

系统集成三色笔记

第 1 章 信息化发展

1. 信息及其特征

信息是物质、能量及其属性的标示的集合，是**确定性的增加**。数学家**香农**指出**信息是用来消除随机不定性的东西**。

信息的主要特征包括**客观性、普遍性、无限性、动态性、相对性、依附性、变换性、传递性、层次性、系统性和转化性**等。

2. 信息的质量属性

信息的质量属性，主要包括**精确性、完整性、可靠性、及时性、经济性、可验证性和安全性**等。

3. 信息传输模型

信息传输通常包括**信源、信宿、信道、编码器、译码器和噪声**等。

4. 信息系统及其特性

信息系统是通过对输入的数据进行加工处理，产生信息的系统。

信息系统的突出特性：**开放性、脆弱性和健壮性**。

5. 信息系统生命周期

软件的生命周期通常包括：**可行性分析与项目开发计划、需求分析、概要设计、详细设计、编码、测试、维护**等阶段。

信息系统的生命周期可以简化为：**系统规划（可行性分析与项目开发计划）、系统分析（需求分析）、系统设计（概要设计、详细设计）、系统实施（编码、测试）、系统运行和维护**等阶段。

6. 信息化的核心及内涵

信息化的核心是要通过**全体社会成员**的共同努力，在经济和社会各个领域充分应用基于信息技术的先进社会生产工具，提高信息时代的社会生产力，并推动生产关系和上层建筑的改革，使国家的综合实力、社会的文明程度和人民的生活质量全面提升。信息化内涵主要包括：**信息网络体系、信息产业基础、社会运行环境、效用积累过程**。

7. 信息化体系

国家信息化体系包括**信息技术应用、信息资源、信息网络、信息技术和产业、信息化人才、信息化政策法规和标准规范** 6 个要素。

11. 工业互联网平台体系

工业互联网平台体系具有四大层级：**以网络为基础，平台为中枢，数据为要素，安全为保障。**

(1) 网络是基础。工业互联网网络体系包括网络互联、数据互通和标识解析三部分。网络互联实现要素之间的数据传输，包括企业外网和企业内网。典型技术包括传统的工业总线、工业以太网以及创新的时间敏感网络（TSN）、确定性网络、5G 等技术。

(2) 平台是中枢。工业互联网平台体系包括**边缘层、IaaS、PaaS 和 SaaS** 四个层级，相当于工业互联网的“操作系统”，它有四个主要作用：**①数据汇聚；②建模分析；③知识复用；④应用创新。**

(3) 数据是要素。工业互联网数据有三个特性：**①重要性；②专业性；③复杂性。**

(4) 安全是保障。工业互联网安全体系的核心任务就是要通过监测预警、应急响应、检测评估、功能测试等手段确保工业互联网健康有序发展。与传统互联网安全相比，工业互联网安全具有三大特点：**①涉及范围广；②造成影响大；③企业防护基础弱。**

12. 城市物联网应用场景

智慧城市是物联网解决方案的主要应用场景之一。典型应用领域包括智慧物流、智能交通、智能安防、智慧能源环保、智能医疗、智慧建筑、智能家居和智能零售等。

13. 乡村振兴战略

(1) 加强基础设施建设

(2) 发展智慧农业

(3) 建设数字乡村

14. 两化融合

两化融合是**信息化和工业化**的高层次的深度结合，是指以**信息化带动工业化，以工业化促进信息化**，走新型工业化道路。两化融合的核心是**信息化支撑，追求可持续发展模式。**

信息化与工业化主要在**技术、产品、业务、产业**四个方面进行融合。

(1) **技术融合**：工业技术与信息技术融合，产生新的技术，推动技术创新。

(2) **产品融合**：电子信息技术或产品渗透到产品中，增加产品的技术含量。

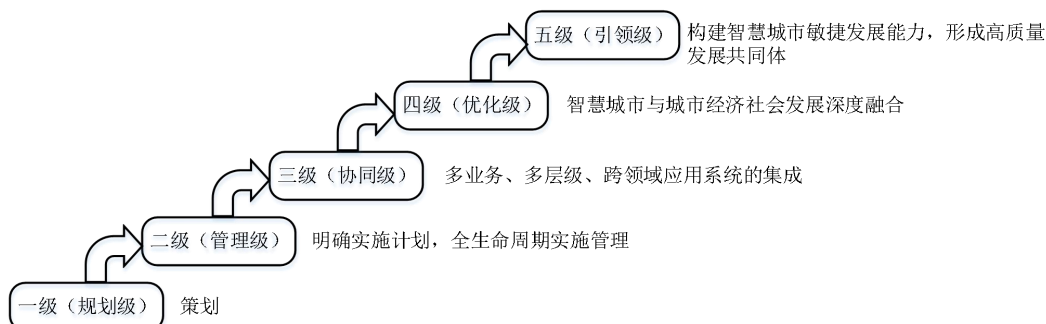
(3) **业务融合**：信息技术应用到企业研发设计、生产制造、经营管理、市场营销等各个环节，推动**企业业务创新和管理升级。**

(4) **产业衍生**：两化融合可以催生出的新产业，形成一些新兴业态，如工业电子、工业软件、工业信息服务业。

15. 智能制造

GB/T 39116《智能制造能力成熟度模型》还规定了企业智能制造能力在不同阶段应达到的水平。**成熟度等级分为五个等级，自低向高分别是一级（规划级）、二级（规范级）、三级（集成级）、四级（优化级）和五级（引领级）。较高的成熟度等级涵盖了低成熟度等级的要求。**

智慧城市发展成熟度等级



16. 服务现代化

现代化服务业主要包括四大类：①基础服务；②生产和市场服务；③个人消费服务；④公共服务。

消费互联网具有的属性包括：

- (1) **媒体属性**。消费互联网是由自媒体、社交媒体以及资讯为主的门户网站。
- (2) **产业属性**。消费互联网是由在线旅行和为消费者提供生活服务的电子商务等其他组成。

17. 数字经济

从本质上看，数字经济是一种新的技术经济范式，它建立在信息与通信技术的重大突破的基础上，以数字技术与实体经济融合驱动的产业梯次转型和经济创新发展的主引擎，在基础设施、生产要素、产业结构和治理结构上表现出与农业经济、工业经济显著不同的新特点。

从**产业构成**来看，数字经济包括**数字产业化和产业数字化**两大部分。《数字经济及其核心产业统计分类（2021）》给出了数字经济具体分类，分别是：数字产品制造业、数字产品服务业、数字技术应用业、数字要素驱动业和数字化效率提升业，其中，前4类为数字产业化部分，第5类为产业数字化部分。从**整体构成**上看，数字经济包括**数字产业化、产业数字化、数字化治理和数据价值化**四个部分。

18. 数字政府

数字政府的新特征：**协同化、云端化、智能化、数据化、动态化**。

数字政府建设的关键词主要包括：**共享、互通、便利**。

数字政府主要内容：“**一网通办**”“**跨省通办**”“**一网统管**”。

19. 数字社会

- (1) 数字民生：建设重点为**普惠、赋能、利民**。

- (2) 智慧城市

智慧城市核心能力要素：**数据治理、数字孪生、边际决策、多元融合、态势感知**。

智慧城市发展成熟度划分为**规划级、管理级、协同级、优化级、引领级**5个等级。

20. 全球数字营商环境评价指标体系

该评价体系包含5个一级指标：①**数字支撑体系**，包含**普遍接入、智慧物流设施、电子支付设施**；②**数据开发利用与安全**，包含**公共数据开放、数据安全**；③**数字市场准入**，包含**数字经济业态市场准**

入、政务服务便利度；④数字市场规则，包含平台企业责任、商户权利与责任、数字消费者保护；⑤数字创新环境，包含数字创新生态、数字素养与技能、知识产权保护。

21. 数字化转型

数字化转型（Digital Transformation）是建立在**数字化转换（Digitization）、数字化升级（Digitalization）**基础上，进一步触及组织核心业务，以新建一种业务模式为目标的高层次转型。数字化转型是开发数字化技术及支持能力以新建一个富有活力的数字化商业模式，只有组织对其业务进行系统性、彻底的（或重大和完全的）重新定义，而不仅仅是 IT，而是对组织活动、流程、业务模式和员工能力的方方面面进行重新定义的时候，成功才会得以实现。

数字化转型驱动因素：

- (1) 生产力飞升：第四次科技革命；
- (2) 生产要素变化：数据要素的诞生；
- (3) 信息传播效率突破：社会互联网新格局；
- (4) 社会“智慧主体”规模：快速复制与“智能+”。

数字化转型基本原理：

- (1) 能力因子定义和数字化“封装”；
- (2) 基于“互联网+”的调度和决策；
- (3) 转型控制。

数字化转型智慧转移：

- “智慧—数据”过程
- “数据—智慧”过程

数字化转型持续迭代：

- (1) 信息物理世界建设
- (2) 决策能力边际化部署
- (3) 科学物理赛博机制构筑
- (4) 数字框架与信息调制设计

22. 元宇宙

元宇宙的主要特征包括：**沉浸式体验、虚拟身份、虚拟经济、虚拟社会治理。**

第 2 章 信息技术发展

1. 计算机软硬件

计算机硬件主要分为：**控制器、运算器、存储器、输入设备和输出设备。**

计算机软件分为**系统软件、应用软件和中间件。**

2. 网络标准协议

(1) OSI

国际标准化组织 (ISO) 和国际电报电话咨询委员会 (CCITT) 联合制定的开放系统互连参考模型 (Open System Interconnect, OSI)，OSI 采用了分层的结构化技术，从下到上分别是**物理层、数据链路层、网络层、传输层、会话层、表示层和应用层。**

(2) IEEE 802 协议族

IEEE 802 规范包括：**802.1 (802 协议概论)、802.2 (逻辑链路控制层 LLC 协议)、802.3 (以太网的 CSMA/CD 载波监听多路访问/冲突检测协议)、802.4 (令牌总线 Token Bus 协议)、802.5 (令牌环 Token Ring 协议)、802.6 (城域网 MAN 协议)、802.7 (FDDI 宽带技术协议)、802.8 (光纤技术协议)、802.9 (局域网上的语音/数据集成规范)、802.10 (局域网安全操作标准)、802.11 (无线局域网 WLAN 标准协议)。**

(3) TCP/IP

① 基于 TCP (可靠) :

FTP (File Transport Protocol, 文件传输协议) : 21 端口传送控制信息, 20 端口传送文件内容。

HTTP (Hypertext Transfer Protocol, 超文本传输协议)。

SMTP (Simple Mail Transfer Protocol, 简单邮件传输协议)。

POP3 (Post Office Protocol-Version 3, 即“邮局协议版本 3”接收邮件)。

Telnet (远程登录协议)。

② 基于 UDP (不可靠) :

TFTP (Trivial File Transfer Protocol, 简单文件传输协议) : 提供不复杂、开销不大的文件传输。

DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol, 动态主机配置协议) : 动态 IP 地址分配。

DNS (Domain Name System, 域名系统) : 53 端口, 域名解析协议, 记录域名与 IP 地址的映射关系。

SNMP (Simple Network Management Protocol, 简单网络管理协议)。

③ 网络层的协议内容:

IP (Internet Protocol) : 网络之间互连的协议, 也就是为计算机网络相互连接进行通信而设计的协议。

IGMP 协议 (Internet Group Management Protocol) : Internet 组管理协议。

ICMP (Internet Control Message Protocol) : Internet 控制报文协议。

ARP (Address Resolution Protocol) : 根据 IP 地址获取物理地址 (MAC 地址)。

RARP (Reverse Address Resolution Protocol) : 根据物理地址 (MAC 地址) 获得 IP 地址。

3. 软件定义网络

软件定义网络 (Software Defined Network, SDN) : 一种新型网络创新架构, 其核心是将网络设备的控制面与数据面分离开来, 从而实现了网络流量的灵活控制。**SDN 整体架构由下到上 (由南到北) 分为数据平面、控制平面和应用平面。**

4. 常用存储模式的技术与应用对比

存储系统架构	DAS	NAS	SAN
安装难易度	不一定	简单	困难
数据传输协议	SCSI/FC/ATA	TCP/IP	FC
传输对象	数据块	文件	数据块
使用标准文件共享协议	否	是 (NFS/CIFS...)	否
异种操作系统文件共享	否	是	需要转换设备
集中式管理	不一定	是	需要管理工具
提高服务器效率	否	是	是
灾难忍受度	低	高	高, 专有方案
容量扩充能力	低	中	高

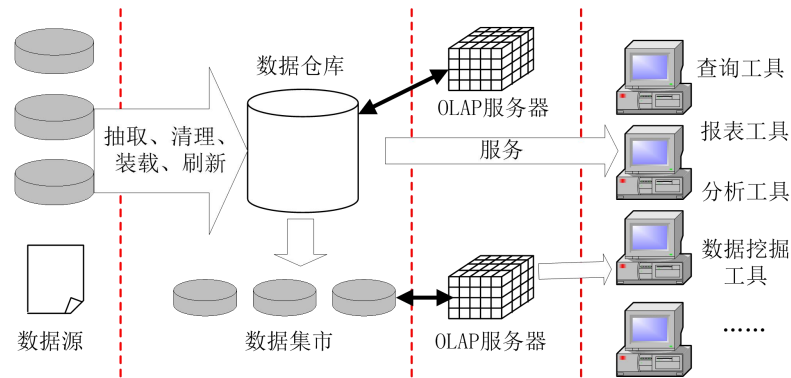
5. 数据结构模型、常用数据库类型

常用的数据结构模型有三种: **层次模型、网状模型和关系模型。**

数据库根据存储方式可以分为**关系型数据库 (SQL) 和非关系型数据库 (NoSQL)。**

6. 数据仓库

数据仓库是一个**面向主题的、集成的、非易失的且随时间变化的数据集**, 用于**支持管理决策。**



7. 信息安全基础

CIA 三要素是**保密性 (Confidentiality)**、**完整性 (Integrity)** 和**可用性 (Availability)**。

信息必须依赖其存储、传输、处理及应用的载体（媒介）而存在，因此针对信息系统安全可以划分为以下四个层次：**设备安全、数据安全、内容安全和行为安全。**

8. 加密与解密

(1) 加密技术包括两个元素：算法和密钥。

对称加密：采用了对称密码编码技术，**它的特点是文件加密和解密使用相同的密钥，即加密密钥也可以用作解密密钥，比如 DES 算法。**

非对称加密：**加密和解密不是用的同一种密钥，比如 RSA 算法。**

(2) Hash 函数将任意长的报文 M 映射为定长的 Hash 码，也称**报文摘要**。

(3) 数字签名：**在信息化环境下，以网络为信息传输基础的事务处理中，事务处理各方应采用电子形式的签名。**

(4) 认证：**认证 (Authentication) 又称鉴别或确认，它是证实某事是否名副其实或是否有效的一个过程。**

认证和数字签名的区别：

认证总是基于某种收发双方共享的保密数据来认证被鉴别对象的真实性，而**数字签名中用于验证签名的数据是公开的；**

认证允许收发双方互相验证其真实性，不准许第三者验证，而**数字签名允许收发双方和第三者验证；**

数字签名具有发送方不能抵赖、接收方不能伪造和具有在公证人前解决纠纷的能力，而认证则不一定具备。

9. 信息系统安全

信息系统安全主要包括**计算机设备安全、网络安全、操作系统安全、数据库系统安全和应用系统安全等。**

10. 网络安全技术

网络安全技术主要包括：**防火墙、入侵检测与防护、VPN、安全扫描、网络蜜罐技术、用户和实体行为分析技术等。**

11. 网络安全态势感知

安全态势感知的前提是**安全大数据**，其在安全大数据的基础上进行数据整合、特征提取等，然后应用一系列态势评估算法生成网络的整体态势状况，**应用态势预测算法预测态势的发展状况，并使用数据可视化技术，将态势状况和预测情况展示给安全人员，方便安全人员直观便捷地了解网络当前状态及预期的风险。**

网络安全态势感知的关键技术主要包括：**海量多元异构数据的汇聚融合技术、面向多类型的网络安全威胁评估技术、网络安全态势评估与决策支撑技术、网络安全态势可视化等。**

12. 物联网

物联网架构可分为三层：**感知层、网络层和应用层**。感知层由各种传感器构成，包括温度传感器、二维码标签、RFID 标签和读写器、摄像头、GPS 等感知终端。**感知层是物联网识别物体、采集信息的来源。网络层**由各种网络，包括互联网、广电网、网络管理系统和云计算平台等组成，**是整个物联网的中枢，负责传递和处理感知层获取的信息。应用层是物联网和用户的接口，它与行业需求结合以实现物联网的智能应用。**

物联网关键技术主要涉及**传感器技术、传感网和应用系统框架等。**

13. 云计算

按照云计算服务提供的资源层次，可以分为**基础设施即服务（Infrastructure as a Service, IaaS）、平台即服务（Platform as a Service, PaaS）和软件即服务（Software as a Service, SaaS）三种服务类型。IaaS 向用户提供计算机能力、存储空间等基础设施方面的服务。PaaS 向用户提供虚拟的操作系统、数据库管理系统、Web 应用等平台化的服务。SaaS 向用户提供应用软件（如 CRM、办公软件等）、组件、工作流等虚拟化软件的服务。**

云计算的关键技术主要涉及**虚拟化技术、云存储技术、多租户和访问控制管理、云安全技术等。**

虚拟化技术与多任务以及超线程技术是完全不同的。多任务是指在一个**操作系统**中多个程序同时并行运行，而在虚拟化技术中，则可以同时运行**多个操作系统**，而且每一个操作系统中都有多个程序运行，每一个操作系统都运行在一个虚拟的 CPU 或者虚拟主机上。超线程技术只是**单 CPU 模拟双 CPU 来平衡程序运行性能，这两个模拟出来的 CPU 是不能分离的，只能协同工作。**

基于 ABE 密码机制的云计算访问控制包括 4 个参与方：**数据提供者、可信第三方授权中心、云存储服务器和用户。**

14. 大数据技术

大数据主要特征包括：**数据海量、数据类型多样、数据价值密度低、数据处理速度快。**大数据技

术架构主要包含**大数据获取技术、分布式数据处理技术和大数据管理技术以及大数据应用和服务技术**。

15. 区块链

区块链概念可以理解为以**非对称加密算法**为基础，以改进的默克尔树（Merkle Tree）为数据结构，使用共识机制、点对点网络、智能合约等技术结合而成的一种**分布式存储数据库技术**。区块链的关键技术：**分布式账本、加密算法、共识机制**。

16. 人工智能

人工智能是指研究和开发用于模拟、延伸和扩展人类智能的理论、方法、技术及应用系统的一门技术科学。

人工智能的关键技术主要涉及**机器学习、自然语言处理、专家系统**等技术。

自然语言处理主要应用于**机器翻译、舆情监测、自动摘要、观点提取、文本分类、问题回答、文本语义对比、语音识别、中文 OCR** 等方面。

17. 虚拟现实

虚拟现实（Virtual Reality, VR）是一种可以创立和体验虚拟世界的计算机系统（其中虚拟世界是全体虚拟环境的总称）。虚拟现实技术的主要特征包括**沉浸性、交互性、多感知性、构想性（也称想象性）和自主性**。虚拟现实的关键技术主要涉及**人机交互技术、传感器技术、动态环境建模技术和系统集成技术**等。

第3章 信息技术服务

1. 服务的特征

服务的特征包括：**无形性、不可分离性、可变性和不可储存性等。**

2. IT服务的内涵与外延

内涵：**本质特征、形态特征、过程特征、阶段特征、效益特征、内部关联性特征、外部关联性特征等。**外延：**基础服务、技术创新服务、数字化转型服务、业务融合服务等。**

3. IT服务原理

能力要素：**人员、过程、技术、资源。**

生存周期要素：**战略规划、设计实现、运营提升、退役终止。**

管理要素：**监督管理。**

4. 服务产业化

服务产业化包括三个阶段：**产品服务化、服务标准化、服务产品化。**

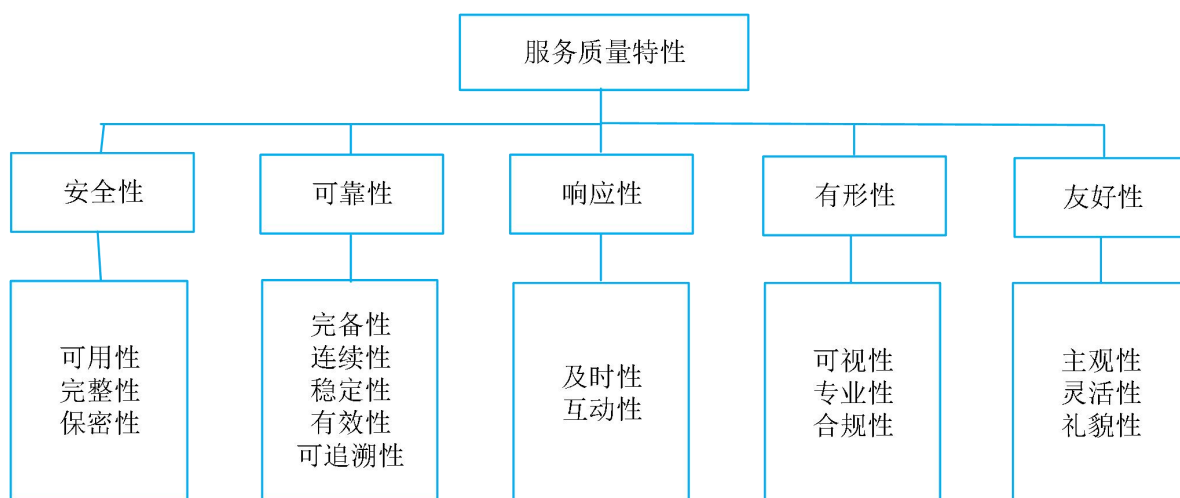
5. 服务标准

ITSS 既是一套成体系和综合配套的标准库，又是 IT 服务的方法论，通过最佳实践的总结、标准化提炼等实现 IT 服务相关方的可信赖。

建设目标：**支撑国家战略、引领产业高质量发展、促进新技术创新应用、指导 IT 服务业务升级、确保标准化工作有序开展。**

体系建立原则：**目标性、整体性、有序性、开放性与动态性。**

6. 服务质量特性



7. 发展现状与趋势

产业规模持续增长、传统服务加速转型升级、新模式新业态不断涌现、自主创新能力进一步加强、

复合型人才需求旺盛、发展与安全长期共存。

8. 服务集成

服务集成以包含信息系统软件在内的“服务产品”为集成对象，以量化的服务水平管理为抓手，以跨组织、跨团队的服务动态融合为关注焦点，以服务交付管理为项目管理主要内容，以服务绩效和服务价值为集成成果评价关键点。

服务集成基于服务核心四要素：**需方、供方、环境和过程。**

第 4 章 信息系统架构

1. 架构基础

(1) 指导思想

开展工作所必须遵循的总体原则、要求和方针等，能推动项目多元参与者保持集成关键价值的一致性理解，从而减少不必要的矛盾与冲突。

(2) 设计原则

体现在组织的信息化与数字化总体架构指导思想之下，为架构和规划决策以及矛盾局势的解决等提供了坚实的基础。通常将数目限制在 4~10 项。

(3) 建设目标

相关方高层领导提出的构想、愿景等便是建设目标。

(4) 总体框架

框架是一个用于规划、开发、实施、管理和维持架构的概念性结构，为架构设计提供了一张路线图。信息系统体系架构总体参考框架由四个部分组成，即**战略系统、业务系统、应用系统和信息基础设施**。

2. 系统架构

(1) 架构定义

信息系统架构的定义描述可从 6 个方面进行理解：

架构是**对系统的抽象**，它通过描述元素、元素的外部可见属性及元素之间的关系来反映这种抽象。

架构由**多个结构**组成。

任何软件都存在架构，但不一定有对该架构的具体表述文档。

元素及其行为的集合构成架构的内容。架构具有“基础”性。架构隐含有“决策”。

(2) 架构分类

集中式架构：早期的单机系统是最典型的集中式架构。**资源集中，便于管理，资源利用率较高**。但**维护与管理困难，不利于调动用户积极性，系统脆弱**。

分布式架构：又可分为一般分布式与客户端/服务器模式。**应变能力强，系统扩展方便，安全性好**，但**系统管理的标准不易统一，协调困难**

(3) 常用架构模型

单机应用模式：**最简单的软件结构**，是指**运行在一台物理机器的独立应用程序**。

客户端/服务器模式：**最常见的一种**。可分为**两层 C/S、三层 C/S 与 B/S 结构、多层 C/S 结构、MVC 模式**。

面向服务架构（SOA）模式：**多个单点应用相互通信的多服务结构**，SOA 的本质是**消息机制或远程**

过程调用（RPC）。

组织级数据交换总线：**不同的组织应用之间进行信息交换的公共通道。具有实时交易与大数据量传输的功能。**

3. 系统集成常见架构

架构类型	基本原则	具体实现
应用架构	<ol style="list-style-type: none"> 1. 业务适配性原则 2. 应用聚合化原则 3. 功能专业化原则 4. 风险最小化原则 5. 资产复用化原则 	<p>分层分组：分层实现架构松耦合，分组实现系统内高内聚，系统间低耦合。</p>
数据架构	<ol style="list-style-type: none"> 1. 数据分层原则 2. 数据处理效率原则 3. 数据一致性原则 4. 数据架构可扩展性原则 5. 服务于业务原则 	<p>主要数据资源库包括源数据库、交换库、过渡库、整合库、主题库等</p>
技术架构	<ol style="list-style-type: none"> 1. 成熟度控制原则 2. 技术一致性原则 3. 局部可替换原则 4. 人才技能覆盖原则 5. 创新驱动原则 	<p>技术架构按照分类分层法进行设计，包括技术标准、基础支撑、应用框架技术、应用集成技术、数据集成技术、数据分析技术和运维技术 7 部分</p>
网络架构	<ol style="list-style-type: none"> 1. 高可靠性 2. 高安全性 3. 高性能 4. 可管理性 5. 平台化和架构化 	局域网架构
		广域网架构
		移动通信架构
		软件定义网络

4. 安全架构 - 安全威胁

(1) **信息泄露**。信息被**泄露或透露**给某个非授权的实体。

- (2) **破坏信息的完整性**。数据被**非授权地进行增删、修改或破坏**而受到损失。
- (3) **拒绝服务**。对信息或其他资源的**合法访问被无条件地阻止**。
- (4) **非法访问（非授权访问）**。某一资源被某个**非授权的人或非授权的方式使用**。
- (5) **窃听**。用各种可能的合法或非合法的手段**窃取**系统中的信息资源和敏感信息。
- (6) **业务流分析**。通过对系统进行**长期监听，利用统计分析方法**对诸如通信频度、通信的信息流向、通信总量的变化等态势进行研究，从而发现有价值的信息和规律。
- (7) **假冒**。通过欺骗通信系统（或用户）达到非法用户**冒充**成为合法用户，或者特权小的用户冒充成为特权大的用户的**目的**。黑客大多是采用假冒进行攻击。
- (8) **旁路控制**。攻击者**利用系统的安全缺陷或安全性上的脆弱之处**获得非授权的权利或特权。
- (9) **授权侵犯**。被授权以某一目的使用某一系统或资源的某个人，却将此权限用于其他非授权的目的，也称作“**内部攻击**”。
- (10) **特洛伊木马（Trojan Horse）**。软件中含有一个察觉不出的或者无害的程序段，当它**被执行**时，会破坏用户的安全。
- (11) **陷阱门**。在某个系统或某个部件中设置了“机关”，使得当**提供特定的输入数据**时，允许违反安全策略。
- (12) **抵赖**。这是一种**来自用户的攻击**。
- (13) **重放**。所截获的某次合法的通信数据备份，出于非法的目的而被**重新发送**。
- (14) **计算机病毒**。所谓计算机病毒，是一种在计算机系统运行过程中能够实现**传染和侵害**的功能程序。
- (15) **人员读职**。一个**授权人**为了钱或利益、或由于粗心而**将信息泄露给一个非授权的人**。
- (16) **媒体废弃**。信息被从**废弃的磁盘或打印过的存储介质**中获得。
- (17) **物理侵入**。侵入者通过**绕过物理控制**而获得对系统的访问。
- (18) **窃取**。**重要的安全物品**，如令牌或身份卡**被盗**。
- (19) **业务欺骗**。某一伪系统或系统部件**欺骗**合法用户或系统自愿地放弃敏感信息。

5. 云原生架构

(1) 云原生架构设计基本原则

服务化原则：使用微服务。

弹性原则：可根据业务变化自动伸缩。

可观测原则：通过日志、链路跟踪和度量。

韧性原则：面对异常的抵御能力。

所有过程自动化原则：自动化交付工具。

零信任原则：默认不信任网络内部和外部的任何人/设备/系统。

架构持续演进原则：业务高速迭代情况下的架构与业务平衡。

(2) 云原生架构模式

服务化架构模式

Mesh 化架构模式

Serverless 模式

存储计算分离模式

分布式事务模式

可观测架构

事件驱动架构

第5章 软件工程

1. 软件需求

(1) 需求的层次：**业务需求、用户需求、系统需求。**

(2) 质量功能部署：

常规需求。用户认为系统**应该做到**的功能或性能，实现得越多，用户会越满意。

期望需求。用户**想当然认为系统应具备的功能或性能**，但并不能正确描述自己想要得到的这些功能或性能需求。**如果期望需求没有得到实现，会让用户感到不满意。**

意外需求。意外需求也称为兴奋需求，是**用户要求范围外的功能或性能**（但通常是软件开发人员很乐意赋予系统的技术特性），实现这些需求用户会更高兴，但**不实现也不影响其购买的决策。**

(3) 需求获取：需求获取是确定和理解不同的项目干系人对系统的需求和约束的过程。

(4) 需求分析：需求分析将提炼、分析和审查已经获取到的需求，以确保所有的项目干系人都明白其含义，并找出其中的错误、遗漏或其他不足的地方。

	常见分类	核心	模型	工具
需求 分析 方法	SA 结构化需求分析	数据字典	数据模型	实体联系图 E-R
			功能模型	数据流图 DFD
			行为模型 (状态模型)	状态转换图 STD
	OOA 面向对象需求分析	从问题域和系统功能所需的类和对象	用例模型	UML-用例图
			分析模型	UML-4+1 视图

(5) 需求规格说明书：软件需求规格说明书（Software Requirement Specification, SRS）是在**需求分析阶段**需要完成的文档，是**软件需求分析的最终结果**，是**确保每个要求得以满足所使用的方法**。SRS 应该包括**范围、引用文件、需求、合格性规定、需求可追踪性、尚未解决的问题、注解和附录。**

2. 软件设计

(1) 结构化设计：结构化设计（Structured Design, SD）是一种**面向数据流**的方法，其目的在于**确定软件结构**。它以 SRS 和 SA 阶段所产生的 DFD 和数据字典等文档为基础，是一个**自顶向下、逐层分解、逐步求精和模块化**的过程。

(2) 面向对象设计：对**类和对象**进行设计，包括**类的属性、方法以及类与类之间的关系**。

(3) 常用的 OOD 原则包括：

单职原则：一个类应该**有且仅有一个**引起它变化的原因，否则类应该被拆分。

开闭原则：**对扩展开放，对修改封闭。**当应用的需求改变时，在不修改软件实体的源代码或者二

进制代码的前提下，可以扩展模块的功能，使其满足新的需求。

里氏替换原则：子类可以替换父类，即子类可以扩展父类的功能，但不能改变父类原有的功能。

依赖倒置原则：要依赖于抽象，而不是具体实现；要针对接口编程，不要针对实现编程。

接口隔离原则：使用多个专门的接口比使用单一的总接口要好。

组合重用原则：要尽量使用组合，而不是继承关系达到重用目的。

迪米特原则（最少知识法则）：一个对象应当对其他对象有尽可能少的了解。其目的是降低类之间的耦合度，提高模块的相对独立性。

(4) 统一建模语言：是一种定义良好、易于表达、功能强大且普遍适用的建模语言。

类图	• 一组类、接口、协作和它们之间的关系
对象图	• 一组对象以及它们之间的关系
用例图	• 是用户与系统交互的最简表示形式，是系统的静态用例视图
顺序图	• 一种交互图，强调消息的时间次序的交互图
通信图	• 一种交互图，强调收发消息的对象之间的组织结构
状态图	• 描述一个实体基于事件反应的动态行为，由状态、转移、事件、活动和动作组成
活动图	• 专注于系统的动态视图，本质上是一种流程图
.....	

3. 软件实现

(1) 软件配置管理（Software Configuration Management, SCM）是一种标识、组织和控制修改的技术。软件配置管理应用于整个软件工程过程。

(2) 软件配置管理的核心内容包括版本控制和变更控制。

版本控制是指对软件开发过程中各种程序代码、配置文件及说明文档等文件变更的管理，是软件配置管理的核心思想之一。

变更控制的目的是并不是控制变更的发生，而是对变更进行管理，确保变更有序进行。对于软件开发项目来说，发生变更的环节比较多，因此变更控制显得格外重要。

4. 部署交付

(1) 软件部署是软件生命周期中的一个重要环节，属于软件开发的后期活动，即通过配置、安装和激活等活动来保障软件产品的后续运行。

(2) 软件部署过程的主要特征有：过程覆盖度、过程可变更性、过程间协调和模型抽象。

(3) 容器技术是目前部署中最流行的技术，常用的持续部署方案有 Kubernetes+Docker 和 Matrix 系统两种。容器技术一经推出就被广泛地接受和应用，对比传统的虚拟机技术，其优点主要有：

容器技术上手简单，轻量级架构，体积很小；

容器技术的集合性更好，能更容易对环境和软件进行打包复制和发布。

(4) 在持续部署管理的时候，需要遵循一定的原则，主要包括：

部署包全部来自统一的存储库；

所有的环境使用相同的部署方式；

所有的环境使用相同的部署脚本；

部署流程编排阶梯式晋级，即在部署过程中需要设置多个检查点，一旦发生问题可以有序地进行回滚操作；

整体部署由运维人员执行；

仅通过流水线改变生产环境，防止配置漂移；

不可变服务器；

部署方式采用蓝绿部署或金丝雀部署。

(5) 部署层次的设置对于部署管理来说也是非常重要的。首先要明确部署的目的并不是部署一个可工作的软件，而是部署一套可正常运行的环境。完整的镜像部署包括 3 个环节：**Build- Ship-Run**。

5. 软件质量管理

(1) 软件质量就是软件与明确地和隐含地定义的需求相一致的程度，更具体地说，软件质量是**软件符合明确地叙述的功能和性能需求、文档中明确描述的开发标准以及所有专业开发的软件都应具有的隐含特征的程度。**

(2) 软件质量保证的目标是以**独立审查**的方式，从**第三方的角度监控**软件开发任务的执行，就软件项目是否正确遵循已制订的计划、标准和规程给开发人员和管理层提供反映产品和过程质量的信息和数据，提高项目透明度，同时辅助软件工程取得高质量的软件产品。

(3) 软件质量保证的主要作用是给管理者提供预定义的软件过程的保证，因此 SQA 组织要保证如下内容的实现：选定的开发方法被采用、选定的标准和规程得到采用和遵循、进行独立的审查、偏离标准和规程的问题得到及时的反映和处理、项目定义的每个软件任务得到实际的执行。软件质量保证的主要任务包括：**SQA 审计与评审、SQA 报告、处理不合格问题。**

6. 软件过程能力成熟度

等级	结果特征	行为特征
1 级： 初始级	软件过程和结果具有不确定性	能实现初步的软件交付和项目管理活动 项目没有完整的管理规范，依赖于个人的主动性和能力
2 级： 项目规范级	项目基本可按计划实现预期的结果	项目依据选择和定义管理规范，执行软件开发和管理的基础过程 组织按照一定的规范，为项目活动提供了支持保障工作

3级： 组织改进级	在组织范围内能够稳定地实现预期的项目目标	依据组织的业务目标、管理要求以及外部监管需求，建立并持续改进组织标准过程和过程资产 项目根据自身特征，依据组织标准过程和过程资产，实现项目目标，并贡献过程资产
4级： 量化提升级	在组织范围内能够量化地管理和实现预期的组织和项目目标	组织和项目使用统计分析技术建立了量化的质量与过程绩效目标，支持组织业务目标的实现 建立了过程绩效基线与过程绩效模型 采用有效的数据分析技术，分析关键软件过程的能力，预测结果，识别和解决目标实现的问题以达成目标
5级： 创新引领级	通过技术和管理的创新，实现组织业务目标的持续提升，引领行业发展	能够使用创新的手段实现软件过程能力的持续提升，支持组织业务目标的达成 能将组织自身软件能力建设的经验作为行业最佳案例进行推广

第6章 数据工程

1. 数据采集和预处理

(1) 数据采集的方法可分为**传感器采集、系统日志采集、网络采集和其他数据采集**等。

(2) 数据的预处理一般采用**数据清洗**的方法来实现。数据预处理是一个**去除数据集重复记录，发现并纠正数据错误，并将数据转换成符合标准的过程**，从而使数据实现**准确性、完整性、一致性、唯一性、适时性、有效性**等。

(3) **需要进行预处理的数据：**

数据缺失；数据异常；数据不一致；数据重复；数据格式不符等情况。

2. 数据存储及管理

(1) 数据存储首先要解决的是**存储介质的问题**。存储介质是数据存储的载体，是数据存储的基础。存储介质的类型主要有**磁带、光盘、磁盘、内存、闪存、云存储**等。

(2) 数据存储形式：

文件存储：也称为文件级或基于文件的存储，是一种用于组织和存储数据的分层存储方法。

块存储：是一种将数据存储成块的技术。对于**需要快速、高效和可靠地进行数据传输的计算场景**，开发人员一般倾向于使用块存储。

对象存储：通常称为基于对象的存储，是一种用于处理大量非结构化数据的数据存储架构。如电子邮件、视频、照片、网页、音频文件、传感器数据以及其他类型的媒体和 Web 内容（文本或非文本）。

(3) 数据归档是将不活跃的“冷”数据从可立即访问的存储介质迁移到**查询性能较低、低成本、大容量的存储介质中**，这一过程是可逆的，即归档的数据可以恢复到原存储介质中。

(4) 数据容灾是**建立一个异地数据系统**，当出现灾难时，可由异地系统迅速**接替本地系统**而保证业务的连续性。**数据备份是数据容灾的基础**。

3. 数据治理与建模

(1) **数据标准化是实现数据共享的基础**。数据标准化主要为复杂的信息表达、分类和定位建立相应的原则和规范，使其简单化、结构化和标准化，从而实现信息的可理解、可比较和可共享，为信息在异构系统之间实现语义互操作提供基础支撑。

(2) 数据建模的过程包括**数据需求分析、概念模型设计、逻辑模型设计和物理模型设计**等。

数据需求分析：**是分析用户对数据的需要和要求**。

概念模型设计：**是将需求分析得到的结果抽象为概念模型的过程就是概念模型设计，其任务是确定实体和数据及其关联**。

逻辑模型设计：**是将概念模型中的实体、属性和关联转换为关系模型结构中的关系模式**。

物理模型设计：为了使数据模型走向数据存储应用环节。物理模型考虑的主要问题包括命名、确定字段类型和编写必要的存储过程与触发器等。

4. 数据仓库和数据资产

(1) 数据仓库是一个**面向主题的、集成的、随时间变化的、包含汇总和明细的、稳定的历史数据集**。数据仓库通常由**数据源、数据的存储与管理、OLAP 服务器、前端工具**等组件构成。

(2) 数据资产管理是**指对数据资产进行规划、控制和提供的一组活动职能**，包括开发、执行和监督有关数据的计划、政策、方案、项目、流程、方法和程序，从而控制、保护、交付和提高数据资产的价值。**把数据转化成可流通的数据要素，重点包含数据资源化、数据资产化两个环节。**

数字资源化。通过**将原始数据转变为数据资源，使数据具备一定的潜在价值，是数据资产化的必要前提**。数据资源化**以数据治理**为工作重点，以提升数据质量、保障**数据安全**为目标，确保数据的准确性、一致性、时效性和完整性，推动数据内外部流通。

数据资产化。通过**将数据资源转变为数据资产，使数据资源的潜在价值得以充分释放**。数据资产化以扩大数据资产的应用范围、显性化数据资产的成本与效益为工作重点，并使数据供给端与数据消费端之间形成良性反馈闭环。

5. 数据分析及应用

(1) 数据集成方法。数据集成的常用方法有**模式集成、复制集成和混合集成**。

(2) 数据挖掘与传统数据分析存在较大的不同，主要表现在以下 4 个方面。

两者分析对象的数据量有差异。数据挖掘所需的数据量比传统数据分析所需的数据量大。数据量越大，数据挖掘的效果越好。

两者运用的分析方法有差异。传统数据分析主要运用统计学的方法手段对数据进行分析；而数据挖掘综合运用数据统计、人工智能、可视化等技术对数据进行分析。

两者分析侧重有差异。传统数据分析通常是**回顾型和验证型**的，通常分析已经发生了什么；而数据挖掘通常是**预测型和发现型**的，预测未来的情况，解释发生的原因。

两者成熟度不同。传统数据分析由于研究较早，其分析方法**相当成熟**；而数据挖掘除基于统计学等方法外，**部分方法仍处于发展阶段**。

(3) 数据服务主要包括数据目录服务、数据查询与浏览及下载服务、数据分发服务。

6. 数据脱敏和分类分级

(1) 数据使用常常需要经过**脱敏化处理**，即对数据进行去隐私化处理，实现对敏感信息的保护，这样既能够有效利用数据，又能保证数据使用的安全性。

(2) 通常会对敏感数据的敏感程度进行划分，例如，可以把数据密级划分为 5 个等级，分别是**L1（公开）、L2（保密）、L3（机密）、L4（绝密）和 L5（私密）**。

(3) 数据脱敏方式包括**可恢复与不可恢复**两类。可恢复类的脱敏规则主要指**各类加解密算法规则**；

不可恢复类一般可分为替换算法和生成算法两类。

(4) 数据分级

本级别	影响对象			
	国家安全	公共利益	个人合法权益	组织合法权益
核心数据	一般危害、严重危害	严重危害		
重要数据	轻微危害	一般危害、轻微危害		
一般数据	无危害	无危害	无危害、轻微危害、一般危害、严重危害	无危害、轻微危害、一般危害、严重危害

第 7 章 软硬件系统集成

1. 系统集成基础

(1) 典型的系统集成项目具备以下特点：

集成交付队伍庞大，且往往连续性不是很强；

设计人员高度专业化，且需要多元化的知识体系；

涉及**众多承包商或服务组织**，且**普遍分散**在多个地区；

通常需要研制或开发一定量的软硬件系统，尤其是信创产品和信创系统的适配与系统优化；

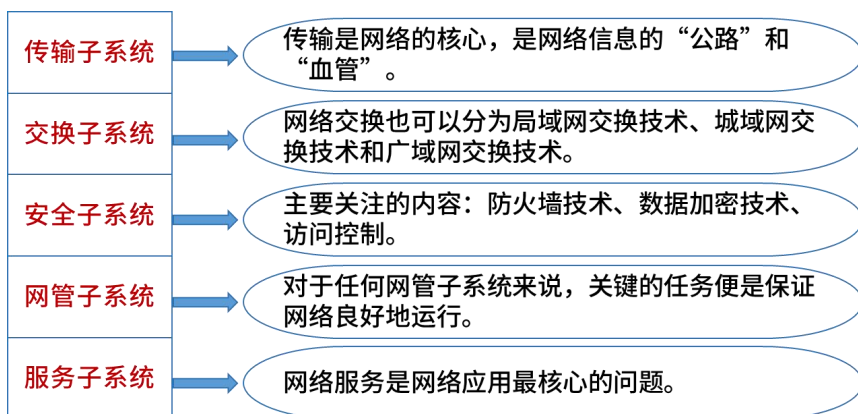
通常采用**大量新技术、前沿技术**，乃至**颠覆性技术**；

集成成果使用越来越友好，集成实施和运维**往往变得更加复杂**。

2. 基础设施集成

(1) 弱电一般指交流 220V、50Hz 以下的用电，是电力应用按照电力输送功率的强弱进行划分的一种方式信息系统。涉及的弱电工程非常多，包括电话通信系统、计算机局域网系统、音乐/广播系统、有线电视信号分配系统、视频监控系统、消防报警系统和楼宇自控系统等多种应用场景。

(2) 计算机网络集成的一般体系框架通常包括**网络传输子系统、交换子系统、网管子系统、安全子系统和服子系统等**。



(3) 数据中心集成通常包括**数据中心基础设施、通信机房、计算中心、数据处理中心、分布式计算、电信设备、网络和安全设备等集成环境**。其主要内容有：**机柜集成、服务器集成、存储集成、网络设备集成、安全设备集成**。

3. 软件集成

(1) 操作系统是计算机系统**中最基本，也是最为重要的基础性系统软件**，它是一组**主管并控制计算机操作、运用和运行硬件、软件资源以及提供公共服务来组织用户交互的相互关联的系统软件程序**。

(2) 操作系统集成是围绕其主要功能开展安装部署和性能优化工作，操作系统功能主要包括以下几个方面：

进程管理：其工作主要是进程调度，在单用户单任务的情况下，处理器仅为一个用户的一个任务所独占，进程管理的工作十分简单。但在多道程序或多用户的情况下，组织多个作业或任务时，就要解决处理器的调度、分配和回收等问题。

存储管理：分为存储分配、存储共享、存储保护、存储扩张等功能。

设备管理：具有设备分配、设备传输控制、设备独立性等功能。

文件管理：具有文件存储空间管理、目录管理、文件操作管理、文件保护等功能。

作业管理：负责处理用户提交的任何要求。

(3) 网络操作系统的基本功能包括：

数据共享：数据是网络最主要的资源，数据共享是网络操作系统最核心的功能。

设备共享：网络用户共享比较昂贵的设备，例如激光打印机、大屏幕显示器、绘图仪、大容量磁盘等。

文件管理：管理网络用户读/写服务器文件，并对访问操作权限进行协调和控制。

名字服务：网络用户注册管理，通常由域名服务器完成。

网络安全：防止非法用户对网络资源的操作、窃取、修改和破坏。

网络管理：包括网络运行管理和网络性能监控等。

系统容错：防止主机系统因故障而影响网络的正常运行，通常采用 UPS 电源监控保护、双机热备份、磁盘镜像和热插拔等技术措施。

网络互联：将不同的网络互联在一起，实现彼此间的通信与资源共享。

应用软件：支持电子邮件、数据库、文件服务等各种网络应用。

(4) 中间件产品通常分为**事务式中间件**、**过程式中间件**、**面向消息的中间件**、**面向对象中间件**、**交易中间件**、**Web 应用服务器**等。

分类名称	描述
事务式中间件	又称为事务处理管理程序，是当前应用最广泛的中间件之一，其主要功能是提供联机事务处理所需要的通信、并发访问控制、事务控制、资源管理、安全管理、负载平衡、故障恢复和其他必要的服务。
过程式中间件	又称为远程过程调用中间件，一种分布式应用程序的处理方法
面向消息中间件	简称为消息中间件，它是一类以消息为载体进行通信的中间件，利用高效可靠的消息机制，来实现不同应用间大量的数据交换。
面向对象中间件	又称为分布对象中间件，是分布式计算技术和面向对象技术发展的结合，简称为对象中间件。
交易中间件	是一种专门针对联机交易处理系统而设计的软件。
Web 应用服务器	是 Web 服务器和应用服务器相结合的产物。J2EE 架构是应用服务器方面的

主流标准。

(5) 应用软件集成是根据软件需求，把现有软件构件重新组合，以较低的成本、较高的效率实现目的要求的技术和集成方法。**被产业界公认的解决应用集成的最佳方式是 SOA。**

(6) **应用集成或组织应用集成 (EAI) 是指将独立的软件应用连接起来，实现协同工作。**借助应用集成，组织可以提高运营效率，实现 workflow 自动化，并增强不同部门和团队之间的协作。

第 8 章 信息安全工程

1. 信息安全管理

(1) 在 ISO/EC 27000 系列标准中，给出了**组织、人员、物理和技术**方面的控制参考，这些控制参考是组织需要策划、实施和监测信息安全管理的主要内容。

组织控制	主要包括信息安全策略、信息安全角色与职责、职责分离、管理职责、威胁情报、身份管理、访问控制等。
人员控制	主要包括筛选、雇佣、信息安全意识与教育、保密或保密协议、远程办公、安全纪律等。
物理控制	主要包括物理安全边界、物理入口、物理安全监控、防范物理和环境威胁、设备选址和保护、存储介质、布线安全和设备维护等。
技术控制	主要包括用户终端设备、特殊访问权限、信息访问限制、访问源代码、身份验证、容量管理、恶意代码与软件防范、技术漏洞管理、配置管理、信息删除、数据屏蔽、数据泄露预防、网络安全和信息备份等。

(2) 信息系统安全管理是对一个组织机构中信息系统的生存周期全过程实施符合安全等级责任要求的管理，主要包括：

- 落实安全管理机构及安全管理人员，明确角色与职责，制定安全规划；
- 开发安全策略；
- 实施风险管理；
- 制订业务持续性计划和灾难恢复计划；
- 选择与实施安全措施；
- 保证配置、变更的正确与安全；
- 进行安全审计；
- 保证维护支持；
- 进行监控、检查，处理安全事件；
- 安全意识与安全教育；
- 人员安全管理等。

(3) 《信息安全等级保护管理办法》将信息系统的安全保护等级分为以下 5 级。

保护等级	国家安全	社会秩序和公共利益	公民、法人	适用范围
------	------	-----------	-------	------

1级			损害	用户
2级		损害	严重损害	大型企业
3级	损害	严重损害		地方级机关单位
4级	严重损害	特别严重损害		中央级机关单位
5级	特别严重损害			国防关键部门

(4) 《信息安全技术网络安全等级保护基本要求》(GB/T 22239) 规定了不同级别的等级保护对象应具备的基本安全保护能力。

保护能力	说明
1级	能够防护免受来自个人的、拥有很少资源的威胁源发起的恶意攻击
2级	能够防护免受来自外部小型组织的、拥有少量资源的威胁源发起的恶意攻击
3级	防护免受来自外部有组织的团体、拥有较为丰富资源的威胁源发起的恶意攻击
4级	防护免受来自国家级别的、敌对组织的、拥有丰富资源的威胁源发起的恶意攻击

2. 信息安全系统

(1) 信息安全系统的体系架构及其组成:



(2) 安全机制包含**基础设施安全、平台安全、数据安全、通信安全、应用安全、运行安全、管理安全、授权和审计安全、安全防范体系**等。

(3) 安全服务包括**对等实体认证服务、访问控制服务、数据保密服务、数据完整性服务、数据源点认证服务、禁止否认服务和犯罪证据提供服务**等。

3. 工程体系架构

- (1) **信息安全系统**: “信息系统”的一个部分, 用于保证“业务应用信息系统”正常运营。
- (2) **信息安全系统工程 (ISSE)**: 用来建造一个信息安全系统, 它是整个信息系统工程的一部分。
- (3) **ISSE-CMM 模型**是信息安全系统工程实施的**度量标准**, 它覆盖了:

全生命期，包括工程开发、运行、维护和终止；

管理、组织和工程活动等的组织；

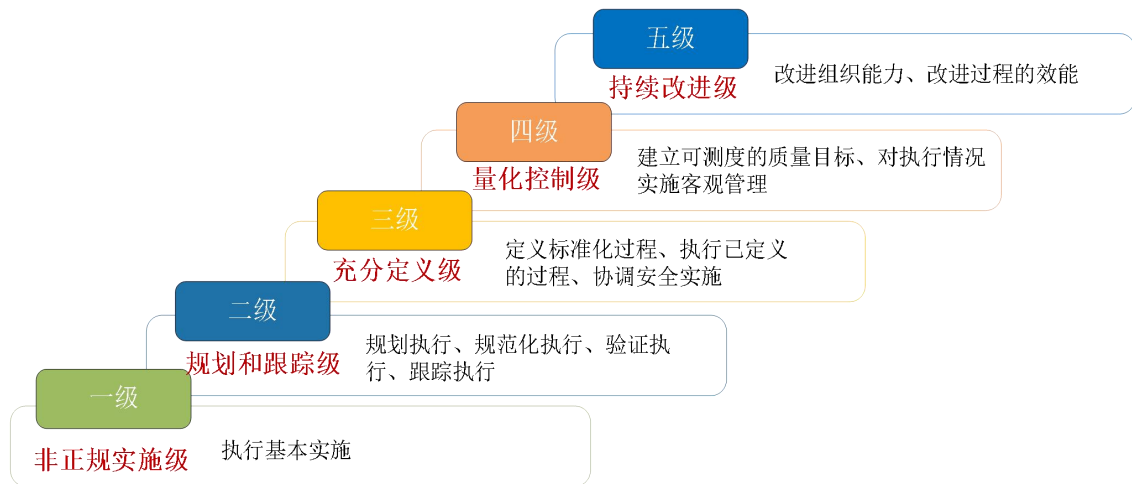
与其他规范（如系统、软件、硬件、人的因素、测试工程、系统管理、运行和维护等）并行的相互作用；

与其他组织（包括获取、系统管理、认证、认可和评估组织）的相互作用

(4) 信息安全系统工程（ISSE）：是一门系统工程学，它的主要内容是确定系统和过程的安全风险，并且使安全风险降到最低或使其得到有效控制。

(5) ISSE 将信息安全系统工程实施过程分解为：**工程过程、风险过程和保证过程。**

(6) **信息安全系统工程能力成熟度模型是一种衡量信息安全系统工程实施能力的方法，是使用面向工程过程的一种方法。**



第9章 项目管理概论

1. 从1996年PMBOK指南的第一个版本开始，PMI基本每4年更新新版PMBOK指南，截至2022年，已经出版的有2000年的第2版、2004年的第3版、2008年的第4版、2012年的第5版、2017年的第6版和2021年的第7版。

2. 项目基本要素

(1) 项目是**为创造独特的产品、服务或成果而进行的临时性工作。**

(2) 有效的项目管理能够帮助个人、群体以及组织做到以下几点：**①达成业务目标；②满足干系人的期望；③提高可预测性；④提高成功的概率；⑤在适当的时间交付正确的产品；⑥解决问题和争议；⑦及时应对风险；⑧优化组织资源的使用；⑨识别、挽救或终止失败项目；⑩管理制约因素（例如范围、质量、进度、成本、资源）；⑪平衡制约因素对项目的影​​响（例如范围扩大可能会增加成本或延长进度）；⑫以更好的方式管理变更等。**

(3) 项目管理不善或缺失可能导致：**①项目超过时限；②项目成本超支；③项目质量低劣；④返工；⑤项目范围失控；⑥组织声誉受损；⑦干系人不满意；⑧无法达成目标等。**

(4) 项目集的具体管理措施包括：

调整对项目集和所辖项目的目标有影响的组织或战略方向；

将项目集范围分配到项目集的组成部分；

管理项目集组成部分之间的依赖关系，从而以最佳方式实施项目集；

管理可能影响项目集内多个项目的项目集风险；

解决影响项目集内多个项目的制约因素和冲突；

解决作为组成部分的项目与项目集之间的问题；

在同一个治理框架内管理变更请求；

将预算分配到项目集内的多个项目中；

确保项目集及其包含的项目能够实现效益。

(5) 项目组合管理的目的是：

指导组织的投资决策；

选择项目集与项目的最佳组合方式，以达成战略目标；

提供决策透明度；

确定团队资源分配的优先级；

提高实现预期投资回报的可能性；

集中管理所有组成部分的综合风险；

确定项目组合是否符合组织战略。

(6) 组织内部的事业环境因素主要包括：

组织文化、结构和治理：包括愿景、使命、价值观、信念、文化规范、领导力风格、等级制度和职权关系、组织风格、道德和行为规范。

设施和资源的物理分布：包括工作地点、虚拟项目团队和共享系统。

基础设施：包括现有设施、设备、组织和电信通道、IT 硬件、可用性和功能。

信息技术软件：包括进度计划软件、配置管理系统、信息系统的网络接口、协作工具和工作授权系统。

资源可用性：包括签订合同和采购制约因素，获得批准的供应商和分包商，以及合作协议。与人员和材料相关的可用性包括签订合同和采购制约因素，获得批准的供应商和分包商，以及时间线。

员工能力：包括通用和特定的专业知识、技能、能力、技术和知识等。

(7) 组织外部的事业环境因素主要包括：

市场条件：包括竞争对手、市场份额、品牌认知度、技术趋势和商标。

社会和文化影响因素：包括政策导向、地域风俗和传统、公共假日和事件、行为规范、道德和观念。

监管环境：包括与安全性、数据保护、商业行为、雇佣、许可和采购相关的全国性和地区性法律和法规。

商业数据库：包括标准化的成本估算数据和行业风险研究信息。

学术研究：包括行业研究、出版物和标杆对照结果。

行业标准：包括与产品、生产、环境、质量和工艺相关的标准。

财务考虑因素：包括汇率、利率、通货膨胀、税收和关税。

物理环境因素：包括工作条件和天气相关因素等。

(8) PMO 有几种不同的类型，它们对项目的控制和影响程度各不相同，主要有**支持型、控制型和指令型**。

支持型。支持型 PMO 担当顾问的角色，向项目提供模板、最佳实践、培训，以及来自其他项目的信息和经验教训。这种类型的 PMO 其实就是一个项目资源库，**对项目的控制程度很低**。

控制型。控制型 PMO 不仅给项目提供支持，而且通过各种手段要求项目服从，这种类型的 PMO **对项目的控制程度中等**。它可能在以下几个方面要求项目：一是采用项目管理框架或方法论；二是使用特定的模板、格式和工具；三是遵从治理框架。

指令型。指令型 PMO 直接管理和控制项目。项目理由 PMO 指定并向其报告。这种类型的 PMO **对项目的控制程度很高**。

(9) PMO 的一个主要职能是**通过各种方式向项目经理提供支持**，包括：

对 PMO 所辖全部项目的共享资源进行管理；
 识别和制定项目管理方法、最佳实践和标准；
 指导、辅导、培训和监督；
 通过项目审计，监督项目对项目管理标准、政策、程序和模板的合规性；
 制定和管理项目政策、程序、模板及其他共享的文件（组织过程资产）；
 对跨项目的沟通进行协调等。

3. 项目经理的角色

（1）除了要具备项目所需的特定技能和通用管理能力外，项目经理还应：

掌握关于项目管理、商业环境、技术领域和其他方面的知识，以便有效管理特定项目；

具备有效领导项目团队、协调项目工作、与干系人协作、解决问题和做出决策所需的技能；

具备编制项目计划（包括范围、进度、预算、资源、风险计划等）、管理项目工作，以及开展陈述和报告的能力；

拥有成功管理项目所需的其他特性，如个性、态度、道德和领导力。

（2）通用的生命周期结构具有以下两方面的主要特征：

成本与人力投入水平在开始时较低，在工作执行期间达到最高，并在项目快要结束时迅速回落。

风险与不确定性在项目开始时最大，并在项目的整个生命周期中随着决策的制定与可交付成果的验收而逐步降低；做出变更和纠正错误的成本随着项目越来越接近完成而显著增高。

4. 项目生命周期和项目阶段

项目生命周期类型的异同

预测型	迭代型与增量型	适应型
需求在开发前预先确定	需求在交付期间定期细化	需求在交付期间频繁细化
针对最终可交付成果制定交付计划，然后在项目结束时一次交付最终产品	分次交付整体项目或产品的各个子集	频繁交付对客户有价值的各个子集
尽量限制变更	定期把变更融入项目	在交付期间实时把变更融入项目
关键干系人在特定里程碑点参与	关键干系人定期参与	关键干系人持续参与
通过对基本已知的情况编制详细计划来控制风险和成本	通过用新信息逐渐细化计划来控制风险和成本	随着需求和制约因素的显现而控制风险和成本

5. 项目立项管理

（1）项目立项管理是对拟规划和实施的项目在技术上的先进性、适用性，经济上的合理性、效益性，实施上的可能性、风险性以及社会价值的有效性、可持续性等方面进行全面科学的综合分析，为项

目决策提供客观依据的一种技术经济研究活动。一般包括**项目建议与立项申请、项目可行性研究、项目评估与决策**。

(2) 项目建议书应该包括的核心内容有：**①项目的必要性；②项目的市场预测；③项目预期成果（如产品方案或服务）的市场预测；④项目建设必需的条件。**

(3) 信息系统项目进行可行性研究可以归纳为以下几个方面：**技术可行性分析、经济可行性分析、社会效益可行性分析、运行环境可行性分析以及其他方面的可行性分析等。**

(4) 初步可行性研究主要回答的问题包括：

项目进行投资建设是否具有必要性；

项目建设的周期是否合理且可接受；

项目需要的人力、财力资源等是否可接受；

项目的功能和目标是否可以实现；

项目的经济效益、社会效益是否可以保证；

项目从经济上、技术上是否是合理的等。

(5) 初步可行性研究的主要内容包括：

需求与市场预测：包括客户和服务对象需求分析预测，营销和推广分析，如初步的销售量和销售价格预测；

设备与资源投入分析：包括从需求、设计、开发、安装、实施到运营的所有设备与材料的投入分析；

空间布局：如网络规划、物理布局方案的选择；

项目设计：包括项目总体规划、信息系统设计和设备计划、网络工程规划等；

(6) 详细可行性研究工作的主要依据包括：**①国民经济和社会发展的长期规划，地区的发展规划；②国家和地区的相关政策、法律、法规和制度；③项目主管部门对项目设计开发建设要求请示的批复；④项目建议书或者项目建议书批准后签订的意向性协议；⑤国家、地区、组织的信息化规划和标准；⑥市场调研分析报告；⑦技术、产品或工具的有关资料等。**

(7) 详细可行性研究应遵循以下原则：

科学性原则：按客观规律办事。这是可行性研究必须遵循的最基本的原则。

客观性原则：坚持从实际出发、实事求是。

公正性原则：站在公正的立场上，不偏不倚。

(8) 详细可行性研究的方法有很多，包括如**经济评价法、市场预测法、投资估算法和增量净效益法**等。

(9) 项目评估的依据主要包括：**①项目建议书及其批准文件；②项目可行性研究报告；③报送组织的申请报告及主管部门的初审意见；④项目关键建设条件和工程等的协议文件；⑤必需的其他文件**

和资料等。

6. 项目管理过程组

(1) 项目管理过程可分为以下 5 个项目管理过程组：

启动过程组定义了新项目或现有项目的新阶段，启动过程组授权一个项目或阶段的开始。

规划过程组明确项目范围、优化目标，并为实现目标制订行动计划。

执行过程组完成项目管理计划中确定的工作，以满足项目要求。

监控过程组跟踪、审查和调整项目进展与绩效，识别变更并启动相应的变更。

收尾过程组正式完成或结束项目、阶段或合同。

7. 项目管理原则具体包括：①勤勉、尊重和关心他人；②营造协作的项目团队环境；③促进干系人有效参与；④聚焦于价值；⑤识别、评估和响应系统交互；⑥展现领导力行为；⑦根据环境进行裁剪；⑧将质量融入过程和成果中；⑨驾驭复杂性；⑩优化风险应对；⑪拥抱适应性和韧性；⑫为实现目标而驱动变革。

8. 价值交付系统

(1) 项目可以通过以下方式创造价值：

创造满足客户或最终用户需要的新产品、服务或结果；

做出积极的社会或环境贡献；

提高效率、生产力、效果或响应能力；

推动必要的变革，以促进组织向期望的未来状态过渡；

维持以前的项目集、项目或业务运营所带来的收益等。

第 10 章 启动过程组

1. 启动过程组概述

(1) 启动过程组包括定义一个新项目或现有项目的一个新阶段，授权开始该项目或阶段的一组过程。启动过程组包括两个过程，分别是项目整合管理中的“制定项目章程”和项目干系人管理中的“识别干系人”。

(2) 启动过程组的目的是协调各方干系人的期望与项目目的，告知各干系人项目范围和目标，并商讨他们对项目及相关阶段的参与将如何有助于实现其期望。

2. 制定项目章程

(1) 制定项目章程是编写一份正式批准项目并授权项目经理在项目活动中使用组织资源的文件的过程。本过程仅开展一次或仅在项目的预定义时开展。

(2) 制定项目章程的主要作用包括：一是明确项目与组织战略目标之间的直接联系；二是确立项目的正式地位；三是展示组织对项目的承诺。

(3) 制定项目章程过程的主要输入为立项管理文件和协议，主要输出为项目章程和假设日志。

(4) 项目章程记录了关于项目和项目预期交付的产品、服务或成果的高层级信息，主要包括：项目目的；可测量的项目目标和相关的成功标准；高层级需求；高层级项目描述、边界定义以及主要可交付成果；整体项目风险；总体里程碑进度计划；预先批准的财务资源；关键干系人名单；项目审批要求（例如，评价项目成功标准，由谁对项目成功下结论，由谁签署项目结束）；项目退出标准（例如，在何种条件下才能关闭或取消项目或阶段）；委派的项目经理及其职责和职权；发起人或其他批准项目章程的人员的姓名和职权等。

3. 识别干系人

(1) 识别干系人是定期识别项目干系人，分析和记录他们的利益、参与度、相互依赖性、影响力和对项目成功的潜在影响的过程。

(2) 识别干系人的主要作用是使项目团队能够建立对每个干系人或干系人群体的适度关注。本过程应根据需要在整个项目期间定期开展。

(3) 识别干系人过程的主要输入为项目管理计划和项目文件，主要工具与技术为数据收集、数据分析和数据表现，主要输出为干系人登记册。

(4) 适用于识别干系人过程的数据收集技术主要包括问卷调查、头脑风暴等。

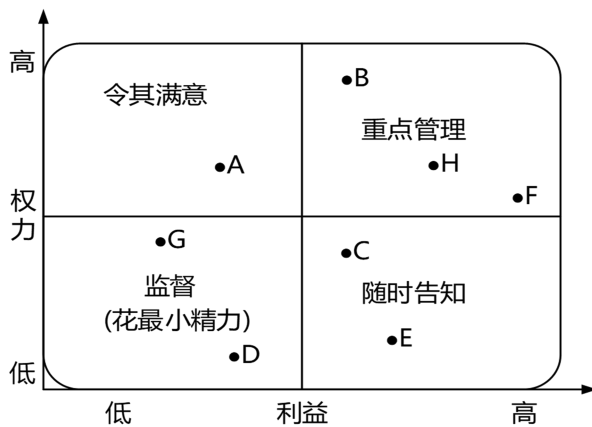
问卷调查。问卷调查可以包括一对一调查、焦点小组讨论，或其他大规模信息收集技术。

头脑风暴。用于识别干系人的头脑风暴技术包括头脑风暴和头脑写作。头脑风暴是一种通用的数据收集和创意技术，用于向小组征求意见，如团队成员或主题专家；头脑写作是头脑风暴的改良形式，让

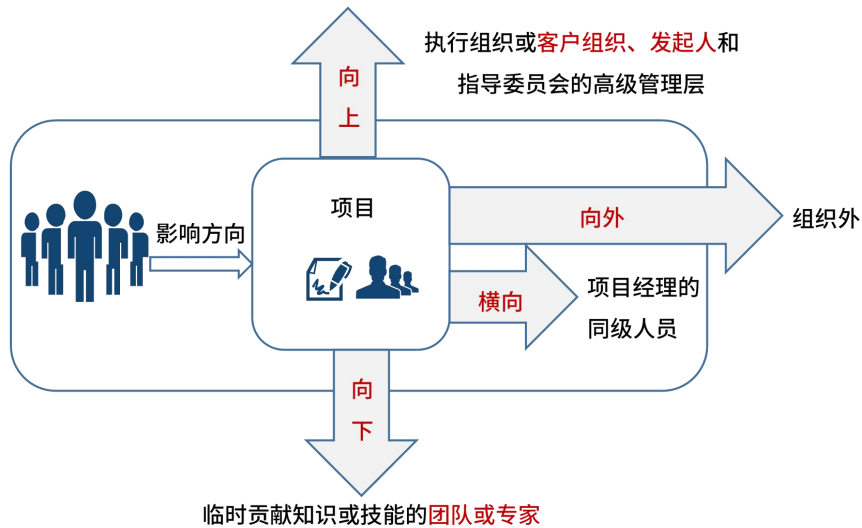
个人参与者有时间在小组创意讨论开始前单独思考问题。信息可通过面对面小组会议收集，或在有技术支持的虚拟环境中收集。

(5) 干系人登记册记录关于已识别干系人的信息，主要包括**身份信息、评估信息和干系人分类等**。
 身份信息。身份信息包括姓名、组织职位、地点、联系方式，以及在项目中扮演的角色。评估信息。评估信息包括主要需求、期望、影响项目成果的潜力，以及干系人最能影响或冲击的项目生命周期阶段。
 干系人分类。干系人分类指用内部或外部，作用、影响、权力或利益，上级、下级、外围或横向，或者项目经理选择的其他分类模型，对干系人进行分类的结果等。

(6) 权力/利益方格



(7) 影响方向



4. 项目启动会议

(1) 项目启动会议通常包括如下 5 个工作步骤：

确定会议目标。项目启动会议的具体目标包括建立干系人之间的初始沟通，相互了解，获得支持，对项目建设方案达成共识等。

会议准备。包括审阅项目文件，召开启动准备会议，明确关键议题，编制初步计划，编制人员和

组织计划，开发团队工作环境，准备会议材料等。

识别参会人员。典型的项目启动会议都是由项目经理作为会议主持人，参与的人员包括项目发起人、组织高层领导、客户及用户代表、资源和职能部门负责人等干系人。

明确议题。包括采用的项目开发过程、项目产出物、项目资源和进度计划等。

进行会议记录。项目启动会议中需对项目的各方干系人职责、承诺事项及会议决议进行书面记录，这些会议记录可以作为档案留存，作为项目需求或承诺跟踪的依据，同时可以在项目收尾阶段进行总结和改进行参考。

第 11 章 规划过程组

1. 规划过程组的基本概念

规划过程组包括**明确项目全部范围、定义和优化目标，并为实现目标制定行动方案的一组过程**。规划过程组中的过程负责制订项目管理计划的各组成部分以及用于执行项目的项目文件。本过程组的**主要作用是确定成功完成项目或阶段的行动方案**。

规划过程取决于项目本身的性质，可能需要通过多轮反馈来做进一步分析。随着收集和掌握更多的项目信息或特性，项目很可能需要进一步规划。项目生命周期中发生的重大变更，可能引发重新开展一个或多个规划过程，甚至一个或全部启动过程。这种对项目管理计划的持续精细化叫作**“渐进明细”**，表明项目规划和文件编制是**迭代或持续开展**的活动。在规划项目、制订项目管理计划和项目文件时，项目管理团队应当适当征求干系人的意见，并鼓励干系人参与。**初始规划工作完成时，经批准的项目管理计划就被视为基准。在整个项目期间，监控过程将把项目绩效与基准进行比较。**

规划过程组有 24 个过程：“制定项目管理计划”“规划范围管理”“收集需求”“定义范围”“创建 WBS”“规划进度管理”“定义活动”“排列活动顺序”“估算活动持续时间”“制订进度计划”“规划成本管理”“估算成本”“制定预算”“规划质量管理”“规划资源管理”“估算活动资源”“规划沟通管理”“规划风险管理”“识别风险”“实施定性风险分析”“实施定量风险分析”“规划风险应对”“规划采购管理”“规划干系人参与”。

2. 项目管理计划的内容

项目管理计划组件主要包括**子管理计划、基准和其他组件**等。（1）子管理计划：包括范围管理计划、需求管理计划、进度管理计划、成本管理计划、质量管理计划、资源管理计划、沟通管理计划、风险管理计划、采购管理计划、干系人参与计划。（2）基准：包括范围基准、进度基准和成本基准。（3）其他组件：虽然在项目管理计划过程中生成的组件会因项目而异，但是通常包括变更管理计划、配置管理计划、绩效测量基准、项目生命周期、开发方法、管理审查。

3. 项目管理计划和项目文件

项目管理计划	项目文件	
●范围管理计划	●活动属性	●项目团队派工单
●需求管理计划	●活动清单	●质量控制测量结果
●进度管理计划	●假设日志	●质量测量指标
●成本管理计划	●估算依据	●质量报告

●质量管理计划	●变更日志	●需求文件
●资源管理计划	●成本估算	●需求跟踪矩阵
●沟通管理计划	●持续时间估算	●资源分解结构
●风险管理计划	●问题日志	●资源日历
●采购管理计划	●经验教训登记册	●资源需求
●干系人参与计划	●里程碑清单	●风险登记册
●变更管理计划	●物质资源分配单	●风险报告
●配置管理计划	●项目日历	●进度数据
●范围基准	●项目沟通记录	●进度预测
●进度基准	●项目进度计划	●干系人登记册
●成本基准	●项目进度网络图	●团队章程
●绩效测量基准	●项目范围说明书	●测试与评估文件
●项目生命周期		
●开发方法、管理审查		

4. 项目管理计划的作用

项目管理计划可以是概括或详细的，每个组成部分的详细程度取决于具体项目的要求。项目管理计划应基准化，即至少应规定项目的范围、时间和成本方面的基准，以便据此考核项目执行情况和管理项目绩效。在**确定基准之前**，可能要对项目管理计划进行多次更新，且这些**更新无需遵循正式的流程**。但是一旦**确定了基准**，就只能通过**提出变更请求、实施整体变更控制过程进行更新**。在**项目收尾之前**，**项目管理计划需要通过不断更新来渐进明细，并且这些更新需要得到控制和批准**。

5. 规划范围管理的输出

(1) 范围管理计划。**是项目管理计划的组成部分，描述将如何定义、制定、监督、控制和确认项目范围。**

范围管理计划用于指导如下过程和相关工作：**①制定项目范围说明书；②根据详细项目范围说明书创建 WBS；③确定如何审批和维护范围基准；④正式验收已完成的项目可交付成果。⑤根据项目需要，范围管理计划可以是正式或非正式的，非常详细或高度概括的。**

(2) 需求管理计划。**是项目管理计划的组成部分，描述将如何分析、记录和管理项目和产品需求。**

需求管理计划的主要内容包括：**①如何规划、跟踪和报告各种需求活动；②配置管理活动，例如，如何启动变更，如何分析其影响，如何进行追溯、跟踪和报告，以及变更审批权限；③需求优先级排序过程；④测量指标及使用这些指标的理由；⑤反映哪些需求属性将被列入跟踪矩阵等。**

6. 收集需求的输出

(1) 需求文件。**描述各种单一需求将如何满足项目相关的业务需求。**需求的类别一般包括**业务需求、干系人需求、解决方案需求、过渡和就绪需求、项目需求和质量需求等。**

(2) 需求跟踪矩阵。**是把产品需求从其来源连接到能满足需求的可交付成果的一种表格。**

跟踪需求的内容包括：**①业务需要、机会、目的和目标；②项目目标；③项目范围和 WBS 可交付成果；④产品设计；⑤产品开发；⑥测试策略和测试场景；⑦高层级需求到详细需求等。**

7. 项目范围说明书

项目范围说明书**描述要做和不要做的工作的详细程度，决定着项目管理团队控制整个项目范围的有效程度。**详细的项目范围说明书包括的内容有**产品范围描述、可交付成果、验收标准、项目的除外责任等。**

(1) 产品范围描述。逐步细化项目章程和需求文件中所述的产品、服务或成果特征。

(2) 可交付成果。为完成某一过程、阶段或项目而必须产出的任何独特并可核实的产品、成果或服务能力，可交付成果也包括各种辅助成果，如项目管理报告和文件，对可交付成果的描述可略可详。

(3) 验收标准。可交付成果通过验收前必须满足的一系列条件。

(4) 项目的除外责任。识别排除在项目之外的内容。明确说明哪些内容不属于项目范围，有助于管理干系人的期望及减少范围蔓延。

8. 要把整个项目工作分解为工作包，通常需要开展如下活动：

(1) **识别和分析可交付成果及相关工作。**

(2) **确定 WBS 的结构和编排方法。**

(3) **自上而下逐层细化分解。**

(4) **为 WBS 组成部分制定和分配标识编码。**

(5) **核实可交付成果分解的程度是否恰当。**

9. WBS 分解注意事项

(1) **WBS 必须是面向可交付成果的。**

(2) **WBS 必须符合项目的范围。**

(3) **WBS 的底层应该支持计划和控制。**

(4) **WBS 中的元素必须有人负责，而且只由一个人负责。**

(5) **WBS 应控制在 4~6 层。一个工作单元只能从属于某个上层单元，避免交叉从属。**

(6) **WBS 应包括项目管理工作，也要包括分包出去的工作。**

(7) **WBS 的编制需要所有（主要）项目干系人的参与。**

(8) **WBS 并非一成不变的。**

10. 进度管理计划

进度管理计划**是项目管理计划的组成部分，为编制、监督和控制项目进度建立准则和明确活动要**

求。根据项目需要，进度管理计划可以是正式或非正式的，非常详细或高度概括的。进度管理计划的内容一般包括**项目进度模型、进度计划的发布和迭代长度、精准度、计量单位、WBS、项目进度模型维护、控制临界值、绩效测量规则和报告格式等。**

11. 滚动式规划

滚动式规划是一种**迭代式**的规划技术，即详细规划近期要完成的工作，同时在较高层级上粗略规划远期工作。**它是一种渐进明细的规划方式，适用于工作包、规划包。**因此，在项目生命周期的不同阶段，工作的详细程度会有所不同。

12. 在箭线图法中，有如下 3 个基本原则：

- (1) 网络图中的每一项活动和每一个事件都必须有**唯一**的代号，即网络图中不会有相同的代号；
- (2) 任两项活动的紧前事件和紧后事件代号**至少有一个不相同**，节点代号沿箭线方向越来越大；
- (3) 流入（流出）同一节点的活动，均有**共同的**紧后活动（或紧前活动）。

13. 类比估算

类比估算**是一种使用相似活动或项目的历史数据，来估算当前活动或项目的持续时间或成本的技术。**类比估算以过去类似项目的参数值（如持续时间、预算、规模、重量和复杂性等）为基础，来估算当前和未来项目的同类参数或指标。相对于其他估算技术，类比估算**通常成本较低、耗时较少，但准确性也较低。**类比估算可以针对整个项目或项目中的某个部分进行，也可以与其他估算方法联合使用。

14. 三点估算

三角分布：估算工期=（最乐观时间+最可能时间+最悲观时间）/3

贝塔分布：估算工期=（最乐观时间+4×最可能时间+最悲观时间）/6

标准差（ σ ）=（悲观时间-乐观时间）/6

活动在估算工期正负 1 σ 内完工的概率是 68%；正负 2 σ 内完工的概率是 95%；正负 3 σ 内完工的概率是 99%。

15. 参数估算

参数估算**是一种基于历史数据和项目参数，使用某种算法来计算成本或持续时间的估算技术。**它是指利用历史数据之间的统计关系和其他变量（如建筑施工中的平方英尺），来估算诸如成本、预算和持续时间等活动参数。参数估算的**准确性取决于参数模型的成熟度和基础数据的可靠性。**参数估算可以针对整个项目或项目中的某个部分，并可以与其他估算方法联合使用。

16. 关键路径法

关键路径法是在进度模型中，估算项目最短工期，确定逻辑网络路径的进度灵活性大小的一种方法。这种进度网络分析技术在不考虑任何资源限制的情况下，沿进度网络路径顺推与逆推分析，计算出所有活动的最早开始、最早结束、最迟开始和最迟完成日期。

关键路径是项目中时间最长的活动顺序，决定着可能的项目最短工期。

关键路径上的活动被称为关键活动。进度网络图中**可能有多条关键路径**。在项目进展过程中，有的活动会提前完成，有的活动会推迟完成，有的活动会中途取消，新的活动可能会被中途加入，网络图在不断变化，**关键路径也在不断变化之中**。

在任一网络路径上，进度活动可以从最早开始时间推迟或拖延的时间，而不至于延误项目完成日期或违反进度制约因素，**这个时间就是总浮动时间**。总浮动时间的计算方法为：**本活动的最迟完成时间减去本活动的最早完成时间，或本活动的最迟开始时间减去本活动的最早开始时间**。

“自由浮动时间”是指在不延误任何紧后活动的最早开始时间且不违反进度制约因素的前提下，活动可以从最早开始时间推迟或拖延的时间量。其计算方法为：**紧后活动最早开始时间的最小值减去本活动的最早完成时间**。

17. 资源优化技术

资源优化技术是根据资源供需情况，来调整进度模型的技术，包括（但不限于）：

(1) 资源平衡。为了在资源需求与资源供给之间取得平衡，根据资源制约对开始日期和结束日期进行调整的一种技术。**资源平衡往往导致关键路径改变，通常是延长**。

(2) 资源平滑。对进度模型中的活动进行调整，从而使项目资源需求不超过预定的资源限制的一种技术。相对于资源平衡而言，**资源平滑不会改变项目关键路径，完工日期也不会延迟**。也就是说，活动只在其自由浮动时间和总浮动时间内延迟。因此，资源平滑技术可能无法实现所有资源的优化。

18. 项目进度计划

项目进度计划是进度模型的输出，为各个相互关联的活动标注了计划日期、持续时间、里程碑和所需资源等。项目进度计划中至少要包括每个活动的计划开始日期与计划完成日期。项目进度计划可以是概括的或详细的。虽然项目进度计划可以采用列表形式，但图形方式更直观，可以采用的图形方式包括横道图、里程碑图、项目季度网络图。

19. 成本管理计划

在成本管理计划中一般需要规定：计量单位、精确度、准确度、组织程序链接、控制临界值、绩效测量规则、报告格式、其他细节。

20. 成本估算

在项目过程中，应该随着更详细信息的呈现和假设条件的验证，对成本估算进行持续审查和优化。在项目生命周期中，**项目估算的准确性亦将随着项目的进展而逐步提高**。例如，在启动阶段可得出项目的粗略量级估算，其区间为-25%~+75%；之后，随着信息越来越详细，确定性估算的区间可缩小至-5%~+10%。某些组织已经制定出相应的指南，规定何时进行优化，以及每次优化所要达到的置信度或准确度。

成本估算包括完成项目工作可能需要的成本、应对已识别风险的应急储备。成本估算可以是汇总的或详细分列的。成本估算应覆盖项目所使用的全部资源，包括直接人工、材料、设备、服务、设施、

信息技术，以及一些特殊的成本种类，如融资成本（包括利息）、通货膨胀补贴、汇率或成本应急储备。

成本估算的支持信息可包括：①关于估算依据的文件（如估算是如何编制的）；②关于全部假设条件的文件；③关于各种已知制约因素的文件；④有关已识别的、在估算成本时应考虑的风险的文件；⑤对估算区间的说明（如“10000 元±10%”就说明了预期成本的所在区间）；⑥对最终估算的置信水平的说明等。

21. 成本基准

成本基准是经过批准的、按时间段分配的项目预算，不包括任何管理储备，只有通过正式的变更控制程序才能变更，用作与实际结果进行比较的依据，成本基准是不同进度活动经批准的预算的总和。

22. 质量管理计划的内容

质量管理计划内容一般包括：①项目采用的质量标准；②项目的质量目标；③质量角色与职责；④需要质量审查的项目可交付成果和过程；⑤为项目规划的质量控制和质量管理活动；⑥项目使用的质量工具；⑦与项目有关的主要程序，例如处理不符合要求的情况、纠正措施程序以及持续改进程序等。

23. 质量成本

与项目有关的质量成本（COQ）包含以下一种或多种成本：①预防成本。预防特定项目的产品、可交付成果或服务质量低劣所带来的成本。②评估成本。评估、测量、审计和测试特定项目的产品、可交付成果或服务所带来的成本。③失败成本（内部/外部）。因产品、可交付成果或服务与干系人需求或期望不一致而导致的成本。最优 COQ 能够在预防成本和评估成本之间找到恰当的投资平衡点，用于规避失败成本。

24. 资源管理计划

资源管理计划可以根据项目的具体情况分为团队管理计划和实物资源管理计划。资源管理计划的内容主要包括：识别资源、获取资源、角色与职责、项目组织图、项目团队资源管理、培训、团队建设、资源控制、认可计划。

25. 团队章程

团队章程是为团队创建团队价值观、共识和工作指南的文件。团队章程包括：团队价值观、沟通指南、决策标准和过程、冲突处理过程、会议指南和团队共识。

26. 沟通模型

沟通模型的关键要素：编码、信息和反馈信息、媒介、噪声、解码。

27. 规划沟通管理

规划沟通管理过程的主要作用：①及时向干系人提供相关信息；②引导干系人有效参与项目；③编制书面沟通计划。

项目经理需在项目生命周期的早期，针对项目干系人多样性的信息需求，制定有效的沟通管理计

划。应该在**整个项目期间，定期审查本过程的成果并做必要修改，以确保其持续适用**。例如，在干系人发生变化或每个新项目阶段开始时。

28. 每个项目都在两个层面上存在风险：一是每个项目都有会影响项目达成目标的单个风险；二是由单个风险和不确定性的其他来源联合导致的整体项目风险。

风险的属性：**随机性、相对性（收益的大小、投入的大小、项目活动主体的地位和拥有的资源）、可变性（风险性质的变化、风险后果的变化、出现新风险）。**

29. 风险的分类

按照后果的不同，风险可划分为**纯粹风险和投机风险**。

按照风险来源或损失产生的原因可将风险划分为**自然风险和人为风险**。

按照是否可管理，风险划分可管理的**风险和不可管理的风险**。

按照影响范围划分，风险可以分为**局部风险和总体风险**。

按风险后果的承担者来划分，则有**项目业主风险、政府风险、承包商风险、投资方风险、设计单位风险、监理单位风险、供应商风险、担保方风险和保险公司风险等**。

按风险的可预测性划分，风险可以分为**已知风险、可预测风险和不可预测风险**。

30. 风险管理计划的内容

风险管理策略、方法论、角色与职责、资金、时间安排（实施风险管理的次数和频率）、风险类别、干系人风险偏好、风险概率和影响、概率和影响矩阵、汇报格式、跟踪。

31. 风险登记册

风险登记册记录**已识别项目风险**的详细信息。当完成识别风险过程时，风险登记册的内容主要包括**已识别风险的清单、潜在风险责任人、潜在风险应对措施清单等**。

(1) 已识别风险的清单：需要按照所需的详细程度对已识别风险进行描述，确保明确理解。可以使用结构化的风险描述，来把风险本身与风险原因及风险影响区分开来。

(2) 潜在风险责任人：如果已在识别风险过程中识别出潜在的风险责任人，就要把该责任人记录到风险登记册中。随后将由实施定性风险分析过程进行确认。

(3) 潜在风险应对措施清单：如果已在识别风险过程中识别出某种潜在的风险应对措施，就要把它记录到风险登记册中。随后将由规划风险应对过程进行确认。

32. 风险报告内容

(1) 整体项目风险的来源：说明哪些是整体项目风险的最重要因素。

(2) 关于已识别单个项目风险的概述信息：例如，已识别的威胁与机会的数量、风险在风险类别中的分布情况、测量指标和发展趋势。

(3) 根据风险管理计划中规定的报告要求，风险报告中可能还包含其他信息。

33. 针对威胁可以考虑如下 5 种备选的应对策略：

(1) 上报。如果项目团队或项目发起人认为某威胁不在项目范围内，或提议的应对措施超出了项目经理的权限，就应该采用上报策略。

(2) 规避。项目团队采取行动来消除威胁，或保护项目免受威胁的影响。它可能适用于发生概率较高，且具有严重负面影响的高优先级的威胁。

(3) 转移。转移涉及将应对威胁的责任转移给第三方，让第三方管理风险并承担威胁发生的影响。

(4) 减轻。风险减轻是指采取措施来降低威胁发生的概率和影响。提前采取减轻措施通常比威胁出现后尝试进行弥补更加有效。

(5) 接受。风险接受是指承认威胁的存在。此策略可用于低优先级威胁，也可用于无法以任何其他方式经济有效地应对的威胁。

34. 针对机会可以考虑如下 5 种备选策略：

(1) 上报。如果项目团队或项目发起人认为某机会不在项目范围内，或提议的应对措施超出了项目经理的权限，就应该采取上报策略。

(2) 开拓。如果组织想确保把握住高优先级的机会，就可以选择开拓策略。此策略将特定机会的出现概率提高到 100%，确保其肯定出现，从而获得与其相关的收益。

(3) 分享。分享涉及将应对机会的责任转移给第三方，使其享有机会所带来的部分收益。

(4) 提高。提高策略用于提高机会出现的概率和影响。提前采取提高措施通常比机会出现后尝试改善收益更加有效。

(5) 接受。接受机会是指承认机会的存在。

35. 采购管理计划的内容有：

(1) 如何协调采购与项目的其他工作，例如，项目进度计划制定和控制；

(2) 开展重要采购活动的时间表；

(3) 用于管理合同的采购测量指标；

(4) 与采购有关的相关方角色和职责，如果执行组织有采购部，项目团队拥有的职权和受到的限制；

(5) 可能影响采购工作的制约因素和假设条件；

(6) 司法管辖权和付款货币；

(7) 是否需要编制独立估算，以及是否应将其作为评价标准；

(8) 风险管理事项，包括对履约保函或保险合同的要求，以减轻某些项目风险；

(9) 拟使用的预审合格的卖方（如果有）。

36. 常见的招标文件有：

(1) 信息邀请书（RFI）：需要卖方提供关于拟采购货物和服务的更多信息时使用。

(2) 报价邀请书（RFQ）：需要供应商提供关于如何满足需求和（或）将需要多少成本的更多信息时使用。

(3) 建议邀请书（RFP）：项目中出现问题且解决办法难以确定时使用。

37. 合同的类型

分类角度	分类	说明	
按项目范围划分	总承包合同	整个项目给一个总承包商，只需与一个卖方沟通，易于管理与协调	
	单项承包合同	把项目分解，分别给不同承包商，可以选择单项上实力较强的卖方，对买方组织协调能力提出更高要求	
	分包合同	接到项目，分包部分出去（非项目的主体结构）	
按项目付款方式划分	总价合同	固定总价合同（FFP）	
		总价加激励费用合同（FPIF）：有最高限价，奖惩机制	
		总价加经济价格调整合同（FP-EPA）：周期长，考虑通胀	
		订购单：标准货物，不谈判，单边合同	
	成本补偿合同	成本+固定费用合同（CPFF）：无论花多少钱，卖方利润固定	
		成本+激励费用合同（CPIF）：设定目标成本，多或少按比例分担	
		成本+奖励费用合同（CPAF）：买方凭主观给卖方奖励	
	工料合同（T&M）	根据实际工时数和材料数付款，金额小，周期短的项目，专家费，外包	
			注：F：Fixed，固定的；C：Cost，成本

38. 合同内容

一般情况下，项目合同的具体条款由当事人各方自行约定。总的来说，应包括以下各项：

- (1) 项目名称。
- (2) 标的内容和范围。
- (3) 项目的质量要求。
- (4) 项目的计划、进度、地点、地域和方式。
- (5) 项目建设过程中的各种期限。
- (6) 技术情报和资料的保密。
- (7) 风险责任的承担。
- (8) 技术成果的归属。
- (9) 验收的标准和方法。
- (10) 价款、报酬（或使用费）及其支付方式。
- (11) 违约金或者损失赔偿的计算方法。
- (12) 解决争议的方法。
- (13) 名词术语解释。

39. 干系人参与水平可分为如下：**①不了解型**：不知道项目及其潜在影响。**②抵制型**：知道项目及其潜在影响，但抵制项目工作或成果可能引发的任何变更。此类干系人不会支持项目工作或项目成果。**③中立型**：了解项目，但既不支持，也不反对。**④支持型**：了解项目及其潜在影响，并且会支持项目工作及其成果。**⑤领导型**：了解项目及其潜在影响，而且积极参与以确保项目取得成功。

40. 干系人参与计划

干系人参与计划是项目管理计划的组成部分。该计划制定了干系人有效参与和执行项目决策的策略和行动。干系人参与计划可以是正式或非正式的，非常详细或高度概括的，这个基于项目的需要和干系人的期望。

干系人参与计划可主要包括调动干系人个人或群体参与的特定策略或方法。

第 12 章 执行过程组

1. 执行过程组的基本概念

执行过程组包括完成项目管理计划中确定的工作，以满足项目要求的 10 个过程，包括：项目整合管理中的“指导与管理项目工作”和“管理项目知识”；项目质量管理中的“管理质量”；项目资源管理中的“获取资源”“建设团队”和“管理团队”；项目沟通管理中的“管理沟通”；项目风险管理中的“实施风险应对”；项目采购管理中的“实施采购”；项目干系人管理中的“管理干系人参与”，各过程之间存在相互作用，工作并行开展。

本过程组需要按照项目管理计划来协调资源，管理干系人参与，以及整合并实施项目活动。本过程组的主要作用是，根据计划执行为满足项目要求、实现项目目标所需的项目工作。执行过程组会耗费绝大多数的项目预算、资源和时间，同时开展执行过程组的过程涉及的工作，还可能会引发变更请求，一旦变更请求获得批准，则可能触发一个或多个规划过程，来修改项目管理计划、完善项目文件，甚至建立新的基准。

2. 问题日志

问题日志是一种记录和跟进所有问题的项目文件，所需记录和跟进的内容主要包括：①问题类型；②问题提出者和提出时间；③问题描述；④问题优先级；⑤由谁负责解决问题；⑥目标解决日期；⑦问题状态；⑧最终解决情况等。

3. 变更请求

变更请求是关于修改任何文件、可交付成果或基准的正式提议。变更请求一般包括：①纠正措施：为使项目工作绩效重新与项目管理计划一致，而进行的有目的的活动。②预防措施：为确保项目工作未来绩效符合项目管理计划，而进行的有目的的活动。③缺陷补救：为了修正不一致产品或产品组件，而进行的有目的的活动。④更新：对正式受控的项目文件或计划进行变更，以反映修改、增加的意见或内容。

4. 管理项目知识

管理项目知识是使用现有知识并生成新知识，以实现项目目标，并且帮助组织学习的过程。本过程的主要作用是，利用已有的组织知识来创造或改进项目成果，并且使当前项目创造的知识可用于支持组织运营和未来的项目或阶段。

5. 知识管理

从组织的角度来看，知识管理指的是确保项目团队和其他干系人的技能、经验和专业知识在项目开始之前、开展期间和结束之后都能够得到运用。

管理项目知识的**关键活动是知识分享和知识集成**。项目管理要创造一个相互信任的氛围，激励大家相互分享知识。不仅要分享以数字、文字或图形方式存在的显性知识，而且要分享存在于个人头脑中的隐性知识。应明确与知识分享有关的权责，采用合适的知识分享途径和方法确保项目连续性。知识集成则是把来自不同领域、产生于不同背景的各种知识系统化。

知识管理过程通常包括：**知识获取与集成、知识组织与存储、知识分享、知识转移与应用和知识管理审计**。

6. 管理质量

管理质量是把组织的质量政策用于项目，并将质量管理计划转化为可执行的质量活动的过程。本过程的主要作用是提高实现质量目标的可能性，以及识别无效过程和导致质量低劣的原因，促进质量过程改进。

管理质量过程的主要工作包括：

(1) 执行质量管理计划中规划的质量管理活动，确保项目工作过程和工作成果达到质量测量指标及质量标准。

(2) 把质量标准和质量测量指标转化成测试与评估文件，供控制质量过程使用。

(3) 根据风险评估报告识别与处置项目质量目标的机会和威胁，以便提出必要的变更请求，如调整质量管理方法或质量测量指标等。

(4) 根据质量控制测量结果评价质量管理绩效及质量管理体系的合理性，以便提出必要的变更请求，实现过程改进。

(5) 质量管理持续优化改进，需参考已记入经验教训登记册的质量管理经验教训。

(6) 根据质量管理计划、质量测量指标、质量控制测量结果、管理质量过程的实施情况等，编制质量报告，并向项目干系人报告项目质量绩效。

7. 管理质量工具技术数据表现

数据表现中包括**亲和图、因果图、流程图、直方图、矩阵图和散点图**等。

(1) 亲和图。亲和图用于**根据其亲近关系对导致质量问题的各种原因进行归类**，展示最应关注的领域。

(2) 因果图。因果图也叫鱼刺图或石川图，**用来分析导致某一结果的一系列原因**，有助于人们进行创造性、系统性思维，**找出问题的根源**。它是进行根本原因分析的常用方法。

(3) 流程图。流程图**展示了引发缺陷的一系列步骤，用于完整地分析某个或某类质量问题产生的全过程**。

(4) 直方图。直方图是一种**显示各种问题分布情况的柱状图**。每个柱子代表一个问题，柱子的高度代表问题出现的次数。直方图**可以展示每个可交付成果的缺陷数量、缺陷成因的排列、各个过程的不合规次数，或项目与产品缺陷的其他表现形式**。

(5) 矩阵图。矩阵图**在行列交叉的位置展示因素、原因和目标之间的关系强弱。**

(6) 散点图。散点图是一种**展示两个变量之间的关系的图形，它能够展示两支轴的关系**，一般一支轴表示过程、环境或活动的任何要素，另一支轴表示质量缺陷。散点图一般用 x 轴表示自变量，y 轴表示因变量，定量地显示两个变量之间的关系，是最简单的回归分析工具。所有数据点的分布越靠近某条斜线，两个变量之间的关系就越密切。

8. 多标准决策分析

适用于**获取资源过程的决策技术**是多标准决策分析。可使用的选择标准包括：

可用性：确认资源能否在项目所需时段内为项目所用。

成本：确认增加资源的成本是否在规定的预算内。

能力：确认团队成员是否提供了项目所需的能力。

有些选择标准对团队资源来说是独特的，包括：

经验：确认团队成员具备项目成功所需的相关经验。

知识：团队成员是否掌握关于客户、执行过类似项目和项目环境细节的相关知识。

技能：确认团队成员拥有使用项目工具的相关技能。

态度：团队成员能否与他人协同工作，以形成有凝聚力的团队。

国际因素：团队成员的位置、时区和沟通能力。

9. 团队发展阶段

优秀团队的建设不是一蹴而就的，一般要依次经历以下**5个阶段**。

(1) 形成阶段。团队成员**相互认识，并了解项目情况及他们在项目中的正式角色与职责**。在这一阶段，团队成员**倾向于相互独立，不一定开诚布公**。

(2) 震荡阶段。团队**开始从事项目工作、制定技术决策和讨论项目管理方法**。如果团队成员不能用合作和开放的态度对待不同观点和意见，团队环境可能变得事与愿违。

(3) 规范阶段。团队成员**开始协同工作，并调整各自的工作习惯和行为来支持团队，团队成员会学习相互信任**。

(4) 成熟阶段。团队就像一个组织有序的单位那样工作，团队成员之间**相互依靠，平稳高效地解决问题**。

(5) 解散阶段。团队**完成所有工作，团队成员离开项目**。通常在项目可交付成果完成之后，或者，在结束项目或阶段过程中，释放人员，解散团队。

10. 冲突管理

冲突的发展划分成如下**五个阶段**：

(1) 潜伏阶段：冲突**潜伏在相关背景中**，例如，对两个工作岗位的职权描述存在交叉。

(2) 感知阶段：各方**意识到可能发生冲突**，例如，人们发现了岗位描述中的职权交叉。

(3) 感受阶段：各方感受到了压力和焦虑，并想要采取行动来缓解压力和焦虑。例如，某人想要把某种职权完全归属于自己。

(4) 呈现阶段：一方或各方采取行动，使冲突公开化。例如，某人采取行动行使某种职权，从而与也想要行使该职权的人产生冲突。

(5) 结束阶段：冲突呈现之后，经过或长或短的时间，得到解决。例如，该职权被明确地归属于某人。

11. 冲突的解决方法

(1) 撤退/回避：从实际或潜在冲突中退出，将问题推迟到准备充分的时候，或者将问题推给其他人解决。

(2) 缓和/包容：强调一致而非差异；为维持和谐与关系而退让一步，考虑其他方的需要。

(3) 妥协/调解：为了暂时或部分解决冲突，寻找能让各方都在一定程度上满意的方案。但这种方法有时会导致“双输”局面。

(4) 强迫/命令：以牺牲其他方为代价，推行某一方的观点；只提供赢输方案。通常是利用权力来强行解决紧急问题，这种方法通常会导致“赢输”局面。

(5) 合作/解决问题：综合考虑不同的观点和意见，采用合作的态度和开放式对话引导各方达成共识和承诺。这种方法可以带来双赢局面。

12. 现代项目管理在激励方面的理论基础

马斯洛需求层次理论（生理需求、安全需求、社会交往的需求、受尊重的需求、自我实现的需求）、赫茨伯格的双因素理论（保健因素、激励因素）、麦格雷戈的X理论和Y理论（X理论——人天性好逸恶劳，以自我为中心；Y理论——人热爱工作，愿意主动承担责任，X理论和Y理论的选择决定管理者处理员工关系的方式。用X理论可以加强管理，但项目团队成员通常是比较被动地工作。用Y理论可以激发员工主动性，但对于员工把握工作而言可能又放任过度）、期望理论（激发力量=目标效价×期望值）。

13. 有效的沟通管理需要借助的技术

发送方-接收方模型：运用反馈循环，为互动和参与提供机会，并清除妨碍有效沟通的障碍。

媒介选择：为满足特定的项目需求而使用合理的沟通方法。例如，何时进行书面沟通或口头沟通，何时准备非正式备忘录或正式报告，何时使用推式或拉式沟通，以及该选择何种沟通技术。

写作风格：选择适当的语态、句子结构，以及使用适当的词汇。

会议管理：准备议程，邀请重要参会者并确保他们出席；处理会议现场发生的冲突，或因对会议纪要和后续行动跟进不力而导致的冲突，或因不当人员与会而导致的冲突。

演示：了解肢体语言和视觉辅助设计的作用。

引导：达成共识、克服障碍（如小组缺乏活力），以及维持小组成员兴趣和热情。

积极倾听：包括告知已收到、澄清与确认信息、理解，以及消除妨碍理解的障碍。

14. 采购形式

直接采购：直接邀请某一家厂商报价或提交建议书，没有竞争性。

邀请招标：邀请一些厂家报价或提交建议书，具有有限竞争性。

竞争招标：公开发布招标公告，以便潜在卖方报价或提交建议书，具有很大的竞争性。

15. 采购文档

采购文档可包括：**招标文件、采购工作说明书、独立成本估算和供方选择标准等。**

(1) 招标文件。招标文件包括发给卖方的信息邀请书、建议邀请书、报价邀请书或其他文件，以便卖方编制应答文件。

(2) 采购工作说明书。采购工作说明书向卖方清晰地说明目标、需求及成果，以便卖方据此做出量化应答。

(3) 独立成本估算。独立成本估算可由内部或外部人员编制，用于评价投标人提交的建议书的合理性。

(4) 供方选择标准。供方选择标准描述如何评估投标人的建议书，包括评估标准和权重。

16. 在管理干系人参与过程中，需要开展多项活动，包括：

(1) 在适当的项目阶段引导干系人参与，以便获取、确认或维持他们对项目成功的持续承诺；

(2) 通过谈判和沟通的方式管理干系人期望；

(3) 处理与干系人管理有关的任何风险或潜在关注点，预测干系人可能在未来引发的问题；

(4) 澄清和解决已识别的问题等。

第 13 章 监控过程组

1. 监控过程组的基本概念

监控过程组是由监督项目执行情况并在必要时采取纠正措施, 识别必要的计划变更并启动相应的变更程序等 12 个过程组成, 包括: 项目范围管理中的“确认范围”和“控制范围”; 项目进度管理中的“控制进度”; 项目成本管理中的“控制成本”; 项目质量管理中的“控制质量”; 项目资源管理中的“控制资源”; 项目沟通管理中的“监督沟通”; 项目风险管理中的“监督风险”; 项目采购管理中的“控制采购”; 项目干系人管理中的“监督干系人参与”; 项目整合管理中的“监控项目工作”和“实施整体变更控制”。

监督是收集项目绩效数据, 计算绩效指标, 并报告和发布绩效信息。控制是比较实际绩效与计划绩效, 分析偏差, 评估趋势以改进过程, 评价可选方案, 并建议必要的纠正措施。这个项目过程组的**目的**在于, **定期监督和计量项目绩效以及及时发现实际情况与项目管理计划之间的偏差, 对预知可能出现的问题制定预防措施, 以及控制变更。**监控过程组**不仅监视和控制某一过程组正在进行的工作, 而且还监视和控制整个项目的成果。**

2. 控制质量的工具技术

数据收集（核对单、核查表、统计抽样和问卷调查）、数据分析（绩效核查和根本原因分析）、检查、测试/产品评估、数据表现（因果图、控制图、直方图和散点图）、会议。

3. 控制质量

控制质量是为了评估绩效, 确保项目输出完整、正确且满足客户期望, 而**监督和记录质量管理活动执行结果的过程。**本过程的主要作用是, **核实项目可交付成果和工作已经达到主要干系人的质量要求, 可供最终验收。**

4. 确认范围

确认范围是正式验收已完成的项目可交付成果的过程。本过程的主要作用是, **使验收过程具有客观性; 同时通过确认每个可交付成果来提高最终产品、服务或成果获得验收的可能性。**

由**主要干系人, 尤其是客户或发起人**审查从控制质量过程输出的核实的可交付成果, **确认这些可交付成果已经圆满完成并通过正式验收。**确认范围过程依据从项目范围管理知识领域的相应过程获得的输出（如需求文件或范围基准），以及从其他知识领域的执行过程获得的工作绩效数据, 对可交付成果的**确认和最终验收。**

5. 干系人关注点的不同

确认范围主要是**项目干系人（例如, 客户、发起人等）**对项目的范围进行确认和接受的工作, 每个人对项目范围所关注的方面是不同的, 主要体现在以下 4 个方面。

(1) 管理层主要关注项目范围:是指范围对项目的进度、资金和资源的影响, 这些因素是否超过了组织承受范围, 是否在投入产出上具有合理性。在确认范围工作进行之后, 管理层可能会取消该项目,

这可能是因为项目范围太大，造成对时间、资金和资源的占有远远大于管理层的预计或者组织的承受能力。更多的情况是要求项目团队压缩范围以满足进度、资金和资源的限制。

(2) 客户主要关注产品范围：关心项目的可交付成果是否足够完成产品或服务。有些项目的产品经理就是客户，这种情况下，可减少项目团队对产品理解的失误的可能性，降低项目的风险。在项目中，客户往往有在当前版本中加入所有功能和特征的意愿，这对于项目来说是一种潜在的风险，会给组织和客户带来危害和损失。

(3) 项目管理人员主要关注项目制约因素：关心项目可交付成果是否足够和必须完成，时间、资金和资源是否足够，以及主要的潜在风险和预备解决的方法。

(4) 项目团队成员主要关注项目范围中自己参与的元素和负责的元素：通过定义范围中的时间检查自己的工作时间是否足够，自己在项目范围中是否有多项工作，而这些工作是否有冲突的地方。如果项目团队成员估计某些可交付成果无法在确定的时间完成，需要提出自己的意见。

6. 控制进度关注的内容

控制进度作为实施整体变更控制过程的一部分，关注内容包括：

- (1) 判断项目进度的当前状态；
- (2) 对引起进度变更的因素施加影响；
- (3) 重新考虑必要的进度储备；
- (4) 判断项目进度是否已经发生变更；
- (5) 在变更实际发生时对其进行管理。

7. 挣值分析 (EVA) 和偏差分析

(1) 挣值分析 (EVA)：挣值分析将实际进度和成本绩效与绩效测量基准进行比较。挣值分析把范围基准、成本基准和进度基准整合起来，形成绩效测量基准。

(2) 计划价值 (Planned Value, PV)：计划值是指项目实施过程中某阶段计划要求完成的工作量所需的预算工时 (或费用)。PV 主要反映进度计划应当完成的工作量，不包括管理储备。项目的总计划值又被称为完工预算 (BAC)。

(3) 挣值 (Earned Value, EV)：挣值是指项目实施过程中某阶段实际完成工作量及按预算定额计算出来的工时 (或费用) 之积。

(4) 实际成本 (Actual Cost, AC)：是在给定时段内执行某活动而实际发生的成本，是为完成与 EV 对应的工作而发生的总成本。AC 没有上限，为实现 EV 所花费的任何成本都要计算进去。

(5) 进度偏差 (Schedule Variance, SV)：是测量进度绩效的一种指标，表示为挣值与计划价值之差，**计算公式：** $SV=EV-PV$ 。当项目完工时，全部的计划价值都将实现 (即成为挣值)，进度偏差最终将等于零。

(6) 成本偏差 (Cost Variance, CV)：是在某个给定时点的预算亏空或盈余量，表示为挣值与

实际成本之差。**计算公式：CV=EV-AC。**项目结束时的成本偏差，就是完工预算（BAC）与实际成本之间的差值。

(7) 进度绩效指数（Schedule Performance Index, SPI）：是测量进度效率的一种指标，表示为挣值与计划价值之比，反映了项目团队完成工作的效率。有时与成本绩效指数（CPI）一起使用，以预测项目的最终完工估算。**计算公式：SPI=EV/PV。**

当 SPI<1.0 时，说明已完成的工作量未达到计划要求；当 SPI>1.0 时，则说明已完成的工作量超过计划。

(8) 成本绩效指数（Cost Performance Index, CPI）：是测量预算资源的成本效率的一种指标，表示为挣值与实际成本之比。它是最关键的挣值分析指标，用来测量已完成工作的成本效率。**计算公式：CPI=EV/AC。**

当 CPI<1.0 时，说明已完成工作的成本超支；当 CPI>1.0 时，则说明到目前为止成本有结余。

(9) 预测：随着项目进展，项目团队可根据项目绩效对完工估算（EAC）进行预测，预测的结果可能与完工预算（BAC）存在差异。

BAC=完工时的 PV 总和。

ETC 等于由项目实施组织确定的修改后的剩余工作估算。该估算考虑了截止到目前的资源绩效和生产率，它是比较精确的综合估算。有两种情况来计算 ETC：

①**基于非典型的偏差**（当前的偏差被看作是非典型的，并且项目团队预期在以后将不会发生这种类似偏差）计算 ETC。**计算公式：ETC=BAC-EV**

②**基于典型的偏差**（当前的偏差被看作是代表未来偏差）计算 ETC。

ETC= (BAC-EV) /CPI

(10) EAC 是根据项目绩效和定性风险分析确定的最可能的总体估算值。EAC 是在既定项目工作完成时，计划活动、WBS 组件或项目的预期或预见最终总估算。EAC 等于截止到目前的实际成本（AC）加上由实施组织提供的新 ETC。

EAC 的计算公式：EAC=AC+ETC 或 EAC=BAC/CPI

完工偏差 VAC=BAC-EAC

(11) 完工绩效指数（To Complete Performance Index, TCPI）是一种为了实现特定的管理目标，剩余资源的使用必须达到的成本绩效指标，是完成剩余工作所需的成本与剩余预算之比。

计算公式为：TCPI= (BAC-EV) / (BAC-AC) 或 TCPI= (BAC-EV) / (EAC-AC)

8. 监督风险过程采用项目执行期间生成的绩效信息，以确定：

- (1) 实施的风险应对是否有效；
- (2) 整体项目风险级别是否已改变；
- (3) 已识别单个项目风险的状态是否已改变；
- (4) 是否出现新的单个项目风险；
- (5) 风险管理方法是否依然适用；
- (6) 项目假设条件是否仍然成立；
- (7) 风险管理政策和程序是否已得到遵守；
- (8) 成本或进度应急储备是否需要修改；
- (9) 项目策略是否仍然有效等。

9. 合同管理活动可能包括以下 5 个方面：

- (1) 收集数据和管理项目记录，包括维护对实体和财务绩效的详细记录，以及建立可测量的采购绩效指标；
- (2) 完善采购计划和进度计划；
- (3) 建立与采购相关的项目数据的收集、分析和报告机制，并为组织编制定期报告；
- (4) 监督采购环境，以便引导或调整实施；
- (5) 向卖方付款。

10. 变更控制工具需要支持的配置管理活动包括：识别配置项、记录并报告配置项状态、进行配置项核实与审计等。变更控制工具还需要支持的变更管理活动包括：识别变更、记录变更、做出变更决定和跟踪变更等。

11. 实施整体变更控制

实施整体变更控制过程贯穿项目始终，项目经理对此承担最终责任。变更请求可能影响项目范围、产品范围以及任一项目管理计划组件或任一项目文件。在整个项目生命周期的任何时间，参与项目的任何干系人都可以提出变更请求。

在基准确定之前，变更无须正式受控并实施整体变更控制过程。一旦确定了项目基准，就必须通过实施整体变更控制过程来处理变更请求。尽管变更可以口头提出，但所有变更请求都必须以书面形式记录，并纳入变更管理和（或）配置管理系统中。在批准变更之前，可能需要了解变更对进度的影响和对成本的影响。在变更请求可能影响任一项目基准的情况下，都需要开展正式的整体变更控制过程。每项记录在案的变更请求都必须由一位责任人批准、推迟或否决，这个责任人通常是项目发起人或项目经理。应该在项目管理计划或组织程序中指定这位责任人，必要时，应该由 CCB 来开展实施整体变更控制过程。变更请求得到批准后，可能需要新编（或修订）成本估算、活动排序、进度日期、资源需求和（或）风险应对方案分析，这些变更可能会对项目管理计划和其他项目文件进行调整。

12. 变更请求

项目执行中很多过程都会输出变更请求。**变更请求可能包含纠正措施、预防措施、缺陷补救，以及针对正式受控的项目文件或可交付成果的更新。**变更可能影响项目基准，也可能不影响项目基准，**变更决定通常由项目经理做决策。**

对于会影响项目基准的变更，通常应该在变更请求中说明执行变更的成本、所需的计划日期修改、资源需求以及相关的风险。这种变更应由 CCB（如有）和客户或发起人审批，除非他们本身就是 CCB 的成员。**只有经批准的变更才能纳入修改后的基准。**

第 14 章 收尾过程组

1. 收尾过程组的基本概念

收尾过程组包括为正式完成或关闭项目、阶段或合同而开展的过程。本过程组旨在核实为完成项目或阶段所需的所有过程组的全部过程均已完成，并正式宣告项目或阶段关闭。本过程组的主要作用是，确保恰当地关闭阶段、项目和合同。

2. 项目或阶段行政收尾所需的必要活动包括如下内容。

(1) 为达到阶段或项目的完工或退出标准所必须的行动和活动，例如：

- ① 确保所有文件和可交付成果都已是最新版本，且所有问题都已得到解决；
- ② 确认可交付成果已交付给客户并已获得客户的正式验收；
- ③ 确保所有成本都已记入项目成本账；
- ④ 关闭项目账户；
- ⑤ 重新分配人员；
- ⑥ 处理多余的项目材料；
- ⑦ 重新分配项目设施、设备和其他资源；
- ⑧ 根据组织政策编制详尽的最终项目报告。

(2) 为关闭项目合同协议或项目阶段合同协议所必须开展的活动，例如：

- ① 确认卖方的工作已通过正式验收；
- ② 最终处置未决索赔；
- ③ 更新记录以反映最后的结果；
- ④ 存档相关信息供未来使用。

(3) 完成下列工作所必须开展的活动：

- ① 收集项目或阶段记录；
- ② 审计项目成败；
- ③ 管理知识分享和传递；
- ④ 总结经验教训；
- ⑤ 存档项目信息以供组织未来使用。

(4) 为向下一个阶段，或者向生产和（或）运营部门移交项目的产品、服务或成果所必须开展的行动和活动。

(5) 收集关于改进或更新组织政策和程序的建议，并将它们发送给相应的组织部门。

(6) 测量干系人的满意程度。

3. 采购文档

为关闭合同，需收集全部采购文档，并建立索引、加以归档。有关合同进度、范围、质量和成本绩效的信息，以及全部合同变更文档、支付记录和检查结果，都要归类收录。在项目结束时，应将“实际执行的”计划（图纸）或“初始编制的”文档、手册、故障排除文档和其他技术文档视为采购文件的组成部分。这些信息可用于总结经验教训，并为签署以后的合同而用作评价承包商的基础。

4. 项目验收

项目验收是项目收尾中的首要环节，只有完成项目验收工作后，才能进入后续的项目总结等工作阶段。

项目验收工作需要完成正式的验收报告，验收报告包含了验收的主要内容以及相应的验收结论，参与验收的各方应该对验收结论进行签字确认，对验收结果承担相应的责任。对于系统集成项目，一般需要执行正式的验收测试工作。验收测试工作可以由**业主和承建单位共同进行，也可以由第三方公司进行**，但无论哪种方式都需要以项目前期所签署的合同以及相关的支持附件作为依据进行验收测试，而不得随意变更验收测试的依据。

具体而言，系统集成项目在验收阶段主要包含以下四方面的工作内容，分别是**验收测试、系统试运行、系统文档验收以及项目终验。**

5. 项目移交

系统集成项目的移交通常包含三个主要移交对象，分别是**向用户移交、向运维和支持团队移交，以及过程资产向组织移交。**

6. 项目总结

项目总结属于项目收尾的管理收尾。而管理收尾有时又被称为行政收尾，就是检查项目团队成员及相关干系人是否按规定履行了所有职责。实施行政结尾过程还包括**收集项目记录、分析项目成败、收集应吸取的教训，以及将项目信息存档供本组织将来使用等活动。**

7. 项目总结的主要意义

- (1) 了解项目全过程的工作情况及相关的团队或成员的绩效状况。
- (2) 了解出现的问题并进行改进措施总结。
- (3) 了解项目全过程中出现的值得吸取的经验并进行总结。
- (4) 对总结后的文档进行讨论，通过后即存入公司的知识库，从而纳入组织过程资产。

8. 项目总结准备工作

- (1) 收集整理项目过程文档和经验教训。
- (2) 经验教训的收集和形成项目总结会议的讨论稿。

第 15 章 组织保障

1. 文档的质量通常可以分为 4 级。

最低限度文档（1 级文档）：适合开发工作量低于一个人·月的开发者自用程序。该文档应包含程序清单、开发记录、测试数据和程序简介。

内部文档（2 级文档）：可用于没有与其他用户共享资源的专用程序。除 1 级文档提供的信息外，2 级文档还包括程序清单内足够的注释以帮助用户安装和使用程序。

工作文档（3 级文档）：适合于由同一单位内若干人联合开发的程序，或可被其他单位使用的程序。

正式文档（4 级文档）：适合那些要正式发行并供普遍使用的软件产品。关键性程序或具有重复管理应用性质（如工资计算）的程序需要 4 级文档。4 级文档遵守 GB/T 8567《计算机软件文档编制规范》的有关规定。

2. 信息系统项目相关信息（文档）种类

软件文档主要有三种类别：**开发文档、产品文档和管理文档。**

(1) 开发文档描述开发过程本身，基本的开发文档是：

可行性研究报告和项目任务书；需求规格说明；功能规格说明；设计规格说明，包括程序和数据规格说明；开发计划；软件集成和测试计划；质量保证计划；安全和测试信息。

(2) 产品文档描述开发过程的产物，基本的产品文档包括：

培训手册；参考手册和用户指南；软件支持手册；产品手册和信息广告。

(3) 管理文档记录项目管理的信息，例如：

开发过程的每个阶段的进度和进度变更的记录；软件变更情况的记录；开发团队的职责定义。

3. 信息（文档）定级保护

应根据侵害可能影响对象和影响程度，对信息系统项目的信息（文档）进行分析并定级，按相应的定级保护策略进行管理。

(1) 根据项目干系人和项目价值目标的识别，影响对象主要包括：个人、法人和其他组织的合法权益和经济利益；社会秩序、公共利益；国家安全。

(2) 对影响对象的侵害影响程度，归结为：无影响；造成一般损害；造成严重损害；造成特别严重损害。

4. 配置项

比较典型的配置项包括项目计划书、技术解决方案、需求文档、设计文档、源代码、可执行代码、测试用例、运行软件所需的各种数据、设备型号及其关键部件等，它们经评审和检查通过后进入配置管理。在信息系统的开发流程中需加以控制的配置项可以分为基线配置项和非基线配置项两类，基线

配置项可能包括所有的设计文档和源程序等；非基线配置项可能包括项目的各类计划和报告等。**所有配置项的操作权限应由配置管理员严格管理，基本原则是：基线配置项向开发人员开放读取的权限；非基线配置项向 PM、CCB 及相关人员开放。**

5. 配置项状态

配置项的状态需要根据配置项的不同类型和管理需求进行分别定义，如基于配置项建设过程阶段视角，可分为“**草稿**”“**正式**”和“**修改**”三种，分别对应的版本号 0.YZ、X.Y、X.YZ。配置项刚建立时，其状态为“草稿”。配置项通过评审后，其状态变为“正式”。此后若更改配置项，则其状态变为“修改”。当配置项修改完毕并重新通过评审时，其状态又变为“正式”。

6. 配置项版本管理

版本管理的目的是按照一定的规则保存配置项的所有版本，避免发生版本丢失或混淆等现象，并且可以快速准确地查找到配置项的任何版本。

7. 配置基线

配置基线由一组配置项组成，这些配置项构成一个相对稳定的逻辑实体。配置基线也是指一个产品或系统在某一特定时刻的配置状况。在信息系统项目过程中，各类配置项存在不断变化的情况，为了在不严重阻碍合理变化的情况下来控制变化，需要使用配置基线这一概念。基线中的配置项被“冻结”了，不能再被任何人随意修改。**对基线的变更必须遵循正式的变更控制程序。基线通常对应于项目过程中的里程碑（Milestone），一个项目可以有多条基线，也可以只有一条基线。交付给用户使用的基线一般称为发行基线，内部过程使用的基线一般称为构造基线。**

8. 配置管理数据库

配置管理数据库主要包括：

- (1) 发布内容，包括每个配置项及其版本号；
- (2) 经批准的变更可能影响到的配置项；
- (3) 与某个配置项有关的所有变更请求；
- (4) 配置项变更轨迹；
- (5) 特定的设备和软件；
- (6) 计划升级、替换或弃用的配置项；
- (7) 与配置项有关的变更和问题；
- (8) 来自于特定时期特定供应商的配置项；
- (9) 受问题影响的所有配置项。

9. 配置库

(1) **开发库，也称为动态库、程序员库或工作库，用于保存开发人员当前正在开发的配置实体。**动态库是开发人员的个人工作区，由开发人员自行控制。库中的信息可能有较为频繁的修改，只要开发

库的使用者认为有必要，无需对其进行配置控制，因为这通常不会影响到项目的其他部分。

(2) 受控库，也称为主库，包含当前的基线加上对基线的变更。受控库中的配置项被置于完全的配置管理之下。在信息系统开发的某个阶段工作结束时，将当前的工作产品存入受控库。

(3) 产品库，也称为静态库、发行库、软件仓库，包含已发布使用的各种基线的存档，被置于完全的配置管理之下。在开发的信息系统产品完成系统测试之后，作为最终产品存入产品库内，等待交付用户或现场安装。

10. 配置库的建库模式

配置库的建库模式有两种：

(1) 按配置项的类型分类建库：适用于通用软件的开发组织。在这样的组织内，产品的继承性较强，工具比较统一，对并行开发有一定的需求。

(2) 按开发任务建立相应的配置库：适用于专业软件的开发组织。在这样的组织内，使用的开发工具种类繁多，开发模式以线性发展为主，所以就没有必要把配置项严格地分类存储，人为增加目录的复杂性。

11. 配置控制委员会

配置控制委员会也称为变更控制委员会，它不只是控制变更，也负有更多的配置管理任务，具体工作包括：

- (1) 制定和修改项目配置管理策略；**
- (2) 审批和发布配置管理计划；**
- (3) 审批基线的设置、产品的版本等；**
- (4) 审查、评价、批准、推迟或否决变更申请；**
- (5) 监督已批准变更的实施；**
- (6) 接收变更与验证结果，确认变更是否按要求完成；**
- (7) 根据配置管理报告决定相应的对策。**

12. 配置管理员，配置管理员负责在整个项目生命周期中进行配置管理的主要实施活动。

13. 配置管理的日常管理活动主要包括：**制订配置管理计划、配置项识别、配置项控制、配置状态报告、配置审计、配置管理回顾与改进等。**

14. 配置项标识

配置项识别是针对所有信息系统组件的关键配置，以及各配置项间的关系和配置文档等结构进行识别的过程。它包括为配置项分配标识和版本号等。

配置项识别是配置管理员的职能，基本步骤如下：

- (1) 识别需要受控的配置项；
- (2) 为每个配置项指定唯一性的标识号；
- (3) 定义每个配置项的重要特征；
- (4) 确定每个配置项的所有者及其责任；
- (5) 确定配置项进入配置管理的时间和条件；
- (6) 建立和控制基线；
- (7) 维护文档和组件的修订与产品版本之间的关系。

15. 配置项控制

配置控制即配置项和基线的变更控制，包括变更申请、变更评估、通告评估结果、变更实施、变更验证与确认、变更的发布基于配置库的变更控制等任务。

16. 配置审计也称配置审核或配置评价，包括功能配置审计和物理配置审计，分别用以验证当前配置项的一致性和完整性。

17. 配置管理回顾与改进

配置管理回顾与改进是指定期回顾配置管理活动的实施情况，目的是发现在配置管理执行过程中有无问题，找到改进点，优化配置管理过程。

18. 变更分类

根据变更性质可分为重大变更、重要变更和一般变更，可通过不同审批权限来控制；根据变更的迫切性可分为紧急变更、非紧急变更；还有根据行业特征进行的变更，如弱电工程行业的常见分类方法为产品（工作）范围变更、环境变更、设计变更、实施变更和技术标准变更。

19. 变更管理工作程序

工作程序：变更申请、对变更的初审、变更方案论证、变更审查、发出通知并实施、变更监控、效果评估、变更收尾。

20. 版本发布和回退计划

版本发布前的准备工作包括：

- (1) 进行相关的回退分析；
- (2) 备份版本发布所涉及的存储过程、函数等其他数据的存储及回退管理；
- (3) 备份配置数据，包括数据备份的方式；
- (4) 备份在线生产平台接口、应用和工作流等版本；
- (5) 启动回退机制的触发条件；
- (6) 对变更回退的机制职责的说明，如通知相关部门，确定需要回退的关联系统和回退时间点等。

为确保版本发布成功，在版本发布前应对每次版本发布的风险做相应的评估，对版本发布的过程检查单做严格的评审。在评审发布内容时对存在风险的发布项做重点评估，确定相应的回退范围，制定

相应的回退策略。回退步骤通常包括：

- (1) 通知相关用户系统开始回退；
- (2) 通知各关联系统进行版本回退；
- (3) 回退存储过程等数据对象；
- (4) 配置数据回退；
- (5) 应用程序、接口程序、工作流等版本回退；
- (6) 回退完成通知各周边关联系统；
- (7) 回退后进行相关测试，保证回退系统能够正常运行；
- (8) 通知用户回退完成等。

第 16 章 监理基础知识

1. 监理的地位和作用

信息系统监理通常直接面对业主单位和承建单位，在双方之间形成一种系统的工作关系，在保障工程质量、进度、投资控制和合同管理、信息管理，协调双方关系中处于重要的、不可替代的地位。

2. 监理技术参考模型

监理活动最基础的内容被概括为“三控、两管、一协调”。

(1) 三控。三控是指信息系统工程质量控制、信息系统工程进度控制和信息系统工程投资控制。

(2) 两管。两管是指信息系统工程合同管理、信息系统工程信息管理。

(3) 一协调。一协调是指在信息系统工程实施过程中协调有关单位及人员间的工作关系。

3. 信息系统工程监理

信息系统工程监理是指在政府工商管理部门注册的，且具有信息系统工程监理能力及资格的单位，受业主单位委托，依据国家有关法律法规、技术标准和信息系统工程监理合同，对信息系统工程项目实施监督管理。

4. 信息系统工程监理单位

信息系统工程监理单位是指从事信息系统工程监理业务的企业。它是具有独立企业法人资格，并具备规定数量的监理工程师和注册资金、必要的软硬件设备、完善的管理制度和质量保证体系、固定的工作场所和相关的监理工作业绩，从事信息系统工程监理业务的单位。

5. 监理的五个阶段

(1) 规划阶段。①协助业主单位构建信息系统架构；②可以为业主单位提供项目规划设计的相关服务，为业主单位决策提供依据；③对项目需求、项目计划和初步设计方案进行审查；④协助业主单位策划招标方法，适时提出咨询意见。

(2) 招标阶段。①参与业主单位招标前的准备工作；②参与招标文件的编制，并对招标文件的内容提出监理意见。③协助业主单位进行招标工作。④向业主单位提供招投标咨询服务。⑤参与承建合同的签订过程。

(3) 设计阶段。①设计方案、测试验收方案、计划方案的审查；②变更方案和文档资料的管理。

(4) 实施阶段。通过现场监督、核查、记录和协调，及时发现项目实施过程中的问题，并督促承建单位采取措施、纠正问题，促使项目质量、进度、投资等按要求实现。

(5) 验收阶段。①审核项目测试验收方案的符合性及可行性；②协调承建单位配合第三方测试机构进行项目系统测评；③促使项目的最终功能和性能符合承建合同、法律法规和标准的要求；④促使承建单位所提供的项目各阶段形成的技术、管理文档的内容和种类符合相关标准。

6. 监理合同

监理合同的内容主要包括监理及相关服务内容、服务周期、双方的权利和义务、监理及相关服务费用的计取和支付、违约责任及争议的解决办法和双方约定的其他事项。

7. 监理规划

监理规划编制的程序：**①在签订监理合同后，总监理工程师应主持编制监理规划；②监理规划完成后，应经监理单位技术负责人审批；③监理规划报送业主单位确认后生效。**

8. 监理实施细则

监理细则编制的依据：签字确认的监理规划；与工程及相关服务有关的标准、设计文件和技术资料；工程实施方案及相关服务方案和工程相关文件。监理细则的主要内容：程及相关服务的特点；监理工作流程；监理工作的控制要点及目标；监理方法及措施。

第 17 章 法律法规和标准规范

1. 法的特征

法的本质是统治阶级意志的体现，是由特定社会的物质生活条件决定的。一般认为法具有四大基本特征：

- (1) 法是调整人的行为或社会关系的规范；
- (2) 法是由国家制定或认可，并具有普遍约束力的社会规范；
- (3) 法是以国家强制力保证实施的社会规范；
- (4) 法是规定权利和义务的社会规范。

2. 中国特色社会主义法律体系

(1) 宪法相关法：宪法相关法是与宪法相配套、直接保障宪法实施和国家政权运作等方面的法律规范。

(2) 民法商法：民法商法是规范社会民事和商事活动的基础性法律。

(3) 行政法：行政法是关于行政权的授予、行政权的行使以及对行政权的监督的法律规范。

(4) 经济法：经济法是调整国家从社会整体利益出发，对经济活动实行干预、管理或者调控所产生的社会经济关系的法律规范。

(5) 社会法：社会法是调整劳动关系、社会保障、社会福利和特殊群体权益保障等方面的法律规范。

(6) 刑法：刑法是规定犯罪与刑罚的法律规范。

(7) 诉讼与非诉讼程序法：诉讼与非诉讼程序法是规范解决社会纠纷的诉讼活动与非诉讼活动的法律规范。

3. 法的效力

通常，法的效力分为**对象效力、空间效力和时间效力**。

4. 信息系统相关活动经常涉及的一些法律法规：

法律法规及简称	作用及地位	重点说明
《中华人民共和国民法典》合同编（“合同编”）	信息化法律法规领域中最 重要的法律基础	依法成立的合同，仅对当事人具有法律约束力， 但是法律另有规定的除外
《中华人民共和国招标投标法》（“招标投标法”）	对招投标保护及其具体措施作出了明确的规定	
《中华人民共和国政府采购法》（“政府采购法”）	对政府集中采购目录和采购限额标准作了权限制定	

《中华人民共和国专利法》（“专利法”）	对发明创造作出明确规定	
《中华人民共和国著作权法》（“著作权法”）	对著作权保护及其具体实施作出了明确的规定	
《中华人民共和国商标法》（“商标法”）	信息化领域政策法规的重要法律基础之一	国务院工商行政管理部门商标局主管全国商标注册和管理的工作。国务院工商行政管理部门设立商标评审委员会，负责处理商标争议事宜
《中华人民共和国网络安全法》（“网络安全法”）	我国第一部全面规范网络空间安全管理方面问题的基础性法律	
《中华人民共和国数据安全法》（“数据安全法”）	数据安全领域最高位阶的专门法	数据安全法延续了网络安全法生效以来的“一轴两翼多级”的监管体系

5. 《中华人民共和国招标投标法》

第三条 在中华人民共和国境内进行下列建设工程项目包括项目的勘察、设计、施工、监理以及与工程建设有关的重要设备、材料等的采购，必须进行招标：

- （一）大型基础设施、公用事业等关系社会公共利益、公众安全的项目；
- （二）全部或者部分使用国有资金投资或者国家融资的项目；
- （三）使用国际组织或者外国政府贷款、援助资金的项目。

第五条 招标投标活动应当遵循公开、公平、公正和诚实信用的原则。

第六条 依法必须进行招标的项目，其招标投标活动不受地区或者部门的限制。

任何单位和个人不得违法限制或者排斥本地区、本系统以外的法人或者其他组织参加投标，不得以任何方式非法干涉招标投标活动。

（1）招标

第十条 招标分为公开招标和邀请招标。

公开招标，是指招标人以招标公告的方式邀请不特定的法人或者其他组织投标。

邀请招标，是指招标人以投标邀请书的方式邀请特定的法人或者其他组织投标。

第十一条 国务院发展计划部门确定的国家重点项目和省、自治区、直辖市人民政府确定的地方重点项目**不适宜公开招标**的，经国务院发展计划部门或者省、自治区、直辖市人民政府批准，**可以进行邀请招标**。

第十六条 招标人采用**公开招标方式的，应当发布招标公告**。依法必须进行招标的项目的招标公告，应当通过国家指定的报刊、信息网络或者其他媒介发布。

招标公告应当载明招标人的名称和地址、招标项目的性质、数量、实施地点和时间以及获取招标文

件的办法等事项。

第十七条 招标人采用邀请招标方式的，应当向**三个以上**具备承担招标项目的能力、资信良好的特定的法人或者其他组织发出投标邀请书。

招标人可以根据招标项目本身的要求，在招标公告或者投标邀请书中，要求潜在投标人提供有关资质证明文件和业绩情况，并对潜在投标人进行资格审查；国家对投标人的资格条件有规定的，依照其规定。

招标人不得以不合理的条件限制或者排斥潜在投标人，不得对潜在投标人实行歧视待遇。

第十九条 招标人应当根据招标项目的特点和需要编制招标文件。招标文件应当包括招标项目的技术要求、对投标人资格审查的标准、投标报价要求和评标标准等所有实质性要求和条件以及拟签订合同的主要条款。

第二十二条 招标人不得向他人透露已获取招标文件的潜在投标人的名称、数量以及可能影响公平竞争的有关招标投标的其他情况。

招标人设有标底的，标底必须保密。

第二十三条 招标人对已发出的招标文件进行必要的澄清或者修改的，应当在招标文件要求**提交投标文件截止时间至少十五日前，以书面形式通知所有招标文件收受人**。该澄清或者修改的内容为招标文件的组成部分。

第二十四条 招标人应当确定投标人编制投标文件所需要的合理时间；但是，依法必须进行招标的项目，**自招标文件开始发出之日起至投标人提交投标文件截止之日止，最短不得少于二十日**。

第六十六条 涉及国家安全、国家秘密、抢险救灾或者属于利用扶贫资金实行以工代赈、需要使用农民工等特殊情况，不适宜进行招标的项目，按照国家有关规定可以不进行招标。

(2) 投标

第二十六条 投标人应当具备承担招标项目的能力；国家有关规定对投标人资格条件或者招标文件对投标人资格条件有规定的，投标人应当具备规定的资格条件。

第二十七条 投标人应当按照招标文件的要求编制投标文件。投标文件应当对招标文件提出的实质性要求和条件作出响应。

第二十八条 投标人应当在招标文件要求提交投标文件的截止时间前，将投标文件送达投标地点。招标人收到投标文件后，应当签收保存，不得开启。**投标人少于三个的，招标人应当依照本法重新招标**。

第三十一条 两个以上法人或者其他组织可以组成一个联合体，以一个投标人的身份共同投标。

联合体各方均应当具备承担招标项目的相应能力；国家有关规定或者招标文件对投标人资格条件有规定的，联合体各方均应当具备规定的相应资格条件。由同一专业的单位组成的联合体，按照资质等级较低的单位确定资质等级。

联合体各方应当签订共同投标协议，明确约定各方拟承担的工作和责任，并将共同投标协议连同投标文件一并提交招标人。联合体中标的，联合体各方应当共同与招标人签订合同，就中标项目向招标人承担连带责任。

招标人不得强制投标人组成联合体共同投标，不得限制投标人之间的竞争。

(3) 开标

第三十四条 开标应当在招标文件确定的提交投标文件截止时间的同一时间公开进行；开标地点应当为招标文件中预先确定的地点。

第三十五条 开标由招标人主持，邀请所有投标人参加。

第三十六条 开标时，由投标人或者其推选的代表检查投标文件的密封情况，也可以由招标人委托的公证机构检查并公证；经确认无误后，由工作人员当众拆封，宣读投标人名称、投标价格和投标文件的其他主要内容。

招标人在招标文件要求提交投标文件的截止时间前收到的所有投标文件，开标时都应当当众予以拆封、宣读。开标过程应当记录，并存档备查。

(4) 评标

第三十七条 评标由招标人依法组建的评标委员会负责。

依法必须进行招标的项目，其评标委员会由招标人的代表和有关技术、经济等方面的专家组成，成员人数为**五人以上单数，其中技术、经济等方面的专家不得少于成员总数的三分之二**。

第三十八条 招标人应当采取必要的措施，保证评标在严格保密的情况下进行。

第四十条 评标委员会应当按照招标文件确定的评标标准和方法，对投标文件进行评审和比较；设有标底的，应当参考标底。评标委员会完成评标后，应当向招标人提出书面评标报告，并推荐合格的中标候选人。

(5) 中标

第四十一条 中标人的投标应当符合下列条件之一：

- (一) 能够最大限度地满足招标文件中规定的各项综合评价标准；
- (二) 能够满足招标文件的实质性要求，并且经评审的投标价格最低；但是投标价格低于成本的除外。

第四十五条 中标人确定后，招标人应当向中标人发出中标通知书，并同时将中标结果通知所有未中标的投标人。

中标通知书对招标人和中标人具有法律效力。中标通知书发出后，招标人改变中标结果的，或者中标人放弃中标项目的，应当依法承担法律责任。

第四十六条 招标人和中标人**应当自中标通知书发出之日起三十日内，按照招标文件和中标人的投标文件订立书面合同**。招标人和中标人不得再行订立背离合同实质性内容的其他协议。**招标文件要求**

中标人提交履约保证金的，中标人应当提交。

第四十七条 依法必须进行招标的项目，**招标人应当自确定中标人之日起十五日内，向有关行政监督部门提交招标投标情况的书面报告。**

6. 《中华人民共和国政府采购法》2014年8月31日修正

第三条 政府采购应当遵循公开透明原则、公平竞争原则、公正原则和诚实信用原则。

第四条 政府采购工程进行招标投标的，适用招标投标法。

第六条 政府采购应当严格按照批准的预算执行。

第七条 政府采购实行集中采购和分散采购相结合。集中采购的范围由省级以上人民政府公布的集中采购目录确定。属于中央预算的政府采购项目，其集中采购目录由国务院确定并公布；属于地方预算的政府采购项目，其集中采购目录由省、自治区、直辖市人民政府或者其授权的机构确定并公布。

第十条 政府采购应当采购本国货物、工程和服务。但有下列情形之一的除外：

（一）需要采购的货物、工程或者服务在中国境内无法获取或者无法以合理的商业条件获取的；

（二）为在中国境外使用而进行采购的；

（三）其他法律、行政法规另有规定的。前款所称本国货物、工程和服务的界定，依照国务院有关规定执行。

第二十二条 供应商参加政府采购活动应当具备下列条件：

（一）具有独立承担民事责任的能力；

（二）具有良好的商业信誉和健全的财务会计制度；

（三）具有履行合同所必需的设备和专业技术能力；

（四）有依法缴纳税收和社会保障资金的良好记录；

（五）参加政府采购活动前三年内，在经营活动中没有重大违法记录；

（六）法律、行政法规规定的其他条件。

第二十三条 采购人可以要求参加政府采购的供应商提供有关资质证明文件和业绩情况，并根据本法规定的供应商条件和采购项目对供应商的特定要求，对供应商的资格进行审查。

（1）政府采购方式

第二十九条 符合下列情形之一的货物或者服务，可以依照本法采用。

邀请招标方式采购：

（一）具有特殊性，只能从有限范围的供应商处采购的；

（二）采用公开招标方式的费用占政府采购项目总价值的比例过大的。

第三十条 符合下列情形之一的货物或者服务，可以依照本法采用竞争性谈判方式采购：

（一）招标后没有供应商投标或者没有合格标的或者重新招标未能成立的；

（二）技术复杂或者性质特殊，不能确定详细规格或者具体要求的；

(三) 采用招标所需时间不能满足用户紧急需要的；

(四) 不能事先计算出价格总额的。

第三十一条 符合下列情形之一的货物或者服务，可以依照本法采用单一来源方式采购：

(一) 只能从唯一供应商处采购的；

(二) 发生了不可预见的紧急情况不能从其他供应商处采购的；

(三) 必须保证原有采购项目一致性或者服务配套的要求，需要继续从原供应商处添购，**且添购资金总额不超过原合同采购金额百分之十的。**

第三十二条 采购的货物规格、标准统一、现货货源充足且价格变化幅度小的政府采购项目，可以依照本法采用**询价**方式采购。

(2) 政府采购程序

第三十三条 负有编制部门预算职责的部门在编制下一财政年度部门预算时，应当将该财政年度政府采购的项目及资金预算列出，报本级财政部门汇总。部门预算的审批，按预算管理权限和程序进行。

第三十四条 货物或者服务项目采取邀请招标方式采购的，采购人应当从符合相应资格条件的供应商中，通过随机方式选择三家以上的供应商，并向其发出投标邀请书。

第三十六条 在招标采购中，出现下列情形之一的，应予废标：

(一) 符合专业条件的供应商或者对招标文件作实质响应的供应商不足三家的；

(二) 出现影响采购公正的违法、违规行为的；

(三) 投标人的报价均超过了采购预算，采购人不能支付的；

(四) 因重大变故，采购任务取消的。废标后，采购人应当将废标理由通知所有投标人。

第三十八条 采用竞争性谈判方式采购的，应当遵循下列程序：

(一) 成立谈判小组。谈判小组由采购人的代表和有关专家**共三人以上的单数组成，其中专家的人数不得少于成员总数的三分之二。**

(二) 制定谈判文件。谈判文件应当明确谈判程序、谈判内容、合同草案的条款以及评定成交的标准等事项。

(三) 确定邀请参加谈判的供应商名单。谈判小组从符合相应资格条件的供应商名单中确定不少于三家的供应商参加谈判，并向其提供谈判文件。

(四) 谈判。谈判小组所有成员集中与单一供应商分别进行谈判。在谈判中，谈判的任何一方不得透露与谈判有关的其他供应商的技术资料、价格和其他信息。谈判文件有实质性变动的，谈判小组应当以书面形式通知所有参加谈判的供应商。

(五) 确定成交供应商。谈判结束后，谈判小组应当要求所有参加谈判的供应商在规定时间内进行最后报价，采购人从谈判小组提出的成交候选人中根据符合采购需求、质量和服务相等且报价最低的原则确定成交供应商，并将结果通知所有参加谈判的未成交的供应商。

第四十二条 采购人、采购代理机构对政府采购项目每项采购活动的采购文件应当妥善保存，不得伪造、变造、隐匿或者销毁。采购文件的保存期限为**从采购结束之日起至少保存十五年**。采购文件包括采购活动记录、采购预算、招标文件、投标文件、评标标准、评估报告、定标文件、合同文本、验收证明、质疑答复、投诉处理决定及其他有关文件、资料。

(3) 政府采购合同

第四十三条 政府采购合同适用合同法。采购人和供应商之间的权利和义务，应当按照平等、自愿的原则以合同方式约定。

第四十四条 政府采购合同应当采用书面形式。

第四十六条 采购人与中标、成交供应商**应当在中标、成交通知书发出之日起三十日内，按照采购文件确定的事项签订政府采购合同。**

第四十七条 政府采购项目的采购合同**自签订之日起七个工作日内，采购人应当将合同副本报同级政府采购监督管理部门和有关部门备案。**

第四十九条 政府采购合同履行中，采购人需追加与合同标的相同的货物、工程或者服务的，在不改变合同其他条款的前提下，可以与供应商协商签订补充合同，但所有补充合同的采购金额**不得超过原合同采购金额的百分之十。**

(4) 质疑与投诉

第五十一条 供应商对政府采购活动事项有疑问的，可以向采购人提出询问，采购人应当及时作出答复，但答复的内容不得涉及商业秘密。

第五十二条 供应商认为采购文件、采购过程和中标、成交结果使自己的权益受到损害的，可以在**知道或者应知其权益受到损害之日起七个工作日内，以书面形式向采购人提出质疑。**

第五十三条 采购人**应当在收到供应商的书面质疑后七个工作日内作出答复，并以书面形式通知质疑供应商和其他有关供应商，但答复的内容不得涉及商业秘密。**

第五十四条 采购人委托采购代理机构采购的，供应商可以向采购代理机构提出询问或者质疑，采购代理机构应当依照本法第五十一条、第五十三条的规定就采购人委托授权范围内的事项作出答复。

7. 《中华人民共和国合同法》

(1) 合同的订立

第九条 当事人订立合同，应当具有相应的民事权利能力和民事行为能力。当事人依法可以委托代理人订立合同。

第十条 当事人**订立合同，有书面形式、口头形式和其他形式。法律、行政法规规定采用书面形式的，应当采用书面形式。当事人约定采用书面形式的，应当采用书面形式。**

第十一条 书面形式是指合同书、信件和数据电文（包括电报、电传、传真、电子数据交换和电子邮件）等可以有形地表现所载内容的形式。

第十二条 合同的内容由当事人约定，一般包括以下条款：

- (一) 当事人的名称或者姓名和住所；
- (二) 标的；
- (三) 数量；
- (四) 质量；
- (五) 价款或者报酬；
- (六) 履行期限、地点和方式；
- (七) 违约责任；
- (八) 解决争议的方法。当事人可以参照各类合同的示范文本订立合同。

第十三条 当事人订立合同，采取要约、承诺方式。

第十四条 要约是希望和他人订立合同的意思表示，该意思表示应当符合下列规定：

- (一) 内容具体确定；
- (二) 表明经受要约人承诺，要约人即受该意思表示约束。

第十五条 要约邀请是希望他人向自己发出要约的意思表示。寄送的价目表、拍卖公告、招标公告、招股说明书、商业广告等为要约邀请。商业广告的内容符合要约规定的，视为要约。

第十六条 要约到达受要约人时生效。采用数据电文形式订立合同，收件人指定特定系统接收数据电文的，该数据电文进入该特定系统的时间，视为到达时间；未指定特定系统的，该数据电文进入收件人的任何系统的首次时间，视为到达时间。

第十七条 要约可以撤回。撤回要约的通知应当在要约到达受要约人之前或者与要约同时到达受要约人。

第十八条 要约可以撤销。撤销要约的通知应当在受要约人发出承诺通知之前到达受要约人。

第十九条 有下列情形之一的，要约不得撤销：

- (一) 要约人确定了承诺期限或者以其他形式明示要约不可撤销；
- (二) 受要约人有理由认为要约是不可撤销的，并已经为履行合同作了准备工作。

第二十条 有下列情形之一的，要约失效：

- (一) 拒绝要约的通知到达要约人；
- (二) 要约人依法撤销要约；
- (三) 承诺期限届满，受要约人未作出承诺；
- (四) 受要约人对要约的内容作出实质性变更。

第二十一条 承诺是受要约人同意要约的意思表示。

第二十二条 承诺应当以通知的方式作出，但根据交易习惯或者要约表明可以通过行为作出承诺的除外。

第二十三条 承诺应当在要约确定的期限内到达要约人。要约没有确定承诺期限的，承诺应当依照下列规定到达：

（一）要约以对话方式作出的，应当即时作出承诺，但当事人另有约定的除外；

（二）要约以非对话方式作出的，承诺应当在合理期限内到达。

第二十四条 要约以信件或者电报作出的，承诺期限自信件载明的日期或者电报交发之日开始计算。信件未载明日期的，自投寄该信件的邮戳日期开始计算。要约以电话、传真等快速通讯方式作出的，承诺期限自要约到达受要约人时开始计算。

第二十五条 承诺生效时合同成立。

第二十六条 承诺通知到达要约人时生效。承诺不需要通知的，根据交易习惯或者要约的要求作出承诺的行为时生效。采用数据电文形式订立合同的，承诺到达的时间适用本法第十六条第二款的规定。

第二十七条 承诺可以撤回。撤回承诺的通知应当在承诺通知到达要约人之前或者与承诺通知同时到达要约人。

第二十八条 受要约人超过承诺期限发出承诺的，除要约人及时通知受要约人该承诺有效的以外，为新要约。

第二十九条 受要约人在承诺期限内发出承诺，按照通常情形能够及时到达要约人，但因其他原因承诺到达要约人时超过承诺期限的，除要约人及时通知受要约人因承诺超过期限不接受该承诺的以外，该承诺有效。

第三十条 承诺的内容应当与要约的内容一致。受要约人对要约的内容作出实质性变更的，为新要约。有关合同标的、数量、质量、价款或者报酬、履行期限、履行地点和方式、违约责任和解决争议方法等的变更，是对要约内容的实质性变更。

第三十一条 承诺对要约的内容作出非实质性变更的，除要约人及时表示反对或者要约表明承诺不得对要约的内容作出任何变更的以外，该承诺有效，合同的内容以承诺的内容为准。

第三十二条 当事人采用合同书形式订立合同的，自双方当事人签字或者盖章时合同成立。

第三十三条 当事人采用信件、数据电文等形式订立合同的，可以在合同成立之前要求签订确认书。签订确认书时合同成立。

第三十四条 承诺生效的地点为合同成立的地点。采用数据电文形式订立合同的，收件人的主营业地为合同成立的地点；没有主营业地的，其经常居住地为合同成立的地点。当事人另有约定的，按照其约定。

第三十五条 当事人采用合同书形式订立合同的，双方当事人签字或者盖章的地点为合同成立的地点。

第三十六条 法律、行政法规规定或者当事人约定采用书面形式订立合同，当事人未采用书面形式但一方已经履行主要义务，对方接受的，该合同成立。

第三十七条 采用合同书形式订立合同，在签字或者盖章之前，当事人一方已经履行主要义务，对方接受的，该合同成立。

第三十八条 国家根据需要下达指令性任务或者国家订货任务的，有关法人、其他组织之间应当依照有关法律、行政法规规定的权利和义务订立合同。

第三十九条 采用格式条款订立合同的，提供格式条款的一方应当遵循公平原则确定当事人之间的权利和义务，并采取合理的方式提请对方注意免除或者限制其责任的条款，按照对方的要求，对该条款予以说明。格式条款是当事人为了重复使用而预先拟定，并在订立合同时未与对方协商的条款。

第四十条 格式条款具有本法第五十二条和第五十三条规定情形的，或者提供格式条款一方免除其责任、加重对方责任、排除对方主要权利的，该条款无效。

第四十一条 对格式条款的理解发生争议的，应当按照通常理解予以解释。对格式条款有两种以上解释的，应当作出不利于提供格式条款一方的解释。格式条款和非格式条款不一致的，应当采用非格式条款。

第四十二条 当事人在订立合同过程中有下列情形之一，给对方造成损失的，应当承担损害赔偿责任：

- (一) 假借订立合同，恶意进行磋商；
- (二) 故意隐瞒与订立合同有关的重要事实或者提供虚假情况；
- (三) 有其他违背诚实信用原则的行为。

第四十三条 当事人在订立合同过程中知悉的商业秘密，无论合同是否成立，不得泄露或不正当地使用。泄露或者不正当地使用该商业秘密给对方造成损失的，应当承担损害赔偿责任。

(2) 合同的变更和转让

第七十七条 当事人协商一致，可以变更合同。法律、行政法规规定变更合同应当办理批准、登记等手续的，依照其规定。

第七十八条 当事人对合同变更的内容约定不明确的，推定为未变更。

第七十九条 债权人可以将合同的权利全部或者部分转让给第三人，但有下列情形之一的除外：

- (一) 根据合同性质不得转让；
- (二) 按照当事人约定不得转让；
- (三) 依照法律规定不得转让。

第八十条 债权人转让权利的，应当通知债务人。未经通知，该转让对债务人不发生效力。债权人转让权利的通知不得撤销，但经受让人同意的除外。

第八十一条 债权人转让权利的，受让人取得与债权有关的从权利，但该从权利专属于债权人自身的除外。

第八十二条 债务人接到债权转让通知后，债务人对让与人的抗辩，可以向受让人主张。

第八十三条 债务人接到债权转让通知时，债务人对让与人享有债权，并且债务人的债权先于转让的债权到期或者同时到期的，债务人可以向受让人主张抵销。

第八十四条 债务人将合同的义务全部或者部分转移给第三人的，应当经债权人同意。

第八十五条 债务人转移义务的，新债务人可以主张原债务人对债权人的抗辩。

第八十六条 债务人转移义务的，新债务人应当承担与主债务有关的从债务，但该从债务专属于原债务人自身的除外。

第八十七条 法律、行政法规规定转让权利或者转移义务应当办理批准、登记等手续的，依照其规定。

第八十八条 当事人一方经对方同意，可以将自己在合同中的权利和义务一并转让给第三人。

第八十九条 权利和义务一并转让的，适用本法第七十九条、第八十一条至第八十三条、第八十五条至第八十七条的规定。

第九十条 当事人订立合同后合并的，由合并后的法人或者其他组织行使合同权利，履行合同义务。当事人订立合同后分立的，除债权人和债务人另有约定的以外，由分立的法人或者其他组织对合同的权利和义务享有连带债权，承担连带债务。

8. 我国标准的有效期

自标准实施之日起，至标准复审重新确认、修订或废止的时间，称为标准的有效期，又称标龄。由于各国情况不同，标准有效期也不同。以 ISO 标准为例，该标准每 5 年复审一次。我国在《国家标准管理办法》中规定国家标准实施 5 年内需要进行复审，即国家标准有效期一般为 5 年。

9. 信息系统集成项目管理中常用的标准规范

(1) 基础标准

①GB/T 11457《信息技术软件工程术语》。

②GB/Z 31102《软件工程知识体系指南》。

③GB/T 1526《信息处理数据流程图、程序流程图、系统流程图、程序网络图和系统资源图的文件编制符号及规定》。

④GB/T 14085《信息处理系统计算机系统配置图符号及约定》。

(2) 生存周期管理标准

①GB/T 8566《系统与软件工程软件生存周期过程》。

②GB/T 30999《系统和软件工程生存周期管理过程描述指南》。

③GB/T 22032《系统与软件工程系统生存周期过程》。

(3) 质量与监测标准

①GB/T 15532《计算机软件测试规范》。

②GB/T 25000《系统与软件工程系统与软件质量要求和评价 (SQuaRE)》。

(4) 文档管理标准

- ①GB/T 8567 《计算机软件文档编制规范》。
- ②GB/T 9386 《计算机软件测试文档编制规范》。
- ③GB/T 16680 《系统与软件工程用户文档的管理者要求》。

第 18 章 职业道德规范

1. 道德

通俗地讲，道德就是自己管自己的一组规矩。每一种文化都有自己的一种全民接受的公认的道德规范。但是落实到每一个公民，每个公民的道德水平不一样。道德的具体含义如下：

- (1) 道德的主要功能是规范人们的思想和行为。
- (2) 道德是依靠舆论、信念和习俗等非强制性手段起作用的。
- (3) 道德以善恶观念为标准来评价人们的思想和行为。

2. 职业道德

一般来说职业道德具有以下七个方面的特征：

- (1) **职业性**：职业道德必须通过从业者在职业活动中体现。
- (2) **普遍性**：职业道德的普遍性是由其职业性质决定的。从事职业的人群众多，范围广大，这就决定了职业道德必然具有普遍性。
- (3) **自律性**：职业道德具有自我约束、控制的特征。从业者通过职业道德的学习和实践，产生职业道德意识、觉悟、良心、意志、信念和理想，形成良好的职业道德品质以后，又会在工作中产生行为上的条件反射，形成选择有利于社会、有利于集体的行为的高度自觉。这也是职业道德与法律、纪律的区别所在。
- (4) **他律性**：职业道德具有影响舆论的特征。
- (5) **鲜明的行业性和多样性**：职业道德与社会分工紧密联系，各行各业都有适合自身特点的职业道德规范。
- (6) **继承性和相对稳定性**：职业道德反映职业关系时往往与社会风俗、民族传统文化相联系，许多职业道德跨越了国界和历史时代作为人类职业精神文明文化被传承了下来。比如诚信、互助与协作和勤俭节约等。
- (7) **很强的实践性**：一个从业者的职业道德知识、情感、意志、信念、觉悟、良心和行为规范都必须通过职业的实践活动，在自己职业行为中表现出来，并接受行为道德的评价与自我评价。

3. 项目管理工程师的权利

- (1) **组织项目团队。**
- (2) **组织制订信息系统项目计划，协调管理信息系统项目相关的人力、设备等资源。**
- (3) **协调信息系统项目内外部关系，受委托签署有关合同、协议或其他文件。**

4. 积极向上的团队价值观

- (1) 信任；
- (2) 遵守纪律；
- (3) 良好的、方便的沟通机制与氛围；
- (4) 尊重差异，求同存异；
- (5) 经验交流与共享；
- (6) 结果导向；
- (7) 勇于创新。