

空军装备系列丛书

RECONNAISSANCE & INTELLIGENCE EQUIPMENT

侦察情报装备

《空军装备系列丛书》编审委员会 编

总主编 张伟



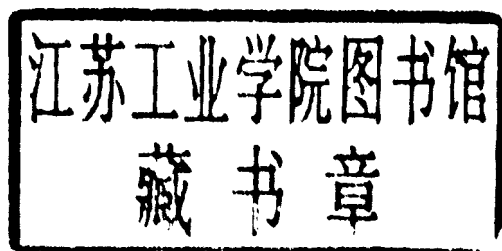
航空工业出版社

空军装备系列丛书

侦察情报装备

《空军装备系列丛书》编审委员会 编

总主编 张 伟



航空工业出版社

北 京

内 容 提 要

本书以军事应用为背景,以技术发展为主线,对侦察情报装备的产生、发展以及作战使用进行了系统论述,对各类侦察监视技术进行了全面介绍。本书共分7章,第1章概述了侦察情报装备与技术的发展,以及我周边国家和地区侦察情报装备的发展情况。第2~第4章按技术类别分别介绍了光学侦察装备、通信信号侦察装备和非通信信号侦察装备的基本原理和发展情况。第5~第7章则按应用平台分别介绍了地面传感器侦察装备、航空侦察装备和航天侦察装备的发展情况。

本书可供从事情报侦察设备研制、生产和使用部门的人员研究学习用,也可作为作战部队的各兵种参考及一般军事爱好者学习使用。

图书在版编目(CIP)数据

侦察情报装备/《空军装备系列丛书》编审委员会编.
北京:航空工业出版社,2009.1
(空军装备系列丛书)
ISBN 978-7-80243-235-2
I. 侦… II. 空… III. 航空侦察—装备 IV. E87
中国版本图书馆CIP数据核字(2008)第210042号

侦察情报装备

Zhencha Qingbao Zhuangbei

航空工业出版社出版发行

(北京市安定门外小关东里14号 100029)

发行部电话:010-64815615 010-64978486

北京地质印刷厂印刷

全国各地新华书店经售

2009年1月第1版

2009年1月第1次印刷

开本:787×1092 1/16

印张:12

字数:285千字

印数:1—3000

定价:24.00元

空军装备系列丛书

编审委员会

主任：吕刚 胡秀堂

副主任：张伟

成员：熊笑非 甘晓华 涂剑刚 朱林

张列刚 武维新 朱祝华 刘永坚

费爱国 施明利 刘健文 胡瑜

张勋

空军装备系列丛书

编审办公室

主任：王军良

副主任：李廷立

成员：李海亮 韩 枫 梅文华 孙亚力

赵 琼 王子刚 海建和 张国杰

序

空军武器装备是空军诸兵种用于实施和保障战斗行动的武器、武器系统以及与之配套的其他军事技术装备的统称，包括各种战斗装备和保障装备。

空军武器装备的历史不过百年，却创造了武器装备历史上发展速度最快的篇章。人类翱翔天空的梦想可以追溯到远古时代，但直到1903年才由美国的莱特兄弟首次实现有动力自主飞行，1907年才开始用于军事。不论在两次世界大战还是冷战时期，飞机及相关技术都显示了突出优势，得到快速发展。空军从辅助兵种发展成独立的战略军种，从从属其他军兵种作战发展到能够担当战略战役主要任务，成为诸军兵种一体化联合作战的主力。空军武器装备也形成了歼击机、强击机、轰炸机、侦察机、运输机、特种飞机、雷达、高炮、地空导弹、空投空降、通信导航等多个装备系列。随着科学技术的发展，精确制导弹药、预警飞机、无人驾驶飞机、电子战装备、数据链、综合电子信息系统、空天防御系统等众多新类别武器装备还在源源不断地加入到空军武器装备行列中来。空军武器装备仍将保持高速发展的势头。

百年之间，空军从无到有，从弱到强。人类社会也从工业时代进入信息时代。战争形态由机械化战争向信息化条件下的高技术战争转变，军队面临着深刻的转型和军事变革。在这个深刻变革的时代，空中力量成为高技术战争的关键因素，空中力量运用成为影响战争结局的重要环节，空中战争形态仍在以高速率发生变化，空军仍是世界各国军队发展建设的重点。空军在保卫国家安全、维护国家主权、抵御外来侵略、支撑不断拓展的国家利益等方面，都将发挥越来越重要的作用。

纵观世界空军武器装备发展历史，可以看出，战争需求是空军装备发展

的强大牵引力，科学技术进步是空军装备发展的不竭推动力。当今空军武器装备的作战使用，已不是传统概念的单个武器平台对抗，而是敌对双方整个武器装备体系的对抗。按照体系配套思想发展建设武器装备已经成为基本趋势，更加强调空天一体、攻防兼备、平战结合，更加重视发展具有威慑与实战双重功能的武器装备，信息装备由从属地位上升为主战装备，常规武器弹药向精确打击转变，支援保障装备成为联合作战的重要支撑。

武器装备是军队履行使命任务的基本物质基础，是军队现代化水平的主要标志。军事领域的革命性变化，通常始于武器装备的突破性进步。空军武器装备集现代科学技术尖端成果之大成，与国家的政治、经济、文化、社会紧密关联，与百姓生活紧密关联，一向引发人们的广泛兴趣和关注。空军装备研究院组织编写的《空军装备系列丛书》，作者都是空军相关学科的专家学者，不少是本学科的领军人物。该丛书全面系统地介绍了空军装备及相关技术，是一套了解空军装备、学习高科技知识的好读本。对于认识空军在国防和军队建设中的地位与作用，了解空军武器装备的历史、现状和发展趋势，研究探讨空军武器装备发展的特点、规律，引发更多的人把目光投向空军武器装备建设，会起到积极的作用。我曾任空军装备研究院第一任院长，有幸参与了《空军装备系列丛书》的编辑策划工作。衷心希望在中国空军武器装备高速发展的进程中，《空军装备系列丛书》能够发挥其应有的作用。

预祝《空军装备系列丛书》出版发行获得圆满成功！

魏 钢

2007年11月16日

前 言

“知己知彼，百战不殆。”古今中外都十分重视情报侦察工作。在海湾战争以来的几场局部战争中，侦察情报对战争的进程和结局产生了决定性的影响。美俄等世界军事大国都将侦察情报装备作为武器装备体系建设中的重点领域，经过长期发展形成了较为完善的陆、海、空、天一体化侦察装备体系，具有了梯次覆盖、全息搜集、优势互补的较为强大的综合情报保障能力。

20世纪90年代以来，在电子信息技术的迅猛发展和实战需求的推动下，侦察情报装备进入了一个快速发展期。侦察情报装备的发展呈现出以“三个一体化”为显著标志的发展态势，即体系结构天、空、地一体化，情报传输陆、海、空一体化和实战运用侦察—打击—评估一体化。从技术角度看，光、声、电、磁、热等各种侦察传感器相继发展成熟，正在形成一种多学科交叉、多功能集成、多传感器融合的现代侦察技术发展模式。未来高技术战争对侦察情报的时效性、准确性和连续性等要求将会越来越高，侦察情报活动也将面临日臻成熟的各种反侦察、抗截获技术的严峻挑战，侦察装备本身还要应对复杂战场环境下可能遭受软、硬杀伤的现实威胁。因此，随着科学技术的发展和战争形态的演进，侦察情报装备将在技术应变和实战应用等方面，永远处于一种与时俱进、不断攻关的过程之中。

本书以军事应用为背景，以技术发展为主线，对侦察情报装备的产生、发展以及作战使用进行了系统论述，对各类侦察监视技术进行了全面介绍。本书共分7章，第1章概述了侦察情报装备与技术的发展，以及我周边国家和地区侦察情报装备的发展情况。第2~第4章按技术类别分别介绍了光学

侦察装备、通信信号侦察装备和非通信信号侦察装备的基本原理和发展情况。第5~第7章则按应用平台分别介绍了地面传感器侦察装备、航空侦察装备和航天侦察装备的发展情况。

本书力求结构合理、概念清楚、内容实用、数据准确、图文并茂，尽可能达到“突出技术性，兼顾科普性、教科书性、新颖性和收藏性”的要求，以期对广大读者有所裨益。

侦察情报装备及其相关技术是一个涉及面广、发展迅速的军事高科技领域。我们虽然作了很大努力，但由于时间仓促和编者水平有限，书中难免有不妥之处，敬请读者批评指正。

编 者

2007年3月

目 录

第 1 章 概述	(1)
第 1 节 侦察情报装备与技术发展概述	(1)
第 2 节 主要国家(地区)侦察情报装备发展概况	(9)
第 2 章 光学侦察装备	(36)
第 1 节 可见光侦察装备	(36)
第 2 节 红外线侦察装备	(43)
第 3 节 多光谱侦察装备	(50)
第 4 节 微光夜视侦察装备	(53)
第 5 节 激光侦察装备	(57)
第 3 章 通信信号侦察装备	(61)
第 1 节 无线电侦察的基本知识	(61)
第 2 节 通信侦察装备	(67)
第 3 节 通信测向装备	(72)
第 4 章 非通信信号侦察装备	(87)
第 1 节 雷达信号环境及其对侦察系统的要求	(87)
第 2 节 雷达侦察的基本原理	(89)
第 3 节 雷达侦察接收机技术	(94)
第 4 节 雷达支援侦察系统	(99)
第 5 节 电子情报侦察系统	(101)
第 6 节 无源测向和定位	(103)
第 7 节 典型的雷达侦察装备	(109)
第 5 章 地面传感器侦察装备	(111)
第 1 节 地面传感器侦察系统的工作原理	(111)
第 2 节 地面传感器的类型	(113)
第 3 节 美军地面传感器侦察监视系统举例	(115)

第4节	传感器的使用方法和对抗措施	(119)
第6章	航空侦察装备	(121)
第1节	航空侦察基本原理	(121)
第2节	有人驾驶侦察机	(126)
第3节	无人驾驶侦察机	(131)
第4节	侦察直升机	(136)
第5节	预警机	(138)
第6节	侦察吊舱	(141)
第7节	浮空器侦察系统	(143)
第8节	微型航空侦察平台	(150)
第7章	航天侦察装备	(156)
第1节	航天技术与航天侦察	(156)
第2节	照相侦察卫星	(163)
第3节	电子侦察卫星	(167)
第4节	预警卫星	(171)
第5节	海洋监视卫星	(173)
第6节	核爆炸探测卫星	(176)
第7节	载人航天侦察	(177)
参考文献	(181)

第1章 概述

第1节 侦察情报装备与技术发展概述

一、侦察技术的基础知识

(一) 电磁波

电磁波根据波长或频率的不同可分为无线电波、光辐射（红外线、可见光、紫外线）、光子辐射（X射线、 γ 射线等）。

人眼是一种很特殊的接收器，当波长为 $0.4 \sim 0.76\mu\text{m}$ 的电磁波作用于视网膜上的感光细胞时，就能引起视觉，所以这一部分电磁波称为可见光。在可见光范围内，我们还能感觉到光的不同颜色，如红、橙、黄、绿、青、蓝、紫等，这些色光之所以呈现出不同的色彩，是因为它们的波长各不相同，不同波长的光能引起不同的视觉。当眼睛同时受到各种色光的作用时，就产生白光的印象，所以白光是复合光。光学侦察的很多器材（如目视望远镜等）都是利用可见光这一波段进行工作的。

在可见光的红光外端，波长范围为 $0.76 \sim 1000\mu\text{m}$ 的电磁波称为红外线。按波长不同，红外线又可分为近红外（ $0.76 \sim 3\mu\text{m}$ ）、中红外（ $3 \sim 6\mu\text{m}$ ）、远红外（ $6 \sim 25\mu\text{m}$ ）和极远红外（ $25 \sim 1000\mu\text{m}$ ），其中近、中、远三个红外波段已被各类主动和被动式红外侦察器材所利用。

在可见光的紫光外端，波长范围为 $0.01 \sim 0.4\mu\text{m}$ 的电磁波称为紫外线。来自太阳辐射中的紫外线，波长小于 $0.3\mu\text{m}$ 的部分均被高层大气中的臭氧所吸收，只有波长为 $0.3 \sim 0.4\mu\text{m}$ 的近紫外线能透过大气层到达地面，可借以进行紫外照相。

比红外线波长更长的一段电磁波称为微波，其波长范围为 $1\text{mm} \sim 1\text{m}$ 。微波实际上是无无线电波的一部分。按照波长不同，微波又分为毫米波、厘米波和分米波。微波一般由电磁振荡的方法产生，它能穿透云雾甚至冰层，且传输中几乎不受天气影响和昼夜时节的限制，多数雷达利用微波进行探测。

(二) 物体发射和反射电磁波的特性

任何物体都具有向外发射和反射电磁波的能力。但是同一物体对不同波长的电磁波的反射或发射能力是不同的，这种发射与反射能力随波长的变化关系称为波谱特性。物体千差万别的波谱特性是各类侦察器材探测与区分目标的主要依据。

1. 发射特性

任何物体，只要其温度高于绝对零度（ -273°C ），组成它们的原子和分子都不停地做无规则的运动，由于这种无规则运动随温度升高而加剧，故称为热运动。分子、原子在热运动的同时，带电粒子不停地发生能级跃迁，于是就不断地以电磁波的形式向外释放能量，称为热辐射。不同物体热辐射的强度不同，这便成为侦察设备探测与识别不同目标的重要依据。

另一方面，同一物体处于不同温度时，其热辐射能量按波长的分布也不同。温度高，不但热辐射的总能量增大，而且能量多数分布在波长短的一侧。温度愈高，峰值波长愈短。例如，一般军事目标的温度多在 $-15\sim 37^{\circ}\text{C}$ 之间，辐射波长为 $9\sim 10\mu\text{m}$ ，处于红外波段。实验证明，大多数目标在常温下的热辐射波长确实都在红外波段，所以即使在夜间，也能通过接收物体的红外辐射来进行侦察。

2. 反射特性

同一物体对不同波长的电磁波的反射能力（光谱反射能力）并不相同；不同物体对同一波长的电磁波的反射能力也不相同。正因为物体对可见光不同的反射特性决定了它们本身的颜色。如红花之所以红，是因为它在受到白光的照射时，主要反射其中的红色光波，而吸收除红光波段以外的其余电磁波；绿叶之所以绿，也是因为它主要反射绿色光波，等等。

（三）大气窗口

侦察设备通常远离目标，所以目标发射和反射的电磁波需通过大气传输到侦察设备。电磁波的波长不同，在大气中的传输能力也不同。由于大气中的水汽（ H_2O ）、二氧化碳（ CO_2 ）、臭氧（ O_3 ）等气体分子对不同波段的电磁波有不同程度的吸收作用（称为选择性吸收），结果使有些波段的电磁波被削弱，有些波段甚至完全消失。被大气吸收较少的波段（即大气透过率较高的波段）通常被形象地称为“大气窗口”。目前知道的大气窗口有：

$0.3\sim 1.3\mu\text{m}$ ：该窗口包括全部可见光、部分紫外光和部分近红外波段，属于目标的反射光谱。照相及扫描方式的侦察器材用此“窗口”，是目前侦察领域应用最为广泛的一个窗口。

$1.4\sim 2.5\mu\text{m}$ ：属于近红外波段，也是目标的反射光谱，但不能为胶卷所感光。在侦察中，该窗口很少利用。

$3\sim 5\mu\text{m}$ ：属于中红外波段，既可以是目标的反射光谱，也可以是目标的发射光谱。

$8\sim 14\mu\text{m}$ ：属于远红外波段，是目标本身的热辐射波段，该窗口目前利用得也较为广泛。

$0.8\sim 2.5\text{cm}$ ：属于微波波段，是微波雷达应用最为广泛的窗口。

由此可见，电磁波谱虽宽，但并非所有波段均能利用。侦察器材只能选用大气窗口中的电磁波段进行工作。

另一方面，即使是处在大气窗口中的电磁波，传播过程中也会不同程度地受到大气分子的散射，散射程度与波长的4次方成反比，即波长愈短，散射愈多。无云的天空之所以呈现蔚蓝色，就是因为阳光中可见光部分的短波段光波被大气散射造成的。红外线

的波长较可见光长，散射损失较小，所以红外线在大气中的传输能力较强。云层对可见光是不透明的，而对红外线的透过率就大一些。微波的波长更长，散射损失更小，不论晴天、阴天，均能透过大气，所以雷达能实现全天候侦察。

二、侦察技术的基本原理

(一) 侦察监视技术的基本概念

侦察（或称监视）是每个人都熟悉的名词。就军队而言，需要的是尽早得到有关敌方部署与企图的情报，从而以最佳方式配置兵力来对付敌方的威胁。

侦察是军队为获取军事斗争，特别是战争所需敌方或有关战区的情况（包括人员、武器装备、地形地物及作战结果等）而采取的措施，是实施正确指挥、取得作战胜利的重要保障。

现代条件下作战，战场情况变化急剧，战斗样式转换迅速，伪装、欺骗等能力不断提高，使情报的获取比以前更加困难，对情报的时效性、准确性和连续性要求更高，从而刺激了侦察监视技术的迅速发展。高新技术注入侦察监视领域，使侦察监视系统的发展发生了根本变化，构成了航天、航空、地（水）面侦察一体化，白昼、黑夜全天候，陆、海、空、天战场全方位的现代侦察系统。

现代侦察监视系统是根据现代战争需要，把各种高技术探测设备有机结合起来能够实现各种侦察目的的情报保障系统。

(二) 现代侦察监视系统的工作过程

侦察的直接目的在于探测目标，具体可分为发现目标、识别目标、确认目标、监视和跟踪目标以及对目标进行定位5个阶段。

发现目标，即通过把目标与背景作比较，或依据周围背景的某些不连续性，将潜在的目标提取出来，即确定在某个地方有目标。观察员的反应是“那里有什么东西？”

识别目标，即确定目标的真假和区分真目标的类型。所发现的目标可能是真目标，也可能是假目标；真目标中还有敌、友以及种类之分，如，是敌方目标还是友军目标，是坦克还是装甲运输车或汽车等，必须通过侦察加以识别与区分。观察员的反应是“这是什么东西？”

确认目标，即判断同类物体不同种类的过程，如发现、识别的目标已断定是坦克，确认阶段则是辨认目标的真实面貌。观察员的反应是“这是一辆什么样的坦克？”

监视和跟踪目标，即严密注视目标的动静，并对目标进行连续不断的监视。对于已发现并已识别的特定目标，特别是运动目标应进行连续不断的监视。通常使用技术器材或人员隐蔽来实现。

目标定位，即按照一定的精度探测确定出目标的位置，包括目标的方位、高度和距离。对于需要用直瞄武器或间瞄武器予以摧毁的目标，特别需要精确跟踪和定位。

现代军事侦察尤其是战场侦察，一般都要求解决上述几个问题。通常说的“发现

目标”除了确定目标有无之外，往往还要提供其他方面的信息。现代侦察监视技术就是指发现、识别、确认、监视和跟踪目标并对目标进行定位所采用的技术。现代侦察监视系统实现上述五个阶段主要是使用高技术侦察器材来完成。其一般工作过程是：使用先进的侦察器材接收目标通过介质（空气、大地、海水）辐射或反射的某种能量（电磁波、声波、红外线等），并将其转换成人们能够识别的图像和信号，通过显示记录设备来弄清目标的性质和特点，如图 1-1 所示。

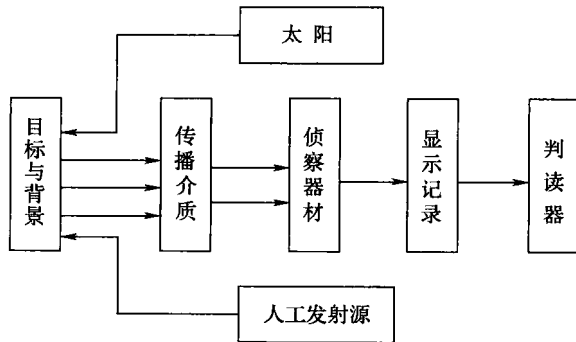


图 1-1 现代侦察监视系统工作过程框图

从理论上讲，自然界中任何实物目标及其所产生的现象总会有一定的特征，并与其所处的背景有差异。目标与背景之间的任何差异，比如外貌形状的差异，或在声、光、电、磁、力学等物理特性方面的差异，都可直接由人的感官或借助一些技术手段加以区别，这就是目标可以被探测到的基本依据。

（三）现代侦察监视系统的分类

现代侦察技术有多种分类方法，根据侦察目标的性质、范围、情报的使用和所引起的作用不同，可分为战略侦察、战役侦察和战术侦察。战略侦察是指为获取国家安全和战争全局所需情报而进行的侦察，是进行战略决策、制定战略计划、筹划和指导战争的重要保障；战役侦察是指为获取战役行动所需情报而进行的侦察，是战役保障的重要内容；战术侦察是指为获取战斗行动所需情报而进行的侦察，是战斗保障的重要内容。

根据侦察设备的运载工具及其使用范围的不同，可分为水下侦察、地（水）面侦察、航空侦察和航天侦察；根据遥感设备的不同，可分为可见光侦察、多光谱侦察、红外侦察、微波侦察、声学侦察等。

三、侦察装备的发展历程

由于科学技术发展水平的限制，早期的侦察技术和侦察手段都十分落后，发展速度也十分缓慢，主要由军事指挥员以自己的感官对战场进行直接观察来判断敌情，所以至今人们仍把侦察比作军队的“耳目”。后来发展到派出人员到敌前沿或侧后进行侦察。中国古籍《左传》记载，夏朝的少康曾派女艾和季杼分别打入过、戈两国内部进行侦

察。春秋战国时期，诸侯各国相互进行侦察是相当频繁的，许多著名的将帅、谋臣甚至国君都亲自进行侦察，如赵国国君武灵王曾化装成使臣混入秦国侦察情况。许多著名军事家对侦察的地位和作用已有精辟的论述，春秋时孙武所说的“知己知彼，百战不殆”，战国时孙臆所说的“不用间不胜”，高度地概括了组织侦察、判断情况对于取得作战胜利的重要作用。

世界其他文明古国在战争中也有不少侦察史例。公元前1500多年，埃及国王图特摩斯一世登基后，就曾亲自率领军队去南方边境进行侦察。公元前58年~公元前51年，古罗马凯撒大帝在高卢战争中，采取派出侦察部队、询问居民和审讯俘虏等手段，及时准确地掌握了敌方情况。但是，在封建社会时期，世界各国侦察技术和侦察手段的发展均较缓慢。

随着欧洲工业革命的兴起以及资本主义的发展和帝国主义的对外扩张，望远镜的大量使用、军用地图的绘制、照相机的研制成功并用于军事目的，经过专业训练的侦察人员开始在战争中出现，使军事侦察逐步有所发展。17世纪初，荷兰科学家发明了望远镜，从此人们获得了对较远的目标进行观测侦察的手段。普法战争中，普鲁士就向法国内境派遣了经过专业训练的大批侦察人员，较准确地掌握了法军情况。

19世纪末~20世纪初，电子、航空等近代科学技术的出现，促进了侦察技术的迅速发展，先后出现了无线电技术侦察、雷达侦察、航空侦察和潜艇侦察等手段。

第二次世界大战后，各种侦察手段得到广泛运用和进一步发展，并出现了航天侦察和各种遥感侦察技术，使军事侦察发展到了一个新的水平。目前美、俄、英、法等发达国家的军队已建立起了比较完整的侦察体系，装备有大量先进的侦察器材，不仅能在地面进行侦察，而且能从空中、海上、水下、天上实施侦察；不仅能在白天侦察，而且能在夜间及恶劣气候中进行侦察；不仅能用目视和光学手段进行侦察，而且能在声频、微波、红外各个波段进行侦察。海湾战争中，多国部队的侦察卫星、侦察飞机、预警机、地面侦察装备遍及天、空、地、海，组成了规模庞大的情报监视网，在监视战局变化、战争决策和制定作战计划、设定武器目标、发挥武器效能等方面发挥了重要作用。

新中国成立以来，我军的侦察技术有了一定的发展，在抗美援朝战争、解放沿海岛屿、炮击金门、平叛、对越自卫还击作战以及保卫边境和远海岛屿的斗争中，侦察技术都曾发挥过重要作用。但和发达国家的军队相比，我军的侦察装备还比较落后，侦察主要还是以雷达侦察、技术侦察、部队侦察为主，情报综合处理技术仍处于初级阶段。因此，必须下大力气发展我军的侦察装备和侦察手段，提高我军的侦察技术水平，以适应未来高技术战争的需要。

四、侦察装备的发展趋势

随着各种高技术的广泛应用，现代侦察监视技术正在进入一个崭新的发展阶段。无论是侦察方式、侦察手段、器材设备本身，还是其战术技术应用，都将提高到一个新的高度。现代侦察监视技术的发展趋势如下。

（一）空间上的立体化

由于现代武器的射程急剧增加，部队的机动能力迅速提高，现代战争必须是大、纵、深的立体战争。为了适应这种特点，侦察与监视体制必须是由空间、空中、地（水）面、水下组成的“四合一”系统。上述四大侦察监视系统虽然各有自己的特长和优点，但也都存在着各自的局限性。由它们组成的综合体系，在侦察与监视的地域、时间、周期以及对情报的处理和利用方面，可以取长补短，互为补充，互相印证。

（二）速度上的实时化

现代战争快速多变，部队机动能力强，要求侦察与监视所用的时间尽量最短。在这里，信息的处理和传输速度是关键。随着遥感技术的发展，靠人的五官和经验远远不能适应“适时侦察”的需要，唯一的办法是借助以计算机为核心的遥感图像自动分类和识别技术，提高处理速度。如美国的 E-3A 预警机上装备的计算机容量大、运算速度快，可同时跟踪 600 个目标，同时识别 200 个目标，同时处理 300~400 个目标的信息。

（三）手段上的综合化

随着侦察技术的不断改进，各种反侦察设备和伪装干扰技术也得到了发展，为了识别伪装，提高侦察效果，一方面要加强地面目标特征研究，另一方面要加速研制新的红外、激光、微波遥感器，使用多种遥感器，同时观测同一地区，这样既能获得多种信息，又能增加侦察监视效果。如美国研制的“伦巴斯”远距离监视战场探测系统由声、磁、振动、红外四种传感器和监视器组成，各种传感器获取的目标信息可互相补充、互相验证。又比如美国在其预警卫星上增加了 X 射线探测器、 γ 射线探测器、中子计数器等探测仪器，使其具有了核爆炸探测能力。

（四）侦察与攻击一体化

侦察与攻击一体化就是将部队的侦察监视系统与火力攻击系统有机地结合起来，构成一个合理的整体，以便及时发现和摧毁目标。如有的遥控飞行器携带有侦察、跟踪、瞄准装置和弹药，侦察发现目标后，能很快将目标摧毁；还有的侦察机的雷达发现 100~200km 距离上的目标后，数秒钟之内就能完成信号处理，传输给地面，并引导地面兵器准确打击目标。再比如预警卫星将所得到的敌目标信息适时传输给攻击系统，力求边发现边摧毁；海洋监视卫星一旦发现敌舰，立即给己方舰艇、导弹指示攻击目标，等等。

（五）提高侦察监视系统的生存能力

各种反侦察武器特别是精确制导武器的出现，对侦察监视系统构成了严重的威胁，侦察监视系统本身的生存能力成了完成任务的重要因素。对于空中侦察监视系统，主要是向高空、高速或超低空发展，采用远距离斜视遥感设备，并充分发挥无人驾驶侦察机的优越性，同时发展隐身侦察机。由于反卫星武器的出现，空间侦察监视系统也不再是