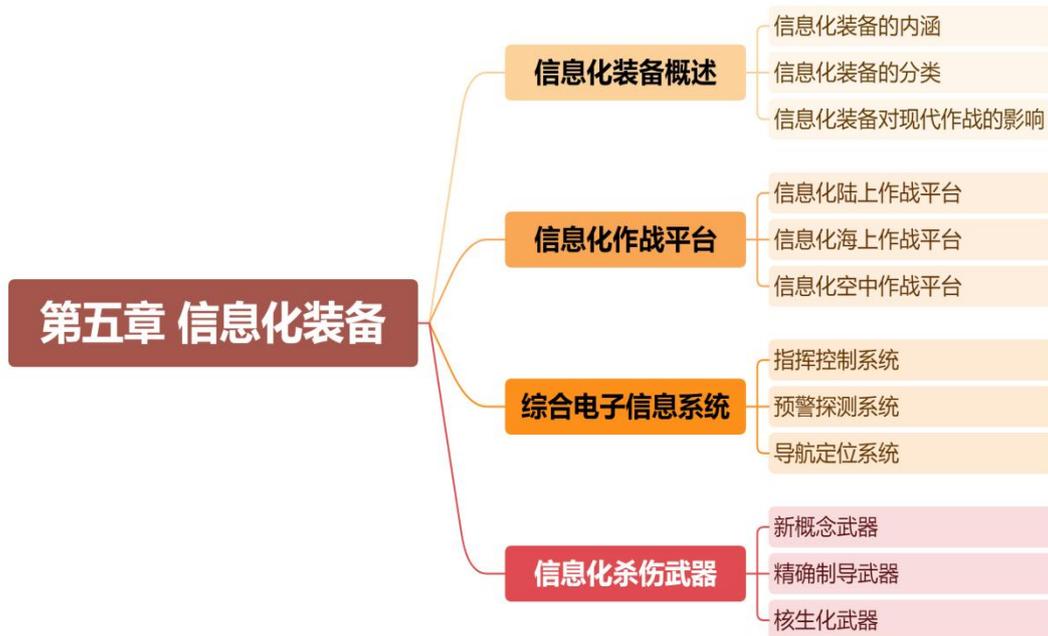


# 第五章 信息化装备

◆ **【本章导语】** 信息技术的飞速发展，已经并正在军事领域引起一系列革命性的变化，大量信息化武器装备登上了现代战争舞台，对作战行动产生了巨大的影响。信息化武器装备不仅包括武器装备本身，还包括所有信息化兵器构成的多元一体化陆、海、空、网、电、信息及认知力量体系。

◆ **【思维导图】**



授课日期		本课课题	第一节 信息化 装备概述
授课班级		(节)	
教学目标	1. 理解信息化装备的内涵。 2. 了解信息化装备的分类。 3. 把握信息化装备对现代作战的影响。		

<b>重 点 难 点</b>	<p>1. 理解信息化装备的内涵。</p> <p>2. 把握信息化装备对现代作战的影响。</p>		
<b>教学安排</b>			
<b>知识点</b>		<b>重要性</b>	<b>拓展</b>
信息化装备概述 ( 课时)	信息化装备的内涵	★★★	
	信息化装备的分类	★★	
	信息化装备对现代 作战的影响	★★★	军事应用
<b>教学内容</b>			
<p>◇ <b>【新课导入】</b></p> <p>2023年6月底,第十二届中国国际国防电子展览会在北京举办。此次展览会上,多款先进无人机及反无人机装备精彩亮相,引起人们的普遍关注。据统计,越南战争,美军出动瑞安-147无人机完成1600多次侦察任务,拍摄大量照片。自此,无人机正式登上战争舞台。经过多场战争的检验,无人机也从初期支援保障转向执行精确打击、集群行动、压制摧毁等作战任务,化身“战场多面手”,成功叩开现代战争大门。世界各国为抢占未来军事竞争制高点纷纷加快无人机研制步伐。俄罗斯苏霍伊公司研制的“猎人”隐身无人机已在实战中得到检验;英国BAE系统公司设计的“雷电之神”无人机具备洲际远程打击能力;以色列飞机工业公司推出的“埃坦”无人机除了能执行监视、侦察和目标截获等任务外,还可以充当空中加油机……从当前无人机研制与应用进程来看,今后很长一段时间里,军用无人机的发展将呈现高端智能、功能多元等特点,达到“深嵌”战场的目的。</p>			<p>教学方法及 时间安排</p>

## ◇ 【新课讲述】

### 一、信息化装备的内涵

信息化武器装备，是指信息技术在装备技术构成中占主导地位，信息要素在作战行动中支配物质能量要素的效能发挥，具有较高信息获取、传输、处理、存储、共享、管理、分发、对抗能力及数字化、智能化网络化和一体化水平的武器、武器系统和军事技术器材的统称。

➤ 信息化装备是一个历史发展的概念，不仅包括信息化阶段的信息战装备，也包括了机械化阶段的电子战装备；不仅包括现阶段的信息作战装备，也应包括未来发展的信息作战装备。

➤ 信息化装备与信息化战争紧密相关。

➤ 从信息化装备的关系属性来看，发展信息化装备的核心在于造成“于一方有利的不平衡状态”，使得己方具有收集、处理和传送不间断信息流的能力，同时利用或阻止敌方实施相同的能力。

信息化装备，不仅包括电子信息装备，也包括传统意义上的机械化装备（只不过更需要大量运用电子信息技术）。其中，物理摧毁常被理解成“利用作战力量摧毁或削弱敌方部队、信息源、指挥与控制系统和设施，它包括来自地面部队、海军和空军的直接与间接火力，以及特种作战部队的直接行动”。

## ❖ 【讨论交流】

1. 什么是信息化装备？
2. 查阅资料，你知道哪些信息化装备？

### 二、信息化装备的分类

信息化武器装备大体可分为“软杀伤”和“硬摧毁”两大类。

#### ● “软杀伤”型信息化装备

具有“软杀伤”能力的信息武器和信息装备统称为“软杀伤”型信息化武器装备，一般由3部分组成，即网络战武器、电子战武器及心理战武器。

### ➤ 网络战武器

最主要的功能是对目标信息系统实施恶意攻击和毁伤，又被分为网络攻击应用武器和网络攻击基础武器两类。

**网络攻击应用武器基本类型：**“细菌”“蠕虫”“病毒”“特洛伊木马”“炸弹”“后门”等。

**网络攻击基础武器：**是实施网络攻击的平台，从这种意义上讲，任何入网计算机和网络设备均可以成为网络战武器，主要有**战场信息获取系统、传输系统、处理系统、对抗系统**等，以信息传输系统为核心的计算机通信系统是其中最主要的。

### ➤ 电子战武器

以电子信息技术为主要特征，其基本功能是实施电子对抗。为了达到战争目的，所使用的电子战武器（系统）是形形色色、各式各样的。但归结起来主要包括**电子侦察/反侦察武器（系统）、电子干扰/反干扰武器（系统）和电子支援系统**。

作为软杀伤型电子战武器可实现各种电子对抗，通信干扰、信息阻塞、雷达干扰、远距离干扰、自卫干扰、遮盖性干扰、欺骗干扰、红外干扰、金属箔条、诱饵、水声对抗、光电对抗、导航对抗、反辐射攻击等。

### ➤ 心理战武器

是一种既古老又崭新的软杀伤型武器，主要用来摧毁敌方军队和民众及领导层的作战意志和破坏决策者的感知能力，心理战武器主要包括**广播、电视、报刊、传单、集会、游行及计算机网络**等。

## ❖ 【拓展阅读】

### 起底美国舆论战

作为认知战的重要组成部分和主要依托手段，舆论战堪称在认知战领域拥有最高的优先级和可操作性。舆论战是一种针对公众舆论的战争策略，具体是指在信息化社会中，政府、军队、企业、团体等各种主体通过运用媒体、网络和其他渠道，对目标群体进行有计划有组织的舆论宣传和引导，以达到影响、控制或改变目标群体的思维模式、态度、价值观和行为的目的。

作为全球信息强国，美国在公众思维引导和认知作

战方面拥有先进的技术和丰富的经验。美国政府和军方设立了专门的情报部门和宣传机构，他们凭借强大的情报搜集和分析能力，通过“军民融合”和国际动员，常常能够精准引导、塑造全球舆论。然而，当这种能力异化为话语霸权后，必然会给国际社会带来极大的危害。近些年来，美国不断挖掘其他国家的弱点或敏感点，经常利用争议性议题和网络话题对他国展开舆论攻势，制造和操纵一些可能对他国造成威胁的舆情事件，以打击、削弱竞争对手。从工具来看，美国长期培育了3大类舆论战机器：

■ 一是中情局与财阀共同投资的基金会实现了向他国的渗透，在他国工作人员不知情的情况下将其培育为“前哨”人员，“前哨”人员均经过了基金会“合规脚本”的洗脑和培训，既可以向中情局提供所需的情报，又可以在关键时刻成为舆论战的卧底力量；

■ 二是中情局长期通过公共机构传播其意识形态，包括环境保护组织、教会等机构，从而组织了有利于其舆论战的社会力量；

■ 三是美方的网络作战力量，包括行政情报机构如中情局的网络作战力量、军事力量如美国陆军网络战部队、社会力量如服务公司和网络评论员等3个部分。

### ● “硬杀伤”型信息化装备

在物理空间、信息空间和认知空间战场上，为达到信息化条件下“硬”对抗作战目的，所使用的各种武器装备被称为“硬杀伤”型信息化武器装备。

主要包括动能武器、弹道导弹、巡航导弹、精确制导炸弹、精确制导鱼雷、反坦克导弹、自动火炮、精确制导水雷、反辐射武器、激光武器、高功率微波武器、离子束武器、电磁脉冲武器、生物炸弹、气象武器、地震武器、纳米武器、太阳武器、核生化武器，以及各种信息化综合武器平台（如电子化飞机、舰艇、坦克、直升机、无人机和导弹防御系统等）。

### ❖ 【讨论交流】

1. 信息化装备如何进行分类？

2. “软杀伤”信息化武器有哪些？“硬摧毁”信息化武器有哪些？

### 三、信息化装备对现代作战的影响

信息技术的飞速发展和广泛应用，已经并正在军事领域引起一系列革命性的变化，其中最直接、最突出的变化，是大量信息化武器装备登上了现代战争舞台，对作战行动产生了巨大的影响。概括起来，主要表现在**侦察立体化、指挥控制智能化、目标打击精确化、防护综合化、反应快速化**五个方面。

#### （一）侦察立体化

侦察立体化，通俗地讲就是“眼观六路、耳听八方”。在未来战争中，新型信息化装备将使战场更透明，可实现**全球感知**，实时进行远程指挥控制。

#### （二）指挥控制智能化

由于现代高技术被大量地运用于战争中，在军队的指挥和对各种作战力量的控制水平上呈现智能化的特征：计算机运算速度越来越快，大大加快了对各种信息的处理能力；网络技术的运用，使指挥由树状结构变为网状结构，因而更加快速和准确；传感技术和制导技术的综合运用，使武器装备的射程、威力、精度都几乎达到各自的极限；**传感技术、计算机技术、网络技术和通信技术的综合运用**，改变了战场评估和信息反馈的方式与质量，甚至变得可以自由地控制战争。

因此，在现代战争条件下，交战双方的差距在很大程度上取决于其对作战力量的指挥控制水平。

#### （三）目标打击精确化

精确打击武器与精确的信息支援系统**有机结合**，使得精确打击成为战争的重要样式。攻击精度越来越高、距离越来越远。精确打击在现代战争中的地位日益重要。

在过去的战争中，要想在 1000 千米以外摧毁一个目标是根本不可能的，就是在 100 千米以外也是需要耗费大量的弹药。

而在非接触作战行动中，由于使用远程精确打击兵器，彻底改变了传统的打击方法，“定点清除”和“斩首”行动就是其典型代表。

【2024年1月2日，以色列“定点清除”了哈马斯政治局副主席阿鲁里纳卡冲突中，阿塞拜疆军队使用无人机击毁了亚美尼亚大量地面装备，包括主战坦克、步兵战车、榴弹炮、火箭炮、野战防空系统等，帮助阿军牢牢占据进攻主动权，对整个战争进程影响颇深】

【2024年1月2日，以色列“定点清除”了哈马斯政治局副主席阿鲁里】

#### ❖ 【拓展阅读】

### 美军无人机实施“斩首”行动颠覆传统作战模式

2020年1月3日凌晨，伊朗二号人物卡西姆·苏莱曼尼将军遭遇美军定点袭击身亡，该事件持续发酵，在当时引发国际社会对中东地区局势高度关注。据美国媒体报道，执行此次“斩首”行动的是名为“死神”的MQ-9无人机。

军事观察员李明海分析，此次美军使用“死神”无人机实施斩首行动分四步展开，先后进行了情报侦查、火力打击、战场评估和善后行动。

■ **一是情报侦查。**美军利用线人、电子设备侦听、侦察机等多种途径和手段，准确获得了有关苏莱曼尼的高度机密信息，对苏莱曼尼的一举一动早已严密监控，然后由美军联合特别行动指挥部共同执行空袭任务。

■ **二是火力打击。**特朗普的斩首令下达后，美军部署的无人机迅速升空，当车队行至机场外机动车道时，四枚激光制导“地狱火”导弹从天而降，两枚导弹击中苏莱曼尼的专车。

■ **三是战场评估。**苏莱曼尼当场被炸得粉碎，只能根据其平时佩戴的戒指辨其身份。

■ **四是善后行动。**斩首行动后，美军明确将向中东地区增兵3000人，多艘舰艇驶往中东地区，并加强中东地区美军的警戒级别，同时将伊朗52个目标列为打

击目标，打击行动和善后行动连接非常紧密。此次刺杀行动只是一瞬间的事，从上级下达击杀命令，到一枚AGM-114 海尔法导弹从上万英尺高空直奔目标而去，只持续数秒钟，是真正意义上的秒杀战争。

#### （四）防护综合化

“保存自己，消灭敌人”是一切战争的共同原则。由于现代侦察、监视和探测手段具有全方位、全频谱、全天候、全时域的特点，进攻一方如果不能有效地保护自己，就可能出现“发难者先遭难”的结局。

#### （五）反应快速化

高技术武器装备在现代战争中的应用终使“兵贵神速”成真，实现了机动快、反应快、打击快和转移快。高技术武器从发现目标到攻击目标的反应时间也大为缩短。

当前，计算机控制的火控系统，能在96秒内操纵4门火炮摧毁35个分离的目标，而传统武器摧毁这些目标需要2小时。

#### ❖ 【讨论交流】

1. 信息化装备对现代作战的影响主要体现在哪几个方面？
2. 侦察立体化和目标打击精确化体现在哪些方面？查阅资料，找出几个军事应用案例并进行展示。

多媒体教学：  
分钟

课后总结

<b>作业布置</b>			
<b>授课日期</b>		<b>本课课题</b>	<b>第二节 信息化 作战平台</b>
<b>授课班级</b>		<b>(节)</b>	
<b>教学目标</b>	1. 学习信息化陆上作战平台。 2. 学习信息化海上作战平台。 3. 学习信息化空中作战平台。		
<b>重点难点</b>	1. 学习信息化陆上作战平台。 2. 学习信息化海上作战平台。 3. 学习信息化空中作战平台。		
<b>教学安排</b>			
	<b>知识点</b>	<b>重要性</b>	<b>拓展</b>
信息化作战 平台 ( 课时)	信息化陆上作战平台	★★★	99A 坦克
	信息化海上作战平台	★★★	福建舰
	信息化空中作战平台	★★★	歼-20

## 教学内容

### ◇ 【新课导入】

单平台机械化战争，是指在物理域展开的，以单平台武器打击为主要手段，以电子设备为辅助手段，通过最大限度发挥己方各作战平台的机动力和火力来获得相对优势的战争形态。战斗力生成是以单平台武器打击为基本形态的加和模式，电子设备（信息系统的雏形）依附于装备平台，服务于单平台完成任务的能力，服从单平台机械化战争客观规律。

信息系统支持下的信息化战争，是指在物理域、电磁域和信息域谋求“看得远、反应快、打得准”，以信息武器打击体系、电磁武器打击体系以及导弹武器打击体系形成的三位一体作战，从而谋求全域优势的战争形态。此阶段的信息系统，与单平台机械化战争中的电子设备，以及信息系统支持下的机械化战争中的信息系统有根本不同，将引起作战方式变革（质变），战争形态转变为信息化战争，服从信息化战争的客观规律。战斗力生成是以导弹武器、电磁武器和信息武器三位一体打击体系为基本形态的指增模式。

### ◇ 【新课讲述】

## 一、信息化陆上作战平台

信息化陆上作战平台是地面武器系统的基础，其数量和质量状况决定着陆上作战能力，是陆军装备信息化的重要标志。

当前，世界主要国家的陆上作战平台以信息化水平不断提高的第三代为主，构成了多代并存、高中低档相结合的陆上主战装备体系。随着信息技术的不断发展，更高性能的信息化陆上作战平台将更多地装备部队。

### （一）典型信息化陆上作战平台

#### 1. 美国 M1A2 SEPv3 主战坦克

M1A2 SEPv3 是美国“艾布拉姆斯”主战坦克的最新型和最先进的型号，新版本的升级内容主要包括以下方面。

教学方法及

时间安排

➤ **在防护方面**，M1A2 SEPv3 主战坦克的车身加装以色列“战利品”主动防御系统，可主动对来袭导弹进行硬杀伤，拦截成功率较高。

➤ **在火力方面**，M1A2 SEPv3 主战坦克配备威力更大的 M829A4 贫铀尾翼稳定脱壳穿甲弹和新型 AMP 数字化先进多用途导弹。M1A2 SEPv3 主战坦克换装性能更好的遥控武器站，能够提升城市作战能力。与此同时，M1A2 SEPv3 主战坦克的火控系统也得到升级，有效提高了夜战和恶劣天气条件下的观瞄能力。

➤ **在信息化方面**，M1A2 SEPv3 主战坦克通过加装联合作战指挥平台、联合战术无线电系统和新型 GPS 数字移动地图等，能够与步兵及其他兵种的通信终端进行组网，共享信息，满足旅级战斗队的指挥互操作要求。

## 2. 俄罗斯 T-14 “阿玛塔”主战坦克

T-14 坦克是俄罗斯精心打造的一款新型主战坦克，最大战车全重 65 吨，公路速度 80~90 千米/小时，最大行程大于 500 千米，创造性地使用无人炮塔取代了有人炮台，炮塔四周配有摄像头等传感器。

T-14 率先装备了主动毫米波雷达以及更加先进的火控系统，装备了新型的 125 毫米 2A82-1M 滑膛炮，能够发射俄军 125 毫米炮弹及专用新型炮弹。在炮塔和车体的连接部位，至少还配置有 5 个发射机，可发射各类弹药拦截来袭的穿甲弹等。T-14 在总体布局上进行了优化，大幅降低了坦克被击中后，内部弹药爆炸对人员造成的伤害。此外，T-14 外表的隐身涂层大大降低了车辆在热量与雷达观测范围内被探测的几率。

❖ **【播放视频】 T-14 “阿玛塔”主战坦克在扎波罗热的装备性能**

## 3. 中国 99A 主战坦克

99A 主战坦克是中国最先进且完全信息化的主战坦克，实现了火力、机动力、防护力和信息力的综合协调发展。

该坦克采用自行研制的 125 毫米滑膛炮，采用自动装弹机，使坦克乘员数量从 4 人减少到 3 人，并大大提高了坦克炮的战斗发射速率。动力装置采用先进的国产柴油发动机，最大

输出功率 1200 马力，最大时速达 75 千米/小时，最大作战范围 800 千米。炮塔进一步强化了装甲防护能力。该坦克安装了先进的车内自动灭火抑爆系统和“三防”系统，其自动灭火设备对车内火源的反应时间小于 0.1 秒。此外，该坦克还采用了先进的综合火控系统。

#### 4. 德国 KF51 “黑豹”主战坦克

KF51 “黑豹”主战坦克由德国莱茵金属公司独立研发，其底盘来自“豹”2 系列改进底盘，保留了同样的动力系统，这使其最大公路速度可达 70 千米/小时，最大行程 500 千米，且为强化装甲防护提供了动力余度。

KF51 首次在炮塔上搭载了可垂直起降的四旋翼无人机，让坦克拥有了空中侦察能力。车长周视瞄准镜、炮长瞄准镜，以及炮塔和车体四周设置的内藏式摄像头，可提升车组对周边环境的感知能力。KF51 发射的巡飞弹察打两用，能够打击 60 千米外的多种目标，让坦克拥有超视距作战能力。KF51 的坦克炮是莱茵金属公司研制的 130 毫米滑膛炮，炮口动能和弹药杀伤力也更大。KF51 装有莱茵金属公司研制的车载主被动综合防御系统。此外，KF51 还装有防攻顶系统，能够拦截来袭的攻顶反坦克导弹。它集成的烟雾屏蔽系统，则可干扰敌方多光谱侦察。

### （二）信息化陆上作战平台的发展趋势

21 世纪，陆战武器装备的发展重点是提高信息力、火力、生存能力和战场机动能力，实现标准化、通用化和系列化。近年来，世界各国调整了陆上作战平台的发展进度，加快了对现有装备的改进和提高，其主要发展趋势如下：

#### 1. 全面应用先进信息技术

近年来，美、英、法等发达国家都在先期概念演示验证的基础上开始研究下一代主战武器系统，正将资金从传统平台的研制转移到发展信息化装备平台上。

新的主战系统将发展成为以网络为中心的“系统之系统”，即由侦察车辆、指挥控制平台、独立的火力压制系统、地面战斗与人员输送车辆以及用于支援作战的无人机等功能平台构成的大系统，集侦察、监视、目标搜索、火力打击、保障等功

能于一体。

## 2. 进一步提高机动性能

提高机动性能的重点是提高陆上作战平台的越野**机动性、加速性和转向性**。这些性能与平台的动力传动装置、操纵与悬挂系统的性能水平、单位功率、履带接地压力以及负重轮行程和发动机的加速性等有关。

➤ **动力装置的发展趋向**：除继续改进增压、中冷柴油发动机外，燃气轮机的采用将逐步增多；进一步研究陶瓷绝热发动机。

➤ **传动装置的发展重点**：设计先进的综合推进系统，采用电子操纵，增大功率密度（单位体积功率），达到结构紧凑、传递功率大、操纵维修方便等目的。

➤ **此外，液气悬挂使用增多，并有可能出现主动式悬挂系统**。为进一步提高作战平台的战场机动性，还提出在平台上建立战场管理信息系统，安装显示器，供乘员阅读地图信息，配设导航仪，明确敌我配置态势等。

## 3. 进一步提高生存能力

➤ 采用隐身技术来提高防护能力。

➤ 大量采用复合装甲提高车体的防护能力，重点是研究新型复合装甲、反作用装甲和主动防护系统。

➤ 陆上作战平台的总体结构设计将有新的突破，主要是继续探索顶置火炮式坦克方案与遥控车组方案。

## 4. 发展系列化、通用化作战平台

➤ **系列化**是根据某类产品或装备的使用需求和发展规律，按一定序列排列其主要性能参数和结构形式，有计划地指导产品的发展，以满足广泛需求的一种标准化方法。

➤ **通用化**是将现有的或正在研制的具有互换性特征的通用单元用于新研制武器系统的一种标准化方法。未来将把导弹和火炮综合在同一辆装甲车上，以便构成弹炮一体化武器系统，使坦克具有直射、间射和对空作战能力。

### （三）信息化陆上作战平台在伊拉克战争中的运用

在伊拉克战争中，最引人入胜的一幕是以美军第3机步师为主的地面部队对巴格达实施的史无前例的快速闪击战。在地面作战中，各种先进的作战装备发挥了卓越效能，不仅使地面作战开辟了一个崭新的发展空间，同时也为陆军的发展提供了新的契机。

#### 1. 战争中使用的地面作战装备

##### ● 地面作战部队的装备特点

少数部队配备了全新的或改装的数字化武器装备，成建制、成系统形成了信息化作战能力，如第4机步师等；

部分主战装备仍处于三代水平，在维持机械化武器装备原貌的基础上进行了信息化改造，提高了火力、防护力和信息感知能力，具有明显的火力优势和信息优势。

##### ● 伊拉克战争中所用信息化装备

➤ **美军装甲战斗车辆：**主要有 M-1A2 和 M-1A2SEP（数字化）主战坦克，M-2A3 步兵战车等。

➤ **火炮：**主要有 155 毫米 M-109A6 “帕拉丁”自行榴弹炮，105 毫米 M-119 牵引式榴弹炮，155 毫米 M-198 牵引式榴弹炮，M 270 多管火箭炮，60 毫米、81 毫米和 120 毫米迫击炮等。

➤ **导弹：**主要有 PAC-3 “爱国者”反导系统、陆军战术导弹系统、“海尔法”反坦克导弹等。伊军则使用了俄制 AT-14 “短号”反坦克导弹，实战中摧毁多辆 M-1A1 主战坦克。

#### 2. 地面作战装备的作战应用

##### ● 快速闪击

**伊拉克战争**中，美军对巴格达的快速闪击战是一个亮点。这是美国陆军向网络中心战转型的一次积极尝试，让见惯了美军完全或主要依靠空袭制胜的人们耳目一新。美军推进的速度之快令人吃惊：第3机步师先头部队7000人在开战后绕过伊拉克南部各城市，长驱直入、日夜兼程穿越700千米沙漠地

带，目标直指巴格达，在开战 5 天，该部就到达了距巴格达约 80 千米的南部战略重镇卡尔巴拉附近，并与伊军防守部队交战。

### ● 城市作战

10 年来，美国陆军和海军陆战队投入大量的力量进行城市作战的研究和训练。美军修建了模拟城镇，训练逐个街区、反游击队武装等城市作战方法。伊拉克战争事实表明，依托先进的地面作战装备，美军城市作战理论在实践上同样具有巨大的优势。战争中，美军多次成功地实施装甲突击，开创了城市作战的成功范例。

### ● 阵地攻防

美军在纳西里耶、纳杰夫、卡尔巴拉、巴格达等地与伊军发生过多场交战。存在着技术代差的两支军队在信息化条件下进行传统形式的阵地战，其惨烈程度对于这两支部队而言当然不可同日而语。美军在进军巴格达的一场 3 小时激战中，拥有信息化武器装备的第 3 机步师击毙了至少 2000 名伊军士兵，而美军仅阵亡 1 人。巨大的伤亡代价和悬殊战果表明了这种阵地战的不对称性。

### ❖ 【讨论交流】

1. 你知道哪些典型信息化陆上作战平台？
2. 你还知道哪些中国的著名坦克？
3. 简单谈谈信息化陆上作战平台的发展趋势。
4. 查阅资料，查找信息化陆上作战平台的战例应用，并在课堂上进行展示。

## 二、信息化海上作战平台

海军是以舰艇部队为主体，在海洋空间遂行作战任务的军种。在海洋占表面积 71% 的地球上，海军无疑在战争中具有重大的作用。世界军事强国无不发展先进的信息化海上作战平台，以保持强大的海军力量。在高技术的“催化”下，新型舰艇大量涌现，使海军战斗力不断增长。

## （一）典型信息化海上作战平台

### 1. 航空母舰

——以“福特”号航母为例

“福特”号航母舷号 CVN-78，是美国第 78 艘也是最新一艘航母；该舰于 2017 年 7 月 22 日正式加入美国海军服役，以近 130 亿美元的造价成为迄今最昂贵的航母，是美国海军全新打造的最大的核动力的航空母舰，被视为当今世界上最先进的航空母舰；“福特”号服役年限为 50 年，舰长 332 米，舰宽 40 米，飞行甲板宽 78 米，整个甲板相当于 3 个首尾相连的标准足球场，可携带超过 75 架舰载机，最大航速超过 30 节。

❖ 【拓展阅读】

#### “山东”号航空母舰

“山东”号航空母舰，正式名称为“中国人民解放军海军山东舰”，舷号“17”，型号为 002 型，是一艘隶属于中国人民解放军海军的航空母舰。该舰基于对库兹涅佐夫级航母、中国辽宁号航母的改装经验后，自主设计、研发、建造的一艘常规动力航空母舰，是中国真正意义上的第一艘国产航空母舰。

2019 年 12 月 17 日，山东舰在海南三亚某军港交付海军。从航母舰桥（俗称“舰岛”）设计来看，山东舰比辽宁舰更紧凑、小巧；飞行甲板和机库也经过重新设计，面积和体积比辽宁舰更大。因此，山东舰停放飞机数量比辽宁舰多，每批次舰载机的出动频率也会有所提高。

❖ 【播放视频】福建舰是目前已知的世界上排水量最大的常规动力航母

### 2. 驱逐舰

——以南昌舰为例

南昌舰是中国自主研制的 055 型万吨级驱逐舰首舰，2017 年 6 月下水，2020 年 1 月入列。先后突破了大型舰艇总体设

计、信息集成、总装建造等一系列关键技术。

具有较高的续航力、较长的自持力和全球适航性，可在除极区以外无限航区遂行作战任务，具有强悍的单舰综合作战能力，具有远、中、近三层软硬武器先期预警防御网和攻击火力网及较高的信息化水平。

具有防空、反潜、反舰和电子战能力，在需要时，也可执行对陆攻击和遂行火力支援的任务。

具有良好的隐身性、快速性和居住性，采用全舰外形隐身设计，降低雷达波散射面积；通过顶层设计降低全舰自噪声指标和水下辐射噪声指标；对舰艇的红外辐射采用抑制、隔离等手段降低红外辐射场；本舰的消磁系统能保证在一定水深的区域内防御磁性水雷攻击；对全舰的探测器天线、电子对抗天线、通信天线、导航天线等进行集成和共形设计，并进行空间优化布置，以最大限度保证全舰电子设备、电引爆武器等工作时的电磁兼容性及其隐身性能。

### 3. 护卫舰

#### ——以印度的“什瓦里克”级护卫舰为例

印度的“什瓦里克”级护卫舰为**放大改进版**“塔尔瓦”级护卫舰；独特的较长前甲板，舰桥前方布置有4种主要武器装备：

“奥托·梅莱拉”76毫米/62舰炮、SA-N-7“牛虻”防空导弹发射装置、SS-N-27“俱乐部”反舰导弹垂直发射井、RBU-6000反潜火箭发射装置。

舰舯部上层建筑后缘装有金字塔形主桅，封闭式金字塔形塔架位于舰桥顶部，后方装有塔架用于安装“前罩”火控雷达；该舰后半段与“德里”级非常相似，平板式后上层建筑（机库）前缘装有对空搜索雷达和位于顶部的“猎人”火控雷达，较长的飞行甲板位于舰尾。

### 4. 战略导弹核潜艇

“俄亥俄”级导弹核潜艇被美国海军誉为“世界上最有效的战略导弹核潜艇”。该级核潜艇水下排水量18700吨，长170.7米，宽12.8米，吃水10.8米，水下航速25节，最大潜深400米。

该级核潜艇噪音低，隐蔽性好，舰载电子设备齐全先进，

武器威力极大。每艇装有 24 个弹道导弹垂直发射井和 4 个 MK48 型 533 毫米鱼雷发射管，配备 24 枚“三叉戟”潜射弹道导弹和可携带核弹头的 MK48 鱼雷。“三叉戟”II 型导弹的 10000 千米射程将使“俄亥俄”级核潜艇可任意部署在大西洋与太平洋上的任何地方。

#### ❖ 【拓展阅读】

### “弗吉尼亚”级核动力攻击潜艇

美国的“弗吉尼亚”级核动力攻击潜艇，长 149 米，宽 10.4 米，吃水 9.3 米，排水量约 7800 吨，水下最高航行速度 34 节，额定艇员 134 名。由艇身、动力装置、艇载武器、艇载电子设备等构成。该级艇采用单壳体形式，艇型呈超细长型，便于施工建造，利于降低费用，利于水面航行，同时也利于在浅水域执行任务时不时地浮出水面与水面战斗群联系。“弗吉尼亚”级核潜艇装备了一座通用电气公司的 S9G 自然循环压水堆，两台总功率达 2984 兆瓦的蒸汽轮机；一台辅助推进潜水电机，堆芯寿命 30 年，能量密度高，安全性好，可避免发生失水事故，燃料无须更换，辐射噪声低，环境影响小。该级艇上装有 4 具 533 毫米鱼雷发射管；12 具巡航导弹垂直发射管。艇载“战斧”巡航导弹、“鱼叉”反舰导弹、MK48 先进自航水雷等共 38 枚。“弗吉尼亚”级核潜艇拥有先进的艇载电子系统，极大提高了潜艇在“网络中心战”环境下的作战能力。

## （二）信息化海上作战平台的发展趋势

### 1. 水面舰艇的发展趋势

- 研制新型导弹发射装置，提高水面舰艇的作战能力
- 采用新型动力装置，提高水面舰艇的机动能力
- 研制新船型
- 采用隐形技术，提高水面舰艇的隐蔽性

### 2. 潜艇的发展趋势

- 提高潜艇水下机动能力

- 提高潜艇水下搜索目标能力
- 提高潜艇水下攻击能力
- 提高潜艇隐身能力

### （三）信息化海上作战平台在海湾战争中的运用

**伊拉克海军：**海湾战争中，由于伊拉克海军十分弱小，海上作战显得微不足道，无法与大规模空中作战、快节奏的地面作战相提并论。

**多国部队海军：**多国部队海军仍然投入了大量的高技术武器装备，并在战争中发挥了重要作用，也对海上力量的运用方式产生了重大影响。多国部队部署了 230 艘舰艇，美海军投入了 6 个航母战斗群、4000 多架舰载机和 240 多架海军陆战队飞机以及大量的直升机。

这些高技术武器装备的作战运用十分广泛，不仅直接用于海上作战，而且在空中作战和地面作战中也发挥了重要作用。

#### 1. 反舰作战

➤ **主要任务：**反舰作战的任务是摧毁伊海军全部水面作战舰艇和布雷艇，将伊海军赶回到波斯湾北部，以防其进攻或威胁多国部队。

➤ **参战国家：**美国、英国、沙特阿拉伯和科威特海军承担了主要作战任务，阿根廷、澳大利亚、加拿大、丹麦、法国、意大利、荷兰、挪威、西班牙等国海军参加或支援了反舰作战。

➤ **参战装备：**美军 A-6E、F/A-18、F-14 和 S-3A/B 等舰载机、P-3C 和英国“猎迷”海上巡逻机、美海军 SH-60B、英国“大山猫”和美陆军 OH-58D 等直升机也直接参战。

➤ **作战结果：**在整个反舰作战中，多国部队击毁或击伤伊军 143 艘舰船，伊拉克所有海军基地和港口被严重毁坏，基本上全军覆没，未对多国部队海军发动过任何攻击。

#### 2. 防空作战

➤ **主要任务：**伊军在波斯湾建立和保持空中优势。

➤ **伊空军 4 种具备反舰攻击能力的战机：**32 架可发射 2 枚“飞鱼”反舰导弹的“幻影”F1 战斗机；4 架可携带“蚕”式空舰导弹的轰-6D 远程轰炸机；25 架可携带 AS-7、AS-9、

AS-14 等空舰导弹的苏-24；“超黄蜂”直升机可发射 2 枚“飞鱼”反舰导弹。

➤ **防空战略：**中央总部海军成立了防空作战司令部，负责指挥和控制舰艇编队的防空作战。作战兵力包括波斯湾上的 4 艘航空母舰、9 艘“提康德罗加”级巡洋舰、12 艘驱逐舰和护卫舰。

### 3. 反水雷战

➤ **主要任务：**为实施舰炮火力支援的战舰和可能发动的两栖突击开辟一条通向科威特海岸的通道。

➤ **伊军反水雷战：**伊拉克有 11 种不同型号的水雷，战前在费莱凯岛到科威特边界南端 230 千米长的弧线内布设了 1167 枚水雷。为了扫除水雷，中央总部海军成立了反水雷大队，共 20 余艘反水雷舰艇，6 架 MH-53E 扫雷直升机和 20 多个爆破排雷小分队，还部署了多种未经试验的扫雷装备。

➤ **多国部队反水雷战：**配合扫雷，多国部队摧毁了科威特海岸的伊军“蚕”式反舰导弹。多国部队海军遇到的最大威胁就是水雷，而对付水雷的办法并不有效，几乎所有行动都受到影响。在扫雷过程中，美舰“特里波利”号撞上一枚触发锚雷，受到重创；美舰“普林斯顿”号触发一枚感应式沉底雷，舰体遭到破坏。直到海湾战争结束，扫雷工作也没有完成。

### 4. 两栖佯动

进入波斯湾的两栖部队为中央总部提供了一支机动性很强的作战力量，包括美军第 4 和第 5 陆战远征旅及第 13 陆战远征分队，约 1.7 万人，31 艘两栖舰船和 1 艘修理船，17 艘气垫登陆艇和 13 艘通用登陆艇，115 辆两栖突击车，34 辆坦克，19 架 AV-8B 攻击机和 136 架直升机。

多国部队虽未进行两栖突击，但一直进行两栖作战的威胁和佯动欺骗，牵制了伊军 10 多个师。同时，还实施了一系列作战行动，有力地策应和支援了地面作战行动。

### ❖ 【讨论交流】

1. 你知道哪些典型信息化海上作战平台？
2. 中国海军成立 70 周年中，不少军舰进行了舰队检阅，请你查找相关资料，并进行展示。

3. 简单谈谈信息化海上作战平台的发展趋势。
4. 查阅资料，寻找信息化海上作战平台战例应用。

## 三、信息化空中作战平台

### （一）典型信息化空中作战平台

#### 1. 战斗机

——以歼-20 战斗机为例

歼-20 战斗机是 **中国** 人民解放军 **第四代** 双发重型隐形战斗机，用于接替歼-10、歼-11 等第四代空中优势战机；歼-20 采用了单座、双发、全动双垂尾、DSI 鼓包式进气道、上反鸭翼带尖拱边条的鸭式气动布局；机头、机身呈菱形，垂直尾翼向外倾斜，起落架舱门为锯齿边设计，机身以深黑色涂装。侧弹舱采用创新结构，可将导弹发射挂架预先封闭于外侧，同时配备中国国内最先进的新型格斗导弹。**2011 年** 1 月 11 日在成都实现首飞。2016 年 11 月，歼-20 飞机在第 11 届中国国际航空航天博览会（中国航展）上进行飞行展示，这是中国自主研发的新一代隐身战斗机首次公开亮相。2018 年 2 月 9 日，中国自主研发的新一代隐身战斗机歼-20，开始列装空军作战部队。

采用单座、双发、全动双垂尾、DSI 鼓包式进气道、上反鸭翼带尖拱边条的鸭式气动布局。

机头、机身呈菱形，垂直尾翼向外倾斜，起落架舱门为锯齿边设计，采用类似于 F-22 的 高亮银灰色涂装。侧弹舱采用创新结构，可将导弹发射挂架预先封闭于外侧，同时配备中国国内最先进的新型格斗导弹。

❖ **【播放视频】** 歼-20 首飞成功 13 周年 见证难忘瞬间

#### 2. 运输机

——以 XC-2 运输机为例

XC-2 运输机由 **日本** 川崎重工业公司研制，是为了接替日本于 20 世纪 70 年代启用的 C-1 型国产运输机。新一代运输

机在设计上谋求实现大型化,该机全长 43.9 米,翼展 44.4 米,高 14.2 米,最大运载重量达 37 吨,而且续航能力也有大幅度提高。2016 年 6 月 30 日,日本川崎重工业为日本航空自卫队开发的军用运输机 XC-2 入列。

### 3. 轰炸机

#### ——以 B-21 “突袭者”轰炸机为例

B-21 “突袭者”轰炸机是美国瞄准高端战争推出的一款战略轰炸机,性能较上一代轰炸机有显著提升。B-21 采用新一代隐身技术,具备先进的网络能力和开放式系统架构,将执行“最复杂的任务”。B-21 在设计上更利于实现隐身,该机尺寸更小,进一步降低了雷达反射截面积;同时,发动机进气道低矮,与机身贴合更紧密,机体外形轮廓和尾部线条更趋圆滑,折线也更少。B-21 可执行多样化任务。

- 核常兼备,可执行战略威慑任务。
- 远近兼顾,可执行临空/防区外打击任务。
- 体系化运用,兼顾指挥引导、情报侦察任务。

### 4. 直升机

#### ——以卡-52 为例

卡-52 是俄罗斯自行研制的全天候武装直升机,能够在昼夜和复杂天气条件下作战;卡-52 的驾驶舱采用并列双座布局,其翼下的 4 个武器挂架最多可加挂 4 套火箭弹发射架,每个发射架可携带 20 枚 S-8 型火箭弹;卡-52 还具备良好的夜间作战能力,其上装载的热成像仪能够于夜间在 5~6 千米的距离上发现坦克及相似体积的目标,在 3~4 千米内能识别目标。

#### ❖ 【拓展阅读】

#### 中国直-20

2013 年,中国第一架能上高原的国产直升机直-20 首飞成功。2019 年,直-20 作为国产第四代直升机,第一次走进大众的视野,在新中国成立 70 周年阅兵的阵列中亮相。

直-20 是中型双发多用途直升机,配装两台国产的先进涡轴发动机,应用了电传飞控、旋翼防/除冰等新

技术，能在昼、夜复杂气象条件下，遂行机降和运输等多样化任务，具有全域、全时出动能力。

## 5. 预警机

### ——以“费尔康”预警机为例

以色列“费尔康”预警机由波音 707 客机改装而来，某些性能甚至超过美、俄预警机。“费尔康”采用了有源相控阵雷达及飞机外皮与天线阵融合为一体等新技术；不像 E-3 那样采用机背圆盘天线整流罩，“费尔康”安装了 6 个格板型相控阵 L 波段保形雷达，可 360 度全方位覆盖；“费尔康”的雷达系统不仅能大幅度提升空军的信息战能力，增大己方的预警时间，而且能极大威胁敌方空军对己方的超低空突袭能力。

## （二）信息化空中作战平台的发展趋势

随着信息技术推动空中作战平台不断发展，信息化水平进一步提高，其发展趋势有如下几点：

### 1. 更加注重多用途作战能力

“一机多用”或“一机多型”将成为战斗机发展的标准模式。

同时，战斗机与攻击机的界限也将越来越模糊。2002 年 9 月 17 日，美国空军参谋长宣布，将 F-22 战斗机重新定名为 F/A-22，这不仅是对 F-22 进行的重新定位，也反映了美国空军在未来战斗机发展概念上的转变，即不再强调纯空中优势能力，而是必须兼有对地面打击和电子战的多用途作战能力。

未来运输机通过功能模块的变更或经过适当改装，变成多用途的飞机，如能成为救护伤病员，并可进行手术治疗的空中医院；成为歼击机、强击机、歼击轰炸机补充燃料的空中加油机，以及充当轰炸机的替补；成为隐蔽性较好的侦察机、空中预警机、搭载和发射无人机的母机等。

### 2. 更加强调隐身性能

现役的战斗机 F-22、轰炸机 B-2A 等都具备了良好的隐身性能。目前，美国、俄罗斯正在研制的新一代作战飞机都十分强调隐身性能。

美国军方考虑研制的军用运输机具有隐形特点，能向战区运送部队和军事装备，以及大规模毁灭性武器。

新一代直升机将采用现代化的传感器和先进的复合材料技术以及各种吸波材料涂层，使其雷达反射截面、红外特征值减小，提高其隐身性能。

### 3. 不断改进现役空中作战平台

为适应未来战争需要，美、俄等大国除了加紧研制新一代战略轰炸机以外，还在对现役轰炸机不断进行改进、改型。未来，各国都将对战略轰炸机进一步改进升级，提升轰炸机技战术能力，更好地担负起战略威慑任务。

为适应未来战争需要，许多国家/地区和组织着手对预警机进行升级改进。例如，E-3系列预警机是波音公司为美空军“空中警戒和控制系统”计划研制的预警机，具有较强的预警探测与空中引导能力。

### 4. 无人作战平台向实用化方向迈进

无人机的造价低，隐蔽性能好，生存能力强，而且不受人的生理条件限制，在现代战争中有广泛的用途。采用高技术研制新型的无人机将是空中作战平台今后发展的一个重要方向。自主式无人机和遥控机器人无人机除继续执行战场监视、侦察、电子对抗、通信中继、战场运输、气象监测和模拟假目标等任务外，还可执行空战和对地攻击任务，其作用将越来越大。

### 5. 提高电子对抗能力

除专用的电子对抗飞机外，一般的作战飞机自卫电子对抗设备将进一步发展。除进一步扩大频宽、增大有效辐射功率外，还将发展以电子计算机为核心的自适应系统。这种系统能在复杂的电磁环境中截获、分析和处理各种电磁信号，并根据这些信号反映出的威胁类型和程度自动选择对抗措施。

## （三）信息化空中作战平台在伊拉克战争中的运用

伊拉克战争像以往历次高技术局部战争一样。美英联军的空中作战装备发挥了关键作用，特别是大量精确制导弹药的使用，极大地提高了空中作战的效率，从根本上改变了空中作战的面貌。

## 1. 战争运用的主要空中作战装备

美英联军使用的空中打击平台主要分为两大部分：

从停泊在波斯湾和地中海的航空母舰上起飞的 400 余架舰载机，包括第一次参加实战的 F/A-18E/F “超大黄蜂” 战斗机；

从伊拉克周边基地和二线基地起飞的 1100 余架空军飞机，主要包括 B-1B 和 B-52H 战略轰炸机、B-2A 隐身战略轰炸机、F-117A 和 F-15E 战斗轰炸机、F-15 和 F-16 战斗机、A-10 和英国 “美洲虎” 攻击机，另有 RQ-1B “捕食者” 无人攻击机。

美英联军使用了许多新型弹药：英国 “风暴阴影” 防区外空地导弹，具备全天候作战能力和发射后不用管能力，射程超过 200 千米；美军最大型常规制导炸弹 MO-AB 燃料空气弹，重达 21000 磅；AGM-154 “联合防区外武器”（JSOW），主要用于攻击静止的飞机、导弹阵地等目标；CBU-105 集束炸弹，是 CBU-97 “传感器引爆武器” 加装 “风力修正弹药撒布器” 后的改进型，主要用于打击坦克和车辆等大型集群运动目标。

## 2. 空中作战装备的作战运用

### ● 防区外精确打击

它是指空中作战平台在敌方防空火力圈外，利用远程空地导弹或制导炸弹等对敌方目标实施攻击。伊拉克战争中，美英联军实施防区外精确打击的目标主要有以下 2 类：

- 固定的点目标和面目标。
- 定点打击单个目标的 “斩首” 行动。

### ● 战斗空域临空轰炸

战斗空域临空轰炸是伊拉克战争中的重头戏，其基础是美军占有信息优势和制空权。如果没有制空权，敌方防空导弹和高炮会对己方战机形成巨大的威胁，临空轰炸就不可能进行。

### ● 低空对地支援轰炸

低空对地支援轰炸是空中力量配合地面部队作战的支援行动，主要是杀伤敌方作战力量，给地面部队的推进扫清障碍。同时，从空中实施打击也是一种比地面遭遇战高效的作战手段，可以在保全自己的同时达成歼敌目的。

<p>❖ <b>【播放视频】</b> 盘点各国的现役五代战机</p> <p>❖ <b>【讨论交流】</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 你知道哪些典型信息化空中作战平台？</li> <li>2. 国庆 70 周年阅兵中，出现了不少先进的信息化作战平台，请你查找相关资料，并进行展示。</li> <li>3. 简单谈谈信息化空中作战平台的发展趋势。</li> <li>4. 查阅资料，查找信息化空中作战平台的战例应用，并在课堂上进行展示。</li> </ol>	<p>多媒体教学：  分钟</p>		
<p><b>课 后 总 结</b></p>			
<p><b>作 业 布 置</b></p>			
<p><b>授课日期</b></p>		<p><b>本课课题</b>  <b>(节)</b></p>	<p><b>第三节 综合电子 信息系统</b></p>
<p><b>授课班级</b></p>			
<p><b>教 学 目 标</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 学习指挥控制系统。</li> <li>2. 学习预警系统。</li> <li>3. 学习导航系统。</li> </ol>		

<b>重 点 难 点</b>	1. 学习预警系统。 2. 学习导航系统。		
<b>教学安排</b>			
	<b>知识点</b>	<b>重要性</b>	<b>拓展</b>
综合电子信息系统 （            课时）	指挥控制系统	★★★	系统结构
	预警系统	★★★	军事应用
	导航系统	★★★	卫星导航
<b>教学内容</b>			
<p>◇ <b>【新课导入】</b></p> <p>C<sup>4</sup>ISR 是指挥、控制、通信、计算机、情报及监视与侦察的英文单词的缩写。C<sup>4</sup>ISR 系统是现代军队的神经中枢，是兵力的倍增器。美国战略 C<sup>4</sup>ISR 系统是美国军事指挥当局做出重大战略决策以及战略部队的指挥员对其所属部队实施指挥控制以及进行管理时所用的设备、器材、程序的总称，是整个军事 C<sup>4</sup>ISR 系统的重要组成部分。</p> <p>C<sup>4</sup>ISR 是军事术语，意为自动化指挥系统。C<sup>4</sup>代表指挥、控制、通讯、计算机，即 Command、Control、Communication、Computer，四个字的英文开头字母均为“C”，所以称“C<sup>4</sup>”；“I”代表情报 Intelligence；“S”代表电子监视 Surveillance；“R”代表侦察 Reconnaissance。C<sup>4</sup>ISR，是美军开发的综合通讯联络情报指挥系统。</p> <p>战争离不开指挥。一部战争史从某种意义上来说就是一部指挥手段不断改进的历史。农业时代，军队作战指挥靠的是令旗、号角、锣鼓、烟火等。工业时代的战争，特别是两次世界大战广泛使用了无线、有线电报、电话等工具以及侦察机、雷</p>			教学方法及 时间安排

达、无线电侦听器、光学观测器等设备。随着科学技术的飞速发展，人类开始跨入信息社会，军队由机械化迈向智能化、信息化，指挥自动化系统便应运而生，也就是通常所说的 C<sup>4</sup>ISR 系统。

提问：读完以上材料，你能概括出指挥控制系统的含义吗？你又对预警系统和导航系统了解多少？

## ◇ 【新课讲述】

# 一、指挥控制系统

## （一）指挥控制系统的基本概念

指挥控制系统是支撑指挥员及其指挥机关对所属部队及武器系统进行指挥控制的系统。指挥控制系统是综合电子信息系统的核心组成部分，是实现各项作战业务和指挥控制手段自动化的信息系统，是综合电子信息系统的核心，在作战过程中辅助指挥员对部队和主战兵器实施指挥控制。

指挥控制系统具有较强的信息收集与处理、信息传递、信息检索、信息显示、辅助决策、武器控制、系统监控和适时报告运行状态与安全保密等功能。指挥控制系统包括指挥组织、信息处理系统及各种设备，并用通信系统把它们连为一体，其主要部分有指挥组织各成员席位与工作台、各种显控设备、服务器、视频指挥系统等。

## （二）指挥控制系统的发展趋势

### 1. 指挥控制系统一体化

- 战略、战役和战术信息系统一体化，以战役、战术为主。
- 全军指挥自动化系统一体化，建设信息栅格服务。
- 指挥系统与武器平台一体化，实现从传感器到射手的快速打击。

### 2. 指挥控制系统智能化

- 指挥控制系统装备智能化主要表现在以下几个方面：
- 态势感知透明化，增强对战场态势的感知能力。

➤ 指挥决策智能化，提高决策的正确性和指控的准确性、灵活性，提高作战效能。

➤ 作战协同网络化，实现作战活动自我同步，提高兵力协同和武器装备协同作战能力。

### 3. 指挥控制系统组织运用高效化

随着军队信息化建设和指挥控制系统的发展完善，指挥控制系统的组织运用呈现出高效化的发展趋势，主要体现在以下几个方面：

➤ 将以模块化、可部署指挥所为中心，组织整体保障，进一步提高指挥控制系统适应部队高度机动要求的组织调整能力。

➤ 随着机动指挥控制系统越来越依托无基站的无线网络，将使战场频谱管理和网络管理进一步得到加强。

## （三）指挥控制系统的战例应用

1991 年的海湾战争中，美军利用当时 C<sup>3</sup>I 系统实现了有效的联合作战，在战争中发挥了重要作用，但同时也暴露了兼容性差、互通性和信息共享能力差等缺陷。海湾战争结束后，美军加大了对 C<sup>3</sup>I 系统的建设投入，并不断发展，形成了 C<sup>4</sup>ISR 系统。在科索沃战争、阿富汗战争和伊拉克战争中，美军通过 C<sup>4</sup>ISR 系统实现了作战部队和各级指挥机构甚至国家指挥当局的连续高速联络，做到了信息实时共享与行动的协调同步，并大大提高了作战效率，其打击链所需时间由海湾战争时的 100 分钟缩短至阿富汗战争的 20 分钟左右，基本实现了“发现即摧毁”。

### ❖ 【讨论交流】

1. 什么是指挥控制系统？
2. 指挥控制系统有着什么样的发展趋势？

## 二、预警系统

### （一）预警系统的基本概念

#### 1. 主要功能

预警系统是综合电子信息系统的重要组成部分。它的主要

功能包括及时发现目标、稳定跟踪目标、位置预测和报告、准确识别目标、作战效果评估。

## 2. 系统构成

预警系统主要由传感器系统、预警信息处理系统和预警信息传输系统三部分构成。其中，传感器系统负责搜集信息；预警信息处理系统负责对传感器系统获取的信息进行综合处理，形成供指挥用的情报信息和武器系统的引导信息；预警信息传输系统将传感器系统、预警信息处理系统和指挥控制系统链接起来。

## 3. 不同分类

- 按作用可分为战略、战役和战术预警系统；
- 按目标种类可分为防空、反导弹、防天、反舰（潜）和陆战等预警系统；
- 按传感器平台可分为陆基、海基、空基和天基预警系统。

## （二）预警系统的发展趋势

### 1. 发展机载与星载大空域监视、多功能相控阵雷达预警系统

根据军事需求，只有多功能的相控阵雷达才能集搜索、跟踪、武器控制于一体，也只有与升空平台结合，才有监视全空域的能力，对来袭的超低空目标提供必要的预警距离、反应时间和引导拦截的能力。

### 2. 发展对隐身目标挑战的预警系统

对抗隐身目标挑战的预警系统的措施将是：增加雷达的有效辐射功率与天线口径乘积和灵敏度；采用宽频带的频率较低的雷达，甚至采用多频段的雷达；发展多基地雷达；改进短波超视距离雷达的可用性与灵敏度。

### 3. 发展功能综合化的预警系统

21 世纪初，战争的形式将是密切依靠信息和高技术的、以精确打击军事目标为主的立体化战争。预警系统和雷达的任务将是全空域监视、快速的反应能力、精细的目标分类和识别。卫星载的固态相控阵雷达可以在整个战场（跨度几千千米）内

完成这些任务，并指挥控制武器系统进行作战。这将是 21 世纪预警系统和雷达功能综合化的目标。

#### 4. 发展与其他电子信息系统一体化的预警系统

在综合电子信息系统中，与预警系统关系密切的还有通信、导航、电子对抗与指挥控制中心等电子系统，将它们一体化，是提高整个系统效率、可靠性、快速反应能力、生存能力等的关键。

### （三）预警系统的战例应用

**海湾战争**中，美国使用了众多的预警系统和情报侦察系统，对伊拉克实施了多种信息战进攻，最终使伊拉克的飞机和防空武器几乎完全丧失战斗力，只能放下武器，宣告失败。战争过程中有多架 E-3A 空中预警指挥飞机昼夜监视伊拉克上空的各种目标，并指挥空中作战；E-8A 联合监视和目标攻击雷达系统从空中精细地观测地面目标，为各军种提供攻击地面目标的信息。美国在这次战争中使用 100 余颗通信、侦察等各类卫星。在 42 天的战争中，以美国为首的多国部队依靠指挥、控制、通信、计算机和情报系统的情报处理和辅助政策，平均每天指挥 2600 架次飞机攻击数以百计的伊方目标，多次摧毁伊拉克的指挥中心和通信枢纽，对伊方的雷达和无线电通信施放干扰或进行摧毁。有人风趣地比喻这场战争是“**硅片战胜了钢铁**”。

#### ❖ 【拓展阅读】

### 预警系统的军事应用

预警系统的军事应用主要有**导弹预警卫星**、**预警机**和**预警雷达**。

■ **导弹预警卫星**的主要任务是监视地面弹道导弹的发射情况，卫星通常位于地球同步轨道或周期约 12 小时的大椭圆轨道。

■ **预警机**是空中预警和控制系统飞机的简称，是空中侦察与监视系统的一个重要组成部分。

■ **预警雷达**是反导系统的重要组成部分，是国之重器。

## ❖ 【讨论交流】

1. 什么是预警系统？
2. 你还知道哪些预警系统的战例应用？

## 三、导航系统

### （一）导航系统的基本概念

**导航**是引导飞机、舰船、车辆或人员（统称为运载体）准确地沿事先规定的路线准时地到达目的地的过程，为实现导航所发展起来的技术称为导航技术。**定位**是确定物体或点在规定的坐标系中位置的过程，定位借助于导航系统完成。随着导航技术的发展，导航系统除了为运载体提供实时位置信息之外，还提供**速度、航向、姿态与时间**等信息。导航系统一般可分为自主式导航系统（包括惯性导航系统、多普勒导航系统等）、他备式导航系统、卫星导航系统、组合导航系统等。随着近代科学技术的飞速发展，导航系统得到了广泛应用。

### （二）导航系统的发展趋势

#### 1. 向多系统组合式导航方向发展

世界各国、各地区和组织纷纷建立自己的卫星导航系统，我国的“北斗”导航、欧盟的“伽利略计划”就在此列。多种系统并存为组合导航技术的发展提供了条件。通过对全球定位系统（GPS）、“北斗”、“格罗纳斯”、“伽利略”等信号的组合利用，不但可提高定位精度，还可使用户摆脱对一个特定导航星座的依赖，可用性大大增强，多系统组合接收机有很好的发展前景。

#### 2. 向差分导航方向发展

使用差分导航技术，既可降低或消除影响用户和基准站观测量的系统误差，包括信号传播延迟和导航星本身的误差，还可消除人为因素造成的误差。随着全球定位技术的发展，差分导航将得到越来越广泛的应用，将应用于车辆、船舶、飞机的精密导航和管理，大地测量、航测遥感和测图，地籍测量和地

理信息系统（GIS），航海、航空的远程导航等领域。其本身也会从目前的区域差分向广域差分、全球差分发展，其导航精度将从近程的米级、分米级提高到厘米级，从远程的米级提高到分米级。

### （三）导航系统的战例应用

1991年1月17日，美国以打击伊拉克入侵科威特为名发动海湾战争，其前期的空袭行动，即“沙漠风暴”行动被看作是第一场“星球大战”，GPS在这次行动中崭露头角，在爆发之前的16个月时间里，美国空军先后发射了8颗导航卫星部署GPS，让人们开始了解它非凡的力量。

1990年8月2日，伊拉克入侵了科威特，在空袭行动的最初几分钟内，一支名为“诺曼底”的直升机分队在MH-53的引导下，一举摧毁了敌军早期在伊沙（特）边界上布置的两个预警雷达营。

#### ❖ 【拓展阅读】

### 《新时代的中国北斗》

2022年11月，国务院发布了《新时代的中国北斗》白皮书。白皮书指出北斗卫星导航系统是中国着眼于国家安全和经济社会发展需要，自主建设、独立运行的卫星导航系统。经过多年发展，北斗系统已成为面向全球用户提供全天候、全天时、高精度定位、导航与授时服务的重要新型基础设施。

党的十八大以来，北斗系统进入快速发展的新时代。2020年7月31日，习近平总书记向世界宣布北斗三号全球卫星导航系统正式开通，标志着北斗系统进入全球化发展新阶段。从改革开放新时期到中国发展进入新时代，从北斗一号到北斗三号，从双星定位到全球组网，从覆盖亚太到服务全球，北斗系统与国家发展同频共振，与民族复兴同向同行。北斗系统服务性能优异、功能强大，可提供多种服务，满足用户多样化需求。其中，向全球用户提供定位导航授时、国际搜救、全球短报文通信等三种全球服务；向亚太地区提供区域短报文通信、

<p>星基增强、精密单点定位、地基增强等四种区域服务。</p> <p>❖ <b>【播放视频】</b> 北斗，为梦想导航</p> <p>❖ <b>【讨论交流】</b></p> <p>1. 什么是导航系统？</p> <p>2. 全球四大卫星导航系统分别是什么？</p>		<p>多媒体教学：</p> <p>分钟</p>	
<b>课后总结</b>			
<b>作业布置</b>			
<b>授课日期</b>		<b>本课课题</b>	<b>第四节 信息化 杀伤武器</b>
<b>授课班级</b>		<b>(节)</b>	
<b>教学目标</b>	<p>1. 学习新概念武器。</p> <p>2. 学习精确制导武器。</p> <p>3. 学习核生化武器。</p>		

<b>重点难点</b>	1. 学习新概念武器。 2. 学习精确制导武器。 3. 学习核生化武器。		
<b>教学安排</b>			
	<b>知识点</b>	<b>重要性</b>	<b>拓展</b>
信息化杀伤武器 （            课时）	新概念武器	★★★	其他新概念武器
	精确制导武器	★★★	东风系列
	核生化武器	★★★	未来武器
<b>教学内容</b>			
◇ <b>【新课导入】</b>  马克思主义认为，暴力不是单纯的意志行为，它要求具备各种实现暴力的非常现实的前提，特别是工具，其中较完善的暴力工具战胜较不完善的暴力工具。打仗总是要用武器的。习近平主席指出，武器装备是军队现代化的重要标志，是国家安全和民族复兴的重要支撑。随着军事技术不断发展，武器因素的重要性在上升，如果武器装备上存在代差，仗就很难打了。  “手枪战胜利剑”，这是战争的普遍法则。武器装备出现代差，对于领先一方而言，往往容易获得比较优势，占据战场主动；对于落后一方来说，往往陷入被动挨打境地。战争实践证明，武器装备是提高整体作战能力的物质技术基础，直接影响着战备水平和战争胜负。现代战争中，武器装备对战争胜负的影响愈加凸显。当前，新一轮科技革命、产业革命、军事革命正快速演进，武器装备远程精确化、智能化、隐身化、无人化趋势更加明显，一些先进武器装备从技术上			教学方法及 时间安排

突破了时空界限，将改变传统战争的攻防格局。武器装备一旦形成代差，往往导致作战力量、作战指挥、作战方式的“非对称”，人和武器的数量优势将大大减弱，人的决策、指挥、精神等能动性作用将受到极大制约，以往的战术战法将被改变，战争甚至呈现一边倒的局面。我们要深刻认识和把握现代战争中武器装备越来越重要的规律，增强打造防身利器和“撒手锏”的紧迫感。

## ◇ 【新课讲述】

# 一、新概念武器装备

## （一）新概念武器的基本概念

新概念武器是指在工作原理和杀伤机理上有别于传统武器、能大幅度提高作战效能的一类新型武器。这种新型武器在设计思想、系统结构、总体优化、材料应用、工艺制造、部署方式、作战样式、毁伤效果等方面都不同于传统武器，其研究和应用将为未来高科技战争带来革命性的影响和变化。

目前，正处于探索和发展中的典型新概念武器，主要有定向能武器、动能武器、声波武器、气象武器、基因武器和计算机病毒武器等。这些新概念武器为武器装备的发展开辟了崭新的领域，在一定程度上代表了未来武器装备的发展方向。

## （二）新概念武器装备的发展趋势

### 1. 定向能武器

#### ● 激光武器系统

一种利用激光束直接攻击目标或使目标的部分功能失效，以达到攻击和防御功能的新概念武器系统。同常规武器相比，激光武器具有快速、灵活、精确、抗电子干扰和威力大等优点。

按作战用途不同，可分为战术激光武器和战略激光武器两大类。目前，世界上研制高能激光武器的国家除了美国以外，还有俄罗斯、英国、法国和德国等国。

随着激光技术的不断成熟，激光武器主要展现出**以下发展趋势**：

- 固体、混合各型激光器在原理、结构、材料、电源、热控制、光束控制等方面突飞猛进，正向战略战役级武器趋势发展。
- 不断向小型化、强杀伤力方向发展。
- 激光武器部署重点将向小型运输机、战斗机及地面装甲车等机动平台转变，从而提高其作战适应性。

### ● 高功率微波武器

指利用天线发射高功率微波定向波束攻击目标的武器。**主要的攻击目标**是雷达、通信、导航、计算机、电子设备、**武器控制及制导系统**，能够击穿电子元件，烧毁电子设备，永久损坏电子系统。高功率微波武器在现代战争中有重要作用，**具有以下发展趋势**：

- 高功率微波武器将以精确制导武器或无人作战飞机作为优选武器平台。
- 高功率微波武器及其系统的关系器件将继续向小型化、多样化、机动化的方向发展。

### ● 粒子束武器

一种利用特定方法将粒子加速到接近光速，通过电极或磁集束形成非常细的粒子束流发射出去，用来摧毁目标或使之失效的武器。粒子束武器不受云雾烟等自然条件影响，可以**“全天候”作战**。当前粒子束武器在研制方面存在着系列技术难题，尚处于实验室的可行性验证阶段，离实战化部署还有一段距离。粒子束武器的**发展现状和趋势如下**：

- 粒子束产生、控制、定向和传播技术的理论和试验日趋成熟。
- 加速器体积、重量问题正在逐步解决。
- 带电粒子束武器化发展速度不断加快。

## 2. 动能武器

动能武器主要包括动能拦截弹和电磁发射武器。它依靠高速运动的弹头或弹头碎片摧毁目标。

## ● 动能拦截弹的发展趋势

动能拦截弹是以火箭发动机增速获得巨大动能，通过精确撞击，直接毁伤目标的武器；美国、俄罗斯、英国、法国和以色列等都在发展动能拦截弹。目前美国重点研制的地基和海基中段弹道导弹系统采用的都是动能拦截弹系统。

## ● 电磁发射武器的发展趋势

电磁发射武器是动能武器中的新秀，是利用电磁能或电热化学能产生推力，使弹丸或其他有效载荷获得动能的武器，主要包括电热炮和电磁炮。

电磁炮与普通火炮相比，具有射速快精度高、射程远动能大、抗电子干扰强、隐蔽性好和毁伤效果好的显著优点。电磁炮主要用于反卫星和反导弹、战术防空、反装甲以及增大常规火炮射程等方面。此外，随着电磁发射武器的发展，今后的电磁炮不仅能用来发射炮弹，还可用来发射无人飞机、载人飞机、导弹、卫星等。

## ❖ 【拓展阅读】

### 电磁脉冲武器

电磁脉冲（EMP）武器是近年来逐渐发展起来的一种新概念武器，其杀伤原理是利用核爆炸或高能微波发生器产生的强大电磁脉冲，毁坏敌方武器装备电子元件，致其失效或损坏。未来高技术战争，这种“不流血的武器”可能会作为应对信息化军事力量的首选进攻性武器之一。

说起电磁脉冲武器概念的诞生，颇具戏剧性。1961年，苏联在北极圈附近进行核试验，剧烈的核爆炸不仅对苏联空军的地对空雷达造成损坏，还影响到上千公里外的电子系统。两年后，美国开展了一次核试验，核爆炸后，距离爆炸中心上千公里范围内的环境均受波及，街道上的灯大部分熄灭。那时，夏威夷檀香山的居民同样搞不清楚原因。经过事后调查，人们终于知道这两起“神秘事件”的罪魁祸首正是核试验产生的瞬时电磁脉冲。军事专家们看到了其中的军事价值，

利用电磁脉冲效应制造武器正好符合现代战争“非接触、零伤亡”的作战理念。自此，世界各军事强国针对电磁脉冲武器相继展开研究。

美国对于电磁脉冲武器的研制较早。目前，美国海军已经成功研制搭载于 GPS / INS 航空制导炸弹的 EMP 战斗部，并计划将其移植至卫星辅助制导弹药、联合直接攻击弹药、敏捷滑翔武器、联合防区外发射武器等平台。其在 2016 年配装了 AGM-86C / D 常规空射巡航导弹的第 2 代 EMP 套件，实现多次、多目标打击能力。美国陆军在 2017 年就开始研制以大炮作为投掷系统的 EMP 炮攻击系统，旨在研发一种低功率武器，用来精确打击一小片区域，精确影响电磁频谱的某个特定部分。在美陆军开展的“网络空间探索 2021”演习中，重点检验了网络空间电磁一体化理念，探索将电磁脉冲武器等电子战装备集成到整个军事作战体系中的应用战术研究。经过几十年研究，俄罗斯的电磁脉冲武器已经积攒了很多经验。在 2020 年春天的测试中，最新的电磁脉冲炮已能将试验范围内的无人机摧毁，超出了研究人员预料。俄罗斯这次试验对象只是无人机，但电磁脉冲武器在未来战争中的应用，打击对象将更加广泛。无论是坦克、装甲车、武装直升机还是无人机都需要先进的通信设备和火控系统，这些设备或技术一旦被电磁脉冲武器击中，便会瞬间失去联系，其直接后果就是所有武器都将变成“瞎子”。据悉，俄罗斯计划于 2025 年将电磁脉冲炮装备在第六代战机上。瑞典、英国、德国等国家也大力开展相关研究。瑞典有较高水平的电磁脉冲外场试验，已拓展到 GPS、计算机系统及无线局域网等研究领域，目前有 BAE 公司的博福斯高功率微波系统。英国正在研制可配装 BQM-145A 无人机平台的电磁脉冲武器，并在未来可拓展为小型化、可重复使用的武器。德国研究的一种降落伞型电磁脉冲战斗部，通过降落伞共形天线辐射高功率电磁脉冲，辐射功率达 1GW，工作频率为 100MHz~1GHz，作用距离可达 10~100m，可攻击雷达

系统、通信系统和区域防御系统等。

战场初显锋芒。电磁脉冲武器利用强烈的电磁脉冲辐射，干扰或摧毁敌方设备。一旦用于信息传输的军事通信系统被破坏，对整个作战体系的生存威胁极大。1991年海湾战争中，美军用“战斧”巡航导弹携带电磁脉冲弹头，打击伊拉克防空系统和指挥中心电子系统，导致伊拉克军队整个防空体系瘫痪——导弹和高射炮成了一堆废铁，战斗机被“按”在跑道不能起飞。伊拉克战争中，美英再次使用电磁脉冲武器干扰伊拉克的电子信号，首都巴格达所有电子信号被覆盖。美军还向伊拉克国家电视台投掷了电磁脉冲炸弹，造成了电视转播信号的中断。在叙利亚战场，俄罗斯“克拉苏哈-4”系统在48小时内摧毁了9架TB-2无人机，同时也成功使大多数射向叙利亚军用机场的美国战斧导弹偏离了目标。上述战例均展现了电磁脉冲武器对军队信息化节点的显著压制和毁伤能力。电磁脉冲武器已经成为当前各军事大国应对信息化竞争的重要武器。

### 3. 非致命武器

非致命武器是指为达到使作战人员和武器装备失能并使附带破坏最小化而专门设计的武器系统，又称为失能武器或非杀伤性武器，主要包括超级润滑剂、材料脆化剂、超级腐蚀剂、超级胶黏剂、动力系统熄火弹、激光致盲武器、次声武器、化学失能剂等。

非致命武器虽然已经发展了很多门类，但仍然是一个较新的武器种类。一些人对非致命武器存在认识误区，认为它们并不重要，这种观点是极端错误的。加强这类武器的研究，无论是对于确保国家的安宁，还是用作军事用途，都有巨大的意义。

### （三）新概念武器装备的战例应用（以非致命武器为例）

相对于传统致命武器，非致命武器在减少持久伤害以及附带伤害方面有着无可比拟的优势，可以广泛应用于维和、

防暴、反恐行动中。

伊拉克和阿富汗战争的实践表明，未来城市作战环境将异常复杂，士兵与平民混杂一处，难以区分。为了取得胜利并减少附带杀伤，非致命武器可成为美军的主要装备之一。军用非致命武器不仅能在近距离使敌人及其装备暂时失能，还能对可疑人员或车辆实施“非杀伤性远程阻击”（限制其行动能力等），直至判明其身份。

美国军方对于非致命武器的兴趣不断增长，这种趋势也反映在目前正在为其开发的几种新技术。美国海军陆战队已部署了能够使人精神涣散的**光学装置**，这是一种可以令人眼花缭乱的激光器。另一种有效的非致命武器部署在军事和执法行动中，这是一种**声波冲击装置**，该设备工作时可以产生高达 150 分贝的声音，尖锐的声响会让人耳感刺痛，用于驱散人群还可发出清晰的语音信息，用作高音喇叭。

#### ❖ 【讨论交流】

1. 什么是新概念武器？
2. 新概念武器装备的主要有哪些发展趋势？
3. 查阅资料，你还知道哪些新概念武器？

## 二、精确制导武器

### （一）精确制导武器装备的基本概念

精确制导武器是指直接命中概率超过**50%**的制导武器，是信息化装备的典型代表，已成为信息化条件下局部战争中使用最多的武器。可以说，精确制导武器已成为现代化高技术战争的标志性武器和基本火力，也将成为决定战争胜负的重要因素。

#### ❖ 【播放视频】 影响战场态势的精确制导武器

### （二）精确制导武器装备的发展趋势

随着微电子、光电子、计算机、新材料等技术的发展，精确制导武器的水平将得到进一步提高，世界各国在发展精

确制导武器的过程中将出现一些新的趋势。

### 1. 提高命中精度

➤ 探测方式从点源探测向成像方向发展。目前主要有红外成像制导。红外成像制导与红外点源制导相比，具有抗干扰能力强，可实现全向攻击，具有“发射后不用管”等优点。

➤ 探测元件从单元向多元方向发展。探测单元多，可提高灵敏度，减少每个探测器单元尺寸，可提高分辨率。

➤ 一种武器有多种制导头，以对付不同目标，或者软件可调，以适应目标变化。

➤ 采用复合制导技术，以提高远距离攻击的命中精度。

➤ 信号处理电路，由模拟式向数字化处理方向发展，进一步提高弹载处理机的运行速度，进而提高信号处理能力，以期提高命中精度。

### 2. 远程化

美军为适应未来高科技战争的需要，把 3500 千米的纵深区域划入战区范围。为了实现战区**纵深精确打击**，作为现代战争中空袭主要手段和“杀手”武器的战术弹道导弹、巡航导弹及空地导弹，将增大射程；防御性精确制导武器为实现远距离拦截入侵目标，也将增大射程。

此外，精确制导武器的发射平台更加昂贵且又面临着敌方各种火力的威胁，使得世界主要国家更加重视发展各种远射程精确制导武器，以便在敌方火力圈外发射，提高发射平台的生存概率。

### 3. 系列化

进入 20 世纪 90 年代以来，国际形势发生了重大变化，世界格局呈现多极化和动态变化的态势。各国都纷纷重新调整自己的国际发展战略，武器装备发展系列化的特点更加明显。

### 4. 智能化

未来战争的战场环境越来越复杂，精确制导武器要在极短的时间内将目标摧毁，仅仅依靠人工引导已不可能，必须使制导武器具有某种人工智能。

## 5. 提高抗干扰能力和突防能力

**提高抗干扰能力的发展方向有两个**：一是提高精确制导武器攻击的隐蔽性，使敌方难以侦察发现。二是采用多种抗干扰措施。工作在毫米波段的主动寻的制导系统，抗干扰能力比较强，所以毫米波制导技术是今后发展的主要方向。

**提高突防能力的发展方向有两个**：一是采取隐身措施。例如，美国研制的“联合直接攻击弹药”（JDAM）和“三军防区外攻击导弹”（TSSAM）都具有隐身特点。二是研制高超音速精确制导武器。采取高超音速攻击，使对方防御系统来不及反应，同样可以达到提高生存能力的目的。

### ❖ 【拓展阅读】

#### 精确制导之祖——“弗里茨 X”

二战时，海战已从传统的二维平面，扩展到了三维的海空立体，飞机攻击战舰屡见不鲜。如和让炸弹自己飞向敌舰呢？

1938年，德国科学家**马克斯·克莱默**开始着手以PG-1400“弗里茨”炸弹为基础进行研发。1942年，“弗里茨 X”制导炸弹的研制工作基本完成。

1943年9月9日，弗里茨-X首获战果。截止战争结束，德国一共制造1386枚弗里茨，但实战中只投下了**108枚**，共命中了20-24艘舰船。虽然准头尚佳，但确实是难以撼动大局，与其他黑科技一样只能看着德国的战败。但“弗里茨-X”等制导武器的诞生，让各国见识到了其在战场上的潜力，从此人类战争开始迈向了“精确制导”时代。

### （三）精确制导武器的战例应用

20世纪90年代以来，世界上发生了数次高技术条件下的局部战争或武装冲突，而反映这些局部战争或武装冲突高技术水平的突出例证，就是精确制导武器得到大量而广泛的运用。

1965年美军轰炸**越南清化**大桥时，美军发射了包括“小斗犬”“大斗犬”空地导弹等各种类型的武器，始终未能将桥炸断。1972年5月13日，14架F-4各带一枚“灵巧炸弹”

（即电子光学制导炸弹和激光制导炸弹）飞向清化大桥，清化大桥被拦腰斩断。

海湾战争时，在美军攻击伊拉克一个发电站时，通过发射一枚“斯拉姆”导弹直接命中有高墙遮挡的发电站主体。

#### ❖ 【拓展阅读】

### “斯拉姆”导弹的战例应用

海湾战争中，“斯拉姆”曾首次用于实战验证，效果惊人。在对伊拉克水电站的攻击中创造了一个奇迹：第一枚导弹把发电站墙壁炸开一个10米的大洞，紧接着，第二枚导弹就从这个大洞中穿越进去，炸毁了室内的发电机组。

“斯拉姆”导弹采取了“人在回路中”制导方式，人通过计算机对飞行中的导弹进行遥控，像玩电子游戏那样把导弹引导到目标区域，然后再选取命中点对要害处进行打击。

#### ❖ 【讨论交流】

1. 什么是精确制导武器？
2. 精确制导武器有哪些种类，请展开谈一谈。

## 三、核生化武器

核生化武器是核武器、生物武器、化学武器的统称，是大规模毁伤性武器。

### （一）核武器

#### 1. 核武器的基本概念

核武器是利用重原子核自持链式裂变或（和）轻原子核自持聚变反应，瞬时释放出巨大能量而产生爆炸，对目标实施大规模杀伤破坏的武器。

核武器由核战斗部及其承载壳体等组成。它与投掷发射系统和指挥控制系统等使核武器形成作战能力的各系统共同组成核武器系统。

随着核武器技术的发展，核武器种类日益增多，可从不同角度进行分类：

➤ 按**核装置原理结构**，可分为原子弹、氢弹和特殊性能核弹。后者包括中子弹、弱剩余放射性弹等；

➤ 按**投掷发射系统**，可分为核导弹、核炮弹、核炸弹、核鱼雷、核地雷等；

➤ 按**作战使用**，可分为用于打击战略目标、执行战略任务的战略核武器和用于打击战役战术目标的战术核武器；

➤ 按**威力大小**，可分为高威力核武器（百万吨梯恩梯当量级）、中等威力核武器（数十万吨梯恩梯当量级）和低威力核武器（万吨梯恩梯当量级及以下），但其界限并不严格。

## 2. 核武器的发展趋势

### ● 核武器技术将继续发展

- 通过计算机仿真试验，完善和发展核技术。
- 赋予和平利用核能以特定任务，“民为军用”是部分核大国在现今发展核技术的辅助手段。
- 顶住国际压力，执意发展核武器技术。

### ● 核武器作战性能进一步提高

今后，核武器威力多数在数十万吨梯恩梯当量级，但作战性能将进一步提高，主要体现在以下 4 个方面：

- 命中精度更高，具有打击硬目标的能力。
- 突防能力增强。
- 抗核加固技术进一步提高。
- 灵活反应能力得以提高。

### ● 研发具有新型作战能力的核武器将成为今后一个时期

为适应信息化战争和防止大规模杀伤性武器的需求，具有新型作战能力的武器有：打击深埋加固目标的钻地核武器、可使生化武器失效的“除剂武器”、能使电子系统失灵的增强核电磁脉冲武器等。

### ● 适应未来核威慑条件下的信息化战争

为了适应未来核威慑条件下的信息化战争，军事大国特

别是美国、俄罗斯的核武器发展大体分为以下两个方面：

➤ 战略弹道导弹是当前威慑力最大的核武器，其发展趋势为大幅增强突防能力；提高生存能力；提高命中精度；减少型号，战术核武器和潜射核武器将会加强。

➤ 战术弹道导弹具有射程远、威力大、精度高、使用灵活及能在短时间形成密集火力等特点，它在核武器家族中有着不可替代的地位和作用，仍然备受军事大国的青睐，其发展趋势为采用多种类型弹头，提高作战使用的灵活性；追求高机动性，提高生存能力；缩短反应时间，适应瞬息万变的战场态势；减少型号，制造精品。

### 3. 核武器的战例应用

二战中，为迫使日本迅速投降，1945年8月6日8时15分，美军一架B-29轰炸机飞临日本广岛市区上空，投下一颗代号为“小男孩”的原子弹。

“小男孩”是一颗铀弹，长3米，直径0.7米，重约4吨。炸弹在距地面580米的空中爆炸，广岛市24.5万人口中有7.815万人当日死亡，死伤总人数达20余万。这是历史上首次将核武器用于实战，广岛成为第一座遭受原子弹轰炸的城市。

## （二）生物武器

### 1. 生物武器的基本概念

生物武器是以生物战剂杀伤有生力量和毁坏植物的武器，又称细菌武器。包括装有生物战剂的炮弹、航空炸弹、火箭弹、导弹和航空布洒器、气溶胶发生器等。生物武器可使大量人员、牲畜发病或死亡，也可大规模毁伤农作物，从而削弱敌方的战斗力，破坏其战争潜力。生物武器的特点包括以下几个方面：

- 面积效应大。
- 具有传染性。
- 生物专一性。
- 没有立即杀伤作用。
- 受自然因素影响大。

- 成本较低。

## 2. 生物武器的发展趋势

未来生物武器的研制技术将进一步提高威力，主要包括以下几个方面：

- 利用分子生物学新技术改造生物战剂，提高其毒力和稳定性。
- 生物武器攻击目标可能转向以大面积单一作物种植区和牧场为主，破坏战争潜力，造成长期后效应。
- 生物武器应用于局部战争和恐怖袭击的可能性大大提高。

## 3. 生物武器的战例应用

731 部队是日本精心策划、组织和实施细菌战的核心机构，是第二次世界大战期间世界历史上规模最大的细菌武器研制的大本营，也是发动细菌战争的策源地。入侵东北后，日本帝国主义为扩大对中国的侵略，违背日内瓦议定书，秘密组建了 731 部队，这支部队共设有 4 个专门进行细菌研究与实验的机构、4 个支队，总人数达到 3000 余人。731 部队组建伊始，就是一支名副其实的细菌特种战邪恶部队，它完全服从于、服务于战争，开始了长达数年的、骇人听闻的细菌战与人体活体实验等反人类的罪恶活动。

❖ **【播放视频】** 731 部队少年兵回忆标本室看到的一切

## （三）化学武器

### 1. 化学武器的基本概念

化学武器是以**毒剂**的毒害作用杀伤有生力量的武器器材的总称。包括毒剂及装有毒剂的化学炮弹、化学航空炸弹、化学火箭弹、导弹化学弹头、化学地雷、化学航空布洒器、毒剂气溶胶发生器以及装有毒剂前体的二元化学弹药等。

化学武器按毒剂的**分散方式**可分为爆炸分散型，如各种化学弹药、化学地雷；热力分散型，如各种毒烟发生器；布洒型，如航空布洒器。

化学武器与常规武器相比，其特点包括以下几个方面：

- 杀伤途径多。
- 杀伤范围广。
- 杀伤作用时间长。
- 使用选择性大。
- 使用效果有不确定性

#### ❖ 【拓展阅读】

### 美国宣布已销毁最后一批化学武器库存

美国总统拜登于 2023 年 7 月 7 日发表声明，宣布美国已安全销毁最后一批化学武器库存，“我们离建立一个没有化学武器恐怖的世界更近了”。

禁止化学武器组织（OPCW）总干事阿里亚斯同日发表声明称，“销毁所有已申报的化学武器库存，是一个重要的里程碑”。他表示，“最后一个拥有化学武器的国家”销毁了他们的最后一批库存，这一举措意味着“所有缔约国申报的化学武器库存都被核实为不可逆转地销毁了”。但阿里亚斯警告说，世界仍然必须保持警惕，“近期使用和威胁使用有毒化学品事件表明，防止化学武器再次出现仍然是禁止化学武器组织的首要任务”。

## 2. 化学武器的发展趋势

### ● 研制新型化学毒剂

20 世纪 70 年代以来，有化学攻击能力的国家，其军队装备的毒剂主要是沙林、梭曼、维埃克斯、芥子气、氢氰酸等，其中神经性毒剂是主体。为了增强毒性和改进其使用性能，有些国家还研究了毒剂的混合使用、胶黏化和微包胶等技术。随着化学、毒物与毒理学、分子生物学等学科的发展，天然毒素、合成毒物、高效药物等高毒性、高活性物质的军事应用得到广泛研究，研究范围包括具有致死、麻痹、瘫痪、皮肤伤害、失能等作用的毒物，以及能穿透防护器材的新毒剂。

### ● 完善毒剂的使用技术和使用手段

完善毒剂的使用技术包括毒剂微包技术、气溶胶分散技

术、多种毒剂配伍使用技术等。完善毒剂的使用手段包括发展密集型和远程化学战剂投送系统等。

### ● 发展二元化学武器

二元化学武器则是将相对无毒或者低毒的两组或两种化学物质分别装载在弹体内隔墙的两边或者两个不同的容器中，在弹体飞行过程中隔墙破裂或爆炸，两种制剂依靠弹体旋转作用力或者内置的搅拌装置发生快速化学反应，生成毒剂，对目标进行打击。这种反应过程一般低于 10 秒钟。

二元化学武器的优势在于可以大量生产和储存，并可以保障这一过程的安全性。相对一元化学武器而言，二元化学武器降低了弹药腐蚀渗漏所带来的毒性，也减小了对存储环境带来的风险和危害。目前美国、俄罗斯均已装备二元沙林和二元维埃克斯化学弹药，今后将一方面研制新的二元化学武器，另一方面对其现有二元化学弹药进行改造，提高性能和使用效果。

### 3. 化学武器的战例应用

人类使用人工合成的化学武器始于第一次世界大战。

1915 年 4 月 22 日下午 5 时许，就在日落西山时，守卫伊普尔的协约国军队突然发现一种黄绿色的烟雾，外表“像是寒夜笼罩在水草地上的那种烟雾”，随风慢慢飘动，向法军第 45 后备师的堑壕蔓延。那是德军从 5700 多个金属容器中释放出来的氯气。堑壕里不知所措的士兵们顿时觉得眼睛、鼻子和喉咙好像被酸性物质烧灼似的，不断有人倒下，痛苦地扭曲着身体直至死去，幸存者则抓住喉咙四散奔逃。

在这次毒气战中，英法联军 1.5 万人中毒，其中 5000 人死亡。第一次世界大战首次见证了化学武器的使用。到了战争最后一年，50% 的德国炮弹都充了毒气。同样，英国、法国、俄、美国也相继大量使用毒气等化学武器，其中英、法以牙还牙率先使用了路易斯毒气。

从 1917 年 7 月起，化学战达到高潮，几乎每次战役都使用化学武器，直到 1918 年第一次世界大战结束，交战双方频繁使用刺激性、窒息性、糜烂性毒剂，动用毒剂 54 种，总施放量 12.15 万吨，导致 127.9 万军民中毒，其中 9.1 万人死

亡，约占整个战争伤亡人数的 4.6%。

❖ **【播放视频】** 一战中 各参战国使用的毒气化学武器总计约 12.5 万吨

❖ **【拓展阅读】**

### 未来武器

**隐形斗篷：**加拿大公司 Hyperstealth 在 2014 年已经向世人展示了隐形斗篷的形态，其原理是将斗篷周围的光线弯曲，如同小溪中的石头一样，斗篷将会使自身以及斗篷内部的物体从空气中隐藏起来。

**牵引光束：**Bessel 光束具有恒定、不扩散的特性，可以实现所谓的光波传输概念。目前，NASA 正在研发基于 Bessel 光来的新技术，旨在实现精确导向性的牵引效果，也就是说物体可以在两束光线牵引力下实现移动。

**消除记忆的药物：**2009 年，一个大脑研究组织的科学家发现，通过一种化合物阻止大脑产生记忆，足够大的剂量可以消除个人在某段时间点的记忆。

❖ **【讨论交流】**

1. 你知道哪些核武器的战例应用，请展开谈一谈。
2. 生物武器具有哪些特点？
3. 化学武器具有哪些特点及发展趋势？

多媒体教学：

分钟

课后总结

<b>作业布置</b>	
<b>本章小结</b>	
<b>总结概括</b>	<p>科学技术始终是世界军事发展和变革的动力,正在引起军队武器的巨大变革,也为发展全新的非核武器开辟了诱人的前景。可以预见,不就得将来会陆续研制成功新的、更具威力的武器系统,并将投入战争中使用。现代战争既是军事力量的谋略的较量,又是武器装备的竞赛,谁拥有更先进的武器装备,谁就能在战争中取得更有力地位置。</p>
<b>复盘反思</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 信息化装备的内涵是什么?</li> <li>2. 信息化作战平台包括哪些内容?</li> <li>3. 信息化作战平台的发展趋势是什么?</li> <li>4. 综合电子信息系统包括哪些内容?</li> <li>5. 新概念武器主要包括哪些内容?</li> <li>6. 精确制导武器的发展趋势是什么?</li> <li>7. 核生化武器包括哪些内容?</li> </ol>