

军事

JUN SHI XIN XI JI SHU

信息技术

主 编：傅会民

副主编：李智诚

JUN SHI XIN XI JI SHU

解放军出版社

军事信息技术

主 编 傅会民
副主编 李智诚

解放军出版社

图书在版编目(CIP)数据

军事信息技术/傅会民主编. - 北京:解放军出版社,2005

I. 军… II. 傅… III. 信息技术—应用—军事
IV. E87

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 041252 号

书 名: 军事信息技术

作 者: 傅会民

责任编辑: 牧 阳

装帧设计: 覃 舫

责任校对: 厉彦英

出版发行: 解放军出版社发行部

社 址: 北京市西城区地安门西大街 40 号 邮编: 100035

电 话: 66531659

E-mail: jfwycbs@public.bta.net.cn

经 销: 全国新华书店

印 刷: 北京凯鑫彩色印刷有限公司

开 本: 850 毫米×1168 毫米 1/32

字 数: 251 千字

印 张: 10

印 数: 1—5000

版 次: 2005 年 5 月第 1 版

印 次: 2005 年 5 月北京第 1 次印刷

书 号: ISBN 7—5065—4914—X

定 价: 18.00 元

(如有印刷、装订错误,请寄本社发行部调换)

前 言

为积极推进中国特色军事变革，加速军队信息化建设，培养高素质军事人才，我们组织军队有关专家、学者编写了《军事信息技术》一书。

本书主要介绍了军事信息基础技术、军事信息获取技术、信息传递技术、信息处理技术、信息控制与决策技术等内容。

本书可列为部队机关、军事院校以及自学考试、电大考试选用教材或教学参考书，也可作为部队官兵系统学习信息技术知识的教科书。

总参政治部宣传部

二〇〇五年五月

目 录

第一章 军事信息技术概述	(1)
第一节 信息	(1)
第二节 军事信息	(9)
第三节 军事信息技术	(16)
第二章 军事信息基础技术	(22)
第一节 微电子技术	(22)
第二节 光电子技术	(30)
第三节 超导电子技术	(37)
第四节 分子电子技术	(42)
第五节 真空电子技术	(46)
第三章 信息获取技术	(50)
第一节 传感器技术	(50)
第二节 网络侦察技术	(55)
第三节 雷达侦察技术	(62)
第四节 通信侦察技术	(67)
第五节 导航定位技术	(71)
第六节 光学侦察技术	(77)
第四章 信息传输技术	(83)
第一节 短波与超短波通信技术	(83)
第二节 微波通信技术	(87)
第三节 卫星通信技术	(91)
第四节 移动通信技术	(97)

第五节 光纤通信技术	(102)
第六节 计算机网络技术	(108)
第五章 信息处理技术	(116)
第一节 计算技术	(116)
第二节 推理技术	(121)
第三节 存储技术	(124)
第四节 显示技术	(130)
第五节 多媒体技术	(135)
第六章 信息控制技术	(144)
第一节 自动控制技术	(144)
第二节 计算机辅助决策技术	(150)
第三节 人工智能技术	(159)
第七章 信息攻击技术	(173)
第一节 网络攻击技术	(173)
第二节 雷达干扰技术	(183)
第三节 通信干扰技术	(191)
第八章 信息防御技术	(202)
第一节 信息反侦察反干扰技术	(202)
第二节 信息网络安全防御技术	(209)
第三节 信息安全保密技术	(221)
第九章 信息技术对军事领域的影响	(234)
第一节 信息技术对军事战略的影响	(234)
第二节 信息技术对作战指挥的影响	(240)
第三节 信息技术对武器装备的影响	(243)
第四节 信息技术对军事训练的影响	(248)
第五节 信息技术对后勤保障的影响	(255)
参考文献	(258)

《军事信息技术》自学考试大纲	(261)
第一部分 课程性质与设置目的要求	(263)
第二部分 课程内容和考核目标	(267)
第一章 军事信息技术概述	(269)
第一节 信息	(269)
第二节 军事信息	(270)
第三节 军事信息技术	(271)
第二章 军事信息基础技术	(274)
第一节 微电子技术	(274)
第二节 光电子技术	(274)
第三节 超导电子技术	(275)
第四节 分子电子技术	(275)
第五节 真空电子技术	(276)
第三章 信息获取技术	(278)
第一节 传感器技术	(278)
第二节 网络侦察技术	(278)
第三节 雷达侦察技术	(279)
第四节 通信侦察技术	(279)
第五节 导航定位技术	(279)
第六节 光学侦察技术	(280)
第四章 信息传输技术	(282)
第一节 短波与超短波通信技术	(282)
第二节 微波通信技术	(282)
第三节 卫星通信技术	(282)
第四节 移动通信技术	(283)
第五节 光纤通信技术	(283)
第六节 计算机网络技术	(283)
第五章 信息处理技术	(285)

第一节	计算技术	(285)
第二节	推理技术	(285)
第三节	存储技术	(286)
第四节	显示技术	(286)
第五节	多媒体技术	(287)
第六章	信息控制技术	(289)
第一节	自动控制技术	(289)
第二节	计算机辅助决策技术	(289)
第三节	人工智能技术	(290)
第七章	信息攻击技术	(293)
第一节	网络攻击技术	(293)
第二节	雷达干扰技术	(293)
第三节	通信干扰技术	(294)
第八章	信息防御技术	(296)
第一节	信息反侦察反干扰技术	(296)
第二节	信息网络安全防御技术	(297)
第三节	信息安全保密技术	(298)
第九章	信息技术对军事领域的影响	(300)
第一节	信息技术对军事战略的影响	(300)
第二节	信息技术对作战指挥的影响	(300)
第三节	信息技术对武器装备的影响	(301)
第四节	信息技术对军事训练的影响	(301)
第五节	信息技术对后勤保障的影响	(301)
第三部分	有关说明与实施要求	(305)
附:题型举例		(309)
后记		(311)

第一章 军事信息技术概述

当今时代的变革和社会的发展，是以信息技术革命为核心的新技术革命直接作用的结果。信息科学与信息技术的迅速发展，不仅全面推动着政治、经济、科技、文化等的持续快速发展，成为生产力中发展最快、带动面最大的科学技术，而且将从根本上改变社会的生产方式和生活方式。与此同时，信息技术也将从根本上改变传统武器装备的性质，改变战争的传统作战方式，继而成为信息化战争形成和发展的关键技术基础。

第一节 信 息

信息这个词随着科学进步和经济的发展，其含义也不断丰富。信息与生产、生活休戚相关。企业生产要关注市场信息；投资理财要关注股市金融信息；政党、社团和国家决策要关注社情民意；人们在日常生活中，读书、看报、写文章、听广播、看电视、看演出、谈话、交往等活动，无不包含着信息，时时在与信息打交道。如，旅行，先要查一下列车时刻表或飞机航班时刻表，搜集与自己出行有关的信息；升学，必须广泛了解招生院校和专业设置的有关情况和人才培养方向；就业，则必须通过各种渠道、各种媒体了解用人单位的招聘信息。目前，信息已成为一门科学、一种技术、一种产业、一种职业、一种资源。信息与质量和能量是物质的三大基本属性，信息、材料和能源是客观世界的三大基本要素，是人类社会的三大资源，信息交流、物质生产

和能源开发是人类的基本实践活动。在现代社会，信息已成为人们工作、学习、生活、娱乐不可或缺的一部分，成为关系企业兴衰荣辱、关系国家和民族生存发展的一种战略资源。但从现代科学和技术的角度看，信息到底是什么？它有哪些基本属性和特征？它是怎么分类的？

一、信息的概念

信息从一般和通俗的意义上讲，是指客观存在的一切事物通过物质载体所发出的消息、情报、指令、数据、信号中所包含的一切可传递和交换的知识内容。这样理解的信息，有四个方面的基本含义：①信息是一种消息，即人们通信和交往时要告诉对方的内容。②信息是人们进行运算和处理的条件、内容和结果，常常以数字、数据、图像、曲线和控制指令等形式出现。③信息是事物运动、发展和变化的情况和状态。④信息是人类能够直接或间接感知的一切有意义的实质性东西，即人类感性认识的来源和形成理性认识的基础。

信息与消息、情报、知识既有区别，又有联系。信息是消息、指令、情报、信号的内涵，而后者是前者的载体。信息是通过消息给人们带来有关客观事物的认识，这些认识反映了事物的运动状态和方式。不能把信息与消息、报道混为一谈。同一条消息，对不同的人来讲，包含的信息是不同的。对某人来说，一条消息或新闻带给他一些不知道的新东西，就是获得了信息；如果这条消息或新闻他已经知道了，就不会从中获得信息。

目前，对信息还没有一个统一、严格和规范的定义，只有基于不同知识背景、源于不同研究领域和不同学科的信息定义。美国数学家申农从通信理论的角度给信息下的定义是：“信息是能够用来消除不确定性的东西”。申农所下的这一定义着重于从信息的接受者来看信息的含义。不确定性是客观事物的运动状态和方式发生或者未发生、这样发生或者那样发生的不确定性。当信

息被接受者获得之前，他对所述客观事物的运动状态和方式是不清楚的，是不确定的。获得信息后，清楚了，也就是不确定性消除或减少了。申农的定义告诉我们，从信息的接受者来看，一个客观事物通过物质载体所发出的消息、情报、指令、数据、信号等，对不同的接受者来说所含的信息量是不同的，可能多，可能少，也可能没有。这要看接受者对该事物是否因此消除或减少了不确定性的东西。比如，已经目睹了交通事故的现场，再看到有关这起交通事故的报道，就不会获得新的信息，因为它并没有消除关于这件事的不确定性的东西。申农是现代信息论的奠基人，他在1948年发表了著名的《通信中的数学理论》，给出了计算信息量的公式，1949年他发表了《在噪声中的通信》。这两篇论文的发表，标志着现代信息论的诞生。信息论是20世纪重大的科学成就之一。

美国数学家维纳给信息下的定义是：“信息是人们在适应外部世界和控制外部世界过程中同外部世界进行交换的内容和名称”。这是他在1950年发表的《人有人的用处》一文中提出的。该定义是从客观对象与认识主体之间相互作用的角度提出的，是基于控制论知识背景对信息下的定义。它说明了人类在适应外部世界且使这种适应反作用于外部世界的过程中，除了物质、能量变换外，还有信息的交换。人类通过语言、文字、信号及图像等各种手段交换信息，学习有关知识，使人类社会结合成一个有机整体，促进人类社会的形成和发展。当然，信息交换并不限于人类社会。在动植物之间也同样存在着信息的交换。如，动物在觅食的过程中，发现了食物或者遇到了危险，会通过发出叫声、散发气味、摆出姿态等形式向同类发出相关信息。总之，从系统论的观点看，人类间、人与客观世界或客观世界内部各领域相互之间，无一例外地形成某种彼此互相联系在一起的整体，即系统。系统与系统间，系统的不同组成部分间，除了物质、能量的交换

外，还包括信息的交换。维纳是现代控制论的奠基人。1948年，维纳出版了《控制论》，宣告控制论这门科学的诞生。

除此之外，给信息下的定义还有多种，比如：“信息是客观世界各种事物变化状态和特征的反映”；“信息是被反映事物的属性”；“信息是事物的运动状态和方式”；“信息是事物运动状态和状态的广义知识”；“信息是事物联系、变化、差异的表现”；“信息是物质、能量在时空中的不均匀分布”；“信息是系统的组织程度和有序程度”；“信息是物理载体与语义构成的统一体”；等等。这些定义分别是从事物不同的角度、基于不同的认识层次、不同的知识背景下，服从不同的研究目的而给出的，有很大的不同，有些看来似乎是相互冲突的，但也有其共同点。它们的共同点是：第一，信息不是一种物质或能量，它是自然界存在的另一种要素；第二，信息具有客观实在性；第三，信息能够被收集和检索，能够被认识和反映，是引起主观认识及其反映的条件和客观基础。

我国信息科学专家钟义信，对国内外已有的各种关于信息的定义进行了系统地比较、归纳和综合性研究，提出了信息的基本定义和概念体系。认为，由于信息概念的复杂性，在定义信息的时候必须十分注意定义的条件。为了得到清晰的认识，应当根据不同条件区分不同的层次来给出信息的定义。最高的层次是最普遍的层次，也是无条件约束的层次，我们把它叫做“本体论层次”。在这个层次上定义的信息是最广义的信息，适用范围最广。如果引入一个条件来约束，则最高层次的定义就变为次高层次的定义，而次高层次的定义的适用范围就比最高层次定义的范围要窄。这样，根据引入条件的不同，就可以对信息给出不同层次和不同适用范围的定义，这些不同的定义的系列，就构成了信息定义的体系。

钟义信提出：“信息是事物运动的状态和方式”。这是本体

论层次的、适用范围最广的信息定义。定义中所说的“事物”泛指一切可能的研究对象，包括外部世界的物质客体，也包括主观世界的精神现象。定义中所说的“运动”泛指一切意义上的变化，包括机械运动、物理运动、化学运动、生物运动、思维运动和社会运动等等。“运动状态”是指事物运动在空间上所展示的形状和态势。“运动方式”则是指事物运动在时间上所呈现的过程和规律。运动是物质的存在方式和固有属性。宇宙间没有静止不变的事物，一切事物都在运动变化之中，事物在运动变化中所呈现出的状态和方式，就是信息。因此一切事物随时随地都产生着信息，这是信息的绝对性和普遍性。另一方面，一切不同的事物都具有不同的运动状态和方式，因而所产生的信息又各不相同，这是信息的相对性和特殊性。上述本体论层次上的信息与主体的因素无关，不以主体的条件为转移。钟义信进一步指出，从认识论的层次来看，“信息是主体所感知或所表述的事物运动的状态和方式”，认识主体所感知的事物运动状态和方式，是外部世界向主体输入的信息，认识主体所表述的事物运动状态和方式，是主体向外部世界输出的信息。很显然，这个定义是在本体论层次上加上了认识主体这个约束条件。从这个意义上理解的信息与主体的认识水平和表述能力有关。

上述两个定义既有联系又有区别：事物的运动状态和方式是信息得以产生、存在的基础，这是它们的本质联系；区别在于，前者强调了信息的客观实在性，是实在的信息，而后者则强调了信息被认识和掌握的程度，是实得的信息。本体论意义上的信息含义与认识论意义上的信息含义虽然不同，但并不矛盾，它们体现着主观与客观、逻辑与历史的统一。

二、信息的性质和特征

信息是客观世界的基本要素。信息与物质、能量相关，但信息与物质、能量又不相同，它具有以下基本性质和特征：

（一）客观实在性

信息是物质存在方式的表征。物质是客观存在的，独立于人的意识之外的、作为物质形态和运动方式的标志——信息，也是客观的，不以人的意志为转移的。

（二）普遍性和无限性

信息普遍地存在于自然界、人类社会和思维领域，存在于一切事物和过程中，信息无处不在，无时不有。物质的形态具有无限的多样性，物质的运动变化永无止境，因此信息在时空上也是无限的，是可以开发和再生的。

（三）可变性

信息的可变性体现在三个方面：一是在时空上转移。信息可以通过存贮由此时转移到彼时，通过通信由此处转移到彼处；二是向物质、能量和时间的转化。正确而有效地利用信息，就能在同样的条件下创造出更多更好的物质财富，开发或节约更多能量，节省更多时间；三是具有时效性。信息从产生、传输、接收到利用所经历的时间，与信息的效用有密切的关系。经历的时间越短，信息的效用越高，作用越大；经历的时间越长，效用越低，作用越小。一条很有价值的信息在一定时间内没有到达用户被及时利用，就失去了它应有的作用。

（四）依附性

信息来源于物质及其运动，信息不能离开物质载体而独立存在，不能不依赖能量而传输和变换。但信息既不是物质，也不是能量。同一份信息可以负载于不同的物质媒介上，同一份信息可以用不同的能量形式去传输和变换。

（五）不守恒性

物质和能量是守恒的。一定量的物质和能量被消耗，转化为其他形式，初始形式的物质和能量就减少了，但转化前后物质和能量的总和保持不变。而信息则不同，一份信息可以同时被多个

信宿等量分享，信源并不会因供给了信息而减少信息量。信息可以产生、放大，也可以失真或湮灭，人们可以对它进行多次加工处理，添加新的内容，去除旧的东西。

(六) 可计量性

信息的单位是比特 (bit)。在数字通信中，使用一些基本的符号来表示信息，这种符号称“码元”或“位”。在二进制中，一位码元所包含的信息量称为 1 比特。信息量的大小可以用申农公式进行定量计算：

$$H(x) = - \sum_{i=1}^N P(X_i) \log P(X_i)$$

$H(x)$ 称为这一事件的信息量，出现概率越小的事件，包含的信息量就越大，反之包含的信息量就越小。

(七) 有序性

信息可以消除系统的不确定性，增加系统的有序性。熵是系统无序程度的标志，系统获得信息，标志着系统有序程度提高，熵减小；反之，系统失去信息，系统有序程度降低，则熵增加，信息就是负熵。

(八) 可控性

信息的可控性反映在三个方面：一是信息可以扩充，由于人对物质世界的认识是不断深化的，因此，信息可以无限地产生、发展和扩充。从历史上看，全球信息总量的扩展速度在不断加快。20 世纪初期，信息总量翻番的时间从数十年、二十年缩短到十年，到 80 年代末期，全球信息增长速度达到每四年信息量翻一番；今天，信息增长的速度达到每 18 个月翻一番。二是信息可以压缩，可以进行归纳、综合、精炼、浓缩处理，浓缩后的信息具有更大的扩充性。三是信息可以处理、分类、分析、加工、存储，对于文字、符号、数字信息可以增删、修改，对于通信信息可以进行模或数、数或模变换、调制、编码、译码。

三、信息的类别

分类是认识事物和科学研究的重要方法。这种方法就是根据事物的相同点和差异性将其区分为不同的类属，从而对其进行分门别类地描述和研究。同任何事物一样，信息也可以根据不同的准则将其区分为不同的种类。

依据信息的性质可以分为：语法信息、语义信息、语用信息。这是信息三个不同的基本层次类别。语法信息是指事物运动的状态和方式；语义信息是指事物运动状态和方式的含义；语用信息是指事物运动状态和方式的效用。它们三者之间是相互包含的关系，其中语法信息是最抽象最基本的层次。根据事物的运动状态和方式的不同，语法信息还可以进一步分为：有限状态语法信息、无限状态语法信息、连续状态语法信息、离散状态语法信息、状态明晰的语法信息、状态模糊的语法信息、概率型信息、偶发型信息和确定型信息等。

从与观察者的关系可以分为：实在信息、先验信息和实得信息。实在信息是指客观存在的事物的运动状态和方式，它与观察者无关，是本体论意义上的信息；先验信息是指观察者在观察之前通过某种途径所感知的该事物的运动状态和方式；实得信息是指观察者在观察过程中实际获得的该事物的运动状态和方式。先验信息和实得信息是认识论意义上的信息，它们与观察者这个主体密切相关。

其他分类方法还有：按信息的地位分为客观信息和主观信息；按信息的作用分为有用信息、无用信息和干扰信息；按信息的逻辑意义可以分为：真实信息、虚假信息、不定信息；按信息的传递方向分为前馈信息、反馈信息；按信息的生成领域分为宇宙信息、自然信息、社会信息、思维信息；按信息的应用部门分为工业信息、农业信息、军事信息、政治信息、科技信息、文化信息、经济信息、市场信息、管理信息；按信息源的性质分为语

声信息、图像信息、文字信息、数据信息、计算信息；按信息的载体性质分为电子信息、光学信息、生物信息；按携带信息的信号的形式分为连续信息、离散信息、半连续信息等。

第二节 军事信息

军事信息是以各种侦察手段或其他方法获得的有关军事、政治、经济、外交、科技等方面的情况，并进行综合分析研究，形成有价值的情报。它是遂行军事行动的重要依据。

一、军事信息的内涵

军事信息是军事指挥、军事决策以及执行决策所必需的资料数据，包括数字、文字、符号、图纸、报表、凭证、规章制度和指令等。它是反映军事活动特征及其发展变化情况的各种情报、命令、消息、资料的统称，并按照一定军事活动的需要，通过各种途径所获取，并经过分析、过滤后的各种情报就是军事信息。

军事信息是长期性、持久性的情报战活动。军事信息是研究制定战争计划与组织实施作战行动的基础与依据。信息化战争活动离不开空间的侦察卫星、空中的侦察飞机、海上的电子情报船以及地面的各种电子情报侦听站与各种专用的、机动的野战情报侦察设备。这种全时空、全方位、多手段的全球性军事情报信息探测网，是进行信息化战争所必不可少的先决条件。同时，为更深入、更全面地掌握敌方战争能力与行动意图的军事情报信息，也离不开利用秘密与公开渠道进行的人工情报活动。

在当今高技术条件下，不论是在平时时期还是在战争时期，收集与处理敌方军事目标情报信息的时效、精度及实时性都极高，而且基本上可以实现全球范围内昼夜 24 小时不间断地对敌重要目标观察监控。这使军事信息获取能力与工作精度达到了历史的最高水平。在军事行动的指挥决策、力量部署与实施攻击的