**第一章 科学与工程的概念**

P7：工程学或工学即“应用科学和技术的原理，来解决问题”。工程师通过想象，判断和推理，将科学、技术、数学和实践经验应用到设计、制造、对象或程序的操作中。在学校中，将自然科学原理应用至工业、农业各个生产部门所形成的诸多工程学科也称为工科或工学。

P10： 技术涵盖了人类生产力发展水平的标志性事物，是生存和生产工具、设施、装备、语言、数字数据、信息记录等的总和！

自从人类社会的发端开始，技术就与每个人息息相关，一刻也没有离开过！人类技术经历的时代，大致地，可以分为石器时代、青铜器时代、铁器时代、蒸汽机引发蒸汽机时代（蒸汽时代），电气时代，直到21世纪的信息时代。

P11：抽象性

抽象性描述了技术的本质。技术是总结出来的一种方法，是一种抽象理论论述而不是具体的活动过程或工具实物。技术作为一种抽象，源于实践活动又高于实践活动。技术是随着人们认识的深化而不断深化的。在一项生产活动中，一种技术的应用只会考虑环境中的一个或几个特定变量，而其他环境变量被忽略了，这是必然的，这些被忽略的环境因素也可以影响技术发挥作用，随着生产的重复进行，之前被忽略的环境因素的影响会不断的被认识，人们对技术的认识是一个不断进步的过程。技术抽象性决定了技术（写在书上的或是从经验中总结的）在用来指导实践时总是不充分的，这就要求我们在应用技术时必须有意识的把技术和实际联系起来，并注意到任何总结出来的技术都不是一成不变的，有待我们进一步完善。同时，由于技术的抽象性觉决定了技术可以作为知识以信息的形式进行传播，技术的学习者获得技术并不会导致技术传授者技术的损失。

目的性

目的性使技术区别于科学和知识。技术之所以不同于科学和知识就在于技术是为了满足人的需要的“人”的行动方法。技术是有目的，是以人为本的，技术的价值也正在于此。没有目的，技术就不成为技术了。总之，必须有目的，一种行为方法才会带有技术意义。 　　技术的目的性要求我们在应用技术时要认识到，我们应用一种技术除了造成我们想要的结果还会有一些我们不在意的结果，而这些结果产生的影响可能对我们有间接的意义。

环境性

技术起作用是有特定环境要求的。技术从实践的客观环境中总结得来，任何一项技术都明示或者默示的要求特定的环境作为基础。技术是一种主观产物，而技术的环境性源于实践的客观性。

P12：从经济的角度来说，科学家不必关心经济问题，他们专心研究的结果不必考虑经济问题。工程师则相反，他们必须使制造出来的物体，在经济上是可行的，否则没有任何用处。如果一件产品的成本高于其市场价值，使得无人光顾，这种产品就无法生产，所以对工程师来说，经济观念是必备的。

P14：世纪科技发展

一个技术，二个理论，三个工程，四个模型，共计十项。

一个技术：计算机技术；

二个理论：相对论、量子论；

三个工程：曼哈顿工程、阿波罗登月工程、人类基因组工程；

四个模型：夸克模型、宇宙大爆炸模型、DNA双螺旋模型、地球板块模型。

21世纪的主导科技：

信息技术：计算机技术（纳米计算机、量子计算机、光子计算机、生物计算机）；通信技术（量子通信、激光大气通信、中微子束通信、卫星通信）；互联网技术（网格、分布式计算、web2.0）。

生物技术：基因技术（转基因、基因治疗）；克隆技术；生物芯片技术。

纳米技术。

航天技术。

P17：工程学或工学即“应用科学和技术的原理，来解决问题”。工程师通过想象，判断和推理，将科学、技术、数学和实践经验应用到设计、制造、对象或程序的操作中。在学校中，将自然科学原理应用至工业、农业各个生产部门所形成的诸多工程学科也称为工科或工学。

P19： 一个形成系统的诸要素的集合永远具有一定的特性，或者表现一定的行为，而这些特性或行为是它的任何一个部分都不具备的。一个系统是整体，且从系统功能来看，它还是一个不可分割的整体。如果硬把一个系统分割开来，那么它将失去其原来的性质。

在物质世界中，一个系统中的任何部分都可以被看作一个子系统，而每一个系统又可以成为一个更大规模系统中的一个部分。

P20：在运用系统思想分析和解决实际问题时，必须决定要素的取舍，找出那些对系统的性质、功能、发展、变化有决定性影响的部分作为要素，忽略系统中的次要因素。

P21：**1．整体性**

系统是由两个或两个以上的可以相互区别的要素，按照作为系统整体所应具有的综合整体性而构成的。系统具有集合性，它是为达到系统基本功能要求所必须具有的组成要素的集合。构成系统的各要素虽然具有不同性能，但它们是根据逻辑统一性的要求而构成的整体。系统不是各个要素简单的集合，否则它就不会形成整体的特定的功能。因此，即使每个要素并不都很完善，但它们可以进行综合和统一，成为具有良好功能的系统。

**2. 相关性**

系统内的各要素是相互作用而又相互联系的。整体性确定系统的组成要素，相关性则说明这些组成要素之间的关系。系统中任一要素与存在于该系统中的其他要素是互相关联，又互相制约的，它们之间某一要素如果发生了变化，则应对其他相关联的要素也要相应地改变和调整，从而保持系统整体的最佳状态。

**3. 目的性**

通常系统都具有某种目的。为达到既定的目的，系统都具有一定的功能，而这正是区别这一系统与其他系统的标志。系统的目的一般用更具体的目标来体现。比较复杂的社会经济系统往往有多个目标，因此，需要用一个指标体系来描述系统的目标。

**4. 层次性**

将系统作为一个相互作用要素的总体看，它有着一定的层次结构并分解为一系列的子系统。此时分解的基本标志是它的目标作用。子系统必需有功能目的，这是从功能系统的总目标产生出来的。这时，子系统的功能目的是系统功能目的的一部分。

环境是指存在于系统以外的事物（物质、能量、信息）的总称，也可以说系统的所有外部事物就是环境。环境是一种复杂的系统，在某些情况下它会限制系统功能的发挥。

**5. 适应性**

系统与环境是分不开的，但在确定系统的具体环境因素时，往往会遇到一定的困难，这就是如何明确系统与环境的边界问题。边界就是把系统和环境分割开的设想界线，它并不是严格不变的。

**6. 节省性**

少投入多产出。

**7. 有限性**

时间上：*一个具体的项目不可能永远存在下去；*空间上：*具体系统的规模不能无限扩大，因为资源是有限的。*

P22：**1）用户：**期望使用工程产品的是哪个（些）人或哪个（些）组织（包括中间顾客和最终用户）?

**2）目标：**用户期望的产品是什么？这种产品能做些什么（有哪些功能）？怎么做法（如何工作）？做到什么程度（性能与能力如何）？期望它在什么条件（环境）下工作？期望它带来什么价值或积极后果？不希望它产生哪些消极后果？

**3）资源：**实现用户期望目标的基本物质条件（包括原材料、设备、工具、设施、能源、信息、财政，等等）是什么？

**4）行动者：**谁是工程的主承包商（即系统承包商）？谁是工程的子承包商？谁是工程的供应商？谁是工程的顶级管理和监督单位？谁是工程的后勤保障单位？对这些组织及其所属个人的能力、素质、信誉、行为准则及道德水准的要求是什么？

**5）方法与技术：**行动者使用哪些可用而有效的手段（包括技术的和管理的）去实现他们所承担的工程任 务？

**6）过程：**工程从什么地方或状态开始？到什么地方或状态结束？中间经历哪些阶段？每个阶段中又包括哪些子阶段或步骤？

**7）时间：**整个工程的持续时间（又叫做工程的生命周期或系统的开发周期）有多久？每项工程活动从什么时间开始？到什么时间结束？不同活动间的时序关系是什么？哪些活动在时间上必须是串行的？又有哪些活动是应该而且是可以并行的？

**8）活动：**在工程过程的每个阶段和每个步骤中，每个行动者应该做些什么？依据什么（法规、文件、标准等）去做？怎么做法？

**9）环境：**工程是在什么样的背景（其中包括国际政治、国家政策、市场竞争、技术状态、工程标准，等等）下进行的？这些背景带给工程的约束是什么？

虽然上述9个要素在不同的工程中有不同的表现形态，但是，在一切可称为“工程”的工程中，9个要素必然同时存在的事实意味着：在所有工程间必然存在某种系统论意义上的同构性，因而必有某些相同或相似的系统规律可寻。

P23：工程系统是由人造物理系统、人造抽象系统和人类活动系统三大类系统（有时还应包括自然系统）组成的复合系统。

P26：[企业信息系统](http://baike.baidu.com/view/1508462.htm)作为一个系统，具备系统的基本特性，它可以分解为一组相互关联的子系统，这些子系统各自有起独立的功能，有起其边界，输入与输出。但各子系统之间彼此联系、配合，共同实现系统的总目标。这反映了系统的目的性。

对子系统本身进行观察，它也是一个独立的系统，有其自身的目标、界限、输入与输出。一个子系统还可分解为更低一层的子系统逐级分层便构成了系统的层次性。

P28：所谓信息系统（Information System,简称IS)，是一个由人、计算机及其他外围[设备](http://baike.baidu.com/view/209665.htm)等组成的能进行信息的收集、[传递](http://baike.baidu.com/view/249297.htm)、存贮、加工、[维护](http://baike.baidu.com/view/1123731.htm)和使用的系统。

它是一门新兴的科学，其主要任务是最大限度的利用现代[计算机](http://baike.baidu.com/view/3314.htm)及网络通讯技术加强企业的[信息管理](http://baike.baidu.com/view/23634.htm)，通过对企业拥有的人力、物力、财力、设备、技术等资源的调查了解，建立正确的数据，加工处理并编制成各种信息资料及时提供给管理人员，以便进行正确的[决策](http://baike.baidu.com/view/57813.htm)，不断提高企业的管理水平和经济效益。目前，企业的[计算机网络](http://baike.baidu.com/view/25482.htm)已成为企业进行技术改造及提高[企业管理](http://baike.baidu.com/view/14444.htm)水平的重要手段。

P29：**系统特性**

完善的MIS具有以下四个标准：确定的[信息需求](http://baike.baidu.com/view/4869770.htm)、信息的可采集与可加工、可以通过程序为管理人员提供信息、可以对信息进行管理。具有统一规划的数据库是MIS成熟的重要标志，它象征着MIS是软件工程的产物。通过MIS实现信息增值，用[数学模型](http://baike.baidu.com/view/76167.htm)统计分析数据，实现辅助决策。MIS是发展变化的，MIS有[生命周期](http://baike.baidu.com/view/555124.htm)。

MIS的开发必须具有一定的科学管理工作基础。只有在合理的[管理体制](http://baike.baidu.com/view/1849136.htm)、完善的[规章制度](http://baike.baidu.com/view/230616.htm)、 稳定的生产秩序、科学的管理方法和准确的原始数据的基础上，才能进行MIS的开发。 因此，为适应MIS的开发需求，企业管理工作必须逐步完善以下工作： 管理工作的程序化，各部门都有相应的作业流程; 管理业务的标准化，各部门都有相应的作业规范; 报表文件的统一化，固定的内容、周期、格式;数据资料的完善化和代码化。

P30：**建设原则**

**1．系统观点**

[企业信息系统](http://baike.baidu.com/view/1508462.htm)作为一个系统，具备系统的基本特性，它可以分解为一组相互关联的子系统，这些子系统各自有起独立的功能，有起其边界，输入与输出。但各子系统之间彼此联系、配合，共同实现系统的总目标。这反映了系统的目的性。

　　对子系统本身进行观察，它也是一个独立的系统，有其自身的目标、界限、输入与输出。一个子系统还可分解为更低一层的子系统逐级分层便构成了系统的层次性。

　　开发企业信息系统，必须用系统的总体观点来进行。在系统的总目标下，设置各个子系统。开发子系 统时，必须首先搞清楚系统与该子系统的关系，子系统与子系统之间的相互关系，也就是某个子系统也其他子系统之间的信息输入、输出关系。孤立的开发一个个小 项目只能是事倍功半，从形式上看起来可能见效快，但总体上看效率低，进度慢。**2．用户观点**

　　信息系统是为管理人员决策服务的。管理人员就是系统的用户，只有用户使用方便满意的系统才称得上是好的系统，而为一个用户所接受、在实际工作中真正服务于用户的成功的信息系统，离不开用户的参与，从最初的[总体规划](http://baike.baidu.com/view/1642475.htm)的制定，到系统分析、系统设计，以及最后的[系统实施](http://baike.baidu.com/view/265251.htm)的全过程，都需要用户与系统开发人员的真诚合作。信息系统的开发包括用户自己，用户不仅是使用信息系统的主人，也是开发信息系统的主人。只有系统开发人员与用户真诚的合作，才是系统成功的关键。**3．“一把手”原则**

　 　开发信息系统是一个周期长，耗资大，涉及面广的一项任务。它需要专业技术人员、管理人员和相关的职能科室的业务管理人员的协同配合。它的开发影响到管理 方式、规章制度以及职责范围，甚至会涉及管理机构的变化。这种影响面大的开发工作，没有最高层领导，特别是企业一把手的参与和具体领导，协调各部门的需求 与步调，开发工作不可能顺利进行。系统开发的成败在一定程度上决定于领导层的参与与支持。也称为一把手原则。**4．信息系统战略规划**

　　作为一项复杂的[系统工程](http://baike.baidu.com/view/55409.htm)，企业信息系统的[战略规划](http://baike.baidu.com/view/1027203.htm)是非常重要的。

　　严格区分企业信息系统开发工作的阶段性,每个阶段必须规定明确的任务，提供相应的文档资料,作 为下一个阶段的依据，.这些原则都是企业信息系统的开发过程中所积累的工作经验和教训。如不严格按阶段进行开发，将会给工作带来极大的混乱,以致返工或某 些工作推倒从来.系统分析未完成之前，就匆忙地选机型,确定硬件配置,或系统设计未完成之前,就开始编写程序，这都是开发企业信息系统经常出现的情况，这 样做,很可能造成浪费与返工。**5．信息系统开发原则**

　　信息系统的开发涉及到**计算机技术基础与运行环境**：包括计算机硬件技术、[计算机软件](http://baike.baidu.com/view/8318.htm)技术、计算机网络技术和数据库技术。

**一、计算机硬件技术**

　　硬件基础设施包括网络平台、计算机主机和外部设备。计算机硬件系统是信息系统的运行平台。其中，网络平台是信息传递的载体和用户接入的基础。

**二、计算机软件技术**

[软件](http://baike.baidu.com/view/37.htm)分为系统软件和[应用软件](http://baike.baidu.com/view/7886.htm)：

　　系统软件是指为管理、控制和维护计算机及外设，以及提供计算机与用户界面的软件。各种语言和它们的汇编或解释、编译程序、计算机的监控[管理程序](http://baike.baidu.com/view/712297.htm)(Monitor)、调试程序(Debug)、故障检查和诊断程序、[程序库](http://baike.baidu.com/view/421066.htm)、数据库管理程序、操作系统(OS)。

**三、计算机网络技术**

[计算机网络](http://baike.baidu.com/view/25482.htm)是用通讯介质把分布在不同的[地理](http://baike.baidu.com/view/5504.htm)位置的计算机、[计算机系统](http://baike.baidu.com/view/1130583.htm)和其他网络设备连接起来，以功能完善的网络软件实现信息互通和[网络资源](http://baike.baidu.com/view/21050.htm)共享的系统。计算机网络包括[网络介质](http://baike.baidu.com/view/1935149.htm)、协议、节点、链路。

　　计算机网络[拓扑结构](http://baike.baidu.com/view/82343.htm)：网络的链路和节点在地理上所形成的[几何](http://baike.baidu.com/view/15136.htm)结构，并用以表示网络的整体结构外貌，同时也反映各个[模块](http://baike.baidu.com/view/22845.htm)之间的结构关系。按照[通信系统](http://baike.baidu.com/view/815314.htm)的传输方式，计算机网络的拓扑结构可分为点对点传输结构和广播传输结构两大类。计算机网络根据通信距离可分为[局域网](http://baike.baidu.com/view/788.htm)和广域网两种。

**四、数据库技术**

[数据库](http://baike.baidu.com/view/1088.htm)系统包括数据集合、[硬件](http://baike.baidu.com/view/25278.htm)、软件和用户 层次模型(Hierarchical Model)、[网状模型](http://baike.baidu.com/view/175160.htm)(Network Model)数据库系统、关系型(Relation Model)数据库系统。

[实体](http://baike.baidu.com/view/21996.htm)联系模型(E-R模型)是对[现实世界](http://baike.baidu.com/view/1449790.htm)的一种抽象，它抽取了客观事物中人们所关心的信息，忽略了非本质的[细节](http://baike.baidu.com/view/89769.htm)，并对这些信息进行了精确的描述。

　　数据库设计的步骤包括[用户需求分析](http://baike.baidu.com/view/290210.htm)、数据库逻辑设计、[数据库物理设计](http://baike.baidu.com/view/3158795.htm)、数据库的实施和维护四个阶段。关系的规范化理论是数据库设计过程中的有力工具。[范式](http://baike.baidu.com/view/26218.htm)，是指关系满足一定的条件。**6．信息系统开发方式**

　　MIS的开发方式有自行开发、委托开发、联合开发、购买现成[软件包](http://baike.baidu.com/view/600107.htm)进行二次开发几种形式。一般来说根据企业的技术力量、资源及外部环境而定。

　　完整实用的文档资料是成功MIS的标致。科学的开发过程从可行性研究开始，经过[系统分析](http://baike.baidu.com/view/170100.htm)、系统设计、系统实施等主要阶段。每一个阶段都应有文档资料，并且在开发过程中不断完善和充实。目前使用的开发方法有以下两种：

**1.瀑布模型（生命周期方法学）**

　　结构分析、结构设计，结构程序设计（简称SA—SD—SP方法）用瀑布模型来模拟。各阶段的工作自顶向下从抽象到具体顺序进行。瀑布模型意味着在生命周期各阶段间存在着严格的顺序且相互依存。瀑布模型是早期MIS设计的主要手段。

**2.快速原型法（[面向对象方法](http://baike.baidu.com/view/7867.htm)）**

　　快速原型法也称为面向对象方法是近年来针对（SA—SD—SP）的缺陷提出的设计新途径，是适应当前计算机技术的进步及对[软件需求](http://baike.baidu.com/view/10192.htm)的极大增长而出现的。是一种快速、灵活、交互式的软件开发方法学。其核心是用交互的、快速建立起来的原型取代了形式的、僵硬的（不易修改的）大快的规格说明，用户通过在计算机上实际运行和试用原型而向开发者提供真实的反馈意见。快速原型法的实现基础之一是可视化的[第四代语言](http://baike.baidu.com/view/495763.htm)的出现。

　　两种方法的结合，使用面向对象方法开发MIS时，工作重点在生命周期中的分析阶段。分析阶段得到的各种对象模型也适用于设计阶段和实现阶段。实践证明两种方法的结合是一种切实可行的有效方法。**7．信息系统开发策略**

　　不可行的开发方法：组织结构法，机械的按照现有组织机构划分系统，不考虑MIS的开发原则。

　　数据库法，开发人员从数据库设计开始对现有系统进行开发。

　　想象系统发，开发人员基于对现有系统进行想象为基础进行开发。

　　可行的开发方法：自上而下（Top\_\_Down），从企业管理的整体进行设计，逐渐从抽象到具体，从概要设计到详细设计，体现结构化的设计思想。自下而上（Bottom\_\_Up），设计系统的构件，采用搭积木的方式组成整个系统，缺点在于忽视系统部件的有机联系。

　　两者结合是实际开发过程中常用的方法。通过对系统进行分析得到系统的[逻辑模型](http://baike.baidu.com/view/1650561.htm)，进而从逻辑模型求得最优的[物理模型](http://baike.baidu.com/view/281890.htm)。逻辑模型和物理模型的这种螺旋式循环优化的设计模式体现了自上而下、自下而上结合的设计思想。**8．信息系统体系结构**

**网络环境下信息系统的体系结构**

　　国际标准化组织ISO在1979年提出了用于开放[系统体系结构](http://baike.baidu.com/view/3928625.htm)的开放系统互连(Open SystemInterconnection, [OSI](http://baike.baidu.com/view/113948.htm))模型。这是一种定义连接异种[计算机](http://baike.baidu.com/view/3314.htm)的标准体系结构。[OSI参考模型](http://baike.baidu.com/view/38361.htm)有物理层、数据链路层、网络层、[传输层](http://baike.baidu.com/view/239605.htm)、会话层、表示层和应用层七层，也称七层协议。

　　单个[信息系](http://baike.baidu.com/view/49091.htm)存在具有一般意义的[层次模型](http://baike.baidu.com/view/175153.htm)：物理层、[操作系统](http://baike.baidu.com/view/880.htm)层、工具层、[数据层](http://baike.baidu.com/view/3822085.htm)、功能层、业务层和用户层。信息系统的结构模式有集中式的结构模式、客户机/[服务器](http://baike.baidu.com/view/899.htm)(C/S)结构模式和[浏览器](http://baike.baidu.com/view/7718.htm)/服务器(B/S)结构模式三种。

P34：这是世界上唯一具有2000多年历史，且至今尚在发挥重要作用的古代水利工程。战国秦昭王时，蜀郡守李冰父子为治理水患，造福于民，率众兴建了伟大的水利工程―都江堰。从此，汹涌的崛江水经都江堰化险为夷，变害为利，造福农桑，使川西平原“水旱从人，不知饥懂，时无荒年，谓之天府”。都江堰工程主要由鱼嘴分水堤、飞沙堰溢洪道、宝瓶口进水口三大部分组成。鱼嘴为建于江心的分水堤，由此把眠江水分流导入 内外二江，外江为岷江正流，内江经宝瓶口流入川西平原灌溉农田。飞沙堰在鱼嘴与宝瓶口之间，用于泄洪，调节鱼嘴流来的水流量，避免过多涌入内江。宝瓶口是引岷江水入内江的总入水口，由人工凿开的玉垒山，成离堆。都江堰水利工程科学地解决了江水的自动分流、自动排沙、自动排水和引水的难题，收到了“行水灌田，泻洪平灾”的功效，是世界水利工程史上的一大奇观

都江堰工程以独特的水利建筑艺术创造了与自然和谐共存的水利形式，同时它还是集政治、宗教和建筑精华于一体的珍贵文化遗产。

P35：美国陆军部于1942年6月开始实施的利用核裂变反应来研制原子弹的计划，亦称曼哈顿计划。为了先于纳粹德国制造出原子弹，该工程集中了当时西方国家(除纳粹德国外)最优秀的核科学家，动员了10万多人参加这一工程，历时3年，耗资20亿美元，于1945年7月16日成功地进行了世界上第一次核爆炸，并按计划制造出两颗实用的原子弹。整个工程取得圆满成功。在工程执行过程中，负责人L.R.格罗夫斯和R.奥本海默应用了系统工程的思路和方法，大大缩短了工程所耗时间。这一工程的成功促进了第二次世界大战后系统工程的发展。

P36：阿波罗计划（Apollo Project），又称阿波罗工程，是美国从1961年到1972年从事的一系列载人登月飞行任务。美国于20世纪60年代至70年代初组织实施的载人登月工程，或称“阿波罗”计划。它是世界航天史上具有划时代意义的一项成就。工程开始于1961年5月，至1972年12月第6次登月成功结束，历时约11年，耗资255亿美元。在工程高峰时期，参加工程的有2万家企业、200多所大学和80多个科研机构，总人数超过30万人。

**第二章 信息科学发展简史**

P3：**信息科学**是指以信息为主要研究对象，以信息的运动规律和应用方法为主要研究内容，以计算机等技术为信息科学

主要研究工具，以扩展人类的信息功能为主要目标的一门新兴的综合性学科。

**信息科学**是研究信息运动规律和应用方法的科学，是由[信息论](http://baike.baidu.com/view/15076.htm)、[控制论](http://baike.baidu.com/view/62820.htm)、计算机理论、人工智能理论和[系统论](http://baike.baidu.com/view/62521.htm)相互渗透、相互结合而成的一门新兴综合性科学。其支柱为信息论、系统论和控制论。

**信息论**

　　信息论是信息科学的前导，是一门用数理统计方法研究信息的度量、传递和交换规律的科学，主要研究通信和控制系统中普遍存在着的信息传递的共同规律，以及建立最佳地解决信息的获取、度量、变换、存储、传递等问题的基础理论。[1]

**控制论**

　 　控制论的创立者是美国科学家维纳，1948年他发表《控制论》一书，明确提出控制论的两个基本概念--信息和反馈，揭示了信息与控制规律。控制论是关于 动物和机器中的控制和通信的科学，它研究各种系统共同控制规律。在控制论中广泛采用功能模拟和黑箱方法。控制系统实质上是[反馈控制系统](http://baike.baidu.com/view/143061.htm)。负反馈是实现控制和使系统稳定工作的重要手段。控制论中，对系统控制调节通过信息的反馈来实现。在制定方针政策过程中，哈佛经理的决策可看作是信息变换、信息加工处理的反馈控制过程。

**系统论**

　　系统论的基本思想是把系统内各要素综合起来进行全面考察统筹，以求整体最优化。整体性原则是其出发点，[层次结构](http://baike.baidu.com/view/420833.htm)和动态原则是其研究核心；综合化、有序化是其精髓。系统论是国民经济中广泛运用的一大组织管理技术。

P4：**二十世纪40年代末**，美国数学家香农发表了《通信的数学理论》和《在噪声中的通信》两篇著名论文，提出信息熵的数学公式，从量的方面描述了信息的传输和提取问题，创立了信息论。于是信息论首先在通信工程中得到广泛应用，为信息科学的研究奠定了初步的基础。

**60年代中**，由于出现复杂的工程大系统需要用计算机来控制生产过程，系统辨识成为重要研究课题。从信息科学的观点来看，系统辨识就是通过输入输出信息来研究控制系统的行为和内部结构，并用简明的数学模型来加以表示。控制就是根据系统结构和要求对信息加工、变换和利用。信息科学

信息和控制是信息科学的基础和核心

**70年代以来**，电视、数据通信、遥感和生物医学工程的发展，向信息科学提出大量的研究课题，如信息的压缩、增强、恢复等图像处理和[传输技术](http://baike.baidu.com/view/1373064.htm)，信息特征的抽取、分类和识别的模式、识别理论和方法，出现了实用的图像处理和模式识别系统。

**80年代**

香农最初的信息论只对信息作了定量的描述，而没有考虑信息的其他方面，如信息的语义和信息的效用等问题。而这时的信息论已从原来的通信领域广泛地渗入到自动控制、[信息处理](http://baike.baidu.com/view/553565.htm)、系统工程、人工智能等领域，这就要求对信息的本质、信息的语义和效用等问题进行更深入的研究，建立更一般的理论，从而产生了信息科学。

　　为了解决控制和决策中的非数值问题，和适应80年代以后智能机研究的需要，以及要解决知识信息处理的问题，遂产生了[知识工程](http://baike.baidu.com/view/133344.htm)，并已研制成专家系统、自然语言理解系统和智能机器人等。

http://baike.baidu.com/view/71603.htm

P5：信息科学正在形成和迅速发展，人们对其研究内容的范围尚无统一的认识。现在主要的**研究课题集中在以下六个方面**：

　　信源理论和信息的获取，研究自然信息源和社会信息源，以及从信息源提取信息的方法和技术；

　　信息的传输、存储、检索、变换和处理；

　　信号的测量、分析、处理和显示；

　　模式信息处理，研究对文字、图像、声音等信息的处理、分类和识别研制[机器视觉系统](http://baike.baidu.com/view/1458766.htm)和语音识别装置；

　　知识信息处理，研究知识的表示、获取和利用，建立具有推理和自动解决问题能力的知识[信息处理系统](http://baike.baidu.com/view/554815.htm)即专家系统；

　　决策和控制，在对信息的采集、分析、处理、识别和理解的基础上作出判断、决策或控制，从而建立各种控制系统、[管理信息系统](http://baike.baidu.com/view/2670.htm)和决策支持系统。

P8：**1. 信息论创始人香农与布尔代数**

　　在麻省理工大学攻读硕士期间，香农选修了布尔代数，并且幸运地得到微分分析仪研制者布什博士的亲自指导。导师布什曾对他预言说，微分分析仪的模拟电路必定可以用符号逻辑替代。从布尔的理论和布什的实践里，香农逐渐悟出了一个道理——前者正是后者最有效的数学工具。

美国科学家 信息论的创始人 香农

　　1938年，年仅22岁的香农在硕士论文的基础上，写就了一篇著名的论文《继电器和开关电路的分析》，被认为是通讯历史上最杰出的理论之一。由于布尔代数只有0和1两个值，恰好与二进制数对应，香农把它运用于以脉冲方式处理信息的继电器开关，从理论到技术彻底改变了数字电路的设计方向。因此，这篇论文在现代数字计算机史上也具有划时代的意义。

**2. IBM：“蓝色巨人”的应时之舞（赫尔曼·霍尔瑞斯 利用制表机（Herman Hollerith's census tabulator）完成了美国第11次人口普查。）**

**3. WINDOWS诞生**

**4. Mosaic--internet的第一个浏览器**

<http://zh.wikipedia.org/wiki/Mosaic>

Mosaic是[互联网](http://zh.wikipedia.org/wiki/%E7%B6%B2%E9%9A%9B%E7%B6%B2%E8%B7%AF)历史上第一个获普遍使用的[网页浏览器](http://zh.wikipedia.org/wiki/%E7%B6%B2%E9%A0%81%E7%80%8F%E8%A6%BD%E5%99%A8)。它是由[美国](http://zh.wikipedia.org/wiki/%E7%BE%8E%E5%9C%8B)[伊利诺伊州](http://zh.wikipedia.org/wiki/%E4%BC%8A%E5%88%A9%E8%AB%BE%E5%B7%9E)的[伊利诺伊大学](http://zh.wikipedia.org/wiki/%E4%BC%8A%E5%88%A9%E8%AB%BE%E5%A4%A7%E5%AD%B8)[厄巴纳](http://zh.wikipedia.org/wiki/%E5%8E%84%E5%B7%B4%E7%BA%B3_(%E4%BC%8A%E5%88%A9%E8%AF%BA%E4%BC%8A%E5%B7%9E))的[NCSA](http://zh.wikipedia.org/wiki/%E5%9B%BD%E5%AE%B6%E8%B6%85%E7%BA%A7%E7%94%B5%E8%84%91%E5%BA%94%E7%94%A8%E4%B8%AD%E5%BF%83)组织在[1993年](http://zh.wikipedia.org/wiki/1993%E5%B9%B4)所发表。在当时人气爆发的大受欢迎。Mosaic的出现，算是点燃了后期互联网热潮的火种之一。

[1992年](http://zh.wikipedia.org/wiki/1992%E5%B9%B4)，早期互联网只有文字，没有图像、音效，且操作非常繁琐。当时还是大学生的[马克·安德生](http://zh.wikipedia.org/wiki/%E9%A6%AC%E5%85%8B%C2%B7%E5%AE%89%E5%BE%B7%E7%94%9F)（Marc Andreessen）被伊利诺伊大学的电脑应用中心聘为临时工作人员，马克·安德生提出设计一种简单的浏览程序想法，能方便的检索网络数据，于是招聘了几个程序员花了六周的时间开发。

[1994年](http://zh.wikipedia.org/wiki/1994%E5%B9%B4)4月，马克.安德生和[Silicon Graphics](http://zh.wikipedia.org/wiki/%E7%A1%85%E8%B0%B7%E5%9B%BE%E5%BD%A2%E5%85%AC%E5%8F%B8)（简称为SGI，中译为“视算科技”或“硅图”）公司的创始人[吉姆·克拉克](http://zh.wikipedia.org/w/index.php?title=%E5%90%89%E5%A7%86%C2%B7%E5%85%8B%E6%8B%89%E5%85%8B&action=edit&redlink=1)（Jim Clark）在美国[加州](http://zh.wikipedia.org/wiki/%E5%8A%A0%E5%B7%9E)设立了“Mosaic Communication Corporation”。

P18：在1983年春季就开始研究开发Windows，希望它能够成为基于Intel x86微处理芯片计算机上的标准GUI操作系统。它在1985年和1987年分别推出Windows 1.03版和Windows2.0版。但是，由于当时硬件和DOS操作系统的限制，这两个版本并没有取得很大的成功。此后，Microsoft公司对Windows的内存管理、图形界面做了重大改进，使图形界面更加美观并支持虚拟内存。Microsoft于1990年5月份推出Windows3.0并一炮打红。这个“千呼万唤始出来”的操作系统一经面世便在商业上取得惊人的成功:不到6周，Microsoft公司销出50万份Windows3.0拷贝，打破了任何软件产品的6周销售记录，从而一举奠定了Microsoft在操作系统上的垄断地位。

P19：首先是全世界最出色(出名)的操作系统——Unix。  
Unix是一款多用户，多任务的操作系统，诞生于贝尔实验室。由于Unix的诞生，世界各地计算机行业，统统转头投资Unix，常见的BSD系列、Sun系列等。  
Windows是微软公司的操作系统，一个图形操作系统，Windows帮助了比尔盖茨实现了——让每个人的桌子上都有一台计算机。他成功了，Windows占领了家庭用户的市场。Windows是多任务，但是Server 2003以前的系列，统统都是单用户，Server 2003以后的产品，都是多用户。  
  
Linux是美国一个芬兰人(Linus)写的一个操作系统内核，有人称Linus是一个黑客，当然，我不是美国人，我不清楚。Linux内核的编写，灵感部分来自Minix的源代码(Minix是一个美国的大学教授编写的类Unix操作系统)，Linux属于类Unix，这点无可否认，他们有着相同的外表，相同的接口，为什么为了兼容性要提供所有Unix的API，这点可以看出，Linux就是类Unix。另外，Linux的所有源码例程均来自GNU公司，所以现在的Linux统统称为GNU Linux。Linux是多用户、多任务的操作系统。  
DOS是分为两个系列，Microsoft DOS和IBM DOS。话说微软公司用DOS骗了IBM，后来微软公司自己开始研发DOS操作系统，当然这个只是电影里的东西，具体不详，这种东西我是连媒体都不信的。DOS是微软公司的第一个操作系统，可以发现Windows还是有很多DOS的东西。DOS是单用户、单任务的。

**第三章 信息工程知识结构**

P10：**冯 · 诺依曼思想**

**1. 用二进制代码表示程序和数据；**

**2. 计算机采用存储程序的工作方式；**

**3. 计算机硬件由存储器、运算器、控制器、输入设备和输出设备组成。**

P28：20世纪60年代，**美苏冷战期间**，美国国防部领导的远景研究规划局[ARPA](http://baike.baidu.com/view/68809.htm)提 出要研制一种崭新的网络对付来自前苏联的核攻击威胁。因为当时，传统的电路交换的电信网虽已经四通八达，但战争期间，一旦正在通信的电路有一个交换机或链 路被炸，则整个通信电路就要中断，如要立即改用其他迂回电路，还必须重新拨号建立连接，这将要延误一些时间。这个**新型网络**必须满足一些基本要求：

1：不是为了打电话，而是用于计算机之间的数据传送。

2：能连接不同类型的计算机。

3：所有的网络节点都同等重要，这就大大提高了网络的生存性。

4：计算机在通信时，必须有迂回路由。当链路或结点被破坏时，迂回路由能使正在进行的通信自动地找到合适的路由。

5：网络结构要尽可能地简单，但要非常可靠地传送数据。

P29: 一、商业运用。

1、主要是实现资源共享（resource sharing）最终打破地理位置束缚（tyranny of geography）,主要运用客户-服务器模型（client-server midel）。

2、提供强大的通信媒介（communication medium）。如：电子邮件（E-mail）、视频会议。

3、电子商务活动。如：各种不同供应商购买子系统，然后在将这些部件组装起来。

4、通过Internet与客户做各种交易。如：书店、音像在家里购买商品或者服务。

二、家庭运用

1、访问远程信息。如：浏览Web页面获得艺术、商务、烹饪、政府、健康、历史、爱好、娱乐、科学、运动、旅游等等信息。

2、个人之间的通信。如：即时消息（instant messaging）运用<QQ、MSN、YY>、聊天室、对等通信（peer-to-communication）<通过中心数据库共享，各大网盘，但是容易造成侵犯版权>。

3、交互式娱乐。如：视频点播、即时评论及参加活动<电视直播网络互动>、网络游戏。

4、广义的电子商务。如：电子方式支付账单、管理银行账户、处理投资。

三、移动用户

以无线网络为基础。

1、可移动的计算机：笔记本计算机、PDA、3G手机。

2、军事：一场战争不肯能靠局域网设备通信。

3、运货车队、出租车、快递专车等应用。

四、社会问题

网络的广泛运用已经导致了新的社会、伦理和政治问题。 [1]

**第四章 信息工程设计方法**

P17：架构的描述，即所做的各种决定，可以围绕着这四个视图来组织，然后由一些用例 （use cases）或场景(scenarios)来说明

P29：**物理资源层**包括计算机、存储器、网络设施、数据库和软件等；

**资源池层**是将大量相同类型的资源构成同构或接近同构的资源池，如计算资源池、数据资源池等。构建资源池更多是物理资源的集成和管理工作，例如研究在一个标准集装箱的空间如何装下2000个服务器、解决散热和故障节点替换的问题并降低能耗。

**管理中间件**负责对云计算的资源进行管理，并对众多应用任务进行调度，使资源能够高效、安全地为应用提供服务；

**SOA构建层**将云计算能力封装成标准的Web Services服务，并纳入到SOA体系进行管理和使用，包括服务注册、查找、访问和构建服务工作流等。管理中间件和资源池层是云计算技术的最关键部分，SOA构建层的功能更多依靠外部设施提供。

P32：**移动计算具有以下一些主要特点**：

(1)**移动性**：移动计算机在移动过程中可以通过所在无线单元的MSS与固定网络的节点或其他移动计算机连接。

(2)**网络条件多样性**：移动计算机在移动过程中所使用的网络一般是变化的，这些网络既可以是高带宽的固定网络，也可以是低带宽的无线广域网（CDPD),甚至处于断接状态。

(3)**频繁断接性**：由于受电源、无线通信费用、网络条件等因素的限制，移动计算机一般不会采用持续连网的工作方式，而是主动或被动地间连、断接。

(4)[**网络通信**](http://baike.baidu.com/view/538641.htm)**的非对称性**：一般固定服务器节点具有强大的发送设备，移动节点的发送能力较弱。因此,下行链路和上行链路的通信带宽和代价相差较大。

(5)**移动计算机的电源能力有限**：移动计算机主要依靠蓄电池供电，容量有限。经验表明，电池容

量的提高远低于同期CPU速度和存储容量的发展速度。

(6)**可靠性低**：这与[无线网络](http://baike.baidu.com/view/5030.htm)本身的可靠性及移动计算环境的易受干扰和不安全等因素有关。由于移动计算具有上述特点，构造一个移动应用系统，必须在终端、网络、数据库平台以及应用开发上做一些特定考虑

**第六章 信息系统开发过程—CMMI**

P5：1. **有多个软件能力成熟度模型：**

* SW-CMM 软件CMM
* SE-CMM 系统工程CMM
* SA-CMM 软件采购CMM
* IPT-CMM 集成产品群组CMM

2. 一些大型软件企业可能会出现需要**同时采用多种模型**来，这时他们就会发现存在一些问题：

* 不能集中其不同过程改进的能力
* 要进行一些重复的培训、评估和改进活动
* 遇到不同模型中有一些对相同事物说法不一致，或活动不协调，甚至相抵触

3. 于是，希望整合不同CMM 模型的需求产生了。

4. 于是，希望整合不同CMM 模型的需求产生了。1997 年，美国联邦航空管理局（FAA）开发了FAA-iCMMSM（联邦航空管理局的集成CMM），该模型集成了适用于系统工程的SE-CMM、软件获取的 SA-CMM 和软件的SW-CMM 三个模型中的所有原则、概念和实践。该模型被认为是第一个集成化的模型。

P7：台阶一：CMMI一级，完成级。在完成级水平上，企业对项目的目标与要做的努力很清晰，项目的目标得以实现。但是由于任务的完成带有很大的偶然性，企业无法保证在实施同类项目的时候仍然能够完成任务。企业在一级上的项目实施对实施人员有很大的依赖性。

　　台阶二：CMMI二级，管理级。在管理级水平上，企业在项目实施上能够遵守既定的计划与[流程](http://wiki.mbalib.com/wiki/%E6%B5%81%E7%A8%8B)，有资源准备，权责到人，对相关的项目实施人员有相应的培训，对整个流程有监测与控制，并与上级单位对项目与流程进行审查。企业在二级水平上体现了对项目的一系列的管理程序。这一系列的管理手段排除了企业在一级时完成任务的随机性，保证了企业的所有项目实施都会得到成功。

　　台阶三：CMMI三级，定义级。在定义级水平上，企业不仅能够对项目的实施有一整套的管理措施，并保障项目的完成；而且，企业能够根据自身的特殊情况以及自己的标准流程，将这套管理体系与流程予以[制度化](http://wiki.mbalib.com/wiki/%E5%88%B6%E5%BA%A6%E5%8C%96)这样，企业不仅能够在同类的项目上生到成功的实施，在不同类的项目上一样能够得到成功的实施。科学的管理成为企业的一种文化，企业的组织[财富](http://wiki.mbalib.com/wiki/%E8%B4%A2%E5%AF%8C)。

　　台阶四：CMMI四级，量化管理级。在量化管理级水平上，企业的项目管理不仅形成了一种制度，而且要实现数字化的管理。对管理流程要做到量化与数字化。通过量化技术来实现流程的稳定性，实现管理的精度，降低项目实施在质量上的波动。

　　台阶五：CMMI五级，优化级。在优化级水平上，企业的项目管理达到了最高的境界。企业不仅能够通过信息手段与数字化手段来实现对项目的管理，而且能够充分利用信息资料，对企业在项目实施的过程中可能出现的次品予以预防。能够主动地改善流程，运用新技术，实现[流程的优化](http://wiki.mbalib.com/wiki/%E6%B5%81%E7%A8%8B%E7%9A%84%E4%BC%98%E5%8C%96)。

P9：**CMMI的原则**

　　（1）强调高层管理者的支持。过程改进往往也是由高层管理者认识和提出的，大力度的一致的支持是过程改进的关键。

　　（2）仔细确定改进目标，首先应该对给定时间内的所能完成的改进目标进行正确的估计和定义并制定计划。选择能够达到的目标和能够看到对组织的效益。

　　（3）选择最佳实践，应该基于组织现有的软件活动和过程财富，参考其他标准模型，取其精华去其糟粕，得到新的实践活动模型。

　　（4）过程改进要与组织的商务目标一致，与发展战略紧密结合。

P13：**CMMI的组织结构**

　　CMMI的[组织结构](http://wiki.mbalib.com/wiki/%E7%BB%84%E7%BB%87%E7%BB%93%E6%9E%84)一般在最高[领导](http://wiki.mbalib.com/wiki/%E9%A2%86%E5%AF%BC)之下设立EPG（Engineering Process Group, 工程过程组）、[QA](http://wiki.mbalib.com/wiki/QA)（[Quality Assurance](http://wiki.mbalib.com/wiki/Quality_Assurance), 质量保证组）、EG（Engineering Group, 工程组），这三个组的构成就好像是立法、监督和执法的制衡体系，体现了西方的法治观念。EPG源于SEPG（Software Engineering Process Group, 软件工程过程组），本是组织中专职推进CMM的职能单位，随着CMM发展到CMMI，内容更加广泛，EPG的职能就是组织的过程改进。

P15：**CMMI的两种实施方法**

　　CMMI有两种不同的实施方法，不同的实施方法，其级别表示不同的内容。CMMI的一实施方法为连续式，主要是衡量一个企业的项目能力。企业在 接受评估时可以选择自己希望评估的项目来进行评估。因为是企业自己挑选项目，其评估通过的可能性就较大一点。但是，它反映的内容也比较窄一点。它仅仅表示 企业在该项目或类似项目的实施能力达到了某一等级。而另一种实施方法为阶段性。它主要是衡量一个企业的成熟度，亦即是企业在[项目实施](http://wiki.mbalib.com/wiki/%E9%A1%B9%E7%9B%AE%E5%AE%9E%E6%96%BD)上的综合实力。企业在进行评估时，一定要由评估师来挑选企业内部的任何项目，甚至于任何项目的任何部分。一般地讲，一个企业要想在阶段性评估中得到三级，其企业内部的大部分项目要达到三级，小部分项目可以在二级，但绝不能够有一级。阶段性实施方法的难度要大一些。

　　虽然，CMMI的表述方式不同，但其实质内容是完全一样的。是同一种方法的两种不同的表述方式。企业在准备评估时要做的准备工作也是完 全一样的。这些工作对企业的管理上的帮助也是一样的。因此，不管企业需要做什么样的评估，企业所获取的实惠应该是差别不大。具体要做连续性评估，还是做阶 段性评估则要看企业对等级评估证书的具体要求。

P19：　阶段1：CMMI项目启动会

　　明确企业实施CMMI的商业目标，建立CMMI项目实施的沟通机制。

　　阶段2：CMMI基础培训和过程改进小组（EPG）组建

　　进行CMMI基础概念讲解，指导企业建立核心的过程改进小组。

　　阶段3：诊断

　　充分了解企业研发过程现状，识别企业现有软件过程与企业现阶段理应达到的的CMMI成熟度级别的差距，提交诊断报告，进行过程改进的策划。

　　阶段4：过程域培训和文件定义

　　结合企业过程现状进行CMMI过程域培训，通过举例、[案例分析](http://wiki.mbalib.com/wiki/%E6%A1%88%E4%BE%8B%E5%88%86%E6%9E%90)等方式，让企业的EPG掌握过程文件定义技巧，结合企业实际情况有针对性的定义组织的研发过程，并确定过程产出物（如：需求报告）

　　阶段5：项目试点

　　选择代表公司[核心业务](http://wiki.mbalib.com/wiki/%E6%A0%B8%E5%BF%83%E4%B8%9A%E5%8A%A1)的项目或者典型项目进行试点，通过试点来完善过程文件，从而为企业全面推广过程文件打下基础。

　　阶段6：组织推广

　　全员参与全面导入与执行CMMI。

　　阶段7：预评估

　　验证组织推广的结果，识别企业尚存缺陷并制定再次改善方案，准备充分，以便企业能够更好进行正式SCAMPI评估。

　　阶段8：SCAMPI正式评估

P21：**能力成熟度模型的历史和发展**

[软件管理](http://baike.baidu.com/view/1626831.htm)工 程引起广泛注意源于20世纪70年代中期。当时美国国防部曾立题专门研究软件项目做不好的原因，发现70%的项目是因为管理不善而引起，而并不是因为技术 实力不够，进而得出一个结论，即管理是影响软件研发项目全局的因素，而技术只影响局部。到了20世纪90年代中期，软件管理工程不善的问题仍然存在，大约 只有10%的项目能够在预定的费用和进度下交付。软件项目失败的主要原因有：需求定义不明确；缺乏一个好的软件开发过程；没有一个统一领导的产品研发小 组；子合同管理不严格；没有经常注意改善软件过程；对[软件构架](http://baike.baidu.com/view/1138709.htm)很不重视；[软件界面](http://baike.baidu.com/view/43207.htm)定义不善且缺乏合适的控制；软件升级暴露了硬件的缺点；关心创新而不关心费用和风险；军用标准太少且不够完善等等。在关系到软件项目成功与否的众多因素中，[软件度量](http://baike.baidu.com/view/1659931.htm)、工作量估计、项目规划、进展控制、需求变化和风险管理等都是与工程管理直接相关的因素。由此可见，软件管理工程的意义至关重要。

1987年，美国卡内基. 梅隆大学[软件研究所](http://baike.baidu.com/view/1453387.htm)（SEI）受美国国防部的委托，率先在软件行业从软件过程能力的角度提出了[软件过程成熟度](http://baike.baidu.com/view/541394.htm)模 型（CMM），随后在全世界推广实施的一种软件评估标准，用于评价软件承包能力并帮助其改善软件质量的方法。它主要用于软件开发过程和软件开发能力的评价 和改进。它侧重于软件开发过程的管理及工程能力的提高与评估。CMM自1987年开始实施认证，现已成为软件业最权威的评估认证体系。CMM包括5个等 级，共计18个[过程域](http://baike.baidu.com/view/998094.htm)，52个目标，300多个关键实践。