有希望得到发展，从而赶上和超过世界水平。

## 永远不会倒下的勇士

狂风，卷着沙石，铺天盖地而来，眼睛睁不开，人站立不住。天昏地暗，飞沙走石，没到过这里的人，很难想象这里的情景。

1980年6月。

新疆罗布泊地区。

彭加木艰难地站起身，在狂风中直立起来，像一个钢铁铸成的巨人，傲立在漫天的风沙之中，他没有倒下，永远不会倒下！

往昔的峥嵘岁月一幕幕在他眼前闪过：

在他生活过的55个春秋里，他经历了太多的人生考验，尤其是生与死的考验。因此，面临着又一次生命危险，他毫无畏惧之心，因为早在23年前……

1957年的一天，他终于住进了医院。

其实，他病了很久了。“养病如养虎”，这个道理他不懂吗？不会的！他作为中国科学院综合考察委员会的一名考察队员，不会不懂得这个一般老百姓都懂得的道理。可是他太忙了，他对领导，对同事，对亲属，都尽量隐瞒病情，“报喜不报忧”，终于在1957年初的一天倒了下来。

那是他刚从海南岛赶到广州，参加一个学术会议。吃晚饭时，他一阵晕眩，脸色苍白，旁边的一位同志发觉不好，彭加木却示意叫他别声张，彭加木想自己悄悄躲出去，不想刚站起身，就昏倒在地。

这一下可惊动了全体考察队员，中国科学院副院长竺可桢赶紧把他扶起来，请来了医生，这样，彭加木有病的“秘密”才暴露了。

广州医院的医生经过检查，认为彭加木病情不轻，应该立即回上海治疗，可彭加木坚持要留在考察队继续从事野外工作。

竺可桢副院长亲自找他谈话，嘱咐他回上海详细检查，并且给他一封亲笔签署的介绍信。

这样，彭加木不得不回到上海，而他的心，却仍然留在考察队。

经过检查，发现问题严重。上海中山医院的主治医生曹风岗在病历上写道：

患者眼球突出，上半身已水肿，颈部及左胸静脉怒张，静脉压为330毫米汞柱。不能平卧，呼吸急促，胸口作痛。

初步印象为：“上腔静脉压迫综合症”，原因待查。

医生告诉他：“你必须马上住院，回家准备一下，明天就住进来！”

就是这样，他回家之后，对妻子夏叔芳仍然是“报喜不报忧”，说没什么病，“医生叫我住院检查一下”。

不久，上海生物化学研究所和彭加木所在单位——中国科学院综合考察委员会知道了他的病情，彭加木的妻子也知道了病情。原来彭加木患的是“纵隔恶性肿瘤”。

医生告诉夏叔芳，这种病一般只能活半年，最多活两年左右。这位好心的女医生，劝夏叔芳给彭加木买点好吃的东西，因为按照惯例，属于彭加木的时间已经不多了。

这一切，都要对彭加木保密。

这一切，都是彭加木多年以后才知道的……

风沙，风沙，可怕的风沙！它把太阳吞掉了，把周围的一切轮廓吞掉了，它要吞掉整个世界，当然，也包括彭加木本人。可彭加木不怕，23年前，彭加木生病住院他早已预料到事情不妙，发现医生、护士、爱人、领导都有意识地向自己掩盖病情，他们越是轻描淡写，彭加木越明白自己的处境。

对！应当了解一下癌症是怎么一回事。这样，彭加木背着大夫，偷偷读开了《肿瘤学》。

医生查病房时，发现了彭加木的这本书，劝他道：“不要胡思乱想！”医生深怕病人背上包袱，不想彭加木却做开了医生的思想工作。要求医生把实情告诉他，因为他手头还有许多事情要做。他还说：“我知道了自己生什么病，也好跟你们更好地合作进行治疗。”这真是个特殊病号！

彭加木是这样说的，也是这样做的。

他曾经这样写道：“我想，既然病了，就要面对现实，怕，有什么用呢？如果在疾病面前害怕起来，意志消沉，一天到晚想着，吃不下，睡不着，那么小病也会变成大病。”

他接着写道：“我查了查医学文献资料，对疾病前途作了分析估计，得出了三种可能性。第一种可能是彻底治好，成为医学上的特例；第二种可能是病时好时发，这样也可以争取时间再到边疆去做一些工作；最后一种是最坏的估计，那就是只能延长时间。即使这样，我也要尽量争取时间，能干一天就干一天。”

治疗开始了。当时，治疗恶性肿瘤主要有两种方法，一种是注射氮芥，一种是深度X光照射，而这种治疗手段，对病人来说，都是极为痛苦的。

注射氮芥实际上是“以毒攻毒”。在氮芥溶于葡萄糖后，滴入静脉。它虽然可以杀死癌细胞，但也引起巨大的副作用。这种副作用使许多病人产生恐惧心理。用药后，病人恶心异常，一吃就吐，而且一吐几天。病员们在注射氮芥后，一人呕吐会引起“连锁反应”，病房里一片呕吐之声。许多病人因此要求医生停止或减少氮芥的剂量。

彭加木呢？他总是笑着对护士说：“反应不大”要求继续治下去。其实，他也在不断地呕吐，只不过是吃了吐，吐了又坚持吃，把吃饭当作一项战斗任务。终于，他的身体好了一些，然后，就用自己的实例动员病人坚持治疗。

深度X光照射也是一项苦事，照射之后，白血球明显减少，患者浑

身无力，痛苦不堪。可彭加木硬是挺了过来。他的勇敢精神使医生们感动得热泪盈眶。

一天，彭加木躺着，额上渗出豆大的冷汗珠，诚挚地对医生讲：“一切肉体上的痛苦我都能忍受，只要把病治好，使我能多工作一些时候！”

不久，彭加木病情恶化，被送进了抢救室。他发着高烧，体温达40度，而且隔壁就传来另一个病人家属的痛哭之声，他深知自己正处在阴阳两界之间。但在这地狱的入口处，彭加木仍然心里惦念着上海生物化学研究所，惦记着边疆的考察队……

这是多么伟大的精神啊！

风沙仍在肆虐，彭加木深深感到体力不支，但他毫不气馁，被风沙摔倒在地，他艰难地爬起来；再摔倒，再爬起来……彭加木虽然身体不强健，但他没一根骨头是软的。他经过生生死死的考验，早已把个人安危置之度外了。

仍然是23年前那一场考验使他难忘……

祸不单行，雪上加霜。彭加木发着高烧，奄奄一息，被护士推着去照X光，他一抬头，看见妻子夏叔芳正艰难地背着5岁的儿子。儿子的头磕破了，缝了8针，父子在这种氛围中见面，夏叔芳恨不得立即背儿子走开，她怕丈夫见此又多了一块心。彭加木呢？他多么希望这时能帮妻子一把啊！可是现在自身难保，他在体力上是个极弱者，但精神上是个最强者，他坦然地对妻子说：“不要紧！”

彭加木心里只有党的事业和周围的同志们，党和同志们也在竭尽全力帮助他、抢救他。上海生物化学研究所的领导和同志们多次去医院看望他，并且同医生一起研究抢救办法。

反反复复，注射氮芥加深度X光照射，再加上冯德培教授委托国际友人从国外寄来的新药，这“三管齐下”，终于使彭加木奇迹般地活下来。而且，在病重之时，彭加木仍在不断地学习，读英文版的莎士比亚剧本，他一心想着的是病后的工作。

病刚好些，他就自觉地担负起照料病友的责任，他不但在生活上照料他们，而且从思想上给他们不少鼓励，使许多病友增强了同病魔作斗争的勇气。

经过了几个月的精心治疗，彭加木终于战胜了不治之症，那纵隔障恶性肿瘤，已明显萎缩，经医生会诊，同意他出院，回家休养。

医生在总结为什么能治好彭加木的癌症时说：“……彭加木充满革命乐观主义精神，积极配合医生治疗，这是他战胜癌症的重要因素。”

彭加木虽然出院了，但头发已脱落，双目无光，骨瘦如柴，弱不禁风，按医生们估计：彭加木最多只能再活三年。而且，医生和护士经常来看望他，嘱咐他每天定时打针，而他呢？心早已飞到了天山，他笑着对医生们说：“你们终于‘放虎归山’了，这‘山’就是‘天山’。”

彭加木为了锻炼身体，恢复体力，他练毛笔字，种花、领着孩子们玩。当他发现中药对治愈他的病有益时，就又钻研起中医中药来。

难道我就这样死在新疆吗？彭加木这样反问自己。此时彭加木面对着风魔沙怪，并无半点愧悔，他只是觉得自己干得还太少太少。其实，当年他身体还十分虚弱时，他就倔强地要求重返新疆，那是 1957 年 9 月的事情吧？

组织上根据医院的意见，坚决不同意他去新疆。1958 年 2 月，彭加木又写信给中国科学院竺可桢副院长，再次提出恳切的请求。

终于，组织上批准了他的多次请求，大病初愈的彭加木，踏上了赴新疆的行程。

1960 年秋，彭加木积劳成疾，病情再度恶化，经诊断，他患了“网状细胞性淋巴瘤”这是一种更为危险的恶性肿瘤，这种病人，据记载，最多只能活三个月。

彭加木又一次战胜了癌症。在彭加木那里，有一种别人很难相比的精神优势，他从来不被病魔吓倒，唯有不怕病魔，才能战而胜之。

彭加木不仅是和病魔斗争的勇士，也是中国科学事业的功臣。1962 年，他在上海休养期间，主动请战，去主持建立电子显微镜实验室工作。电子显微镜本领远高于光学显微镜。光学显微镜放大倍数最多为 1500 倍左右，而电子显微镜放大倍数可达几十万倍，甚至上百万、上千万倍。但操作极为困难，实验室要求高真空，观察样品厚度仅为二十万分之一毫米，相当于一般薄纸的万分之一左右。彭加木百折不挠，日夜厮守在电子显微镜旁，终于成为人们公认的电子显微镜专家，而这种专家，当时在国内是屈指可数的。

在电子显微镜帮助之下，彭加木又主攻植物病毒学，并成为著名的病毒专家。

由于彭加木同志顽强拼搏精神和卓越的贡献，他光荣地当选为第三届全国人民代表大会代表，并且幸福地见到了毛主席和周总理。

罗布泊地区。

风沙发了疯，它似乎要摧毁地上的一切，但是，它只能摧毁彭加木的躯体。

彭加木顽强拼搏的精神像一座不朽的丰碑，永远屹立在天山！

## 莫让年华付水流

苏步青教授是我国著名的数学家和教育家，他在微分几何的研究上取得了举世瞩目的成就。国际数学界称他为“东方国度上升起的灿烂数学明星。”德国著名数学家布拉须凯说过：“苏步青是东方第一个几何学家！”他的辉煌成就是怎样取得的呢？

### 原来他也得过倒数第一

苏步青这样著名的科学家也得过全班倒数第一名，而且一连得了两年呢，这是真的！

1902年9月23日，苏步青出生在浙江省平阳县带溪村一个农民家庭里。从小他就受到生活的锻炼，割草、喂猪、放牛之类的活儿，他都干过。

他的家乡真可谓穷乡僻壤，连所小学都没有。放牛回家，路过村里的私塾，他总要站在那里听一会儿。他常常借书来读，几年下来，《论语》、《左传》、《聊斋》、《水浒》他都读过了，不懂的地方，就拜那个连秀才都没考上的穷书生为师，向他学习。他的父亲对他要求很严，每晚都要检查他的功课，不会便打。

苏步青9岁那年，父亲带他走了100多里山路，去平阳县第一小学一年级插班学习。从山沟来到县城，他感到处处新鲜，因此整天玩耍，把功课丢在脑后，期末考试，在全班的32名学生中，苏步青得了倒数第一名。

第二年，他到离家较近的水头镇一所中心小学学习，因为家里穷，有的老师看不起他。他的文章中有佳句，老师却怀疑他是抄来的。即使弄清不是抄的，老师仍然给他批了个“差”。这样，苏步青的上进心受到极大伤害，破罐破摔，一学年下来，又得了倒数第一名。

新的一年开始了，来了一位叫陈玉峰的老师，很喜欢他，就找他来谈话，指出他不好好学习，连父母都对不起。苏步青内心惭愧，但又觉得老师刁难人，再努力也没有用，陈老师却语重心长地对他说：

文章好坏，不是哪个老师可以决定的，个人的前途要自己去争取。我看你的资质不差，又能吃苦，只要努力学习，一定会成为有用的人才……”

“响鼓也要重锤敲”陈老师的话，使他一夜没合眼，他决心好好学习，做一个有做为的人。

### 从倒数第一到正数第一

苏步青下了决心，就立刻行动起来，他埋头苦读。为了读懂《东周列国志》，他步行几十里山路，向人家借来《康熙字典》。假日，他回家一边放牛，一边在牛背上背诵唐诗。到了高小二年级，他一跃为全班第一名。

苏步青的巨大进步，使老师和同学们深感惊讶，过去歧视他的老师也对他刮目相看。可苏步青自己明白背后下了多少苦功，而且，他连《左传》这样的书全能背得滚瓜烂熟，对《史记》、《三国演义》、《水浒》、《昭明文选》、《资治通鉴》、《聊斋》等书，也都读过，他早已暗下决心，要当个历史学家、文学家。

“无志之人常立志，有志之人志不移”苏步青可不是没有志气的人，他下决心干的事，就要干好，干到底。可后来他为什么一改初衷，专攻起数学来了呢？原来他碰到另一位好老师。

### 闯入数学王国

1914年，苏步青以优异的成绩考入浙江省第十中学，这所学校在温州。当时，苏步青正醉心于文学和史学，在洗翰的书海中努力汲取知识。“书山有路勤为径，学海无涯苦作舟”苏步青深知此中道理，所以，他比周围的同学学得认真、勤恳，而且学习写诗，成为班上有名的“文人”、“诗人”。直到苏步青的晚年，他还经常写诗，被人称为“数学诗人”。他的文学功底，和他少年时的爱好是分不开的。

初中二年级时，学校里聘来一位从日本留学归来的老师，姓杨，在班上教数学。一天，他对苏步青说：“你的历史和文学都学得挺好，但我发现，你学数学更有前途，今后多钻研钻研数学。”这些话打动了，杨老师宣传的那些“科学救国”的道理更使他深受启发。苏步青虽然当时没受到革命的影响，不过，那些发奋钻研科学知识造福中华民族的思想，也使不少如苏步青这样的正直的青年，走上了正确的人生道路。

这样，苏步青又一头钻进数学之中，看书解题，不倦的思考，15岁时，他曾用20种方法证明了三角形内角和等于 $180^\circ$ 这一定理。

十中的校长洪彦远先生兼教平面几何，看到了苏步青勤奋异常，萌生了爱才之心。在洪校长调到教育部工作时，答应帮助苏步青毕业后帮助他去日本留学。一个杰出人物的成长，离不开一些了不起的引路人。

### 争气的中国留学生

4年的中学生活结束了，毕业时，苏步青壮着胆子给洪彦远先生写了一封信。不久，洪先生果然寄来200块银元，他踏上了留学日本的征途。

当时，到东洋留学的人很多，这里面不乏官宦子弟，他们学习是假，

到异国去寻欢作乐是真，而苏步青却是另一种人。在考取学校前，所有费用全要自己准备，而当时在日本仅生活费用每月就需 40 元，苏步青带的钱远远不够，因此，他不再补习日语，而是住进一间私人出租的房间，早上、晚间向房东大娘学习日语会话，“世上无难事，只怕有心人”他紧张地奋斗了 100 天，就通过了东京高等工业学校的考试，而一般留学生需一年半到两年，才能考取日本的高等学校。

在电机系 4 年的学习中，因为学习成绩优异，苏步青拿了 3 次奖学金，这在外国留学生中是没有先例的。

后来，他又进东北帝国大学数学系学习，就在这时，他的学习经费来源断了，他只得课外送牛奶、送报纸、当家庭教师挣点钱维持学习直到毕业。

功夫不负有心人，1931 年 2 月这位中国留学生终于获得日本理学博士学位。当时，正处在日本侵华战争前夜，日本国内的法西斯主义、民族沙文主义，歧视弱小民族的情绪是很严重的，在这种排外的氛围中，苏步青能以优异的成绩，在日本的高等学府中连登榜首，这不仅是苏步青个人的荣光，而且也是中华民族的荣光。

## 两个不可少的基础

苏步青生在贫苦的农民家庭，他兄弟姐妹 13 个，贫寒的家庭给了他很多磨练。他从小就从事农业劳动，后来读书在外，每逢寒暑假仍要回乡劳动。他家在山区，爬山成了家常便饭，因此，从小练就了一个好身体。在他后来的学习和工作中，开夜车是常事，他不感疲惫。到他年近八旬时，精力充沛仍然担负着 30 多个职务。

1984 年元旦刚过，苏步青教授就到上海科学会堂为中学数学教师讲课，他声音洪亮，讲得有声有色，而且一直坚持站着。

1988 年 4 月，他以 86 岁的高龄，被选为全国政协副主席，继续为祖国的科学和教育事业贡献余热。因此，在谈到自己的人生经历时，苏老特别强调了强健的身体对科学研究事业的重要性，每一个立志为科学献身的人，应当有一个健壮的身体。

苏老还认为，外语是科学研究的又一个基本功。他 10 岁时学习英语，留学日本时学会了日语，后来，又学习了法语、德语，俄语，意大利语、西班牙语。“厚积薄发”如果不能打下坚实的基础，那就连“薄发”也是难以做到的。

## 可敬的师长

前面讲过，苏步青的成长离不开那些良师益友的帮助，而苏步青也

是用同样的热情去帮助后人的。

十年动乱期间，他了解到大兴安岭脚下的师范学校毕业生高志勇顽强自学的事迹后，立刻发信了解情况。尽管他也身处逆境，但仍然想着为国家造就人才。当时，受到苏步青鼓励、帮助的何止高志勇一人呢？他把这些在恶劣的政治环境仍然坚持自学的青年一一记下来，1988年8月初，邓小平同志邀请全国30位科学家、教育家座谈科技、教育工作，苏步青看到冰雪融化了，马上反映有14名青年很有数学才能，邓小平同志给予肯定。高志勇等14名青年参加了复旦大学的研究生招生考试，结果有12名被录取了。

一个又一个的科技栋梁之材，在苏步青的教育、帮助之下成长起来，有几十人担任高等院校数学系正副主任和科学院数学研究所主要负责人，有的还成了中国科学院学部委员。

有志于科学研究事业的人要学习苏步青等老一辈科学家怎样治学，怎样做人。当一个人为了着一种崇高的目的去奋斗的时候，在他面前还有什么困难不能克服呢？

## 不畏封建礼教的解剖学家

现在，解剖尸体，是医学院外科学必修的课程。我国著名的断手再植专家陈中伟，就得益于他深厚的解剖学功底。在尸体解剖课上，他由于胆子大，敢于动手，又熟悉人体各部分的构造，因此动手的机会远高于其他学生，成为班内的“小老师”，如今，如果一个外科医生不敢解剖尸体，那简直是不可思议的。可是，在中国漫长的封建社会里，解剖尸体被认为大逆不道的行为，有许多科学先驱为了弄清人体内部结构，不知走过多少弯路，有的甚至献出了自己的生命。二百年前的著名医生王清任，就是一位敢冒风险、敢作敢为的勇士。

王清任生于 1718 年，是河北省玉田县人。当时清王朝正处于鼎盛时期，但是两千年的封建统治，使封建礼教已经渗透到政治、思想、文化、教育等各个领域，禁锢着人们的思想，就连医药学领域也不例外。虽然早在战国时期就出现了名医扁鹊，有了一直流传至今的望、闻、问、切“四诊法”，有了《黄帝内经》这样的医学著作，后来又有名医张仲景著的《伤寒杂病论》问世，出现了杰出的民间名医华佗，到明代出现了李时珍的《本草纲目》这样世界一流的药物学专著，但在解剖学方面，依然无法进一步发展，因为封建道德、封建礼教的压力太大了。

王清任从小就对医学有着极大的兴趣，他读完私塾后，并没有热衷于求取功名，而是一头扎进医书堆里，要为人民的健康做一点贡献。几年下来，他把古代的医学、药书几乎全读遍了，并且摘录了大量笔记。除了读书之外，王清任还很注意实践，他经常到医生家里观察医生怎样给病人治病。由于他刻苦钻研又能虚心向老医生学习，十几岁时就能在医学理论方面提出自己独到的见解。可是，在探索医学理论的过程中，勤奋好学、求知心切的王清任总觉得困惑。他想，一个医生如果不弄清人体的结构，病理就没法搞清楚。他认为医生如果弄不清人体五脏六腑的部位机能，就好像瞎子摸象，无法搞清楚人体疾病的实在情形。他的这些本来非常正确的主张，一说出来就立即遭到长辈的责骂、朋友的劝阻和社会舆论的谴责。认为他在说疯话，因为依据封建礼教，“人体发肤”，乃父母所生，祖宗所赐，需要格外爱护。破五官（五官上受了伤）被认为大不吉；人死了，身首异处，则是大凶。谁家的祖坟被掘，那是奇耻大辱。至于尸体解剖，更是伤天害理的残暴行为。

王清任虽然当时正年轻，初生牛犊不怕虎，他认为，解剖尸体正是为了拯救千千万万人，不仅不残暴，而且是道德高尚，大仁大德的事。他顶住种种压力，决心用毕生精力研究人体解剖学，为医学的发展铺平道路。可以设想，如果当时中国已是资本主义社会，如果当时封建思想的束缚没有那么严重，王清任的正确思想能为社会所接受，那么中国的医学将又是一番面貌，许多前辈也不会争相到国外去学医以拯救中国人

的生命了。

可是，王清任的正确主张在当时是不为社会所容的。你想进行解剖研究吗？可是谁向你提供尸体呢？当时，即使是处死的犯人，也不会让你弄去解剖的。可王清任并不灰心，他利用看病的机会观察人体。一听说有人被车轧死了，或者打架斗殴凶死，他马上前去观看。他可不是去凑热闹，而是去观看伤害部位的情况，回去马上绘出图来。1797年，河北省麻疹流行，很多孩子得病死了。王清任路过滦县去出诊，看到稻田镇的荒野到处扔着穷人的死孩子，被野狗咬得七零八落，内脏器官都暴露出来，他就连续几天呆在荒野里对一百多具尸体进行仔细的观察和研究，并且把内脏的各部位都细致地画了下来。他通过观察发现，原来人的心脏并不在正中，而是在胸腔左侧，肺上原有许多肺泡。他又亲自解剖了不少猫和狗，这在当时是不犯忌的。他把动物的构造同人的构造进行比较。对牲畜宰杀后的内脏，他也进行仔细观察，久而久之，对人体的内脏结构有了比较全面的了解。

《黄帝内经》，是最古老的医学权威著作了，此书委托黄帝所作，使这本书在中国医学上具有不可动摇的地位。在愚昧落后的封建社会里，“子不言父过”、“臣不言君过”对父亲之过、君王之过尚且不能言，对《黄帝内经》这样的权威著作更不能怀疑了。可是王清任发现：《黄帝内经》中许多地方是有错误的：例如书上说肺底下有24个小孔，呼吸的时候，空气由这些小孔进出。又说人的肝、心、脾、肺、肾都具有人的思想。例如至今人们还把性情称为“脾气”，把不讲情义称为“没有心肝”，把不懂事理称为“没心没肺”，正是这种主张沿袭下来的提法。王清任对《内经》上的错误提法一一进行了考证，他甚至发现，《内经》上讲的某些内脏器官不仅位置有误，而且有的连件数的多少也有错误。

王清任从不满足于一得之功与一孔之见，而是踏踏实实地进行学习，观察、比较，冒着危险进行不倦的探索，到他29岁，终于把他在解剖生理学方面的研究成果编纂成一部很有价值的专著——《医林考错》。王清任为中国解剖学发展做出了一个巨大的贡献，但是，他并不急于刊印以成名，因为他懂得：任何一点疏漏都会给病人带来痛苦以至灾难，自己既然已经立志要纠正过去医书中的一些缺漏与谬误，就必须让自己的医书经过实践的检验，从此，他更加勤奋地学习，更虚心向别人请教，力求自己的见解更接近实际。

在封建时代，一个医生是非常辛苦的。自己的家就是诊所，要接待各种病人就医，一般还要自备许多草药，有的还要自制一些成药。还经常要到各地去巡回治病。穷苦百姓患病无钱医治，许多郎中就要舍药给这些穷乡亲；一些达官贵人、乡绅富豪又骄横跋扈，为他人看病，要陪着一百倍的小心；而那些大家闺秀、夫人小姐们看病，还要隔帐诊脉，

王清任不顾及这些，一心一意为病人治病，同时也不断丰富自己的知识，检验自己的《医林考错》是否有什么错误和疏漏。有一个问题他一直感到没有把握，就是关于横隔膜的部位、形状和构造。他看过不少尸体，但都是损坏了的陈尸，而陈尸的横隔膜很容易损坏，他一直也没有机会看到完整的横隔膜。他迟迟不肯把自己的著作刊用出来，这是原因之一。32年后，一个偶然的机，他遇到一个姓桓的武将来看病，他经过交谈，知道这个人过去带病打仗，见过不少尸体。王清任就向他请教。那个病人谈到的关于横隔膜的情况，正好和王清任书中所载完全一致。这时王清任已经63岁了，他才把这部医书公布于众，使它和许多医生见面。

王清任生于封建思想禁锢森严的清朝初年，他还有勇气向旧传统和权威著作挑战，我们生在20世纪的新的一代，应该有更大的勇气冲破的传统的束缚，为科学技术的发展做出贡献。从王清任的故事中，我们还可以看到封建思想的愚昧可笑。在那个时代，人口死亡率是很高的，弃尸可以任野狗咬噬，可是不许人解剖，这足见封建礼教的荒唐。而王清任，这位敢于离经叛道的勇士，一个热衷于解剖研究的人，按封建迷信的说法，一定会折寿，短命，因为他的作法“伤天害理”事实却恰恰相反，王清任活了将近一个世纪，直到1813年，也就是他95岁时才离开人世。如果时至今日，还有人相信种种封建迷信的骗术，那不是太可笑了吗？

## 走向专家之路

成就很高，起点很低

骨髓炎是什么病？

骨髓炎，中医称为“骨疽”，俗称烂骨病，是骨科中仅次于骨癌的顽症。患了这种病，轻者红肿疼痛，重者流脓滴血，甚至需要截肢。自从抗生素问世以来，骨髓炎的治愈率有所提高，但病菌的耐药性也在提高，复发率极高。

山西省有一位普通的医生，和他的同事们，共治疗了来自全国各地的骨髓炎患者 33400 多例，其中有 25% 为被其他医院诊断为需要截肢的患者，经他们治疗后，免于截肢，痊愈出院。截至目前，他们的治愈率达 91.6%，复发率仅为 6.8%，并保持无一截肢的记录。1990 年，他被国家科学技术委员会授予“国家级有突出贡献的中青年科学家”称号。他下一个目标是攻克骨癌，他就是山西省稷山县骨髓炎医院的医生杨文水。

他既不是医学院的毕业生，也没生在世代行医的医学世家，他只不过是初中毕业后回乡务农的知识青年。

那是在 1962 年，杨文水初中毕业后，自动放弃了升学的机会，响应党的号召，毅然回村参加农业生产。

从此，杨文水和社员们一样，早起上工，晚上收工，后来，一件事深深地刺痛了他的心。

那是他回村不久的一个夜晚，村里一位妇女突然腹部剧痛，哭喊着在炕上打滚。这自然惊动了四邻。人们赶快请来了大队卫生所的医生。那医生看后，皱着眉头说他也不知是什么病，农村的夜不像城市里大街上有电灯。大家七手八脚地把病人送到一公里之外的一个大医院里去。这件事在别人那里只是多了一些谈话的资料，可杨文水的心被深深刺痛了。他想，农村太落后了，没有医生，没有医院。如果附近设有一所大医院，那么这位女社员就不用跑那么远了。学医，当个医生，自己要当个医生，比大队卫生所那个医生医术要高明的医生！农村人太需要看病的大夫了。可自己仅仅读到初中，困难是不是太大了？怎么办呢？

他开始到处借医书看，省吃俭用攒几个钱也全用来买书。唉！学什么也不容易啊！但越是困难，他的钻劲儿越大。

正在这时，哥哥来信了，说给他在城里找个工。不久，姐夫也来信了，要他去城里工作。可他呢？虽然回乡不久，但不知为什么这样舍不得离开这落后的农村。他爱自己的家乡，爱家乡的父老，他决心为他们干一些事情，谋一点福利。于是，他一一谢绝了在外地工作的哥哥和姐夫。有人说他傻，他却觉得自己这个志向立对了。

革命前辈李大钊同志讲过：“凡事都要脚踏实地去工作，不驰于空想，不骛于虚声，以此态度求学，则真理可明了，以此态度作事，则功业可就。”杨文水就是这样做的。他的事情多起来了，时间紧起来了。劳动休息时，大家聊天说笑打闹，再找杨文水，他躲到一边去读医书了。上工和收工时，路途比较远，别的社员三三两两，打打闹闹，可杨文水总是跟在后面，边走边背诵药方，想不起来了，他就拿出药方卡片看一看。时间久了，有人说他中了什么病，也有人讽刺他“杨大夫”，还有人说他是想入非非。一个初中毕业生就想当什么医生，简直是异想天开！可杨文水不管这些，反而学得更努力了。

晚上是杨文水最忙的时候，农村里没电，别人早早地睡了；可他却点着昏暗的煤油灯，在灯下认真地读起医书来。“不动笔不读书”，杨文水懂得这个理。笔记、卡片、他没少做。太困了，上下眼皮直“打架”，到夜深人静时，杨文水才完成了自己给自己规定的任务。因此，他又成了有名的“夜猫子”。

### 机遇偏爱有准备的人

人们的机遇是各不相同的，有人环境条件好些，前进路上顺利一些；而有些人则相反，环境条件恶劣些，人生道路上坎坷多一些。客观事实就是如此。但是，人又是可以有所作为的，人完全可以不做命运的奴仆。只要努力，方向对头，方法合适，总会找到一些机会进取的。也就是说，机遇并非与我们无缘，有心人可以当机立断抓住机会，而如果平时没有准备，找上门来的机运也会擦肩而过。

杨文水经过两年的自学，懂得了不少的医疗知识。大队的干部看到他学习刻苦，就让他去大队卫生所当司药。有了这样好的条件，杨文水更加勤奋，更加刻苦了。

向实践学习很重要，杨文水不但刻苦读书，更注重读实践这部活书。病人抓药，他总要先问清病人得了什么病，病情如何，并连同药方一同抄录下来，谁见过这样的司药？世上无难事，只怕有心人，杨文水就是这样的有心人。有些疑难病症，他便记下病人的地址，上门查访，了解服药后病情的变化。这样一来，他间接地学习、积累了不少临床经验。他比医生更清楚每个方剂的疗效。

杨文水对卫生所里的中草药，他都能做到知其名、认其形、知其味，知其性能、用量，知其用法及副作用。为了能做到这一点，他亲口尝每一味药，有的药奇苦、奇辣，或奇难闻，他全不在乎。他把各种成药的说明书抄录或剪下来，组成一本书，熟读并背诵。

要学中医，就必须读古医书。医古文在中医院校里是一门专业基础课，因为医古文比一般文言文还要难懂，而且专业性强。一般学医的要

攻克这一关很困难，何况像杨文水这样一个初中生呢？杨文水深知学习中医典籍的重要性，就下决心攻下这个难关。他钻研更刻苦了，他虚心向一些有经验的人请教，先后拜访过附近的 50 多位老中医。这种求学不倦的精神是难能可贵的。本村里有位杨万庭老中医，患有比较麻烦的结核病，杨文水不顾个人被传染的危险，不辞辛苦，天天给他打针送药，照料得无微不至。这位老中医被深深感动了，他耐心地指导杨文水攻读中医的经典著作，并把自己多年来手抄的医书如《脉诀》、《傅青主男女科》、《临证指南》等送给了杨文水。

### 喜获丰收果

杨文水到卫生所工作仅仅 3 年，就取得了一系列可喜的成绩。他除了尽心尽力做好本职工作外，还自学了《中医学概论》等中医基础理论知识；闯过了医古文这道难关，阅读了《本草纲目》、《医宗金鉴》、《寿世保之》等医学古籍；在实践中积累了《内科方药选》、《外科方药选》、《民间土单验方录》、《临床拾遗》四大本笔记；还掌握了针灸、推拿、按摩、拔火罐等医疗方法；会用 300 多种中草药；学会炮制 150 种丸、散、膏、丹等中成药；还学会会有把握地治愈乳腺炎和蜂窝组织炎，成了大队社员信得过的医生。

这 3 年，对杨文水来说，是打基础的 3 年，他比别人少睡了多少觉，多熬了多少灯油，多付出多少心血，只有杨文水自己明白。但杨文水很自豪，因为他现在已经站在一个崭新的起点上了，他要向更高的医学高峰攀登。

### 初战骨髓炎

1967 年秋季，附近大队的一个小女孩右手拇指患了化脓性骨髓炎，在县医院截去一截手指。不想，不久旧病复发，这个小女孩的父亲不忍心再截去女儿的手指，就领女儿到南梁大队卫生所，找到小有名气的杨文水求医。杨文水耐心地给小女孩用中医药治疗，一个月后，小女孩大拇指上的伤口竟奇迹般地愈合了，这件事轰动了周围的村庄，大家都知道南梁大队有个杨文水大夫，医术特棒。

名声一大，就有人上门求治了。不久，杨文水又连续为两名骨髓炎患者治疗，方法依旧，可这两位患者疗效不大，看来，第一例成功带有偶然性。

失败之后，肯定会带来一些风言风语，杨文水并没顾及这些。他对失败的原因进行了仔细的分析，得出了这样的结论：有些病虽属同一类型，但具体情况有所不同，不能靠经验办事。必须搜索新的治疗方法。

他又陷入苦苦的学习、寻觅之中，开夜车、开早车，对他来说是家常便饭，但一想到许多病人截肢的痛苦，他的疲劳，困倦就被赶走了。他翻阅了许多中医典籍，终于在《疡料纲要》中看到了一种名叫“三仙丹”的中药。据记载，对各种疡伤疗效很好。他四处寻找，都没找到这种药。自己配制！对，自己配制！但中国古代医典每每和炼丹术及阴阳五行说混杂在一起，这里面有迷信的糟粕，更有不少科学的精华。于是他请教了一位懂得炼丹术的老中医，在老中医的指点下，他大胆试验起来，经过5次失败，第6次终于成功了，可是这种三仙丹对人体的疗效如何，杨文水没有把握，不敢轻易给患者用药。

恰巧，杨文水听到附近翟店食品店有头毛驴要宰杀，据说是患了骨髓炎。一问，还真是如此，杨文水当即掏了11块钱买下这头毛驴，用制成的三仙丹进行外敷治疗。半个月后，驴的伤口日渐好转，疗效肯定后，杨文水把他那两个未治好的病人请回来治疗，这两位患者很快就痊愈了。

### 登上新高峰

治疗骨髓炎初步获得成功以后，杨文水并没有就此止步，他详细地向患者进行调查，调整了三仙丹的配料和比例。在保证疗效的前提下，避免了药物对皮肤的刺激，减轻了患者在敷药过程中的痛苦。这样一来，各地前来求医的患者接连不断。

杨文水的学术论文和治疗体会先后在《新医药学杂志》、《中华医学杂志》、《赤脚医生杂志》上刊登，引起了国内外医学界的高度重视。杨文水给全国各地数千名骨髓炎患者治愈了疾病。其中几百例病情严重的患者，一些大医院里已经诊断为需截肢治疗的，经过他精心治疗后，都完整地保存了肢体。

1978年6月，年轻的农村医生杨文水，光荣地出席了全国医药卫生科学大会，受到了党和国家的嘉奖。

1981年3月的一天，山西省稷山县骨髓炎医院像过节一样热闹，原来，他们接到了卫生部的一份聘请书，聘请37岁的杨文水为卫生部医学科学委员会委员，这消息轰动了杨文水医生的家乡南梁大队。人们争相来向他表示祝贺，感谢他的工作为家乡人民争了光。

在医院的大门口，一些远道而来的患者向他致谢，为他挂匾，送锦旗。在如此之高的荣誉面前，杨文水并不满足。对于每一个向他来请教的医生，他总是先要了解人家有什么长处，把别人请教变成互相学习。

成功大门是向杨文水敞开的，也是向一切有志于为人民做贡献的人敞开的，只要你坚持不懈地努力下去，成功就会属于你。

## 懂十四种外文的图书管理员

### 暑夜苦读

酷热，难耐的酷热。

火辣辣的太阳晒了一天，到傍晚还迟迟不肯落去，人们大汗淋漓吃罢晚饭，都各自寻找凉爽的地方去了。风吹过来，是热的；雨落下来，也是热的。真是一个热烘烘的世界。

别忘记！这是在夏季太阳直射的海南。

空调，那时人们连听还没听说过；电扇，倒是知道，可那时还是奢侈品。一把扇子，从诸葛亮那时就有的扇子，一直扇到20世纪50年代。扇，也是热；不扇，更热。

人们都在叨唠着：“这冷天好办，多穿上一件就是了，可这热天，简直快把人热死了！”

海南岛，那时还是一片待开垦的土地，也是一片神奇的土地。那里的热带风光让人神往，能歌善舞的黎族同胞热情好客。当时的海南岛刚刚解放不久，不过，每一个踏上宝岛的人，都被这美丽的海岛迷住了。已经是半夜了，人们还三三两两地在外面凉快，好舒服！终于来了一点凉风。

屋里呢？屋里却像个蒸笼，只要你进去一分钟，马上就浑身大汗，所以人们迟迟也不肯回屋休息。

这里，偏偏有一个不肯出屋的人。你看他，不停地擦着汗，亮着灯，蚊子也赶上起哄，把他身上咬了一个个大包。

他叫何国良，30多岁，他在干什么呢？原来，他在学外语。

他是翻译？不是！没有人让他当翻译。他要考大学？也不是！那时虽有30多岁上大学的，但是他连想都没想过。他是什么单位的负责人吧？更不是！他只不过是华南热带作物研究所的图书管理员。

有人群的地方就有闲言碎语，那时候，社会风气良好，风凉话少，可并不是没有，有的也传到何国良的耳朵里来。也难怪，研究所里那么多大学生、专家，谁像他把自己关在屋子里，他究竟要搞什么名堂？他学了外语是不是要出国？那时可不兴出国留学这一套。钱学森、华罗庚等老一辈科学家，都是建国后放弃优厚的待遇回到祖国的。

那他究竟为什么这样拼命的学外语呢？原来，解放前，他只不过是一个只有中学文化程度的拣信工人。收入不高，而且受尽了欺凌。解放后，党和政府安排他到刚刚组建的华南热带植物研究所当了图书管理员。建国初期，国家经济十分困难，可为了发展中国的科学事业，政府仍然拿出一批外汇进口了许多外文科技书籍。

令何国良苦恼的是，这些辛辛苦苦购进的外文书籍，许多竟长年在

书柜里睡大觉！

### 困难重重

华南热带作物研究所的大部分研究人员，只懂得英文、法文等一两种外文，许多外文书籍他们看不懂，用不上。

刚刚做了国家主人的何国良师傅，把阅览室打扫得干干净净，把那些宝贵的书籍整理得井然有序。他懂得这些书刊的价值，热情地为研究人员提供所需要的资料，他多么想多为祖国做点贡献啊！

面对着这些被束之高阁的宝贵的科技书籍，何国良夜不能寝，不能！不能！绝不能让这些外汇换来的珍贵书籍躺在书柜里睡大觉！他要学习外文，而且不能只学一种！

谈何容易？何国良并不是初涉世事的少年，也不是心血来潮的小伙子，他已过了而立之年。“无志之人常立志，有志之人志不移”，何国良就是有志之人，他给自己选定了目标，就要坚定不移地走下去！

困难重重。首先是没有老师教。那时不但没有电视机，就是收音机里也没有外语广播教学，甚至连外语录音唱片也找不到。

他不能上个外语补习学校吗？他当然想上，可惜当时没有。而且连一本适用的课本都找不到。

他的本职工作是图书管理员，他懂得：不能因为学外语影响了工作。在做好本职工作的同时，到处搜集各种外文字典和文法书……

就这样，在一无老师二无教科书的困难条件下，何国良开始了艰难的长征！

如今学外语的人，大概都没尝过仅仅有字典这一位“老师”的滋味。“一勤天下无难事”，何国良凭着过人的勤奋，竟然尝到了成功的甜头。从冬到夏，又从夏到冬，寒来暑往，日夜穿梭，何国良用了几年的时间，终于掌握了英、法、日、俄、西班牙、荷兰6种外文。

### 周总理的称赞

掌握6种外文，说来容易，学起来何等难啊！每一个语种，都要掌握那么多单词、词组，还有那么多句型，语法知识，读音变化。一般的人，能掌握两三种外文，已经很不简单了，可何国良从30多岁才开始学习，仅用了几年就能用这6种外文翻译科技资料了，这需要多少个夜晚的苦读，又需要多少个清晨的发奋啊！何国良的事迹被我们敬爱的周总理知道了。

1960年2月，周总理来到海南岛视察，当听到何国良懂6国文字时，兴奋地连声称赞：“了不起！了不起！”

总理的鼓励给了何国良巨大的力量，他决心为祖国的热带作物情报、科研工作做出更大贡献。他想：我已经掌握了6种外文，如果再能多掌握几种，岂不是能使更多的外文书刊得到“解放”吗？对！再学它几种！已是40多岁的何国良又开始新的登攀了。

学外文也有它的规律，何国良不只是重苦干，而且更重巧干。他把前几种外文加以比较，找出其中的共性，研究它们的普遍性，每学一种新语种，他都注意找出规律，这样，大大加快了学习速度。当然，学的语种多了，也带来容易混淆的麻烦，这给学习造成了不小的困难。“书山有路勤为径，学海无涯苦做舟”到文化大革命前，何国良已经闯过一道又一道难关，掌握了14种外文，成为中国人学习外语方面的奇人之一。

他的翻译工作的艰难，不仅在于学习了如此之多的外文，各种文字的翻译任务几乎都有他的份；而且还在于他搞的是专业翻译，不但要有比较广博的专业知识，而且还要掌握大量的专业词汇和专业用语。比如一个生物学词汇，英语怎么说，法语怎么说、日语怎么说，德语怎么说？……这些不同语种的表达同一概念的单词或短语（词组）既有共同性又有区别，且无规律可循，为此，何国良又不止翻过了多少词典和专业书籍。

### 在逆流中

人们都还记得，文化大革命中经常反什么“逆流”“黑风”……但是，真正的逆流正是文化大革命本身。打、砸、抢、抄、抓、烧、毁……多少祖国宝贵的文化遗产难逃毁坏的厄运？多少杰出的科学家、艺术家和革命家被活活整死？多少青少年被剥夺了学习的权力？那十年浩劫的损失，真难以用数字来计算。

你爱读书吗？那你只能读毛主席的书，而且最好是去背语录，并且要多背关于阶级和阶级斗争方面的语录；如果你不这样，非要抱着专业书籍看，那么你就是走“白专道路”！就是“修正主义的黑苗子”“黑标兵”！在这种逆流中，还有几个人敢读专业书籍？还有谁敢公开地学习专业知识？

中国毕竟有不畏强暴的勇士，何国良就是这样一个人。1969年，他被下放到五指山的一个农场劳动，他与别人不同。别人带了不少穿的、吃的，而他却带去好几木箱的书。好心人劝他：“老何，来劳动锻炼，带那么多书干啥？”何国良说：“不学习不行呀！这些我还嫌少呢！”也有人怕受连累，要把他的书烧掉。这一回何国良可急了，他怒气冲冲地回答：“这些科技书是国家的宝贵财富，国家有用场，看谁敢烧掉一页！”那些人还真没敢烧。

劳动是艰苦的，辛劳之余，有些人洗洗衣服、下下棋，打打扑克；

可他却一头钻进书堆里，今日学外文，明日学高等数学，后天又拿起了化工、生物、医药书籍。

由于何国良掌握了多种外语，因此组织上调他到湛江的华南热带作物产品加工设计研究所当了翻译。

胜利和成功总是属于那些勇敢的奋进者的。1973年何国良所在的研究所承担了国家某重点科研项目，当时急需了解国外这方面的研究成果。何国良在短短的几个月里，为这个研究项目翻译了35万字的科技资料。

著名昆虫学家法布尔说过：“学习这件事不在乎有没有人教你，最重要的是在于你有没有觉悟和恒心。”何国良的成功证明了这一点。

伟大的物理学家爱因斯坦说过：“在一个崇高的目的支持下，不停地工作，即使慢，也一定会获得成功。”这难道不应成为我们每个人的座右铭吗？

## “跳蚤专家”的故事

### 深山老林女猎手

1937年。

在贵州、云南的深山密林中，经常可以见到一个二三十岁的年轻女子，和男人们一起去打猎。

奇怪的是，她打猎并不在意猎物，而是注意在猎物身上的跳蚤。对于跳蚤，许多青少年可能感到陌生，年岁稍大的人都是知道的。那时候，人们一觉得身上痒，或着被咬了一口，立即把衣服脱下来，有时候就会看到跳蚤往下蹦。

为了捉跳蚤，她不知冒过多少次险，不知磨破了多少鞋底，不知刮破了多少件衣服，不知被跳蚤咬过多少次？她究竟为了什么？

### 她迷上了跳蚤

她是个极普通的人，她的名字叫李贵真。被人们称为“跳蚤专家”。

1911年，她生于山东农村。从小，她就喜爱各种各样的小昆虫。中学毕业后，她决心献身于祖国的生物学，考上了山东齐鲁大学生物系。

父亲看到家庭经济渐趋贫困，觉得无力供养一个女孩子上大学，可她的强烈的求知欲还是感动了父亲，决心咬牙送她上大学。

她的生活的确清苦。

当她穿着黑色土布棉袄和自己缝制的布鞋走进大学校门时，迎接她的是许多人鄙视的目光。一些纨绔子弟笑她寒酸，一些公子、小姐讥笑她不知“时髦”“摩登”为何物。而她，却一头扎进书堆里，醉心探索生物大世界的秘密。

李贵真是图书馆和阅览室的常客。在那里，她遇到了一个知音。他叫金大雄，是天津人，比她小一岁，也是生物系的学生。

是共同的爱好——研究昆虫学，把他们连在一起。他们互相敬慕的是对方的人品，他们议论最多的是生物学，真是一对书呆子、昆虫迷。

1937年，他俩双双毕业于齐鲁大学生物系。第二年，又双双远离家乡，奔赴贵州，在当时的国立贵阳医学院生物科任助教。在这里，他们举行了极为简单的结婚仪式。

从此，这两位执著的昆虫迷，竟在“天无三日晴，地无三里平”，经济、文化比较落后的贵州山区生活了一辈子。并为中国的昆虫科研事业奋斗了一辈子。

那么，世界上动物如此之多，在这一百多万种大小动物之中，为什么李贵真选中了跳蚤，把它做为自己毕业研究的对象呢。

原来，李贵真来贵州时，云南鼠疫大流行，死尸成堆，这件事深深触动了李贵真和金大雄。

提起鼠疫，现在许多青少年朋友一定感到很陌生。可是当时，确实是人类的大敌。在伦敦，一次鼠疫流行，使城市居民死去一半。在我国东北辽宁一带，仅 1914 年就有 50 多万人死于鼠疫。

李贵真知道：鼠疫由跳蚤等昆虫传染。跳蚤喜欢吸鼠血，又喜欢吸人血，结果，就把鼠疫传给了人类。

跳蚤不仅传染鼠疫，还传染斑疹伤寒、绦虫病等。可谓个子极小，危害极大的害虫。在中国解放前，它不知夺去了多少人的生命。

更可怕的是，虽然当时人们几乎天天见它、天天挨它咬、天天捉它，却几乎无人研究它，只有几个美国人曾在中国作过一点研究。要消灭跳蚤，必须先研究跳蚤，李贵真决心建立中国自己的蚤类学。

于是，就出现了本文开头那一幕幕似乎让人不可理解的场面。李贵真为捉跳蚤付出了多少艰辛，恐怕谁也说不清。可这一切，对于一个科学家来说，仅仅是工作前的准备工作，更复杂，更细致、更艰难的工作还在后边。

### 仅仅为了鉴别一只跳蚤

研究跳蚤很难很难。

首先是跳蚤的种类太多。有多少种呢？你猜有一百多种，少了！你说有上千种，还少！我告诉你，原来，我们的世界上有两千多种跳蚤，简直是个跳蚤大世界。你看那小小的跳蚤，它们其实属于不同的家族呢？

其次是跳蚤太小了。有许多青少年朋友可能没见过跳蚤。好，你见过小蚂蚁吧？几只跳蚤排成一队，有一只蚂蚁那么大。而观察、鉴别跳蚤只能借助于显微镜了。

要观察跳蚤，首先必须制作标本。制造一个小小的跳蚤的标本，竟然需要 10 多道工序，诸如浸泡、冲洗、消蚀组织、再冲洗、再用醋酸与酒精浸泡、再脱水、封存等手续。每一道工序都非常重要，必须慎之又慎，稍有疏忽，便前功尽弃。

鉴别一只跳蚤，则是更为复杂、细致的工作。必须成天用显微镜观察，然后在纸上画出跳蚤的形态图，画出跳蚤的眼、触角、气孔、臀板、爪、腿骨、触须、梳齿……然后进行比较、鉴别，而这每每需要几个月的时间。用同样的时间，有的画家也许能画出一幅山水长卷。看来，跳蚤虽小，画起来确实比大动物还难得多。

平凡、单调、枯燥、精密度高……这是李贵真所从事工作的特点，在这样的工作中，需要高度负责的精神与非凡的耐心，这大概也是一切科学工作所共同具备的特点。就是在这些没有什么趣味可言，没有多少

诗意的琐细的工作中，科学家们探索出宇宙间的一个个奥秘，大至宏观世界的日月星辰，小至微观世界的细胞、分子、原子，都留下他们探索的足迹。李贵真就是这样一位探索者。

李贵真靠着非凡的认真、细致与毅力，发现了一种又一种新跳蚤，为中国蚤类学做出了开创性贡献。每当通过鉴别发现一种新跳蚤，她都激动不已。而李贵真这位普通的中国女性，她的肩上担负着教学、科研、家务三副重担，仍然不断有新的发现，这真是了不起！

## 黄金时代

李贵真也和许多正直的教授、科学家一样，迎来了学术研究的黄金时代。

美帝国主义在朝鲜战场上发动了细菌战，使李贵真怒火满腔。她开始明白了我们的科学家研究跳蚤是为了救人，帝国主义者研究跳蚤却是为了杀害无辜的人民。她再也不能把自己关在书斋里了。

在抗美援朝斗争中，李贵真和金大雄夫妇分外忙碌，政府给了他俩一部专车，他们应邀到各地作报告，培训医务人员，为战胜美帝国主义的细菌战而日夜工作着。

不久，李贵真把讲稿整理出来，写出《跳蚤》一书，这是我国第一部关于跳蚤的专著。

后来，在金大雄的帮助下，李贵真又完成了 10 万字的《蚤类概论》，在国际上被誉为“关于中国蚤类学的权威性著作”。

李贵真注意培养新手，因此在她周围团结了一批研究跳蚤的年轻人。他们大多好学上进。以研究跳蚤为己任，与李贵真教授常有书信往来。李贵真对他们是每信必复，而每一封复信都渗透了李贵真的心血。因为这些信中讨论的都是学术疑难问题，不是随便就可回复的。李贵真这人的特点就是：“贵在认真”，而这正是科学家必备的优秀品质。1958 年，李贵真采集到一种跳蚤，她经过鉴定，认定是一种新的跳蚤，但是其中几个细节没弄清楚，这个成果到 23 年后经过重新鉴定才公布。她对新手们的帮助也是这样一丝不苟。

李贵真心地开阔，她深为新手们的成长而感到高兴，但她从不争名争利，她把扶植后人做为自己的职责。不少新手都为有她这样的良师益友们而感到十分荣幸。

## 不幸中的万幸

那是一个漆黑的夜晚。

李贵真和金大雄悄悄打开了贵阳医学院生物教研室资料间的门，他

们蹑手蹑脚地走进资料室。然后金大雄“望风”，李贵真拿着酒精和福尔马林，开始了紧张的提心吊胆的工作，她要把那些干涸了的跳蚤标本注入药水。

啊！久违了资料室。往事一幕幕闪现在她眼前。……

“打倒反动权威李贵真！”

“打倒反动权威金大雄！”

他俩都不反动，查不出半句“反动言论”。“反动”是假，“权威”倒是真的，因为他俩，一个是蚤类专家，一个是虱类专家，二人都是教授，而当时贵阳医学院只有4名教授。

抄家，打、砸、抢、抄、抓……

剃光头，李贵真这位55岁的女教授被剃光了头发……

批斗，一斗就是一夜……

游街，脖子上还挂了“黑牌”……

这不仅是李贵真个人的不幸，而且也是我们民族的大不幸，当时有多少科学家受到批斗、迫害，甚至被活活整死啊！

文化大革命，实在是中国历史的不幸，是所有科学工作者的大不幸。

李贵真和金大雄苦心收集的资料，虽然被乱扔一气，但造反派头头对这没兴趣，所以终于保存下来。

尤其是那些跳蚤标本，都被完好地保存下来，这是她30年的劳动成果啊！

她大公无私，没有把这些资料看成个人财富，而是把它们放在教研室里了，否则，放在家里，早被抄跑了，毁掉了！

### 一切为了跳蚤的研究工作

云开雨霁。

文革结束了，李贵真又开始紧张地工作了，她和丈夫金大雄，要把失去的时间夺回来。不久，李贵真写成《贵州蚤目志》，金大雄写成《贵州虱目志》，两篇著作合成一书出版，他们真是科学事业中的比翼双飞鸟。

后来，李贵真又完成了《中国蚤目志》，并为《中国大百科全书》完成《跳蚤》条目。

她还培养了一大批接班人，尤其是她带的研究生，已经在蚤类学研究方面奠定了深厚的基础。

李贵真原来是个兴趣广泛的青年，她对文艺、绘画、弹钢琴、地理课都有浓厚的兴趣；但为了研究跳蚤，她舍弃了许多，包括舒适的生活，也包括自己的兴趣爱好。她把自己的生命献给了中国的蚤类学研究，并成为这方面的权威。这一切都说明了人要有作为，必须对自己的才能

实行“聚焦”，专于一，精于一，几十年如一日，这恐怕就是李贵真成功的秘诀吧！

## 大医药学家李时珍

李时珍的名字在我国几乎是家喻户晓，他对于我国医药事业的贡献也是尽人皆知。他编著的《本草纲目》是我国古代最伟大的一部药学巨著，不仅把我国医药科学事业大大向前推进了一步，而且对世界医学也做出了巨大的贡献。他是世界上最伟大的科学家之一。

李时珍，字东璧，号濒湖，于公元 1518 年诞生在湖北蕲州（蕲音其 qí，今湖北省蕲春县）瓦硝坝一个世代行医的家庭里。他的祖父是个走街串巷的“铃医”。父亲李言闻，也是当地一位有丰富治病经验和药学知识的著名医生。李时珍在这样的家庭中长大，从小对医药学特别感兴趣。对父亲采集来的中草药总是看来看去，很好奇。

幼年的李时珍身体瘦弱多病，经他父亲调治，到了 10 多岁身体才渐渐好起来。小小的李时珍常常跟随父亲和哥哥果珍一起到附近的山上去采集草药，晚上回来就在灯下帮助父亲抄写药方，听父亲讲解草药，自幼就积累了许多中草药的知识。

明朝科举盛行。一般有钱人家都让子弟读经书，作八股文，希望自己的后代能有做官发达的机会。那时，医生是被人看作没出息的职业。李时珍的父亲也希望儿子能走做官的路，李时珍很聪明，14 岁便考中了秀才，可他的心里却热爱着医学，对八股文不感兴趣。因此，考了三次举人却没有中标。父亲很是生气，李时珍却说：“行医可为百姓解除病痛，做个医生又有什么不好呢？”父亲见他决心很大，也就不再说什么了。

嘉靖二十四年（公元 1545 年）前后，蕲州一带发生灾荒，瘟疫流行。许多穷苦人因为没钱治，活生生地被折磨而死。李时珍和他的父亲对前来求医的百姓非常同情，总是热心接待，细心治疗，而且往往不收诊费，很受人们的爱戴和尊敬。从那年时起，李时珍选择了医生做为自己的终身职业，那时他 27 岁。

李时珍在行医中，能够全面运用“辨证施治”的方法，注重脉、证合参。他治病不限于一方。而是“经方”、“时方”都用，并且特别擅长用“单方”和“验方”这也就是把前人的医疗经验灵活运用到实际上，治好了不少疑难杂证。有一次，一个小孩被大人送来就诊，他得了一种奇怪的病，就是爱吃灯花。李时珍观察了许久，使用了君子、百部等杀虫药，竟把孩子的病治好了。现代医学认为，嗜吃灯花，是钩虫病人的一种癖好，可见李时珍早在四百多年前就已经掌握了这种寄生虫病的诊断和治疗方法。

李时珍很注意研究药性。例如过去医书记载：巴豆最能泻人。李时珍经过研究和试验，认为巴豆如果用量大，确实会引起严重腹泻；但如果用量适当，也可治疗腹泻，关键在于“配合得宜”。他曾用巴豆结合

其它药物治好将近一百名腹泻病人，用实际例证纠正了前人的片面记述。

在长期行医中李时珍深切感到，作为一个医生，识药、用药都是大问题。如果一个医生对药物不熟悉，或者药物混杂，名不副实，那么即使他的药方开得再好，也不能治好病人，甚至会闹出人命来，所以，有一本好的本草书是很重要的。他发现前人写过不少本草书，但是在当时看来，药物品种不全，有的还有不少错误。例如在分类上，往往出现“玉石水土混同，诸虫鳞介不别”的情况；在记载药物方面，“名称多杂，或一物而析为二三，或二物而混为一品”。总之，谬误地方是很多的，因此，李时珍决心编写一部新的本草书。

我国劳动人民在同疾病作斗争的过程中很早就知道用某些植物、动物、矿物来防病治病，逐渐形成了我国特有的“中药学”。中药种类繁多，其中以草本类药物占多数，所以古代一般称中药为本草，讲药物的书也都以“本草”命名，“中药学”就称“本草学”。为了编写新的本草书，李时珍阅读了大量书籍，他研读的范围很广，除各种本草书外，“凡子、史、经、传、声韵、农圃、医卜、星相、乐府诸家”，只要与医学有关，他都进行研究。在阅读的时候，摘引了大量资料，写了不少读书笔记。明世宗嘉靖三十一年（公元1552年），李时珍35岁时，开始编写《本草纲目》。

可是不久，这项工作就被迫中断了。原因是他治好了楚王儿子的气厥病，而被任命做楚王府的奉祠正，并且兼管良医所的事。以后，又被推荐到京城的太医院。楚王府和太医院都收藏有丰富的医学典籍和一些秘而不传的药方。为李时珍的学习和研究工作提供了便利的条件。他还饱览了里面储存的名贵药材，对于他的著书立说工作起了一定的作用。

可是，封建皇帝总是拼命追求“长生不老”药，太医院的一些太医也就整天谈论炼丹升仙的传说。李时珍“修本草”搞研究的建议经常受到太医们的讥笑和嘲讽，甚至骂他：“擅动古人经典，狂妄已极。”李时珍忍无可忍，不到一年，他就托病辞归，重新投入到《本草纲目》的编写中去了。

为了编好《本草纲目》，李时珍决定“搜罗百氏”“访采四方”。他常常戴着斗笠，肩背药筐，和自己的徒弟庞宪、儿子建元一起，亲自到山林、田野、江湖去观察采集药物标本，搜集民间治病的经验，虚心向当地群众学习、请教。农民、渔民、猎人、樵夫、药农、果农、工匠都成了李时珍的老师和朋友。比如，他从药农那里知道，萎蕤和女萎是两种毫不相同的药用植物，过去医书却常常把它们混为一谈，而南星、虎掌是一种植物的两个名字，而过去的本草书中常把它们说成是两种不同的植物。这都被李时珍一一记录下来。又如，为了搞清楚鱼的繁殖过程，李时珍就向渔民们请教。他们告诉李时珍，一般的鱼都是冬天孕子，

春末夏初把子产在水草上，雄鱼跟在后面洒白（授精），覆盖在鱼子上，几天以后便可以孵出小鱼苗。这就纠正了过去关于草籽变鱼的谬论。

在深山里，李时珍向猎人们学习了关于各类动物的生活习性和它们的药用价值。他还在樵夫和猎人的帮助下，捉到了一只穿山甲。过去的书上说，穿山甲水陆两栖，白天到岸上装死，张开鳞甲引诱蚂蚁爬进去，然后闭合鳞甲，潜入水中，再张开鳞甲让蚂蚁浮出吞食。经过解剖和观察，李时珍发现穿山甲的胃很大，里面有一升左右的蚂蚁，证明它确实是食蚁动物。但是它食蚁的方法是先尖嘴巴拱开蚁穴，用长舌舐食。李时珍把这些新认识都写进了《本草纲目》。

为了探求自然中的奥秘，李时珍不避风险，不怕困难。有一次他到湖北的太和山（今武当山），听说山上生长一种“仙果”叫榔梅。那里的道士每年都要用蜜汁腌好，献给皇帝，说是吃了可以“长生不老”。为了研究榔梅的真实价值，李时珍冒着被处罚的危险，偷采了几枚，亲自品尝，体会到原来榔梅不过是可以生津止渴罢了。“仙果”的秘密被揭开了。

李时珍研究问题的态度是严肃认真的，凡是他不明白的都要弄个水落石出。他对药物的观察既仔细，又全面，对于那些形状类似容易混淆的药物，总是反复比较，详加记述。如蓬（音垒 l i）和覆盆子两种药物，过去药书上记载多有出入。有人说这是同一药物的两种名称。李时珍亲自采集 5 种和蓬 相似的植物，对它们的藤、茎、叶、花、实等进行详细观察比较，终于弄清了它们的区别：“覆盆、蓬，功用大抵相近，虽是二物，其实一类而二种也”。至于其它三种，虽然形状也相似，但是功用不同，“不可混采”。这样就纠正了过去药书中那些主观臆断的错误说法。

对劳动人民的治病经验，李时珍也十分注意总结。有一次在一个驿站，他听车夫说煮食旋花（也叫鼓子花）可补损伤，增加气力，他就认真地记下来这一单方。他曾听老乡说曼陀罗花的籽用酒吞服会使人发笑，就跑到山中采来了曼陀罗花，并且亲自进行了试验，发现这种花确实有麻醉作用，可以用于外科手术。就这样，一字一句，一点一滴，李时珍都把它写进了《本草纲目》。

为了写好这本巨著，李时珍走遍了大江南北，访问了许许多多劳动人民，搜集了丰富的民间治病经验，在他 61 岁那年（万历六年，公元 1578 年），《本草纲目》经过三次大的修改，终于脱稿了。李时珍整整花了 27 年的时间，付出了大半生心血，才完成了这部伟大的著作。

《本草纲目》52 卷，190 多万字。全书把药物分做 16 部、62 类，收载药物 1892 种，比前人增加 374 种。此外，载入药方 11096 个，比前人增加了 4 倍，并且附有动植物插图 1110 幅。这部书的规模之宏大，内容之丰富，涉及范围之广博，是古代任何一部本草书所望尘莫及的，它全

面而系统地总结了我国明朝中期（公元十六世纪）以前的药物学的巨大成就，把我国医药科学的水平提到了一个崭新的高度。李时珍在实践的基础上加以检验、分析和比较，对其中错误的给予订正，重复的作了删削，遗缺的加以补充。因此，和其它本草书相比较，《本草纲目》更可靠、更科学，也更完善，对我国和世界的医药学和多种学科的发展都产生了深刻的影响。

万历 21 年（公元 1593 年），76 岁的李时珍逝世了。在他逝世前三年开始刻印的《本草纲目》于万历 24 年（公元 1596 年）在南京首次出版。不久，明神宗命令各地献书，李时珍的次子李建元把《本草纲目》献了上去，希望能够翻刻流传，却只得到“书留览，礼部知道”7 个字的批语，就被束之高阁了。直到万历 31 年（公元 1603 年），《本草纲目》才在江西得到翻刻，不久就风靡全国，受到人们的普遍欢迎。此后又辗转翻刻几十次。万历 34 年（公元 1606 年），《本草纲目》首先传入日本、朝鲜，以后又陆续被译成拉丁文、法文、俄文、德文、英文等多种文字，流传到世界各地。其中仅英译版本就达十几种之多。西方称这部书为《东方医学巨典》。

李时珍以他毕生的精力为人类做出重大贡献，他将永远受到人们的敬仰和怀念！

## 民间医学家扁鹊

扁鹊，是战国时期一位民间的医学家。其实，他的真名实姓并不叫扁鹊。他经常周游列国，到各地行医，足迹遍及现在的河北、河南、山东、山西和陕西等地。扁鹊走到哪里，就为哪里的人们热心治病，很受群众的欢迎，成为当时驰名各国的良医。他在赵国行医的时候，劳动人民送给他“扁鹊”这一称号。扁鹊原是传说中黄帝时代的名医，人民赞扬他就像古代名医扁鹊一样，能让人“起死回生”。后来这一称号到处流传，逐渐代替了他的真名。

扁鹊生活的时代，由于科学文化比较落后，巫术十分盛行，坑害了不少百姓。扁鹊年轻的时候，曾经在一家旅店做小伙计，当时有个叫长桑君的医生，时常到这家旅店来住，扁鹊不仅成了他的朋友，还从他那里学会了医术。扁鹊学习很虚心，又刻苦钻研，注意吸取和总结古代人民同疾病作斗争的经验。他一生不信巫术，用自己的医药知识和经验解除人们的疾病痛苦，为使医学摆脱巫术的羁绊，走上科学发展的道路，做出了积极的贡献。

扁鹊对疾病的诊断技术是很高明的。他每次给人看病，很注意观察病人形色，注意听病人发出的各种声音，详细询问病人的感受，同时进行切脉，尽可能全面了解病人的病情，然后作出准确诊断。可见早在二千多年前，扁鹊就全面运用了望、闻、问、切四大诊法，这种诊断疾病的方法到现在中医学上仍然沿用。

司马迁写的《史记》中有这样一个故事：有一次，扁鹊到齐国行医，见到了齐桓侯。他观察了桓侯的气色后说：“看您的样子，像是已经有了病，不过现在病还在皮肤部分，不算重，要及早治疗才好，否则病会加重的。桓侯不以为然地说：“我感觉很好，一点儿病也没有。”过了几天，扁鹊又见到了桓侯，对他说：“您的病已侵入血脉了，如果不治，恐怕要恶化。”桓侯仍不在意，不肯医治。又过了几天，扁鹊再次见到桓侯，说：“您的病已深入到肠胃，如果再不治疗，还会继续加重。”桓侯认为扁鹊故意找他的麻烦，很不高兴，干脆不理扁鹊了。大约过了10天，扁鹊见到齐桓侯后，一言不发就退出去了。桓侯有点奇怪，便派人去问扁鹊。扁鹊说：“桓侯的病开始在皮肤，用熨贴法可以治愈；后来病在血脉，也可以用针灸治疗；再后病入肠胃，仍可以用药酒、汤剂来治疗；现在桓侯的病已侵入骨髓，不可救药了。所以我也就不再劝他治了。”几天以后，齐桓侯的病果然发作起来，急忙派人去请扁鹊，这时扁鹊已经离开齐国了。齐桓侯讳疾忌医，一再贻误病情，终于被病魔夺去了生命。

扁鹊对望诊有高深的造诣。二千多年前，在不可能进行科学检验的情况下，扁鹊根据病人的气色，结合其它诊法（如听声），就能准确预

测到疾病的发展和后果，这是极其可贵的。从这个故事里，还可以看出扁鹊对疾病的认识是早期发现和早期治疗，这在当时来说，也是很突出的。

扁鹊的切诊也是很高明的。有一次，他带领弟子到虢（音国 guó）国行医，正遇上虢国为太子筹办丧事。扁鹊到宫门前向太子的侍官打听太子患病和死亡的情况。他回答说：“太子是得了急暴病而死的，已经有半天时间，还没有入殓。”扁鹊又详细询问了太子的症状和死后的情况，认为太子不一定是真的死去，就要求入宫救治。扁鹊入宫后给太子仔细地切了脉，发现太子还有极微弱的脉搏跳动和缓慢的呼吸，大腿根还略有温感，断定太子患的是一种“尸蹶”症（蹶音角，jué。尸蹶，类似现代的“休克”），并没有真的死去。于是，就叫徒弟在太子头部“百会”穴扎了一针，不一会，太子果然渐渐苏醒过来。接着扁鹊又让徒弟用熨贴法交替熨太子的两腋下，太子慢慢地可以坐起来了。以后又用汤液调理了20多天，太子完全恢复了健康。

扁鹊救活虢太子的消息很快就传开了。人们纷纷传说扁鹊能把死人救活。但扁鹊解释说：“并不是我能使死人复生，我只不过把生命垂危的人挽救过来罢了。”

扁鹊的医学知识是十分丰富的。他不仅精于内科，而且还精通妇产科、小儿科、五官科。他每到一个地方，都注意了解当地的风俗习惯和多发病、常见病，然后才给百姓治病。当他到赵国都城邯郸的时候，听说当地患妇女病的人比较多，他就做妇产科医生（“带下医”）。他到周围都城雒阳（今河南洛阳）发现老年人患病比较多，他就着重治疗耳聋、目昏、肢体麻痹等老年人常见病。到秦国咸阳一带，得知小儿发病率比较高，就着重治疗儿科疾病。他这种从人民群众的实际需要出发，不为名利，“随俗为变”的医疗作风，受到了劳动人民的欢迎。

后来，司马迁在为扁鹊作传的时候，认为他行医有6条原则，就是所谓“六不治”：“骄恣不论于理，一不治也；轻身重财，二不治也；衣食不能适，三不治也；阴阳并藏，气不定，四不治也；形羸（羸音雷 léi）不能服药，五不治也；信巫不信医，六不治也。有此一者，则重难治也。”从这“6不治”可以看出，扁鹊对于那些依仗权势、骄横跋扈、不讲道理、贪财轻命的人是十分厌恶的。

扁鹊在劳动人民中间的威望是很高的，但是却遭到了一些官医和巫医的嫉恨。扁鹊晚年的时候，秦武王听说他的医术很高，就想请扁鹊给他治病。但是身居太医令的李醯（音西 xī）对扁鹊的声誉和成就非常忌妒，就别有用心地对武王说：“君王的病，在耳之前，目之下，如果让扁鹊来治，不一定能治好，还有使你耳变聋、眼变瞎的危险”，竭力进行阻挠，另一方面，居然下毒手，派人把扁鹊刺杀了。

扁鹊虽然被杀害了，可是两千多年来，他一直受到人们的怀念和敬

仰。他许多带有神奇色彩的故事不仅在劳动人民中广泛的传颂，而且在他曾经行医的许多地方，如河北的任丘、河南的开封、汤阴、山东的曹县、陕西的咸阳等地，都为他建墓立碑或者修建庙宇来纪念他。人们永远不会忘记他以及他留下的宝贵医学经验。

## 水利专家——高超

宋代庆历8年（公元1048年）6月，我国华东一带暴雨成灾，黄河水位猛涨。十几天后，翻滚着黄沙浊浪的黄河水终于冲垮了澶州（今河南濮阳县）的一段河堤。“大水来了！大水来了！”老百姓们惊恐万分，可在那个时代，老百姓对水灾又有什么办法呢。决了堤的黄河水吼叫着一直向北冲去，淹没了就要收割的庄稼，冲毁了村庄，直逼北宋的陪都北京（今河北的大名县）严重威胁着陪都北京的安全。

宋王朝面对这局面非常着急，派了三司度支副使（管理财政的高级官员）郭申锡去治理，想了不少办法，可决口怎么也堵不住。这时，有一位名叫高超的水工站了出来，出了个“三节下埽（sào音扫）合龙法”的主意，竟成功地堵住了决口，使黄河水驯服地流回了故道。从此后，高超和他的治水之道也被后人传为美谈。

高超生活的北宋中期，阶级矛盾、民族矛盾以及地主阶级内部的矛盾都很尖锐。腐朽的封建统治者采取纵容豪强大地主任意兼并土地、并对辽和西夏实行妥协政策，使得农村经济遭受很大破坏，国家财政困难重重。在治河方面，用于堤防工程上的维修费很少，使得堤坊工程在关键时刻根本发挥不了作用。当时，黄河决口的次数不断增多，水灾越来越严重。可是封建统治阶级对老百姓的疾苦和呼吁根本不理睬。千百万劳动群众只有日日夜夜和水灾进行顽强的斗争，就这样，在他们之间，涌现出不少富有经验的水利专家，高超就是其中的一位。

据《宋史》记载，庆历8年6月的一次决口共约850米宽（决口广557步，一步合1.55米），堵塞工程非常艰巨，决口很久没有堵上。

原来堵口工程，先从两头同时筑堤，这时困难还不太大。随着工程的进展，两头距离越近，水流越急，到最后，把两头连接起来，叫做“合龙门”，这是堵口工程成败的关键，也是工程最困难的地方。当时“合龙门”是用“埽”来堵塞。“埽”是一千年前我国劳动人民在长期与洪水做斗争中创造的一种堵河决口的器材，是用秸杆、土、石头等卷成的大圆捆，直径一般从一米到三四米不等，长度约100米。做法是把秫秸、树枝、苇草等铺很厚的一层，用碎石泥土做心，卷成一大捆，再用竹索紧紧地捆住。为了便于牵挽，打卷时，中间放若干比埽更长的心索，使两头都有牵绳。

郭申锡监管的这次堵口，只知搬用老办法，做成100米的长埽。但往往在“合龙门”的时候，由于水深流急，埽身太长，一放下去，便被洪水冲跑，连放几次都不成功。洪水依旧奔流着，在场的人都心急如焚，郭申锡更是像热锅上的蚂蚁，急得手足无措。

就在这时候，具有丰富实践经验的水利工人高超站了出来，他说：“埽身太长了，不容易把它压到底，起不到断流的作用，反而把绳索都

拉断了。如果把 60 步（约合 100 米）的埽分为三节，每节长 20 步，彼此相互之间又用绳索连起来。先下第一节，当第一节压到底后，再下第二节，然后再下第三节，就能把‘龙口’锁住。”高超提出的这种分段作业的方法，是很有科学根据的。因为高超从实际出发，对各种方案进行分析、比较，才得出分段作业比一次作业优越的结论。

高超的方案提出后，有人说：“20 步的埽，不能一下断水，分成三节，耗费更多，如不能堵住决口怎么办？”高超很有信心地说：“第一节 20 步的埽下去后，水确实不会断，但水势已削弱一半，压第二节埽就省力多了。两节埽一下，水纵然没有断，也只不过是漏罢了。下第三节埽时，就基本上等于平地施工了。这时候人力能够得到充分的发挥。到第三节埽处置好了之后，前两节埽自然被浊泥淤塞，用不着多费人力了。”

高超提出的革新方案，道理讲得透彻，具体做法也交待得很清楚，使在场的人连连点头称是，非常佩服。但是，郭申锡这个老古板就是听不进去。他以为自己主管这一工作多年，又把持着水利大权，难道还不如一个普普通通的“水工”？这面子岂不是过不去吗？他仍然死抱着已被实践证明了不能用的老办法，结果，不分节的长埽下水后又被急流冲断流走。这时，龙门不但没有合，反而愈来愈宽，水灾直逼陪都，朝廷也发了怒，一下子把郭申锡的职务给撤了。

那时在北都做留守官的贾昌朝，是一个思想比较开明，又很关心水利的人物。他听了高超的建议以后，心里暗自思量：“此举很有些道理，不妨试试。”他暗地派人到决口下游的地方去打捞被急流冲下来的长埽，回收了许多秸秆、竹索等材料。然后又组织了人马，按高超设计的方案实施，果不其然巧合龙门，顺利地堵住了决口，黄河被治住了。

高超是个平凡普通的人，关于他的成就和生平事迹，在当时统治阶级编修的“正史”和地方志中找不到任何资料。仅在北宋著名科学家沈括写的一部名著《梦溪笔谈》中，有一节简短的记述，这段还不到 300 字的记录，把高超治理黄河水患的功绩，生动形象地记载下来，给后人留下了宝贵的治水经验。

## 铁模铸炮第一人

过去，不少人认为枪炮是西方传过来的，其实，追根溯源，铁炮还是我国的一个首创呢。

1840年，鸦片战急爆发了，帝国主义对中国进行的野蛮侵略激起了中国人民的满腔愤怒。面对外国资本主义的侵略野心，在清政府内，抗战派同投降派也展开了激烈的斗争。投降派反对禁止鸦片，破坏抗战，他们叫嚷：外国是“船坚炮利”，万万打不得。即使今年打赢了，明年还会再来，战争一开始就没完没了，还不如乘早投降。可是，以林则徐等人为代表的抗战派，在群众反抗斗敌的舆论和情绪影响下，他们主张研究边疆、海防和世界各国的历史地理，学习西方先进技术，发展工商业，“富国强兵”，以抵御外国侵略。龚振麟就是他们中的一个。

龚振麟原是江苏省长洲县监生，自幼读书，在当时可算是个知识分子。他对西方的算学、火器有一定的研究。1839年（道光19年），他从嘉兴县被调到宁波军营监制军械。他有文化基础，又勤于动脑筋，他所监制的枪械灵巧又坚固，质量很好。英军入侵舟山时，龚振麟奉命去甬东，见到英军用蒸汽机驱动火轮，便进行仿制。他先用人力驱动叶轮，在湖中试航成功，后来又制成更大的舰只，可以在海洋中行驶。

1841年春，林则徐因为坚决抗击英国侵略者，被清朝廷革职，让他“带罪立功”。林则徐来到浙江，结识了龚振麟。龚振麟反抗外来侵略、保卫祖国独立的爱国主义思想同林则徐很投机，他对制造武器很精通又得到了林则徐的赏识。林则徐就委派龚振麟把只能直击的旧式炮架改成能上下左右改变射击角度和方位的新式炮车，龚振麟在这一工作中也获得了很大的成功，为反侵略战争作出了贡献。

过去，我国铸造火炮历来是用泥型的，泥型制好后需要很长的时间才能干透，从开工到出炮，至少要用1个月左右。那年的冬天，天气特别不好，不是雨就是雪，泥型干不了，炮也造不出来。前方要炮抗敌的呼声不断传来。可大家只能眼睁睁地等着，非常着急。龚振麟就想：能不能换个方法用铁模铸造制造出铁炮来呢？

这个想法一提出，人们议论纷纷。铁模造炮，这在过去毕竟还是没有过的啊，能不能成功呢？大家见龚振麟信心十足，分析得也是头头是道，就都表示可以试试。在龚振麟的主持下，经过几次试验，铁模制造竟很顺利地成功了，这一下使制造大炮的速度大大加快了。实践证明铁模铸炮有很多优点，引起了许多人的重视。在这种情况下，龚振麟写了《铁模图说》一书，详细地叙述了铁模铸炮的工艺过程和技术措施。书中对制造过程是这样记载的：

一、首先按铁炮大小，分4到7节，做出泥炮。

二、按泥炮节数分制铁模泥型，每节泥型分成两瓣，用车板旋制内面，使表面光洁，形状规整，然后烘干备用。泥型内放入预制的把手，

浇注时和铁模铸成一体。

三、用泥型翻铸铁模时，先将炮口那一节倒置在泥制平板上，用泥充填其中一瓣，烘干后，盖上泥制平板，将型箍紧，浇注后便得到第一节铁模的一瓣。然后除去填泥，又可如法铸得另一瓣铁模。

四、用铁模铸造铁炮时，先在模的内表面，刷上用细稻壳灰、细沙泥加水和成的涂料，再涂刷极细煤粉调制的第二层涂料，然后箍紧铁模，烘热，装配泥芯，浇入铁水。待凝固后，立即脱去铁模，乘炮身还是红热时，清除毛刺，除净泥芯，铁炮就铸得了。

有的人认为，中国金属型铸造是明代以后才从国外传入的，其实不是这样。我国是世界上最早使用金属型铸造的国家。1953年，河北兴隆县战国燕冶铸遗址出土的铁模，其中有铁农具模、手工工具模和车具模，共87件，总重190余公斤，制作精巧，构造完善，工艺水平很高。这一事实，证明了我国在2000多年前就有了铁模制造，后来，1960年和1963年，在河北磁县、河南新郑、渑池等地也多次发现了战国、秦汉和三国时期的铁模。很明显，龚振麟在《铁模图说》中所述的铸造工艺，也不是他个人冥思苦想的结果，而是在我国金属型传统铸造技术的基础上，加以发展、创新，才能够产生的。

在《铁模图说》中，龚振麟还总结了铁模铸炮的7大优点。比如说讲到了铁模的特点是“永久”型，一模多铸，成本低、工时少，“用一工之费而收数百工之利”，“用匠之省无算”；同时减少了表面清理、镟洗内膛的工作量，而且铸型不含水气，不生气孔，用后收藏、维修都很方便。如果战时需要紧迫，就能很快地投入生产，不受天气、地理环境的限制。

铁模铸炮是龚振麟的一个首创，他所著的《铁模图说》更是世界上最早全面论述金属型铸造的科学著作，只是因为当时社会的腐败，这一技术没能得到进一步的提高和发挥。

在旧中国，龚振麟其人其事长期被淹没。《铁模图说》这本非常有价值的书印数很少。后来清代进步思想家魏源把它收入自己所编的《海国图志》中，使后人了解了龚振麟在反侵略战争中所起的历史作用和他冶炼铸造史上的地位。

## 木结构建筑匠师

没有人知道他到底是什么地方人，也没有人知道他的生卒年月，可是他却为我国古代建筑事业做出了卓越的贡献，他的故事就像千万名师巧匠一样为后人们传颂。他，就是我国古代木结构建筑匠师喻皓。

相传喻皓生在五代末、北宋初年间，是浙江杭州人。他从小就很聪明，遇事爱思索，大人们看他沉思的样子觉得很奇怪，常问他：“你在想什么？”他也不回答，只是笑笑。喻皓的家境十分贫寒，祖祖辈辈都靠给有钱人家打短工过日子，别说读书，就是糊口也是件难事，喻皓就是在这样的环境中长大的。大人们干活，他就在旁边看，再大一些，就帮着打下手，到了青年时候，他不仅有了一手木工的好技术，也积累了不少建筑方面的知识。

北宋王朝结束了五代十国时期的割据局面，整个中国统一了，这使得生产力和经济文化等方面都出现较大的发展。手工业和商业逐渐发达起来，人口不断集中，大城市不断出现，有不少小集镇发展成大商埠。据说，北宋的首都东京（今开封）城人口就达到百万。城市的扩大，建筑增多，促进了建筑技术的发展。另一方面，北宋的统治者为了巩固自己的统治地位，提倡佛道，在全国各地兴建了许多道观和寺庙，宋代的建筑技术也因之达到相当高的水平。

做为这个时代的一个普通的建筑工匠，喻皓非常注重向别人学习，积累了大量的实践经验。他特别擅长建筑多层的宝塔和楼阁，杭州城内外的不少高塔建筑，他都亲自参加了设计和施工。

北宋初年，中国还没有完全统一。当时占据杭州一带的吴越国王钱（音处 chù）派人在杭州梵天寺建造了一座方形的木塔。当这座塔才建好两三层的时候，钱 登上去，感到塔身有些摇晃，便问是什么原因。主持施工的工匠回答说：“因为塔上还没有铺瓦，上面太轻，所以有些摇晃”。可是等塔建成铺上瓦以后，人们登上去，塔身还是摇摇晃晃，工匠们一时没了主意。一个工匠听别人说喻皓对建筑木塔很有些办法，便让妻子前去请教喻皓。喻皓笑着说：“这个问题很容易解决，只要每层都铺上木板，用钉子钉紧就行了”。照他的办法一试，果然塔身稳定，人走上去不再摇晃了。

喻皓提出的办法虽简单但却是十分有科学道理的。因为各层都钉好木板以后，整个木塔就连接成一个紧密的整体。人走在木板上，压力分散，并且各面同时受力，互相支持，塔身自然就稳定了。这一事例表明，喻皓对于木结构的特点和受力情况有比较深刻的认识。他没亲临现场，就能准确地指出问题的关键，说明他的实践经验是很丰富的。

北宋初年的东京，到处都是大兴土木，急需建筑人才。因此，喻皓也从杭州调到东京。凡是东京各处建造大型工程和重要木结构建筑，都

有喻皓参加，解决了工程技术上的重大问题。

在东京旧城安远门里上方寺之西的开宝寺内，曾建造过一座灵感塔的宝塔，是从公元 989 年开始建造的。据记载这座塔的造型和结构方式都很精美，它的平截面呈 8 角形，有 3 层，总高 360 尺。它是东京城里最高的一座建筑，远在城外 40 多里都能看到它。其建筑工程的宏伟，装饰艺术的华丽，在此以前也是独一无二的。

喻皓参加了这一修建工作。他不但亲自设计塔的图纸，还亲自参加施工。在设计之前，他先做了一个模型，反复琢磨，看它各部位都没有问题了，再正式绘制图纸。这种方法和现在我们的设计方法大体相似。他的设计方式也很高明，每建一层都在塔的周围安设帷幕遮挡，既避免施工伤人，又易于操作。这种施工方法一直沿用到今天。喻皓组织施工进度很快，一个月就能完工一层，施工过程中出现问题他都能尽快解决，整个工程进行得比较顺利。

可是在这座塔全部竣工后，人们发现塔的北面略高，而且向西北方向倾斜，人们都很担心：是不是施工中出现了误差？喻皓笑着安慰众人：这两项问题，是在施工中故意这样做的。塔北略高的问题，是因为在塔的北面数 10 步，就是横穿城里的五丈河，河水长年流过，必然浸蚀河床两岸地基，时间久了势必发生地基沿陷，那时，塔身就可以矫正过来。关于塔身向西北方向歪斜问题，是因为喻皓观测到，东京周围地势平坦，四面没有山，西北风年年吹来，长年累月，塔身受风压力的作用下，自然就会正直了。

可以看出，喻皓无论是在设计上，还是在施工上都非常周密、细致，不仅能吸取过去的经验，而且还具有创新精神。从这座塔的质量和结构的坚固来分析，这座塔的寿命可达 700 年，可惜这一座建筑艺术的精品，在宋仁宗庆历年间（公元 1041—1048 年）的一次火灾中被烧毁了，没有能够保存下来。

喻皓在建筑方面虽然已经有了很高的成就，但是他并不自满，仍然继续钻研技术，虚心向别人学习。当时，在东京天街以西有一座大寺院，名叫相国寺，这是一座从唐朝留下来的建筑。寺中建筑有 10 项奇特的结构，故有“十绝”之称。如门楼的卷檐（翘起的檐子）就是其中的一绝。喻皓不了解卷檐的结构，因此，他每次走到楼门，都要仔细观察，站久了就坐下看，坐久了就躺下来看。由此也可看到他到木结构技术的深入钻研的精神。

我国古代建筑大多是木结构。经过长期的经验积累，到了宋朝，木结构技术已经达到很高的水平，并且形成了我国独特的建筑风格和完整的体系。但是当时这种技术主要靠师徒传授的办法来传播，还没有一部专门书籍来记述和总结这些经验，以致许多技术得不到交流和推广，甚至失传了。为此，喻皓决心把历代工匠和他本人的经验编著成书。他写

作态度非常认真，他每天深夜睡到床上，还把手交叉地放在胸口，搭成木结构的形状，考虑怎样写好这本书。经过几年的努力，喻皓终于在晚年写成了《木经》三卷。

《木经》是一部关于房屋建筑方法的著作，也是我国历史上第一部木结构建筑手册。这本书后来失传了。根据北宋大科学家沈括在《梦溪笔谈》中的简略记载，《木经》对建筑各个部分的规格和各构件之间的比例关系作了详细具体的规定。例如，厅堂顶部构架的尺寸依照梁的长度而定，梁有多长，规定相应的屋顶多高，房间多大等。这些记述虽然只是一鳞半爪，但是可以看出北宋时期的建筑技术有了很大发展，也表明了喻皓是很有科学头脑的，他在把科学经验上升为理论上作了初步的尝试。

《木经》的问世不仅促进了当时建筑技术的交流和提高，而且对于后来建筑技术的发展有很大的影响。大约在 100 年以后，由李诫编著的、被誉为中国古代建筑精典的《营造法式》一书，关于“取正”、“举折”等部分就是参照《木经》写成的。

喻皓虽然是一个出身卑微的建筑工匠，可是却对我国古代建筑技术的发展做出了不可磨灭的贡献。他在世的时候，人们称他为“活鲁班”，他去世后，他的功绩广为流传，为后人传颂。

## 石匠设计的赵州桥

“谁站桥头问李春，  
仙驴仙迹幻成真。  
长虹应卷涛声怒，  
似向残碑说故人”。

这一首流传在河北广大地区的民歌，向世代的人们讲述了赵州桥和石匠李春的故事。

在河北省赵县（古赵州）城南5里的河上，有一座举世闻名的大石桥——赵州桥。这是一座我国现存最古老的大石桥。它气势宏伟，造型优美，结构奇特，远远看去，好像初露云端的一轮明月，又像挂在空中的一道雨后彩虹，十分美丽壮观，被人们称为“奇巧甲天下”。

赵州桥又称为安济桥。它是由隋朝一位普通的工匠李春设计监造的，距今已有1300多年的历史了。它不仅是当时世界上跨度最大的单孔石拱桥，到现在仍然巍然屹立，雄姿焕发。这座桥的设计和建造，充分表明了我国古代劳动人民在桥梁建造方面的丰富经验和高度智慧。

赵州桥建于隋朝大业初年（公元605年左右）。隋朝统一以后，结束了长期以来南北分裂、兵戈扰攘的局面，促进了社会经济的发展。当时的赵州是南来北往的交通要道，但是却受到河的阻隔，特别是到了雨季，山洪暴发，河水猛涨，使船只无法通行，交通常常被中断。当地人民非常希望在河上建造一座大桥，使南北交通能够畅通无阻。这个建桥的任务就落在了李春的身上。

李春在设计和建造大桥的过程中，和其他工匠一起，认真总结了前人建桥的经验，并且从实际需要出发，大胆创新，突破旧的传统，使大桥具有了独特的风格，开创了我国桥梁建筑史上新的一页。

赵州桥全长50.82米，两端宽9.6米，当中宽9米左右。桥是单孔圆弧石拱桥，拱券跨度37.37米，拱券高度下23米，拱券的两肩人们习惯上都称它为“撞”。赵州桥的“撞”是用石料砌实的。它的拱券的两肩，又各建有两个小拱，这等于在“撞”上又掏两个空洞，所以叫“空撞券桥”，又称“敞肩拱桥”。靠两端的两个小拱跨度约4米，靠近桥中央的两个小拱跨度约2.75米。

根据前人的计算和分析，这一式样“奇巧”的“敞肩拱桥”主要有三大优点：

一是四个小拱增加过水面积16.5%，因此既减轻了洪水期间上游积水不能较快宣泄而造成泛滥的威胁；又减轻了石桥受洪水推力的威胁。二是能节省石料260立方米左右，使桥的重量减轻700吨，约占桥身自重的15.3%，这样不但减轻了对桥基的压力，又可以省工省料。三是增加桥梁安全系数约11.4%，从而大大地增加了桥梁的寿命。

在国外，这种敞肩拱型式的石桥出现是很晚的。古罗马时代的引水渠用二层拱上加拱的结构，但上层拱脚是建在下层拱墩上，只能称之为“二重拱桥”，而不是“敞肩拱桥”。法国十四世纪的石拱桥也不是敞肩拱的类型，还是在墩上筑一小拱，而且早已毁坏了。真正的敞肩拱桥，在欧洲到十九世纪中叶才出现并盛行起来，比赵州桥要晚 1200 多年。

这座“制造奇特”的大石桥还有着一些结构设计上的特点，例如：采用纵向并列砌置法，采用横向联系法，以及使用天然基地等。一千多年的考验证明了桥址的选择是非常具有科学性的。

赵州桥建成后，跨度大，弧度平缓，车马行人过桥十分方便，桥洞宽大，船只在桥下通行也很方便。在漫长的岁月中，这座大桥经历了风雨洪水的侵蚀，8 次以上强烈地震的袭击以及 1300 多年使用的考验，到现在仍安然无恙，巍然横跨在河上。

赵州桥的“敞肩”型式为以后的桥梁建设开创了新的风格和新的模式。在它的影响下，以后历代又建造了许多类似的大型拱桥，仅现在发现的就有 12 座。比如山西崞县的普济桥、晋城的景注桥、河北赵县的永通桥、济美桥等。

李春，像千千万万的劳动者一样，普通而又平凡。他本人和他的功绩在当时的年代并没能引起社会的重视。直到这座桥建成 100 多年以后，唐朝开元 13 年（公元 725 年）中书令张嘉贞在《安济桥铭》中才简略地提到：“赵州河石桥，隋匠李春之迹也。制造奇特，人不知其所以为”。由此，后人才得知，安济桥是李春这个普通的工匠设计建造的。除此之外，历史上什么记载也没有留下来，李春的生平也无法考察了。但是，李春对我国桥梁工程的巨大贡献却永远载入桥梁建筑的史册。

解放后，党和政府对这一古代名桥十分重视，把它列为全国重点文物保护单位之一，进行了彻底维修。人们还吸取了李春建造敞肩拱桥的经验，又创造了更加雄伟壮丽的“双曲拱桥”和“双曲连拱桥”新桥型，在我国桥梁史上写下了更新的一页。

## 民间水利专家

雄伟壮丽的大运河是我国古代劳动人民历史功勋的丰碑。它日夜流淌不息，不但为人民做着无私的贡献，也记载下了那些为它献出智慧和才能的人们。明朝民间的水利专家白莫就是其中最突出的一位。

明朝在运河沿线建有水闸的地方，或者是河道比较浅，船只航行不畅的地方，每隔一定的距离，就设置庐舍，派驻一定数量的民夫，负责养护水利设施，引导过往船只。大约每 10 名民夫设一负责人，被称作“老人”。因此，“老人”并不是平常所说的上年纪的人，而是民夫的一种职称。白莫，山东汶上县人，具体的生卒年代都没有记载了，他就是汶上县的“老人”之一。

在运河边长大的白莫，对山东境内大运河附近的地势和水情十分熟悉。年轻的时候，他常和父辈们一起去撑船，在河上漂游渡日。有一次，一个载着十几人的小船因运河水位低，怎么都撑不进水道，前不着边，后不着岸，船上的妇女急得哭了起来。白莫一见，不顾天冷水凉，和几个小伙子跳下了运河。他凭着好水性和娴熟的航船技术，拖着船走了好几里路。当小船驶入水道，人们向他扬手致谢时，他却抹抹身上的水琢磨开了：这运河水，怎样才能让它保证行船的安全呢？

大运河开凿于隋朝。它南起杭州、中经洛阳、北到涿县，共长 2700 多公里。元朝建都北京以后，由于南宋以来中国经济重心南移，因此元朝统治者更加仰赖江南粮米。元初采用的办法是“水陆兼运，河海并漕”。大部分粮米依靠海运，小部分由大运河转运，这条路线迂回曲折，航程漫长，十分费时费力，再加上运河年久失修，河道淤塞，造成航行困难。为了缩短航程，人们先后开凿了济州河、会通河和通惠河（通县到北京）。这样就形成了今天的杭州直到北京的京杭大运河，里程比原来缩短了 1000 多公里。

京杭大运河凿通以后，由于山东境内的临淄到济宁河段地处丘陵地带，地势高，水源不足，因此多数河段岸狭水浅，不能通行重载船只。此外，又常受到黄河决口的影响，河床经常淤塞，因而运河航行时断时续。明成祖迁都北京以后，怎样改造大运河，保证航运畅通，就成为明王朝急于要解决的问题。

当时，朝廷并没有拿出任何具体的方法。工部尚书宋礼等人来到山东，倾听了一些民间水利专家的意见。白莫的意见既具体又有说服力，不但引起了人们的注意，而且被采纳了。

白莫认为，元朝引水济运的办法是，把分水点设在济宁附近，在（音钢 g ng）城筑坝，迫使汶水向南汇合沂水、泗水，在济宁附近注入运河，然后分流南北。但是因为由济宁到南旺一段的地势是南低北高，所以流向北面的一支水必须爬坡上行，造成了“水浅涸胶舟，不任重载”

的现象。因此，白莫建议把位于会通河最高点的南旺镇作为分水点，称为“水脊”。因为他了解到南旺镇南面有沂水、泗水，水源比较丰富，南旺镇北面只有大汶河。为了解决镇北水源不足的问题，他建议改建元朝的城坝，阻止汶水流向支流，把汶河水和它沿线的泉水溪流引到南旺注入会通河。他还建议在南旺修建分水闸门，使六分水向北流到临清，接通卫河，四分水向南流到济宁，会同沂、泗入黄河。为了便利航运，白莫针对地形高差大、河道坡度陡的特点，建议在南旺南北建水闸 38 座，节节控制，分段延缓水势，以利船只顺利地越过南旺“水脊”，经临清直达京师。

为了保证充足的水源，白莫还建议利用天然地形，扩大会通河沿岸的南旺、安山、昭阳、马场等处的几个天然湖泊，修建成“水柜”，并且设置“斗门”，以便蓄滞和调节水量。同时，开河挖渠，把附近州县的几百处泉水引入沿河的各“水柜”。

白莫关于改造会通河的计划，提得确实巧妙合理并且可行。宋礼等人就采纳了他的建议。经过民工们的辛勤劳动，终于完成了这项极其艰巨的工程，使会通河得到了充足的水源。从此以后，沟通南北的大运河畅行无阻，漕运能力大大提高，每年从东南运粮食几百万石（最高达 500 万石），接济京师。大运河真正成了南北交通运输的大动脉，对我国南北经济，文化的交流和内河航运事业的发展起了重要的促进作用。

白莫的这一贡献，一直为后人所称道。明朝著名治河专家潘李驯在阐明南旺分水闸的重要作用时说：“这个闸可以使‘南流北流，惟吾所用’”。明末清初的地理学家顾祖禹盛赞“水柜”对保证漕运的重要作用。他说：“漕河水涨，则减水入湖，涸则放水入河，各建闸坝，以时启闭，实为利漕至计”。就连以精通水利自诩的清朝康熙皇帝也“深服白莫相度开复之妙”，认为“白莫积十年之精思，确有所见，……此等胆识，后人实所不及，亦不能得水平如此之准也”。民国初年，一名美国专家看到这项工程也颇有感慨地说：“怎么能不对它崇敬呢！”

白莫之所以能提出这样一个科学的治水方案，不仅在于他对当地的地理环境、地形特点和水源分布非常熟悉，更重要的他尊重科学、善于观察、勤于思考，因而才能够抓住主要矛盾，为南北大运河的开凿和全线通航做出了重大的贡献。

大运河是我国古代劳动人民用智慧和血汗开凿出来的，而白莫就是这千千万万劳动人民中一个杰出的代表。

## 踏遍青山

徐霞客，名宏祖，字振之，江阴（今江苏江阴县）人。生于明万历14年（公元1586年），他用了多年的时间，游历了我国华北、华东、华南、西南等广大地区，特别是深入细致地考察了我国西南地区的古灰岩地貌和边疆地区的河流山脉，开辟了系统地观察和探索自然的新方向，为我国地理学的发展做出了贡献。他以毕生精力写成的《徐霞客游记》真实生动地记述了他所到地方的地质、地貌、水文、气候、动物、植物以及少数民族的经济状况、风俗习惯等。这本书是我国历史上一部优秀的地理学著作，它在中外科学史上占有重要的位置。

凭借霞客出身在一个封建地主的家庭里。他的祖父和父亲都是当地有名的隐居学者，家中经济富裕，有不少藏书。徐霞客从小就爱看书，很好学，尤其是喜欢看历史、游记、探险一类的书籍。有一次，家里人等他吃饭，到处也找不到他的踪影，很着急。他却在屋角读书，入了迷，连呼唤他的声音都没听到。

徐霞客渐渐长大了，他是个很有主见的青年。他对当时明朝腐败的朝政十分不满，决定终生不考科举，不入仕途，而是按照自己的意志游历山水、探索其中的奥秘、研究地理。万历35年（公元1607年），徐霞客22岁了，他下定决心，开始了他一生艰苦的旅行探险生涯。

在那个年代，旅行探险还不被人理解，一些人不免要笑话他：“年纪轻轻这是干什么？”“不读书不作官，真是荒唐！”徐霞客的母亲是个很有见识、又很开明的妇女，她对儿子的出游，不但不加阻止，反而多方鼓励。徐霞客第一次出游太湖的时候，她还特地为他缝制了远游冠。徐霞客每次旅游归来，她都要详细询问儿子旅途见闻，这给了徐霞客很大的鼓舞。

进行地理考察和旅行探险是十分艰苦的。在几十年的游历生活中，徐霞客表现了排除万难的无畏勇气和坚韧不拔的顽强毅力。为了便于考察，他的旅行主要是靠徒步跋涉，所到的地方，也大多是人迹罕至的穷山僻壤。他“不避风雨，不怕虎狼，不计程期，不求伴侣”，长年累月地奔波在川流峡谷和崇山峻岭之间。为了攀登悬崖峭壁，他不得不像猴子那样攀藤而上，有时也只能从深暗的山洞中爬行。例如，他游罢嵩山顶峰下山的时候，开始还能拉着丛条往下走，后来进入了一个沟壁陡直的石头峡，根本没有可攀扶的东西，他只好在峭岩中顺溜下来，结果衣服都被磨破，皮肉擦破了好几处。

在漫长的旅途中，他所遇到的困难和艰险是一般人难以预料的。在湖南的湘江边，他遇上了强盗，衣物被洗劫一空；在广西，和他同行的伙伴得了寒热病死在半途，他只好只身一人继续前进；在贵州，他身上的盘缠钱两次被窃，实在没法办，他只好把穿的衣服卖了买饭吃；在云

南的一些偏僻地区，他断了粮，只好摘些野果子来充饥。有一次，他在广西融县寻找龙岩，下山后溪水暴涨，他不慎失足落水，一下子被急浪冲走很远，多亏他抓住岸边的一把草才爬上岸，没有丢掉性命。虽然条件如此艰苦，但是徐霞客从来没有被困难吓倒。他曾说：“途穷不忧，行误不悔，暝则寝树石之间，饥则啖草木之实”，充分表达了徐霞客孜孜不倦的追求精神。

徐霞客研究问题的态度是严肃认真、一丝不苟的。他考察山脉河流，一般是“先审视山脉如何来去，水脉如何分合，既得大势后，一五一壑，支搜节讨”。他登山一定要爬上最高峰，研究河流一定要找到它的渊源，探索岩洞要尽可能钻到最深处。只要有利于弄清问题，他“登不必有经”，“涉不必有津”，不管有多大的困难，也想方设法达到目的。如他在雁荡山游历时，为了寻找山顶湖荡，他和同伴解下包脚布结成带子，抓住它上了悬崖。可他又发现峭壁间还有一个山洞，架上梯子还够不着，就用绳子把梯子拉上去架在插好的木棍上，最后又把绳子绕在洞口的大树上，才爬到洞口。还有一次在湖南菜陵探麻叶洞，当地盛传洞中有神龙奇鬼，不少人怕招惹了妖怪，没有人敢做徐霞客的向导。可徐霞客不听这些流言，毅然携带火炬，和自己的一个旅伴钻进了山洞中，他几乎是全身趴在地上，爬过了三处低矮狭窄的洞穴和石头缝隙，才到达了洞底。

徐霞客在长期游历活动中，每天不论旅途怎样劳累，总要把当天的经历和考察情况详细记录下来。有时白天要跋涉 100 多里，晚上还要点起小油灯坚持写作。甚至连投宿荒村野寺或者露宿山林的时候，他要点燃松明或枯草坚持写作。他用清新奇丽的文字描写了大自然的瑰丽多姿，以无比激扬的热情歌颂了祖国山河的壮美。只可惜他的原稿大都丢散了，保存下来的不及原来的六分之一，这些材料经后人整理成书，就是闻名于世的《徐霞客游记》。

《徐霞客游记》对于石灰岩地貌的考察做了详细的记载，是世界上最早描述石灰岩的重要文献，比欧洲最初进行同样性质的调查研究要早一个多世纪。

石灰岩地貌在我国分布很广，广西、贵州、云南三省最为著名。这种地貌的特点是奇峰异洞、危岸怪石，形成了多样的地质地理环境，交织成各种秀丽的风光。它的形成除了受到气候、地质构造的影响外，最主要的是石灰岩本身具有易于被水溶解的特性。石灰岩受到地表水和地下水的不断侵蚀冲刷，便逐渐溶解，于是在岩体的外表和内部，分别形成孤峰、峰林（石林）、天生桥、落水洞、溶沟溶洞、暗河暗湖、钟乳石、石笋、石柱等等。徐霞客对我国西南地区石灰岩地貌倾注了极大的兴趣。他在“万里遐征”计划中选定西南地区为重点考察地区。从 1636—1640 年，在这个地区登山涉水，风餐露宿，备尝艰辛，对于许多奇峰怪洞，都进行了详细的观察和准确的记述。

如石灰岩洞，徐霞客亲自探查的就有 101 个。他在洞内的调查很仔细，从倒悬洞顶的钟乳石到耸列洞底的石笋，他都抚摩观察，留下了生动的描绘，有时还用斧头将钟乳击下带走做进一步的研究。对于岩洞和钟乳石的成因，徐霞客作了正确的解释。在考察岩洞方面，他有相当精确的数量观念，对考察过的岩洞大都记有方向和高深宽窄的数字。1637 年，他探查过的著名的桂林七星岩洞，经解放后的地理工作者的科学勘测，证明 320 多年前徐霞客踏勘过的 15 个洞口，大部分至今还可以找到，甚至完好无恙。洞穴的结构、方向和形态特征，历历可数。这说明徐霞客当时的观察、记述是正确的。

除石灰岩地貌外，在《徐霞客游记》中，还有很多珍贵的记载。如 1639 年，徐霞客在云南腾冲地区便考察记载了火山现象与地热资源。

在一次游历中，徐霞客听当地老百姓说：打鹰山上 30 年前到处是大木巨竹，十分茂密，山顶上有 4 个深潭。有风时竹林呼啸，深潭波起，人们都不敢靠近。有一天，只听一声巨响，震死了五六百只羊和很多牧羊人。后来就是连日的大火把树木全部烧光，深潭也变成了陆地。听了这些传说，徐霞客攀登打鹰山进行调查的兴趣就更高了。他来到山上，看到“山顶立石，色赭赤而质轻浮，状如蜂房，为浮沫结成者，虽大至合抱，而两指可携，然其质仍坚”。徐霞客认为这是火山喷发物形成的，而且确认了打鹰山有过火山喷发，时间可能是在 1639 年前不远的时期。

有火山活动，就会有地热资源。徐霞客在腾冲期间，冒着大雨考察了硫磺塘，他是这样记载的：“遥望峡中蒸腾之气，东西数处，郁然勃发如浓烟卷雾”。看到沸泉和喷泉时他写道，沸泉的水“从下沸腾，作滚涌之状”，“沸泡大如弹丸，百枚齐跃而有声”。而喷泉是“喷若发机，声如虎吼，其高数尺坠涧下流，犹热苦探汤”。在当时还没有温度计的情况下，徐霞客对地热蒸汽和热水的温度所作的形象描述是：“不敢以身试也”，“水辄旁射，揽人于数尺之外，飞沫犹烁人面也”。徐霞客当年对地热的观察和描述经过当代的地质工作者的科学考察证明是非常正确的，对于今天开发利用这里的地热资源提供了非常珍贵的历史资料。

徐霞客在科学上取得的成就和广大劳动人民的支持帮助是分不开的。在西南考察中，有一次在途中遇到了大雨，他浑身被湿透了，只得投宿于一个姓陈的老人家里。老人很穷，但很热情地为他燃火烤衣，安排了食宿，这使徐霞客深受感动。更重要的是他从劳动人民那里得到了许多实践的真知和启发。

1640 年，徐霞客风光仆仆地从西南考察归来。这时，他已走遍大半个中国，掌握了许多珍贵的资料。不幸的是他得了重病。在卧床养病期间，他还把野外采来的岩石标本放在床前，进行细心的观察。遗憾的是这些成果还没来得及深入的分析，他就在 1641 年去世了，终年只有 55

岁。

## 土木工匠的祖师

鲁班和有关鲁班的许多故事在我国几乎是家喻户晓，他是我国古代一位最优秀的土木建筑工匠，也是相传有许多创造的杰出的发明家。二千多年以来，人们一直尊敬他、热爱他，称他为土木工匠的“祖师”。

鲁班，姓公输，名般。因为他是鲁国人，“般”和“班”是同音，古时也通用，所以人们常称他为鲁班。他大约生于周敬王 13 年（公元前 507 年），卒于周贞王 25 年（公元前 444 年）以后。鲁班生活在春秋末期到战国初期。这个时期是我国奴隶制社会经济高度发展的时期，也是奴隶制向封建制转变的历史时期。当时，城邑建筑和水利工程都有了相当的规模，铁器已经逐步推广到各个社会生产领域，大大推进了社会生产的发展。这一社会发展为奴隶制的瓦解和封建制的形成提供了物质基础。奴隶的起义和暴动在这时也是此起彼伏，使奴隶主贵族的统治日趋没落，他们把持的官府手工业被冲破了，不少世代为奴的手工业奴隶获得了解放，独立的个体手工业者出现了。鲁班很可能就是这个时期得到解放的奴隶工匠，并且因此有了游走各地，到处做工的自由。

鲁班出生在一个世代工匠的家庭。他从小就很聪明，遇事也爱动脑筋。在跟随大人劳动的过程中，他总是勤奋好学，不懂就问，悉心钻研。鲁班的母亲是位勤劳的妇女，她在鲁班的成长中起了很大的作用。鲁班小时候，她手把手地教给他懂得了许多知识，鲁班长大了，她也常常帮助儿子干活。比如：鲁班做木匠活，用墨斗放线的时候，常是他母亲拉住墨线头的，后来经过多次实验，母子俩在墨线头拴了一个小钩。放线的时候，用小钩钩住木料的一端，就可以代替用手拉线，一个人操作就行了。从此，弹墨线时鲁班就不用母亲帮忙了。后世木工都把这个小钩叫做“班母”，以纪念这个创造。

鲁班长长大后娶了妻子，他的妻子也是位勤劳、善良的妇女。鲁班刨木料时，他的妻子常帮忙扶着木料，很累，也很危险，经妻子的帮助，鲁班将用手扶改为用卡口，后人又把这个卡口叫做“班妻”。据记载，伞也是她发明的。她看到鲁班成年累月在外干活，日晒雨淋，十分辛苦，就动脑筋做了一把伞，让鲁班出门做工的时候带上，可以遮日避雨。直到今天，伞仍然是人们日常生活中不可缺少的用具。

在长期的实践中，鲁班的发明是很多的。在不少古籍中记载，木工使用的不少工具器械都是他发明的。象木工使用的曲尺（也叫矩），是鲁班创造的，所以也叫鲁班尺。又如墨斗、刨子、钻子、凿子、铲子等工具，传说也都是鲁班发明的。这些木工工具的发明使当时的工匠们从原始、繁重的劳动中解放出来，劳动效率成倍提高，使土木工艺出现了崭新的面貌，这一意义是很大的。

在我国民间，还流传着一个鲁班发明锯的故事：有一年，鲁班接受

了一项建筑一座大宫殿的任务，需要木料很多，但是工程限期很紧。鲁班让徒弟们上山砍伐木材，只能用斧子砍，工效很低。工人们每天都累得精疲力竭，木料还是远远供应不上，耽误了工程进度。鲁班心里很着急，就亲自去山上察看。上山的时候，鲁班偶尔拉了一把山上长的一种野草，一下子把手划破了。鲁班看着流血的手指，心里却琢磨开了？为什么一根小草这么锋利？他把草折下来细心观察，发现草的两边都长有许多小细齿，他的手就是被这些小细齿划破的。鲁班却从这里受到了启发：如果利用有“齿”的工具，不是也能够伐树吗？在金属工匠的帮助下，鲁班做了一把带有许多小齿的铁条，用它伐树果然又快又省力。这就是后来人们用的锯。

据古书记载，石磨也是鲁班发明的。自人类进入农业社会以来，去掉谷物壳皮、破碎豆麦就成为人们的烦琐的劳动。人们最早是用石头把谷物压碎或者碾碎，后来又放在石臼里面用杵来舂捣。虽然加工方法在不断进步，但仍然比较费时费力。后来，人们又发现研碎比捣碎效果又好又省力，传说鲁班在这一思想的启示下，用两块比较坚硬的圆石，各凿成密布的浅槽，合在一起，用人力或畜力使它转动，就把米、豆等谷物磨成粉了，这就是 2000 多年前在我国广泛使用的磨。

鲁班也是一个很高明的机械发明家。他制造的锁，机关设在里面，外面不露痕迹，必须借助配合好的钥匙才能打开。《墨子·鲁问篇》还有这样的记载：“公输子削竹木以为鹊，成而飞之，三日不下”。就是说鲁班制作的木鸟能乘风力飞上高空，三天都不落下。这可能就是现代的滑翔机的原型。据传说，鲁班还改进车辆的构造，制成了机动的木车马。这种木车马由木人驾御，装有机关，能够自动行走。后来有不少科技发明家，如三国时代的马钧、晋朝的区纯、北齐的灵昭、唐朝的马待封、清朝的黄履庄等，都受这个传说的影响，在这一问题上有不同的探索。现在看来，说木鸟可飞三天，木车木马能自动跑得不见踪影，都未免有些夸张，带有神话色彩。但也说明鲁班的技巧在当时确实是相当杰出的。

在兵器方面，据《墨子·公输篇》记载，鲁班曾经为楚国制造攻城用的“云梯”和水战用的“钩强”，在战争中也发挥了比较大的作用。后来他受了墨子的影响，不再制作这类战争的工具，专门从事生产和生活上的创造发明，造福于人民。

在建筑和雕刻方面，鲁班的贡献也是很多的。《述异记》上说，鲁班刻制过石质的九州地图。《列子·新论·知人篇》中也有关于鲁班雕刻凤凰的故事。故事说，鲁班想雕刻一只凤凰，还没雕成，就受到别人的讥笑。但是他没有因此而停止工作，反而更加努力，终于刻出了神态逼真、栩栩如生的凤凰。那些曾经讥笑过他的人，十分佩服鲁班的高超技艺和顽强努力的精神。

2400 多年来，在我国广大人民中间，世世代代传颂着鲁班发明创造的故事。人们为了表达对他的热爱和尊敬，把古代劳动人民的集体创造和发明也都集中到鲁班的身上。因此，有关他的发明和创造的故事，事实上就是我国古代劳动人民发明创造的故事。他的名字实际上已经成为劳动人民勤劳智慧的象征。

## 长寿医学家

在我国唐代有位著名的医学家孙思邈。孙思邈大约生于公元 581 年，死于公元 682 年，活了 101 岁。可小时候的孙思邈身体却非常不好。他是京兆华原（今陕西省耀县孙家塬）人，家境也不十分富裕，自幼多病，身体瘦弱。望着躺在病榻上的孙思邈，父亲唉声叹气，母亲也时常掩面哭泣。但是，父母样非常疼爱这个儿子，不顾一切地请医生来给他诊治，以致后来把家产都用尽了。

孙思邈躺在病床上，伴着药罐子渡过了他的童年。从那时起，他就萌发了这样的念头，长大了一定要做一个为千千万万病孩子解除痛苦的医生。

隋唐时期是科举盛行的年代。一些名门士族或有钱人家都把读经书作为获取名利地位的进身阶梯，而把学医治病看成是下贱的职业。孙思邈对此十分不满。他曾痛切地指出：“朝野士庶，咸耻医术之名，多教子弟诵短文，构小策，以求出身之道。医治之术阙而弗论，吁可怪也”。孙思邈不但不为当时的风气左右，而且选择了医生作为自己终生的职业。

为了学会治病的方法，孙思邈从青年时代起就开始认真学习前人的经验。他下功夫阅读了《内经》、《伤寒杂病论》、《神农本草经》等古代医书，对民间药方也很重视。由于他的刻苦好学，勤奋努力，20 多岁就在医学上享有盛名。当时隋文帝还聘他做“国子博士”。但是他非常讨厌追名逐利的官场生活，推辞不去。以后唐太宗、唐高宗又几次请他出来做官，也都被他拒绝了。孙思邈一生胸怀大志，不随波逐流，始终坚持行医，为民除病。他认为，医生治病，必须安神定志，精力集中，不能随随便便，草率从事；对病人要有同情爱护之心，不论病人贵贱、贫富、长幼、美丑，是否亲友，是何民族，是聪明还是愚笨，都应该象自己的亲人一样同等看待；治病的时候不能瞻前顾后，自虚吉凶，而应该不避艰难险阻，不怕昼夜寒暑，不管饥渴疲劳，全力以赴去救治。他还认为，一个医生应该“无欲无求”，不能因为自己会看病，就“恃己所长，专心经略财物”；同时，要谦虚谨慎，不要认为偶然治好一病，就“昂首戴面”，自谓“天下无双”，那是医生致命的弱点。孙思邈这种高尚的医德也是他在事业上取得成就的重要原因之一。

由于从小在劳动人民中长大，又经历过长期病痛的折磨，孙思邈对为群众治病非常热心，对那些“患疮痍下痢，臭秽不可瞻视，人所恶见”的病人，他都耐心医治，从不嫌脏。即使是对于麻疯病人，他也不嫌弃。他亲自治疗麻疯病人 600 多例，“莫不一一亲自抚养”，使得不少人恢复了健康。

当时在陕西山区人民中，由于饮食中长期缺乏碘质，容易得粗脖子

病（即甲状腺肿大，当时被称为“瘿”）。孙思邈经过长期的观察和研究，指出这种病是因为长期饮用了山中一种不洁净的水引起的。他主张服用海藻、昆布等海生植物用动物甲状腺（鹿靛、羊靛）来治疗，效果都很显著。

脚气也是当时一种常见病。孙思邈在自己的著作中详细论述了脚气病发生的历史、症状和治疗方法，第一次提出用谷白皮（楮树皮）煮粥，常服可以预防脚气病。现代医学证明，脚气病是由于人体内缺乏维生素B<sub>1</sub>引起的，孙思邈所用的这些药物都含有丰富的维生素B<sub>1</sub>，疗效比较好。有一个人患呕吐病来找孙思邈医治，孙思邈告诉他得的是脚气。那人不相信，不肯服药，又去请其他医生诊治，都以为是药物中毒。结果不到10天就死了。孙思邈指出，脚气的症状并不一定表现在脚上。一般小腹麻痹的，脚不肿，不过三五天就会呕吐不止，叫做脚气入心。不及时治疗，死在旦夕。可见他对冲心型脚气病已有一定的认识。

我国古代的一些进步医学家，历来比较注意研究妇、儿科疾患，孙思邈也是这样，他对妇女和儿童给予极力的重视，极力主张治妇女疾病要单独设科。他在自己的著作中，把妇女的特殊疾病和治疗方法独立出来，写成“妇人方”七卷，对各种妇产科病的发病原因和治疗方法大都作了详细叙述，共记药方509个，灸法27条。从此，妇产科开始有了独立的内容。

孙思邈对儿科也给予很大的重视。他认为，“生民之道，莫不以养小为大。若无于小，卒不成大”。因此在他的著作《千金要方》中，首先论述妇人、小儿、然后再论成年人和老年人。在“初生出腹”一节中，他对新生儿的处理做了详细记述，指出小儿生下后要立即用棉花裹指，擦净小儿口中的污血；小儿生下后如不哭，是由于难产使窒息的缘故，可以用葱白轻打儿身或对口吹气，或以温水灌口，使小儿哭出声；断脐要长短适宜，为防止感染，须以柔软干净的白布缠裹。在小儿出生和小儿护理等方面，孙思邈也有不少合理见解。他主张要多给小儿洗澡和勤换衣服；他特别强调小儿穿衣不要过于厚暖，天气好要常带小儿在室外晒太阳，这样可以使他“血凝气刚，肌肉牢密，堪耐风寒，不致疾病”。如果总是把孩子关在屋子里，怕见风日，肌肤就很脆弱，好比阴地的草木一样，没有抵抗疾病的能力。

孙思邈是主张妇、儿医学单独设科的第一个人，并且以他的杰出成就为妇儿医学奠定了基础。在他的影响下，以后有不少医家对妇儿医学继续深入研究，撰写了不少妇儿专著，到了宋朝，终于形成独立的专科。

孙思邈是一位具有革新思想的医学家，他在论病、治病、用药、临床预防、保健等方面都有其不断的创新。他认为，人得疾病，非关鬼神，也不是命里注定。不少疾病都是由于人们生活无节、饮食不当起居不慎

造成，通过用医饮药都是可以奏效的。

在内科临证方面，孙思邈正确地记述了消渴病（糖尿病）的症状、治疗和禁忌。他指出消渴病人的尿是甜的，这对诊断是很有帮助的。在治疗上，除采用药物外，他特别注重饮食疗法，他发现消渴病人容易生痈疽，告诫病人随时预备药物防治，病人的伤口不容易愈合，容易发生感染，因此要避免用针灸，避免误伤。这些观点在现在看起来都是非常正确的。

在外科方面，孙思邈详细记述了各种疮疽、疔肿（蜂窝组织）、瘰疬（淋巴结核）以及皮肤病的治疗和预防方法，介绍了用鸡翎作成钩针，割除眼内白膜的眼科手术和割断连舌的小口腔手术等。他最早描述了下颌骨脱臼的手法复位，它的步骤和要领一直沿用到现在。此外，他用葱叶成功地为病人实行导尿手术，这在古代医学史上是没有先例的。

孙思邈还十分重视预防医学和卫生保健。他主张要“存不忘亡，安不忘危”，平时应该贮存常用的药品，以备急需。对个人卫生，他指出要养成不随地吐痰的良好习惯，要经常更换衣服；饭后漱口；睡的时候冬不蒙头，夏不露腹；饮食有节制，不要贪味多餐；不吃病畜肉、生菜、生米和腐败食物；夏天少吃肥腻，多吃饭和青菜；肉要煮烂再吃等等。他还提倡饭后散步，主张参加适当劳动。这些方法和我们现在提倡的养身之道基本上是一致的。

在长期的医疗实践中，孙思邈深切感到过去一些方药医书浩博庞杂，分类也不大妥当。“忽遇仓卒，求检至难，比得方讫，疾已不救”。因此有志编写一本新的医书。他一方面“博采群经，删繁裁重”，一方面广泛搜集民间方药。大约在唐高宗永徽3年（公元652年），撰成《备急千金要方》一书。这时他已是70多岁的老人了。后来他感到《千金要方》不够完善，又在永隆二年（公元681年），他百岁高龄的时候完成了《千金翼方》一书。第二年他就去世了。

《千金要方》共30卷，总编共232门，是按照人体脏腑进行分类，接近现代临床医学的分类方法。它的内容十分丰富，包括“脏腑之论，针灸之法、脉证之辨、食治之宜，始妇人而次婴孺，先脚气而后中风、伤寒、痈疽、消渴、水肿、七窍之、五石之毒、备急之方、养性之术”等各方面，共载方论5300多个。

《千金要方》和《千金翼方》这两部医学名著全面地总结了我国唐朝以前的医学和药物学知识，大大丰富了我国的医药学宝库，对我国传统医药学是一次大的总结。

## 外科神医

不少人都知道“关云长制骨疗毒”的故事。说的是蜀国大将关羽被魏兵射中右臂，一个“方中阔服，臂挽青囊”的人前来为关羽治病。他看了关羽的肿臂后说：“这是中了有毒的弩箭的缘故，现在毒已入骨，若不早治，恐怕这只臂膊就保不住了”。关羽说：“那怎么办呢？”那人回答：“我有一法：在僻静处立一木柱，柱上钉上锁环，把你手臂穿在环中，用绳子捆牢，再用被子把你的头蒙起来。所以要这样做，是担心你怕疼。然后我用尖刀割开皮肉，刮去箭毒，方能使你痊愈”。关羽听说后：“用不着这些柱环”。伸出手臂请那人医治。只见那人手拿尖刀，割开皮肉，“直至于骨，骨上已青；乃用刀刮骨，悉悉有声”。不一会儿，箭毒刮净了，敷上药，用线缝好伤口，又在伤口贴上膏药。过了没多久，关羽的肿臂果然痊愈了。

这位医生就是华佗。这个故事不一定真实可靠，但华佗的确是我国古代一位出色的外科医生。

华佗，字元化，东汉末年沛国谯县人，（谯县在今安徽省亳县），大约生在汉永嘉元年（公元145年）到汉建安13年（公元208年）间。

东汉末年，是朝廷日益走向腐败的年代。当时灾荒连年发生，战争绵延不断，老百姓的日子过得很苦。再加上各种瘟疫疾病流行、外伤疾患的增加，使得不少老百姓因没钱治病而很快地死去。华佗就是在这样的环境中长大的。他亲自目睹了缺医少药而使老百姓备受煎熬甚至家破人亡的悲惨景象，心中非常不平静，从年轻的时候起，就下决心做一个医生，为人民医伤治病。他阅读和研究了大量的医学书籍，广泛地搜集民间医方，掌握了广博的医学知识和高超的医疗技术。当地的一些官员多次请他出来做官，但都被他拒绝了，他一生坚持在民间行医，受到群众的欢迎和爱戴。

华佗特别擅长外科手术，他是我国历史上明确记载的第一个施行开腹手术的外科医生。从《后汉书》所记载的病例来看，当时他已经能够成功地进行如腹腔肿物摘除、胃肠吻合等大手术。

为了让病人减轻疼痛，使手术能够顺利地进行并且取得比较好的效果，华佗仔细地研究了一些有麻醉作用的药物。他从人喝多了酒会醉的现象得到启发，发明了一种全身麻醉剂——麻沸散。在动手术前，他先让病人用酒冲服麻沸散，等到病人全身麻醉，失去知觉后，就用刀剖开腹、背，或除去肿瘤，或洗净疾秽，然后仔细缝合，再在伤口处敷上药膏，四五天以后伤口就能愈合，一个月左右就可恢复正常了。一天，一个推车的脚夫突然觉得肚子疼痛难忍，就来请华佗。华佗经全面诊察，断定他患的是肠痈（即阑尾炎），需要立即动手术。于是华佗就让他喝了麻沸散，很快为他施行了剖腹术，割掉了溃烂的阑尾，这个脚夫很快

恢复了健康。

华佗发明了麻沸散并能利用其进行手术，表明了他在人体解剖和药物知识方面有很深的造诣。全身麻醉术的发明成功，使许多看来难以进行的大型外科手术变成可能，这样就扩大了外科手术治疗的范围，为人类战胜疾病痛苦提供了新的手段，也为医学的发展开拓了新的研究领域。这在中国医学史上是一个重大发明，在世界医学史上也是一项杰出的贡献。华佗发明和使用的麻醉剂比西方要早 1600 多年。可惜的是华佗所发明的酒服麻沸散，后来竟失传了，这不能不是我国医药学史上的一大损失。

华佗不仅精于外科，而且对妇产、小儿等科也很有研究。有一次，一位妇女得了病，请华佗医治。华佗根据她的脉象，断定她是孕期受伤，胎儿未下引起的。妇人的丈夫不相信华佗的诊断，说：“孕期受伤是实，但是胎儿已经生下来了”。过了 100 多天，妇人的病情转重，只好把华佗再次请来。华佗经过诊察后说：“脉象如前。原是双胞胎，第一个小儿生下来后，由于母亲失血过多，致使第二个生不下来。现在胎儿已死”。于是给病人喝药、扎针，不一会儿，妇人就有了腹痛欲产的感觉，但是仍然没有生下来。华佗说：“这是由于死胎日久，已经干枯了的缘故，不能自己生下来，需要旁人取出来”。他告诉了妇人取胎的方法，果然取出一个变黑了的死胎，挽救了妇人的生命。

在内科的诊断方面，华佗的医术也是很高明的。他善于察声望色，根据病人的面目、形色、病状来判断疾病的轻重和决定治疗的方法。一次，华佗路过一家酒店，看见几个人正在喝酒，华佗仔细地观察了一个叫严昕的人，告诉他说：“你有急病，从脸上看得出来，最好不要多饮酒”。严昕从酒店出来，没走多远，突然头晕目眩，从车上掉下来，很快就死了。又有一次。一个叫徐毅的人得了病，华佗去看他，徐毅告诉他说：“昨天请人针刺胃管后，便咳嗽不已，不能躺卧”。华佗看了他的病说：“没有刺中胃管，反而误伤了肝。此后饮食还要减少，恐怕五天以后就不能救了”。果然过了四五天，徐毅就死去了。

华佗还善于透过现象，抓住本质，根据不同情况，对症下药。例如有两个人都患头痛，发烧，一块来找华佗医治。华佗经过仔细诊断，给一个人开了泻下药，给另一个人却开了发汗药。旁边的人都迷惑不解。华佗解释说：“他们二人虽然病症相同，都属实证，但是一个人患的是外实（感冒），另一个人患的是内实（伤食），得病的原因不同，所以开的药也不同”。结果两个人服了药后，病很快就好了。

华佗是位医术很全面的医生。他除精于手术、善用汤药、水疗、放血等方法外，还擅长针灸，并且有所创新。据说，华佗有一次碰到一个两脚不能走路的病人。他让病人脱下衣服，在脊柱两侧点了几十个穴位，每穴灸十次，灸后这个人就能行走了。华佗还根据自己的临床经验，创

用“夹脊穴”。现在临床上仍常应用，被称为“华佗穴”。华佗的学生攀阿继承了他的针灸技术，善于深刺。他针背部“夹脊穴”入一二寸，针腹部穴深入五六寸，打破了当时“凡医咸言背及胸脏之间不可妄针，针之不过四分”的规定，提高了疗效。现在我国医学上广泛应用的新针疗法，有取穴少、扎针深、刺激强等特点，可以说是对华佗等经验的发展。

华佗对疾病的预防也很重视，他积极提倡劳动和体育锻炼，反对当时流行的服用丹药以求长生的风气，明确指出只有经常运动才是健康长生的办法。他曾经对他的弟子说：“人体欲得劳动，但不当使极耳。动摇则谷气得消，血脉流通，病不得生，譬犹户枢不朽是也”。就是说，人体应当经常活动，但不宜超过限度。活动能帮助消化，使血脉流通，不会生病，这和天天转动的门轴不会朽烂是一个道理。

华佗在总结前人成就的基础上，创造了一套“五禽之戏”。就是摹仿虎、鹿、熊、猿、鸟等五种禽兽动作姿态的保健体操。当身体感到不适的时候，作一套禽戏，直到出汗为止，就会感到身体轻爽，食欲增加，病也就自然好了。据说他的一个弟子每天做“五禽之戏”，常年不间断，活到90多岁，还耳聪目明，牙齿完整，身体很结实。早在一千七百多年前，华佗就能明确地把体育锻炼同医疗结合起来，的确是很高明的。

因为华佗医术高超，又热心为群众治病，所以在人民中间享有很高的声望。当时曹操患有“头风症”（可能是三叉神经痛），发作的时候十分痛苦，请了不少医生都没有治好他的病。曹操听说华佗的医道高明，便派人把他召去。华佗很快用针刺治好了他的病。曹操怕旧病复发，强留华佗在他身边做他的侍医。但华佗已习惯在民间行医，和人民群众有了深厚的感情，他不愿久居官府，只做一人的私人医生。于是，他就假托妻子有病告假回乡。曹操多次去信催他返回，他始终不肯回去。后来曹操派人去偷偷地查访。那人去了以后，发现华佗的妻子没有病。曹操知道后大怒，便以欺骗罪把华佗拘捕下狱，后来竟把他杀害了。华佗不为名利所诱、不为威武所屈的精神，反映了一个杰出的医学家高尚的品德。

华佗坚持民间行医，把自己毕生的精力都献给了人民群众，为祖国的医学发展做出了巨大的贡献。他以自己的突出业绩，在中国医学史留下了光辉的一页。

## 纺织技术革新家

黄婆婆，黄婆婆，  
教我纱，教我布，  
二只筒子，两匹布。

这是一首流传在上海一带劳动人民中间的歌谣。歌谣中歌颂的黄婆婆就是对我国棉织生产有着重大贡献的、纺织技术革新家黄道婆。

黄道婆，又称黄婆，生于南宋末年（约公元 1245 年），是松江府乌泥泾镇（现上海市郊区上海县）人。黄道婆小时候，生活在一个非常贫苦的农民家里。家里三天两头揭不开锅，孩子们围着母亲要吃饭，可是父母又有什么办法呢。为了让孩子们能活下去，黄道婆还不满 13 岁就卖给有钱人家当了童养媳。十二、三岁的年龄，还是个年幼的孩子，可黄道婆却过早地挑起了生活的担子。她白天下地干活，晚上纺纱织布到深夜。一天下来，腰酸背疼不说还吃不上一顿饱饭，公婆、丈夫有时还无端地折磨她。有一天，黄道婆又被公婆和丈夫毒打了一顿之后，被锁在柴房里不准吃饭也不准睡觉。小小年纪的黄道婆坐在柴房里哭了好久。怎么办呢？要是长期受到这种非人的折磨，看来最后只有死路一条，还不如另寻出路。下定决心之后，半夜时分，黄道婆在房顶上掏了个洞，悄悄地从房上爬了出来。她头也不敢回，沿着崎岖的小径往前跑，最后躲进了一条停泊在黄浦江边的海船上。没想到这只船带着她，竟漂泊到了海面岛南端的崖州（今海南省崖县）。

一个从未出过远门的年轻姑娘，只身流落他乡，人地生疏，无依无靠，语言不通，黄道婆的生活是很困难的。当地淳朴热情的黎族同胞十分同情黄道婆的不幸遭遇，不仅在生活上给予她无微不至的照顾，而且教给她纺织的技术。当时黎族人民已经掌握了比较先进的棉纺织技术，他们生产的黎饰在内地也很有名气。黄道婆虚心向黎族同胞学习，并且融合了黎汉两族人民的纺织技术的长处，成为一个出色的纺织能手。黄道婆在海南生活了近三十年，虽然和当地黎族有胞结下了深厚的情谊，但是她一直深深地怀念自己的家乡。元朝元贞年间（公元 1295—1296 年），她带着黎族人民先进的纺织工具（踏车和椎弓等），依依不舍地离开了她的第二故乡，搭了一只海船回到了阔别三十多年的乌泥泾。

黄道婆回到故乡的时候，虽然植棉业已经在长江流域大大普及，但是纺织技术仍然很落后。黄道婆根据自己的经验，对当地落后的棉纺工具做了大量的改革，创造了一整套的“擀、弹、纺、织”的工具。

首先，在除去棉籽方面，黄道婆把黎族人民用的搅车介绍过来。搅车又名轧车，是由装置在机架上的两根辗轴组成，上面的是一根小直径的铁轴，下面是一根直径比较大的木轴，两根轴靠摇臂摇动，向相反方

向转动。把棉花送进两轴间的空隙辗轧，棉籽就被挤出来留在后方，棉纤维（皮棉）被带到前方。应用搅车后，完全改变了当时用手剥籽或用铁杖擗去籽的落后状况，大大提高了生产效率，是当时皮棉生产中的一件重大的技术革新。

当时在内地是用一尺多长的小竹弓来弹松棉花，费时费力，效率也比较低。黄道婆把小弓改成了四尺长的大弓，用绳弦代替线弦，而且还用檀木做的椎（槌）子击弦弹棉。这样就比用手指弹小弓的效率高多了，弹出的棉花也均匀细致，提高了纱和布的质量。

在纺车方面，当时在上海松江一带原来用的是旧式单锭手摇纺车，要三四个人纺纱才能供上一架织布机的需要。黄道婆就跟木工师傅一起，经过反复试验，把用于纺麻的脚踏纺车改成三锭棉纺车，使纺纱效率一下子提高了三四倍，而且操作起来也省力多了。新式纺车一制成成功，在我国松江一带马上就推广开了。

除了在改革纺织工具方面做出的重要贡献以外，黄道婆还把从黎族人民那里学来的织造技术，结合自己的实践经验，总结成一套比较先进的“错纱配色、综线挈花”等织造技术，热心向人们传授，因此当时乌泥泾出产的被、褥、带等棉织品，上有折枝、团凤、棋局、字样等各种美丽的图案，生动活泼，鲜艳如画。一时间，“乌泥泾被”不胫而走，流传得很快，附近上海、太仓等县都竞相仿效。用这种方法生产出的纺织品又远销各地，很受欢迎。自从黄道婆回到家乡推广了先进的纺织技术后，松江一带就成为全国的棉纺织业中心，历几百年之久都不衰。明正德年间（十六世纪初），当地农民织出的布，一天就有上万匹。到了十八、十九世纪初，松江布销路更广，甚至到了欧美，获得了很高的声誉。当时松江布被称为“衣被无下”，这和黄道婆所付出的大量心血是分不开的。

黄道婆回到家乡没几年就去世了。当地的劳动人民都深深地怀念她，为她在镇上修建了祠堂，叫“先棉祠”。

解放后，上海人民为纪念这位杰出的古代纺织技术革新家，于1957年4月间，重新修整了黄道婆的墓地，并且树立了新的石碑，碑上刻着她的光辉业绩。

## 百岁科学家

米歇尔·欧仁·舍夫勒尔 1786 年 8 月 31 日出生在法国一个叫作安热尔的地方。母亲是个身高体壮的妇女。因为母样的身体十分健康，舍夫勒尔生下来身体就很好。他智力发育早，勤学好问，因此大人们都很喜欢他。舍夫勒尔小时候在安热尔中心小学读书，上课时，他用心听教师讲课，是个成绩优秀的孩子；课余时就成了小朋友的“首领”，他带着朋友们发狂般地游戏、玩耍。

17 岁那年，强烈的求知欲驱使他要离开温暖的家，到巴黎去求学。1803 年，他进入法兰西学院读书。从这时他开始系统地学习化学知识。教他化学课的是安图瓦·弗朗索瓦·富克鲁瓦教授，由路易·尼克拉·沃克兰做他的助教。富克鲁瓦的教学方法是辅导学生做各种实验，通过形象的直观的实验来说明问题。他的课经常使学生们感到兴味盎然。舍夫勒尔学会了作实验，并且迷上了化学实验，他酷爱化学。助教沃克兰早已注意到舍夫勒尔是个难得的人才，将来一定会创造出了不起的成就，因此经常留一些难度很大的实验作业让他做，并且鼓励他说：“只要动手多做实验，就可以观察到化学变化是怎么回事了，仅凭主观想象是无法了解化学的。只有大量地做实验，才能出成果，才能成为名副其实的，优秀的化学家”。舍夫勒尔在大量的化学实验以后，提高很快，无论是多么难的实验，他总是出色地完成。

有一次舍夫勒尔完成了一个很艰巨的实验，沃克兰表扬他说：“舍夫勒尔，这是一项很复杂的实验，但是你完成得很仔细，很认真。非常好，我向你表示祝贺！”随后沃克兰又说：“我想给你安排一个科研课题，但这已经超出大学生的学习范围了。这个课题是您的第一个科研项目”。说着沃克兰从橱中拿出一个不很大的木头匣子，然后接着说：“这是史前期的动物骨头，它是今年夏天考察队在漫思、卢瓦尔省境内的山谷里发现的。您分析化验一下这些骨头的成分”。

舍夫勒尔把这块骨头放在实验台上，他想到自己要分析这么一块当初是庞大的古生物恐龙身上的骨头，感到很有意思。几万年以前这头巨大的动物曾在地球上生活过，今天我要让这块骨头告诉我关于它们的一些秘密。这个工作是艰难复杂的，但也是浪漫的，富有诗意的。

1806 年，舍夫勒尔完成了这个实验，他的有关论文刊载在《理化纪实》杂志上。这一年，沃克兰打算和舍夫勒尔一起对头发进行研究，舍夫勒尔答应他一起进行这个实验，但提出毕业考试以后开始工作，但沃克兰对他说：“您已经考过了，就是在我的实验室里考的，而且成绩相当出色”。他接着说：“咱们这就开始实验。以后办个手续，你就留在巴黎工作。日后富克鲁瓦教授准备让你就在法兰西学院主持实验室的工作”。舍夫勒尔高兴极了，因为在共同的工作中这两位科学家虽然年龄

相差较远但早已成了莫逆之交。舍夫勒尔很愿意留在学院和沃克兰一道工作。

几周以后，舍夫勒尔正式接任了实验室的领导工作，在他的领导下，科学家们在这里进行了各式各样复杂的实验。

沃克兰提出和舍夫勒尔共同研究靛蓝。沃克兰说：“大自然是多姿多彩的，这就必然使我们制备出多种多样的物质。但是大自然的多样性也给我们造成很多困难。想要制备出一种纯净物质，有时候竟很艰难。我们要研究的靛蓝问题，就是这样”。“您看，这个烧瓶里盛着的，就是靛蓝。它看起来是蓝黑色的粉末，如果给它加热，它就会放出红色的蒸气。我们要对这红色的蒸气进行研究，要查明这种染料的成份。如果我们搞清楚这些问题，将是一项重大的科研成就”。

舍夫勒尔开始了这项实验。他先小心地把靛蓝进行提纯，把一切杂质一律清除。提纯以后，他把提纯的靛蓝加热，他看到仍然有紫红色的蒸气释放出来，而且放出的更多更浓。这些蒸气遇冷就在烧瓶的壁上变成一层颗粒细小的鲜红色的物质。

经过这个实验，舍夫勒尔的结论是：“纯粹的靛蓝是红色的。可以利用升华的方法和重结晶的方法把它提纯”。

这个结论实际上是不全面的，根据后来的科学家的研究知道这种靛蓝是一种有机颜料，而有机物有同分异构现象，蓝色的靛蓝和红色的靛蓝不过是同一个物质的两种不同的异构体而已。

舍夫勒尔的实验虽然没有达到这种水平，但他把两种靛蓝分开了，而且还摸索出了这两种靛蓝转变成一种无色的易溶于水的化合物的条件。这种无色的物质舍夫勒尔称它为靛白，可以牢固地附着在纤维上。

从此以后，舍夫勒尔对于天然染料的兴趣倍增，他以极大的兴趣开始了新的研究工作。

19世纪初，世界文化已发展到一定水平。随着文化的发展，人们的审美意识也与日俱增，于是需要颜色鲜艳、图案美观的棉、丝、毛、麻各类纺织品。这种社会需要迫使科学家们去发掘新的染料来源。在法国的各码头上，经常停着从各地运来的货物，其中有从巴西源源不断地运来的大批巴西木如洋苏木。纺织厂用这些木材作棉织品染织的材料，染出的花布多为蓝、红两种颜色，而且质量很好。

有一天，一个工厂给舍夫勒尔的实验室送来一块软皂的样品，样品中附着一封信：“这种软皂在我们的纺织厂里是用来配制混合浆料的，请您对这块样品进行全面的分析，确定它的成份。如果你们能接受这种产品的生产，将获得大笔的收入”。舍夫勒尔久久地深思，他想要研究这种肥皂的制法，必须从油脂入手。而油脂则又是一种天然物质，他决定接受这项工作。

他设法用盐酸把肥皂分解，提取出纯净的脂肪酸，舍夫勒尔称它为

珠脂酸。因为这是从肥皂水溶液中一些宛如珍珠一样的鳞片中提出的，因而命名为珠脂酸。实际上后来得知这是一种混合酸——棕榈酸和硬脂酸的混合物。舍夫勒尔由这种皂又把自己的实验扩大到由各种脂肪酸制成的其它各类肥皂上。他把各种皂的水溶液都用盐酸处理后便得到了各种脂肪酸。研究来研究去，舍夫勒尔困惑了——倒底油脂是什么？

油脂的研究工作对于化学的发展有着重大意义，当时很多科学家都在研究这个问题。舍夫勒尔在这方面也投入了不少精力。1813年，舍夫勒尔当选为法国科学院院士。同年，他任查理大帝学校的化学教授。他在科学院给院士们所作的关于油脂问题的系列演讲，引起了众多科学家的兴趣。

舍夫勒尔终于克服了重重困难，差不多把所有的脂肪酸都以纯净的形式制备出来。他非常高兴。有一次科学家盖吕萨克陪同一些科学家到他的实验室参观。他们看了舍夫勒尔从牛奶、绵羊奶和山羊奶中提出的脂肪酸，看了从黄油里提出的臭味扑鼻的脂酸。科学家们发现舍夫勒尔的实验室里并没有什么特殊的设备，相反和他们自己的实验室里一样，都是些化学实验室必备的仪器设备。但舍夫勒尔和盖吕萨克就是在这样的极平凡的实验室中创造出了种种不平凡的成绩。参观的结果是著名生理学家费朗索瓦·玛让第和化学家卡尔·德欧逊两位对舍夫勒尔深表钦佩。

舍夫勒尔继续研究油脂的组成问题，他充满了信心。他知道脂肪酸在油脂内部是按照某种方式连接着的。但究竟怎样连结，这是问题的关键。舍夫勒尔把脂肪酸和强硷溶液一起煮沸，脂肪酸被软化，发生了皂化。

又经历了很多复杂的实验，用了二年的时间，舍夫勒尔制出了两种新物质：三戊酸甘油酯和三丁酸甘油酯，由此说明油脂是高级脂肪酸和甘油二者生成的酯类。在《论油脂》一书中，舍夫勒尔把自己10年来的研究作了总结。这部书一共六大卷，内容充实，全面，深入浅出，层次分明。当这部书的第六卷尚未完成，他又开始写作另一部重要著作《有机分析原理及其应用》。在这部书中，他不仅凭自己广博的知识把植物和动物学中的分析运用到化学中，划分了所有的物质，而且指出了有机分析对医学、药学、毒物学和生物学的重要作用。这部著作在1824年出版，在书的末尾他指出当时流行的“生命力”说是错误的，他认为：所谓生命力说是把有机物单独分化出来的作法，这种作法是和化学的精神背道而驰的。他还说道：“如果说我们今天知道的东西还太少，那么将来肯定有希望开拓出新的途径，引导我们去掌握合成有机物的奥秘”。

1824年，舍夫勒尔为了更好地进行研究工作，他从学院转到一个享有盛誉的花毯厂去建立实验室。这是一个除了生产一般织品外还生产一些装饰用料的工厂，比如帘幕用料、地毯、家具套布等等。旧式的印染

和纺织已经赶不上当时人们社会生活的需要，这个厂迫切需要技术革新。舍夫勒尔热情地投入了这一工作。这家工厂原来的实验室是一间破烂的厨房，什么设备也谈不到，舍夫勒尔只好从零开始。于是他继续研究曾一度丢下的靛蓝和巴西红……

舍夫勒尔约了盖吕萨克先生一起研究。经过实验，他们制成一种不含甘油的蜡烛，克服了过去含甘油的蜡烛又冒烟又不亮且昂贵的缺点。他们把提取出的甘油另外销售，蜡烛就便宜多了，其中不含甘油，就不冒烟，而且亮度强多了。1825年以他们俩人的名义获得了这种蜡烛的专利权。这是一项很重要的发明，德国化学家奥古斯都·霍夫曼认为：硬脂酸蜡烛的出现，在人类照明史上开创了一个新时代。霍夫曼写信祝贺舍夫勒尔，而且热情地表示：“您用自己的双手，为人类开凿了光明的源泉。硬脂酸蜡烛完全可以和日益普及的煤气照明相竞争而毫不逊色，甚至未来的照明——电灯，看样子也不会对它造成任何威胁”。舍夫勒尔为硬脂酸蜡烛这个新的工业部门奠定了基础，后来他又继续对之进行了改进和完善。一个叫儒里·德·坎巴塞尔和一个叫阿道夫·德·米依的这两位工程师，对舍夫勒尔的工艺过程作了一些改进，在巴黎郊区办成了好几座制造硬酯酸蜡烛的工厂。

以后，舍夫勒尔除了继续研究染色外，还给工厂各个生产部门的工作人员讲课，他想通过自己的介绍，使他们帮助自己把科研成果更好地运用到生产环节中去。舍夫勒尔渊博的知识和形象生动的讲解，迷住了他的听众。

1830年舍夫勒尔正式出版了关于染色学的讲义。

这时的舍夫勒尔已经是80高龄的人了，他除了在地毯厂进行这些研究外，还在科学院的杂志上发表了大量的论文。在从事了60年科研后依然一如以往，精力充沛，神情矍铄的舍夫勒尔雄心不减。在儿子的提议下，他决心克服任何困难撰写化学史。

舍夫勒尔翻阅了大量的资料，核对了上百件事实。虽然酷爱读书的儿子亨利在热心地帮助他查找资料，舍夫勒尔的化学史先后耗时达十几年，直到1872年才写成并正式出版。在这部著作中，他从古希腊的哲学家谈起，一直到拉瓦锡为止，对化学的发展做了全面的论述。

1886年5月17日，法国科学院举行了庆祝会，会上科学家们充分肯定和赞扬了舍夫勒尔在化学各个领域中所做的贡献。他在自己从事科学活动的80年中，做出了全世界科学界骄傲的贡献。充分体现科学为全人类造福，科学美化全人类的生活。

庆祝大会的主持人在闭幕辞中告诉大家：“今天我们在这里对敬爱的米歇尔·欧仁·舍夫勒尔教授毕生完成的巨大劳动成果进行了总结。为了表达我们大家对这位学者深厚的敬意和感激的心情，大会决定为舍夫勒尔的成就筹备展览会，并在自然历史博物馆的门前为他建造一尊半

身纪念塑像”。庆祝会的大厅里响起了暴风雨般的掌声。

整个巴黎用三个月的时间来准备米歇尔·欧仁·舍夫勒尔的百岁寿辰。

1886年8月31日这一天，庆祝大厅装饰一新，来宾们穿着黑色燕尾服，在摆满名贵酒肴的长长的桌子旁落坐。下午二点整舍夫勒尔庄严地步入大厅。全体人员起立向这位百岁科学家施礼。舍夫勒尔看着大厅中五彩缤纷的一切，激动万分。法国人民对于这位献身科学事业的学者怀着真挚的爱戴之情。11位代表献上十一束美丽华贵的红、白、黄、粉红、桔红等彩色玫瑰花，祝愿他健康长寿。

大会选举舍夫勒尔为农业学会主席。舍夫勒尔以百岁高龄担任这个光荣的职务直到生命最后一夕。

第二天，巴黎市、自然历史博物馆、报刊出版部门联合组织庆祝活动。广场是用舍夫勒尔的方法染织的纺织品装饰的，花团锦簇、仪态万方。广场的地上铺着长长的地毯，上面撒满了鲜花。舍夫勒尔的半身像，端立在博物馆门口，外面包着白绸子，扎着三色的彩带。广场上是来自法国各地及欧洲各国的科学家和学者。数以几千计的人群欢呼着、歌唱着。舍夫勒尔听着这经久不息的欢呼歌唱声和宏伟壮丽的乐曲声，激动得热泪盈眶。

庆祝活动后举行了盛大的晚宴。乐队指挥宣布在今天专为老寿星举办的舞会上，舍夫勒尔先生将和今天参加舞会的最年轻的太太跳舞。100岁的老科学家和18岁的热吉尔·梯芬诺小姐以轻盈的脚步跳起了华尔兹。在舍夫勒尔的记忆中这一天是令人难忘的。

庆典以后的舍夫勒尔，虽然目睹人们对他的爱戴和尊敬，但他依然认真地履行着一个科学家的职责，在实验室中，他照样工作。

舍夫勒尔的儿子亨利一直与父亲志同道合，兴趣相投。父子俩像一对老朋友。不幸的是，他儿子突然去逝了，舍夫勒尔无法抵御丧子的巨大打击，在1889年4月9日与世长辞了。

在巴黎市，自然历史博物馆门前的广场正中矗立着米歇尔·欧仁·舍夫勒尔的塑像。人们将永远纪念这位百岁老科学家。

## 细菌学领域的淘金者

罗伯特·科赫是德国细菌学家，世界细菌学的奠基人之一。

现代人都很清楚，许多疾病是由微生物引起的。医生们都知道如何治疗，乃至如何预防这些疾病。德国人罗伯特·科赫，是一位乡村医生，在1876年4月，他成功地发现了炭疽杆菌的繁殖过程。在他之前，还没有一个科学家见到过细菌或微生物的全部生活周期。

科赫1843年12月11日出生在德国中部汉诺威省附近的小城克劳斯塔尔。克劳斯塔尔座落在森林茂密、盛产银、铁、铝、铜的哈尔茨山区。他的父亲就是当地的一位矿工。这位父亲十分能干，极善于动脑筋，因此工作很有成效。后来逐步被提升为采矿公司主任和普鲁士政府的矿业顾问。科赫的父母共有13个孩子，父亲每天下班以后就和他们在一起，给他们讲神话故事；讲自己年轻时旅行中的奇遇。这些故事深深地吸引了科赫，使他从小就有一个愿望——一定要去看看那些遥远陌生的地方。

科赫从小就很聪明，5岁就会看报纸。随着年龄的增长，他对哈尔茨山的大自然产生了浓厚的兴趣。他常常带着一本博物学，带着酒精、大头针和盒子去找昆虫、找各种植物和石头。傍晚下山时就把采集来的标本放进自己建立的小小博物馆里。平时他经常跑去研究自己的收集物：看看蚂蚁的触角是什么样子的？豆荚为什么会裂开？苍蝇的眼睛有什么特点？那时，他已经在探索着大自然的种种秘密。

有一天，他在父亲的箱子里发现了一块旧的小透镜。他走到父亲身边问道：“爸爸，我可以用这块小透镜观察我的标本吗？”父亲看着聪明勤奋的儿子，欣然说：“把透镜拿去好好用吧。”从此科赫充分利用这块边缘已经破损的透镜观察花，观察树叶，观察各种各样的昆虫，他发现了一个崭新的世界。

不久，科赫考入了克劳斯塔尔大学预科读书。他的中学成绩十分突出。1862年春天，他写好了论述希腊神话中的英雄尤利西斯的论文，以各科“优秀”的成绩结束了高中的学习生活。

本来凭科赫家的经济状况是难以供他读大学的，但正在他高中毕业的当口，他家意外地得到一笔财产，于是父母亲决定供这个才华出众的儿子继续读书。

当时的哥廷根大学是学子们向往的地方，物理学、生物学、数学的尖子纷纷奔向人才济济的哥廷根。科赫也立志到著名的哥廷根大学去读书。经过一段时间的学习实践，科赫感到自己总是念念不忘到世界各地旅行的愿望，而且他对自然科学的兴趣远远超过了对语言学科和数学的兴趣，科赫决定选择了和研究昆虫、植物、动物学科有关的医学，而且盼望或许能当个军医，将来随军到国外去服役。

决心已定，科赫以超人的毅力投入学习，他全身心地投入了医学的学习。在哥廷根，对科赫影响最大的是最著名的解剖学家亨勒。是亨勒使科赫终生致力于微生物的研究。科赫深深理解了亨勒老师的一段重要论述：“必须不断地通过显微镜从传染物中寻找细菌，并将它分离出来，测试其致病力，才能确认它是引起人体传染病的原因。”科赫从此更坚定了自己的决心。

1866年1月，科赫以优异的成绩毕了业，通过了博士论文。这时他还是很想去世界各国旅行，但他最后决定首先用显微镜去探索那另一个神秘的，尚未被发现的科学世界。

毕业后科赫先后在汉堡市的综合医院、精神病院、尼梅克小城和拉科维茨小镇的医院里边做受病人欢迎和尊敬的医生，边从事自己笃爱的显微镜下的探索。在北海城市汉堡行医时，正巧遇到当地流行霍乱病，水手们从各国带来病菌和被污染了的食物和水，因此这里的霍乱病简直无法预防。整个城市笼罩在危机中，传染很快，死亡率也很高。

科赫在1866年时已经看到了霍乱病菌，但当时由于他还缺乏经验，不了解自己的成功。17年以后，科赫终于分离出了霍乱病菌，并征服了它。

1867年7月科赫在故乡和埃米·弗拉茨结婚。婚后，埃米成了他科学研究的好帮手，埃米经常不辞辛苦地为科赫采集各种标本。

1870年7月中旬，普法战争爆发。科赫不顾自己的近视眼，坚决要求上战场。但是，他只被批准到十军团的野战医院。在这里他看到成百成百的伤员从前线撤下来，他亲眼看见了攻打法国圣·普林瓦镇的惨状，看到大地一片片变成了悲惨的地狱，到处是呻吟声和叫喊声，这一切使他头脑中关于战争的一切幻想都一扫而光。12月他被调去专治伤寒症，他亲手处置了成百名患伤寒病的士兵，使他对这种传染病获得了丰富的经验和新知识。

1872年2月起，科赫一连在沃尔斯顿工作了8年。在这8年中，他开始比较系统地研究细菌学。他竟然独自一人在设备十分不足的情况下，使细菌学发展成一门成熟的学科。

28岁的科赫一边精心地治疗病人，一边搞科研。他是个人人喜欢的医生，他常常坐着自己买的笨重的马车奔忙在土路上，给市民、农夫、婴儿们治病。治病之余他就坐到他的显微镜下，长时间地观察研究标本。

为了更好地从事研究，科赫在埃米的帮助下，在诊室的一角隔开一间研究实验室。虽然那只是一间用棕色布帘挂在竹竿上分出的实验室，但是这是他的第一间实验室。后来他用妻子埃米积蓄的零用钱买来一台较好的显微镜。

正当科赫分秒必争地进行研究时，传来了使整个医学界大为震惊的消息：在巴黎，巴斯德用实验证明了传染病是由特定的生物体引起的。

英国医生利斯特根据巴斯德关于细菌说的理论，当众作了表演，证明只要将伤口、绷带、手术用具和医生的手彻底消毒灭菌，伤口就不会感染。听到这个消息，科赫加倍抓紧实验，他继续探索那些显微镜下的微小到肉眼看不见的生物，是不是人和动物发生传染病的起因？

1876年冬，一个突然的事件，促使科赫做出了一项伟大的发现。

那天下午一位高大粗犷的普鲁士农民闯进医院的接待室大喊：“请原谅我，医生先生，我必须马上告诉您，我的3头羊，早晨还好好的，我把它们关在同一料糟里吃草，而现在一头已经死了，一头也快要死了，只有一头看来还很健康。请您告诉我这是不是狂怒病？”

科赫抛下等待看病的4位病人，急忙说：“走吧，去看看，又是炭疽病！”当科赫来到这个农民的羊圈，看到的情形正如他所料。农民问：“医生，您能救这两头羊吗？”科赫坦率地说：“我还不能，这头看来健康的羊最迟明天早上也会死去，这你明白。”科赫拿出事先带来的干净试管，从死羊身上抽出一些血。这抽出来的血不是正常的血色，而是可怕的暗黑色。

科赫不能为这位农民救活这两头羊，但他要为更多的人救活他们的亲人和他们的牛羊。他一回到实验室就马上坐到显微镜前，把一两滴死羊血放到两片载玻片之间，仔细观察起来。他看到血球上浮动着小枝条那样奇怪的东西，有的像一段段的短棍，有的像一根线。这是在每头病羊的血液里都看到过的东西。经多次实验，在健康的羊血里是无论如何也见不到这些小东西的。于是，他肯定了，这就是炭疽病的病源。

可恶的炭疽病，几十年来在欧洲猖狂流行，它可以迅速地夺去一个富裕农民的几百头牲畜，也可以一下子夺去一个贫苦农民赖以生存的全部牲畜，而且突然袭来，毫无预兆，连人也会染上这种病而迅速死亡。多年来，似乎没有什么办法阻止它的蔓延，好像有一种神秘的力量在起作用，人们对它毫无办法，只能听其自然。一时之间，炭疽病严重地威胁着欧洲。

在科赫之前，有不少医生也发现过血液中的这种小棍和线条，但都没能鉴定出它们就是炭疽病菌。微生物研究的伟大先驱巴斯德，一直在巴黎研究由细菌引起的炭疽病及其它疾病，他认为：“每一种疾病，都是由一种很小的，有生命的细菌引起的。”但他尚且提不出可靠的证据。

科赫在1875年底以后挤出一切时间，加紧了这种病菌的研究。科赫设法培养出病源细菌，他不仅研究死牛羊的血，也研究各种牲畜的血液标本，他到处采集标本。人们当时看到他一会儿在集市的肉店里，一会儿奔到养鱼池和畜牧场，直累得他双眼模糊。他在实践中感到不能用牲畜作实验，于是决定用小白鼠作实验，把病菌设法弄到小白鼠身上。他希望在这些小动物身上看到致命的细菌是怎样生长繁殖的。终于经过反复的实验，科赫利用自己设计发明的“滴液”装置在显微镜下看到了病

菌的分裂和成长，他亲眼看到这些小棍和线段都是活的。然后他把自己多次培养出的细菌放在小白鼠尾巴上的切口里，24 小时以后小白鼠就死了。于是，他又证明了就是这些活的细菌引起的炭疽病。科赫还同时证明了一种细菌只能引起一种疾病。他终于用自制的粗糙设备，取得了一项巨大的医学成就。

科赫接着继续探讨这种病菌的传播方式。做了多次试验，他第一次亲眼看见了一种细菌的全部生命过程。

1876 年 4 月的一个晚上，科赫写了一封非常重要的信，把自己的研究成果告诉了布雷斯劳植物学会的科恩博士，请他对自己——一个普通的乡村医生的发现作出判断。于是科恩博士通知他 4 月 30 日到植物学会去，当众实验。

那天，科恩博士请了很多颇有名望的科学家到植物学会观看科赫的演示。演示共持续了 3 天，观看的人们为科赫熟练的表演而兴奋。一位科学家叫作科恩海姆的，激动地跑回办公室把自己所有的同事和学生都叫来观看科赫的演示。科恩海姆还说：“他作出的发现是至关重要的，这项完整无缺的发现，我认为这是微生物领域中最伟大的发现。……”

科赫的演示结束时，他向观众强调他的发现的意义：“每一种疾病，都是由一种细菌，仅仅是一种细菌引起的。炭疽菌引起炭疽病；伤寒菌引起伤寒病。”当场才华不凡的观众们一个个与科赫热烈握手表示祝贺。

科赫回到沃尔斯顿以后，打破了多年的沉默，决心将自己的发现公布于众。他写了一篇长达 40 页的论文，登在科恩博士主编的《植物生物学论丛》上，这篇重要的论文至今仍是医学史上的一篇经典著作。

由于科恩和科恩海姆的帮助，全世界都开始注意科赫的研究工作。1880 年春天，德国政府委任他为柏林帝国健康署的成员。从此以后科赫的战斗岗位相对固定在首都柏林。

在柏林，科赫有了讲究的、设备良好的实验室，科赫可以用全部时间来专心研究微生物。遇到短缺什么设备时，自会有人为他添置。有两名军医作他的助手，后来他们 3 人组成了通力合作的研究小组。

1881 年 8 月，帝国健康署派科赫到伦敦去，以德国代表团成员的身份参加国际医学会议。在这次会议上他见到了法国伟大的细菌学家巴斯德和德国著名病理学家微耳和。科赫在英国皇家学院的实验室中演示了培养纯菌种的新技术。巴斯德称赞科赫说：“先生，这确实是伟大的进展！”

肺结核这种病早从古希腊起就是一种众所周知的可怕的病魔。仅仅十九世纪就有三千多万人死于此症。当时还没有 X 光，肺结核很少能检查出来，往往到后期才能发现，但早已来不及治疗了。十九世纪人们开始识破肺结核的奥秘。1839 年瑞士医生舍恩拜因指出死于此病的人肺里有一种叫作结核的肿块，因此称这种病为肺结核。但谁也说不出其起因。

有一派人认为它起因于遗传而科恩海姆用实验证明它起因于一种传染性细菌。于是很多科学家开始寻找这种细菌，但一直没有确定的结果。

1881年的夏季，科赫开始试验这种细菌——结核杆菌。他全身心地投入了结核杆菌的研究。

1882年3月24日晚上 柏林生理学会在柏林大学保健研究所的会议室里聚会，听取科赫介绍结核杆菌。

对于柏林生理学会这个人数不多但影响很大的团体，每次介绍结束都必须进行充分的讨论，曾经有很多青年科学家被驳得体无完肤。

而今天当德国科学界最卓越的人都聚集在这里听完科赫宣读的令人惊异的论文后，没有人再提出什么问题和疑问。

科学家埃尔利希说：“这是我所参加过的最庄严的科学活动，它深深地铭刻在我的记忆中。”

勒夫勒说：“房间里听他演讲的人，没有一个不承认科赫作出了划时代的发现。”

科学家们一致表示：“正确无误、毫无遗漏。”

17天以后科赫的著名论文《肺结核病因学》在柏林临床周刊上发表。由此，罗伯特·科赫的名字已家喻户晓了。人们把他的照片印在红手帕上。报刊上登出了歌颂“杆菌之父”的诗歌。消息传到全世界，不久大西洋彼岸的美国人得知：柏林的科赫医生发现了一种名叫结核杆菌的寄生虫，这种寄生虫引起肺结核病。

1883年5月，科赫应邀主持在柏林举办的一个帝国健康署博览馆。世界各地的医学界人士相继到德国来听科赫讲授细菌学。

科赫对这崇高的声望不以为然，他仍旧埋头研究结核病的治疗。1884年发表了第二篇长达82页的关于结核病的论文。随着这篇论文的发表，科赫的声望达到了顶峰。这篇文章对预防、诊断和治疗肺结核的影响是深远的。正在这时，令人畏惧的霍乱病菌又在世界上蔓延开了。惊恐的埃及政府请求世界支援。科赫代表德国与代表法国的巴斯德的助手都赶到霍乱的暴发地亚历山大港。这次出征，科赫成功地控制了这种危险的疾病，制服了霍乱弧菌。

随后，1890年他又成功地培养出了结核菌素，使结核病有了可靠的预防方法。此外，他还到南非研究牛瘟，到德属东非追踪疟疾。他还研究过口蹄疫、麻疯病、回归热和昏睡病等等。

由于科赫在病原学领域的伟大成就，1905年，科赫荣获了诺贝尔医学奖金。为了表彰和纪念科赫对全人类，对医学科学的发展作出的巨大贡献，德意志民主共和国政府规定每年12月11日，也就是科赫生日的这一天为“卫生日”。

伟大的细菌学家科赫死于心脏病。1907年他已感到心绞痛、头昏目眩。1910年3月心脏病加剧。5月中旬他和妻子，秘书等人一起抵达矿

泉城市巴登，准备在这里好好疗养。但 5 月 27 日傍晚，当太阳在山谷中渐渐沉落下去时，他的头也垂落了下去。等秘书发现时，他已平静地与世长辞了。

科赫去世以后，全世界都悼念他，一位英国记者说：“罗伯特·科赫的去世不仅是德国的损失，也是全人类的损失。”

## 量子论的创立者

丹麦物理学家尼尔斯·玻尔是本世纪与爱因斯坦齐名的杰出科学家，是量子论的最重要的创立者之一。

尼尔斯·玻尔 1885 年 10 月 7 日出生在哥本哈根维德海滨一座古老豪华的大厦里。他的外祖父是大银行家艾德勒。玻尔出生时的这座大厦原是外祖父的产业，后来祖父把它送给了女儿和女婿。玻尔的父亲是哥本哈根大学生理学教授，也是一位国际知名的年轻学者。因而可以说玻尔出生在一个得天独厚、条件十分优越的家庭。

玻尔的童年生活是无比充实的，父母尽量给他最正规最良好的教育。父母送他就读的小学是一所有欧洲传统教育方法的学校，课程繁多呆板。但是一回到家里父母就会教他很多有趣的知识。教授经常给小玻尔讲述丹麦王国的历史，讲述斯堪的纳维亚人和盎格鲁·撒克逊人之间的战争。教授还常常给小玻尔大段大段地背诵《浮士德》，歌德作品中气势磅礴的诗句和美好的感情，深深感染了小玻尔，使他终生不忘。玻尔稍大一点，父亲就辅导他朗读莎士比亚和狄更斯的作品……

玻尔的父亲，克里斯蒂安·玻尔是丹麦皇家科学院院士，当时知识界的中心人物。在他们的家里经常聚集着科学界的一些著名人士。这些人有时在这里评论艺术，有时则边聚餐边讨论一些重要的科学问题。每当这种时候，父亲就让小玻尔坐在一边旁听，虽然不能完全听懂，但他总是认真地全力以赴地从大人物的谈论中汲取有益的精华。

就这样，在正直、聪明的父亲和谦和、善良的母亲耳熏目染下，玻尔逐渐成长起来。

在中学时代，他开始在一所拉丁语学校读书，后来又转入一所高级中学。在中学里他充分地显露出了自己的“与众不同”。有一次他的同学问他：“玻尔，要是物理试题你的答案与老师讲的不一样，是按你的答，还是按老师讲的答？”玻尔总是十分肯定地回答：“当然要按照正确的回答，真正的物理就是这么回事。”于是玻尔成了班级里的不同凡响的人物，他的品格和学习作风影响了全班的同学们。

1903 年，玻尔中学毕业了，并考取了哥本哈根大学，攻读物理学。1907 年他写了一篇关于水的表面张力的论文，荣获哥本哈根学院的金质奖章。这时，他已在学术界崭露头角。在 1911 年，玻尔以题为《金属电子论的研究》的论文取得了物理学博士学位。然后又因毕业成绩优异而获得卡尔斯堡奖学金赴美国剑桥大学和曼彻斯特大学继续学习和工作。玻尔不远千里来到世界物理学的中心，剑桥大学的卡文迪许实验室。十月间，玻尔正巧遇上卡文迪许实验室一年一度的聚餐会，每年金秋都是如此。但今年却不同往年，因为今年的聚餐会的重要意义在于被誉为“原子巨人”的英国曼彻斯特物理研究中心主任卢瑟福将在会上作一次演

讲。

卢瑟福不久以前取得了一项新成果，他在实验中发现，原子应该有一个原子核。他运用自己丰富的想象描绘出一幅原子结构模型图，以此代替了他的老师汤姆生在 1904 年提出的原子像一块“葡萄干面包”的说法。他的设想震惊了全世界。卢瑟福关于原子结构的演讲深深打动了玻尔。不久，玻尔就决定到曼彻斯特去，到这位能深入到科学核心的科学家身边去学习。在曼彻斯特，玻尔得到一个具有平等自由学术空气的研究环境。卢瑟福教授身边的人们，每天下午全体围在一起，边吃糖果茶点，边热烈地讨论各种问题，无论是权威卢瑟福还是新来的玻尔都能平等地畅所欲言。玻尔接受卢瑟福的指导，两人共同探讨一些疑难问题，他们从此结下了深厚的友谊。

才思敏捷的玻尔，发现了卢瑟福原子模型的缺陷。根据以往很多科学家的研究成果，玻尔对这个问题进行了反复的思考，最后他终于感到，卢瑟福的原子结构似乎是受量子支配的。他为了把这个问题搞清楚，决心和卢瑟福郑重其事地谈一谈这个问题，一天他怀着忐忑不安的心情走进卢瑟福的办公室。卢瑟福十分热情地接待了他。卢瑟福早已经对这个小小伙子怀有好感，他感到玻尔谦虚、勤奋、与人为善，而且非常聪明。他放下手中的笔，招呼玻尔坐下，耐心倾听玻尔的谈话。玻尔感到卢瑟福非常诚恳、耐心。听了玻尔的观点，卢瑟福深感这个 20 多岁的年轻人，竟能用这样简明的思想和语言，把如此一个自古以来最大最难的问题，提出了十分合理的新的解释。卢瑟福为此而惊异。

玻尔在曼彻斯特呆了一段时间，就返回祖国，同未婚妻玛格丽特举行了婚礼。玛格丽特是一位和玻尔的母亲一样温柔美丽的姑娘，虽然她不懂物理学，但在以后的生活中成了玻尔的好助手。即使在蜜月旅行中，她也坚持每天帮助玻尔工作，她写一手娟秀流畅的英文字，常常坐在丈夫的书桌旁为他记录。当蜜月旅行结束时，玻尔的一篇重要论文《论原子构造和分子构造》也问世了。这篇论文在经过卢瑟福的审阅后推荐、发表在《哲学杂志》上。这篇论文一出世就立即引起欧洲科学界的震动。一些人它为它欢呼，而一些权威们却不能轻易承认玻尔的观点。

1913 年 9 月 7 日，在英国伯明翰召开了不列颠科学促进会议，专题讨论玻尔的这一新观点。到会的几乎都是世界上最著名的物理学家。其中有居里夫人和因发现氦气而获得诺贝尔物理学奖的瑞利勋爵、对经典电磁理论作出重要贡献的荷兰物理学家洛伦兹等。只有认为玻尔的理论是个“伟大的发现”并断言“一定正确”的爱因斯坦因故缺席。

在这次专题讨论会上，玻尔平静地向与会者详细介绍了自己的关于氢原子结构和氢光谱的初步理论，并着重解释说：研究原子，尤其是解释原子这个太阳系的稳定性时，必须引进新的原理，即研究微观粒子运动规律的理论——量子论。

这次讨论的结果，量子论被一些不理解事物真相的权威们否定了，但也有相当多的科学家支持他，特别是玻尔的同胞们，全力支持他。丹麦哥本哈根大学鉴于他的这一突破性成果和他一贯在物理学研究中的贡献，聘请他任理论物理学教授。不久，玻尔放弃了这一职位，到曼彻斯特实验室和卢瑟福一起工作。他想通过更加精细的实验，为自己的理论寻找更加充足的理论根据。

1914年秋天，一次世界大战爆发了。玻尔依旧坚持实验，最后实验强有力地证明玻尔的理论无比正确。其他两位科学家也同时证明了原子中能量是呈阶梯式分布，即量子式的分布。这就是玻尔理论中的核心内容。后来人们称玻尔的理论是关于原子结构的“玻尔模型”，也叫作“卢瑟福——玻尔模型”。这一理论在量子论发展史上起过重大的作用，因此有人称《原子和分子结构》发表的日期是“现代原子理论的生日”。

他在解释重核裂变现象等方面，也作出重大贡献。他还提出了著名的“对应原理”指出微观运动规律和宏观运动规律具有互相对应的关系。在1922年，玻尔和他的助手们一起发现了72号元素铷。

1937年5月20日起，玻尔偕夫人及儿子到中国进行了为期18天的讲学和游览，受到学术界的热烈欢迎。玻尔在上海、杭州、南京和北京共作7次演讲，内容都是关于原子物理和核物理方面的问题。玻尔参观了北京大学物理实验室，当他了解到中国的学者也在研究拉曼效应，已经从苯散射的复杂光谱中发现了两条靠得很近的谱线991和984，并且得到了清晰的照片时，对我国当时能拍下要几百个小时曝光才能显影的984谱线大加赞赏。玻尔非常重视中丹友谊。一直到他去世之前还嘱托他的儿子、著名物理学家A·玻尔访问中国。为实现父亲的遗愿，A·玻尔曾经两次来我国访问和讲学。玻尔访华，已经作为中国现代科学史上的一件大事而被载入史册。

1939年，玻尔任丹麦皇家科学院院长。

第二次世界大战爆发了，丹麦被德国法西斯占领。1943年夏天，在丹麦的德国占领军企图逮捕玻尔。在丹麦抗敌组织的协助下，玻尔决定离开哥本哈根到伦敦去。

临行之前，已经两鬓斑白的玻尔在实验室中不停地踱步，深邃的双眼深情地打量着各种曾经与自己“共同战斗”的实验仪器。最后他下定决心马上离开这里，他拿起放在实验台上的一枚直径约6厘米的金质诺贝尔奖章，把奖章溶入强酸之中，准备带走。用来溶金质奖章的强酸是装在一个丹麦啤酒瓶里的重水。谁知行前匆匆，玻尔竟错拿了一瓶名副其实的丹麦啤酒。

航线上阴云密布，随时都可能出现德国飞机。玻尔被安置在飞机的弹舱里，这里是比较不容易被德国人发现的。但飞机被气浪抛起甩下，玻尔这次紧急旅行是很不舒适的。如果空域里一旦出现寻衅的德国战斗

机，玻尔就会像一枚炸弹一样，被扔进波涛汹涌的大海里。

尽管处境这样险恶，蜷缩在弹舱里又是那样地不舒服，但玻尔依然微微阖着双眼，全神贯注地继续着被这次行动打断了一个重要问题的思考。这次危险的飞行虽然平安无事，但当飞机在伦敦机场降落时，欢迎的人们却意外地发现这位伟大的科学家已经奄奄一息了。原来在飞机升到空气稀薄的高度时，飞行员曾关照这位科学家立即戴上氧气面罩，可是这位沉浸在自己所倾心的神秘的物理世界中的玻尔，根本没有顾及飞行员对他的“关照”。

待玻尔恢复常态以后，最懊恼的是在行前匆忙中拿错了瓶子。在存亡未卜的危险航程中，自己精心保护的居然仅是一瓶丹麦啤酒。

后来，有人潜回实验室，为玻尔取回了那瓶重水。他把重水中的金粉取出，1945年大战后又重新铸了一枚金质奖章。

1944年，玻尔在美国参加了与原子弹有关的理论研究。1947年丹麦政府为了表彰玻尔的功绩，封他为“骑象勋爵”。1952年他倡议建立欧洲原子核研究中心。1955年他参加了创建北欧理论原子物理学研究所，担任管委会主任。同年，丹麦原子能委员会成立，玻尔被任命为原子能委员会主席。

玻尔不仅仅是一位非常优秀的科学家，还是一位出色的教育家，他具有相当卓越的教学才能。他具有学风民主、平易近人、虚怀若谷的诸多优点，因此在他的周围常常围绕着出色的科学青年。1961年，玻尔访问苏联的时候，有人问他：“您是怎样成功地创建了第一流的理论物理学学派的？”玻尔风趣地答道：“你们知道吗？那可能因为我从来不感到羞耻地向我的学生承认——我是傻瓜。”的确如此，玻尔吸引了世界各地青年学者。他的研究所经常有五六十名进修和工作的外国学者。据统计，全世界有30多个国家近千名科学家在哥本哈根进修和工作过。像海森堡·沧利等出类拔萃的青年物理学家都曾拜玻尔为师。他们为创建量子力学立下了不朽功勋。

1962年11月18日，玻尔在午睡中溘然长逝，终年77岁。他逝世的前一天，在他家里研究室的黑板上画的最后一张图是爱因斯坦的“光子箱”。

当玻尔离开人世之后，欧洲科学界有人说：“玻尔比任何人，甚至包括爱因斯坦在内都更多地改变了这个世纪。”这种评价并不过分，因为玻尔和他创立并领导的哥本哈根理论物理研究所为量子力学的飞速发展，作出了划时代的贡献。

## 现代航天之父

1969年7月21日格林威治时间4时零7分，“阿波罗11号”飞船指令长阿姆斯特朗从“鹰号”登月舱扶梯向月球表面踏出了人类的第一个足迹，“嫦娥奔月”的神话变成了现实。全世界数以亿计的人在电视机前收看了这一激动人心的历史性场面。领导制订和组织实施这个以“太阳神”命名的史诗性冒险计划的，是美国航天科学家冯·布劳恩。

人类终于登上月球了，这是十分难以令人置信的事。但是，安装在月球飞行器上的电视摄像机已经向全世界证实了这是事实而不是神话。当天的肯尼迪航天中心成了欢腾的海洋，前来观看的有美国当时的总统约翰逊，236名参、众议员、19名州长和49名市长及69名各国驻美大使。来自全世界的3000名记者是必不可少的，此外，则是数以万计的美国公民。人们禁不住激动得热泪盈眶，拚命挥动着手中的国旗。地面指挥中心负责人在与阿姆斯特朗通话时激动万分地说：“这是冯·布劳恩博士的足迹。”是啊，如果没有冯·布劳恩领导研制的“土星号”火箭成功地把登月飞船送上蓝天，人类的这次伟大探险是不可能成功的。

韦纳·冯·布劳恩1912年3月23日出生在德国一个贵族官僚家庭里。他从小就喜欢冒险，对于深邃神秘的星空更是充满了向往和憧憬之情，幻想有一天能登上自己发明的飞行器，到太空去探险，到月球上走一走。

纯真的愿望，促使他努力学习，30年代初他取得了夏洛滕堡工学院航空工程学学士学位和柏林大学物理学博士学位。毕业以后在当时著名的火箭专家奥伯特的指导下，开始从事火箭制造的理论研究和实验。

1932年，冯·布劳恩和他的几个一起迷恋于火箭试验的伙伴在柏林郊区找到了一个废弃了的军火库。他们就在这里建起了自己的火箭飞行场。火箭试验需要大量经费，他们边研制边设法筹集资金。为了筹集资金，他们搞了一些火箭游戏，吸引观众，以收取一点入场券钱。但这毕竟不是解决问题的办法，资金不足是他们最大的困难。

当时，他们正在实验“米拉克1号”火箭，有一天，突然来了三个人。他们要求参观一下实验，布劳恩同意了。当这三个人详细看过他们的实验以后才亮出了身份证。原来这三个人是德国军队派来的代表。他们想与布劳恩合作，研究发展未被凡尔赛条约禁止的远程武器。听说布劳恩他们正在搞火箭，他们仍然很感兴趣。于是派三名代表来与他们谈判。条件是由军方提供所有的试验经费，但实验基地必须转移到陆军部队一个飞行基地去，在高的围墙里进行秘密的研究，专门为德国军队发展远程武器服务。

这是完全违背布劳恩的初衷的。布劳恩的愿望是研究出火箭实现自己宇宙航行的科学理想。而现在完全成了研究实验军方控制的武器，他

很不愿意。但是，军方提出如果他们不愿意，军队将收回布劳恩他们现在正在使用的这个废弹药库地盘，这就意味着要关闭飞行场。严酷的事实摆在眼前，关闭了飞行场，而且没有军方提供的经费和设备要想进行大规模的试飞简直是不可能的。为了不停止手中正在进行的火箭试验，布劳恩权衡再三还是接受了他们的条件。为了造出火箭，他成了德国军队中一名不穿军装的雇员。

为了迅速适应战争的需要，布劳恩的工作班子被安排到一个叫作佩内明德的地方去，专门参加制造远距离导弹的工作。一门心思想实现宇宙航行梦的布劳恩痛苦至极，但他只好率班到了佩内明德。

不久，布劳恩领导自己的班子制成了一种液体火箭。这是一项火箭技术史上开创性的成就。火箭问世了，宇宙飞船就有办法上天了。但是他的这种火箭不久就成了一种威力很大的武器，也就是希特勒在二次大战中使用的 V2 导弹。这种导弹是世界上第一次制造成功的弹道式导弹，射程是 250 公里，可以按预定要求击中目标。希特勒马上下令用这种导弹装备德国军队，从而实现“第三帝国”霸业。与此同时纳粹头子希姆莱也在打鬼主意，这个党卫军司令官企图利用布劳恩的火箭发展自己的势力，但是，布劳恩没有同意。

几天之后，盖世太保逮捕了布劳恩和他手下的两名工程师。罪名是破坏国事，因为他们没有尽全力为国家制造战争武器。陆军元帅透露，这是希姆莱亲自处理的重要案子，盖世太保发现了确凿的证据：布劳恩等人曾公开声明从来没有打算使自己发明的火箭变成战争武器，他们是在压力下研制武器的，因为不这样做就无法获得经费去进行自己的科学研究。佩内明德的指挥官多恩贝尔格将军为此星夜兼程地去见陆军元帅，竭力为布劳恩辩护。经过多恩贝尔格的多方奔走营救，布劳恩等三位科学家才幸免于死，被释放出来。

1945 年 1 月，苏军进入德国境内，渐渐地逼近了佩内明德，德国面临着战败。党卫军准备选择时机把布劳恩及他的班子彻底干掉，因为他们不想让这样一个曾经造出了震惊世界的大型液体火箭的、世界上最优秀的科学家队伍落在苏军的手里。为了实现世界上最伟大的科学理想，面临被党卫军害死的威胁，布劳恩在积极地筹备着一个行动。

一天晚上，布劳恩在一间农舍里召开了自己班子里高级官员的秘密紧急会议。布劳恩说：“为实现星际旅行的理想，多年来我们经历了千辛万苦，我们有义务保存自己，保存这一份人类最宝贵的知识财富。我坚信，将来首先成功地到达外层空间的，必定是我们的班子。”

党卫军整天虎视眈眈地监视着他们。在一个漆黑的夜晚，布劳恩带领伙伴们乘转移的机会想法把大批的技术资料埋进了深山里。转移之后，他们被更严密地看管起来，情况是十分严峻的，他们完全失去了自由，随时都有遭到毒手的危险。布劳恩因转移、埋藏资料和图纸过度疲

劳而病倒了，他被送进了医院，他鼓动同事们先趁机逃跑。一天下午，住进了医院的布劳恩也被人偷偷地接了出去，用车子急速送到阿尔卑斯山脚下的一个休养所。车子刚刚停稳，布劳恩就看到一个德国军官从山上冲了下来，布劳恩仔细一看，原来是多恩贝尔格。是多恩贝尔格又一次救了他，而且还设法把布劳恩研究班子里的绝大多数成员都营救出来，设法转移到了这里。布劳恩高兴极了，他们终幸免被盖世太保杀害，对宇航科学的执着追求，使布劳恩产生了战胜一切恶魔的决心。几天以后，他们与美国占领军取得了联系。

美国陆军总部听到著名的德国火箭专家、V—2 飞弹的研制者冯·布劳恩博士率约 150 名工程技术人员向美军投降的消息喜出望外。美国终于获得这笔智力的无价之宝，除了德国大部分最优秀的火箭专家和工程师外，还有一大批重要图纸和制造导弹方面的技术资料。其实华盛顿早就下令让美国情报人员设法寻找佩内明德的火箭专家班子了。布劳恩在美国的军营里受到了最热烈的欢迎，士兵们简直不能相信这个看来也就仅仅 30 岁出头的年轻的德国人，竟然是威震全欧战场的 V—2 导弹的奠基人，“第三帝国最大的科学家”。他们一个个争先恐后地请布劳恩与他们合影。

但是，战争刚刚结束，世界人民需要的绝不是火箭、飞船、宇宙航行……，他们最最需要的是及早恢复安定的生活和面包、大米和其他消费品。美国军费也大大消减，因此，布劳恩的班子只是被安排在拉巴马州的亨茨维尔市的一个旧兵工厂里，只能进行一些小规模的火箭试验。美国政府及人民对于当时宇航事业的发展尚无热心。布劳恩却不管这些，1948 年，他写了一本科学普及读物，描绘介绍了运用火箭运载宇宙飞船到火星上进行考察的美妙情景，力图唤起人民对航天事业的理想。他指明，这不是幻想，实际上人类飞向宇宙进行大规模的星际探险是完全能够在不久的将来实现的。但是，没有人相信这位科学巨人的狂想，连出版社都不愿意出版他的这本科普读物。

从小就立下飞上宇宙之志的布劳恩，历尽千辛万苦、呕心沥血地研究出火箭，又冒着生命危险，辗转投奔到美国来，可不是只为了活下来，他的科学理想是不会动摇的，他仍然利用一切机会，热情地向人们宣传尽早征服外层空间的伟大意义。在布劳恩的宣传下，有些人开始对宇宙航行产生了兴趣，但一些宗教人士却冒了出来，企图阻止布劳恩的宣传，他们说什么：“近来我们这经常闹旱灾，就是因为布劳恩把天上的云用火箭打乱了，上帝在惩罚我们了。”在亨茨维尔市有个宗教人士竟然责问布劳恩：“请问，你们的火箭实验什么时候才会罢手不干呢？”而布劳恩全不把这些所谓打着宗教招牌的反对者放在眼里，他依然不间断地研究。当面对这样的责问时，布劳恩不慌不忙地站起来微笑着对那人说：“作为上帝的信徒，您一定很熟悉《圣经》里的故事，我们这些人就像

天使在天梯上爬上爬下，如果上帝不允许，他只要把天梯打倒就行了！”布劳恩的话音刚落，在场的人热烈地鼓起掌来。这种事传开以后，人们都产生了对布劳恩的敬仰，他成了人们心目中的“天使”。

经过多年的潜心钻研、实验，布劳恩心中有了相当的把握。1953年，他起草报告，向国防部提出希望得到批准，准备制造人造卫星和载人飞船。并且预言如果能够全力以赴，5年以内造成卫星，10年以内载人宇宙飞船一定上天。布劳恩坚定不移的信心和不屈不挠的态度感动了“上帝”，五角大楼对他的工作产生了兴趣，一批官员开始表示信任他、支持他了。1957年，苏联接连发射了两颗人造卫星，这下子大大地震动了美国政府，国防部终于下达命令。其实，布劳恩的班子早在1954年春天就制成了“红石”火箭，当时如果美国政府支持布劳恩的计划，把“红石”火箭和海军用的“火神式”火箭结合起来，那么卫星第一个上天的就不是苏联而是美国了。可惜当时这个计划被华盛顿的头头给搁浅了，其中甚至有不能让布劳恩这个“二等公民”监督美国卫星的创制的因素在内。

在美国国防部命令下达以后不久，1958年7月31日，布劳恩多年梦寐以求的愿望实现了。“探险者1号”人造卫星离开了发射台，7·5分钟以后便以每小时1·8万英里的轨道速度，同苏联的两颗卫星并驾齐驱了。布劳恩和他的伙伴们心里说不出是什么滋味，他们呕心沥血舍弃一切盼望的就是这个时刻啊！从此美国终于跨入了航天时代。自从“探险者1号”上天之后，“二等公民”布劳恩竟成了美国人心目中的“民族英雄”。随之而来的是美国普国上下的“航天热”。很多青少年梦想着成为布劳恩式的航天专家，甚至有些“航天迷”为此已付出了代价，他们中有些人已经在迫不急待地造起火箭来，有些被炸掉了手臂或腿脚，有些甚至被炸死。这些情况在报纸上登载出来以后，布劳恩看到了。他为此深感不安，马上为青少年一代制定了一个火箭计划，指导他们用正确的方法学习实验，以便将来能成为真正的火箭专家。

在布劳恩的秘书霍姆斯的办公桌上，从卫星上天的那天起就每天收到一大摞一大摞的信件，大多数是青年们寄来的，信件内容是询问布劳恩怎样成为火箭专家，怎样跨入研究宇宙航行工作的门槛？回复这些信件成了一件十分艰巨的工作，但布劳恩对这些青年的积极性非常重视。他感到这些人就是美国未来的工程师和航天专家，在他们的肩上担负着美国进一步征服宇宙的历史重任。布劳恩抽出时间一一为他们回信，鼓励他们扎扎实实学好数、理、化、语言等文化知识，为将来步入世界上最先进的科学领域作准备。

由于布劳恩的疾呼和他的细致深入的工作，美国火箭协会的一些分会采取行动，制定了火箭技术指导的大型计划。有计划地向孩子们普及有关的知识。在教育部的有关会议上，布劳恩说：“青少年如饥似渴地

追求知识，对我们这些应该提供教育手段的人是一种鼓舞，也是一种挑战。当一个孩子追求真理时，我们应该帮助他找到真理。”青年们的求知欲，拨动着布劳恩的心弦。他从自己的工作体验中体会到：要提高科学技术水平，必须重视教育，重视人才培养。但教育的最大目的在于提高全体国民的文化素养。布劳恩曾经对青年们说：“我是在欧洲的学校里受的教育。在那里，对一门学科的实际知识和正确运用这种知识的能力，几乎是衡量进步的唯一标准。……我相信这种作法在航天时代仍然是必不可少的，正如它在帆船时代和蒸汽时代也是必不可少的一样。”

苏联人造卫星的上天，使美国人懂得了忽视教育的恶果。布劳恩提出的一系列重视智育及改善教育的建议受到了充分的重视，布劳恩简直成了全国最受欢迎的“毕业典礼”演讲人，他的演讲很有说服力，成了促使美国政府重视教育，重视人才的动力。

布劳恩的一生是非同常人的，他集学者、工程师、管理专家于一身，作出了一系列非凡的成就。1969年他领导研制的“土星号”巨型火箭实现了阿波罗登月计划。在整个研制过程中他指挥协调整个为“土星—阿波罗系统”而工作的二万家企业、200多所大学和80多个科研机构的40余万人。研制过程历时9年，终于完成了人类首次登上其他星球的壮举。

1977年6月布劳恩因过度的劳累，患了肠癌，不久逝世于华盛顿的亚历山大医院。

西方科技界称他为“现代航天之父”。

## 炸药大王

艾尔弗雷德·诺贝尔是瑞典化学家，著名的“炸药大王”。他在自己逝世前就提议把自己的一部分财产作为奖金颁发给宣传和和平最积极的人。临终前他把 920 万美元献给瑞典科学院。遵照他的遗嘱，瑞典科学院设立了诺贝尔奖金委员会。从 1901 年始每年把高达 4 万美元的利息作为奖金颁发给物理、化学、生理（或者医学）、文学与和平事业五方面有重大贡献的人。从此人们把获得诺贝尔奖金看成是科学上的极大荣誉，每年 12 月 10 日，诺贝尔逝世纪念日这天，在瑞典首都斯德哥尔摩都举行隆重的授奖仪式，把诺贝尔奖金和奖状、奖章授予世界各国的得奖人。

从 1901 年至今，成百的科学家获得了诺贝尔奖金。有发现 X 射线的伦琴；研究放射性和原子核的卢瑟福；发现镭的居里夫妇；提出原子结构模型的玻尔；发明无线电报的马可尼；发明回旋加速器的劳伦斯和普朗克，爱因斯坦等等著名科学家。美籍著名科学家杨振宁、李政道和丁肇中，也因在科学研究方面的重大贡献，获得了诺贝尔奖。

诺贝尔的名字和他那百折不挠的研究精神，以及他出资设立的诺贝尔奖金，一直激励着全世界的科学家向新的高峰攀登。

艾尔弗雷德·诺贝尔是瑞典一位小有名气的机械师的儿子。机械师伊曼纽勒·诺贝尔没有读过大学，也没有学过化学。但是他非常喜欢化学实验，热衷于制造炸药。是一位对科学很感兴趣的人。小诺贝尔就在 1833 年 10 月 21 日出生在炸药迷老诺贝尔家里。小诺贝尔的母亲是一位有文化教养的妇女，她乐观爽朗，自信心很强，从小就给了儿子很好的启蒙教育。他们的老家在瑞典的斯德哥尔摩。

小诺贝尔生下来很瘦弱，从小身弱多病，但他意志顽强，事事争先不甘落后。老诺贝尔对儿子寄予很大希望，十分关心他的成长。经常讲些古代科学家发明创造的故事，启发儿子的进取心和智慧，鼓励他长大了要为人多作贡献。

小诺贝尔看到父亲经常苦心研制炸药，就问爸爸：“爸爸，炸药伤人，是可怕的东西，你为什么还要制造它呢？”老诺贝尔告诉他：“炸药是可以伤人，但它可以用来开矿，修路，工业上也很需要它。”诺贝尔说：“我长大了也要制造炸药！”

1841 年，诺贝尔 8 岁了，他进了当地的约台小学，在学校里他的成绩一直是名列前茅。

不久由于老诺贝尔经济破产，到临国芬兰谋生去了，他和母亲留在斯德哥尔摩。后来老诺贝尔创造了一种水雷被俄国公使看中，公使聘请他到俄国去工作。结果他创造的水雷正好在 1853 年爆发的克里米亚战争中，被俄国军队用来阻挡英国舰队的前进。在这段时间里他和母亲也随

父亲到了彼得堡，因语言不通，父亲只好请了一位家庭教师，辅导他和两个弟弟。诺贝尔跟着父亲耳熏目染，在他幼小的心灵中也爱上了研制雷、水雷艇和炸药，他决心献身科学，也去做些有益于人类的事业。

1850年，诺贝尔17岁时就以工程师的名义到美国很有名气的艾利逊工程师的工场里实习。实习期满以后，他又到欧美等地考察了4年，然后返回家中。由于体质不好，1854年夏天他病重了，只好放下工作去休养。但是，身体稍稍恢复一点，他就又投入了工作和学习。

1859年，年近六旬的老诺贝尔重返故土，在斯德哥尔摩设立了第一个研制硝化甘油的实验工厂。当时很多国家都迫切需要发展采矿业，加快采掘速度。但是当时炸药不能适应这种需要，这个问题急待解决。诺贝尔坚定了改进炸药生产的决心。正在这时，一个消息震动了诺贝尔——法国军械专家皮各特将军提出要改进子弹射程和速度，他认为必须首先改进炸药，于是法国陆军部组织力量开始着手研究炸药了。听到这个消息诺贝尔更加全力以赴地研究炸药。

在诺贝尔之前，很多人研究制造过炸药，中国的黑色炸药早已传到欧洲。意大利人1847年发明了硝化甘油，它的威力比黑色炸药大得多，但它太敏感，容易爆炸，因此制造、存放、运输都十分危险。1862年初老诺贝尔试图用硝化甘油制造出更好的炸药。他把黑色炸药和硝化甘油混合但经反复实验没有成功，因为混合成的炸药放几个小时就几乎完全失效了，没有实用价值。

诺贝尔继父亲的实验进一步研究。诺贝尔一天到晚把自己关在实验室里，一边查阅着资料，一边一次又一次反复做着各种炸药实验。老诺贝尔了解研究炸药的危险性，希望他仍旧去搞自己原来的机械，不要再搞炸药研究。但是诺贝尔对父亲说：“改进炸药是很重要的，一旦用在生产上，就会给人类创造极大的财富。危险当然免不了，我尽量小心就是了。”

黑色炸药引爆的方法是点燃导火索，引起火药爆炸，安全又可靠。而硝化甘油虽然极容易自行爆炸，却又无法按照人的意志使它爆炸，因此发明十几年来，还无法使用。

1862年诺贝尔做了一次重要实验：诺贝尔在一个小玻璃管内盛满硝化甘油，塞紧管口；把这个准备好的玻璃管再放入一个稍大的金属管内，里面装满黑色火药，插入一只导管，把金属管口塞紧，点燃导火管后，诺贝尔马上把金属管扔到水沟里。结果发生了比同等数量的黑色火药爆炸猛烈得多的剧烈爆炸。这次实验使诺贝尔知道：在密封容器内，少量的黑色火药先爆炸，可以引起分隔开的硝化甘油完全爆炸。1863年秋天，诺贝尔和弟弟埃密在斯德哥尔摩海伦坡建立了一所从事硝化甘油研究制造的实验室。经过多次实验，他终于研究出使硝化甘油爆炸的方法。1864年，他取得了这项发明的专利权。

正在诺贝尔的研究走向深入的时候，不幸的事情发生了。1864年9月3日，海伦坡实验室在制造硝化甘油时发生了爆炸，当场炸死了5个人，其中包括诺贝尔的胞弟埃密。这就是当时轰动一时的“海伦坡事件”。

这件事，严重地打击了诺贝尔的老父亲，他从此身患半身不遂症，卧床不起了。但酷爱科学的老诺贝尔在病床上还设计了一种新式机枪，提出了用锯末压制板材的建议；设想了训练海豹采矿的具体方案……这位坚强的老人，一息尚存，智慧的火花就不断闪烁。

诺贝尔继承了父亲这种坚毅的创造精神，把实验室搬到马拉仓湖上的一条平底船上。他在船上继续百折不挠地进行实验，他终于成功地制造出一种理想的引爆装置——雷管。雷管的发明是炸药制造中的一大突破，它的产生和发明同炸药价值等同。

1865年诺贝尔终于建立了世界上第一个真正的硝化甘油制造厂。

1868年，瑞典科学院颁发给诺贝尔父子金质奖章，奖励他们为研制炸药所作的贡献。

当时欧洲工业发展很快，开山、筑路都离不开炸药。诺贝尔在德国汉堡等地设立了炸药公司，准备大干一场。订货单从四面八方飞来。但是，硝化甘油炸药还是不够稳定，震动很容易引起它的爆炸。于是炸药事故频繁：美国的一列火车，给炸成了一堆废铁；德国的一座工厂连同附近的一大片民房都炸成了废墟；“欧罗巴”号海轮，遇到大风，由于船的颠簸引起硝化甘油炸药爆炸，船沉人亡。各国政府纷纷下令禁止运输诺贝尔炸药。

面对这种艰难的局面，诺贝尔没有灰心，他深信炸药不稳定的问题一定能解决。他决心制造出安全的炸药来。

诺贝尔差不多用了一年的时间，终于在反复的实验中发现用一些多孔的木炭粉、锯木屑、硅藻土等吸收硝化甘油，能减少爆炸的危险。于是他用一份硅藻土去吸收三倍硝化甘油，制成了运输和使用都很安全的硝化甘油工业炸药，也就是“诺贝尔安全炸药”。

为了证实这种炸药的安全，诺贝尔在1867年7月14日，做了一次实验。他选了美国的一座矿山，先把一箱炸药放在一堆木柴上，点燃木柴，结果，这箱炸药没有炸；他又把一箱安全炸药，从20米左右的山崖边扔下去，炸药也没有炸。然后他把炸药放到石洞子里，用雷管引爆，炸药爆炸了。这次实验起了很大作用，大家都了解诺贝尔的安全炸药是安全的。不久使用这种炸药的越来越多。为了适应生产需要，诺贝尔建立了安全炸药托拉斯，向全世界推销这种炸药。诺贝尔的安全炸药推动了大工业生产的发展。

安全炸药比黑色火药威力大得多，而且安全可靠，因此销售量剧增。1867年一年卖出11吨，到1874年就卖到3000多吨。但是它还有不足之处，它的爆炸力不如单纯的硝化甘油大。

制造炸药，一要爆炸力强，二要安全，三要按照人的要求随时爆炸。

诺贝尔随时随地都在琢磨这种既安全，爆炸力又强的炸药。在一次试验中，他把手割破了，就随手抓了一点含氮量较低的硝酸纤维素，敷住了伤口。随后他突然从纤维素当敷料能够吸收血液这件事得到了启发，他想用含氮量较低的硝酸纤维素同硝化甘油混合。硝酸纤维素，是一种用纤维素同硝酸和硫酸的混合酸互相作用而制成的，它很容易着火。由于其中使用硝酸和硫酸的混合比例不同，作用时间的长短不同而生成的硝酸纤维素的含氮量有高有低。诺贝尔不顾手指的疼痛，马上跑回实验室，连夜做起了实验。他用9份的硝化甘油，一份含氮量较低的硝酸纤维素混合，于是就制成了一种爆炸力很强的胶状物——炸胶。

第二天，当他的助手华伦巴赫上班时才知道一种新型的炸药——炸胶出世了。诺贝尔就是这样如醉如痴地进行研究。1887年，他又把少量的樟脑在制作中加到炸胶中，发明了无烟火药。

诺贝尔的无烟火药立即广泛运用于工业和国防。使当时还比较落后的生产力发生了划时代的变化。从十九世纪70年代初起，诺贝尔所经营的企业，遍布欧美20多个国家，专利权就多达355项。诺贝尔成了国际上有名的富翁。诺贝尔一生都没有建立家庭，他从来不沉湎于安乐。他在很多国家都设有工厂和实验室，但本人却没有豪华的住房，甚至没有一个固定的家。因此人们称他作“欧洲最富有的流浪汉”。

诺贝尔知识丰富，兴趣广泛，是位多才多艺的科学家。他甚至是个文学爱好者，他喜欢英国诗人雪莱的诗，他自己也写诗。他喜欢阅读瑞典、英、法、德、俄等文字的文学名著，他写过《兄弟与姐妹》、《最快乐的非洲》等小说，可以说独具一格、引人入胜。除了文学，他对电学、光学、机械学、生物学、生理学都有研究，他认为：“各种科学彼此之间是有内在联系的，为了解决某一科学领域里的问题，应该借助于其他有关的科学知识。”

诺贝尔一生的确是在如醉如痴地研究科学，他太累了。到了晚年，身体非常衰弱，他患有严重的风湿性心脏病。1896年病情恶化，生命垂危，但他依然关心着实验，当助手把实验样品拿给他看时，他仍然一次次支撑着仔细观察，提出意见。他回信告诉实验者：“你送来的样品很好，那种纯硝化纤维的炸药的确好极了。不幸的是，我的病情加重，连写这几个字也非常吃力了，好象死神正在张着双臂欢迎我。只等病好一点，我将重新投入研制工作。”遗憾得很，就在写完这封短信后十几个小时，科学巨匠诺贝尔在意大利桑里莫医院与世长辞了，那是1896年12月10日。

在诺贝尔去世前他讲过这样一句话：“不必为死者的荣誉铺张，他们既失去感觉，对后建的纪念物，也无从留意，还是救济困乏的活人要紧。”1895年，他还特别留有这样一份遗嘱：“我确愿在我死后，解剖

静脉血管，让医生查明致死的病因之后，将遗体火化。”这就是诺贝尔，一位一生造福人类的伟大科学巨匠无比广阔的胸怀，他企望在自己死后，仍然能永远不断地为人类的美好前途作出自己的贡献。

## 绿色革命之父

诺尔曼·布洛格是美国农学家，1970年度诺贝尔和平奖的获得者。他是自诺贝尔奖设立以来，500多名获奖者中唯一的一位农学家。

1914年，诺尔曼·布洛格，出生在美国衣阿华州。诺尔曼的童年是在寒冷、饥饿中渡过的。在他的记忆中，祖父就像他的一位老师。祖父很善于启发他的求知欲，并能用通俗的语言给他讲解生活常识和朴实的哲学道理。除此以外祖父还鼓励他勤学多问，无论什么事都要学会寻根问底。有了好的启蒙教育，诺尔曼成了一个聪明好学的孩子。他经常好奇地询问：为什么有些树长得又高又直，而有些树弯曲而多枝多蔓？为什么蚂蚁会爬树？树上长的菌类靠什么生活？为什么它们能长得那么快？总之在他生活的那块土地上一切自然现象都能引起他的思考。

14岁那年，他随父亲到田里去观察麦子的长势，他发现有的地块的麦子长得很好，有的地块的麦子却长得不好。有的相邻的两块地长势却大不相同，这究竟是什么原因呢？其实诺尔曼发现的这个问题，正是有待人们开拓的一个新的科学领域，发生在诺尔曼脚下这块土地上的这种现象，正是导致农业衰退的根本原因。祖父对诺尔曼说：“孩子，你所发现的这个问题，一定要继续追问下去，有朝一日，总会得到结论的。”

1921年的春天到来了，祖父带着诺尔曼来到田野里，看着黑油油的泥土，祖父非常激动地捧起一把土，紧紧地贴在脸上，他老人家动情地对孙儿说：“你闻到泥土的香味儿了吗，好孩子，多闻闻吧，要知道你闻的是生命啊！要记住，人离开了土地是活不成的。土地长出小麦和燕麦，我们就有了面包；土地使百花盛开，蜜蜂才能供我们蜂蜜；土地长出牧草，牛才能给我们牛奶和黄油。人只想靠上天赐福不行，应该看着脚下的大地，这哺育万物的大地才是我们的母亲啊！”诺尔曼永远忘不了祖父的这番教诲，这一切在他的心灵里埋下了美好种子。

长大以后他到明尼苏达城去，考上了明尼苏达大学的林学系诺尔曼上大学以后，要依靠勤工俭学积蓄学费。为了对付紧张的工作和学习就需要有一个强壮的身体。在明尼苏达大学里，他参加了学校摔跤队。在一次州际比赛前夕，教练员嫌诺尔曼太胖了，要他尽快把体重减到145磅，才允许他参加这次比赛。于是诺尔曼经历了一场前所未有的考验——他5天没有进餐。饥饿象无数条毒蛇在啃啮着他的五脏六腑，肠胃绞着疼。这次他的确尝到了挨饿的滋味。后来他曾经对他的女友玛格利特说：我领悟到有关人性的一个重要规律，我觉得当时饥饿的程度是无法形容的，更是无法忍受的。

诺尔曼还给他的女友玛格利特讲了一件事，那幕难以忘怀的惨景使诺尔曼记忆犹新：那是他刚刚来到这座城市的一天，他随着大学里的一位同学到5里以外的大学农场去参观。从农场返回的路上，他们竟看到

这样可怕景象——在一家奶制品加工厂，加着铁丝网的大门外，拥聚着一大群衣衫褴褛，面黄肌瘦的男女；大门里面是十几个手持棍棒的彪形大汉，挥动棍棒向饥饿的人群狠狠地抽打。许多人被打倒在地，在血泊中挣扎叫喊。诺尔曼走到一位被打的老妇人跟前，询问这是怎么回事，老妇人呻吟着说：“狠心的老板把我们的工资减少了一半，我们整天挨饿，实在无法忍受了就组织罢工，表示抗议。于是老板就收买这批工贼。”当天晚上，诺尔曼怎么也睡不着。

就是生活中遇到的这两个偶然的事件，使诺尔曼决定了自己一生的事业。一个思想在诺尔曼的脑子里形成了，它注定了他们一生的生活是富于牺牲精神的一种不平凡的生活。

诺尔曼本读的是林学系，但是有一件事震动了他，使他改变了自己的专业。

那是课后在校园里漫步时，诺尔曼被贴在演讲厅门前的一张“海报”吸引了，“海报”的内容是一次称作《病虫害、人口、世界性饥饿》的学术报告。他当即走进会场，仔细聆听了植物病理学系主任斯塔门博士的演讲。斯塔门博士富有说服力的理论使诺尔曼的心灵撞击着、震撼着。他的耳边久久响着博士的这段话：“今天，世界上存在着严重的饥饿，是因为人类食物的敌人——导致谷物锈病的真菌具有超凡的本领。造成人类饥饿的另一个重要原因，就是人类本身对人类食物供应的严重威胁。人口的迅速增长对现有食物的资源提出了严重的挑战，饥饿业已降临到每个文明人的餐桌上……目前，我们只有利用科学手段，也就是借助于控制人口和根除锈病，才有可能最终消灭人类饥饿的可怕幽灵。”这些话使诺尔曼久久无法平静。他把自己听到的有关世界性的饥饿、粮食、人口、病虫害、科学等等，全都讲给女友玛格利特听，然后他十分庄重地对女友宣布：“我要跟着斯塔门博士学习和研究。”听了他的决定，玛格利特虽然不很惊讶，因为她很了解诺尔曼，但是，仍然有点意外，因为他已然是林学系即将毕业的高才生，而且已经接受了爱达荷国家林务局的聘请，一毕业马上就可以获得林务员的美差了。然而……玛格利特想了想，还是用赞同的口吻说：“好吧，你去读植物病理学研究生吧，让我去工作，这样咱们的生活也不成问题。”这是一个重要的决定，1938年初，明尼苏达大学林学系毕业的高才生立即成了斯塔门博士的谷物植物病理学的研究生。于是诺尔曼·布洛格开始了从事谷物植物研究的伟大事业。

1944年10月，诺尔曼被美国政府派往墨西哥。当他乘着卡车在墨西哥中部的巴吉欧高原颠簸时，这位农学家看到的是大片大片的土地被晒得干巴巴的，地里的农作物贴在地皮上挣扎着，麦穗上只有瘪瘪的三五粒麦子，甚至连杂草也没有能力长起来。农民们一个个面黄肌瘦地在干裂的土地上耕作，孩子们在烈日下大大地睁着惊恐的眼睛看着载着美国

农学家们的卡车。这幅景象使诺尔曼和一起来的育种专家韦尔霍森惊异了，一路上所到之处，处处如此。

墨西哥农民是在 1901 年的流血革命中分到土地的。但他们既不懂耕种技术，又没有农具。他们把政府给他们的贷款全部滥用掉，依照他们自己的方式年复一年地种地，从来不懂得什么饲养、种植、施肥等等。几千年来，他们在这块土地上种植着同样的作物，土地的精华早已消耗殆尽，而他们却完全不懂得如何使土地恢复它的元气。人们用流传下来的老方式耕种，早已远远落后于时代，但就连有文化的农场主也不肯接受新的耕作方法。更令人感到无奈的是，他们迷信鬼神，无论如何无法改变他们这种愚昧无知和固执。农学家们在这样的环境中，很难开展工作。有位农民好不容易答应借给诺尔曼一英亩土地作为小麦试验田，但当诺尔曼把铁犁套在牛身上耕地时，那位农民却暴跳如雷地叫喊着：铁犁破坏了他土地的气脉。第二天当诺尔曼再到地里去时，发现自己种了麦子的地已经被牛蹄子踩得一塌糊涂了。

诺尔曼无奈地笑了，虽然农民如此愚昧，但是国家交付的任务还是要努力完成呀！

诺尔曼·韦尔霍森等农业专家组成的工作小组的任务是要在墨西哥解决粮食问题，解救死亡线上的墨西哥农民。具体的工作包括培育出适合当地生长的小麦、玉米和豆类的新品种，改良土地，改革农作制度。诺尔曼决心要排除各种障碍，和小组的专家们一起培养出墨西哥自己的农学家队伍，使他们掌握美国使用的最新农业科技，独立承担发展本国农业的任务。然而困难是难以预料的，诺尔曼试验站培育的小麦新品种成功以后，决定立即向农民推广。但是农民们不以为然，谁也不带头试种。一位美国移民告诉诺尔曼，如果取得当地一位有钱有势的农场主罗道尔佛的赞同和支持，有可能在这个地区打开局面。诺尔曼找到这位罗道尔佛。可是在热烈的交谈中，他明显地意识到罗道尔佛根本不相信他们的研究成果。诺尔曼只好决定在自己的试验田里开一个现场会，让罗道尔佛及附近农民亲眼看看自己培养的小麦旺盛的长势。但当他把现场会的请帖发出去以后，竟然没有一个人来参加。他又生气又无奈，他盼望有机会能教训教训这位农场主。

机会终于来了。当地农民的麦田流行起锈病来了。诺尔曼把这个消息告诉罗道尔佛，希望引起他的重视而同意帮助推广自己抗锈病的小麦新品种，但罗道尔佛还是不同意，反而领诺尔曼去参观自己的麦田。诺尔曼当即告诉他：这种麦子遇到大风，颈部非常容易被折断。罗道尔佛根本听不进去，十天以后，他打电话告诉诺尔曼他的小麦果然被大风吹断了一大半。这件事教育了罗道尔佛，他非常诚恳地对诺尔曼说：“将来凡是你对我讲的话，我一定记住。”

第二年诺尔曼又在自己的试验田里举办了现场会，亚基河谷的农民

们，在罗道尔佛的号召下都来参加。接着在亚基河谷，推广小麦新品种的工作取得了很大成功。又一个麦收季节结束后，墨西哥亚基河谷的农民们取得了三倍于往年的收成，锈病没有带来威胁，农民们丰收了。农民们把诺尔曼看成是上帝的使者，他们无法表达对他的感激之情。

1947年夏天，在墨西哥城召开了拉丁美洲第一次科学会议，诺尔曼向与会的巴西、阿根廷、智利、秘鲁、哥伦比亚等国的农学家们介绍了自己在墨西哥发展小麦生产方面所取得的成就。人们以经久不息的掌声回报了他的努力。墨西哥种植小麦的成功使人们看到了绿色革命的威力。

在这以后的十几年中，诺尔曼接受了许多国家的盛情邀请。他行程数万里，把绿色革命的火种，传遍了美洲、亚洲等农业落后的国家。

1970年12月，正在麦地里劳动的诺尔曼听到了自己获得诺贝尔和平奖的喜讯，他平静地对妻子说：“玛格丽特，假如这个消息是真的，那也是我们全体工作人员的光荣。”

在颁奖仪式的答谢词中，他说：“……这是奖给那些依然在世界各个角落同饥饿进行着生死搏斗的全体战士的。”

诺尔曼在生活历程中，始终遵循着自己的人生信念：“现在我才了解到成为一个完美人的秘密，那就是生长在田野里与大地同食同住。”人类为解决饥饿问题，长期从未停止过艰苦卓绝的斗争。诺尔曼·布洛格作为一名科学家，他为使全世界饥饿的人们尽可能地吃饱肚子，放弃了舒适的家庭生活，离开条件优越的实验室，到墨西哥、印度、尼泊尔等农业落后国家，几十年如一日，百折不回地献身于自己所热爱的事业，用自己的智慧和学识，培植高产抗菌小麦，在解决人类粮食问题等工作中作出了巨大的贡献。诺尔曼的事业还在继续，还需更多的人为此继续忘我奋斗下去……

## 化合物的制造人

卡尔·威廉·舍勒 1742 年 12 月 19 日出生在瑞典王国波美尼亚境内的斯特拉尔松城。他的父亲是城里一个有名的富商，拥有一家城中最大的商店。从小父亲就为舍勒请了几位教师，用瑞典语和德语给他讲课。舍勒很喜欢学习，但课余时间他最大的爱好是到海边去，他最迷恋于夏天午后到波罗的海的岸边去游玩。他每天都把海浪卷上来的各种藻类物质分类收集起来带回家，分别装在玻璃瓶里，用酒泡起来。他还搜集各种草药，把它们晒干，收藏好。于是舍勒就有了自己小小的药房。

后来他大一点了，父亲就送他到一个德国学校去学习。课余时他依旧在城郊的山野里收集各种花草药材，加工保存好。父亲和舍勒商量，如果想当个药剂师，就不继续读中学。因为当时药剂师行业有个不成文的规定，要当药剂师必须学徒，学习几年以后，考试及格才行。即使中学毕业了，这种学徒也是不可少的。于是父亲送他到哥德堡去。哥德堡有位药剂师、药店老板包赫是卡尔父亲的老朋友。1757 年，父子俩乘一条小商船来到了哥德堡。

当 15 岁的卡尔站在包赫先生面前时，包赫先生看到的是红红的小脸和比一般孩子矮得多的小孩子卡尔。有父亲的重托，卡尔估计包赫先生会接受他的。果然包赫先生看了看卡尔以后就微笑着说：“好了，我的朋友，你就留在这里吧。6 年以后，考试合格就能当个药剂师了。”

包赫首先带领卡尔一一参观了图书室、药房、实验室和药库、门市部。然后送卡尔到图书室上边的住房。二楼的住房里一片雪白，连书桌上也铺着雪白的台布，卡尔心花怒放，这里的一切是多么好啊！

卡尔从此开始了紧张的边工作边学习的生活。他的全部时间几乎都在药房里度过，他细心地看着包赫和他的助手们制作各种药品。有时也帮助他们干一些比较容易掌握的活儿。他用研钵研制药品的粉末；切割草药的根或叶子，洗刷用过的器具。晚上他就钻在二楼自己的小屋子里大量地阅读书籍。从卡尔的房间往狭窄的走廊里边走，沿盘旋的梯子而下就是图书室。卡尔从那里找到了很多吸引他的书。他读了诺伊曼的《基础医药化学教程》；他读了勒梅里的《化学教程》和扎克尔·施塔尔等人的著作。他在这些大化学家的书中，学到很多知识，找到成千上万个秘方。

在卡尔那个时代，化学和医学还没分开，很多人认为化学就是制药学，因此医药化学在当时很盛行。很多化学家是从制药行业出身的。

卡尔通过读书，懂得了要研究药品化学就要学会做实验，他从扎克尔的《实验室指南》一书中读到一些实验知识，但也有一些他无法完全相信。一次他看到书上写道“精盐”（盐酸）和“黑苦土”不能混合，卡尔想试试看。他在夜里，偷偷到实验室，点起蜡烛做这个实验，但他

发现有两个罐子上标的都是“黑苦土”，颜色却不一样。一个灰色有光泽，另一个却是黑色。原来才知道这里所谓的“黑苦土”是当时化学家还分辨不出的两种物质：二氧化锰和石墨。后来卡尔用二氧化锰制出了氯气。

从此以后卡尔经常晚上到实验室来做实验，验证书上讲的一些知识。他的好朋友、师兄格伦贝格知道后，也常常来陪伴他，但他们没有让包赫知道，因为学徒要严格按老师的安排学习工作，不能违反。但卡尔通过长期的“地下”实验，长进很快，他对业务的熟练和精通常常使包赫非常惊讶。

6年以后，包赫对卡尔的考试成绩很满意，卡尔取得了药剂师称号的证明书。为了更好地巩固各种知识，卡尔要求留在包赫的店里再干几年，包赫答应了，他要卡尔当他的助手，直到4年以后卡尔完全精通了全部业务。

后来卡尔在马尔默城父亲认识的一位药房主基尔斯特略姆的大药房工作了两年。1769年，卡尔在这里从酒石中提取出酒石酸，这是继安息香酸和琥珀酸之后最早被发现的有机酸之一。后来卡尔又接到一份聘约。这份聘约是斯德哥尔摩一位更有名气的药房主沙伦贝格发出的。他以优厚的条件请卡尔当他的助手，卡尔接受了。

在斯德哥尔摩，沙伦贝格介绍卡尔进入斯德哥尔摩科学院所属的实验室做实验。同时他也可以利用科学院的图书馆和皇家图书馆的资料进行研究了，这对卡尔来说是天大的好事，他的眼界大大开阔了，知识大大丰富了。他在沙伦贝格提供的优越的工作环境中，一完成本职工作就着手研究各种天然物质。一种叫萤石的透明晶体令舍勒感到惊奇，它能腐蚀玻璃。他决心好好研究这种东西。当他在皇家图书馆查有关资料时，遇到了著名的化学家图贝恩·贝格曼，舍勒请他到自己的实验室，和他讨论这种物质。贝格曼说：“这种从萤石中提出的酸大概是氢氟酸。它能溶解沙子，形成四氟化硅。”通过交往贝格曼感到了舍勒的潜力和钻研精神，提议舍勒到他工作的乌普萨拉去。虽然舍勒很顾及给予他良好条件的沙伦贝格先生，但更大，条件更好的实验室在等待着他。不久，舍勒到了乌普萨拉大学。他和贝格曼一起共同研究探讨着种种科学问题，由于他的成绩，逐渐地在斯德哥尔摩和乌普萨拉他已经成了知名人物。他在斯德哥尔摩科学院的刊物上发表了论文，公布了自己的很多新发现。

那几年，舍勒积累了很多实验资料：他用二氧化碳、煤和氨为原料成功地制出氢氰酸，这是第一个有机合成；他还制成了被称作普鲁士蓝的颜料；查明动物骨头中含磷酸盐，提出了从骨头中提取磷的方法；1777年他发现了硫化氢。他想系统整理和论述这些资料，撰写化学论文《论空气与火》。但著名药剂师波尔的去世影响了他的撰写工作，他被推选

为柯平镇大药店的经理，他只好到柯平镇住在波尔遗孀让出的房间里当上了新经理。1775年才得到机会把论文写完。1777年此书出版，并在几个月内出售一空。同年再版并译成法文和英文。

在这段时间里，在斯德哥尔摩的大会上，32岁的卡尔·威廉·舍勒当选为瑞典皇家科学院院士。

舍勒已是一名颇有影响的著名学者了，他决定用出版社给的大笔稿费买下波尔遗留的药店。波尔太太同意了。在一段朝夕相处的生活以后，舍勒向波尔太太提出求婚。但波尔太太说：“卡尔，我清楚，你是我今生唯一的亲人，但你不能急，我丈夫才死了二年。”但他们的相处本来就是十分幸福的。这以后才华横溢、思维敏捷的舍勒仅仅几年中就完成了一系列的科学发现。他从植物的根、叶和果实中提取出了带酸味的无色晶体，给它们起名为柠檬酸、苹果酸、五倍子酸、草酸、乳酸、没食子酸等等。

舍勒经常到乌普萨拉去拜访老朋友贝格曼，贝格曼把自己发现的两种矿物交给舍勒研究：一种是“辉钼矿”，另一种是“重石”。舍勒首先研究它们是由哪些元素组成的。很快他就发现其中有新元素。他把“辉钼矿”研成粉末，用硝酸浸泡这黑色的粉末，然后再长时间加热，最后得到一种白色的沉淀物，舍勒叫它作“钼土”。后来知道这就是氧化钼。舍勒没有发现元素钼，但他的实验为后人发现钼铺平了道路。从贝格曼说的第二种矿石——浅黄色的“重石”中，舍勒获得了一种新酸，他称为“重石矿酸”。后来西班牙化学家，贝格曼的学生德·埃鲁亚尔兄弟借助舍勒的实验在1783年发现了钨，他们把含有钨的这种矿石叫做舍勒矿，以纪念舍勒。1783年，舍勒又把橄榄油和密陀僧一起加热，制出了甘油。这一系列的成功实验都是在他自己设计制造的简陋的仪器中取得成功的。他一生从不计较荣誉和地位。只用对化学事业的一片真诚锲而不舍地坚持研究，他是个“多产”的化学家，然而他终于劳累过度而病倒了。

舍勒的双腿剧痛难忍，双臂也逐渐开始疼痛。舍勒不得不停止了他心爱的的工作。波尔太太无微不至地照料着他。1785年一个冬天舍勒都只能在波尔太太的温存下养病。他常常想：世间的事竟然如此滑稽，自己造了一辈子药，给别人治病，却造不出给自己治病的药。

当春天到来时，舍勒坚持和波尔太太订婚，并且说只要自己能站起来就马上结婚。1786年3月，舍勒和玛格丽塔举行了订婚仪式。1786年5月19日，他们举行了婚礼。但不幸的是婚后两天，舍勒病情恶化。他马上让人请来公证人，口授遗嘱：把自己的全部财产留给妻子。几小时以后，伟大的科学家去逝了。

卡尔·威廉·舍勒以他毕生的经历告诉人们，无论是在小小的药房里，还是在偏僻的小镇里，都会有伟大的发现。舍勒为把化学发展成一

门科学作出了贡献，他制出了很多的化合物和新元素。

舍勒当了一辈子小小的药剂师，但他对化学的挚爱和他善于观察，实验的才能和顽强追求真理的精神，却使他不负伟大科学家的盛名。他的名字将与历史上所有伟大科学家的名字一起放出璀璨的光辉。

## 数学史上的女杰

希帕蒂娅是古希腊最伟大、最优秀的女数学家，是迄今为止人们所知道的数学史上的第一位杰出女性。

希帕蒂娅大约在公元 370 年出生在埃及的亚历山大城。希腊人希帕蒂娅的祖先是在亚历山大征服埃及，大将托勒密得到了埃及之后移民到这里的。

亚历山大是一座以希腊奴隶主阶级的首领的名字命名的城市。它位于尼罗河三角洲，濒临地中海，港口耸立着古代十大奇观之一的灯塔。这里是地中海和东方各国贸易和文化交流的中心。

希帕蒂娅的父亲塞翁是著名的学者，擅长数学，他是亚历山大博物院院内研究院的院长。希帕蒂娅从小就生活在一个良好的充满科学文化气氛的环境中。

7 岁时，希帕蒂娅的父亲塞翁成了她的老师，因为那个时代还没有完善的中小学教育。父亲很爱她，决心用自己的智慧和全部知识，把希帕蒂娅培养成一个出色的人才。希帕蒂娅的家境很富裕，但父亲从来不放纵她去享受豪华。她们住的希腊式楼房就在博物院的对面。她的小房间里只有一桌一椅一床而已，塞翁希望女儿把全部精力集中在科学的追求上。每天希帕蒂娅跟父亲到博物院的图书馆去学习。春、夏、秋、冬无论外面的世界多么美好，她都得专心致志地随着父亲的指点演算各种题目。

父亲利用一切机会，教给她各种有益的知识，还带着她锻炼身体。一天早晨，希帕蒂娅和父亲在园子里的林间草地练功。太阳出来了，父亲指着身后的影子对希帕蒂娅说：“希帕蒂娅，来看看咱们的影子。”希帕蒂娅笑了，她拍着手一蹦一跳地说：“真有趣！真有趣！爸爸你看，一长一短，一胖一瘦，胖的是爸爸，像只大熊；瘦的是我，多像只小猴子！”爸爸紧接着问她：“你知道影子有什么用途吗？”希帕蒂娅惊异地问：“影子不就是物体挡着阳光形成的吗？它难道还有什么用途？”爸爸对她说：“好吧，等到四旬斋节时，我带你去埃及法老齐阿普斯的金字塔旅行，你就知道可以用影子来测量金字塔的高度了。这几天你可以想想我们应该怎样测量。”

窗外蓝天下，是博物院图书馆白色的屋顶和郁郁葱葱的树木。穿过图书馆的屋脊，极目远望是蔚蓝色的大海。多么绚丽迷人的景色啊，但希帕蒂娅不能出去玩。她连话也不跟人说，一个人钻在屋子里思考着爸爸出的题目——用影子测量金字塔高度的方案。最初她想出了一个方案，但是又被自己推翻了。因为她的方案很不实际，要在测量时由她自己拿着绳子爬到金字塔的塔顶。而且这种方式连一点也没有跟利用影子沾上边。

太阳偏西了，父亲通知她该去骑马了。她却说：“爸爸，不行，我的作业还没有完成。”爸爸说：“那也不能取消你呼吸新鲜空气的权利啊。”她跑下楼，骑上她心爱的马和爸爸一起向海边奔去。当他们在海边停下来时，夕阳西斜，把两匹马的影子拉得长长的。塞翁启发女儿说：“希帕蒂娅，看到影子了吗？来，骑到我的东边来！”这时希帕蒂娅发现两个影子的最东点正好比齐。她大喊起来：“看呀！爸爸，太阳和咱们俩的头顶正好在一条直线上。”她接着说：“如果用前几天学的相似三角形相应边成正比例的定理就可以算出金字塔的高度了。”她又仔细想了一遍，然后高兴地对爸爸说：“我的作业完成了，影子可以帮助我测量塔高了。”于是她跑到海边沙地上，用手指在沙上画了一幅图，并列出了以下的式子：

$$OE = \frac{OH \times FG}{FH}$$

这是利用相似三角形性质的解法，OE 是金字塔的高，FG 是一根竿子的高度，FH 是竹竿影子的长度，OH 是金字塔的影长。

一天，希帕蒂娅参加塞翁和他的学生们关于一些数学和哲学问题的讨论会。当时希帕蒂娅 17 岁。她听到他们在讨论哲学家阿里斯多德的《物理》一书中，驳斥的几个悖论（有矛盾的论证）。当集中争论到关于阿里其与乌龟赛跑的悖论时，一位学生说：这个悖论的本来讲法就是说跑得最快的东西也追不上爬得最慢的东西，所以希腊的神行太保阿里其也追不上先往前爬了一段路的乌龟。塞翁对他的说法不以为然。希帕蒂娅这时插进来说：“我可以参加各位的讨论吗？”大家都向她投以赞同的目光。希帕蒂娅说：“我觉得芝诺的悖论很能发人深省。有时显然的事实，往往包藏着深刻的道理。我们不能因为它错得太显然，就不去追究错的原因。”她又接着说：“芝诺的逻辑我认为是这样的：乌龟先从赛跑的起点出发，爬过一段距离到甲地，这时阿里其才离开起点去追赶乌龟。可是乌龟并没有停在甲地，而是一直继续向前爬着。当阿里其赶到甲地，乌龟早已到了乙地，等阿里其到乙地，乌龟又已在前面的丙地了……假定……。”希帕蒂娅的侃侃之谈使在场的大学生们敬服之至。

几年当中，她跟着父亲读完了几乎所有大数学家的杰作。欧几里德的《几何原本》、阿基米德的《论球和圆柱》、阿波罗尼的《圆锥曲线论》等等。特别对欧几里德的《几何原本》，她还协助父亲完成了对它的评注和修订。后来希帕蒂娅帮助父亲写的这个《几何原本》评注本，成了现代版本《几何原本》的基础。

在这段时间她还接受了文学、艺术和哲学方面的训练。她对哲学很感兴趣，对一些宗教著作，她也喜欢阅读，因为它们激发了她的求知欲。在学习中，她永远记着爸爸的教诲：绝不要让顽固的信念妨碍自己去接受真理。

当她快 20 岁时，父亲让她到雅典去求学，出发那天，她站在亚历山

大港的商船上，她看着养育自己的埃及故土，眺望着博物院中白色的高大建筑，她想，从此我就要独立了，慈父再也不能在身边事事指点了。希帕蒂娅就要到一个新的天地去闯一闯了。商船缓缓起航了，它乘风破浪，渐渐远离了亚历山大。

这次去雅典，她是想去专心研究希腊的哲学，她要去追求自由自在的新生活。希帕蒂娅这种迫切追求自由的愿望是由来已久的，因为在当时，基督教禁锢着人们的思想。基督教会已经变成了被罗马帝国统治阶级用来麻痹受苦受难的人们，维持他们日益动摇的统治的工具。为此他们极力扶植和推崇基督教，授予基督教会一系列特权。

历尽海上的各种恶劣风险，希帕蒂娅终于到达了久以想往的雅典城。她迫切地希望来朝拜雅典娜这位智慧女神。她要让雅典娜的形象和雅典娜给予她的智慧之火永留心中。

曾去亚历山大学习过的学者们，早已了解了希帕蒂娅的名气和才学。得到希帕蒂娅来到雅典的消息，像迎接贵族公主一样地迎接她。当地的名流、学者也争相来拜访她。有的来请教数学、哲学问题。当人们纷纷领教她的学识后，无不称赞她是一位了不起的数学家。

希帕蒂娅在雅典小普鲁塔克当校长的学院学习历史和哲学，并继续研究数学。像希帕蒂娅这样美貌又有学识的小姐，求婚者简直踏坏了门坎，但希帕蒂娅告诉他们：“我已经献身于真理了。”她要用自己生命中的黄金时代努力探索知识，不想用这些麻烦事来贻误青春。

从雅典回乡后，亚历山大行政长官请她在博物院任教，教授数学和哲学。她的渊博学识和循循善诱的教学态度，受到来自欧洲、亚洲和非洲各地的学生们的喜爱。人们誉她为“圣人”，“艺神”。

丢番图的《算术》是一本问题集，包括 50 多种类型的 189 个代数问题，丢番图解题技巧很高明。希帕蒂娅在给 学生讲授丢番图的《算术》时这样讲：“伟大的丢番图用他有限的生命给后代创造了丰富的财宝。让我们来算算他一生共度过了多少个春秋。他的童年占生命的  $\frac{1}{6}$  时光；又经过生命的  $\frac{1}{12}$  他开始长胡子；再过一生的  $\frac{1}{7}$  岁月，他结了婚，婚后 5 年才生了一个孩子，可惜，孩子短命只活了他父亲年纪的一半；丢番图在孩子死后 4 年也告别了人世”。学生被有趣的代数世界吸引了。为了帮助学生 学习，她专门写了一本教科书，给丢番图的《算术》作了评注。此外她还给希腊大数学家阿波罗尼的《圆锥曲线论》写了注释：为埃及人克洛狄斯·托勒密研究三角学及天文学的巨著《数学汇编》写了评注。她自己 也写了多篇学术论文。

当时亚历山大依然是世界学术交流的中心。在希帕蒂娅这位著名女学者的门前总是车水马龙。她帮助来访的著名哲学家席耐修士设计了一种“星盘”，用来观测天象，确定天体位置，推算时间。希帕蒂娅不信基督教，她从雅典回来后更坚定地认为理性是真知的唯一源泉。但在经

常来访的朋友中却不乏基督教的学者和历史学家。亚历山大城的行政长官奥瑞茨就常来征求她对各种事物的看法，他们结下了深厚的友谊。

公元 415 年，由于宗教狂西瑞尔和奥瑞茨的矛盾，使希帕蒂娅受到牵连，并被西瑞尔派来的一群暴徒残杀。

除了数学上的成就，希帕蒂娅还设计了提取蒸馏水的设备，设计了测定水平的器具和确定流体比重的仪器。她留给人类的财富是无可比拟的，我们应永远纪念她！

## 实验生理学的先驱者

威廉·哈维是英国著名的医生和生理学家，是世界实验生理学的先驱者。是他第一个发现人体中的血液是循环流动的，他的学说推翻了统治十几个世纪之久的古罗马医学家盖仑提出的血液产生于肝而流失于全身的错误理论。他根据自己的实验，证实了动物体内的血液循环现象，第一次正确解释了人体的血液循环系统。

哈维 1578 年 4 月 1 日，出生在英国福克斯顿一个普通农民家里。他从小就喜欢读书，从不贪玩。因为英语和拉丁语成绩优秀，10 岁那年他进入家乡著名的坎特伯雷中学读书，并获得了奖学金，中学毕业时依然是优等生。16 岁那年，他以最优异的成绩考进英国剑桥大学的冈维尔——凯厄斯学院，并享受马太·帕克奖学金。19 岁获文学学士学位。

剑桥大学的学生生活是十分紧张的。校方规定每天清早四点半起床，五点做礼拜，然后就是长达 14 小时以上的听课和自学，中间只给学生很短的时间吃饭。因为生活条件比较差，又没有足够的休息和娱乐，入学后三年，哈维生了一场大病，只好休学。

在两年多休学养病的日子，哈维迷上了医学。当时在一些民间医生中，流行着一种放血的治疗方法。哈维的母亲也给他请了这样一位民间医生。他看到医生用一把消过毒的小手术刀，划破自己左臂上的静脉血管，放了一点血，包扎起来，于是血就止住了。过了一段时间，医生又用这样的方法给他治疗。医生的这种做法使哈维想到：医生把血管割破以后，血为什么会不停地流出来？血液在人的体内是怎样流动的？这一思考为哈维以后的研究提供了重要课题。通过医生对他的治疗，使他深深感到放血这种疗法虽然对某些病有一定的疗效，但病人很痛苦，而且流掉那么多血，体质差的人是吃不消的。于是，他总是在想，人们若是不生病或少生病，或者生了病很快可以用不痛苦的办法治好该有多么好。病好之后，哈维决心当一名高明的医生，救死扶伤，造福人类。

1600 年 1 月，哈维离开自己的祖国，到了当时以解剖学闻名的意大利帕多瓦大学医学院，开始了学习。在这所学院里，哈维的老师正是著名的解剖学家法布里奇。法布里奇老师讲课的方法十分别致，每次上课都是利用动物标本和各种挂图，还常常为学生现场解剖动物。法布里奇老师的课吸引了每一位学生，更深深地吸引了优等生哈维。每次上课哈维都是全神贯注地观察老师的解剖，并详细记下老师讲的要点。在毕业答辩的考场上，面对好几位著名教授，哈维胸有成竹，对答如流。1602 年哈维获得了医学博士学位。在他的博士学位证书上写着：威廉·哈维以突出的学习成绩和不平凡的才能引人注目，并获得本校讲授解剖学、医学和外科学的杰出的教授们的赞扬。毕业以后，他回到祖国，他的母校剑桥大学也授予他医学博士学位。

回到英国不久，哈维到圣巴塞洛缪医院当医生，开始了他救死扶伤的生涯。他立志用自己所学的知识去实现自己的宿愿。

在医疗实践中，他不仅对病人热情、耐心，认真负责，还对那些经济贫困的病人免费治疗。他边给病人治病，边不断地研究思考关于人体中血液的流动方式的问题。哈维从前人的大量资料中找不到满意的结果。

关于血液流动的资料，他看到了很多。比如公元二世纪，古罗马的著名医生盖仑的观点是：血液的流动，是以肝脏为中心的。血液在肝脏里形成，贮存在静脉中……盖仑认为血管中的血液就像潮水的涨落一样，作起伏运动，逐渐被身体所吸收。他出于神学观念，认为人体的一切构造和机能，都是上帝有目的、有意识安排的。

就是这一观点，一千多年间被奉为不可侵犯的经典。哈维认为这一观点有一定的价值，但并没有解开血液的秘密。

在16世纪中叶的资料中哈维看到比利时的一个叫维萨里的，在解剖动物心脏时，发现心脏中隔很厚，血液不可能渗透过去。维萨里的老同学塞尔维特证明，右心室的血液流经肺部，通过曲曲折折的道路流入左心室。这一发现推翻了盖仑的心脏中隔有筛孔的说法，确立了血液的肺循环，也叫做小循环。

哈维想，不搞清楚心脏的构造与功能，不知道血液在体内的运动方式，就不可能给病人作出正确的诊断。

哈维在自己的家里开辟了一间解剖实验室。除了到医院给病人看病以外的所有时间，他几乎全部钻在实验室里，他一边阅读一边做解剖实验。他多次解剖一些较大的动物，细致观察心脏的构造，终于搞清楚心脏的基本构造：动物心脏共有四个腔，上边两个心房，也就是左心房和右心房；下边是两个心室，也就是左心室和右心室。

哈维还细致地观察了动物心脏的跳动，他想搞清楚心脏跳动有没有规律？有什么规律？血液在心房和心室中是怎样流动的？这是一系列很难掌握的问题，因为心脏跳得很快，看不清楚。于是，他想到利用动物垂死的心脏和一些冷血动物的心脏来做观察。他终于发现心脏收缩时会变小变硬，颜色会变浅；心脏静止时会变软，颜色会变深。他还想出一个办法，即剪去一个心室的尖端，露出心室腔的洞口，于是发现心房收缩一次，就流出一股血来。这证明心房收缩一次，被割破的动脉血管就涌出一股血。心脏一直不断地收缩，血液就不断推出心脏。得出这个结果以后，哈维又想：这些被推出的血液流到什么地方去了呢？哈维又设计了新的实验。

哈维利用蛇死后心脏还能跳一阵的特点，解剖蛇。他把蛇剖开，用镊子镊住蛇的大动脉，就发现镊子以下的动脉管变瘪了，而镊子和心脏间的动脉和心脏却越来越膨胀，而且颜色变成深紫，一会儿又变成青紫，

甚至要胀破了。把镊子松开，过了一会儿心脏的大小，颜色等又都恢复了正常。当哈维再次用镊子镊住大静脉，切去心脏和镊子以下的静脉时，立刻看到镊子和心脏间的静脉瘪了，心脏变小变浅，去掉镊子以后，瘪下去的静脉有血液流过，心脏即恢复原来正常的状态。哈维通过实验想：蛇的心脏及血液流动如此，别的动物是否也是如此呢？于是，他又选取了几种其它的动物做实验，经观察也得到了相同的结果。

哈维又在人的胳膊上做实验，他用一条绷带，扎紧一个较瘦的人的上臂，因为瘦人大静脉管非常明显，扎紧以后一会儿，他摸摸这个人绷带以下的动脉，无论是肘窝还是手腕部分都不跳动了，而绷带以上的动脉却跳得很厉害；绷带以上的静脉瘪下去，绷带以下鼓胀起来。哈维认为这个结果说明：心脏里的血液被推出以后，流到动脉里去；静脉里的血流回了心脏。动脉和静脉里的血液总是朝着一个方向，不停地流动。

确立了血液循环的理论后，哈维坚持不懈，向更高深的理论进军。

十多年来，哈维为了探讨心脏的构造、功用及血液的运动，用青蛙、各种鱼、蛇、鸡、鸭、鸽子、兔子、羊、狗、猴子等七八十种动物，做了无数次实验。他夜以继日，废寝忘食，终于得出了无与伦比的结论，为近代生理学奠定了基础。

取得了这样的成绩，哈维并不满足，他不曾稍事休息就争分夺秒地继续把心血倾注到动物活体解剖中去，往往在实验室中一钻就是 36 个小时。他的家人看到他连饭也顾不上吃，就经常把饭送到实验室和书房。

有一天，他非常疲劳，只好休息了。睡到深夜，做了一个梦，梦到自己正在向人们宣讲自己实验的结论——动脉和静脉的关系等等。一位神学家闯了进来质问他：“盖仑说，动脉和静脉不相通，你却说什么它们是通过无数“桥梁”相通的，这不是太可笑了吗？哈哈！哈哈！”哈维一下子惊醒了，翻身爬起来跑到实验室，又用动物做起实验来。他用解剖刀在动物肌肉上划开一个小口子，马上看到有血从刀口慢慢流出来。他又在自己的腿上，找了块看不到动脉和静脉血管的地方，划了个小口，他看到也流出了血。于是他得出这样的结论：在看不到血管的地方，也能流出血来，证明是有一种肉眼看不到的肌肉细孔在输送血液，从而沟通动脉和静脉。发现了这一点，就说明他的“通道”、“桥梁”的设想是合理的，只是限于当时显微镜的倍数较低，看不到这些极其细微的“通道”、“桥梁”是什么样的结构。但哈维的结论已经证明血液是不断在人体内循环流动的。多年的潜心实验研究终于有了结果，哈维高兴极了。

1615 年，哈维受聘到伦敦医学院任解剖学讲师。在伦敦他边教学，边把自己十多年的研究成果进行了科学的总结，写成了《动物心脏和血液运动的解剖研究》一书，为世界生物学和医学的发展做出了重大贡献。

但是，当年比利时的维萨里和西班牙的塞尔维特的研究成果，触犯

了一千多年来被奉为经典的盖仑的理论，冲来了神权，结果遭到了教会的迫害。发现心脏中隔根本不能渗透血液的维萨里被迫逃跑；发现肺循环的塞尔维特被绑在火刑柱上，活活地烧死。如今已是若干年后了，哈维的科学成果同样遭到了教会保守势力的百般反对。他们攻击他的著作，攻击他的学说，说他是“疯子”，“独出心裁的危险理论的提出者”。攻击他的学说是“无用的”、“荒谬的”、“有害的”等等。在这些异端邪说的攻击下，一时间迷惑了很多人，除了受到免费治疗待遇的人以外，几乎没有人找他看病了，连他的一些好朋友，也对他的学说产生了怀疑，甚至有人公开反对。面对强大的压力，哈维并不畏惧，也不灰心气馁，而是把反对者及不明真相者请到实验室当场做实验给他们看，用事实说服不明真相的人，用事实对神学家的诽谤和攻击迫害以无情的揭露和抨击。经过当场演示各种实验，观看的人大都改变了态度，连那些神学家也面带愧色地溜走了。从此以后哈维的学说得到越来越多的人的支持。

哈维作为一位伟大的医生，生理学家是当之无愧的，他用毕生的精力追求、探索血液循环的秘密。抓紧一切时间，从不放松学习和实验，直到晚年还刻意研究生理学。68岁的哈维，仍旧每天坚持学习、研究。

1651年，哈维发表了他的另一部著作《动物发育的研究》。

根据哈维一生的研究成果，他不仅是医学家、解剖学家、生理学家，而且是胚胎学的先驱。哈维的伟大成就，在他去逝以后不仅得到学术界、科学界的认可，而且在世界范围内获得了极高的评价。

伦敦医学院为纪念哈维在科学上的巨大贡献给他立了铜像。

19世纪英国著名外科学家和病理学家约翰·西蒙，在评价哈维的《动物心脏和血液运动的解剖研究》时说：“血液循环的知识在医疗实践中的地位，就像罗盘在航海中的地位一样，没有它，医生就会处于迷茫恍惚之中，无所依据。血液循环的发现，是生理学上至今还无可比拟的、最重要的发现，一定会为以后各个世纪人类的利益结出硕果。”这是对哈维成就的极高的评价。

恩格斯对哈维的评价是：“哈维由于发现了血液循环而把生理学（人体生理学和动物生理学）确立为科学。”

1657年6月3日，威廉·哈维的心脏停止了跳动。终年80岁。他一生俭朴，晚年用自己积蓄的钱建造了一座图书馆楼，一座会议厅，赠给伦敦医院。他把自己的书籍、文物、外科器械分赠医学院图书馆和不列颠博物馆。临终前他把全部遗产又奉献给伦敦医学院，确定每年从中拿出一定数目的款子，奖励本年度对医学研究有贡献的人。

## 进化论的奠基人

恩格斯认为能量守恒和转换定律、细胞学、进化论，是 19 世纪自然科学的三大发现。其中进化论的奠基人是英国著名的博物学家达尔文。

查理·达尔文 1809 年 2 月 12 日出生在英国塞弗恩河畔的希留布里小镇上。他家的红房子就座落在镇子最高处长满金合欢和山毛榉的地方。这是一个世代名医家庭。祖父不仅医术出众，而且还是博物学家，哲学家和诗人。父亲也是当地颇受欢迎的医生。母亲热爱花卉和果木栽培。

生长在这样一个家庭里，达尔文从小就酷爱大自然。他经常向妈妈学习怎样识别草木花朵。有时还在妈妈的带领下和兄弟姐妹们一起去采集蝴蝶和鸟类的标本。对于 7 年的小学生活，达尔文很厌烦，因为他一点也不喜欢老师总是在平淡无味地讲着经文。他把自己的聪明才智和旺盛的精力全部投入了自然科学知识的学习和实践。在讲堂上，达尔文没有成为优等生，但在自然界这个丰富多采的大课堂里，他勤奋、刻苦，因而成绩卓绝，十分出色。他为了更好地向大自然学习，探索大自然的秘密，经常努力锻炼身体。他学习骑马，经常骑着马在田野里奔驰；他学习射击和狩猎，而且擅长夜间狩猎，用各种方法培养自己的坚强毅力。

10 岁那年，达尔文就独立在威尔士海滨生活了 3 个星期。14 岁时，他又骑马去威尔士边界旅行。在威尔士，他每天到外细心观察各种动物，昆虫和植物，培养了对自然界各种现象的观察能力。

平时在家里，达尔文一有空就赶回家到哥哥的小实验室帮助哥哥做化学实验，有时还找机会独力操作。

这一切都使达尔文渐渐充实起来，他学到了很多课堂上学不到的东西。同时也使他深深感到知识的海洋是没有边际的，探求自然的秘密永无止境，一定要用毕生的精力去刻意追求。观察自然界景象之余，他还读了很多书。如《世界奇观》和《南美旅行记》中的动人情景，久久地吸引着他，直到成年后出国考察时还记忆犹新。这些书更促使他决心遨游大自然。

16 岁那年，父亲把达尔文和哥哥一起送到爱丁堡去读医学，因为父亲希望他们将来都当医生，继承家业。

虽然读的是医学院，但并不能改变达尔文从小养成的爱好和习惯。他继续利用一切课余时间在海滨、田野、山岗上奔忙，收集各种标本，观察各种昆虫和花草树木，甚至经常和当地的渔民一起去捕鱼和牡蛎。他细心地观察和分析搞到的各种标本，有的还用显微镜细心观察。后来写了两篇小论文。这两篇论文在大学的学术团体“普林尼学会”上宣读后获得了好评，从此达尔文更勤奋了。

17 岁那年暑假，他和两位朋友一起徒步旅行，捕获制作了很多罕见

的珍贵鸟雀和植物标本。旅行途中每天 30 英里的艰难路程，锻炼了他的身体和性格。

两年医学院的学习结束后，父亲看到达尔文“积习”难改——他的心思都在博物研究上。就送他到剑桥大学去学习神学。达尔文感到学神学不错，当个乡村牧师，正好有条件去探索大自然的秘密。

在剑桥的神学院里，老师讲：世界上的一切生物，都是上帝按照一定的目的创造出来的。上帝造猫是为了让它吃老鼠，而造老鼠恰好是给猫充当食物。世上的万物都是不变的，上帝的智慧是至高无上的。老师整天在讲着上帝造物，而达尔文却在想世上的各种生物是怎么来的呢？它们之间的关系是什么呢？他一有空就看这方面的书，观察各种现象，和科学家们交谈，做实验。他珍惜遇到的每一次科学实践，坚持不懈地进行生物学的研究。

1831 年，达尔文从剑桥大学的神学院毕业，那一年，21 岁的达尔文当了牧师。但他仍旧志趣不改。5 年的大学生活，反而使达尔文更加热衷于生物学，并且具备了科学考察的能力，锻炼了体魄。

1831 年底突然传来一个好消息，他在剑桥的一位老师为他介绍了一个到“贝格尔巡洋军舰上，作为博物学者进行环球考察的机会。达尔文高兴极了，得到这个消息以后，他甚至无法完全平静下来。他想到要是能参加环球考察，自己平生的愿望就要实现了。

1831 年 12 月 21 日，“贝格尔”号巡洋舰从英国德翁港起锚了，达尔文终于有机会展翅翱翔了。

上舰后，他利用一切机会捕获和解剖一切可能捕获到的鸟类和昆虫。他还在舰尾布了一张网，捕获一切能捕到的水生动物，然后登记入册，分别鉴定、观察、解剖。他坚持每天写航海日志，把自己得到的各种情况都详细地记录进去，无论是严重晕船，还是生病发高烧从来没有间断过。

一天晚上，一位值班的水手发现海上发出一种光，就跑来告诉达尔文。达尔文飞快地跑上甲板，果然看到了一条闪亮的光带。经过观察和分析，他认为这是海中的一种浮游生物聚集在一起所发出的冷光。达尔文详细地记下了这一海上奇观。

路过赤道附近的圣保罗岛时，很多学者和工作人员不准备上岛，但达尔文不放过，他和副舰长一起登上这个长不过 1 / 4 英里的小小岛屿。因为荒无人烟，所以岛上的鸟类一概不怕人，不用猎枪他们就抓到了很多鸟，只一小会儿，他的猎物就装了满满一小船。

1832 年 2 月军舰到了佛得角群岛，岛上彩蝶翩翩，花草奇异，到处是珍禽异兽，到处都可以找到珍奇的化石。达尔文面对这个丰富多采的世界想到：究竟是什么力量使大自然如此多姿多彩？这难道是上帝造出来的？

考察途中无论到了什么地方，达尔文都虚心地向当地的人民求教，他学到了很多新的知识，记录了很多罕见的景象和各地特有的自然现象。那时还没有方便的照相机，更没有摄像机，要记下如此多的景象也是很不容易的。

有一次一位高侨人告诉达尔文：我们这里的雌鸵鸟总是成群地把蛋下在同一个巢里，等到有 20 到 40 个蛋的时候就让雄鸟孵化，而雌鸟又到另一个巢里集体下蛋了。……这倒是个新奇的现象，可以说一反常规了。达尔文就下去实际调查，当他发现雌鸵鸟要 3 天才下一个蛋的情况后，他明白了。因为当地气候炎热，如果一只鸵鸟把一次排卵的十几个蛋都下完了再亲自孵化，在如此高温之下，这么多天先后下出来的蛋，大多数早就变坏了。炎热地区的鸵鸟对当地气候的适应性就表现在他们孵化小鸵鸟的这种特殊习性上。

在查塔姆岛，居民们告诉达尔文：当地有种大龟，叫做贮水龟，能在十分干旱的地方生活得很好。因为这种龟很善于爬行，它们能到很远的地方找到水源，足足地喝饱肚子后，再把大量的水贮存到膀胱里。从前西班牙人登岛后，就以这种龟为水源。这些现象都使达尔文想到动物和大自然有种神奇的关系。

1833 年 8 月，达尔文在朋塔阿耳塔发现了很多化石，特别是一个“怪物”的化石吸引了达尔文。这个怪物身体很大，像现在的大象，而牙齿很小，眼睛、耳朵和鼻孔又酷似海牛。达尔文惊奇极了，马上动员人力在这里进行大规模的发掘。经过观察研究发掘出来的化石，达尔文再次久久地反复思索着：为什么现代不同类型动物的特征，集中在古代同一种动物身上呢？现在这些动物，是否是古代某种动物变化而成的？《圣经》上讲万物不变，可实际情况它们是在变的。

经过 5 年的考察，达尔文发现生物界是在变化的，物种不变的说法是完全错误的。很多事实充分说明万物是可变的！这是达尔文航海实践的最大收获。

1836 年 10 月 2 日达尔文回到祖国。他向大家介绍了一路之上的种种景观和见闻。他讲了巴塔哥尼亚的沙漠和铁府依苟群山；讲了因火山而升起的圣牙果岛及各式各样的地质奇观；讲了美丽的珊瑚礁和热带生物，他兴奋极了，他说：“贝格尔舰的环球航行，在我的一生中是极其重要的事情，它影响了我的整个事业。”

回到伦敦以后，他便仔细研究带回来的化石标本，整理航海笔记。1836 年 7 月开始着手整理一切可以说明物种起源的资料。考察以后，达尔文已经可以肯定物种是可变的，但为什么会产生变化，它们各自的状况和相互联系是什么？他决心攻下这一难题。

他研究了金鱼。他看到公园里的各种金鱼，不仅颜色不同，而且形态各异，他想这些五光十色的金鱼是怎么形成的呢？经过调查研究他知

道，在中国的宋朝，有人把一尾红鳞的鲫鱼放在鱼缸里养，由于环境的变化，这条鱼就渐渐地变了。后来人们把多种鱼拿来分缸饲养，经过若干年，鱼的变化愈来愈大，后来就成了现在这些不同品种的金鱼。

他在一个展览会上看到各种奇异的动植物品种，比如细毛羊、大白猪、跑狗等等。达尔文明白了，很多动植物它们的祖先可能都是共同的，在人工的干预下它们产生了变化，于是渐渐成了特殊的品种。这种人工培养过程达尔文把它称作“人工选择”。在天然条件下生存的物种又是怎么变异的呢？他回忆了考察中见到的一些现象。以马德岛上的昆虫为例，他发现那个岛上的昆虫除了不会飞的，就是翅膀特别发达的。为什么呢？那是因为这个岛上的风特别大，不会飞的虫子可以生存下来，翅膀特别发达特别会飞的也可以生存下来，唯有会飞而又无法抵御大风的是无法生存在这里的，它们早就被大风吹到海里去了。这就是说在大自然固有的条件之下，各种生物，适者生存，不适者被淘汰。这种与“人工选择”相类似的，达尔文称之为“自然选择”。这就是说现在生存着的各类生物都是由原始生物经过很长很长时间的遗传、变异、适者生存的自然选择过程从低级到高级，从简单到复杂进化而来的。

达尔文决心已定，他开始动手写他的《物种起源》了。

1859年11月的一天，在英国伦敦的一家书店里，人们在争先恐后地抢购一本新书，这就是达尔文的名著《物种起源》。《物种起源》是向教会挑战的檄文，有理有据地论述了“物种不是不变的”，有力地抨击了“神创论”和“物种不变论”。达尔文的理论第一次把生物学放在完全科学的基础之上，使生物学继天文学、物理学、化学和地质学革命之后，又一个挣脱了神学的枷锁，得到了解放。它科学地否定了“上帝造物”的理论。

科学在历史的进程中向前发展。因为达尔文的进化论，锋芒指向了上帝，神学界惊恐万状，他们总是妄图阻止科学的前进，以利用上帝来禁锢人民的思想。对达尔文的学说他们组织了疯狂的攻击和咒骂。甚至在1860年6月30日在牛津大学精心策划了大型辩论会企图扼杀达尔文的理论，把科学史上的这场伟大革命镇压下去。但真理是不可战胜的。达尔文的学说为越来越多的人所接受。1877年，达尔文的母校，英国剑桥大学授予他荣誉学位，以表彰达尔文的杰出贡献。

《物种起源》出版后，革命导师恩格斯立即高兴地写信给马克思说：“我现在正在读达尔文的著作，写得简直好极了。”马克思也说：“达尔文的著作非常有意义，这本书可以作为我研究历史上阶级斗争的自然科学根据。”马克思把自己的《资本论》第一卷题赠给达尔文，书页上写着：“赠给查理·达尔文先生。您真诚的钦慕者卡尔·马克思。”下面还落着：1873年6月13日于伦敦海特兰公园英丹那别墅一号。达尔文回信表示十分感激马克思的惠赠。

恩格斯不仅将达尔文的学说誉为十九世纪的世界三大发现之一，而且在马克思墓前哀悼时说到：“正如达尔文发现有机界发展规律一样，马克思发现了人类历史的发展规律。”这是对革命导师马克思的崇高评价，也是对达尔文创立进化论的高度评价。

《物种起源》发表后，达尔文感到要做的事更多了。他在1860年开始了第二本书《动物和植物在家养条件下的变异》，当这本书在7年后出版时他又紧接着带病写了第三部书《人类的起源和性的选择》，达尔文用3年时间完成的这部书1871年在市场上一抢而空。以后他又写了《人类和动物的情感和表情》、《植物的运动能力》、《同花的异态》等12部著作。当他完成了最后一本著作《植物土壤和蚯蚓》以后，他已经是重病缠身了。死亡渐渐残酷地逼近了这位伟大的博物学家。

1882年4月19日，达尔文的心脏停止了跳动。他的遗体被永远崇敬他的人们，安葬在伦敦的牛顿墓旁，享受着英国科学家的最高的荣誉。

达尔文的进化论巨著将永远铭刻在人类历史的丰碑上。

## 高速世界的探密人

1940年的一天，有位顽皮的小姑娘在街上见到一个十分滑稽的人，朝着她一直走来。“我记得啊……”那人口中念念有辞。那是一个个头不高的人，满头乱蓬蓬的白发参差不齐，一古脑儿竖在头顶上，活像带了电似的。他身上的衣服随随便便地披在身上。他的鼻子又高又直，眼睛深陷，薄薄的嘴唇上长着浓密的短胡子。看上去，他有60多岁了，精神矍铄，像是浑身有用不完的劲儿似的。他的眼睛一直凝视着路面，枯瘦的大手端放在胸前，好像在思考问题，又像是在寻找丢失了的东西。小姑娘看他看得出神，两人差点撞个满怀。可那老人好像什么也没感觉到，只微笑了一下，又接着走他的路。小姑娘看到他穿着一双大拖鞋，她想：这个人出门时竟然忘了换鞋子，简直像是从童话里走出来的人物。晚上她给全家人讲了在街上遇到的这种有趣的事，她的父亲听后，郑重地对小姑娘说：记住，孩子，今天你看到了世界上最伟大的人！

的确，小姑娘在普林斯顿街上遇到的不是个一般的怪老头，而是二十世纪最伟大的科学家之一——阿尔伯特·爱因斯坦。

## 求学的艰难

1879年3月14日，爱因斯坦出生在德国符腾堡乌尔姆镇的一个犹太人家庭里，父亲开着一家小型电工厂，思想开朗，生性乐观。母亲具有丰富的艺术家气质，文雅安恬，会弹钢琴。一家人生活很和谐幸福。

爱因斯坦小时候性格很孤僻，而且对家长和老师的强制教育很反感，因此他小时候并不是个优等生，相反大多数老师都不喜欢他。因为他对学校里的那套死记硬背的教学方法很反感，他不喜欢强迫自己去记忆什么，因此语文、外语学得不好，而数学和物理学得很出色。只要是他感兴趣的课，他会忘乎所以地去钻研。但是逐渐地在教师讲到有关时间和空间方面的物理学问题时，他总是有疑问。老师们为此一直认为他没有什麼大出息。但是恰恰是在时间和空间问题上他做出了划时代的贡献。

除了正规学习，爱因斯坦也有自己的课余爱好。他从6岁开始学习拉小提琴。他的母亲就是他出色的提琴教师。在母亲的细心指导下，他的技法越来越娴熟了。左邻右舍的小伙伴们还有他的表妹埃尔莎常常在他的家里欣赏他的演奏。在以后几十年的艰辛、坎坷的岁月里，是小提琴美妙的琴声始终伴随着他。

1894年，爱因斯坦的父亲的小工厂倒闭了，全家人从慕尼黑迁居到意大利的米兰市。只把他一个人留在慕尼黑继续求学。

中学三年级时，一个偶然的机，爱因斯坦得到一本当时禁止阅读

的有关物理学的书籍。该书不相信鬼神，宣扬世界是受自然规律支配和运动的。爱因斯坦被深深地吸引住了。他读得眉飞色舞，津津有味。渐渐地爱因斯坦变得更加与众不同了。有一次，他对一个同班同学说：我怀疑宗教教义……从此爱因斯坦不信教的事很快就传遍了全校。学监找到他，严厉地对他说：由于你给同学们造成了不良影响，请你立即退学。开除学籍的处分太突然了。爱因斯坦苦苦哀求：我还有一年就要毕业了呀！学监狠狠地瞪他一眼，回答道：不行，校长的决定是无论如何不能改变的！这在爱因斯坦的心灵上震动很大，十几岁的爱因斯坦已经产生了对当时德国政治上的专制与独裁的强烈不满。

爱因斯坦并不灰心，他在米兰与家人团聚了一年半。这一年半中他一边自学，一边和朋友们一起自由自在地游玩，他们步行旅游，越过阿平尼山，去热那亚沐浴温暖阳光。随后他又去考大学。第一次因为语言学 and 植物学这样一些死记硬背的科目考得不理想，而且年龄还差一年半而没有考取。第二次，他终于考上了著名的苏黎世瑞士联邦理工学院的数学与科学专业。令爱因斯坦万万想不到的是，1900年在他大学毕业后竟然会面临失业。就因为他那坦率的性格和不迷信权威的人生态度，教授们不喜欢他，连曾经赏识过他的物理教师韦伯也指责他说：“你是个聪明人，可是你有一个毛病，谁的话你都不听！”

找不到工作，毕业前靠叔叔供养的生活费也拿不到了，为了维持生计，爱因斯坦只好到处找临时工干。边干临时工边继续寻找适合科学研究的工作，但封封求职信都如石沉大海。在暗淡的灯光下，他气愤地写道：“上帝创造驴子还给他一张厚皮，这使驴子的处境比我有利……”

在这段黑暗的日子里，他只有用音乐来排遣，从自己所钟爱的音乐中寻求解脱。但天才的大脑中依然在不断地涌现出种种科学设想。

## 成功的道路

为了生存，爱因斯坦接受了一个私立学校数学教师的职务。但由于他时时有对现实不满的言论，不久就被解聘了。在给朋友的信中他写道：“我最近发现了一个处世秘诀： $X = A + B + C$ ，这就是：成就 = 劳动 + 睡觉 + 闭紧嘴巴。”这是他对资本主义的讽刺。

正当这时，一位大学读书时的好友格罗斯曼向爱因斯坦伸出了友谊之手。他自己虽然只是个大学助教，帮不上什么忙，但他向做专利局董事的父亲求救。格罗斯曼的父亲问：爱因斯坦有学识吗？聪明吗？格罗斯曼骄傲地回答：“我认为他是作成天才的那种料子作成的。”就这样，在1902年的夏天，爱因斯坦终于成为伯尔尼专利局的工作人员。他勤奋地工作，勤奋地坚持学习钻研，他的邻居在路上碰到他总是热情地称呼他为：“教授先生”，这时爱因斯坦便指着自已缺扣子的西服说“我哪

里是什么教授嘛，我很穷。”邻居答道：“就差衣服上的两个钮扣，您就是一个教授了。”

在穷困奔波的生活中，爱因斯坦写出了一篇十分重要的科学论文，刊登在德国《物理年鉴》上，这就是后来获得诺贝尔奖的波粒二象说。后来他又写出了赢得划时代地位的相对论。这些论文的发表使局长先生大为惊叹，而爱因斯坦却对他说：“局长先生，我肚子里还有几篇呢！”确实如此，他的这些成就都是他反复琢磨了许久的问题了。在专利局工作的这段时间，爱因斯坦发表了好几篇重要论文，因此他把这里看成是“孵化自己最美丽思想的世俗之地，是度过青年时代最快乐时光的地方”。

在专利局他年薪为 3500 法郎，并不算太多，但他省吃俭用，利用节余的钱读了苏黎世大学，1905 年获博士学位。他还利用空余时间研究物理学的问题。26 岁这一年他写出了《论动体的电动力学》，创立了狭义相对论。

### 相对论的诞生

在这个信仰宗教的国家里，“相对论”被看作是违背教义的不良言论。它的雏形刚一展露就遭到了很多非议。伯尔尼大学的一名教授看了爱因斯坦的相对论竟然说：“我简直一点也看不懂！他是个专会胡说八道的疯子！”但是当时正在生重病的老科学家普朗克看到爱因斯坦的论文以后，激动地从病床上爬起来，愤愤不平地用他那颤抖的手为爱因斯坦表示鸣冤：“我推荐这位青年参加德国自然科学家大会。要知道，我所推荐的这位青年是我们这个时代最伟大的物理学家之一！”

1909 年，德国召开了德国自然科学家大会。著名德国物理学家普朗克与爱因斯坦终于在会场相会了。他们两位一见面就像老朋友似的亲密交谈，共同探讨有关学术上的一些疑难问题。普朗克给爱因斯坦的关于“相对论”的研究工作以最高的评价，为爱因斯坦树立了坚定的信心。在一些具体的问题上给他很大的帮助。难怪有人开玩笑地说他们“真是两个极端的相逢”。

在兢兢业业的钻研和废寝忘食的艰苦奋斗中，1916 年爱因斯坦完成了广义相对论的创建。它和狭义相对论一起统称为“相对论”。没过多久爱因斯坦的名字和他的相对论已经闻名世界了。

说起“相对论”，还有段很有趣的小故事呢。

那是一个很平常的早晨，爱因斯坦和往常一样，穿着睡衣从楼上走下来用早餐。但是他几乎没有吃什么。家人关心地问他，他只平淡地说了句：“我有一个惊人的想法！”说着他匆匆饮尽咖啡，走到钢琴前，开始弹奏一首曲子。他时而弹几下，时而又在旁边的本子上记下什么。

他的夫人很是纳闷，又问道：“你是在写钢琴曲吗？”爱因斯坦说：“我有一个惊人的想法，一个绝妙的想法。”他的夫人更糊涂了：“你究竟在想什么？别叫我们闷在葫芦里了！”爱因斯坦却说：“这很难一下子说出来，我得把它推导出来。”说着他又边弹琴边写了起来。大约过了半小时，他回到楼上书房里，告诉他的夫人不让任何人打扰他。从此，他在楼上一呆就是两星期，每天叫人把饭送到楼上，只有在黄昏时才出去散散步。一天，他终于从书房走了出来指着手中的两张纸对夫人说：“诺，就是这个。”这两张纸上写的，就是举世闻名的“相对论”。

由于第一次世界大战，他的研究工作停顿了。这场大规模的战争及其造成的苦难对爱因斯坦影响很大，使他对他的很多研究工作失去了兴趣。直到1918年战争结束以后，他才能够愉快地重新投入研究工作。在战后的岁月里，爱因斯坦在德国得到了很多荣誉。1912年，荣获诺贝尔物理学奖。

## 逃亡生活

1933年，希特勒当上了德国的总理。1934年德国总统兴登堡死后，希特勒自称元首。

基于军国主义者把第一次世界大战失败的原因归咎于国内和平主义者和犹太人的思想，希特勒一上台就立即解散国会，取消所有反对派政党，残酷迫害和屠杀共产党人，进步人士和犹太人。希特勒把犹太人从政府机关、大学、中小学和工商机构中开除出去，把在外国出生的犹太人驱逐出境。1938年时，希特勒已经从经济上破坏了犹太人在德国、奥地利和捷克的生存条件。第二次世界大战期间，希特勒实行了灭绝欧洲所有犹太人的计划。

爱因斯坦，一个犹太人，发现在德国，科学的大门已经对他关闭了——不仅所有的一切都被没收或撤销，而且连他的德国公民权也被剥夺了。

爱因斯坦知道，犹太人在欧洲所受的迫害加深了。自从1920年8月25日军国主义者在柏林音乐厅组织了那次声势浩大的反犹太人集会之后，爱因斯坦的“相对论”一直就是他们攻击的目标。他意识到应把所赢得的荣誉变作对犹太人应尽的义务。因此他为犹太人做了很多工作，并得到英、美等国的支持。但1933年以后的恐怖统治对犹太人的迫害明显升级了。爱因斯坦被法西斯党徒缺席判决处以死刑。疯狂的纳粹分子没收了他全部存款，抢走了他夫人保险箱内的财物，充公了他在哈维尔河畔的度假别墅，烧毁了他的书籍和手稿、研究资料。柏林市区到处张贴着“五万马克悬赏爱因斯坦头颅”的告示。当时爱因斯坦正偕夫人在欧洲讲学，当即宣布不再回到德国去，并在普鲁士科学院和巴伐利亚科

学院宣布开除他之前公开声明辞职。

在这样的淫威面前，很多人屈服了。但曾热情提携过爱因斯坦的著名物理学家普朗克在普鲁士科学院全体会议上发表了勇敢的声明：“当我谈话时，我相信我代表科学院里物理学界的同事们，也代表了德国绝大多数的物理学家。我说：爱因斯坦先生不仅是许多杰出物理学家中的一个，而且，爱因斯坦先生是这样的物理学家，他的著作，使物理学经历了一场深刻的革命，其意义只有哥白尼与牛顿的成就才可与之相比……。”这个评价对爱因斯坦是当之无愧的。

爱因斯坦离开迫害他的德国，先是到法国，然后到比利时。但无论他走到哪里，都有希特勒党羽对他监视、跟踪乃至公开破坏他作科学讲演。在这种情况下，他只好离开欧洲大陆到英国去。伦敦各界人士立即召开大会欢迎爱因斯坦，抗议纳粹的暴行。在欢迎大会上，一万多人向爱因斯坦表示了由衷的敬意。随后他收到请他到美国普林斯顿一家著名的研究院去教书的邀请信。出于各种考虑，爱因斯坦决定接受这一邀请。1933年10月，他在美国这块宁静的土地上安顿下来。不幸的是他的妻子埃尔莎不久就去世了。他万分悲痛。但是，只要生命的火花还在他身上燃烧，就没有一种力量使他放弃他所热爱的事业。

希特勒越是攻击和迫害爱因斯坦，爱因斯坦的声望就越高。尤其是在普林斯顿，无论是在咖啡馆里，还是在电影院门口，甚至在街道旁边，人们都以爱因斯坦为话题。人们在由衷地赞美这位伟大的科学巨匠。普林斯顿的每一个人都千方百计想要亲眼见见爱因斯坦，想要和他说上几句话，把这看作是最大的荣幸。

1940年，爱因斯坦成了正式的美国公民。他定居在普林斯顿，过着安静的生活。在研究院里，他还是埋头苦钻科学；在社会上，他花了不少精力和时间自由、人权和社会进步贡献力量。

### 亲切朴实的科学巨人

爱因斯坦虽然是举世瞩目的科学巨人，但他从来不为此骄傲。他在一生中始终保持着自己谦逊、纯朴、憨厚的作风。在人们眼里，他从来都是亲切朴实的。

在旅游期间，爱因斯坦曾于1922年11月13日到过中国上海。中国的大学生对他表示热烈的欢迎。他们用手臂抬着爱因斯坦穿过南京路。爱因斯坦对中国学生的态度十分和蔼，耐心地为他们解答疑难问题，并鼓励他们在艰苦的磨炼中锤炼自我，向科学的最高峰进军。他在上海只呆了一天，在这一天中，他一直在上海滩走访寻察。他看到无数男女老少每天为5分钱的工资在海边上顶着烈日敲石子，看到衣衫褴褛的工人强忍饥饿，搬运着一百多斤的运输袋子……，他对苦难的中国人民寄予

了深切的同情。爱因斯坦在自己的日记中写道：这是地球上最贫困的民族。正因为如此，我对中国的革命就特别理解。

爱因斯坦旅游来到法国时，一群年轻学生蜂拥到火车站。接待人员以为他们要袭击爱因斯坦，心里特别紧张。而爱因斯坦得知这些学生是慕名而来，特地向他求教的，于是不顾接待人员的劝阻，亲切地同他们握手、问候。学生们向他请教治学的方法，比如用不用卡片及彩色铅笔什么的。爱因斯坦风趣地指指自己宽宽的大脑门说：“简单得很，全部卡片都在这里。”

因为是犹太人，爱因斯坦受到过不平等的待遇，所以他坚决反对种族歧视。有一次在百忙的工作中，他突然提出要去听演唱会。原来演唱的是一位黑人女歌唱家。爱因斯坦怀着极大的热情听完了演唱并走上台去吻了这位黑人女歌唱家的手。

到了晚年，他经常坐在路旁的长椅上，为邻居的孩子们解答各种数学问题。有时还从衣兜里掏出他自己从小就爱吃的果脯和孩子们一起吃。有一段时间，总有一个12岁的小姑娘去拜访他。久而久之，小姑娘成了习惯，一放学就去看爱因斯坦。小姑娘的妈妈很奇怪，就来请教他问女儿常来的原因。爱因斯坦微笑着向她解释说：“呵，很简单。他给我带来小甜饼，而我替她做算术作业。”

1955年4月18日，世界上最伟大的科学巨人爱因斯坦因病与世长辞了。他在遗嘱中写道：“不要任何宗教仪式、演说；不要花圈、乐队……”他什么都不要，但是，爱因斯坦和他那不朽的业绩却像不败的鲜花一样怒放在人们心底，像圣歌一样缭绕在广阔的大地上！

## 物理化学交叉学科的拓荒者

创立物理化学的瑞典科学家斯万特·阿伦尼乌斯荣获 1903 年度诺贝尔化学奖。当斯德哥尔摩广播电台在 1903 年 11 月向全世界广播了这个消息以后，人们都很惊奇。身为诺贝尔奖金物理学委员会成员的阿伦尼乌斯怎么会荣获诺贝尔化学奖？这说明了阿伦尼乌斯是具有多方面的学术成就的，证明他是开创现代物理化学这门新的交叉学科的拓荒者。

阿伦尼乌斯的主要贡献在于他在 1887 年提出了关于电解质在水溶液中会部分离解成完全自由的离子的“阿伦尼乌斯理论”，这是用物理学的理论在化学领域内取得的丰硕成果。他的电离理论与法拉弟的电解定律、门捷列夫的元素周期律一起，奠定了现代化学的基础；同时对物理学、生物学的发展也有一定作用，因此人们认为他的成就称得上是 19 世纪自然科学的总结。

阿伦尼乌斯 1859 年 2 月 19 日出生在瑞典历史文化名城乌普萨拉附近的维克城堡。阿伦尼乌斯小时候就很聪明，他 3 岁时就趴在父亲的腿上识字，甚至可以一个音节，一个音节地朗读父亲放在桌子上的一本大书，有时还仔细地看哥哥写的作业。当他长到 6 岁时已经能够帮助父亲算账。8 岁时以“神童”闻名于所读的小学。但是，他读的是一所教堂学校，校规从各个方面严格地禁锢着学生。有一天聪明的斯万特正在课间给同学们讲一个十分有趣的故事，没有听到上课的铃声，值日生斯图尔也完全被斯万特的故事吸引住了。老师来了，一声严厉的叫喊，打断了孩子们的兴致。老师狠狠地鞭打了值日生斯图尔，讲故事的斯万特吓跑了，他跑去找哥哥，又找家庭教师大学生瓦尔斯特辽姆，最后还是一溜烟地跑回了家。当傍晚父亲和瓦尔斯特辽姆都到家以后，一家人坐下来商量斯万特上学的事，斯万特表示再也不愿意到这所学不到什么知识，反倒整天折磨学生的教堂学校去了。斯万特提出要到培养军官的实科中学去学习，瓦尔斯特辽姆表示可以在实科毕业后再继续深造。父亲一向器重瓦尔斯特辽姆，因此就同意了。翌年，斯万特进了实科中学。在这所中学里学习，他感到很不理想，因为他的智力大大超过同龄的学生，只有物理和化学课还稍稍可以引起他的兴趣。这时瓦尔斯特辽姆和他们全家一起住在乌普萨拉城里一所很舒适的大住宅里。瓦尔斯特辽姆成了斯万特的好朋友，他一步步引导斯万特走上了大学生活之路。

1876 年，17 岁的阿伦尼乌斯进入乌普萨拉大学。在大学读书时的阿伦尼乌斯以出众的学习成绩和非凡的才干得到教师和同学们的赞扬而且很快就成了学校里同乡会的负责人。他活跃在学生们中间，各方面都不落后。当他读到三年级时，他就顺利地考完了四年的大学功课，并顺利地通过了哲学候补博士学位的考试。他提前完成了学习任务，并选定了下一步专攻的学科是物理。父亲为奖励他，决定先送他到巴黎去见世

面，并练习一下法语。斯万特实际上已经掌握了四种语言——瑞典语、法语、德语和英语，而且已经能熟练地交谈和书写了。但是能到巴黎去旅行，这个机会太珍贵了。他完成了令他神往的巴黎之行又回到乌普萨拉，顺利地通过了物理学博士的入学考试。1881年，他开始着手准备博士论文。

斯万特知道要学好物理学，必须广泛地学习好其它相关的学科。因此他除了听导师、物理学教授塔伦的课以外，还经常去听一些其它教授讲课，这引起了塔伦教授的不满。但是在各科知识中令斯万特最感兴趣的是与电学有关的问题。当他选择博士论文题目时，向塔伦教授提了这样的要求：“电的能量是无穷无尽的，我请求您允许我选这方面的题目，例如电流的现象和导电性。”这是阿仑尼乌斯在众多的学科中最感兴趣的问题。而塔伦教授却说：“您知道，在我的实验室中仅仅研究光谱分析问题，这里还有许多工作要做，请选一个与光谱分析课题有关的题目吧。要知道，这一领域除我之外，任何人还没有研究过。”塔伦冷冷地说完这番话就生气地不再搭话了。他从小心里生气自己的学生竟轻视自己。

阿仑尼乌斯明白了，在这所大学里，要想冲破现有的学科体系去涉足物理或化学方面的新成就是不可能的。他不愿为了学位，为了奉承导师而去从事自己所不感兴趣的光谱分析研究。阿仑尼乌斯只好离开这所古老而又保守的学校，到斯德哥尔摩去投奔了专攻电学研究的艾伦德教授。艾伦德教授很喜欢这个兴趣广泛、思维敏捷的青年，收他作了自己的第一助手。第二年，除了协助教授进行一些极其复杂的实验以外，阿仑尼乌斯已经在独立进行物理化学的实验。

艾伦德教授的实验室不算大，仪器却很多，除了阿仑尼乌斯外，还有两个年轻人，他们是物理学家苗比乌斯和霍勉。他们两位很喜欢斯万特这种乐观、幽默、平易近人的性格。不久，这三个人就成了好朋友。苗比乌斯在斯德哥尔摩耽搁的时间最久，他已经在这里介入了各种聚会圈子，经常参加一些学术团体的活动。这些活动有时是科学家们聚在一起进行讨论，有时是举行报告会。斯万特对他们的这些活动发生了兴趣，于是就和苗比乌斯一起去参加。有一次，在集会上，斯万特的热情和谈吐不凡引起了人们的注意，大家请他就某一题目，作一次报告。

斯万特准备的题目是：太阳黑子对地球大气层状态的影响。他的报告吸引了与会的人，报告中讲的种种奇妙现象，令人非常感兴趣。在回住处的路上，苗比乌斯问斯万特：“你如此了解天文学，为什么又来研究电学呢？”他回答：“天文学是饶有兴趣的学科，但研究的只是星球，我觉得面儿太窄了。我愿意研究更接近生活，更接近人类的题目。”说完他突然问道：“苗比乌斯，你见过球状闪电吗？”苗比乌斯说：“我见过，但是那又怎么样呢？”斯万特说：“对于球状闪电的形成我有自

己的看法。这不仅仅是一种假说，我做过复杂的演算，可以有根有据地证明这种色彩美丽，威力无比的自然现象的来源。”苗比乌斯被这个才思敏捷热情洋溢的人感动了。他想，这个阿仑尼乌斯只不过就在一小时之前还在阐述着太阳黑子的理论，而现在又在津津有味地谈起球状闪电来。阿仑尼乌斯的钻研精神是罕见的，对任何一个领域他都能说出有趣的假说，创立新奇的理论。

关于球状闪电的想法并非是阿仑尼乌斯一时的想入非非。他的想法得到了艾伦德教授的支持和赞同。不久以后，他发表了自己的第一篇论文。对于阿仑尼乌斯来说他的兴趣涉及了自然科学的每一个领域，但他的科学兴趣的中心仍然是把化学能变为电能的电池。他注意到，在电池中经常发生一些引起电极极化的过程，因而降低了电流回路的电压。他开始着手研究这个问题。经过反复实验，他发现电极极化效应取决于添加物——去极剂数量的多少。

为了争取回家乡乌普萨拉大学工作，阿仑尼乌斯立即动身回乌普萨拉，他想把这个成果告诉自己的母校的教授们，并以这个题目作为申请学位的论文题目。他找到乌普萨拉大学的克莱夫教授，他迫切希望克莱夫教授能冷静地评价自己的假说并给予有益的建议。但结果全然相反，克莱夫教授还没有听完阿仑尼乌斯的介绍，就急急挥手制止了，并冷嘲热讽地否定了这一理论，他认为这个年轻人还没有把物理搞懂，就又把手伸到其他学科去是不知天高地厚。然而阿仑尼乌斯丝毫没有动摇自己的决心，他坚信自己的理论，因为它已不是什么假说，而是由事实和千百次测量结果证实了的理论。

阿仑尼乌斯尊听从汉马尔斯腾的建议，开始写论文，由于文章很长，所以他把它们分为两篇文章：《电解质的电导率研究》和《电解质的化学理论》。这两篇论文在1883年6月6日由斯德哥尔摩科学院讨论后推荐发表，1884年初发表在《皇家科学院论著》杂志第11期上。得到文章发表的校样，阿仑尼乌斯又到乌普萨拉去，申请以这两篇文章作为学位论文。学术委员会接受了这两篇论文，但在答辩时却无法通过。原因是他的论文获得学术委员会的赞许，口试成绩也非常出色的情况下，得不到克莱夫和塔伦教授的承认。特别是克莱夫教授依然认为这一切纯粹是空想，不可想象。经过激烈的论辩，最后阿仑尼乌斯的论文只给以“三级”评语。

阿仑尼乌斯仍然不灰心，他坚信自己的理论是正确的。他把自己的论文寄给欧洲最有名的研究溶液的专家波恩的鲁道夫·克劳胥斯和杜宾根的洛塔·迈尔及里加的威廉·奥斯特瓦尔德·阿姆斯特丹的范霍夫。4位著名科学家都给这位青年科学家回了信，信中充分肯定了他的实验结果。特别是里加的威廉·奥斯特瓦尔德，对阿仑尼乌斯的研究很感兴趣，除了充分肯定他的结论以外，还提出有关研究酸的催化作用的很多问

题。并提出希望共同讨论这些问题。从此这两位科学家开始频繁通信，在信中探讨各种他们感兴趣的问题。

不久，艾伦德为阿仑尼乌斯酬到一笔奖学金，送他到欧洲各国最好的实验室进行参观学习。在3年的旅行中，他结识和会见了很多著名的化学家，例如里加的奥斯特瓦尔德·符次堡的能斯特和阿姆斯特丹的范霍夫等，他们进行了愉快的交谈和卓有成效的合作。

1887年，阿仑尼乌斯第一次在斯德哥尔摩大学的课堂上向学生们介绍了自己已经成熟了的电离理论。

1888年夏天，阿仑尼乌斯从荷兰、德国等地游学后回到瑞典。29岁的青年科学家竟然还没有一席安身之地。他热爱自己的祖国，渴望留在祖国工作，但国内同行的反对令他无可奈何。只有艾伦德教授欢迎他和自己一起研究探索大气电，闪电的形成原因。阿仑尼乌斯同意了，但谁又能想到为了这项实验，这对亲密师生发生了冲突。分歧在于他们俩人对大气电、闪电的形成原因各执己见。艾伦德坚持：地球是个磁体，它又在转动，当磁体转动时，围绕着它的磁力线就产生了电流。阿仑尼乌斯却认为：原因在于太阳，从太阳发射到地球来的紫外线，使大气离子化，于是就形成电荷。他把自己的观点写成论文，请艾伦德推荐。但艾伦德很生气，拒绝为他推荐。艾伦德认为这是对自己这位功勋科学家的否定。阿仑尼乌斯只好把自己的论文寄往德国。几乎同时，柏林的气象学家贝左尔德也提出了相同的理论。这就是著名的“贝左尔德——阿仑尼乌斯理论”。

不久艾伦德教授病故。阿仑尼乌斯很希望能接替老师的工作，他希望祖国会接纳他。但是，他的希望又一次破灭，他只好怀着颓丧的心情离开祖国到莱比锡奥斯瓦尔德主持的物理化学研究所工作。德国成了他的第二故乡。但是在德国，阿仑尼乌斯炽热的爱国之心一时一刻也难以平静，他终日思念祖国，渴望回国工作。几个月以后，他回到乌普萨拉，甚至提出愿意在一直激烈反对他的克莱夫教授手下工作，但克莱夫又一次坚决摒弃了他。他只好到十分同情他的马尔斯腾教授身边工作。虽然做一名生理学助教很不合阿仑尼乌斯的专业，但他为了留在祖国还是欣然同意了。当这些情况传到莱比锡奥斯瓦尔德那里，他很为阿仑尼乌斯不平，他决心给他以实际的帮助。1891年，在奥斯特瓦尔德的推荐下，德国基森大学聘请阿仑尼乌斯任物理化学教授。阿仑尼乌斯激动万分，他怀着十分矛盾的心情谢绝了基森大学的聘用。衷心感谢老朋友奥斯特瓦尔德的好意，坚持留在祖国工作。国外条件再好，职位再高，那毕竟不是自己祖国。

但谁也没有想到，这一回老朋友奥斯特瓦尔德的一举的确帮了阿仑尼乌斯的大忙。基森大学的聘用震动了瑞典的有关人士。祖国终于认识到了阿仑尼乌斯的价值和他的一片赤子之心。斯德哥尔摩大学校长提议

他任物理学副教授，不久就可以升任教授。阿仑尼乌斯欣喜若狂，他的多年努力终于得到了祖国的承认，他写信把这个消息告诉奥斯特瓦尔德，并且说：“对于你为了使我获得一生中的成功而做的一切，我应该感谢你……由于你，我被聘请到基森去，才使我能够得到一个真正的、尽管是不显赫的职位……我感到我无法报答你为我所做的一切。”阿仑尼乌斯投入了更加努力的研究中。1895年以后，阿仑尼乌斯的各种荣誉纷至沓来：首先他在1895年这一年被选为德国电化学学会的名誉会员，这是他第一次获得国际上的承认；1896年，他接任斯德哥尔摩大学校长。过去的反对和冷淡一扫而光。克莱夫教授也在1898年的一次演说中称他为“瑞典卓越的科学家”。克莱夫表示自己完全承认了他的电离理论。不久阿仑尼乌斯被选为科学院物理学部院士。

1900年，阿仑尼乌斯被选入诺贝尔奖金物理学委员会，被延多外国科学院和学会选为正式会员和名誉会员；被伯明翰、剑桥、牛津等大学聘为名誉博士。1903年，他由于“电离理论在化学发展上具有特殊意义”而获得诺贝尔化学奖。在阿仑尼乌斯之前得过诺贝尔化学奖的仅有范霍夫和艾密尔·费舍二人。阿仑尼乌斯是获诺贝尔奖的第一个瑞典科学家。瑞典为有这位伟大的儿子而自豪。1905年，阿仑尼乌斯与他的好朋友琼斯·约翰逊的妹妹玛雅·约翰逊结婚。婚后他们住在斯德哥尔摩贝格斯汉坦街18号三间一套的寓所里。这幢房子的底层是不久前才创办的诺贝尔物理化学研究所。阿仑尼乌斯任这个研究所的所长。研究所在1908年盖了新的大楼，它座落在科学院和林学院之间，周围风景幽雅美丽。阿仑尼乌斯的寓所就在大楼里阅览厅的一边。1909年，世界第一个诺贝尔物理化学研究所正式成立。1909年的诺贝尔奖金获得者和欧洲很多科学家都参加了开所典礼。好朋友，威廉·奥斯特瓦尔德获1909年诺贝尔奖，因此也参加了阿仑尼乌斯的开所典礼。典礼后，在阿仑尼乌斯的寓所里举办了庆祝会。在这次活动中，阿仑尼乌斯置身在众多老朋友和各国科学界友人之中，丝毫不掩饰自己的欢欣和快意。从此以后，他的研究所的大门永远为友人们敞开，他们可以尽情地研讨，交流各自的学说、观点，他当然应该是无比欢欣的。

为了捍卫科学真理，阿仑尼乌斯坚决而勇猛地同各种不同派别，不同观点的攻击和诽谤鏖战了十几年。虽然是那样的艰难，然而真理终于战胜了谬误，伟大的科学家以他坚韧不拔的精神终于获得了历史赋予他的桂冠。他担任这所研究所所长直到1927年去世为止。

在以后的日子里，他继续完成了很多重要的研究项目，出版了《宇宙物理教程》、《世界的起源》等著作。

过度的劳累损害了阿仑尼乌斯的健康，这位为捍卫科学真理而战斗了一生的勇士，创立交叉科学，物理化学的伟大科学家于1927年10月2日离开了人间。

## 计算机之父

约翰·冯·诺依曼是美籍匈牙利人，1903年12月28日出生在匈牙利布达佩斯的一座大宅邸里。他的父亲是犹太银行家马克斯。当诺依曼呱呱坠地的时候，刚刚从奥地利皇帝约瑟夫一世那里获得贵族称号的马克斯高兴极了，他默默地在心里为心爱的长子祝福，盼望儿子快快长大成材，好来继承自己偌大的财产和爵位。

诺伊曼在良好的家庭环境中长大，从很小时就受到正规系统的教育。父亲请了专门的家庭教师指导他学习数学。聪敏过人的“神童”约翰不负父望，3岁时表现出惊人的记忆力，6岁时已能心算多位除法，8岁时学会微积分，12岁时已经懂得了波莱尔的《函数论》。有人把他惊人的记忆力比作照相机，只要看几眼就已经牢牢地记在心里。有人曾试着把电话记录本拿给他看，仅仅是几分钟过后，约翰已经全部记住了本子上的人名、地址、电话号码。他特别喜欢历史知识，读了很多历史课本和历史著作，简直成了拜占庭史的行家。几十年之后，对于小时候学过的课本他仍然记忆犹新，甚至历史事件中的一些细微末节都记得一清二楚。约翰除了记忆力与众不同外，理解力也很惊人。他对抽象概念的理解力和逻辑推理、解决问题的能力使他表现出非凡的数学本能。当他还不到17岁的那年和辅导老师、青年数学家费凯特合作，对布达佩斯大学教授费耶尔的一个分析定理加以推广，写出了生平第一篇论文。18岁时，冯·诺依曼从中学毕业，他的数学水平已经抵得上一位数学家了。

1921年，也就是中学毕业的这一年，冯·诺依曼为选择大学志愿与父亲马克斯发生了分歧。出于经济的考虑，马克斯希望儿子学化学或工程技术，而冯·诺依曼却想继续攻读数学。最后在父亲的压力下，他只好攻读化学。他注册为布达佩斯大学化学系的学生，但他无论如何舍不得放下从小酷爱的数学。4年的大学学习期间，他只在化学系参加注册和考试，几乎一天课也没有上过，全部时间都被他用作听第一流的数学家讲课。著名科学家爱因斯坦和希尔伯特等都亲自指导过他。当他获得布达佩斯大学博士学位和苏黎世联邦工业大学化学工程师文凭时，经过了严格训练的冯·诺依曼已经在数学和物理两个学科方面具有了相当高的造诣了。凭着自己扎实雄厚的根底，离开大学不久的冯·诺依曼就因在理论物理领域里的重大成就而崭露头角。当时他正在德国汉堡大学担任讲师。

1929年，冯·诺依曼收到一份来自美国普林斯顿大学的聘书。对方以每学期3000美元的高薪聘请他去讲授量子理论课。除了薪金还付出1000美元路费，并提出如果他愿意留在美国定居，还将给他增加薪金，并在一年以后聘为教授。面对这样的选择，父亲马克斯主张他留在祖国，回布达佩斯继承和重振家业。而冯·诺依曼的志向不在家业上，尽管他

对美国这个“机会的国土”能否给他带来好运还不完全有数，但对历史和社会发展具有深邃洞察力的冯·诺依曼意识到在这人生的关键时刻还是去美国比留在欧洲更有广阔的前途。于是，他正式接受了普林斯顿大学的聘请。

历史证明冯·诺依曼及时而又正确地掌握了时机。他在全球经济大萧条当中，离开了 20 年代世界数学和物理的中心德国，奔向即将成为新的世界科学中心的美国。

到普林斯顿大学教学的冯·诺依曼在一年以后，也就是他 27 岁的那年，取得了美国普林斯顿大学终身教授的职位。他是被第一批任命为终身教授的 6 名中最年轻的一位。3 年以后由于德国对犹太人的迫害，大批优秀的科学家包括爱因斯坦在内都被迫离开德国，到美国的普林斯顿来了。著名科学家的荟萃为普林斯顿高等研究院应运而生创造了条件。

在美国的头 10 年，冯·诺依曼又开辟了很多新的研究方向，在纯数学和应用数学方面都取得了不同凡响的成就。冯·诺依曼成了普林斯顿的“数学明星”。岁月充分地证明了“神童”必成大器。冯·诺依曼自己认为量子力学的数学基础、遍历定理和算子理论是他的三大数子工作。

冯·诺依曼在良好的环境中进行各种研究，生活也过得十分安逸。但在 30 年代末的危机四伏充满各种斗争和对抗的岁月中，他并没有忘记周围的世界。冯·诺依曼选择了和另一位美国著名的优秀数学家，“控制论”之父维纳一样的道路。由纯粹数学家而转向从事起应用数学的研究，这是 20 世纪杰出数学家适应社会需要的一种选择。1940 年始，他开始把研究方向转到为战争所需，为战争直接服务的应用数学。一方面他应军事的需要深入研究“对策论”，他的《对策论与经济行为》一书为对策论成为科学奠定了基础。并由此出发对数理经济学的发展作出了贡献；另一方面，他研究了分析数学的应用问题，用快速计算的方法，解决飞机设计、气象预报等研究中的流体力学问题。这个课题也就是他后来创造电子计算机的重要契机之一。在这段时期他担任着陆军阿伯丁导弹试验场弹道实验室的顾问，还参加了制造原子弹的曼哈顿工程。他熟悉物理学的特点，使他能和从事这些工作的物理学家们更好地合作，他以非常熟练神速的计算解决了技术上的细节问题。

冯·诺依曼被人们称为“神算家”，无论多么复杂的题目，他都可以在头脑中进行计算。一个青年数学家用台式计算机算了整整半天的一道题，冯·诺依曼仅仅心算 25 分钟就算出来了。

当时的世界大战，正需要大量的数学计算。比如当时计算导弹试验中关于弹道的运算是非常复杂的。人们算一条弹道需要 20 小时，而炮弹飞行只需要 1 分钟。此外如爆炸、气象预报，超音速飞机等流体力学问题等等，都急需一种快速的运算。特别是在原子弹研制过程中涉及到的

原子核裂变反应过程的计算也相当复杂，往往要用几百名工作人员用台式计算机不停地运算，但有时尽管几百人算也还不行。这使“神算家”冯·诺依曼陷入了沉思，他想到当务之急是设法研制出高速运算的计算机。

1944年夏天的一个傍晚，冯·诺依曼在阿伯丁车站等候开往费城的火车。在候车室里，一位青年拦住了走来的冯·诺依曼，十分礼貌地询问：“您可是著名的大数学家约翰·冯·诺依曼？”青年人认为他是著名人物，但出于对他的敬佩很想和他谈谈。于是便局促不安地试着和他交谈起来，谁知冯·诺依曼非常平易近人。青年人首先自我介绍：“我是哥德斯坦，在费城宾夕法尼亚大学的莫尔学院工作。”冯·诺依曼热情和蔼地和他交谈他们的工作情况，哥德斯坦非常感动，就告诉他自己正在莫尔学院参加试制每秒能计算333次乘法的电子计算机。就这样，一个极其偶然的时机，把他引入了20世纪后半期最重要的科学技术——计算机技术领域。听了哥德斯坦的介绍，冯·诺依曼想到这恰巧同自己朝思暮想的快速计算问题不谋而合了。他大喜过望，一把拉住哥德斯坦，详细问清了关于研制计算机的情况。

莫尔学院试制的这台电子计算机，是受阿伯丁弹道实验所的委托从一年前开始的。冯·诺依曼与哥德斯坦分手以后立即写信给莫尔学院，表示想去访问他们，看看他们正在试制的机器。听说这个消息，计算机试制领导小组的负责人艾克特工程师和物理学家莫克莱表示很希望得到著名科学家冯·诺依曼的帮助，他们邀请他到莫尔学院去。

1944年8月初，冯·诺依曼在莫尔学院见到了这台未出世的机器，他的第一个问题就是这台机器的逻辑结构如何。艾克特工程师听了冯·诺依曼的询问，心中暗暗惊叹这位了不起的科学家一下子就点到了问题的要害，真不愧是位天才！他们从此以后经常请冯·诺依曼来讨论试制中的一些问题，他实际上成了这项工作的顾问，在他的有力的指导和帮助下，试制ENIAC的工程很快就成功了。但这台ENIAC的缺点很多，体积大，耗电多，而且不是全自动的。于是冯·诺依曼又起草了一份计划书，对ENIAC进行了改造。冯·诺依曼的设计比原来的设计要完善先进得多，它已经为现代电子计算机的结构奠定了基础。他的计算机由5个部分组成，包括：计算器；控制器；存储器；输入装置；输出装置。他采用了二进制，代替了十进制，大大方便了电路设计，还能把程序像数据一样地储存起来。改造后的计算机已经是现代电子计算机的原型，它称作EDVAC，也称作“冯·诺依曼机”。

在莫尔学院新的计算机没有制造出来，因为一些研究人员为争夺优先权而分裂了。冯·诺依曼带着哥德斯坦回到了普林斯顿高等研究院。不久他们坚持试制新机的事感染了普林斯顿的科学家们，高等研究院里掀起了试制电子计算机的热潮，大批工程师和有关的专业人员都向普林

斯顿奔来，普林斯顿高等研究院成了美国电子计算机的中心。终于在冯·诺依曼的带领下效率比 ENIAC 高出几百倍的全自动通用电子计算机 EDVAC 研制成功了。在人类历史上，20 世纪诞生的电子计算机和 18 世纪发明的蒸汽机，有同等的地位，于是，西方经济学家把电子计算机的出现视为现代新产业革命的一个标志。他的这项成就是非同小可的。但冯·诺依曼并未因此而停步，他立即着手编制计算机的工作程序，他和哥德斯坦一起又发明了一种自动编程序法。这种编程序法就是把所要计算问题的语言翻译成机器的语言储存起来，随时使用。这样就可以更好地使用计算机去解决非常复杂的一些数学问题。冯·诺依曼的全自动通用电子计算机是从 1944 年——1946 年间从设想变为现实的，这项划时代的伟大成果是冯·诺依曼高度智慧和辛勤劳动的结晶。他的计算机出世不久，他就使用这个先进工具和他发明的计算方法，为美国的第一颗氢弹爆炸成功作出了重要贡献。

在这以后，冯·诺依曼进一步思考着电子计算机的发展和广泛应用问题。他深入研究了人脑和“电脑”的异同，提出了研制自动机和自我复制机的战略方向。后来他进一步集中精力研究自动机理论，为以后的人工智能研究开辟了新的途径。

1956 年，冯·诺依曼获得了美国总统授予的自由勋章。1951 年到 1952 年，他担任美国数学协会主席。由于他在理论数学和理论物理方面的重大成果，1956 年，他获得了美国首次颁布的爱因斯坦奖和费米奖。

冯·诺依曼，作为一位伟大的科学家，不少人认为他众多优秀成果的取得是靠天赋。后人的确也这样评价过他：“同一般人相比，冯·诺依曼显然是更为进化的，比人类更为优秀的智慧者。”实际上他所以能够带给人类偌多的不同凡响的成就还是和他的挚著追求精神和辛勤的劳动，超乎常人的勤奋分不开的。离了勤奋和他对科学的挚著，再天才的人也会一事无成。不管是“神童”也好，“神算家”也好，他毕竟是人不是神。冯·诺依曼几十年中每天都要工作到午夜甚至黎明时分，第二天早晨照常要赶去上班。他无论办什么事都十分仔细，总是力争又快又好，分秒不误。他的每篇论文都要细致反复地修改 3—4 稿，一字一句反复推敲、反复修改，连校对文章时也仔细得一字不漏。冯·诺依曼经常在苦苦思考着有待解决的一些问题，因而常常做事走神儿。休息日妻子为了使他从繁重的工作和思考中解放出来，就为他约朋友来家中打牌，而他坐在牌桌前经常走神儿了，思想早已回到了自己正在反复思考的问题上，因此不仅妻子的一番苦心白费还常常因此而输钱。他的妻子克拉拉对人讲述他时，经常讲到他因须臾不放弃思考而搞出的笑话：“我们家在这幢房子里住了 17 年了，有一次我叫他去倒一杯水来，过了一会他却空着手回来了，问我水在哪里？玻璃杯又放在什么地方？更令人无可奈何的是，有一天他驱车到纽约去开会，因为一直在思考着一个重要

问题而完全忘记了自己到纽约去干什么。车子走在半路上，突然打电话来问我：“我今天上纽约去干什么？”天才出于勤奋，的确是这样，如果没有不懈的勤奋就根本谈不到什么天才！

冯·诺依曼的一生太短暂了，这位杰出的科学家，多才多艺的伟大学者才活了 54 岁。正当他硕果累累的黄金时期，却患了不治之症，可恶的癌症侵蚀了他的身体。在生命的最后时刻他也不肯躺在床上休息，而是坐在轮椅上继续撰写论文，出席重要的会议。他要在生命的尽头把更多的财富留给后人。

1957 年 2 月 8 日，冯·诺依曼终于被无法医治的病魔吞噬了。他辞别了无限眷恋的人生丢下了至死舍不得丢弃的大量工作，永远地安息了。

## 近代天文学的史祖

第谷是丹麦著名的天文学家。1546年出生在丹麦斯坎尼亚一个贵族家庭。他的父亲奥托·布拉赫是枢密顾问官，他们的家族在丹麦和瑞典一直繁盛了几个世纪之久，因此很多亲友都是有钱有势的人。第谷共有4个弟弟，5个妹妹。从一岁起他这个长子就被过继给了他的贵族叔叔耶尔根、布拉赫。

7岁那年，耶尔根给第谷请了家庭教师，教他拉丁文和一些其他的基础知识。1559年4月送他到哥本哈根大学读书。他开始了哲学系的课程，首先学习中世纪学校的“三学科”所谓“三学科”是指文法、逻辑、修辞。

叔叔送他学习这些课程是想等他长大了当一名律师，因为当时的律师是极有名望的。但是第谷却另有爱好，第谷兴趣盎然地观看了一次日食的全过程。他对天文学产生了浓厚的兴趣。

当时的大学里并没有这门课，15岁的第谷只能自己去钻研探索。他搞到了一本斯塔迪乌斯的《星历表》。但是叔叔并不放弃让他当律师的想法，何况当时贵族子弟的必修课中也包括法律。叔叔把他送到莱比锡大学，同时还派了一名比第谷仅大4岁的家庭教师督促第谷的学习。这位家庭教师力图让第谷遵从叔叔之命全力以赴地学习法律，而第谷却对天文学的兴趣不减。白天第谷遵从叔叔之命学习其它各门课程，晚上等家庭教师睡了，他就起来秘密地钻研天文学。他从叔叔给他的费用中，省出钱来购置了很多有关大学的书籍和天文仪器、天文表。他又陆续找到了《阿尔芳索星表》和《普鲁士星表》，独自钻研。第谷还有一个拳头大小的天球仪，他经常秘密地用它来熟悉星座。在1563年——1564年5月期间，他一直用自己的方法观测天象，但因他使用的仪器太原始太落后了，因此观测结果误差很大。第谷对此留下了极深的印象。他想购置新的仪器，但又无法从家庭教师手里拿到钱。

后来，叔叔去世了。1565年，他到达德国的罗斯托克大学，在这里开始正式攻读天文学。除了在学校里学习，他还结识了几个热衷于星占术、炼金术、医学和数学的人，这些人的观点大大影响了第谷日后的学术结构。在罗斯托克，第谷观测了1566年10月28日的月食和1567年4月9日的日偏食。他每天坚持天文观测，梦想建立一个自己的天文台。

为了进行准确的观测，第谷自己动手制作天文仪器。他设计了一个便携式纪限仪，用来直接测得两个天体之间角距离。1570年因父亲身体状况不佳，第谷回到家中。5月父亲去世。第谷和大弟弟继承了父亲在家乡的领地，但他没有守在这里，而是很快就到一直支持他的比尔舅舅家中住了一年多。1572年11月，超新星爆发，这个历史上罕见的奇异天象又把第谷拉回了天文学领域。11月11日日落时，第谷注意到仙后座中有

一颗新星，他一直坚持观测这颗星星直到 1574 年初，留下了有关这颗新星的完整记录。根据观测这颗新星的记录，他写了《论新星》一文，后来这颗星就被命名为“第谷超新星”。由于他关于这颗星的观测和研究，使他在欧洲天文学界崭露头角，并且获得了国际声誉。这可以说是第谷在天文学上作出重大贡献的起点。

1574 年 9 月间一直到第二年的年初，第谷在几个月里，在哥本哈根的大学里为青年贵族们作了一系列演讲。他给青年们讲述了哥白尼天文学体系、天人关系和星占术。受到了青年贵族们的好评。演讲结束后，他到达卡塞尔访问了黑森伯爵威廉四世。第谷和这位热心天文学的伯爵进行了一个多星期的观测；热烈地共同讨论了太阳将近落山时的减速现象。

1575 年 11 月 1 日，他在雷根斯堡会见了罗马王鲁道夫二世的御前物理学家哈格修斯，第谷得到一本哥白尼的“要释”和马格诺茨致哈格修斯信函的抄件，内容是关于 1572 年超新星的，这些资料都成了第谷的重要参考资料。在返回奥格斯堡的途中，他又看到了哥白尼的学生和《普鲁士星表》的编定者莱因霍尔德的手稿。

1575 年底回到家，丹麦国王弗里德里希二世将位于丹麦海峡中的汶岛赐给第谷，并拨了款让第谷在岛上修建了宏大的天文台，还买了大批的天文仪器。国王弗里德里希二世聘第谷为皇家天文学家。从此以后，他如鱼得水。岛上新建的华丽宏大的天文台叫作乌伦堡天文台，意思是“天文之城”。这是欧洲第一座近代天文台，设有四个观象台，一个图书馆，一个实验室。装备的仪器都是当时最先进的。第谷很高兴，他决心在此大展宏图。国王也很赏识第谷的才学，给他以最有力的支持。他在汶岛上的令科学家们羡慕不已的科学生涯一直持续到 1597 年。20 多年中，第谷的成就是非同小可的，他通过长期的、坚持不懈的观测积累了有关行星运行的大量数据资料，人们誉之为“星学之王”的美称。他一系列重大的天文发现是人类的宝贵财富，特别是他最终与亚里士多德的“水晶球”宇宙体系的决裂，使“天体不变”的学说从此动摇了。

那是 1577 年 11 月第谷发现了一颗大彗星，他坚持观测这颗星直至次年 1 月这颗彗星相当明亮，通过反复的观测和分析，他指出，彗星并不是以前所认为的地球周围的地区性现象，例如闪电、云等现象，它是一个比月亮远得多的天体。1588 年，第谷发表了《论新天象》，在这本书中他阐述了对大彗星的研究，公布了他自己提出的新的宇宙模型“准地心体系”。第谷关于彗星的观点在今天看来虽然还不够全面，但比亚里士多德的彗尾形成说大进了一步。

在第谷的短论中，他否定了亚里士多德的学说，说明“月上世界”并不是万古不变的，他特别提出，天文观测不能基于冥想，而必须建立在观测和数学证明上。第谷意识到自己正处在天文学发展的一个历史关

头，他极力强调将观测置于演绎之上，这打破了旧有的传统。他通过对大彗星与地球间距离的测算，正确地断定彗星是运行于行星际空间，这个结论又一次沉重打击了亚里士多德关于“水晶球”宇宙体系万古不变的教条。这个结论的意义是十分重大的。

在汶岛期间，第谷还特别注意天文仪器的改进。他过去观测曾多次因仪器误差太大而吃了不少苦头，因此他很关注于此。他记得在来比锡大学背着家庭教师使用的几件简陋的小仪器，24岁在奥格斯堡时设计、建造的大型天文仪器。到汶岛以后，第谷建造过17种天文仪器，在1598年出版的《新建天文仪器》一书中有这些仪器的图示和描述。在他使用和建造的仪器中有3类是值得特别注意的。第一类是浑仪，他主要使用的浑仪是赤道式的，他造了三架，这是当时欧洲新奇的仪器。至今世界各天文台使用的大部分还是这种赤道式装置法，这依然是第谷开创的潮流。第二类是象限仪，过去人们使用的多是托勒玫著作中详细记载过的“墙象限仪”装置在子午面内。第谷重视的是另一种，也就是附有地平圈的限象仪，可以在任意方位角的立面内观测地平高度。在汶岛第谷不是用来测量地平高度而是用来确定时刻。第三类是纪限仪。这是第谷极为喜爱的仪器，在汶岛天文台上他制造、安装了3架大型纪限仪，其中一架全部用铜制成。这种仪器可以直接测量处于任意位置上的两个天体之间的角距离，有特殊的便利之处。除了改进仪器，第谷还在刻度上发明了横向划分法，以更准确更精细；在测量方法和观测理论方面也有重大的建树。通过长期的观测，他还发现了许多新现象。

第谷在汶岛一共工作了23年，这时他已驰誉欧洲，先后有很多学者投到他的门下。

1599年6月第谷到达布拉格。他曾把自己的《新建天文仪器》一书题献给罗马帝国皇帝鲁道夫二世，并附上自传和自己天文成就一览表及自己编写的包括1000颗恒星的星表和致皇帝的信。由于贵族朋友的推荐和第谷素来的声望，鲁道夫二世决定资助第谷。罗马皇帝把位于布拉格城外不远处的小山上的贝纳特屈城堡赐给第谷。

第谷全家都搬到了贝纳特屈城堡，29岁的开普勒应第谷之邀来到贝纳特屈，成为第谷的助手之一。这是天文学史上的一件大事。第谷很赏识开普勒的智慧和才能，师徒两人朝夕相处，形影不离。第谷从业务上和经济上都给开普勒无私的帮助，他多么希望开普勒这样的青年能像千里马一样早日飞奔。但他们的关系一度由于开普勒多疑妻子的挑唆而破裂，开普勒甚至说了很多中伤第谷的话，散布了很多谣言。第谷却十分冷静，他爱才如命给开普勒写了十分诚挚的信，以致使开普勒彻底承认了错误。第谷不记旧怨，不仅把才华出众的开普勒推荐给国王，还把自己几十年辛勤工作积累下来的观测资料和手稿全部交给开普勒使用。他语重心长地对开普勒说：“除了火星所给与你的麻烦之外，其他一切麻

烦都没有了。火星我也要交托于你，它是够一个人麻烦的。”从此，开普勒的研究进入黄金时代，他相继创立了行星运动三定律，在科学史上做出不可磨灭的贡献。

1601年10月正当第谷打算和开普勒系统地开展工作时，他突然患急病，11天后溘然长逝，去世时年仅55岁。第谷的一生是短暂的，但他留给后人的天文财富，将永载天文学史册，并与日月星辰同辉。

## 硫酸吸收塔的发明者

约瑟夫·路易·盖吕萨克是法国一位博学多才的化学家和物理学家。1778年9月6日出生在一个高级检察官的家庭里，父母亲从小就十分疼爱他，希望他做一个对人类有用的人。

1800年约瑟夫·路易·盖吕萨克毕业于巴黎工业学校。这是一所培养普通工程师和军事工程师的学校。从这所曾经培养过很多出色科学人才的一所学校一毕业，盖吕萨克就做了科学家贝托雷的助手。当盖吕萨克进入贝托雷的实验室时，贝托雷刚刚从埃及考察回来，正在进行大量的研究工作。盖吕萨克协助他做实验。

一天，盖吕萨克做完了一个实验，把实验结果和数据详细地记录在实验日志上。根据这个实验结果，贝托雷的想法会是完全错的。他认为这种物质会分解出氧，而实验结果是消耗了氧。看到这个结果这位大化学家会有什么表现呢？贝托雷走进盖吕萨克的实验室，从盖吕萨克手中接过实验记录，仔细看了起来。过了一会儿，盖吕萨克看到贝托雷紧紧地蹙起了眉头，一脸的失望的神情。但很快，他的脸上又现出了欣慰的笑容，他拍着盖吕萨克的肩膀兴奋地说：“像您这样的天才，没有理由让您给我当助手，从今天以后，您可以在这里做任何您认为必要的实验，您留在这里独立工作吧。”

贝托雷很高兴能有一位年轻科学家这样出色，而且出现在他贝托雷的实验室里。

盖吕萨克在贝托雷的鼓舞下，继续了自己关于气体状态问题的研究。当时很多科学家都在研究这个问题，结论不一。1802年底他根据自己已获得的材料作出了重要的结论：任何气体在加热时都按照一定规律膨胀，温度上升1度，气体体积增长原来体积的0.00375倍。换一种叙述则是在一定的压强下，一定质量理想气体的体积与温度成正比，常数为0.00375。这就是新的气体状态定律。盖吕萨克第一定律。

盖吕萨克有位好朋友，那就是物理学家让·巴蒂斯特·比奥。他们经常在一起谈论科学。他们经常想象如何升到空中去研究高空大气层去测定地球的磁场强度。后来产生了利用气球的办法。为这个大胆的想法，两位年轻的科学家简直着了迷。比奥寻找制造气球的专家，准备制作飞行器的一切原材料；盖吕萨克准备制取氢气的药品和仪器。1804年8月2日，他们开始往气球里充氢气，气球渐渐膨胀起来。这是一个晴朗的好天气。经过树脂浸泡过的密织的绸布在阳光下闪光。几小时以后，气球腾空而起，平稳上升。盖吕萨克和比奥坐在吊篮里，缆绳砍断后，留在地面的贝托雷教授和布里松教授预祝他们成功。来自工业学校的和索尔蓬纳科学院的教授、大学生以及科学工作者们，都来为他们送行，欢呼声回荡在他们起飞的蒙马特尔。气球愈升愈高了，送行的人们渐渐消失

了。

在距海平面 5800 米的地方，他们开始观察磁针的偏差，但比奥的感觉很不好，脸色苍白，大汗淋漓，耳朵也剧烈地疼痛起来。盖吕萨克决定立即往地面降落，但比奥无论如何不同意，盖吕萨克坚持打开放气阀门。氢气慢慢放出，气球微微收缩并平衡地下降。几个小时以后，他们安全着陆了。

这是一个引起极大反响的行动，当人们还在热烈谈论这两位航行家的壮举时，盖吕萨克决定第二次航行。他想一个人上去，尽可能在空中多呆一会儿，多作些测量。

1804 年 9 月 16 日，盖吕萨克再次升上高空。气球飞到了 7016 米的高空。测量的结果表明，在高空，磁场几乎没有任何变化。空气样品的分析也表明高空的空气成分与地面空气成分完全一样。

除了进行科研，盖吕萨克还要给学生们讲课，经常参加贝托雷在庄园大厅举行的定期学术会议。各方面的学者都来参加这里的学术会议，在这里盖吕萨克与很多学者相识。有一次，他正在大厅里站在窗前独自沉思，一位先生走了过来，他客气地对盖吕萨克说：“您就是盖吕萨克先生吧？我是冯·洪堡德。”盖吕萨克想到这正是自己在论文中批评过的人。

两人坐下之后，洪堡德说：“我想和您谈谈。”“请相信，我认为您的批评是正确的。在科学上不是所有的现象都是那么容易被理解的，往往会得出错误的结论。但是如果没有错误，就不可能找到正确的道路，对科学而言，正确和错误的结论都是有意义的。往往正确的答案会诞生在惨痛的错误结论之中。我们搞科学研究，时常会陷入迷途，但只要坚持不懈，正确的东西会终于从谬误的迷途里飘然而出。”盖吕萨克感到这位老科学家的态度是令人钦佩的。洪堡德客气地提出：“我打算再次进行空气的气体测定，检验伏特氏量气管的准确度，如果我请求您合作，您意见如何？”盖吕萨克立刻高兴地回答：“太好了，洪堡德先生，我接受您的邀请。”当时洪堡德正在赴各国考察团中，目前是从美国考察归来，不久还要赴法国和意大利、德国考察进行地磁测量。因此提出请盖吕萨克一起在为考察团装备的流动实验室进行研究。

1805 年 3 月，他们上路了。先往南方行驶，每行驶 300—400 公里就停下来，搭起小帐篷测试各种需要的数据，一直就这样边走边工作，直走到意大利的最南端。秋天他们又向北走，经过奥地利直到波罗的海。第二年，他们两人一起回到柏林，整理一年中所得到的全部资料。他们研究了空气的成分，取得了初步成果，他们发现空气中的氧气和他们加进的氢气化合而生成水时总是二倍的氢气和一份的氧化合。这个体积关系和物质的原子结构有关。

1806 年，盖吕萨克当选为法国科学院院士。他一如既往地继续研究

气体问题。以氢氧化合的体积关系，他想到其他气体的反应情况。他做了氮气和氧气的实验，结果是一个体积的氧气和一个体积的氮气化合成两个体积的氧化氮。经过多次各种气体的实验，他得出了一条定律：气体化合的体积呈简单比例关系。这就是盖吕萨克第二定律。

在盖吕萨克研究出第二定律的同时。英国科学家汉弗莱戴维用电池组成功地分解了氢氧化钾和氢氧化钠，制得了钾和钠两种金属。法国科学院召开了大会，宣布了这一重要消息。

为此，贝托雷向科学院的人们发出号召，希望有法国科学家也制出这两种金属。贝托雷特别提名年轻有为的约瑟夫·路易·盖吕萨克和路易·雅克·泰纳两人去完成这项艰巨的任务。

接受这项工作的第二天，盖吕萨克和泰纳就忙了起来，很快他们就成功了，他们用简便经济的方法制出了大批的钾和钠。

这些新的发现引起了强烈的反响。盖吕萨克在化学和物理学各个领域里的成果，受到欧洲科学界的公认。1829年，盖吕萨克被选为彼得堡科学院名誉院士。他的讲课的突出才能和渊博的知识吸引着欧洲各国的学者。50岁时的盖吕萨克已是世界知名科学家，他依然如故地向一个个难攻的堡垒进军。

这一年，他又接受了一项新的研究课题。一些生产硫酸的工厂，请求盖吕萨克为他们解决生产过程中产生的一氧化氮在与空气混合时转变成二氧化氮后，对工作人员和周围生物的严重毒害的问题。他工厂的上空每天笼罩着一团团浓浓的毒雾，这个问题必须立即解决。

盖吕萨克首先提出化废为利，不让这种废气从烟囱排出去。他花了几年的时间研究出氮的几种氧化物都可以溶解在硫酸里，产生一种无毒的溶液。他设计了一座吸收塔，塔高15米。废气从塔的底部进入，塔的上部向下喷淋硫酸，生产的含硝硫酸溶液就从塔的下部流走，净化后的气体排到大气中去。

这种方法花费较大，工厂主们一直僵持在采用与否的问题上。十三年以后，盖吕萨克的想法才在实践中被采用，这就是“盖吕萨克塔”至今人们依然这样称呼这种吸收塔。

盖吕萨克的一生是紧张忙碌的，他不仅在大学讲化学和物理课，主持《化学和物理学年鉴》的出版工作。此外他在1830年被当选为国民议会议员，他要出席国民议会的会议。忙完这些工作，他才能到实验室去工作一会儿。他对磷酸、铁氰化合物的研究，硼的发现，对三氯化磷、硫代硫酸，雷酸和高氯酸的研究，滴定法的创立，都是他克服病痛完成的，他的成就对人类化学事业的发展起了极大的促进作用，而对于他的健康，却产生了不可挽回的损失，1850年，他的病情恶化了。到了5月9日，他终于因病重而逝世。

约瑟夫·路易·盖吕萨克，作为一位物理学和化学家，他的功绩是

巨大的。他的学生当中优秀者层出不穷。并当之无愧地继承了这位伟大科学家的事业。

## 第一个发现氧气的人

约瑟夫·普里斯特里是英国杰出的实验化学家。他一生著有 12 部书。包括科学史、人格主义学、神学、政治等等。他还有近百篇科学论文。

1733 年约瑟夫出生在英国费尔特赫德一个农庄里。这是一个不大的，收入微薄的农庄。父亲除了种地还加工毛织品。约瑟夫是家里最大的孩子，他还有年幼的弟弟蒂莫西和妹妹玛丽。当约瑟夫满 8 岁那年，母亲又要生孩子了。这样一大家人靠父亲养活是很艰难的。父亲身肩这样重的担子却是个很乐观的人，他常常一边织着毛织品，一边随着织机的节拍愉快地唱歌。虽则贫困，但一家人的生活是平静和幸福的。孩子们经常围在父母身边帮助干各种杂活。但人口增加，收成又不好，家中愈来愈收支不平衡了。父亲只得采取措施。

约瑟夫的姑姑家，有一座大农庄。姑姑家的生活是比较富裕的，经常有面包、饼干和糖果。有一天父亲问约瑟夫是否愿意到姑姑家去。约瑟夫答应了。但在收拾行李时，约瑟夫困惑了，妈妈把自己经常穿的好一点的衣服都留给了弟弟妹妹。他幼小的心灵中顿时感到了家里的经济困难，他明白了，爸爸妈妈是让自己长期离开家，靠姑姑去生活了。懂事的约瑟夫再也没有表示什么。

到了萨拉的姑姑家里，一切都变得和自己的家不同了。他再不用去干活，姑姑只让他安心学习。9 岁的约瑟夫上午上学，下午就自己溜出去玩，他捉甲虫，蜘蛛和各种小昆虫。弟弟蒂莫西来的时候，他们总是把自己关在约瑟夫的屋子里，边观看这些小昆虫，边谈论老师讲的很多有趣的事。

萨拉姑姑一心想让约瑟夫当个神父，姑父约翰·凯利也赞成，他们都相信聪明的约瑟夫一定能成为一名出色的传教士。

但是，这个美好的计划被凯利姑父的突然逝世打断了。沉重的家务落在姑姑一人身上，为了减轻一点负担，姑姑把约瑟夫送到教会学校。1745 年，他被送到贝特利学校学习神学、拉丁语和希腊语。后来因为他的体质太弱，姑姑又把他送到里斯本的一所财政学校就读。他在这所学校，学习数学，德语、法语和意大利语。

过了几年，约瑟夫的身体有了很大好转，长高了，也结实了。姑姑和叔叔商量，还是想让他去读神学院。他进了德文特里神学院。在学习神学的同时他还学习了哲学。他发奋读书，先后精读了约翰·洛克·托马斯·霍布斯·伊萨克·牛顿的著作。他很喜欢一部歌颂决定论的著作，那就是大卫·哈特莱的《对人的观察》。

在神学院里，他经常听辩论会。通过一些学术讨论、辩论会，他感到收获很大。逐渐地他对许多问题有了自己的观点，后来就能大胆地谈出自己的观点了。渐渐地，约瑟夫成了“名人”，老师们也感到这位学

生知识渊博。

1755年，约瑟夫在神学院毕业，受聘当了萨尔费克教堂的神父。他上任不久就着手办了一所学校。那个地方的人不愿送孩子来读书。他没什么事干就研究文学、语言学和哲学、神学，有时还写写诗歌。生活虽然清苦，但他感到能读更多的书。后来他又转到南特威治，在这里他结识了很多知识界的朋友，他们一起研究自然科学。他去伦敦买了很多科技书，电学引起了她强烈的兴趣。他搞了一个电机，一个空气泵，用电机给朋友表演人工闪电。他们用电机做了很多实验，他暗下决心，要多读科技书籍，把空余时间全部用在扩大知识面上。1762年他和一位钳工的女儿结了婚。家就安顿在神学院的住宅区里。

1762年以后的这段时间，他对电学的研究更广泛了。他做了很多实验。他发现如果把带电体投入火焰，它们就会失去电荷。他还发现了几种能导电的物质，比如石墨、炭棒、烧红的玻璃，它们都是导体。经过众多成功的实验，他积累了很多电学方面的经验，也形成了自己的观点，不久发表了她的著作《电的历史及现状》。

他还撰写了一些哲学和神学论文。从这些文章中可以看出他对宗教有自己独特的看法。他尖锐地批评了英国教会的教义。于是激怒了英国的传教士们，他们拚命地谴责约瑟夫利用一切机会来反对他，但他坚持自己的观点。

对于他的《电的历史和现状》一书，当时一些研究电的科学家十分支持他，并认为他写这本书是非常适时的。1767年由于他关于电的研究和对宗教思维的独创性的观点，受到了哲学家的高度评价。伦敦皇家学会选举他为皇家学会会员。也就是在这一年，他们举家迁到里兹。

不久，一个偶然的机，使约瑟夫对化学产生了浓厚的兴趣。那是到瓦林顿传教的时候，他见到了一位来自利物浦的托尔纳博士，普利斯特里在神学院听了他的化学课。普利斯特里感到人们所了解的化学太少了，在这个领域中，还有很多很多问题没有弄清楚。燃烧，这个现象在生活中是普遍存在着的，但就是这样一个简单过程也还没有搞清楚。

他在自己的实验室里，装置了一些自己亲手制造的化学仪器。很快他就被形形色色的化学实验吸引住了。他首先对空气产生了浓厚的兴趣。他看到关在密闭瓶子里的小白鼠，过几天就死去了。容器中本来是有空气的，小白鼠怎么会死去呢？他想起小时候在姑姑家抓的那些昆虫也是这样，瓶子盖严以后，过几天它们就死了。他还想到在布莱克叔叔的啤酒厂的发酵车间里，自己曾爬上大桶，看那些发酵的液体。可是同来的史蒂文对他喊：“下来，快下来，不要对着桶口呼吸，否则你会昏倒。”说完叔叔的儿子台特又点起一根纸条，燃烧得好好的纸条放到桶的上方却突然灭了。史蒂文和台特都说只知道是这样，但不知道这是为什么。“啊，那就是说桶上方有另一种气体！”看来空气中一定有很多

种气体。约瑟夫又把一根点燃的蜡烛和小白鼠一同放到一个密闭的大瓶子里，过了一会儿蜡烛灭了，小白鼠也快要死了。这说明空气中有一种什么东西，燃烧时会使小白鼠无法生活。他又做了放进蜡烛和一盆花的同样实验，蜡烛灭了，花却依然如故。经过一系列实验，他知道植物能净化空气。……

许多年之后，约瑟夫的气体研究有了很大的收获，他把自己多年的观察结果系统化，并作出结论。他写出了《论各种不同的空气》，这部书的完成，大大丰富了气体化学。

1774年，他陪同舍尔伯恩伯爵到欧洲去旅行。他们先去荷兰，后又到比利时、德国和法国。这次旅行的时间很长，但他们的旅行很愉快。

当他们到达巴黎时，巴黎的人们正在急切地等待着约瑟夫。他们访问了法兰西科学院。他为法兰西科学院的科学家们讲述了自己对气体的研究，他会见了拉瓦锡，两人进行了较长时间的交谈。

约瑟夫与拉瓦锡在一些问题上的观点截然不同。他们的交谈是十分必要的，对他们双方以后的研究帮助不小。

1744年11月初，约瑟夫返回英国，几个月后他终于成功地证明空气中有这种气体，是它维持着呼吸也维持着燃烧，这就是氧气。他还证明从空气中还可以制取另一种气体，这种气体不能维持呼吸也不能维持燃烧，但也不固定，它就是氮气。氧气的发现使化学科学得到顺利的发展。

不久，法国革命席卷了英国。他在自己的哲学讲演中多次强调英国的工业革命要求社会的根本变革，他反对专制政体。他欢呼摧毁旧有的社会关系。为此引起了英国贵族社会的对他的仇视。教会和统治集团中的一些代表人物都纷纷攻击他。但他绝不退缩，他连续发表了一系列文章，其中包括哲学、文学、政治和神学的论文。1791年他在自己的传教词中宣讲的是自由、平等、博爱这样的新社会的理想。英国拥护法国革命的人成立了《宪章协会》，号召为在英国实行改革而奋斗。他们决定在7月14日攻克巴士底狱的纪念日组织集会，但被宗教毒害得发狂的人们不仅破坏了这次活动，而且冲进了他的家，打破了大门，砸碎了窗子和全部家具。伟大科学家的全部精心设计制造的仪器也在瞬息间成了碎片。他的全部图书和珍贵手稿也被纵火烧光。

约瑟夫的晚年是在图书和手稿堆中度过的。1804年2月6日，约瑟夫·普利斯特里在英国，宾夕法尼亚州去逝。

约瑟夫一生不断地追求科学知识，他被人们称为现代化学之父。

## 数学领域的王者

1888年9月6日，具有世界性权威的德图哥廷根科学会的《通讯》杂志上发表了一则重要消息：许多国家的著名数学家未能解决的著名数学难题——“果尔丹问题”，竟然被一位年仅26岁的哥尼斯堡大学讲师希尔伯特攻克了。为此，人们称赞他为“数学世界的亚历山大”。

亚历山大是历史上的英雄，人们赞美希尔伯特像显赫的君主亚历山大大帝一样，为人类留下了赫赫战功。

大卫·希尔伯特1862年1月23日出生在波罗的海的海滨城市哥尼斯堡，这里是东普鲁士的首府。他的父亲是一名法官。父亲从小教育他节俭、勤奋、准时、遵纪守法。母亲是位不同凡俗的女人，她对数学、哲学和天文学都有浓厚的性趣，尤其是对数学，简直着迷。希尔伯特受母亲的影响，很早就把研究数学作为自己终生为之奋斗的目标。

1880年秋天，希尔伯特考入哥尼斯堡大学哲学系，攻读数学专业。虽然父亲极力反对，但他坚定不移。四年中他一直不分昼夜地苦读每一部书籍；钻研每一个数学问题。4年后，他开始向博士学位进军。

为了使自己有可能为数学做出更大贡献，希尔伯特以锲而不舍的精神，以优异的成绩通过了论文答辩，得到了哲学博士学位。

希尔伯特获得了导师、学友、家人的热烈祝贺，但他毫不满足，他感到这仅仅是科学生涯中的第一步。他考虑的是自己未来的研究，他广泛地接触了巴黎、莱比锡、哥廷根等地的各位著名数学家。他研究了很多几何、代数、物理的问题，但他最终还是把大量精力投入到自己最感兴趣的不变量理论上。他决心攻克“数学家果尔丹提出的“不变量之王”在某种代数形式下，能否由有限个“基本的”不变量产生出所有的不变量？这就是所谓的“果尔丹问题”。对这一问题，许多优秀的数学家还没有作出完整的证明。希尔伯特迷恋着它，决心要攻克它。他感到“果尔丹”问题能够唤起自己那种几乎无法思议的完美的想象力。从此他带着这个问题，访问了各国著名数学家他带着这个问题吃饭、休息、读书、娱乐甚至跳舞时也放不下它。他钻研着、推导着、计算着，终于以他自己独特的思维方式，成功地完成了“果尔丹问题”的证明。

1888年9月6日，哥廷根科学会颇负盛名的《通讯》杂志上刊载了希尔伯特起草的一份记述自己开辟的这条出人意料的数学新路径。他的关于“果尔丹问题”的证明轰动了整个数学界，同时也招来了一些权威人士的攻击。有些人无法理解希尔伯特独特方式的合理性。连他的导师林德曼也认为自己当年的学生的这种方法是“令人不快的，有害、古怪的”。使用这种存在性证明方法，是数学研究方法论的一场重要革命，在方法论上如果取胜，那么意义远远超过攻克“果尔丹问题”本身。因此，希尔伯特大声疾呼：“如果禁止这种存在性证明，就等于废弃数学

科学。”

这次争论经历了两年以后，数学家们才逐渐地承认了它。他们认识到，希尔伯特在不变量方面工作的基本意义在于把算术方法应用到代数问题上来。最后连果尔丹本人也承认自己以前的反对态度是极端错误的。他说自己采用另一种方法证明出同一个问题时，借用了希尔伯特的成果。果尔丹郑重向社会宣告：希尔伯特的证明是完全正确的。

1900年8月8日，希尔伯特作为世界最有名望的数学家，应邀在国际数学家第二次代表大会上作展望20世纪数学未来的演讲，他演讲的题目是《数学问题》。这是一次国际数学界的最高级会议，而希尔伯特当时还不到40岁。在巴黎大学的讲演大厅里，他神采奕奕，语气铿锵。他说：我们每一个人都想揭开未来的帷幕，想知道在今后的世纪里我们这门科学发展的前景和奥秘，以及今后一代的数学思潮将追求什么样的目标，但是，这要付出劳动。数学是一切自然科学知识的基础，为了圆满实现这个崇高的目标，让新世纪给这门科学带来天才的大师和无数热忱的信徒吧！

希尔伯特这次讲稿长达40多页的讲演，激发了当时整个数学界的想象力。著名数学家闵可夫斯基说：这次关于20世纪数学发展方向的讲演是新世纪数学发展的“导航图”。后来希尔伯特的学生，普林斯顿高等研究院的著名数学家魏尔说：“过去50年间，我们数学家经常按照这张图来衡量我们的进步。”

由于他卓越的成就，希尔伯特已经享受到了一个数学家所能享受到的最高荣誉。德国政府授予他“枢密顾问”的头衔，各国科学院也纷纷请他作院士，但希尔伯特就是希尔伯特，他不在意任何头衔，他只让人们永远称他希尔伯特。

在“果尔丹”问题攻击以后的十几年中，希尔伯特一天也没有停止过奋斗，进攻。他拥有了一串串的胜利记录，他继续进行了关于不变量理论的研究，进行了类域论计划的研究；几何基础的研究；变分学的重要定理的研究和狄里克莱原理的起死回生的研究等等。他几乎开拓性地闯遍了所有的数学领域。

1895年3月，希尔伯特到哥廷根大学任教授。自从他到了哥廷根，世界各国的学数学的学生都向哥廷根跑来。100年前与阿基米德和牛顿齐名的高斯，曾经是哥廷根大学伟大科学传统的开创者，而今天的希尔伯特毫不亚于高斯当年给哥廷根大学创造的光荣。哥廷根成了数学研讨的天地，成了数学家的摇篮。凡是希尔伯特主持的有关讨论和讲课吸引了世界各国的数学骄子。常常是几百人挤在大厅里听他讲课，甚至没座位时，学生们就挤坐在窗台上。他的学生赫尔曼·魏尔曾在若干年后回忆当时的盛况：希尔伯特的这些课程是讲述数的概念和化圆为方的。大部分内容都在我面前一闪而过，但在我面前却打开了新世界的门户。跟随

希尔伯特没多久，我年轻的心灵中就下定决心：“一定要竭尽全力阅读和研究这个人所写的一切”。他影响着一大批数学天才。著名数学家、物理学家们，诸如维纳、冯·诺依曼、玻尔、玻恩等都十分崇敬他。著名量子物理学家玻恩说：求教希尔伯特，不仅在科学方面，而且在为人处世方面他都为我提供了宝贵的学习机会。

希尔伯特一贯爱护学生，注重教授方法。他反对硬灌、硬填，而是耐心启发、培养学生的分析问题和解决问题的能力。他细心地为学生真正搞懂搞深每一个问题而“搭桥、铺路”，把自己解决问题的思想踪迹教给学生，使学生掌握“活”的知识。他每次提出一个重要概念，总是寻找一些生活中最普通的事物作例子，让学生留下深刻的印象。学生们十分欣赏和钦佩他的教学方法，难怪魏尔会说：“希尔伯特的乐观、热情……仿佛一个穿彩色衣服的吹笛手吹奏的甜蜜笛声，引诱了一大群老鼠跟着他走数学的深河……”

希尔伯特反对一切世俗的偏见，他最注重的是对科学研究的贡献。凡是有志从事科学研究的学生，他都积极为他们创造条件。一次世界大战时期的欧洲，还很少有女人能登上科学的殿堂。但希尔伯特对一名卓有才华的女学生爱米·纳脱十分欣赏。他不顾很多人的极力反对，决意把她留下来辅助研究工作。这个决定遭到了当时教授评议会的极力反对。他们认为：将来万一这位女讲师成了教授，那么教授评议会岂不得让女人涉足？希尔伯特却说：评议会毕竟不是澡堂，为什么要以性别来决定可以与不可以呢？结果纳脱女士很出色，很多以希尔伯特名义开的课，都由纳脱女士来讲。

由于希尔伯特与学生们的深厚情谊，更由于他无与伦比的教学和对人材的大胆培养，当柏林大学准备聘请希尔伯特去担任一项重要工作的消息在哥廷根传开来时，学生们、教师们各个感到依依不舍。他们本来就是为希尔伯特而到哥廷根来的，如果他到柏林去，对学生们来说是无法接受的。于是他们派了代表去见希尔伯特，请求他务必留下来。希尔伯特看着代表们恳切的面孔终于答应了他们的请求，毅然辞退了柏林的聘请。“希尔伯特留下来了！希尔伯特留下来了！”人们为此欢呼跳跃，师生们举行了大型庆祝会，为教授留在他们的大学而欢欣鼓舞。

1943年2月14日，数学世界的亚历山大，大卫·希尔伯特去世了。希尔伯特一生播下的数学种子到处开花结果。他在哥廷根任教35年，他的学生中成为著名数学家、物理学家的竟达几十人之多。

希尔伯特的精神，引导数学继往开来，不断成功。

## 奠定染料化学基础的科学家

奥古斯特·威廉·冯·霍夫曼是德国著名化学家。他为英国和德国的染料化学奠定了坚实的基础；他在化学理论的研究上为“类型论”打下基础并发现了至今仍旧没有完全解决的“联苯胺重排现象”。

1818年4月8日，霍夫曼出生在德国黑森。他的父亲维尔赫夫·冯·霍夫曼是黑森公爵的一名宫廷建筑师。老霍夫曼有很高的知识素养，他深知如何能使儿子成为一个不凡的人。在小霍夫曼很小的时候，父亲就带他到意大利、法国、瑞士及其他一些具有文化艺术传统的国家去游历。霍夫曼从小就了解了各国的绘画、雕塑和建筑艺术，对各种流派的哲学学说和诗人作家的杰作他都十分喜爱。他可以对这些作品进行非同凡响的评价和分析。强烈的求知欲使他处处显得与众不同。

十八岁那年，霍夫曼跨入了大学的校门。当时的大学可以自由听课。

李比希是有名的化学教授，他要修建一座实验室，而实验室的修建工程恰恰由老霍夫曼负责。李比希和老霍夫曼因此成了朋友，来往比较密切。纯粹出于礼貌，小霍夫曼开始听李比希教授的课。但开始时霍夫曼根本听不懂他在讲什么，对于霍夫曼来说，化学好象是一门不可思议的学科。渐渐地他听出了其中的奥秘，他越来越感兴趣了，后来竟至于被李比希教授的课征服了。霍夫曼感到化学中那些取之不尽的内容仿佛艺术杰作，仿佛诗，是无比美妙的。霍夫曼毅然放弃了原来的打算转而攻读化学。

鉴于李比希与老霍夫曼的友好关系，也由于李比希对霍夫曼的才能的爱惜，他接受霍夫曼为他的学生，正式允许霍夫曼使用自己的实验室。虽然李比希的实验室里已经有很多才智超群的学生，但奥古斯特·霍夫曼仅仅用几个月的功夫就掌握了有机分析的基本方法，是实验室中学得最好的一个学生。当时正值李比希编辑着《年鉴》一书，为编辑工作李比希要花很多时间和精力。看到霍夫曼的成就，李比希决定给他额外增加一点作业，让他替自己编写涉及靛蓝研究方面的论文的摘要。这个工作使霍夫曼了解了科学研究的方法和尚待研究的各种问题，掌握了足够的知识和技能，收益不小。霍夫曼决定选一个有意义的研究题目，独立地进行科学研究。

1838年底，也就是霍夫曼进入大学的第二个年头，他幸运地得到一个研究课题。李比希把自己一位学生寄来的煤焦油的样品交给霍夫曼，让他全面分析测定这个焦油的成分。看着这瓶粘稠的液体，李比希对他说：“这种煤焦油里的酸性组分已经有人分析出来了，但其中的碱性物质至今还没有人研究，你来研究这类物质吧。”

当晚霍夫曼就开始准备，第二天就正式投入实验。当霍夫曼把焦油中的碱性物质分离出来以后，他发现含量很少，如果仅用这么一点物

质进行下一步研究是不够的。于是，他去找给李比希教授寄焦油来的恩斯特·谢尔。谢尔热情地支持霍夫曼的研究，他把工厂的实验室提供给霍夫曼使用。经过 8 天的奋战，霍夫曼用萃取法处理了 600 公斤左右煤焦油，从中提取出 1 公斤左右的碱性混合物。他把这种混合物中的各个组份分离出来，对每个组份进行提纯，进而仔细研究他们的性质。根据李比希的建议，霍夫曼把他的研究项目作为学位论文题目。1841 年，论文答辩十分顺利地通过了，霍夫曼以《煤焦油中有机碱的化学研究》的论文被授予化学博士学位。在霍夫曼的证书上用拉丁文作了一个补充说明，这个说明的意思是“大受称赞”，这意味着论文作者具有特别优秀的才能。有了这个评语在任科学职务时可以免去录用考试。

黑森大学当时没有空余的职务，李比希就把他安排在自己的私人实验室当助教。在李比希的实验室里，霍夫曼除了完成李比希交给他的工作以外，他还坚持继续苯胺的研究，摸索最易行的制备方法。除此以外，他还广泛地搜集世界著名科学家们的研究内容。

工作之余，霍夫曼结识了李比希教授夫人的侄女海伦·摩根豪尔，他们常常见面，渐渐产生了感情。霍夫曼简直迷上了美丽的海伦小姐，海伦也很欣赏霍夫曼。但是，霍夫曼一直不能下决心向海伦求婚。因为他感到“给私人当助教是不可能使海伦这样的姑娘未来的生活得到保障的，我必须另找一个经济收入上更可靠的工作才成。”于是霍夫曼更加勤奋地进行研究，他开始试图利用温菲尔道本的方法制备苯胺的某些衍生物。当时科学界对于苯胺在理论上有两种不同的说法，这使苯胺成了一种饶有趣味的化合物，引起各国化学家的重视。但经很多科学家研究，如何创造一种简单而价廉的生产苯胺的方法的问题还是没有解决。霍夫曼决心攻克这个难题。他首先认定在煤焦油的低沸点的组分中，主要的成分是苯。根据这一点，他终于在生产苯胺上做出了巨大贡献。霍夫曼找到了大量生产苯胺的方便办法，后来为合成染料工业的产生奠定了基础。

有了批量生产苯胺的方法，霍夫曼又进一步研究苯胺的性质，这决定了他今后的研究道路。1846 年，霍夫曼受聘就任波恩大学的化学副教授。霍夫曼感到这时是向海伦求婚的时刻了。结婚以后，他们迁到波恩定居。他们在中央广场附近租到一套房子。海伦把房间布置得十分舒适、雅致。霍夫曼则把其中的两间布置成实验室。霍夫曼要在家里的实验室中继续在黑森时的实验，继续研究苯胺及其各种衍生物。霍夫曼心情十分愉快，他在一种愉快而惬意的环境中研究着各种问题。

霍夫曼所迁居的波恩是路德维希·冯·贝多芬的故乡。这一年正是贝多芬诞生 70 周年。波恩人民准备热烈庆祝作曲家的纪念日，欧洲各国著名音乐家和贝多芬的崇拜者都来参加纪念活动。庆典上演奏了贝多芬的《第九交响曲》和《庄严弥撒曲》。英国维多利亚女王和她的丈夫艾

伯特亲王也到波恩来参加了这次盛大活动。

海伦很喜欢音乐，特别是贝多芬的曲子。当他和霍夫曼一起听了交响曲和弥撒曲刚刚回到住处时，女房东向她迎来，兴奋地告诉她：“英国女王的使者正在客厅里等着您们呢。”待她和丈夫步入客厅，女王的使者说道：“女王陛下向您们表示歉意，因为维多利亚女王和她的丈夫想参观一下这幢楼房。”看到霍夫曼不解的神情，使者解释说：“艾伯特亲王在此地上大学时曾经在这幢楼房里住过。明天上午 11 点钟女王陛下将来参观亲王住过的那套学生住房。希望这次非正式拜访不会给您增添过多的麻烦。”

听到这个消息，海伦几乎晕了过去。她立即吩咐女仆收拾打扫房子。然而霍夫曼却十分冷静，他对海伦说：“亲爱的，你先冷静一下，用不着担心。他们也是和我们一样的人，我们应该向他们声明这一点。”

第二天 11 点整，女王夫妇来到这幢楼房。海伦极力控制自己的激动但依然无法奏效，霍夫曼却镇静如常，他有礼貌地和女王进行了谈话。艾伯特亲王特别参观了如今已成了霍夫曼实验室的自己上大学时住过的房间。亲王说：“我感到高兴的是，正是在这块地方您可能要做出许多重大的发现。”霍夫曼谦虚地说：“说重大发现恐怕还为时过早。”“我想，我只要能做一点点有益于民众的事，我就心满意足了。”亲王接着说：“我不仅仅是想看看我大学时的住处，女王和我有一个愿望，就是想见见您。霍夫曼先生，但愿导致我们这次会见的这种极其美好的机缘，将成为您实现远大抱负的保证。”亲王继续说明道：“在英国，一些根深蒂固的旧传统正妨碍着化学的教学工作，化学数学的效果不好。黑森大学的尤斯图斯·李比希所取得的巨大成就引起英国科学界的重视。有关部门决定，在英国成立化学学院，并拟聘李比希的学生担任教师。李比希教授提了三个人的名字——奥古斯特·霍夫曼·亨利希·维尔·卡尔·弗列森纽斯。

与女王的这次会见，影响了霍夫曼的命运，艾伯特亲王为他取得了前往英国休假两年的许可证，两年中一切费用由英国国家负责。当年，霍夫曼就动身去英国。新学院的工程还没有完成，它是按照黑森大学的模式建造的。霍夫曼除过问工程的各种问题外，在校舍尚未竣工的情况下就开始授课。霍夫曼的伦敦之行不仅引起大学生们的兴趣，同时也引起与化学有关的企业家们的浓厚兴趣。只要霍夫曼在上课，教室里就总是座无虚席，而他的课从来都是生动、活泼而有吸引力的。

霍夫曼不仅在课堂上如此，在实验室中也是一样。在伦敦的这段时间，他在苯胺的研究上又迈出了一大步。1850 年，他发现了制备胺的通用反应，即制备一级胺、二级胺、三级胺以及四级胺的化学反应。通过这项研究工作，他建立了氨的有机化合物的新类型。

1852 年霍夫曼的妻子海伦去世。面对这个巨大的不幸他并没有中断

实验室的研究工作。沉重的悲痛没有把他压倒，他以更顽强的精神继续着艰难的研究、实验。霍夫曼把各种复杂的研究课题分配给助手们进行，助手珀金制出了一种紫色的液体。这种液体染在衣服上不掉色。霍夫曼证实了珀金为人类提供了第一种人工合成的染料——苯胺紫。这种苯胺紫制法简便、价格低廉，与天然染料相比有许多优点。珀金将自己的发明申请了专利并建成了生产苯胺紫的工厂。后来这种第一种人工合成的染料越来越广泛地被用到工业中去。

从此以后，霍夫曼开始加强对其它染料合成条件的研究。一种新型染料的生产投产，就意味着巨额的收入，意味着人工印染的进步。当时除了霍夫曼的实验室加强了对染料的研究外，很多精力充沛，进取心强的企业家、工厂主们也在积极研究新的染料，他们也纷纷组建实验室。这一系列的研究必然促进工业的发展。

繁忙的研究和对助手们的组织工作常常使霍夫曼疲惫不堪。他的老管家玛尔塔建议他为孩子们找个妈妈也就是给他自己再找个伙伴。霍夫曼感到她的建议是对的，于是在 1856 年与一向崇拜他的美丽的罗莎梦达·威尔逊结了婚。罗莎梦达是一位温柔、体贴的女性，她对霍夫曼的研究工作起了很好的作用。

霍夫曼更加精力充沛地投入实验，差不多用了两年的时间成功地合成出一种新的颜色很美的苯胺染料，霍夫曼叫它作苯胺红。紧接着他在研究制备苯胺染料时又研究出一种品红碱，也就是叫做玫瑰苯胺的染料。经进一步实验霍夫曼又得出这种品红碱是整个苯胺族染料的始祖。有了品红碱，有人又制成了苯胺蓝；霍夫曼则又制出了两种紫色染料，他就这两种染料的生产方法申请了专利。当时紫色的织物很少见，因此紫色的出现成为几年中最时髦的流行色。工厂里也只生产这一种染料，人们称它作“霍夫曼紫”。

这项专利，使霍夫曼获得大笔的财产，但这并没有给他带来欢乐，因为在娶了罗莎梦达 4 年之后，他又失去了第二位妻子。霍夫曼的 5 个孩子又成了没有母亲的孤儿。1861 年，他组织了伦敦化学学会，并任第一任会长。接着，他又制成了甲基绿，用这种染料染出的颜色特别漂亮。在 1862 年的伦敦国际博览会上，这些美丽的色彩得到人们的赞赏，正式得到与会各国的承认。会后许多国家建立了苯胺工业。德国化学家尤为积极，当时德国虽然有不少优秀的化学家，但在苯胺工业方面他们需要霍夫曼的指导。当年，德国教育部长就提出由霍夫曼负责主持波恩大学化学教研室的工作。霍夫曼正想回到祖国定居，因此欣然接受了这项聘请。

正当他提出按照李比希实验室的形式重新装备波恩大学实验室的时候，霍夫曼又接到柏林的聘书，柏林大学请他去接替艾哈尔德·米学理的职务。

1865年，霍夫曼告别了生活了20年之久的伦敦城。在离开伦敦之前许多朋友欢聚一堂，欢送他们崇拜的这位学者。对于霍夫曼的回国，英国人都深感惋惜。

在柏林，霍夫曼遇到了他以前的助手卡尔·亚历山大·马尔梯乌斯。在马尔梯乌斯的帮助下霍夫曼和德国的工业界人士和学者建立了密切的联系。凭着广博的知识和高度的文化素养，很快他就在德国科学界占据了主导地位。由于结识了很多德国著名科学家，霍夫曼转而开始研究无机化学方面的问题。在染料方面他又作出了新的贡献，研究出一种系列苯醌染料，可以染出蓝、红、黄等各种美丽的颜色。不仅霍夫曼本人研究成果卓著，他的助手和学生们对化工和化学也做出了很大的贡献。能亲手培养出若干青年科学家，也是霍夫曼的不朽功绩。

霍夫曼在科学研究的道路上如此辉煌，但在家庭生活上从来都是多劫多难的。回到德国以后，他经常到物理学教授亨利·布弗家里去玩。布弗的妻子是海伦的堂姐妹，布弗夫人的妹妹艾丽沙·摩根豪尔也经常到姐姐家。这样，霍夫曼也经常和艾丽沙见面。霍夫曼又是个幽默、风趣，谈吐不凡的人，于是这导致了霍夫曼的第三次婚姻，艾丽沙很关心堂姐留下的五个孩子。但是好景不长，艾丽沙在生了第二个孩子以后患病身亡。霍夫曼和孩子们又成了孤苦伶仃的一家。一次次的打击，在常人是无法承担的，但霍夫曼是非凡的。在此不久他继续策划成立化学会。后来在诸多著名科学家的赞同和参与下终于成立了德国化学会。德国化学会成立以后发展很快，它成了全德国化学家的纽带。《德国化学会志》编辑部就设在化学会新落成的大楼里，这一重要化学期刊至今还在出版。

晚年，霍夫曼以其杰出的才能领导着化学会的研究工作，指导和培养着青年科学家，他本人的研究成果也不一般。

费丁南德·齐曼是霍夫曼的志同道合者、他们经常共同完成一些研究项目。齐曼的姐姐则是霍夫曼的第四位妻子。

霍夫曼除了研究还挤出时间写作，他的《现代化学概论》得到高度评价。他还写过《化学研究百年纪要》、《悼念益友》等著作。

霍夫曼在1892年5月5日、死于心脏病。那一天他和往常一样讲完课去实验室，实验使他入了迷，天都黑了，他又去办公室，稍稍休息后又开始写论文，写完论文才动身回家。晚上他和一家人一起共进晚餐，晚餐后和家人愉快交谈，正当他兴高采烈地要给大家讲当年出门旅游轮船抵达亚历山大港的情节时，他突然说：“比尔塔，我很不好受。”过了一小会儿，这位伟大的学者只说了一句话就永远地告别了自己的妻子、儿子、朋友和世人：“我亲爱的，我生命的最后时刻已经到了。你们大家不要难过。这是每个人必然的归宿……”

霍夫曼一生对化学科学研究的贡献，使他获得很高的荣誉。他获得

过 1867 年巴黎国际博览会“最佳奖”，这是一笔十万法郎的巨奖；同年还获得一枚法国荣誉团勋章；英国皇家学会选他为外籍干事；他还是彼得堡俄国科学院通讯院士；他兼任好几所大学的名誉教授。但是他一直把自己看作一位普通的教授，平易近人，以顽强的毅力和饱满的精力一直工作到生命的最后一刻。

## “日心说”的创立者

人们称赞科学巨匠爱因斯坦是 20 世纪的哥白尼；称赞德国地质学家魏格纳是地学领域中的哥白尼。那么哥白尼的成就是什么呢？

哥白尼是波兰伟大的天文学家。他于 1473 年 2 月 9 日，诞生在波兰西部托伦城的一个富商家里。当他 10 岁时，父亲就病死了，他跟着在教会里任主教的舅舅长大。为了让他成材，舅舅送他进教会中学读书，受到了良好的教育。哥白尼从小就喜欢观察天象，他常常独自仰望星空并且暗暗下了决心。他要一辈子研究天时气象，叫人们和星空交朋友。

1491 年，哥白尼进克拉科夫的雅盖隆大学读书。在天文学家勃鲁泽夫斯基的指导下学习天文学和数学。他边学习书本上的有关知识，边进行天文观测。他阅读了大量的天文、数学的书刊。学生时代他就具有征服星空的抱负。有一次，他和一位教授谈到哥伦布远渡重洋的事。哥白尼对这位教授说：我想乘上一种飞船，飞向宇宙，在云海间翱翔，去发现宇宙的奥秘。他还说：我要设计制造一条飞船，做这艘飞船的第一名船长。

1496 年，他的舅舅调动工作，他便随舅舅一起到欧洲文艺复兴的中心意大利留学深造。他曾在波伦亚大学、帕多瓦大学和法拉腊大学继续攻读数学和天文学。他还学习了医学和法学。因为舅舅并不喜欢他去研究什么天文学，而是希望他当一名牧师，和自己一样享有较高的荣誉和待遇，因此哥白尼只好先拿到了教会法学博士文凭。在意大利他结识了负有盛名的画家达·芬奇。

“地心说”是说地球是宇宙的中心。这种说法来源于教会的一系列观点。在中世纪，教会的势力统治着整个欧洲，教会紧紧地禁锢着人们的思想，不允许任何人发表新思想，新见解。《圣经》上怎么说的，人们就要怎样绝对地服从，一丝一毫不容置疑，否则就会使你遭到灭顶之灾。而《圣经》上是怎么说的呢？《圣经》上说：上帝创造了天和地，又创造了日、月、星、辰。连宇宙和天体也是上帝创造的。《圣经》上没有说地球是运动的，那么任何人就绝对不能认为它是动的，但是，哥白尼常常在晴天的晚上，去望辽阔的星空。哥白尼看到，行星在布满恒星的夜空中运行，它们有时亮一点，有时暗一点，亮的那些星好像离地面近一点，暗的那些星好像又离地球远一点。这些星星，它们还有时跑得快一点，有时又跑得慢一点，有的时候却停住不动了。哥白尼想，如果它们都跟月亮一样，绕着地球转圈子，为什么它们的运行规律跟月亮根本不同呢？再说既然说地球不能动，那么日月星辰怎么会从东方升起，又从西方落下呢？

教会说：地球一动不动，屹立在宇宙中心。地球外面包着的是天。从里往外：月亮在第一重天上，水星在第二重天上，金星在第三重天上，

太阳在第四重天上，再往外是火星、木星、土星。在这七重天的外面，是一层满布着恒星的恒星天。上帝就是在恒星天之外统治着整个宇宙。而每一重天上，都有一个神灵，遵照上帝的旨意推动这一重又一重的天绕着地球转动。

在古代希腊和罗马的一些科学著作中，哥白尼已看到过有关地球是运动的文章，比如公元前 106 年—公元前 43 年的科学家西塞罗的著作中曾逼真地描述过地球的运动。但一直没有得到可靠的证明。通过用天文仪器的长期观察和极其复杂精密的计算，哥白尼逐渐地发现和掌握了规律：太阳是宇宙的中心；地球只是一颗行星。跟别的行星一样，地球也绕着太阳转圈子。这就是哥白尼的“日心说”。如果哥白尼的“日心说”确立，那么就意味着否定了统治西方达一千多年的“地心说”。

哥白尼首先把自己的观点写了一篇《浅说》。然后继续观察研究，为自己的观点找充足的论据。要想否定“地心说”不是轻而易举的事。因为在当时“地心说”已经成了维持教会统治的神学理论基础。哥白尼深知自己如果发表了“日心说”会是怎样的后果，他曾说：“我清楚地知道，一旦他们弄清楚我在论证天体运行的时候认为地球是运动的，就会竭力主张我必须为此受到宗教裁判……他们会大叫大嚷，当即把我轰下台。”

1512 年哥白尼被派到弗洛恩堡大教堂任职，初到这个教堂，他就选择了教堂西北角的一间角楼为自己的宿舍，并把它布置成一个小小的观象台。这个观象台面对着蔚蓝色的大海，那是美丽的波罗的海。哥白尼在这里工作了很多年。哥白尼用自制的天文仪器，在这个简陋的天文台进行了 30 年的天文观测。也是在这个天文台里，哥白尼写出了《天体运行论》。

这座简陋的天文台，就是天文学史上著名的“哥白尼塔”。自十七世纪以来，它作为天文学圣地一直保留至今。

哥白尼的《天体运行论》写成后，迟迟没有发表。罗马一位诗人说一部书要经过 9 年才可以发表。而哥白尼的《天体运行论》已经反复地修订了 4 个 9 年。他对文中的观点充满了信心，但要把这部巨著的观点公布于世还需要足够的勇气。1539 年春天，德国青年学者雷迪卡斯和哥白尼在一些学生的敦促下，同意发表这部书。当时商定，由雷迪卡斯先写一本小册子叫作《哥白尼天体运行论的初步介绍》再设法出版。出版是冒风险的，但当时的哥白尼已经是 70 岁的人了。1543 年 3 月，《天体运行论》正式出版。当学生们捧着第一本装订好的《天体运行论》来到哥白尼床边时，他已经奄奄一息了。由于呕心沥血地长期辛苦观测、计算、研究，1542 年起他的身体日益衰弱。1543 年 5 月 24 日，哥白尼与世长辞，终年 70 岁。当他闭上眼睛时，还用双手抚摸着刚刚印好的《天体运行论》。

恩格斯称这部划时代的著作作为自然科学从宗教神学中解放出来的“独立宣言”。

《天体运行论》发表以后。教会最初把它当作一部平常的天文学创作，后来发现学术界和青年学生中议论《圣经》和怀疑上帝的越来越多了。教会把这些人视为离经叛道者，把他们拘捕起来进行审问，后来才知道他们大多是读了《天体运行论》。于是神学界发起了声势浩大的围攻。宗教改革家马丁·路德攻击哥白尼是疯子、傻瓜。

教会的禁锢虽然森严可怕，但地球是绝不会屈从于教会的压力的，它绕着太阳按照自己惯有的速度转了一圈又一圈，年复一年，日复一日，从不迟疑。真理终归要战胜邪恶。真理在大自然中，要想寻求真理就要不懈地向大自然去探索。哥白尼的名子和他的“日心说”，将与日月同辉，永载史册！

## 化学科学的奠基人

法国著名的化学家，安图瓦·罗朗·拉瓦锡出生在法国一个富裕商人和律师的家庭里。父亲罗朗·拉瓦锡不仅是有影响的律师，而且在科学界有广泛的联系。安图瓦的母亲早逝，他是由姨母抚养大的。

安图瓦从小就是好学生，读中学时更显得出类拔萃。他在马扎兰学校就读。这是一所中等学校，在这里读书的都是贵族或显赫的国家官员的子女。这里除了学习数学、物理、化学外还设置了拉丁语和希腊语。毕业的那一年，安图瓦被推举为代表，在校长向毕业生表示祝贺并授予他们毕业证书后，由安图瓦致答辞。他们最敬爱的老师拉卡伊坐在会场的第一排，一直微笑着看着安图瓦。毕业是学生们盼望的，但对于安图瓦来说，毕业就意味着要和拉卡伊老师分别。对于给了他无穷知识，谆谆教诲他几年的老师他是多么依依不舍。

毕业后，安图瓦到父亲的律师事务所——巴黎最有名的律师事务所去工作。

夏天里，他和父亲的老朋友格塔尔一起在山野里漫游，他们热心地挑选着每一种矿石，收集在背包里。每天晚上坐在营地的篝火边，把收集到的矿物进行分类研究。格塔尔指着一块黑亮的石头说：“这是磁铁矿，能像磁石一样吸起小的铁块。”说着他吸起几小块铁片给安图瓦看。安图瓦想地下该蕴藏着多少矿物啊！它们还保守着自己的秘密。

通过这次旅行，安图瓦感到学习矿物学比他打算献身的法学还要有趣。安图瓦一边在父亲的律师事务所工作，一边进入索尔蓬纳学院学习。他除了听罗马法、刑法典外还抽出时间去听化学课。他的化学老师是十八世纪法国大化学家基奥姆·弗朗索瓦·鲁埃尔。在听化学课时，他了解了酸、盐和很多化学理论，了解了在化学这个领域中，还有很多没有搞清楚的问题。当鲁埃尔讲到燃素时，他用心地听着。他从鲁埃尔的课上还了解了元素。这些知识都使他越来越想知道得更多。他阅读了罗伯特·波义耳的著作，而且爱不释手。

1763年春天，他从法学系毕业获得学士学位。但他每天只在父亲的律师事务所和司法会议厅里呆几个小时，其它时间就躲起来大量阅读书籍。他对化学和地质学还充满着兴趣，经常反复研究收集来的矿石。格塔尔来的时候就更好了，他们谈论着，研究着。每当这时是安图瓦是愉快的时候。

1766年，安图瓦获得了题为《大城市照明》的报告的金质奖章。在当时，巴黎存在照明问题，一到夜间，大街上漆黑一片。因此法国科学院悬赏征求《大城市照明》为题的报告，安图瓦参加了。他热心地着手研究问题，并且极清楚地分析阐明了有关问题，提出了把理论运用于实践的设想。科学院一致决议在科学院杂志上发表这个报告并授予他金质

奖章。在隆重的授讲仪式上，科学院院长说：“我希望在不久的将来，您会进入我们的行列。”

安图瓦考虑再三，最后作出了果断的决定：“放弃律师工作，献身科学研究。”他深感深入研究化学科学才是自己终生的追求。

他更频繁地和格塔尔在一起研究一些化学现象。他们发现看来十分纯净的石膏中，却好像又隐藏着一些浅黄色、透明、不太硬的晶体。石膏在水里的作用也引起了他的兴趣。石膏的粉末放在水里一段时间，水就会变得相当硬，再好的肥皂也洗不出泡沫。当他试着做了一个液体比重计，放在石膏水里时，石膏水的比重和纯水的比重就不同了。这说明石膏转移到了水中。

当时很多科学家认为不能制出纯净的不含“土”的蒸馏水。因此拉瓦锡对水的特性进行了认真的研究。关于是否能获得标准的蒸馏水当时也有异议。安图瓦查明，水经过两次蒸馏之后，实际上除掉了所有的杂质，与雨水的性质一样，可以看作已经是最纯的天然水。

1765年2月，安图瓦把他的第一篇论文《石膏的分析》提交给法国科学院，当时他仅仅22岁。1768年这篇论文出版。他的第二篇论文在1766年提交科学院，1865年出版。这两篇论文成了1768年他被选为法国科学院助教的依据。

法国当时为了保障国库的固定收入，政府把征收税的权利交给“包税”股分公司。这种“包税公司”就是向居民征税的公司。包税者乘机向人民大量搜刮，自然要遭到人民的憎恨。但安图瓦当时不知出于什么动机，参加了这种包税公司。他向父亲借钱向国家预先垫付巨额税款时，对父亲说是由于他除了在科学院的工作外，个人的科研活动需要钱，而这些支出较多，靠科学院的工资是不够的。靠父亲罗朗·拉瓦锡的威望，他获得了500万法郎的贷款。于是拉瓦锡成了“包税公司”活动力最强的成员之一。他用挣得的钱装置了一所设备齐全的实验室，他每天坚持在自己的实验室里工作好几个小时。

为“包税公司”的事务，3年来，拉瓦锡走遍了法国的很多地方，在这段时间里，他对天然矿泉水进行了研究。他经常长时间地在实验室里工作，连自己的婚姻大事都无暇顾及。但有一天，好运气突然来了。一位蓝眼睛的姑娘，闯入了他的生活，她就是公司经理的女儿，安图瓦狂热地爱上了她。不久他们举行了婚礼。

安图瓦的夫人性格文雅、待他温存，体贴，因此他们的婚姻是牢固而又幸福的。

一年以后，安图瓦当选为科学院院士。他和皮埃尔·约瑟夫·马凯尔及路易·克劳·德卡德·德·加西库尔两位一起做实验，这两位后来也都是成绩卓著的大化学家。他们在一起探讨研究的是燃烧的本质。他们感到燃素论不能说明燃烧过程。他们发现谈到在空气中用高温烧灼可

以使金刚石烧光的一篇文章。经过激烈的讨论，认为应当检查一下在没有空气的情况下，对金刚石加热，会产生什么变化。他们设计了一个办法：把金刚石的外部涂上厚厚的一层石墨稠膏，然后加热。很快它就烧红了，而且发光，但烧了几个小时后，当它被冷却后，剥掉涂料，里边的金刚石竟然完整无缺。这说明金刚石的消失与空气有关，烧没了的物质是和空气结合在一起了。这个结果与过去科学家们对燃烧的了解完全不同。

安图瓦对燃烧问题更加穷追不舍了。他着手研究磷和硫的燃烧。他收集了磷燃烧时放出的全部白烟，称过它的重量，竟然比原来的磷要多，这说明磷和空气化合了。

1778年，他担任了火药和硝石管理局局长，同时获得了一个大实验室。于是开始了对于制造火药的材料的研究。他研究出硝石和硝酸中含有氧气。硫和磷燃烧时就是和氧气化合的。他设想所有的酸中都有这种气体。他给燃烧下了定义：物体在燃烧时与氧气化合，并且因此而增加了重量，氧气是燃烧所必须的。

安图瓦很重视总结经验，他修订了自己8年前写好的章节，然后在1788年完成了全部著作。他的夫人为这部教材绘制了精美的插图，并亲手为这些插图部分制版。这部教材中运用了新的命名法，并且在燃烧、酸的形成、酸碱相互作用等都是使用全新的内容。他还画出了已知的33种简单物质的图表。

安图瓦的这部教科书《化学基本教程》成了新的化学科学的奠基石。这部书的第一版发行了两千份，很快就卖光了。以后，又多次再版，并被译成多种文字，在化学界产生了巨大的影响。

由于安图瓦参加的“包税公司”违反了法国人民的利益，1794年5月8日，拉瓦锡被送上了断头台。

无论如何，安图瓦·罗朗·拉瓦锡对世界对人类的贡献是非常伟大的，他的死使人类失去了一位最杰出的科学家。对此数学家拉格朗日痛心疾首地说：“砍下他的头，只需一刹时，但再长一颗头，大概花一百年也不够。”

## 牛痘的发明人

当人类终于消灭了可怕的传染病天花的时候，不禁会怀念牛痘接种法的创史人，伟大的英国医生琴纳。

1749年，爱德华·琴纳出生在英国格洛斯特郡一个牧师家庭里。父亲在他5岁那一年就去世了。他和母亲住到了哥哥斯蒂芬和嫂子埃莉诺的家里。哥嫂对琴纳很好。斯蒂芬是伯克利教区的牧师，他经常利用访问教区居民的机会带弟弟乘着他的马车到格洛斯特郡乡下去。琴纳看到富饶的山谷向辽阔的远处伸展着，塞汶河在原野上奔流，肥沃的土地松软芳香，一个个整整齐齐的小牧场叫人喜欢。山谷中的一切都是那样美好，5岁的琴纳已经感到了家乡的可爱。

哥哥和嫂子没有孩子，他们把琴纳当成了自己的孩子一样，非常疼爱这个小弟弟。琴纳从小性格就很温和，并且聪明好学。哥哥教他读书，学算术，嫂子教他拉小提琴。每当他拉小提琴时，嫂嫂就用拨弦古钢琴为他伴奏。他们生活得很幸福。

琴纳的童年时期，天花病正猖狂。它残酷地蔓延了整个欧洲，甚至已经传到美洲。当时在英国几乎每个人早晚都会染上这种病。大批的人死于天花症，即使一些治疗有效的，也会变成满脸满身疤痕累累。有些则变成了瞎子或疯子。当时预防天花的唯一办法是一种接种法，这是从亚洲引进的一种办法，在健康的人身上划破几处，涂上轻度天花病人脓疱中的脓液。被接种的人通常会患轻度天花，以避免以后得重度的天花。为了怕被接种的人再传染给别人，英国当时的做法是搭出“接种棚”，接种过的病人就住在棚子里，几个星期以后症状消失再回家。

琴纳的身体很健壮，从来没有生过病。他的哥哥和嫂嫂虽然知道当时那种接种方法很草率，很痛苦，但他们太爱弟弟了，唯恐心爱的弟弟会染上天花，因此感到还是接受接种更妥当些。

琴纳在被送进接种棚之前，首先开始了接种前的紧张准备。医生们定期给他放血并且让他减少饮食，每天服些甜饮料。据说这些作法是为了补血以便更好地接受接种。其实这种准备的结果恰恰相反。琴纳在这几周的准备过程中一直处于半饥饿状态，变得很瘦弱。接种以后还要离开温暖舒适的家，住到棚子里去，吃粗劣的食物。进接种棚几天以后，琴纳发病了。虽说是接种后会得轻度的天花，但实际上并不轻。琴纳感到很难熬。当后来哥哥嫂嫂来接他回家时，他的样子使埃莉诺嫂嫂大吃一惊，当即掉下了眼泪。哥哥也十分难过，紧紧地弟弟搂在怀里。

琴纳虽然始终没有向哥哥和嫂嫂述说这场接种是多么可怕，但这次的经历使他终生难忘。接种后的琴纳变得体弱多病了。接种的恶果使他多年后还痛苦不堪。

8岁以后，哥哥把他送到一所专为男孩子办的学校去读书。他学得很

好，与老师同学们都能和睦相处，但他的身体太弱了，经常生病，只得辍学回家。在家里继续向哥嫂学习文化。

体弱多病的弟弟长大了干什么呢？哥哥嫂嫂很为琴纳操心。琴纳喜欢野外生活，喜欢大自然。但他们考虑当个博物学家是无法维持生活的。因此母亲和哥嫂都希望他继承父业，像哥哥一样，当个牧师。

为此，哥哥送他上了另一所学校。

在这所学校里，琴纳依然是优等生。他喜欢动脑筋，喜欢提一些老师没有讲过或者没有讲懂的问题。他还像小时候一样喜欢漫游学校附近的山丘，山谷和树林。他经常仔细观察研究大自然的各种现象，对博物学的兴趣越来越浓。课余除了漫游大自然，他还喜欢读自然科学的书籍，他读瑞典博物学家林耐的书，体会了林耐学说的重大意义；他读古代医学史上的人物希波克拉底的书，读盖仑的书，他钦佩他们在公元前五世纪就精确地观察到自然界的种种变化，钦佩他们努力使医学研究摆脱迷信和无知；他还读近代人的书籍，对于发现了血液循环的英国医生哈维十分感兴趣。但是他的这一切作为都令校长沃什伯恩博士十分恼火，这位心胸狭窄的校长是不允许学生自由发展的。

琴纳 12 岁那年，有一天，沃什伯恩校长正在宣讲上帝的意义，他说：人不可能完全了解上帝的意图，但是，要服从上帝的意志；对上帝不可怀疑。他还举例说：上帝降大批蝗虫于他的臣民，这是上帝的意志的结果，谁也无法了解蝗虫是怎样繁殖出如此多的。琴纳听到这里感到他讲得不对，就站起来说：“这不对，研究博物学的科学家懂得蝗虫的繁殖方式，这是我在书上看到的。”沃什伯恩博士十分恼火，他大喊：“你这是故意和我作对。我提醒你科学和宗教经常是对立的，你会得罪上帝的。”听了这吼叫，琴纳不明白为什么讲了事实，说了真话会是这样的结果，他一口气逃出了学校，决定离开这所学校，永远离开。

哥哥和嫂嫂亲自到学校了解了事情的真象，完全理解弟弟。于是琴纳又像以前一样向哥嫂学习文化和音乐。他继续在家乡的大自然中遨游，继续读科技书籍。这段时间，他自学了内科学和外科学。

13 岁的琴纳心中已暗暗有了自己的理想，当哥哥和他讨论是否准备当牧师时，他坚定地说我要当医生。哥哥听了这个意见毫不奇怪，决定设法给他找个好地方学医学。

当时正值十八世纪中叶，医学发展还很缓慢，还不知道疾病是由微生物、细菌及病毒引起的。药理学也很原始，医生们只是用一些草药给病人配药，也给病人放血。当时医生们还可以私自开医院，外科大夫还被称为“理发师外科医生”因为有病的人往往请这些理发师给他们放血。直到 1745 年，才取消了“理发师”三个字。

琴纳的哥哥斯蒂芬给他选定了老朋友丹尼尔·卢德洛作为医学教师。卢德洛曾在伦敦学过医，是水平较高的医生。卢德洛医生住在索德

伯里城。琴纳被送到卢德洛的家里。他和哥哥受到了热情的接待。卢德洛很喜欢琴纳，他带着琴纳参观了药剂室和候诊室，看到卢德洛大夫的一瓶瓶药品和架子上排排手术用具，琴纳简直着了迷。

初到卢德洛家时，琴纳禁不住对哥哥的想念，总想回家。但当他与卢德洛一起到诊室去，给来看病的人一一治疗后，琴纳再也顾不上想家，他迷上了这里的一切。琴纳留心看着，听着，他们俩人一起不知接待了多少病人。一次他们给一位女孩治疗痈疮，卢德洛给她切开痈肿后，清除了里面的分泌物，敷上药。结果女孩子的伤口很快就好了。还有一次卢德洛给一位腿上有伤的病人缝合伤口，卢德洛缝得干净利索。琴纳很羡慕。这以后琴纳不想家了，他决心好好学到底，他全身心地投入了学习。有一天他们接待了一名发高烧的病人，卢德洛给他开了退烧的药，让他回去休息，当病人离开诊室后，卢德洛告诉琴纳，现在像这类的病还根本无法搞清楚这是什么病。现在遇到这样的病人还只能给他们退烧。这说明我们医生还有很多病的病因是急需研究出来的。从此以后，琴纳完全被这里吸引住了，他坚信，这就是他要长期学下去的地方。

从此他边帮助卢德洛打扫屋子，整理仪器、药品，边默默地倾听卢德洛和病人交谈。空闲时，卢德洛就给琴纳分析病例，讲解病理。在这位好老师的培养下，琴纳很快学会了熟练地配制药剂，学会了许多药理方面的知识。当卢德洛解剖动物尸体时，他总是和琴纳一起研究，他鼓励琴纳主动提出问题。对于琴纳提出的各种问题，卢德洛都给以启发性的解答。卢德洛为了鼓励琴纳学习，送给他一把新的柳叶手术刀。这把手术刀琴纳一直珍藏着，后来到伦敦亨特老师家学习时还带在身边。

经过几年的学习，琴纳已经能够在门诊室帮助老师治疗病人了。当卢德洛老师做手术时，琴纳就在旁边熟练地递器械，给病人包扎伤口。逐渐地，在实践中学会了辨认天花、斑疹伤寒等病症。他与病人产生了深厚的感情，因而对于当时还没有办法诊断和治疗的一些疾病感到十分焦虑，琴纳盼望有一天能为所有的病人解除病痛。

有一天，一位挤奶女工到卢德洛的诊所来看病。当时，卢德洛和琴纳正在谈论牛痘和天花的问题。他们两人都不赞成当时流行的接种办法。琴纳更是难以忘记自己小时候的亲身经历。来看病的女工听到他们的谈话，也插进来说：我已经得过牛痘，因此不会再传染上天花。女工的这种说法当时是有一定普遍性的，但被称作“奶区迷信”。卢德洛一点也不以为然，他说：这种说法一点道理也没有，我经手的几个病人就是在牧场里得过牛痘，后来又得了天花。”

当天的讨论到此结束了，但琴纳一直想着女工的话，他认为这位女工已经具有了免疫力。以后当他和卢德洛出诊时，就找机会和一些挤奶女工谈论这方面的经验，女工们大多认为得过牛痘的就不再得天花。琴纳的信念更坚定了，只是当时还没有办法证明这一点。

18岁时，琴纳已经可以独立给人看病了，卢德洛认为他已经学艺期满，但琴纳认为自己还有很多东西要学，因此又继续在卢德洛家呆了下来。当他20岁时，已经是个精明干练的助理外科医生了。7年来，琴纳和卢德洛成了要好的朋友，卢德洛非常喜欢这个学生，他想为琴纳创造更好的机会。一天晚饭以后，卢德洛和琴纳谈天儿，他们又谈到了尊敬的亨特老师。卢德洛提出想送琴纳到亨特老师那里去进修。卢德洛给亨特写了信，向他介绍了琴纳的情况。几星期后，亨特来信表示热烈欢迎他去伦敦。

1770年，琴纳带着卢德洛送的柳叶手术刀和自己的全部书籍和小提琴来到了亨特家里。从此，琴纳开始了伦敦的学习生活，作了亨特的学生和亲密助手。在约翰·亨特身边，琴纳不再像从前只是从挂图上学习解剖知识了，而是亲身参加人体解剖，了解了真正的人体结构。

和亨特在一起，琴纳充分了解了他对工作科学而严谨的态度。亨特虽然有时发火，但他待人处事是诚恳认真的。琴纳很快又成了亨特的好朋友，他每天除了睡觉都形影不离地跟着亨特，他从亨特的工作中学到了很多。他不断地研究、观察病例，了解到哪些疾病医生还没有掌握治疗和预防的道理。他还是特别关心天花症。他常常看到很多人身上脸上布满了疤痕；常常听到天花病人死亡的消息，他深知这种病对人们的危害。

一天，他和亨特探讨这种疾病。他谈到了那位挤奶女工，谈到因生过牛痘而对天花症有了免疫力的说法，他认为这些是有必然联系的。亨特对这个问题很感兴趣，但是他说：“挤奶女工的说法只可提出疑问，但不足以证明什么，还要通过病例作进一步的研究。他告诫琴纳：“切勿冥思苦想，要进行调查研究！”琴纳感到亨特讲得很有道理，要想找出牛痘与天花的联系，得到预防天花的办法，还需要进行很多年的研究。

在亨特身边进修了两年，40出头的亨特和22岁的琴纳成了知己的好朋友。当亨特结婚到法国度蜜月时，琴纳就独自负责亨特诊所的工作。当亨特返回时，他看到诊所里干净整齐，一切都井井有条。亨特想长期留琴纳在身边工作，但经过再三考虑，他忘不了可爱的家乡。琴纳终于决定回到家乡行医，为家乡的人们解除病痛。

琴纳告别了亲爱的亨特和夫人安妮，回到自己的家乡。琴纳胸怀壮志，充满了对未来的美好憧憬。一开始因为人们还不了解他，但当他非常出色地处理了几个病号以后，远近的病人都来找这位出色的外科医生。以至后来琴纳的声誉已传遍四方，他被聘请加入了格洛斯特医学会。

自从回到家乡工作以后，琴纳一直在寻找各种机会研究牛痘和天花症。与此同时，他还和亨特通信，共同研究各种鸟类，特别是杜鹃鸟。他除了治疗外科疾病，还着重研究了心脏病，并写出了有关心脏病的论文。

一连好多年，伯克利山谷没有发生过天花，但有一天琴纳突然发现一位得了天花的病人，附近也传来消息，其他人也得了天花。琴纳非常伤心，他知道天花一发生，就会迅速传播。没有无害的预防办法，自己童年所受的苦难就要重演。

一天早晨，牧场女工潘金斯太太赶来找琴纳，她愁容满面地说：“我的丈夫得了天花。”琴纳赶到她家很快作出诊断，病人得的是天花而且病情很严重。潘金斯夫妇都陷入绝望。琴纳提出只要有不至于受传染的人好好照顾他，自己可以设法治好他。潘金斯太太找来一位名叫安的挤奶女工。琴纳看她不像得过天花的人，因此不同意她作护理，但安说：“但是，先生，我得过牛痘。我已经护理过好几个天花病人，而我自己从未染上过。”琴纳只好同意安来护理病人，他说：“也许，你生来就有抵抗天花的能力。”

琴纳不给潘金斯服用土药，也不给他放血，而是采取使他尽快恢复体力，增强抵抗力的办法来战胜疾病。

潘金斯终于痊愈了，但他的身上留下不少疤痕。

护理潘金斯的那位挤奶女工真的没有染上天花。这重新激起了琴纳的兴趣，他从研究牛痘脓疱本身开始收集，牛痘使人免疫的证据。

他在牧工中调查了得了牛痘没有得天花和得了牛痘又得了天花的比例到底是多少。他再次把自己的想法和卢德洛及医学会的其他医生提出来，没有得到支持。琴纳只好利用一切时间和机会进行调查研究。几个月中，他找了二百多名牧场工作人员，收集到很多第一手资料。经过仔细检查他得知牛的病会传染给人，而且牛痘的脓疱很像天花，症状也有相似之处。于是他想通过给这些得过牛痘的牧工种上天花脓液，证实他们是否具有了免疫力。结果5名种过天花脓液的牧工都没有染上天花，证实他们因得过牛痘而有了免疫力。

因为当时牛痘已基本灭迹了，琴纳在等待牛痘的日子里，利用通信与亨特研究杜鹃鸟的生活习性，并写出了有价值的论文。为此他被选为皇家学会会员，与此同时，他和可爱的凯瑟琳小姐结了婚。第二年春天，他的第一个孩子出世了，取名爱德华。

正当他的爱子爱德华一岁半时，附近又有天花流行，而且已经有两个孩子死亡。琴纳想现在如果有牛痘，他就可以给孩子们接种。但当时找不到，只好用与牛痘相似的猪痘脓液。

凯瑟琳同意先给自己的儿子爱德华接种猪痘。接种后，他人每天观察小爱德华的情况，琴纳关切而不安地注视着接种的结果。接种的第8天，切口处出现了像牛痘又像猪痘似的脓肿，孩子有点发烧，这意味着接种正在奏效。第二天孩子全好了。为了证实是否有实效，他又给孩子种上天花疫苗，结果孩子连一点红肿都没有，就是说接种没有使孩子得天花。这证明猪痘使孩子具有了免疫力。

1792 年经亨特推荐，由苏格兰的圣·安德鲁大学向琴纳授与博士学位。1793 年 10 月琴纳的良师益友亨特死于心脏病。1795 年秋由于为侄子亨利的妻子等人治疗斑疹伤寒，琴纳也染上了，他大病一场。痊愈后第一件事就是询问周围牧场上是否有牛痘发生？

1796 年 5 月普鲁伊特牧场发生了牛痘，牧工也染上了。琴纳从牧工手上取牛痘脓液为附近的孩子接种。他特别为一位等候已久的孩子杰米接种牛痘。1796 年 7 月 1 日，琴纳又用天花痂皮为杰米进行了天花接种。天花接种后，杰米没有发病，这说明杰米种牛痘后已经有了抵抗力。琴纳已经肯定，自己得到了一个新方法，用接种牛痘来防止可怕的天花。

很长时间以来人们是那样强烈地反对琴纳的作法。他坚持继续实验，并把结果写成论文，他论文的题目是：《牛痘的起因与结果》。琴纳 1898 年初春亲自把手稿送到伦敦印刷，并在伦敦访问了很多著名医生。

经过医疗界上层的讨论，经过很多周折，琴纳的发现被肯定了，牛痘接种得到了普遍的采用。

1799 年，琴纳 50 岁了。他几乎用自己的大半生完成了伟大的发现。人们都在称赞他是伟大的科学发明家和生命的拯救者。随之世界各地都采用了牛痘接种的方法，可怕的天花被灭绝了。

1804 年，拿破仑·波拿巴自称为法国皇帝。当时正值英法交战。拿破仑命令陆海军官兵一律用琴纳的方法接种。拿破仑很敬重琴纳，称他“伟人”并愿为他做任何事。

牛痘接种在免疫学这一广阔的领域里，为科学家和医学界打开了大门。许多其它疾病的接种预防法都来源于琴纳的壮举。

1823 年 1 月 26 日，琴纳在伯克利逝世。直到临终他都在工作。晚年的琴纳说：“我感到满意和幸福。”是啊，琴纳竭其一生的精力制止了千百万人民为之受苦和死亡的疾病，为全人类作出了伟大的贡献。他将世代受到世界各国人们的崇敬和爱戴。

## 回旋加速器的创始人

欧内斯特·劳伦斯是美国物理学家。1901年8月8日出生在美国南达科他州坎顿城的一个教师家庭里。坎顿城是个草原小城。劳伦斯的父亲是一位威斯康星大学的硕士毕业生，在坎顿小城的市立学校当督学。书香门第出身的劳伦斯从小就受到了正规而系统的家庭教育和小学教育。在父亲的长期影响下，他从小就对自然科学产生了浓厚的兴趣。他的想象力很丰富，动手能力也很强，经常自己动手制作发电机或无线电收音机等等。在中学的时候他甚至用自己安装的简易设备给外州发送过信号，当时的报纸报导了这个奇闻。

中学毕业以后，他想当一名教师，像父亲一样去乡镇兴办学校。但当时那里没有师范大学，于是劳伦斯考入了南达科他州的医学院，在医学院里学化学。因为只有这里继续学基础课，可以当作从事教育的预备阶梯。劳伦斯所以立志学教育，是因为父亲经常教导他：“教育是一项十分高尚的职业，承担着拯救人类灵魂的神圣使命，为社会提供直接的服务。”

虽然他准备终生从事教育，但他从小的爱好却无法丢弃。相反随着年龄的增长，他的阅历，各方面知识都不断增长，他对科学入迷了。劳伦斯找到了南达科他州电气工程学院的院长刘易斯·阿克利教授。当阿克利看到恭恭敬敬走进来的小伙子时，一下子就喜欢上了他。一头浅栗色的头发，英俊的脸孔上架着眼镜，眼镜片的后面是一对坦率而真诚的蓝色大眼睛。他有条有理地向院长陈述了自己的想法：作为南达科他州大学的学生，无论他们是学习什么专业的，都应该对各种形式的无线电通讯感兴趣，将来无线电一定会在我们的生活中占有极重要的地位。因此电气工程学院应该安装一套无线电通讯设备，让学电气的学生学会操作无线电仪器，通过这套设备去了解全美国及大洋彼岸所发生的一切。

听了这一切，阿克利教授对这个富有说服表达能力的年轻人十分感兴趣。他不由地笑着问：“哦，既然这样重要，那么购置一套最低限度的设备大约要多少钱？”“不到100美元。”欧内斯特边说边递过一张纸，上面清楚地写着，多少钱能买什么东西，以及在什么条件下能完成什么项目。“好吧，让我考虑一下，明天下午给您答复。”阿克利有力地握了握小伙子的手，看着他走出了自己的办公室。他不禁感叹这位还未长大的小伙子不仅把要说的话准备得井井有条，逻辑严密，而且充满了对科学的热爱和追求，这一点是令阿克利教授最最赞赏的。他禁不住心头的喜悦，感到在自己从事教学和科研的漫长岁月中，这是第一次对一个学生产生了如此深刻的印象。晚上回家，他不住地和夫人谈论着欧内斯特：“我今天遇到一位酷爱科学的小伙子，真奇怪，这样一个对科学感兴趣的学生，既不学物理，也不学电气，实在可惜。”

第二天，阿克利教授查了欧内斯特的注册档案，了解到他的数学成绩很好，中学时就对无线电很有研究。于是阿克利决定拨款购买无线电设备。当时，只有军队才有精良的无线电接受设备，对于一所大学这是不可能的。

下午，阿克利竟然怀着一种迫切的心情在办公室里等待欧内斯特，一见到小伙子走进来，阿克利教授顾不得提及无线电设备的事，就问道：“你是否有志推进新兴的无线电科学？还是打算到军队里去做一名无线电发报员？”欧内斯特告诉教授，自己的志向是当一名教师，去为社会培养人才，阿克利教授更加喜欢这个有高尚志向的青年了，他想当初自己也是这样走上讲台的，而眼前这个青年比起自己当年要更富有才气，他一定不仅可以当个教师，而会成为了一名了不起的科学家。他真想动员欧内斯特转到自己班上来学物理，但他坚信，无需自己的诱导，一个优秀的学生，自然知道从哪里获取自己需要的知识。

阿克利教授的夫人，知道他十分欣赏这个难得的人才就劝他说：“虽然你从来不主动诱导学生投奔你，但这样的学生是难能可贵的，要是轻易放过，您一定会终身遗憾。”

当订购的无线电发报机运到学校以后，欧内斯特非常熟练地进行了组装。机器的质量不太好，欧内斯特就设法修理改进，终于使机器达到最佳性能，当学校的收发报机工作时，整座城市附近就无法收到其它的信号了。阿克利无法掩饰自己的欣喜，他坚信这是他一生遇到过的小伙子当中最杰出的一个。尽管如此，阿克利并没有勉强欧内斯特，只是继续与他亲密交往，让友谊自然发展着。他们经常在校园漫步，谈论各种感兴趣的科学问题。在阿克利下班回家的路上，也经常约着欧内斯特，阿克利经常给欧内斯特介绍物理学界的伟大人物，他告诉欧内斯特，第一个用无线电来产生电波和接收电波的人是赫兹，在这个领域内，赫兹就是“新大陆的发现者”；他讲了爱因斯坦震惊世界的理论；讲了伦琴发现的X射线，为现代物理学揭开了序幕；还讲到一个也叫欧内斯特的人——欧内斯特·卢瑟福爵士提出的原子结构模型，告诉他就在去年，卢瑟福在他所领导的卡文迪许实验室，用居里夫人刚刚发现的镭中的 $\alpha$ 射线分裂了原子，将一种元素嬗变成了另一种元素……。

暑假前，阿克利终于忍不住劝告欧内斯特考虑转换专业，他说：“你在我身边度过假期，如果我不能使你对物理发生兴趣，我就不再提起改学物理的话题了，否则你就要来读物理专业。”欧内斯特欣然答应了。在暑假的6个星期中，欧内斯特十分专注地跟着教授边学习，边做实验，到开学时他已经完全达到了二年级学生的水平。开学以后他跟着物理系三年级上课，但没有多久他又遥遥领先了。很快他就成了全校瞩目的优等生。

有一次校长曾这样预言：“同学们，请你们都认识一下，这是欧内

斯特·劳伦斯。请相信将来总有一天你们会因为曾经和劳伦斯在同一个教室里听过课而骄傲！”校长十分赏识他，甚至有一次在上课时欧内斯特竟然打起瞌睡来，周围的同学们有点兴灾乐祸地希望校长当众批评他一次。然而校长却说：“就让他好好睡一觉吧，他昨天夜里为了接收一种异常的无线电信号根本没有睡觉。”就这样，欧内斯特成了物理学界的高材生。

大学毕业以后，他告别了情同父子的校长阿克利教授，到耶鲁大学继续攻读，1925年取得博士学位。毕业后留校当助教。1927年，他应邀参观了法国德布罗意实验室，还拜会了剑桥大学卡文迪许实验室的卢瑟福·哥本哈根的尼尔斯·玻尔、哥廷根的费朗克、巴黎的物理大师居里夫人和德布罗意等。

1928年，劳伦斯为了有更好的研究条件到加利福尼亚大学工作，两年以后他成了加州大学最年轻的教授。当欧洲的物理大师们为寻找高能量的粒子而呕心沥血时，28岁的劳伦斯也已踏上了制造“产生强大粒子流的强大机器”的艰难征途。

当时世界物理学研究的兴趣已集中到小小的原子核上，要想揭开原子中的秘密必须击碎原子，而要击碎它必须以连续不断的、强度惊人的带电粒子流对原子进行撞击才行。当时一位物理学家爱丁顿曾设想建造一种能量很高的仪器，使原子核发生像太阳内部核反应一样的反应。根据这些想法，劳伦斯开始研制加速器。聪颖过人的劳伦斯发挥了惊人的想象力，设计和研制着一种回旋加速器。不久他提出了加速器的原理并制出了模型。但当时很多学者认为这种东西在理论上是成熟的，但要想使它变成现实则是不容易的。劳伦斯不信这些泄气的论调，他坚定不移地支持理论物理学家奥本海默及助手们。

1931年劳伦斯与奥本海默合作的第一台回旋加速器终于问世了。1932年，他又造出了一台可以把质子加速到1.2百万电子伏的新的回旋加速器。1936年，他担任了加利福尼亚大学辐射实验室的主任，后来人们称之为劳伦斯辐射实验室。

欧内斯特的成就是了不起的，但他自己并不以为然。1938年11月，随着公布诺贝尔奖的日子越来越近，美国物理学界也越来越不平静，因为1938年度的诺贝尔物理奖得主不是意大利的费米就是美国的欧内斯特。费米的成就在于论证了由中子轰击所产生的新的放射性元素；欧内斯特则是动手制造了第一台环形加速器，使获得高能量的粒子流用以击碎原子核成为可能。相较之，欧内斯特得奖的可能性似乎大一些。而他本人却全然不把此事放在心上，他对妻子说：“这同我的工作不相干。”公布名单的那天早晨，他和往常一样走进实验室准备继续工作。但是，眼前的情况令他大吃一惊，实验室里挤满了手拿话筒和工作手册的记者，一架架摄影机的镜头对着他，地上到处都是工作电线。他只好转身

回家去，到了家里也是一派完全相同的景象，妻子正不知所措。

上午十点，电台播发了来自斯德哥尔摩的消息：意大利的费米获奖。记者们一下子都泄了气，但欧内斯特却笑着说：“一星期之前我就知道可能是费米得奖，他是当之无愧的，我为他高兴。”欧内斯特的妻子也和他一样坦然，甚至还在开着玩笑，丝毫没有失望的情绪。

午饭后，欧内斯特到实验室去安慰失望的同事们。欧内斯特说：“奥本海默，还有阿尔费来德，我们没有时间叹息，因为我们并不是为了获奖才工作的，我们要为我们年轻的共和国早日成为哥廷根、剑桥、哥本哈根一样的科学中心而奋斗。实际上欧内斯特的愿望很快就实现了。

1939年11月9日，电台再次播发了来自斯德哥尔摩的消息：1939年度诺贝尔物理奖的桂冠属于欧内斯特·劳伦斯。听到这个消息时他正在伯克利网球俱乐部挥拍大战，他只是淡淡地一笑，跑去给妻子打了一个电话就又拿起了拍子。

除了研制回旋加速器，劳伦斯还亲自使用回旋加速器研究过多种核反应，相继得到放射性钠、钷、碳—11、铀—233等物质。1936年，他与弟弟约翰合作用中子诊治癌症，取得比X射线好的疗效。1939年，用放射性铁对狗进行体内铁新陈代谢的示踪研究。

欧内斯特战功赫赫，然而他从不忘记自己走上物理学研究道路的领路人——独具慧眼的伯乐阿克利教授。毕业20年以后，他曾回母校拜见敬爱的老师和老师的夫人。欧内斯特特意举办了盛大的招待会表示对启蒙老师的感激之情。在招待会上他说：“我得以在这美好的领域辛勤工作，应归功于受人尊敬的院长阿克利教授的启示。”阿克利教授在应南达科他教育协会刊物之约写的文章中说：“有人说我的工作发现了‘法拉弟’，其实，是欧内斯特发现了我，是他教会了我如何去辨认和培养‘法拉弟’；为此，我非常感激他。”

1958年8月27日，劳伦斯在加州帕洛阿托去世，终年57岁。

1961年，美国一个研究小组在劳伦斯曾经工作过的实验室里发现了一种新的元素，也就是第103号元素，人们为了纪念欧内斯特·劳伦斯把这种新元素叫作“镅”。

## 将毕生献给科学的女性

艾米·诺德 1882 年 3 月 23 日，出生在德国南部的小城埃尔兰根。父亲麦克斯·诺德是位小儿麻痹症的残疾人，腿脚不方便，脑子却从来不疲倦，他是一位著名的数学家，在埃尔兰根大学当教授。母亲爱达·阿玛利埃·考夫曼和父亲一样是犹太人。艾米是他们的头一个孩子。

爱米的父亲诺德教授是一位同事和学生都喜欢、开朗豁达的人。在他的家里经常有人在谈古论今，讨论学问。小艾米总是凑在客人中间听他们议论问题。座上客中最能吸引小爱米的要属果尔丹教授了。别人都要用纸和笔写来画去才能推出的公式，果尔丹教授却能脱口说出一长串、一长串的公式。

中小学时代的艾米并不是十分出众的，但她是个遵纪爱师的好学生。当时的德国，不赞成女子钻研科学，认为女孩子理应学习当个好的家庭主妇。因此在女子中学中还设有许多操持家务的课和音乐舞蹈课。而艾米最喜欢的是语言课，读法语和英语小说是她的乐事。艾米最讨厌的课是犹太宗教课，她觉得味同嚼蜡。当她 15 岁迈出中学校门时，她只是个善良，踏实而不知疲倦的孩子，并不显得特别才气焕发。1897 年，艾米中学毕业了。由于当时德国的女学生不能正式注册上学，所以，艾米只能做一名旁听生。在上千名学生中，旁听的女生只有两名，艾米是其中之一。

三年的大学生活使艾米增强了攀上科学高峰的坚定信念。她选修的数学和外语成绩都是优秀。她凭自己的毅力通过了一次次高难的考试，用自己的行动证明女人并不差。

大学毕业以后的艾米，应该是非同一般的女性了。因为她出身书香门弟，自己又有大学文凭，这在当时的德国可谓稀有女性，完全可以选个中意的丈夫，安度舒适的一生了。但艾米可不这样想，她决定到哥廷根去，继续钻研数学。当时世界各国的优秀科学青年，都奔向在德国享有盛名的哥廷根，艾米也立志要去深造。在女人不能当教授的年代，爱米的这种决心是不为他人所理解的。

在高斯学习和工作过的著名的哥廷根大学，艾米在众多的数学高手的教导下，真是如鱼得水。直到 1904 年，故乡传来埃尔兰根大学允许女学生正式读大学的消息，艾米才欣喜若狂地返回埃尔兰根。她第二次迈进这所大学，在哲学系二部又专攻了三年数学。

三年以后，在浩瀚无垠的数学海洋里，艾米不想休止。正巧，她小时候最喜欢的那位父亲的好友果尔丹教授主动提出指导她撰写博士论文。于是艾米随着果尔丹教授迈进了代数不变量王国。这是一个半个世纪内数学家们非常热衷的课题。果尔丹在 1868 年曾经解决了这个难题的一个著名问题，因而被誉为“不变量之王”。果尔丹具有非凡的推导公

式的能力，他有一篇论文中连着 20 页都是公式，中间没有任何文字。在他的手下学习可不是一件易事。

在写博士论文的这段时间里，艾米知难而进，在枯燥、繁琐的公式里搏斗。当然学习生活中也有比较轻松的时刻，有时他们边喝着啤酒或咖啡，边听果尔丹教授高声谈论着不变量理论。在果尔丹的指导下，艾米出色地以其中有 331 个用符号表示的公式的博士论文结束了自己的大学生活。谁能知道这里包含着艾米多少辛勤的汗水啊！”

1907 年 12 月 13 日，艾米·诺德正式获得了博士学位。在当时的德国，只有教授的宝座才意味着崇高的威望和高额的工资。讲师却不行，因为讲师是否给工资，要看听他课的学生的多寡，固定工资是拿不到的，所以众多讲师待遇极差。尽管如此，一纸大学文凭加上数学博士头衔的占有者艾米仍然难免失业，更何况当时德国还从来没有过女讲师。女博士艾米前途渺茫。

但是，艾米爱数学胜过了一切！因此她不会改弦更张，放弃追求！

1914 年一次大战爆发，家庭经济的困顿使她迫切需要就业，因此她访问哥廷根大学，拜见了希尔伯特教授。希尔伯特和克莱因教授很欣赏她的学识，而且他们正在研究的广义相对论极需要爱米的协助。

自从 1916 年，艾米·诺德只身到了哥廷根，她就一头扎进了有关相对论的研究并且写出了两篇重要论文。她用自己独特的方法从数学上导出物理学中的守恒定律，被物理学家们誉为“诺德定理”。

37 岁那年历经坎坷的艾米，才当上了没有新金的讲师。但任何难题都无法挫伤艾米的研究热情。她连续发表了很多论文，连续公布了很多研究成果。她日益趋向成熟。1920 年前后，她完全能独立进行自己独特的研究。抽象代数——这个具有上千年历史的代数领域中的一个崭新的分支，经艾米之手破土而出。对这个问题她和施梅得勒合写了一篇重要论文。1921 年，又写下了《环中的理想论》，这是一篇抽象代数学的经典性文章。

第一次世界大战以后的德国，由于国家经济的萧条造成通货膨胀，人民生活很贫困，因此学生们大多交不起学费。这样像艾米一样的众多讲师就难以糊口。在万不得已的情况下，校方决定给他们以一点微薄的工资。这样艾米总算领到了祖国给她的第一笔工资。

艾米主持的讨论班，人数不多，但后来这些优秀青年大多成了硕果累累的数学家。艾米的学生中所以人才辈出，有一个重要的原因是因为爱米的坦诚和直率。每当她在学术上有了什么新的想法，总是毫无保留地讲给学生，师生共同切磋。她完全不计较什么名利，这种无私精神是学生们最欢迎的。

在她辅导的哥廷根的讨论班的同事和学生中，爱米的很多原始想法都成了他们日后著作中的圆满成果。

1928年冬季爱米到莫斯科讲学，她的学生亚历山大洛夫正在莫斯科大学任教。爱米给苏联一些知名数学家以深刻的影响。亚历山大洛夫认为她对莫斯科大学的拓扑学研究产生了本质性的影响。

婴儿时期的爱米没有蒙受美神的光顾和厚爱，她长得很平凡；青少年时期人们对她印象最突出的也不是才华横溢；如今如果看她的外表也许你会把她当作男性或者洗衣妇，但爱米终究是惊人的，她的业绩早已使美神黯然失色，她的抽象思维能力尤为惊人，她一直在不断地提出带开创性的见解。她的《超关系和表示论》、《非交换代数》这两篇杰作成为世所公认的精神财富。1932年国际数学家大会在苏黎世开幕，她受到热烈的欢迎。大会请她宣读一篇带总结性的论文，这意味着代数学在她及她的学派努力下已成为“公理的黄金国”。

爱米已是世界知名的学者，她在学术界的崇高荣誉并没有改变她的命运，她不能进哥廷根科学会。但这并不是最悲惨的，对此爱米可以不介意，而对1933年1月以后法西斯头子希特勒上台后颁布的迫害犹太人的法令不能不介意了。希特勒要把所有纯犹太血统的教师辞退，于是疯狂罪恶的反犹运动，横扫了德国各大学校园。连哥廷根大学数学研究所所长，一次大战立过功的库朗教授都不放过，爱米当然亦在其中。虽然希尔伯特等一大批非犹太人科学家联名上书，也阻止不了有着深刻政治背景的反犹运动的任何一项措施。

爱米在自己的祖国失去了立足之地，一位为祖国作了如此巨大贡献、赢来诸多荣誉的女科学家，51岁时不得不流亡美国。

她远渡重洋，置身异土，依然一如既往。除了在布尔马林女子学院任教以外还在著名的普林斯顿高等研究所兼职，和爱因斯坦等著名学者同事。布尔马林学院很器重爱米，他们除了为她创造良好的工作条件外，还设立了爱米·诺德奖学金，为她培养人才提供帮助。在美国爱米是愉快的，她完全沉浸在浓厚的学术气氛之中，她要做出更大的成绩。

1935年的春天，不幸的事发生了。一向顽强的充满生命活力的爱米突然患恶性肿瘤，只有马上手术才可以挽救她的生命。4月14日，手术顺利进行了。但手术后并发了综合症，几小时之内就夺去了她的生命。

1935年4月26日布尔马林学院为她举行了追悼会，著名数学家赫尔曼·魏依尔宣读了充满深情的悼词。会场上人们都沉浸在深切的哀痛里，回忆这位爱数学胜过一切，将毕生献给科学的女性。

1935年5月3日，爱因斯坦署名的一篇声明在纽约时报刊登了。爱因斯坦说道：“据现代权威数学家们判断，诺德女士是自从妇女开始受到高等教育以来最重要的富于创造性的数学天才。在最有天赋的数学家们为之忙碌了多少世纪的代数领域里，她发现了一套方法，当前一代年轻数学家的成长已证明了它的巨大意义。”

爱米·诺德的一生所发表的37篇论文还不足以表达她的贡献，更重

要的是她为占人口半数的女性树立了登上抽象学科高峰的榜样。

## 多才多艺的科学巨匠

列宁曾经批判过一位自然科学的巨人，说他是“一位很有名的化学家，但也是很糊涂的哲学家。”因为这位科学家提出一种“唯能”论，认为世界上一切事物都可归结为“能”，极力否定原子、分子的客观存在。这人就是德国著名物理化学家威廉·奥斯特瓦尔德。“唯能”论是错误的，但奥斯特瓦尔德依然是伟大的科学家。

奥斯特瓦尔德 1853 年 9 月出生在俄国拉脱维亚首都里加一个箍桶匠人的家里。他从小就有广泛的兴趣。他常到木桶作坊去看父亲干活；也经常坐在母亲身边，画出花纹来让母亲绣在布上；他还喜欢到药房去，买回药品做一些小试验。但是，他最迷恋的是自己用几块透镜制成的照相机。母亲非常疼爱他，总是想方设法帮助儿子。后来当奥斯特瓦尔德刚刚拿到第一次薪金时，就给母亲买了一架在当时还是稀罕物的缝纫机。妈妈一直主张他学习绘画，进彼得堡美术学院。但父亲另有主意，他坚持要让儿子成为工程师、化学家。

1872 年，他进入离家比较近的捷尔普特大学。勤奋使这位青年很快就成了大学里出类拔萃的人物。捷尔普特化学教授热拉尔·卡尔·施米特和助手化学家伊万·伊万诺维奇·兰别尔格教授欣赏他勤奋刻苦的优点，成了他的最早的两任导师。在两位导师的帮助下，他的处女作：《论水的浓度的化学作用》发表在《应用化学杂志》上。奥斯特瓦尔德高兴极了，父亲也从经济上给以支持和鼓励。1875 年 1 月，他顺利通过了化学课的毕业考试。1875 年 4 月 26 日以《论水的浓度的化学作用》一文又获化学硕士学位。他决定继续攻读物理，拜阿瑟·冯·埃廷根教授为师。

埃廷根教授是一位造诣很深的物理学家，他兴趣广泛，酷爱音乐。他对奥斯特瓦尔德的印象很好，在几年的共同工作和日常相处中，他们志趣相投。奥斯特瓦尔德弹一手好钢琴，又擅长大提琴。在埃廷根亲自指挥的乐队里，正缺一个吹巴松的人，于是埃廷根带着命令似的口气劝告奥斯特瓦尔德：“这事由您来干，开始工作吧。”说着把一把崭新的巴松递到奥斯特瓦尔德的手中。奥斯特瓦尔德一再声明从来没摸过管乐，但埃廷根斩钉截铁地说：“没关系，您肯定能行。”哪里知道，这把巴松管使他受了大罪，无论怎样苦练，他就是吹不出优美乐声，他搞不懂，这种乐器为什么不听使唤。从此，研究所的楼里便经常传出噪音，别人以为这位电学研究生“改行”了呢。

1877 年，奥斯特瓦尔德顺利通过了硕士论文答辩，成了物理学硕士。从此，他一边担任助手，一边积极准备博士论文答辩。1878 年末，他以《容量化学和光化学研究》为论文，通过了博士论文答辩，奥斯特瓦尔德成了博士。

奥斯特瓦尔德博士经常随乐队出去演奏。他在科研之余，参加了多

场音乐会。在一次晚会上，他发现了一位美丽的姑娘。不久，他们经人介绍相识了。对音乐的共同爱好使他们亲近起来，1878年的一天，他们为自己定下终身，不久便举行了婚礼。妻子尼莉从此为他的事业忘我地辛勤操劳。

1882年，奥斯特瓦尔德出任里加工学院的化学教授，开始了化学动力学的研究。他用自己设计的恒温器做了用酸类使乙酰胺和醋酸甲酯发生水解的第一批实验。他最初获得一个出人意料的结论：酸类所起作用的大小主要取决于酸的溶液浓度，而不是酸的性质。这时，一封瑞典来信正好送到他手上，写信的是瑞典青年学者斯万特·阿伦尼乌斯。信中附着两篇关于电解质导电率的论文。奥斯特瓦尔德马上离开刚刚出生的女儿和夫人，一头钻到书房里。读完阿伦尼乌斯的论文，奥斯特瓦尔德陷入了深深的沉思。

这一天奥斯特瓦尔德牙疼难忍，看了瑞典来信他不仅忘掉了牙疼，也忘掉了自己新生的女儿。他一直在思考着实验。第二天一亮他就给远在异国的陌生科学家写回信，热烈预祝他的新理论必将胜利。后来，这两位科学工作者就不断地通起信来，他们在信里交流各种科学问题，互相都有启发。1884年7月末，奥斯特瓦尔德给阿伦尼乌斯写信，告诉他要去瑞典与他会面。同年8月，这次“特别访问”终于实现了。他们在乌普萨拉大学里漫步，沿着大学里修剪整齐的草坪和群芳吐艳的花坛他们边走边谈。大学里的学生们在纷纷议论着这次“最高级”访问的事。结果奥斯特瓦尔德向当地一批有名的学者推荐了阿伦尼乌斯的被大学评为“三等”的论文。他一直非常关怀瑞典这位青年学者，当阿伦尼乌斯一次次遭到校方及某些教授的冷落和反对时，他一次次给以得力的帮助。由于他的奔跑和“青睐”使瑞典科学界不得不承认了阿伦尼乌斯，直至他被任命为乌普萨拉大学物理化学教授。

奥斯特瓦尔德请阿伦尼乌斯到自己的实验室去工作，他希望和这位在瑞典不受认可的青年一起研究。因为很多瑞典科学家简直不理解奥斯特瓦尔德为什么要挺身维护阿伦尼乌斯的理论。阿伦尼乌斯到奥斯特瓦尔德的实验室工作了，他们结成了两个人的“离子论者联盟”。后来奥斯特瓦尔德又在科学杂志上发现了另一个志同道合者，那就是荷兰的“离子论者”范霍夫。他立即给范霍夫写去一封信，几个月以后又亲自动身去荷兰拜会了第三名“离子论者”。从此他们以三人联盟共同战斗。

虽然他们的离子论遭到当时的科学家们的一致反对，但奥斯特瓦尔德一向的成就很受各国科学家的推崇，由于他在物理化学方面的造诣很深，所发表的数量惊人的著作、科学论文、书评、教科书等，不断传播物理化学的新见解，因此在科学界产生了巨大的影响。他在莱比锡的言谈和为人也给人们留下极好的印象，因此莱比锡大学聘请他到校担任教授。到德国与很多平时熟悉的著名科学家共事，这在奥斯特瓦尔德是梦

寐以求的，所以他欣然应聘。经过无数繁杂的手续，他终于在 1887 年 9 月 25 日携眷从里加迁居莱比锡。他们搬到了一所有音乐室、客厅、饭厅、书房和好几间卧房的大住宅里。他的家里经常是各国学者济济一堂的场所。1887 年至 1966 年在他的实验室里工作过的科学家前后达 60 多人。其中大多数日后成为教授和科学家。莱比锡奥斯特瓦尔德的家就是一个物理化学家的大家庭。在实验室里他们同舟共济，在郊游和晚宴上他们形影不离。每年的圣诞节就更热闹了。圣诞节本是家人团聚的节日，而奥斯特瓦尔德总是和学子们一起在实验室里共同度过。

有一年过圣诞节那天，实验室的桌子上铺上了滤纸，一排排高脚杯里盛着金色的美酒。圣诞树上缀满了五光十色的灯泡和彩饰。奥斯特瓦尔德偕夫人和孩子们来到实验室，各国学子一齐起立向老师祝贺节日。奥斯特瓦尔德满面笑容地向大学生们宣布：“今天，我要送你们一件意想不到的礼物，为了让大家永远忘不掉这个美好的节日之夜，我送你们的礼物是你们意想不到的，也是十分不寻常的，这就是让我们用这几个小时和几位献身科学的伟大人物一起欢度圣诞。”听到这个消息大学生们兴奋极了，随后他们就看到曾发现稀有气体氦、氖、氩、氪、氙的英国化学家威廉·拉姆塞和创立物理化学学的瑞典物理化学学家斯万特·阿仑尼乌斯和荷兰物理化学家范霍夫走了进来。学生们又是欢呼又是歌唱，他们沉浸在欢乐和幸福的氛围之中。晚宴之后，奥斯特瓦尔德又提议每位客人讲一段自己生活中的轶闻趣事。拉姆塞教授被提议首先讲，他用纯熟的德语讲了他发现氦并从钇铀矿中析出氦的过程。接着奥斯特瓦尔德也讲了他创立新学说的艰巨过程。奥斯特瓦尔德就是这样一位随时能在自己所到之处燃起科学探索的熊熊烈火的人。

由于奥斯特瓦尔德从很多方面研究了催化过程而且功绩卓著，1909 年，他获得了诺贝尔化学奖金。这段时间他不仅从事实验工作和理论研究，还动手著书。早在里加教书时，他就深感迫切需要有一本能够综述科学成就、讲解化学原理并反映新成就的教科书。他为此而大量阅读书籍和收集各种资料。在浩如烟海的资料中，奥斯特瓦尔德归纳整理了一系列问题，找出一条条论据和事实，使教科书上的内容井然有序。为了写出这部教材，他经常忙碌到深夜。

不知疲倦，无比热衷于宣传科学真理的奥斯特瓦尔德还创办了《物理化学杂志》。这本杂志在 1887 年 2 月创刊。杂志的第一期登载了三大“离子论者”奥斯特瓦尔德、阿仑尼乌斯、范霍夫三人的论文。

在奥斯特瓦尔德的一生当中，还有一项爱好是研究哲学。他早在协助埃廷根教授工作时就对哲学感兴趣。他把能量看作一种实体，认为能量是要素中的要素，是万物的本源。实际上他的这种思想，必然导致他站在唯心主义立场上反对原子——分子论。于是一些唯心主义哲学家利用他在《能量及其转换》一书中阐述的思想，疯狂反对唯物论者。化学

家大都坚持唯物论，接受原子——分子论。因此，化学家们对奥斯特瓦尔德展开了公正的批判。在这种形势之下，他无法在大学里继续教课，只好迁居罗斯伯登。他辞去了大学教授的工作，静心把自我作为考察对象，从生理学和心理学角度去探讨科学家本人。1909年，他发表了《伟人列传》，书中以汉·戴维、尤·李比希、查·热拉尔、迈·法拉弟、罗·迈尔和赫·赫尔姆霍茨6位大科学家为例，分析了他们的创造性活动。

1905年，应美国之请到哈佛大学讲学。这次活动不仅是极大的荣誉，而且可以摆脱关于哲学问题的紧张局面。奥斯特瓦尔德结束了赴美讲学第二年回到莱比锡，他又搬回罗斯伯登。

在罗斯伯登，奥斯特瓦尔德用画画来恢复体力。这里条件很好，环境幽雅，他可以自由自在地做他从小就喜欢的事。他经常和女儿格蕾塔一起画风景画，他们常常陶醉在大自然的美妙线条和奇异色彩之中，他们手握画笔，用心血把各种难以描摹的美景描绘在画布上。奥斯特瓦尔德说：“我画画时，只用半个大脑工作，另一半可以休息休息。”

奥斯特瓦尔德是个终生研究物理量和化学量的科学家，但当时连验色标准都还没有。应该如何测定颜色本身？它们的鲜明度怎样掌握？比如绿色是由黄色和蓝色配成的，但配出来的是黄绿色呢还是纯正的绿色呢？这还是一个无人研究过的空白领域。1915年起，他决心利用自己这段空闲对颜料和颜色问题进行系统的研究。这种研究工作给奥斯特瓦尔德带来了极大的乐趣，他得到了第一项成果——比色板。他制成的这块比色板是用来验色的，把比色板往要检验的颜料上一放，就能确定出这种颜色的大致度数。奥斯特瓦尔德背得出不同颜色的编号号码，即使不用比色板也能说出它们的光度。他还利用比色板排出了一整套验色等级表，还打算做一个专门分辨颜色深浅差别的精致的比色板。后来在1921年，他总结了自己的颜色理论，编成了一本包括2500种颜色的大型图册。他把这方面的研究成果视为自己的最高成就。

晚年，他打定主意写一本自传，他用了三年的时间，以《生活的道路》为题，完成了自传的写作。

奥斯特瓦尔德的一生是多创造的一生。他的科学成就，他的诸多著述，他的音乐美术才能，都说明他是才华横溢的。他最大的愿望是自己创造的成果能造福于人类。在他生命的最后一息，医生帕伊尔对他说：“您的书都写得好极了。这些书使我受益不浅啊。”奥斯特瓦尔德不胜感激地微微一笑，随即永远地闭上了眼睛。那是1932年4月4日在莱比锡医院。

帕伊尔医生的赞誉，对于奥斯特瓦尔德是最为宝贵的。他的最后的微笑意味着听到他的确造福于人类的褒奖后的一种满足。

## 杰出的女数学家

公元 1850 年 1 月 15 日，索菲·柯瓦列夫斯卡娅诞生在莫斯科一个高级军官的家里。她的父亲华西里·华西里也维奇·柯文——克鲁柯夫斯基是当时俄国的陆军中将。索菲的祖父是匈牙利王的后裔，因为要和一位贫苦的波希米娅姑娘结婚而放弃了王位，结婚后一直埋头钻研天文学和数学，后来成了天文学家和数学家。索菲的外祖父是位数学家，在俄国步兵测绘部门任长官。

索菲 6 岁那年，父亲辞职，举家迁到大卢基市东南 17 公里处的波里宾诺田庄。田庄周围空气新鲜，景色宜人，田庄带塔楼的建筑矗立在时起时伏的瓦尔代丘陵的松林之中。索菲的童年就是在这里度过的。

索菲有个大她 7 岁的姐姐。她们俩人从小就被一位家庭教师管理生活起居。她叫玛格丽特·史密斯，是一位保守的美国人。她完全依照培养美国贵族小姐的方式培养这两姐妹。

和玛格丽特·史密斯在一起，令姐妹俩最感到乏味的是每天规定好的 90 分钟散步。不准游戏，不准奔跑，只能随着史密斯在菩提树荫下的小路上走来走去。史密斯还利用散步时向她们灌输美国贵族社会对女孩子的一套说教。索菲一点也听不进去，她无法成为一个史密斯小姐所企盼塑造的人。

索菲有位叔叔，是索菲父亲的长兄，名字叫彼得。索菲十分喜欢这位高个子。一头灰白卷发、慈祥、宽厚、善良的彼得叔叔，博览群书，知识渊博。一有机会索菲就和彼得叔叔谈自己写的诗歌，有时坐在彼得叔叔的膝盖上听故事。彼得叔叔会讲很多有趣的数学故事。这些故事在小索菲的面前打开了一座神奇的科学之宫。彼得叔叔还给索菲讲了德国物理学家霍尔姆赫兹的能量守恒定律，这大大开阔了索菲的视野，小小的索菲被科学深深地吸引了。在小索菲的房间里，墙上贴着许多有数字的纸。这些纸是她父亲的数学讲义。

小索菲喜欢时常坐在卧室的墙前，仔细地阅读上面神秘的数字和符号。

有一次索菲正在面对墙纸出神，彼得叔叔进来了，他吃惊地问：“小索菲你一个人坐在这里干什么？”小索菲马上请求彼得叔叔说：“您好，彼得叔叔。您来得正好，给我讲讲这上面的故事吧？”彼得顺着她的眼光一看，这哪里是什么故事，就对她说：“这里写的不是故事，但比故事更有趣，那是一些数学书里的字迹。”“什么是数学呢？叔叔。”“数学是一门很奇妙的学科，它的用途很广。有一般简单的加、减、乘、除，还有十分复杂高深的数学，你现在可不会懂。”

但是，彼得怎么会预料到，这位尚不知什么是数学的小姑娘，后来成了科学史上卓有成就的女数学家。后来回忆起童年的生活，索菲说：

“我常常在这座神秘的墙前一连坐上几个小时，企图至少解释一些个别的词句，找出这些书页的适当次序。通过反复的阅读，书页上那些奇怪的公式，甚至有些文字表述，都在我脑子里留下了很深的印象，虽然当时我对它们可以说是一窍不通。”

除了史密斯小姐的美国教育。爸爸还想让她们得到更多，更好的文化教育。于是请来了新老师约瑟夫·马莱维奇。马莱维奇可不同于那位史密斯小姐，他是位和蔼可亲的老师。从来不对索菲说教，而是生动活泼地把各科知识深入浅出地教给她。她学习了历史、地理、文学、数学等功课。其中学得最好的是数学。索菲有时也写诗歌给马莱维奇看。马莱维奇可不像史密斯小姐那样把她的诗歌撕碎，而是仔细地阅读，并为索菲的文学才能而表示高兴。有一次还把索菲写的《珍珠采集者之歌》小心地保存起来。

索菲是个善于独立思考的女孩子。老师教的几何、代数她都学得很出色。有一次马莱维奇给索菲讲解圆周率。在下次上课的时候，老师让索菲复述上节课的内容。索菲复述了，但她完全不按老师的思路复述，而是按照自己的方式把圆周率讲解了一遍。马莱维奇让她按老师讲的重新复述，她不肯，为了坚持自己的主见，竟然急哭了。父亲知道此事后夸奖她能坚持自己的观点，老师也表扬她勇于坚持主见。索菲受到鼓励后学习更主动了。

除了学习老师讲解的内容，索菲还利用晚上大家睡觉后的时间看书。有一次她找到一本《物理学基础》读了起来。当她读到“光学”这一章时，遇到了三角函数的问题。索菲还从来没有学过三角函数，第二天就拿去问马莱维奇老师。马莱维奇主张循序渐进地学习知识，因此就故意告诉她自己也不知道。索菲晚上回到自己的屋子里独自思考起来。她决心要自己读懂这段课文。她用一根近似的线来代替正弦，结果终于独立推导出了这个三角公式。当这本书的作者，索菲父亲的朋友尼古拉·基尔托夫教授到波里宾诺来访时，发现14岁的索菲正捧着自己写的书津津有味地读着。就问她：“小姑娘，你能看懂这本书？”索菲回答说：“我就要看完它了。”基尔托夫颇感兴趣地说：“你可不能吹牛啊，讲给我听听好不好。”索菲有条不紊地讲解了书上的内容。基尔托夫惊讶不已，立刻建议柯文——克鲁柯夫斯基让索菲去学高等数学。

在当时的俄国，封建意识还很浓厚。社会上普遍轻视妇女，公开宣扬妇女只能被培养成未来的母亲，无权享受高等教育。克鲁柯夫斯基将军也受到这种思想影响，对送女儿去学高等数学的事踌躇不决。

1867年，索菲17岁了。秋天，全家人到彼得堡过冬。这是当时俄国外省贵族的习惯。特别是在女儿成年的时候，她们要带着女儿到首都的社交界去结交名门。索菲对这些可丝毫不感兴趣。她对贵族的聚会，热闹的舞会，华丽的剧院等等一概没有兴趣。她只醉心于高等数学。

女子不能进大学读书，克鲁柯夫斯基就让自己的女儿去著名的数学教师亚历山大·斯特朗留勃斯基家去听老师专门为她讲授。索菲定期去听课。一个冬天她学习了解析几何和微积分。亚历山大·斯特朗留勃斯基认为她有非凡的数学才能。在学习一些比较高深的知识时，她理解得非常快。实际上当索菲听老师讲这些内容时，她立刻想起波里宾诺卧室糊墙纸上的公式和符号。

索菲在彼得堡学习时，彼得堡正在沸腾，它不再是贵族们享乐的平静港湾。当时，反对沙皇专制统治的革命民主运动正在蓬勃发展。安娜当时就活跃在这个运动中。24岁的安娜已经在政治上很成熟了，她受到革命的影响，始终是同情和支持革命运动的。1862年沙皇逮捕了革命民主主义的先驱车尔尼雪夫斯基，大肆镇压革命。但革命战士们并没有被吓倒，革命仍如火如荼地向前发展。

早在波里宾诺家里时，索菲和安娜就经常读车尔尼雪夫斯基的文章，她很崇拜车尔尼雪夫斯基。对当时著名的进步作家陀思妥也夫斯基也结有深厚的友谊。妇女解放是革命的一个组成部分。沙皇害怕妇女的觉醒，禁止妇女接受高等教育。很多渴望学习高等文化的妇女只能在家里学。科学家中支持妇女受高等教育的倒不乏其人。像著名化学家门捷列夫，植物学家贝克托夫，物理学家优素福等都免费为女学生讲过课。而妇女们却不安于现状，她们要求上大学。在这个冬天索菲和安娜也在呼吁允许妇女上大学的请愿书上签了名。但顽固的沙皇政府根本置这种合理要求于不顾。斗争了很久，女子大学依然是梦中之物。

冬去春来，索菲要跟父母一起回波里宾诺田庄了。斯特朗留勃斯基给索菲安排了自学课程。一冬的数学学习，把索菲带进了比过去的理想更为广阔，更为深远的数学园地。索菲多么希望能有读大学的机会，她四处奔走，希望早日进大学学习。但没有人敢答应她。

经过长久的考虑，索菲要想深造，只有走出国求学的路了。当时有位著名的女医生苏斯洛娃就是在瑞士苏黎世大学读的书。索菲和安娜也决心走这条路。但封建思想的禁锢使她们的父亲对此事坚决反对。索菲的父亲虽然很重视女儿受教育的问题，但政治上是偏于保守的，他无法同意女儿们接受革命思想，更不允许她们参加什么革命行动。在这种情况下，索菲为了摆脱家庭的阻挠只好采取当时人们采用的一种办法。当时不少俄国女孩子，为了出国求学，就采用“假婚”的办法，即找一位准备出国留学的男青年，双方协商好以后，办个假婚礼，然后女方作为“妻子”就可以通过家庭这一关卡了。索菲认识一位学古生物的莫斯科大学生，叫弗拉季米尔·柯瓦列夫斯基。他很有科学抱负，表示为了帮助索菲实现求学的愿望，愿意用“假婚”的方法带索菲出国求学。

当索菲向父亲提出此事时，父亲很不赞成这桩婚事，但索菲的态度很坚决，父亲只得让步了。为了出国去学习，索菲拚命学习知识来充实

自己，为出国准备充足的条件。1868年9月索菲和弗拉季米尔·柯瓦列夫斯基举行了形式上的婚礼。在5年以后，索菲完成了学业，他们才正式成为夫妻。经过半年的准备，索菲选中了读德国的海德堡大学。

海德堡是德国一个不大的城市，它位于德国西部内卡河畔，是一座古老的城市。这里的大学名家荟集，很多著名的教授吸引来无数迫切求知的高材生。这里还是欧洲少数几个允许女学生读的大学之一。

经历了严格的考核和口试之后，索菲闯过了一道道关口，终于跨进了海德堡大学的校门。

索菲在海德堡过着紧张而简朴的学习生活。当姐姐去巴黎参加法国革命，弗拉季米尔到欧洲去进行地质考察以后，她独自留在远离家乡的异国勤奋学习。为了实现自己的远大理想，抛弃了贵族家庭的舒适生活。这种难能可贵的精神，感染了海德堡的市民。她在海德堡学习的两年中，只要她一走在街上，就有人指点着赞扬这位才华出众，刻苦上进的俄国女学生。特别是孩子们的母亲，总是向她投以钦佩的目光，并且指着索菲对自己的孩子说：你长大了也要像这位索菲·柯瓦列夫斯卡娅一样努力学习。

索菲主要在哥尼斯伯格和杜·波依斯——雷蒙班上学习数学。能在这两位驰名欧洲的数学家的教授下学习，索菲如鱼得水，学得非常出色。除了学数学，她还选修了霍尔姆赫兹和基尔霍夫的物理学。索菲知道，霍尔姆赫兹教授就是在波里宾诺田庄时彼得叔叔给自己讲过的发现能量守恒定律的伟大科学家。而基尔霍夫在电磁学方面也创造了赫赫成就。索菲想无论吃多少苦头也是愉快的，因为在俄国她几经努力连大学的门都进不去，而如今却和这些科学泰斗近在咫尺，听他们讲课，接受他们的教诲，是多么幸福啊。

在海德堡学习时期，因姐姐安娜不听从家长的意图私自到巴黎从事革命活动而停止了她的经济供给。索菲只好每个月把父亲寄来的一千卢布分一半寄给安娜。因此几年中索菲的生活都很清苦。尽管如此她还常常在思想上和物质上帮助其他想求学的女学生。

1870年8月，她为了向欧洲最负盛名的数学家魏斯特拉斯教授求教，在他的手下研究数学而奔向柏林。

就在这一年8月里的一天，魏斯特拉斯教授在自己的办公室里给索菲出了一堆高材生做的难题，让索菲去做。因为索菲闯到他的办公室挚意要做他的学生。她那热切和智慧的目光，诚恳的态度和对数学的高度热情，使教授决定要考考这位俄国姑娘。

一星期后，索菲带来了所有做好的题目。教授仔细看过她解出的题后，十分满意地笑了。索菲的题目解得有条有理，逻辑严密，而且看得出其中渗透着她独特的见解和独特的解题方式。教授意识到站在自己面前的是个难得的人材。但校方却因为她是女性而拒绝于她入柏林大学。

“伯乐”魏斯特拉斯想到发现和培养年轻人对于科学的发展有决定的意义，于是他决定私下里单独给她讲课，因为他无法忍心让这棵充满希望的新苗自生自灭直到枯萎凋谢。

每周日下午魏斯特拉斯单独给索菲讲课，从不间断。索菲没有辜负教授的希望，她学得非常刻苦。教授曾写信对他的一位老朋友说：“我可以证明，就勤奋、才能和对科学的热情而言，我的学生中能与她相比的人不多。”

在柏林索菲过着更加清苦的生活，常常只吃茶和面包，有时吃一点用酒精炉烤的肉。但她却不知疲倦地，一小时接一小时地伏案工作。当她思考自己的论文时，她总是全神贯注。她常常边思考边在屋里走动，乃至小跑，嘴里还自言自语。这时的索菲像是随着自己想象的翅膀飞到了现实以外。她的思想总是在激烈地奔驰，向更高更难的目标不停地奔驰。

1874年秋天，索菲带着学者的荣誉和满腔的热情回到祖国，她要用自己的学识为祖国服务。但事实却不如她的愿望，俄国还像她出国时一样黑暗，妇女的地位仍旧很低。而丈夫弗拉季米·柯瓦列夫也不能如愿，彼得堡的人们把他看成一个危险的竞争者。她们俩只好回父亲的田庄去住。但索菲无法安于享受田庄富足和安逸的生活，她要找谋生的职业。她和丈夫曾在《新时代》报工作，而且作出了很好的成绩，但这个报后来竟走向反动，于是她们毅然辞退了工作。

由于她去巴黎帮助巴黎公社工作过因而得到“同情革命”的罪名，没有人敢聘请她工作。父亲去世以后的一笔不多的遗款，使她产生自己办学校的想法，但她的丈夫毕竟也只是个书生，白白把这笔钱耗了个精光，他们夫妇被推到了破产的边缘。但他们不灰心，又带着女儿到莫斯科去谋生。到1883年4月27日，索菲得到的是丈夫因遭不白之冤而自尽的消息。这消息真撕碎了索菲的心，她伤心得4天水米未进。

然而索菲不是软弱的女性，她亲自为丈夫洗清不白之冤，并倔强地开始了新的生活。

在瑞典她是全瑞典第一名女讲师，她的引人入胜的讲课，很快就赢得了学生们的高度赞扬。后来凭她的工作成绩，她被聘为正教授，任教5年。除此以外她还在国际性的数学杂志《数学学报》任编委，在杂志上发表了5篇论文。几年以后索菲·柯瓦列夫斯卡娅的名字在瑞典已经几乎家喻户晓了。在瑞典索菲完成了关于光线在晶体中折射问题的研究，使数学界受到很大震动。紧接着她又攻克了“数学水妖”这一大难题，得到了法国科学院悬赏的鲍廷奖金。这份奖金的得来可不是一件轻而易举的事。为这个问题法科学院已三次悬赏但一直没有人能攻克，索菲成功了！而且因为论文水平大大超过了要求的水平，学术委员会把奖金从三千法郎提高到五千法郎。

在发奖大会上法国科学院院长皮埃尔·杨森先生致词评价索菲的成就说：“当今最辉煌，最难得的荣誉桂冠，有一顶将落到一位妇女头上。本科学院的成员们发现，她的工作不仅证明她拥有广博的科学知识，而且显示了她的巨大的创造才能。”

索菲的老师，魏斯特拉斯教授晚年最大的欢乐要算是听到了索菲获奖的消息。白发苍苍的老教授拿起颤抖的笔写信给索菲，表示最热烈的祝贺：“您的成功使我本人，我妹妹，以及您在此地所有的朋友们多么高兴啊！尤其是我，感到一种真正的满足。那些“权威人士”只好甘拜下风，我最得意的门生，决不是一个轻浮的吹牛家。”

索菲的成就几乎在全世界引起巨大的赞誉。各国报纸不惜篇幅地介绍这颗明星。在俄国同样引起了巨大反响，只是沙皇政府仍然无动于衷。很多人帮助索菲和沙皇政府交涉请索菲回国工作，但遭到一再的拒绝。但无论他们采用什么样的托辞，敌不过正义的著名科学家车比雪夫·英谢内茨基和布涅柯夫斯基的推荐。经过一场复杂的斗争，俄国科学院数学物理学部以 14 票比 3 票的绝对多数正式选举索菲·柯瓦列夫斯卡娅为通讯院士。沙皇政府也只好接受了这个事实。通讯院士，是俄国科学院授予不在首都居住的学者的荣誉头衔。索菲终于在俄国得到了承认。

无论是鲍廷奖金还是通讯院士，对于索菲来说是已得到了当时妇女能得到的最高荣誉了。但她没有陶醉于此，而是投入了更加紧张的工作之中。

她继续深入研究了钢体绕定点的转动问题，又发表了两篇论文并因此获得瑞典科学院的嘉奖。此外她还写了几部小说，其中最著名的是她的《童年的回忆》。

正当索菲朝气蓬勃，精力充沛，宛如一艘鼓足了征帆的战舰，向更高的科学领域远航时，41 岁的索菲突然患了肺炎。1891 年 2 月 10 日，壮年有为，抱负满怀的女科学家索菲·柯瓦列夫斯卡娅与世长辞了。斯德哥尔摩因失去了她而沉浸在哀悼中。世界各地都为这位举世闻名的女科学家的早逝而痛惜。

索菲安息在异国的土地上，俄国妇女奉献的花岗石墓碑肃立在墓前。莫斯科也举行了追悼大会。人们不会忘记这位女科学家，她成材的故事，鼓舞着后人为攀登科学高峰而不懈努力！

## 把化学确定为“科学”的人

玻义耳是英国著名的化学家和物理学家。

1627年2月25日，玻义耳出生在爱尔兰的一个贵族家庭里。他的父亲是当地有钱有势的科克伯爵。对于他父亲来说，从不过问书本知识，他感兴趣的是金钱、财产和账册。母亲是位性格和蔼温柔的女人，但不幸在玻义耳4岁时就去世了。玻义耳的哥哥是伯爵家的长子，整天迷恋在金钱、赛马、社交之中，是个不学无术的公子哥。

父亲虽然热衷于财产，但对于从小就与众不同的玻义耳十分喜爱，为他聘请了最好的家庭教师，使玻义耳从小就受到良好的教育。玻义耳还有一位长他好几岁的姐姐凯塞琳，母亲去世以后，这位姐姐始终是玻义耳最亲近、最依赖的人。小时候，有一次，玻义耳跟随姐姐到园子里去玩，当时园子里的一棵李子树上正结满了红红的李子，姐姐告诉他这棵树上的李子不能吃，因为已经全部给了嫂子了。待姐姐不在李子树旁时，小玻义耳还是忍不住吃了李子，姐姐回来时发现他吃了李子就问他：“不是不让你吃这棵树上的李子吗？为什么还是吃了6个李子？”玻义耳低着头，不好意思地说：“不是，姐姐……”姐姐生气地责问：“难道你没有吃吗？”玻义耳赶紧回答说：“不，姐姐，我不是说我没有吃，而是说我吃了不止6个，我吃了20个李子。”听了他的话，姐姐由衷地笑了，全家人也都为他的诚实而惊喜。

当玻义耳8岁那年，科克伯爵把小玻义耳和他的哥哥法兰西斯一起送到伊顿公学学习。在学校里，玻义耳勤奋好学，整天钻在书堆当中，沉浸在各种各样的知识当中。他记忆非凡，思想活跃，善于思考，善于想象和联想，特别是当他大量阅读了传奇故事、历史故事、古典文学作品和诗歌以后，他更加才思敏捷。他不断地向老师提出各种问题。老师看到他小小年纪这样苦读，真担心他会累坏了。在伊顿学习期间，哥哥法兰西斯依然终日骑马、玩耍，不认真读书，而玻义耳却成了优等生。

玻义耳从小就具有诚实和勤奋的美德，这是成为伟大科学家的基础。

玻义耳在青少年时代阅读范围很广泛，他大量阅读科技书籍。对老师上课讲的知识，他更是一丝不苟。青少年时就迷上了意大利著名科学家伽利略，他很钦佩伽利略的学说，他把伽利略在书中讲述过的哥白尼体系、新力学、科学实验及种种研究自然科学的新途径都牢牢记在心里。1641年玻义耳到意大利去学习伽利略的学说。可惜，他刚刚到达意大利不久，伽利略就去世了。玻义耳决心学习伽利略的精神，不迷信权威去勇敢开拓，用科学实验去探求科学真理。

当他27岁那年，玻义耳选择在伦敦附近的工业和文化城市牛津建立了自己的实验室，开始安下心来，全力从事科学研究。不久，曾提出胡

克定律，成为著名物理学家和天文学家的青年学者罗伯特·胡克来到玻义耳的实验室为他当助手。他们俩一起，首先研究和改进了德国人盖立克发明的空气泵。改进后的空气泵很像我们现在使用的自行车打气筒，所不同的是空气泵的阀是向相反方向的，他的功用不是打进空气而是抽出空气。这种空气泵在我们今天看来似乎是简单得很，但在当时要算是很重大的发明了。

利用改进后的空气泵，他做了各种实验，他发现在抽成真空的装置中火无法燃烧，但磁铁却照常起作用。他还做了声音在真空中传播的实验。当时有人认为声音靠空气传播，有人却认为不然，因此玻义耳用绳子把吊钟吊在密闭的容器中，这时在容器旁边能听到吊钟的滴嗒声。当玻义耳从容器中一点点往外抽空气时，容器中吊钟的声音就渐渐听不到了。于是玻义耳把空气重又放进容器中，滴滴嗒嗒的声音又恢复了。这个实验说明声音靠空气传播，真空是不传播声音的。

1643年，意大利的科学家托里拆利，在一根一米左右长，一端封闭的玻璃管子里装满水银，再用手指堵住管口倒立在一个水银槽里，然后松开手指，于是就看到玻璃管子里的水银开始下降，直降到高出槽中水银面76厘米的位置。水银柱为什么不再下降而停留在76厘米的位置呢？这在当时是个争论十分激烈的问题。玻义耳认为托里拆利讲的：水银柱不再下降是因为大气压力对水银面作用的结果的观点是正确的。这个实验的整套装置，实际上是个气压表。他设法通过实验来证实这个观点：他把这套实验装置放到密闭的容器中，把容器中的空气一点点地抽出来，于是他看到管中的水银柱不断下降。当他再把空气一点点放进容器，管中的水银柱就逐渐升高，不再下降。这个实验充分说明管中的水银柱不再下降是因为外面有空气压力的原因。

玻义耳的实验是能够说明问题的，但比利时的物理教授李纳斯对玻义耳的观点还有异议，他认为这套实验装置中，玻璃管里的水银柱所以不掉下来是因为管子上的真空部分有一种拉力，这个拉力就像一根看不见的绳子，把水银柱拉了上来，拉到76厘米的地方。李纳斯提出这种观点是根据他自己设计的一个实验。李纳斯的实验是在一根两端都开口的玻璃

管子里灌满水银，用手指按住上下两端，然后把下端放到水银槽里，拿开下端堵着的手指。当他一拿开下端的手指，水银柱就往下下降，一直降到76厘米水银柱的地方停了下来。这时，他感到按在管子上端的手指面有拉力。于是，李纳斯认为这时手指感到的拉力就是真空部分产生的拉力，真空对手指有拉力，对水银柱也有压力，直压到水银柱到76厘米的地方。

玻义耳知道，李纳斯的看法是错误的，因为他手指感到的拉力，不是真空对手指的拉力，而恰恰是大气的压力。因为手指按在管子上端，

指面下是真空，完全没有压力；指面上面是大气，有压力，因此手指会感到被拉了。对于这样的分歧，玻义耳不用论文来驳斥，而是继续进行实验。

玻义耳做了一个这样的实验，他用一根“J”形的管子，管子的短端是封闭的，长端是开口的，他往“J”形管子里灌水银，水银顺着管子流下去，但流不到管子短端的顶部。因为灌水银时，原来管子里的空气被堵在短端的顶部了。开始玻璃管长端和短端的水银面在一个水平面上，玻义耳知道，这时水银柱两端的压强相等。开口的长端水银面的压强是大气压强，大约 76 厘米水银柱高。玻义耳想到对一根粗细均匀的管子，他可以用长度来表示它的体积。因此，他量了玻璃管短端的长度是 48 小格。量好之后，玻义耳就不断地往玻璃管的长端加水银。这样，就看到封闭在管子短端的空气的体积就越来越小。当长管中的水银加长到比原来高出 76 厘米时，这也就是说管中的压强比原来大一倍时，短管中的空气恰好从 48 小格缩小到了原来的一半——24 小格。当玻义耳再往长管中灌水银灌到压强为大气压的 3 倍时，短管中空气的体积就缩小到 16 小格，是原来的三分之一。经过多次实验，一直都是这种情况，玻义耳就把实验结果，归纳为一个公式：在温度不变的情况下，一定质量的气体压强跟它的体积成反比。这就是著名的玻义耳——马略特定律。

玻义耳就是用这样的方法驳斥了李纳斯的错误观点。他这种始终如一的求实精神，和他设计出的种种实验方法令当时的科学界耳目一新。他从来都是认真地证实自己的成功和失败，经过实验和深入的思考，他把自己的研究成果写成了《手动机械的新实验》一书。当他的著作出版后，人们把他研究出的空气泵称作玻义耳泵。这种叫法意味着人们对他的赞扬和肯定。但是，当书再版时，玻义耳在再版前言中实事求是地申明：这个泵主要是胡克搞成的。

玻义耳这本书的出版，引起当时很多人的关注，科学界的很多人都在谈论真空和空气的弹性，连当时的英国国王也要求玻义耳私下里给他做实验表演。为了表彰他的成就，朝廷要授予他贵族称号，教会也要给他安排一个显赫的高位，而玻义耳都谢绝了，因为他唯一爱好的是科学。

玻义耳不仅在物理学的研究上成绩卓著，在化学的研究上也取得了很大成就。恩格斯称玻义耳为“把化学确定为科学”的人。恩格斯给他以如此了不起的评价，这是为什么呢？

在玻义耳生活的那个年代，还没有真正的化学科学，只有一种叫做炼金术的行业，从事这种行业的人叫做炼金术士。从 11 世纪到 17 世纪，术士们从天然矿石中提取金属、发现药材、制造玻璃、蒸馏酒精、配制药品，掌握了不少实验技术，研究出了配制和使用盐酸、硫酸、硝酸的方法，为人们增添了不少化学技术和医药学方面的知识。但是，这些术士们只是以古希腊四元素论为依据。四元素论认为：世界上所有的物质，

都是由土、水、气、火四种元素组成的。炼金术士就是根据这种四元素论，认为只要改变物质中这四种元素的比例，就能使普通金属，变成贵重金属。于是，他们企图把铜变成金银，使铁变成金银。实际上他们的想法是根本不可能实现的。

玻义耳深感术士们的荒谬，于是用各种各样的实验充分证明铁就是铁，铜就是铜，金子就是金子，不可能用火一烧铁就变成了金子。他还是坚持用实验来研究各种物质，经过多次实验，他第一个提出了元素的概念。元素概念是符合科学的，因而使化学的发展走上了正路。

1661年，玻义耳发表了他最著名的著作《怀疑派化学家》。这本书所以这样取名是表示玻义耳对传统四元素论的怀疑。

在《怀疑派化学家》一书中，玻义耳提出了什么是元素，什么不是元素。他说元素是确定的、实在的、单一的纯净物质，用一般的化学方法是不能把元素分解成更简单的物质的。如果某种物质能分解成更简单的物质，或者能转化成其他物质，那么这种物质就不是元素。他提出这样的观点就意味着已经给元素下了一个较明确的定义，但限于当时的条件，玻义耳没能解决怎样得到元素和元素共有多少种，只能确定元素不仅仅是三四种，而是多种。玻义耳的这些成就在当时是非凡的，他使化学这门科学从炼金术的桎梏和医药学的附庸下解放出来，成为有自身研究目的和特点的独立科学。同时，他把严密的实验方法引入化学研究，使化学从狭隘的四元素论等观点和零零散散的形式向系统的科学形态转变。他用实验手段来研究科学，在实验和理论相结合的基础上，批判了四元素观念和传统的“原性论”，给化学元素下了一个朴素的科学定义。为此，他被公认为近代化学的奠基人。恩格斯称他做“把化学确定为科学”的人该是英明伟大的吧。

在玻义耳之后，1743年8月25日出生的法国科学家拉瓦锡，给元素下了更明确的定义：元素是一种不能再分解的单一物质。

玻义耳钻研科学，不辞辛苦，不知疲倦。每天起早到实验室或图书馆去，不是做各种实验，就是拼命读书，以至后来累坏了身体。晚上他就着蜡烛的光读写到深夜。后来眼睛变坏了，就请助手念书给他听。尽管身体越来越差，但他永不改变他的勤奋和他儿童式的好奇心、广泛的兴趣和探索无止境的精神。

玻义耳还有一个很突出的优点是他在科学研究中一贯坚持知识不保密。他认为科学进步绝不能靠某一个人，必须在别人研究的基础上前进。他每次研究出一项成果就原原本本地全部公诸于众，绝不保留。他提倡共同使用科研成果和情报，公开讨论各种分歧观点。这与当时那些炼金术士的作风就完全不同。

大约1669年，有位叫勃兰特的德国炼金术士发现了磷。当时一位化学家叫做肯格尔的听到这个消息，很想了解这种能够发出奇异光彩的物

质的制造方法。于是，他到德国汉堡向这个炼金术士勃兰特请教，但他遭到了拒绝。后来有个叫克拉夫脱的 chemist，也去找勃兰特，也是想去了解制取磷的方法，同样遭到了勃兰特的拒绝。克拉夫脱只好自己去设法探索制取磷的方法。

1680年，克拉夫脱带着磷的样品到英国访问，他向玻义耳透露人体中就有磷。玻义耳在克拉夫脱的暗示下，仔细考虑人体中能产生磷的部分是骨头、尿液和头发，他花了一年多时间，经过反复摸索、实验，终于从尿液中提出了磷。在《关于冰冷的夜光的新实验和新观察》一书中，他介绍了有关磷的性能，引起了科学界的注意，被公认为是独立发现磷的人。

在平时的实验中，他发现铜盐放在火上，火焰成为绿色；氨和硝酸、盐酸相遇就会形成白色烟雾。

他发现了测试氯化物的方法。他得出，如果有氯化物存在，加入银盐溶液，就会产生白色氯化银沉淀。

他发现了浸泡过石蕊浸液的蓝色纸条，碰到酸会变成红色，碰到碱会变成蓝色。

他发现一些植物的汁液可以用作确定酸性、碱性、中性的指示剂。

.....

玻义耳的这一系列实验，总结了当时水溶液的各种鉴定反应，提出依据反应中产生的火焰颜色、气体、沉淀等特征鉴定或检验某些物质的方法，为化学定性分析做了贡献，为近代分析化学的出现作了准备。

1668年，他搬到居住在伦敦的姐姐凯塞琳的家里。1670年，他患了瘫痪病，不得不在病床上躺了11个月。在病魔面前玻义耳毅力不减。为了早日恢复健康，自己动手配制药剂，他用各种药剂按摩麻痹的腿和脚，服用自制的新药。他还为自己设计了恢复手臂和腿的功能的体操，坚持锻炼。

在病床上他仍不放弃研究和学习。他每天坚持和助手一起工作，请助手读书给他听，请助手记录他口述的文章和新实验的设想。就在这一年中，他依然写出了不少有价值的论文和书籍。

玻义耳一生曾多次获得很高的荣誉，他都当作过眼烟云。1680年，他又被提名为皇家学会会长，但被他婉言谢绝了，那一年他已53岁。

在以后的日子里，玻义耳一直生活在亲爱的姐姐凯塞琳身边。他一生没有结过婚，把全部心血献给了科学事业。他头脑冷静，没有虚荣心和嫉妒心，待人从来是温和、无私、彬彬有礼，周围的人都很喜欢他。他就这样孜孜以求地探索大自然的秘密直到生命的最后一刻。

那是1691年，他和凯塞琳姐姐都病得很利害。11月23日，姐姐去世了。这个打击对玻义耳来说是太大了，重病的玻义耳终于经受不住，于一周后与世长辞。

## 伟大的化学家物理学家

1791年9月22日，迈克尔·法拉第出生在美国一个穷困的铁匠家庭中。当他快5岁时，为生计举家迁到伦敦城里一个马车房的楼上居住。法拉第的童年，可以说是在极度的贫困中度过的。

当时美国的工业正在迅速发展。瓦特蒸汽机的出现大大提高了生产力；伏打电池的发明虽然还没有引起人们的充分重视但毕竟已经意味着电终将有一天会代替蒸汽动力。这一切对美国来说是轰轰烈烈的，可丝毫没有给法拉第一家带来多少影响。13岁那年，法拉第找到了工作，在一位叫里波的书籍装订商那里干活。结识了里波，当上了书籍装订工人，这是法拉第成功的起点。

当时的书籍很少，很贵。学者们靠一本书读来读去，时间久了，书坏了、散了就送到这种订书商店里来重新粘贴装订。开始时法拉第负责帮助里波先生送书送报。后来里波发现法拉第勤学苦干就免费收他为徒弟，教他装订书籍。当上了著名的里波先生的徒弟，法拉第高兴极了，里波先生为人宽厚，不像一些老板那样虐待童工。法拉第喜欢看书，只要活不忙，里波就听其自便。这给法拉第制造了利用空余时间大量阅读书籍的机会，他越读越想读，无论法拉第对哪本书发生了兴趣，里波都不阻挠。下班后，他常常留在店里读书。

有一天，他装订了一本《关于化学的对话》，他非常感兴趣，很想知道书中讲的知识是否确实如此。于是下班后就仔细地阅读了这本书，并且在里波书店楼上自己用的一间小房子里开辟了一个小小的实验室，设法用各种实验，证明了书中的道理。这以后，法拉第期待着有更多的科学书籍送来修补装订，他发现对他来说科学是世界上最激动人心的领域。

一天，有人送来一本好厚好厚的书，那是一本百科全书。他高兴极了，边修补边想一定得尽快把这本书从头到尾好好看一遍，好好了解一下人类在漫长的历史进程中积累下来的丰富知识。中午，别人都午休了。法拉第迫不急待地打开“电学”一章，他兴趣盎然地看下去。“电”的力量是多么地神秘莫测啊，如果人们掌握了“电”，那么它将能为人类造福。自从读了这章书，让电来造福全人类的想法一直在他的脑子里萦绕。

法拉第的一位同伴，一天装订到一本《化学漫谈》。乘休息时跑来告诉他这个消息，法拉第马上兴奋地说：“谢谢！我很感兴趣，请你订完放在一边，下班我来看看。”当晚，别人都下班了，法拉第连饭也顾不上吃，坐在窗前，打开了这本书。仅仅浏览了几页，他就被书中的内容深深吸引住了，原来化学中也有这样多的奥秘！他什么都忘记了，一直读下去，直到妈妈找到他读书的窗前。看着被科学迷住了的儿子，妈

妈想要是有钱送他去读书该有多好。法拉弟对妈妈说：“妈妈，我今天发现了一门十分奇妙的科学，它是化学，我一定要识破它的秘密。妈妈，你知道，我多么想成为一个有文化、有教养的人啊！”听了他的话使法拉弟夫人忍不住落下泪来。她劝告儿子说：“愿上帝降福于你，亲爱的孩子，但是一个人要勤奋劳动，也需要休息，你记住了吗？”

法拉弟的师傅，里波先生是伦敦最有名的订书商，他鼓励法拉弟读书，因此尽量把科学书籍分给法拉弟装订，因此使他利用装订的机会读了很多珍贵的书，还读到了《皇家学会会报》。科学像一块磁铁，紧紧地吸住了法拉弟的心。

在一次送书的路上，法拉弟看到了橱窗里的一张海报。那是多尔赛特街的塔特姆先生举办的一系列科学讲座的消息。法拉弟多想听听啊，他首先征得了里波先生的同意，但家里经济那么困难，买门票的一先令到什么地方去找呢？法拉弟发愁极了。他忍不住把这个情况告诉了哥哥。多病的父亲去世后，哥哥当时正担负着扶养全家的重担，但哥哥理解地塞给了法拉弟门票钱。他终于迈进了科学讲座的会场，这是多么得来不易啊！他不仅仔细地听，而且作了详细的笔记。为了整理好听讲座的4本笔记，他还向邻居的一位画家学画，代价是替这位画家收拾屋子擦皮鞋，皮鞋不擦亮绝不上课。法拉弟努力学会了画插图。他给自己的笔记配上了美丽而实用的插图。法拉弟把自己的笔记拿给里波先生看，里波先生看到这样精美的笔记，高兴极了。

皇家学院经常有人到里波先生的店里订书，一个偶然的来店的皇家学会会员丹斯先生见到了法拉弟，他问：“我在皇家学院的会场上见过你。”法拉弟很有礼貌地说：“是的，先生，我去听过讲座。”里波先生把法拉弟的笔记拿给丹斯先生看，丹斯暗叹这位青年人真了不起。于是他热情地邀请法拉弟到自己家里交谈，并给法拉弟送来4张讲座票，那是著名的戴维爵士所主持讲座的门票。

1812年2月的一天，法拉弟兴奋地聆听了戴维爵士的讲座，他讲得生动、明晰，深入浅出而且态度是那样从容不迫。听完讲座，法拉弟感到受益非浅，他更加坚定了自己的志向——无论花多大的代价也要去研究科学。他又一次给自己的笔记配上了精美的插图。

几个月以后，法拉弟在里波书店的学徒生涯结束了。他已经是一个具有相当水平的订书工了，但他多么渴望跨入科学的殿堂去探求科学的奥秘啊。家里在等待他贴补，他很矛盾。疼爱儿子又善解人意的法拉弟夫人深深地理解儿子的心愿，她鼓励儿子去试试看。法拉弟想了各种办法，终于找到了戴维爵士，后来成了戴维的实验室助手兼秘书。1813年3月6日，他在皇家学院开始了新的工作。

法拉弟的工作效率很高，他不仅助理戴维的工作，还协助其他教授和讲师准备示范实验，清理和修理仪器药品。学院里的人都很喜欢他。

对于戴维交给他的工作，法拉弟完成的一概加倍完美。因此，很快他就被戴维准许独立进行化学分析了。一年以后，戴维夫妇打算到国外进行长期旅行，他准备带一只相当于流动实验室的箱子，随时随地进行研究。他需要实验助理，因此希望法拉弟一起去。

1813年初春，他们出发了。因为戴维从小娇生惯养，性格暴躁，仆人都愿随戴维出国，这样法拉弟就兼任了仆人的一切事物。法拉弟虽然也不愿服侍戴维和他的修养不佳的妻子，但为了事业，只好承担一切，法拉弟任劳任怨，争取尽量多学一些，多做些实验。

他们一行从巴黎到蒙彼利埃，又到佛罗伦萨、罗马和那不勒斯。他们一起去看了维苏威火山，他感到还没有识破火山之谜，就约戴维一起爬到了火山口附近，拾了一大包火山口的石头。从此他们的行李中就多了这一大包矿石。

在一年半的欧洲之行中，法拉弟见到了一些重要的科学家，其中有乔治·居维叶和约瑟夫·盖·吕萨克和当时38岁的安培和伏特。有着共同志趣的法拉弟和伏特在米兰谈得很投机，这使法拉弟很高兴。

在欧洲之旅的路途上，法拉弟和戴维一起作了很多重要实验。他们从海草灰中分离出一种新的元素碘。在佛罗伦萨他们参观一个博物馆时看到了伽利略制造的第一台望远镜和一个托斯坎尼大公用过的“取火镜”。这是一面凸透镜，直径15英寸，还配有一块3英寸的小透镜，太阳可以在透镜上精确地集中在一点上。得到使用这个透镜的允许后，法拉弟和戴维准备把馆长给的一块金刚石点燃。他们为了更快、更好地使金刚石燃烧起来就把它放进一个抽掉空气、充进氧气的空玻璃球里。然后调节取火镜，使太阳直接照到大透镜上，过了一会儿，金刚石果然燃烧起来了。他们把“取火镜”拿走后，金刚石依然继续燃烧，大约4分钟后，金刚石全部烧完了。戴维和法拉弟分析了燃烧后的物质，他们得知金刚石实际上是纯碳。

在意大利某地他们听说皮埃特·马拉村有火从地下冒出来，其它一些地方也有这种地火。他们决定去考察，结果得知这是一种由氢和碳组成的气体在燃烧。这次的分析是法拉弟独立做的，这是他第一次独立研究，他感到很幸福。

按原计划，戴维的这次旅行还要继续，但当他们往返于瑞士、德国和意大利时，正是1815年3月1日拿破仑又在法国登陆，战火再次燃起。戴维一行只好马上回国。

返回祖国时，法拉弟已经是比较有影响的人物了。在朋友们的帮助下，他再次进入皇家学院工作，担任实验助理兼仪器总监。当时法拉弟24岁。

1816年他在伦敦市科学研究会上做了旅欧报告，他讲得生动、有趣且具有相当的水平，因此这次报告得到了广泛的好评。同年他在《科学

季刊》上发表了关于生石灰分析的论文。主编布兰德先生非常欣赏这篇论文，请他来帮助自己一起编辑《科学季刊》。第二年，他又发表了6篇论文。1818年发表11篇。这一年戴维再次出国。于是法拉弟在皇家学院负起了更大的责任。1820年，他在皇家学会宣读了他的第一篇论文。这篇论文论述了从碳和氯，以及从碳、氢、碘中配制出新的化合物。论文得到了会员和学院教授们的一致好评。

1821年法拉弟与萨拉·巴纳德结婚。萨拉很支持法拉弟的工作。虽然不懂，但总是兴致勃勃地听他讲一切科学实验。也是从这一年始，法拉弟开始电和磁的实验，并取得了很大成就。法拉弟把一根笔直的磁棒竖放在一个罐子里，用蜡把磁棒的一端固定在罐子底部，然后，往罐子里灌满水银，只让磁棒的顶部——北极露出液面。用一根导线穿过软木塞，把它浮在水银液面上。软木塞使导线和磁棒不能接触。再用一根导线与电池的一极相接，并把它越过罐边插在水银中。然后把穿在软木塞上的那根导线接在电池的另一极，闭合电路。这时法拉弟看到软木塞上的导线绕着磁棒转动了。这证实了通电的导线能在自身周围形成一个磁场。他就是用这种方法制成了原始的电动机。

这个实验是成功的。法拉弟研究出了电动机的工作原理，因当时的一些客观因素，他的实验没有进行下去，但就是这种机器，后来竟成了蒸汽机的劲敌。

根据法拉弟的一些研究成果，比如制成各种合金钢和近于不锈钢的钢材，完成电和磁的实验，特别是由于他研究氯方面的重要成果，法拉弟被提名为皇家学会会员。1824年的一个上午，他为布兰德教授准备好了进行讲座的一套仪器。时间已经到了，听众也来了大半，但没有见到布兰德教授到来。法拉弟意识到这次得由他来讲了。他走上讲台表示歉意，然后就代替布兰德讲起来。他边讲边演示，而且恰如其分地打着手势。人们感到他有理有据的讲解令人信服。听众一致表示对他的讲座很满意。从此以后法拉弟为皇家学院作出巨大贡献。

除了实验室的研究工作，法拉弟还经常从事一些公益活动，比如到法庭去为一些受控告的面包师、药剂师、医生作证，或者利用自己的研究成果氯气有消毒能力等去为瘟疫蔓延的东方提倡有效的消毒方式。有时他还为节假日中的孩子们举办一些讲座，都极其受欢迎。

后来法拉弟又继续作磁和电的实验。1831年8月他做了一个新的电器装置。他做了一个铁环，直径6英寸，厚不到1英寸；他在环的半边用3根长铜丝绕成3个线圈，每个线圈都有好几层厚，每层间再用麻布隔开。这样，他能够把3个线圈连接起来成一个大线圈，也能把它们互相分开当作3个小线圈使用。然后他再把环的另一个半边的大部分也用导线缠上，但与前一部分间留一个间隙，使环的前一段和另一个半边不接触。然后就用前半环的线圈的两个头同电流计连接起来，再把另一

半环的一个线圈接到一个一百个电池连接而成的伏打电池组上，电流计的指针就动了！接着他又进一步实验，经过多次周折，他终于用磁产生了稳定的电流，使机械能变成了稳定的电能。这实际上就是电动机。

1831年11月，他将自己的实验笔记整理成论文，在皇家学会宣读后，又把它发表在科学杂志上。科学家们都明白，法拉弟取得了杰出的成就。

法拉弟从不满足，他在每一个需要他的地方忙碌。他又发明了一种贮存电的方法。他使用电把一些金属化合物分解成它们包含的不同元素，发现了著名的电解定律。1836年初他还承担了美国港务局的科学顾问，协助港务局改进了灯塔的灯光，发明了冬天防止灯塔的窗户蒙上霜冻的方法。1848年，他把圣诞节为儿童们作的一系列精采讲座整理出版，书名为《蜡烛的故事》。

法拉弟在1867年8月25日坐在椅子上与世长辞了。

他一生的贡献是惊人的。他通过实验研究在1831年发现电磁感应现象，确定了电磁感应的基本定律，这一定律是现代电工学的基础。

他确定了当时很多科学家所说的各种不同形态的电，本质上都是相同的。

1833年—1834年他发现了电解定律，后来人们就称之为法拉弟电解定律。

他研究出电场和磁场的许多重要结果，比如人们称为法拉弟效应的磁致旋光效应。

他用实验证明了电介质在静电现象中对作用力的影响。

他还著文论述能量转换，指出能的统一性和多样性。

在化学方面，他研究了氯，发现了两种新的氯化碳。……

他，法拉弟够得上是一位了不起的科学家，他对全人类作出了巨大贡献，但他一生从来不想当富翁。他经常拒绝别人的高价聘请，从不计报酬，从不追求名利地位和享受。人们看到他经常骑着一辆自行车上街。他一生中绝大多数时间，住在皇家学院楼上的两间小房子里，直到1858年，女皇维多利亚将座落在汉普顿考德草地的一幢房子，作为礼物赠给他们夫妇。女皇想授予他爵位，他却宁愿永远是平民迈克尔·法拉弟，而不去当法拉弟爵士。连大家提名他任皇家学会会长他都谢绝了。

当人们在电灯光下读书时，当一户人家坐在电视机前时，当你拿起电话时，当人们用电炉、洗衣机时……是否想到法拉弟对电学的贡献？

## 闯进人类知识的一切领域

米哈伊尔·瓦西里耶维奇·罗蒙诺索夫是俄国文学家、诗人、语言学家、美术家、历史学家、地理学家、地质学家、冶金学家、物理学家和化学家。他闯进了人类知识的一切领域。

罗蒙诺索夫是俄国人。他在1711年11月19日出生在霍尔莫哥雷城附近靠海的渔村里。母亲早逝，父亲是位渔民。罗蒙诺索夫是跟着父亲和后母一起生活的。小时候后母整天催促他帮助父亲干活，在家里他总是坐不下来。可是罗蒙诺索夫多想坐下来读点书啊。在霍尔莫哥雷城当时只有神学书籍，对神学他也感兴趣。斯莫特利茨基著的《斯拉夫语语法》他已读了一遍又一遍。除此以外他能够找到的就是马格尼茨基著的算术、语法和另外两三本小书。米哈伊尔酷爱读书，他渴望有上学读书的机会，他向往着广阔的新知识天地，他幻想着为父老乡亲们，为人类建立丰功伟绩。但只要他一拿起书，后母就会朝着他大喊：“米哈伊尔，你又看书啦！”“难道家里没有事可做了？”每当这种时候米哈伊尔就十分苦恼。这种生活在他心里是不满意的。除了跟父亲出海，不出海的时候就要到造船厂去干活儿，到田里种田，到林中去砍柴。然而他总是在想什么时候能去上学呢？

米哈伊尔终于不辞而别了，他托人办了手续，和邻居借了一点钱就上路了。他要到莫斯科去，去读书。

俄国的冬天很冷，米哈伊尔搭了一架运货的雪橇在冰雪中缓缓地行进。呼啸的风扬起雪花扑打着他的脸和他的眼睛，但他很高兴，像笼中的小鸟他终于起飞了。本队走了大约一个半月，终于到达了莫斯科。

米哈伊尔不顾路途疲劳，立即走上了人群熙熙攘攘的大街。他看到了莫斯科白色的石头建筑，看到了穿着贵重皮大衣的太太们，看到了卖热包子的小贩……但他一切都顾不上，直朝一所所学校找去。

他首先走进一所《国立高等法政学校》，校长是个戴金丝眼镜、灰白头发的老人。这位瘦老头断然拒绝了米哈伊尔的要求：“我们这所学校是为贵族设立的，先生，我们不能收您。”

他又走进一所《救主学校》。他对校方负责人说：“我是霍尔莫哥雷城人，父亲是贵族……”学校收了他。米哈伊尔想贵族怎么样？他们特权就那么多？那就请让我在学习上和他们比比看吧！

米哈伊尔从此开始了在这所斯拉夫——希腊——拉丁语学校学习。这实际上是莫斯科国立第一所神学高等学校。这里的学习不是愉快的，教师们企图把敬畏上帝的思想感情灌输给学生，因此经常粗暴地凌辱斥责学生。米哈伊尔就更艰难了，因为父亲拒绝给他寄生活费。不辞而别的后果是自食其果，但米哈伊尔依然是当然的优等生，成绩总是十分突出。也就是因为成绩特别优秀，所以后来当校方得知他并不出身于贵族

家庭以后，竟破格没赶他走，留下让他继续学习。米哈依尔一直是教师们的宠儿。

5年中米哈依尔在这里学到了很多知识，他不想像有些学生那样留下来继续攻读神学，他想去学习一些应用科学，去研究一些对人类更有益的知识。

好运降临了！一天校长高兴地告诉他：“米哈依尔·罗蒙诺索夫，我们准备推荐您到彼得堡大学去深造。您的才能和对科学的热爱都让我们决定只能选派您去！”

“太好了！真是感激不尽，我实在无法表示我对您的敬意。”米哈依尔真是为这突然降临的好消息高兴得不知如何是好。1736年1月，他成了彼得堡大学的学生。几个月以后，他又上路了，优等生罗蒙诺索夫又被选派到德国进修。

俄国枢密院根据科学院的倡议做出决定，派罗蒙诺索夫，德·弗·维诺格拉多夫和格·乌·莱泽尔三人到德国马尔堡大学学习。1736年9月末他们三个大学生启程先到汉堡，然后乘了一辆轿式马车到达马尔堡。

在深秋的马尔堡，罗蒙诺索夫开始了全新的学习。迎接他们的是沃尔夫教授。克里斯蒂安·沃尔夫是德国唯心主义哲学家，他是全欧洲有名的学者，他指导学生化学、矿业学、物理学、几何学等课程。学习化学和物理学对罗蒙诺索夫来说是初次接触。他听的就是沃尔夫的课。罗蒙诺索夫同意沃尔夫的一些观点。他还听沃尔夫介绍了微粒理论和他本人的很多新理论。罗蒙诺索夫对沃尔夫的一些假设持不同态度，特别是对他的无重量液体的学说，罗蒙诺索夫认为完全是空想。

利用课余时间他读了介绍波义耳和伽利略新发现的资料。他不畏惧沃尔夫等教授的名声和威望，他无论如何无法接受“燃素”的说法，他无法回答化学和物理课上提出的问题。于是他选修了哲学课，听了文学、历史和地理课。他用心探索各科知识，比如他听德语课，学习德语语法，德国文学和德国诗歌课，但他思考的是俄语语法和俄国诗歌。他深感自己祖国的语法和其它民族语法相比是太不完善了。他感到是改革语法的时候了。他想到俄国诗人使用固定音节的作诗格律，单调呆板，影响诗的表现力，于是他亲自作示范写了诗歌《占领霍亭》，寄给彼得堡科学院，并在长信中详细阐述了改进诗歌作法的观点。

在弗赖堡，罗蒙诺索夫过了终生难忘的一年，他在这里听亨克尔的冶金学。约翰·弗里德里希·亨克尔的教材很陈旧，而且他是燃素学说的忠实信徒。罗蒙诺索夫在一次解释冶金过程时，一反教授的说法，利用了力学和流体动力学的原理。亨克尔非常粗暴地打断了他的解释。罗蒙诺索夫气得跑出了课堂，他愤怒地在街上走着，决心再也不回学校了。正在他气冲冲往前走的时候他忽然看到一位仙女般的少女正站在卖花姑娘跟前。罗蒙诺索夫一时间仿佛呆滞了，他忘记了世间的一切看着这位

少女，以至把少女看窘了，那少女的钱包匆忙中丢在地上。他拾起钱包急忙送上前去。“请问您叫什么名字。”罗蒙诺索夫问。少女怯怯地说：“谢谢你。我叫伊丽沙白·齐利希。”说完少女匆匆地走了。

几个星期以后，这两位青年又来到卖花姑娘跟前。这一次是罗蒙诺索夫温柔地挽着那位身穿白色礼服的少女。他们买了白色的丁香花。就在这一天他们结婚了。伊丽沙白随着罗蒙诺索夫去蜜月旅行。他们在德国幸福地旅行了一年。他们去过慕尼黑、法兰克福、科隆、卡塞尔、阿尔滕堡、德累斯顿、柏林等地。

罗蒙诺索夫的积蓄花完了，他们只好从幸福的云端回到了不尽人意的现实。罗蒙诺索夫要回俄国了。由于伊丽沙白父亲的阻拦，三年以后伊丽沙白才得以到俄国与米哈依尔团聚。

回国以后罗蒙诺索夫在彼得堡任物理学副教授。1742年1月彼得堡科学院内的派别斗争十分激烈。以舒马赫为代表的外国派和为数不多的俄国科学家派之间的敌视和争吵严重干扰了科学院的工作。罗蒙诺索夫虽然和双方都无冲突，但他了解到大多数外国人是在俄国追求高官厚禄和特权后，就毅然领导起俄国派。但罗蒙诺索夫的实验因和舒马赫对立而无法进行。这对他的《数理化学原理》问世。他只好用这段双方争斗的时间研究其它问题。1743年他出版了《简明修辞指南》。他用俄罗斯语言创作的诗歌是新体诗的典范。

1744年夏初的一天，也就是伊丽沙白到俄国的那一天。罗蒙诺索夫在科学院的会议上讲解自己的《数理化学原理》一书中的几个论点。他讲得有理有据，然而外国派的主力，舒马赫·陶贝特等几位德国人对他展开了敌意十足的攻击，罗蒙诺索夫给他们以有力的还击，终因罗蒙诺索夫的讲演毕竟无懈可击而使德国人目瞪口呆，说不出一点有份量的东西。

虽然阻挠重重，但罗蒙诺索夫还是在1745年8月当选为科学院院士，同时成为化学教授。为了修建化学实验室，他四处奔走交涉，并亲自画出了图纸。他最后终于领到了拨款，动手修建了俄国第一座化学实验室。

当实验室大体建成时，他购置了各种仪器，安排实验室的布置。这时帮助他进行这项工作的是他的好朋友利希曼。1748年秋，化学实验室终于落成了，他高兴极了，并为它写了一首颂诗，歌颂大自然的伟力，歌颂科学。罗蒙诺索夫专门挑了几个学生作他的助手，在新实验室给学生讲《纯粹物理化学概论》。

这段时间他除了忙于创办俄国第一个化学实验室的工作，还翻译了《沃尔夫实验物理学》。他和利希曼谈论了关于揭开电的秘密的问题，他准备研究电学。现在实验室已投入使用了，他开始返转来重新研究燃烧过程。他完全否定燃素说，但他知道要彻底搞清这个问题必须借助于

实验。

罗蒙诺索夫专门准备了一个容器，装入铝屑，然后加热瓶颈部分。当容器颈部的玻璃烧得变软的时候，用钳子夹紧，把瓶口封死。把容器整个放在火上加热。然后再用同样方法加热密封好的加了铁或铜或其它物质的容器。一一加热过后待它们冷却后再一一称好各自的重量。称完再加强热，直到里边的金属物质变了颜色。这时他又把这些密封容器重新一一再称一次。称的结果说明，它们的重量都没有变。

第二天他又把实验重复一遍，只是装入金属之前先称一称金属的重量，然后全部过程结束以后把煅烧之后总的容器重量和金属灰再分别称一下，结果是容器中取出的金属灰比装入的金属重。既然容器的重量没变，金属灰的重量加重了，这说明波义耳等人的观点是错的，因为金属并没有与什么“热素”化合。真正应该考虑的是瓶子中的空气！那就是说金属灰重了多少，容器中的空气就减少了多少，可能是金属与空气相结合了。他高兴极了，这是一项伟大的发现。由于这项发现，化学学科的一个重要的定律形成了，那就是后来拉瓦锡完成的质量守恒定律。罗蒙诺索夫要写一首颂歌，让全世界尽快地知道这个非常重要的发现。

在化学上罗蒙诺索夫的成就是辉煌的，在美术上他也是佼佼者。

他把自己住宅的花园后面的一幢小楼改成了一个美术工作室。两个助手瓦西里耶夫和梅里尼科夫正在埋头工作。罗蒙诺索夫有个宏大的计划，他要用彩色的玻璃块，镶嵌出 24 幅巨型镶嵌画，装饰在彼得罗巴甫洛夫大教堂的墙上，让彼得大帝时代的伟绩万古流芳。其中罗蒙诺索夫设计的第一幅画稿是《彼尔塔瓦战役》。画面上的情景是：彼得大帝骑着白马在画的中部，一边是俄国士兵和统帅们，一边是瑞典人。场面设计得威武雄壮。

为了完成这 24 幅巨型镶嵌画，1753 年初春，罗蒙诺索夫在乌斯特鲁吉察修建一座玻璃工厂。他要制造大批的五颜六色的玻璃来制作镶嵌画。

在往返于玻璃厂工地和实验室的途中，他经常去看望好朋友利希曼。

利希曼正在搞新的验电器。他们俩一直还在搞对大气层的电现象的研究。利希曼想搞一个比他们原来使用的大得多的测量闪电电量的仪器。但不久不幸的事情发生了。利希曼在 1753 年 7 月 26 日用这架大型验电器作实验时和仪器一起在雷声中炸碎。这一天，罗蒙诺索夫也正在自己的实验室中做实验。听到这个消息，他万分悲痛。当天就写信把利希曼为科学事业献身的消息告诉主管此事的科学院名誉院士、国务活动家伊凡·伊凡诺维奇·舒瓦洛夫。请求给家属抚恤金和适当的照料安排，并且请他阻止那些科学的人以此为可乘之机。但是，教堂的神父们还是大肆攻击罗蒙诺索夫，骂他是渎神者和邪教徒。对此，罗蒙诺索夫不屑

一顾，仍旧继续自己的研究。为了完成他和利希曼的这个共同的研究，他暂时放下了手中要写的《俄语语法》，开始写一本新书：《谈谈电的作用引起的大气现象》，在文中他首次解释了很多自然界电的现象，朝着探讨这些自然现象迈出了第一步。

到这时他完成的著作还有《论地层》、《论热和冷的起因》、《修辞学》、《关于玻璃用途的一封信》、《谈谈化学的用处》。

俄国需要科学家，为了多培养自己优秀的科学家，罗蒙诺索夫多次提议再建立一所新的大学，仅有一座彼得堡大学是不够的。他草拟了取消神学课的教学大纲。这是前所未有的，但他认为根本不需要这门课。

1755年，由罗蒙诺索夫倡议并参加创办的莫斯科大学开始正式上课了。

莫斯科大学的创办又招来了很多人的反对，罗蒙诺索夫被迫让出了化学实验室。为了继续研究他又在家里装备了一个私人实验室。一年后实验室完工，他除了在这里研究化学以外还从事光学仪器的设计和制造。

在科学院的改选中，罗蒙诺索夫被选为科学院地理学学部主任。为了这个职务，他不得不出时间和精力进行地理学的研究。他阅读了大量的地理学著作。他对北方各省、北冰洋很感兴趣。关于极地巨冰的起源等 1760年5月至7月他写了《北海冰山起源的探讨》一文寄给了瑞典科学院。1763年，刊登在《瑞典科学院学报》上。他寄这篇论文是为了对瑞典科学院表示自己的敬意。因为在此之前，1760年4月30日，瑞典科学院推选罗蒙诺索夫为该院名誉院士。5月把证书授予罗蒙诺索夫。证书中写道：“圣彼得堡科学院顾问先生和化学教授米哈伊尔·罗蒙诺索夫阁下，久已在学术界以其在知识方面的极出色的贡献而享有盛名。即使现在，他也仍如此勤奋和富有成效地修正和阐述科学方面尤其是物理学方面的问题，因此，瑞典皇家科学院认为，得与比稀古奇才合作共事，深感荣幸之至……”当妻子把这个消息告诉他时，罗蒙诺索夫沉思了很久。是啊，他多年的奋斗终于得到承认了，而且评价不低。但是这毕竟是瑞典的承认而不是自己的祖国。俄国的天才和世界的天才相比毫不逊色，但俄国应该有本国的科学家。俄国人被看成文化程度低的人的现象再也不能继续下去了。特别是俄国政府要员更应该懂得这一点。

3年以后罗蒙诺索夫被彼得堡艺术科学院选为名誉院士。

次年，罗蒙诺索夫又被意大利波伦亚科学院选为名誉院士。

罗蒙诺索夫生活的年代，化学作为科学是刚刚诞生的，可是，他坚持抵制了谬误的燃素说，作出正确的总结。他的很多观点至今是化学和物理学的基础。他最先表述了物质和能量守恒定律。他阐述了组成物体微粒的各种特点，提出了物体的性质取决于组成物体微粒的性质的观点，其中孕育了原子、分子论思想。

他才华横溢闯进了人类知识的各个领域。但由于生活在那个时代的俄国，对他的贡献的公认未免太迟了。艰难的研究工作和落后的研究条件，严重地损害了他的健康。

1765年4月4日罗蒙诺索夫与世长辞了。这位俄国唯物主义哲学和自然科学的奠基者的逝世是俄国科学事业不可弥补的损失，也是世界科学事业的损失。

如今，罗蒙诺索夫的石像端立在莫斯科大学里。功绩是不会永久埋没的，人们将永远怀念他。

## 发明大王

有一位发明家，一生中的发明，仅在专利局正式登记的就有 1300 多种。仅仅 1882 年一年中申请立案的就有 141 种之多，平均每 3 天就有一项发明。如此多的发明，在世界上至今没有人能和他相比。这就是美国著名发明大王爱迪生。

1847 年 2 月 11 日，爱迪生出生在美国俄亥俄州迈兰镇的一个农民家里。父亲除了务农，还做工匠，母亲是个乡村教师。爱迪生小时候体质不够好，性格文静寡言，终日像是在思考着什么。他经常一个人坐在村口看大树怎么发芽，看枫叶怎么在秋风中染红；看朝阳怎么从东方升起，又怎么从西方落下？……这种强烈的好奇心，引他做出很多令人捧腹大笑的事。在 5 岁那年，有一天全家人无论如何找不到他了。到了晚上，他父亲才在鸡舍旁边找到了他。只见他正趴在地上一动也不动，肚子下面压了一大堆鸡蛋。大家问他在干什么？他非常认真地说：我在孵小鸡呢。原来他是异想天开地打算像母鸡一样用自己的身体孵出小鸡来。还有一次，他看到围墙上有个野蜂窝，他想探查个究竟，就爬了上去。小心翼翼地往里看，他看到似乎蜂儿都不在，他很高兴，就拿一根棍子向蜂窝捅去。这下子可真是“捅了马蜂窝”，一群野蜂“嗡嗡”的一声从窝里飞了出来，直扑到他的脸上，顷刻间他的脸就肿成了大面包。

爱迪生平时无论见到什么都要问为什么？人家说不知道，他还要问为什么不知道？

7 岁那年，爱迪生全家搬到密执安州的休伦港。第二年，他上了小学。在小学里他不是个好学生，因为他对老师讲的几门功课都不感兴趣，结果每次考试都是全班倒数第一。为此经常被老师罚站，罚打木板。对老师讲的不感兴趣，对课外的一些知识倒追问不休，他经常把老师问得张口结舌。老师骂他是“傻瓜”，说他不是读书的材料，是个“低能儿”。在这种情况下，爱迪生被迫退学。

从此由当乡村教师的母亲辅导他读书，在母亲有计划有条理的辅导下，爱迪生进步很快。他学习了英语、算术、化学、地理、历史等课程。其中他最喜欢的科目是化学。除了学习课本上的化学知识，他还经常阅读找来的化学书籍，并且用自己的零花钱买了一些实验仪器和药品。

11 岁那年，爱迪生已经能够阅读《大英百科全书》和牛顿的《科学概论》等著作，他在自家的菜窖里开辟了一个小小的实验室，做起各种化学实验来。

12 岁那年，从休伦到底特律的铁路竣工通车了。爱迪生为贴补家用，也为了给自己酬集一点实验费用，他利用课余时间到火车上去卖报纸和点心。在火车上他也不放弃实验，经车长同意，他在行李车的一角开辟了一个小小实验室。

15岁那一年，他自办了一张《先锋快报》，自编、自刻写、自印刷。在火车上卖，很受旅客欢迎。就这样，他边读书，边卖报。每天早晨7点出门，晚上9点半才回家。火车每次要在底特律市停几个小时。他就利用这个机会到市里最大的图书馆去看书，风雨无阻。

有一天在图书馆里，一位老先生问他：“我常在这里看到你，你读了多少书了？”

爱迪生回答说：“我读了15英尺书了。”

老先生无法理解他的这个奇特的回答，就继续问道：“你每次读的书并不是一种内容的，你为什么要这样不分类别一本本地读呢？”

爱迪生笑着回答：“我是按书架上的次序一本本读下去的，我要把这个图书馆书架上的书全部读完。”

老先生这时才似乎明白了“15英尺”的意思。他热心地告诫爱迪生不要这样漫无目标地读书，应该选定一个目标，按照这个目标的需要去选择应该读的书。如果不加选择，即使把整个图书馆的书都读完了，效果也不会大。

志向不凡的爱迪生，在老先生的指点下，读书更勤奋了。

爱迪生珍视每一点点时间，他利用卖报后剩余的时间在火车上做化学实验。当时那个车箱就是世界上第一个火车实验室。但是在火车上做化学试验毕竟不安全。有一天，大祸临头了。

列车在铁路上奔驰，突然一震，一瓶白磷被震到地上“叭”的一声打碎了。白磷是一种容易氧化，容易燃烧的化学药品。打碎了的白磷落在车箱里，顿时着起火来。小小的实验室烟火弥漫……列车长和工人们及时赶来，费了很大的劲儿才把火扑灭了。老车长火冒三丈，给了爱迪生几个耳光。爱迪生只觉得“嗡”的一声，耳朵就什么也听不见了。

这场火不仅烧光了《先锋快报》的编辑部和印刷厂，烧光了爱迪生的小小实验室，而且几乎把整节车箱烧光。老车长冒火打人也是可以理解的了，但从此爱迪生因耳膜破裂，失去了一只耳朵。

爱迪生为他心爱的化学实验，付出了一只耳朵的代价，但他并不灰心，又和邻居的小伙伴们合伙搞起电学来。他们自己安装了一架简单的收发报机，在两家的住房间，架起铁丝练习收发报。

不久，一件意外的幸运事找上了爱迪生：在1862年8月的一个早晨，爱迪生正在一个小车站旁卖报。突然见到一个三四岁的小男孩在铁轨旁玩石子，一列火车正奔驰而来。爱迪生见此情景，大喊一声“危险！”扔下报纸冲下站台，奋不顾身地抢救了这个孩子。爱迪生只听到火车擦着他的耳边呼啸而过。孩子得救了，爱迪生却受了伤。孩子的父亲见此情此景，不知说什么才好。

被救的小孩子的父亲火车站站长麦肯基，第二天在爱迪生常过的火车站等候他。这位站长曾经是一位优秀的报务员，他听说爱迪生对电报

很感兴趣，就诚恳地对他说：“我没有什么可以酬谢你的，要是你愿意，我可以教你收发报技术，使你成为一名报务员。”爱迪生高兴极了，从此他跟着麦肯基学习。仅用了三四个月的时间，也就是1863年的春天，勤学苦练的爱迪生已经成了一名出色的电报师。他就在这个火车站上当了一阵报务员。

1868年，经人介绍，爱迪生到波士顿的“西方联合电汽公司”参加招聘考试。由于他技术格外熟练，当场被录用为二级电报师。上班的第二天，他为公司排除了一项重大故障，立了大功，被晋升为总电报师。就在这一年，他发明了一台股票行情自动收录器。

公司业务繁忙，电报积压很多，不能及时发出。爱迪生想如果能在一条线路上同时发送两份电报多好。他反复做实验，探求双重发报的办法。为了开扩眼界，他找了一本《法拉弟全集》废寝忘食地读起来。每天只睡4个小时，其余时间除了工作就是读书，做实验，有时连饭也忘了吃。同宿舍的朋友问他为什么这样，他说：“人生太短促了，要干的事那么多，我怎么能不争分夺秒呢？”

从法拉弟的书中，爱迪生学到很多电子知识，他感到大开眼界，1869年初春，他终于成功地制造了一架双重发报机。同年，他发明了新式商情报价机。爱迪生一下子拿到4万美金的报酬。他用全部的钱开了一家工厂，一心一意从事发明创造。

1876年，爱迪生建立了一个规模庞大的实验室，这是一座“发明工厂”，从此走上了发明的黄金时代。他的一些重大发明，都是在这里搞出来的。

1877年爱迪生想改进一下美国发明家贝尔发明的电话机，他开始随时随地地琢磨电话机的实验，终于造出了炭精话筒。在调试电话机时，有一次他用一根小针触在传话膜片上，发现在人说话的时候，声音便能在膜片上的小针按节奏颤动。爱迪生立刻意识到，如果使小针带动膜片颤动，不是就可以复原声音了吗？他立即抓住了这个发现，经过4天4夜的实验，终于找到了把声音储存起来的方法。1877年8月20日，爱迪生请机械师克鲁茨按照他的设计图纸用了30个小时，制作了一台小机器，机器上有一根固定在膜片上的小针，针下有一个能转动的圆筒，圆筒上铺着锡箔。声音使膜片振动，膜片带动小针上下颤动，于是随着颤动小针就在锡箔上刻出有深有浅的刻槽来。爱迪生用这台机器把歌声记录下来，录完以后又重新把小针放在刻槽上最开始的地方，转动圆筒，小针又在刻槽里颤动，这个颤动又带动了膜片的振动。结果，刚才唱的歌声又放了出来。爱迪生和守在旁边的克鲁茨兴奋得跳了起来。爱迪生大喊：“我的天哪，这简直是一部会说话的机器！”爱迪生给这台会说话的小机器起名为“留声机”。

爱迪生又用了不少精力，改良了这台机器，然后用布包好送给著名

的美国科学杂志《科学的美国人》的主编俾契看。俾契打开包一看是一台小机器。爱迪生让他摇几下曲柄，结果机器里说起话来：“早安，先生！你知道留声机是什么东西吗？”俾契大吃一惊，马上招来杂志社的全体人员看爱迪生表演，结果听到消息的记者们也赶来了，围看的人堆满了整个大屋子。第二天，各报都刊登了这样的消息：“今日最大发明——一个机器会说话！”

这部机器轰动了美国朝野内外。1878年美国总统在白宫接见了爱迪生。英国伦敦皇家协会破例举办了留声机展览会。巴黎世界博览会也作了专门展出。一时间盛况空前，世界各国都为之震动，从此爱迪生成了美国技术专家中享有崇高声誉的人物。

经过爱迪生及后来一些科学家的不断改良，留声机的构造越来越精细，效果越来越好，外型也越来越美观。它对于推动科学发展，提高人们工作、学习效率，丰富人们的生活都是有益处的。

1878年9月，爱迪生在费城博览会上参观了一组8盏500烛光的电弧灯。当时欧美一些国家，大都用弧光灯来照明。这种灯是根据弧光放电的原理制成的。把两根炭棒分别装在一组电池的正负极上，使炭棒接触后，再拉开一定距离。这时，电流仍然能够通过空隙，使两极间产生电弧，从而发出非常刺眼的光，这就是弧光灯。

弧光灯可以照明，但缺点很多：光线过强，不仅刺眼，而且耗电量太大；需要经常调节炭棒的距离，使用不方便；产生有害气体，不益家庭照明使用，因此当时人们都在思考如何改进这种灯。

英国人戴维发现：很细的白金丝通上电流，会发出极微弱的光来。过一会儿白金丝就在空气中烧掉了。但是这微弱的光给爱迪生很大启发。

爱迪生想制造一种光线柔和，价格便宜的安全电灯。

为了制造出安全电灯，他常常连续工作24小时到36小时，有时甚至接连四五个昼夜不合眼，实在疲劳了，就抱着书当枕头，在实验桌上打盹。他想到：目前电灯的关键在于找到一种电阻不大，耐高温的导体做灯丝。把这种导体的细丝装好，放在玻璃泡里，通上电流，它就会发光。有一次，他试着用一寸长的纸条烧成炭来做灯丝。他把灯丝的两端接到正负极上，纸条亮了一下就断了。这是因为炭丝和空气中的氧气作用的结果。因此，爱迪生知道了，玻璃泡里的空气是发明电灯的大敌。他决定把玻璃泡抽成真空。

抽成真空以后，他又用炭化纸条试验。纸条亮了8分钟，后因电流强而熄灭了。他又改用铀和白金等不容易熔断的合金丝做灯丝，但还是经不住强电流的烧熔。他又试验过用硼、钨、钨、铬、等金属及各种合金共1600多种材料，都没有成功。爱迪生仍不退缩，就是大海捞针也要捞到。

1879年10月19日下午5时，爱迪生点亮了用碳化棉丝做的灯泡，

他亲自观察并作记录。灯泡明亮、稳定，一直亮了 40 多个小时。这期间爱迪生和他的助手们谁也没有休息，一直观察着。到亮了 45 个小时时，爱迪生叫助手加高了电压，灯泡更亮了。但又过了几分钟，灯丝还是烧断了。

12 月 21 日 纽约先驱论坛报用整版篇幅详细报导了灯泡试验成功的消息。爱迪生获得了全部专利。人们公认这种白炽灯是由他发明的。

1879 年除夕夜，爱迪生把 60 盏灯挂在门罗公园门口，当天大雪纷飞，但大雪阻不住 3000 多人顶雪来参观。

为了使灯丝更耐久，爱迪生孜孜不倦，他根据这次使用的炭化棉丝的性质，又集中考察了大批植物纤维的性能，先后试用了六千多种植物纤维。1880 年初春，他忽然看到实验室桌子上放着一把竹扇，他想，为什么不去试试竹丝呢？他立即把竹丝烧成炭丝，经过实验，果然成功。竹炭丝的灯竟然亮了 1200 个小时，效果超过了以前试过的任何材料。从此东方产的竹子，就成了制造白炽灯的好材料。

白炽灯比起弧光灯来，优点是明显的，可以说完全实现了爱迪生当年所说的光线柔和、耗电少，成本低，使用安全的水平。

1882 年，爱迪生在纽约建立了第一个发电站，从此人们在一片白炽灯光中，度过一个个新的夜晚。

在爱迪生的发明中，除了电灯用了他 13 年的心血外，最费心的就算是蓄电池了。为了造成蓄电池，他用了整整 10 年的时间，经过了 5 万次左右的试验。他不知疲倦地试验着，当一位朋友来看他时，他正失败了第九千次，朋友对他说：“你做了这么大量的工作，有什么结果呢？”爱迪生说：“我的结果就是知道了好几千种东西是不能用在蓄电池上的。”

一直到 1909 年，爱迪生才把容易腐蚀的铝硫酸电池，改造成镍铁硷蓄电池，并改进了它的缺点，使比较理想的蓄电池上市。

在以后的日子里，爱迪生还全身心地研究出橡胶等等。他无论研究发明什么，都不怕失败，因为他说：“世界上不可能的事情是没有的。我们只是还不知道怎样去做罢了。”

爱迪生于 1931 年 10 月 18 日，凌晨 3 点 24 分在美国新泽西州的西奥林奇与世长辞，终年 84 岁。

这位闻名世界的伟大发明家一生的发明在世界上是无与伦比的。他的座右铭是：“我探求人类需要什么，然后我就迈步向前，努力去把它发明出来。”一个没有受过正式教育的孩子，能够成长为这样伟大的发明家，切实做到了人类需要什么，就去努力发明什么。有人说这是因为天才，而爱迪生却说：“所谓天才，那是假话，艰苦的工作才是实在的。”他认为：天才就是百分之一的灵感，加上百分之九十九的血汗。

## 探寻昆虫世界的秘密

一位伟大的科学家曾这样说：“从孩童时代起，自然界就深深地吸引着我。有人以为我喜欢观察植物与昆虫的天性，是祖先遗传下来的，那简直是笑话，因为我的双亲都是没有受过教育的乡下人。”然而正是这位 1823 年 12 月 21 日出生在法国南部一个叫作圣·莱翁的小村子的贫穷的乡下人的后代，荣获了法国最高学位的荣誉勋章，瑞典科学院的最高奖状并受到了当时法国皇帝拿破仑三世的接见；正是这位乡下穷人的后代为世界昆虫科学事业做出了无与伦比的贡献，他就是著名昆虫学家法布尔。

这位了不起的科学家，并不是名牌大学的毕业生，甚至没有读过大学，但他却考取了学位，当了大学教授。法布尔的成就主要是靠自学取得的。因为贫穷，法布尔小时候被寄养在祖父家里，7 岁以后才回到父亲的家去上小学，但那是个什么样的小学呢？法布尔回忆道：“我最初在那里认字母的屋子，该叫什么呢？这屋子既是课堂，又是厨房、宿舍、饭厅，甚至还是猪圈和鸡舍。老师常在里边喂驴或者煮猪食。那里只有三条腿的凳子，根本没有课桌。校长是村上的理发师兼礼拜堂的打钟人。因为校长常常得去完成他的那些差事，学校就不得不停课，任由孩子们去玩耍。这些时间，我就被父亲喊去放鸭子。”到了 12 岁，因父亲破产，法布尔只好随父亲到异地以开咖啡馆为生。为了继续读书，他在教堂做杂工，赚点钱交学费，在附近的小学半工半读。在这段时间里，他学了希腊文和拉丁文，并且爱上了拉丁文诗人维基尔的作品。因为维基尔是用诗来描写蚂蚁、知了、斑鸠和乌鸦，这对他后来研究昆虫，并成为昆虫诗人影响是很大的。

后来，父亲的咖啡馆倒闭了，一家人流离失所，受冻挨饿。他不灰心，只是更加拚命地干活，拚命地挣钱，他叫卖过柠檬水，当过铁路上的筑路工人，除了养活家人，他还挤出血汗钱去买书。有一次，为了买一本自己喜欢的勒浦尔描写大自然的诗集，连饭钱都没有了。在回家的路上，他边走边朗读着诗歌，在美好的诗境中，他忘记了阵阵袭来的饥饿。

16 岁那一年，他以优异的成绩考取了亚威农城的师范学校，并获得了奖学金。在两年的学习中，他仅仅旁听过一次失败的化学实验课，但却靠自学，成了一名出色的化学老师，并发明了化学染料。

法布尔的昆虫研究也是靠自学。他从小喜欢虫子，以大自然为课堂，昆虫为课本，长期不懈，艰苦努力。为获取研究对象，他经常终日奔走在山野中，被荆棘刺得伤痕累累，有时还得冒险登上悬崖峭壁，以致他父母都说他是“小傻瓜”、“鬼迷了心窍”……从师范学校毕业后，有一次观察昆虫的情景，简直富于戏剧性。事情是这样的，一次，为了细

致地观察一种昆虫的活动，他趴在地上一连 12 个小时不曾移动，一位摘葡萄的女人看见后，以为他是个疯子，急忙跑过去为他做祷告。法布尔就这样对各种昆虫进行了长期的观察，观察它们的出生、蜕变、猎食、成长、恋爱、打架、生儿育女直至死亡。对一种昆虫他往往要观察研究几年、十几年乃至几十年才下结论。

昆虫世界，奥秘无穷，法布尔为了研究松林的害虫松毛虫的生活规律，常常把眼睛都看肿了。经过长期的仔细观察，他发现松毛虫是集体住在用自己吐出的丝搭成的窝里，依照自己铺的丝路行动，它们把大片大片的松叶吃光，受害的松树林像被火烧了一样地大面积死去。松毛虫冬天躲在落叶和杂草中，春天结茧变蛹，从地下钻出来。它们的卵产在什么地方呢？经观察他发现，松毛虫在松叶的鳞片下边产卵，松叶鳞片下经常有排列整齐的 9 行，每行 35 颗卵，松叶可保护它们不受风雨的袭击，而且小毛虫一钻出来就可以吃到松叶，这真是妙不可言，法布尔为发现这一特点真是煞费了一番苦心。

松毛虫是破坏松树林的坏虫子，但也有“可取之处”，法布尔发现这个坏东西在天气变化时是不出来“游玩”的，因此客观上给人们充当了晴雨表。

除了松毛虫，他还观察了蜂是怎样掌握方向的；蛾类是怎样求偶的，掌握了昆虫建窝的本能和窝的结构。他了解了蝴蝶的幼虫是吃植物的害虫；蜻蜓是捕食害虫的益虫；蚂蚁会放牧自己的“奶牛”，但它们的“奶牛”是植物的大敌蚜虫；蚕为人类吐出了珍贵的丝，但它的兄弟却是专干坏事的松毛虫；屎克螂一天到晚忙忙碌碌滚屎球，目的是为儿女们准备美餐；蝉儿整日高歌不息，而它们自己却都是十足的聋子；萤火虫吃的是美味的蜗牛……法布尔这些观察结果，可以直接为人类服务，利用昆虫的各种习性，以虫治虫，以虫治病。试想通过自学和实际观察掌握众多昆虫的奥妙该是多么艰难复杂的啊！然而法布尔几十年如一日，坚持不懈，默默地观察、记录、比较、研究，终于取得了巨大的成果。为此，与他同时代的英国生物学家，进化论的创始人达尔文称誉他为“无与伦比的观察家”。这个称誉对于法布尔是当之无愧的，但他却谦虚地说：“事实上，我们所知道的实在是太肤浅了。自然就是一个谜语，人们永远不会找到一个满意的谜底。”的确，法布尔可从来靠高谈和吹嘘，他靠的是一连 12 个小时的，“鬼迷了心窍”般的观察。

1868 年，法国教育部长杜吕依请法布尔到巴黎去，表彰他发明了化学染料和对昆虫的不懈研究，他怕因此被迫离开亚威农田边的那些心爱的昆虫，怕被留在巴黎当教授，因此婉言谢绝了巴黎之行。可是那位教育部长说：“如果你不来，我要打发警察来带你了。”这样法布尔才不得不去了巴黎。法国政府授予他荣誉团勋章，法国皇帝拿破仑三世接见了。法布尔享受了极高的荣誉，但他仍旧说：“我不过在海岸旁稍稍

搬动了几颗砂子，你以为我就此能知道海的深度了么？”

从 1871 年起，法布尔没有再教书，他用自己的后半生，在奥朗治的赛利让村，背靠汪都山的一块荒地上，为自己建立了一个“实验室”——一个杂草丛生，昆虫众多的园子，专心研究昆虫，实现了毕生最大的愿望。这时他已是颇负盛名的老科学家了，但他一如既往，像青少年时代一样，不畏寒暑，风餐露宿，日以继夜和昆虫交朋友。在老年，他在自己的园子里观察昆虫时，微笑着对别人说：“我收获的不是谷物，而是大自然的秘密。”这段时间，他边观察、研究边写作。1878 年他积几十年的研究成果，写成了《昆虫记》第一卷，以后平均 3 年出一卷。1910 年，当他 87 岁高龄时，出版了《昆虫记》第十卷。当年 4 月 3 日，科学家和文学家们，聚在他的园子里，举行了隆重的庆典，就在这一天，瑞典科学院送来了最高奖状。

法布尔在这 10 部巨著中，不仅提供了许多昆虫的生活习性，而且提出了一系列解决了和尚待解决的问题，提出了各种研究昆虫的方法。他虽然不是第一个研究昆虫的人，但却是世界上第一个精细观察了昆虫，并对昆虫的方方面面进行了详尽而生动，具体、形象的描述的人。因此法布尔不仅是“无与伦比的观察家”，而且是“杰出的昆虫诗人”。他的 10 卷《昆虫记》不仅是科学著作，也是具有引人入胜的巨大魅力的诗作。法国伟大作家雨果，称法布尔是“昆虫世界的荷马”，他对昆虫的描述，简直象古希腊诗人荷马的情文并茂的长篇英雄史诗一样。

为了使自己的著作深入浅出，人人能懂，在写作中，他总是把写出来的文章读给一位盲人邻居听，凡不好懂的地方都精心加以修改，因此他的书中诗一样的章章节节，无论是具有高深知识的学者还是初学阅读的青少年，都能读懂。那些娓娓动听的述说，往往使读者废寝忘食，爱不释手。

大家都听说过屎克螂吧，就是学名叫蜣螂的。听到这个名称也许令人恶心，但在法布尔的笔下，肮脏又讨厌的屎克螂却变得勤劳而可爱了。他把屎克螂称作大地上的“清道夫”，他说：牛啊、马啊、驴啊、羊啊漫不经心地随处拉屎，把大地弄脏了，于是屎克螂急急忙忙赶来，把这些东西搬到地底下去，贮藏起来，为自己一家做成食物。他极生动地描绘了屎克螂搬运时的情景：“它先把粪便团成一个圆球，然后用自己的两只后腿，倒退着推动圆球滚向前去。有时候，那圆球滚下了陡坡，它就赶下坡去，再往上推。它费尽力气，不达目的，誓不罢休。”它们就是这样的清道夫。法布尔还赞美它们道：“像蜣螂这样漂亮的小家伙，才配摆在博物学家的采集箱里，让采集箱显得格外出色。因为它们那身衣裳十分素净，老是刷得精光……生长在欧洲的，穿着一身乌光墨黑的服装；出生在热带的，却打扮得浑身金光闪闪。”看了这样的描述，恶心之感实在是无从产生了。

法布尔笔下的蜘蛛也十分可爱，囊蛛是一种很大的黑肚子蜘蛛，一些小动物，只要被它刺一下，就会中毒死去。经过细致的观察法布尔发现那种毒性极大的囊蛛只是雄的，它不伤人，遇到人就躲走。雌蛛虽然是囊蛛的同族，习性却大相径庭，他说：雌蛛是“一位最可爱的母亲”。它织了丝地毯在上面产卵；然后把四边卷拢，成为一个丝织的圆球，随身携带。这丝球一旦被什么东西碰落，她就发疯似地扑在那个心肝宝贝上，再也不许什么东西碰它一下。3星期之内，它每天还得用后腿捧着丝球晒太阳，一晒就是几个钟头，给它未来的子女以足够的温暖。等到丝球开裂，生出成百上千个小蜘蛛，一大群幼小的生命，就一起挤挤挨挨地爬在慈母的脊背上，要过整整的7个月。7个月中，在母亲的护卫下，只靠阳光生活，直到长大后，自己能捕食行猎，母亲才放心让它们去独立生活。在蜘蛛的描述中，法布尔还写了这样生动的一幕：有一天，两只母蛛打架，失败者被咬死了，但是，它的一群孤儿，却被胜利者全部收留了下来，当作自己亲生的一样看待。他风趣地说：“从此以后，两家并成了一家——一幕悲剧落得了这么个收场！”

法布尔养了很多蝎子，他曾多次观看蝎子举行婚礼：“你会发现他们在灯光下渐渐活跃起来，……这简直是动人的撒拉本舞。……有的在寻找舞伴，只要雄的手指碰到雌的手指，她就一阵风似的跟着他跑，……他们一个是英雄，一个是美人，……直到一同入洞房。……黄昏时分的这一幕喜剧，接下去却是深夜的悲剧。第二天早晨，你会发现那位新郎已被新娘子吃掉了一大半，到了第二天晚上，她再给他举行一个体面的葬礼，那就是说，把他吃得干干净净。”

再请看他对螳螂的描写也十分有趣：人们会“看到一个神气活现的虫儿，威风凛凛地昂首站在晒枯了的草丛中；……它那玲珑透明的大翅膀，好像披在身上的一件薄纱坎肩；朝天举起了它的前脚——不，该说是两只手——好像在那儿祷告”。“嗨，亲爱的人啊，你们太天真了，……那虔诚、慈悲的样子，遮盖着凶恶、残暴的真面目。双手合掌，看上去好像在那儿祷告，其实这双手是强盗的利爪。这合掌螳螂，原来是和平的昆虫世界中的老虎，一个专吃同类的恶魔。……”这些绘声绘色、维妙维肖的描写，真是妙不可言。科学著作，写得如此活灵活现，简直令人惊叹。

这就是法布尔的“诗作”，整整10卷巨著中，既具有科学的准确性，又富有浓郁的文采，向人们传达了朴素的真理；也给人以充分的美的享受。他以自己生动的文笔，显示他毫不负“杰出的昆虫诗人”的盛名。

除了10部巨著外，法布尔还为孩子们写了很多书，是青少年朋友们的良师益友。在写给少年朋友的：《科学的故事》、《家常科学谈》、《化学奇谈》、《家畜的故事》等书中，他用讲故事的方式，深入浅出地向少年朋友普及了科学知识，诱导少年朋友对科学的探求，启发少年

们长大了为人类造福。

1915年10月11日，法布尔因尿毒症逝世，终年92岁。

自这位伟大的科学家逝世至今已经70多年了。但他刻苦治学的精神将永远激励我们，他说：“有教师指导的人是幸福的。……我是一边自己学，一边教别人的；我所能给予别人的，也只是自己一点可怜得很的收获——这是在一片荒漠上成长的果实，我一天又一天清除了乱石和荆棘，长年累月一颗颗捡得的。”

一个伟大的生命，孜孜不倦地追求了一生真理，在即将离开人世时，说了这样一句话：要作的事还多着哩！

## 近代护理学的先驱者

弗罗伦斯·南丁格尔是英国护士。她是近代第一所护士学校的创办者。是她使护士成为有教养和受社会尊重的职业，使护理学成了医学的一门正规学科。因此，她被称为“护理学之母”。

南丁格尔 1820 年 5 月 12 日出生在英国一个贵族家庭。父亲威廉·南丁格尔是英国汉普郡的名门，剑桥大学的毕业生。南丁格尔小时候生活在汉普郡一座十分豪华的花园住宅里，父母亲一心想把自己的女儿——地道的名门闺秀嫁给地位显赫人家的儿子，作个贵族夫人。但是南丁格尔却告诉他们自己要去做个护士。这下子可气坏了威廉·南丁格尔和作为母亲的樊妮，因为容貌出众，才智过人的、自己亲手培养出来的宝贝女儿竟然要去当“下贱”的护士。

生长在这样一个名门望族家庭中的南丁格尔的启蒙老师就是他的父亲。为把两个女儿培养成名媛淑女，他从小就教她们学习历史、文学、哲学、希腊语、拉丁语、法语、德语等课程。弗罗伦斯比姐姐学得好，而且是个“音乐迷”。在她 17 岁时，父亲带领全家到欧洲旅游。当全家人到达她的出生地——著名的“歌剧王国”佛罗伦萨时，南丁格尔每周上 3 次歌剧院。天才的南丁格尔能够把奔放的感情和诸多具体的事物和枯燥无味的数字非常奇妙地揉合起来。她不仅会欣赏音乐，而且很善于钻研。她把所听的歌剧进行了详细的记录，并且根据记录分析、比较、研究这些著名歌剧的乐曲、歌词、乐器演奏技巧等等。对音乐的潜心研究，培养了她的抽象思维和处理各种复杂事物的能力。

1842 年前后，正是历史学家称作“饥饿的 40 年代”的岁月。当时英国正处在困顿至极的经济大萧条中。南丁格尔初涉英国社交界时，像所有的贵族小姐一样，而且由于她的博学多才，机智聪慧而鹤立鸡群，大受名流学者的青睐。经十分欣赏她的本森爵士的介绍，南丁格尔成了英国女王的座上客。在世界具有崇高声望的本森常常亲昵地叫南丁格尔作“我最钟爱而钦佩的南丁格尔小姐”。老南丁格尔夫妇很欣喜女儿的优雅俊美、才智出众，他们心中对女儿的未来充满了希望。尤其是南丁格尔的母亲樊妮终日在盘算着如何在众多的追求者当中为女儿挑选门第家世最显赫的乘龙快婿。她极力想象着女儿将嫁给最有才华、具在翩翩风度的名门子弟，一辈子过豪华如意的生活。

然而做父母的做梦也想不到超凡的女儿心中悄悄孕育着的愿望是与他们的心愿完全背道而驰的。家中的豪华、奢侈，以及为一些繁文缛节、无谓琐事争议不止，只能令南丁格尔感到愈来愈难以忍受。她从 14 岁就渴望自己将来有个正常的事业，做一些于人类、于社会有价值的实际工作。当她深感那些频繁的宴请、舞会索然无味时，她渐渐开始真正了解了当时的英国社会。经济大萧条中的英国，到处是饥民，到处是衣衫褴

褴，骨瘦如柴，肮脏不堪的难民。面对这样的情景，南丁格尔心中很不是滋味。特别是有一天她坐在自家豪华富丽的马车里亲眼看到路上两个饥饿已极的儿童为抢夺有钱人家丢弃的已经发了霉的面包竟被奔驰而来的马车活活撞死。这一幕惨剧震撼了南丁格尔，她深深地理解了贫穷和饥饿带给人们的是什么。她永远无法忘记自己目睹的这一惨景。从此以后，南丁格尔开始领悟到，自己的命运并不局限在自己富裕的家庭天地以内，而是在正在遭受种种惨不忍睹的磨难的民众之中。她开始背着家人把自己的大量时间和精力花在贫苦人的茅屋之中。她把药品、食物、衣物送给病人、穷人。

1842年秋天，南丁格尔到住在伦敦的本森爵士家里去。她向本森爵士请教：“有那么多的人正在蒙受苦难而又得不到援助，我应当怎样做才能减轻他们的痛苦呢？”本森爵士告诉她：“任何人的努力都是无济于事的，但假如你想获得心灵的慰藉，请到莱茵河畔的凯撒沃兹去，那里有个教会创办的护理训练班，专门培训慈善妇女会会员去医院为贫苦的病人服务。”面对纯洁善良而又仍带着浓厚天真之气的南丁格尔，本森爵士劝道：“小姐，我只是对你说说而已，你不能去，要知道医院是多么污秽的地方！”在当时英国人的舆论中，“医院”、“护理”这些词汇是十分可怕的。至于医院的条件也是十分低劣的。那些来自街头巷尾、地下室、贫民窟的病人们，满身污泥地被送进医院，穿着又脏又破的衣服躺在医院的床上。这批病人出院后，又一批继续住进来，连单子都不换。医院的床铺经常是又脏又湿又破烂，床下还塞满了当官的走私来的货物。在这些医院里工作的护士们，大多出身于下层市民，她们也睡在病房里，甚至与病人一起吵闹、酗酒、打架。病人们由于得不到应有的治疗而大声嚎叫、哭喊……

面对当时的情况，南丁格尔陷入了彷徨。她意识到立志为穷苦人服务，就只有这一条路。但是，她又怎么能到那样肮脏不堪的地方去呢？正在这时一位叫塞缪尔的慈善家到南丁格尔府上来访问。这位慈善家是父亲的老朋友，南丁格尔想到应听听他的见解。南丁格尔问：“您是否也认为一个英国年轻女子献身于医院里的救护工作是不光彩的、不体面的事情？”塞缪尔先生认为：“这种行动是伟大的。如果您想凭自己的工作造福于他人，认为造福于穷苦的人们是您的天职。那么，小姐请勇敢朝前走，不用管别人怎么说。”经过这次谈话，南丁格尔坚定了信心，下决心去做前人没有做过的事。她深知，除了为穷苦的人服务，她别无所求。

就在这一年的秋天，南丁格尔家附近的农村流行瘟疫。她不顾父母的百般阻拦，毅然投入了病人的护理工作。开始父母亲虽然对她很无奈但仍然认为南丁格尔只是闲来解闷而已，但当这项工作结束后，她进一步提出要去凯撒沃兹去参加护理训练班的学习，去当一名护士。这下子

可不得了了，父母亲都气得发了病，母亲更像是失落了一切似地大发雷霆，她把南丁格尔大骂了一顿，就带着南丁格尔的姐姐去茵幽别墅避暑了。父亲则去了伦敦，把南丁格尔一个人留在家里。经历了一番思考，南丁格尔终于从沮丧、痛苦、孤独无助中解脱出来，她坚定地表示：“……如果我不能实现自己的理想，那么我生活在这空虚的环境中还有什么意义呢？”虽然她不愿背离家人，但她又绝不能放弃自己的志向。她开始钻研起各种关于公共卫生的资料，录写有关笔记，进行了若干必要的自学。接着她又利用家人让她去疗养的机会从希腊绕到凯撒沃兹走访了那里的护理训练班，在训练班呆了两周。在凯撒沃兹的两周里，她简直迷上了这个训练班，她从这里获得了力量，她感到自己“勇敢起来了，仿佛什么力量也不能再把我难倒”。

当她回到家里时，却遇到了这样一件事。那是在1848年3月间，早在7年前就爱上了南丁格尔的，当时在政界和文学界都颇有名气和影响的理查德·蒙克顿·米尔恩斯正式向南丁格尔求婚。他最近继承了约克郡的一大笔产业，因而兴致勃勃来到南丁格尔家向她表示自己再也不能等下去了。南丁格尔也很爱这位风度翩翩的青年，她称理查德为“我所崇拜的人”。但是，经过激烈的思想斗争，在爱情和理想两者之间，南丁格尔选择了后者。因为虽然她深知“失去了他的爱，生活多么孤寂……”而南丁格尔明白：“我的天性要求在感情上和精神上得到最大满足，他能够做到；但我的天性还要求在道德上和人生意义上得到最大满足，他就不可能做到了。我决不允许自己同他一起沉湎在社交活动、家务琐事中虚度一生……”这是如何令人心痛的一次选择啊，在写上面这些话的时候，南丁格尔这位富有感情的少女颤抖的笔尖几次戳破了日记本的纸页，然而她必定做出了这痛苦而又伟大的选择。

南丁格尔的抉择激怒了她的一家，母亲和姐姐大吵大闹，她们认为南丁格尔害得她们无脸见人。南丁格尔认识到她们是极其自私自利的，她们内心不是关心自己，而是把自己当作了她们向上爬的阶梯。1851年7月，她与家庭彻底决裂，次日就毅然奔向了自己的目的地。

1854年10月初的克里米亚战场上打了胜仗，然而战场上的伤病员却塞满了病房，接下来的病员只好躺在泥地上，没有绷带也没有麻药，止痛药，连截肢手术也得在没有麻药的情况下进行。霍乱正在兵营医院里流行，而在药品、被褥、食品等都十分缺乏的情况下，几千名伤员正继续从战场上运送下来。这样的局面在英军的史册上并不罕见，但一直不为人所知。10月某日的伦敦《泰晤士报》上发表的一篇通讯则轰动了整个英国。战地医院的种种触目惊心的事实被特派随军记者拉塞尔揭露出来了。一时间舆论哗然，引起了英国女王的干预。为此国防部乱成一团。南丁格尔父亲的好友，新任国防大臣只好写信给正在伦敦主持一家医疗机构的南丁格尔小姐，请她率护士队开赴前线去担任伤病员的护理工

作。

此时的南丁格尔已不是一般的名门小姐，而是经历了3年实践的显示出充足才干的医务工作者了。在1854年夏季救治伦敦发生的霍乱大流行中她所领导的医院起了很好的作用，她的名声已经传开了。

1854年10月21日，南丁格尔被内阁任命为“驻土耳其英军总医院护理监督”。她率领着一支从社会上招募来的38人组成的护士队和10名天主教修女，乘船踏上了斯卡特里的土地。从11月5日始，南丁格尔一行48人所见到的情景比报纸上报导的更为严重。她们看到那里的医院是由兵营改建的，许多赤身露体的伤员躺满了医院内外，有些伤员就躺在泥地上。冬天来临了，伤员无医、无药、无衣、无食，每天都有大量的伤员死去。南丁格尔还发现，伤兵们受到虐待的根本原因是军官们对士兵的蔑视。南丁格尔向军官们提出要求，要求他们为伤兵提供干净的被褥、衣服和食物，但军官们却说：“别把这些畜生惯坏了！”甚至说什么：“这些都是奢侈品，根本不应当用在这些恶棍猪狗们身上。”南丁格尔感到军官们的态度简直无法令她容忍。至于她们见到的伤兵医院的医生们，他们早已被伤兵累得精疲力竭了。他们不接受南丁格尔提供的医疗用品和护士，故意冷落她。

面对这一切，南丁格尔毫不气馁。她首先从改善士兵的伙食入手，利用自己带来的设备为士兵们做出可口的病号饭。她带领护士们，清理医院，她想让军医们在需要时找上门来，让护士们配合他们的工作。正当这时，一场霍乱席卷了战地医院，大批的身患霍乱的病员不断地来到医院。整座伤兵医院里一片混乱。霍乱病人和原有的痢疾、风湿、坏血症的病人使军医们手忙脚乱，于是只好求助于南丁格尔。南丁格尔和护士们迅速为病员们做了充了干草的床垫子，铺在医院的走廊里和病房的地板上，尽量让伤兵们躺得舒服些。但是由于医院原有条件太差了，所以医院的管理无法条理化。紧接着情况更恶化了，12月初，一场飓风掀翻了一艘载满着军用给养，冬衣、被褥的大船，船上的东西全部被掀翻在水中。在这种无奈的情况之下，军医们也意识到只有南丁格尔可以力挽狂澜。她支配着一笔3万英镑的巨款，其中的7千英镑是南丁格尔本人募集的。

南丁格尔在这种情况下，全部承担了这方面的工作。医院里无论需要什么东西，只要去找她就一定能解决。南丁格尔每天照军医需要的药品器械清单到君士坦丁堡去买。在情况最紧急的两个月中，南丁格尔提供了6000件衬衣、2000双袜子、500条内裤和若干刀叉、食品、剪刀和手术台等。

病员不断增加，以致后来已经严重饱和，无法再容纳。南丁格尔又拿出自己的积蓄，雇工人新造起两排病房，配备了干净的被褥和热腾腾的饭食。南丁格尔带领全体医务人员经常彻底清扫病房，清洗床单、被

褥，使医院的面貌大大改观了。伤病员们流着热泪说：“我们简直到了天堂！”

当春天到来时，伤兵们大多能摆脱伤口和严冬带给他们的危机了。他们有了干净的环境，还享受到了洗浴的设备和充足的食物，战地医院出现了前所未有的生气。战士们称南丁格尔小姐为“克里米亚女神”。他们说：“如果有南丁格尔小姐挂帅，我们就无往而不胜！”很快，南丁格尔的业绩传遍了前线的各个战场，轰动了舆论界。但她却不以为然，她的行动只为证明妇女可以在救死扶伤的护理工作中起重大作用。

然而，南丁格尔毕竟还是个娇弱女子，长期恶浊不堪的环境严重损害了她的健康，她从来不顾及到自己。医院的奥斯本神父说：“她对传染病全然不顾，越是严重的病人，尤其是那些垂危病人的床前，必定能看到她，而且常常守候到病人临终。”除了守护几千名临终病人外，南丁格尔还要管理医院里种种应接不暇的事务工作，每天都要一直干到和衣倒在工作的椅子上。她所从事的繁重工作足以把任何一个男人都压垮。1855年春天，南丁格尔已是极其衰弱了，她面临着一场死亡的危机。

那是5月5日那天，南丁格尔渡海来到巴拉克拉瓦高地，视察那里的战地医院。当战士们见到骑在马上南丁格尔时立即向她跑来并连呼万岁，以最热烈亲切的方式欢迎着他们的“女神”。第二天，她又强迫自己打起精神进行医务巡察，提出各种各样的改进意见。但是，就是在这一天的巡察中，南丁格尔突然昏倒在地。人们马上找来医官，为南丁格尔进行了检查。经诊断她患了“克里米亚热病”。巴拉巴克瓦为之震动了，战士们护送着她到了军医院。在4个士兵抬着的担架上，南丁格尔一直神智昏迷。士兵们哭了起来，国内舆论也大大骚乱了，人们都在为“女神”担心。

南丁格尔两周来一直处在死亡的边缘，成千上万的人焦虑地关注着她的病情的每一点点变化。当人们听到医生终于宣布她已经脱离危险时，欢呼跳跃起来。但是，当她的身体刚刚有些好转，她就又投入了战地的各种工作。

“克里米亚女神”在战争的艰难岁月里和士兵们结下了不解之缘。她为这些对民族赤胆忠心，对战友不惜自我牺牲的战士们鸣不平，提出了改革当时英国军队中普通士兵的管理制度。她为前线的战士们筹办了大型军人俱乐部、军人学校、军人阅览室等等。士兵们从此活跃起来，他们组织了自己的歌舞表演组织、小剧团和足球队。这些改革，大大改善了英国士兵的素养和气质。

1856年4月29日，争夺殖民地的战争结束了，和平恢复了。南丁格尔胜利地结束了自己的使命。她是英国方面的唯一的荣耀，政府要以最隆重的仪式欢迎她，而她却化名悄悄回到了自己的家里。

克里米亚的战场上因南丁格尔而矗立起两个高大的形象，一个是护

士，一个是士兵。他们都一改以往人们的印象，以全新的姿态令人们赞叹。

南丁格尔一生活了 90 岁，终生未婚，忘我工作到老年。她为近代护理学打下了基础。为人类的幸福和健康作出巨大贡献。历史是不会忘记她的。5 月 12 日每年一度的“国际护士节”是以她的生日确定的；国际红十字会设立南丁格尔奖章，授给世界各国在护理工作中具有突出贡献的先进护士；国际护士会保管着“南丁格尔基金”，为各国护士进修之用。身后的光荣显现着她生前的重要建树和自我牺牲。她的形象在英国人民心中不可磨灭，人们把她的肖像塑在伦敦市的广场上；十英镑的英国钞票上正面印着英国女王的肖像，另一面就是南丁格尔小姐的倩影；英国政府还建造了南丁格尔纪念馆。南丁格尔作为“克里米亚女神”将永生。

## “放射性”元素的秘密

玛丽·居里是法国著名的物理学家和化学家。她的名字叫玛丽·斯可罗多夫斯卡，结婚以后，叫玛丽·居里，成名后人们都称她为居里夫人。

1867年11月7日，玛丽出生在波兰华沙一个中学教师的家里。她的父亲是一位中学的数学教师，母亲也在中学里任教。玛丽是家里五个孩子中最小的。她小时候受到很好的家庭教育。但因为母亲患严重的肺病，她更多的时间是与父亲和大姐姐一起度过的。四五岁时，父亲就经常带她到中学里的物理实验室去，因此小玛丽早已熟悉了实验室中各种仪器的名称乃至性能。母亲和大姐姐都因病去逝了，小玛丽就更多地跟着父亲。后来波兰成了俄国、德国、奥地利三国的地盘，华沙成了沙皇亚历山大二世统治的世界。玛丽的父亲因不甘心作沙皇的顺民而被降职降薪。从此玛丽一家过着艰难的生活。1883年，玛丽高中毕业，生活的艰辛造成了她的坚强性格，她是出类拔萃的优等生，毕业时获得了金质奖章。当时才15岁的玛丽高中毕业后继续自学，后来就到乡下一个富农家里边自修物理、化学，边作家庭教师，挣来的钱寄到巴黎供给姐姐交学费。这时玛丽自己也急切地渴望到巴黎去读书，他省吃俭用，攒了一点钱。1891年秋天，她终于自费到巴黎去投靠在那里当了医生的姐姐。到法国巴黎以后不久，她考入了巴黎大学索邦学院。

在巴黎大学理学院，人们经常看到一位穿着朴素、情绪饱满的波兰女学生。玛丽学习非常用心，她全神贯注地听每位教授的讲解，强烈的求知欲使她在课堂上从来都是如醉如痴。她常常想，为什么会有人感到学习科学枯燥无味呢？科学是多么神秘、多么吸引人啊！还有什么能比掌握和支配宇宙的规律更吸引人呢？她愈学愈觉得入迷。

她开始住在二姐的家里，虽然姐姐和姐夫待她非常好，但她感到很需要一个安静的角落，供她专心地学习。二姐家里客来客往很不适合。于是，她就租了一处离学校很近的小阁楼，独自住了下来。为了省钱省时间，她的生活再简单不过了。她经常几天不做菜，只吃些涂奶油的面包，吃完喝杯茶了事。有时吃一个鸡蛋，可这就要算是很奢侈了，因为她每天的生活费仅有3个法郎。由于长期的紧张学习和营养不良，她患了贫血症，经常头晕。有一天她正和一位同学交谈，突然晕倒了。过后一问，才知道，她一天只吃了几根小萝卜和半磅樱桃，从早晨起床，一直学习到凌晨三点钟。当二姐和二姐夫闻讯赶来看她时，她却又开始预习第二天的功课了。就这样玛丽在这间小阁楼里，坚持了4年大学生活。每次考试都名列前茅。1894年毕业时她同时获得物理学硕士和数学硕士两个学位，而且在30人参加的硕士考试中，物理学考的是第一名，数学是第二名。

正当玛丽硕士学位考试结束后不久，法国国家实业促进委员会出了

一个研究题目，请人完成关于各种钢铁磁性的研究。玛丽欣然接受了这个研究题目。物理学的优等生玛丽开始了第一次独立的科学实验和理论探讨。这项研究不仅是一次提高能力的好机会，而且可以得到一笔优厚的报酬。金钱对笃爱科学的人应该是不重要的，但当时的玛丽却连衣食都有待解决呢，因此他勇敢地承担了这项研究。

想要尽快完成这项工作，玛丽急需一个大一点的实验室，用来分析各种矿物。一时间玛丽一愁莫展，真不知怎样解决这个难题。正在这时，一位名叫比埃尔·居里的理化学校教师，给她借到了一间大实验室。这位理化教师已经是法国颇有成就的青年物理学家，当时还无暇顾及自己的婚姻大事，35岁的居里全身心地钻在物理研究之中。但是，当居里一见到才华横溢的玛丽就深深地爱上了她，他很钦佩这位贫穷的波兰女学生。玛丽也很喜欢居里，他们决心共同用科学去为人类造福。

这一年玛丽28岁，与居里的相爱是玛丽的第二次恋爱，回想起来，玛丽感到当年那次失恋应该说是幸运的，因为如果当时没有勇气斩断心灵上的绳索，与毫无主见、意志软弱的富家子弟卡西密分手，怎么会到巴黎来读书，又怎么能遇到纯朴真诚的比埃尔·居里。

1895年7月，玛丽和居里结婚了。后来人们就尊敬地称她为居里夫人。

居里夫人每天坚持用8个小时搞科学研究，2—3个小时料理家务。居里先生每天埋头思考理化课程的教学大纲，居里夫人则坐在桌子对面研究有关钢铁磁性的资料和实验记录。只有当他们十分疲倦时才抬起头来互相会心地微笑。

1897年，居里夫人关于钢铁的磁性的研究完成了，她写出了专论，并且得到了好评。这一年，他们的大女儿伊瑞娜出世了，30岁的玛丽十分喜欢这个聪明的女儿，然而她却无法料想30多年后，女儿竟然也是诺贝尔奖金的获得者。

生完女儿，心比天高的居里夫人不甘心于自己的两个硕士学位，她决心考博士学位。这时的玛丽已经是包袱累累了，要带孩子，又要买菜做饭，还要准备博士论文的答辩，不难设想，她该要具备多么坚韧的意志，付出多少的辛劳啊！然而1903年6月里一个风和日丽的日子，她顺利地通过了博士论文答辩。三位主考官被居里夫人热烈的情绪和精辟的见解吸引住了，他们一致赞许地看着这位女学者读完一篇内容非常重要的论文。

居里夫人的论文题目叫作《放射性物质的研究》。从定题到完成这篇论文她一共苦战了5个年头，从文章中充分表现出居里夫人惊人的才华和科学上的创造精神。她从事的这个研究题目是在她阅读了大量新发表的科研报告后选定的，她发现了一篇1896年法国物理学家贝克勒尔写的一篇工作报告，在这篇报告中贝克勒尔详细地介绍了他发现的铀射

线。他发现铀和铀的化合物能不断放出射线，向外辐射能量。而且这种眼睛看不见的射线能透过黑纸使照相底片感光，使气体电离；它和伦琴射线不同，它能从铀和铀盐中自动发生。这种射线的性质是什么？它的能量又是从哪里来的？

铀射线的研究工作在非常艰苦的条件下开始了。在潮湿阴冷的破屋子里，居里夫人自己设计了一套仪器，它能测定某种物质中是否存在这种射线，还能测出射线的强弱。在研究的过程中，他感到不能肯定仅有铀才有这种射线，于是逐一测了其它各种物质，终于发现一种叫作钷的元素也能发出看不见的射线。她给这种现象定了一个名称，叫“放射性”，把铀和钷等有放射性的化学元素叫作“放射性元素”，把那种看不见的射线叫作“放射线”。居里夫人被这个研究项目迷住了，她如饥似渴地检查着每一种元素。她集中研究那些有放射性的矿物，精确测量它们的放射线强度。在测量中她突然抓住了一个十分意外的情况，在一种沥青铀矿中，测出放射性强度比预计的大得多。面对这个惊人的现象，一下子无法让人相信，居里夫人反复测试了几十次，她不再怀疑了，结果是这种矿石的放射性比含铀的要强4倍，这证明沥青铀矿中还含有一种未知的放射性更强的元素，含量很少，但一定有。1898年4月，她给理科博士学院写了一份报告，宣布沥青铀矿中含有一种比铀的放射性大得多的元素。对于这种假定，居里夫人必须用实验来证实，她得把这种物质找出来。

比埃尔·居里这时正在进行结晶体的研究，他感到玛丽的研究太重要了，就马上停下自己的研究，来和妻子一起进行新元素的探寻。实验室依然破旧、潮湿、寒冷，但比埃尔·居里参加进来以后，一切都不同了，他们并肩共同捕捉着这种新的重要元素的踪迹。

经过几个星期的奋战，他们夫妇逐渐发现这种强烈的放射性，集中在沥青铀矿石的两个组成部分里，这说明有两种不同的新元素存在。又经过几个月的努力，他们从沥青铀矿石中分离出一种与铋混合在一起的物质，放射性强度远远超过铀。他们夫妇向理科博士学院交的报告提出建议把这种物质叫作钷，用以纪念玛丽的祖国。钷字和波兰国名的字头一样，这个名字是玛丽取的。这个元素后来被列在元素周期表的第84号。

在1898年12月26日居里夫妇送给理科博士学院的第三次科学报告中，宣布了另一种元素的发现，他们提议叫它作“镭”。这种物质在沥青铀矿中占的还不到百万分之一，但它的放射性却要比铀强二百多万倍！

居里夫妇的研究是十分艰苦的，要作科学的开拓者，代价是无法估量的，特别是身兼“数职”——当妻子、当母亲又当科学的开拓者的玛丽实在是太不容易了。但是，这只是第一步，更加艰巨的工作还在后头。

历来科学家们都认为各种元素的原子是物质存在的最小单元，原子是不可分割的，不可改变的。依照这样的概念，是无法解释钋和镭这些元素为什么能自动地发出放射线来。因此钋和镭的放射线特性，动摇了几个世纪以来科学界所信奉的一些基本原理和基本概念。当时几乎所有的物理学家和化学家对居里夫妇的研究都很感兴趣，但心中的疑团却是无法避免的。有些化学家认为必须要见到某种新元素，甚至触摸到它才能相信它的存在。为了要向全世界证实镭的存在，把镭拿给人们亲眼看一看，同时也为了进一步测定它的各种性质和原子量，需要从沥青铀矿中分离出较多的纯净的镭盐。为此，居里夫妇展开了一场新的魔战。这场战斗困难很多，首先他们拿不出钱去购买矿石。这种贵重的沥青铀矿出产在奥地利的波希米亚。他们冥思苦想，终于想到如果买人家提炼过铀盐的渣滓比买矿石便宜得多，而这种渣滓中一定还保存有矿石中所含的镭。他们在奥地利科学院的帮助下，联系好关于买渣滓的事。奥地利政府听说此事决定赠一吨这种“无用”的渣滓给居里夫妇，运费由居里夫妇自己付。此外，居里夫妇又自己花钱买了8吨，开支全部是他们自己省吃俭用的积蓄。

矿石渣滓有了，但又一个难题出现了，在偌大的巴黎，在索尔本，他们竟找不到一间房子供他们提炼镭。最后只得再次求居里教书的理化学校借了一间残破不堪的板房。这间屋子曾经是医院的解剖室，后来人们认为它存放死尸都不配了，然而居里夫妇需要它，有这么一间破板房他们也满足了。

从找到房子以后，4年的时间，居里夫妇就在这间破板房里自己购置和设计制造了一些仪器和简单装置，坚持分离钋和镭。说起来令人难以置信，在提炼过程中最繁重的工作都是由玛丽担当。一个家庭主妇，孩子的母亲，在整整45个月，1300多天中她既是科学家，也是工人。她竟然把总数达八九千公斤的矿渣一锅锅煮沸，不停地搅拌，并且倒进倒出；一点点、一点点地结晶。完成这样的工作靠的是什么样的毅力？

然而，有志者事竟成！大自然从不辜负那些苦心人，谁勇于刻意探求，奥秘就必定会被谁揭开。在一个永远值得纪念的夜晚，他们在实验室里终于看到了他们提炼出的那十分之一克极纯净的氯化镭。在往日黑暗的实验室里他们看到镭盐的白色粉末发出一种略带蓝色的荧光。这种难得的天然放射性物质是有光泽的，像细盐一样的白色结晶。在光谱分析中，它清楚地显示出镭特有的谱线。玛丽第一次测出它的原子量是225。

分离镭的科学持久战打胜了。从此，镭的存在得到了最后的证实！

镭虽然不是人类发现的第一种放射性元素，但是它比铀的放射性强二百多万倍，因此发现镭意义是十分重大的。从那以后，过去认为化学元素不变性的观念是错误的，原子也并不是不可分割的。居里先生曾说：

“镭的发现，从根本上改变了物理学的基本原理！”有了这种具有强大放射性的镭，科学家们开始进一步查明放射线的许多新性质。

不久，居里夫妇又发现镭可以破坏那些繁殖快的细胞。于是，他们想到用镭去治疗癌症。镭疗法，也就是法国人说的居里治疗术很快就在全世界各国发展起来。

为了这一震惊世界的成就，1903年11月，居里夫妇和贝克勒尔一起获得了诺贝尔物理学奖金。1904年，居里先生被任命为巴黎大学教授，玛丽任该校的实验室主任

正当他们的工作生活状况有所好转，学术研究也进入黄金时代，1906年4月19日，比埃尔·居里先生在大街上被载重马车轧死了！居里夫人万分悲痛，但坚强的玛丽承受了这份极大的不幸。一个伟大的天才夭折了，她却不能随着倒下，她要一个人去完成两个人共同的科学夙愿。

居里夫人接替了居里先生在巴黎大学理科学院的物理课讲授任务。任命妇女担任教授职务，这正是巴黎大学有史以来的第一次。居里夫人的课讲得精采极了，各国研究生都来听她讲课。经她带出的各国研究生后来也都是十分出色的。

1910年，900多页的著作《放射性专论》出版了。同年她与德比尔纳合作用电解方法第一次制出了金属镭。

1911年，居里夫人获得了诺贝尔化学奖。这当时在世界上是独一无二的事，没有另一位科学家能两次获得诺贝尔奖。

两次获奖只能说明居里夫妇在科学上功勋盖世。然而这两位科学家认为过高的荣誉只会带来灾难。他们把毕生献给科学，却从来没有想从中捞取名利。特别是在居里夫妇提取镭成功之后，有人提议她去申请专利，玛丽说：“不应当要专利，那是违背科学精神的。科学家的研究成果应该公开发表，别人要研制，不应受到任何限制。……何况镭是对病人有好处的，我们不应借此来谋利。”在穷困中多年坚持用生活费作为科研费用的两位科学家不想发大财，因为他们研究科学的目的从来不是为他们自己。两次诺贝尔奖金玛丽都拿出大部分赠送给那些像自己当年一样贫穷的波兰大学生、女工和实验室的工作人员。

在玛丽读中学的时候，她的一位女教师是法国人，她一直梦想回巴黎看看，但没有能力出那么多路费。当玛丽拿到奖金时，她也想到了这位曾经为自己付出过辛勤的老师，就给她寄去了足够路费的款子，并在巴黎车站把她接到自己的家里，供她膳宿。了却了这位身在异国他乡多年的老教师的心愿。

至于他们千辛万苦提炼出来的纯镭，他们也不把它当作私人财产。这些镭价值一百万以上金法郎，他们全部交给巴黎大学镭学院。他们的愿望是用它去为治疗癌症作贡献。

1920年曾有位美国记者采访居里夫人，当女记者得知居里夫人并没

有什么财产后十分惊讶，而居里夫人却豁达地说：“镭不应该使任何人发财。镭是化学元素，应该属于大家。”女记者又紧接着问道：“如果把世界上所有的东西让你选择，你最愿意要什么？”居里夫人迟疑了一下，终于说：“我很想要一克镭来进行下一步的实验。我买不起它，因为对我来说，它太昂贵了。”女记者很感动，一回到美国，就倡议成立“居里夫人镭基金协会”，很快美国各城市募捐的款子就凑足了。1921年5月，居里夫人抵达纽约，受到非常热烈的欢迎。5月21日那天，美国总统哈定在华盛顿向居里夫人正式转交了一克镭。

美国赠送镭的证书上写着赠给居里夫人，而居里夫人看到后却坚持让他们修改一下，因为这不是个人财产，这是属于科学的。为这件事，有人问她为什么不给两个女儿积累点财产。居里夫人说：“我希望女儿们长大后自己去谋生，只要她们有了充足的精神财富，走上正确的生活道路就行了，我绝不给她们留金法郎！”

第一次世界大战以后，居里夫人一直在大学里授课，研究镭，提炼新的放射元素钋，她还被聘请到很多国家去讲学，把科学知识热情地传播给有志于科学的人们。1932年5月，“华沙镭研究所”成立，居里夫人快乐地回到祖国参加了开幕典礼。65岁的居里夫人这次是在亲爱的祖国的最后一次逗留。

1937年7月4日，67岁的居里夫人，永远地离开了人世。她死于恶性贫血，这种病是她长期和放射性元素打交道造成的。依照她生前的愿望人们把居里夫人埋在巴黎郊区梭镇，和比埃尔·居里永远在一起。

1935年11月23日在纽约罗里奇博物馆里举行了居里夫人的悼念会。会上德国伟大的科学家爱因斯坦进行了讲演。爱因斯坦在讲演中说：“在像居里夫人这样一位崇高人物结束她的一生的时候，我们不要仅仅满足于回忆她的工作成果对人类已经作出的贡献。第一流人物对于时代和历史进程的意义，在其道德品质方面，也许比单纯的才智成就方面还要大。即使是后者，它们取决于品格的程度，也远超过通常所认为的那样。”爱因斯坦的见解是高明的。像居里夫人这样的科学家留给人类的财富是无法估量的。爱因斯坦还说：“我幸运地同居里夫人有20年崇高而真挚的友谊。我对她的人格的伟大愈来愈感到钦佩。她的坚强，她的意志的纯洁，她的律己之严，她的客观，她的公正不阿的判断——所有这一切都难得地集中在一个人的身上。她在任何时候都意识到自己是社会的公仆，她的极端的谦虚，永远不给自满留下任何余地。……她一生中最伟大的科学功绩——证明放射性元素的存在并把它们分离出来。这不仅是靠着大胆的直觉，而且也靠着在难以想象的极端困难情况下工作的热忱和顽强，这样的困难，在实验科学的历史中是罕见的。

居里夫人的品德力量 and 热忱，哪怕只要有一小部分存在于欧洲的知识分子中间，欧洲就会面临一个比较光明的未来。”

## 卓越的天文理论家

开普勒是德国 17 世纪卓越的天文学理论家。他在 1571 年 12 月 27 日出生在德国符腾堡的魏尔市。

开普勒的祖父作过魏尔市的市长。他的父亲是个军队里的职业军人不常顾及家庭，甚至当过雇佣军去与荷兰的新教徒作战。他的行动使开普勒全家都蒙受了耻辱。1588 年他索性离家不返，抛弃了家庭。由于父亲的虐待，母亲越来越变得脾气暴躁。在这个不幸的家庭环境中长大的开普勒并没有沉沦，而以非凡的才能成为 17 世纪极有影响的科学家。

开普勒从小体质很弱，经常生病，眼睛也不好。但是他始终是聪明好学的好学生。他开始在一所日尔曼书写学校读书，后来又转入一所拉丁学校。最初他的理想是学习神学。中学毕业以后，他被蒂宾根大学录取。1588 年他顺利通过了蒂宾根大学学士学位考试。蒂宾根大学是一所神学院，天资聪颖，善于思考钻研的开普勒以最优异的成绩学习了每门功课。但是，对于哲学他有特殊的兴趣。大学里的麦斯特林教授对开普勒影响很大，对于他以后走上天文学理论的研究道路来说，麦斯特林是他的启蒙老师。麦斯特林教授精通哥白尼的天文学理论，他把哥白尼的学说作为一种数学假说介绍给自己的学生，由此开普勒心中种下了改革天文学理论，发展新天文学的种子。

当时蒂宾根大学学生助学金是符腾堡公爵提供的。当 1591 年 8 月 11 日开普勒取得该校硕士学位时，校方对成绩优秀，才能非凡的开普勒寄予很大的希望，他们认为开普勒“具有如此非凡的头脑，可期望做出不同凡响的事业”。于是为他申请延长助学金期限，开始学习神学。在当时只有最优秀的学生才允许学神学。

开普勒一心一意地学习神学，成绩一直突出，他要当一名神职人员。这时的开普勒丝毫没有显示出对天文学的爱好，那只是他所学的很多门功课中的一门罢了。但是人世本来就是千变万化的，在开普勒学业的最后一年，一件偶然的事竟改变了开普勒的生活道路。

1594 年 4 月，开普勒被老师麦斯特林推荐去接替格拉茨马丁路德教一个教会学校的数学老师之职，因为那里的数学老师去世，学校急于等待大学派人去。哪里想到正是这个偶然的机机会使一心想当神学家的开普勒成为了天文学家。

学校里的教学任务并不繁重，除了教授数学，开普勒还讲过文学、修辞学、伦理学和历史等课程，校方为他的多才多艺而惊叹。教学之余开普勒就编制年历和预言书。在他的预言书中提到了农民起义、土耳其入侵等几件事，后来居然都灵验了，为此人们都叫他作占星家。

在深入研究哥白尼和托勒玫等人学说的基础上，他把这些学说进行了比较和分析，得出了自己的结论。1596 年，初出茅庐的开普勒在老师

麦斯特林的帮助下出版了《宇宙的秘密》一书。这是开普勒研究天文学的第一本著作。也可以说是在科学的道路上迈开的第一步。

就在开普勒刚刚迈入天文界第一步的时候，几个不幸的事时时滋扰着他，使他陷入了困境。一个是他的婚姻的不幸，妻子对他的事业一无所知，对生活中的其他事也糊里糊涂，天真无知。二是两年内一儿一女都相继患脑膜炎夭亡。三是当时的宗教派别的斗争迫使开普勒无法在格拉茨工作和生活下去，家庭内外几件不幸的事都接二连三地向他袭来。

正在这时，丹麦天文学家第谷向他伸出友谊之手，再次邀请他到自己的天文台来工作。1600年2月3日，开普勒到达了罗马帝国皇帝鲁道夫二世赐给第谷的贝纳特屈城堡。这两位科学家虽然有相同的去向，也有合作的愿望，但他们的性格差异太大了，在一起工作了一段时间，开普勒又回到格拉茨。但1600年8月2日他作为不愿改变宗教信仰的新教徒分子被驱逐出格拉茨。当年10月，他只好又回到第谷的城堡。在颠沛流离的生活中，他已经是穷困潦倒，疾病缠身了，他被怀疑患了肺病。但极端的困苦和病魔并没有压倒开普勒，只是与第谷的合作还欠协调，他只好等待。一直到他为了处理岳父留给妻子的不动产而顺便回格拉茨养好身体以后，再次回到布拉格，第谷才改变了对他的态度。第谷希望与开普勒合作编写一份星表。这件事工作量很大，需要进行大量的计算。第谷从经济上给了开普勒很大的帮助。

1601年10月24日，第谷突然病逝。临终前把自己的观测资料交给了开普勒，要求开普勒继续未完成的星表工作。

两位天文学家总共在一起工作了10个月，开普勒与第谷的合作是欧洲科学史上的伟大事件，标志着自然科学上的两大基础——经验观测和数学理论的结合。第谷的成就主要偏重于观测和经验而开普勒利用第谷所获得的大量资料分析推理获得了行星运动的规律。

第谷去世后两天，开普勒被任命接替了皇家数学家的称号。

开普勒打算完成《鲁道夫星表》的工作，但他的女婿腾纳格尔占据着一部分第谷的有关资料，不肯拿出来。开普勒只好先放下这项工作，开始了光学的研究，他在一本光学著作中阐述了一切天文观测需要的光学条件，积极为编制星表作准备。继而，他又开始了火星运动的有关研究，1609年，发表了《新天文学》。接着他又根据伽利略的观察情况用自己的望远镜观察了伽利略有关发现，写了《论木星卫星》一文，为伽利略作了旁证，因为当时有很多人不相信伽利略的结论。从这些情况可见，在科学研究上的不同意见，不同派别的斗争也是很激烈的。当时政治和宗教上的斗争就更不用提了，这种长期的政治宗教斗争使整个欧洲蒙受了灾难。开普勒相对稳定地在布拉格工作了11年，这是他取得成就的黄金时期，但是不幸又跟着到来了。先是6岁的宠儿患天花夭折了，随之妻子因无法经受住失去爱子的悲痛而患伤寒去世。然后是1611年3

月 24 日，支持和赞助他进行研究的鲁道夫二世被迫退位并于次年 1 月去世。开普勒的皇家数学家的称号被取消，他被迫离开布拉格，回林茨教数学。

在林茨期间，他想继续搞《星表》，奥地利王室的议会议员们也希望他早日把《星表》搞出来。但由于宗教斗争中开普勒的态度和观点的原因而使他得不到足够的经费，因此编制和计算工作无法进行。1618 年 5 月，他在林茨完成了重要著作《宇宙和谐论》，这部著作集中体现了他的先验思辩和第谷的观测两者的协调一致。书中集中论述的宇宙是一个和谐的整体这个信念是开普勒一贯的思想，他从几何学、数学、音乐、天文学等方面阐述了他的这种和谐理论。音乐的和谐是人的感官能够直接感受到的，开普勒认为在整个行星系统的运动也应该存在这种和谐。而且行星系统和音乐一样也具有比例关系。他利用各种方法，经过 9 年大量的运算得出了行星的比例关系，那就是行星和太阳距离的立方与公转周期的平方成比例。后来人们把这个定律叫作开普勒第三定律。他的第一定律是关于火星轨道研究的面积定律；第二定律是距离定律，也就是行星在轨道上运动的速度与它同太阳的距离成反比。这两个定律写在他的《哥白尼天文概要》的第五册中。因此和谐说的这条定律就是第三定律。

开普勒在这本书中所阐明的和谐观念在哲学思想上的意义远远地超过了天文学和物理学等自然科学的意义。他的书出版以后引起了激烈的政治争论，宣告了宇宙和谐和世界的和平。

不久以后，费迪南德二世皇帝再次确认开普勒为皇家数学家。于是，编制《鲁道夫星表》的工作又开始了。为了编制《星表》他一直在做准备工作，1621 年以前他一直在写《哥白尼天文概要》，这也是《星表》的理论准备。开普勒利用三定律计算了几个世纪内行星的运动，经过大量的工作，几经周折的《鲁道夫星表》终于在 1627 年出版。

《星表》的正文说明有 120 页，然后就是 119 页的表格，包括行星表、太阳表、月球表和有关的对数表、年代表、地理位置表和由第谷确定的 1000 多颗恒星的星表。在有的印刷版本中，加了一幅别致的卷首插图，图上是一座精细复杂的建筑物，它象征着尤雷尼亚神庙。庙的顶部刻着第谷系统，喜帕恰斯、托勒玫、哥白尼和第谷正在神庙里工作。在神庙下部，一个象征着服刑处的地方刻着的是开普勒自己的肖像。在神庙上面的圆顶上是一些女神像，女神们身上的装饰物巧妙地显示了开普勒的科学成就。在《星表》的最前面，有一篇开普勒致皇帝的题词，开普勒写道：“最崇高的皇帝，在我经过 26 年的艰辛完成了奉献给陛下的这部著作的题词中，我能说些什么呢？我就像一个坐在外国轮船上的人一样，船到哪里靠岸，我也只能在哪儿上岸。仅此而已，别无它求。”不难看出这位伟大的天文学家是怀着一份如何酸苦和压抑的心情写下的

这段文字。

《星表》可以准确地算出任何时刻行星的位置，比当时任何一种星表都准确。根据《星表》的理论和计算方法，开普勒写了《稀奇的1631年天象》一书，在书中他预言了1631年11月7日水星凌日和12月6日金星凌日。1630年开普勒去世了，他没有活到自己预言的这个日子，但1631年11月7日伽桑狄在巴黎观察到了水星凌日。这还是有史以来人类第一次观测水星凌日。开普勒预言的12月6日的金星凌日，在欧洲正发生在夜间，因此没有观测到，但这个预言更加说明《鲁道夫星表》的精确，它的价值是非同一般的。

《星表》的价值还表现在它不是按顺序刊登特定的那些天的行星位置，而是为计算以往和将来的行星位置给出一种永久性的表，给了一种推算行星位置的方法。他还介绍了用表格形式解开普勒方程的方法，并用对数方法作插值计算。

《鲁道夫星表》完成时，开普勒是宫廷官员和上奥地利议会的地方数学家。虽已是身居高位而且又成功地制出了《星表》，但他并不认为自己的地位是巩固的。1627年夏天皇帝又一次发布了解雇一切非天主教官员的命令，开普勒认为自己也在被解雇之列，时时为自己的前途而忧虑。他曾经把自己的《宇宙和谐论》献给英国詹姆士一世，英国大使沃顿曾拜访他并请他到英国去。但他更想留在德国，因为他更热爱祖国。

1627年12月开普勒向费迪南德二世交出《鲁道夫星表》的样本。使开普勒意外的是宫中有一大批人支持他，希望他继续工作，但前提是要他信仰天主教。这是开普勒不愿从命的事，他视真理高于一切，绝不以宗教信仰作为交易的条件。于是他还是放弃了宫廷的较优待遇，到当时的皇家司令官瓦伦斯坦将军手下工作。

开普勒是在1608年认识瓦伦斯坦的，那时瓦伦斯坦才25岁，开普勒为他算过命。很多预言都被时间所证实了，为此瓦伦斯坦对占星术有特殊的爱好，他希望开普勒支持他对占星术的信仰，专做他身旁的占星学家。开普勒虽然擅长占星术，而且开普勒的心理预感力要比占星术的才能还要高明许多。但他是一位伟大的科学家，他尊重科学，“不愿自己像一个供人取乐者一样被利用”，然而，瓦伦斯坦的优点是没有教门之见，他主张不同教派间和平共处。鉴于这一点，开普勒最终还是决定与他合作。1628年7月21日，开普勒到达了瓦伦斯坦的生活工作地萨甘。在这里开普勒的工作主要是计算天文年历。他曾在林茨出版了1617年——1620年年历，这次他在萨甘又先后出版了1621年——1629年和1629年——1639年的年历。除此以外他还在继续着自己过去在蒂宾根大学就已经开始写的一部科学幻想小说《月亮和梦》。

由于宗教斗争的缘故，在1630年6月费迪南德三世在雷根斯堡召开的选帝侯会上，诸侯们纷纷要求撤瓦伦斯坦的职。8月份，瓦伦斯坦总司

令官的职终于被撤掉。开普勒于是离开萨甘，他本想回到林茨去，但只到了雷根斯堡，就病倒了。在雷根斯堡他多日来一直高烧不退，11月15日终于去世了。

开普勒的女婿巴尔奇把开普勒的诗刻在了他的墓碑上：

我曾测过天空，  
而今将测地下的阴暗。  
虽然我的灵魂来自上苍，  
我的躯体却躺在地下。

就这样，这位了解天空几乎如指掌的科学家，永远地躺在地下了，但他的功绩是人们永远无法忘怀的。

开普勒的研究领域是天文学和光学，他一生的论著有《宇宙的神秘》、《宇宙和谐论》、《哥白尼天文概要》、《鲁道夫星表》、《新天文学》《慧星论》、《折光学》等二十多部。他是17世纪对天文学卓有贡献的伟大天文学家。他捍卫发展了哥白尼的日心说，在第谷的大量观测资料的基础上，确立了行星运动三大定律。为纪念他，人们称之为开普勒三大定律。开普勒本人被人们誉为“天空的立法者”。

开普勒在《光学天文》、《折光学》等著作中所表明他在光学方面的研究成果也是不同凡响的。他的关于光线的清晰概念，成了现代几何学的基础；他第一次阐明图象是在视网膜上形成的，光线像笔一样在视网膜上画出图象，并指出这是倒象并不足为怪；他提出光的入射角与折射角间的关系公式。虽然这个公式因其它原因并不正确，但当笛卡尔发现了光学正弦定律的时候，仍然认为开普勒是自己的光学老师，开普勒比以前所有的人都更了解光学。近代折光望远镜的基础也是开普勒根据伽利略的望远镜改制的望远镜，人们称之为开普勒望远镜。现在我们仍在使用的光度标准的定律，也就是光源的光度随距离的增加而减弱的平方反比定律也是开普勒提出的。

开普勒的学术成就和科学思想对中国天文学研究有很大影响。徐光启主持编写的《崇祯历书》中，介绍了托勒玫、哥白尼、第谷和开普勒的学说。但由于中国保守势力及外国传教士们的保留态度，西方科学思想，包括开普勒等人的理论曾经历了一二百年的斗争才在中国取得胜利。

开普勒在科学研究上从来都是十分尊重事实，实事求是的。他的科学思想的特点是深沉的，有序的、和谐的。他从不满足于仅对客观现象的总结，而是积极、热情地寻找产生这些现象的“物理原因”。他的这种治学态度是十分可贵的。

当繁星布满夜空的日子里，你抬头仰望星空时一定会想起哥白尼、第谷、开普勒这些伟大的天文学家并牢记他们对天文学所做的巨大贡献。

## 农业化学的奠基人

尤斯图斯·李比希是德国的著名化学家，农业化学的奠基人之一。

尤斯图斯·李比希 1803 年 5 月 12 日出生在德国达姆斯塔德城一个著名药剂师的家庭里。父亲乔治·李比希在达姆斯塔德城的一条窄街上挂了一块招牌，上面写着“乔治·李比希药房”。尤斯图斯是这个家庭的第二个孩子，几乎从一出生就闻到了家里浓烈的药味。从很小的时候他就喜欢在父亲的药房里转来转去，尤其喜欢在楼房的附属物，一个大“厨房”里玩儿，因为那是父亲配制重要药品的地方，特别是一些复杂的药品都在这里制成。在这个“厨房”里，尤斯图斯体味到化学的“神秘”。而正是这种“神秘”感激发了他丰富的想象力和对化学的兴趣，使这门科学成了他的前途、天职和终生的理想。

由于从小对化学和化学实验接触太多了，他已产生了一种对它的酷爱。做化学实验时他从来都是十分认真细致的，他注意观察实验中每一个细节，毫不放松。但越是专心致志地在父亲的“厨房”中勤奋工作，就越是对学校里的学习不在意，他无论如何无法按老师的要求深入地学下去，甚至认为老师教的那些个拉丁语、希腊语的语法毫无实用价值。因此，老师经常指责他。

有一次在上拉丁语课时，老师在给他们讲语法上的变格变位。老师发现尤斯图斯虽然端端正正地坐着但他并没有听自己讲课，他早就开小差了。老师把他叫了起来，请他重复老师刚刚讲过的内容，而李比希却一点也讲不出来。老师痛心地质问他：“你们就要毕业了，你为什么不想好好学习呢？将来你想去干什么工作，你打算成为什么人呢？”

听到老师的问话，李比希挺直了身体毫不犹豫地答道：“我准备当一个化学家。”教室里立刻爆发出哄堂大笑，连平日严肃的老师也忍不住笑了。但尤斯图斯很认真，他心目中的最高理想就是要当化学家，他不明白，大家为什么要笑。

当时在法国、英国、瑞典等一些国家的科学家已经作出了很多贡献。但是很多人依然把化学看作“魔术”，从事化学研究的人则常常被人看作是巫师或魔怪。而尤斯图斯从来不这样看待化学，他认为正是由于有了化学，人们才制造出许多有用的东西。小时候他不是到父亲的“厨房”去搞化学药品的实验，就是到隔壁邻居家里去看他们制造肥皂。他看到艾斯纳先生按照一定数量和程序把脂肪、碱加到水中煮沸再按时加入盐制得硬挺而白净好用的肥皂。他还经常到另外的一家邻居鲍埃尔先生的染房去，到申德勤的制革房里去。他认为化学可以打开新生产的大门，从而美化和提高人们的生活，这怎么能是“魔术”呢？

尤斯图斯越来越感到化学大有搞头，他越来越喜欢这门学科了。从化学书籍中他学到了很多知识，特别从各种配方中他感到化学知识对他

帮助不小。有一次他帮助父亲查一个配方，没有查到，父亲就让他到大公的宫廷图书馆去找。

在宫廷图书馆中，馆员把他当成了一般的孩子，递给他一本图画书让他好好看看。尤斯图斯客气地说：“先生，我是想从您这里借一本化学书。”听了他的话馆员海斯非常高兴地带他到一架书前，指着一大排书说：“你喜欢化学书，那我们俩可以交朋友了，我也喜欢化学。”尤斯图斯拿起一本厚厚的皮面书问：“先生，这本可以借给我吗？”海斯看到那是一本巴赛尔·瓦伦廷著的《梯之凯旋本》，他表示完全可以。随后海斯先生又把马凯尔的32卷本的《化学词典》和卡文迪许、施塔尔等人的著作介绍给他，告诉他：“孩子，只要你喜欢就来借。”从此以后他成了宫廷图书馆的常客，海斯先生也就成了他的朋友。他把海斯介绍的那一架书，一本一本地都看了一遍。他学到了很多新东西，但在那个化学还是新学科的时代里，所有的知识都还淹没在假说的大海之中，一时找不到头绪。但他是在药房的实验室中长大的，他忘不了从自己所做的各种实验中得出的那些结论，这是真实可靠的，因此他下决心继续实践，用实验来证实所读过的书本中的知识。为了他的理想，小小年纪的尤斯图斯就具有一种非凡的追求知识和真理的顽强精神，他记忆力强，过目不忘，善于依靠现象去思考问题，这为他以后的研究打下了良好的基础。

有一次尤斯图斯在集市上看到一个卖灵丹妙药的人，从这个人那里学会了制造爆炸雷管。尤斯图斯本来就十分喜欢研究炸药，这下子他想了一个办法，制成一种小炸弹，供孩子们玩。这虽然可以有些收入帮助父母养活一大家人，但毕竟是一种不适合小孩子玩的东西。尤斯图斯终因带这种小炸弹到学校去在上课时爆炸而被学校开除了。父亲责难地问他：“你搞的是什么名堂，这回你打算去干什么呢？”最后为了让他有一个闯一闯的机会，父亲安排他到自己的朋友皮尔施先生的药房去当学徒。父亲对他说：“看来只能让你自己去碰一碰，你就会知道你的恶作剧到底意味着什么了。”

在皮尔施先生的药房里，尤斯图斯成了能干的助手。皮尔施先生很喜欢他，甚至允许他独自做一些实验。业余时间，他就住在自己住的阁楼上面搞各种实验，他制成了各种炸药。为了实验他经常熬到深夜，他醉心于这些实验，作起实验来他似乎从不知疲倦。有一次他在把化学药品进行不同方式的搭配时，发现一种具有酸的种种特点的物质，这种酸的银盐和汞盐都能爆炸。于是他想到如果用这种物质制成雷管一定可以为父亲赚很多钱。

想法已定，他就开始动手制作了很多这种物质装在旧手榴弹壳里堆放在阁楼的墙边。但他不知道这种东西干燥以后是很容易自动爆炸的。几周以后这种事果然发生了。一天，尤斯图斯在研制药剂时，把研杵掉

在了装着炸药的弹壳上，一声巨响震动了整座房子。尤斯图斯睁开眼一看，屋顶没有了，墙倒了，自己正被房顶的灰土埋在一段未倒的墙边。被吓得发抖的主人不知发生了什么。皮尔施先生的太太大声地问他：“尤斯图斯，发生了什么事？幸好我们还都活着。”皮尔施先生可没法原谅他，虽然太太劝他原谅这个才仅仅 15 岁的孩子，他还是把尤斯图斯送回了家。

见到被送回来的尤斯图斯父亲又是生气又是欢喜。尤斯图斯丰富的化学知识对自家的药房是很有用的，父亲还是喜欢他留在身边帮助自己的，但尤斯图斯却提出还是要做化学家。父亲劝告他打消这个想法，因为当时学化学的人都要到巴黎、伦敦等地方去，凭家里的经济状况怎么能做得到呢？

过了些日子，关心尤斯图斯前途的乔治·李比希先生还是送儿子到波恩大学去学习了。大学里的课程偏重于哲学，但对笃爱科学，一心要研究化学的李比希还是十分有益的。大学里讲授化学课のカ斯特纳看出了李比希的才能，在自己调离大学时带走了他，虽然因カ斯特纳不是十分重视实验而和李比希有一点分歧但他们一直坚持合作。后来カ斯特纳安排李比希在自己的实验室里工作，从此李比希又有条件从事雷酸的研究了。

由于学生费用的问题，不久尤斯图斯又被迫离开了艾尔兰根。他无法求助于父亲，因为父亲还要养活 6 个孩子和他们的母亲。但根据当时的形势要想继续深造他必须到巴黎或者斯德哥尔摩去，他只好求助于过去在宫廷图书馆里认识的大公的秘书，请求大公给一定的助学金。1822 年秋天，他终于得以动身到巴黎去了。

在巴黎，尤斯图斯第一次埋头学习了真正的化学。他听了盖吕萨克、舍夫勒尔等著名化学家的课，接受了一个严密的知识体系。除了听课，他得到了更多实验的机会。

在盖吕萨克的亲自指导下李比希继续研究了雷酸的性质。这类研究是很危险的，李比希虽然已有惨痛的教训，但是为了科学，他还是对它作了分析，精确地测定了这类盐的组成。除了雷酸银和雷酸汞之外，他还制备了具有爆炸性的铜、铁、锌的雷酸盐和其他雷酸化合物。同时他还找到了一种防止雷酸盐爆炸的物质——氧化镁，这实际上是现在说的阻化剂，或称为稳定剂的物质。

盖吕萨克对这位年轻的德国科学家十分满意，他在 1823 年 6 月 23 日的法国科学院的会议上报告了他们的研究成果。亚历山大·冯·洪堡德对李比希说：“您的研究不仅本身有意义，更重要的是它显示了您的实验能力和天才。如果继续努力，您一定会大有作为。对于像盖吕萨克这样盖世无双的科学家的见解您一定要好好学习。”说完洪堡德又问：“现在您在哪里研究？”当洪堡德得知他在索尔蓬纳实验室后，向盖吕

萨提议让李比希到他的私人实验室里去工作。盖吕萨克同意了。李比希实现了梦寐以求的到盖吕萨克实验室工作的愿望，做了这位天才科学巨匠的助手。经过一个冬天的苦干，他们终于最后确定了雷酸的化学式。1824年3月22日李比希在巴黎科学院会议上作了他和盖吕萨克合作完成的关于雷酸化合物研究的报告。

1824年春天，李比希回到达姆斯塔德，向政府提交了亚历山大·冯·洪堡德和盖吕萨克的推荐信。看了二位科学大师的推荐信，基森当局破格委任21岁的李比希为正常编制以外的化学教授。从此李比希的终生最大的愿望实现了，他成了化学家。他下决心用最先进、最科学的方法培养有志于化学研究的青年。再不能让他们像自己那样走弯路了。他设制了一套在他之前从未被认识的教学体制，编出了新的教学大纲。他的大纲为近代化学的教学新体制奠定了基础。

当他把新的大纲交上去之后，很久见不到当局的回复，他感到再等下去就要贻误学生的学业了，因此他想用自己积攒的钱建设实验室，后来他终于得到了一笔政府的补贴，使实验室的建设速度加快了。因为李比希平日善于与同事们交往，因而他的改进教育体制的计划得到了教授们的支持。1826年的秋天，他们为新落成的化学实验室剪了彩。李比希高兴极了，新的，纵情探索科学的日子到来了。

就在建造实验室的这一年，他的另外一件喜事是和亨利艾塔·莫顿豪尔结婚。

在新的实验室里他和大学生们一起进行各种化学实验，他教会他们在毕业前独立完成化学研究工作。在他的指导下，一批优秀的科学家苗子脱颖而出，后来很多都成了著名的化学家。像爱德华·弗兰克兰、赫尔曼·费林、卡尔·弗雷泽纽斯、查理·日拉尔、奥古斯特·霍夫曼、奥古斯特·凯库勒等等。被门捷列夫誉为“俄国化学家之父”的沃斯克列辛斯基等几位俄国著名化学家也是李比希的学生。除此还有法国、英国的学生也成了出色的科学家。这充分证明李比希的教学体制和教学思想是非常先进、非常科学的。

在完成了实验室的建设之后，李比希投入了另一项十分重要的工作，他要解决有机化合物的分析问题。当时无机物的分析工作已经由贝采利乌斯达到了完善的程度，而有机物的分析还十分困难。这个问题不解决将影响很多重要问题的研究。李比希利用贝采利乌斯、盖吕萨克和拉瓦锡的方法，攻下了这个难题。李比希对有机定量分析方面的改进，使化学家们掌握了打开有机化学大门的钥匙，这项成就非同小可。

1828年12月的一个晚上，李比希到施皮斯博士家里去，正巧遇到了在那里作客的韦勒。施皮斯热情地给他们作了介绍，从此李比希认识了柏林大学的韦勒，并且他们成了好朋友。他们志同道合，起先共同研究氰酸和雷酸，后来就在一起研究了其它的各种化合物。虽然他们不在一

个城市工作，但他们经常互赠研究物品。还经常用书信交流研究中的问题。几百公里的距离并没有妨碍他们的友谊。

在繁忙的工作中，李比希感到很需要编辑出版一份科学性的刊物。于是在1831年，他主持着《年鉴》的编辑工作，他要用这份刊物让世界各国科学家了解德国科学家的成就。为这个工作他花了不少心血。

李比希把自己相当一部分精力拿出来进行农业化学的研究。他在费赫丁塔尔贫瘠的土地上进行实验，研究各种无机盐对植物生长的影响。他想研究出一套恢复土壤肥力，提高农作物产量的有效办法。

1840年，李比希编著的《有机化学在农业和生理学中的应用》出版了。他在这本书中科学地论证了土壤的肥力问题，这是科学史上的首创。为了解决土地逐步贫瘠问题，他着手研制人造肥料。很快他就制出了一种大大提高农作物产量的肥料。并且取得了生产这种肥料的专利权。后来他又不断地对这种肥料加以改进。李比希的这些成果引起社会上不同的反响。有人反对，但也有人非常赞同。他的书《化学在农业中的应用》被一抢而空。有人已经在试用他的无机肥料。世界各国也都对他的研究十分关注。

1839年12月韦勒在信中表示支持李比希出版《年鉴》，并且愿为《年鉴》撰稿。韦勒建议把它的名字改为《化学及药物学年鉴》。1840年起，杂志就以韦勒提议的名称出版。后来在1875年李比希逝世以后又改名为《尤斯图斯·李比希化学年鉴》。一直到现在这本杂志还一直在使用这个名称。

1845年，李比希被授予男爵称号。他受聘作了海得堡大学化学讲座教授。维也纳大学也聘请他任教授。后来俄国也有人请他到莫斯科大学和彼得堡大学任教，李比希考虑精力有限，他都一一谢绝了。大量的科研任务等着要干，关于肥料问题的争论也占去了他大量的时间，他经常在书房中长时间地工作。

当时巴伐利亚王国的国王马克西米连二世统治着以慕尼黑为都城的土地，为了标榜自己对科学艺术的维护而建立了慕尼黑大学。这个横征暴敛的国王请了最著名的学者来大学讲课。从此李比希也来到慕尼黑大学，成了师生们当中最受欢迎的人。李比希被授予慕尼黑荣誉公民称号。1860年他当选为巴伐利亚科学院院长。德国、法国、英国、俄国、瑞典的科学院和各大学都选他作他们的荣誉成员。

在这以后，李比希埋头在书房中，一篇一篇论述用无机的理论说明植物营养的论文在他笔下完成。他指出，不只是钾肥，还有磷肥，都对增加土壤的肥力有重要意义。他指出骨灰是给土壤提供磷素的理想物质。但是，骨灰中的磷酸钙不溶于水，不能被植物吸收。因此，必须经过硫酸处理，变成可溶性酸式磷酸钙。他的论断使科学家和农民们纷纷重视起磷肥来，各地建起了生产磷肥的工厂。李比希有时还亲自教农民

如何合理地使用土地。

无论什么样的科学进步的国家也离不开农业，试想没有像李比希这样的科学家关于肥料的研究，今天的农业会是什么样子？李比希首先把化学理论应用到农业生产上，为人类立了奇功，他是人类农业化学学科的奠基人。

李比希把毕生的精力都献给了科学事业。1873年4月，他得了感冒，医生诊断为严重的肺炎。1873年夏天，世界著名的化学家尤斯图斯·李比希在慕尼黑去世。

尤斯图斯李比希的一生是无比辉煌的，业绩是伟大而不朽的。

## 用尺规做出正 17 边形

早在公元前三世纪，希腊数学家欧几里得就知道，用圆规和直尺可以作出正三角形、正四边形、正五边形、正六边形、正八边形、正十边形等等。但能不能作出正七边形、正九边形、正十一边形、正十三边形、正十七边形呢？两千年来，谁也没有作到。可是一直有很多数学家在试作。数学家们认为总是能作出来的，谁也没有想一想或许用圆规和直尺根本作不出某些正多边形。

1796 年 3 月 30 日德国戈丁根大学学生高斯用圆规和直尺，作出了正 17 边形。这下子解决了两千年来的一大难题。这是一个十分了不起的成就，还不满 20 岁的高斯，不仅作出了正十七边形，更可贵的是他还证明了单用圆规和直尺根本作不出正七边形、正九边形、正十一边形和正十四边形。他深入研究了多边形的规律，得出一个一般公式，清清楚楚地表示出哪些正多边形能作，哪些正多边形不能作。高斯就是这样，圆满周密地彻底解决了两千年来的一大难题。

这位了不起的青年学生，后来成了 18、19 世纪交替时期德国最杰出的数学家。

1777 年 4 月 30 日，卡尔·弗里德里希·高斯出生在德国布劳恩什维格一个贫穷的农民家庭里。父亲是园林工人，有时还要打短工，做勤杂工。母亲是个石匠的女儿。父母没有钱供养他，但他们的勤劳和智慧对他影响很大。

高斯从很小的时候就可以清楚准确地帮助父亲算账。有一次父亲为了一笔账，算得满头大汗，算了半天才得出一个总数。但高斯却慢声细语地告诉父亲：“爸爸，你算错了，总数应该是……”父亲再次核算，果然是高斯的数字正确。父亲很惊奇，从来没有学过算术的小高斯，怎么会算得又快又准呢？

若干年后，高斯回忆童年往事时说：我在说话以前，已经计算过了。

父亲送高斯到家乡的小学校去念书。在学校里他很想认真学习，但当时教他们数学的是一位从城里来的老师，这位老师很看不起穷乡僻壤上的这群学生。认为他们都是天生的笨蛋，因此不认真教他们，还经常用鞭子惩罚他们。而高斯却使他们的这位算术老师大大地吃了一惊。

有一天老师情绪不好，不想讲课就故意出难题难为他们，让学生们各自算出 1 加 2 加 3 加 4 一直加到 100 的和。老师看着小说，准备让他们算上几个钟头。很快高斯就拿着小石板走到老师身旁说：老师我算出来了。说着还举起石板请老师看答数。老师理都不理就斥责说：错了！回去再算！高斯坚持说：“老师，我想我这个答数是对的。”老师一看小石板上的数字惊呆了！“5050”这个答数是百分之百正确的。这个 8 岁的孩子怎么能如此迅速准确地算出这样一个数字呢？原来极端聪明的

高斯，并不是一个个数字加起来的，他发现首尾两个数字相加都是 101，比如  $1+100$ 、 $2+99$ 、 $3+98$ 、 $4+97$ ……一共有 50 个 101，因此他用  $101 \times 50$  即迅速地得出了 5050。实际上高斯用的就是古代数学家发明的求等差级数和的方法。

高斯的作为震动了老师的心，从此他知道这些穷人的孩子有了不起的才能，应该认真教育他们。老师特意从汉堡买来书送给高斯。在以后的学习中，高斯对算术更加感兴趣了。

因为家里贫穷，为了节省一点灯油，高斯的父母天一黑就赶他上床睡觉。高斯太想读书了，他把一个大萝卜挖去心，在萝卜中间塞了一块油脂，再插上一根灯芯，做成一盏小油灯。每天晚上，他就用这盏灯，躲在顶楼上，专心读书到深夜。

村子里有位公爵，得知高斯如此聪明好学、才干非凡，想为自己培养个帮手，就出钱资助他读书，送他到卡罗琳学院学习。

不满 15 岁的高斯，在大学里非常勤奋。除了听老师讲课，还自学了各种语言和数学。不久，他掌握了微积分，阅读了大数学家、物理学家牛顿、欧拉、拉格朗日的原文版著作。他用日记的方式，把自己的认识，把深刻的见解等等都记录下来。17 岁的高斯就发现了数论中的二次互反律，写在日记中。后来在 1801 年，把对这个问题的严格证明发表出来。

1795 年，高斯的一篇重要论文完成了。在这篇论文中，他第一次严格证明了代数的基本定理：任何一元  $n$  次方程式，至少有一个根。一元几次方程式一定有几个根， $n$  是个正整数。这个问题，是许多数学家多年来没有搞清楚的，在三百多年里，大家一直认为代数方程式一定有根，但谁也没有严格证明过。要证明这个问题，并不简单，因为高斯不再是逐个地去证明 5、6、7、8……次方程式是否有根，而是概括地证明任何方程是不是都有根。高斯对这个难题，作出了严格的证明。为此，他荣获博士学位。

从此以后，其它数学家就不再考虑是否有根，而是下功夫把根算出来。高斯的成功，为数学的发展，开辟了广阔的道路。

高斯不愿老是靠公爵的恩赐过日子，想在经济上自立，但当时适合理论数学家工作的职位很少，而天文学家却比较容易找到较好的职务。于是高斯把精力转移到天文学的研究上来。

由于他在数学上的丰富学识与才干，在天文学的研究上，他也取得了重大成就。同时，在研究一些天文学问题的过程中，又促使他对一些数学问题作出了成绩。

天文学家的一项重要工作是观测行星，找出它们的运行规律。1776 年，提丢斯发现各个行星和太阳的距离是有规律的。他排出 0、3、6、12、24、48、96，也就是从第三个数字起，每个数都是前一个数字的两倍，然后把每个数加上 4，于是这个数列就成了 4、7、10、16、28、52、100。

这其中，除了 28 以外，其他都很接近太阳到水星、金星、地球、火星、土星的距离比。这就是著名的提丢斯——皮德定律。

1781 年，美国天文学家赫舍尔发现了天王星。天王星和太阳的距离的比，正好是  $96 \times 2 + 4 = 196$ 。这个发现令科学家们相信在 28 的位置上，一定有一颗行星。1801 年，意大利天文学家波雅齐，果然在 28 的位置上，发现了一颗小行星，定名为谷神星。这颗星很小，而且不能确定是行星还是彗星，但观察起来很困难，只有算出它的轨道，才容易找到。计算它的轨道非常困难。高斯在前人研究的基础上，运用一个八次方程，算出了这个神秘的数字。有了这个数字，就可以预言出什么时间神谷星将出现在什么地方。高斯的这个计算只用了一个小时，比起 30 多年前欧拉计算行星轨道用了三天，高斯的计算要高明多了。

高斯的成就，使他升到天文台台长的位置，但这位台长兼大学教授总是专注于实际工作，为了观测天体，他经常忙到深夜，白天还坚持计算。经过一段时间的观测和计算，他感到传统的，关于空间的学说很多地方值得怀疑。为了取得第一手资料，他常常到各地去实际测量。无论条件多么恶劣，从不在乎。助手不足，他就事事亲自动手，实实在在地探索科学，终于发表了《关于曲面的研究》、《天体沿圆锥曲线绕日运动的理论》等重要著作。在书中首先提出了最小二乘法等。高斯偏爱数论，他在《算术研究》中开创了近代数论。他在超几何级数、复变函数论、椭圆函数等各个数学领域都作出了卓越的贡献。

50 岁以后，高斯开始把精力转到物理学方面。他做了很多电和磁的实验，提出了磁通量定理。磁通量是一种表示磁介质中磁场分布情况的物理量，通过磁场中任一面积元的磁通量等于磁感应强度矢量在该面积无法线方向上的分量与面积的乘积。磁通量密度的计量单位以他的名字命名。

高斯除了数学、天文学、物理学方面颇有成就外，在测地学、光学方面也有很大成就。

1855 年 2 月 23 日，高斯去世，享年 78 岁。

高斯一生学习各种知识，直到晚年还坚持在工作之余读外文书籍，他懂得十几种外文还不满足，60 多岁开始学俄文，读俄国作家的小说、诗歌和散文。

高斯对学术非常严肃，他从不急于发表自己的发现。1800 年他发现了椭圆函数；1816 年发现了非欧几里得几何学等，这些都是在他去世以后人们在他的日记及书信手稿中发现的。他生前没有发表过这些发现的著作。高斯一生所发表的论文比他的研究项目要少得多。

高斯曾预言数学不仅可以运用到科学技术上，也要运用到经济学、统计学、财政、保险等各领域。他的预言如今早已实现了。由此可见高斯的研究是有深度的，他的成就为人类的进步立下了不朽的功绩。

在戈丁根有人为高斯立了石像，世界各国人民永远纪念他。

## 数学之神

2200年以前的古希腊时期，在意大利的南边，地中海的西西里岛上有一个叙拉古国。叙拉古国的国王亥尼洛统治着的是一个美丽、富饶的国家。公元前287年，阿基米德就出生在这个国家。

阿基米德所生活的年代，在他的祖国的北边欧洲地方还居住着很多半开化的部落，那里的人还处于披兽皮、住洞穴的阶段。只有地中海的东边才有文明的国家和城市。而地中海的水浩浩荡荡流向大洋，人们认为那是流向了世界的尽头。据说当时在叙拉古国的远处还有被人们称为“大猩猩”的野人居住。

西西里岛是希腊国的殖民地，它远离希腊本土和其他的岛屿。当时的人还很少有离开出生地到几里以外的地方去的，因为陆上还基本上没有道路。运输则走水路。在叙拉古国的码头上，云集着来自地中海的船只。船上产自埃及的谷物和雅典作坊的五光十色的产品。码头上终日熙熙攘攘。还有很多人在讨论或者辩论着各种问题。希腊人就是有这个特点，他们总是在不停地思考，不休止地讨论。于是希腊人在学会读书之前就学会了思考。

在这样的氛围之中，阿基米德一生一直在不停地思考、实验和研究。因此他所取得的成就是以后历代科学家无与伦比的。

科学家牛顿曾经说过：我所以能够看得这样远是因为我站在巨人的肩膀之上。阿基米德就是最早的这样一位巨人。他为人类的科学事业奠定了良好的基础。古希腊是天才辈出的文明古国，而阿基米德是这无数天才中最杰出的一位。

阿基米德的父亲菲迪阿斯是个天文学家，他是国王的亲戚。阿基米德8岁以前由保姆带大。8岁以后开始读书，读书时每天都有一个专职的奴隶跟着他。在古希腊大部分实际工作都是由奴隶去做，奴隶们充当仆人、警察、士兵、会计、秘书和教师。而在希腊人中只有若干公民，这些公民有足够的空闲献身科学和艺术。跟随阿基米德上学的奴隶负责他学会各种礼仪，教他在任何情况下都要彬彬有礼；教他自我克制和遵守纪律，不让他淘气，不交坏朋友。

虽然那时还不像现代的学校有那么多前人积累的丰富知识可学，但已经有很多科学知识为希腊人所应用。希腊人喜欢各种学问，是为了充分地利用它们。一些对于他们没有多大实际应用价值的知识，后来竟被人们遗忘了几百年。但几百年以后重新被发现，就是现代科学的新起点。因此希腊文化是了不起的。

阿基米德每天黎明起床，吃过早餐就跟奴隶一起步行去上学。学校就设在老师的家里。阿基米德用一支带尖儿的铜刻刀在涂蜡的木板上练习写字母。等字母写得整齐漂亮了，老师就准许用芦苇笔蘸了树脂和油

烟做的墨水在纸草上写字。长大一点，老师就教他们几何学。希腊人很重视几何学，他们在地上铺上一层湿沙子，在沙子上作几何题。他们还学习荷马写的诗和历史，学习伊索写的寓言，学习法律、天文、图画、音乐、兵法和兵器使用。放学以后的空闲，阿基米德常常在市场的书摊上流连。希腊有很多著名的文学作品和科学著作，这些书往往要出口到地中海各地区去。阿基米德经常在市场上选读诗集、剧本或科学书籍。随着年龄的增长，他把越来越多的时间用在思考、探讨和写作上，他经常忘记了吃饭。阿基米德专心思考问题时是想不到吃饭、洗澡和换衣服的。

后来，他到埃及的亚历山大去学习。亚历山大是公元前 332 年建成的一座古代世界最大的城市。由亚历山大大帝奠基修建，亚历山大去世后，托勒密得到了埃及，他使亚历山大城成了希腊艺术和科学的发源地。托勒密集中了当时的一大批学者，给他们发固定的工资，以使他们无后顾之忧地专门研究科学。阿基米德极迫切地奔向亚历山大，他乘船走了十六七天才到达了目的地。他进了欧几里德创办的数学学校。当时称为博物院。

欧几里德也是希腊人。他大约生在公元前 330 年，在阿基米德去亚历山大城求学前夕去世，也就是大约公元前 275 年去世。欧几里德去世以后，他的学生们继承了他的事业。他的教学法和他编写的教科书一直使用了两千年。阿基米德读的当然也是欧几里德的教科书。欧几里德最著名的著作是 13 本一套的《几何原本》。这套书之伟大，在于它是才华出众，思想极有条理性的伟人欧几里德呕心沥血地把当时世界上的全部几何知识一点一滴搜集整理而成的。在 20 个世纪当中《几何原本》一直就是一切几何知识的基础。一直到今天我们一些实际的数学题还是在用欧几里德的几何学来计算。不过，关于测量的时间空间和能量之间的关系的问题早已有了其它的计算方法，这些是欧几里德限于当时的年代做梦也没有想到的。

在数学学校里，阿基米德学习数学，也学习天文学和物理学。他的数学老师柯农是数学家，又是卓有成就的天文学家。无论学什么课程阿基米德都很努力。他匆匆往返于教室和宿舍。除了功课以外的东西他一概不加考虑。学完基础知识以后，他就积极去探讨新的知识，发现新的东西。

休息的时候，他常常和好朋友埃拉托色尼跟着老师柯农一起到天文台顶去观察星星。有时他们还到城里去游逛，去欣赏集市上的货物或者去听音乐会、去戏院、健身房和澡堂。

有一次他们乘大驳船顺着尼罗河而下，到已有几千年历史的古埃及去观光。他们经过了世界上最富有的农田，看到农夫们从河里一桶桶把水提上来，送到田里去。阿基米德想再富饶的田地也不能没有充足的水

来浇灌。他打算设计一个更好的办法引水灌田。经过反复思考后，他画了一张图，请一位木匠照着草图做出一件东西，后来这东西就叫作阿基米德螺杆。它的结构是把一根像很长的螺丝钻那样的大木螺杆，装在一个圆筒里，木螺杆的底部放在水里，上部则架在岸边。木螺杆的顶端有一个手柄，这样一摇手柄，木螺杆就转动起来。这种转动就使水顺着螺纹上升，于是尼罗河的水就升到地面，流进了田里。

在两千多年后的今天，埃及的农民仍然在使用当年阿基米德的螺杆来提水灌溉田地。在其它国家也有很多人使用。有很多高速的工具，比如扬谷子或沙子的螺旋式传送器也使用这种螺杆。

在亚历山大，阿基米德与柯农、埃拉托色尼是最要好的朋友，埃拉托色尼后来在亚历山大定居。

亚历山大的博物院人才辈出。欧几里德、阿基米德和他的同学阿波罗纽斯是它在早期培育出的古代三位最伟大的数学家。

结束了亚历山大的学习，阿基米德回到故乡叙拉古。他的头脑里装满了从亚历山大学习的知识。他时时在思考着这些知识，他简直忙不过来。他在探讨和证实很多新知识，要证明自己的很多想法。常常一连几个小时在工作室的沙盘上画图当时还没有现在用的纸和笔，在沙子上写字画图要方便些。离开工作室回家时，他就在火盆里放上沙子或炉灰在上面继续写写画画。有时他和同伴们辩论学术上的问题，有时甚至和国王辩论起来。开始时阿基米德的观点是：纯粹的论证，自始至终根据推理得出的概念，是世界上最美好的东西，没有什么能比得上它。而国王的观点是：如果不把数学概念应用到实际事物上去，使任何人都能理解和欣赏，它本身就毫无价值。

后来阿基米德的实际作法是接受了国王的观点，开始把数学这种纯科学变为机械学，也就是应用科学。他发明了一些奇妙的机械。

有一天，阿基米德对国王说：“实际上，我已经精确地计算出来了，在任何地方，只要供给足够的力，任何重物都能移动。”接着他又风趣地说：“我的朋友，只要我有另外一块地方可以站，我就能移动地球。”国王哈哈大笑，他说：“你的这个声明十分保险，因为反正你无法证明它。”阿基米德说：“但是，我虽然不能挪动地球，你却不妨让我挪动一个其它难以挪动的重物。”国王想了想就说：“在我的船队里，又增加了一艘三桅的新船，它非常大，非常重，你就去为我挪动它吧。”阿基米德接受了这个挑战。

阿基米德考虑了几天，想出了一个办法。国王选定了日子，那天几乎整个叙拉古的人都来了。国王的大船上装满了货物，乘满了人，它端立在造船架上等待阿基米德挪下来。看到这艘满载的船，阿基米德毫不紧张，他从容地把一个螺旋状的东西固定在木桩上，一圈圈的绳子和轮子从大船通向这个螺旋。安装好以后，他对国王说：“现在可以开始了！”

周围的人都笑了起来，他们以为阿基米德疯了，一个人怎么能拖动这艘大船呢？可是阿基米德很镇静，他开始摇动手柄，摇了几下，大船果然动了。他只用一只手操纵，船就缓缓地离开了船架，向前滑动。就像在大海上航行。阿基米德让国王攥住手柄，国王摇着手柄，船仍然平稳地向前移动。国王停止摇动，船就不动了。国王明白了，他大声向臣民宣布：“今后无论阿基米德说什么，大家都要相信。”

其实阿基米德用的是杠杆原理，他利用一组滑轮产生的力是非常巨大的。这种力能拖动大船，实际上如果有另一块立足之地，为什么不能拖动地球？道理如此。不过，据科学家计算，如果真去拖动地球，那么阿基米德的杠杆要 88,000,000,000,000,000,000 英里长才行。这是多么有趣的问题。

国王亥尼洛有一次接见了一些外国商人，一个商人说：“您的国家非常美丽、富有，您的王宫豪华雄伟，但您为什么不制作一顶纯金的王冠来显示您的富有和权力呢？”国王本来就很好强，于是他对商人们说：“这是很容易的事，一个月以后你们来看吧，我一定会戴上纯金的王冠。”商人走后，国王马上召集大臣找最好的工匠打王冠。他给了工匠 500 克黄金，限他们在一个月之内打完。

期限到了，王宫中鼓乐齐鸣，乐声中工匠们捧着一顶金光闪闪的王冠走来。戴上这顶王冠国王很高兴。但亥尼洛国王生性高傲，他唯恐臣民欺骗他。偏偏王宫内又窃传王冠中掺了银子。亥尼洛生气极了，他把工匠召来，质问他们金冠是否掺了假？金匠们赌咒发誓说不敢欺骗国王，但国王还是不相信。为此事他心里很不痛快，连王冠也不愿意戴了。可是，又有谁能证明国王的猜疑是多余的呢？于是国王找来阿基米德。阿基米德说：“好吧，我一定尽我的智慧和力量来解决您的疑问。”

阿基米德把王冠带回家，立刻投入对这个问题的思考。他完全被这个有趣的问题吸引住了。他比量着，实验着，一时间不知该用什么样的办法来解决这一问题。他从国王那里又拿来了一块同样重的金子，长时间目不转睛地盯着金块和王冠，连吃饭都忘记了。一连几天他顾不上洗澡、吃饭，换衣服，只顾思考着问题，以至家人让两个奴隶架着他，硬把他送到澡堂去洗澡。平时考虑问题时，阿基米德最讨厌半途被迫停下来去干些生活琐事，因此去澡堂的路上这位大名鼎鼎的大科学家气得又喊又叫。就这样喊着叫着被奴隶们放进了满满一大桶热水里。他刚一进入到水中，桶里的热水就溢了出来。他突然若有所悟了，他说：“很好，水被我的身体排出了，水止到桶边了。但是，我不知道我的身体所排出的水……？”他眼前一亮，一下子从桶里跳了出来。连衣服都忘了穿，就一口气跑回家里，嘴里还不住地喊着：“我知道了！我知道了！！”

他兴奋异常地往一个瓦罐里倒满了水，使水一直满到罐口，再把瓦罐放到一个大盆子里，准备用大盆子装溢出来的水。准备好了以后，他

就把王冠放进瓦罐，仔细地计量了从瓦罐里溢出的水的量。然后他又重新把瓦罐里的水加满，把金块放进去，水又溢在了大盆里。阿基米德又收集计量了水的量。结果，王冠排出的水比放纯金块溢出的水要多。这就说明王冠不是纯金的。而按一般情况掺假是掺了银子，因此王冠中肯定掺了银子。他得到这个结论后，就跑去把这个消息告诉国王。国王盛怒之下，让卫兵叫来了金匠。金匠在事实面前还争辩说：“大家都知道东西愈大就愈重，现在王冠的重量一点也没少，当然大小也没有变。”阿基米德得反驳说：“错了。你能说一斤黄金的大小和一斤棉花的大小一样吗？实际上，物体的重量与它们的密度成正比，即同一体积，密度愈大，体重愈重。”工匠知道掩盖不住了，就承认在里边掺了一些银子。把银子裹在金子里，因此王冠的体积就加大了。

王冠的秘密被揭开了。王冠的秘密本身的价值并不大，重要的是通过这次实验后使阿基米德联想到很多问题。

首先他发明了区别各种不同物质的方法。

是什么使一种东西比另一种东西重呢？这是因为体积相同的物质，密度大的，地心对它的引力大一些；密度小的，地心对它的引力小一些。也就是说地心对岩石的引力，比对同样大小的羽毛的引力大。根据这些，他最后得出：将任何一种物质的重量，跟同体积的水相比较，就是这种物质的比重。金子的重量是同样体积的水的重量的 19 倍多一点，那么金子的比重是 19.3。水大约是空气重量的 7 倍，那么空气的比重是 1/7。

在做实验的过程中他还发现各种气体和液体的密度各不相同。比如咸水密度比淡水大，水比油的密度大等等。根据这个道理，阿基米德又得出液体的密度愈大浮力也就愈大，因此人们也都会感觉到人在海水中游泳比在淡水池中游泳要容易些。他制造了液体比重计来测量液体的密度。

阿基米德还注意到两段木头，无论它们大或小，总是浮在水面上；而铁、铜、银等金属，即使是像大头针那么大的一点，也要沉到水底。放在水中的金属块比不放在水中时轻。但是当把一小块铜放在一块木板上一同放入水中，它们就不会沉下去，但是铜块超过一定限度就会连木板一起沉入水中。如果用铜片做一个类似船的东西，在水面上也不会下沉。这一切说明水中有一种力，他把这种托住东西的力叫做浮力。浮力到底有多大呢？他得出：物体在水中的浮力，等于物体在水中排出的水的重量。这就是著名的阿基米德浮力原理。用这个原理我们计算海洋里的大军舰、大轮船可以装载多重的东西。潜水艇也是用浮力原理设计制造的。

阿基米德还证明了任何一种液体的液面，在静止的时候，与地球表面一样成曲线。那条曲线的中心，就是地球的中心。只是通常人们看到的玻璃杯和汤盆的液面太小了，它无法与巨大的地球曲线相比。这一理

论实际上是液体静力学的开端，直到 1800 年以后，法国的科学家帕斯卡才创建了液体静力学。

阿基米德的成就难以一一例数，除了上面谈到的以外，他还发现了比重的原理，这是测试一切元素的基本方法之一。他发明了一种能表现日、月食的天文仪器。他计算出一年的长短，测算出 5 个行星的距离。在数学方面他的成就更为突出，他的一些数学理论非常复杂，直到今天，也还只有数学专家们才能看懂。他的最大贡献是数学方面的逻辑思维。他条理分明地一一证明或否定一些概念的方式是珍贵的。

阿基米德的智慧打开了现代科学的大门。

可惜像阿基米德这样杰出的科学家，竟惨死在罗马侵略者的屠刀下。

大约公元前 219 年，罗马军队围攻叙拉古国，受到了叙拉古人民的抗击。罗马军队的头子马塞拉斯是个十分凶残的家伙。强攻不行，他就长期围困叙拉古。围困了 7 年之久，人民没有屈服，而懦弱的国王却派心腹大臣向敌人投降。叙拉古城门大开，罗马军队烧杀抢虏。正在专心研究新武器的老阿基米德全神贯注，没有听到喊杀声。突然一个罗马士兵冲了进来，寒光一闪，阿基米德就倒在了血泊之中。

得到阿基米德的死讯，连马塞拉斯也很惋惜，他命令把杀死阿基米德的士兵当作杀人犯处死，向阿基米德的所有亲友表示了哀悼，在安葬前还举行了隆重的仪式。但阿基米德毕竟是如此悲惨地结束了一生。

在他的墓碑上人们刻了一个几何图形。他不愧为数学之神。阿基米德的思想、观点、新发现，永远启发和激励着人们的思想，使之传播到全世界。

## 煤矿安全灯的发明者

汉弗莱·戴维是美国化学家。1778年12月17日出生在美国一个贫穷的家庭里。父亲早逝。母亲靠父亲生前的一个小小的农庄，无法养活5个孩子，于是卖掉农庄，全家搬到彭赞斯，在母亲的养父汤金的帮助下生活。

戴维从小就很聪明，总想着探讨，侦察点什么新鲜的东西。小时候的老师经常夸奖他天赋高，学习勤奋。在老师的建议下他离开从小生活惯了的科尔努尔山的小村子，住到了约翰·汤金家里。外祖父汤金的家很舒适。窗外是碧蓝的大海，早晨和傍晚推开窗子就可以欣赏日出日落。这样美的环境，使戴维又是欢喜又是兴奋。美好的大自然总是激荡着戴维的胸怀，他真想好好学点什么。

父亲的突然逝世，破坏了美好的设想。少年戴维沉默了。他把自己平时喜欢的化学实验仪器收到一个大柜子里，因为母亲已无法给他支出去买化学药品的钱了。为了养活5个孩子，她卖掉了小农庄，带着弟妹也迁居到彭赞斯来了。母亲开了个小小的帽店，但经济上还是不宽裕，因此戴维的前途要慎重考虑，虽未成年但他需要靠自己的劳动来帮助母亲。

母亲知道戴维很喜欢生物，也喜欢化学实验什么的。于是就决定送他到一位叫约翰·博莱斯的先生的药房去工作。博莱斯先生是个好医生，戴维可以边工作，边学习。

这个决定使戴维非常高兴，一方面他感到可以用自己的劳动帮助母亲了；另一方面他可以在博莱斯先生的实验室里学到很多化学和医学知识。科学知识吸引着他，他全力以赴地学习和工作着。在图书馆中，他找到了很多书。他仔细地阅读了化学家拉瓦锡的著作、读了尼柯尔森的《化学辞典》。通过读这些书，他感到化学才是自己应该学的，于是他用自己一切空闲时间拼命读化学书作实验。不久他就在彭赞斯小有名气了。这些情况被克里夫顿一个叫托马斯·贝多斯的人知道了。托马斯·贝多斯是当时一个医学家，他写过一些医学和卫生学的著作。1798年，在克里夫顿创办了一个气疗研究所，从事气体对机体的影响问题的研究。开办前夕贝多斯找到戴维，告诉他：“我要成立一个气体研究所，研究各种气体对人体的作用。我正急需一个精通化学的人，我想请你去。”戴维高兴极了。

戴维到克里夫顿以后，关于要做的工作他们很快就谈妥了。戴维主要负责制出各种气体，做各种各样的实验。戴维的第一项工作就是制出了一氧化二氮并研究它的特性。这种气体的研究使戴维得到一个结论：这种气体对人体毫无危害。这就彻底否定了美国科学家塞缪尔、米切尔的观点。米切尔一直认为一氧化二氮吸入身体会患严重疾病。戴维却发

现它可以使人产生快感，又有止痛麻醉作用，可以用于外科手术。

在研究过程中，还发生了由一氧化二氮引起的一场喜剧。一天戴维制取了一大瓶一氧化二氮放在地板上。这时贝多斯来了，他一走进实验室就夸奖戴维说：“看来我请您来是太对了，您的工作我很满意。”说着他一转身碰到一个大铁三角架，三角架掉了下来，正好砸在装着大量一氧化二氮的瓶子上，瓶子碎了。实验室里充满了这种气体。忽然一向孤僻、冷漠不苟言笑的贝多斯哈哈大笑起来，随着戴维也大笑起来。两人的笑声震撼了整幢房子，隔壁实验室的助手们全都跑来了，看到他们竟然狂笑成这样子，大惑不解，以为他们犯了神经病。突然助手们明白了，他们俩一定是气体中毒。的确，当贝多斯稍稍平静下来时，他说：“戴维，您的气体让我笑得要死，咱们快出去透透风吧。”就是通过这次小喜剧事件，戴维研究出了一氧化二氮气对人体的刺激作用。

有一天，一位助手送来一篇文章，并且说是贝多斯博士请戴维看的。他看到是尼柯尔森和卡莱尔 1800 年发表的论文《利用电池电流分解水的方法》。文中讲的是他们借助于电弧进行了分解水的研究，他们确认在这种情况下，水会分解出氢气和氧气。这就是说，可以用电流分解其它物质。助手汤姆和戴维商量也试试这类实验。他们把贝多斯博士准备的电池组拿来，他们准备试试电流对各种不同物质的作用。他们取得了一定成绩。戴维本来要把这类实验做下去，但朗福德伯爵的出现使戴维作出了新的决定。

伯爵对戴维说道：“我们要成立一个学会，设在伦敦。学会的名称是发展科学和普及有益知识学会。这个学会除了搞研究还教学生。”

戴维虽然感到离开贝多尔博士很难启齿，但这个新的学会是令他神往的。他决定到伦敦去参加这项工作。

朗德福伯爵也坚持请戴维去，因为短短的接触已使伯爵感到这个青年虽然还显得不像上流社会人物那么有风度但他是具有非同一般的才能和善于雄辩的人物。

1801 年初，戴维到了伦敦，当了学会的助教。第二年升为教授。他仅仅用几次讲课，就赢得了杰出演说家的声誉。不久他就成了伦敦风靡一时的人物，大学生、科学爱好者以至科学家们、各界女士们，都来听他的讲演。在各种类型的聚会上，人们都希望能一睹他的风采。但这一切浮华的东西并没有冲昏戴维的头脑，他继续脚踏实地地研究着矿物学、冶金学、制革和农业化学，教着他担任的两门课程应用化学和农业化学课。戴维很清楚，由于自己少年时代基础课并没能学完，青年时代也不像别人能有更好的学习条件。他意识到他必须更扎实地干。经过一段研究，他放弃了运用自己所欠缺的分析化学较多的矿物学和对皮革制造的研究，把主要精力集中在农业化学的研究上。后来他在这方面取得了一定成就。

除了农业化学，戴维还继续研究电的化学作用问题。关于这个问题，戴维在克利夫顿有一定成果，他通过继续研究写出了《关于电的某些化学作用》一书。当他以这份材料在皇家学会作了报告以后，闻所未闻的消息传出来了——电在化学中会发生作用！戴维是位伟大的发明家。于是戴维以自己的成就赢得了更高的声望。

随之戴维又在实验中发现了两种新的金属。他发现新的金属钾和钠非常活泼，反应能力极强。在多次反复的各种方式的实验中，戴维不幸受伤，脸上的伤口结疤后，一只受伤的眼睛却失明了。损失是惨重的，但已经证实，从苏打和碳酸钾中可以提取两种不同的金属钾和钠。这两种金属都是柔软的，比水轻，能同水发生激烈的反映，产生火焰。

正在这时，伯纳德爵士带来了一个消息：拿破仑皇帝颁布了一项命令。授予英国科学家汉弗莱·戴维奖章，以表彰他在电学方面建立的功勋。这是一项很高的奖励，授奖仪式将在巴黎举行。

当时英法正在打仗，因此伯纳德说：“我们没有权利从敌人手中接受奖赏。但是我们感到自豪的是连敌人也承认您的成就。”“不应当接受奖赏，皇家学会的全体成员都支持这种意见。”然而戴维认为：“我是为科学，为全人类工作的。科学家如果要展开斗争，那只是为了争取理想的胜利，为了坚持真理而斗争。因此我决心到法国去。”完成了接受在凡尔塞宫和索尔蓬纳典礼大厅举行的隆重而盛大的授奖仪式，戴维又投入了紧张的研究。

戴维在《化学的哲学基础》一书中，提出氧化盐酸不是化合物，而是一种单质，像氧气一样能够助燃。因此燃烧不是非有氧气不行。而且氧化盐酸并不含氧，说明无氧酸也可以存在。这里他修正了拉瓦锡的两个错误，一是并非有氧气才可燃烧；二是酸不一定必须含氧。

1812年戴维又完成了《农业化学基础》一书。这本书后来竟再版4次。这一年，他获得了美国最高奖赏。1812年4月8日，在威斯敏斯特教堂附近的广场上，停满了一排排轿式马车。整个美国上流社会的名流显贵都汇集在前厅的拱门前。风琴奏起了庄严的乐章，人们在为汉弗莱·戴维举行获得贵族称号的仪式。美国王子在一群神职人员的簇拥下走下教堂的祭坛，他庄严地走到跪着的戴维面前用镀金的宝剑碰了一下戴维的肩膀说：“你在发展科学方面建立了功勋，你无愧于获得勋爵的称号。从今天起，汉弗莱·戴维爵士，你成为英王銜前侍从！”然后是祈祷仪式。

戴维获得勋爵称号后与一个富有的寡妇结了婚。几个月后他们去旅行度蜜月。戴维带了一个可以流动的实验室和一名助手——迈克尔·法拉弟，进行了为期18个月的欧洲之旅行。当他们回到祖国时，正好赶上英国宣布全国服丧志哀。

当时在纽卡斯尔和卡尔迪弗矿井发生了几次可怕的爆炸，造成了数

千名矿工的死亡。煤矿公司为了保证矿井内的操作安全，颁布了特别的奖赏，奖给能够发明矿井中使用的安全灯的发明家。公司总经理特别请求戴维帮助他们解决这一难题。矿上给他送来了实验用的“爆鸣气”，这是一种危险气体。实际上它的成分是两个体积的氢气和一个体积的氧气组成的爆炸混合物。戴维和助手法拉弟反复地研究了这种气体的性质，特点及它在燃烧时，引起破坏性爆炸的条件。

他们的研究工作几乎延续了整整一年。他们想到用一些细的管子，把维持矿灯燃烧所需要的空气通过细管子引进灯内，然后再通过这些细管子把瓦斯排出灯外。当管子细到一定程度矿井中即使存在这种爆鸣气，也不会由于它的存在并与火焰接触而引起爆炸。他们反复观察了使用不同管子时火焰大小的变化，进行了一系列系统的实验。1816年初，终于设计成功了一种安全矿灯。

这种矿灯很有效。戴维用一种网眼很小的金属网子代替了矿灯的玻璃罩，这样，火焰不会外露烧到瓦斯，而瓦斯却可以从孔中自由通过。很快，这种灯就在煤矿中广泛使用了，从此矿工们摆脱了井下一种致命的威胁。

由于发明设计了这种安全矿灯，戴维获得了朗福德勋章。

1820年，戴维当选为英国皇家学会主席。1826年12月20日，戴维当选为彼得堡科学院名誉院士。

戴维的研究虽然涉及到各个方面，但他一直没有放松研究的是电，因为在当时有关电的一些现象还没有得到圆满的解释，电的本质还没有明确的研究结果，必须进行不断地反复实验。他和法拉弟、丹麦著名物理学家奥斯特等科学家虽已有一定的成果，但仅仅是开始，因此戴维几乎一生不间断地锲而不舍地探索电的秘密。戴维有一个专门研究电的现象的实验室，里面有各种各样的计量仪器，测量物体导电性能的特殊器皿和其他仪器。

“导体对电流产生的电阻因导体的不同而异，而电阻可以作为导体物质的附加的特性。”戴维总结了长期实验的结果。而法拉弟又提出了异议，他说：“毫无疑问，电阻存在着差别，但是，目前我还看不出它的规律性。”戴维认为：“的确，对各种不同的物质作出概括，是很复杂的。但是，对单一物质说来，问题的解决就简单得多了。我们已获得这方面的某些资料。”于是，法拉弟走到桌边，写了好几张密密麻麻的数字，充分地证明了他们所研究的物质的电阻，取决于导体的长度和横截面。温度上升时，电阻会随之加大。

汉弗莱·戴维一生的成就是十分丰富的。他从17岁开始在学徒时自修化学，阅读了大量的化学书籍，他才思敏捷，富于创造和实践的能力，以至于取得了辉煌的成就。在化学上他一生最大的贡献是开辟了用电解法制取金属元素的新途径：也就是用伏打电池来研究电的化学效应，电

解了以前不能分解的苛性碱，制得了钾和钠，后来又制得了钡、镁、钙、锶等硷土金属。以后他又用强还原性的钾制取了硼；对气体，也进行了深入的研究；发现了有麻醉性、刺激性的“笑气”氧化亚氮，这种物质对外科学发展很有用。他用实验证明了氯是一种化学元素。提出酸里不可缺少的元素是氢，而不是氧，修正了拉瓦锡的“酸里必须含氧”的观点，他发明了煤矿安全灯，造福于矿下工作者。

这所有的功绩都是他用毕生的心血换来的。1828年戴维病重。在此之前他已多次到日内瓦和瑞士疗养，但病情一直未见好转。这次他正住在日内瓦郊区。这一年5月他的妻子和弟弟约翰·戴维都来了。但戴维已经很衰弱了，他只能一动不动地等待生命的力量渐渐消逝。

1829年5月29日，伟大的科学家汉弗莱·戴维与世长辞。

## 自学成材的近代化学之父

伟大导师恩格斯称道尔顿为“近代化学之父”，那是因为如恩格斯所说：“化学中的新时代是从原子论开始的。”

英国的伟大化学家、物理学家约翰·道尔顿 1766 年 9 月 6 日出生在英国卡尔萨勒附近一个村子里。生在穷乡僻壤的贫苦农民家庭里的道尔顿没有受正规系统教育的机会。他小时候只是在村子里的学校里向弗莱彻先生学了一点数学、几何学和航海学，其他很多丰富的知识都是他未经任何人指点，自学的。他的原则是“午夜方眠，黎明即起”，坚持刻苦学习锲而不舍。

15 岁那年，他成了弗莱彻先生的助手。村子里的人也许不了解他，但弗莱彻先生知道他的确懂得很多，思想也比一般 15 岁的人成熟得多，他能教好孩子们。道尔顿感到当个老师也非常好，他可以给孩子们传授自己苦苦钻研而得来的各种知识，可以常常看着孩子们的笑脸和闪着光芒的眼睛。就这样他成了小村的教师，大家开始喊他“道尔顿先生”了。

道尔顿有个好朋友叫作艾利希·鲁宾逊。鲁宾逊很喜欢这个沉静、谦逊、勤劳的小学教师，他经常来约道尔顿到自己的住所去一起研究那些自制的仪器。有一次鲁宾逊又做了一个新的气压计，就跑来请道尔顿看。道尔顿对鲁宾逊的研究工作很感兴趣，他喜欢帮助鲁宾逊。他们在观测气象、探索大气压力、温度、空气湿度、风力、降雨量之间的关系。这个工作不仅本身趣味无穷、引人入胜，而且对于农业生产和航海业有很大的实用价值。道尔顿通过在鲁宾逊这里的工作想到，如果能够掌握温度、气压、风力、湿度等之间的复杂规律，就可以预报气象了。于是，道尔顿从 15 岁就迷上了气象研究。

为了帮助父母挣钱维持家用，减轻生活的担子，他决定离开小村。凭自己学到的文化知识找个能多挣点钱的工作，免得父母为养活 6 个孩子而挣扎。

几天以后，约翰离开了家。在梅库恩太太的小书店里，有人建议他到肯代尔城去，那里需要一位数学老师。1781 年秋天，约翰在肯代尔城的教友学校里当了数学老师，他住在学校拨给他的房间里。

约翰·道尔顿住在学校的房间里感到像是住上了皇宫。他的书架上摆满了各种各样的书，学校的图书管里还有更多的书，他高兴极了，他感到这回可以充分地读书了。于是，他除了给学生们上课，就废寝忘食地拼命读书。在读到各种书籍的同时，道尔顿想创造条件，重新开始自己喜爱的工作——气象观测。

道尔顿把临离开村子时鲁宾逊送给他的气压计挂在墙上，在花园里安装了一个雨量计。他买了很多玻璃仪器，自己还设法吹制了一些玻璃仪器，他把这些仪器整整齐齐排在自己的桌子上。他迫切地想要开始自

己的研究工作，他要去探索打开自然界奥秘之门的钥匙，解开自然界那些令人费解的谜。

有一次道尔顿听到早晨公鸡啼鸣，他就想为什么禽类能预报天气，而人却做不到呢？他下决心揭开气候的秘密。他整理了自己过去精心积累的资料，把空气的温度和气压等进行了比较，试图揭示天气的规律。他听说附近有位叫作约翰·戈夫先生学识很渊博，就冒昧前去拜访。

走进约翰·戈夫先生的住宅道尔顿向这位人们都很尊敬的先生握手问好。戈夫先生要求他走近一些，并且告诉他自己是瞎子。道尔顿被眼前见到的景况搞糊涂了，原来这位人人称道的实验家竟是位双目失明的人。戈夫从道尔顿微微颤抖的手上知道这个年轻人很激动。他问道尔顿：“大概为我是个瞎子而使您感到意外吧？”说着戈夫站起来，走向一张大桌子。桌子上摆满了五花八门的试管、烧瓶等实验仪器、器皿，摆得有条不紊。他拿到自己要用的器皿，然后在容器中注满药液。在做这些事时他没有洒出一滴药液，也没有碰倒和打碎一根玻璃细管，简直就像一位高明的魔术师在作出色的魔术表演。在他一系列准确无误的动作中，表现了智慧的力量和顽强的意志力。

道尔顿和戈夫先生交谈了很长时间，道尔顿受益不浅。这次访问对他正打算做的那些实验非常有益，他决心大胆干起来。从此以后，他经常到戈夫先生这里来，日子一长，他们竟成了好朋友。他们常常一起观测气象，道尔顿抢着帮助戈夫先生做些事，戈夫先生却总是用不着他。戈夫先生还教导道尔顿学习希腊文、拉丁文、法文和数学。

1787年，道尔顿的科学研究工作正式开始，他从研究空气入手。在研究空气的同时坚持定期的气象观测。除此以外，道尔顿还利用学校图书馆的丰富藏书拼命地钻研数学。他还用自学的方式逐渐培养起自己独立研究和解决题目的能力，并且写出了这方面的论文。由于道尔顿丰富的知识和他孜孜不倦的好学精神，很快就引起了学校里同事们的重视，后来当地的市民也听说了道尔顿的才学，人们都非常尊敬他。4年以后道尔顿成了这所教区教友学校的校长。

在科学研究之外，道尔顿很热衷于写科普文章，把自己了解的科学知识介绍给更多的人。他结交了一个叫哈顿的朋友，查理·哈顿博士是皇家军事科学院主办的几种杂志的编辑。他所编的这几本杂志意在普及科学知识，读者面很广，道尔顿就成了这几份杂志的固定撰稿人之一。后来道尔顿的好几篇重要论文都发表在这些杂志上，由于他的研究确有成效，几次获得了高额奖金，道尔顿也因此而出了名，很多人都很敬佩他，一些科学组织和院校也开始注视道尔顿的研究情况。

1787年9月，一个名叫杰斯特·库尔德的人来到道尔顿的住所。库尔德对道尔顿说：“我是去年长老会信徒在曼彻斯特城创办了一所学院的教员，我是代表学院的文学哲学学会来请您去讲课的。”停了停，他

又接着说：“学院有关负责人对您评价很高，他不止一次地给我们介绍您的成就。我们想请您去讲自然哲学课。如果您能早日为我们安排日期，我们将非常高兴。”道尔顿考虑了一下，高兴地答应了，并且告诉库尔德：“好吧，第一讲暂定在10月。”

10月里道尔顿如约到曼彻斯特去讲学，后来又在肯代尔城讲学。他非常详尽地为学生们剖析了一些重要的科学问题，受到了普遍的好评，曼彻斯特学院的院长先生对道尔顿的讲课也很满意，他提出聘请道尔顿到他的学院来工作。当时道尔顿没有应聘，因为他感到不能随便丢了肯代尔的工作。他在肯代尔又继续工作了几年。一直到1793年，他才到曼彻斯特工作。来时带来了他的《气象观察与研究》的手稿。在《气象观察与研究》一书中他描述了气压计、温度计、湿度计和其它气象观测仪器装置；介绍了自己多年来观测的结果；分析了云的形成过程、蒸发过程、大气降水量的分布过程及早晨的北风等等。当这部书出版以后，受到了社会各界人士的极大欢迎。

除了在学院里上课，道尔顿还在外面兼家教。一年以后他当选为文学哲学学会的会员，他要经常参加学会的会议，而且要经常报告自己的研究情况。曼彻斯特与肯代尔城大不一样了，这里的确是开展科学活动的广阔天地。道尔顿感到要做的事太多了，图书馆里非常丰富的藏书在吸引着他阅读；在曼彻斯特工作的很多科学家也有待去一一拜访，交流科学上的见解……不久道尔顿就意识到学院里的课占的时间太多了，影响了科研工作。于是，1799年他辞去学院的课，只在外兼几个家教，其它时间就一头钻到了关于气体和气体混合物的研究里。

道尔顿不知疲倦地连续作了很多实验。空气是一种气体混合物，道尔顿感到：“为了说明气体的特性，必须知道它的压力。这也适用于混合气体，而混合气体中各组分气体的压力究竟多大呢，它们之间是否存在某种联系呢？”他用自己设计的一个实验，得到了这个问题的结果。他发现装在具有一定容量的容器中的某种气体，它的压力是不改变的。然后，他往容器里又引进了另一种气体，结果混合气体的压力比原来增加了，压力等于这两种气体的分压之和，每一种气体原来单独的压力不变。道尔顿从这一结果得出了这样的结论：气体混合物的压力等于各组分气体在同样条件下单独占有该容器时的分压力的总和。把混合物中每一种分气体的压力叫作分压，那么可以这样表述：混合气体的总压等于组成它的各个气体的分压之和。这就是道尔顿在对大气成分进行深入研究后得出的气体分压定律。由这条气体分压定律，道尔顿又导出了空气是由不同种类的微粒混合而成的。于是，确认了原子的客观存在。这些成果得出后，道尔顿更忙了，他努力抓住这个物质结构的真正理论追寻不休。

1803年10月21日，他多年的紧张劳动终于结出硕果。约翰·道尔

顿在曼彻斯特文学哲学学会的会议上报告了自己的化学原子论。早在这一年的9月6日，他在自己实验日志上写下了第一张原子量表。在这次会议上他报告的题目是《关于水及其它液体对气体的吸收作用》，原子论就是在这个报告中正式提出的。1805年，这篇论文正式发表。

会议之后，他的新理论引起了科学界的广泛注意。他应邀前往伦敦讲学，在伦敦皇家学院作了关于原子的相对重量的讲演。

在道尔顿的另一篇论文《化学哲学的新体系》一文中，他进一步发展了原子论。物理学和化学中的很多基础性重大发现，都和道尔顿的这一系列研究相联系。他在分压定律之后又研究出了气体受热时均匀膨胀定律、倍比定律和聚合作用等。

1808年5月道尔顿当选为曼彻斯特文学哲学学会副会长。1809年底，伦敦皇家学会再次邀请道尔顿讲学。1809年底他在伦敦会见了几位英国最著名的大科学家并与他们进行了详细的交谈，他参观了科学家们的实验室，了解了这些实验室的工作情况，他开阔了眼界，受到不小的启发。特别是和汉弗莱·戴维的多次交谈，使道尔顿感到这位发现了钾和钠两种新元素的年轻科学家真是才华横溢。在观看戴维的钾和钠时，道尔顿禁不住赞叹道：“这真是了不起，戴维先生。”而戴维却说：“您在化学领域的贡献更了不起啊，倍比定律的发现要比发现一个新元素意义大多了，就更不用说像原子论这样了不起的巨大成就了。”

在这次谈话以后，戴维告诉道尔顿自己准备提名道尔顿为皇家学会的成员。戴维告诉他伦敦皇家学会的研究条件要优于其它一切地方。但是，道尔顿阻止了戴维，他表示自己十分热爱曼彻斯特这个城市和曼彻斯特的文学哲学学会。道尔顿说：“对科学来说，一个科学家住在哪里，是无关紧要的，关键在于他要随时为科学作出贡献。”

几周后告别了戴维，道尔顿回到了曼彻斯特。虽然道尔顿历来是十分谦虚的，但他的成果使他的声望俱增，他的原子论在欧洲产生了极大的影响。1816年，法国科学院选他为通讯院士。1817年，他担任了曼彻斯特学会会长。1818年，英国政府任命他为约翰·罗斯爵士考察队的科学专家。道尔顿没有接受这个任命，因为考察队要到北极去，道尔顿感到更愿意留在实验室里继续他的测定原子量的工作。

全世界的科学家几乎都在关注着道尔顿关于这一工作的成就。令各国科学家惊奇的是在世界享有如此崇高声望的英国科学家居然不是皇家学会的会员。戴维这时不再征求道尔顿的意见了，他决定提议而使道尔顿终于成了皇家学会的会员。

不久以后，道尔顿应邀到了法国。巴黎科学界的人士十分热情地接待了他。在巴黎他作了一系列的报告，参加了一系列科学会议和聚会。然后又会见了很多著名的科学家，同他们进行了交谈。盖吕萨克与道尔顿的会见更是热情洋溢。这两位志同道合的科学家谈着对科学的探索：

“科学，这是无边无际的海洋。”盖吕萨克提出了话题。道尔顿接着说：“您说得很对，要想到达彼岸，需要一支准确的罗盘。”而盖吕萨克说：“可是我觉得，我们永远也不会到达彼岸的。当我们一接近岸边时，我们又会发现新的天涯，当我们向它奔去时，眼前却又出现了浩瀚无边的茫茫海洋。”道尔顿若有所思地说：“对，在研究者面前永远有尚未涉足的海洋，因为他们的使命就是永恒的探索，永无止境的追求。”“您的原子论给化学开辟了一个崭新的时代，道尔顿先生。”“我的理论还没有达到尽善尽美的程度，我的设备资金都有限。我目前正在继续一些新元素原子量的测定，一种物质的原子量往往要经过数百次的实验。我距离目的地还是十分遥远的。”两位科学家的谈话道出了科学研究的实质是艰苦地追求探索不懈，永无止境。

1826年，英国政府为他在物理和化学方面的成就，特别为原子论授予道尔顿金质勋章。在授勋章的皇家学会的隆重集会上汉弗莱·戴维爵士作了长篇发言。在以后几年中，道尔顿连续被选为柏林科学院名誉院士，莫斯科科学协会会员和慕尼黑科学院名誉院士。法国的科学院为了表彰世界各国杰出科学家的成就，选出了自己的名誉委员会，在欧洲11名最优秀的科学家组成的委员会中，代表英国科学界的是汉弗莱·戴维。当戴维去世以后，这个位置便由约翰·道尔顿继任了。1831年，他参加了不列颠科学促进协会的成立大会。1832年，获得了牛津大学的最高学位——法学博士学位。在当时的自然科学家中只有迈·法拉弟获得过这个崇高荣誉。在举行颁布学位的盛典时，法拉弟·布朗等最著名的科学家都在座，牛津大学的校长用拉丁语发表了演说，讲演结束时校长高呼：“教授万岁！民法博士万岁！”讲话结束后校长把丝制的大红法衣披在了道尔顿的身上。

有谁能想到一个自学成材的、朴实的教友会的教员竟然得到了如此崇高的荣誉。

英国政府在剑桥大学的一次集会上宣布了政府对道尔顿的敬意和年俸150英镑的养老金的待遇。

曼彻斯特市政府派人告诉道尔顿：由于考虑推选道尔顿为荣誉市民不能充分表达对他的感激之情，因此，通过决议，决定在曼彻斯特宏伟的市政大厅树立约翰·道尔顿的半身雕像。听到这个决定，道尔顿说：“如果不是担心我的拒绝会得罪曼彻斯特的市民的话，我是一定不能接受此事的。请转告市长，我一定回去，并且永远在曼彻斯特住下去。”

道尔顿果然重新回到曼彻斯特文学哲学会的会员中间，继续研究工作，并且经常作学术报告。但由于道尔顿相依为命的弟弟乔纳丹的突然逝世严重地损害了他的健康。这时道尔顿的年纪已经不小了，一生的辛劳也不断摧残了他的健康，使他日渐衰老，经常生病，工作已经很困难，但他还是不肯离开实验室，每天晚上坚持到实验室记下当天的气象数

据。一天晚上，他照例走进实验室，78岁的老人记完当天的气象就再也没有站起来，他静静地在实验室里安息了。

1844年，7月27日约翰·道尔顿终于与世长辞。

英国人民悲痛万分。在曼彻斯特市政厅里，人们昼夜不息地来悼念自己的爱子，两个星期中人流不断。1844年8月12日曼彻斯特市下半旗致哀。送葬的队伍中不仅有科学家和科学工作者，也有千千万万不懂什么原子论的市民，他们知道，死去的是英国人民的杰出儿子。整个祖国为他送葬。世界各国人民也在深切悼念他。

## 元素周期表的创建者

德米特里·伊凡诺维奇·门捷列夫是发现化学元素周期律并创立化学元素周期表的俄国著名化学家。

门捷列夫 1834 年 2 月 7 日,出生在俄国西伯利亚一个教师的家庭里。父亲是位中学的校长,在托波尔斯克中学任职多年。但因双目失明到莫斯科住院手术时,失去了这个职务,只好靠微薄的退休金维持一家人的生活。但这一点钱是无法维持这个有 17 个孩子的家庭的生活的,一家人只好迁移到孩子们的舅舅经营的小型玻璃工厂的阿列姆将卡村。母亲帮助舅舅在玻璃厂干些活儿,父亲和大一点的哥哥姐姐则在工厂的院子里搞些副业,这样一家人的生活稍有起色。

当门捷列夫 6 岁多时,父母亲就设法把他和哥哥一起送进了托波尔斯克中学。当时中学收 8 岁的孩子都很例外,因此学校和他的父亲申明不到 7 岁的门捷列夫要上两年一年级,直到满 8 岁再升班。

但不幸的事接踵而来了,1847 年秋天父亲去世了,三个月以后姐姐又死于疾病,一年以后玻璃工厂在一场大火中化为灰烬。一家人又回到原来生活的托波尔斯克村。1849 年春,门捷列夫中学毕业了。母亲变卖了所有的家产,带着几个尚未成年的孩子来到莫斯科。能干的母亲到处奔波,为门捷列夫找可读的大学。当时规定农村来的人根本不能进彼得堡大学读书,考虑再三,门捷列夫决定进彼得堡师范学院读物理系。后来为一家人奔波劳累至精疲力竭的母亲也离开了门捷列夫。

在师范学院物理系,门捷列夫靠助学金生活。学院的管理方法像兵营,门捷列夫刻苦地读着每一门功课。由于饮食休息比较差,他得了肺病,经常不停地咳嗽,只好住院治疗。在住院期间,他没有停止学习,待到第二年他成了班级里的优等生。他不仅熟练地掌握了各门功课,而且阅读了大量的参考书。在大学读书阶段他就撰写了很多科学简评,甚至可以得到一些稿费。

由于门捷列夫非凡的才能,受到彼得堡师范学院里很多著名教授的器重。当时在那里任教的数学家米哈伊尔、瓦西里耶维奇、奥斯特罗格拉德斯基、物理学家艾·赫·楞次、化学家亚·阿·沃斯克列辛斯基等都曾经是门捷列夫的老师。1856 年秋天,他完成了硕士考试和论文答辩,他的论文显示了他超群的才能和学识。彼得堡的一些教授挽留他,因此他没有再回奥德萨去,留在彼得堡大学这所俄国第一流的名牌大学任副教授。当年门捷列夫随母亲来投考彼得堡大学时,校方借口他来自西伯利亚的穷乡僻壤而拒绝了他。而今天他终于被聘请作这里的副教授了。1857 年,他开始任教。但是在当时的俄国,搞科学研究是很艰难的,大学里的副教授连薪金也不能按时拿到,花很长时间,很多精力写的论文却拿不到多一点稿费。门捷列夫只好另谋出路。

1859年，他在等待了两年之后，终于获准到欧洲去进行深造。针对自己研究课题的需要，他选了海德堡。罗伯特·本生十分热情地接待了他，请他在自己的实验室中进行研究。当时在本生的实验室里，德国化学家，海德堡和马尔堡大学的教授乔治·路德维希·卡利乌斯正在作一种制出化合物的实验，这种化合物有强烈的刺激性气味，门捷列夫为此感到头疼，咳嗽不止，因此决心在波恩设立了自己专用的实验室。

1860年秋天，门捷列夫和鲍罗丁到卡尔斯鲁厄出席了化学家大会。大会结束后，他开始准备返回彼得堡，因为虽经多次申请延长出国期限都没有被批准，门捷列夫只好准备回去。在海德堡，他与许多俄国科学家和政治侨民在一起，谈论俄国，憧憬美好的未来，无形中起着圈子中核心人物的角色。在送别他的宴会上，德国著名科学家，门捷列夫的好朋友艾米尔·艾伦德说：“我们亲爱的同行不是到这里来学习的。我们看到，他是一个真正的科学家，取得了很大的成就。祝愿他在自己的祖国取得更大的成就。”艾伦德的话，概括了门捷列夫在海德堡取得的巨大成就，在海德堡的这几年，使门捷列夫的视野也更开阔了，但是回到祖国，回到彼得堡又会如何呢？

1862年2月末门捷列夫回到彼得堡。由于学年中间找课上不容易，因此他开始编写自己出国之前在大学中讲授的有机化学课的教科书。《公益》出版社同意出版它。只花了3个月，门捷列夫就完成了这本教科书的编写和瓦格纳《化学工艺学》的翻译。这两本书的出版为门捷列夫赢得了很高的声誉。

新学年开始了，他被聘在大学里讲授有机化学，并在几个工业学校里讲授化学、物理和自然地理课。秋天，沙皇政府关闭了大学，因为学生运动开始了。门捷列夫只好集中精力编写《技术百科全书》，他亲自撰写条目，亲自校对，但毕竟得不到固定的收入，无法支付实验所用。

门捷列夫很富有工艺方面的知识和才能，他准备开办一家化学工厂但又担心为开办工厂而占去他所有时间，为此他暂时放下这个想法，又写了《有机化学》一书。这本书得到了捷米多夫奖金，奖金数目很大，于是他带着新婚的妻子费奥兹娃·尼基吉奇娜·列谢娃到欧洲去蜜月旅行。回到彼得堡，他的大量学术著作大大增加了他的声望，不仅学术界敬重他，工业巨头也常常来找他。他到巴库和苏拉罕旅行了一个月，视察了那里的石油蕴藏和运输等情况，他断言：“石油加工具有远大的前景。它应该成为俄国财富的首要源泉。”

1863年底，门捷列夫被聘为有机化学常任副教授，年薪1200卢布，他总算得到了教育部的承认，得到了固定收入。1864年初，他又获得了彼得堡工艺学院教授的职位。从此他有了固定的住房，他总算可以不为生活操心而专心进行科学研究了。1865年，他完成了自己的博士论文，1865年1月31日顺利完成论文答辩 秋天被正式任命做彼得堡大学化学

工程学教授。

门捷列夫的工作生活条件都改善了。大学主楼的左侧是他的住宅。住宅包括一个大书房和大实验室，书房和实验室的中间是客厅。在餐厅和厨房的后面是卧室、儿童室和用人住房。为了进行关于土壤肥力的研究，他购买了包勃洛沃庄园。他经常到庄园去，观察农民的工作，指导他们使用肥料，归纳自己各项实验的结果，写出了多篇论文。在这段时间中，他除了教课，进行土壤实验外，用大量的时间和精力编写有机化学教科书。当时使用的化学教材已经很陈旧，翻译本又不适用，因此门捷列夫把这项工作列在首位，他要编出一本能够反映现代化学发展水平的无机化学教科书。

为了完成这部教材，门捷列夫和助手开始忙碌起来，他废寝忘食，终日思考着各种不同元素之间的共同内在联系。当时各国科学家们发现的化学元素有 63 种，他根据这 63 种元素的化学、物理性质及原子量的资料琢磨着普遍共同决定元素性质的究竟是什么？他叫助手拿来硬纸板，剪成 63 块，每块上逐一写上元素名称、原子量、化合物的化学式和主要性质。随后他开始用各种方式排列这些元素，一会儿按原子量的大小排列，一会儿又打乱，排成横行……经过不断的排列、比较、实验，最后揭示出：“元素的性质，以及由元素组成的简单或复杂的物质性质，是处在对其原子量的周期性依赖关系中的。”得到这个结果，门捷列夫高兴得手都发抖了，他立即着手试排了化学元素表，他想把各种化学元素科学地排列起来。门捷列夫为了排出这张表三天三夜没有睡觉，他疲惫已极，竟渐渐进入了梦乡，他梦见了一张表，一张他日思夜虑的元素周期表。这张表显示出清晰的思路，各种元素都在表中按它们应占的位置井然有序地排列着。门捷列夫高兴至极，蓦然醒来，他赶紧把梦中的表记了下来。除一处经考虑进行了修正外，其余都是正确的。这个故事是门捷列夫自己讲给大家听的，看起来似乎有点不可信，但实际上这梦境是他多日来日思夜想的结果，并不是什么玄虚的传说，他连做梦也在制表。

有位记者曾经采访门捷列夫，记者问：“您是怎样想到元素周期系统的？”门捷列夫说：“关于这个问题我大约考虑了 20 年。”记者又问：“您是不是承认，您是一位天才？”门捷列夫说：“什么是天才？终身努力便是天才！”的确，门捷列夫以自己一生的经历证明着自己说过的话——终身努力便是天才！

当 1869 年，门捷列夫终于制成了著名的元素周期表时，有几种元素还没有发现，但门捷列夫毫不踌躇地在周期表中为它们留出了空位，随时准备迎接元素家族中的新成员。在 1871 年发表的一篇论文中，门捷列夫还大胆地预言了 3 种未知元素。当时有人认为这是一种狂妄行为，可是在不到 17 年的时间里，就分别由法国、瑞典和德国的科学家发现了。

周期率的问题研究完毕以后，他又开始在大学里讲课，在实验室里进行研究，到自己的农庄去做各种实验。有时他还到国内各化学企业去参观。当时他搞的一个新课题是关于在高压下的气体状态。在俄国技术协会主席的赞助下，门捷列夫进行的这项研究最大的收获是他推算出的气态方程式比著名的克拉佩隆方程式具有更大的概括性。为了进行大气层上部空气状态的研究，他译出了挪威气象学家亨利·莫恩教授的《气象学，或气象原理学》一书，他打算译成俄文出版，以利用卖书的钱建造一个大气球，借以研究高空大气层的气象现象。但书款不足以完成这项工作，他只好作罢。

法国科学家勒科克·德·布瓦博德朗 1875 年秋发现的镓和瑞典科学家拉尔斯·弗里德里克·尼尔森 1879 年发现的钷及德国化学家 1886 年发现的锗，证实了门捷列夫预言的三种元素类铝、类硼、类硅是确实存在的。门捷列夫高兴地看到了自己的预言被证实了，俄国科学家的成就得到了世界的公认。门捷列夫说：“当我首次描述当时尚未发现的元素的性质时，我并没有想到我能活到它们被发现以及周期律的正确性得到实际证实的这一天。现在，当这些预言再次得到证实时，我可以大胆而自豪地说，周期律是普遍适用的。”

元素周期律的三次胜利使门捷列夫更加声名显赫。不久传来了欧洲各大学和科学院纷纷授予门捷列夫各种荣誉称号的喜讯，他当选为俄国和世界各国 130 个学术团体的成员。

然而伟大的科学家也不能避免家庭生活中的喜怒哀乐。正当门捷列夫的事业硕果累累之时，他的家庭出现了危机，他感到了无法排遣的孤独和不幸，常常把自己关在书房里沉思。突然另一个姑娘闯入了他的生活，他深深地爱上了安娜·伊凡诺夫娜·波波娃。他不顾一切地与她结合。从此他的生活大大改观了，曾经折磨过他的寂寞和孤独都无影无踪了。不久女儿柳芭出世了，一年以后儿子伊凡也出生了。门捷列夫生活在欢乐幸福之中，他以更大的热情投入了科学研究。

门捷列夫在美国了解了石油开采方面的状况。回国以后，他立即着手改善俄国石油生产的条件。他访问了顿涅茨煤矿，写了很多有关石油生产、采掘和利用方面的论文，首次提出了使煤在地下气化的全新课题。

1890 年，庆祝了门捷列夫从事科学研究 35 周年。到这时，他已经发表了 431 部著作。其中关于化学的 40 部；关于物理化学方面的 106 部；关于物理的 99 部；关于地理的 22 部；关于技术和工业的 99 部；关于经济和一般问题的 36 部，还有 29 部是关于其它题目的。

1890 年 3 月，学生运动高涨，门捷列夫做了很多支持学生的工作，但教育部的态度始终令门捷列夫气愤，他决定递上辞呈。在这个学期的期末，他以：“希望你们永远追求真理。”的赠言为与学生们告别的结束语。门捷列夫在离开教学工作岗位之后迁居到华西里耶夫岛继续进行

科学研究。

门捷列夫应海军上将奇哈切夫的邀请，开始了无烟火药生产工艺的研究。他和伊·米·切尔佐夫教授一起访问了美国和法国的火药工厂。他系统而细致地分析了有关纤维素硝化的各种条件和各种溶剂的作用，他发明了“火棉胶无烟火药”。

由于门捷列夫广博的知识，1892年，财政部长也找到了他，请他担任度量衡局的学术顾问，他欣然接受了这项工作，以十进位计数制改进了当时俄国混乱不堪的度量和计量标准。他对什么工作都感兴趣，无论是经济还是贸易、工业、农业，他样样都能以自己敏锐的洞察力提出改进的意见。

晚年的门捷列夫依然一如既往地整日埋头在各种科学问题的研究之中。最后的几年，他开始撰写自传，清理自己的译著。他在自传中写道：“和我的名字相联系的只有4件事：周期律、气体张力的研究、认定溶液是缔合物以及《化学原理》。这就是我的全部财产。……我极为珍视它们，啊，就像珍爱我的孩子一样。”他还说：“这部《原理》是我的宠儿。其中有我的教学方法和经验以及我所倾心的科学思想……在《化学原理》中有我倾注的心血和我留给后人的遗产。”门捷列夫深信自己的科学活动是对人类有益的，因此他说：“播种科学，得到的是人民的收获。”

1906年，他在彼得堡度过，他几乎双目失明了，手也不停地哆嗦，但他还在继续写作。当赶来看望他的姐姐玛丽亚·伊凡诺夫娜·波波娃劝告他休息一下时，他说：“对于我来说，最好的休息就是工作。停止工作，我就会烦闷而死。”他就这样工作到生命的最后一息。在他去世前几个小时，他的手里还握着撰写着文章的笔。

1907年1月20日晨，门捷列夫逝世了。他逝世的消息震惊了整个俄国各个阶层。人们为他举行了隆重的葬礼，几万人参加了他的葬礼。在送葬的绵延不尽的人流中，十几位青年抬着一张巨大的元素周期表走在送殡队伍的最前头。这张元素周期表像一头巨鸟，把伟大科学家德米特里·伊凡诺维奇·门捷列夫的不朽美名传到世界的四面八方！

## 第一个获诺贝尔物理学奖金的人

威廉·康拉德·伦琴是德国著名物理学家。1895年，他在沃兹堡大学的实验室里研究一种名叫克鲁克斯管的高真空放电管时发现了一种射线。这是一种穿透力很强、能使照相底片感光的神秘射线，伦琴断定它是一种波长很短的电磁辐射，他称它作X射线。后来人们称它为“伦琴射线”。几周以后，人们把它应用到医学上，让它去为人类造福。为表彰伦琴的重要发现，1901年，他荣获了世界上第一个诺贝尔物理学奖。

威廉·康拉德·伦琴(1845年3月27日出生在德国鲁尔河流域累内普的一个商人家庭里。小时候他在荷兰的外祖母家长大。伦琴的父母很希望他好好学习，长大了做个水利工程师。但小时候的伦琴很淘气，学习成绩一直不突出，总喜欢花很多时间和精力动手做点什么。小学和中学时代他在荷兰的阿佩尔多恩读书，逐渐地显示出物理学方面的特长。

1865—1868年，他到瑞士的苏黎世工业学院攻读机械工艺学。毕业以后获得了机械工程师学位。在苏黎世学习期间，他接触了热力学创史人克劳修斯和著名物理学家孔德，在这些大师的影响下，伦琴迷上了物理学，并决心走上了物理学的研究道路。1869年，在孔德的指导下，伦琴以物理学论文《气体的研究》获苏黎世工业学院理学博士学位。

获得学位以后，他先在沃兹堡大学物理实验室任助教。后来来到施特拉斯堡物理学院任讲师。1875年，任霍恩海堡农业专科学校的教授，斯特拉斯堡大学理论物理学副教授等职。1879年，伦琴任吉森大学物理学教授。1889年任维尔茨堡大学物理学教授和物理研究所所长。1894年任校长。1896年成为柏林科学院和慕尼黑科学院的通讯院士。同年获英国伦敦皇家学院授予的伦福德奖章。1900年美国哥伦比亚大学授予他巴纳德奖章。同年任慕尼黑大学物理学教授和物理研究所所长。

从他一生的经历可以看出，他在物理学方面的研究是卓有成效的，贡献是多方面的，他在弹力、气体比热、晶体热力、压电现象等方面都做出了了不起的成就。1885年，他发现了旋转平板电容器中的介质，利用这种介质能产生磁场。他一生发表重要科学论文50多篇。这些成就是不凡的，但伦琴对物理学最主要的贡献还是他发现的X射线。

那是1895年11月15日伦琴准备用克鲁克斯管作荧光实验。早在1836年，法拉第就已经发现在稀薄气体中放电会产生美丽的辉光。1876年德国一位叫哥尔德施泰因的科学家把这种放电现象称作“阴极射线”。于是引起欧洲学术界对“阴极射线是什么”的问题展开了争论，伦琴也被卷进这场长期而激烈的争论中去，他对这个问题进行了系统的研究。而就在那一天继续作这方面实验时，奇迹发生了。

伦琴为了排除外界对放电的影响和避免管内光线外漏，用黑纸把克鲁克斯管套了起来。他把这支套好的管子放到暗室里，通上电源，原想

检查一下放电管是否漏光，但突然发现一米多远处的一个实验台上的荧光屏在发光。伦琴非常惊奇，他马上多次重复了这个实验，连饭也顾不上吃，做了一遍又一遍。他试着把实验台上的荧光屏放到2米多远的地方，还照样能观察到闪光。伦琴根据以往长期实验的经验，确认这种闪光不是阴极射线造成的，他断定这是一种新的射线。

伦琴暂时放下有关阴极射线的实验，决心要继续这个新射线的实验，他一定要证实自己的判断。当时已经年过半百的伦琴，索性搬到实验室里去，一连7个星期秘密进行这项研究。他用各种材料进行实验，他发现几千页的书，厚玻璃板、木板、硬橡胶板等等，这种射线都能穿透。伦琴深感这不是一种平凡的射线，它具有奇特的功能。有一天，他在放实验物体时，把自己的手放到了放电管和荧光屏之间，他简直惊呆了，他竟然在荧光屏上看到了一些干树枝一样的东西，再仔细一看才发现这一簇干树枝竟然是自己的手骨。伦琴激动万分，马上跑回家把这个消息告诉了妻子。妻子听了他的话很不以为然，因为伦琴已经有很久没有回家了，妻子正在责怪他。然而当他的妻子跟着他到了实验室把手放到伦琴实验用的荧光屏和放电管中间时，她也惊呆了。伦琴让妻子不要动，仍旧把手放在刚才的位置上，然后他拿了一张照相用的底片放在她的手后面。十几分钟以后，伦琴把底片一冲洗，竟然得到了一张妻子手骨的底片。伦琴惊喜万分，因为他得到了世界上第一张人类活体骨骼的照片。伦琴的妻子看到这一切十分不解，她问：“这是怎么回事？”伦琴耐心地对她作了解释，告诉她这是一种穿透力很强的新射线作用的结果。他说：“这是一种能造福于人类的神奇射线。”妻子问：“这种新射线叫什么名字？”伦琴摊开双手摇着头说：“不知道，它是一个未知数，就叫它X射线吧。”

1895年12月28日，伦琴发表了《一种新的射线——初步报告》一文，向维尔茨堡物理学和医学会作了报告，公布他发现了新射线的消息。他在自己的文章中详细阐述了这种射线具有直线传播、穿透力强、不随磁场偏转等性质。这篇论文立即引起了强烈的反响，3个月之内就重新印刷了5次，并且很快被译成美、法、意、俄等国的文字。1896年1月4日的柏林物理学会成立50周年纪念展览会上展出了X射线的照片。5日维也纳《新闻报》抢先作了报道。6日伦敦《每日纪事》向全世界发布了这个消息，全世界都知道伦琴发现了X射线。这一系列的宣传轰动了国际学术界，1月中旬，柏林皇宫召伦琴进宫，为威廉皇帝和王公、大臣们作了X射线的演示。

X射线的发现是世纪之交的三大发现之一。学术界掀起了研究这种射线的热潮，仅1896年1年中世界各国发表的有关论文就达1000多篇。关于这种射线的论文小册子有50多种。伦琴也继续作着关于X射线的研究。

X射线的发现给现代物理学提供了一种新的研究手段,在光电效应研究、晶体结构分析、材料无损探伤等方面具有非常广泛的用途。特别在人体疾病的透视和治疗方面,是一个了不起的飞跃。很快,X射线就应用在医学方面。美国人在听到这个消息的第4天就用它发现了留在伤员腿里的子弹。一直到今天人们还在使用X射线检查骨骼、肺部.....

1901年12月10日,瑞典皇家科学院授予伦琴诺贝尔物理奖金。伦琴成为世界上第一位获得这一奖金的科学家。除此以外,他还获得了普鲁士二级王冠勋章、伦敦皇家学院伦福德奖章。

1923年2月10日,物理界巨人伦琴因患肠癌与世长辞,享年78岁。

德国人民在柏林市的波茨坦桥上竖立起伦琴的青铜塑像,世世代代永远纪念这位伟大的物理学家。国际学术界决定用“伦琴”来命名X射线的照射量单位,用以纪念他。

## 第一名诺贝尔化学奖获得者

雅科布·亨利·范霍夫是荷兰著名的物理化学家，是世界上第一个荣获诺贝尔化学奖的科学家。

雅科布·亨利·范霍夫 1852 年 8 月 30 日出生在荷兰鹿特丹一个医生的家里。父亲老范霍夫是鹿特丹人人尊敬的医学博士。老范霍夫想把自己的儿子培养成一个道德高尚、责任感强、富有自尊心的人，因此从小就给他以极其严格的教育。

老范霍夫是英国浪漫主义诗人拜伦的崇拜者，每天当范霍夫的母亲和兄弟们就寝以后，父子两人就坐在大厅里用英语朗读拜伦的诗。范霍夫和父亲一起熟读了拜伦的大量诗作，包括 1817 年拜伦写成的哲学诗剧《曼夫雷德》。父亲对拜伦的笃爱也感染了范霍夫，他也深深地热爱着拜伦的诗。他无论在什么地方都带着拜伦的诗，每当他和这位伟大的诗人单独相处时，都会从气势宏伟、意境开阔的诗中体会到蕴含着无穷无尽的力量和美，蕴含着的深奥的哲理。

除了读拜伦的诗，范霍夫还浏览群书，从众多的书籍中，范霍夫渐渐地学会了用哲学观点看待生活中的各种现象，他也学会了如何选择自己的人生道路。

范霍夫很喜欢做化学实验。读中学时有一次他竟为梦寐以求的化学实验所吸引，违反了校规在休息日偷偷钻进地下室，又从地下室钻进了化学实验室，有条不紊地安装好各种试验用的管子和器皿，做起蒸馏笨的实验来。他的行动被在春天的美景中散步的霍克维尔夫先生抓到了。霍克维尔夫先生虽然没有把此事告诉校长，但还是不能原谅他，把他送到了父亲面前。为此事，父亲同意让范霍夫到自己医疗室的小实验室里进行化学实验。父亲虽然同意他在这里进行化学实验，却根本没有想到这一爱好竟决定了小范霍夫的前途。

当时的人们认为化学不是一种职业，终生献身于化学研究是十分荒唐的，因为化学家无法维持自己的生活。父亲支持他做实验仅仅是为了培养他的好学精神，在有趣的化学反应中获取知识。至于范霍夫提出要当一名化学家，父亲认为这是愚蠢的想法，当药剂师还称得上一种职业。而小范霍夫坚持于此，他对父亲说：“化学方面也可以取得伟大的成就，父亲。深奥的哲学思想不只是在书本里才有。”父亲无法同意他的想法，劝告他在秋天学校开学前再仔细考虑一下。

1869 年的秋天到来了，范霍夫的决定没有改变，他进了德尔夫特的工学院。他历来是一个沉稳而勤于思考的人，平时很少讲话，但他的同伴们都很了解他，很尊敬他。工学院的功课他学得很轻松，还可以有大量的空余时间读他所崇拜的拜伦的诗，他读了《恰尔德·哈罗德游记》，读了《东方叙事诗》和叙事长诗《唐璜》及讽刺长诗《青铜时代》、历

史剧《马利诺·法列洛》等等。从拜伦这些优秀诗作里，范霍夫也感染了一种干一番事业的浪漫主义理想。他积极参加各种实践活动，甚至去刻苦地学习木匠手艺。为了实践大学第一年所学的知识，他还到糖厂去实习。他深感书本上的知识和实践是相距甚远的。

在大学的第二年，范霍夫接触到法国资产阶级哲学家和社会学家，实证论的创始人，奥古斯特·孔泰的哲学。他一下子就被孔泰吸引住了，以至把孔泰和自己挚爱的拜伦并列起来，孔泰的思想使范霍夫倾倒。孔泰说：“如果从学术的观点上看，化学对于数学甚至对于天文学的直接关系不太显著的话，那么，从化学对于方法论的关系来看，就完全不是这样了。从方法论上看，详尽地了解数学，对化学家理解化学本身将会起决定的作用。”范霍夫认为这个论断是绝对正确的。于是他开始研究数学，他像拜伦一样坚强地、始终如一地攻读，他攻读着积分和微分。当第二个学年结束时，他已经读完了三年级的全部课程，并通过了三年级的考试。他开始准备博士论文，他认为仅仅取得大学毕业文凭是很不够的，要继续学习。在莱顿大学，他通过了必要的考试，开始大量研究有关文献，以选择论文的题目。

为追随著名学者奥古斯特·凯库勒范霍夫从平淡无奇的莱顿到了风景美丽的波恩。在与凯库勒这位杰出的有机化学理论家见面之后，他非常兴奋地写信对父母说：“当你和一位世界知名的人物交往时，总是感到有点什么极不平凡的和令人神往的东西。”从1873年起，他被安排在凯库勒的有机化学实验室工作。

凯库勒认为范霍夫可以立即进行博士论文答辩，但范霍夫认为，自己可以造一个更中意的题目再完成答辩。凯库勒帮助他选择了研究草酸的课题，而范霍夫选择了有机合成的题目，经过研究，范霍夫发现了合成丙酸的新方法。凯库勒建议他把这个成果写成博士论文，并以优秀的评语推荐他到巴黎武慈那里去。因为凯库勒认为范霍夫到有机合成专家武慈那里是会大有发展的。

范霍夫正好补充了武慈实验室里的一个空缺。他在巴黎听了很多著名教授的讲课，接触到很多崭新的知识。最吸引他的是实验室里的讨论。实验室里武慈的助手们经常聚在一起讨论实验中的一些有趣的问题和全世界科学上的一切新成就、重大发明创造。这使范霍夫大开眼界，他非常喜欢这个学术空气很浓的环境，他很快成了他们当中的一员。在武慈实验室里，他和同事们一起系统地研究了有关化学、物理学和生物学及其它领域的重要文献。

在巴黎，范霍夫结识了比自己大5岁，已经通过了博士论文的勒贝尔。约瑟夫·阿希尔·勒贝尔留在武慈手下工作。很快，他们就成了好朋友。他俩志同道合，因此特别谈得来，几乎形影不离，工作完成后，他们总是到美丽如画的巴黎市街或郊外去散步。他们常常是边散步边谈

论着研究中的一些问题。日复一日，巴黎圣母院大教堂的钟声、塞纳河潺潺的流水、蒙马特尔的月夜和树影婆娑的布伦森林……这一切都深深地刻在了这两位年轻学者的心中。在这样美好的氛围中，他们陶冶了自己美好的情操，开阔了思想和眼界，他们逐渐地产生了一些关于科学的大胆设想。

要解开旋光异构之谜的想法在范霍夫和勒贝尔两人的脑海中萦绕。旋光异构现象是化学方面很少研究的问题，当时很多杂志上在讨论这一问题。但当时有机化合物结构理论却没能对这种现象作出比较满意的解释。在武慈的实验室里对这个问题展开了激烈的讨论。范霍夫为进行论文答辩到乌德勒支去时，完全没有把答辩放在心上，还在一直考虑着这个问题。在乌德勒支大学图书馆里，他看到一篇约翰·威利森努斯教授关于乳酸研究结果的论文。他边读论文边从一个化学方程式中发现了一个令他惊奇的问题，他反复琢磨着这个甲烷化学方程式，发现了有机化合物的分子居然也有空间结构。一个非常复杂的问题，就这样解决了，他立即写下了论文的标题《建议采用现代的空间化学结构式，并附有机物旋光能力和化学结构关系的解释》，这个标题很长，但它反映了范霍夫论文的中心思想和观点。这篇论文用荷兰文以《论原子在空间的排列》发表后，未引起多大反响，只有乌德勒支大学物理教授毕易·巴洛一人对这篇文章作出了应有的评价。他建议范霍夫把这篇论文译成法文发表，使它广为流传。在1874年12月22日范霍夫的博士论文答辩通过，他成了数学博士和自然哲学博士以后，范霍夫继续考虑空间结构的想法。1875年5月《原子的空间排列》一文的法译文出版，1877年该书德译文出版。在德译文版中威利森努斯教授为他写了序。论文的发表成为有机化学发展新阶段的开端。

论文发表时他在乌德勒支兽医院物理系当助教。文章发表后不久，莱比锡的赫尔曼·柯尔贝教授发表文章反对范霍夫的论文。但不料想他的评论文章反倒起了推广范霍夫观点的作用。当柯尔贝的评论文章在科学界迅速传开的同时，范霍夫的论文也出了名。用拜伦的话来说是：“一朝醒来，名声大噪。”不久范霍夫就被聘为阿姆斯特丹大学的讲师，1878年，成了化学教授。

范霍夫讲授的有机化学课程吸引了学习化学、物理学、医学和药学的大学学生们，他注重普遍的规律性的知识的讲授。他的研究活动也本着这个原则。他在1878年出版的第一部著作《有机化学概况》中也贯穿着这个精神。他通过个别的化合物具体的反应过程来寻找普遍的规律性。经过和自己所主持的实验室全体工作人员的研究讨论，范霍夫感到有必要着手写一部《化学动力学概论》。

范霍夫有一个温馨的家。妻子仁妮·范霍夫夫人是个有学识的人，她也很善于操持家务，她可以给丈夫创造一个幽静的良好创作环境，杂

事和孩子们从来不会来干扰丈夫的工作。范霍夫常常是在这个环境中写文章。《化学动力学概论》就是在这个环境中诞生的。这部书在 1896 年出版，书中涉及到很多有争论的问题。他在这部书中探讨了化学动力学的基本规律，首次引用了“反应速度常数”这个术语并给它下了定义，根据分子作用制定了“各种反应的自然分类法”，研究了影响反应速度的因素和反应速度常数与温度的关系，创立了一条热力学的基本公式，提出了平衡常数对温度的依附关系。这部著作使动力学的研究方法变为物理学中的一部分。范霍夫的这部著作和他最初的一篇论文一样，一开始并没有引起多少人的关注，是阿伦尼乌斯首先评价了它的优点。阿伦尼乌斯在乌普萨拉市发行的《北欧评论》上发表了详细的评述文章，文中强调了范霍夫的著作在物理学和化学发展中的重要意义。

但是《化学动力学概论》的问世，并不意味着反应速度和化学平衡的研究工作结束了。范霍夫把新的理论运用到立体化学的假说当中，他研究立体化学的假说。

范霍夫理论上首次获得巨大成功的消息传到父亲耳中。范霍夫夫人的信给亲人们带来极大的欢喜，老范霍夫为儿子的独创才能而骄傲，他历来欣赏这种独创精神。他写信给儿子，要求他把给以高度评价的瑞典科学家的文章译成荷兰文，他要亲自读懂这篇文章。范霍夫把这个任务委托给妻子来完成。仁妮答应借助一本字典尽量来满足父亲的要求。第二天范霍夫回家时，真的带回一本厚厚的瑞典文字典。这次不再是范霍夫自己而是仁妮和他一起坐在大厅的壁炉旁边，埋头工作。仁妮认真地借助字典把阿伦尼乌斯的评论文章译成了荷兰文。仁妮充分发挥了她语言的特殊才能，仅用了几个晚上就完成了。老范霍夫看到评论非常高兴。这时范霍夫的弟弟完成了学业，来到哥哥的实验室准备学位论文。他经常和哥哥一起讨论各种新鲜的问题。而范霍夫依然挚著地继续着自己的研究，他准备合成一些异构物。要完成这个工作是艰巨的，它要求具有高超的技能。范霍夫努力提高自己的实验技能，利用巧妙的构思，用较简便的实验方法，达到要达到的目的。在实验中，范霍夫总是胸有成竹的，他大多能在实验前判断实验是否成功，即使偶然失败了，他也能立即提出新的实验方案。

1885 年底，范霍夫的弟弟按原订计划顺利通过了博士论文答辩。不久又把自己的研究成果写成《对苹果酸认识的贡献》一文发表。正在这时，范霍夫对普菲弗尔的渗透压力定律和拉乌尔的稀溶液的性质的研究发生了浓厚的兴趣。这是当时科学家们普遍研究的问题。范霍夫反复思索着这个问题，他几乎每晚捧着笔记本坐在大厅的壁炉旁，但本子上一直是空白的，他不愿重复普菲尔的实验，他想找到理论上的解释，并用数字的依属关系来加以阐明。他动员了整个实验室的全部人马，一起来参加计算。实验室里沸腾起来，计算、复核、再计算……计算用的稿纸

已经堆满了范霍夫的实验台，但找不出应得的结果。范霍夫把时间和精力全部投入，继续计算。虽然解决了一些问题，但还是没有确切的谜底。他把自己论述电解质溶液的渗透压力的文章寄到了斯德哥尔摩。正在此时，年轻的瑞典人阿仑尼乌斯进行了溶液导电性的研究，因在国内得不到支持而把论文寄给了范霍夫。范霍夫看到阿仑尼乌斯的假说，给予肯定的评价，并复信请阿仑尼乌斯到斯德哥尔摩去看看自己的那篇论文。书信的往来，奠定了这两位科学家友谊的基础。阿仑尼乌斯在回信中写道：“您的文章使我对于溶液有了非常清楚的认识。例如，假若氯化钠在溶液中处于正常状态，就是说以完整的分子状态而存在，那么……。”在信中，他们进行了进一步的探讨。

范霍夫论述电解质溶液的渗透压力的文章引起了很多科学家的关注。它使德国著名化学家威廉·奥斯特瓦尔德特别感兴趣。奥斯特瓦尔德为此专程来到阿姆斯特丹会见了范霍夫。他们一致认为阿仑尼乌斯的关于电离的想法是一种新的理论的开端。奥斯特瓦尔德特别指出这种新理论不久就要成为研究溶液特性的基础，而范霍夫在有关理论方面的研究将证实和发展这个理论。为了攻克这个问题，奥斯特瓦尔德极力主张加强合作。范霍夫告诉他，阿仑尼乌斯已来信说明，他明年到格拉茨去拜访波尔兹曼，然后到阿姆斯特丹，在范霍夫的实验室工作一些时候后，就到里加去拜访你。听到范霍夫的话，奥斯特瓦尔德欣慰地笑了。他进一步提出可以联合办一份《物理化学杂志》。在得到范霍夫的全力支持后，他们当即确定了编委，并讨论了请一些最著名的科学家为杂志撰稿的问题。1887年8月初，杂志第一期出版，上面刊登了范霍夫·奥斯特瓦尔德和阿仑尼乌斯的文章。范霍夫在这期杂志上刊登的《在溶液和气体的类比中看渗透压的作用》一文是他对渗透压研究的总结。他的渗透压力理论成了众多研究家们的宝贵财富。很快，这一理论被公正地评价为化学科学的主要理论之一。

范霍夫的名字传到世界各国，1887年6月，莱比锡大学聘请他担任物理化学教授。这对范霍夫来说是极大的荣誉，是他科学成就的明证。这个消息震动了阿姆斯特丹，全城各界人士都在谈论此事。对于范霍夫本人来说这是值得考虑的问题，是否应为此离开自己的祖国？社会各界人士纷纷来信挽留他，提出应为他装备先进的实验室，创办研究所……。范霍夫决定到莱比锡去了解一下那里的工作条件，他想对比一下再作决定。因为当时阿姆斯特丹的工作条件很差，甚至连大一点的教室都没有，他要一遍遍重复地给每一个班级的学生讲课，他一直渴望摆脱这种讲课，甚至摆脱残酷的考试。在他到达莱比锡不久，阿姆斯特丹拍来电报，告诉他国内已有了一笔款，马上动工修建研究所新楼。范霍夫为这封电报传来的好消息而又回到阿姆斯特丹。当他从火车上走下来时，人们热烈地欢迎他，高声唱起了大学生之歌。

新楼建成以后，范霍夫是十分高兴的，但他整天忙于各种事物，难以坐下来进行研究工作。他多么迷恋壁炉旁那个安静的角落，只有在一个人无人打扰的环境里，他才能实现自己的愿望——把毕生献给科学研究事业。出于这个愿望，他在1894年，接受了马克斯·普朗克的邀请。普朗克请范霍夫到柏林去和阿尔特霍夫先生谈一谈。阿尔特霍夫是德国最有学识的科学家，多年蝉联德国文化部长。

范霍夫到柏林去了。他虽然不想离开阿姆斯特丹，但他内心还是在寻找一个可以脱离俗事俗务和讲课、考试的良好科研环境。

在柏林他见到了出色的学者阿尔特霍夫。一向认为自己不仅在德国，而且在全世界都排在前列的阿尔特霍夫和范霍夫交谈以后，大大地吃了一惊，他深感范霍夫的学识十分渊博，科学知识也非常丰富，不禁感慨地表示：“这个荷兰人比我高明。他应当留在柏林，不管我们要花多大的代价。”

虽然范霍夫渴望获得行动的完全自由自在，遵循自己一向崇尚的拜伦的思想，表现出骑士风度，但他当时没有留在柏林，仍旧回自己祖国去继续自己的研究。两年以后，柏林方面想尽办法才把范霍夫“引诱”到柏林。到柏林以后除了每周一小时的课以外，他的确获得了自由，他可以用自己的时间表，尽情尽意地去安心自己的研究。当原来的题目告一段落以后，为了略表对德国的盛情，他开始了一项对德国具有特殊意义的研究——“钾盐矿”的研究。这时，他已当选为柏林科学院院士。

经过调查研究，范霍夫发现：“德国是世界上唯一拥有蕴藏丰富的钾盐产地的国家。根据地质学家们的意见，斯特拉斯堡的矿藏实际上是取之不尽的。也许将来，在别的国家里也会发现这样的财富，可是目前德国却是钾盐的唯一拥有国，应当帮助德国正确地利用它。”在这样的思想的指导下，范霍夫和他的助手开始着手有关的研究。经过大量的工作，他们的实验结果出来了。他们结晶出了岩盐、钾盐、光卤石及斯特拉斯堡矿层中含有的数十种盐的结晶。他研究了这些盐的溶解度、编制了各种结晶图和溶解图。他的这一系列研究不仅有理论上的价值，而且对于改进从复杂的自然混合物中提取一定纯度的盐的工艺也有很大的意义。斯特拉斯堡矿对范霍夫的工作给以极高的评价，并提出资助他到美国去考察盐湖。范霍夫高兴极了，到美国去看看是他的夙愿。他收到著名有机化学家约翰·乌尔利克·涅夫从芝加哥寄来的邀请信，请他在1901年春天举行的芝加哥大学校庆十周年的盛典上发表演说。他按捺不住激动的心情，把这个突如其来的好消息告诉了仁妮。

美国热情地欢迎这位著名的科学家。范霍夫被选为华盛顿美国科学院通讯院士，芝加哥大学荣誉教授。正在此时，一个更大的喜讯传来，他荣获了诺贝尔奖金。

离开了车水马龙，令人眼花缭乱的美国，离开了新相识的朋友们，

范霍夫一回到祖国，立即动身到瑞士去接受奖金。范霍夫荣获诺贝尔奖金中第一个化学奖！1901年12月10日，在瑞典的斯德哥尔摩举行了隆重的颁奖仪式。世界知名的科学家们聚集一堂，倾听了范霍夫应诺贝尔奖金委员会要求所作的关于溶液理论的科学成就报告和德国著名物理学家，诺贝尔奖金第一个物理学奖的获得者威廉·康拉德·伦琴的报告。

颁奖活动结束后，范霍夫马上回到柏林，进行海水蒸发实验工作的总结。然后他开始写《海洋盐积沉物形成条件的研究》。

范霍夫多年如一日地在壁炉旁的圈椅上写作，他有惊人的毅力和非同一般的干劲儿，每天要坚持工作12小时以上。他边写边通过实验去验证一些新问题。不久他渐渐感到身体不适，精力很差。经检查医生决定给他实行手术，手术以后还是没有能使范霍夫完全复原。但是他从来没有忘记工作，只要病情稍稍好转，他就立即着手继续撰写《海洋盐积沉物形成条件的研究》一书，一直到1909年，这部书问世。他一直带病坚持工作，他还有很多设想和计划等待着他去完成，但疾病愈来愈严重地侵袭着他，消耗着他的体力，以至于使他无法起床了。朋友们纷纷来探望他，阿仑尼乌斯也来探望他，并尽力安慰他。

阿仑尼乌斯对范霍夫说：“亲爱的，我发现你的脸色好极了！”范霍夫理解地笑了，他告诉阿仑尼乌斯自己连坐着看书的力气也没有了。阿仑尼乌斯也发现亲爱的老朋友的确病得很重，连语音都变了，他只好极力掩饰着自己的不安，鼓励他战胜恶症。

这是两位老朋友最后一次见面。1911年3月1日，范霍夫终于被疾病夺去了生命，与世长辞。

## 发现海王星的人

天文学·数学家亚当斯 1819 年 6 月 5 日出生在美国康沃尔郡拉涅斯特的一个佃农家里。亚当斯的父亲是一位信仰基督教的穷苦农民，母亲叫作格里尔斯，亚当斯是家中的长子。

虽然家境十分清贫，亚当斯的父亲托马斯却十分重视对儿子的教育。1827 年他开始学习希腊语和数学。聪明的亚当斯学习进步很快，而且童年和少年时期就显露出很高的数学才能。后来父亲送亚当斯到德文港接受正规学校教育。除了数学才能显著外，亚当斯对天文学还有很浓厚的兴趣。他自己动手制做天文仪器，学着观测太阳的高度。1837 年，亚当斯进剑桥大学圣约翰学院学习。凭家庭的财力供他在这里学习是不可能的，亚当斯能到剑桥读书靠的是自己优异的入学成绩而赢得了减免学费的奖励。

在大学里，亚当斯的学习成绩一直十分出色，特别是数学和希腊语，在这两门功课的考试中，亚当斯从来都是获取最高奖。业余时间亚当斯则坚持自修天文学，阅读大量关于天体方面的书籍。1843 年毕业时，亚当斯以突出的优秀成绩通过学位考试，获得史密斯奖。毕业以后留在学校任教师和研究员。工作以后亚当斯依然坚持自己的天文学研究。在天文学上他最初的研究课题是关于天王星运动的不规则性。根据天王星运动的反常现象他推算出在天王星轨道之外还存在有一颗未知行星，这颗行星在影响着天王星的运动。亚当斯对这个问题进行了反复的观测和深入的研究，1843 年 10 月，亚当斯首次提出并解决了与天体的摄动相反的问题。也就是说如果已知一个天体实际观测到的位置与理论推算出的位置之间的偏差，就可以推算出通过引力进行摄动的未知天体的质量、轨道和位置。而使天王星存在这一偏差的原因之一就是有一颗未知行星对天王星的摄动作用使然。这个结论足以说明亚当斯是海王星的发现者之一。亚当斯当时把自己计算的结果呈交给格林威治天文台台长艾里，但艾里对这位年轻人的成果没有足够的重视。1845 年 9 月，亚当斯又请求剑桥天文台台长查理士帮助证实这一问题，结果由于查理士的拖沓，这件事始终没有结果。

在这段时间里，法国天文学家勒维烈也在研究天王星运动反常的问题，他独立地发表了几篇这方面的文章，利用 18 次观测资料，也算出了这颗未知行星的轨道根数、质量和它的位置。虽然勒维烈关于这颗星的研究比亚当斯起步晚，但他敢于坚持，又得到柏林天文台台长加勒的热情支持，因此终于在 1846 年 9 月 23 日在偏离勒维烈预言的位置不到一度的位置发现了这颗未知的行星——海王星。

在发现海王星的先后问题上，社会上一度产生了激烈的争论。然而亚当斯是个十分谦虚的人，他并不参与关于谁是首先发现海王星的人的

争论。由于他所持的这种态度，虽然暂时失去获得某些荣誉的机会，但他这种不居功不名夺利的高尚品德却受到同事和朋友们的赞赏和崇敬。1847年，亚当斯与勒威烈在牛津见面，两位发现海王星的天文学家成了志同道合的好朋友。

1847年维多利亚女王授予亚当斯爵士称号，亚当斯没有接受。1848年，因他在天文学研究方面的成就，美国皇家学会授予他科普利奖章，这是皇家学会的最高奖励。同年剑桥大学还设立了用他的名字命名的“亚当斯奖金”。“亚当斯奖金”规定每两年一次授予在物理学、数学和天文学方面论文的最优秀者。1851年，亚当斯被选为英国皇家天文学会会长。在担任此职以后不久，他的研究方向转向月球运动理论方面。1852年亚当斯应聘担任了彭布罗克学院研究员。他在研究月球运动时，发现在以前的月球理论中有几处错误，他花费了不少精力，经过大量的复杂计算重新修订了月球视差表，给出了月球的精确位置。通过研究亚当斯还解决了以前月球理论中难以解决的问题，提出一种计算月球交点运动的方法。后来他向皇家天文学会提交了一份有关月球平均运动长期加速度的论文。这篇论文令人注目，它曾引起当时天文界的争论，并且导致了天文学上的某些重要发现。

亚当斯在研究中发挥锲而不舍的精神，他不懈地研究着月球，这个离我们最近的运动最复杂的自然天体。1936年英国天文学家哈雷根据古代日食资料的整理、分析发现月球平均运动存在加速现象。1788年拉普拉斯也发现在月球运动中确有加速现象。拉普拉斯认为这是由于地球轨道偏心率不断变小而引起的。亚当斯在研究月球运动时也注意到月球的平均运动有长期加速现象。亚当斯把自己推算的结果和拉普拉斯推算的结果比较后发现拉普拉斯在考虑太阳引力对月球运动所产生的附加项时忽略了太阳轨道偏心率的影响。亚当斯认为拉普拉斯的结果是错误的。经过一次次反复检验之后，亚当斯所算出的值比拉普拉斯算出的要小得多。亚当斯深信自己的结果，他的有关论文发表了。当论文发表以后，引起天文界的激烈争论，特别是一些法国天文学家，从狭隘的民族主义立场出发去维护拉普拉斯的成果，全盘否定了亚当斯的工作。但是科学是容不得这种态度的，法国天文界的作法反而引起更多的天文学家来研究这个课题。经天文学家们的推算、研究都充分证实亚当斯的结论是正确的。至于从理论上推算出的值仅仅是观测所得值的大约一半的问题，一直到本世纪二三十年代才得到较圆满的结果。

1858年亚当斯被聘为剑桥大学圣约翰学院天文学和几何学教授。同年担任了苏格兰最古老的大学，圣安德鲁斯大学数学系主任。1860年继查理士之后，亚当斯担任了剑桥大学天文台台长。

亚当斯把自己的全部精力都投入在数学和天文学的研究之中，全然不能把个人的事排在紧张的日程上，直到1863年才与都柏林的布鲁斯结

婚。这时的亚当斯已过不惑之年，他的科研成果累累，而家庭生活却刚刚开始。有了温馨的家庭，亚当斯更加潜心钻研探求，他更进一步地追求着宇宙间的各种秘密。

亚当斯研究了狮子座流星雨的运动轨道，他认为这个流星雨的运动轨道是一个扁长的椭圆，它的轨道周期约为 33 年。根据这一点，亚当斯预言在 1866 年 11 月 12 日到 14 日流星雨会再度出现。结果他的预言得到了证实，狮子座流星雨果然地如期出现了。这极大地鼓舞了亚当斯，他决心准确地计算狮子座流星雨的运动轨道。对于流星雨轨道的计算是十分复杂的，亚当斯凭着自己的计算才能，计算得正确无误。他将流星雨的运动轨道划分为若干段，然后逐段计算其它天体对它的摄动。在研究中他还发现狮子座流星雨的运动轨道与 1866 年第一号慧星的运动轨道十分接近，这一发现为流星雨如相应的慧星可能会有共同的起源的假设提供了可靠的依据。

为表彰亚当斯在月球运动理论方面作出的巨大贡献，1866 年英国皇家天文学会授予他金质奖章。

1870 年，剑桥大学天文台配备了一台西姆斯子午环。亚当斯为了充分利用这台子午环，他把自己的研究工作从理论研究转向到天文观测。受德国天文学会的委托，亚当斯亲自主持了一项观测计划，他们利用这台子午环绘制了北纬  $25^{\circ}$  到  $30^{\circ}$  之间的星图。后来在 1897 年发表了这个结果。在天文学方面亚当斯还研究过地球的磁场问题。

1874 年，亚当斯再次被选为英国皇家天文学会会长。他一生中从 1851 年到 1853 年、1874 年到 1876 年两度任英国皇家天文学会会长。但这时他的研究兴趣已经从天文学转向数学。

早在 1855 年时，亚当斯就提出了求解一阶方程组的初值问题——著名的有限差分法，也称作亚当斯法。1874 年以后，经历了数十年天体运动的研究的亚当斯一直和冗长、繁杂的数学计算打着交道，因而非常善于计算一些数学常数的精确值。1877 年，亚当斯公布了 31 个伯努力数，使原来已知的伯努力数从 31 个增加到 62 个。亚当斯把其中每个数计算到 110 位，为了达到这个目的，他把某些对数计算到小数 273 位。得到这些值以后，他又利用它们进一步计算了欧拉常数，算到小数 263 位。1878 年，亚当斯把这个结果发表在皇家学会的会议文集上，同年他还发表了两个和三个勒让德系数之积的积分表示式。

亚当斯是个兴趣十分广泛的科学家。除了天文学、数学以外，他对植物学、历史学、文学也十分感兴趣，当他计算得疲劳时，就读一会其它书籍作为休息。他是牛顿的崇拜者，1872 年，他在剑桥大学向校方主动提出要整理牛顿的一些学术论文。他一生与各种自然科学打交道，向一切奇妙的领域探求。

1892 年，亚当斯在剑桥病逝，享年 73 岁。他去世以后，剑桥大学整

理了他的遗作两卷，以《亚当斯科学论文集》出版。他一生的成就在天文学和数学方面很丰厚，但最突出的成就还要属年轻时代根据天王星运动的反常现象预言并推算出一颗未知行星的轨道和位置。作为海王星共同发现者，亚当斯对天文学的贡献是不可磨灭的。

## 科学家兼企业家

王安，其人何许？他是当今 80 万美籍华人中的首富，家族财产多达 12 亿美元以上。凭他的这份资产已经挤进了美国著名超级富豪杜邦家族、汽车大王福特家族、旅店大王希尔顿家族、石油大王亨特家族、肯尼迪家族、梅隆家族、洛克菲勒家族及出版大王赫斯特家族的行列，名列美国 400 名巨富中的第 8 位。

为什么王安这样富？在今日西方世界里，电子计算机是人们生活中不可缺少的一部分，在美国电子计算机的研究发展制造业中，一个由中国人王安开创经营的“王安电脑公司”，从 50 年代崛起后，已成为这个行业中的骄子。美国《波士顿先锋报》刊登过这样一则报道：“具有高度科技天才的王安，移居美国不到 30 年，即成为名列第五的美国巨富。”美国《时代》杂志称这位超级富翁王安为“电脑天才”。然而这位“电脑天才”小时候并不是一个才华横溢的优秀学生。

王安祖籍江苏昆山，1920 年出生在上海。王安的父亲王龙生是一位在高中里教书的英语教师。王安小时候就是和兄弟们一起在父亲教书的那所中学里读书的。起初他学习并不努力，常常是临阵才赶紧“磨枪”，高中以后才懂得用功，因而学习成绩也就直线上升了。1940 年，从上海交通大学电机工程系毕业后，不愿留在被日本侵略者占领的“孤岛”上海，王安决定到内地去工作。他先在桂林无线电制造厂工作，后在重庆资源委员会工作了一段时间。1944 年，王安经印度转道去了美国，到哈佛大学攻读应用物理学，取得博士学位。

完成学业后，王安就在哈佛研究所致力于电脑设计和应用的研究。1951 年，30 岁的王安取得了一项电脑技术的重大发明。那就是他的磁心贮存记忆器。这架磁心贮存记忆器为小型电脑的发展奠定了基础。这种利用磁场振动原理在电脑中贮存资料的磁心贮存记忆器被应用了 20 多年，直到近些年才被体积更小的硅晶所取代。

王安把这项研究成果的专利权卖给了美国一家大公司，得到了 50 万美元的巨额收入。于是他一下子变成了富豪。具有远大目标的王安不是靠这笔巨款生利息，享安宁。而是看准了计算机技术在当代社会的重大作用。他和妻子邱文霭说：“我要用这笔钱去开自己的公司。”他的公司把他的发明变成了产品，促进了电脑技术的进一步更新。敏锐的洞察力使王安意识到不久的将来，美国将跨入电脑技术突飞猛进的时代。为了赶在这个突飞猛进大潮的潮头，王安离开哈佛大学研究所，在波士顿创办了小型电脑工厂。这个小型工厂小到只有王安光杆司令一名，次年才雇用了一名助手。但他的拓荒精神为他带来了丰厚的利润。到 1958 年，王安电脑公司正式成立。1964 年，他又在波士顿附近的杜恩泊市市郊购地 80 英亩，建了一家新厂。同年，他的案头计算机开发成功，这下子立

即轰动了国内外市场。三年以后，王安公司发行第一次股票时，竟出人预料地压倒了许多有名望的大企业和大公司。几天内，王安的股票从每份售价 12.5 美元上涨到 40 多美元。这使王安公司的资产一下子达到近 8 千万美元，王安家族一下子成了巨富，公司里的 400 名职员也顿时成了小富翁。

王安的企业所以得以成功的发展不靠别的，靠的是保持技术领先优势。王安公司一些高级主管人说：“王博士最大的成就，不在企业上，而在科技和学术上。”王安自己也说在美国面对着众多大企业的垄断和压力，唯有靠自己的“技术上的创新及完美的售后服务”，才能与这些垄断企业“维持均势”。王安正是牢牢抓住不断研究发展，力争一贯技术领先，不断推出新产品这一方针，才使企业得到成功。《纽约时报》尖锐地指出：“王安公司的技能革新每每驾乎国际商用机器公司的水准之上”，“它的优良产品几乎遍及美国市场，使电脑工业有遵循它的路线而发展的趋势”。由于王安注重新产品的发展研究，因此世界上第一部电脑排版机、第一座电子计分器、第一架可写方程式的计算机等都是王安公司生产的。

如果说磁心贮存记忆器是第一步，1964 年推出的台式电子计算机则是第二步。王安的第三大步是他的“文件处理机”。这种产品把两种办公室作业——文字的处理和资料的处理合二为一，一套设备从此取代了过去必须采用的两套设备，荧光屏和电子键盘代替了打字机。这种机器可以自动调整空档，提示错字，提高工作效率 2 至 14 倍。“文件处理机”的推出使王安公司的业绩大幅度上升，1984 年，王安公司的年营业额已经达到 23 亿多美元。然而达到这个水平又谈何容易？

自 1978 年起，王安把自己的总公司迁到了波士顿以北一个叫作洛维尔的地方。这里早期曾经是一度兴旺过的工业中心，20 世纪初开始衰落。王安看中了这里低廉的地价和低税率及在兴旺时期培养锻炼出来的人才。有远见卓识的王安认为这个地方正是建立一个同加利福尼亚“硅谷”遥遥相对的电脑基地的最佳地区。

王安的这个打算是十分英明的。不久以后在洛维尔地区高高矗立起一幢 14 层的白色办公大楼，楼顶的墙壁上方印着辉煌夺目的蓝色商标——“WANG”，这成了洛维尔复兴的显著标志。从此以后，这个电脑基地日益发达。附近的哈佛大学和麻省理工学院不断地为它提供各种创造发明；洛维尔大学每年又为它输送着优秀的电气工程师和其它专门技术人才。

王安作为一名学者，本人共拥有美国十所大学授予的 10 个博士学位。他的电脑基地的发展方针不是先作市场调查，然后针对市场需要推出相应产品，而是特别注重发展计划的“前瞻性”。他强调：“我们要走在前面，设计出新颖、适用的产品，创造自己的市场。”奠定了他在

电脑王国地位的“文件处理机”的发明，就是基于这种“前瞻性”思想产生的。那是他在60年代中后期，通过阅读大量的资料后发现，美国战后由于各种自动化机器的使用，工人生产率提高了90%，但办公职工的生产率仅仅增加了4%。由此，他决定“率先研究发展、率先推出”能够使办公室走向自动化的电脑。

除了“前瞻性”，王安还强调发展计划的“多元性”。因为“走在市场前面”的做法冒险性很强。王安说：“发展尖端科技的风险相当大，孤注一掷太危险。同时进行几项计划，如果其中一两项失败，还有弥补的机会。”于是从1960年到1970年10年中间，王安公司紧跟世界科技的发展，推出一系列日新月异的产品。其中包括第一部电脑排版机，第一座电子计分器和第一架可写方程式的计算机。这架可写方程式的计算机具有计算、贮存、演算等一连串的复杂技术功能，在国际电子业引起了极大的轰动。此外，他还推出了小型迷你电脑、卡片辨认机、自动打字机、无线电打字印刷机、记录带辨认机等等。有人说：“王安设计的电脑，能随着时代的脉搏一起和谐地跳动。”的确如此，他深知要在世界电脑业中处于永远不败之地，要靠先进技术产生出的一系列先进的、新型的电脑。近几年，应办公自动化趋势的要求，他又推出了廉价的文字处理机和装有扫描设备，可以把任何文字、图像、图片转化为电子讯号储存起来的新产品 Wang—pie 电脑。

王安在自己的电脑公司内是总揽大局的董事长，但又是位杰出的、尽职的科研专家。他亲自领导科研，主持每一项新产品的科技开发工作。为了保持公司在电脑行业的不可动摇的领导地位和电脑市场的竞争力，王安十分重视产品的推销和维修。他除了在美国130多个城市开设了经销店，形成一个庞大的经销网外，还启用了4千多名推销员和维修人员，这4千多人占公司总人数的1/3。他派这个为数众多的推销维修队伍到世界80多个国家和地区的300多个不同地点推销产品和提供服务。他的推销员个个精明强干，既能独立洽谈业务，又明了厂内生产和各地行情。他们能得力地解决顾客的一切要求。王安的经营观点历来强调以“人”为中心。以“人”为中心的方针，在经营方面的表现之一就是他的推销人员从不标榜王安电脑有多大的记忆量，有多少神奇功能，而总是强调它如何易学易用，能实际给用户多少方便，帮用户多大的忙，他同样以“人”为中心强调售后服务。王安这样表述自己的经营观念——“卖电脑不是摆地摊，货物出门就算了事，这是一种长期的承诺。”他的维修人员分布在各分支机构中，顾客买了电脑后，他们随时可以向他们提供维修服务。王安的经营方针增加了公司产品在用户中的地位，加强了世界市场的竞争力。

王安电脑所以成就辉煌，和王安管理企业中十分注重培养人才和提高职工对公司的向心力分不开。他认为：“人，是最重要的。缺乏优秀

的工程师、电脑科学家和专业技术人员，无论多么完善的计划，都无法执行成功。”为适应公司事业发展的需要，在 1981 年，他投资六百万美元创办了“王安学院”，招收大学电机、电子等相关科系的毕业生，进行研究所教育和实务训练。特别是他的实务训练是为了使学生们在王安学院毕业后马上能适应“真枪实弹”的工作环境。

为了提高员工的“向心力”，王安采取了三条措施：一条是“让员工有参与感和成就感”，他实行分级负责制，每一层都对下级充分授权。第二条是“让员工感觉到受重视”。以销售人员为例，“让员工感觉到受重视”的具体做法是：对业绩超过预定数额的销售人员，除颁发奖金外，每年 8 月还举行一次“成就会议”，实际是公司出资，让这些人员携眷度假 3 天。参加了这种“成就会议”的人员工作劲头大增，他们说：“以前我只在上班时才会感受工作压力，自从参加过成就会议以后，我的太太希望明年还能参加，每天都会问问我工作情况，让我连下班后都还记挂着公事。”第三条是“把员工当成自己的家人”。王安公司的一位主管说：“王博士很念旧，对公司里的老人都有很好的安排，或出掌分公司，或负责重要业务，让人觉得待在这个公司很有‘安全感’，值得为它卖命。”

在美国，王安的名字到处可见，除了各城市都有的王安电脑分公司的 W 商标外，还有属于社员公益事业的王氏村俱乐部、王氏托儿所、王氏学院等等。王安担任着波士顿麻省等地的教育委员会委员、哈佛大学及科学博物馆监督、母校交通大学校务委员会名誉委员。但这位世界著名的人物却依然是谦和谨慎，不愿引人注目的人。凡有记者采访，他一概婉言谢绝。对来访问他的人，他只讲个人想法，绝不夸耀自己的事业和成就。他经常惴惴不安地对要求他签名留念的人说：“我又不是电影明星啊！”王安的妻子邱文霏说：“他是一个善于节制的人，一贯相信埋头苦干，兢兢业业必定有前途。”王安的儿子，毕业于布朗大学，现任王安公司副总经理的王菲德认为：父亲不愿引人注目，一方面是他的个性所致，另一方面也体现了他的文化修养。王安的谦虚赢得了自己的 2 万 4 千名雇员的崇敬。

1984 年《华尔街日报》的一篇文章中提到，王安公司总部设在波士顿，对历史具有相当的讽刺意味，因为波士顿当地的许多名门望族都是当年贩运鸦片到中国而发财的。如今，王安却赚美国人的钱回馈中国。

王安在赴美留学 30 多年以后，1980 年春天，他首次回故国访问，先到台湾访问 3 天，后在香港小住而后回大陆访问，王震副总理会见了。早在 1967 年，王安公司就在台湾投资了，1985 年 2 月据王安公司宣布已与有关单位签订了三项合资协议。王安公司的亚洲总部也已由美国夏威夷迁到了香港。有人说：“王安博士是中国人，随着年事增高，也渐有落叶归根的想法，希望自己的事业，多扩及到中国人生活的地方。”因

此看来王安博士的事业会服务桑梓，在中国人生活的地方扎根、发芽、成长、壮大。

## 医药化学的拓路人

约翰·鲁道夫·格劳贝尔 1604 年出生在德国卡尔施塔特。他的父亲是个理发师，在鲁道夫很小的时候，有一次父亲不小心把自己的手割破了，伤口发炎后恶化，结果竟死了。因此鲁道夫几乎不知道父亲是什么样子。为了生存他从很小时就到处流浪，见过各种各样的事物，也学到了不少东西，但其中的酸甜苦辣只有鲁道夫自己才知道。他一个人以制镜为业，到处流浪，挣钱糊口。

鲁道夫 21 岁那年。德国人民遭到了灭顶之灾。30 年战争爆发了，德国天主教徒和基督教徒之间进行了骨肉相残的战争，在战火的蹂躏之下，国土成了一片废墟。在法国天主教耶稣会的支持下，德国天主教徒残酷屠杀对立派，使基督徒背井离乡，有家不能归。鲁道夫也在逃难的人流中。一条蜿蜒的小路上，走来一个肩背皮口袋的年轻人，他一步一步好像十分艰难。这就是制镜匠人约翰·鲁道夫·格劳贝尔。他想到维也纳去做生意，但不幸的事发生了，鲁道夫生了重病，在战争造成的颠沛流离中他终于支持不住病倒了。他只感到浑身火烫，双腿重得像灌了铅。他病得太不是时候了，意志力还想驱使他迈步前进，但病魔不饶人，突然他沉重地栽倒在地上。

鲁道夫再醒过来的时候，发现自己躺在一间小屋里，绿豆大的烛光已经快要燃完了。一位身穿袈裟的白发老人正坐在他身边。鲁道夫吃力地抬起上身，茫然地问：“老人家，我怎么会在这儿？”老人说：“你病得人事不知，我把你背了来。”鲁道夫说：“请问您是什么人呢？”老人答道：“我是个老老实实的出家人。”于是他们认识了。鲁道夫向老僧人讲了自己的身世，老人很同情他，一直细心地照顾他。但鲁道夫的病始终没有起色，吃了老僧人采的草药也不见效，后来老人断定他是患了匈牙利病。”那时人们说的匈牙利病就是斑疹伤寒，还没有找到有效的治疗办法。老僧人说：“我听人说，在诺埃施塔特的葡萄园里，有一种泉水能治好这种病。喝了泉里的圣水，我想你的病一定能好。”

他们一老一小上路了，老的饱经风霜，风烛残年；小的疲病缠身。他们几乎在大森林里住了一个月，老人每天用带把儿的杯子舀水给他喝，日子一天天地过去了，鲁道夫的病终于治好了。泉水就是灵丹妙药，治好了没有发现特效药的恶病，多么奇妙的泉水啊！鲁道夫永远不能忘记助人为乐，引他来喝泉水的老僧人。

鲁道夫到了诺埃施塔特的时候结交了一位药剂师，他叫艾期奈尔。鲁道夫详细地向他打听了具有奇妙药性的矿物质。艾期奈尔还告诉他：“从前有个叫帕拉塞斯的瑞士人研究过矿泉水的成分。他说矿泉水中有盐。我认为他说的这种盐就是硝石。”鲁道夫决心要搞清楚关于药的秘密，就请求留在药房里干活。但艾期奈尔说自己的小药房实在用不了多

的人，他答应等鲁道夫的身体养结实了，介绍他到维也纳自己好朋友的药房去。鲁道夫就在文斯奈尔家里读书养病。他研读了一部部化学巨著，又反复地研究了泉水的成分，并分离出了泉水中的盐。经过化验，从矿泉水中分离出的神奇的盐不是硝石。

一年以后，鲁道夫·格劳贝尔到维也纳的一家药房谋生。勤奋、热情的格劳贝尔用3年的时间就获得了药剂师的称号。这一年他已经过了25岁，他想到更多的地方去见识见识，去学习更多的知识，去探索大自然的奥秘。格劳贝尔决定去自己最崇拜的伟人帕拉塞斯生活和工作过的地方萨尔斯堡。

在萨尔斯堡，鲁道夫跪拜在帕拉塞斯的墓前。帕拉塞斯是瑞士的一位医生和博物学家，他激励炼金术士去探索各种药物，并研究它们对人体的作用因此他是医药化学的奠基人。鲁道夫决心要研究治病救人的药物，像帕拉塞斯一样为人类的健康生存而奋斗。

在战争年月里，鲁道夫辗转流离，一边在药房里工作，一边研究药物。纷乱动荡的战争，使他只好到处奔波。

1644年，格劳贝尔担任了黑森城伯爵药房的总监。黑森药房的规模惊人地大，每个实验室里都是药品和瓶子。他在这里拥有一间自己的实验室，他一个人在里边配制各种药品，有些药品的配方是严格保密的。除了自己研制药品，格劳贝尔还分配他的助手们配制各种药品。他用当时称作绿矾石的药品，其实就是硫酸铁，放在自己实验室炉子上放着的大曲颈瓶里加热，制出绿矾油，也就是浓硫酸。他又用这种极富腐蚀性的酸液，溶解铜或哈尔茨运来的铜矿石。当铜矿石通过加热全部溶化以后，把溶液静止十几个小时，就会析出一种晶体沉淀，这就是蓝石。他还制出了一种“白矾”，用这些药品可以配制出多种药剂和药膏。

黑森战役即将爆发，打断了格劳贝尔的试验。他想找一个比较平静的地方进行研究，他乘一辆轿式马车向荷兰北部出发。经过无数磨难，他终于到达了荷兰的阿姆斯特丹。阿姆斯特丹是当时荷兰最大的商业、手工业中心，这里可以说是格劳贝尔向往的乐土，他决定在这里开设药房，购置住宅安心制药。他买下了城北的一座曾经是炼金术士用过的，久已闲置的庭院。修复整理之后，格劳贝尔在这里开始了工作。

当时的格劳贝尔已是闻名遐尔的药剂师，能配制出多种贵重药物，当地的药剂师和富商都和他有密切来往。但对于一些药品的制法他一直是保密的，只有对他的得力助手毕斯托尔不保密，他们配合默契地用各种新方法、新药品制酸。

在那个时期，各种手工业职称中，药剂师是最受人尊重的职称。医药化学在整个化学中处于统治地位。医药化学家们不仅注意到某些普遍现象而且还学会了制造各种重要的医药制品。他们除了常用的汞、砷、锑、铁以外还发现了硫醚、醋酸铵。格劳贝尔当时除了制酸还把格劳贝

尔盐用于医药，并通过自己的科学探索，向醋酸的发现迈出关键的一步。还有一些属于化合物一类的药剂在这个时期被用于医疗。

有一次格劳贝尔带着毕斯托尔制造硝灵，就是现在称硝酸的药品。他对毕斯托尔说：“这次我不打算用明矾和硝石，咱们采用别的办法。于是他们把硝石装进曲颈瓶里，又拿来一瓶绿矾油（硫酸铜）。在曲颈烧瓶上加热，然后倒进绿矾油。这时瓶内充满了棕色的气体。过了一会又有桔红色的液体一滴滴地流出。流出的桔红色液体就是浓硝酸。这种东西腐蚀作用极强，能溶解许多金属。毕斯托尔惊愕极了，他问格劳贝尔：“我们制的硝灵大概连银子也能溶化吧？”格劳贝尔告诉他：“是的，不管是铜、是铁还是银子都能溶化。”他们用这种酸制了很多晶体，装在瓶子里。

他们的制造盐酸的方法，令格劳贝尔名扬四海。他用硫酸和盐来制备盐酸。他制出的硫酸钠人们至今称作“格劳贝尔盐”。当时很多金属盐都是用格劳贝尔盐制成的。

格劳贝尔制出的“王水”能溶化金子。“王水”是用1个体积的浓硝酸与3.6个体积的浓盐酸配合所成的混合物。因能溶解金属之王的黄金而得名。“王水”有另一种叫法：阿尔伯特称它作“次生王水”；罗蒙诺索夫称它作“国王之水”；帕布阿称它作“沙皇之水”。总之除了银子和硫磺外，其它金属都可被溶解。

格劳贝尔把自己的成就总结在《新哲人炉——首创蒸馏新技艺的介绍》。这部书共五部，记述了创造和使用过的制备各种酸类、盐类及其它多种物质的方法。

1648年，德国境内的30年战争终于平息了。战争双方签署了维斯فال和约。德国人民多么盼望和平和宁静，格劳贝尔更想回到故乡卡尔施塔特去。他在莱茵河边嘈杂的人群中找到一位大胡子水手，和他协商把自己送到法兰克福。但水手说德国境内非常乱，土匪、强盗横行，路上不安全，不敢去。但是大胡子对他说如果格劳贝尔肯出500块银币，他可以考虑。500块银币是能买条轮船的价格。但格劳贝尔思念家乡，想回祖国，他还是决定一个星期以后随大胡子水手走。

一星期以后，浑浊的莱茵河里驰来一条不显眼的小船。上船以后，小船航行了很多个日日夜夜，驶过了多少座城市乡村，终于靠近了维斯巴登。很快就要到达美因河畔的法兰克福了。小船离家乡愈近，格劳贝尔的心也更加痛楚和压抑。沿途他看到土地荒芜，人民贫困，他觉得他回到了一片多灾多难的国土。为了找工作，他决定去维尔特汉姆。他在那里买了房子，收拾了一大间实验室，至于药品，他只能向维尔特汉姆周围郊区蕴藏丰富的自然资源宝库——煤田去要。

非同凡人的格劳贝尔居然真的从煤田要来了丰富的资源，他用煤提炼出了苯酚。苯酚也叫石炭酸，是制造多种药物的重要原料，比如阿斯

匹林的原料就是苯酚，治疗风湿疼的药也是。格劳贝尔还制出了苯，但鉴于它药用价值不大，因此他在自己著的《药物全书》中提出这种物质他未作详细研究，留给别人研究。后来这个别人就是法拉弟。1825年，法拉弟从煤气中发现了苯，并研究了苯的性质。

格劳贝尔在德国又有了一个像化学工厂一样的实验室，他不知疲倦地工作着。他对生产的很多实际问题很重视。他看到当时人们酿酒，他对那种酿酒方法很不满意。为了探讨更优秀的制酒方法，提高葡萄酒质量，他一度搬到自己特意买的葡萄园去居住。他在实验室中安装了压榨机及发酵用的大木桶，制酒发酵后的废料，他用来蒸馏出酒精。后来他又意外地发现蒸馏完酒精的残渣继续受热炭化以后可以制成一种浓度很大的醋——醋精。

格劳贝尔研究出的这套酿酒和制醋的生产工艺效果极佳，因而得到当地侯爵的批准，准许他在当地制米醋，酿酒，而且准许他自行销售自己的产品。这下子可引起了当地一些酿酒人的不满。特别是一个是非小人法涅尔，更是处处事事故意和格劳贝尔作对。他是一个恶魔，什么坏点子都想得出来，他一直在设法诽谤这位抢了他们生意的学者。

法涅尔故意找机会接近格劳贝尔。他看到有很多人找格劳贝尔看病，就假装肚子疼也来要药，格劳贝尔给了他“硫化锑”他却扔了。过了几天又来找格劳贝尔。他看到格劳贝尔的新作《新哲人炉》，坏点子就冒了出来。他说要用黄金来买格劳贝尔的药方。格劳贝尔想到他买配制药品的药方无非为照方配药治病救人，造福民众，就同意了。但方子被法涅尔拿走了，金子却不知在哪里。

格劳贝尔分文未得还不算倒霉，法涅尔还到处造谣。当地制酒人也为了赶走格劳贝尔这个竞争强手而充当了帮凶。在和这帮恶人斗争了3年之后，格劳贝尔被迫退让。1655年底，他回到阿姆斯特丹，他买了住宅和地，建造了一个大花园，在阿姆斯特丹开始了新的实验。

在新的实验室里，他和6名助手夜以继日地工作着，他们制出了“氨”，他是用尿和石炭混合后加热制出的。他们又用“氨”与酸制成“铵盐”。“：铵盐”可以施在果园里，使水果丰产。实际上这就是我们现在说的硫酸铵。

格劳贝尔在花园里种植了大批各种各样的药性植物。他用这些植物的根茎和叶及果实，提取出多种毒物。这些毒物如果用量极微，就是治疗很多顽症的良药。至今我们很多药品的制法，还是和当年格劳贝尔的方法基本一致。

格劳贝尔实验室里的玻璃器皿很容易破裂。造器皿的玻璃工人知道他很有钱，就拼命抬高价格。这迫使格劳贝尔不得不研究一下吹制玻璃器的技术。他在自己的一个小实验室里，造了一台玻璃熔炼炉。请了玻璃工汉茨当小师傅。汉茨的天份很好，他的玻璃活儿干得很出色。格劳

贝尔经常和汉茨一起干。有一次，格劳贝尔看到，汉茨如果往玻璃里掺入各种物质，玻璃就会出现各种好看的颜色。格劳贝尔问：“汉茨，你加了什么，它为什么变成黄的了？”汉茨说：“还不是通常的原料，噢，对了，我加了一点碱。”于是格劳贝尔说：“你去抓一把‘软锰矿’来加进去。”汉茨照办了，玻璃变成了浅紫色。这使他们大大吃惊了，但格劳贝尔明白了，他们摸索出了制造各种颜色的玻璃的方法。

汉茨虽然聪敏，但天生贪财，他突然提出：“格劳贝尔先生，咱们能不能制造宝石呢？”格劳贝尔说可以试试。于是他们开始大干，经过多少个不眠之夜的连续奋战，他们终于制出了红宝石一样的玻璃。后来又制出了各种色彩缤纷的令人叫绝的各色玻璃。但长期化学药品的吸入和接触严重损害了格劳贝尔的健康，实验只好停顿下来。

1660年初，他的双腿开始部分麻痹，铁青的脸色又略透微黄。助手纷纷离去。只剩下汉茨还想捞到老师掌握的全部秘密。但汉茨绝对理解不了，他的老师最大的财富在于他卓越智慧和巨大的创造力。这是贪财好利者所无法得到的。

第二年格劳贝尔的七卷巨著又出版了。其中记述了多年积累的全部物料配方和观察结果。

汉茨看到无利可图便离去了。病情日益恶化的鲁道夫·格劳贝尔在孤独和寂寞中告别了人世。他把毕生献给了化学。

1668年3月10日，化学大师约翰·鲁道夫·格劳贝尔被安葬在距离阿姆斯特丹市不远的威斯特凯尔克墓地。

## 站在巨人肩膀上的人

美国物理学家牛顿，出生在 1642 年 12 月 25 日。他的家在美国林肯郡伍尔索浦。父亲是个农民，不足月就降生的小牛顿出生前两个月父亲就去世了。出生时他才 3 磅。母亲看着这个小得简直可以塞进一只杯子里去的儿子，愁死了。她真担心这个孩子是不是可以养得活。然而正如长大了的牛顿说的那样：“无论做什么事情，只要肯努力，是没有不成功的。”牛顿从一生下来就充满了这种信念，这个弱小得可怜的生命竟然出人预料地活下来了。两岁以后母亲把他送到外祖母家去。因为他瘦弱而经常被人欺侮。上学以后，学习成绩也不好，经常因为体质柔弱而影响学习。一次一个学习突出的小霸王又来欺侮他，竟然在牛顿的肚子上踢了一脚，牛顿暗下决心，一定在学习上超过他，再也不允许他称王称霸。经过努力牛顿一跃而上，成了全班学习最好的学生。

12 岁那年，牛顿进入金格斯中学读书。学习成绩优秀。课余时间他喜欢自己动手制作一些玩具。心灵手巧的牛顿扎制的风筝比商店里买来的还要飞得高。他还做过一个叫作“老鼠开磨坊”的风车，是一架精巧的风车里边放了一只老鼠，看了这个玩具，老人、小孩子们都喜欢，并且赞不绝口。

1656 年因继父去世，牛顿停了学，他回到家乡伍耳索浦。为减轻母亲的负担，他每天要帮助母亲做农活，放羊。但牛顿时时忘不了学习，他边放羊，边学习，以至羊吃了别人家的庄稼他都不知道。有一次母亲让他上街上买东西，他只顾看书，什么也没买，边看书边在街上走了一圈就回来了。母亲看到他这样好学，只能暗暗流泪，如果家境好一点真该让他再去读书。

1658 年 9 月里的一天，那天狂风大作，飞沙走石，吹得人们连眼睛都睁不开。但就是在这个坏得不能再坏的天气里，牛顿作了他的第一次科学实验：他在大风中跑过去，再跑回来。也就是一会儿顺风跑，一会儿逆风跑。母亲叫他赶快回家躲一躲狂风。牛顿却请求母亲让他再试着跑几次。原来牛顿是在测试顺风和逆风的速度差，他想从速度差计算出风力的大小。

为了他的不屈不挠求知识的精神，母亲决定想尽办法送他继续读书。1661 年，牛顿到剑桥大学的三一学院学习。牛顿知道自己这次离家读书的机会来之不易，他如饥似渴地学习着。两年以后，剑桥三一学院创办了“卢卡斯自然科学讲座”，为学生们讲地理、物理、天文学和数学。这些课程由著名的数学家伊萨克·巴罗讲授。在刻苦的学习中，牛顿很快就显示了他的出类拔萃。巴罗老师发现了这个不一般的人才。巴罗除了研究数学，还是知名的天文学家和诗人、旅行家。英王查理二世称赞巴罗是“欧洲最优秀的学者”。他耐心地指导自己的得意门生牛顿，

辅导他钻研了开普勒的《光学》和欧几里德的《几何原本》等名著。他把自己的专长毫无保留地传授给牛顿。

1665年，牛顿大学毕业，他获得了学士学位。但牛顿不得不暂时停顿自己留校的研究工作。因为正是那一年，伦敦鼠疫流行，因为剑桥大学靠近瘟疫流行地区而关闭了一年多。这一年，牛顿是在家乡伍耳索浦度过的。他在家乡整整呆了18个月。

母亲看到学成回来的儿子，高兴极了。但不久他就发现儿子虽然大学毕业了，但还是手不离书本，还在整日地思考，整日地写写算算。母亲难以估计儿子的志向有多大，有多远，只好由他整日继续钻在书堆里。但谁也没有料到这竟是他一生中“丰产”的一年。

1665年初，他发现了把任意指数的二项式简化为级数的法则，也就是二项式定理；5月他发现了三角函数的计算方法之一正切；11月他又发现了高等数学微分中的直接流数法；次年1月发现了色彩理论；5月着手研究积分学中直接流数法的逆运算；同年他还考虑了如何把重力推广到月球轨道……这就是大学刚毕业的牛顿学子的巨大创造力和非凡才能在一年多的时间里的成就。巴罗老师不愧是一位才多识广的“伯乐”，这位伯乐独具慧眼。当瘟疫一过学校开学时，牛顿马上返回学校投入了新的学习和研究。

1668年，牛顿取得硕士学位。第二年，巴罗老师以自己年迈为理由，辞去了数学教授的职务，积极地推荐牛顿担任“卢卡斯自然科学讲座”课数学教授。其实那一年伊萨克·巴罗还没到60岁，根本谈不上什么年迈。他所以坚决辞去这一职务是为了让贤，他把职务让给自己年轻有为的弟子牛顿。

从这一年开始，牛顿就成了剑桥大学公认的大数学家，还被选为三一学院管理委员会的成员。

从1666年，牛顿就对开普勒等人的工作进行了研究。开普勒是德国著名天文学家，他发现了行星运动三定律，指出了引力和距离的反平方律。这位“天体力学的奠基人”、“天空法律的创造者”，为牛顿的万有引力打下了坚实基础。而牛顿的了不起在于他受到地球上石块、苹果等物体的落体运动、抛体运动的启发，认为把月球看成了一种无终点的下落过程，就可以把作用于月球上的“天上的力”和作用在日常物体上的“地上的力”联系起来。牛顿巧妙地运用数学方法，算出重力在月球处产生的加速度是 $0.27 \text{ 厘米/秒}^2$ 。他把地球表面上物体的重力加速度 $980 \text{ 厘米/秒}^2$ 同它相比，发现比值3640几乎正好是地球与月亮距离同地球半径之比的平方。于是牛顿得出结论：地心引力随物体到地心距离的平方成反比例减小。牛顿把这个结论推广到宇宙间的一切物体，达到万有的水平，建立了万有引力定律。

1672年，牛顿当选为英国伦敦皇家学会会员。

继续 1666 年色彩理论的研究，牛顿致力于光的颜色和光的本性的研究，做出了重大的贡献。1666 年他实验时是把一张一半涂红色、一半涂蓝色的长纸片水平放在桌子上，然后通过三棱镜用眼睛观察，他发现当三棱镜棱角朝上的时候，纸片的蓝色部分看起来比红色部分高；反过来，当棱镜的棱角朝下的时候，纸片上的红色部分看起来比蓝色部分高。受它启发，牛顿又用三棱镜来观察通过小孔的白色的日光光线，发现透过棱镜后，日光变成了一条垂直的彩色光带。光带上呈红、橙、绿、青、蓝、紫 7 种颜色。于是牛顿证明了白光是由不同的 7 种颜色的光组成的。这个结果为光谱分析的研究打下了基础。

1675 年，他又观察到了一种光的干涉图样，是一些明暗相间的同心圆环。牛顿发现用一个曲率半径大的凸透镜的凸面和一平面镜接触，在日光下或用白光照射时，可看到接触点为一暗点，它的周围是一些明暗相间的彩色圆环；而当他用单色光照射时，则会看到是一些明暗相间的单色圆环。这些圆环的间距不等，随着离中心点的距离增加而逐渐变窄。这是由于球面上和平面上反射的光互相干涉而形成的干涉条纹。后来人们称它为牛顿环。牛顿环可以用来测量透镜的曲率半径；在加工光学元件时，广泛用于检查平面或曲面的面形准确度。它的实用价值是很大的。

牛顿一直在剑桥大学一边教课一边进行各方面的研究。1689 年，他当选了英国国会议员。他当时还在继续研究伽利略的学说。他把地球上物体的力学和天体力学统一起来，创立了经典力学基本体系。成果公布以后，人们把这一体系就习惯地称为牛顿体系。与此同时他还进行了天文学方面的研究。1671 年他创制了反射望远镜。初步发现了行星运动的规律和潮汐现象；预言地球不是正球体。并且根据地球不是正球体这一现状，说明了岁差现象。

在剑桥，牛顿经常和很多著名科学家一起探讨各种科学问题。1685 年，在著名的天文学家哈雷的鼓励和帮助下，牛顿决心撰写《自然哲学的数学原理》。在这本书中，牛顿全面地、系统地论述了物体运动理论和万有引力理论。牛顿首先给出了质量、动量、惯性和力的定义。然后系统地表述了三个基本运动定律，也就是惯性定律、力和加速度定律、作用和反作用定律。并且阐述了力的定律，也就是万有引力定律。1687 年，牛顿完成了这部科学巨著。当年这部书全部出版。

在紧张的研究和著书的日子，牛顿简直成了一个不食人间烟火的怪人。有一次他想煮几个鸡蛋吃。他把锅放在炉子上，倒了一点水，就随手把拿着的怀表煮到了锅里。等要去拿鸡蛋吃时，才知道锅里煮的是自己的怀表。

牛顿爱科学，一方面表现他对科学的孜孜不倦的追求，另一方面也表现在为了钻研科学他不惜一切代价，于是干出一些“蠢”事。有一天，一位客人到牛顿的家来访问，客人拿出一具棱镜，请牛顿给估个价钱。

当时牛顿正在研究光学，他一看到这具棱镜，眼睛都瞪圆了。他马上被这具镜子吸引住了，立即开口大喊：“无价之宝！无价之宝！”客人楞住了，没想到这块破玻璃竟然这样值钱？客人看到牛顿倾心这具棱镜的样子，表示愿意卖给他。因为牛顿已然说出“无价之宝”的话。客人开了一个很高的价格，把它卖给了牛顿。牛顿竟依然为得到这具棱镜而欣喜若狂。

牛顿在数学上的研究从 1665 年开始，后来他又继续作了研究，正式提出了“流数法”；建立了二项式定理；创立了微积分学。这些数学成就帮助他建立了牛顿力学体系，开创了数学史上的新纪元。

在剑桥大学工作了 30 多年，他创造的成绩是十分可观的。他所以能取得这样多的成就，主要归功于他的勤奋。他说过“不花在研究上的时间都是损失。”因此他把怀表煮到锅里当鸡蛋并不难以理解，他常常通宵达旦地工作。晚年他患有多种疾病，膀胱结石和风湿病时时折磨着他，但他还是没有完全放弃研究，直到 1727 年 3 月 20 日深夜，85 岁的牛顿在伦敦去世。人们把他葬在威斯敏斯特教堂。为了纪念他，用他的名字“牛顿”来命名力的单位，简称“牛”。

牛顿一生的科学成就是无与伦比的。他非常善于总结、吸收前人的经验，并在前人研究的基础上再大大地跨出一步。在谈到他的成就时，牛顿说过：“如果说我比卡笛尔看得远一点，那是因为我站在巨人的肩膀上。”（卡笛尔是光学家，他曾把光经过棱镜分成 7 色。）

牛顿还曾经说“我不知道，在世人的眼里我是什么样的人；但是在我自己看来，我不过像是在海边玩耍的孩子，为不时拣到一块比较光滑的卵石，一只比较漂亮的贝壳而喜悦，而真理的大海在我面前，一点也没有被发现。”

牛顿除了是英国国会议员和皇家造币厂厂长外，1703 年 11 月 30 日当选为皇家学会会长。1705 年被英国女王封为艾萨克爵士。但他竟然谦虚、朴实如此，把自己的成就比作随手拣到的小石子和贝壳。

## 没有读过大学的科学家

1736年1月19日,瓦特出生在苏格兰格拉斯哥市附近的小港口格里诺克镇的一个工人家庭。父亲是一位手艺高超的木匠,在当地经营着一个小作坊,制造和修理船上的装备和仪器。格里诺克港口竖立着的第一台塔吊,就是老瓦特建造的。瓦特从小虽因家庭经济困难上不起学,但十分好学。后来父亲送他去读书,每天放学以后他就到父亲工作的作坊去玩。在父亲和老师傅们的影响下,瓦特经常自己动手修理和制作玩具、模型。老瓦特看他喜欢动手干工匠活儿,就为他收拾了一间小屋子,送给他一套工具和一些材料,让他自己动脑筋练习做各种模型。

瓦特17岁时,因父亲的作坊倒闭,母亲去世而被迫放弃了学业。他要去学艺,他想当一名科学仪器的制造师。

1753年,瓦特在格拉斯哥一家钟表店当学徒。第二年经在格拉斯哥当教授的舅舅的介绍,到一位光学仪器师那里去学艺。瓦特对光学仪器师傅的手艺很不满意,在和舅舅谈这件事时,正巧被舅舅的同事迪克博士听到了,迪克当即决定介绍这位心灵手巧的年轻人到伦敦去投奔名师肖特学艺。

1755年,老瓦特凑钱送儿子去伦敦,瓦特带着两镑钱上路了。为了早日到达目的地,瓦特买了一匹马,带着迪克博士给他开的“介绍信”,骑着那匹瘦马向伦敦走去。一千二百里路程,瓦特12天就赶到了。他找到了肖特。限于当时伦敦学艺的一些规定,肖特师傅把他介绍到摩根师傅的作坊。瓦特和摩根师傅商定把4年的学艺期压缩到1年完成,摩根师傅答应了他的请求,但提出学艺期内不拿任何报酬,还得多交20镑学费。

由于少年时代手工训练的良好基础,瓦特进步很快。7月开始学艺,8月5日开始学做一架航海定方位用的象限仪,8月23日就完成了。摩根师傅很高兴,又连续教他做了直尺和方位罗盘等仪器。瓦特每天天一亮就起来干活,一直干到晚上9点。他抓紧一切机会向师傅学习,也向周围的师兄们学习。

1756年7月,瓦特学艺期满,他告别了摩根和肖特师傅,告别了伙伴们,返回格拉斯哥。一年以后,经迪克博士介绍,瓦特到格拉斯哥大学附属仪器厂去做工。

格拉斯哥大学正好有一项重要的工作需要做。格拉斯哥大学的校友们捐赠给母校全套天文仪器。仪器是用轮船由牙买加运来的,路途上经历了长期的颠簸和震动,经历了海上咸湿空气的侵蚀,开箱后需要精心整修擦拭。瓦特接受了这项工作,经过一个半月的忙碌,他把全部仪器清理完毕。格拉斯哥大学付给他5镑钱,这是瓦特工作后的第一笔酬金。

表面看起来,瓦特的收获是5镑,实际上在清理仪器的过程中,瓦

特结识了很多大学教授。当教授们来鉴赏这套新仪器时，也同时看上了这个勤学、肯钻研而又待人谦恭有礼的年轻工人。从此，瓦特在这个大学里扎下了根。

1757年12月6日，21岁的瓦特在格拉斯哥大学的校园里，开办了一家修理、制造和出售科学仪器的店铺，门口牌子上写着“本校教学仪器制造人詹姆士·瓦特”。

在大学里，瓦特交了很多朋友，他们都给瓦特很大帮助。其中对他影响最大的是布莱克教授和硕士生罗比逊。

布莱克是英国著名科学家，以研究燃烧和潜热而出名，是二氧化碳气的发现人。他帮助瓦特学习物理知识，指导瓦特做实验。瓦特很感激他，曾经做了一架小手风琴送给他。

罗比逊是硕士研究生，他比瓦特小两岁。罗比逊曾经对人说：每当我在工作中遇到困难，就去找瓦特，无论什么问题到了他手里，都会迎刃而解。

大学里其他一些教授和学者来修理仪器时，也为瓦特讲述仪器的原理和用途，并借给他有关的书籍资料。有位安德森教授还经常欢迎瓦特去阅读他的藏书。在这些朋友的帮助下，瓦特进步很快。

当年的格拉斯哥市，是苏格兰经济和文化最繁荣的城市，科学实验风气很浓盛，因此瓦特的生意越来越兴隆。他不仅扩大了在大学里的店铺，而且又在市区内开设了一家仪器修理制造商店。在这样良好的工作学习环境中，瓦特不仅手艺提高很快而且有了发明。

1763年，他首次发明了一台用来画三维物体的投影仪。紧接着，瓦特又把精力投入到蒸汽机的制造中。

17世纪中叶，欧洲一些国家的工业逐渐发展起来，急切需要有高效的动力来代替当时所用的畜力和人力，人们想到了蒸汽。于是，有人开始研究起蒸汽机来。

德国有个叫巴本的人，为了快点把骨头煮熟，制造了一个高压锅。为了安全，他在锅上装了一个安全阀，当锅内蒸汽大时，汽就会从阀门自动喷出来。这个锅和现代人们用的高压锅差不多。巴本就从这个高压锅出发，1690年研制成一台蒸汽机。这是世界上第一台蒸汽机。他用一个有活塞的圆筒，当圆筒里的水烧开后，蒸汽就把活塞推上去。等到活塞推到顶上，撤掉火，再等圆筒里的蒸汽冷下来后，大气的压力又把活塞压了下来。活塞这样一上一下，就可以利用绳子和滑车，把一桶水提起来。这种蒸汽机不是蒸汽做功，而是利用产生的大气压力做功。这台蒸汽机要一会儿烧火，一会儿停火，一冷一热，半天才能作一点功，无法用于生产。

1698年，英国的塞维利改进了巴本的设计，并且写了一本书叫做《矿工之友》，介绍了他的蒸汽机。他的机器不需要一会儿烧火，一会儿停

火了，相比较下有了改进。但还是费煤费汽，运转缓慢，十分不方便。

18 世纪初，蒸汽机又有了新的发展，工作速度有所提高。1705 年，苏格兰的锻铁工人纽可门和他的朋友们，设计了一种新的蒸汽机。几十年间，英国很多矿井都采用了这种机器，还出口到欧洲大陆。从此蒸汽机代替了人力和畜力。这时的蒸汽机，利用价值仅限于代替人力和畜力从矿井中往上提水，而且纽可门蒸汽机有两大缺点：一是效率低，煤耗大；二是活塞只能往复运动，不能旋转。这种蒸汽机还是利用大气压力作功，而不是靠蒸汽作功。

瓦特的朋友罗比逊对蒸汽机特别感兴趣，他搜罗了各种资料和图纸来找瓦特研究。罗比逊提出不能只用蒸汽机来提水，还应该利用它带动织布机乃至车辆轮子转动。瓦特对这个问题十分重视，从 1759 年开始研究蒸汽机。

1763 年，格拉斯哥大学的一台教学用的纽可门蒸汽机模型坏了。学校把模型送到伦敦去修理，但修回来后的蒸汽机还是不能用。学校只好又送到瓦特店里来修理。

对瓦特来说，这可是个学习和研究的好机会。在修理过程中，他发现纽可门蒸汽机中绝大部分蒸汽能量没有利用上。这是效率低的主要原因，他想，要提高效率就必须设法使汽缸里排出的高温蒸汽尽快冷却。根据新发现的潜热原理，瓦特进行了大量的试验和计算。算出了用多少煤，能烧出多少蒸汽。他认为，在汽缸冷热交替中浪费掉的是  $3/4$ ，真正作功的仅占  $1/4$ ，因此应把冷、热两个任务，分别由两个容器来担当，让汽缸始终是热的，用来作功；让另一容器始终是冷的，负责冷凝蒸汽，产生真空。于是，瓦特设计了一个和汽缸分开的冷凝器，把高温蒸汽从汽缸中导出并冷却。设计起来还算容易，制造起来却很复杂。瓦特又冥思苦想地琢磨出具体方案。他想到蒸汽有弹性，可以用管子把汽缸和冷凝器相连，使汽缸里的蒸汽冲入冷凝器，待蒸汽冷却后在冷凝器内形成真空，汽缸内也是真空，这样就能使大气压着活塞运动。

瓦特日日夜夜反复思考，精心设计。他一边读书，一边求教；一边计算，一边试验。为了让汽缸接触冷的大气，他改用蒸汽压力去压活塞，以蒸汽代替了大气压力作功。在这期间，伯明翰一家铁工厂老板博尔顿看上了瓦特的才能，聘请他到自己的工厂继续研制。在工厂中熟练工人的帮助下，1774 年瓦特终于研制成功了第一台装有冷凝器的新式蒸汽机。1776 年在冶金厂正式投产。瓦特的蒸汽机省煤，效率高，很快就在冶金厂、矿山和自来水厂得到了广泛的应用。

经过瓦特的研究设计，把汽缸和冷凝器分开是蒸汽机发展史上的一个重大成就；瓦特又用蒸汽代替大气作功，基本上完成了通用蒸汽机的发明。

在较长的一段时间里，瓦特都是和博尔顿合作的。博尔顿负责经济

开支和事务工作，瓦特专搞技术，收益博尔顿取 2/3，瓦特取 1/3。从 1774 年制成第一台蒸汽机开始，到 1780 年的 7 年里，瓦特总共制造了 40 台机器。当时他们采用出买图纸的方式，由买主在瓦特的指导下自己造机器。

这样的成功，并没有使瓦特满足，他继续研究。工业发展的需要促使瓦特向进一步提高蒸汽机效率努力。

原来的蒸汽机活塞只在一面受蒸汽推动，瓦特就改“单向式”活塞为“双向式”推动，他巧妙地加了一个连杆，往返推动汽缸上的阀门，使蒸汽由活塞的这一边进来，推动活塞向那一边运动；活塞到头后，蒸汽又由活塞的那边进来，把活塞又推过来。经过这个改动，机器的功率又提高了一倍。完成这一步以后，瓦特又想到曾在青年时代与罗比逊设想不仅要蒸汽机提水，还要用它带动纺织机和车轮及一切需要动力的机械。

瓦特开始研究设计旋转式蒸汽机。要带动纺织机和车轮，就需要把一来一往的往返运动，变成旋转的圆周运动。瓦特设计了飞轮和曲拐把往复运动，变成了圆周运动。但当他申请专利时，曲拐装置已有人抢先申请了。瓦特又经过一番努力，改用缩放仪的原理暂时用一套装置代替曲拐。1781 年瓦特的旋转式蒸汽机取得了专利。1802 年，原曲拐专利到期，瓦特的蒸汽机又改用曲拐装置。我们现代所用的火车头上的机械至今保持瓦特蒸汽机的老样子。

瓦特的旋转蒸汽机功率大、效率高，很快就在采矿、纺织、冶金、机器制造等各行各业中得到了广泛应用。这时的蒸汽机已经不按提水量来计酬了，改为用能顶多少匹马的拉力来计算酬金。“马力”是瓦特首先提出来的，至今一直还是用“马力”作为计算功率的单位。

1800 年，工业革命在英国全面展开。不久，法国、德国、美国等地也掀起了工业革命。瓦特的蒸汽机得到越来越广泛的应用。1807 年，美国一位叫富尔顿的人把蒸汽机装在船上，发明了火轮船。1814 年，一位叫做乔治·斯蒂芬逊的美国人把蒸汽机装在火车上，制造出了火车头。瓦特的蒸汽机极大地推动了美国的工业革命，使世界进入了“蒸汽时代”。

恩格斯说：“蒸汽机是第一个真正的国际性的发明”，“是社会领域中实现了巨大的解放性的变革”。

为了制造蒸汽机，瓦特用了 26 年的时间。在这期间，他还发明了滚筒复印机、千分卡、分度器、主体绘图仪等等。一直到他 68 岁时，还为格拉斯哥自来水厂设计了穿越河流的输水干线。

瓦特于 1819 年 8 月 19 日在伯明翰去世，终年 83 岁。

瓦特没有上过大学，但是他读的书比许多大学教师还多。他为了搞懂一些问题，往往要查看英文、法文、德文和意大利文的书籍，刻苦自

学，钻研国内外资料。

瓦特的一生是不断创造发明的一生，他重视理论，更重视实践。在创造发明中，他从来都是一步步通过实验，在实践中设计出最合理的方案。他曾在给儿子的信中说：“蒸汽机的所有机构，并不是一下子发明出来的，而是直到今天还经历着不断完善的过程。有许多东西别人早就懂了，而在那时，我还不懂，只是到现在才明白。”

瓦特的一生，证明科学技术的产生和发展来自社会需要，来自前人的实践，来自自己的艰苦奋斗。

瓦特的蒸汽机为全人类立下了功勋！它曾经使手工业生产变成了机器大工业生产，这个变革就是工业革命，或者叫产业革命。蒸汽机时代已过去了，如今，世界已经是电气时代、电子时代。但是，人们不会忘记，曾经有一个了不起的蒸汽机时代。

为了纪念瓦特，人们用他的名字来命名功率的单位，简称“瓦”