

郭梅初 陈兆仁 赵云峰

军事高科技知识入门

JUNSHI GAOKEJI ZHISHI RUMEN

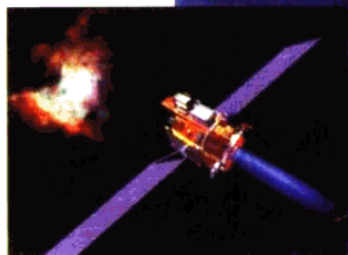
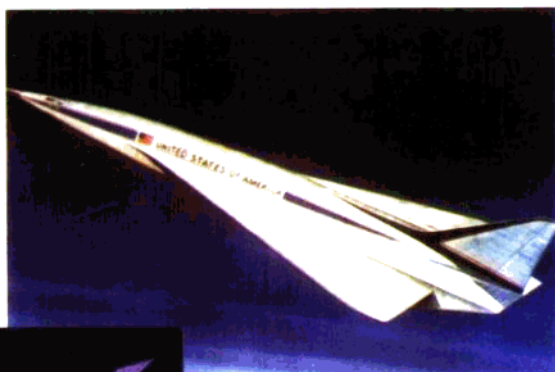


国防科技大学出版社

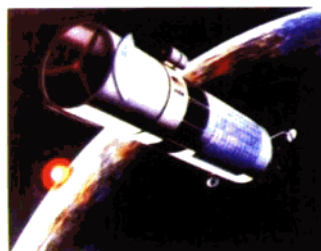


美国的“NASP”空天飞机示意图

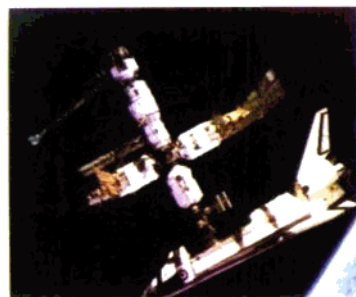
美国的“深空一号”探测器



↓ 前苏联“和平”空间站
与美国航天飞机对接



↑ 美国地基激光器



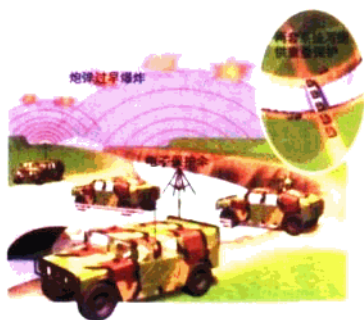
美国“双子座”-8 载人飞船





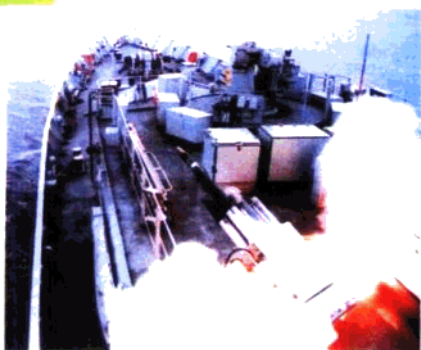
↑ 美国攻击加固目标的“地面斯拉姆”(SSLAM) 攻击导弹

↓ 美国空军第四代空空导弹AIM-120C, 具有“发射后不用管”和多目标攻击能力



韩国和科威特部署的电子保护伞系统“游击手”

法国装备在海军舰艇上的“达盖”近程速爆干扰系统 ↓



↑ 英国海军护卫舰“盾”反导弹诱饵系统



↑ 美国陆军 PAC-3 型“爱国者”导弹防御系统

↓ 美国海军驱逐舰在发射“标准”2 防空导弹



↓ 美国空军机载激光武器系统在助推段拦截弹道导弹



美、德、意联合在研的中距增程防空系统





俄罗斯采用地面电视制导的 Kh-59m 中程空地导弹 ↑

↓ 以军“箭”式导弹防御系统在发射试验中



← 俄罗斯 R-73 空空导弹



↑ 瑞典装备小型战斗舰艇上的“变形虫”干扰弹发射器

↓ 美国舰艇内层防御系统——“密集阵”BLOCK 1 B



目 录

第一部分 侦察与反侦察

- 1-1 什么是军事高技术？它包括哪些主要领域？ (1)
- 1-2 高技术武器装备给现代战争带来哪些新特点？ ... (1)
- 1-3 高技术武器装备有哪些局限性？ (6)
- 1-4 无线电通信侦察的主要手段有哪些？ (8)
- 1-5 雷达侦察的主要手段有哪些？ (11)
- 1-6 地面传感器侦察的主要手段有哪些？ (13)
- 1-7 水声探测装置有哪些？ (16)
- 1-8 空中侦察监视的主要手段有哪些？ (18)
- 1-9 空间侦察监视的主要手段有哪些？ (23)
- 1-10 侦察监视技术对作战带来哪些影响？ (28)
- 1-11 对付现代侦察监视的基本措施有哪些？ (30)

第二部分 伪装与隐身

- 2-1 军事伪装的分类与技术措施有哪些？ (34)
- 2-2 防雷达侦察伪装措施有哪些？ (39)
- 2-3 防光电侦察伪装措施有哪些？ (42)
- 2-4 对付制导武器的伪装措施有哪些？ (45)
- 2-5 反雷达探测隐身技术措施有哪些？ (51)
- 2-6 反红外探测隐身技术措施有哪些？ (54)
- 2-7 反电子探测隐身技术措施有哪些？ (55)
- 2-8 反可见光探测隐身技术措施有哪些？ (56)
- 2-9 反声波探测隐身技术措施有哪些？ (57)

2-10	F-117A 隐身轰炸机采取哪些隐身措施?	(58)
2-11	B-1 隐身轰炸机采取哪些隐身措施?	(60)
2-12	B-2 隐身战略轰炸机采取哪些隐身措施?	(59)
2-13	当今世界隐身飞行器发展的特点有哪些?	(61)
2-14	对付隐身飞机的办法有哪些?	(62)
2-15	隐身导弹采用了哪些隐身技术措施?	(63)
2-16	舰艇采用了哪些隐身技术措施?	(65)
2-17	坦克采用了哪些隐身技术措施?	(70)
2-18	反隐身技术措施有哪些?	(71)

第三部分 夜视技术

3-1	军用夜视器材是怎样分类的?	(80)
3-2	军用夜视器材是怎样观察战场目标的?	(81)
3-3	夜视器材有哪些弱点?	(87)
3-4	军事上对抗夜视器材的措施有哪些?	(89)

第四部分 军用激光

4-1	激光测距机是怎样测距的?	(96)
4-2	军用激光测距机的种类有哪些?	(97)
4-3	军用激光测距机发展了哪几代?	(101)
4-4	激光雷达是怎样探测目标的?	(103)
4-5	激光雷达有哪些用途?	(104)
4-6	激光通信是怎样传输信息的?	(108)
4-7	激光通信的种类有哪些?	(108)
4-8	激光告警装置是怎样告警的?	(111)
4-9	激光告警装置有哪几类?	(111)
4-10	激光近炸引信是怎样实现在预定距离上产生 起爆信号的?	(112)
4-11	激光武器产生哪些干扰与致盲作用?	(114)

4-12 激光的防护与对抗有哪些措施?	(116)
---------------------------	-------

第五部分 电子对抗

5-1 电子对抗的基本内容有哪些?	(119)
5-2 雷达是怎样进行电子对抗的?	(120)
5-3 雷达是怎样对目标实施测向定位的?	(121)
5-4 雷达是怎样对目标实施干扰的?	(122)
5-5 跳频通信、扩频通信和猝发通信是如何抗干扰的?	(124)
5-6 干扰跳频通信采用哪些技术?	(125)
5-7 光电电子对抗包括哪些方面?	(126)
5-8 电子对抗中侦察接收机有哪些类型?	(127)

第六部分 军事航天

6-1 航天器的分类与组成有哪些?	(129)
6-2 军用卫星按用途分为哪几类?	(130)
6-3 战略弹道导弹是怎样分类的?	(132)
6-4 战略弹道导弹由哪些部分组成?	(133)
6-5 战略弹道导弹的主要特点有哪些?	(134)
6-6 战略弹道导弹是怎样飞行的?	(136)
6-7 战略弹道导弹是怎样进行固定发射的?	(137)
6-8 战略弹道导弹是怎样进行机动发射的?	(138)
6-9 战略弹道导弹采用了哪些突防技术?	(139)
6-10 最先进的战略弹道导弹有哪些?	(141)
6-11 反弹道导弹防御系统由哪些部分组成?	(145)
6-12 命中精度最高的弹道导弹有哪些?	(145)
6-13 飞机能发射洲际弹道导弹吗?	(146)
6-14 多弹头导弹共发展了几代?	(147)
6-15 潜地战略核导弹共发展了几代?	(149)

6-16 潜艇上能发射哪些导弹? (150)

6-17 潜艇是怎样从水下发射导弹的? (152)

第七部分 精确制导

7-1 精确制导武器的制导技术有哪些? (154)

7-2 精确制导武器分为哪几种类型? (160)

7-3 什么是分导和末制导? (177)

7-4 导弹制导系统分为哪几类? (177)

7-5 什么是“飞毛腿”导弹? (178)

7-6 什么是“爱国者”导弹? (180)

7-7 “爱国者”导弹是怎样拦截“飞毛腿”导弹的? ... (182)

7-8 反辐射导弹采用哪些制导技术导向目标? (185)

7-9 反辐射导弹在现代战争中发挥哪些作用? (186)

7-10 现代反坦克导弹采用了哪些先进的制导方式?
..... (188)

7-11 现代鱼雷武器实现精确制导的手段有哪些?
..... (188)

7-12 反舰导弹是怎样进行超视距目标标定和中段
制导修正的? (190)

7-13 巡航导弹有什么特点? (191)

7-14 巡航导弹是怎样实施精确制导飞行的? (192)

7-15 巡航导弹、飞航导弹和弹道导弹有什么区别?
..... (195)

7-16 如何对付来袭的巡航导弹? (196)

7-17 如何对付来袭的地地战术弹道导弹? (197)

第八部分 核、生物、化学武器

8-1 核武器系统包括哪些内容? (199)

8-2 核武器的杀伤破坏作用有哪些? (202)

8-3	人员对核武器的防护采用哪些方法？	(204)
8-4	化学毒剂的杀伤作用有哪些？	(205)
8-5	化学武器的防护采用哪些方法？	(207)
8-6	生物战剂是怎样分类的？	(207)
8-7	生物武器具有哪些独特的杀伤破坏作用？	(208)

第九部分 新概念武器

9-1	高能激光武器杀伤破坏作用有哪些？	(211)
9-2	高能激光武器的防护方法有哪些？	(216)
9-3	粒子束武器的杀伤破坏作用有哪些？	(216)
9-4	微波武器杀伤破坏作用有哪些？	(219)
9-5	动能武器有哪几种？	(222)
9-6	军用机器人有哪些用途？	(225)
9-7	化学物质类反装备武器有哪些？	(231)
9-8	什么是纳米武器？	(231)
9-9	什么是计算机病毒武器？	(237)
9-10	基因武器杀伤破坏作用有哪些？	(240)

第十部分 指挥自动化系统

10-1	军队指挥自动化系统是怎样进行分类的？	(243)
10-2	指挥自动化系统的体系构成有哪些？	(244)
10-3	破坏 C ³ I 系统的方式有哪几种？	(245)
10-4	美国战略指挥自动化系统有哪些？	(246)

后记		(250)
----	--	-------

第一部分 侦察与反侦察

1-1 什么是军事高技术？它包括哪些主要领域？

军事高技术，是建立在现代科学技术成就基础上，处于当代科学技术前沿，对武器装备发展起巨大作用的高技术。从高技术应用的角度来划分，现代军事高技术的主要领域包括：侦察监视技术，伪装与隐身技术，夜视技术，军用激光技术，电子战技术，军事航天技术，精确制导技术，核武器、化学武器与生物武器技术，指挥自动化系统技术以及新概念武器与其他新技术。

1-2 高技术武器装备给现代战争带来哪些新特点？

信息能力成为现代战场的一种重要能力。现代化的战场，是信息化的战场。侦察、监视、预警，通信指挥，精确制导武器，C³I系统，电子战，信息的获取、传输、处理和决策等等，都离不开信息与信息技术装备。信息技术装备将广泛运用于战场。

信息技术装备构成了日臻完善的作战“神经系统”。现代化的战场上，各种信息技术装备构成一个有机的整体，信息技术装备相当于人的感觉器官，信息的传输技术装备相当于人的神经网络，信息的处理技术装备相当于人的大脑，C³I系统则将它们联系为一个整体，构成了作战的神经系统。利用这种神经系统就可在瞬息万变的现代战场上实施有效的作战指挥。

信息技术的发展创造了软、硬杀伤相结合的电子战手段。以

信息的利用为中心的电子战手段已成为贯穿于战争全过程并覆盖整个战场的、决定战争胜负的重要因素，制电磁权愈来愈成为作战双方争夺的制高点。信息技术广泛渗透到各种武器装备、各种作战手段和战场指挥中去，信息的获取、控制和利用都要使用电磁频谱，因此交战双方争夺电磁频谱使用权和控制权的斗争愈来愈激烈。特别是电子战武器装备可以通过软杀伤和硬摧毁等手段干扰、压制和破坏对方侦察、通信、指挥和控制系统以及先进的武器系统，使之降低或丧失作战效能，这就使得电子战成为渗透到各个作战领域的重要作战手段，并且自始至终贯穿于战争的全过程。第四次中东战争时，以色列在没有电子战手段的情况下，曾被叙利亚的萨姆-6 导弹击落了 28 架飞机。而第五次中东战争时，由于以色列运用了电子战手段，在贝卡谷地仅用了 6 分钟就摧毁了叙利亚价值 20 亿美元的 19 个萨姆-6 导弹阵地和 29 架飞机。海湾战争中多国部队面临的对手伊拉克，本是具有较强防空力量的劲敌。它拥有 350 部苏制“萨姆”地空导弹发射架，100 部法德制“罗兰”地空导弹发射架，144 枚美制“霍克”防空导弹，4 700 余门高炮和自行高炮。但伊军忽视了电子战的重要性，因而使得这些武器装备在多国部队强大的电子对抗措施下，基本上没有发挥什么作用。多国部队空袭作战共出动飞机 11.4 万架次，只损失了 47 架固定翼飞机，其中战斗损失只有 39 架，损失率仅为 0.34‰，远远低于历次战争的平均损失率 3‰~5‰。

作战空域空前扩大，战场向大纵深、高度立体化方向发展。现代战争中兵力兵器远距离作战能力空前提高，作战行动强调实施大纵深打击。现代化战场的侦察距离、武器的射（航）程增大，兵力机动能力空前提高。兵力兵器远距离作战能力大大增强。高技术侦察装备可以覆盖整个战场，在全球范围内实施全纵深、大面积的侦察与监视。地（海）面武器的射程增大，一次大战时火炮射程只有 6~9 千米，二次大战时只有 12~17 千米，而

现在火炮射程可达 30~50 乃至 70 千米。战术导弹射程现已从数千千米增至数百千米乃至 1 000 多千米。战斗机的作战半径，一次大战时只有 30~50 千米，二次大战时 150~200 千米，而现在达 600~2 000 千米。战略轰炸机作战半径达 12 000~20 000 千米，战略巡航导弹射程达 2 500~5 000 千米，洲际导弹射程达 10 000~12 000 千米。二次大战时美军巴顿将军率领的部队以进展速度之快闻名于世，但其日推进速度只有 13 千米。前苏军日推进速度可达 70~80 千米（在入侵阿富汗战争中达 200 千米）；美军的推进速度也非常快，在海湾战争地面作战开始不到两天，美第 18 空降军和第 24 机械化步兵师就推进至伊纵深 200 公里的幼发拉底河地区，切断了伊军退路。现代战争战场纵深已经从 19 世纪的几千米、一次大战时的几十千米、二次大战时的几百千米发展到现在的 1 000 多千米，战略性作战行动的攻击纵深现已达 1 000~10 000 千米之远；战略防御现已发展成全国土乃至全球防御。海湾战争的战场范围东起阿曼湾，西到地中海，南至吉布提，北达土耳其，包括两湾（阿曼湾、波斯湾）、两海（地中海、红海）约 1 400 万平方千米的广大地区。这说明现代战场的地域范围大大扩展，大纵深作战即大纵深攻击和反攻击，将成为交战双方斗争的一个焦点。

作战空间增大，作战行动强调“陆海空天一体”立体化作战。现代战场上，高技术武器装备的分布高度将从水下、地（海）面到超低空、低空、中空、高空直至太空，水下低于 500 米，太空高达 3.6 万千米。各种作战行动都将部署在不同高度上的武器装备进行有机配合。各国现代作战理论都认为现代作战将具有高度的立体性，都强调进行“空地一体”、“海空一体”，甚至“陆海空天一体”的立体作战。高低结合的立体化作战已经成为现代作战的基本样式。

远距离、大纵深的立体化作战，使战场前后方的区别缩小，

甚至趋于消失。由于高技术武器装备的应用，使现代作战更加强主动进攻，而且可实施远距离、大纵深、高杀伤力的作战，所以传统的战场前方与后方的区别正趋于消失。

作战行动向高速度、全天候、全时域发展。兵力兵器的快速作战能力提高，作战行动向高速度发展。作战指挥的自动化系统使军队指挥机关能及时获取、处理、传输战场信息，随时根据战场情况的变化，迅速作出决策，下达作战命令，快速采取相应的行动，从而明显增强了部队的快速反应能力；新型的陆运、空运、海运装备使部队获得强大的机动运输能力，可根据需要及时快速地向战场的任何地方部署兵力兵器；各军兵种的主要武器装备或兵器的机动性（包括战略机动性、战场机动性和战术机动性）极大提高，能够快速实施作战。例如，坦克的时速已从最初的5~9千米增大到现在的70千米，舰艇的航速从10节增大到现在的150节，飞机的航速已从140千米增大到现在的3倍音速（3M）以上；装备有自动化火控系统和装填系统的打击兵器的作战反应时间非常短，可做到一旦发现目标即开火，开火即能命中并摧毁目标，例如，空空导弹、防空导弹等战术导弹的作战反应时间一般不超过10秒，洲际导弹的作战反应时间不超过1分钟，各种火炮从瞄准目标到开火的时间不超过1分钟。

兵力兵器在夜间和不良气象条件下的作战能力提高，可以实施全天候、全时辰的连续作战。高技术为各种武器装备和部队提供了性能越来越高的夜视器材及具有全天候性能的光学电子设备，从而提高了兵力兵器在夜间和不良气象条件下的作战能力。海湾战争说明，高技术已使夜战的作用大大增强，使夜间作战具有白天的视觉效果。多国部队凭借其夜战装备的优势，使夜战场在很大程度上变成了美军“单向透明”的战场，其主要作战行动都在夜间进行。例如空袭作战中，由于伊军使用了许多新型伪装器材，白天使用雷达和光电探测设备很难发现和识别目标，而夜

间由于目标与背景、掩蔽物的温度不同，使用夜视器材较易发现目标，使夜间空袭更加有利，空袭效果超过白天。在一次夜战中，装备有夜视瞄准器材的美军第1骑兵师和英军第1装甲师分别歼灭了伊军共和国卫队的两个装甲师，而已方没有损失1辆坦克。

战略空袭与反空袭已构成独立的战争阶段。空袭的手段和兵器性能发生了质的飞跃。战略空袭作为战略性军事行动，始于第二次世界大战。当时英美和德国领导人都曾指望通过战略空袭摧毁对方的军事力量和经济实力，瓦解民心士气，从而达到决胜目的。但是，由于当时技术水平的限制，可执行战略空袭任务的只有轰炸机，而且数量少、航程短、载弹量小、弹药威力也不大、命中精度低，因而空袭效果不理想。高技术的应用，使现代空袭手段大大增加，而且空袭兵器的性能发生了质的飞跃。例如，海湾战争的空袭兵器有经过高技术改造的 B-52 战略轰炸机、F-117A 隐身轰炸机、F-111 战斗轰炸机、各种攻击直升机、对地攻击战术导弹和巡航导弹，而且空袭兵器使用了大量高技术弹药。这些空袭兵器有太空侦察卫星、空中侦察飞机、地面侦察系统为其侦察目标；有空中预警机和地（海）面 C³I 系统及全球定位系统（GPS）为其指挥引导；有战斗机、电子战飞机为其护航；有空中运输机和加油机、地面保障系统为其进行保障支援。这些用于空袭的武器装备共同构成多元一体化的空袭作战体系，将猛烈的“地毯式”轰炸和高强度的“外科手术式”打击相结合，使空袭的破坏作用异常巨大。

战略空袭已可以摧毁对方军事实力和战争潜力。由于现代空袭作战的空袭手段多、空袭武器装备性能好、空袭强度高，使战略空袭已可以摧毁对方的军事实力和战争潜力。海湾战争中，多国部队在整个战略空袭阶段，摧毁了伊军指挥通信系统的 80%，重创了伊空军及防空体系，严重破坏了伊核生化武器生产和储存

设施，使伊军运输补给能力陷于瘫痪，并使炼油能力下降 87%，使伊军的军事实力损失了 50%。猛烈的空袭还使伊军士气低落，战斗力急剧下降，为多国部队顺利实施地面作战创造了极为有利的条件，多国部队能以较短的时间和极少的伤亡赢得这次战争，不能不说战略空袭的成功起了至关重要的作用。可见，在高技术条件下，战略空袭不仅能摧毁对方的军事实力和战争潜力，而且能够完成过去地（海）面作战的部分任务。它不仅是现代战争的主要作战样式之一，而且已可以成为一个相对独立的战争阶段。

扩展了合同作战的范围，使战争向陆、海、空、天、电磁“五维一体”发展。高技术的应用，大大扩展了合同作战的范围。现代战争中，坦克突击与反坦克、空袭与防空、反舰与防反舰、水下攻击与反潜等作战是重要的作战样式，都是多军兵种、多种武器装备的多元一体化合同作战。如未来防空作战的战场上空，飞行着各种飞机和直升机，还有巡航导弹、战术弹道导弹、空中战场监视系统乃至太空飞行器等，对陆战、海战战场构成巨大威胁。为了对付它们，必须建立多层次、立体化的防空力量体系。21 世纪的防空力量结构，低空和超低空防御有武装直升机和地空导弹、高炮等；中低空防御有战斗机和地空导弹、高炮及弹炮结合的防空武器；中空防御有战斗机和地空导弹；高空防御有远程地空导弹；太空防御有反卫星武器和反弹道导弹武器。这些武器还要靠部署在太空、空中、地（海）面的侦察预警系统和 C³I 系统指示目标和指挥控制，以及靠电子战装备提供作战支援。上述各种武器装备共同构成多层次、综合化的过饱和防空火力网，实施多元一体化的防空合同作战。

1-3 高技术武器装备有哪些局限性？

高技术武器装备性能优异，对作战有重大影响，但高技术武器装备也有其不足或局限性。

高技术武器装备的原理和结构复杂，研制和生产技术难度大，造价昂贵，要消耗大量人力、物力和财力资源，这使得包括美国在内的任何大国和强国在发展各种高技术武器装备时都受到极大的限制。例如，现代高技术武器装备与 20 世纪 50 年代时的武器装备比较，其结构的复杂程度（以零件数量计）增加了数倍乃至千倍以上，造价增加了数倍乃至数十倍以上。一支步枪从 50 美元增加到 200 美元以上，一辆坦克从 10 万美元增加到 300 万美元以上，一架战斗机从 20 万美元增至 3 000 万美元以上，一架战略轰炸机由 20.8 万美元增加到 1 亿美元以上，一艘攻击潜艇由 170 万美元增加到 10 亿美元以上，一艘航空母舰由 5 500 万美元增加到 35 亿美元以上，等等。因此，高技术武器装备的发展受到一个国家的技术特别是经济能力的严重制约，任何国家都只能有选择地发展部分急需的高技术武器装备。

由于高技术武器装备造价昂贵，使用维修不方便，消耗大，大多数一次性使用的高技术武器在战场上的使用是有选择性的，即主要用于高效费比的作战。例如，在海湾战争中，美国总共只发射了 288 枚昂贵的“战斧”巡航导弹攻击伊拉克的战略目标；美空军总共投掷了约 8.85 万吨弹药，但其中仅有 6 520 吨高技术弹药。使用大量昂贵的高技术武器去攻击廉价的军事目标是非常不合算的。美国国防部也指出，如果用“爱国者”或其他防空导弹去攻击战场上空的无人机，其效费比太低，显然是得不偿失的。

高技术武器是可以对付的。高技术武器虽然战术技术性能优异、破坏力大，但相互制约因素多、具有对系统的协同配合要求高、对电子系统的依赖性大、运行程序性强及稳定性差、易形成固定模式等不足，因而并不是无坚不摧、攻无不克的，即使采用常规的“低”技术方法或“低”技术武器有时也能有效对付其攻击。海湾战争中，伊拉克就成功地采用沙漠伪装、烟幕遮障及设