

学校的理想装备

电子图书·学校专集

校园网上的最佳资源

科学技术未来军队指挥



科学技术与未来军队指挥

前 言

“科学技术与未来军事”丛书，既是列入国家哲学社会科学“八五”规划的重点课题，又是列入全军军事科研工作“八五”计划的研究课题。该项系列研究由6个子课题组成，各个子课题的作者大都是中青年学者。《科学技术与未来军队建设》的作者是刘健、刘洋，《科学技术与未来军事战略》的作者是肖天亮，《科学技术与未来战役战术》的作者是赵文华、刘有水、孟培培，《科学技术与未来军队指挥》的作者是孟昭营、刘伟、张健、张鹏飞，《科学技术与未来军队教育训练》的作者是于国华、陈世光，《科学技术与未来武器装备》的作者是张玉鹏、于川信。

根据国家哲学社会科学规划领导小组和全军哲学社会科学规划办公室的有关规定，在该项系列研究完稿之后，邀请有关专家进行评审鉴定。鉴定委员会由陈有元、刘胜俊、姚延进、俞概、杨旭华、黄彬、王国强、刘代文、薛一川、张兆华等专家组成。评审鉴定委员会认为，该项系列研究具有以下特点：“一是指导思想明确，坚持了正确的研究方向，体现了马克思主义唯物辩证的方法和科学精神。紧紧围绕‘科学技术是第一生产力’的科学论断，较为系统、全面地论述了科学技术在军事上所产生的重要影响，较深入地揭示了科学技术对军事发展的重要作用。运用科学的方法，对加大军队建设的科技含量进行了详尽的论证和分析，从理论高度提出了许多有价值的结论，对未来的军队建设和军事斗争有着重要的意义和指导作用。二是内容充实，理论层次较高，是具有较高质量的科研成果。所涉及的军队建设、军事战略、战役战术、—1—军队指挥、军队教育训练、武器装备等6个方面的内容，在总主题之下逐一展开，注意吸取了当代最新科技成果和军事理论研究成果。内容充实，立论新颖，观点鲜明。大量收集、分析、吸纳了90年代最新的科技信息和军事信息，在论述科学技术与未来军事方面，可以称之为较系统的研究成果。三是着眼世界军事前沿，紧密联系我军实际，有较高的实用价值。如科学技术进步对战争和军队建设的影响、高技术战争对军队建设和发展的新要求，科学技术与军队建设发展目标 and 体制编制、武器装备、军事人才、军事理论的现代化等。又如科学技术与战争控制；军事战略决策，科学技术与指挥机构、指挥谋略、指挥评估、指挥自动化等。都注意把外军的情况同我军的发展实际相联系，通过定性、定量的分析和论证，作出了科学的解释、理论的说明和发展趋势的预测。”评审鉴定委员会认为，“该项系列研究达到了设计要求，具有较高的质量，符合成果验收标准，一致同意通过鉴定。有的内容和个别文字表述，稍加修改后即可出版”。根据评审鉴定委员会的意见，对书中不足之处作了必要的修改。

该项系列研究在编写过程中，军事科学院科研指导部、国防大学科研部的领导和机关的同志给予了很多的支持和帮助；评审鉴定委员会各位评委认真审稿，提出了许多重要的修改意见；在研究过程中还借鉴和吸取了军内外同行的一些研究成果，借此机会一并表示谢意。由于我们的水平有限，书中如有不当之处，恳请读者批评指正。

作者

1996年9月

第一章 科学技术与指挥情报

指挥情报的获取、分发和利用是作战指挥的起点。孙子名言“知彼知己，百战不殆”、“知地知天，胜乃可全”，高度地概括了情报在作战指挥中的作用，表明了军事家对获取和把握指挥情报的重视。正因为如此，古今中外的一切科学发明和技术成果无不以尽可能短的周期应用于指挥情报上，科技发展不断推动指挥情报发生多方面的变化。

第一节 科技发展对指挥情报的影响

一、科技发展使指挥情报获取手段不断增多

在获取情报的手段方面，科技发展使其走过了一条从人员侦察扩大到器材侦察，从直接观察扩大到遥感侦察，从视听侦察扩展到电磁声光技术侦察，从地面侦察扩展到多方位侦察的道路。

古代作战完全依靠个体的人，凭借视听感觉获取战术情报和战略情报。间谍、探子、探马等是对这些情报人员的称呼。孙子兵法共十三篇，专辟《用间篇》阐述使用间谍侦察敌情的重要意义和方法，认为这是用兵作战的手段之一，指出军队要依靠间谍提供的情报而采取各种行动，强调要利用敌国乡民，收买敌国官吏，利用敌方派来的奸细，以及向敌方派出侦察人员等方式刺探情报。基于当时的科技发展水平，在孙武的所有描述中都是利用人的直接感官获取敌情。科学技术的进步使这种状况不断有所改变。其中1608年荷兰眼镜店主人利帕休发明的望远镜延伸了人的视觉，可以使侦察人员隐蔽于草丛、树林、山崖等地观察远方敌军的部署和行动，使指挥员在阵地前沿就可清楚地观察战场地形、植被及敌对双方作战情况。光学技术的进步，光学仪器设备的不断改进不仅使望远镜放大倍数增加，分辨率提高，以增大侦察距离，而且广泛应用于炮兵射击的侦察和校准。照相机的出现则可以方便地把战场现实情况、敌军装备、阵地分布等准确地保存下来。窃听乃至后来的录音技术大大延伸了人的听觉器官，使侦察谍报人员远离侦察现场就可及时准确地获得敌方谈话内容。电磁波技术的发展导致了雷达的出现，可以使侦察人员利用电波反射技术观察、定位追踪肉眼根本无法看清的几十公里以外的敌来袭飞机等空中、地面、海上目标。声学技术的进步导致了声纳的出现，使海军士兵得以方便地探知并追踪敌潜艇、鱼雷等水下目标。合成孔径雷达及多光谱遥感技术的出现，不仅可以在云雾雨天侦察到敌军的活动，而且可以穿透海水和地表看清浅海的范围及地下管道、指挥所等的位置。而激光夜视技术的出现则使人们借助激光放大技术和红外热成像技术在黑暗条件下观察到敌坦克、人员的活动情况。如果说指南针的诞生帮助指挥员在复杂的地理环境中能大体了解敌我方位，而现代“导航星”全球定位系统则可准确地为作战指挥人员提供导航和定位数据；如果说航空技术的出现帮助人们把侦察器材（照相机、雷达等）搬上了飞机，实现了空中鸟瞰侦察，那么航天技术的发展则实现了全球范围大视角卫星侦察。

二、科技发展使指挥情报内容不断扩大

指挥情报内容的多寡及丰富多采程度取决于战场范围的大小、作战节奏的快慢、军兵种参战的类型以及投入使用武器的种类。毫无疑问，作战空间越广阔，产生情报的数量就越多；作战节奏越快，单位时间产生的情报量就越多；投入使用的武器种类或参战军兵种越多，产生情报的内容就越复杂多样。科学技术进步的直接和间接影响，使战场范围、作战节奏、武器装备型号、军兵种类型自古至今一直处于变化之中，因此情报的内容也一直处于不断扩大的过程中。冷兵器时代，作战方式单一，战场范围狭小，武器装备简单，战场情况一目了然。炮兵的出现，不仅使指挥员要掌握敌炮兵部队的部

署、火炮射程、火炮种类、数量等情况，而且炮兵射击本身还要准确掌握空中各不同高度的风向、风速。空军的出现不仅要及时监视敌军来袭飞机的动态情报，而且对自己出动的航空兵要了解机场地区、作战地区及航线的云、风等天气状况，航空兵实施轰炸或支援地面部队作战，不仅要在战前掌握好预袭目标的位置、天气等情报，而且在战后要进行轰炸效果的侦察。海湾战争中，美军关于“战斗损伤判定”问题的提出说明了这一问题的重要，《美国国防战略与国际问题研究中心的研究报告》中指出：“对伊空袭的成功掩盖了某些真正使人担心的问题。其中，最重要的一点就是空袭期间的轰炸效果判定水平很差。比如，我们也许永远不会知道到底有多少架伊拉克飞机被摧毁在掩体里，或者被大肆渲染的激光制导炸弹击中建筑物的真正效果。这一问题突出表明了长期以来侦察力量严重不足。”导弹、核武器的出现，各国军队无不把对敌国核打击手段作为侦察的重点。而核武器袭击之后核辐射及放射性沉降地区污染浓度和范围的侦察将决定部队是否以及何时可以穿过核污染区实施尔后的作战。而这一切情况在第二次世界大战中是不可能出现在指挥员的情报侦察任务之中的。如果说 20 世纪 60—70 年代部队指挥员需掌握的敌情已包括敌可能使用的核、化学、生物武器及燃烧武器的时机、规模、方式，可能的空降兵力、时间、地域，敌飞机、攻击直升机可能使用的数量、时机、方向和方法等，那么到了 90 年代敌电子战装备和使用的情况，敌战术制导武器的部署、数量等情报也在重要的侦察情报之列。

三、科技发展使指挥情报的处理方式不断改进

指挥情报只有通过恰当处理才能方便有效地为指挥人员所使用。情报处理是情报活动的一项极重要的工作，情报处理是一个包括情报分类整理、比较筛选、分析研究、报告通报、贮存检索的复杂过程。科技发展不断为情报处理提供科学方法和手段，武器系统的进步也不断对情报处理内容提出新的要求。从古至今，情报处理走过了一条由手工处理到自动化过程，由单项处理到综合处理的道路。

冷兵器时代，由于情况内容简单，情报数量有限，大量情报只需经人脑判断即可直接使用，由于缺少专门的情报机构，一般很少建立战术性质的情报档案。随着科学技术的发展及武器装备复杂程度的提高，情报数量不断扩充，情况内容日趋丰富，情报本身固有的虚实混杂、真伪交织的特征日趋明显。情报处理作为一项独立而重要的指挥程序逐渐提到了正式议程。但处理方式主要采用人员手工处理，即用手工方法对搜集来的情报及时进行分类、登记、比较，鉴别其正确可靠程度、重要程度及机密等级，必要时立即写出情报报告、通报，上报下达，紧急时要立即电话报告指挥员，随后补报文字情报。而报告指挥员的方法一般采用口头、书面报告方式，也采用地图注记、沙盘标识的方式。最后还要将情报分类存档，以备指挥员随时查询使用。光电侦察器材的出现，侦察侦听到的现场图片情报、荧屏情报、录音情报、数字情报需要判读、释密、加工处理，使情报处理增加了新的单项预处理过程。比如侦察雷达的出现，雷达屏幕情报必须进行目标性质、方位、运动速度的判读处理，方可供指挥员使用，红外夜视技术、电子侦察技术、合成孔径雷达技术、多光谱技术输出的电子数据信息、多光谱图像都需要专门人员的预处理，即使是侦察人员用可见光拍摄的特殊战场条件下的敌情照片，由

于分辨率低、场面大等多种原因也需判读后方能使用。指挥自动化器材的广泛使用使情报处理发生了由手工操作到自动化处理的飞跃。情报决策科学的发展，特别是情报比较法、情报过滤法、情报识别法等科学方法与计算机技术相结合，可对多情报源情报信息进行可靠性与真实性的鉴别，应用光学记录技术的发展，使情报贮存实现缩微化。海湾战争中美陆军战术 C3I 系统的一张光盘就存贮着几千张地图和美军几乎全部武器装备的数据。计算机技术还使情报检索自动化，从而使情报调用一改过去用手工方法从浩如烟海的以纸张为载体的军事情报档案中寻找所需情报的困难费时状况，通过人机交互方式在一两分钟内查找并打印出所需情报，并且能够通过计算机网络进行远距离查询检索，实现指挥人员情报需求的共享。半导体集成电路、光电显示技术的发展与计算机技术相结合实现了大屏幕情报显示，不仅显示速度快，图形切换快并且能同时显示图像、图形、文字、表格，及时显示几千公里外上级指挥所中标识的情报态势，随心所欲地提供指挥员各种形式的情报。

四，科技发展使指挥情报保障力量不断扩充

指挥情报保障力量是指执行各种情报活动任务的情报机构、侦察监视部（分）队及各种特殊情报工作人员。情报保障力量的演变密切依赖于科学技术的进步，而且哪个时期科技发展变化越大，情报力量的演变就越快，形式越多样。一方面，科技进步导致的战争规模扩大，战场复杂程度增加，武器装备的复杂化不断对情报侦察工作和侦察力量提出新的要求；另一方面科技进步导致的侦察手段、侦察器材的变化要求新素质的情报侦察人员去掌握。情报力量不断扩充是情报内容扩大、情报手段增多、情报处理复杂化的必然结果。从整个战争发展史来看，情报力量扩充的（比如周武王时曾有股肱羽翼辅臣 72 人，其中就包括情报官员）专司情报侦探活动发展到有固定编制的情报机构。

19 世纪普鲁士军队总参谋长赫尔穆特·卡尔·伯恩哈德建立世界上第一个比较完善的司令部之时，情报机构便成为司令部的重要职能部门之一。随着军兵种增多，武器装备复杂程度的增加，侦察部队的规模越来越大，情报机构侦察力量的分工也越来越细。比如到 20 世纪 70 年代，美军建立了能遂行复杂侦察任务的旅级规模的侦察部队——情报与电子对抗旅，负责实施地面无线电侦察、无线电技术侦察、雷达侦察和空中侦察（目视侦察、无线电侦察、无线电技术侦察），完成通过审讯俘虏收集情报任务、通过研究缴获文件、武器和技术兵器收集情报的任务，并执行战场纵深侦察的任务。再如，就情报机构而言，有专门破译密码的情报机构，有专门进行谍报活动的机构，专门进行情报研究的机构等。近代和现代战争中，情报力量的演变还表现在情报保障体制的不断变革，以调整和加强情报工作，例如美国空军 90 年代初专门成立了与空军其它九大司令部平级的空军情报司令部，统管空军电子保密司令部、空军情报局、空军系统司令部、空军特种活动中心及下属的电子技术侦察、电子战支援、人力情报支援（即通过会见、审俘、技术分析、公开资料等手段获取情报）、通信保密、情报保护及国外军事技术情报等项工作。为适应海湾战争的作战支援活动，美军还改组了部分部队的情报保障体制，如美第 1 陆战远征部队部署到海湾时，其战术情报体制就刚刚改组，新组建了团规模的第 1 监视、侦察与情报大队，配备了各种地面情报搜集装备，

可以从事各种类型的情报活动。此外，反情报力量的出现和不断加强也是近代战争中情报力量演变的一大特征，并逐渐由战略级层次的反情报机构（如国防部反情报机构、国家安全机构等）向战术层次发展。导致这一变化的重要因素之一是电子战的广泛开展（侦察反侦察、干扰反干扰是电子对抗的基本形式）。比如美军的情报与电子战旅就负有反情报和压制敌无线电通信的任务。

第二节 指挥情报的现状

一、战略情报获取已达全方位全天候程度

现代科学技术特别是高技术的发展，使指挥情报的侦察与监视能力和水平已经发生了并正在不断发生着突破性的变化。无论侦察的空域、时域还是频域，都大大地扩展了，不仅能在地面上进行侦察，而且能从空中、海上、水下、空间实施侦察；不仅能在白天实施侦察与监视，而且能在夜晚和不良乃至恶劣天气条件下实施侦察与监视；不仅能用目视和可见光手段进行侦察，而且能用声频、微波、红外及多种电磁波谱进行侦察。

空间侦察与监视的实现是航天技术与信息技术相结合的产物，主要用以获取战略情报，也可为了战役战术目的实施有针对性的侦察。当今世界上 90% 的战略情报都依靠空间侦察卫星获得。卫星侦察由于速度快、视角大，不受国界、地形等限制而能获得时效性强的情报，倍受各国军事家的重视。照相侦察、电子侦察、导弹预警、海洋监视等是空间侦察的基本方式，目前第六代详查型侦察卫星 KH-12 带有更先进的光电遥感器，地面分辨率可达 0.1 米。导弹预警在减少或排除“虚警”的前提下通常在导弹发射 50—60 秒就能探测到，一分半钟能把警报信息传回地面，对洲际弹道导弹可提供长达 25 分钟的预警时间，对潜射导弹可提供 15 分钟预警时间。而电子侦察卫星可准确地侦察到敌雷达位置、工作效率等参数，准确探测敌电台位置，有效地进行窃听。空中侦察由于具有灵活、机动准确和针对性强等特点，已成为获取战术情报的主要手段之一。当前航空侦察与监视的实现主要通过有人驾驶侦察机、无人驾驶侦察机、直升机和预警机来实现。通过雷达、照相、电子技术侦察等方式获得敌军的各种地面情报。海湾战争中，无人驾驶飞行器被广泛使用，为美第 7 军、第 1 陆战远征部队和中央总部、海军等部队提供实时图像情报和目标判定数据，还被其它部队用于确定目标位置、校正火炮射击和提供近距离空中支援。装在侦察飞机上的红外照相机及多光谱照相机不仅可以在夜间和浓雾等不良天气条件下拍摄远距离景象，还能识别伪装，发现隐蔽的军事目标；而合成孔径雷达由于工作在调光波段，因此可在有云层、雨、雾和烟尘环境下获得目标的清晰图像。据报道瑞典研制出的工作在低频（20—90MHz）波段的合成孔径雷达，能穿透树丛和地表，可探测隐蔽在树丛中的部队，确定地下 5—10 米处的地下掩蔽部、指挥所、管道等目标。海湾战争中，多光谱图像卫星的遥感能力所固有的军事应用性质被加以扩展和充分利用，由于它能根据水的清澈程度显示水表下 30 米的特征，而被海军及海军陆战队用以制定两栖计划。第 82 空降师则利用其图像确定有无妨碍机降的陷阱和障碍物。美军 60 年代以后逐渐建立和完善起来的战略 C3I 侦察探测系统具有极强的战略侦察能力，通过 20 多颗空间侦察卫星、33 架空中预警机和 50 多台地面相控阵雷达、超视距雷达的相互配合，可全面及时掌握全球范围的战略武器活动动态。

二、战术情报侦察技术取得重大突破

在战略情报侦察技术优先发展并达到一定水平之后，战术情报侦察技术近几十年也有了突破性的进展。主要表现在空中侦察采用预警与指挥控制联

体体制及在地面侦察方面传感器侦察器材的投入使用。

空中侦察器材与指挥控制中心都装在具有一定性能的飞机上，构成一种兼具侦察与指挥控制功能的预警控制机（又简称预警机），从而大大提高了空中战术情报的使用效率。海湾战争中，空中预警机广泛用于空战、海战和空地一体战，用于空战的 E—3 预警机可以监视几百公里范围内地面以上各个高度的飞机和巡航导弹，并指挥己方战斗机进行拦截和攻击作战，还可及时协调己方飞机避免空中相撞；用于空地一体战的预警控制机“联合监视目标攻击雷达系统”飞机，是一架由波音 707 客机改型的 E—8 飞机。在整个海湾战争中美军只投入使用了两架。

1991 年 1 月 29 日，“联合监视目标攻击雷达系统”飞机探测到伊拉克一支护送队从科威特市向南运动，并将此情报传递给战场指挥与控制中心，该中心呼唤攻击机实施攻击，并摧毁了这支护送的 61 辆坦克中的 58 辆。当天晚些时候，在海夫吉战斗中，该系统证实伊军没有派出增援部队，使得多国部队对战术形势迅速作出准确判断，帮助了东线部队制定反击计划，近几年，许多发达国家都把解决战术侦察与指挥控制功能合体，即发展空中预警控制机的问题作为发展的战略重点。除美军的 E—3、E—2C、联合监视目标攻击雷达系统飞机外，英军的“猎迷”式、俄罗斯的“小船坞”式预警机都装备了大量现代化先进的电子设备，并广泛采用了新技术、新工艺、新材料。国外通过模拟估算，对配备和不配备预警机的两种防空体系进行了比较，结果表明，前者比后者提高防空效率达 15—30 倍。

地面传感侦察器材也是近三十年逐渐发展并投入使用的高技术侦察手段。其主要特点是距被侦察的地面移动目标较近，通过直接感受或准直接感受目标信息而获取战场情报。投放在路边的震动传感器、红外传感器、压力传感器、磁铁式传感器等可及时感受到大路上车辆、人员、坦克、火炮等通过的信息，通过无线电自动传递给情报中心或指挥中心，使指挥官对所在地区的战场动态了如指掌。早在越南战争期间，美军就曾空投在“胡志明”小道附近一些伪装成热带树形状的传感器，对部队和车辆行动进行监视。此种传感器可根据需要采用空投、火炮发射、人工埋设等方式布放，可用于执行预警、目标搜索、目标监视等任务。

三、情报处理自动化方兴未艾

情报处理自动化不仅表现在已经解决或部分解决雷达情报、技侦情报、电子数字图像情报的自动判读、自动传递、自动显示等自动处理问题，而且更突出表现在文电处理、图像处理、情报管理、情报综合处理、情报检索等方面的自动化技术取得了突破性进展。它们共同构成指挥自动化系统中情报处理环节的基本内容。

文电处理在实现情报分类、编辑、分发、接收自动化的同时，通过采用文电抢发技术、长报处理技术、文电并发技术、文电收发时效技术等为解决情报传输中高优先情报自动优选发送、提高长文电传输成功率及提高情报处理时效等问题方面取得重大进展。在图形处理方面，利用点阵法 and 参数法分别解决了图像、图形在计算机荧屏及大屏幕上自动生成问题，而且通过采用交互式图形处理技术，实现了计算机对图形的定义、运算、变换、输入、输出、交互修改、接收图形数据、进行图形编辑、产生新图形、控制有关画面

及图形的放大、开窗、运转闪烁等画面控制等等。情报综合处理技术可自动地对全部雷达情报、卫星情报、预警飞机情报、部队侦察情报、技术侦察情报，远方情报（含上级及友邻通报等）进行综合处理，并产生总态势图及总表格，进行目标识别和威胁判断。情报管理借助于数据库系统有组织地、动态地存贮大量关联情报和数据，从而为情报共享和交叉访问打下基础。情报检索自动化在经历了脱机批处理检索和联机检索两个阶段后，目前通过计算机网络进行远距离联机检索已成为情报检索的主要方式。

四、人力情报仍是获取情报的重要手段

尽管科学技术的进步为现代条件下作战指挥提供了大量依靠技术设备侦察的手段，但人力情报的地位始终是不可忽视的。不论是技术发达国家的军队，还是发展中国家的军队，都将人力情报放在重要位置。国家级情报工作中，以各种身份作掩护的情报人员可以获取到敌国及有关国家的政治、军事、经济、科技等各方面的情报，为国家战略决策提供依据。在战役和战术作战中，人力情报所占比重甚至远大于卫星遥感系统。美国国防部致国会的最后报告附录中的结论是：“‘沙漠风暴’行动中，人力情报证明了自己对战术指挥官的价值。人力情报通常是旅和旅以下各级部队了解敌人能力和意图的主要情报来源。”美军陆海空各部队中配编的审讯员从审讯伊军战俘中获取了大量“具有战术重要性的时效性很强的情报，有些情报可以立即用来确定敌人的位置”。海湾作战行动和以往冲突一样，再次证明士兵个人在从事侦察和监视活动时的重要价值。机组人员的情报汇报提供了有关伊军防空战术和武器性能的情报，不断更新了战术损伤判定和有关地面情况的数据，特种作战部队、渗透部队、各种人力观察站、巡逻队都进行了有效的侦察活动。美海军陆战队的侦察巡逻队多次穿越科伊边界，以确定伊军障碍物和雷场的确切位置及构成。陆军侦察员有的深入伊境内数英里。所有这些地面侦察部队以及和敌人接触过的部队上报的情报报告、作战报告，都为战术指挥官提供了有关敌人作战能力、作战动态、部署等有价值的情报。上述事实证明，具有高科技侦察手段和能力的美军仍十分重视人力情报的作用，说明科学技术无论如何发展，人力情报的作用都是难以取代的，至少在近阶段是这样的。

第三节 指挥情报的发展趋势

一、情报获取将进一步提高时效性

提高情报获取的时效性始终是改进情报获取手段的基本目标。随着战争突然性增大，作战打击准确性提高及作战节奏的加快，必然对情报时效性提出更高要求。海湾战争后美军确认了符合未来战争规律性的“ A 方进攻— B 方决定—作出反应 ” 作战周期理论，而这一理论的实现，无论对攻方守方都要求有高时效的情报保障。科学技术的进步在情报活动中的影响总是最集中最直接地体现在提高情报获取手段的时效性上，预计未来这种趋势将更趋显著。

首先将进一步提高高空侦察监视系统的时效性。近年来，这方面一直处于不断革新的过程。比如，美军继第五代侦察卫星 KH—11 采用数字图像传输技术大大缩短获取情报的时间之后，第六代侦察卫星又把地面分辨率提高到 0.1 米，并广泛采用光电遥感器技术、高灵敏热成像技术、自适应光学技术等高技术成果，进一步提高了高空夜间侦察能力和情报信息的准确度。随着以激光器和先进探测器为基础，由光学技术、电子技术、精密仪器技术和计算机技术等密切结合而形成的光电子技术的进一步发展，高空侦察监视能力及快速性将进一步提高。

实现侦察、监视、打击系统的一体化是提高时效性的另一途径。特别是通过改进光电制导技术，既能提高对目标的识别、测距、跟踪能力，又能使其具有良好的气象穿透能力。比如红外制导、光纤制导技术的突破和发展，毫米波雷达与被动红外传感器相结合的复合制导方式的广泛采用，将大大提高被制导导弹、炸弹的战场效果。资料表明，西欧的第三代反坦克导弹将采用红外成像和激光驾束制导技术，美国的动能武器、前沿防空武器，也将采用上述技术。

能否清晰地识别真假是侦察监视系统的时效性的重要标志。提高对假目标识别能力是未来侦察监视系统的发展趋势之一。近年来，美军正在大力发展凝视红外焦平面阵列探测技术，运用这项技术的侦察监视传感器可以清晰地识别假目标，从而使战略、战术目标的探测与识别发生重大变化。海湾战争中，萨达姆总统利用大量假指挥所、假飞毛腿导弹发射架、假坦克等曾经迷惑了美军和多国部队的现有侦察设备。预计大力发展识别假目标的侦察监视传感器必将受到各国军队的重视。

二、情报处理将进一步提高自动化、智能化水平

情报处理自动化、进而智能化是解决高技术战争中情报密度高、内容杂、决策难度大的根本出路，各国军队都在不懈地致力于这方面的发展。预计不久的将来不仅在情报电文处理、图形处理、情报综合处理、情报信息管理等 方面将随着各国军队指挥自动化水平的提高而进一步普及并提高其效能，而且预计在辅助决策智能化方面将取得突破性进展。比如在图形处理方面将改变人工将地图数字化，然后用数字化仪或其它交互设备输入到计算机中变成数字地图的方式，采用扫描仪直接将纸质地图变成位图信息，通过模式识别变成矢量图。在情报信息管理和情报检索方面将采用多媒体数据技术。从而

实现不但要在计算机内以统一模式存储声、图、文、像等多种形式的信息，而且可以提供图文并茂、声色俱佳的用户界面，使用户能用存储在磁带、磁盘、光盘、胶片、照片和纸张等多种介质上的各种信息与计算机进行交互操作。在情报综合处理方面，将能以多传感器为基础，对目标进行识别、定位，通过数据融合的相关分析自动进行态势提炼、态势抽象、态势评估和态势预测，通过对敌目标各部分杀伤力的估计和敌企图分析，提供威胁判断；此外数据融合采用放样技术和知识库方法，就能提供敌军战备状态、关键环节分析、行为动向估计、行动方案估计等，从而为辅助决策打下基础。情况分析判断与辅助决策智能化是计算机科学发展的前沿阵地，正在蓬勃发展的专家系统（Es）则是人工智能从学术研究走向实际应用的重大步骤，是人类从一般思维规律方法探讨走向以专门知识信息处理为中心的智能行为的转折点，预计专家系统的进一步发展，特别是当神经网络计算机技术取得突破之后，计算机自学习、自适应、自组织等智能化程度将大大提高，从而在解决作战决策、威胁判断这一目标领域的能力方面，有可能达到造诣颇深的人类专家水平。

三、战略情报将调整重点，战术情报比重加强

在新形势下，各国军队特别是西方国家军队根据海湾战争的经验教训，都在改革和加强情报工作。其变革的方向在战略情报方面的基本趋势是调整方向、转移重点。由于各国在战略情报搜集方面已有足够的力量和较多的技术投入，根据世界形势变化及整体技术水平的状况调整情报重点是当务之急。例如美军联邦调查局工作的重点之一是监视那些可能影响美国国家安全的技术趋势，如新型军用高级计算机，新一代“灵巧武器”等，同时加强反情报工作，防止潜在的敌对国家窃听美国军事、经济、工业、技术情报的活动。在战术情报方面，将进一步加强力量和投入。美国对海湾战争中师以下作战部队“没有足够的战术情报，即前线战斗情报”进行了全面调查，认为战区内很多辅助图像分发系统互不兼容，难以分发国家和战区级搜集到的情报，对伊拉克核化生武器计划的规模和准确配置缺少情报，对其使用意图的了解也失准确。由于过分依赖国家和战区情报系统，没有足够的战术情报系统，以及情报图像不足，战术指挥官认为师、联队和其下各级的情报保障不够充分，尽管改善国家和战区情报的分发状况可满足某些情报要求，指挥官仍需要在自己的建制内配有更多更好的情报设施。美军为加强战术情报保障，不仅着手制定在迅速移动的战场上满足联合司令官要求的联合情报条令，如《联合作战情报支援理论》、《联合战术、技术和程序》等，还决定保证使战术情报工作有“足够的人力和装备，并有严密的组织”，以充分保障战术指挥。美军如此，法军等西欧军队也暴露出同样的问题，都在致力于战术情报工作的调整和加强。

第二章 科学技术与军用通信

第一节 科技发展对军用通信的影响

作战指挥离不开军用通信，军用通信犹如人的“神经”发挥着独特的作用。纵观人类战争更不难发现，军用通信是不断发展的，而这一发展深受科学技术的影响。甚至可以说，正是科学技术的一次次猛烈推动，军用通信领域才多次发生革命性的变革，才使人类结束“烽火传敌情”、“金鼓令三军”的古老历史。

科学技术对军用通信的影响，突出地表现为下述两个方面。

一、科技发展推进了通信手段的变革

人类军用通信史，可被划分成三大时期：古代“简易通信”时期、近代“电话电报通信”时期、现代“高技术通信”时期。伴随每次时代的递进，军用通信手段都发生质的飞跃。此间，科学技术是威力巨大的“推进器”。

（一）古代“简易通信”时期。这一时期的通信手段非常原始、落后，主要是传令兵、目视耳闻工具。战争史上，最初的通信手段是徒步传令兵。约在西周中晚期，又增加了金、鼓、号、旗、烽火、信鸽、信炮、烽火台、驿马等。《孙子兵法》中就有“言不相闻，故为金鼓；视不相见，故为旌旗，夫金鼓旌旗者，所以人之耳目也……故夜战多火鼓，昼间多旌旗”的记载。

《吴子兵法》也讲述道：“凡战之法，昼以旌旗幡麾为节，夜以金鼓笳笛为节。麾左而左，麾右而右，鼓则进之，金则止之。一吹而行，再吹而聚”。这些都是“简易通信”的真实写照。1608年，望远镜的出现提高了目视通信的距离。

1794年，法国人克劳森·查普发明了由许多高30尺的杆子及活动指示器组成的通信工具。人站在杆子底下用绳子和滑轮操作指示器，传递信息。用这一方法可以组成196种不同的信号。用这种设施发送信息，在理想气候条件下，信号2分钟可传130英里远。拿破仑曾首先将该系统用于军用战略通信，并延伸到他的帝国以外。夜间，指示器挂上灯仍可通信。欧洲所有大国都使用这种系统作军用战略通信达50年之久。在电报出现以前，这种系统以及类似于此的我国古代边睡部队报警的烽火台，可说是最好的远距离通信手段了。

（二）近代“电话电报通信”时期。这一时期，出现了以电报、电话为核心的通信设备，这使通信手段发生了划时代的变革。1837年，美国画家塞缪尔·F·B·莫尔斯发明了有线电报机。1854年英国人在克里米亚战争中利用莫尔斯电报机进行了战略通信。美国内战期间，联邦政府架设了2.4万公里长的电报线路，拍发了650多万份电报。

1876年，美国人贝尔发明了电话。军事活动又增加了新的通信手段。1904年—1905年的日俄战争中，电话、有线电报使用的已很普遍，集团军司令部至前线的通信一般使用电话，至后方的通信则使用有线电报。

1887年，德国物理学家赫兹用人工方法产生了无线电波，并在另一个地方接收到了它，从而奠定了无线电通信的基础。

1895年，意大利人马可尼和俄国人波波夫分别研制成功了无线电收发报

机。无线电通信很快用于军事且发展非常迅速。

1897 年，美国陆军通信兵便在纽约附近建立了一条试验性 12 英里长的舰对岸无线线路。

1912 年美陆军通信兵成功地用莫尔斯码进行了空对地无线通信。

第一次世界大战中，所有参战大国都程度不同地装备了电话、电报机、地面和机载无线电台等较先进的通信手段，无线电台被广泛用于战略和战役指挥。中国是于 1877 年诞生有线电报通信、1905 年诞生无线电通信的。

第一次世界大战后，军用通信发展的更为迅速，而且种类多。步谈机、超短波电台、单边带电台、无线电接力机、传真机等相继出现。

第二次世界大战中，无线电通信已普及到战术范围，不仅完全取代了有线电报，而且在对远距离和高度机动部队作战指挥中取代了有线电话。“有线电报”、“电话”、“无线电”作为崭新的通信手段，开辟了军用通信的新纪元，在战争中发挥了巨大的作用，适应了战争的需要。

（三）现代“高技术通信”时期。第二次世界大战后，军用通信又得到了突飞猛进的发展。特别是 50 年代后，微电子技术、计算机技术、激光技术、光导纤维技术、航天技术等高新技术在军事领域的应用，使军用通信领域又发生了一次革命。这次革命的影响远非昔比，它使通信面貌与传统的相比有了根本的改观，人类开始进入了高技术通信时代。高技术通信时代，通信手段主要包括：卫星通信、散射通信、光通信、长波通信、超短波通信等。这些崭新的高技术通信手段迥异于过去。比如：光纤通信一变传统观念中的一根导线只能是一条电话通道的情况，而是一对光纤线路可同时传输几百万路电话或几十套电视节目；人造卫星通信，可同时使全球各地信息实时传递，根本无需考虑延时问题；激光通信可使位于海中 400 米深处的潜艇接收到来自海上、空中乃至太空的信息，等等。

二、科技发展大大提高了通信的时效性

科学技术是通信发展的“推进器”。在科技极不发达“烽火传敌情、金鼓令三军”的古代，通信的时效性是非常差的。而科学技术的发展使电报、电话、无线电、计算机、激光、光导纤维、通信卫星等先进的通信手段相继问世后，通信的时效性就变得愈来愈高、远非昔比，使通信史上屡屡出现奇迹。美国《百科全书》曾这样描述电报、电话、无线电等较先进的通信手段的作用：“第二次世界大战中，军用通信在美国武装部队从班到华盛顿最高统帅部各级和各种军事行动中所发挥的重要作用，无论怎么讲都不会言过其实”。

科学技术提高通信的时效性，主要表现在以下五个方面：一是扩大了通信的空间范围。古代的战场视听通信，通信距离不过几公里、十几公里。遇有高山、密林等险恶之所，通信距离就更短了。有线电报、有线电话发明后，通信距离大增，但不能超越线路长度。无线电的发明，才真正开辟了扩大通信空间的新纪元。使通信空间范围大增，使古人“天涯若比邻”的梦想变成现实。特别是通信卫星上天后，远距离通信更名符其实：全球通信时代到来了。如美国防通信卫星系统（DSCS）可对全球军事指挥控制系统进行保密通信。中东战场上的司令部和各类地面部队都可通过各种终端设备直接与万里之外的美国白宫总统府和国防部五角大楼进行通话。美舰队通信卫星系统可

使美国最高指挥当局直接同航行在世界各大洋中的舰队及舰队中的任一舰艇进行通信。

二是加快了通信速度。古代战争中，远距离通信的速度很慢。烽火递传、驿马接力、信鸽直飞等手段通常要数日、月计。

15 世纪时，1492 年哥伦布发现了新大陆，西班牙皇后迟至半年后才得到此消息；19 世纪时，1865 年美国总统一林肯遭暗杀，当时称为工业先进的英国是事后 13 天才获知这一消息的。惟有在有线电、无线电发明后，通信速度才产生了质的飞跃：电波在空间传播，每秒 30 万公里。地球上最远的两点间，距离大约两万公里，用“电”传“报”，仅仅需十五分之一秒。真是万里之遥，瞬息可到。1969 年美国阿波罗登月舱把入送上了月球，这一破天荒的重大消息，只用了 1.3 秒钟就传遍了全世界。美国总统战时指挥系统，拥有 40 多种先进的通信手段，能在 3 分钟内向全球美军部队下达一级战备指令。速度之快，远非古人梦想的“顺风耳”所能比及。

三是提高了通信的质量，通信质量极大地影响着作战的进程和结局。如果通信不灵，传的信息“走了调”，指挥员就不能定下正确的决心，就要打败仗。古代的驿马接力、信鸽直飞、步兵传话等手段，极易受到敌人或自然环境的意外破坏，通信质量难有保证，科学技术在通信领域的应用，大大提高了通信的质量：利用普通电话，可实现远距离直接交谈。电视电话，不仅能让人们“听”对方之“音”，而且能让人们“观”对方之“容”；利用无线电报，高山、海洋、雷电、风沙、敌布防区等，都不再是难以逾越的障碍，瞬息可传真情，况且通报存文可查，以便纠错；利用传真电报，不仅可以传文字，而且可以将复杂的地图“说得清清楚楚”，等等。

四是增加了通信的容量。古代的烽火，只能报知“有敌情”这一条信息；金、鼓、旗只能传达止、进、行动方向等简单的信息。电话、电报的问世，使通信的容量大增。而光纤通信更是扩大通信容量的高手：一对光纤通信线路可同时传输几百万路电话。美国在 1988 年敷设成功一条横跨大西洋的 TAT—8 海缆光纤通信系统，总容量已达 3.2 万个双向话路。在通信容量大的同时，先进的通信技术还能使信息几乎不失真地传递，如美国贝尔实验室以每秒 4 亿 2 千万比特的速率发送信息，在 119 公里的范围内，差错率仅为 10 亿分之一。这好比一秒钟传送 30 卷百科全书，而只错了一个字母。

五是提高了通信的保密性。古代战争中的视听通信，几乎是无密可保：烽火起时、金鼓鸣时、旌旗举时，在己知的同时敌也能知。至于“阴符”、“阳符”，保密度也不够高。电报、电话、无线电的发明，使通信的保密性大大提高，电报，由于传递的是一组组电码，没有经过专门训练的人员是很难弄懂的；电话，信号不暴露，也利于保密。特别是跳频电台、保密电话机、电报密码机问世后，通信的保密就更有了条件。如英国雷卡公司的 JUGUAR—V 电台，跳频速率为 100 次/秒；美国的 AN/PRC—117 电台，跳频速率为 200 次/秒。去干扰一个跳频电台是很困难的，去截收、破译跳频电台信号就更困难，甚至是不可能的。因为首先需要知道对方跳频的密码，或者获得同步和频率顺序的数据，还需要同步干扰机，这几乎是无法实现的，特别是许多跳频电台组成网络一起工作时更难被截收、破译。另外，加密技术的发展也大大提高了通信的保密性。

第二节 军用通信现状

目前，世界各国军用通信水平不一、差异较大。出现这种情形的主要原因，是军用通信领域是技术密集、研制新产品难度高、费时长且耗资巨大的特殊领域，对科技力量、经济力量有很高的要求。美、俄、英、法等军事强国，通信水平遥遥领先于绝大多数的发展中国家，相差约 20 年。

能代表目前世界军用通信水平的通信网络、手段主要有：战略通信网、野战战术地域通信网、卫星通信、无线电通信等。

一、建立了战略通信网

战略通信网，是国家最高军事当局、战略部队的指挥员对战略部队实施指挥控制的手段，是战略 C3I 的“神经”系统。目前，建立战略通信网的国家有很多，但建立全球战略通信网的仅有美、俄等极少数国家。其中，又以美国的战略通信网最为完善，技术最为先进，代表了当今世界的最高水平。其主要特点是：

（一）网络庞大，贯通诸军种，涉及陆海空天。美国的战略通信网络非常庞大，贯通诸军种，涉及陆海空天领域，能将各种战略力量置于有效的控制之下。该战略通信网由通用和专用的 40 多个通信系统组成。通用通信系统，主要包括国防通信系统、国防卫星通信系统、最低限度紧急通信网等。其中的国防通信系统，是 60 年代初合并三军的全球战略通信系统后，建立的供三军统一使用的全球战略通信网。它包括三大通信网：自动电话网、自动数字网、自动保密电话网。这三大通信网构成了美军全球通信干线，主要保障美国总统同国防部长、参谋长联席会议。情报机关、战略部队的通信联络，保障国防部长与各联合司令部和特种司令部的通信联络。此外，还为固定基地、陆、海、空军机动部队提供中枢通信网络。该系统有总长 6700 多万公里的线路，遍及五大洲近 80 个国家 100 多个地区的 3100 多个指挥所和工作站。这些线路，40% 在国外。系统的“自动电话网”为 50 多万用户服务，每天处理 110 多万次的发端呼叫。它采用 5 级优先制，并有占先业务，最高两级用户与世界任何地区的用户接通时间不超过 10 秒。“自动数字网”为全球性存贮转发保密电报网，有 16 个自动交换中心，1500 多个用户。它采用 6 级优先制，8 种速度（45~4800 比特），日转报量 60 多万份。“自动保密电话网”为全球密话通信网。供指定的国防部及非国防部用户使用。它有 12 个自动交换中心和 101 个人工交换中心，有 1 万多个用户。

（二）能在全球范围内、核战条件下通信。美国的战略通信网是全球通信网，能实施全球通信。在全球通信中，美国的国防卫星通信系统（DSCS）起着重要作用。该系统是美国战略、战术共用的卫星通信系统，由空间部分、地面终端部分及控制部分组成，主要用于传递战略指挥信息、情报数据，高度优先的战略预警信息和特种信息等。它是战略远程通信的支柱，目前已发展至第三代，处于第二代通信卫星（DSCS—II）、第三代通信卫星（DSCS—III）混用状态。

DSCS—II 由 6 颗卫星组成，其中 4 颗工作星，2 颗轨道备份星。每星有 4 条信道，4 副通信天线，一收一发，全球覆盖；两副抛物面无线，分别以窄波束照射指定的两个地球区域，可为美军提供 1300 路双工话音或每秒 100

兆比特的数字通信能力。DSCS—III有比 DSCS—II 更强的通信能力、更高的可靠性、更长的寿命。利用国防卫星通信系统，国家最高军事当局在 20 秒内可对任何一个或全部 11 个主要司令部通话，甚至还可同数千里以外的一艘军舰上的舰长通话；下达的作战命令，仅用 3~6 分钟即可传至战略第一线部队。

美国的战略通信网是能应付各种紧急情况、作战环境的通信网，可保证核战条件下的最低通信。美国的“最低限度紧急通信网”，主要供美国最高军事当局在核战争条件下把美国总核战争计划（即所谓的“单一综合作战计划”）的命令传递给美国在全球的战略部队，并接收这些部队回报执行命令的情况。它使用有生存能力的机载、舰载、潜艇载、地基和星基系统，为海、空军和国防通信局提供战略通信手段，保证在核战之前、核战之中和核攻击之后，国家最高军事指挥当局能与战略部队保持不间断的通信联络。该网涉及战略空军司令部空中指挥所、国家紧急空中指挥所、海军陆基对潜甚低频通信系统、“塔卡木”甚低频对潜通信中继飞机、卫星通信系统等。

（三）新一代国防通信系统有更强的通信保障能力。目前，国防通信系统正处于全面换代时期。国防交换网将取代自动电话网，成为国防部下一代远程话音通信系统；国防数据网将取代自动数字网，它是一种采用分组交换技术的广域数据网。

国防数据网是美新一代国防通信系统的重要组成部分，该网于 1982 年由美国国防部批准开始建设。到 1990 年底第二期工程结束时，总共建立起 500 个交换节点，能连接约 14000 台各种计算机，其中 6400 台能同时工作，遍及美国本土和全球各军事基地，并配有便于机动部队使用的移动交换设备，能向各军兵种的计算机提供 56 千比特/秒、向数据终端提供 9600 比特/秒的数据信道，可支持多种数据业务。国防数据网把全球军事指挥通信网、战略空军数字网、情报处理数据网、军事用户控制计算机通信网等现有的、使用不同通信规程、并分别隶属于各军兵种的数据网合成一体，可以在陆军各部队间以及陆军和其它军兵种间进行话音、图像和数据通信，另外它还有电子邮件功能。

海湾战争中，美国的国防通信系统发挥了重大的作用。在“沙漠盾牌”行动开始时，美军就动用了国防数据网。该网向数千套带到前线的计算机系统和各种数据终端提供了高速可靠的数据通道，“沙漠风暴”行动开始时，国防数据网已展开到战术部队一级，提供了高速分组交换数据通信。卫星和地面通信网络向美国和国际交换网交换节点提供了 324 条国防交换网话音中继线，向美国本土和欧洲自动数字网提供了 30 条自动数字网线路。支持了 286 个通信中心。美军“在海湾地区的 90 天中，所进行的电子通信联络工作比在欧洲 40 年还要多”（美军联合参谋部通信电子部詹姆斯·卡西蒂中将语），在作战责任区域的战略连通能力比整个欧洲的都要强。

二、野战战术地域通信网发展迅速

战术地域通信网（系统），是指在集团军和师的整个作战地域内开设若干通信中心或节点，在这些通信中心或节点之间用无线电接力线路、电缆、卫星通信线路和无线电台通信网连接起来，形成的一个栅格状的通信网。该网到所属部队（用户）既有直通过路由，又有迂回路由，从而提高了通信的灵活性、互通性、可靠性和生存能力。野战战术地域通信网发展尤为迅速，许

多国家都把野战地域通信网（系统）作为今后陆军野战通信的主要手段。

地域通信网与轴线通信网相比较有明显的优点，比如：1.通信网由多个中心或节点组成，每个中心或节点用单独的线路同另外两个以上的中心或节点相连，这样，当某些中心或节点损坏或出现故障后，也不会影响网中用户的通信，大大提高了通信的可靠性；2.机动用户通过入网接口设备，可以解决行进间的通信问题；3.司令部的位置可以远离通信中心或节点，从而减少了司令部暴露的机会，等等。

据现在掌握的情况知，国外已有和正在研制的几种地域通信系统为：

- 1.美国的三军联合战术通信系统（TRI — TAC）和移动用户设备系统（MSE）；
- 2.英国的“松鸡（PTARMIGAN）”和多功能系统（MRSO）；
- 3.法国的“里达（RITA）”；
- 4.德国的自动地域通信网（AUTOKO）；
- 5.荷兰的增量调制战术通信系统（DEITAOS）；
- 6.加拿大的加拿大马可尼地域通信系统（CMACS）；
- 7.意大利战术地域通信系统“黄道带（CATRIH）”；
- 8.澳大利亚的“小鸚鵡（PARAKEET）”；
- 9.瑞典、挪威联合研制的增量调制移动通信系统（DELTA-MOBILE）。这些系统各具特色，比较典型的是“TRI — TAC”、“MSE”、“PTAMIGAN”三个系统。

（一）三军联合战术通信系统（TRI — TAC）。

TRI — TAC 系统供军以上单位使用，用于美陆军、海军、空军、海军陆战队之间以及盟国部队之间协同通信。

TRI — TAC 系统是由交换、传输、通信中心、传真、终端与接口、保密等通信设备组成的栅格状通信网络。其主要特点是：1.信息交换能力强。

TRI — TAC 的交换设备主要是 AN/TTC — 39 和 CB — 3865 数字交换机，它们能提供保密与非保密话音和数字交换；AN/TTC — 39 移动式数字信息交换机，使海湾美军能与全球自动数字通信网以及国防数据网等战略网络互通，使战区美军可利用全球军事指挥控制系统与战区内外进行通信联络。2.信息传递远、快、稳定。TRI — TAC 的传输设备主要有 AN/TRC — 170 数字式对流层散射设备；通信中心为模块式移动长途通信中心，可直接为基地用户服务；传真设备有 AN/UXC — 7 型轻便数字传真机，可与北约设备通信，传输速率为 75 比特至 32 千比特/秒，可传输黑白图像；终端设备有数字非密话音终端和 TSEC/KY — 68 数字用户话音终端，传输速率均为 16/32 千比特/秒，与电路交换机配套使用。这些能保障信息能够远距离、快速、稳定地传递。3.信息处理能力强，保密性好。TRI — TAC 的 AN/UGC — 137 单用户终端，具有自动信息控制/格式化/加址能力。另外，在接口与保密设备中，有 AN/TAC — 1 移动式数字光纤接口设备，保密数字网接口设备等。

海湾战争“沙漠风暴”作战中，美军建立的一个庞大的野战地域通信网络，使用了 101 部自动电路交换机、20 部信息交换机。240 个传输系统、11000 部数字电话机、800 部传真机和 170 部报文通信终端。该网络成功地保障了各军兵种司令部之间话音和数据通信，也保障了军以上各梯队指挥员与战术部队的通信联络。

（二）移动用户设备（MSE）。移动用户设备是美国引进法国 RITA 战术

地域通信网技术，与法国共同研制和生产的野战通信网。MSE 是 TRI — TAC 的分系统，是装备美陆军军、师级的移动、保密、自动交换、全数字栅格网，在军级，MSE 直接与 TRI — TAC 系统互连。

1988 年开始投入野战试验并装备部队。驻美国本土的四个师和一个旅，驻欧洲的三个师已装备了 MSE 系统。参加海湾战争的第 1 骑兵师使用了 MSE 系统，第 101 空中突击师、第 212 野战炮兵师装备了 MSE 的无线电终端。

MSE 的主要特点是：1. 机动性好。MSE 能力移动中的用户提供保密话音、数据和传真通信，相当于一个蜂窝式移动通信系统。所有的通信设备可装在 5—250/S — 250E 车箱中，置于机动性强、多用途的轮式车（HMMWV）上，或由直升机运至战斗地域，移动用户无线电话可装在各型陆军战斗车上，可快速移动和分散、展开，2. 服务面大。它可覆盖 3.75 万平方公里、一个军的战斗地域，由 42 个节点联成栅格网，其中 22 个节点由军通信旅开设，其余 20 个节点由各个师的通信营开设（每师开设 4 个），可为 8100 个用户服务。3. 信息传递质量高。该系统使用节点交换机、视距无线电传输设备、超高频无线电设备、数字话音终端、数字非密话音终端、无线电人口设备、系统控制中心、传真机等为作战部队、作战支援部门和勤务保障部队提供高质量的机动话音、数据和传真通信。4. 互通性好。它可与军以上通信系统、其它军种通信系统。联合指挥所、盟军指挥所、战术卫星通信系统以及民用电话系统互通。

（三）“松鸡”（PTARMIGAN）系统。“松鸡”系统是英国陆军和空军战场干线通信网。它是由多路无线电接力链路互连的数字程控交换机组成的栅格状网络。在 3 万平方公里地域中，要配置 32 个干线节点，其中 5—7 个为备用或移动用，而在 6000 平方公里地域中，只需要 20 个干线节点，其中 4—5 个为备份或移动用，节点间距为 25 公里。各级司令部的入口节点可通过多路传输链路与干线节点相连，因此，这样一个系统可为几千个用户服务。其主要设备有计算机控制的各种自动交换机，超高频无线电接力机、人口分系统、单信道无线人口系统、管理控制单元、用户设备等。它有如下特点：可对电话、电报、传真和数据通信业务进行加密；全数字化，传输速率为 16/32 千比特/秒；网络节点之间有多条干线相连，可自动迂回路由，工作可靠，生存能力强；系统抗干扰能力强；移动用户入网方便；设备模块化，维修方便；能与战略网、战术网、商用网以及战斗网无线电台接口和互通。

三、卫星通信居于重要地位

自从 1957 年世界上第一颗人造卫星发射上天后，人类迎来了卫星通信的新时代。经过近 40 年的发展，卫星通信技术已臻成熟，各国发射在静止轨道上的通信卫星在 200 颗以上，利用卫星通信的国家和地区逾 160 个，建立了 880 多个地球站。这些卫星中，有相当部分是军用通信卫星。

卫星通信具有通信距离远、容量大、可靠性高、不易摧毁等优点，在军事上，依靠卫星通信，能迅速沟通国家最高军事指挥当局和战场指挥员的联络，从战场获取可靠、实时的情报，保持对部队的监控。卫星通信具有的这些独特的优点，使它倍受各国青睐并成为极重要的通信手段。海湾战争前夕，先遣美军一进驻沙特，就立即派遣通信分队携带各种轻便卫星通信终端建立应急通信线路。国防通信局专门为海湾地区调拨了卫星通信线路，增大了通

信容量。施瓦茨科普夫上将一到沙特就立即在其办公处安装了带有三角架天线的小型便携式卫星通信终端，保障了中央司令部前线指挥部与美国五角大楼统帅部的通信联络。参战的各军兵种也都装备了机动卫星通信终端，以实现远程通信。

目前，利用卫星通信的国家有很多，但自己拥有军用卫星通信系统、能独立进行军用卫星通信的则不多，主要有美、俄、英、法、中等少数国家。其中又以美、俄两国的最为先进。这些先进的军用卫星通信系统的主要特点是：

（一）类型多，技术先进。目前的卫星通信系统类型很多。美国的军用卫星通信系统分为三大类、几十种。三大类是：国防卫星通信系统、舰队卫星通信系统、空军卫星通信系统，这些系统分别担负各自防务的通信任务，分别设置多少不一、性能各异的卫星网，而且都有交联接口，以保证形成一个有机的整体通信系统。俄国的军用卫星通信系统可分为两大类：一类是军民合用的卫星通信系统，如“闪电”系统。它是支援俄国国内部队及驻东欧部队的指挥控制的主要卫星通信系统。已建立 90 余座“轨道网”（地面站），为陆、海、空军共用；另一类是军方专用的战术卫星通信系统，它由大量的低高度、近圆轨道的“宇宙号”卫星组成，工作在甚高频和特高频波段，主要用于舰船、飞机与基地之间的通信。

现代军用卫星通信系统的技术先进。比如美国国防卫星通信系统，主要为国防部用户提供高数据率的宽带通信线路，其中的“国防通信卫星 III”（DSCs—III）是当今世界最先进的军用通信卫星，已发射 15 颗以上，主要采用的新技术有：多波束透镜天线技术、交叉偶极子特高频天线技术、高增益抛物面天线技术、交叉弓弦形特高频天线技术、天线与转发器不同配置技术、双频段（S 波段和 X 波段）遥测、跟踪与指令技术、按需分配时分多址复用技术（该技术使多个用户可同时共享 1 个卫星信道）等。这些新技术，大大提高了卫星的通信能力、抗干扰能力、生存能力、灵活机动能力等。

（二）战略、战术通信能力强。当代军用卫星通信系统，是实现战略、战术通信的重要手段。一颗通信卫星就相当于 360 多个微波中继线路，通信能力相当强。海湾战争中，美军使用了各类型通信卫星 11 种 40 颗以上，与其它通信手段一起，构成了全球卫星通信网，使用了超高频、将高频多个频段，保证了巨量信息（话音、数据、图像、报文）的传递。据统计，战争期间，美军卫星通信系统每天处理的通信业务在 70 万次以上；所有战区间通信联络的 75%都是由通信卫星（约 12 颗）系统提供的，另外，还对广大战区内的地面通信系统进行了强有力的支援；从美国本土到沙特的 90%的作战信息是经卫星传输的；海军远程通信的 95%的业务量是由特高频卫星通信系统完成的。

（三）装备量大，使用方便、灵活。现代战争中，卫星通信系统是重要的通信手段，其使用率是相当高的。海湾战争中，美军在战略、战术范围内都使用了卫星通信系统，美各军兵种都装备了许多固定式、移动式、车载式、舰载式、背负式等各种类型的卫星通信终端。如：海军舰队装备了极高频（EHF）、特高频（UHF）和超高频（SHF）卫星终端，包括 AN/SSR—1、AN/wsc—3 等。在“沙漠风暴”作战中，美海军首次把 EHF 卫星系统用于沟通西南亚部队和五角大楼领导之间的通信联络。B—52 轰炸机、F—111 战斗轰炸机，空中加油机均安装了 AN/ARC—171（V）机载卫星终端。派往海湾的陆

军快速部署部队和特种部队还装备了 AN/PSC — 3、AN/URC — 101、TSC — 9200 便携式卫星通信终端，供远程战术分队与更高一级司令部直到本土之间的通信。

科学技术的发展，使卫星通信的使用变得异常方便和灵活。海湾战争中，美军使用的卫星通信终端容量大、体积小、重量轻、开设与使用均很方便。战术单位使用的终端可通 96 路话，3 人在 20—30 分钟内就可以安装开通，特别是战场小分队使用的 KU 波段卫星通信终端，采用小口径天线，重量仅 45 公斤，轻便易携。伞兵使用卫星通信终端，实施空降后 5 分钟即可建立通信联络。美军的卫星通信系统使用起来也很灵活。海湾战争中，为了满足快速广范围机动部队的需要，美军采取了一些灵活措施：重新调整 DSCS — II 的窄波束定向天线，使之集中覆盖沙特境内；重新配置 DsCs — III 的天线馈源和调速波形图，以改善对责任区域的覆盖；借用英国“天网”军用通信卫星信道，实现对 DsCS — III 的补充支援等。

四、无线电通信是通信的主要手段

军用通信手段多样，如有线电通信、无线电通信、卫星通信、光通信，以及传统的运动通信等。目前，这些手段尤以无线电通信的作用最大，无论是陆军还是空、海军，也无论战术通信，还是战略通信，都离不开无线电。卫星通信、光通信等新手段尚未到普及性应用的地步。

目前的无线电通信设备具有下列特点：

1. 大量采用固体器件和集成电路。采用固体器件和集成电路，可使体积、重量和功耗显著减少，可靠性大大提高。例如美国的 AN/PRC — 104 型高频电台，输出功率 20 瓦，采用了 CMOS 集成电路，耗电省，电台的体积和重量较过去的电台缩减 $\frac{2}{3}$ 和 $\frac{1}{3}$ 。

2. 种类繁多，装备量大。无线电通信的发展非常迅速，现已开发出的通信设备种类繁多，并大量装备于各军兵种。美军一个陆军师就有 3000 多部电台。就频段利用而言，从极低频、甚低频、低频到高频、甚高频、特高频，几乎利用了所有的频段。如美军“极低频对潜通信系统”，能向 7400 公里远处的潜艇发送信息，潜艇在水下数百米深度不必减速上浮即可接收信息；美军“陆基甚低频电台广播网”、“塔卡木”机载甚低频对潜中继通信系统，可以在核战条件下对潜实施应急通信；美军“地波应急通信网”是一种低频无线电中继系统，它能在核战环境下使总统的命令可靠地下达给核作战部队；高频电台，可进行远、近距离的通信，是战术通信的主要手段，如美国 AN/PRC 系列，英国 UK — VR 系列等；甚高频电台，是前方地域近距离战术通信的主要手段；特高频电台，能为大多数战术飞机提供话音通信。美国空军所有战术飞机都至少配备一部特高频调幅电台。

3. 频段宽，信道间隔小，可用信道多。目前国外大多数战术高频电台，例如 AN/PRC — 104、PRC610、UK/PRC320、SE6863 型等电台，频率都为 1.5（或 2）— 30 兆赫，信道间隔 100 赫，信道达 28000 个。有了这样的电台，易于组织军、师、团的通信联络，并易于解决部队的协同通信问题。

4. 多功能化、标准化、系列化。目前国外战术通信设备大多采用模块结构，容易实现一机多用、标准化和系列化。这样也可以简化操作员训练，便于使用、维修及后勤保障。部队各级所需的电台，主要是功率不同，现在外

军大多数采用变换射频功率放大器而保持其余不变的方法来形成不同功率的电台。许多电台还具有高、低功率档，同一电台可供不同级别部队使用。

5. 普遍采取加密措施。无线电通信的加密工作至关重要。目前对加密有两种方式：模拟加密、数字加密。两种方式并行存在和发展，但偏重于数字加密。国外研制的保密机，密钥量可高达 10^5 、 4.7×10^{21} 、 10^{38} 、 10^{96} 。

第三节 军用通信的发展趋势

随着科学技术的猛烈推动，军用通信还要向更高层次、更广范围、更完美的程度发展。其趋势是：重点发展、利用新一代通信手段；数字通信取代模拟通信；广泛应用计算机，实现通信自动化；积极发展抗电子干扰技术、加密技术等。

一、重点发展、利用新一代通信手段

新兵器的广泛应用，使未来战场呈现大纵深、全方位、快机动、高立体的特征，从而要求通信系统必须具有通天联地，对全战场实施立体覆盖的功能。为此，一些国家大力发展新一代通信手段，如卫星通信、光缆通信、激光通信、微波通信、短波通信、超短波通信、流星余迹通信、散射通信等，构成一个多手段、多层次、全覆盖、立体化的战场通信体系。

1. 卫星通信，将成为未来战场的主要通信手段。未来军用通信卫星向极高频段（20GHz、40GHz、60GHz）发展，更多地采用数字传输和数字调制技术，卫星星体和主要电子部件将进行防核加固处理。军用卫星和地面战略、战术终端构成的卫星通信网在指挥和控制中将发挥十分重要的作用。轻卫星和小口径终端的应用也将日益普遍，未来的空中飞机、海面舰艇，可利用卫星进行通信、导航；地面战斗部队乃至单兵都可广泛利用卫星通信终端实施远距离通信，保持与上级甚至统帅部之间的联络。

2. 光缆通信，通信容量大，频带宽、无辐射、保密性好，将取代大部分被复线和野战电缆而成为地面部队的重要通信手段。在战略和战术通信中，将大量使用单模、长波长、低损耗的光缆和相干光通信系统。另外，为了增大光脉冲传播距离和信息容量，科学家们正在研究全新的超高速、大容量、远距离的非线性通信——光孤子通信。

3. 激光通信，穿透力强，传输频率高，隐蔽性、保密性好。这将增强未来战场通信系统的快速、准确、保密和全覆盖功能，特别是星载激光对潜通信系统、陆基激光对潜通信系统以及空间激光通信系统，将是一种新的、保障潜艇水下作战和宇宙空间作战的隐蔽通信手段。

4. 微波通信，将不仅用于远距离长途干线通信，而且用于地域中继线和战术通信，成为战术通信系统中的一种重要手段。

5. 短波通信，采用跳频、扩频、实时选频和自适应技术，仍是战略通信和战术通信的主要方式之一。

6. 超短波通信，继续得到快速发展。随着技术的进步，特别是跳频扩频技术、猝发传输技术、数字信号处理技术、信号加密技术和微处理器的出现和应用，超短波电台在抗干扰、抗窃听、电台的自动化、智能化等方面进展更快。

7. 流星余迹通信，作为核攻击后卫星通信的补充手段和备份，会采用一些更新的技术措施。

8. 散射通信，通信距离远，它是电子战中保持无线电通信稳定可靠的一种重要补充方式。在未来战场上，散射通信在战略、战役和战术通信系统中都将得到广泛应用。

二、数字通信取代模拟通信

通信的基本技术体制有模拟通信和数字通信两大类。模拟通信，抗干扰性差，可靠性低，通信速度慢，且不能与计算机接口。而数字通信却有诸多优点：1.抗干扰能力强，传输质量高，接收数字信号只需判别信号的有限个取值，不易干扰，且可经再生整形，而不易失真；2.便于实现抗干扰编码和保密编码，以提高通信的可靠性和保密性；3.采用时分多路复用，及数字逻辑电路，便于电路集成化，简化了设备；4.各种通信业务（话音、数据、传真、图像）通过数字编码后，可按同样数字信号形式进行传输和转换，便于构成综合业务数字通信（ISDN）；5.大大提高了信息传输速率：目前的模拟电话网络最大传输速率为 4.8 千比特/秒，而 ISDN 则达到 64 千比特/秒以上。

由于数字通信具有模拟通信无与伦比的优点，可以断言，数字通信将逐步替代模拟通信，成为未来通信的主要方式。

目前，美军的“三军联合战术通信系统”、联合战术信息分发系统及一些机载高频电台、机载甚高频电台等都采用了数字传输方式，效果很好。如美国空军研制了数字对流层散射通信设备 AN/TRC — 170 系列，用以代替现用的不保密的模拟式对流层散射通信设备 AN/TRC — 97A。两者相比，前者可传输数字信号，采用四重分集的较大天线，功率较高，达 6.6 千瓦（每部发射机），接收机的噪声系数较低，为 3 分贝；话音信道多，为 64 路话；通信速度快，电报传速一般为 50 比特/秒，而数据传输率可高达 2 兆比特/秒；距离较远，达 320 公里；保密、抗干扰，采用了时分多路复用制，等等。特别值得一提的是：美国陆军正加紧利用数字通信设备，建立“数字化”部队。计划到 1996 年建立一支全数字化通信的旅，到 1997 年建立一个师，到 1999 年建立一个军。

三、广泛应用计算机，实现通信自动化

计算机在通信中的作用巨大。广泛应用计算机于信息的传输、交换、监控、检测过程，实现通信的自动化，是未来通信的重要特征之一。计算机在通信中的作用主要表现为：

1.能保障通信网络具有高度的灵活性。根据输入到计算机运算存贮器的程序进行信息处理与交换，能大大提高网络的灵活性。如在出现应急情况时，调整程序就可以解决，这一工作通过计算机只需几秒钟，而人工则需几分钟，甚至几小时。要改变交换机的工作性能和中断方式，采用程控电子交换机只需 2 秒钟，而采用纵横制交换机约需 12—20 秒钟。

2.使用计算机调度线路，可提高通信质量、通信速度和通信线路的利用率，并能依用户的重要性而决定呼叫顺序，即优先权。此外，还能进行缩位拨号、强占和定时预约通信等。如使用计算机控制电话站（程控式电话站），在电话站中能接收和存贮呼叫，自动寻找用户的号码，接通用户。美国 ESSN04 型数字电子交换机，每小时能处理 55 万次呼叫，系统的容量高达 107520 条，用户平均接通时间仅 2 秒钟。

3.利用计算机拟制无线电通信计划，控制各种技术设备，分配无线电的工作频率。海湾战争期间，美军使用的 2500 多个无线电网络有 35000 多个频率，有 12000 多个无线电台，为有效地控制这些无线电设备，使其无干扰地

使用，美军利用计算机制定了“联合通信电子作业指令”，根据指令每天分配变化的频率和呼叫信号。

另外，借助计算机还可大大提高通信的保密性。且在每次传输中断后，系统仍能自动地同步，同步时间仅需 50 毫秒。

目前，绝大多数国家在通信领域运用计算机尚不够广泛，通信自动化程度还不够高。可以预见，在未来战场上：大量的计算机将进入通信领域，使信息的交换实现自动化（程控化），从电话程控到电报、传真、图像程控，从单一信息程控到多信息综合程控；使信息的监控实现自动化，由大型计算机、大屏幕、数据库等组成的监控中心将统一负责系统内的信息路由选择、重点终端管理等；使信息的检测实现自动化，通信网络运行一旦出现故障，可立即告警显示并自动记录故障性质、地点，从而可大大提高检测的速度。

四、积极发展抗电子干扰技术、加密技术

在未来战场上，电子战非常激烈，通信面临敌方电子干扰、截收的严重威胁，积极发展抗电子干扰技术、加密技术是战争的客观要求。

1. 发展扩频技术。扩频技术使用了比常规通信大得多的射频带宽，至少大 10—100 倍，迫使敌方干扰机必须在较宽的频带上展宽其干扰信号，从而达到提高抗干扰的目的。扩频技术主要有伪随机噪声，即直接序列调制、跳频、跳时以及线性调频，其中以跳频技术发展最快。采用跳频技术，网频率能在一大组频道内按照预定的程序很快地自动依次改变，使敌无法有效地干扰、欺骗。截收。目前开发的是单一的跳频技术，且主要是低速跳频（100 次以下/秒）、中速跳频（100—1000 次/秒），如英国的 SCIML-TAR—H 电台跳频速率为 20 次/秒，美国的 AN/PRC—117 跳频速率为 200 次/秒。未来将把两种以上的扩频技术结合在一起形成混合系统，如意大利最近研制的 HYDRA/V 甚高频电台就是一种采用直接序列和跳频技术的混合系统。

2. 发展自适应调零技术。运用这种技术，通过对天线系统的自动调整即可抵制干扰信号。天线可使通信方向上产生很高的增益，而其它方向上的增益为零。接收天线可使干扰机方向上的接收功率达最小，而发射天线可使非指定接收机的方向上的辐射功率为最小。

3. 发展猝发传输技术。猝发传输的目的是尽量减少信息传播时间（一般为几秒钟），以防止被侦测干扰。传输短的数据文电，猝发传输是一种理想的方法，因而在战术通信中倍受青睐。近年来一些国家研制了很多小型的、适合战术应用的数字信息终端，供猝发传输用。如瑞典研制的 95B600 型 HADAR 数字信息终端，传输速率为 150 比特/秒，传输 30 个字符的消息约仅需 1 秒钟。

4. 发展加密技术。无线通信一般都有被截收的可能，10 秒的时间就可准确地定出电台的工作位置，信息加密至关重要。过去主要是采用模拟加密，保密度较差，未来将着重发展数字加密。目前，由于大规模集成电路和微处理机的发展，使甚高频无线电台可采用体积小、重量轻、耗电省、保密度高的数字话音加密设备，有些保密机重量在：公斤以下，耗电量 100 毫瓦以下，而密钥量则高达 10² 以上。英国的“战术干线通信系统”中的 LA2731 群路加密设备，能对干线进行群路加密和解密，密钥量更高，达 1096 个。挪威和瑞典两国共同研制的“增量调制移动通信系统”，内有 CD—410 型数字群加

密设备，密钥量可高达 10150 个，可使敌根本无法破译。

第三章 科学技术与指挥决策

第一节 科技发展对指挥决策的影响

指挥决策有着最为悠久的历史，从某种意义上说，它甚至可以追溯到军队名符其实地诞生之前。氏族社会中的部落群体在力争夺水源、草地、婚姻等等而进行的小规模强力冲突中，甚至在抵御野兽袭击或围猎野兽之战中，就存在着最原始、最简单、最初级的指挥和决策。在漫长的历史发展中，战争规模的变化、军队数量的扩大、兵种的出现和增多、作战节奏的加快、战场空间的扩大等等战争的时间、空间、力量等任何一项要素的变化，无不对决策的复杂程度、决策规模、决策质量、决策效率带来影响或提出更高要求。而科学技术的进步，特别是在情报技术、通信技术、信息技术、计算机技术、网络技术方面的发展，又为改进决策手段、方式、方法，为提高决策科学性、时效性和正确性提供了各种可能的途径。指挥决策可以说一直处于动态变化之中，特别是决策学的诞生和军队指挥自动化系统的出现，使指挥决策进入了一个崭新的时期，指挥决策可以说发生了或正在发生着一个划时代的变化。但从宏观的历史变化中看，科技发展对指挥决策的影响主要表现为两个大的方面：指挥决策科学化与指挥决策集团化。

一、科技发展不断使指挥决策走向科学化

纵观历史，指挥决策走过了一条由唯心向唯物，由单纯定性向定性定量相结合，由单纯依靠经验向经验与科学论证相结合的道路，而推动这个变革的根本原因是科学技术的日新月异的进步。

远古的决策被称之为巫术史官决策时期，其主要特征是依靠占星、占卜等唯心主义的巫术活动预测吉凶，定夺决策。史官和巫术者们通过占卜迷信使个人神化，以神意主宰一切决策活动。类似的唯心决策形式在古埃及、古希腊同样存在着，这是科学蒙昧时期的必然现象，因而带有一定规律性。科学技术的进步，唯心唯神论在事实中的碰壁，不断启迪人们的思维活动，朴素唯物主义的战争观是向其发起的第一次挑战，是决策活动向科学化进程中迈出的第一步。其典型的标志是“世界第一兵书”作者，我国春秋末期军事家孙武提出的“故经之以五事，校之以索其情”和“知己知彼，百战不殆”的思想。他认为战争胜负决定于客观条件（道、天、地、将、法）和主观条件（即在客观条件基础上的多谋善断），从而开始了为达到知彼知己的侦察、庙算等决策辅助活动。

从定性决策向定性分析与定量分析相结合基础上决策的迈进是决策科学化另一个重大飞跃，这个飞跃发生在飞机、雷达等空战武器，潜艇、各型水面舰艇等海战武器广泛应用于战场的第一、第二次世界大战之时。单纯的定性决策难以使雷达信息有效地运用于防空作战之中，难以实施有效的反潜作战，难以应付日趋复杂多变的战场形式，应运而生的运筹分析小组综合发挥军事专家、物理学家、心理学家、雷达专家的优势，运用科学严谨的定量分析方法，使防空警戒和控制系统取得很大突破，大大提高了决策时效性和作战效果，为世界军事家所瞩目。尔后，随着科学技术日新月异的发展，定量分析方法和技术不断完善创新，特别是电子计算机技术和近代数学的发展，大大

推动了决策定量分析的进程。目前在武器控制领域，可以实现完全的自动决策与自动控制，海湾战争中美军“爱国者”导弹精确地拦击伊拉克“飞毛腿”导弹的事实雄辩地证明了这一点。在机动作战指挥领域，定量分析手段也已成为不可缺少的辅助决策手段，外军专家认为：当代指挥决策如果不用数学方法作出定量分析是不易被人接受的。

当代科学技术与当代新数学在指挥决策活动中的结合，大大扩展了人们的主观能力。人们可以把大量的不确定决策经过严密系统的理论分析、配合当代仿真技术、模拟技术、电子计算机技术转化成某种程度的确定型决策或某种自动化程序的规范决策。飞速发展的决策支持系统、专家系统、政治军事模拟可以适应于军事领域的战略、战役、战术等不同层次的各种类型的决策。庞大复杂是现代战争，特别是未来高技术战争指挥决策的基本特征，对庞大复杂的动态作战系统进行综合逻辑分析和高时效的决策，最有效的方法就是用电子计算机技术进行决策论证和模拟分析。尽管今天还有不少因素难以定量描述，但通过定量分析在决策活动中所提供的大量分析数据，可为决策判断提供可靠咨询，而暂时还不能定量分析的因素，正是人们致力于研究如何量化的对象，随着科技的进步，必然会取得不断突破，然而定性与定量相结合，辅助决策手段与决策者创造性谋略思维相结合将永远是指挥决策的最基本的方式。

指挥决策在经历漫长的科学化进程之后，今天已经形成了一门科学——决策学。现代技术条件下的科学决策或决策科学化已经有了更深刻的内涵，即在科学理论指导下，运用科学的思维方法、实行科学的决策程序、采用科学的决策技术与方法，经过科学论证，牢靠建立在实事求是、主观符合客观基础上的正确决策，它要求指挥员不能停留在光凭个人经验、知识、胆识和意志的传统方法和水平上进行决策。既尊重参谋人员和军事专家集团的科学论证，又高度重视现代科学技术手段在指挥决策中的应用，确保决策质量和决策时效。

二、科技发展使指挥决策日趋集团化

几乎大部分军事指挥学专著在论述军队指挥发展历史时，都认为如果以指挥决策机构的变化为依据，军队指挥史可划分为统帅个人指挥时期；统帅、谋士指挥时期；统帅司令部指挥时期；人机系统指挥时期。从这样一个演变轨迹，不难看出指挥决策日趋集团化的脉络。而导致这个变化的根本动因是科学技术的进步和发展。

统帅一人决策仅胜任于科学技术水平低下，兵员数量较少，战场范围有限，以石器、木器等自然材料为基本兵器的原始冲突时期。统帅本人既是指挥员，又是战斗员，依靠直觉或占卜星神决策作战行动，随着冶炼技术的发展，战车、金属兵器广泛用于战场，军队编制、战争规模发生了质的变化，统帅一人决策已力不从心，谋士、幕僚应运而生。周武王的股肱羽翼，西汉时期的大将军幕府，魏晋南北朝的都督军府，宋朝的总管司等都是幕僚群体集团的不同称谓。这是集团决策的最初形式，其职能除司输运、执鼓旗、管天文等指挥事务外，主要为统帅决策提供谋略方策。火药、枪、炮等热兵器的出现，军队的编制、装备、作战方式、战场规模又发生了革命性变革，古老密集方阵被散兵队形取代，作战地幅的增大、多兵种的诞生、远距离机动

速度的提高，仅靠统帅幕僚决策已远不适应。

19 世纪中叶，功能齐全的司令部在法军、普鲁士军队等欧洲国家军队中相继出现，集团式决策进一步强化。现代战争，高技术兵器大量应用，新的军种、兵种不断出现，战场已从平面扩展到立体空间，情报信息应接不暇，使指挥决策达到更高难度、更高复杂度，特别是战略决策、战役决策后果十分严重，集团式决策规模更趋扩大，不仅要依靠高效、精干、职能齐全的司令部机构提供各种情报、数据及决心建议，而且还需要运筹小组、系统分析机构等智囊机构进行辅助论证和决策风险、效益分析，把决策失误降低到最小限度。人机结合决策既是决策科学化的高度发展阶段，又是决策集团化的高度发展阶段，它所实现的不仅是人脑谋略、电脑运筹的结合，而且实现了指挥员、参谋人员、运筹分析人员的有机结合，是现代军队指挥决策的最优形式。

决策集团化的趋势本质上就是决策民主化趋势，因为集团化的体制只是发挥集体智慧、群体优势和组织保障，能否真正达到集思广益，“众志成城，众智成谋”，将自己的决心建立在集体创造性、积极性充分调动的基础上，必须充分发扬民主，确立优良的民主氛围。

第二节 指挥决策的现状与未来趋势

一、人机结合决策技术和方法已形成一定基础

导弹制导装置，火炮的火控装置等武器控制系统都是由固定的有严谨数学计算专用软件支持的，可全自动或半自动地完成搜索目标、分配目标、引导兵器攻击目标的任务。所谓全自动是人在整个控制过程中不参与运作和决策，完全由专用计算机系统完成。如海湾战争中“爱国者”导弹截击伊拉克“飞毛腿”导弹，从预警飞机发现到摧毁“飞毛腿”导弹，中间不过几十秒钟，全部由计算机自动控制实现。所谓半自动是由人部分参与决策运作的，如北约军队的航空兵自动化指挥系统设有地面分系统和机载分系统。其中机载分系统则是半自动的，由机组人员直接控制飞机的各种指令信号。在挪威和德国的军队中，根据各种侦察数据已给火炮自动化控制系统编制出一套射击程序，指挥员只是在必要时加以校正或修改。

部队机动作战的指挥与控制，指挥员要依靠来自于计算机辅助决策的结果与本人创造性思维的能动结合来定下决定尔后作战进程的决心。辅助决策是计算机按照决策软件所规定的程序和步骤，综合运用情报库、数据库、知识库、规则库提供的信息来提出、评估、细化决策方案的。辅助决策有专家系统、作战模拟、预案检索三种方式。

专家系统是一种人工智能技术，它能够运用专家的知识 and 经验，模仿专家的思维过程进行推理，从而对作战问题作出决策。重要的是平时要经过艰苦的调查研究构造好专家系统，即构造好知识库、规则库，和专家管理系统软件，使其具有军事专家的本领。知识库用来贮存专家的领域知识（经验、作战原则、理论等），是通过对专家的知识进行综合分析和技术处理后贮存的。规划库又叫逻辑库，用来贮存专家思考问题的逻辑。专家管理系统用于管理和使用这两个库，具有协调运用知识和逻辑的能力。使用时，一旦把情况——初始战场态势、作战条件——输入，专家管理系统便可通过选择调用知识库中的知识、逻辑库中的逻辑提出决策方案。专家系统的特点是：可根据战场实际情况临时生成决策，所以它更加符合多变的战场实际和战术的灵活性。

作战模拟方式是运用模型推演作战进程的，并按要求给出任何给定时刻的作战结果。重要的也是平时构模，根据不同军事背景构造出不同模型，战时根据作战任务和战场具体条件选择一个适宜的模型，使用时，除了输入敌方态势及天气地形条件外还要输入我军要检验或预测的作战方案，计算机经模拟推演给出某指定时刻的作战结果，敌我双方人员，武器伤亡情况；如果再输入一种作战方案，计算机又可经过模拟给出又一个结果；比较几个方案的结果，可从其中选择出我军损失最少、而歼敌最多的方案为优案。作战模拟方式的特点是：对于已确定的方案可预测作战结局，对于几个备择方案，可选出优案。

预案检索方式是各种预案都已准备好，战时只需根据实际情况检索出一个最适用的。重要的工作也是在平时做好，通过对预设战场或可能爆发局部战争的地区未来战局的预测，根据达到的目标，对每一可能出现的态势都优选出一个作战方案，并贮存在软件库中，战时可迅速提供给指挥员选用。为了提高预案的有效性，要尽可能做到：第一，对未来战场情况的预测、作战

样式的设想要周全严密；第二，每一态势下的预案都是经反复模拟论证多案选优的结果；第三，每一预案都留有局部修改的余地，以适应千变万化的情况，战时只做少量修改，即可使用。预案检索方式的特点是适用于预设战场，可快速形成决心和计划。

近几年飞速发展起来的决策支持系统（DSS）、群决策支持系统（GDSS）、政治军事模拟、危机决策判断是以计算机模拟或军事专家系统为基础，立足于半经验的定量途径、经验的定量途径、统计实验的定量途径、严格理论的定量途径及定性判断与定量分析交互等途径的人机结合决策中几个典型的辅助决策系统。它们已广泛应用于战略决策、战区战役决策、兵力规划、危机事件处理及军事训练，管理等多种决策环境中，大大提高了决策质量和指挥效能。

二、人机结合决策已为各国军队所共识

人机结合决策早已被发达国家军队广泛应用于作战部门的需求与武器采购决策、兵力结构、人员需求决策、后勤保障与后勤分析、计划与作战决策、训练模拟的有效界限决策以及费用、规划、管理等方面的决策并取得了比以往单纯人脑拍板决策丰硕得多的实效性成果，实践证明它已经成为发达国家军队指挥决策不可少的环节和必然程序。近几场局部战争的作战指挥都显示了人机决策系统支持的作用。美军突袭利比亚正是经过多次作战模拟的论证，才保证 24 架飞机从英国起飞，飞行 5000 公里，空中加油 4 次，完成对两个城市 5 个目标（其中包括卡扎菲指挥所）的轰炸任务。海湾战争爆发前一个星期，美军组织实施了有计算机支持的代号为“内部观察 90”的作战演习，模拟伊拉克入侵科威特后美国军队的行动，正是这次演习为“沙漠盾牌”行动提供了决策依据。为了有效实施全球霸权战略，美国海军学院的学员每年都要对未来五年世界各地可能爆发的危机作出判断和预测，并提出经计算机论证和模拟的危机对策方案，然后贮存于软盘中，一旦某个地区真的爆发冲突，该方案在经过修改并重新认定后即投入使用，美军突袭利比亚方案就是这样贮存并启用的。

北约军队、日军、印军也一直积极致力于发展计算机辅助决策系统。我军虽然起步较晚（有组织地发展起步于十一届三中全会之后），但近几年已有较大的发展。尽管由于经济力有限，难以全面普及计算机等技术装备系统，由于软件研制需要一定周期和军事技术人员的严密合作过程，使发展速度和实用成效与外军相比，还有较大差距，但人机结合决策的研究不仅受到重视，而且已经从理论进入实用，从院校、科研单位进入军区、集团军。我们已经和美军进行了两次国防系统分析讨论会，并研究成功多种类型的决策支持系统、专家系统和作战模拟模型，全军各级指挥员在经历了对近几场局部战争的耳闻目睹后，对高技术手段运用于指挥决策领域表现了极大的渴望和热心。

三、经验判断决策仍是不可缺的

经验判断决策是依靠决策者个人的经验、知识来作综合判断的决策。科学技术的发展使定量分析、智囊谋策成为面对复杂军事形势必须的环节和过

程，然而决策者本人的经验判断仍是不可缺的。所谓定性判断与定量分析相结合、计算机辅助决策与决策者创造性思维相结合、人机结合决策本身都包含着决策者本人经验决断作用。历史曾经历过片面追求定量分析来完成全部决策的倾向时期。经验判断之所以可作为决策选择的依据，在于历史发展存在规律性与继承性，尤其是决策问题中包括较多难以定量的抽象因素，而任何的模拟模型往往只从军事原型中抽取最具代表性的主导因素，而忽视一些次要的细微末节，因而不能做到对原型最完全的反映，决策者经验判断及创造性思维不仅可弥补此缺陷，而且可进行打破常规的思维决断。人脑有把握整体的洞察力，有似乎是模糊估量却又微妙的识别力，有建立在习惯成自然基础上发自潜意识的快速应变能力，人类正是借助于具有这样特点的思维能力，在逻辑运算上比电脑慢得多的条件下，却是有比后者优异得无与伦比的智力。

不论是现在还是未来，指挥员本人的经验判断和创造性思维的决断方式永远是不可缺的，这正是决策艺术性的所在。之所以提出这一观点，是因为当前一种误解是以为决策的科学方法必须是深奥的数学方法，使人望而生畏。数学方法是决策中一种重要方法，但并不是方法的全部，决策是一个全过程，包括很多具体工作，每项工作都有方法问题。解决决策过程不同阶段不同工作所用的方法并不相同，不是都用数学方法所能解决的。由于决策科学同很多学科存在交叉联系，因此，它也从很多相关学科借来各种各样的方法，既有从运筹学、统计学借用来数学分析方法（如优化技术、风险决策技术、多目标决策技术、定量预测技术等），有从逻辑学借用来的逻辑分析方法（如问题诊断方法），有从创造学和心理学借来的创造工作学方法，也有从社会学和组织理论借用来的方法（如动员、组织决策实施方法，指挥权的分配与协调办法等），还有从计算机技术和信息技术借用来的方法（如信息系统的组织及信息处理技术）等等，丰富多采并各有短长。决策者要懂得方法的多样性，懂得不同类的方法的作用与优长，并根据实际情况，恰当地选择和运用，以确保决策的正确及时。

四、指挥决策的发展趋势

指挥决策是一门科学，也是一种艺术，随着科学技术的发展，科学决策的方法手段将不断有新的突破，决策的艺术性也会在新的决策、科学基点上有所发展。由于艺术具有非规范性及强烈个性特征，难以预言其具体表现形式，只能指出其发展的必然性，而决策科学化方向的发展趋势则是实在的、具体的。

（一）智囊机构将成为战略、战区战役和国防建设等领域决策的基本咨询形式。智囊机构是运用专家学者的集体智慧为军事领域决策提供科学依据、最佳策略，实施方案及发展预测等服务的一种智力密集性科学咨询组织形式。自 1940 年美陆军航空兵率先与道格拉斯合作，由福特基金会资助成立了闻名于世的非赢利的兰德公司之后，智囊机构逐渐发展起来，以政府或军队部门专设和民间自组两种形式为用户提供决策咨询。未来高技术条件下，战争规模趋向立体化，参战军兵种多样，组织复杂，决策难度越来越大，迫切需要高智力、综合智力型的智囊机构为高层次决策运筹谋略。可以说智囊化咨询服务是一种重要趋向。

智囊机构运用智囊方法提供决策咨询的途径，一是为决策者提供科学决策依据和具体行动方案。在重大战略性决策之前，智囊机构综合运用自然科学、社会科学等诸学科的理论方法，采取适当的仿真或模拟或逻辑分析的技术，对获取的各种情报数据从定性、定量两个方面进行综合研究考察，然后提出诸如打与不打，在什么地方打，和怎样打、何时打等实现决策目标的科学论证结论和基本数据，提出若干可行方案和建议供指挥人员选择；二是协助指挥人员对反馈信息进行分析，提出调整方案和实施控制的建议。由于作战活动存在大量不确定性因素，在决策时难以预料，作战过程又会产生大量随机因素，为避免失误和损失，智囊机构应提出应急或补救措施，通过对部队实施有效控制，纠正偏差，逐步达到既定作战目标；三是协助决策者预测作战进程，及时提出作战阶段转换的建议。智囊机构开展决策咨询，首先要确立咨询项目，根据接受的任务、咨询的内容范围、期限等制定咨询计划；然后组成专业结构、智能结构合理的课题组；四是对收集的各种情报进行分析、论证，并在此基础上形成咨询报告；五是在经有关部门对报告中的结论、方案、建议、对策进行评估修正后，提出最后报告提交委托部门。

如上所述，智囊机构是高度的知识密集型团体，它需要运用许多综合性的科学知识，如战略学、战役学、军队指挥学、决策学、未来学、系统分析学、运筹学等，需要运用多种技术方法，如决策技术、仿真技术、咨询技术、系统工程、统计技术等。智囊机构的名称各异，但实质相同，目前已有思想库、脑库、智囊团、头脑公司、咨询企业、顾问委员会、咨询中心等名称，拥有一批出类拔萃的专家、学者、工程师共同从事职业性智囊工作。

（二）智能辅助决策方式将有极大发展。海湾战争表明，高技术范畴的自动控制和人工智能已成为未来所有武器技术装备的发展基础，以智能决策为核心的智能 C³I 与智能化灵巧炸弹、智能无人驾驶飞机等系统正在成为未来发展的主要趋向，谁占领“智能化系统”的高地，谁就能掌握未来战场的主动权，这就是近几场局部战争向人们揭示的战争规律之一。未来战场态势瞬息万变，情况错综复杂，战争空前激烈，指挥异常困难，为适应这一情况，必须大力发展能帮助指挥员和参谋人员思考、谋划的高效智能化的辅助决策系统，用机器智能延伸人的智能，以减少指挥人员由于个人素质、训练水平、经验不足以及战场残酷环境影响造成的精神紧张和心理失调而导致的决策失误。由此可见，智能化辅助决策方式必将有极大发展。目前决策支持系统、群体决策支持系统等智能化较高的辅助决策系统已逐步向战略指挥、战役指挥乃至战术指挥渗透，并已初步获得了应用，其未来的发展方向是：大力提高系统的自动化，智能化水平与反应速度，减少各种误差及不确定性，采用模糊技术等方法，使之更有效地提高辅助决策水平。提高智能化的核心是开发各类智能化的软件系统，提高原有软件的智能水平，不断开发用户易于理解和掌握，并不受具体机型限制的智能操作系统；面向多种应用领域，能用智能原型向用户显示系统原型特征，自动完成编程和代码生成的智能规格说明编译系统；军事专家领域知识更加广泛，具有并行推理功能，多个系统协作的分布式处理方式的军事专家系统；智能化的容错、检错和自动修复功能软件，各种智能数据系统、智能网络软件系统、智能应用软件系统、智能应用软件开发工具系统等。战术智能化辅助决策，从功能上讲，就是要依靠各种模型和算法，各种数据库、图形库、知识库、对迅速变化的战争形势、作战环境、作战方案进行分析、评估、模拟，从而辅助指挥员定下决心。战役

以上的辅助决策，要有效地运用半经验半理论的多种方法，建立诸如危机评估专家系统、定量制定模型系统及自动生成作战预案系统等。

第四章 科学技术与指挥机构

第一节 科技发展对指挥机构的影响

指挥机构是指挥系统中一个非常重要的组成部分，是指挥员实施指挥的具体组织工作部门，是完成指挥任务的中枢。它不是自有军队以来就有的；而是随着科学技术的进步和战争的发展而发展的，是科学技术发展到一定阶段的历史产物，并经历了一个由简单到复杂，由初级到高级的发展历程。深入研究科学技术的发展对指挥机构的影响，对于加强指挥机构的建设，赢得未来战争的胜利，都具有十分重要的意义。

一、指挥机构是科学学校木发展到一定阶段的产物

恩格斯在《反杜林论》中说过：“装备、编成、编制、战术和战略，首先依赖于当时的生产水平和交通状况。”也就是说，战争的形式和特点，军队的编制和体制是与当时的科学技术的发展密不可分的。在原始社会初期，人们向自然界及敌对部落展开斗争，以保证自身部落的生存与发展。由于那时的科学技术水平极端低下，斗争工具非常简单，人们只能从自然界中寻找现成的材料如木棒和石块作为武器，参战兵种和作战形式比较单一，双方的交战地域一般只限于陆地，多属围绕一城一地的争夺，斗争规模极其有限，作战的组织指挥比较简单，部落的首领既是指挥的统帅，又是战斗员，他不借用任何指挥工具，只用吹哨、口语和手势，就可以指挥本部落所有参战的斗士。因此，在这个时期不可能，也不需要专门的指挥机构。

后来，随着社会生产力的不断发展和科学技术水平的提高，尤其是青铜器大量生产并用于军事，使得军队的武器装备不断改进，战争规模越来越大，作战的组织指挥越来越复杂，如武器装备的打造、储备和发放问题，粮秣、辎重的运输问题等。这些繁杂的事务，单靠统帅个人来谋划、指挥，显然是不够的。因此，便产生了与那个时代作战特点、作战要求相适应的协助指挥员指挥的谋士与辅助人员。我国古代军队中较有名望的辅佐人张良、萧何等，主要从事战略策略之谋划，协助将帅处理军务。除此之外，还有专司各种保障的人员，有的在将帅府中，有的在军师麾下。可以说，这已部分具备了指挥机关的某些职能。

资料表明，春秋战国时期，尚没有独立的指挥机构，往往以将帅称号代指挥机构名，如军将，我国从西汉开始，指挥机构有了较正式的名称，如西汉的大将军幕府，魏晋南北朝的都督军府，隋唐的将军幕府，宋朝的总官司等。

到了公元 969 年，宋朝的岳义方制造了世界上第一支以火药为动力的火箭，但是，由于我国长期受封建社会制度的束缚，生产力发展缓慢，火器的研制和使用一直没有多大进展。公元 13 世纪，火箭和它的制造方法首先传到了阿拉伯国家，14 世纪又传到了欧洲各国，火器的制造很快在世界发展起来。特别是 18 世纪以后，由于欧洲资本主义的发展，生产力有了飞速提高，促使火器有了突破性的发展。最初的火器比较简单，火器和冷兵器是混合使用的，后来，随着火器性能的不不断提高，火器便成了军队作战的主要兵器。到了 18 世纪中叶，欧洲的军队已基本上以火器取代了冷兵器。例如，1775

年美国独立战争时期的作战兵器，已有相当数量比较先进的火器，这标志着，军队发展过程中一个时代的结束和一个新时代的到来，指挥机构职能范围也不断有所扩大。

由于军队兵器的更新，使军队的组成日益复杂起来，与冷兵器时代相比，参战的兵种增多了，不仅有传统的步兵、骑兵，而且出现了炮兵、工兵、通信兵等。战争的地域和规模扩大了，不仅有陆战、海战，而且发展到空战，作战方式也越来越多样化了，在新的作战队形和作战样式出现后，要求各兵种密切协同，军队的物资补给任务也日加繁重。在这种情况下，军队指挥越来越复杂，敌我双方的智力角逐越来越激烈。单凭少数辅佐人员已经很难适应作战指挥的需要。这样，军队中的谋略和保障人员，向群体化发展已成为必然的趋势。

二、科学技术的发展使指挥机构从简单到复杂

刘伯承元帅说过：“军队技术是随着生产技术发展而发展，军队指挥则又随军事技术而复杂化而专门化了。”这就是说，指挥机构是随着生产力和军事技术的不断发展，随着指挥专门化的过程，经过长期的沿革逐步形成并日臻完善的。

1796年，贝蒂埃任拿破仑的意大利方面军参谋长时，创建了参谋机构，在参谋长之下，设立了四个科：第一科掌握编制和兵力人数；第二科主管部队的装备，炮兵及工兵业务，以及给养、医院等；第三科主管侦察情报、作战计划、通信、向导、军邮等；第四科主管指挥部的内部勤务。由于尚处在热兵器时代的早期，军队兵种还不多，火器射程有限，电报、电话还未出现。因此，将帅的主要指挥方式仍以当面受命或派传令官乘马传达命令，参谋长只能起到高级书记官的作用。指挥机构虽已设置，但人员很少，主要用于军队行军和宿营。继贝蒂埃创建指挥机构之后，欧洲各国军队竞相效仿，纷纷建立类似的指挥机构，并随着科技水平的提高，在作战中不断发展、完善。19世纪后半叶，随着资本主义社会制度和工业的发展，兵器、交通和通信工具得到了较快的发展，军队的编制、作战方式和指挥方式也有了很大的改进。

1870—1871年的普法战争中，普鲁士总参谋长老毛奇集各国军队指挥机构之大成，创造了第一个军队司令部，并在师以上兵团、军团设置了司令部。这个时期的指挥机构，主要是司令机关，没有政治和后勤机关，虽然组织还比较简单，但其职能作用比贝蒂埃创建的指挥机构有了很大进步。

直到第一次和第二次世界大战期间，才产生了组织比较严密的现代化军队指挥机关。在这期间，世界资本主义国家已进入帝国主义阶段，生产力发展到一个新的水平。由于科学技术的飞速发展，飞机、军舰、坦克、火箭、各种车辆等现代化武器装备相继出现，军队由单一军种发展到陆海空三军，陆军则由单一步兵发展为多兵种组成的合成军。作战地域从陆地、海上，发展到空中，作战方式发展到立体的大兵团作战。为了适应新的作战方式的需要，由此便出现了与之相适应的组织诸军兵种协同作战的现代化的指挥机关。第二次世界大战后，由于先进的科学技术的运用，导致了武器装备更加迅速地发展，欧洲各主要强国的军队装备，都达到了相当现代化的水平，作战的组织指挥更为复杂，与之相适应的指挥机构也更加严密健全，分工也更加细致和科学。除了司令机关外，欧洲各国的军队又先后产生了后方勤务部、

技术指导部等机关，苏联等国家的军队还建立了从政治上领导军队而与司令部协同作战的政治机关。

第二次世界大战后，世界进入了技术综合创新的高技术时代。火箭技术的发展导致建立了导弹部队，同时建立了防空导弹部队和相应的指挥机构；

1957年洲际导弹试验成功，三年后成立了战略火箭军。随着空间技术的发展和各种航天器的发射成功，美国于1982年建立了空军航天司令部，1983年建立了海军航天司令部，1985年这两个航天司令部与陆军有关部门合并为美国航天司令部。据称，前苏联也成立了一个相应的军事航天司令部。此外，电子技术的迅速发展，使得大量的电子设备向着体积小、重量轻、耗能小的方向跨进了一大步，从而为军事领域大量使用电子设备开辟了更加广阔的前景。不仅使以电子技术和无线电学为基础的通信、雷达、导航、遥控、遥测、遥感等军用电子装备系统得到了进一步发展，而且出现了侦察反侦察、伪装反伪装、干扰反干扰、对抗反对抗等大量电子战专用的技术装备和手段。

70年代以来，一些技术发达的国家还先后建立了自动化指挥、控制、通信和情报系统。这是一个差不多全部是由微电子、计算机和其它电子设备构成的自动化程度很高的作战指挥控制网，它把情报、通信、组织指挥和电子战等功能融为一体，使作战部队、武器装备、战场环境和指挥机构有机地结合起来，使信息的采集、传递、处理、显示和判断实现自动化，为指挥机关提供必要的信息，以便更好地掌握战争或战斗进程，指挥诸军兵种的联合作战。目前，微电子和计算机技术已经广泛地渗透到几乎所有的指挥机关。这些迹象表明，科学技术的不断发展，正推动着指挥机构的不断改变。

三、科学技术的发展要求不断提高指挥机构中人员素质

马克思主义的历史观告诉我们，人的才能都是和历史发展的一定阶段相联系的，人的才能的发展随社会历史的发展而发展。换句话说，人们的观念、观点和概念，亦即人的意识和知识结构，是随着人们的生活条件，人们的社会关系，人们的社会存在的变化而改变。指挥机构中人员的素质，同样也是随着生产力和科技的发展而不断提高的。

在古代，许多著名军事家对于指挥人才的素质有过不少论述。《孙子·计篇》说“将者，智信仁勇严也”。《六韬·龙韬，论将》说，将有五才，“勇、智、仁、信、忠也”。这些都是代表当时的时代，对指挥人才素质的基本要求，其特点是，原始综合性的“通才”。因为那时，行军、作战、训练、给养等都出自一将之职，他们掌握的知识才能，尚未分出明显的专业领域，不存在什么陆、海、空、炮、装、工之类具体的人才。因此，即使像诸葛亮这种足智多谋之士，由于受到当时社会生产力水平的限制，也只能发明“木牛流马”，阵布“八卦长蛇阵”而已。随着科学技术的发展，要求对军事指挥人才的智力、能力、谋略、知识水平等越来越高。比如，古代军事指挥手段不过是旗鼓司号之类，今天的指挥手段却变成了现代化的通信设备，指挥机构中人员的素质，作为一个历史范畴，在不断地发展演进着，不断丰富充实着自己的内涵，也在不断地扩展着自己的外延。当今时代，是科学技术大发展的时代：而科学技术的大发展却又改变了战争的形态，使得现代战争向着高技术化的方向发展。这是现代科学技术作用于战争的必然趋势。如果说，70年代的几场局部战争，只是发出高技术兵器正在进入现代战争的若干信息

的活，那么，发生在 80—90 年代的战争特别是海湾战争，则明显地标志着高技术战争已经作为现代战争的基本样式登上了战争舞台，尽管如此，人是战争胜负的决定因素这个马克思主义的原则，永远不会过时。但却对指挥机构中人员的素质提出了更高的要求。另外，从高技术局部战争对指挥机构的要求来看，战争越是技术程度高，越是专业门类多，越需要高素质的人才群体来运筹谋划。从一定意义上讲，现代战争将是军事人才的较量，是指挥机关之间的较量。因此，培养适应组织指挥高技术局部战争的新型的指挥人才，是科学技术发展的必然要求。

四、科学技术的发展使指挥机构工作方法不断变革

列宁曾经说过：“战术是由军事技术决定的”，而战术的每每改变都给指挥机构的工作方法提出了新的要求。技术，战术，指挥方法，这三者有着密切的制约关系。古今中外的战争无不证明，随着社会生产力的发展，军事技术的进步，战术的改进，必然会促使指挥方法的不断发展。指挥机构的工作方法将随着军队、战争和科学技术的发展不断变革。

指挥机构传统的工作方法是：以人员、简单器材抵近侦察，汇总情报，判断情况，定下决心；以人员、简易通信器材传达命令，并派员跟踪战事发展，反馈给指挥员与指挥机构，实现战场控制与协调。指挥方法是单线发展的。随着社会生产力的提高，科学技术的进步，军队武器装备的更新，随之而来的是使指挥机构的工作方法出现新的发展和突破。自动化指挥系统的普及将对指挥机构的情报处理、显示与作战指挥决策、战场控制等工作方法带来重要影响。以情报、通信、指挥和控制四位一体的自动化指挥系统，能高效率地完成判断情况，定下决心，拟制计划，下达命令等整套指挥程序，通过系统的联网，迅速下达所属部队；能依据系统论、信息论、控制论及军事运筹学的原理，对大量的信息和数据进行定性、定量相结合的分析，通过比较，优化出最佳方案，提供给指挥员进行决策，使指挥员的主动性、灵活性和创造性建立在科学的可靠的基础上；能有效地克服时空障碍，沟通上下和友邻，使局部和全局更加协调。这样，就大大提高了指挥效率，使指挥员有更大可能掌握战场主动权，使战争向有利于己的方向转化。

海湾战争中，以美国为首的多国部队充分发挥了自动化指挥系统的作用，使伊拉克指挥系统濒临瘫痪，伊拉克入侵科威特之后，美及多国部队使用卫星，监听、破译和照片处理手段详尽截获了伊全部无线电联系，将数百万个信息输入电脑进行分析处理，并利用固定或运行在海湾上空的“锁眼”、“长曲棍球”等十几颗间谍卫星和大量电子侦察飞机来确定伊拉克雷达系统，探测伊军兵力部署和军事设施，监视其行动。战争爆发后，为及时、准确地接收并处理卫星侦察的大量图像和数据，美国利用本土和驻外军事基地的若干卫星地面接收站将情报送入华盛顿计算机中心进行分类处理，处理后的情报最快只要几分钟就可传递到战地军事指挥中心。快速、准确的情报来源，为指挥员正确判断和定下决心提供了及时、可靠的依据。空袭作战中，多国部队通过 E—2C、E—3A 等预警飞机到第一线指挥，这种飞机装备有先进的雷达警戒、无源干扰、信息分析等指挥设施，控制范围近千公里，能同时跟踪几百个目标，并与机载雷达、导航系统、武器控制与发射、反雷达系统交联在一起，以此构成全自动指挥网格。从而为多国部队夺取海湾战争胜利，

立下了汗马功劳。由此可见，科学技术的发展极大地改变了指挥机构的工作方法。

第二节 指挥机构的现状

进入世纪之交的 90 年代，东西方两大军事集团对峙的局面已不复存在，国际战略形势呈多极化格局。面对动荡多变的国际形势，世界各主要国家竞相调整各自的军事战略，以争夺下个世纪的战略优势。随着大量的高新技术装备广泛运用于军事领域，特别是战争领域，极大地改变了战争的面貌，对战争的进程和结局产生了巨大的影响，使作战理论、作战样式和作战方法产生了新的飞跃，标志着现代战争进入了一个以高新技术为主要特征或起主导作用的新阶段。现代条件特别是高技术条件下的局部战争给军队建设提出了新的更高的要求，同样也给指挥机构的建设提出了新的更高的要求。结构科学的指挥体制、现代化的指挥手段、灵活多变的指挥方法已经成为当今指挥机构的主要特征。

一、联合指挥体制是目前指挥机构的主要组织形式

指挥体制反映的是指挥的组织形态，它是由科学技术的发展和战争的具体形态和特殊要求决定的。联合指挥体制，是指诸军种联合的指挥体制，它最大的特点是军种指挥合成。建立联合指挥体制是高技术局部战争的客观要求。因为，现代条件尤其是高技术条件下的作战，多是诸军兵种在陆、海、空、天、电磁等领域内进行的联合作战，它要求指挥机构必须按照统一的作战目的，将各种功能不同的作战力量在不同的作战领域内，协调一致地行动，形成整体威力。而联合指挥体制，则是达成这一目的的前提条件。马岛战争中，英国重视建立联合指挥机构，战区司令官全面负责战区的海战、空战和登陆作战行动，统一指挥和控制“三军”，从而使英“三军”发挥了整体作战的威力，赢得了战争的胜利。

美军十分重视指挥体制的建设。第二次世界大战刚结束，美国就相继成立了战略空军司令部、太平洋总部、欧洲总部和大西洋总部；50 年代建立航空空间防御司令部；60 年代建立战略司令部、南方总部和军事空运司令部；80 年代建立中央总部、美国航天司令部和联合特种司令部；90 年代，美军又对指挥体制进行了改革，除保留航天司令部和军事空运司令部外，其余各大司令部全部撤销，另组成大西洋部队联合司令部、太平洋部队联合司令部、应急部队司令部、战略核力量司令部、重组部队司令部和研究与发展司令部。至此，美军作战指挥体系已趋完善。从这个指挥体系的总体功能来看，它不仅能够有利于美军及时对付突发事件和地区冲突，而且还有利于其迅速扩军，应付可能的全面战争。仅从这一点就说明，美军加强指挥机构的建设，已从过去的单一指挥体系发展成为现今的联合指挥机构。它代表着目前世界各国指挥机构发展的一种方向。

二、人机结合的自动化指挥系统是目前指挥机构采用的主要指挥手段

高度发展的社会生产力，为军队提供了高、精、尖的武器技术装备，使现代战争出现了许多新特点：战争的突然性增大，参战的军兵种多、战场范围广阔、信息量剧增、情况变化快，这些都使战争乃至战役战斗的组织指挥变得更加复杂、更加困难。传统的指挥手段与高技术战争之间出现了一系列

的矛盾。这种现实，强烈地要求指挥机构采取新的指挥方式。

微电子技术的发展为解决这些矛盾提供了难得的契机。借助当代最强大的科学工具电子计算机和通信技术的进步，在指挥机构中实现指挥自动化的理想，在 60 年代变成了现实，并且以其在局部战争中的出色表现，引起了世界各国的关注。越来越多的国家已经把自动化指挥系统，运用于指挥机构中，并作为实施指挥的主要手段。

在高技术条件下，指挥系统的现代化程度已经成为衡量一支军队现代化水平的重要标志。在军队的指挥机构中，建设自动化指挥系统，是指挥领域改革的一大热点，是高技术条件下作战对指挥的客观要求，是提高指挥机构指挥效能的重要途径，世界各国大都极为重视，纷纷投入大量的人力、物力来研究和建设自动化指挥系统，并在训练和实战中进行运用。尤其是经历了海湾战争之后，任何人都不会否认这样一个事实：没有高效能的指挥手段。军队非但不能形成真正的战斗力，而且会因指挥手段的落后毁于一旦。正是因为如此，近年来，美国国防部已把指挥机关指挥手段的自动化，看成是军队总体力量的“倍增器”，认为，“没有有效的指挥、控制和通信系统”，“没有一种高超的指挥控制本领，同没有武装部队同样重要”。美国为搞好指挥机构的自动化指挥系统的建设，专门成立了负责 C³I 系统的助理国防部长办公室简称 C³I 办公室，同时，投入了大量的人力物力，仅 1990 年就花费 428 亿美元。经过 30 多年的努力，美国指挥机构的自动化指挥系统已比较完善，指挥手段十分先进。

我军自动化指挥系统的建设起步较晚，但经过近 20 年的努力，现已初具规模，并在不断地完善和提高。总之，人机结合的自动化指挥系统是目前指挥机构实施指挥的主要手段。

三、高素质的人才群体是构成目前指挥机构的主体

参谋人员是指挥机构的主要组成部分，他们是辅助首长决策与实现首长决心的主要组织者。近年来，随着新技术革命浪潮的发展，大量的高新技术运用于军事，军队特别是指挥机构将成为知识密集型部门，这就要求指挥、参谋人员既应是军事专家，又应是科学家和技术专家。西方军事理论家也一致认为：C³I 系统虽然能自动完成许多复杂的、有些是人在短时间内无法完成的工作，但正如任何武器都离不开人一样，对自动化指挥系统来说，起决定因素的仍然是人。这是因为，不但自动化指挥系统的研制、管理和使用要靠人来完成，而且只有人才能从事决策、组织、指挥等创造性活动。因此，世界各国军队在加强指挥机构的建设同时，都注意把最优秀的军官充实到指挥机构中来，并始终把提高指挥员和参谋人员的素质作为日常教育的重点。

美军强调，提高指挥参谋人员的素质，必须从基础抓起，从尉官抓起，要求指挥机构的指挥与参谋军官都要经过相应的院校培训，系统地学习和掌握合成军队的参谋业务，使之在战术、技术、领导技能和知识结构诸方面都达到与其职级相当的水平。俄军也很重视通过院校培训和在职训练来提高指挥机关人员的素质，选拔参谋的标准十分高，要求既要有一定的理论功底，又要有丰富的实践经验；在职参谋要有持之以恒的自学精神，努力“学习战争中所必须的一切”，通过学习，所有的参谋军官都要达到“一专多能”。“一专”是指成为本专业、本军（兵）种的专家，“多能”是指熟悉掌握其

他专业和其他军兵种知识，并能运用自如，以便“必要时互相代替”，诚然，由于各国军队的发展水平不同，对指挥机构人员素质要求也不一样。但可以肯定他说，大多数国家的军队都是选调优秀军官进入指挥机构，以提高指挥机关的作战指挥效能。

第三节 指挥机构的发展趋势

面对着一个进入了以新能源技术、新材料技术、信息技术、海洋开发技术、航天技术和生物技术为代表的高新技术时代以及未来战场上高技术兵器的广泛出现，必将对军队指挥机构的建设提出了更高的要求，同时也推动着军队指挥机构建设的理论和实践不断前进。我们如果能正确地把握这一趋势，有选择地借鉴吸收外军经验，对加强新时期我军指挥机构建设无疑具有重要意义。纵观目前各国军队指挥机构的建设情况，其发展趋势将表现为：

一、指挥控制进一步自动化、智能化

自动化、智能化建设的程度集中反映了军队指挥机构现代化建设的水平。自 50 年代以来，世界各主要先进国家都把军队指挥自动化系统作为国防现代化的“神经中枢”进行重点建设。

（一）指挥控制进一步自动化。以电子计算机、集成电路、激光和光纤通信等为代表的现代信息技术的出现并大量装备军队指挥机构，为指挥工具和手段的自动化，提供了技术前提，奠定了基础。可以预见，由于体积小、存储容量大、运算速度快、知识处理能力强、智能化程度高的电子计算机不断问世，并将被广泛地运用到战役、战术自动化指挥系统中，加之各种性能更加优良的信息获取设备和技术器材进入指挥自动化系统，必将大大提高指挥机构对战场信息的获取能力和自动分析处理能力。

世界上一些先进国家自 50 年代中期开始指挥自动化建设以来，经历了理论研究、规划试验、应用补充、全面使用等阶段，目前，已具备了较高的自动化指挥能力，如，美军全球军事指挥控制系统，包括约 40 颗人造卫星，数百个雷达站和几十架超级预警飞机，采用数台大型高效多功能计算机系列，拥有 130 多个通信交换中心，将配置在 80 多个国家 100 多个地区的 3000 多个指挥所连接成网，形成了全球整体指挥中心，其发展趋势将使各军种的 C³I 系统成为一个合理的综合体系。预计到 2000 年，各国的指挥自动化系统将成为功能齐全、联合互通、抗毁保密的综合系统，实现司令部指挥全盘自动化。我军指挥机构自动化指挥系统近年来有了一定的发展，但距未来战争的需要还相差很远，随着我国科学技术的发展，我军指挥机构指挥自动化建设必将提高到一个崭新阶段。

（二）指挥控制智能化。人工智能是诞生不久又正在迅猛发展的综合性前沿科学技术，在 C³I 系统中有广泛应用潜力，它可将军事指挥知识和作战经验加以数据化、格式化存入计算机，根据战场态势进行自动演绎、归纳、效率推理和预测，对未来指挥机构的指挥决策、控制和作战支援将产生深远影响。目前，国外正在研制智能计算机，力图在 C³I 系统采用最尖端的计算机技术和人工智能技术，使其成为知识度密集的系统，到 2000 年，智能计算机将成为 C³I 系统的重要部分。这种计算机具有推理和判断能力，能理解指挥员和参谋的语言，适应其思维方式和习惯，能帮助指挥员和司令部在几分钟甚至几秒钟内判明情况，定下决心。智能计算机还将广泛应用于情报自动化系统。当前，世界发达国家都集中力量发展指挥智能化新技术。由此预测，未来的智能战争，必将以 C³I 系统为重点，司令部的智能化也必然体现在 C³I 系统建设的水平上。

总之，为满足未来战争对军队指挥机构的要求，需要对计算机技术、人工智能技术、光通信技术、微电子技术、光子技术及模拟技术等进行开发和利用，逐步实现指挥机构智能化。

二、指挥机构趋向小型化、机动化

长期以来，由于信息工业落后于机械工业和能源业，指挥器材落后，指挥效率低，致使指挥机构一直走着扩大编制的路子，并在一定时期内取得了较好的效果。然而，随着原子能、航天技术、微电子技术以及红外技术等科技成果广泛应用于军事领域，从而使军队的发展发生了质的变化，军队的火力、突击力特别是机动能力得到空前提高。加之现代战争爆发突然，战役节奏快，情况变化急剧，军队指挥的工作量和内容大大增加，但完成指挥任务的时限则大为缩短，作为军队指挥的神经中枢——指挥机构反应的快慢，将直接影响到战役战斗的进程和结局。目前这种大机关、大楼房、臃肿庞大的指挥机构，既难于迅速有效地完成复杂的作战指挥任务，又可能成为对方的主要打击目标，从而增大己方的作战损失。所以，指挥机构的小型化、机动化已成为一个重要的发展趋势。

（一）指挥机构小型化。现代科学技术的发展为军队各级指挥机构的小型化，提供了现实的可能性，因为各种先进的科学技术使军队的侦察、指挥、通信手段日益现代化，特别是广泛运用电子计算机和其他先进的电子技术，已经能够把情报搜集、信息传递、指挥决策和战场控制等重要环节，紧密结合成为一个快速反应的有机整体，形成一个高效率军事信息系统。这种现代化的指挥手段不仅能够高效、准确地处理大量的情报信息，缩短指挥周期，有效地控制战场变化情况，而且能够把机关工作人员从紧张繁重的手工作业中解放出来，从而为大量减少机关工作人员，实现指挥机构的小型化，奠定了坚实的物质基础。从当今世界一些先进国家的演习和局部战争的实践来看，军队指挥机构的人数已越来越少。美军战役空中指挥所仅有 16 人，在一架波音飞机里，可以洞察全球战争情况，指挥遍布各大洲的美国军队，以至每架战略轰炸机。北约的指挥中心，只有 38 人。英阿马岛战争，英军最高指挥部仅有 31 人，最高自动化指挥系统把指挥、控制、通信、情报紧密联系在一起，使整个指挥控制过程一体化、自动化，其指挥效率空前提高，使司令部能在有限的时间内，有效地指挥和控制较多的单位及较大的范围。据外国军事专家预测，今后随着对指挥手段的调整，即实现 C³I 系统的高度自动化之后，军队各级指挥机构的编制人员将进一步削减，甚至有可能在现在的基础上削减 80%。

（二）指挥机构机动化。随着卫星、遥感、电子测向、电子截收等新技术在军事上的运用，使战场的“透明度”越来越大，指挥机构的隐蔽伪装成为复杂困难的问题。由于各种精确制导武器系统在战场上的广泛使用，指挥机构一旦暴露，在短时间就会遭到各种火力的准确打击，对指挥机构的安全与稳定提出了严重的挑战。为此，世界各国军队围绕如何提高指挥所的生存能力、保持不间断的指挥问题进行了不懈的探索和研究。各国对此提出多种方案，其主要目标是增强指挥机构的稳定性，而指挥机构的机动化则是保障指挥稳定和不间断的重要条件。

指挥机构机动化的主要办法是将指挥所建立在运输工具上。目前，多数

国家已在各种运输工具上建立了指挥所。一是车载指挥所。未来的地面指挥所，将是具有高度机动能力、一定防护能力的车载式指挥所。目前，外军先进的野战指挥所已具有较强的机动能力，主要通信装备和侦察预警装备都已实现了车载平台化，可以随着作战需要、战局演变和敌方威胁，进行大范围的机动配置，极大地提高了车队指挥机构的生存能力。前苏军的指挥列车可使最高统帅部远距离机动。二是机载指挥所。航空技术的问世和不断发展，引起了作战方式的变革，也为地面作战建立新型指挥所开辟了新途径。世界各国都在积极研制和装备空中指挥机，并在近期的演习和几场局部战争中充分显示了它的优越性。美国的“空中1号”，则是美军最高统帅部在紧急情况下实施战略指挥的空中指挥所，它由“波音”巨型机改装，配备有最先进的通信指挥设备，在空中加油的情况下，可以作全天候、全球飞行，几十天不着陆，能够在空中指挥美军的战略战役行动。三是舰载指挥所。目前外军已在巨型航空母舰和大型核潜艇等先进的海上平台和水下平台设置了军队指挥机构，具有较强的机动性，在陆、海、空协同作战中，既可通过遍布全球和大空的通信指挥体系实施不间断的指挥，也可较大地提高战场生存能力。

三、内部结构合成化、职能化更趋突出

现代军事技术的发展，高新技术武器装备的广泛运用，不仅使新的作战工具充满战场，军队活动领域不断扩大，而且在作战方式上也发生了一系列的重大变化。从而必然要求改变军队的内部结构，建立新的军种或兵种，以便确保军队的作战能力与军队的活动领域及作战方式相适应。为此，各国军队都很重视搞好各军兵种的兵力结构调整，其普遍作法是减少陆军，适当增加海空军和特种部队的数量。军队的指挥体制是军队结构的一个重要方面，对军队的作战能力具有十分重要的影响，通过结构调整逐步建立起与新的作战理论相适应的指挥机构，是提高军队作战能力的重要保障。

（二）内部结构增大合成化力度。由于高技术战争陆海空天一体战，多军兵种联合作战；战场环境复杂，作战行动多样，情况变化急剧，从而对作战指挥和战场控制提出了更高的要求，只有通过协调统一的指挥控制系统和相应的指挥机构，把战场上的各种力量有机地联系起来，为保证达成整个战役目的而作出一致的努力，才能充分发挥军队的整体作战效能。所以，为适应未来指挥联合作战的需要，就必须不断提高军队指挥机构的合成程度，在指挥机构的内部结构上大胆创新，确立多样式、多层次的合成编制，以便既充分发挥诸军兵种的作战潜力，又适应各军兵种和高技术装备不断发展的需要。美国等发达国家在这方面已经取得了一定的经验，逐步建立起便于统一指挥各个军兵种进行联合作战的指挥机构体制。美军中央总部司令部就是联合作战司令部，它由陆、海、空三个军种司令部以及海军陆战队和特种作战部队司令部组成，这与我军战区级指挥机构的组成是有很区别的。美军阿拉斯加司令部就是在总的指挥系统下，设有防空指挥、地面预警、电子对抗、通信等分系统，而每个分系统又都具有合同作战的指挥能力，其中电子对抗分系统既要负责指挥地面兵力兵器的电子对抗，又要负责指挥空中的电子对抗，在濒海方向或海上作战时，还要负责指挥海上的电子对抗。这种高度合成的指挥机构的内部结构，既能实现高效、统一的指挥，又能够使指挥机关更加紧凑和精干。

(二) 部门结构增强职能化。50 年代以前, 由于受科学技术的限制, 指挥机构一直是处于简单的手工业作业状态, 在部门结构上一直是追求部门齐全, 这在一定历史时期内取得了较好的效果。然而随着现代科学技术的迅速发展, 以微电子技术为代表的信息处理技术进入了军队指挥领域, 实现了信息处理的自动化和决策方法的科学化, 代替了参谋人员的部分手工作业和大量的资料、数据管理, 使指挥、控制、通信、情报一体化, 打破了以往部门之间的工作界限, 突出了司令部指挥人员的综合分析和筹划选择等头脑作用。因而, 指挥机构的部门结构也发生了相应的变化。

目前, 外军特别重视将新兴科学技术运用于指挥机构建设, 这些新技术、新器材进入指挥机关, 不仅增强了指挥自动化系统设备的质量和功能, 促使人与机器的职能分工更加合理、科学, 而且也使各类人员的组织结构产生了新的变化, 增设了一些新技术部门, 如系统分析、计算机控制、情报数据库及综合信息控制等机构。这些新的组织结构的形成, 将打破传统的指挥机构的内部结构, 有些部门将变化或并入其他部门, 还要出现一些新的职能部门。一是以电子计算机为主要工作的人员形成指挥与控制部门; 二是以搜集和传递信息为主要工作的人员形成情报与通信部门; 三是以程序设计编制为主要工作的人员形成软件部门; 四是以技术保障人员为主要工作的人员形成技术保障部门。

四、人员结构将形成军技结合的群体

在自动化指挥器材没有进入指挥机构之前, 指挥机关的人员结构始终是单一的, 绝大部分是军事参谋人员, 大量的工作是简单的手工劳动。但是, 由于新技术革命在军事领域的影响, 新的技术装备在战场上的广泛应用, 已经使军事领域从人员密集型行业转变为技术密集型行业, 知识化、专业化、技术化程度大大提高, 在未来的指挥机构内部, 将充满大量先进的现代化指挥器材, 诸如以电子计算机为核心的各种自动化的情报信息收集、传输、显示设备; 各种电视电话机、电传机、传真机、静态电视等先进通信手段; 各种自动绘图机、高速打印机、自动复印机等参谋作业工具等等, 这就使指挥机构的主要工作将是复杂的脑力劳动和精密的技术操作。这就需要参谋人员具备较高的专业知识, 具备使用、操作及维修自动化指挥设备的技术。反之, “人一机”系统就将脱节, 自动化指挥系统就不能有效地运转。

不仅如此, 在新技术革命的影响下, 未来军队构成也日趋复杂, 专业分工将变得更细。目前军事领域中的 3000 多种专业技术, 无疑还会增多, 一批新的兵种部队和大量专业分队将会建立。如航天部队、海底作战部队、生物技术部队、激光作战部队、特种后勤作战部队和 C³I 部队, 以及机器人作战部队或保障分队等。其技术兵、技术干部将是军队成份的主体。这样, 随着军队技术专业和技术队伍的不断扩大。作为指挥员大脑和军队统率机关的指挥机构, 单一性的人才结构将逐步向谋略人才、技术保障人才、科学组合人才的群体结构迈进。

指挥机构人才结构的改变, 主要是军事参谋人员逐渐减少, 专业技术人员比例正在提高, 这在一些发达国家的军队中已明显表露出来。首先, 军事参谋人员部分手工操作的职能已被自动化指挥器材代替, 军事参谋人员的主要工作是进行决策指挥与控制, 这仍是司令部工作的核心。其次, 大量高技

术器材设备进入指挥机关，客观上要求有相应的技术人员进行监督和保障，必然要增大专业技术人员的比例。再次，军事参谋人员和技术人员目前还不能互相兼容，那种理想化的既懂军事，又懂技术的通用人才，事实上是很难做到的。只能是两类人员的知识结构在一定程度上的相互渗透。因而，从发展的趋势上看，未来指挥机构的人才结构将是以军事专家为核心，以技术专家为主体的军技结合的群体。

五、指挥方式和工作内容将产生新的变化

现代条件下作战，单一的指挥方式很难做到及时协调各种作战力量，控制事态的发展。应根据上级的意图和任务，灵活运用集中指挥、分散指挥等指挥方式，以互相弥补缺陷，保持指挥的及时和不间断。高技术条件下指挥方式的发展趋势既不是绝对的集中指挥，也不是绝对的分散指挥，而是要求把集中指挥与分散指挥合理地结合起来。为了保证指挥员很好地协调各军兵种的行动，充分发挥整体作战的威力，必须强调集中统一的指挥，同时，由于战场情况瞬息万变，指挥可能中断，部队独立作战的可能性增大，为便于指挥员及司令部充分发挥主观能动性，又必须赋予指挥员以主动权，实行分散指挥。

正是由于现代高科技的普遍运用，自动化指挥器材大量装备于指挥机构，才能在战争中根据实际情况，灵活运用各种指挥方式，以提高指挥效能。现代化的指挥手段可以把指挥、控制、通信、情报紧密连在一起，从搜索目标、处理情报、定下决心、下达命令、组织协同到引导武器攻击整个过程达到一体化，能对大至整个部队，小至单兵、单机或单舰实施高度集中统一的指挥。同时，指挥自动化系统的广泛应用，不仅提高了集中指挥的效率，也提高了分散指挥的效率。当部队独立行动时，下级指挥机构的电子计算机能够自动接收上级提供的大范围的情报，从而保障有根据地定下正确的决心。上级指挥员也能通过自动化指挥系统及时地评估下级指挥员的决心是否正确，并迅速做出必要的修正。从中可以看出，高科技的指挥自动化器材的广泛应用，既有利于实现集中指挥，也有利于分散指挥，因而，集中指挥与分散指挥合理有机的结合将是现代条件下指挥方式的发展趋势。

在广泛使用自动化指挥器材的条件下，指挥员和指挥机构的工作内容将会赋予许多与自动化设备相关的新任务。一是参谋人员必须具备操作电子计算机的能力，包括准备资料、编制程序、分析结果等。二是搜集情报资料可以从自动化情报源获取，并可打印成文和绘出敌军部署图。三是定下决心时，可以通过电子计算机计算双方兵力兵器对比的结果，判明敌我双方的兵力对比，综合影响战斗行动的因素，从而为定下正确的决心提供科学依据。四是拟制战斗命令、作战计划、标绘决心图等大量的手工作业，可以通过计算机来完成，从而使战斗文书的数量大为减少，其内容和形式有所改变，并大大减少参谋人员的工作量。五是组织协同动作时，可以通过电子计算机进行反复模拟，优选最佳方案。六是司令部可以通过技术设备了解部队的情况和完成任务的方法，及时进行指导和监督，减少了参谋人员下部队的的时间。上述司令部工作内容和方法的某些改变，强烈地冲击着传统的观念，为适应现代科学技术的发展，适应高技术战争的要求，适应自动化指挥系统的工作特点，提高军队指挥机构的快速反应能力，提高指挥效能，我们必须打破固定的模

式，寻求最佳的工作程序和方法。

第五章 科学技术与指挥协调

指挥协调是指在指挥过程中，指挥者对战场上的各种力量、各种活动进行时间上、空间上的安排与调整。指挥协调是指挥者的重要工作，其目的是最大限度地发挥各种力量整体作战的威力。

“结构决定功能”，协调出战斗力。早在 100 多年前，被马克思誉为“将军”的恩格斯，就在研究拿破仑的作战史中发现了一个耐人寻味的现象：两名马木榴克兵由于其强悍骠壮绝对能打过三名法国兵，100 名马木榴克兵与 100 名法国兵相当，但 1500 名马木榴克兵却总也打不过 1000 名法国兵。其中的奥秘之一，就是协调起着神奇的“杠杆”作用。

随着科技的发展及其在军事领域的应用，战争不断发展，而协调的“杠杆”作用也越来越明显。协调得好，各种力量配合默契，各种活动相互策应，就会产生 $1+1>2$ 的增殖效应；反之，则会出现无法驾驭的混乱局面，出现自伤，形成不了合力。

第一节 科技发展对指挥协调的影响

科学技术对指挥协调有重大的影响，突出地表现在对立统一的两个方面：一是增加了协调的内容和难度；二是使协调的手段先进化、时效性增强。

一、科技发展增加了协调的内容和复杂程度

（一）增加了协调的内容。人类战争在科技的推动下经历了从简单到复杂、从低级到高级、从单一军兵种到多军兵种、从“二维”战场到“多维”战场发展的过程。伴随战争的发展，协调的内容也越来越多：冷兵器时代，陆战为主，间或有水战，协调主要解决步兵之间、车兵之间、骑兵之间、步车骑之间共同作战的问题。表现在战术上，核心内容是区分左翼、右翼、中军三路，区分正兵与奇兵。从诸葛亮的“八卦阵”到戚继光的“鸳鸯阵”，从马其顿国王腓力二世的“马其顿方阵”到弗德里希大帝最擅长运用的“线性战术”，莫不如此。到了14世纪，我国发明的火药经阿拉伯传至欧洲，首先在欧洲军事上得到广泛应用。火枪、火炮的出现，拉开了热兵器时代的帷幕，在这一时代，新的更有威力的兵种不断产生，如炮兵、装甲兵、航空兵、空降兵、防空兵、现代水兵以及工程兵、电子侦察兵，等等。并在此基础上，产生了新的军种——空军、海军，开辟了新的战场——空战场、海战场。到了本世纪40年代后，原子能、电子计算机、空间技术的发展。又使人类迈入“核——电”战争时代，战略导弹部队得以出现，茫茫大空、看不见的电磁场也成为重要的战争领域。在未来，还可能出现天军、开辟天战场。这样，随着新军兵种的不断增多，新战场的不断开辟，协调的内容必将不断增加。在现代和未来战争中，不仅要协调兵力，而且要协调火力；不仅要协调多兵种，而且要协调多军种；不仅要协调有形力量，而且要协调无形力量（电磁波）；不仅要协调陆战场，而且要协调空战场、海战场、天战场，等等。协调的内容远非昔比。

（二）增加了协调的复杂程度。协调的复杂程度，是与协调内容的多少、作战规模的大小、作战军兵种及武器装备类型的繁简等密切相关的。内容越多、规模越大、类型越繁，协调起来就越复杂；反之，则简易。纵观人类战争史不难发现：科技的发展，会使战时协调的内容不断增多，规模不断扩大，类型不断趋于繁杂，这也进而使得协调愈加复杂、困难，例如，我国战争产生初期，作战规模小，类型少，协调起来就很简单、容易，统帅既是指挥员，又是战斗员，只需用唢呐、手势、口令即可将部队协调为一个整体。到了商末之后，由于金属在战车、兵器中得到广泛应用，以及阶级矛盾激化，使军队、作战的规模猛烈扩大（用兵10万以上的作战已不鲜见），兵种及兵器类型增多，协调的复杂程度大大增加，指挥员不得不借助于专门的指挥协调机关（将军幕府），并采用较先进的指挥协调手段（如金鼓、族旗、烽火之类）。到了14世纪后，枪与炮的出现，使古老的密集型方阵，逐渐让位于线性队形、散兵队形等，兵力密度趋小，协调复杂程度和难度趋大。特别是到了18世纪后，轮船、火车、汽车、飞机的问世，使战争规模急剧扩大、作战的流动性远非昔比，进而使协调更加不易。为解决这一难题，不得不借助更先进的指挥协调机关（司令部），并采用更先进的指挥协调手段（电话、电报等）。尤其是现代战争中，协调的复杂程度和难度更是过去无法比拟的。以海湾战

争为例：美军一方的军事行动跨越四大洲（亚洲、北美洲、非洲、欧洲）和三大洋（太平洋、印度洋、大西洋），投入兵力包括陆、海、空三军数十个兵种 50 多万人、2000 多架飞机、200 多艘舰船，地面战阶段战役布势东起海湾、西至地中海、南到红海、北达上土耳其，形成了地幅面积约 1400 万平方公里的立体广阔战场（而 70 年代约为 6 万平方公里，80 年代约为 35 万平方公里），他们妥协调的兵力，不仅包括美军的陆海空部队，而且还包括 28 个国家的参加联合作战行动的部队。这种情形下的协调之复杂和困难，可想而知。所以尽管美军拥有世界一流的协调手段，但也仍无法使协调活动至善至美，仍出现了数十起误伤事件等问题。

二、科技发展使协调的手段先进化、时效性增强

（一）协调手段先进化。协调手段深受科学技术的影响，每一时代的协调手段都留有科学技术的烙印。可以说，正是科学技术的推动，协调手段才得以从低级向高级不断发展。在古代，人们只能通过金鼓、旌旗等手段指挥协调部队，这些手段的技术含量不高：到了近代，出现了电报、电话等技术含量很高的手段，这是协调领域的大革命，协调手段跃上了一个较高的层次；到了现代，除电报、电话仍在运用但已得到全面改进、发展外，新的手段又涌现出来，并使协调领域再次发生大革命。这些新的手段包括，通信卫星、侦察卫星、雷达、预警机、导航系统、目标识别系统，等等。随着科学技术的发展及其在协调领域里应用，更先进的协调手段还会涌现出来。

（二）协调的时效性增强。这是协调手段先进化的必然结果。协调的时效性增强，突出地表现在四个方面：一是协调时间范围的拓展。从古至今，协调的时间范围，经历了从白天到全时辰、从良好天气到全天候的过程。古代、近代战争中，只能在白天、良好天气条件下实施有效的协调，而现代战争中，“全天候、全时辰”协调已不成问题；二是协调空间范围的扩大。协调的空间范围，经历了从近到远、从平面到立体、从陆（海）到陆（海）空再到陆海空天的过程；三是协调速度的加快。从古到今，部队侦察能力、通信能力、决策计划能力、机动能力等不断提高，协调速度也随之愈来愈快；四是协调稳定性的增强。在古代、近代战争中，落后的协调手段难以保障协调的稳定性，部队“失控”的现象常常发生。这也是德国的老毛奇发明“委托式指挥法”的主要动因之一。而在现代战争中，拥有最先进协调手段的部队，即使在全球范围内执行任务，也能做到不“失控”。

第二节 指挥协调现状

现代武器装备的运用，使指挥协调进入了一个崭新的阶段：大规模的陆、海、空军战役军团可以在全球范围内广泛机动，协调为一体进行作战；上至战区司令官，下至前线士兵，在关键时刻可以直接与最高统帅部进行联络；部队不论走到地球的哪个角落，都能精确确定自己的方位而不会迷失方向；数以十万计的诸军兵种官兵及各种作战平台，在狭小或广阔的战场上，即使夜间作战，也能卓有成效地协调……。

一、进入联合作战指挥协调新时代

现代战役作战，是诸军兵种在“太空行动支持下的空、地、海、特种作战一体的联合作战”（美国人语）。美军1993年版《作战纲要》已不再使用“空地一体战”这一术语，而代之以“联合作战”为主要基调。这些预示着“联合作战”必将得到进一步的发展，并成为未来高技术战争中主要的作战样式。

“联合作战”的崛起，协调手段的日益先进，使作战指挥协调进入联合作战指挥协调的崭新时代。在这一时代，依靠先进的协调手段，人类得以实现“诸兵种协调（合成）一体化、诸军种协调一体化、诸作战行动协调一体化。”

（一）诸兵种协调（合成）一体化。应该说，兵种协调（合成）一体化，早在冷兵器时代就有了。但那时兵种很少，主要有步、车、骑兵，且由于手段落后，而难以紧密协调，难以实现真正意义上的协调（合成）一体化。而在当代联合作战中，尽管兵种有数十种之多（如陆军有步兵、炮兵、坦克兵、导弹兵、防空兵、电子战兵以及侦察兵、通信兵、工程兵、防化兵等；空军有歼击航空兵、强击航空兵、轰炸航空兵、侦察航空兵、运输航空兵、雷达兵等；海军有岸防兵、水面舰艇兵、潜艇兵等），但由于协调手段先进，诸兵种仍能协调为一个有机的整体——由各兵种合成了强有力的军种集团。

（二）诸军种协调一体化。这是联合作战指挥协调的核心内容。陆军、海军、空军（未来还有天军）诸军种，密切配合，协调为一个有机的整体，将能产生“战斗力倍增”的特殊效应。马岛战争中，英军建立了三军联合指挥体制，充分利用了先进的协调手段，三军一体，多战场一体，因而高效益地取得了远离国土之战的胜利。海湾战争中，美军诸军种也实现了协调一体化，这是美军以极小的代价赢得“第四代战争”、战果使举世震惊的根本原因。

（三）诸作战行动协调一体化。联合作战中，火力战、电子战、心理战、机动战、阵地战、空降战、海上封锁战、特种作战等作战行动，通过有机的协调，在各个空间同时或交叉展开，将能奏出和谐的战争乐章，极大地提高作战效益。如海湾战争中，美军就实现了诸作战行动协调一体化：以电子战先行，使敌警戒、通信系统失灵，致“瞎”、致“聋”；以巡航导弹、隐形飞机实施“点穴式火力战”，摧毁敌要害目标，瘫痪敌作战系统；以大规模“地毯式轰炸”，将敌防御体系及部队炸垮、炸烂；以直升机空降实施深远距离的纵深攻击，协助正面达成合围；以大量的装甲部队实施机动战；以海空力量实施海上封锁战、登陆战；以9400多人的各种特种部队官兵展开干

扰、破坏、欺骗、瓦解等特种作战，等等。

在联合作战中，协调关系非常复杂（这是科学技术间接影响的结果）。以海湾战争中美军联合作战为例，其指挥协调关系是根据美国《1986 年戈德华特——尼科尔斯国防部改组法》确定的指挥体制决定的。主要的指挥协调关系有这样几种：作战指挥、作战控制、战术控制、行政与后勤支援。“沙漠风暴”行动中的指挥协调关系如下页图。

美军的作战指挥，可看作是指挥官拥有部队。责任区域内的所有美军部队接受中央总部司令的作战指挥；作战控制，可看作是指挥官租用部队。英国陆军部队（第 1 装甲师）、英国空军部队分别接受中央总部陆军司令、中央总部空军司令的作战控制；战术控制，可看作是指挥官短期租用部队。法国陆军部队（第 6 轻型装甲师）、法国空军部队分别接受中央总部陆军司令、中央总部空军司令的战术控制；行政与后勤支援，可看作是提供一种服务。军种部（如空军部）对战区军种部队（如中央总部空军）仅提供行政与后勤支援，不能实施指挥协调。海湾战争中，美军一方 20 多个国家的数十万官兵能协调一致地作战，没出现越战期间各军种自行其是等影响整体作战威力发挥的不良现象，一个极重要的原因，就是理顺了复杂的指挥协调关系。

“沙漠风暴”行动中美军联合作战指挥协调关系

二、协调手段和措施先进、多样

美《陆军时报》曾这样描述海湾战争：“这是一场连续进行了一昼夜的战斗。战斗在暴雨和沙暴中迅速发展，杀戮机器残暴无比。这使得第 7 军的许多士兵，其中有些还是装甲战的老手，也难以分辨谁是敌人，谁是自己人……”。由此不难理解到：在现代战争中，协调的难度与过去相比，大大增加了，倘没有先进、多样的协调手段和措施，就不可能顺利进行协调活动。目前，这些协调手段和措施主要包括以下几个方面：

（一）全球定位系统。美国的全球定位系统（GPS）是一个空间无线电导航网，可向全球用户提供精确的导航数据（三维位置数据及速度和时间数据）。它由 21 颗导航卫星、地面控制设备和用户终端组成。GPS 比美国 1964 年开始使用的“子午仪”导航卫星系统先进得多。它的定位精度可达小于 10 米，侧速精度为 0.06—0.1 米/秒，授时精度为百万分之一秒，它可提供连续的全球三维覆盖。用户只要按几下电钮，就能得到 GPS 的导航信息。GPS 的接收终端有单通道、双通道、五通道三种，最小的终端只有香烟盒那么大小，重量 1.5 公斤，使用非常方便。

GPS 对协调部队有非常明显的作用。茫茫沙漠中的地面部队、浩瀚海洋中的舰船，要确定自己的位置及航向很不容易，往往会迷失方向。而部队舰船配备了 GPS 接收机，利用 GPS，则可迅速确定自己的准确位置及运动方向。海湾战争中，美国调用了全部已入轨的 16 颗 GPS 卫星，几乎每天 24 小时有 3 颗以上飞越海湾上空，并调运了 2 万台 GPS 接收机。在无明显导航标志的沙漠中作战，GPS 立下殊功：陆、海、空靠它定位、迂回和会合；导弹攻击靠它来定位目标；C³I 系统靠它提供时空坐标基准，以协调各系统运转等。美军曾这样评价 GPS：“那些绿色定位机，可是救命机。每当我们派人到其他部队协调时，我们就进入该部队的 10 进制坐标中，小型轻便的全球定位系

统接收机以此指示其指挥所。以前，我们有人在沙漠中失踪，但我们得到 3 台全球定位系统接收机后，再没有人失踪了”。另外，GPS 在减少因目标识别不力而造成部队混乱和火力误伤等方面也有重要的作用。

（二）位置标定报告系统。这是一种自动导航辅助系统，用图像的形式提供精确可靠和近实时的定位与导航信息。它包括主站、基本用户装置，用于火力支援、指挥控制和协调。目前，美国海军陆战队在西南亚地区广泛地使用这种系统。每个陆战师有 1 个主站，可监控多达 370 个各级部队（包括前方空中管制人员和侦察小组）使用的基本用户装置。该系统除向指挥部提供精确，及时的部队信息外，还可用于直接的火力支援协调、识别机动路线和走廊、控制护航路线、用户间传送电文等。

（三）战役战术 C³I 系统。该系统集纳指挥、控制、通信、情报诸功能于一体，能快速有效地协调战场上的各种力量，是现代战争中几乎不可缺少的先进的协调手段。现役的战役战术 C³I 系统中最具代表性的是空中雷达预警飞机，又叫空中预警指挥机、空中预警和控制飞机、预警机。预警机通常由载机、监视雷达，数据处理、数据显示与控制、敌我识别、通信、导航和无源探测 7 个系统组成。它是为了适应低空防御的需要而产生的，40 多年来已发展了三代。战时，预警机不仅可以加大预警的距离，使截击机的拦截线大大向外延伸，而且可以统一指挥协调战区内的所有作战飞机、防空兵器，使各参战力量紧密地联成一个有机的整体，所以预警机有空中指挥协调中心之称。目前，国外已经服役使用的预警机主要有美国的 E—2C 和 E—3A 预警机，俄国的图—126“苔藓”和伊尔—76“中坚”预警机，英国的“猎迷”预警机等。其中尤以 E—3A 最先进。

现代预警机具有许多优点，这使它成为指挥协调方面的高手。第一，它是真正的“千里眼”，机上的雷达能探测高空、低空、地面、海上各种活动目标。如 E—3A，当飞行高度为 9000 米时，能探测到 500—650 公里远的高空目标、300—400 公里远的低空目标、270 公里远的巡航导弹。环视一圈，几乎能把一个四川省那么大的范围尽收眼底，看得远，自然能赢得更多的预警时间；第二，它是灵敏的“顺风耳”，能发现 500 至 900 公里内 200 至 600 个电磁信号，并能判明方位、距离；第三，它跟踪、识别、处理能力强，可同时跟踪 600 多个目标，每 10 秒钟扫描一次，可询问和识别 200 多个目标，处理 300—400 个目标；第四，它指挥效能高，可自动、同时指挥（引导）数十架乃至数百架各种飞机执行防空、夺取制空权、空中封锁、近距离空中支援、护航、营救等任务；第五，它可为战区指挥官提供实时战场信息及 15 个最佳截击建议方案，起到“高参”的作用。除此之外，它还具有机动性大、生存能力强、抗干扰性能好等优点。在预警机的指挥下，防空系统的综合作战效能可提高 15—35 倍，并可把拦截击落目标的数量增加 35—150%，而后方遭袭的次数将减少 15—35%。

自 1973 年交付的 E—2C 预警机投入使用后，预警机就在多次局部战争中大显神威。在贝卡谷地之战中，以色列战机在 E—2C 预警机的统一指挥下，打出了 6 分钟摧毁叙利亚 19 个 SM—6 防空导弹阵地及空战 80：0 的辉煌战果；海湾战争中，美军使用了 10 架 E—3A“望楼式”（sentry）预警机及新研制出的 2 架 E—8“联合监视目标攻击雷达系统”飞机，沙特阿拉伯购买的 5 架 E—3A 也参加了战争。这些飞机在帮助指挥官指挥协调方面发挥了重大作用，不仅大大提高了整体作战威力，而且大大减少了误伤。美国国防

部在致国会的最后报告中说：“联合监视目标攻击雷达系统飞机对联军运动的实时监视帮助了联军的指挥与控制，减少了自相误伤。”

预警机因功能非凡而深受各国重视。国外军政要人把它誉为“高度万能系统”、“现代防空的第一需要”，“神奇的兵力倍增器”等等。也正因此，就难怪美国对预警机的使用、销售，须由美参众两院反复讨论，总统亲自掌握了。

（四）目标识别系统。现代战争中，战场立体化、流动性强，态势犬牙交错，部队远距离交火，尤其是作战往往在夜间或复杂地形上展开，这些都大大增加了目标识别的难度，并会因此而致火力误伤。80年代初期，美陆军训练与条令司令部出版了一份有关地面部队误伤情况的报告，在谈到美国过去参加的重大冲突中发生误伤的原因时指出 26%的误伤是由于目标识别错误造成的。相比之下，“沙漠风暴”行动中的此类问题更严重，竟有 39%的误伤（28 起中的 11 起）是由于目标识别错误造成的。这一错误，导致了多人死伤。为解决因目标识别不力而致误伤的问题，国外的一般作法，除加强训练外，就是从技术措施入手，积极发展目标识别系统。美军的目标识别系统属世界一流，主要有 MKX II 敌我识别应答器和防误伤识别仪。前者用于空空识别，几乎所有美军飞机都已装备；后者用于空地或地地识别，只是在海湾战争中发生第一起空对地火力误伤后才开始研制。发生误伤事件后，美军国防高级研究规划局紧急研究措施，提出了 60 多项解决空地和地地识别问题的建议。这些建议涉及热成像技术、红外成像技术、激光技术、目视技术等 5 大领域的 41 种技术方案。并在此基础上，研制出了一种叫做“防误伤识别仪”的装置——“达帕”之光。它是一种以蓄电池为动力的信标，使用 2 个大功率的红外二极管发射信号。在夜间，该信号能被标准的第三代夜视镜从大约 5 英里远的地方看到。这种识别仪使用简便，可用高技术尼龙搭链固定在车辆上面。它装有保护圈，能防红外能量被敌地面部队发现。大约有 190 个“达帕之光”信标和 1.5 万个比之简易但与之相仿的“蓓蕾”红外信标被紧急运往海湾战场。它们是美军提高战场目标识别能力、减少火力误伤的重要手段。美军规定，装有敌我识别仪的飞机在执行空战任务时，必须使用识别仪。同时，应按空中任务指令规定的识别码、特定的时间、特定的地区使用。

（五）目标识别和控制措施。在现代战争中，通过采取一些规定性措施来协调部队，也具有重要的意义。海湾战争中，美军采取的一些目标识别措施包括：用倒“V”形和 VS—17 信号布板（一种橙黄色荧光布板）作为战区的车辆标准识别标志。地面车辆都用 VS—17 信号布板作为顶部识别标志，用倒“V”形作侧翼识别标志。倒“V”形标记用荧光牌、白光漆、黑漆和热效应胶布制成。这些措施在近距离内效果很好。

控制措施一般包括：分配行动的目标；规定行军调整点、火力支援协调线、火力协调线，分界线、进攻轴线、航线以及空地联合作战和合同作战程序；划定“高密度空域控制区”、“杀伤区”及任务地域、配置地域、加油地域，等等。海湾战争中，这些控制措施是美军“空中任务指令”的一大组成部分，对诸军兵种协调一致地作战、减少火力误伤，起到了重要的作用。

三、协调方法科学、综合

协调方法，是影响协调效能的重要因素，唯有科学、综合，方可保证协

调的高效能。所谓科学，是指协调方法符合现代战争特点，有相当高的“技术含量”；所谓综合，是指协调方法要综合运用。协调方法主要包括目标协调法、计划协调法。这些方法有传统的、现代的之分。现在，主要运用的是现代的目标协调法、现代的计划协调法。

（一）现代的目标协调法。目标协调法，是一种以目标（而非具体行动计划）作为对部队行动实施约束的因素、进行调节的杠杆的协调方法。目标协调法的最大优点，就是灵活性强，协调对象能自主地选择行动措施，充分发挥主观能动性，提高了临机处置战情的时效性。这种方法的另一个优点是：对上级、对通信联络的要求较低，对特殊环境的适应性强。19世纪的老毛奇发明的“委托式指挥法”，与这种方法在本质上相同。

目标协调法在现代高技术条件下仍大有用武之地，且被发展为现代目标协调法。因为现代高技术作战，情况变化快，甚至有时预先计划赶不上情况变化。更重要的是，现代战场上，C3I对抗激烈，出现通信不畅、指挥不灵的现象是常有的事。在此情况下，唯有既定目标仍可起到协调的作用。基于此，目前许多国家的军队，包括拥有世界一流C3I的美军、英军，都重视目标协调法的研究和运用。马岛战争中，英战时内阁对特混舰队只提出了目标：夺回马岛，减少伤亡，不许进攻阿根廷本土，何时发起对马岛的登陆作战听候通知。在此前提下，英特混舰队司令伍德·沃德少将在对作战样式和登陆点的选择、兵力的分配等方面都可以全权决定。这是典型的目标协调法之例。

图一：无反馈回路协调

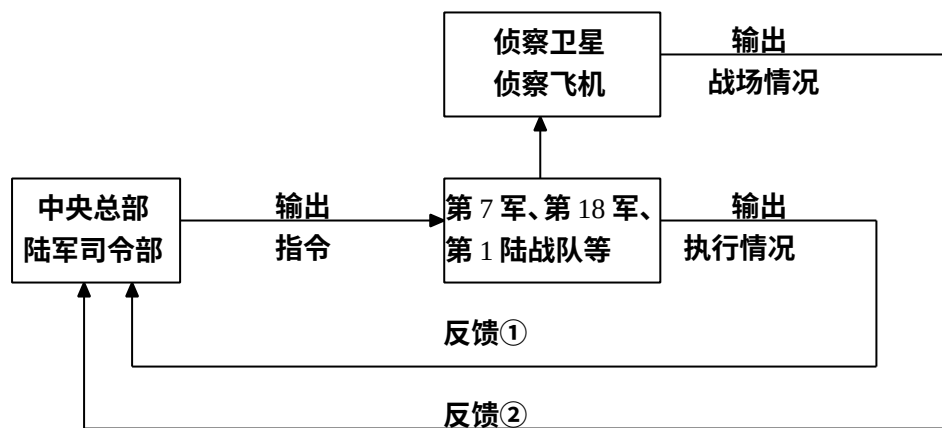
图二：单反馈回路协调

图三：多反馈回路协调

现代的目标协调法比传统的目标协调法先进得多，主要表现在现代的目标协调法采用了多反馈回路，而传统的目标协调法或没有反馈回路或仅有单一的反馈回路（见上图）。老毛奇的“委托式指挥法”即是后一类型。

多反馈回路协调，能从根本上消除无反馈回路协调、单反馈回路协调的弊端，大大提高协调的时效性和稳定性。无反馈回路协调，由于缺乏反馈回路，所以当部队行动远离预定目标或战场情况变化需调整目标、调整部队行动时，将难以实施再协调活动。单反馈协调，由于反馈回路单一，信息传输渠道容易不畅甚至会中断，所以当战场意外情况较多、需频繁调整目标、调整部队行动时，协调机构虽多能实施再协调活动，但难以保证这一活动的及时性、稳定性。特别是现代战争中，C3I往往是敌方首要打击的目标，单一的信息传输渠道一旦中断，协调活动就将无法继续进行，部队就会“失控”。而多反馈回路协调则不同，它增加了由战场监视系统（侦察卫星、侦察飞机）形成的反馈回路。协调机构可以通过两个反馈回路了解战场情况。这就大大提高了协调的时效性和稳定性。海湾战争的“沙漠军刀”行动中，美军就运用了多反馈回路协调的方法（见图四）。

（二）现代的计划协调法。计划协调法，是一种以具体行动计划（而不仅目标）作为对部队行动实施约束的因素、进行调节的杠杆的协调方法。计划协调法的最大优点是：在无重大意外情况下，部属按计划行动易于取得协调一致，发挥最大的整体威力。计划协调法也有传统的与现代之分。传统的计划协调法，是以概略计划进行协调，这些已难以适应现代战争的新形势。现代战争中的计划协调法，对计划的精细有很高的要求。



图四 “沙漠军刀”行动中多反馈回路协调

在高技术条件下，作战力量构成复杂，作战样式多样，部队行动迅速，这些都要求协调具有严格性、精确性，要求尽可能地实施现代计划协调法。计算机、先进通信设备的广泛运用，为现代计划协调法的扬威创造了条件。美军在海湾战争空战过程中，就是采用现代计划协调法来协调多国部队空中作战行动的。美军中央总部空中部队司令部根据美军中央总部的“总攻击计划”，每天都要制定一份长达 300 多页的“空中任务指令”。该指令对攻击目标分配、进出敌空域路线、飞行高度、预警机覆盖范围、空中加油区、通信频率、呼叫信号、战斗搜索与救援所需资源、敌我识别码等许多细节加以规定。战时，空中部队司令部要求飞行员严格执行“空中任务指令”，认为“如果飞行员不能严格执行‘空中任务指令’，联军空中力量就有可能遇到空对空或空对地、地对空的误击，或得不到足够的战斗机压制和压制敌防空的支援，或者因加油机不足而使飞机无法抵达目标或安全返航等”（《海湾战争》〈上〉第 145 页）。可以说，正是“空中任务指令”的协调作用，才保证了美军的一体化空中战局取得了巨大成功。在“空中任务指令”的协调下，联军 38 天的大空袭，出动强度高达每天 2000 多架次，又是多国、多军种、多类型的飞机，又常在夜间、从广范围起飞集中作战，竟没有发生过一次空撞，这不能不说是一大奇迹，充分显示了现代计划协调法的非凡威力。

现代计划协调法，主要适用于准备时间较充裕的当前作战阶段并以敌情较清楚、通信较顺畅、有足够的计算工具（计划手段）为前提。对这一点，就连技术水平较高的美军也深有体会。美军在海湾战争后总结道：战中“空中任务指令”极有成效，极为成功，这一点在“战略性空中战局”预先计划好的最初阶段尤其明显。但是，当空中作战迅速发展，重点转向更为机动的目标时，“空中任务指令”却不能迅速作出反映。其原因是计划周期长，“空中任务指令”范围广泛而复杂，某些部队没有兼容设备而引起信息分发的滞后。

现代战争中的计划协调，需要大量的计算，离不开先进计算机的支持。海湾战争中，光是中央总部前指，就装备有一批大型计算机、1300 台新型台式计算机、350 台折叠式便携计算机、数千个最新系统软件及标准办公应用程序等。这些计算机的运用，大大提高了计划协调的时效性。这正如中央总部空中部队司令霍纳中将所说：“我们有许多电脑，能够把成千上万个微小

细节……按共同的空中任务排列起来，成为一个有效的整体，电脑为人们提供了一张大家唱同一首歌曲的乐谱”。

第三节 指挥协调的发展趋势

伴随科学技术在军事领域的应用，未来的指挥协调将会发生深刻的变革。最突出的表现是以下两个方面：

一、协调的内容将大方增加

协调内容的增加，主要归因于天军、海底部队的孕育和建立。

（一）天军的孕育与建立，增加了协调的内容。太空军事化的发展，使天军、天战的出现不可避免。正如本世纪初，空中军事化的发展，使空军、空战不可避免一样。天军，是一个以执行外层空间作战（天战）任务为主要使命的崭新军种，它以宇宙空间为依托，以太空站为指挥场所，使用“定向能束”等新概念武器，担负在太空俘获或摧毁敌方卫星，截击敌方导弹，从空间摧毁地面（海上）敌要害目标的任务。如前苏联曾设想把空间站作为核导弹基地，从该基地发射的导弹 1—2 分钟即可击中地面目标。除攻击任务外，天军还要进行侦察、预警、气象监测等活动，支援陆、海、空三大战场上的军事行动。

目前，以美国、俄国为代表的一些军事强国，已经或正在建立规模不等的航天部队和航天作战指挥机构。早在 60 年代初，美国即将原来主要对付远程战略轰炸机的北美防空司令部，扩展为以对付洲际导弹为主的防天防空系统。前苏联在国土防空军内设立了空间防御司令部。1985 年 9 月，美国成立了由空军航天司令部、海军航天司令部、陆军弹道导弹防御司令部和海军陆战队航天组织共同组成的“联合军事航天司令部”，统一管理军事航天活动。美军现拥有一个航天师、一所大空战学校，培训了上百名军事航天员和许多天战人员。据外刊预测，到下个世纪中叶，美国的军事航天系统，从作战指挥到战斗保障，将形成一个体系完整、门类齐全，包括歼击航天兵、轰炸航天兵、侦察航天兵、救援航天兵、运输航天兵等若干兵种的新军种——天军。可以肯定，随着高新技术的发展，太空作战系统将日益完善，天军将与陆、海、空军并存。

天军的出现，将使协调增加许多新的内容。比如：就兵种而言，增加了诸多航天兵之间进行协调的内容；就军种而言，增加了天军与陆军、海军、空军进行协调的内容；就战场而言，增加了天战场（第四维战场）内部以及天战场与陆战场、海战场、空战场进行协调的内容；就作战样式而言，增加了对天——天对抗战、天——地对抗战、天——空对抗战、天——海对抗战进行协调的内容，等等。

（二）海底部队的孕育和建立，增加了协调的内容。随着海洋工程和新材料技术的发展与突破，深海的战略地位越来越受到世人的重视。科技先进、经济实力雄厚的海洋性国家，不久的将来，可能会组建海底部队；可能会在广阔的海底建造巨大的深海军事基地，部署各种高性能的武器，从深海打击海上、空中、陆地上的各种要害目标；也可能建造下潜深度达几千英尺的高速潜艇，实施海底机动作战。海底部队的出现，将进一步增加协调的内容。比如，就军种而言，增加了海底部队与陆军、空军、天军及海军其它部队之间进行协调的内容；就战场而言，增加了海底战场内部以及海底战场与陆战场、空战场、天战场、海上战场进行协调的内容；就作战样式而言，增加了

对海底——海底对抗战、海底——地面对抗战、海底——海上对抗战、海底——空中对抗战、海底——太空对抗战进行协调的内容，等等。

总之，伴随天军、海底部队的出现，未来战场上协调的内容将会更多，协调的空域更大，协调的难度更高。这是协调发展的必然趋势。

二、协调的手段将更加先进

依靠科学技术的推动，协调手段将会得到长足的发展，更先进的手段会被广泛地运用于未来高技术战争中。最突出的有以下几点：

（一）发展通用通信系统。通信系统的通用性（兼容），对协调活动至关重要。不互通，就难协调。海湾战争中，各联盟成员国部署的通信设备种类繁多，所使用的通信保密手段各不相同，无法通用，因此所有用户都在竞相争夺通信网络的使用权。由于通信任务过于繁重复杂，不得不使用了 3.5 余万个频率，其用户包括 1200 多个甚高频通信网、7000 多个超高频通信网和 7500 多个高频通信网。为管理控制好各种通信设备，美军中央总部专门设立了管理控制频率的办公处。该办公处发布联合通信电子作业指令，根据这一指令每天分配变化的频率和呼叫信号。要不是采取这些措施，假若在联军向海湾地区部署部队后很快发生战斗，出现通信混乱的现象就在所难免。尽管如此，战时通用性问题还是影响了协调活动。

比如：空战阶段，由于美海军航母数据系统与空军兵力管理系统之间不能实现互通，使发送协调空中作战的文件“空中任务指令”的工作出现了困难。美军一向以通信技术先进自负，但这次却不得不运用古老的通信方法——运动通信，派出 S—3 飞机作为信使，把“空中任务指令”送到航空母舰上。这就大大降低了协调的及时性。另外，由于运动通信较慢，协调人员也不敢改变海军飞机的飞行计划。所以通用性问题又直接影响了协调的灵活性。

为解决通信中的互通问题，美国研制了一些通信通用系统，如“三军联合战术通信系统”和移动用户设备、“三军联合战术信息分发系统”，法国研制了“里达”通信系统、英国研制了“松鸡”系统等。但这些系统目前数量少，技术性能也有待于进一步提高。

（二）发展作战管理系统。在未来高技术战场上，识别敌人的目标，然后用精确制导武器瞄准它，就几乎等于判定了目标的“死刑”（发现即意味着摧毁）。此间，关键是要有一个侦察确定目标和指挥攻击的协调系统。作战管理系统即是这样的系统。美国人又称其为战场管理系统。俄国的侦察攻击综合系统，实质上与其相同。作战管理系统的主要任务是协调战术飞机、直升机、巡航导弹和其它武器以及部队的行动。它能帮助指挥官密切注意到战场上有什么部队和装备，具体在什么位置，并据此指挥部队行动，以迅速和有效地获得最佳战果。美国的“联合监视目标攻击雷达系统”，即是这样的系统。它属于美国陆军和空军的一项联合发展计划。目前，该系统仍处在全尺寸发展阶段，已有 2 套系统被置于美国空军负责研制的 E—8 飞机（它是波音 707 飞机的军用改型）上，从而诞生了“联合监视目标攻击雷达系统飞机”。“联合监视目标攻击雷达系统飞机”能向地面和空中指挥官提供战况进展和目标变化的迹象和警报，能提供近实时的广阔区域监视和远程目标攻击能力，能协调部队和作战平台的行动，减少自相误伤。海湾战争中，美国刚刚研制出来的仅有的 2 架 E—8“联合监视目标攻击雷达系统飞机”进行了实

战试验，极为成功。1月29日，E-8探测到一个伊拉克的护送队从科威特市郊向南运动，即跟踪了这支护送队，并将目标信息传送给战场空中指挥与控制中心，该中心即呼唤攻击机实施攻击。据报道，联军的飞机摧毁了这支护送队的61辆车中的58辆车。当天晚些时候，在海夫吉战斗中，E-8证实伊拉克没有派出增援部队。这使得联军对战术形势迅速作出准确判断，帮助东线联合部队制定了反击计划。目前，E-8尚处于研制阶段（计划1997财年完成）。海湾战争中提前被试验性地投入战场，试验中发现它还存在只能与若干个高层次司令部相互沟通而不能与低层次地面指挥部进行充分联系等弱点。美军已把进一步发展作战管理系统视为当务之急的工作。可以预见，在未来，类似E-8“联合监视目标攻击雷达系统”的作战管理系统，将会不断地被研制出来，并为指挥员在战争中取得协调方面的优势发挥重要的作用。

（三）发展空间系统。高技术战争中，空间系统对协调诸参战力量的军事活动，有着极重要的作用。海湾战争中，美军的全球定位系统卫星（导航卫星）为配备有5000多台全球定位接收机的美军陆海空军部队提供了实时的导航数据，使数十万大军（在无任何标记的沙漠中）和数千架飞机以及各类舰船能够准确定位、不迷失方向。通信卫星则保障了大量的话音和数据传输。气象卫星为计划军事行动提供了重要的气象资料。预警卫星则能提前告知伊拉克导弹发射的种种迹象，为“爱国者”反导系统的作战赢得了宝贵的预警时间。美军认为，空间系统还有相当的脆弱性，易于遭到反卫星武器甚至是初级反卫星武器的攻击。他们已把“沙漠风暴”行动中的空间系统的运用，当作加速发展空间系统的触媒剂，进一步加快发展空间系统的步伐。

（四）发展目标识别系统。海湾战争中，多国部队在空战和地面战阶段都存在敌我识别能力不足的问题。这一方面造成了大量的“友方火力”杀伤，另一方面限制了某些武器系统的放手使用（特别是在夜间、天气不良时），战后，美国防部和各军种为研制什么样的新型敌我识别系统展开了激烈的争论，最后决定采取分两个阶段发展的方针。短期内，美军将着眼于改进现有的MKX II系统（敌我识别应答器），使之具备抗干扰性能并能与民用航空识别系统通用。为满足长远需求，美军将研制更先进的非自主式识别系统和自主式识别系统。非自主式识别系统用编码信号向靠近的平台发出询问，并要求该平台用另一种信号回答，以表明自己的身份。自主式识别系统不依靠信号应答，它通过探测一个平台的各种特征来识别该平台的身份。这些特征包括形状、热量和声音，同时还要克服由伪装、欺骗和隐蔽所造成的目视局限。美国陆军还在试验近期使用的其它地面识别系统，包括以导航计时与测距卫星（GPS）为基础的定位装置，红外与激光警报接收机，以及提醒车辆乘员采取躲避行动的电子对抗系统。随着战场敌我识别技术的发展，将会研制出单兵作战用识别器，即每个士兵都能佩戴在野战服上的一种小型接收机。

指挥协调的发展趋势，表现是多方面的，除协调的内容大大增加、协调的手段更加先进外，还有协调关系更为复杂，协调机构愈加多样（甚至将会有太空协调中心出现）等等。

第六章 科学技术与指挥自动化

第一节 科技发展与指挥自动化的关系

一、指挥自动化是科技发展到一定阶段的产物

(一) 远程、高速、大威力武器的出现改变了作战样式，对指挥手段自动化提出了迫切需求。第二次世界大战后，作战样式发生了巨大变化，主要表现在空间、时间、力量这三个因素上。空间的变化可以概括为空间贬值。远射程导弹核武器的出现极大地增大了战场范围，模糊了前方后方的界限；航空兵器、空间飞行兵器的运用，使持续了几千年的平面战场变成了立体战场；素有空中坦克之称的直升机投入战场使以往阻隔陆军作战行动的高山大河，已不再成为障碍。空间贬值对作战指挥带来多方面的影响，其中最突出的是产生情报的空间范围增大，这是导致情报量激增的重要因素之一。时间的变化主要表现为时间升值。部队机动能力的提高，高速运行武器的产生使战争爆发的突然性增加，作战节奏的加快，时间在现代条件下比以往任何时候对作战胜负的影响更突出。时间升值对作战指挥有直接影响：其一是单位时间产生的情报量增大，这是导致现代条件情报量激增的第二个重要因素；其二是要求极大提高指挥效率，快速反应，快速决策，把更多的时间留给部队。俄国军事家苏沃洛夫所说“一分钟决定战斗胜败，一小时决定战局胜败，一天决定国家命运”在今天有了真正的意义。力量的变化不仅表现在武器系统破坏力空前加大，作用距离空前增加，打击精度空前提高，而且表现在产生了新的作战形式的武器系统——电子对抗系统，表现在有生力量的如下变化上：不断出现新的军兵种，合成化程度空前提高，机动能力空前加大，超常机器人可执行侦察、排雷、策应、迂回等特殊任务。作战力量的多种形式的变化，必然使情报的内容更加丰富多样，这是导致情报量激增的第三个因素。情报量激增，要求作战指挥人员必须有极强的收集、传递、处理大量情报的能力，能够在处理情报过程中完成大量战役战术计算，要求在尽可能短的时间内定下决心，下达指令，调度控制部队的行动。这样就形成了作战指挥能力的有限性与现代战争对作战指挥的更高要求之间的矛盾，正如前苏联学者V·V·德鲁齐宁在《思考、计算、决策与自动化》一书中所指出的：第二次世界大战后，指挥人员要处理的情报数量增加了好多倍，而用来决策的时间却减少了许多倍。理论研究和作战实践都雄辩地证明，解决这个矛盾的唯一办法是大力发展指挥自动化系统，把大量复杂的事务性工作交由计算机等自动化器材处理。

(二) 科技发展为指挥自动化系统的诞生提供了条件。武器装备的发展，作战样式的变化对指挥自动化提出了客观要求，能否实现这个要求，取决于科技发展水平是否达到相关程度。指挥自动化的核心技术是计算机技术、微电子技术，只有计算机才可能按着人的意愿和思维逻辑实现情报的自动收集、传递和处理。在计算机诞生之前是不可能实现指挥自动化的。最早期的指挥自动化系统，例如美军的赛其(SAGE)半自动防空系统，诞生于电子计算机应用于军事领域之后的50年代，就雄辩地证明了这一点。当然，光电技术、遥感技术、信息技术、航空航天技术等也是指挥自动化诞生和发展不可缺少的关键技术。《中国军事百科全书·军队指挥分册》在指挥自动化系统

释文中指出，它是“综合运用以电子计算机为核心的各种技术设备，实现军事信息收集、传递、处理自动化，保障对军事和武器实施指挥与控制的人机系统”。可以说，指挥自动化是科学技术在军队指挥中应用最直接最广泛的领域，是军队指挥中以科技为先导的革命。

二、科技发展使指挥自动化系统的功能日趋完善，应用范围日趋广泛

指挥自动化系统从诞生到现在的四十多年的时间里，经历了 C2（指挥、控制），C3（指挥、控制、通信），C3I（指挥、控制、通信、情报），C3IEW（指挥、控制、通信、情报、电子战）等过程，其指挥控制的功能日趋完善，不仅能实时或准实时地掌握局部战场、整个战区乃至全球的军事行动信息，能辅助指挥人员进行决策分析和指挥控制，较好地满足不同地域、不同规模、不同强度军事行动的指挥需求，而且能与各种武器系统，特别是电子战系统密切结合为一体，从而满足了现代战争体系对体系对抗，系统对系统对抗的快速反应的要求。

在情报侦察和探测方面，科学技术的发展，不断为解决一些侦察难点突破某些关键性技术。比如，为了在有云层、雨、雾和烟尘环境下获得目标的清晰图像，发展了分辨率可达 3 米的合成孔径雷达。据报导，瑞典新近研制的一种频带极宽的合成孔径雷达，能穿透树丛和地表，可探测隐蔽在树丛中的部队、坦克，确定地下 5—10 米处的地道、加固掩蔽所、更深的指挥所等目标。海湾战争中，美军 E—8 飞机上“联合目标监视与攻击雷达系统”（JSTRAS）就是一种多模合成孔径雷达，能对敌方第二梯队（离前线 100—200 公里）的目标进行全天候探测、跟踪和分类；为了有效地对付低空突防问题，把雷达等 C3I 系统的主要设备都搬到飞机上，构成集预警、指挥、控制、通信于一体的预警飞机；为了有效地识别伪装，找到军事目标，利用多光谱技术制成的多光谱照相机、多光谱扫描仪等可达到这个目的。海湾战争中，多光谱图像“陆地”卫星根据水的清晰程度能显示出水表下最深达 30 米的特征，在“沙漠盾牌”和“沙漠风暴”行动期间，海军利用多光谱图像数据制定了两栖作战计划。再如导航卫星虽然不是 C3I 的组成部分，但它是指挥人员对部队和武器系统进行指挥控制的重要辅助手段。

通信系统的改进和完善更是密切依赖于科学技术的发展。卫星通信的出现解决了大覆盖面、大容量、保密、抗干扰、生存能力强等问题，具有特殊的军事意义，一些大国和军事集团利用卫星完成的通信量约占通信总量的 80%。为了建立集团军、军和师的战术通信干线，对流层散射通信具有传输可靠、通频带宽、不受核爆炸、太阳耀斑影响的优势，美研制的“三军联合战术通信系统”（TRITAC）就采用了对流层散射设备。为了解决对潜艇通信问题，必须解决能透入岩层、海水的低频、甚低频通信技术问题，美军建造的极低频对潜通信系统，工作频率在 40—50HZ、70—80HZ，能向 7400 公里远处的潜艇发送信息，处于作战深度的潜艇不必减速就可以接收到。

计算机技术系统是 C3I 的核心，其技术发展的基础是微电子技术，它推动计算机一代代向前发展，从占地 170 平方米、重 30 吨，运算速度仅每秒 5000 次的第一代计算机，到目前可组装在 10 立方英寸体积，每秒几十亿次的大规模并行处理机，可以想象给 C3I 技术带来何等的革命性变化。它可以直接嵌入到武器系统中，使卫星、导弹、反坦克武器、飞机、舰艇等本身就

具有信息处理能力，大大提高了指挥控制效能。

为了适应系统对系统、体系对体系的对抗，要求 C3I 系统从各站点到各级各类指挥中心，在电子战环境下与快速运动中形成全国性的自动化指挥信息网络，做到互通、互连、互操作、互工作，信息网络技术的发展可以实现这个目的。这种技术可以有效地把计算与连网两种技术融为一体，实现硬件、软件、通信资源共享，达到严密的协同一致。

第二节 指挥自动化发展现状

一、各国军队都重视发展指挥自动化系统，并取得实际成效

自动化的指挥手段刚一出现，就受到各国军事专家的重视，并给予很高评价。美军认为“为了保持可靠的威慑，有没有一种高超的指挥控制通信系统，同有没有武装部队同等重要”。前苏军则把实现指挥自动化，称为“继核武器、洲际导弹后的军事革命的第三阶段”。日军则认为“日本防务努力的基本原则首先应该是提高‘专守防御’的效率”，而提高其效率的关键在于建立现代化的自动化指挥系统。科学技术较发达的国家，从 50 年代就开始建立自动化指挥系统，先后不同程度地实现了战略、战区、战术指挥自动化。

美军目前已拥有世界上最庞大、技术最先进的 C3I 系统。它在 50 年代建成的用于防空指挥的赛其系统，开创了军队指挥自动化建设的先河，其防空指挥所也成为指挥自动化的先驱。而后在四十多年的时间里，美军先后经历了单位/军种自动化、军种间自动化以及全军自动化三个阶段，建成了功能完备的全球性、等级制（国家级、战区级、战场级）C3I 系统，广泛分布于空中、地面、地下及海上。美军的战略 C3I 系统，包括十多个探测预警系统，三十多个国家级和战区级指挥中心（国家级指挥中心和联合司令部及待种司令部的指挥中心）和六十多个战略通信系统，主要任务是供国家指挥当局（通过参谋长联席会议）对全球美军和战略核武器系统进行指挥控制。其中几个典型的指挥中心包括设在五角大楼内，建于 1959 年的国家军事指挥中心；设在科罗拉多州普林斯市西南郊海拔 2223 米的夏延山下 400 米深处，于 1966 年建成的北美防空防天司令部夏延山地下指挥中心；以及为提高国家军事指挥系统的生存能力，于 1971 年决定创建，1974 年由波音 747 飞机改装成的 E—4A 飞机支付使用的国家紧急机载指挥所等。美国总统利用战略 C3I 逐级向第一线部队下达命令，最快只需三分钟，而越级向核部队下达指挥命令，最快只需一分钟。美军的战术 C3I 主要指战区内各军种集团军（军）级以下的指挥自动化系统，和战略 C3I 相比，最显著的区别是，它们基本上都是机动式的，指挥所设施和通信系统、火控系统、显示系统以及供电、空调等保障系统通常结合在一起统筹建设，通过采用加固设备、系列化设备、上下级系统配置，进行模块化组装等等措施，来提高机动性和生存能力，达到不间断指挥的目的。美陆、海、空战术 C3I 系统的建设在进度、规模和水平方面尽管都落后于战略 C3I 系统，但也已具有相当高的水平，并在实战中发挥了重要作用。美陆军第三代战术 C3I 系统包括机动、火力支援、防空、情报和电子战、战斗勤务支援等五个分系统，预计 90 年代后期将全部完成，在海湾战争中仅使用了已建成的三个分系统，其中机动控制系统是陆军军、师旅、营级使用的作战指挥系统。美军战术空军机载战场指挥控制中心（ABCCC）主要功能是引导、协调战术空军对地面目标的攻击和作为空中指挥控制和通信节点。在 1965 年至 1972 年越南战争期间，几乎天天都有载有 ABCCC 系统的飞机在越南战区上空飞行，执行空中指挥控制任务；在 1990 年 8 月至 1991 年 7 月海湾危机及战争期间，美军向海湾地区派遣的两架 ABCCCIII 型飞机始终与机载预警和控制系统、联合侦察和目标攻击雷达系统（JSTARS）保持密切的通信联络，不断地获得实时威胁报警和地面目标情报，以便使参谋人员实时地分析战场态势，引导对敌方目标的空中攻击。机上先进的通信系统使前线

指挥官可以有效地协调部队行动，综合运用战术力量。美海军设在第七舰队“兰岭”号旗舰上的战术 C3I 系统配有功能不同的特定控制模块组成的两栖作战管理控制系统，对两栖作战的各阶段、各方面实施有效的指挥与控制。

日军认为发展现代化指挥自动化系统，既符合日本国情，又能收到事半功倍的效果。现代化自动化指挥系统的侦察和监视的涵盖区可大大延伸，能扩大日本的防御纵深。日本四面环海，入侵日本的方式只能是登陆战和空降作战。这都需要事先集结作战物资、兵力和登陆舰艇，如此活跃的战备行动逃不过 C3I 的监视系统。为了保卫海上通道，只有建立 C3I 系统，才能有效监视在运输线附近活动的空中、海面和水下的一切目标，并对威胁舰队安全的目标进行致命攻击。基于此，日军不但建成了中央指挥所，而且重视抓了陆海空三军指挥自动化建设。日军中央指挥所以美军的中央指挥所为样板，设在东京桧町防卫厅主楼北侧的一座五层（地下两层，地上三层）白色钢筋混凝土的绝密建筑物里，于 1984 年春交付使用，主要用于统一日本三军的指挥与控制，实现与美军的联合作战。日陆军 C3I 系统着重野战通信、野战数据自动处理和野战防空系统。日本海军 C3I 系统着重通信手段、联合舰队司令部指挥支援系统（SF）、护卫舰自动化指挥系统。日本空军的 C3I 系统为对付 21 世纪的战略环境决定通过引进新型“巴基”系统和能监视低空目标的 E-2 早期预警机，装备机动三维雷达、超视距雷达取代现行“巴基”系统，以加强对鄂霍茨克海、西伯利亚及滨海的监视。

印军视通信为现代军队的神经系统，认为它是指指挥自动化的核心，电子计算机是对部队实行现代化指挥与管理的基本手段，因此十分重视这两方面的建设。印陆军不仅建成巨大的现代化“陆军无线电工程网络”，又在全国各大陆军点建立起四个电子计算机中心。从而使陆军总部和各军区一级的作战计划、人事管理、物资控制、财会预算、机构设计、数据统计、武器论证等工作初步实现了计算机化，并计划使其向更高程度发展。

德军实现指挥自动化走的是一条重实效的道路，重点解决指挥过程中的态势判定和发布指令两个阶段的自动化上，它要求建成的 C3I 系统尽量考虑现有指挥层次，使用现有通信网络，目前已建成参谋部作战指挥情报系统、陆军防空侦察指挥系统、陆军炮兵指挥信息、射击指挥系统及陆军电子战数据处理系统。

我国军队指挥自动化建设虽然起步较晚，但在中央军委的关怀下，已完成战略自动化工程的一期网、二期网建设，目前已进入重点建设和二期网完善阶段，在对越自卫还击作战、处理突发事件、乃至日常部队训练管理方面都取得一定成效。

二、指挥自动化系统建设已掌握了一定规律，积累了较丰富的经验

如果以美军 50 年代建立的“赛其”防空指挥自动化系统为起点，指挥自动化系统的发展至今仅有四十多年历史。50 年代，包括指挥所自动化建设在内的指挥自动化系统对美军也是新事物，没有任何现成的系统模式作为借鉴，甚至也只有在经过几年的摸索之后才发现指挥自动化建设应采用不同于一般武器系统研制的方法。四十年后的今天，指挥自动化系统的建设可以说已摸索到一定规律，积累了较丰富的经验。

首先，卓有成效地发展 C3I 系统必须建立一个有权威的领导管理机构，

对全军的 C3I 建设进行统一领导、统一规划。如果没有有权威的领导进行统一管理，势必造成各自为政，各军兵种自己研制自己系统的局面，结果造成计算机机型、语言、文电格式、数据交换、信息传递方式的不统一，进而造成信息互通障碍。当美军高层领导意识到加强统一管理、统一建设的重要性之后，一方面不断改革调整组织机构，另一方面决定成立高权威机构。在经过多次调整改革之后，1983 年成立了三级决策管理机构，即 C3 执行委员会、C3 审查委员会和 C3 小组委员会，使 C3 管理机构更加完善，并且拥有了很高的权威性和决策能力。C3 执行委员会由国防部常务副部长主持，有权决定 C3I 资源分配。C3 审查委员会由负责 C3I 的助理国防部长任主席，其成员多为 C3I 事务的决策者或专家。它的职责是审查跨军种的 C3I 计划，解决重大问题，下设的八个 C3 小组委员会分别是战略 C3 小组、战区与战术 C3 小组、国防 C3 小组、计算机与通信保密小组、高频无线电小组、军用卫星通信系统小组、全球 C3 系统信息系统小组及国防通信系统小组。美军加强统一领导的作法已为世界众多国家的军队效仿。

其次，发展 C3I 系统应采用特殊的研制方法。这是因为 C3I 系统事先难以提出全面、明确、详尽的定量要求，系统内外接口多而复杂，在建设初期往往难以确定和协调。此外，C3I 系统对软件依赖程度高，而软件又开发困难，需要较长周期；而且事先难以定出衡量 C3I 系统效能的客观标准，需要逐步确定并不断改进提高，美军在建设初期，由于对上述困难估计不足，仍采用类似于武器研制的承包办法，结果造成费用超支、计划延期、设备过时、用户不满意等情况，美国陆军战术 C3I、战术空军控制中心、战术旗舰指挥中心都走过同样的弯路，这充分表明 C3I 建设具有极强的不依人主观意志为转移的客观规律。在经过充分调查之后，美军国防部得出如下结论：C3I 系统建设不同于武器系统开发，不应采用传统的一次性承包方法，而应采用渐进获取法来建设。所谓渐进获取法，是指开始用户只需提出基本要求和近期目标，并与研制单位共同选择一种能保证系统顺利接受逐步改进的总体框架结构，利用现成的技术设备，尽快研制出核心设备并交用户使用。而后，用户把试用的意见反馈给研制单位，作为进一步改进的依据，经过不断完善，逐步建成用户满意的系统。这样做不仅可以缩短研制周期、提高成功率，而且便于后续改进和引进新技术。1989 年交付使用的韩国/美国联军作战参谋部改造工程就是采用渐进获取法研制成功的。由于采用这种方法快速研制核心设备时，往往要利用成熟的技术和现成的设备，所以这种方法又称非研制物品法。

第三，提高指挥自动化系统的生存能力在系统建设的一开始就要予以考虑并精心设计。采用备份、加固、机动和深入地下等方式都是有效的、可行的。比如，美军通过在飞机上增加抗核效应设备或进行抗核加固来改进机载指挥中心；独联体国家主要依靠建立地下预备指挥所、机动列车、机动卡车指挥所等，来提高指挥和通信的抗毁能力；日本建成的中央指挥中心，其主要部分均在地下；西欧国家建立地下指挥所，利用地下电缆、光纤设备等，提高抗毁能力。

第三节 指挥自动化的发展趋势

一、在应术上向综合化、另布化、智能化方向发展

近几场局部战争，特别是海湾战争，使西方国家获得了全面检验指挥自动化系统作战效能、价值和存在问题的良好机会，根据对未来作战的预测及实战中暴露出的问题，在技术上预计要向综合化、分布化和智能化方向发展。

综合化是指挥自动化为适应体系对体系、系统对系统的战争需要，根据整体出威力、系统出效能的原理构造未来 C3I 系统的思想。美 C3I 系统在经历了军种内部自动化、军种间自动化及全军自动化之后，未来要向综合化方向发展，即向着应用范围更广、层次更高、系统更大、内容更新、垂直水平复合、纵向横向交叉的新阶段发展。从而形成适应纵深立体化战争的陆海空天一体化的 C3I 系统。使部队的集结、分散、机动、火力、战斗保障、协同动作等无一不依赖于 C3I 的指挥控制通信能力。做到快速准确地搜集，综合、分析和分发各种情报，预测各种威胁，选择多种作战方案、评估敌我损失等。这种大系统必须是由侦察与预警系统、保密数字通信系统、指挥决策支持系统以及电子战等系统综合而成的大系统。确保战略、战役、战术通用，机动与固定兼容，攻防能力结合，各种能力集合，多种功能综合。

系统配置和功能分配分布化和末端化是积极防御作战条件下提高系统生存能力和战斗效能的较好的 C3I 结构形式。其特点是按标准化的通信协议规程，各节点信息互通，互相支持，每个节点既是 C3I 的一部分，又有相当强的独立功能。这是促使指挥、控制、通信、情报系统向单机、单舰、单车、单兵等战斗末端单位扩展的重大措施，是发展既能逐级指挥，又能同级沟通适应实战需要的战场 C3 的基本途径。通过采用分布式容错系统、冗余结构、光纤技术来提高抗毁性和可靠性，并通过采用正在试验的神经网络计算机来确保信息的完全性，形成局部受损而无损全局的分布式系统。

大力提高 C3I 系统的智能化水平也是未来发展的方向，提高智能化的核心是开发各类智能化软件系统。随着思维科学、决策科学、认识科学、机器自学功能的提高，以及神经网络新一代计算机的产生，C3I 的智能化水平将进入更高发展阶段。C3I 面临的实时环境，要求智能化 C3I 在面对大量数据、事实或规则时，能及时迅速地作出反应。目前国外还提出 (AI)² 技术，即人工智能 (AI) 加人工直觉 (AI—Artificial Instinct) 技术，人工智能技术完成对环境所采取行动进行评估等非实时功能，人工直觉技术则对预贮存的各种响应方案进行快速搜索，然后处理，两者相结合从而达到实时处理的要求。

二、在应用上向提高各种作战和适应能力方向发展

根据海湾战争的实战经验，人们普遍认识到必须进一步提高指挥自动化系统的各种作战性能和适应能力，以满足未来高技术战争的需求。

提高快速反应能力。美国对付海湾危机的应急决策表明，指挥自动化的各个环节都要注重提高对付突发事件的反应能力。这就要求，必须建立多层次多手段预警和侦察系统，提供及时准确情报，保证对作战命令和情报信息的迅速传递，要保障各种战勤指挥通畅，供应及时，要利用计算机模拟各种

复杂情况，迅速制定决策。

提高联合作战指挥能力。联合作战指挥能力是系统对系统、体系对体系对抗中获胜的前提。随着参战军兵种和专业部队的增多以及部队合成水准的提高，必须提高联合作战指挥能力。指挥、控制、通信、情报系统和武器系统要协调发展，情报收集、处理、分发要及时迅速，指挥渠道要畅通无阻，必要时可越级指挥；在处理危机事件时，要确保高层次的决策指挥，陆防、海防、空防一体化，增强军兵种之间的横向沟通，以发挥整体优势。

提高机动和适应能力。指挥自动化系统，必须有较强的机动能力，适应恶劣的宙然环境和残酷的战争环境的能力。各级指挥自动化系统要能车载、舰载或机载，要便于灵活、迅速地开设和重新组合，在机动中保障不间断的指挥。

提高抗毁和生存能力。高技术条件下的抗毁和生存能力，实质上是 C3I 系统具备攻防兼备能力的问题，随着指挥自动化程度的提高，其脆弱环节也会越来越多，抗毁和生存能力将更加突出，必须采取机动隐蔽、防护加固、冗余技术、容错系统、抗干扰抗病毒等多种手段，从多种途径提高抗毁和生存能力。有专家预测，到 21 世纪，发达国家 C3I 系统中的核心部分将能在核战争中生存，而容错计算机，自适应结构的通信网络、多级保密系统等将大大提高 C3I 系统的可靠性。

三、在配置范围上，将向深海和外层空间发展

目前的 C3I 系统都是沿地球表面配置的，随着航天技术的不断发展，C3I 系统平面配置的格局将被打破，取而代之的是一种从外层空间到海洋深处的立体配置，永久性的载人空间站、轨道站的建成都可成为 C3I 中心和武器平台。据称，到 21 世纪，空间平台将能监视整个陆地、30 米深的海水以及直到 16 万公里高的空间，美军在研究从潜艇发射通信卫星的同时，准备建立海底指挥中心。可以预见，未来的 C3I 系统将从外层空间一直延伸到海洋深处，形成立体配置、全球连通的网络。

四、指挥自动化与电子对抗一体化（C3I—EW）

非线式作战是未来基本作战样式，部队规模缩小、更加多样化、更易部署和机动，需要有比目前更强的战斗力、生存力和保障能力等是部队发展的总趋势。这就要求未来作战部队的 C3I 系统向优质高效、多功能化以及与电子战系统和精度高、威力大的武器系统相联结的方向发展。C3I 系统是使军队战斗力得以发挥的重要保障，电子战系统（EW）既是破坏敌方 C3I—EW 系统正常运转的必要手段，又是保障己方 C3I 系统发挥作用的物质基础。未来的趋势是，C3I 与反 C3I 的对抗将发展为 C3I—EW 与反 C3I—EW 的对抗。C3I—EW 必须作为一个整体来考虑，来发展，来同步提高各种性能。由于在未来高技术战争中，战斗已不是从火力压制开始而是从信息压制开始，战争主动权的争夺，将不仅是三维空间战场的争夺而首先是电磁场主动权的争夺，因此，必须从功能上扩展 C3I 系统，使其具有电子战的强大能力。也就是说，C3I 系统绝不仅是单纯的指挥保障和战斗保障，而应赋与其新的电磁作战的能力。这种集攻防于一身的多功能系统，正是未来高技术战争迫切需要的。

发展 C3I—EW 系统，首先要着眼于优化总体设计，把可靠性和实时性作为系统的重要指标，要重视标准化、通用化、系列化，在三军统一的标准化、通用化设计基础上体现不同战区和军兵种的作战特点，要把探测、预警、侦察技术的提高与发展和完善计算机网络系统、通信系统及提高电子战能力紧密结合，以提高 C3I—EW 系统的攻防作战能力。

第七章 科学技术与指挥人才

第一节 科技发展对指挥人才的影响

科学技术发展引起的武器装备、作战样式的变革，必将而且几乎同时地引起指挥人才的多方面变革。正是这批伴随军事技术革命应运而生的指挥人才，把新式武器装备和新型军队编成有机结合起来，创造出新的作战方式与方法，把军事活动历史地推向一个又一个新的高峰。

一、科技发展不断改变指挥人才观念

指挥人才具有时代性，是一定历史时代的产物，有什么样的武器技术装备背景必然会产生驾驭与此武器装备于作战活动的指挥人才，有什么样的指挥人才，就会产生什么样的指挥人才观念。古代的、近代的、现代的、未来的指挥人才，并由之产生的指挥人才观念都是不一样的。冷兵器时代的将领，顶盔裹甲、坐骑战马、手舞长枪，驰骋征战于几平方公里的战场；热兵器时代的指挥官，则依托指挥所，手持望远镜，看着地图，借助电话机指挥战斗。人机结合时代的将领将借助电视屏幕了解全部战场动态，利用计算机进行情报处理、辅助决策和下达命令。未来高技术战争时代的出现，必将逼迫人们改变头脑中旧的指挥人才观念，人们再也不能用以往“将军”的形象模式来要求、规范、培养新的指挥人才了！

二、科技发展不断更新指挥人才知识结构

指挥人才的知识结构是对科技发展最敏感、最直接的领域。冷兵器时代，只需精通十八般武艺，热兵器时代则必须掌握各种火器装备的战术技术性能，第二次世界大战末期原子弹的出现，迫使指挥官必须掌握核武器的效应及防护知识。战争史千百次证明，每一件新型武器装备的出现，不论是掌握在自己手里还是敌人手里，几乎强制性地迫使指挥人才尽快熟悉、掌握。那些对新型武器装备性能不甚了解，对新武器系统的战场使用方式没有研究的将帅，必然受到战争的惩罚。口喊“刀枪不入”的义和团勇士们在八国联军的洋枪洋炮下成批倒于血泊之中；波兰、法国的骑兵在第二次世界大战初期，面对法西斯德国的铁甲只有举旗投降一条路！俄国军事家苏沃洛夫说过：“无知比敌人还坏，它可以葬送整个军队。”而基于科技进步的知识动态性，要求指挥人才把更新知识结构放在指挥素质的突出地位上。

三、科技发展不断变更指挥能力

将帅的指挥能力随着科技进步，武器的发展不断在调整、改变、扩充。冷兵器时代，指挥官本人的技术、技能、体能、勇敢在其素质诸因素中占据主导地位；热兵器时代，个人的智力、谋略、预见等因素上升到主导地位，此外，他们还需掌握若干兵种的基本知识，积累相关兵种的训练和作战经验，以胜任简单的合成指挥。现代条件下，诸军兵种协同作战，远程兵器广泛投入战场，部队机动作战能力大大提高。海湾战争中，美军的“A方进攻——B

方决定——作出反应”的“作战周期理论”得到了实战的证实，所有这一切变化，必然对指挥官的联合指挥能力、多军兵种的协调控制能力、快速反应果断决策能力、灵活应变机断处置能力提出新的要求。自动化指挥器材的应用，C3I系统的普及，要求指挥官必须熟悉和掌握各种操作技能，将自动化指挥系统与传统指挥方式有机结合起来，充分发挥参谋建议和电脑辅佐的作用，提高指挥质量和指挥效能。

四、科技发展不断给指挥人才提出创新课题

新型武器装备的出现是形成战斗力的诱发因素，只有通过指挥人才创造性的训练活动，把新的军事技术和战斗人员按一定方式有机结合起来，才能形成强大的战斗力，赢得作战胜利。发明家设计了新式武器装备，兵工厂生产出了新型武器装备。但它们不会自动运用于战场，发给部队也不一定就可发挥其威力，只有通过指挥官的学习、掌握、传授、训练方能形成新的战斗力。运用新式武器装备，特别是高技术武器装备，本身就是一种创新活动。

新型武器装备只有在新的作战方式、新的战法、新的谋略运用形式与之相配合的情况下才会发挥独特的作用。当第一辆装甲车出现不久，正是远见卓识的戴高乐将军创造性地预言了下一场战争将是坦克战，战争的主要样式将是运动战；正是朱可夫、蒙哥马利、艾森豪威尔、巴顿、麦克阿瑟等卓越指挥将领创造出坦克、飞机、军舰等多军兵种独立或联合作战的战法，从而成为近代军事史上赢得了机械化战争胜利的军事家。历史证明，每出现一件新式武器，其战法运用、巧妙制胜的新课题就摆在了指挥人才面前。

指挥人才还面临着运用自己的智慧、远见和魄力把新型技术引入军事领域的重任。当一项有潜在军事价值的发明出现之后，指挥人才就应努力引入并使其发挥效能。美军将领因1946年否定了兰德公司的关于宇宙飞行器的建议，致使美国比苏联人造卫星上天推迟了几年！与此形成对照的是美国改组后的国防部因果断采纳了塞缪尔·科恩的一项发展小型强辐射核武器的建议，结果在70年代优先于苏联制成了中子弹，塞缪尔也因此被誉为“中子弹之父”。

综上所述，科技进步不是贬低、削弱了指挥人才的作用和职能，而是提高、强化了他们的作用和职能。指挥人才不仅是创立新的军事思想和作战原则的军事家，而且是新的军事技术发展的预见家，是新武器装备部队、投入战场、发挥最高效能的组织者，他们将在促使新的武器装备转化为现实战斗力方面发挥不可替代的作用。

第二节 指挥人才现状及发展趋势

一、各国军队都高度重视指挥人才的开发

各国军事当局的有识之士基于对技术、兵器、理论、战史的综合研究，在武器与人的关系上已取得共识。毛泽东早就断言“决定战争胜负的是人，而不是一两件新式武器”。美陆军训练司令部瑟曼上将 1988 年访华时表示，美陆军正在克服过分依赖火力的偏见，他说：“现代战争不管发展到什么程度，作战最基本的因素还是人。”联邦德国作战条令强调“人是战争的重要因素，在技术进步方面，人也具有决定性意义。”海湾战争有人描述为是一个高技术兵器的密集试验场，但美国战略和国际问题研究中心在战后的一项名为“海湾战争的军事经验和教训”的研究报告中明确断言：“尽管技术是美国军事力量的一个重要组成部分，但是，抽象的高技术武器和军事系统毫无作用。只有一支能使用技术、善于同盟国协调和实施正确战略的训练有素的职业军队才能连续不断地取得战争的胜利。”

各级指挥官作为所率部队的领导者主宰着部队的命运和成败，指挥人才是军人中之英杰。古人云：“三军之势，莫重于将”。美国陆军 1993 年版《作战纲要》指出：“强有力的指挥官的业务能力、个性和意志是任何部队战斗力的一个重要组成部分”，“一支部队一旦投入战斗或战役，其胜敌一筹的战斗力来自其官兵的勇敢、良好训练和高超的指挥艺术”，同时强调指出：“指挥仍依赖个人素质，指挥官只有在头脑敏捷的参谋班子协助下才能综合运用已掌握的军事资源。”印军则认为：“战争经验表明，一向最有效的办法是提高领导的质量。”科技越发展，指挥人才在夺取作战胜利中的作用越突出，必然导致指挥人才开发培养的重视。美军认为，在为 2000 年及其以后年代的未来战场作准备的过程中，面临的最大挑战之一，是如何保持培养将占据指挥岗位和参谋岗位的高级指挥官——校官和将官，强调对指挥人才“进行认真培养成为十分重要的任务”。为此美军从 1988 年 3 月起，开始实行军、师长轮训制度，计划在若干年内，将所有现役、国民警卫队和预备役的军、师乃至旅级军官训练成“顶呱呱的指挥官”。日军为培养指挥人才，专门成立了“自卫官人才培养研究会”，它隶属于防卫厅，主要任务是探讨培养高质量、优秀自卫官的方法和途径，完善用人制度，提高人才素质，面向未来，培养符合 21 世纪需要的自卫队指挥官。日军还从当前着手，采取各种措施，培训招收优秀人才，包括直接到学校选拔优等生参军；扩大招收地方大学优秀毕业生，吸收各类专业人才；改善部队生活条件和福利待遇，防止人才外流等。中国人民解放军在自身建设中，把指挥人才培养提到重要的战略地位，为培养现实和未来军官，重视办好军校，提出训用一致原则。中央军委规定：“不经院校培训不能成为军官，不经院校培训不能晋升职务”，使军校建设蓬勃发展。同时，又积极采取多种形式，使人才成长跟上时代步伐。

进行国际交流、留学外军院校、参观防务、参加联合演习等也是指挥人才开发的重要方式。许多国家的军校都向外军开放，英国桑赫斯特皇家军事学院很重视吸收外军中可能成为将军的人才；联邦德国国防军指挥学院早在 1987 年 10 月就已经为世界上 52 个国家培养了 458 名军官，韩国每年有近 100 名初级军官为取得硕士、博士学位到美国研究生院学习。中国的高中级指挥院校、兵种指挥院校也为第三世界国家军队培养了相当数量的军官。开放办

学、开放训练方式为扩大视野、转变观念、提高指挥人才素质开辟了一个广阔的天地。

二、各国军队都重视指挥人才特征和素质的研究

科技发展使战争从样式、进程到形态不断发生变化，这终将影响到指挥过程、指挥技能、方法和方式。为此，各国军队都注重研究当前时代指挥官能力和素质的变化，规范要点，作为指挥人才努力的目标。

早在 70 年代，美国军事领导理论学家拉尔夫·斯托格迪尔在重新审查了关于将帅特征的 165 项研究之后，在纽约出版的《领导手册·理论与研究概论》一书中提出了关于将帅特征的如下见解：“具有强烈的责任感和完成任务的强烈欲望，在追求实现目标时具有魄力和坚持不懈的精神；在解决问题时大胆果断并有独创性；在社会环境中勇于发挥开拓精神；具有自信心和实现个性的精神；对决定和行动乐于承担后果，能够随时减缓人与人之间的紧张关系，乐意容忍挫折和失败，具有影响他人的能力；为实现目标，具有构筑组织系统的能力。”

80 年代中期，美陆军部根据战争发展的需要，在广泛研究的基础上制定了第一部论述高层指挥领导艺术的条令——《美军高层领导与指挥》，以主要篇幅论述了指挥官的伦理品德、专业技能、指挥技能以及如何承受和减轻战争压力等问题。其中在职业军人伦理观一章中，该书强调了指挥人才要做品行兼优的模范，注重伦理建设，创造和保持伦理气氛，树立共同的价值观，具有高尚的道德，要充满信心、意志坚定、表里如一等等。而对其专业技能则做了更为详细的规范（见表一）。日军、德军、印军等也都开展了指挥官素质、能力、特征的研究。印军 M·L·齐伯中将 80 年代在《论未来印军的领导成员问题》一文中提出：“军队领导者应自我加强的主要素质包括：1. 自我牺牲精神；2. 带兵艺术；3. 军事专业知识；4. 培养定下决心和采取行动的勇气，在逆境中坚持到底的意志力，善于独立思考和创造精神，以及善于自我修养的品质。”

表一 美军指挥官的专业技能一览表		
认识能力	工作能力	交往能力
决策技能	洞察技能	人际交往技能
预测技能	忍耐技能	听取意见技能
创新技能	冒险技能	运用语文技能
直感技能	协调技能	教导技能
	判断技能	说服技能

中国军队自古就有不少军事家潜心研究指挥人才，他们从不同角度提出过一些至今仍有价值的素质、标准与观点。孙武所言：“将者，智、信、仁、勇、严也。”具有一定的代表性。进入到 20 世纪 80 年代，伴随军队指挥学、军事领导学等学科的确立，指挥人才素质研究又呈现为热点。国防大学军队指挥教研室编著的《作战指挥研究》一书，以打好高技术条件下的胜仗为基本出发点，提出了现代作战指挥人员的武德、心理素质、知识结构、智力结构和能力结构等标准（见表二）。

表二 现代作战指挥人员素质一览表

武德	心理素质	知识结构	知能结构	能力结构
明确的全局观念 集思广益的主民作用 爱兵如子的情怀	坚定的信心 过人的胆识 稳定沉着的情绪 坚强的意志	专业知识（略） 基础知识（略）	敏锐的观察力 良好的记忆力 丰富的想象力 清晰的思维力 非凡的洞察力	统筹全局能力 多谋善断能力 灵活应变能力 协调控制能力

三、指挥人才的发展趋势

高新科技在军事领域的密集化以及武器装备的迅速更新，促使未来指挥人才的整体素质发生一系列深刻的变化，从而形成了新型素质特征。

（一）学者型。未来的学者型相对于以往的经验型而言。所谓经验型，是指凭借个人经历、知识和智慧积累经验，来指挥作战、指导军事工作的一种指挥人才类型。其基本特征是：崇尚以往经验和固有原则，对现代军事技术和科学手段知之甚少，对未来战争的研究和观察，仍囿于以往经验范围内，过于依赖个人智慧，对经验以外的东西既不了解，也无了解愿望，对新的技术手段和指挥系统，既不懂、又不学，或浅尝辄止，不求甚解，学者型是用现代科学技术武装自己，用科学思维方法和现代科学手段指挥作战、指导学习工作的指挥人才类型。其主要特征是：

第一，有高层次学历或拥有各种学位，有的甚至在学术界颇具影响。事实上许多国家早已出现学者化趋势，80年代美军大约60%空军职业军官和25%陆军军官拥有硕士学位，不少将军有博士学位，如美军前参联会主席维西，前海军作战部长霍洛韦等人就拥有各种学位。美军指挥官经历介绍中最引以自豪的一是指挥过某某战斗或飞行多少小时，二是取得某某大学的硕士或博士学位。美、日、韩等国已把大学研究生教育列入军人职业履历管理，认为受过（地方）大学研究生院教育的军人，具有健康的批判精神，“在大学研究生院学习的军官，不仅可以接触到各式各样的看法，而且还会受到在军校难以体验的各种科学的分析方法和思考过程的启迪。这不仅会使他产生好奇心，而且必然使他具有健康的批判精神，发掘他的创造精神”，并主张尽可能选送担任战斗部队指挥官职务而且较年轻的军官到研究生院进修，因为唯有他们最需要这样的看法：“对权威的正常怀疑，合理的批评精神，以及合法反驳，往往有助于找出新的解决办法、而不是破坏忠于职守的精神。”此外应注重看到大学研究生院的长期效果，而不要强调短期的直接效果。当然对上述观点也有人持批评态度，其中一种观点认为，具备上述知识能力的军官往往容易产生退伍动机，形成首先考虑退伍就业问题的风气。但据美国国防部的实际调查表明，大学、研究生院结业的90%的军官坚信，“大学研究生院教育有助于造就有才能的军人”，而且认为“95%学完必修课的人，至少想当20年兵”。中国人民解放军的陆、海、空军指挥院校从20世纪80年代起已陆续开办了硕士研究生教育，国防大学、军事科学院还于1994年招收博士研究生习修作战指挥等军事学科的专业，并提出按“政治合格、专业过硬、作风优良、身体健康”的标准培养成为高级指挥人员、高级参谋人员、

高级教学研究人员，这是一种开创性的具有我军特色的办学方针。毫无疑问，20年后这些人中的佼佼者可望成为未来战争的高级指挥人才。

第二，不局限于经验而崇尚现代科学技术，主张创新开拓。他们不一定是经验的富有者，而是科学技术及军事理论的“富翁”，他们不仅依靠个人智力，更加注重群体动力和人机结合体的人工智能；他们不一定是昨天战争的骄者，但却是明天战争的指挥人才。

第三，学识渊博、思路开阔。如果说自古将帅多博学，那么未来将帅必博学。新技术装备在战场上的广泛运用，已经使军事领域由人员密集型转为科学密集型行业，现代发达国家军队中工程技术人员已达1/4以上，未来的军队则是技术兵种密集的队伍，作为指挥这支军队的指挥官，应是学识渊博、熟谙各军兵种的具有高超军事技艺的科学型人才。

（二）通才型。未来的通才型指挥人才是相对于以往的专才型而言。所谓专才型指挥人才是指那些仅仅擅长指挥单一兵种、单一军种，精通某项技能。某方面工作的人才；通才型指挥人才是指既懂军事、又懂政治，既善于指挥作战，又长于政治工作、后勤工作，既能指挥单一军兵种，又长于指挥合成军队和联合作战，集指挥、领导、管理才能于一身的人才。

通才总是相对的，并非指精通万事万物，而且在不同历史时代，也有不同的标准。古代“出则为将、入则为相”，既能观天识地，又善于调兵遣将，虽然可以称之为通才型，但在当时这样身兼军事政治素质的人才并不太多，而多数只是既有高超军事技艺，又有娴熟指挥艺术；既能打仗，又能治军、谋划用兵的综合型人才。高技术条件下，对通才型指挥人才有更高的要求，要能够指挥合成军队作战，在智能结构上能够打破军兵种界限，熟悉各军兵种作战特点、武器装备特点、战术运用方式及联合作战的整体效果。中国人民解放军国防大学成立之后正是按适应未来作战指挥需要培养通才型人才。前国防大学校长张震将军提出：“我军高级干部的培养方向应当既是军事家，又是政治家、经济家和外交家，而且是军事、政治、后勤的通才。”其实，培养通才型指挥人才已成为世界各国军队建设的大方向、大趋势，前苏联集团军内编成有空军，濒海地域集团军内还编有海军，其目的就是使军事人才通用化。美军军官在各军种内定期流动交换也是培养通才的重要方式。

指挥人才的政治素质既表现为善于处理军事、政治事务关系，又善于做好思想政治工作和政治外交工作。艾森豪威尔被人描述为“一个伟大的最高统帅。一位军人政治家”，而这种评价出自英国陆军司令蒙哥马利之口，就是因为艾森豪威尔妥善地与比他指挥经验丰富得多的英国将领打交道，并处理好了与一个喜欢直接干预战场指挥的英国丘吉尔政府的关系，成功地保持了联军统帅的权威，顶住了丘吉尔的压力。正因为艾森豪威尔具有卓越的政治才能和军事才能，才取得了北非登陆、诺曼底登陆及尔后一系列作战的辉煌胜利。

指挥人才有良好的后勤工作素质，在战时可正确处理好前方作战与后方支援的关系。海湾战争之后，美军方的关于“牙齿尾巴”之争使各国军事家都认识到未来作战支援系统比重增大及在取得作战胜利中的重要作用，妥善运用现代作战支援保障手段可使界限不明的前后方有机配合协调一致地战斗。在平时可以正确处理好国防建设与经济建设的关系，支援国家经济建设，又满足自身需要，是大多数国家军民兼容的趋势。前苏联军队曾酝酿将一部分兵员编为“社会服务”军团。丹麦军队集作战、建设、教育于一身，发挥

着多重功能。阿尔及利亚军队每年有 2/3 的兵力投入“绿色工程”建设。

当然，指挥人才的智能结构的通才型，并非各种能力平等组合，而是有长有短。美国教授麦可尔曾提出 T 型结构思想：有精通娴熟的才能，有掌握熟练的才能，有一般了解的才能，但当运用于某项指挥任务或工作之时，能很快进行才能组合，做到力能胜任。

（三）未来型。未来型指挥人才是相对于现实型而言。现实型人才只关注现实，现实的武器装备、现实的部队编制和数量、现实的作战能力和工业生产能力。如果说现实型人才在第二次世界大战前后尚有立足之地的话，那么到 90 年代知识迅速更新的今天，等待他们的只能是淘汰。高新技术给军事领域带来的最大变革是使军事技术沿着科学理论和知识与技术密集、创造性较强的高技术群所开辟的道路前进。现在已不是一种武器孤立地发展，而是成套、成族、成代地发展，成套、成族、成代地更新。其发展模式是：第一代开始装备时，第二代已处于工程开发阶段，甚至已制成样品，投入试验，第三代已开始构想，或提出方案论证，从而使得武器装备更新换代周期缩短。常常看到这样的情形，刚出现的某种装备，不长时间又被另一种新型号取代；人们刚获得某一新的认识，很快又被某一更新的认识所修正；刚刚形成某种作战理论，不久又受到另一新理论的挑战。美军的空地一体作战理论仅存活了 10 年之久，就被美军称之为“21 世纪作战理论”所替代，联合作战由“空地一体化”扩大到“空地海天一体化”。一系列局部战争表明，近代战争的发展比人们想象的要快得多，作战方式的变化，比人们预料的要复杂得多，单纯从现实着眼提出的作战原则，很容易落后于战争的发展而无法实现。显然，现实型的思维方式，已不适应现代战争的需要，这就决定了现代指挥人才必须把注意力指向未来。

未来型指挥人才是具有科学把握未来能力的人才。在高技术战争的今天，有无未来意识，已成为衡量将才观念转变的主要标志之一。未来型人才的主要特征是：研究新问题，着眼于未来；接受新事物，面向未来；做出新抉择，奔向未来；制定新政策，以实现未来。

军事专家预言，发达国家在 90 年代中期使用的武器装备已经定型，并陆续装备部队，目前他们正致力于探索 21 世纪初及以后使用的军事技术。很显然，如果我们的指挥人才眼睛仅仅盯着敌人现有的武器装备来制定我们的对策，那岂不是战争没爆发就已经过时！如果把敌人正在准备装备部队的武器作为我们制定政策的依据，那就无法应付 21 世纪初的战争。因此，我们的眼光只有投向 21 世纪前十年甚至更远，才能打有准备之仗。

（四）开放型。未来开放型指挥人才是相对于封闭型而言。封闭型以单向性思维、保守、僵化为基本特征。开放型则以多向思维、动态地观察认识问题，并以不懈进取精神不断创新。

现代军事科学是由自然科学、社会科学融铸而成的科学，要掌握它就要从不同角度、不同方向、不同侧面、不同的学科去研究思考。只有多向思维才能开启创造闸门，创造新的理论、发现新的方法。如果指挥官们都从一个固定角度去观察思考军事战略和作战问题，必然只有一个结论。所以思维多向性不仅是衡量一个指挥人才思想活跃的标志，同时又是衡量一代指挥人才思想活跃的标志。此外科学的泛化和学科交叉的现代趋势要求观察方法和智力结构经常性变更、调整，要求指挥人才具有应变能力。开放型人才与外界频繁的信息交流，必然导致封闭的超稳定局面的破坏，形成动态的多变的思

维结构。传统的“以不变应万变”应转变为“以变应变”。动态多变的思维特点为开放型思维方式提供了内在的可能性；再者，各种信息无障碍的生长和流动，是使指挥人才的思维保持最活跃的革命因素。控制论认为，开放性系统通过与外界信息交流，来消除内部的熵增趋向，使之趋向有序化和稳定。这是一系列信息交换调节的自动组织过程。可见信息交流是保证指挥人才的思想处于自由、开放、活跃、进取态势的生机盎然的有效途径。开放是变革的先决条件。开放性思维结构能吞吐大量信息，从而激发指挥人才的进取心和创造力。

开放型指挥人才，时刻关注军事技术的新突破，留心世界各国军队武器装备的新信息，并据以产生一系列对策性思索。虽然他们不一定是新的军事技术发明者，但却是高新军事技术的最关心者和最有效使用者。开放型指挥人才，对于世界各国军队指挥工具、指挥手段和方法的变革最为敏感，对武器装备可能带来的作战方式、战场形态的变化能努力研究吸收，并能结合本国装备现状探索研究可能的对抗方式，潜心致力于指挥系统的变革再变革。开放型人才在建军问题上，不固袭传统模式，不局限于已有经验，不搞关门建军，大胆吸收外军经验，不断拿出新办法，作出新建树。开放型指挥人才学术思想活跃，对外军军事理论和新的学术信息动态很敏感，对于任何新的军事战略思想和理论观点中有效的东西部能兼收并蓄，尤其对敌军的研究十分深入。

第八章 科学技术与指挥谋略

“没有不用军事计谋的战争”。指挥作战唯有注重施谋用计，才能胜敌于变幻万端的战场上，才能展示高超的指挥艺术。对此，古今中外的军事家都给予足够的重视，他们不仅战时用谋，而且在所著兵书战策中，绝大多数都论述了施谋用计的问题。另外，昔有“东方重谋略，西方重技术”之说，然而海湾战争中，美军官兵捧读《孙子》，并运用《孙子》智胜伊军的事实则给这一论说划上了终结号。这一事实表明，现在的西方军队在重视技术的同时，也十分重视谋略的运用。

值得注意的是，长期以来，人们习惯于把谋略看成为与科学技术关系不大的纯思维活动。这是不正确的。谋略与科学技术并非不相于，而是有密切的联系，两者相互影响，相互渗透。谋略离开科学技术的推动，不会永放光芒；科学技术服务于谋略活动，会实现其特殊的价值，并且谋略活动会对科学技术提出新的发展要求。

第一节 科技发展对指挥谋略的影响

一、科学技术促进了谋略思想的产生和发展

不论过去、现在、还是将来，人们对客观事物的认识都是在实践中从无到有、从低级到高级、从简单到复杂、从经验到理论螺旋式进步的。谋略思想，作为人们对军事活动的一种认识，也要经历这样的过程。此间，科学技术起着“促进器”的作用。

（一）科学技术促进了谋略思想的产生。我国战争源于原始社会中期。在该时期，科学技术极为落后，人们认知世界的能力也极为有限，没有正规的战斗武器（多以生产工具代替），没有职业军队，双方决胜负重力轻智，“图腾”崇拜和“天命观”盛行。在此情形下，真正意义上的谋略思想自然不会产生。到了原始社会末期和奴隶社会时期，科学技术有了长足的进步，作战兵器发明出来，有了职业军队，战争规模增大，另外产生了具有朴素自然观和朴素辩证法思想的“阴阳说”、“五行说”、“八卦说”。这些情形，对指挥员的指挥活动影响甚大，使“谋用”渐盛，出现了“联合对敌”、“诱敌”、“慑敌”等思想和行动，这些即可看作谋略思想的“源头”。据史书记载，炎帝、黄帝曾结盟战蚩尤于涿鹿，就已能运用数个谋略，积蓄力量、联合用兵、预设战场、诱敌深入。

（二）科学技术促进了谋略思想的发展。谋略思想自产生后，随时代的发展而不断发展。促使谋略思想发展，决定其发展快慢的因素很多，科学技术就是极重要的方面。如：我国春秋战国时期，是由奴隶制向封建制过渡的大变革时期，也是谋略思想大发展的时期。此间，科学技术的促进作用非常明显：在社会科学领域，“百家争鸣”带来了哲学研究空前活跃的崭新局面，造就了孔子、孟子、墨子、老子、荀子、惠子等一大批杰出的思想家；在自然科学领域，数学、天文学、物理学等进步神速；在技术领域，生铁冶铸技术，刀枪、弓箭、车辆等武器装备制造技术，发展很快，攻防兵器尽管属冷兵器，但已相当有威力。地图绘制技术的水平越来越高，人们后来已能绘制相当精确的军用地图，谋臣策士足不出户，即可“具知天下厄塞，户口多少，强弱之处”。这些，为谋略思想的大发展提供了良好的条件。从“古者万国”到“春秋五霸”、“战国七雄”、“始皇统一”，仅有文字记载的战争就达600多次，一大批谋略高手在战争中导演了难以数计的谋略杰作，如孙武“柏举奇袭挫强楚”、孙臆“减灶赚庞涓”、白起“长平示弱杀赵括”、田单“火牛阵退联军”，等等；一大批闪烁着谋略光芒的兵学巨著也似雨后春笋般地涌现出来。在世界上有深远影响、被国外军界誉为“兵学经典”、“世界第一兵家名书”的不朽之作《孙子兵法》，就是科学技术大发展背景下的谋略研究硕果。

二、科学技术使谋略手段先进化、受制约性增强

（一）谋略手段先进化。在古代，谋略手段相当落后，基本靠人“眼”看，人“脑”算、人“口”传，靠借助自然隐蔽、欺骗。如欺敌靠“击鼓”、“放火”、“扬尘”、“戴草帽”之类。没有什么“技术色彩”，落后得很。但由于当时的侦察手段基本靠人抵近“目视”、“耳听”，也很落后，所以

古老、落后的欺敌手段也能频频奏效。到了近代，特别是现代，科学技术突飞猛进，并被广泛用于谋略领域，这使谋略手段日益先进，技术色彩愈加浓厚。如雷达、侦察飞机、侦察卫星的问世，使谋略者可以迅速得到多且可靠的情报；计算机的出现，使谋略者有了得力的“高参”，人“脑”之外又增一“脑”；无线电的发明，使谋略者可以在“无形的战场”实施欺骗；伪装涂料、迷彩服的运用，使谋略者可以“隐身”制敌，等等。

总之，谋略手段是与科学技术密切相关的，不存在任何超越本民族科技水平的谋略手段，科技愈发展，会使谋略手段愈先进，谋略的时效性也越高。

（二）谋略的受制约性增强。这是与谋略手段的先进化、谋略的时效性提高共生共存的战争特有的现象。因为，飞速发展的科学技术能力对抗双方提供先进的谋略手段，敌方谋略手段的日益先进必将日益强烈地制约己方的谋略活动。首先，敌方侦察手段的先进，使己方战场及军事行动的透明度增大，对敌“示形欺骗”不易奏效，隐蔽企图更加困难。如今，有的侦察卫星对地面目标的分辨率可达0.15~0.3米，不仅能识别暴露着的舰船、车辆、人员，而且能透过云雾、夜幕，探测到植被之中、地下数十米深处的军事目标。其次，敌方突然打击能力的增强，使己方可资利用的谋略时间缩短，谋略的危险性增大。“劳师以远袭，未有闻也”。这是古代的情况。在现代，由于远程飞机、空中加油机、洲际导弹、隐形武器等的运用，全球性突然袭击都容易实现，有时甚至在己方根本来不及反应时敌即结束了作战。这些大大缩短了己方可资利用的谋略时间并增大了其谋略的危险性。第三，敌方应变能力的增强，使己方谋略不易顺利实施，“再谋”问题突出。古代作战，战前所谋往往能顺利实施，一次成功。随着敌方科技的发展，快速应变能力的越来越强，敌“识谋”之后往往能迅速“破谋”，使己方之谋略难以顺利实施，只好“再谋”，有时战中要变更谋略多次。

第二节 指挥谋略现状

当今世界，科学技术和武器装备的迅猛发展，使现代战争中的对抗活动弥漫浓郁的高技术气氛，也使指挥谋略领域发生深刻的革命——开始迈入崭新的高技术谋略时代。

高技术谋略时代，是信息技术、航天技术、新材料技术、新能源技术、海洋开发技术等一大批高技术广泛应用于谋略的时代（当然，低技术仍有用武之地）。在该时代，电子计算机成为谋略者的有力助手，新的方法论成为谋略活动的重要工具，从而开辟了科学用谋新纪元；谋略活动范围大幅度扩展，新的技术手段异军突起，已能在全时辰、“多维”空域内进行；已能广泛利用现代技术手段“欺敌”、“慑敌”、“瘫敌”等。

一、开辟了科学用谋新纪元

（一）电子计算机成为谋略者的有力助手。电子计算机在谋略领域里得到广泛运用，其中最重要的是它发挥逻辑运算功能，成为谋略者的得力助手、谋略的主体之一，从根本上改变了谋即“人谋”这一传统的谋略观念，使谋略的科学性、及时性都得到了大幅度的提高。这是现代科学技术引发谋略领域革命的产物，也是高技术谋略时代的一个重大标志。

C3I 系统中的辅助决策系统，是典型例子。辅助决策系统之专家系统、作战模拟系统、预案检索系统，大量运用了计算机，可以有效地帮助指挥员及时、科学地谋划出胜敌方略。如军事专家系统：在谋略活动中，军事专家系统可起到“智囊”的作用，它依据一些初始信息，并按照规定的逻辑规则，进行推理、分析，提出一项或多项作战方案，供指挥员选择。谋，离不开“算”，“多算胜，少算不胜”。《三十六计·总说》开宗明义地指出：“数中有术，术中有数”。通过计算作战双方的兵力、火力、保障能力及其它影响作战的诸多因素，来确定实施的方略，是谋略科学化的必要措施。古代的算，多属人之“概算”，属思辩性的定性分析。而在高技术战争时代，谋略因素的复杂化、多样化，使得古代单以“人算”之法不能保证谋略的科学性、及时性，迫切要求发挥“机”的作用，以精细谋略活动中的运算过程。军事专家系统，由于能模仿人计算和思维，以“外脑”（电脑）之长，补“人脑”之不足，因而对提高谋略的科学性、及时性，有很大的好处。海湾战争中，美军的军事专家系统曾分析道：若首先实施高强度的空中作战，扬长避短，就能尽速摧毁伊拉克的军事机器，并大大减少美军的伤亡；若在空中作战伊始，让隐形飞机从中空，巡航导弹从低空打头阵，就能大大提高突防及出奇制胜的成功率。正是在此基础上，美军确定了“先空后地”、“先以隐形飞机、巡航导弹打头阵奇袭”的作战方略。实践证明，该方略非常奏效。

（二）新的方法论成为谋略活动的重要工具。为适应本世纪 40 年代兴起的新技术革命，以信息论、系统论、控制论（“三论”）和军事运筹学为代表的 methodology 纷纷在世界各地破土而出。这些方法论与传统方法论的不同之处在于：前者融自然科学、社会科学于一体，是直觉思维与定量分析相结合、人与技术（特别是计算机技术）相结合的产物，是对后者的“否定之否定”。新的方法论运用于谋略领域，可指导谋略活动，成为谋略活动的重要工具。

信息论与谋略。要正确地进行谋略，就必须掌握敌方信息、我方信息和

环境信息，并把三者有机结合起来分析、研究。这正是信息论的要求。信息论在谋略活动中有重要的作用，因为任何谋略活动都要建立在信息的基础之上，信息论可帮助指挥员强化信息意识，并提供一些具体方法以获知信息，准确地辨析信息，及时地转化和使用信息。第二次世界大战以来，从事信息工作的大军以超过每年 2.8% 的速度递增。特别是 80 年代后，人类社会迈入信息时代，人类战争也开始了“信息时代战争”的崭新一页。这些使得信息论在军事谋略活动中的作用越来越大。信息论的作用，不仅体现在原则性的要求上，而且体现在具体的可操作性的方法上，如信息反应法、信息摄取法、信息转化法等。马岛战争、海湾战争中，英军、美军都掌握了作战主动权，一个极重要的原因，就是他们重视运用信息论于谋略活动中，始终控制和保持着“信息优势”。

系统论与谋略。系统论的一个基本思想，就是要把研究和处理的对象当成“系统”对待，要用系统的观念、方法解决问题。主要含义是：注意全局性，要着眼全局，综合分析方方面面的情况；注意目的性，要使各项措施都围绕一个基本目的展开；注意关联性，要协调好系统内部各个环节，以发挥系统的整体功能。系统论在军事领域尤其是谋略领域，大有用武之地。因为在人类全部的社会实践中，没有比指导战争更强调全局观念、整体观念，更强调从全局出发，合理地使用局部力量，最终取得全局最佳效果的了。系统论可以成为进行谋略决策的有力工具，帮助指挥员解决谋略活动中复杂、困难、甚至盘根错节的决策问题。

控制论与谋略。控制论是研究各种系统的控制和调节的一般规律的科学。其创始人维纳称它为“关于动物和机器中的控制和通信的科学”。控制论在军事谋略中有广泛的应用。它提供的一些方法，如反馈方法、黑箱方法、功能模拟方法、人机协调方法等，甚至可以直接、有效地应用于谋略活动。以反馈方法中的反推控制法为例。反推控制法，是一种通过推理敌方企图而后有针对性地输送假信息以控制敌方行动的方法。佯动、佯攻、将计就计等，都属于这一方法的应用。无数事实证明，巧妙地应用该法，可使谋略活动高敌一筹。古代孙臆智走魏王、让魏王走下宝座；朝鲜战争中麦克阿瑟敢于从别人认为最不可能登陆的仁川实施登陆，都是因自觉或不自觉地应用反推控制法而大获成功的。

军事运筹学与谋略。运筹学是一门运用盘算、筹划谋策的学科。军事运筹学是近 10 年才发展起来的实用性学科。这一学科，对解决军事活动中的决策问题，有很大的帮助。在谋略活动中，它可以为施谋用计提供科学的方法。比如利用军事运筹学中的数理统计分析，可以从大量偶然现象中找出带有规律性的东西，这样即可有针对性地施谋。60 年代初，我军击落美蒋 P2V 高空侦察机，就是利用数理统计分析，从而找到了 P2V 航线规律，并据此待机胜敌的。

军事运筹学中的对策论，也能帮助指挥员找到最佳策略。古代的“田忌赛马”实际上就是对策论的运用。第二次世界大战中，日军护航舰队在太平洋上从新不列颠岛东岸的腊包尔港至新几内亚的莱城，只有南北两线可行。美空军在确定搜索轰炸的航线时，也成功地运用了对策论，重创了日舰。可以预见，未来高技术战争中，军事运筹学仍是谋略活动的有力工具。

二、谋略活动在全时辰、“多维”空域内进行

传统的施谋用计，多在白天、平面（“二维”空域）进行，且很难将各种谋略活动紧密地连成一体，这使谋略活动具有鲜明的间歇性、局限性之特点。伴随夜视技术、航天技术、航空技术、航海技术等高技术的发展及进入谋略领域，人类谋略活动的时空范围大大扩展，在全时辰和陆、海、空、天“多维”空域内均可施谋用计。从一定意义而言，这是谋略领域的一场革命，它彻底改变了人们传统的谋略观念。

（一）谋略活动在全时辰进行。浓厚的夜幕，曾是施谋用计的巨大障碍，所以古人把“天时”与“地利”、“人和”并视为致胜的三大要素。夜视技术的发展，夜视器材的出现，使夜幕的屏障作用消失，使“黑夜白日化”了。目前，美、俄等国的军队都装备了大量的夜视器材，包括主动红外夜视仪、微光夜视仪、红外热像仪等。美空军飞行员佩戴的“猫眼”夜视镜，夜视距离达 11 公里。在晴朗的夜晚，美海军“入侵者”飞机上的飞行员借助它操纵飞机，可在距地面仅 61 米的高度安全飞行，这个高度远远小于机载雷达所限定的 152—244 米的最低飞行限度；陆军和海军陆战队装备的微光夜视器，能发现 4 公里以外的车辆和 1 公里以内的人员。目前，正在研制的第二代凝视型夜视器材，采取红外焦平面列阵技术，灵敏度更高，视距更大，将使夜间战场更加透明。可以说，夜视器材的广泛运用，已打破了昼、夜之界限，它使谋略活动得以在既包括昼间、又包括夜间的时间（全时辰）里进行。这是高技术战争与其它战争在谋略“用时”问题上的一个重大区别。80 年代以来的几场局部战争，如英军马岛作战、美军闪击格林纳达、入侵巴拿马、空袭利比亚及对伊拉克作战等，主要的作战行动都安排在夜间进行；美军过去怯于夜战，在朝鲜战场上最怕“中国人的月亮”，但现在已把夜战作为一种基本战法。海湾战争中，“美军昼夜不停地实施攻击，彻底打垮了伊军，并使伊军无法重新组织和补给军队”，“自从打响第一枪后，战斗就基本上再也没有停止过”。这些都向我们昭示：夜间和昼间一样，是谋略者不容忽视的斗智时光，“全时辰”开展谋略对抗活动势在必行。

（二）谋略活动在“多维”空域进行。随着科学技术的发展，人类活动的范围不断拓广，谋略活动的空域也随之扩大。在古代，人们只能在“二维”（地面、海面）内活动；飞机、潜艇的出现，才使人类的活动有了立体性，活动高度向上延伸几公里至几十公里；航天技术的发展，使人类活动高度骤然延伸到几百、几千甚至几万公里，人类开始了太空活动时代的新纪元。谋略活动空域也随之逐渐由“二维”空域扩大到了包括陆、海（海上、水下）、空（低空、中空、高空）、天在内的“多维”空域。海湾战争中，美军对伊军的谋略活动就是在“多维”空域内进行的，且各种活动有机地连成一体：在天上，有 30 多颗侦察监视卫星监视着伊军的一举一动，搜集着天情、地情；在空中，各种型号的飞机频繁出现在科威特边界东部上空，并故意形成活动规律，造成伊军对美军空战主要方向及开战时间之判断的错觉；在地面，第 7 军、第 18 军等主战部队部署在科威特边界南部，正对着“萨达姆防线”示形，并实施多次地面进攻演习，从而造成伊军对地面主攻方向判断的错觉；在海上，近百艘舰艇及 3 万多名陆战队员示威，实施 6 次较大规模的两栖登陆演习，另外，还对科威特东部沿海的 3 个小岛实施了佯攻等。“多维”一体化的谋略活动，使伊军不知不觉上了当，被诱进了美军设置的巨大的“捕鼠器”。

三、广泛利用现代技术手段“斯敌”、“慑敌”、“瘫敌”

欺敌、慑敌、瘫敌，是谋略运用的重要范畴，是以谋胜敌的三种重要方式。欺敌，以达成军事行动的突然性，“攻敌无备”；慑敌，以追求“不战而胜”或“少战大胜”的理想境界；瘫敌，以摧垮敌作战系统，收“四两拨千斤”或“猛虎捣心”之效。欺敌、慑敌、瘫敌，自古就有运用。但是，过去的技术含量不高，侧重于兵力和借助自然条件。当今世界，现代技术特别是高技术由于具有非凡的威力，以致于它一改传统的模式，完全能够创造单以或主要以技术手段达成欺敌、慑敌、瘫敌之目的奇迹。

（一）利用现代技术手段“欺敌”。这是现代战争的客观要求，是现代侦察技术所逼迫。古代侦察，以人为主，“眼见为实”。稍加伪装，即可欺敌，而现代侦察，是以大量的侦察卫星、侦察飞机、侦察舰船、陆基侦察设备等构成的全方位、大范围、立体化、多手段的庞大的侦察系统，具有高分辨率，实时化、全天候，全战场（乃至全球）侦察的能力。比如海湾战争中，美军天、空、海、地一体化的情报侦察网，使“伊军的任何军事行动都难逃多国部队的‘电子耳目’”，“只要伊军一个营展开武器装备，它的雷达电波辐射便会立刻自动出现在我们的荧光屏上”（西方电子战专家语）。显见，在如此先进的侦察背景下，要欺骗敌人，许多传统的欺敌手段（如技术含量不高的“戴草帽”之类）将难以奏效，而相应地，需利用现代技术手段。这些现代技术手段包括电子欺骗手段、电子迷盲手段、隐形伪装手段、快速机动手段等。比如，电子欺骗手段，可用通信模拟手段制造部队集结、移动的假象；可用无线电冒充手段扰乱敌指挥，乱中取胜；可用电子诱饵调动敌人，使敌上当受骗等。从诺曼底登陆战役到 80 年代的几场局部战争，都有这方面的成功例证。

（二）利用现代技术手段“慑敌”。“不战而屈人之兵，善之善者也”。武力威慑，以迫敌就范，是自古就有的谋略内容。不过，古代的武力威慑重在集结重兵，形成必胜的气势上。周武王孟津观兵，晋昭公平丘之会，吴王夫差黄池显威，皆如此。在现代战争中，利用现代技术手段也可达“慑敌”之目的，这种方法已被广泛采用。比如，美军出动远程飞机、发射激光制导炸弹实施“外科手术式”打击，使卡扎菲不再敢轻举妄动；在波黑设立“禁飞区”，以强大的侦察能力、火力打击能力使交战三方都不敢“越雷池”一步；在海湾战争中，先是调遣海空部队对伊拉克形成封锁和包围态势，并通过新闻媒介大肆渲染高技术武器的威力，使萨达姆不敢南进沙特，尔后频频举行大规模的作战演习，并实施“精确轰炸”、“疲劳轰炸”，使伊军官兵产生严重的恐惧心理等。

（三）利用现代技术手段“瘫敌”。一支军队是一个庞大的作战系统，情报中心、指挥中心、通信中心、空海军基地等要害目标在其中起着支柱作用，一旦支柱被摧毁，这个系统就瘫痪了，这支军队就无法进行有效的作战。可以说，首先“瘫敌”是一种高明的谋略行为。在古代和近代，“瘫敌”主要靠人力或大规模的、精确度不高的火力攻击实现，如“奇袭白虎团”、朝鲜战场上美军“地毯式轰炸”之类。而现代技术手段“瘫敌”，迥异于这种情形，是以高强度的“电子轰炸”和精确制导武器的“点名摧毁”来完成的。“沙漠风暴”行动中，美军就成功地运用了这种方式：战前 24 小时即实施高强度的“电子轰炸”，使伊拉克的雷达迷盲、通信中断、指挥失灵，然后发

射巡航导弹，出动隐形飞机，投射激光制导炸弹，对要害目标“点名摧毁”，接着大批攻击机就如入无人之境，肆意轰炸。整个空袭作战，美军飞机战损率竟不到千分之一，美军后续作战“势如破竹”，可以说先期利用现代技术手段“瘫敌”，是极重要的原因。

第三节 指挥谋略的发展趋势

在科学技术的强烈推动下，指挥谋略将继续发展甚至会在某一阶段跳跃性地发展，其发展趋势主要表现在以下几个方面。

一、谋略的技术含量进一步提高

这是未来高技术战争的客观要求。在谋略过程中，情报的获取，方略的制定与运用，无一离得开各种技术。而未来高技术战争要求有更高的技术含量，海湾战争中，伊拉克将坦克、火炮、车辆埋入沙丘中，企图“隐形”骗敌。但因这种方法太原始，技术含量不高或者说没有，以致于被拥有先进夜视器材（可探测到目标与环境在夜间时微小的热辐射差异）的美军轻而易举地“穿沙点名”。由此可见，提高谋略的技术含量在谋略运用中的重要性。提高谋略的技术含量，主要从两个方面着手：

（一）积极发展、利用高技术。与谋略关乎较大的有侦察技术（含夜视技术、反隐形技术）、伪装技术（含隐形技术、反夜视技术）、电子干扰技术（含电子迷盲技术、电子欺骗技术）等。其中，夜视技术的发展趋势是：致力于增大探测与识别距离、提高分辨率和拓宽光谱覆盖范围，反隐形技术的发展趋势是：扩展雷达的工作频率，发展长波和毫米波雷达（目前的隐形飞行器，只能对抗工作频率在 0.2~29 千赫范围内的雷达）：采用先进的信号处理技术，充分利用目标的相位信息和极化信息，提高雷达的探测性能；研制和使用多基地雷达，利用隐形飞行器散射雷达波信号的空间特征，达到探测目的；研制和使用谐波雷达，利用隐形飞行器散射的谐波能量作为目标回波信号来提高探测时效；研制和使用被动雷达和光电探测系统，利用目标自身具有电磁波散射、红外辐射等特征探测目标。目前研制的凝视焦面阵红外成像系统的工作波长为 8—14 微米，具有高灵敏度和快速信号处理能力，可对隐形飞行器进行跟踪。隐形技术的发展趋势是：扩展隐形波段，研制新型宽频带吸波涂料和结构型材料；综合应用各种隐形技术；研制多种隐形武器装备等。反夜视技术的发展趋势是：研制对红外有遮蔽和削弱作用的特种气溶胶、隔热涂料、漫反射涂料、伪装网、伪装衣；研制对微光夜视仪有欺骗作用的迷彩伪装器材等。

（二）继续发展、选用低技术。高技术战争中，谋略活动仍为低技术留有用武之地。这一点，可从海湾战争看出。海湾战争是一场高技术战争，然而大量的低技术却发挥了超乎人们预料的作用：战中，伊拉克构筑了许多假导弹基地，并设置假导弹发射架；构筑假机场，并设置假飞机；构筑假防御阵地，并设置假坦克等等。尽管这些假目标完全是用胶合板、硬纸板、塑料、橡皮等普通材料做成，只不过在其内部安装了可发射出与真目标类似或相同的电子信号的无线电发射器，尽管这算不上高技术，早在二战时期就被广泛使用过，但仍使拥有高技术侦察设备的美军上当受骗。战争初期，美军宣称摧毁了绝大多数的目标，其实 80% 的目标都是假的，在投了许多弹药。正是由于伊拉克“骗”得有效及“藏”得巧妙，保存了实力，才使美军不得不将大轰炸的时间由原计划的 7 天延长到 38 天。另外，美军被击毁的飞机皆是高射炮的杰作；一战时期就使用的水雷使美海军大伤脑筋，闹出了现代化的舰艇让油船在前探路的笑话等例子，也都说明了低技术的不可忽视。继续发展、

选用低技术，是未来高技术战争谋略活动之必然。

二、谋略对抗将在新领域激烈进行

伴随科学技术的发展，先进武器装备的广泛运用，谋略对抗将开辟新的领域，且激烈进行。比较突出的有夜战领域、隐形战领域和天战领域。

（一）夜战中的谋略对抗。

80年代以来的几场局部战争中，尽管不乏夜战，但都是一方利用夜视器材对另一方实施突袭，而另一方因夜视技术落后得很，以致于基本处于被动挨打、束手无策之境地。“夜战权”完全被一方掌握，“夜战场”单向透明，双方当然谈不上真正意义上的夜战谋略对抗。而在未来高技术战争中，掌握夜视技术、拥有先进夜视器材的国家更多，夜视水平相近，双方都能借助夜视器材实施夜战，就自然会使得夜战中的谋略对抗激烈化。尤其是反夜视技术的发展，更增加夜战中谋略对抗的复杂程度。可以说，未来高技术战争中，夜战中的谋略对抗，会像昼战中的一样重要、一样复杂激烈，一样精彩纷呈。

（二）隐形战中的谋略对抗。隐形技术及反隐形技术在战争中的应用，客观地提出了隐形战及隐形战中的谋略对抗问题。目前，隐形飞机、隐形导弹、隐形坦克、隐形舰船等隐形武器装备都陆续研制出来并投入使用，隐形阵地、隐形机场、隐形人的研究也在加紧进行中。可以预见，21世纪的战场上，将出现大量的“隐形物”，这些“隐形物”会对战争的进程和结局产生重大的影响。与此同时，反隐形技术也会被广泛应用。当今世界，掌握隐形技术、反隐形技术的国家尚不多，隐形战实践仅有美国对巴拿马、伊拉克的例子。这两次战争中，由于对手没有掌握隐形技术。反隐形技术，所以隐形战极为顺利，不存在谋略对抗的问题。然而，伴随隐形技术、反隐形技术的扩散、发展，未来战场上，隐形战中的谋略对抗毫无疑问会成为现实且非常激烈。

（三）大战中的谋略对抗。人造卫星、航天站、航天飞机的问世，天基武器在太空的部署，将可能引发一场军事革命：天战场将是新的战场，天军将成为新的军种，天战（包括天——天战、天——地战、天——海战、天——空战）将成为新的作战样式，“制天权”的作用将不亚于“制空权”、“制海权”、“制陆权”。随之而来的，谋略对抗也将在这一个新的战场、新的军种、新的作战样式中激烈进行。目前，美、俄的“星球大战计划”都有了相当的进展，两国均建立了“天军”指挥部，反卫星和反卫星动能拦截弹已经试验成功，反弹道导弹的动能武器和定向能武器正在加紧研制，天战模拟实验已进行过多次。可以预见，在21世纪，“天”上可能有战火，天战中的谋略对抗会成为重要的现实问题。

三、谋略方法趋向综合化、高技术化

谋略方法的综合化、高技术化，既是未来高技术战争对谋略活动的客观要求，也是未来高技术战争谋略活动的发展趋势和根本标志之一。

（一）谋略方法趋向综合化。多样综合化的谋略方法，能大大提高谋略效果。比如欺骗敌人，孤立的欺骗信息往往难以使敌相信，但当多渠道的信息同时或相继进入敌大脑，并能相互印证时，敌人就可能深信不疑。据外军

统计，综合使用两种欺骗方法时，成功率为 88%，而综合使用 3 种以上的欺骗方法时，成功率则接近 100%。马岛战争中，英军为能在圣卡洛斯港顺利登陆，就综合使用了多种方法：利用随军记者向外散布将在马岛南部作战的假信息；利用飞机、舰艇佯攻达尔文港；利用无线电佯动，实施无线电静默等。这种措施，有效地迷惑了守岛阿军。在未来高技术战争中，谋略方法将更多，对谋略方法的运用更庄重综合性。

（二）谋略方法趋向高技术化。谋略方法要高、低结合，既采用高技术手段，又采用低技术手段。这是总的要求，现在如此，将来也应如此。但是，伴随科学技术的发展，高技术手段的运用将更加广泛，所占的比重将越来越大。目前低技术手段不易完成或不能完成的谋略，会由高技术手段去完成。据报道，美军正加紧研制具有超常作战能力的新机理武器，并取得了一定的突破；特异功能的研究也在进行中，等等。这些研究将会为未来的谋略提供崭新的手段。

第九章 科学技术与指挥评估

第一节 科技发展对指挥评估的影响

评估一词是近十几年随着新技术革命浪潮的推动和软科学的普及而在中国大地的不少领域行业日渐时兴起来的，但以评价、估量为其基本内容的评估活动在我国军事历史上早已存在，并由于其在决策方案选择论证中的作用而受到军事家们的关注，孙武警世名言“多算胜，少算不胜，何况无算乎！吾以此观之，胜负见矣”（孙子兵法·计篇）就精辟论述了运筹评估在决策中的作用。科学技术的发展使评估活动从古代神坛引入现代科学的殿堂，使评估方法从定性走向定量，使评估的领域范围不断扩大，使评估的手段日趋先进，使评估结果日趋科学、精确、可靠。

一、科学发展使评估活动从太庙神宇步入科学殿堂

古代指挥评估总带有唯心主义色彩，如果说西方古希腊军队通过在阿波罗神庙祈求神谕，得以决定同强大的波斯军队作战的战法战术，东方的文明古国的文臣武将也曾通过火烧龟甲所显示的裂纹和八卦易经来预测评估决策战略，那么科技进步则使人们得以运用认识到的气象水文、地形地貌知识于战场，文武百官开始采用“太一循甲”的朴素而直观的统计评估方法，求得一个统一的认识和方案，作为作战决策的依据。由于这种活动最初大都在太庙中进行，故而称之为“庙算”。决策评估在经历了一个漫长的历史过程之后，唯心色彩逐渐淡化，简单的统计让位于科学的评估。

本世纪以来，特别是第二次世界大战以后，激烈的快节奏的战场使作战决策更趋复杂和后果严重，美英等国军队首先把运筹学用于决策评估，并对人类发展过程中的一些科学的认识方法、预测评估方法进行一系列研究、发掘、整理和发展，并随之冠以一些科学评估方法的头衔，继而在国际范围内建立起以评估预测为主要目的的智囊组织。其中名望较高的美国兰德公司曾在科学评估朝鲜战争态势及国际局势的基础上，预言中国军队将跨过鸭绿江与朝鲜军队协同作战。

70年代之后，一些国际组织和科研机构，将评估、预测方法有系统地组织起来，当作一门科学加以研究，使之更加完善和实用。目前国际学术界已开发了200多种评估方法，随着电子计算机技术的发展和在决策、模拟、评估活动中的应用，进一步提高了评估的精细度和科学性。系统分析理论、模糊工程、灰色系统理论等现代理论技术使评估方法有了更坚实的理论根基。美军参联会还设置“部队兵力结构、资源和评估部”，专门从事核力量分析、常规武器作战能力评估、政治军事模拟和评估分析、部队综合规划和资源评估等定量评估活动，标志着评估组织已正式列编军事机构。

二、科技发展使评估活动从定性分析定向定性与定置相结合的分析形式

指挥评估活动在相当长的一段历史时期一直处于定性和基本定性分析的状况，它基于人的主观估量，从“太一循甲”到民主会、神仙会等都属于定性估量形式，其最主要的缺点是无以给出准确的依据，无法给出两两比较中

量的差别，无法克服个人的自觉不自觉地臆断误差，容易出现权威效应、随众效应等。从定性走向定量是科学技术发展到一定阶段的产物。定量的数据采集、定量的数据处理，直到给出多目标的综合定量评估结果必须依靠高容量、高速度的计算机。定量评估精确性的根据在于：第一，初始数据必须来自于实际的调查和统计，要反复核实并将不易量化的变量采用科学的方法量化，美军事历史学家、运筹学家杜派运用其“定量判定模型”检验以往战例就要求必须输入作战双方自己提供的起初的参战兵力、武器数量等，运算结果要与双方的实际伤亡兵力、武器毁伤数量进行比较，而下以报纸报导的推测伤亡数字做依据；第二，多目标评估指标体系的完整性和科学性，分层次的指标分解系列及所赋予的权重更符合客观的评价标准；第三，所采用的评估方法的科学性和严密性，便于多目标的综合比较，合理地给出评估对象的优化序列。

三、科技发展使指挥评估的范围日趋扩大

随着评估量化的发展，评估方法科学性的提高以及评估手段的更新，人们对评估在决策选择中所起实际作用的认识越来越高，指挥评估的内容和范围不断扩大。

作战决策评估作为一种辅助决策手段已广泛应用于实战。在多个方案的评估优选基础上，美军 24 架飞机成功地飞行 5000 公里，空中加油 4 次取得突袭利比亚两个城市、五个目标的巨大战果。海湾战争开战前夕，美军在多次模拟评估基础上进行的“内部观察 90”作战演习几乎真实地预演了一个星期之后的“沙漠盾牌”行动。美军已将评估列入正式决策程序，其海军学院学员每年都要预测未来五年世界各地可能爆发的危机，并对其危机对策方案用模拟法进行评估。

指挥效能评估基于指挥系统功能因素的复杂性，只有在评估技术达到一定水平之后才能成为可能。因为效能评估有助于确定在敌人各种袭击下指挥系统功能降低的程度；有助于采取针对性措施改进指挥系统，查明指挥机关的结构和工作方法；有助于比较敌我双方指挥系统性能，查明薄弱环节，寻求保护己方指挥系统和破坏敌指挥系统的方法，因而具有重要的价值。

指挥人才评估是历来将帅遣将用人必经之步骤，只有在科技水平发展到一定程度之后才能从简单的个人印象评估，传统的组——织调查评估发展成有数量依据的人才评估方法，确保人才选用更趋准确可靠。

指挥训练评估已在我军列入正式议程，1988 年总参军训部发布了《关于研究制定部队训练评估标准的通知》，使训练评估研究列入全军训练改革的日程表。这无疑是在新技术革命劲风推动下的一项革命性举措。这项举措不仅有利于改变指挥训练方式，提高训练管理水平，而且有利于增强和平时训练的内动力，确保指挥训练战略地位的落实，有利于增强整体协调能力，提高训练成效，有利于打破平均主义，增强训练的生机和活力。外军为了强化训练效果不断进行训练改革，走训练标准化、规范化之路，如美军于 70 年代越南战争结束后，就致力于完善训练评估标准体系，建立军官合格标准制度和考核评估报告制度。在此基础上，还建立了具有世界一流水平的训练信息管理系统，从而为实现训练指挥控制的高效化奠定了可靠基础。

第二节 指挥评估的现状与未来趋势

一、指挥评估已受到各国军队重视，但发展还不平衡

在历史长河中几乎一直处于定性分析的指挥评估技术以第二次世界大战为契机猛然得到了突破性的发展，其在技术日趋密集的作战指挥中以及在训练、军队建设等方面的显著成效受到各国军队日益增长的关注。

美军除了在参联会设置部队兵力结构资源和评估部外，为充分发挥智囊人员在各级决策中运筹谋略的作用，在各军种部、战区司令部及各级作战部队中大都设置有评估组织和运筹机构，比如陆军部专门从事此项工作的就有陆军概念分析局（CAA）、陆军训练与条令司令部分析司令部（TRAC）及陆军作战物资司令部系统分析局（AMSAA）。评估的内容十分广泛，任务明确，如陆军概念分析局的评估工作包括：对陆军现有部队的能力进行评估；对未来资源（人员、弹药、装备、后勤保障等）需求进行估计；对未来部队结构的备选方案进行分析；在为期十年的阶段里对陆军每个师进行跟踪。帮助陆军参谋部对部队发展进行科学评价。此外还建立大量模型以进行各种规模和内容的评估，大到参联会的总兵力作战能力评估模型、战区兵力评估模型，小到师一级作战评估模型。总兵力作战能力评估模型的目的是根据年度计划和规划的要求，评定美国及盟国现有兵力和未来兵力的作战能力，通过评估备军兵种对付各种军事威胁的作战能力，为参联会提供美军及其盟军的作战能力的可信的评估结论及数据。此模型为制定作战决策提供了定量的辅助信息，而这些决策又有助于战略计划的制定，有助于参联会主席估计其部队的处境和对他们的能力作出评定。由于进行的是全球性对抗评估，它对于参联会、世界各地驻军司令、各军兵种司令以及建制和训练各军兵种的单位都是有用的，使各军兵种互相了解大家的作战能力并探索在全球战争中的新能力。而师级作战评估模型则可以对排级战斗、各种武器、传感器、直升机和航空兵以及天候气象进行模拟评估和分析。一般一个战区模型中可能有 2—3 个战斗要进行评估。

英、德、日、印等国结合指挥自动化系统的建设大力发展计算机评估技术，早在 1982 年，美参联会所属研究分析与对抗模拟局公布的第 9 版模型目录中，就包括有英、德、加拿大和澳大利亚等国的人工和计算机化模型。前苏军除了在军事院校、战区、集团军发展运筹评估机构外，还大力加强评估理论研究，尤其在指挥效能评估方面优先于其它国家。他们制定了评估指挥效能的原则，确定了评定指挥效能的标准，并强调：“为了在建立指挥系统前和实施战斗行动前就能求出衡量指挥效能的指标，要采用预测评估法评估指挥效能。”此项课题可采用对战役进行模拟（物理模拟、数学模拟或综合模拟）的方法以及单项和综合计算的方法完成。借此可求出内部和外部（战斗）指挥效能的指标，并可用来对组织和实施指挥的各种方案进行比较、评价。日军广泛采用了电子计算机模拟等先进评估方法，促进军事研究向更加科学化方向发展，比如日陆军采用数学模型法，提出了武器发展方向的建议，运用统计分析法研究第 4 次中东战争中，阿以双方的作战经验和教训。

我军的指挥评估理论和应用研究是在 80 年代后开展的，起初以学习、效仿外军经验为主，尔后逐渐进入结合我军具体情况开展实际课题研究与应用阶段。截止到目前，已由个别院校和研究机关扩大到许多军事院校、研究

部门甚至大军区和野战集团军。评估内容也从辅助决策扩展到指挥训练、装备论证和军队建设。其主要特点：一是结合我军未来战争中的战略方针与实际需要，立足于现有装备开展论证评估；二是注重采用先进技术与装备，如图形工作站、图形显示计算机、以大网、多媒体技术等；三是注重专用评估模型的建立，如阵地选择、火力最佳运用，兵力部署优化、地面作战的空中支援等；四是积极开展战略、战役、战术范围内的军事专家系统的研究，努力使评估判定与专家系统相结合，使系统建设朝高水平方向发展；五是积极地将评估技术运用于宏观决策的论证和方案选优过程，在编制装备、作战效能、军费分配乃至干部管理、兵员数量等方面已有一定成果。但与外军相比，无论理论建树、技术条件、人员素质、成果数质量等方面都有不少差距。

二、指挥评估理论已形成一定基础

现代科学技术特别是电子计算机技术、模拟模型技术、统计技术及现代数学、软科学理论的发展，给指挥评估理论注入了生机和活力，到目前为止，可以说已形成初步的理论基础。

（一）指挥评估的目标在于追求综合效益。以往的定性评估考虑的得失利弊因素，即评估指标比较单纯，有时尽管也能把握住重要因素即高权重指标，但很难进行全面综合的论证和评估。为什么在不少情况下举棋不定，难以定下决心，往往是各种指标在几个方案中占有不同的优势，或有优有劣但缺少优劣的量度。这个困难只有在科学技术发展到可以进行定量评估之后才能突破。也就是说只有定量评估才能全面科学地权衡利弊得失。

指挥评估追求综合效益的观念必须十分明确，因为综合效益是人类一切实际活动的目的和归宿，也是作战指挥所追求的目标和归宿。综合效益应该而且必须作为评估决策方案和评估作战结果、指挥人才、训练质量、指挥效能的唯一标准。定性评估基于时代和技术条件限制无法做到这一点，并不能说明其合理性和永恒性。指挥评估追求综合效益的实质是以最小代价获取最大利益，作战活动中则以最小兵力牺牲、武器损耗达到预定作战企图，指挥训练则以最少时间、最少训练开支获取最大训练绩效，对指挥人才则全面考评其德识才学体。

综合效益原理在作战指挥中具有极重要的作用，它要求评估人员要站在指挥员立场并从全局出发筹划和估量当前战斗，充分认识其在整个战局中的地位和作用。在不少情况下，从局部看来态势十分有利，可大量歼敌或夺占某个地区，但从全局看来不利于调动或滞留敌人，以造成更大规模的歼敌态势；或者不利于分化瓦解敌人，不利于正在开展的政治攻势；或者不利于国际和外交的斗争及争取各方面支援等等，说明只是局部作战效益好，而综合效益差，因而这种方案是不可取的。平津战役中中央军委采取了一系列有节制的控制措施，就是为了获取最大的军事、政治、经济等诸方面的综合效益。

（二）广泛吸取现代科学精华强化理论力度。评估活动已经历漫长历史，积累了丰富的经验，将这些经验上升到理论，不仅需要马克思列宁主义认识论作为指导思想，而且需要广泛吸收现代科学技术的理论成果，以增强理论力度。评估理论形成是多种学——科综合渗透的结果。其中几个主要的理论支柱是信息论、统计学、系统论、计算机技术等。

信息论揭示信息是一切认识的源泉，评估活动以数据、素材、资料为基

础，就是以信息为基础，能否最终对评估对象做出正确科学的评价，关键的环节取决于对评估对象信息开发、获取、利用的是否完全、真实、实时、准确。建立在虚伪信息上的评估，不论评估方法如何完美，评估技术如何高明，其结果必然毫无参考价值，更不能以此作为决策及行为的依据。

统计学理论为指挥评估提供了一个正确获取评估基础信息数据的科学方法和理论支柱。统计本质上是一种调查活动，它能够如实地反映客观事物的本来面目，揭示其发展趋势和规律。统计是以研究认识评估对象的数量特征为基点，因而统计正是定量分析的基础，统计反映的不是个别现象、个别数量，而是总体数量、整体事物，可见，统计认识客观事物，是从现象的总体的数量方面来认识，有利于对事物进行总体把握和综合评估。

系统论是一种整体优化的思想、观点和方法，它在理论上保障了指挥评估追求综合效益的合理性，要求统计信息必须反映评估对象的总体状态。在研究方法上主张综合应用各种数学方法、计算机技术、控制理论来实现系统的模型化，整体最优化，进行系统分析和全面评估；主张把研究过程看作一个整体，在研究中可以把系统分解为若干子系统、子过程，但对其之间及与整体之间矛盾的把握都着眼于总体协调的需要，对每个子系统的技术要求都首先从实现整个系统技术协调的观点来考虑。

计算机技术由于能实现大运算量的数据处理和高难度模拟，促进了评估理论不断开拓、进取和向纵深发展，以解决发展中遇到的各种实际问题，所以在评估运作中占有极重要地位。

（三）积累了一定数量科学而实用的指挥评估方法。据资料报导，目前评估方法有 200 多种。方法多样化是评估理论兴旺充实的重要标志。但造成多样化的原因要作具体分析。原因之一是评估对象复杂多样，从教育、法律（犯罪）、营销到作战指挥，从而诞生不少仅适于某种评估对象的方法。如对指挥人才评估可采用档案查阅法、书面测验法、评审成果法等，而这些方法并不一定适于其它评估对象；原因之二是有些方法仅适于评估的某个阶段，如一些调查统计、收集数据的方法，或仅用于信息处理阶段的灰色理论法、模糊数学法等；原因之三是缺少对全部方法分类归并整理；但最根本原因还是评估技术的发展、深化，解决了一些深层次难点，创造出了比较完美、科学的公认的新方法。

美国兰德公司创造的能科学统计并处理专家意见的特尔菲法是评估中最有代表性的方法。它在选择征询专家，拟定征询意见表，用几个轮次征询允许专家坚持或修改上轮意见，用山字形描述统计结果的最集中意见和集中意见的范围，及用曲线绘制几轮意见趋向等方面有独到之处而被普遍推广，它客观、公正、避免“唯上、唯权”，适合于一切需要专家评议的场合和对象。

在特尔菲法基础上并吸收其它方法优点发展的“模糊、灰色、物元空间”方法融合了众家之优长，其特点是咨询表对专家的咨询可对认识不清的事物提供数量化概念和计算步骤，并能用计算机处理，特别适用于指挥效能等大系统的评估，通过定义灰色优度、灰色劣度、白色优劣比、灰色优劣比、规则系数等概念，既方便地反映了事物的全面性质，又能依照规则系数进行灵活调整。

模拟法采用动态推演事态进程的方式来评估优劣，适用于决策方案论证，训练纲要的评估，指挥效能的预测，指挥人才的检验。作战模拟方法的实质是运用军事运筹学原理，利用建立在电子计算机上的各种数学模型，复

制推演实际作战进程，可用以评估战法优劣和兵力部署效果。政治军事模拟是美军用于战略决策评估而发展的一种模拟方法，它模拟在危机时刻军事、政治、社会、心理、经济、科学和其它相关因素之间的相互作用，强调政治决策与军事实力之间相辅相成关系。政治军事模拟已成为美军高级将领的必修课，通过模拟他们能针对地区危机拟制国家政策迅速作出反应，并考虑到在威慑失效情况下调动和部署军事力量以获得最大利益。情景模拟适用于指挥人才评估，通过编制一套有实际背景合乎环境特色的评估角本，让评估对象扮演某种职务并进入角色在模拟情景中施展才华，处理问题以考察其谋划、决策及反应能力，并按一定标准对其每个环节的行为评判。如公文处理环节可测评一两项目能力指标，公文可以是上级命令、侦察情报、下级请示、电话记录，要求其在规定时间内处理完毕，以观察其会不会授权或请示，懂不懂处理程序和轻重缓急及能否把握关键环节等。

三、指挥评估的未来趋势

（一）评估指标精细化。评估指标做为衡量评估对象的标准尺度在指挥评估中占有突出地位，进行指挥评估首要的是建立能反映评估宗旨和要求的科学、系统、易测、完备的指标体系。

评估指标只有精细化才能确保评估结果的精确合理，而要做到精细化必然增加指标数量和指标层次，并精确确立每一层次每一指标的权值，从而造成评估的复杂性和评估难度增加。因此，未来评估理论的发展和评估技术的改进必然着眼于解决高难度高复杂度的评估问题。就目前而论，评估指标体系层次一般达到三到四级，前苏军关于对大型指挥系统的评估，局部指标已达数十甚至数百项，而每一个局部指标又按两类分成若干组，一类用以评估指挥系统的各个方面，另一类用以评定指挥系统对所属兵力兵器战斗使用的影响。为了建立起反映评估对象实质、特性和规律的精细化指标体系，使之成为准确评价评估对象的尺度，必须对评估对象进行深入研究，把握其结构特点、运动规律和影响因素等。

（二）评估技术智能化。随着科学技术的飞速发展，人工智能已成为当代科学的重要课题之一，各国军队在人工智能的应用上展开了激烈角逐。海湾战争后，美军确定了不断增大高技术智能容量以适应未来战争发展需要的方针。在广泛研制开发用户易于理解掌握而又不受机型限制的智能操作系统，专家领域知识广泛、具有并行推理功能、多系统协作的军事专家系统，以及智能数据库、知识库，智能网络软件系统、智能应用软件系统、智能软件开发工具系统等的基础上，评估技术走向智能化是大势所趋。预计首先在决策评估方面取得突破，依靠各种模型和算法，依靠各种数据库、知识库，对作战态势、战场环境进行多层次、多角度、多因素的分析，进而对决策方案作出比较和评估；其次会在作战指挥、战场管理、教育训练等方面，有效运用半经验半理论的多种方法，建立诸如危机评估专家系统、情报决策专家系统、态势评估专家系统、毁伤评估专家系统、训练评估专家系统、人才素质评估专家系统等。随着思维科学、决策科学、认识科学、机器自学功能的提高，以及神经网络新一代计算机的问世，各种指挥评估系统的智能化水平将迈向新的台阶。

（三）评估方法实效化。随着科学技术的发展和现代软科学理论研究的

深化，评估方法在已有相当数量的基础上将突破某些难点，向更有实效性的方向发展。可以预言，如果定量评估突破因素量化限制，将事前预测性评估与事后检验性评估密切结合，通过技术改革扩大模拟评估范围，就有助于提高评估质量，增强实效效果。定量评估因为能给人以清晰精确的结论，具有较强的客观可比性，真正达到优选目的而被公认是一种有发展前途的方法，但由于军事活动中的不少因素，如士气、能力、性格、地形等量化困难，使定量评估应用范围受到限制，模糊、灰色、物元已提供了一些量化的描述方法，预计在软科学理论特别是运筹学方法取得重大突破之后，作战因素难以量化的问题将被逐渐解决。事前预测性评估与事后检验性评估相结合，有利于不断改进数据采集——集、量化处理及评判选择的方法，从而使其日臻完善，增强实用效果。海湾战争中，美军广泛采用了检验性评估方法，一种被称为“战斗损害判定”的方法可判断所用战术武力是否达成预期作战效果。尽管战斗损害判定目前还“不是一门精密的科学”，但它的多方面效果受到了充分肯定：在国家级，战损判定被用来确定推行什么样的国家或战区行动方案；在战役级，可判定是否对一个目标和一群目标造成了所要求的损害水平，或是否已损毁了足够数量的目标，从而可以进行下一阶段的攻击；在战术级，战损判定被用来证实战术和武器性能。尽管有人批评战损判定“总的来说过于迟缓和不够充分”，但一致的看法是海湾战争对战损判定的巨大需求是“前所未有的”。毫无疑问事前评估与事后评估相结合完善改进了评估方法，将大大增强其实效性。最后，模拟评估法随计算机普及而被广泛采用，有可能成为最基本的评估方法，也将大大提高其实用效果。模拟评估因时效性强，在短时间内可对多个方案进行对比，可对每个方案中的一系列指标进行有针对性的检验以观察其对最后结果的敏感程度，而被认为是“评估指挥系统最有效的方法”。比如，为排除其它因素对战役进程和结局的影响，在模拟中除说明指挥特性的参数以外，战役战斗的其余所有参数均可保持不变。在其它评估领域，模拟评估的优势也十分明显。

（四）应用范围广阔化。指挥评估随着技术、方法的突破和实效性的增强，将会被越来越多的人员特别是决策部门所认识和接收。从应用的深度和广度看，将出现纵向深化、横向扩展的形势。西方国家已经开始了从指挥评估的战略应用、战区战役应用向战斗（海上、空中、陆地）应用的扩展，评估内容可涉及作战决策、教育训练、人才素质、支援保障、战区战斗态势、作战环境及条件、远程兵力部署和核力量分布、电子战、截击战、空降、空袭效果等等。我军的评估活动将从院校、科研部门走到部队实际中去，从已经取得应用效果，感受到评估效益的部队和单位扩大到更多的部队和部门中去，分散的自发的小型、局部、微观评估活动和评估研究将走向有组织有计划的全面协调发展轨道，总参谋部《关于研究制定部队训练评估标准的通知》就是这个趋向的有力证明。

参考书目

1. 《军事谋略学》 李炳彦 孙兢 1990 年解放军出版社。
2. 《高技术战略》 杨立忠等 1991 年军事科学出版社。
3. 《现代军队指挥》 刘镇武 孟昭营 1993 年国防大学出版社。
4. 《军事技术论纲要》 郭世贞 1990 年解放军出版社。
5. 《外军武器装备现状及发展趋势》 1991 年国防科技信息中心。
6. 《陆海空军高技术条件下作战指挥》 黄彬 1993 年国防大学出版社。
7. 《海湾战争》 军科外军部译 1992 年军事科学出版社。
8. 《指挥所自动化建设》 1993 年军事谊文出版社。
9. 《科学技术与军事上的革命》 [苏]洛莫夫 1982 年军事科学出版社。
10. 《新技术革命讲话》 1986 年解放军出版社。
11. 《军队指挥理论集锦》 1992 年国防大学出版社。
12. 《高科技在军事领域的应用及对作战的影响》 1993 年八一出版社。
13. 《科学技术发展与军事》 1993 年解放军出版社。
14. 《现代谋略训练基础》 石庆明 1988 年国防大学出版社。
15. 《高技术战争论》 刘义昌 1993 年军事科学出版社。
16. 《外国对英阿马岛战争经验教训的评论》 军科外军部译 1983 年中国对外翻译出版公司。
17. 《美军高层领导与指挥》 聂送来 董海燕译 1991 年军事科学出版社。
18. 《跨世纪的探索》 1994 年八一出版社。

后 记

本书第一、三、六、七、九章由孟昭营撰写，第二、五、八章由刘伟撰写，第四章由张健、张鹏飞撰写。孟昭营进行了全书策划并完成最后定稿工作。

