

内 容 简 介

本书选编了现代军事科普文章48篇，内容丰富有趣，富有启发性，主要介绍了各种现代化军事装备和有关知识。书中所选的文章，构思巧妙，文笔流畅，情节生动，适合广大青少年、战士、民兵、技术人员和对此感兴趣的读者阅读。

——现代军事科普文选

战机上的神箭

王惠林 选编
朱宪章

*

国防工业出版社 出版

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经营

国防工业出版社印刷厂印装

*

850×1168¹/₃₂ 印张 47⁷/₈ 122 千字

1984年2月第一版 1984年2月第一次印刷 印数：0,001—4,100册

统一书号：15034·2512 定价：0.63元

出版说明

现代科学技术的发展，促使武器装备不断地更新换代。目前，不仅各种新型的尖端武器竞相问世，就是常规武器也日益现代化，如本书中介绍的“炮弹里的电视”、“头盔枪”、“窃听的子弹”……。因此，这气象万千、神秘诱人的武器装备的“大观园”，正在吸引着对它感兴趣的广大青少年、战士、工人、农民、技术人员、民兵和干部，欢迎他们涉足光临。

出版本书的目的，就是为了使广大读者开阔视野，博览当今武器世界的奇光异彩，从中了解现代武器装备是怎样充分地运用现代科学技术达到令人赞叹的地步，从而激励人们爱科学、学科学和用科学于国防现代化之中。

本书内容生动有趣，文笔流畅，富有启发性。书中所选编的文章，除署名者外，系选自香港《科技世界》、《武器月刊》、《军事杂志》等刊物。选编时，对部分文章作了删改。

由于编选这类科普文集是初次尝试，加之我们的水平所限，所以恳请广大读者批评指正。

目 录

1. 一场耐人寻味的空战	1
2. 人造电子蛙眼	5
3. 决断于几分钟之内	8
4. 炮弹里的电视	11
5. 爆炸的云	16
6. 今日“风火轮”	20
7. 百发百中的激光手提机枪	22
8. 头盔枪	25
9. 雷达世家	30
10. 电磁炮	34
11. 声波枪	37
12. 窃听的子弹	40
13. 飞艇又卷土重来	42
14. 头盔的古今	45
15. 不挖灶埋锅行吗?	48
16. 普通而神秘的气味	51
17. 米粒中的城市	54
18. “地震弹”与“滚跃弹”	57
19. 会自我思维的“黄蜂”	61
20. 战机上的神箭	63
21. 现代坦克战	65
22. 军械身披透明衣	69
23. 叶绿素与伪装	72
24. 美国的仿苏部队	74
25. 蛛网般的地下工事	77

26. 美国的蛊惑武器·····	79
27. 坦克的克星·····	83
28. 茫茫太空，芸芸卫星·····	85
29. 美国的侦察卫星·····	88
30. 它震惊了克里姆林宫·····	92
31. 大炮将与导弹决一雌雄·····	93
32. 以杀人为业的中子弹·····	97
33. 现代战场新军服·····	100
34. 铁蛋新貌·····	107
35. 别具一格的“步兵班火炮”·····	111
36. 步枪在悄悄变革·····	114
37. 漫天抛撒“铁西瓜”·····	117
38. 袖珍特务武器·····	120
39. 用直升机清除水雷·····	123
40. 能隐身的飞机·····	126
41. 飞机外表为何五颜六色?·····	128
42. 活动的海上机场·····	131
43. 将霸七海的苏联航空母舰·····	133
44. 航速之谜·····	135
45. 奇特的潜艇通信·····	138
46. 扬威海上的“虎鲸”·····	140
47. 威力强大的水中伏兵·····	144
48. “刺光”鱼雷·····	148

一场耐人寻味的空战

仲夏之夜，万籁俱寂。

然而，奇妙的自然界并不平静。或许，在我们头顶上，正进行着一场激烈的生物之战呢！

你看，飞来的那只夜蛾多么惊慌，简直有些“丧魂落魄”了。它拼命地扇动着双翅，螺旋形地兜着圈子，忽而又翻起跟斗来，……这是怎么回事呢？

原来，夜蛾的天敌——蝙蝠跟踪紧追而来。它拍动着灰黑色的翅膀，步步紧逼。看！蝙蝠已经张开了贪馋的嘴巴……。

就在这千钧一发之时，只见夜蛾一个敏捷的急转弯，接着几个翻滚动作，随后又收起双翅，竖直地落到地面，溜之大吉了。

蝙蝠盘旋着，哪里还能找得到追踪的目标？到了嘴边的“美餐”溜掉了，蝙蝠只好悻悻而去。

蝙蝠是如何发现夜蛾的呢？夜蛾又是怎样对抗蝙蝠的追捕呢？

蝙蝠是昼伏夜出的动物。无论是在茫茫的暮色之中，还是在伸手不见五指、漆黑一团的岩石洞里，它都能穿梭般地飞来飞去，从不会撞在什么东西上。蚊虫如不迅速逃跑，想凭借黑暗隐身，那它一定逃脱不了被吃掉的命运。这是由于蝙蝠有一双特别敏锐的夜视眼吗？不是的。因为，即使将其双眼完全蒙住或弄瞎了，蝙蝠仍能自由自在地飞翔。人们经过长时间的研究，终于搞清楚，蝙蝠的视力是很差的，它之所以具有“明察秋毫”的本领，是因为它有一套优异的“回声定位”的声纳系统。

大家知道，第一次世界大战期间发明的声纳，是海军侦察潜水艇的有效装置，后来又用来测量海深，探测鱼群等。声纳是利

用超声波工作的，它是英文缩写字 SONAR 的音译，原意就是“声音导航和测距”。蝙蝠也生有类似的声纳系统。这种天然的声纳更绝，就是说比人造声纳更小巧、性能更优越！

蝙蝠的喉咙可以发出很强的超声波，这种超声波是通过它的嘴巴和鼻孔向外发射出来。遇到物体时，超声波便反射回来。蝙蝠的耳朵是最佳的接收机，接收到回声以后，不仅能判明物体的方位、距离，而且还能识别物体的大小，甚至区分出是食物还是敌人，或是不可逾越的障碍。

蝙蝠的耳朵很大，内耳也特别发达，能够接收频率很高的超声波和低密度的回声。令人“拍案惊奇”的是：蝙蝠的天然声纳竟能在一秒钟内捕捉和分辨 250 组（声波往返一次算一组）回声，同时也能发出同一数目的超声波。现代某些新体制雷达，比如美国的“丹麦眼镜蛇”相控阵雷达，其捕捉和分辨目标的能力，也不过如此而已！细说起来，蝙蝠的天然声纳，分辨目标的本领那是高的，它能分辨用十分之一毫米粗细的线织成的网，并能根据网洞的大小，而收缩两翼敏捷飞过。这种“杂技”，在人类的舞台上难以得见的。不仅如此，它还能把昆虫反射的声信号与树木、电线杆、房屋反射的声信号明显区分开来；能同时探测几个目标的位置和形状；能听出前面的东西是小虫子还是碎纸片。更值得赞叹的是，它能做到这些，却只是依赖去分析极微弱的回声，那些回声甚至用极灵敏的人造微音器也收听不到。蝙蝠声纳的抗干扰能力也特别强，要是人为地去干扰蝙蝠，哪怕干扰噪声比它发出的超声波强一、二百倍，它仍能有效地追捕目标。最有趣的是，千万只、甚至上亿只蝙蝠同住在一个岩洞，它们都使用声纳，但互不干扰。而人造声纳，却难于排除声波折射等各方面的干扰。就是说，抗噪声能力比蝙蝠差得很多。而且，蝙蝠的声纳系统的重量，最多也不过几克重。它的小巧程度要使上百公斤重的声纳或更重的雷达的设计者们瞠目结舌了！

蝙蝠正是凭着这独特而奇妙的本领，在捕食昆虫时，有着惊

人的灵活性和准确性。一分钟之内有时能捕食十几只蚊子，真可以说“百发百中”，所以蝙蝠又有“活雷达”之称！

蝙蝠有如此高超的技能，为什么夜蛾竟能从它嘴边“溜之大吉”了呢？耐人寻味之处就在于此。

夜蛾得以死里逃生，并没有什么“上帝保佑”，而是凭自身的武艺高强。夜蛾有着一套精巧、可靠的反声纳系统，因而有效地对抗了蝙蝠的探测和追捕。这是生物在长期进化过程中逐渐形成的一套灵敏的本能的反映。在夜蛾胸腹之间，有一个特殊的听觉器官，叫做鼓膜器，好象是专门用来收听蝙蝠的超声波似的。当听到蝙蝠的超声波时，夜蛾就知道了“大事不好”，倘若还在“安全距离”内，它就从容地跑掉了。



图1 蝙蝠追捕夜蛾时的情形

如果蝙蝠已经发现“夜蛾”，它的叫声频率便突然上升，就象搜索雷达追捕到目标后，自动增加发射的脉冲波，以便把目标控制在探测的范围内一样。这时，夜蛾也会听到频率升高的蝙蝠的叫声，如同飞行员从电子仪器中已得知自己的飞机已被敌方雷达波“抓住”似的。如果蝙蝠已近在咫尺，夜蛾的鼓膜神经脉冲已达到饱和频率，说明已被死死地“盯住”，大难要临头了。在生死存亡之际，迫使夜蛾必须采取紧急措施。好个夜蛾，你看它急忙翻跟斗、转圈子、曲折飞行，以逃避无情的追捕；或者干脆收拢翅膀，跌落下来，钻进草丛隐蔽。总之，为了逃命就得想方设法使蝙蝠难以探测到它的行踪。

此外，有些夜蛾的足部关节上还有一种振动器，能发出一连串的超声波，干扰蝙蝠发出的超声波；有些夜蛾身上长有一层厚厚的绒毛，能吸收超声波，使蝙蝠接收不到足够的回声，从而大大缩小了蝙蝠的声纳系统的作用距离。更妙的是，还有一种夜蛾，能模仿味道很坏的蛾子发出的超声波，使蝙蝠不愿“追求”令它恶心的食物。

夜蛾正是采取以上一系列措施，才有效地逃脱了蝙蝠的探测和追捕。由于夜蛾有这么一套奇特本领，这就难怪英国皇家空军的360中队，把一只夜蛾画在队徽的中央，来作为它执行电子干扰任务的标志。

近些年来，蝙蝠小巧的“回声定位”系统具有很高的分辨力和灵敏度，以及它的抗干扰能力和稳定性，已引起了声纳、雷达设计师们的极大兴趣；而夜蛾的反探测系统的精致奥妙之处，也为军工设计人员提供了新的设计思想。一门新兴的科学——仿生学，有可能把人们模仿某些生物的特殊本领制造先进技术装置的愿望付诸实现。

(王谷岩)

人造电子蛙眼

静静的池塘，水平如练。圆圆的荷叶上，颗颗晶莹的水珠在阳光的映照下闪闪发光。水珠旁，蹲着一只青蛙，它一动也不动，仿佛是木雕泥塑的。只有从那偶尔眨动的眼睛上，方才知它它不仅活着，而且处于完全清醒状态。就在这只青蛙眼睛的正前方，开放着一朵艳丽的荷花。然而，美中不足，有一只绿头苍蝇落在这荷花上了，不禁使人生起厌恶之感。这时，人们多么希望青蛙赶快去吃掉它！

然而苍蝇就在青蛙眼前，青蛙却一动不动。是在打瞌睡呢，还是青蛙眼大无神、视力不佳？

突然苍蝇要跑，就在这一瞬间，只见青蛙以迅雷不及掩耳之势对准苍蝇腾身一跃，张开大口，翻出舌尖，一下子就把苍蝇粘住，“勾”进嘴里。这是多么奇特的发现和捕捉食物的方式！

原来，青蛙的眼睛，只是对静止的东西“视而不见”，它对运动的物体却是“明察秋毫”哩！正因为青蛙具有如此特殊的视觉特性，能够准确地捕捉昆虫与逃避敌害，所以它才能在我们这地球上生存 200 万年之久。

上述这种敏捷地发现运动目标，迅速确定目标在某一时刻的位置、运动方向和速度，并选择最佳攻击时刻的本领，在军事上具有非常重要的意义。战场上，飞机、坦克、舰艇、导弹都处于运动状态。如果我们能够把青蛙视觉系统的这套本领学到手，借助于电子技术和光学元件造出“人造蛙眼”（或称“电子蛙眼”），那该是一件何等重要的发明创造！

蛙眼具有怎样的结构特点，因而使它有这样奇异的本领？科学工作者经过深入地研究，发现蛙眼视网膜的神经细胞分成五种

类型，构成五种“感受器”。一类只对颜色起反应，其余四类则只对运动目标的某一特征起反应，分别辨认、抽取视网膜图像的不同特征。这样，就把一个复杂的图像分解成了几种易于辨认的特征，提高了敏捷地发现目标的准确性。所以蛙眼所起的作用，远远超出了“一点不漏”地把景物拍照下来的照相机的工作范围。蛙眼不单可以把所看物体的图像呈现在视网膜上，而且能够分析所看到的图像，挑选出对大脑有用的图像特征，然后通过神经“通报”给大脑。

经过上百万年的“精雕细刻”，蛙眼的这套视觉检测系统已达到了十分完善的地步了。蛙眼的主要特点是，不对背景起反应，而是集中注意相对于背景运动的物体。一旦一只昆虫或者它的天敌的“影子”从眼前掠过，蛙眼立即就会作出反应，采取恰当的行动：扑向食物、或者逃进水中。蛙眼“看到”的，只是对它有意义的景物。

青蛙视觉器官的这一特性，给全天候“运动目标探测器”一类装置，提供了设计原理和模型。因此，有关上述蛙眼的研究工作，得到了美国空军、海军、通讯兵研究局等部门的积极支持。目前模拟蛙眼视觉特征以建造军事装备的研究工作，已取得了很大进展。

根据蛙眼的视觉原理，借助于电子技术制成了多种“电子蛙眼”。这些人造蛙眼可以用在实现“对准中心装置”的控制线路中，还可以象真蛙眼那样工作，从它所“看”到的许多物体中准确无误地识别出特定形状的物体。这种图像识别能力也是雷达系统所需要的。根据蛙眼的视觉特性改进的雷达系统，能够在显示屏上很好地从背景噪声中区别出真假目标来，因而提高了雷达的抗干扰能力；也能够快速而准确地识别出具有特定形状的飞机、舰艇、导弹等；特别是能够根据导弹的飞行特性，把真导弹与假导弹区分开来，从而不致被作为“诱饵”的假导弹所迷惑；还可以有效地把预定要搜索的目标与其他物体分开，特别是把目标

与背景分开。

人们模仿蛙眼的工作原理，还制成了另一种“电子蛙眼图像识别机”，它可以成为机场飞行调度员的得力助手。这种装置可以监视飞机的起飞与降落、班机是否按时到达。若发现飞机将要发生碰撞，还能及时发出警报。

国外已投入使用的一种人造卫星跟踪系统，也是模仿蛙眼工作原理的。有了这种跟踪系统，就可以随时准确地接收侦察卫星搜集到的各种情报。

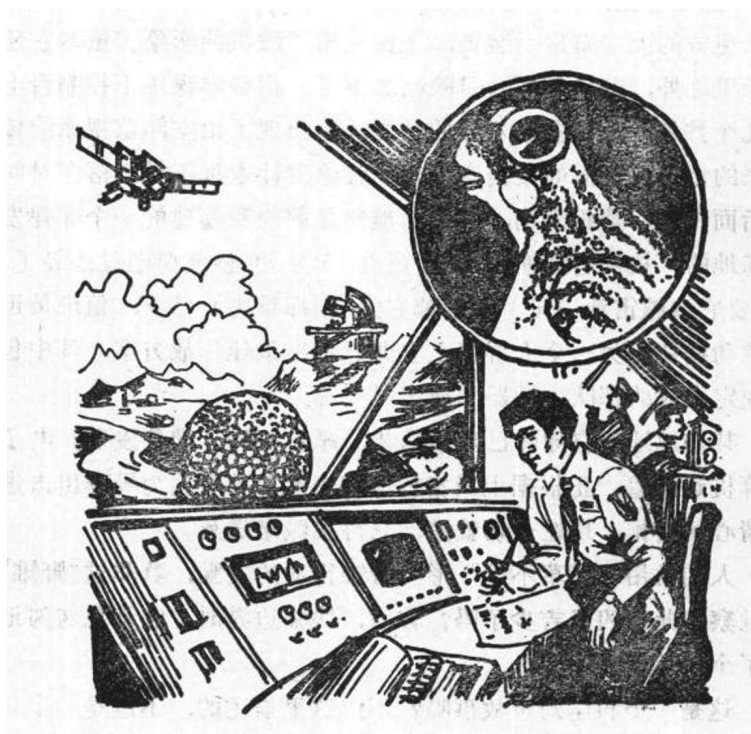


图2 蛙眼与人造卫星跟踪系统

(王谷岩)

决断于几分钟之内

一个漆黑、宁静的夜晚，人们正在甜蜜的梦乡之中。远方，一个敌对国家的机场上有一架没有任何标记的飞机腾空而起，随着渐渐逝去的尖啸声，消失在夜幕之中。

“空情警报！”某部队的指挥室里，几十双眼睛盯着墙上一个两米见方的大屏幕显示装置，上面映出了敌机的影象。虽然它还在千里之外，却已经在众目睽睽之下了。值班参谋压下控制台上的几个按钮，座位前显示器的荧光屏上出现了由空间监视系统传下来的情报。上面的数据变换着，就象表针永远不甘心落在时间的后面一样。情报表明，飞贼的航向是朝着我新建的一个导弹发射基地的，按照它的航速飞行，还有 15 分 30 秒就要超过边界了。“只要它敢越雷池一步，就干掉它！”指挥员决心已下，值班员迅速撤动按钮，另一个大屏幕上立即显示出最佳作战方案，其中包括选定参战的部队、兵器和迎击时刻等。

某基地地对空导弹已除去伪装，昂首挺胸，准备发射。电子计算机运转着，正根据上级指挥所传来的各种数据为导弹出击进行精心的安排。现在一切就绪，只待飞贼来送死。

人们常用“横草不过”形容野雉行动的狡黠，莫非这“野雉”也觉察出此行凶多吉少了吗？你看，快临边界时，它却急匆匆地来了个向后转，溜了！

这是一个科学幻想故事吗？不！这里描述的，不过是一个普通现代军队自动化指挥系统的工作过程。

早在第二次世界大战前夕，英国为抵御德国飞机的侵袭，制造了雷达，它能探测 160 公里以内的飞机。可是，由于雷达探测距离不远，传递、处理、显示这些数据所用的时间又长，还不能在很



图 3 决断于几分钟之内

短的时间内拦击敌机。而从德国飞到英国，只要十几分钟，时间的迫切性，唤起了人们对高速度、自动化“成套系统”的渴求。

五十年代初期，随着原子武器、洲际导弹的出现，国外加快了研制自动化指挥系统的步伐。美军最早装备了这种系统。它的应用，使指挥员和参谋人员从大量繁琐的技术性事务中解脱出来，以使用更多的时间和精力从事创造性的指挥活动。

自动化指挥系统，是以电子计算机将指挥、控制、通信和情报各分系统紧密地联在一起的综合系统。通常由计算机、情报显示和人机联系设备、自动化通信网三大部分组成。

电子计算机是自动化指挥系统技术设备的核心，有很强的存贮能力、运算能力和逻辑判断能力。它能够随时将有关敌我双方实力、作战条件等情报存贮起来，并经常进行补充或修正。在需要调阅有关情报时，从提出问题到资料显示，只要十几秒钟。更重要的是，它能快速计算、整理情报和选择最佳方案。在现代战争条件下，战场情况瞬息万变，没有它的帮助，若按传统方法指挥，情报的利用率还不到 10%。

情报显示和人机联系设备包括大屏幕显示装置、显示器和控制台等。“大屏幕”通常用来显示主要作战方向某一地域的实况和空、海域的活动目标。它每隔一、二分钟转换一次画面。显示器一般直接安放在指挥员座位前面，体积比较小，用来显示较小范围的情况。在自动化指挥所里，参谋人员根据首长意图，可借助电子计算机拟制文书，用键盘打字机把草稿直接打到显示屏上，用“光笔”或打字机进行修改。笨重的写字台则被“图形输入桌”所代替，在它上面可进行标图作业。有关方案一经批准，按动控制台上的按钮，就可通过电子交换机传送到执行单位，并在那里的显示器上显示出来。

完备的自动化通信系统是提高指挥效率的重要一环，它由若干个电子交换机组成。它采用有线、无线等多种通信手段连接成网路。它除了完成电话交换外，还能将数据、图像等各种信息通

过加密装置，象转接电话那样转送到各个用户。这样从总部拟制命令到下达给执行单位，只要几分钟就足够了。兵贵神速，有这样的指挥部，显然对作战是十分有利的。

(董江田)

炮弹里的电视

——兼谈敌后的“电子伏兵”

一个士兵的梦想

在火炮发展的初期，即还使用圆球形弹丸的时候，国外有一个名叫巴伦·明希豪森的炮兵战士，心中涌起了一个大胆的幻想：骑上飞行的炮弹，到敌人防线后面去侦察……。久思成梦，有一天他终于实现了美好的愿望，在激烈的炮战开始后，他乘坐在圆球形炮弹上，随着炮弹的呼啸声落在了敌人的阵地上。他急忙蹲进一个弹坑里，环顾四周，只见阵地上硝烟弥漫，弹片、砂石横飞。过了二十来分钟，当落下的炮弹渐渐稀少，硝烟慢慢稀薄的时候，他仔细地观察了敌人阵地的情况，然后又骑上敌人发射的炮弹，返回到自己的阵地上。

上述那个炮兵的梦想，在当时却是离奇而荒诞的。不过在近代，炮兵中也还有不少人怀着明希豪森式的梦想，希望透过眼前的山峦，看到山后敌人阵地上的人员和火炮的情况，知己知彼，以达到百战百胜。于是，这富有启迪性的幻想就成了人们要依赖现代科学技术去探索、去完成的一个重大课题。

大约在十八年以前，美国一些专门研究战场侦察的科学家，设计了如何把人的视觉向前延伸，即把某种传感器（传送信息的设备）送到敌后进行侦察的装置，其中包括使用飞机空投传感器、用无人驾驶飞机运载传感器、人工埋设传感器等等。对炮兵来说，

最现成的运载工具莫过于他们手边的炮弹了。但是，要实现这现代的明希豪森式的梦想，难度是极大的。因为，要让一种极为灵敏的传感器随着猛烈的炮弹一同打到敌后阵地，“纸上谈兵”容易，做起来是需要复杂而高超的技术的。

最小的电视发射台

“轰”的一声巨响，一个“小侦察员”乘坐炮弹，飞出了 155 毫米火炮的炮膛，去执行侦察任务。这个“小侦察员”原来就是电视家族中最小的一个成员，它一诞生就与火炮结下了不解之缘，所以人们叫它“炮射电视”。

“炮射电视”的大哥哥和大姐姐，身材都魁梧高大，喜欢住在宽敞明净的房里。唯独它被人们安排在黑咕隆咚的炮弹里，因此活动空间非常狭小。不过它的个子也确实小，体形是圆柱形，身长不足二十厘米，腰围仅有十厘米粗，体重七斤多一点。别看它身材短小，却五脏俱全，也是由电视摄像机、镜头、电池、无线电发射机和天线等五部分组成，可称得上是一个最小的电视发射台。它的各种部件是组装在一个箱子里，然后把这圆柱状的箱子再装进侦察炮弹里。美国目前采用的侦察炮弹，是由原来火炮所用的照明弹改装而成，保留弹壳、降落伞、消旋装置和开伞机构，而照明部分则被电视箱所代替。里面的电视摄像机的直径为 9.6 厘米，镜头的长度约 10 厘米。前几年英国曾制造了更小的电视摄像机，长 6.4 厘米，宽 3.8 厘米，只有火柴盒那般大小，重量仅有一两多重。摄像机的镜头，大小同普通衣服上的钮扣一样。摄像机的内部器件更是极其精巧细致，在指甲盖大小的面积上就包含四十万个电路元件。你看，七十年代诞生的小侦察员——“炮射电视”，是多么小巧而玲珑。

在电视家族中的一般成员，都喜爱舒适宁静的环境，最怕跌打碰撞，而“炮射电视”与众不同，它身体异常结实。“炮射电视”在炮膛里经受的严酷考验决不亚于《西游记》中的孙悟空在

太上老君的“八卦炉”中所受到的煎熬!因为,“炮射电视”在炮膛里要承受巨大的压力,在火炮发射的瞬间(大约千分之五秒)足足有五万公斤的轴向冲击力,重重地压在它身上。它还得跟着炮弹高速旋转,每分钟转一万二千多圈。结果,它没有被压碎,也没有被扭伤,真是一副钢筋铁骨呵!

新颖的侦察术

“炮射电视”有什么新颖的侦察术呢?说起来它的侦察过程是很复杂的。当火炮打出侦察炮弹以后,在飞行的某一时刻(人们可以通过调整引信机构来规定这个时间),炮弹中的第一枚弹射炸药起爆,使“炮射电视”带着减速伞与炮弹壳分离,然后减速伞立即开伞。减速伞的作用是使“炮射电视”的飞行速度降低。这时“炮射电视”还被包藏在一个外筒里。外筒上装有几个旋转的小翼片。当减速伞开伞8秒钟后,炮弹内的第二枚弹射炸药起爆,把外筒和减速伞抛掉,于是“炮射电视”和主降落伞便被弹射出来。“炮射电视”挂在降落伞下,飘落在六、七百米的空中,以每秒五米的速度下降。

在空中,紧张的侦察便开始了,整个工作过程与电视台的实况广播颇为相似:摄象机“睁开眼睛”,对准地面,扫描敌阵地上长三百米、宽二百米的一片地区。它一边察看,一边拍摄。拍照的图象由无线电发射机向自己的地面机动接收站传输。在接收站里,电视图象显示在荧光屏上,观察人员坐在前面及时观察,或者记录在磁带录象机上,供以后重播,作进一步的分析。用155毫米口径的榴弹炮发射,它能察看离前线二十公里附近敌阵地的地形地貌,以及敌人的坦克、大炮等武器装备情况,并能准确地测定它们的位置,还可以观察到敌人的伤亡和武器的破坏效果,由此来校正火炮的再次射击。它的工作质量是令人惊异的,表现为图象十分清晰,对一米半长的物体都能分辨清楚。如果改用更大射程的火炮发射,它的纵深作用距离还会向敌人后方延伸。