

# 项目管理概论

——项目质量管理

王长峰

北京邮电大学经济管理学院  
中国科学院研究生院  
工业与信息化部

教师中国科学院大学和中国科学院  
国际项目管理协会（IPMA）

E-mail: [wangcf@bupt.edu.cn](mailto:wangcf@bupt.edu.cn)

电话: 13911516582

教授、硕士生导师  
项目管理教授、硕士生导师  
项目管理专家  
项目管理博士、博士后  
IPMP B级导师

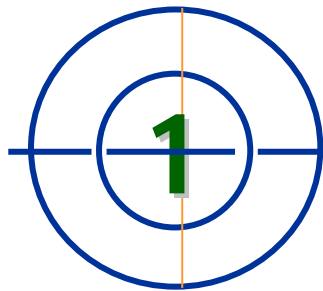
工程管理专业等本科课程

项目管理概论

——建项目质量管理

## 目 录

- 一、项目质量管理概述
- 二、项目质量规划
  - 案例一：QFD在软件开发项目中的应用案例
  - 案例二：某省移动公司TD-SCDMA工程项目质量计划
- 三、项目质量控制
  - 案例三：软件开发项目过程质量控制案例
  - 案例四：IBM的项目管理体系和质量审查案例



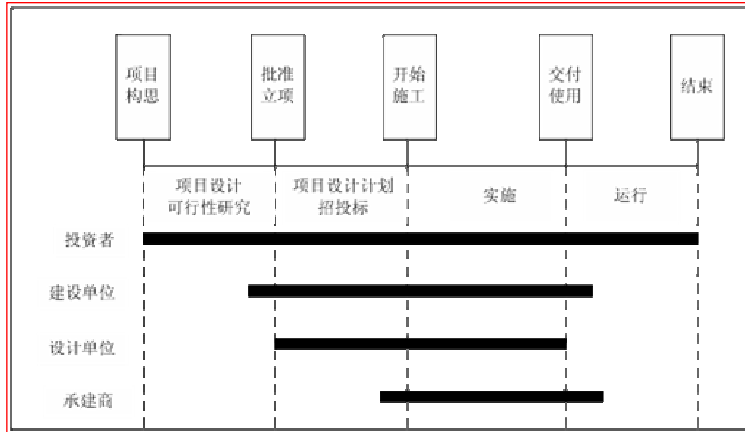
## 项目质量管理概述



## 工程项目质量的过程及各个参与主体

- 1. 项目的前期策划和确立阶段：
  - 工作重点是对项目的目标进行研究、论证和决策，其工作内容包括项目的构思、目标设计、可行性研究和批准(立项)。
- 2. 项目的设计与计划阶段：
  - 包括设计、计划、招标投标和各种施工前的准备工作。
- 3. 项目的实施阶段：
  - 从现场开工直到工程建成交付使用为止。
- 4. 项目的使用(运行)阶段。

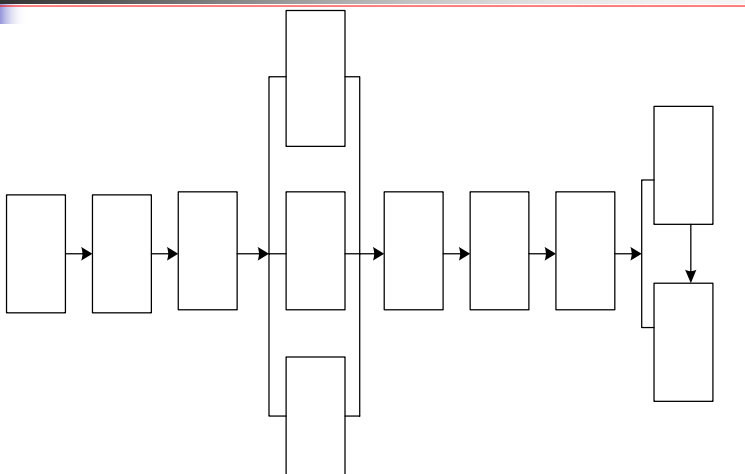
## 工程项目阶段划分



2010-3-3

5

## 建设工程项目的质量管理过程



2010-3-3

6

## 工程项目质量的内涵

- **工程项目质量**:指工程项目所固有的特性满足要求的程度。工程项目是工程建设运营的过程和方式,是建设生产管理和服务的对象及其结果。
  - **工程项目质量**:不仅包括活动和过程的结果及质量,还包括活动和过程本身的质量。
  - 具体地说,主要包括工程项目的结果——工程产品的质量、建设工程项目运行中的过程质量、服务质量和工作质量。

## 建设工程产品质量特性

- 一. 工程项目质量
  - 1. 适用性
    - 适用性即功能,是指工程项目满足建设目的的性能,也是工程项目建成后满足使用过程中的各项要求的性能。
    - 工程项目竣工投入使用后必须符合业主的意图,如通信工程项目必须符合运营商的使用;
  - 2. 安全性
    - 工程项目的安全性是指工程项目建成以后保证结构安全,保证人身和环境免受危害的可能性。
    - 工程项目结构的安全度、抗震、耐久性、防火能力,人民防空工程的抗辐射、抗核污染、抗爆炸波等能力是否能达到特定的要求,都是安全性的重要标志。

## 建设工程产品质量特性

- 3. 耐久性
  - 工程项目的耐久性即寿命，是指工程项目确保安全并能够正常使用的年限，也是工程项目竣工以后合理使用的寿命周期。
- 4. 经济性
  - 指工程项目从规划、勘察、设计、施工，直到整个产品使用寿命期中的成本和消耗。工程项目的经济性具体表现为立项决策成本、设计成本、施工成本、使用成本四者之和，包括从项目建议书、可行性研究、征地、拆迁、勘察、设计、采购(材料、设备)、施工、配套等建设全过程的总投资费用，和工程使用阶段的成本如能耗、水耗、维护、保养乃至改建更新的费用。

## 建设工程产品质量特性

- 5. 可信性。
  - 可信性包括可靠性、维修性和维修保障性。工程项目的可靠性是指工程投产运行后，在设计规定的使用寿命内和使用条件下，工程项目使用效果和产出效益、运行性能稳定和结构稳定的能力。
- 6. 美观性及与环境的协调性。
  - 工程项目的空间、尺度、线条、造型、装饰、色调等都会形成一定的社会的、道德的、文化的与环境的协调和美学艺术效果。

## 工程项目的过程质量

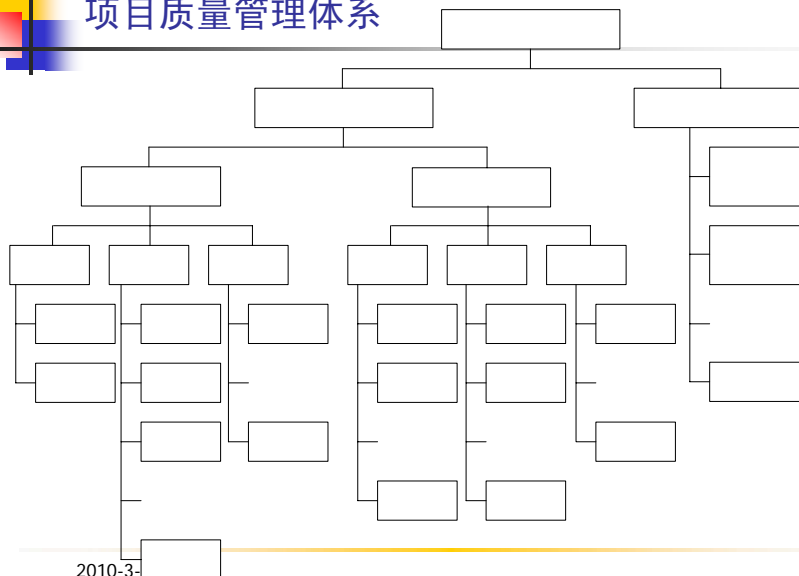
- **工程项目的过程质量**:主要包括立项的过程质量、设计的过程质量、施工的过程质量和竣工验收的过程质量。

形成阶段	工程项目过程质量的内涵	满足要求的各项主要规定
立项阶段	1. 项目建议书和可行性研究 2. 工程项目投资决策	国家的发展规划和业主要求
设计阶段	1. 功能、使用价值的满足程度 2. 工程设计的安全性、可靠性 3. 自然及社会环境的适应性 4. 工程概预算的积极性 5. 设计进度的时间性	工程项目勘查、设计合同及有关法律法规、强制性标准
施工阶段	1. 功能、使用价值的实现程度 2. 工程的安全、可靠性 3. 自然及社会环境的适应性 4. 工程造价的控制状况 5. 施工进度时间性	工程项目施工合同及有关法律、法规、强制性标准
竣工验收 保修阶段	1. 各分项、分部工程满足要求的程度 2. 保持和恢复使用功能的能力	工程项目施工合同及有关法律、法规和建设文件、强制性标准

2010-3-3

11

## 项目质量管理体系



2010-3-

12



## 项目质量规划

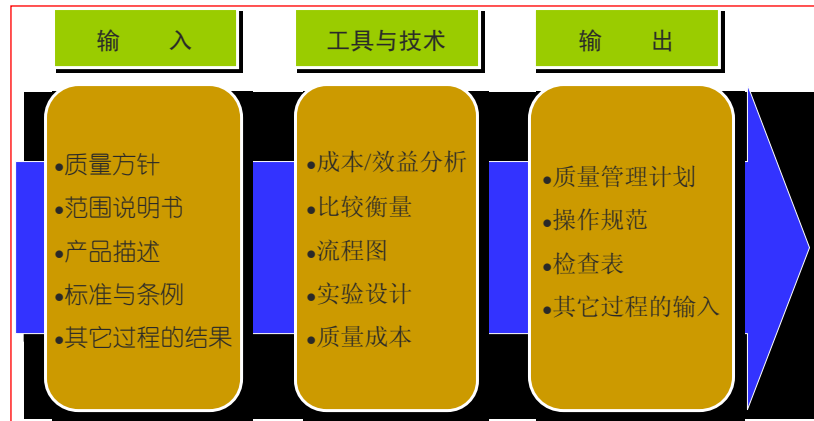


## 建设工程项目质量计划

### 目 录

- 建设工程项目质量规划依据
- 建设工程项目质量规划过程
- 建设工程项目施工质量规划工具和方法
- 建设工程项目质量计划编制

## 质量规划编制的输入与输出



## 质量规划编制的依据

### ■ 质量方针

- 质量方针是对项目的质量目标和方向所作出的一个指导性文件，因此项目管理工作组应制定自己的质量工作方针，同时项目的质量方针应与项目的投资者完全共享。
- 由组织的最高管理层正式发布的该组织关于质量的总的宗旨和方向。执行组织的质量方针可以被项目随时作为标准采用并应用于项目。
- 包括：项目设计的质量方针、项目实施的方针和项目完工交付的质量方针。





## 质量规划编制的依据

- **产品范围：**确定产品或服务中应包含有哪些功能和特征；
- **项目范围：**为了交付具有一定特征和功能的产品或服务所应做的工作，简单讲，就是项目要做些什么？如何做？才能实现项目的目标；
- **产品规范：**项目产品或服务所包含的具体特征和功能是什么？



## 质量规划编制的依据

### ■ 范围说明

在项目干系人之间确认或者建立一个对项目范围的共识，作为未来项目决策的文档基准。

- 项目的范围陈述说明了投资者的需求以及项目的主要要求和目标，因此范围陈述是项目质量计划确定的主要依据和基础。
- 质量计划编制的关键的依据，因为它书面说明了主要的项目可交付成果和项目目标，用以定义主要的项目干系人的需求。
- 包括项目目的、项目目标、项目产出物、项目成果等内容。

## 质量规划编制的依据

- **产品或者成果描述**
  - 尽管产品描述的相关要素可能在范围描述中予以强调，然而产品的描述通常包含更加详细的技术要求和它的内容，它对于项目质量计划的制定非常有用。
  - 对范围说明书中的项目成果的进一步说明，经常包括有技术问题以及可能影响质量规划的其它问题的细节。
  
- **准则和标准**
  - 项目质量计划的制定必须考虑到任何实际应用领域的特殊的标准和规则，这些都将影响项目质量计划的制定。
  - 考虑对该项目可能产生影响的任何应用领域的专用标准和规范。

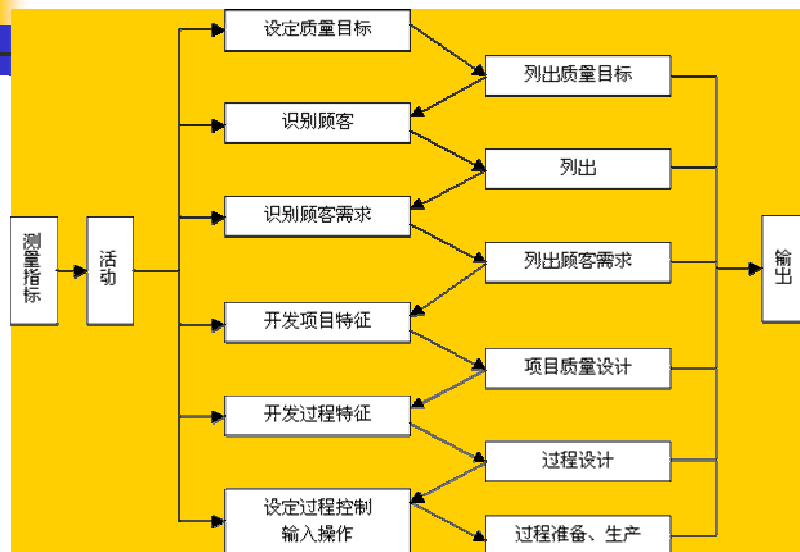
## 质量规划编制的依据

- **其他过程输出**
  - 除了上述范围陈述、产品描述之外，其他方面的工作输出也会对项目计划的制定产生影响，比如说采购计划就要说明承包人的质量要求从而影响到项目质量管理的计划。
  - 如，采购规划就有可能包括对承包商提出的各种质量要求，因此也应当编写在综合质量管理计划中。

## 建设工程项目质量规划过程

### ■ 建设工程项目质量规划过程

- 设定质量目标
- 识别顾客——受目标影响的人
- 确定顾客需求，开发反映顾客需求的产品特征
- 开发能够生产具有这种特征产品的过程
- 设定过程控制，并将由此得出的计划转化为操作计划



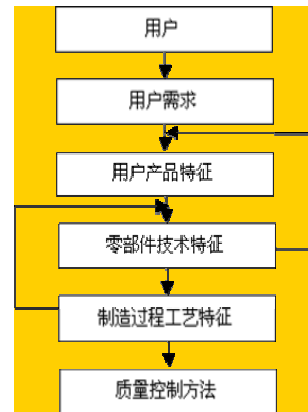
## 1.项目质量规划的工具和技术—质量功能配置 (QFD)

### ■ 质量功能配置 (QFD)

- 是一种结构化的产品规划与决策方法,采用系统化、规范化的方法,获取和分析用户需求,并通过矩阵图解法将其转化为产品特征、零部件技术特征、工艺特征、质量控制等技术规范与信息,通过协调各部门的工作以保证最终产品质量,使得设计和制造的产品能最大限度地满足用户需求。
- QFD是一种用户驱动的产品开发与规划方法。

### ■ 质量功能配置的核心

- 在获取和综合用户需求的基础上,采用科学和系统的方法,将用户需求分解为产品技术特征、零部件技术特征、制造过程工艺特征及质量控制方



## 1.项目质量规划的工具和技术—质量功能配置 (QFD)

### ■ 质量功能配置 (QFD) 四阶段分解法

- 将用户需求的分解过程分为四个阶段进行: 产品规划、零部件配置、工艺规划及生产规划。
- 将用户需求分层地转化为产品技术特征、零部件特征、工艺特征和生产质量控制方法等一系列能测量的、可操作的事件、活动或指标。
- 为制订产品规划、工艺计划、生产计划,以及产品和工艺的连续质量改进,提供决策支持。
- 在展开过程中,上一步的输出就是下一步的输入,构成瀑布式分解过程。

## 1.项目质量规划的工具和技术—质量功能配置 (QFD)

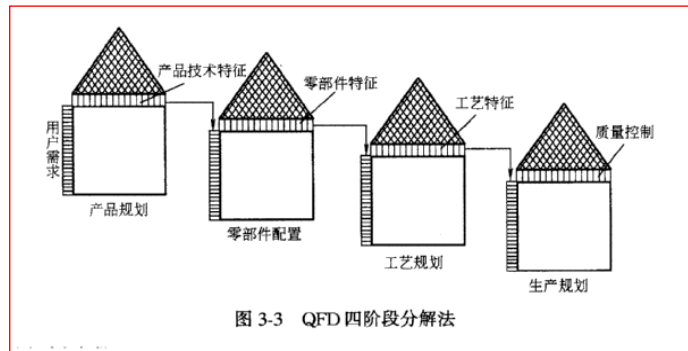


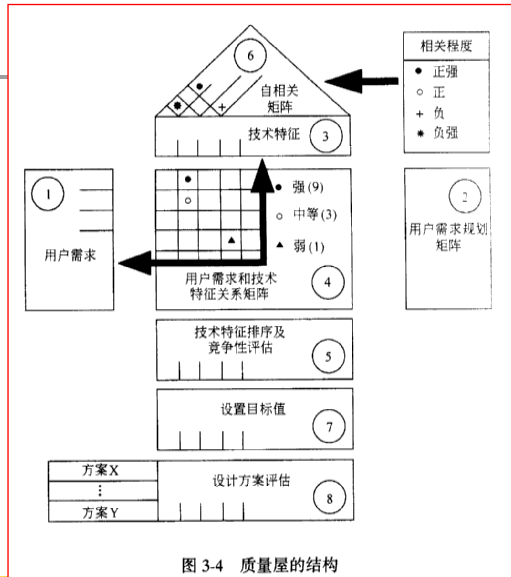
图 3-3 QFD 四阶段分解法

## 1.项目质量规划的工具和技术—质量功能配置 (QFD)

- **产品规划阶段**  
将用户需求转化为产品技术特征,并根据用户需求信息、用户需求和技术特征关系矩阵、技术特征自相关矩阵、用户竞争性评估及技术竞争性评估信息,确定各个技术特征的技术性能指标值,以及应优先予以重视和考虑的技术特征。
- **零件配置阶段**  
根据产品规划阶段所定义的产品技术特征,确定最佳产品设计方案,进行产品结构设计。然后将产品技术特征转化为关键的零部件特征。
- **工艺规划阶段**  
在确定工艺方案的基础上,通过工艺规划质量屋,确定为保证实现关键的产品技术特征和零件特征,所必须保证的关键工艺操作和关键工艺参数。
- **生产规划阶段**  
将关键的工艺操作和参数转化为具体的生产/质量控制方法。

## ■ 质量屋

- 是实现QFD的结构化的工具,提供了一种将用户需求转换成产品和零部件特征,以及分解到制造过程的框架和结构。由8部分组成。
- (1)用户需求:是质量屋的“什么”。是用户对产品需要和期望的描述,通过市场调查获得。用户需求是质量屋的输入信息。



2010-3-3

27

## 1.项目质量规划的工具和技术—质量功能配置(QFD)

- (2)用户需求规划矩阵:包括用户需求的重要度及排序、用户对本企业产品及竞争对手产品的评估、用户满意度目标值及改善程度等信息。
- (3)产品技术特征:是质量屋的“如何”。为了满足用户需求而必须予以保证和实现的产品技术特征,是用户需求赖以实现的手段和措施。
- (4)用户需求和产品技术特征之间的关系矩阵:反映了从用户需求到产品技术特征的一种映射关系。表明了产品各技术特征对各个用户需求的贡献和相关程度。一般用强相关、中等相关、弱相关及不相关来描述。
- (5)技术特征排序及技术竞争性评估:根据用户需求的重要度及关系矩阵,计算各技术特征相对重要度及优先次序,并从技术的角度对本公司产品和竞争者产品进行评估。

2010-3-3

28

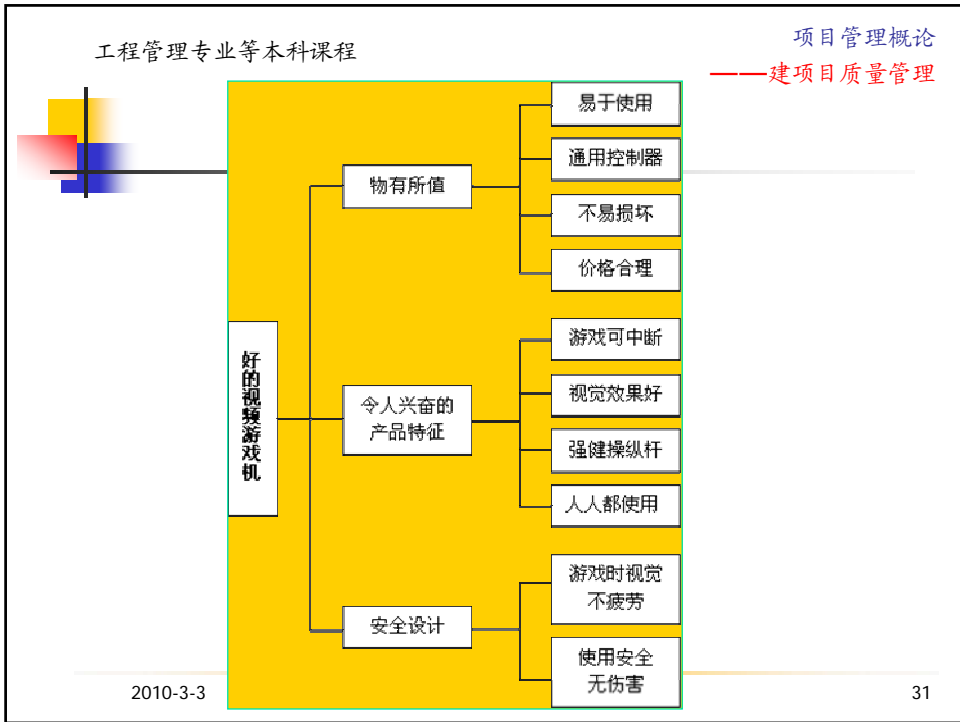
## 1.项目质量规划的工具和技术—质量功能配置 (QFD)

- (6) **技术特征之间的自相关矩阵**: 表征了改善产品某一技术特征的性能,对其他技术特征所产生的影响。一般用正强相关、正弱相关、不相关、负强相关及负弱相关来描述。
- (7) **确定产品技术特征目标值**: 是一个综合的决策问题,需要考虑用户的需求、技术的可行性及经济性等多方面的因素。质量屋将这些信息集中在一起,根据质量屋中的各部分信息,运用相应的方法,使技术特征目标值的确定更为科学和合理,避免某些主观和片面的决策。
- (8) **产品设计方案评估**: 从技术特征的角度对产品设计方案进行评估,分析各设计方案达到QFD分解过程中设置的各个技术特征指标值的有利和不利之处,决定每一设计概念满足QFD分析过程确定的用户需求的能力。

## 1.项目质量规划的工具和技术—质量功能配置 (QFD)

### ■ QFD中用户需求的提取和分析技术

- 用户需求的提取
  - 1. 合理地确定调查对象
  - 2. 确定合适的调查方法
  - 3. 进行市场调查
- 用户需求的整理与综合
  - 用户需求的筛选与整理
  - 用户需求的综合

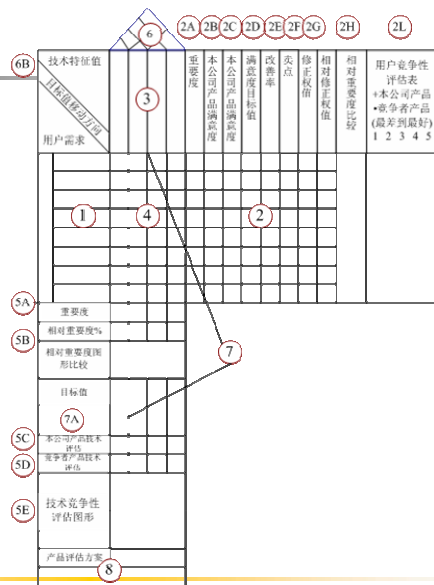


2010-3-3

31

■质量屋的建立

- 以视频游戏机质量屋为例,来说明质量屋的建立过程。
- 为叙述方便起见,对质量屋进行了进一步细分,每一子屋又被划分为若干个元素,相应地用一数字和字母来表示每一元素。



2010-3-3

32



## 1.项目质量规划的工具和技术—质量功能配置(QFD)

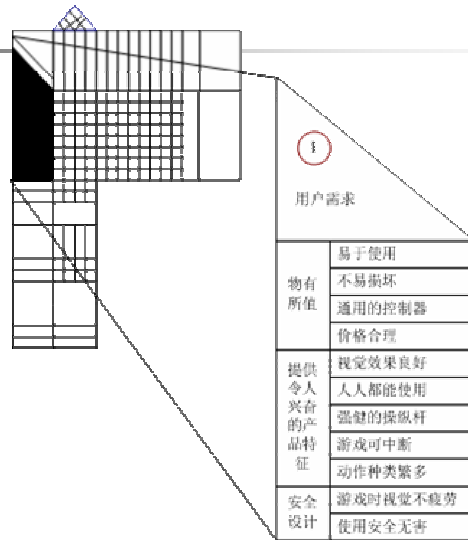
### ■ 质量功能配置(QFD)

- 是一种结构化的产品规划与决策方法,采用系统化、规范化的方法,获取和分析用户需求,并通过矩阵图解法将其转化为产品特征、零部件技术特征、工艺特征、质量控制等技术规范与信息,通过协调各部门的工作以保证最终产品质量,使得设计和制造的产品能最大限度地满足用户需求。
- OFD是一种用户驱动的产品开发与规划方法。

### ■ 质量功能配置的核心

- 在获取和综合用户需求的基础上,采用科学和系统的方法,将用户需求分解为产品技术特征、零部件技术特征、制造过程工艺特征及质量控制方法。

### 一、确定用户需求



三、用户需求规划

		重要度	本公司产品满意度	竞争者产品满意度	满意度目标值	改善率	卖点	修正权值	用户竞争性评估表 +本公司产品 ●竞争者A产品 ○竞争者B产品 (最差到最好) 1 2 3 4 5
物有所值	易于使用	4	3	4	4	1		5.2	10.3
	不易损坏	3	4	4	3	4	-	3.0	6.0
	通用的控制盘	2	2	2	3	4	·	6.0	10.3
	价格合理	3	3	2	3	4	·	3.0	11.9
提供令人兴奋的产品特征	视觉效果良好	5	3	4	2	4	·	9.8	6.0
	人人都能使用	3	5	3	3	4	·	3.0	19.5
	强健的操纵杆	4	4	3	2	4	·	4.8	6.0
	游戏可中断	3	4	4	3	4	-	2.0	8.5
安全设计	动作种类繁多	5	3	3	3	4	·	6.5	4.0
	游戏时视觉不疲劳	3	4	4	3	4	-	3.0	12.9
	使用安全无虞	4	4	4	3	4	-	4.0	7.0
									30.3

2010-3-3

35

1.项目质量规划的工具和技术—质量功能配置(QFD)

- (1)2A列：用户需求重要度。表示各用户需求项的相对重要度,由市场调查获得。通常使用1,2,3,4,5数字来表示用户需求重要度,其中5为很重要,1为很不重要。以视频游戏机为例,用户认为“视觉效果良好”和“动作种类繁多”最为重要。
- (2)2B列：本公司产品满意度。反映用户对本公司现有产品在对应需求项的满意度评价,用1—5数字来表示满意度评价。其中1表示很不满意,5表示本公司产品完全满足该项需求。
- (3)2C列：竞争者产品满意度。反映用户对竞争者同类产品的每一需求项的满意度评价,用数字1—5表示满意度评价。对两个主要竞争者A和B进行了满意度评价。
- (4)2D列：用户需求满意度目标值。表示新产品或改进产品在该需求项上所期望的用户满意度目标值。在确定用户需求满意度目标值时,既要考虑用户需求重要度,还要考虑用户竞争性评价信息。用户需求项“易于使用”为例,用户认为该需求项重要(重要度为4),用户对本公司产品满意度为3,对竞争者A和B产品满意度为4。因此,为了使新设计产品在市场上有竞争力,将该需求项满意度目标值设置为4

2010-3-3

36

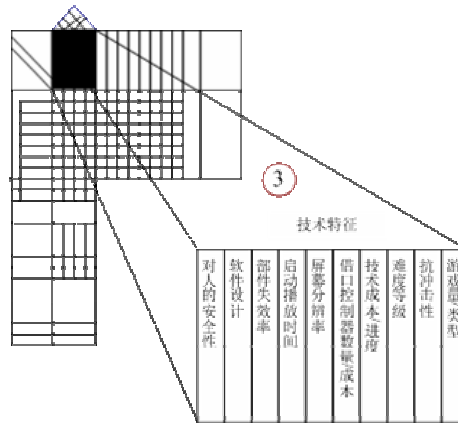
## 1.项目质量规划的工具和技术—质量功能配置 (QFD)

- (5)2E列: 用户需求改善率。反映了某一项用户需求的改进程度,按下式计算:  
第 i项用户需求改善率=第i项用户需求满意度目标值/本公司产品第i项用户需求满意度  
  
以“易于使用”需求项为例,其满意度目标值为4,本公司产品满意度为3,因此该需求项的改善率为 $4/3=1.3$ 。
- (6)2F列: 卖点。反映了新产品在某项用户需求为竞争优势。根据竞争优势的大小,卖点分为三类:  
1) 强卖点,用实心圆圈表示,计算时转化为数值1.5。  
2) 弱卖点,用空心圆圈表示,计算时转化为数值1.2。  
3) 非卖点,计算时对应数值1。
- (7)2G列: 用户需求修正权重。综合考虑了用户需求的三个重要因素,即重要度、改善率及卖点。用户需求修正权重按下式计算:  
用户需求修正权重=用户需求重要度×改善率×销售点  
例如,用户需求“视觉效果良好”的修正权重为 $5 \times 1.3 \times 1.5=9.8$ 。

## 1.项目质量规划的工具和技术—质量功能配置 (QFD)

- (8)2H列: 用户需求相对修正权重。其计算公式如下:  
例如,用户需求“视觉效果良好”的相对修正权重为 $9.8/5.2+3.0+6.0+3.0+9.8+3.0+4.8+2.0+6.5+3.0+4.0=9.8/50.3=19.5\%$
- (9)2I列: 用户竞争性评估图表。表示本公司产品和主要竞争各同类产品的用户需求满意度评价结果。这一部分并不是用户需求规划矩阵中基本部分,以图形方式显示用户竞争性评价结果,可以形象地表示本公司产品在市场竞争中的地位,同时也便于和质量屋中的技术竞争性评价图表进行比较。

三、用户需求到产品技术特征的转化



1.项目质量规划的工具和技术—质量功能配置(QFD)

- 通常通过以下问题来确定产品技术特征，“如果控制了技术特征A，是否能满足用户需求B?”如果回答是肯定的，则技术特征A被确定。在确定产品技术特征时，通常应满足以下三个条件：
  - 1) 针对性，即技术特征是针对其对应的用户需求而提出来的。
  - 2) 可测性，即为了便于对技术特征进行控制，它们应该是可测量或测试的产品技术特。
  - 3) 全局性，即技术特征不应涉及到具体的产品设计方案，技术特征只是为以后选择设计方案提供了一些评价准则。

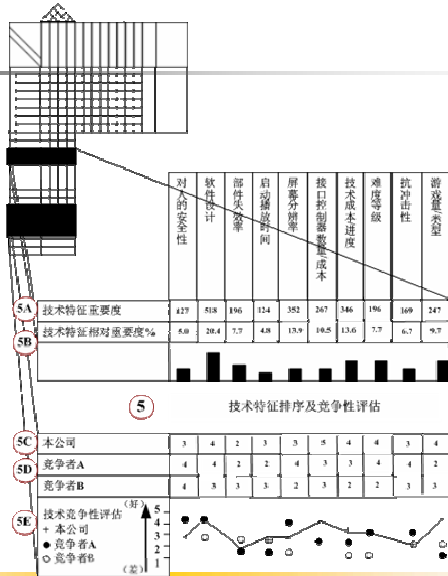
四、用户需求和产品技术特征的关系矩阵

	易于使用	不易损坏	通用的控制器	价格合理	视觉效果良好	人人都能使用	强健的操纵杆	游戏可中断	动作种类繁多	游戏时视觉不疲劳	使用安全无害
物有所值	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
提供令人兴奋的产品特征	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
安全设计	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

1.项目质量规划的工具和技术—质量功能配置(QFD)

- 在确定产品技术特征后,接下来的任务是评估每一项技术特征对各项用户需求的相关(影响)程度。通常采用下列符号来表示用户需求和技术特征之间的相关程度:
    - 1) 实心圆圈或双圆圈表示“强”相关,表示某项技术特征与对应的用户需求强相关。
    - 2) 单圆表示“中等”关系,表示某项技术特征与对应的用户需求相关程度为中等。
    - 3) 空心三角形表示“弱”关系,即某项技术特征与对应的用户需求为弱相关关系。
    - 4) 空白表示“无”相关,即某项技术特征与对应的用户需求不相关。
- 视频游戏机用户需求和技术特征的关系矩阵如图所示。例如,技术特征“软件设计”,将强烈地影响用户需求“易于使用”,因此,图中技术特征“软件设计”与用户需求“易于使用”之间为强相关。

五、产品技术特征排序和技术竞争性评估



1.项目质量规划的工具和技术—质量功能配置(QFD)

- (1) 5A: 确定技术特征重要度。根据用户需求重要度和关系矩阵计算得到。设 $C_{ij}$ 为第 $i$ 个用户需求的重要度,  $R_{ij}$ 为第 $i$ 个用户需求和第 $j$ 个技术特征之间关系强度所对应的数值(通常用数字9, 3, 1分别表示强相关、中等相关和弱相关), 则第 $j$ 个技术特征重要度 $W_j$ 为

$$W_j = \sum C_i R_{ij}, j=1, 2, \dots, m$$
- 以图中第4个技术特征“启动播放时间”为例, 共有三个用户需求“易于使用”、“人人都可使用”、“动作种类繁多”与之相关。
- 由图可知, 这三个用户需求的重要度(相对修正权重)分别为10.3、6.0、12.9, 其对应的关系值分别为9、3、1, “启动播放s时间”的重要度为 $W_4 = 9 \times 10.3 + 3 \times 6.0 + 1 \times 12.9 = 123.6 \approx 124$ 。

## 1.项目质量规划的工具和技术—质量功能配置(QFD)

- (2) 5B 确定技术特征相对重要度。对技术特征重要度Wj作归一化处理, 得技术特征相对重要度为

$$W_j^* = W_j / \sum W_j$$

例如技术特征“启动播放时间”的相对重要度为

$$124 / (127 + 518 + 196 + 124 + 352 + 267 + 346 + 196 + 169 + 247) = 4.8\%$$

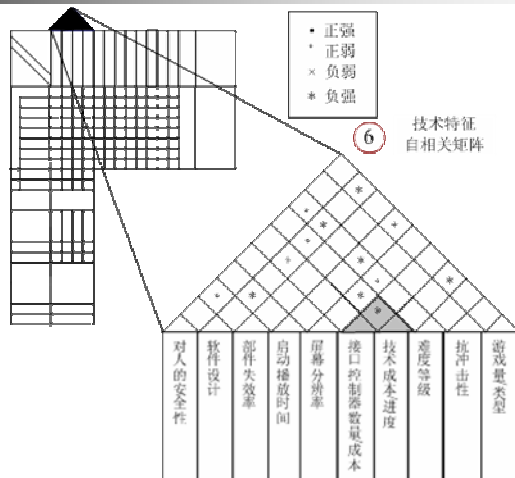
在确定技术特征相对重要度后, 就应对满足用户需求来说是关键的技术特征进行进一步的分析。在视频游戏机中, “软件设计”、“屏幕分辨率”和“技术成本/进度”为关键的技术特征, 应对它们作进一步分析和细化, 决定这三个技术特征如何落实到产品的设计中, 以满足用户需求。

- (3) 5C、5D、5E 技术竞争性评估。这是从技术特征的角度对本公司产品和竞争者同类产品进行比较和评估。通过测试、试验、原型仿真、查阅相关技术文献等方式, 来确定本公司产品和竞争者同类产品的特征指标。由于每个技术特征的测量标度不一定相同, 为了便于评估, 将它们转换成统一的规范标度。一般仍用1—5数字来衡量评估结果, 如图3-12所示。技术竞争性评估便于发现本公司相对于竞争者的技术优势和差距, 也便于和用户竞争性评估进行比较。

2010-3-3

45

## 五、产品技术特征自相关矩阵



2010-3-3

46

六、设置技术特征目标值

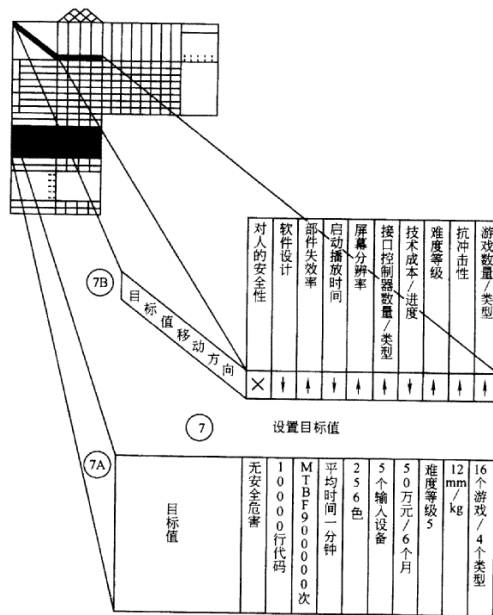


图 3-14 视频游戏机技术特征目标值

1.项目质量规划的工具和技术—质量功能配置 (QFD)

- “↑”表示该项技术特征值增大有利于设计改进,希望实际技术特征值大于或等于设置的目标值。
- “↓”表示该项技术特征值减小有利于设计改进,希望实际技术特征值小于或等于设置的目标值。
- “×”表示希望实际技术特征值在设置的目标值附近,不希望其过大或过小。





七、产品设计方案评估

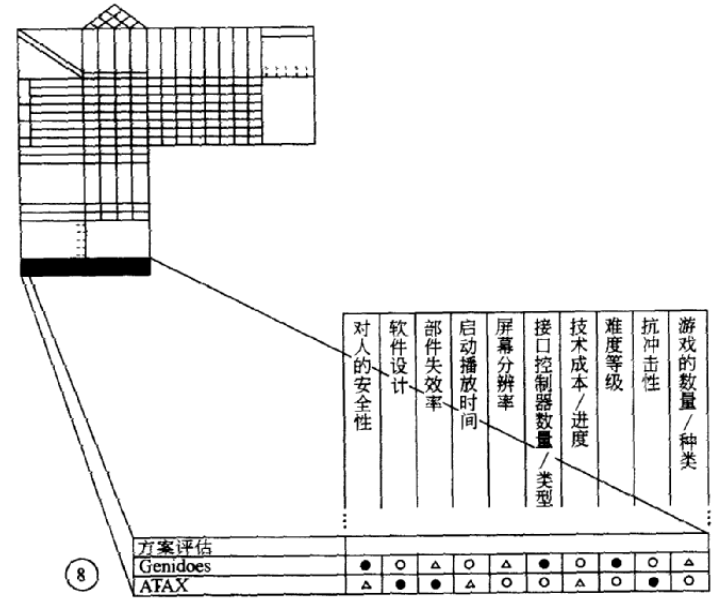


图 3-15 视频游戏机方案评估矩阵

2010-3-

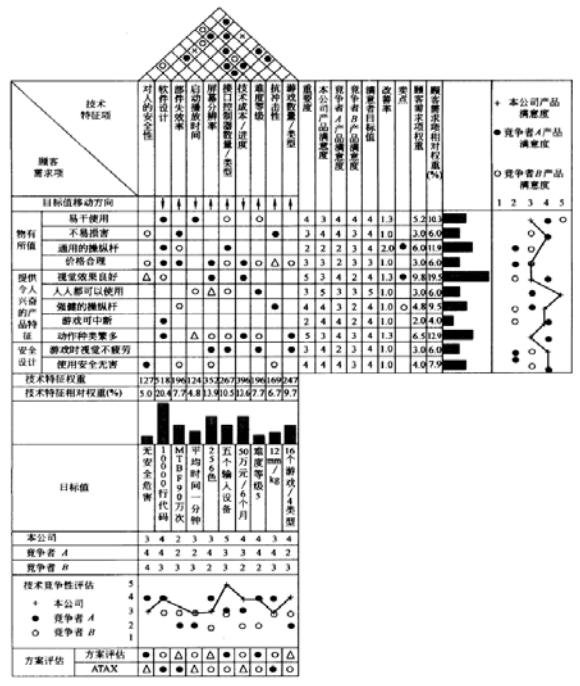
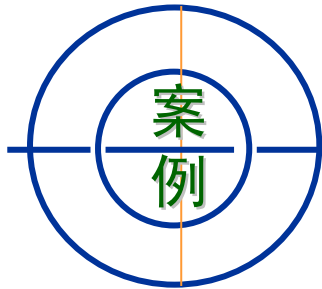


图 3-16 视频游戏机质量量

2010-3-

50

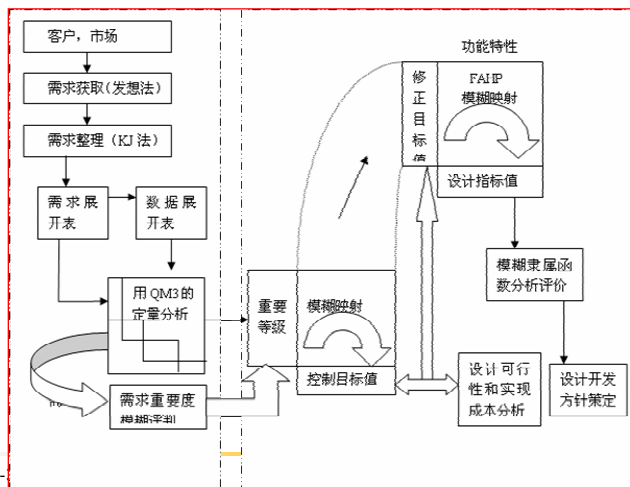


## QFD在软件开发中的应用案例



## 基于质量屋(HOQ)的软件需求分析

### ■ 软件需求定量分析流程及其模糊映射的概念图



## 2.项目质量规划的工具和技术—健壮设计

- **健壮设计:** 从设计质量工程的角度保证产品的质量性能,同时提高产品质量对外界干扰的抵抗力,使得所设计的产品(或工艺)无论在制造和使用中,当结构参数产生偏差,或是在规定寿命内结构发生老化和变质时,都能保持产品性能稳定。
- 根据现代质量工程理论,产品质量首先是设计出来的,其次才是制造出来的,质量检验只能剔除废次品,并不能提高产品质量。因此,产品设计过程是产品质量形成的关键阶段,根本目的是“如何把质量设计到产品和过程中去”。
- 在产品质量的形成过程中,由于受到很多因素(如人员、机器、材料、方法、环境等)的影响而发生波动,这是客观存在的,而对某些影响因素无法控制,也很难消除。
- 在设计过程中,要考虑这些因素的影响,尽量减小其影响,使产品的质量特性对这些因素的变化不敏感,即提高产品质量特性的健壮性。因此,在设计领域逐渐发展了一种面向产品质量的、提高产品性能健壮性的新型设计方法,即健壮设计。

## 2.项目质量规划的工具和技术—健壮设计

- **产品质量特性的波动性以及原因**
  - (1) **可控因素:** 指确定的、易于控制的因素,如材料选取、循环时间、注射模具温度等。这些因素又称为设计变量。值得注意的是,由于制造条件、工艺方法的差异,可控因素亦存在变差。
  - (2) **噪声因素:** 指随机的、难于控制的因素。噪声因素又分为三类
    - 1) **外噪声。** 指产品在使用或运行中,由于环境和使用因素的差异或变化,而影响产品质量特性稳定性的因素,如:机床加工精度随温度变化的变化,时钟的快慢随温度、湿度的变化而发生变化等。
    - 2) **内噪声。** 指产品在存放和使用过程中,随着时间的推移而直接影响产品质量特性的因素,如材料老化、失效或磨损、腐蚀等。
    - 3) **物间噪声。** 指产品由于在生产中,人、机、料等的差异而使产品质量特性发生波动的因素,如制造参数、材料性能的波动、工具的磨损和交换、加工方法、操作人员和加工环境的改变等。  
噪声因素通常是造成产品质量特性偏离目标值的主要原因,它是产品生命周期中不可避免的因素。它与可控因素相互作用,致使产品质量特性偏离目标值而产生波动。

## 2.项目质量规划的工具和技术—健壮设计

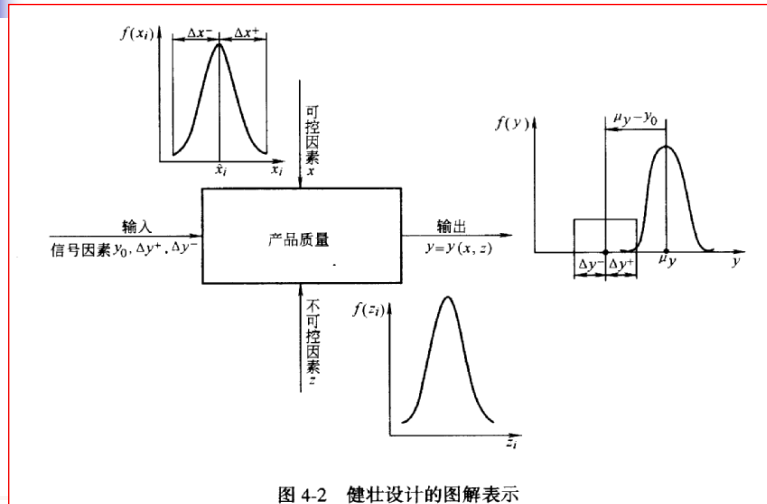


图 4-2 健壮设计的图解表示

2010-3-3

55

## 3.项目质量规划的工具和技术—可靠性设计

- **产品的可靠性:** 一般可分为固有可靠性和使用可靠性。固有可靠性是产品在设计、制造中赋予的,是产品的一种固有特性,也是产品的开发者可以控制的;产品使用可靠性则是产品在实际使用过程中表现出的一种性能的保持能力的特性,它除了考虑固有可靠性的影响因素之外,还要考虑产品安装、操作使用和维修保养等方面因素的影响。
- **系统的可靠性设计:** 指在遵循系统工程规范的基础上,在系统设计过程中采用一些专门技术,运用可靠性原理将可靠性“设计”到系统中去,以满足系统可靠性的要求。
- 系统可靠性设计往往是从设计系统的可靠性逻辑框图入手,建立组成系统的各单元间的可靠性数学模型,然后进行系统可靠性预测或通过可靠性分配,确定每个功能单元的可靠性指标。
- 在此过程中揭示系统的薄弱环节,运用可靠性设计技术提高系统的可靠性指标,保证系统的固有可靠性达到设计要求。

2010-3-3

56

### 3.项目质量规划的工具和技术—可靠性设计

- 主要内容概括起来可以有以下几个方面：
  - (1) **建立可靠性模型进行可靠性指标的预计和分配**：要进行可靠性预计和分配，首先应建立产品的可靠性模型。为了选择方案、预测产品的可靠性水平、找出薄弱环节，以及逐步合理地将可靠性指标分配到产品的各个层次上去，就应在产品的设计阶段，反复多次地进行可靠性指标的预计和分配。随着技术设计的不断深入和成熟，可靠性建模和可靠性指标分配、预计也应不断地修改和完善。
  - (2) **进行各种可靠性分析**：诸如故障模式影响及危害度分析、故障树分析、热分析等，以发现和确定薄弱环节。在发现了隐患后，通过改进设计，从而消除隐患和薄弱环节。
  - (3) **采取各种有效的可靠性设计方法实现可靠性目标**：如制定和贯彻可靠性设计准则、降额设计、冗余设计、简化设计、热设计、耐环境设计等，并把这些可靠性设计方法和产品的性能设计工作结合起来，减少产品故障的发生，最终实现可靠性的要

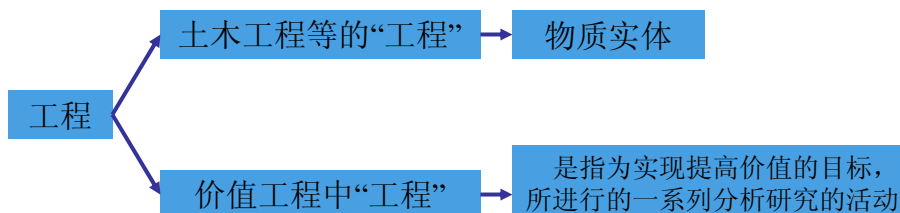
2010-3-3

57

### 4.项目质量规划的工具和技术—价值工程

#### 一、价值工程概念

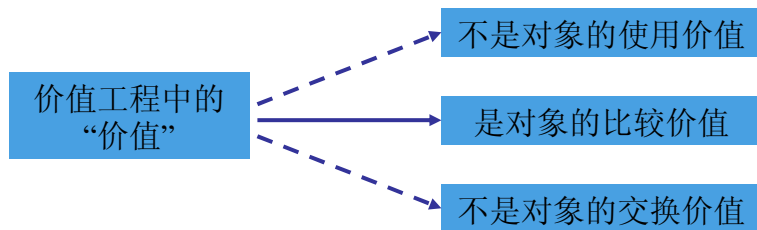
**价值工程（简称VE）**：以提高产品（或作业）价值和有效利用资源为目的，通过有组织的创造性工作，寻求用最低的寿命的周期成本，可靠地实现使用者所需功能的一种管理技术。



2010-3-3

58

## 4.项目质量规划的工具和技术—价值工程



## 4.项目质量规划的工具和技术—价值工程

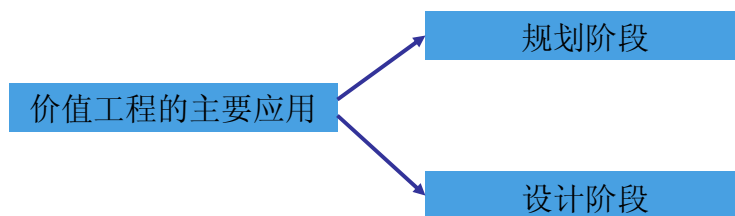
$$V = \frac{F}{C}$$

V——价值；  
F——研究对象的功能，广义讲是指产品或劳务的功用和用途；  
C——成本，即寿命周期成本。

## 4.项目质量规划的工具和技术—价值工程

- 价值工程的目标，是以最低的寿命周期成本，使产品具备它必须具备的功能
- 价值工程的核心，是对产品进行功能分析
- 价值工程将产品价值、功能和成本作为一个整体同时来考虑
- 价值工程强调不断改革和创新
- 价值工程要求将功能定量化
- 价值工程是以集体的智慧开展的有计划、有组织的管理活动

## 4.项目质量规划的工具和技术—价值工程



## 4.项目质量规划的工具和技术—价值工程

### 二、提高价值的途径

- 在提高产品功能的同时，又降低产品成本
- 在产品成本不变的条件下，通过提高产品功能
- 保持产品功能不变的前提下，通过降低成本
- 产品功能有较大幅度提高，产品成本有较少提高
- 在产品功能略有下降、产品成本大幅度降低

## 4.项目质量规划的工具和技术—价值工程

### 三、价值工程的工作步骤

价值工程的工作阶段	工作步骤		对应问题
	基本步骤	具体步骤	
一、分析问题	1.功能定义	(1) 选择对象 (2) 搜集资料	价值工程的研究对象是什么？
		(3) 功能定义 (4) 功能整理	(2) 这是干什么用的？
二、综合研究	2.功能评价	(5) 功能分析及功能评价	(3) 它的成本是多少？ (4) 它的价值是多少？
三、方案评价	3.制定创新方案与评价	(6) 方案创造	(5) 有无其他方法实现同样功能？
		(7) 概括评价 (8) 指定具体方案 (9) 实验研究 (10) 详细研究 (11) 提案审批 (12) 方案实施 (13) 成果评价	(6) 新方案的成本是多少？ (7) 新方案能满足要求吗？



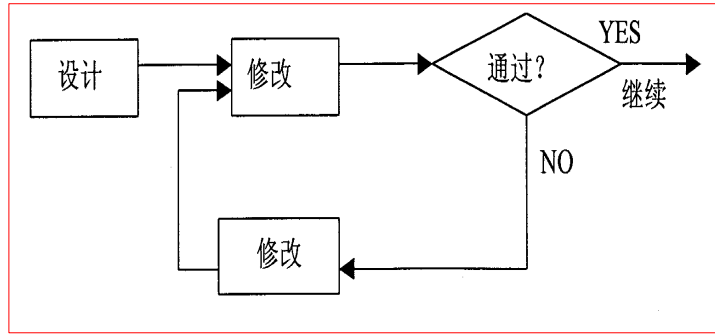
## 5.项目质量规划的工具和技术

- **收益/成本分析或者利益/成本分析：**质量计划必须综合考虑利益/成本的交换，其基本原则是利益与成本之比尽可能的大。
- **制定基准计划：**制定基准计划涉及将实际的或根据计划的项目实践同其他的项目情况进行比较，以产生改进的思想，并且提供一套衡量业绩的标准。
- **试验设计：**试验设计是一种统计方法，它帮助人们识别影响特定变量的因子，这种技术常用于项目产品分析。试验设计用于分析和确定对整个项目输出结果最有影响的因素，主要用于项目产品或服务问题。该方法的应用存在着费用进度交换的问题。

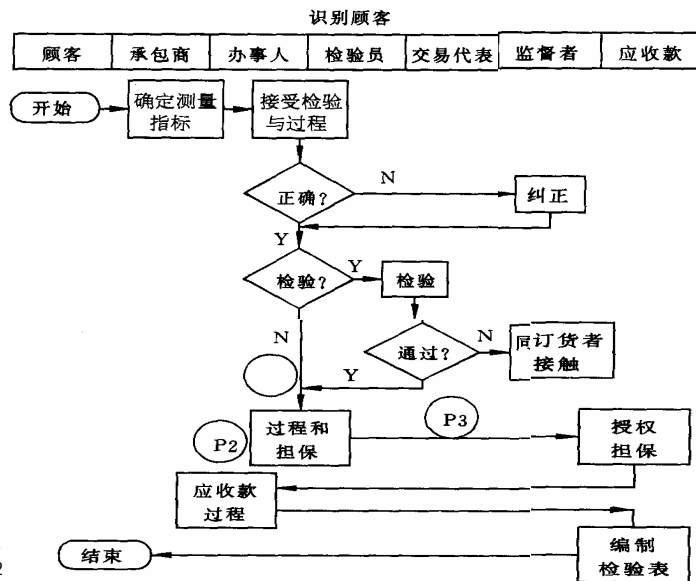
## 5.项目质量规划的工具和技术

- **流程图：**是一个由任何箭线联系的若干因素关系图，流程图在质量管理中的应用主要包括如下几个方面：
  - **因果图：**主要用来分析和说明各种因素和原因如何导致或者产生各种各种潜在的问题和后果。
  - **系统流程图：**主要用来说明系统各种要素之间存在的相互关系，通过流程图可以帮助项目组提出解决所遇质量问题的相关方法。

### 因果图和系统流程图



### 流程图



## 项目质量规划的工具和技术

- **检查表：**是一种用于对项目执行情况进行分析的工具，其可能是简单的也可能是复杂的，通常的描述包括命令和询问两种形式。许多组织已经形成了标准的确保频繁执行的工作顺利执行的体系。**主要内容：**
  - 谁负责制定项目计划？职责是什么？
  - 项目计划应该包括那些内容？
  - 制定项目计划需要那些信息？从何处获取？
  - 项目计划的输出文档是什么？谁应该得到这些文档？
  - 项目管理过程将会用到那些工具和技术？
  - 项目管理将用到那些资源？
  - 人员设备资金材料信息软件办公室
  - 那些部门会受到项目的影晌？这些部门的职责是什么？

## 建设工程项目质量管理计划

- **项目质量管理计划：**主要描述项目管理组应该如何实施它的质量方针，是质量计划编制的最重要结果，包括：
  - 实现项目质量目标所需要的资源；
  - 项目质量保障组织结构；
  - 项目质量管理的责任；
  - 项目质量管理的措施和方法等等。

## 建设工程项目质量管理计划

- 项目质量管理计划主要内容：
  - 项目组成简述；
  - 项目质量总目标及其分解；
  - 项目质量管理组织机构的设置；
  - 项目各级人员的质量职责；
  - 项目质量控制依据的规范、规程、标准和文件；
  - 项目质量控制程序等。

## 项目质量管理计划编制的步骤

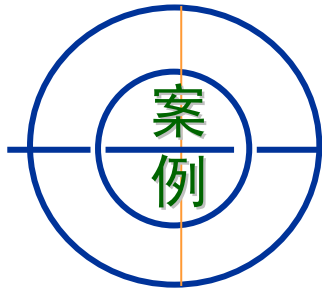
- 了解项目基本情况，收集资料
  - 项目组成、项目质量目标、项目拟订的实施方案等具体内容。
  - 所需收集资料主要有：实施规范、实施规程、质量评定标准等
- 确定质量目标树，绘制质量管理组织机构图
  - 按照质量总目标和项目组成，逐级分解，建立目标树；
  - 根据项目的规模、项目特点、施工组织、工程总进度计划和已建立的项目质量目标树；
  - 配备质量管理人员、设备和器具，确定各级人员的角色和责任；
  - 建立项目的质量管理机构；
  - 绘制项目质量管理组织机构图。

## 项目质量管理计划编制的步骤

- 项目的质量控制程序：
  - 初始的检查实验和标识程序、
  - 项目实施过程中的质量检查程序、
  - 不合格项目产品的控制程序、
  - 各类项目实施质量记录的控制程序和交工验收程序等。
- 在制定好项目的质量控制程序之后
  - 还应该编制单独成册的项目质量计划，
  - 应根据项目总的进度计划，
  - 编制相应的项目质量工作计划表、
  - 质量管理人员计划表和质量管理设备计划表等。
- 项目质量计划编制后，经相关部门批准、项目总工程师审定和项目经理的批准后颁布实施。
- 大项目，关键，→按单项工程、单位工程和分部工程，根据工程进度分阶段编制项目的质量计划。

## 项目质量管理计划编制的步骤

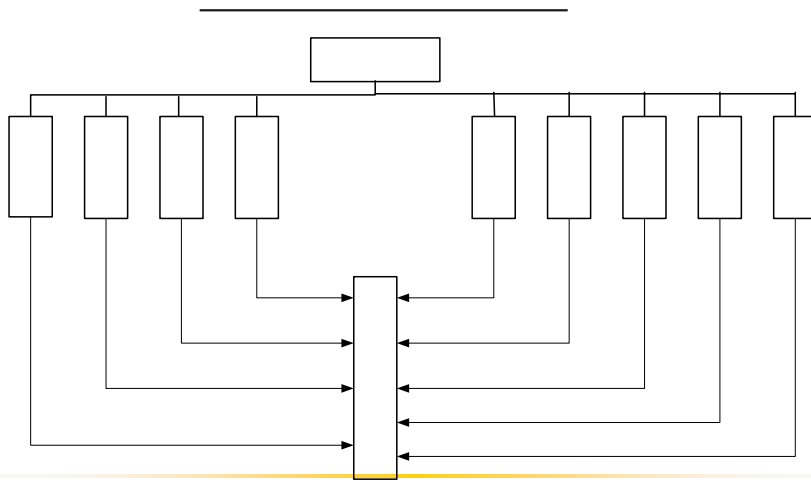
- 质量管理计划的实施、检查与调整
  - 影响因素多，设计的变更、意外情况的发生，周围环境的变化等，均对项目质量计划起到阻碍限制作用，必须不断加强对质量计划执行情况的检查，调整。
  - 在项目总体目标不变的前提下，应根据原质量计划和实际情况进行比较分析，及时发现，及时调整，并制定出相应的技术保证措施，对原计划做出适当的调整，以确保项目质量总目标的圆满实现，满足顾客对项目产品或服务的质量要求。



## 某省移动公司TD-SCDMA 工程项目质量计划



## 质量管理保证体系结构图





## 项目质量控制



## 建设工程项目质量控制

### 目 录

- 建设工程项目质量控制的观念和原理
- 建设工程项目质量控制系统的建立和运行
- 建设工程项目施工质量控制和验收的方法
- 建设工程项目质量控制技术
- 建设工程项目质量的政府监督
- 常见的工程质量统计分析方法的应用
- 建设工程项目设计质量控制的内容和方法

## 一、建设工程项目质量控制的概念和原理

- 建设工程项目质量控制的含义
- 建设工程项目质量形成的影响因素
- 建设工程项目质量控制的基本原理

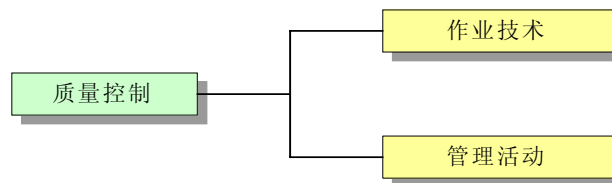
## 1.建设工程项目质量控制的含义

- (1) **质量控制**是GB/T19000（等同采用ISO9000—2000）质量管理体系标准的一个质量术语。质量控制是质量管理的一部分，是**致力于满足质量要求的一系列相关活动**。
- 质量管理是涉及到从企业质量方针的制定，一直到用户对质量的最终体验全过程的管理活动
  - 1) 质量方针
  - 2) 质量体系
  - 3) 质量策划
  - 4) 质量控制
  - 5) 质量保障
  - 6) 质量改进
- 质量管理涉及对产品和服务本身的功能与特性的管理，同时也涉及对于制造产品和提供服务**过程**的质量管理



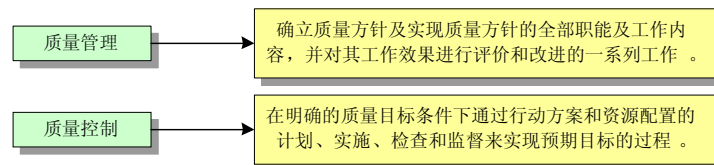
## 1.建设工程项目质量控制的含义

- (2) 质量控制包括采取的作业技术和管理活动。
  - 作业技术是直接产生产品或服务质量的条件;
  - 但并不是具备相关作业技术能力,都能产生合格的质量,在社会化大生产的条件下,还必须通过科学的管理,来组织和协调作业技术活动的过程,以充分发挥其质量形成能力,实现预期的质量目标。



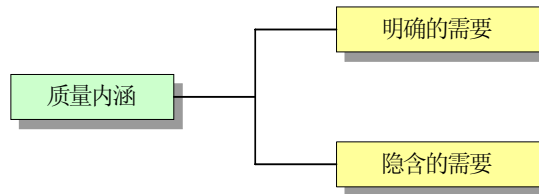
## 1.建设工程项目质量控制的含义

- (3) 质量控制是质量管理的一部分。按照GB/T19000定义,质量管理是指确立质量方针及实现质量方针的全部职能及工作内容,并对其工作效果进行评价和改进的一系列工作。
- 质量控制是在明确的质量目标条件下通过行动方案和资源配置的计划、实施、检查和监督来实现预期目标的过程。



## 1.建设工程项目质量控制的含义

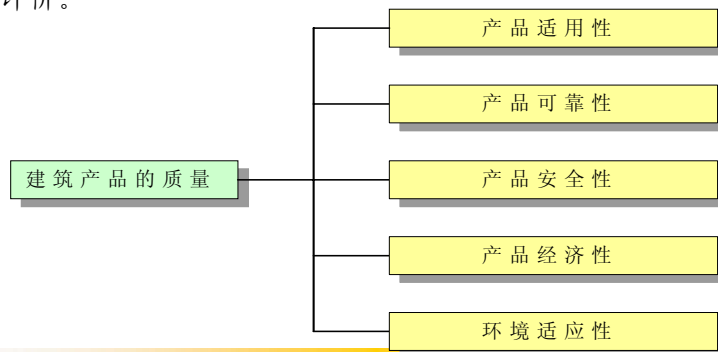
- (4) 建设工程项目从本质上说是一项拟建的建筑产品,它和一般产品具有同样的质量内涵,即满足明确和隐含需要的特性之总和。



- 其中明确的需要是指法律法规技术标准和合同等所规定的要求,隐含的需要是指法律法规或技术标准尚未作出明确规定,然而随着经济发展,科技进步及人们消费观念变化,客观上已存在的某些需求。

## 1.建设工程项目质量控制的含义

- 建筑产品的质量也就需要通过市场和营销活动加以识别,以不断进行质量的持续改进。其社会需求是否得到满足或满足的程度如何,必须用一系列定量或定性的特性指标来描述和评价。



## 1.建设工程项目质量控制的含义

- (5) 建设工程项目是由业主(或投资者,项目法人)提出明确的需求,然后再通过一次性承、发包生产,即在特定的地点建造特定的项目。因此:
- 工程项目的质量总目标,是业主建设意图通过项目策划,包括项目的定义及建设规模,系统构成、使用功能和价值、规格档次标准等的定位策划和目标决策来提出的。

## 1.建设工程项目质量控制的含义

- 工程项目质量控制的阶段特性:  
包括勘察设计、招标投标、施工安装,竣工验收各阶段,均应围绕着致力于满足业主要求的质量总目标而展开。

## 2.建设工程项目质量形成的影响因素

### ■ (1) 人的质量意识和质量能力

- 人是质量活动的主体，对建设工程项目而言，人是泛指与工程有关的单位、组织及个人，包括：
  - 建设单位；
  - 勘察设计单位；
  - 施工承包单位；
  - 监理及咨询服务单位；
  - 政府主管及工程质量监督、监测单位；
  - 策划者、设计者、作业者、管理者等等。
- 建筑业实行企业经营资质管理、市场准入制度、执业资格注册制度、持证上岗制度以及质量责任制度等，规定按资质等级承包工程任务，不得越级，不得挂靠，不得转包，严禁无证设计、无证施工。

## 2.建设工程项目质量形成的影响因素

### ■ (2) 建设项目的决策因素

- 没有经过资源论证、市场需求预测，盲目建设，重复建设，建成后不能投入生产或使用，所形成的合格而无用途的建筑产品；
- 盲目追求高标准，缺乏质量经济性考虑的决策，也将对工程质量的形成产生不利的影响。

## 2.建设工程项目质量形成的影响因素

- (3) 建设工程项目勘察因素
  - 技术经济条件勘察：直接影响项目决策；
  - 工程岩土地质条件勘察：直接关系工程设计的依据和基础资料。

## 2.建设工程项目质量形成的影响因素

- (4) 建设工程项目的总体规划和设计因素
  - 总体规划  
总体规划关系到土地的合理利用,功能组织和平面布局,竖向设计,总体运输及交通组织的合理性;
  - 工程设计  
工程设计具体确定建筑产品或工程目的物的质量目标值,直接将建设意图变成工程蓝图,将适用、经济、美观融为一体,为建设施工提供质量标准和依据。建筑构造与结构的设计合理性、可靠性以及可施工性都直接影响工程质量。

## 2.建设工程项目质量形成的影响因素

- (5) 建筑材料、构配件及相关工程用品的质量因素
  - 它们是建筑生产的**劳动对象**
  - 建筑质量的水平在很大程度上取决于材料工业的发展,原材料及建筑装饰装潢材料及其制品的开发,导致人们对建筑消费需求日新月异的变化,因此正确合理选择材料,控制材料、构配件及工程用品的质量规格、性能特性是否符合设计规定标准,直接关系到工程项目的质量形成。

## 2.建设工程项目质量形成的影响因素

- (6) 工程项目的施工方案
  - **施工技术方案;**  
指施工的技术、工艺、方法和机械、设备、模具等施工手段的配置,显然,如果施工技术落后,方法不当,机具有缺陷,都将对工程质量的形成产生影响。
  - **施工组织方案。**  
指施工程序、工艺顺序、施工流向、劳动组织方面的决定和安排。通常的施工程序是先准备后施工,先场外后场内,先地下后地上,先深后浅,先主体后装修,先土建后安装等等,都应在施工方案中明确,并编制相应的施工组织设计。

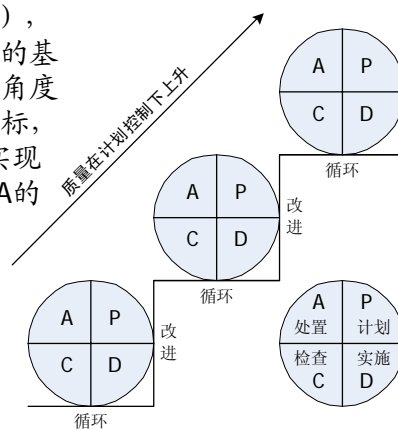
## 2. 建设工程项目质量形成的影响因素

- (7) 工程项目的施工环境
  - 自然环境：地质水文气候等；
  - 劳动作业环境：施工现场的通风、照明、安全卫生防护设施等；
  - 管理环境：由工程承发包合同结构所派生的多单位多专业共同施工的管理关系，组织协调方式及现场施工质量控制系统等。

## 3. 建设工程项目质量控制的基本原理

- (1) PDCA循环原理
 

PDCA循环（图1Z204013），是人们在管理实践中形成的基本理论方法。从实践论的角度看，管理就是确定任务目标，并按照PDCA循环原理来实现预期目标。由此可见PDCA的目标控制基本方法。

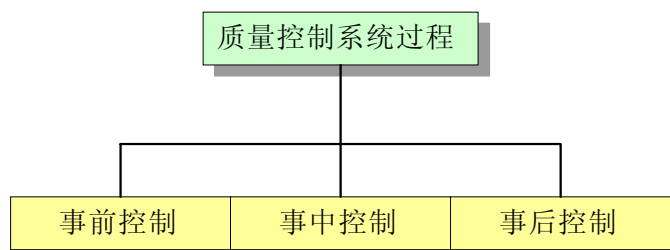


### 3.建设工程项目质量控制的基本原理

- 计划P (PLAN)：质量计划阶段，明确目标并制定实现目标的行动方案；
- 实施D (DO)：包含两个环节，即计划行动方案的交底和按计划规定的方法与要求展开工程作业技术活动；
- 检查C (CHECK)：指对计划实施过程进行各种检查，包括作业者的自检，互检和专职管理者专检；
- 处理A (ACTION)：对于质量检查所发现的质量问题或质量不合格，及时进行原因分析，采取必要的措施，予以纠正，保持质量形成的受控状态。处理分纠偏和预防两个步骤。

### 3.建设工程项目质量控制的基本原理

- (2) 三阶段控制原理  
就是通常所说的事前控制、事中控制和事后控制。这三阶段控制构成了质量控制的系统过程。





### 3.建设工程项目质量控制的基本原理

事前控制：其内涵包括两层意思：

- 一是强调质量目标的计划预控：做好计划
- 二是按质量计划进行质量活动前的准备工作状态的控制：做好准备

### 3.建设工程项目质量控制的基本原理

- 事中控制：
    - 首先是对质量活动的行为约束（自控），
    - 其次是对质量活动过程和结果，来自他人的监督控制（监控）；
- 关键是增强质量意识，发挥操作者的自我约束自我控制，即坚持质量标准是根本的，监控或他人控制是必要的补充，没有前者或用后者取代前者都是不正确的。

### 3.建设工程项目质量控制的基本原理

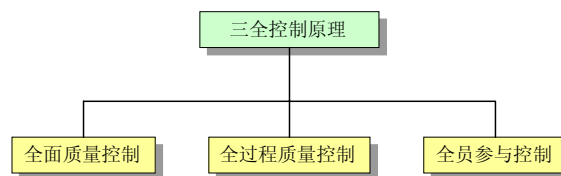
- 事后控制:
- 包括对质量活动结果的评价认定和对质量偏差的纠正;

以上三大环节，不是孤立和截然分开的，它们之间构成有机的系统过程，实质上也就是PDCA循环具体化，并在每一次滚动循环中不断提高，过到质量管理或质量控制的持续改进。

### 3.建设工程项目质量控制的基本原理

- (3) 三全控制管理

三全管理是来自于全面质量管理TQC的思想，同时包融在质量体系标准（GB/T19000—ISO9000）中，它指生产企业质量管理应该是全面、全过程和全员参与的，这一原理对建设工程的质量控制，同样有理论和实践的指导意义。



### 3.建设工程项目质量控制的基本原理

- 全面质量控制：是指工程（产品）质量和工作质量的全面控制，工作质量是产品质量的保证，工作质量直接影响产品质量的形成；
- 全过程质量控制：是指根据工程质量的形成规律，从源头抓起，全过程推进。GB/T19000强调质量管理的“过程方法”管理原则；必须掌握识别过程和应用“过程方法”进行全过程质量控制。
- 全员参与控制：全员参与质量控制作为全面质量所不可或缺的重要手段就是目标管理。

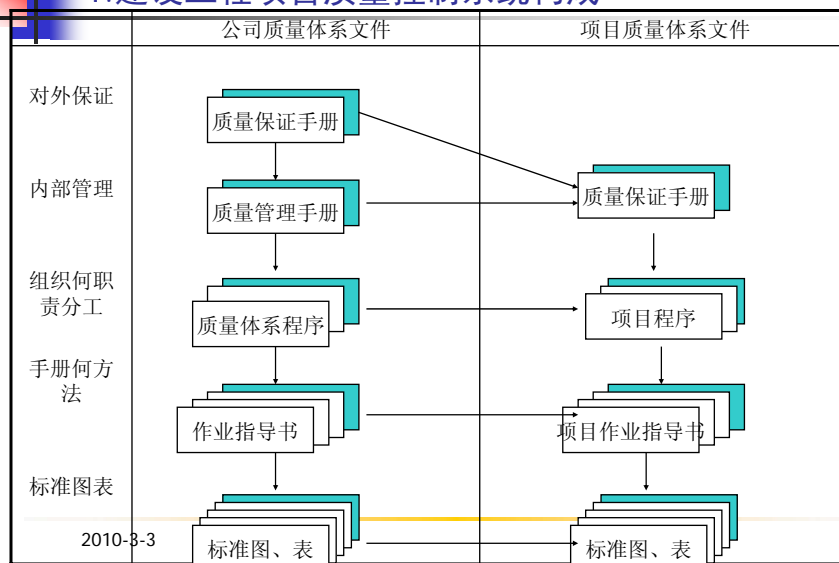
### 二、掌握建设工程项目质量控制系统的建立和运行

- 建设工程项目质量控制系统的构成
- 建设工程项目质量控制系统的建立
- 建设工程项目质量控制系统的运行

## 1.建设工程项目质量控制系统构成

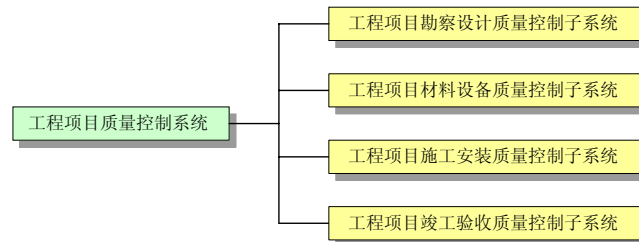
- (1) 工程项目质量控制系统是面向工程项目而建立的质量控制系统，它不同于企业按照GB/T19000标准建立的质量管理体系。其不同点主要在于：
  - 目的不同：工程项目质量控制系统只用于**特定的工程项目**质量控制，而不是用于建筑企业的质量管理；
  - 范围不同：工作项目质量控制涉及工程项目实施中**所有的质量责任主体**，而不只是某一个建筑企业；
  - 目标不同：工程项目质量控制系统的控制目标是**工程项目的质量标准**，并非某一建筑企业的质量管理目标；
  - 时效不同：工程项目质量控制系统与工程项目管理组织相融，是**一次性的**，并非永久性的；
  - 评价方式不同：工程项目质量控制系统的有效性一般只做自我评价与诊断，不进行第三方认证。

## 1.建设工程项目质量控制系统构成



## 1.建设工程项目质量控制系统构成

- (2) 工程项目质量控制系统的构成, 按控制内容分有:
  - 工程项目勘察设计质量控制子系统;
  - 工程项目材料设备质量控制子系统;
  - 工程项目施工安装质量控制子系统;
  - 工程项目竣工验收质量控制子系统。



## 1.建设工程项目质量控制系统构成

- (3) 工程项目质量控制系统构成, 按实施的主体分有:
  - 建设单位建设项目质量控制系统;
  - 工程项目总承包企业项目质量控制系统;
  - 勘察设计单位勘察设计质量控制子系统 (设计—施工分离式);
  - 施工企业 (分包商) 施工安装质量控制子系统;
  - 工程监理企业工程项目质量控制子系统。

## 1.建设工程项目质量控制系统构成

- (4) 工程项目质量控制系统构成,按控制原理分有:
  - 质量控制计划系统,确定建设项目的建设标准,质量方针,总目标及其分解;
  - 质量控制网络系统,明确工程项目质量责任主体构成、合同关系和管理关系,控制的层次和界面;
  - 质量控制措施系统,描述主要技术措施,组织措施,经济措施和管理措施的安排;
  - 质量控制信息系统,进行质量信息的收集、整理、加工和文档资料的管理。

## 1.建设工程项目质量控制系统构成

- (5) 工程质量控制系统的不同构成,只是提供全面认识其功能的一种途径,实际上它们是交互作用的,而且和工程项目外部的行业及企业的质量管理体系有着密切的联系,如政府实施的建设工程质量监督管理体系、工程勘察设计企业及施工承包企业的质量管理体系、材料设备供应商的质量管理体系、工程监理咨询服务企业的质量管理体系、建设行业实施的工程质量监督与评价体系等。

## 2.建设工程项目质量控制系统的建立

- (1) 根据实践经验,可以参照以下几条原则来建立工程项目质量控制体系。
  - 分层次规划的原则,第一层次是建设单位和工程总承包企业,分别对整个建设项目和总承包工程项目,进行相关范围的质量控制系统设计;第二层次是设计单位、施工企业(分包)、监理企业,在建设单位和总承包工程项目质量控制系统的框架内进行责任范围内的质量控制系统设计,使总体框架更清晰、具体、落到实处。
  - 总目标分解的原则,按照建设标准和工程质量总体目标,分解到各个责任主体,明示于合同条件,由各责任主体制定质量计划,确定控制措施和方法。
  - 质量责任制的原则,即贯彻谁实施谁负责,质量与经济利益挂钩的原则。
  - 系统有效性的原则,即做到整体系统和局部系统的组织、人员、资源和措施落实到位。

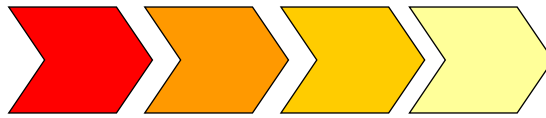
## 2.建设工程项目质量控制系统的建立

- (2) 工程项目质量控制系统的建立程序
  - 确定控制系统各层组织的工程质量负责人及其管理职责,形成控制系统网络架构; (建立网络)
  - 确定控制系统组织的领导关系、报告审批及信息流转程序; (建立程序)
  - 制订质量控制工作制度,包括质量控制例会制度、协调制度、验收制度和质量责任制度等; (建立制度)
  - 部署各质量主体编制相关质量计划,并按规定程序完成质量计划的审批,形成质量控制依据; (建立标准)
  - 研究并确定控制系统内部质量职能交叉衔接的界面划分和管理方式。 (建立界面)

### 3.建设工程项目质量控制系统的运行

- (1) 控制系统运行的动力机制

工程项目质量控制系统的活力在于它的运行机制，而运行机制的核心是动力机制，动力机制来源于利益机制。建设工程项目的实施过程是由多主体参与的价值增值链，因此，只有保持合理的供方及分供方关系，才能形成质量控制系统的动力机制，这一点对业主和总承包方都是同样重要的。



### 3.建设工程项目质量控制系统的运行

- (2) 控制系统运行的约束机制

没有约束机制的控制系统是无法使工程质量处于受控状态的，约束机制取决于自我约束能力和外部监控效力

- 前者指质量责任主体和质量活动主体，即组织及个人的经营理念、质量意识、职业道德及技术能力的发挥；
- 后者指来自于实施主体外部的推动和检查监督。因此，加强项目管理文化建设对于增强工程项目质量控制系统的运行机制是不可忽视的。



### 3.建设工程项目质量控制系统的运行

- (3) 控制系统运行的反馈机制

运行的状态和结果的信息反馈，是进行系统控制能力评价，并为及时做出处置提供决策依据，因此，必须保持质量信息的及时和准确，同时提倡质量管理者深入生产一线，掌握第一手资料。

### 3.建设工程项目质量控制系统的运行

- (4) 控制系统运行的基本方式 (改进机制)

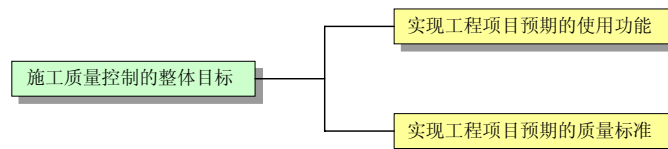
在建设工程项目实施的各个阶段、不同层面、不同的范围和不同的主体间，应用PDCA循环原理，即计划、实施、检查和处置和方式展开控制，同时必须注重抓好控制点的设置，加强重点控制和例外控制。

### 三、建设工程项目施工质量控制和验收的方法

- 施工质量控制的目标
- 施工质量控制的过程
- 施工质量计划的编制
- 施工生产要素的质量控制
- 施工作业过程的质量控制
- 施工质量验收的方法

### 1. 施工质量控制的目标

- (1) 施工质量控制的总体目标是贯彻执行建设工程质量法规和强制性标准，正确配置施工生产要素和采用科学管理的方法，实现工程项目预期的使用功能和质量标准。这是建设工程参与各方面的共同责任。



## 1. 施工质量控制的目标

### 保证结果与计划（标准、规范）的一致性

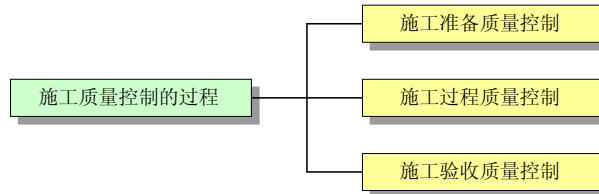
- （2）建设单位的质量控制目标是通过施工全过程的全面质量监督、协调和决策，保证竣工项目达到投资决策所确定质量标准。
- （3）设计单位在施工阶段的质量控制目标，是通过对施工质量的验收签证、设计变更控制及纠正施工中所发现的设计问题，采纳变更设计的合理化建议等，保证竣工项目的各项施工结果与设计文件（包括变更文件）所规定的标准相致。

## 1. 施工质量控制的目标

- （4）施工单位的质量控制目标是通过全过程的全面质量自控，保证交付满足施工合同及设计文件所规定的质量标准（含工程质量创优要求）的建设工程产品。
- （5）监理单位在施工阶段的质量控制目标是，通过审核施工质量文件、报告报表及现场旁站检查、平行检测、施工指令和结算支付控制等手段的应用，监控施工承包单位的质量活动行为，协调施工关系，正确履行工程质量的监督责任，以保证质量达到施工合同和设计文件所规定的质量标准。

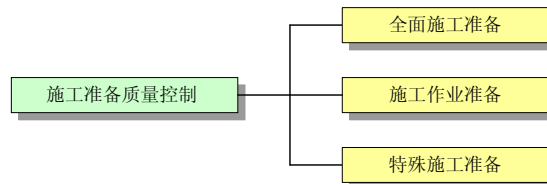
## 2. 施工质量控制的过程

- (1) 施工质量控制的过程，包括施工准备质量控制、施工过程中质量控制和施工验收质量控制。



## 2. 施工质量控制的过程

- 施工准备质量控制是指工程项目开工前的全面施工准备和施工过程中各分部分项工程施工作业前的施工准备（或称施工作业准备）。此外，还包括季节性的特殊施工准备。施工准备质量是属于工作质量范畴，然而它对建设工程产品质量的形成产生重要影响。

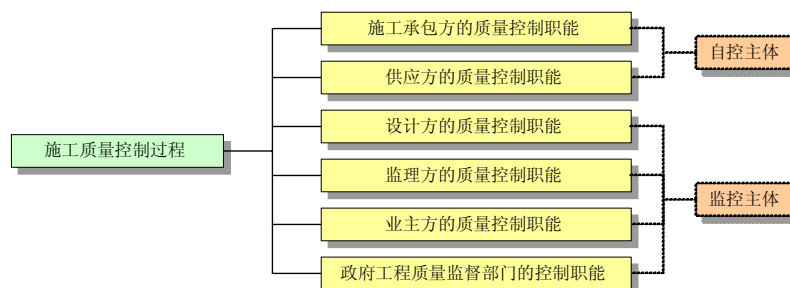


## 2. 施工质量控制的过程

- 施工过程质量控制是指施工作业技术活动的投入与产出过程的质量控制，其内涵包括全过程施工生产及其中各分部分项工程的施工作业过程。
- 施工验收质量控制是指对已完工程验收时的质量控制，即工程产品质量控制。包括隐蔽工程验收、检验批验收、分项工程验收、分部工程验收、单位工程验收和整个建设工程项目竣工验收过程的质量控制。

## 2. 施工质量控制的过程

- (2) 施工质量控制过程既有施工承包方的质量控制职能，也有业主方、设计方、监理方、供应方及政府的工程质量监督部门的控制职能，他们具有各自不同的地位、责任和作用。



## 2. 施工质量控制的过程

- 自控主体：施工承包方和供应方在施工阶段是质量自控主体，他们不能因为监控主体的存在和监控责任的实施而减轻或免除其质量责任。
- 监控主体：业主、监理、设计单位及政府的工程质量监督部门，在施工阶段是依据法律和合同对自控主体质量行为和效果实施监督控制。
- 自控主体和监控主体在施工全过程相互依存、各司其职，共同推动着施工质量控制过程的发展和最终工程质量目标的实现。

## 2. 施工质量控制的过程

- (3) 施工方作为工程施工质量的自控主体，既要遵循本企业质量管理体系的要求，也要根据其在所承建工程项目质量控制系统中的地位和责任，通过具体项目质量计划的编制与实施，有效地实现主控制的目标。

## 2. 施工质量控制的过程

- 一般情况下，对施工承包企业而言，无论工程项目的功能类型、结构型式及复杂程度存在着怎样的差异，其施工质量控制过程都可归纳为以下相互作用八个环节：
  - 工程调研和项目承接:全面了解工程情况和特点，掌握承包合同中工程质量控制的合同条件；
  - 施工准备: 图纸会审、施工组织设计、施工力量设备的配置等；
  - 材料采购；
  - 施工生产；
  - 试验与检测；
  - 工程功能检测；
  - 竣工验收；
  - 质量回访及保修。

## 3. 施工质量计划的编制

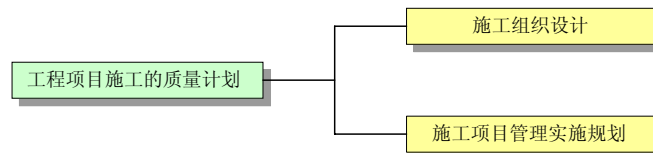
- (1) 按照GB/T 19000质量管理体系标准，质量计划是质量管理体系文件的组成内容。在合同环境下质量计划是企业向顾客表明质量管理方针、目标及其具体实现的方法、手段和措施，体现**企业对质量责任的承诺和实施的具体步骤**。

### 3. 施工质量计划的编制

- (2) 施工质量计划的编制主体是施工承包企业。
  - 在总承包的情况下，分包企业的施工质量计划是总包施工质量计划的组成部分。
  - 总包有责任对分包施工质量计划的编制进行指导和审核，并承担施工质量的连带责任。

### 3. 施工质量计划的编制

- (3) 根据建筑工程生产施工的特点，目前我国工程项目施工的质量计划常用施工组织设计或施工项目管理实施规划的文件形式进行编制。





### 3. 施工质量计划的编制

- (4) 在已建立质量管理体系的情况下, 质量计划的内容必须全面体现和落实企业质量管理体系文件的要求, 同时结合本工程的特点, 在质量规划中编写专项管理要求。 施工质量规划的内容一般应包括:
  - 工程特点及施工条件分析(合同条件、法规条件和现场条件);
  - 履行施工承包合同所必须达到的工程质量总目标及其分解目标;
  - 质量管理组织机构、人员及资源配置计划;
  - 为确保工程质量所采取的施工方案、施工程序;
  - 材料设备质量管理及控制措施;
  - 工程检测项目计划及方法等。

### 3. 施工质量计划的编制

- (5) 施工质量控制点的设置是施工质量计划的组成内容。
  - 质量控制点是施工质量控制的重点, 凡属关键技术、重要部位、控制难度大、影响大、经验欠缺的施工内容以及新材料、新技术、新工艺、新设备等, 均可列为质量控制点, 实施重点控制。
  - 施工质量控制点设置的具体方法是, 根据工程项目施工管理的基本程序, 结合项目特点, 在制定项目总体质量计划后, 列出各基本施工过程对局部和总体质量水平有影响的项目, 作为具体实施的质量控制点。

### 3. 施工质量计划的编制

- 通过质量控制点的设定，质量控制的目标及工作重点就能更加明晰。加强事前预控的方向也就更加明确。事前预控包括明确控制目标参数、制定实施规程（包括施工操作规程及检测评定标准）、确定检查项目数量及跟踪检查或批量检查方法、明确检查结果的判断标准及信息反馈要求。
- 施工质量控制点的管理应该是动态的，一般情况下在工程开工前、设计交底和图纸会审时，可确定一批整个项目的质量控制点，随着工程地展开、施工条件的变化，随时或定期进行控制点范围的调整和更新，始终保持重点跟踪的控制状态。

### 3. 施工质量计划的编制

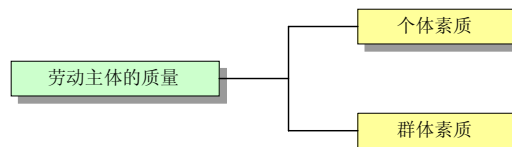
- (6) 施工质量计划编制完毕，应经企业技术领导审核批准，并按施工承包合同的约定提交工程监理或建设单位批准确认后执行。

## 4. 施工生产要素的质量控制

- (1) 影响施工质量的五大要素
  - 劳动主体——人员素质，即作业者、管理者的素质及其组织效果。
  - 劳动对象——材料、半成品、工程用品、设备等的质量。
  - 劳动方法——采取的施工工艺及技术措施的水平。
  - 劳动手段——工具、模具、施工机械、设备等条件。
  - 施工环境——现场水文、地质、气象等自然环境，通风、照明、安全等作业环境以及协调配合的管理环境。

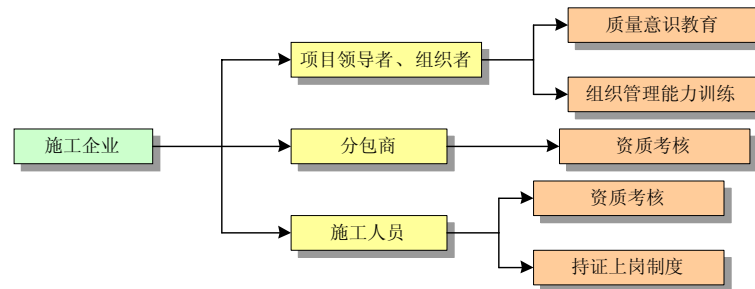
## 4. 施工生产要素的质量控制

- (2) 劳动主体的控制
  - 劳动主体的质量包括参与工程各类人员的生产技能、文化素养、生理体能、心理行为等方面的个体素质及经过合理组织充分发挥其潜在能力的群体素质。因此，企业应能过择优录用、加强思想教育及技能方面的教育培训；合理组织、严格考核，并辅以必要的激励机制，使企业员工的潜在能力得到最好的组合和充分的发挥。从而保证劳动主体在质量控制系统中发挥主体自控作用。



## 4. 施工生产要素的质量控制

- 施工企业控制必须坚持对所选派的项目领导者、组织者进行质量意识教育和组织管理能力训练，坚持对分包商的资质考核和施工人员的资格考核，坚持工种按规定持证上岗制度。

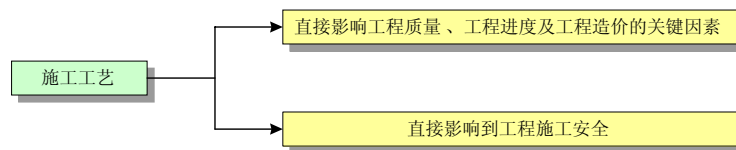


## 4. 施工生产要素的质量控制

- (3) 劳动对象的控制
  - 原材料、半成品、设备是构成工程实体的基础，其质量是工程项目实体质量的组织部分。故加强原材料、半成品及设备的质量控制，不仅是提高工程质量的必要条件，也是实现工程项目投资目标和进度目标的前提。
  - 对原材料、半成品及设备进行质量控制的主要内容：控制材料设备性能、标准与设计文件的相符性；控制材料设备各项技术性能指标、检验测试指标与标准要求的相符性；控制材料设备进场验收程序及质量文件资料的齐全程度等。
  - 施工企业应在施工过程中贯彻执行企业质量程序文件中明确材料设备在封样、采购、进场检验、抽样检测及质保资料提交等一系列明确规定的控制标准。

## 4. 施工生产要素的质量控制

- (4) 施工工艺的控制
  - 施工工艺的先进合理是直接影响工程质量、工程进度及工程造价的关键因素，施工工艺的合理可靠还直接影响到工程施工安全。因此在工程项目质量控制系统中，制订和采用先进合理的施工工艺是工程质量控制的重要环节。



## 4. 施工生产要素的质量控制

- 对施工方案的质量控制主要包括以下内容：
  - 全面正确地分析工程特征、技术关键及环境条件等资料，明确质量目标、验收标准、控制的重点和难点；
  - 制订合理有效的施工技术组织和组织方案，前者包括施工工艺、施工方法；后者包括施工区段划分、施工流向及劳动组织等；
  - 合理选用施工机械设备和施工临时设施，合理布置施工总平面图和各阶段施工平面图；
  - 选用和设计保证质量和安全的模具、脚手架等施工设备；
  - 编制工程所采用的新技术、新工艺、新材料的专项技术方案和质量管理方案；
  - 为确保工程质量，尚应针对工程具体情况，编写气象地质等环境不利因素对施工的影响及其应对措施。

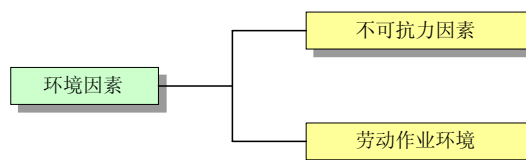
## 4. 施工生产要素的质量控制

- (5) 施工设备的控制
  - 对施工所用的机械设备，包括起重设备、各项加工机械、专项技术设备、检查测量仪表设备及人货两用电梯等，应根据工程需要从设备选型、主要性能参数及使用操作要求等方面加以控制。
  - 对施工方案中选用的模板、脚手架等施工设备，除按适用的标准定型选用外，一般需按设计及施工要求进行专项设计，对其设计方案及制作质量的控制及验收应作为重点进行控制。
  - 按现行施工管理制度要求，工程所用的施工机械、模板、脚手架，特别是危险性较大的现场安装的起重机械设备，不仅要对其设计安装方案进行审批，而且安装完毕交付使用前必须经专业管理部门的验收，合格后方可使用。同时，在使用过程中尚需落实相应的管理制度，以确保其安全正常使用。

## 4. 施工生产要素的质量控制

- (6) 施工环境的控制
 

环境因素主要包括地质水文状况，气象变化及其他不可抗力因素，以及施工现场的通风、照明、安全卫生防护设施等劳动作业环境等内容。



## 4. 施工生产要素的质量控制

- 环境因素对工程施工的影响一般难以避免。要消除其对施工质量的不利影响，主要是采取预测预防的控制方法：
  - 对地质水文等方面的影响因素的控制，应根据设计要求，分析基地地质资料，预测不利因素，并会同设计等方面采取相应的措施，如降水排水加固等技术控制方案；
  - 对天气气象方面的不利条件，应在施工方案中制订专项施工方案，明确施工措施，落实人员、器材等方面各项准备以紧急应对，从而控制其对施工质量的不利影响；
  - 对环境因素造成的施工中断，往往也会对工程质量造成不利影响，必须通过加强管理、调整计划等措施，加以控制。

## 5. 施工作业过程的质量控制

- (1) 建设工程施工项目是由一系列相互关联、相互制约的作业过程(工序)所构成，控制工程项目施工过程的质量，必须控制全部作业过程，即各道工序的施工质量。

## 5.施工作业过程的质量控制

- (2) 施工作业过程质量控制的基本程序
  - 进行作业技术交底;
  - 检查施工工序、程序的合理性、科学性,防止工序流程错误,导致工序质量失控;
  - 检查工序施工条件;
  - 检查工序施工中人员操作程序、操作质量;
  - 检查工序施工中间产品的质量,即工序质量、分项工程质量;
  - 对工序质量符合要求的中间产品(分项工程)及时进行工序验收或隐蔽工程验收。
  - 质量合格的工序经验收后可进入下道工序施工。未经验收合格的工序,不得进入下道工序施工。

## 5.施工作业过程的质量控制

- (3) 施工工序质量控制要求  
工序质量是施工质量的基础,工序质量也是施工顺利进行的关键。为达到对工序质量控制的效果,在工序管理方面应做到:
  - 贯彻预防为主的基本要求,设置控制点作为重点检查项目进行预控;
  - 落实工序操作质量巡查、抽查及重要部位跟踪检查等方法,及时掌握施工质量总体状况;
  - 对工序产品、分项工程的检查应按标准要求进行目测、实测及抽样试验的程序,做好原始记录,经数据分析后,及时作出合格及不合格的判断;
  - 对合格工序产品应及时提交监理进行隐蔽工程验收;
  - 完善管理过程的各项检查记录、检测资料及验收资料,作为工程质量验收的依据,并为工程质量分析提供可追溯的依据。



## 6. 施工质量验收的方法

- (1) 建设工程质量验收是对已完工的工程实体的外观质量及内在质量按规定程序检查后, 确认其是否符合设计及各项验收标准的要求, 可交付使用的一个重要环节。正确地进行工程项目质量的检查评定和验收, 是保证工程质量的重要手段。  
鉴于建设工程施工规模较大, 专业分工较多, 技术安全要求高等特点, 国家相关行政管理部门对各类工程项目的质量验收标准制订了相应的规范, 以保证工程验收的质量, 工程验收应严格执行规范的要求和标准。

## 6. 施工质量验收的方法

- (2) 工程质量验收分为过程验收和竣工验收, 其程序及组织包括:
  - 施工过程中, 隐蔽工程在隐蔽前通知建设单位 (或工程监理) 进行验收, 并形成验收文件;
  - 分部分项工程完成后, 应在施工单位自行验收合格后, 通知建设单位 (或工程监理) 验收, 重要的分部分项应请设计单位参加验收;
  - 单位工程完工后, 施工单位应自行组织检查、评定, 符合验收标准后, 向建设单位提交验收申请; 建设单位收到验收申请后, 应组织施工、勘察、设计、监理单位等方面人员进行单位工程验收, 明确验收结果, 并形成验收报告;
  - 按国家现行管理制度, 房屋建筑工程及市政基础设施工程验收合格后, 尚需在规定时间内, 将验收文件报政府管理部门备案。

## 6. 施工质量验收的方法

- (3) 建设工程施工质量验收应符合下列要求:
  - 工程质量验收均应在施工单位自行检查评定的基础上进行;
  - 参加工程施工质量验收的各方人员, 应该具有规定的资格;
  - 建设项目的施工, 应符合工程勘察、设计文件的要求;
  - 隐蔽工程应在隐蔽前由施工单位能通知有关单位进行验收, 并形成验收文件;
  - 单位工程施工质量应符合相关验收规范的标准;
  - 涉及结构安全的材料及施工内容, 应有按照规定对材料及施工内容进行见证取样检测资料;
  - 对涉及结构安全和使用功能的重要部分工程, 专业工程应进行功能性抽样检测;
  - 工程外观质量应由验收人员通过现场检查后共同确认。

## 6. 施工质量验收的方法

- (4) 建设工程施工质量检查评定验收的基本内容及方法:
  - 分部分项工程内容的抽样检查;
  - 施工质量保证资料的检查, 包括施工全过程的技术质量管理资料, 其中又以原材料、施工检测、测量复核及功能性试验资料为重点检查内容;
  - 工程外观质量的检查。

## 6. 施工质量验收的方法

- (5) 工程质量不符合要求时, 应按规定进行处理:
  - 经返工或更换设备的工程, 应该重新检查验收;
  - 经有资质的检测单位检测鉴定, 能达到设计要求的工程, 应予以验收;
  - 经返修或加固处理的工程, 虽局部尺寸等不符合设计要求, 但仍然能满足使用要求, 可按技术处理方案和协商文件进行验收;
  - 经返修和加固后仍不能满足使用要求的工程严禁验收。

## 建设工程项目质量控制技术

## 建设工程项目质量控制技术——统计过程控制

### 1. 质量控制系统应为:

- 选择控制对象;
- 选定标准, 为可能的正确行为决策提供基础;
- 建立可用的测定方法;
- 将实际结果与质量标准作对比;
- 在收集信息的基础上采取行动将非一致性的过程和材料拉到标准上来;
- 管理和校准测量设备;
- 包括所有过程的详细文件。

## 建设工程项目质量控制技术——统计过程控制

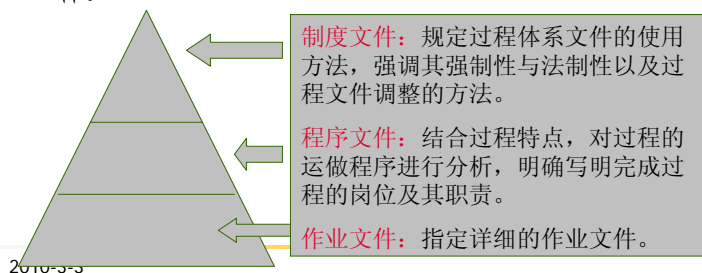
### 2. 质量控制过程的管理体系

- 为了最终保证业主对产品与服务的满意, 需要对产品和服务形成的全过程进行严格的管理和控制。
- **如何实现合作伙伴间质量管理的无缝联结?** 需要强化规范管理, 以保证对质量的严格控制, 使得组织在激烈的竞争中能够快速响应市场需求的变化, 灵活安排组织的运做, 获得商业成功。
- **接近零不合格质量控制过程的管理体系:** 需要经过不懈的努力来达到和完善, 它由标准规范层、定量管理层和持续完善层组成。

## 建设工程项目质量控制技术——统计过程控制

### 标准规范层 — 优化工程，建立过程体系文件

- **标准规范层**是以过程优化为基础，实现过程的文件化和规范化。根据ISO9000族标准的要求，运用建立和完善文件化质量体系的方法，形成控制过程质量的标准与规范。
- **质量过程体系文件**：分为制度文件、程序文件和作业文件。



**制度文件**：规定过程体系文件的使用方法，强调其强制性与法制性以及过程文件调整的方法。

**程序文件**：结合过程特点，对过程的运做程序进行分析，明确写明完成过程的岗位及其职责。

**作业文件**：指定详细的作业文件。

153

## 建设工程项目质量控制技术——统计过程控制

### 定量管理层 — 实现质量过程的定量控制

- “标准规范层”建立了质量过程运做的标准和规范，要求组织成员严格遵守，但是，遵守的情况如何，组织满足标准和规范的能力又如何那？要达到这样的要求，就要进入“定量管理层”，实现质量过程的定量控制。
- **定量管理层**：运用统计控制方法，利用采集到的数据，可以对质量过程实施定量控制。它强调对质量过程实施定量的管理和控制。
- **质量定量管理和控制的思路**：当过程运作出现偏离时，可以采取相应的纠正和预防措施。并且利用历史数据可对人员、设备满足标准规范的能力进行分析，找出能力不足的关键点，分析原因，加以改进，并且根据需要可对质量过程体系做出相应的调整。

2010-3-3

154

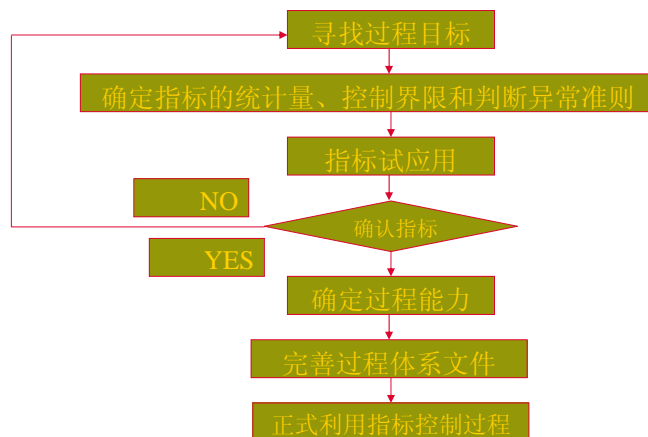
## 建设工程项目质量控制技术——统计过程控制

### 过程定量标准的设定

- 步骤1 寻找过程的指标
- 步骤2 确定指标的统计量、控制界限和判断异常准则
- 步骤3 指标的试应用
- 步骤4 确认指标
- 步骤5 确定过程能力
- 步骤6 补充与完善过程体系文件
- 步骤7 正式利用过程的指标对质量过程实施定量控制。

## 建设工程项目质量控制技术——统计过程控制

### 质量过程定量标准的设定流程图



## 建设工程项目质量控制技术——统计过程控制

### 利用指标对过程实施定量控制

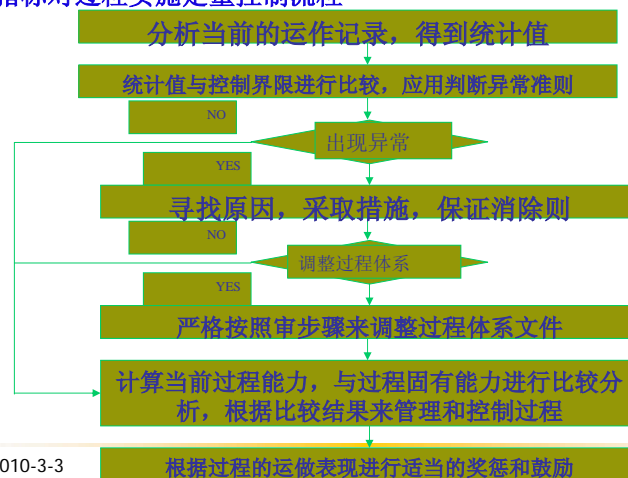
- **步骤1** 分析当前的运作记录，将采集到的数据代入指标的统计量计算统计值；
- **步骤2** 将统计值与控制界限进行比较，应用判断异常的准则，判断当前过程的运做是否出现异常；
- **步骤3** 如果过程运作出现异常，要寻找原因，采取措施，保证消除；
- **步骤4** 如果需要改变过程的标准与规范，即对过程体系文件进行调整，那么，要严格按照审批步骤来进行；
- **步骤5** 根据当前的运做记录，利用采集到的数据计算反映当前过程能力的过程性能指数进行比较分析，并且利用比较结果来管理和控制过程；
- **步骤6** 根据对指标统计量的分析结果，利用设立的奖惩制度，对过程的运做表现进行适当的奖惩和鼓励。

2010-3-3

157

## 建设工程项目质量控制技术——统计过程控制

### 利用指标对过程实施定量控制流程



2010-3-3

158

## 建设工程项目质量控制技术——统计过程控制

### 指标统计量、统计量的控制界限以及判断准则的设定

- 项目质量控制是基于统计过程控制（SPC）理论。
- 统计过程控制理论的研究对象是过程，研究目的是对过程实施监控，使用的方法是统计方法。统计过程控制理论是应用统计方法对过程实施控制的理论。
- 确定指标的统计量、统计量的控制界限以及判断准则，首先寻找指标的统计量、统计量的控制界限以及判断准则之间的统计关系。然后，确定控制界限和判断准则。
- 寻找指标统计量、统计量的控制界限以及判断准则之间的统计关系可以采用质量控制方法，如常规控制方法、CUSUM控制等。
- 设计统计量的控制界限以及判断准则有两种思路：
  - 1、寻找稳态，并利用稳态来设定控制界限以及判断准则
  - 2、根据过程实际情况，直接确定统计量的控制界限以及判断准则

2010-3-2  
准则

159

## 建设工程项目质量控制技术——统计过程控制

- **质量统计观点：**质量具有变异性和质量变异性具有统计规律性。但它不但是通常的确定性现象的确定性规律，且随机现象的规律
- **影响质量变化的因素：**人(MAN), 机器(MACHINE), 材料(MATERIAL), 方法(METHOD)和环境(ENVIRONMENT)5个方面, 简称为4M1E. 质量因素可分为: 偶然因素和异常因素, 分别引起质量的偶波和异波. 而处理方法分别采用典型分布和偏离典型分布, 一直进行控制图检出.
- **随机现象的描述：**对随机现象通常应用分布来描述，分布可以揭示变异的幅度有多大，出现多么大幅度变异的可能性（概率）有多大。
- **正态分布：**对于服从正态分布 $N(\mu, \sigma^2)$ 的统计量，不论均值 $\mu$ 和标准偏差 $\sigma$ 如何取值，统计量的观测值都在 $[\mu-3\sigma, \mu+3\sigma]$ 范围内的概率为99.73%，如图所示。
- **控制图：**是对过程质量加以测定、记录并且进行控制管理的一种统计方法设计图。

2010-3-3

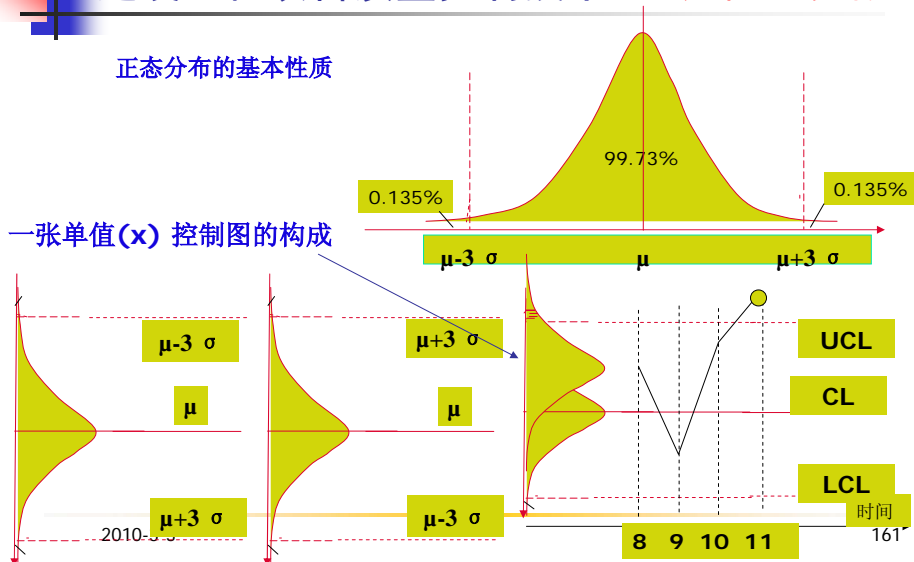
160



## 建设工程项目质量控制技术——统计过程控制

### 正态分布的基本性质

### 一张单值(x)控制图的构成



## 建设工程项目质量控制技术——统计过程控制

### 分析用控制图、控制用控制图与稳态

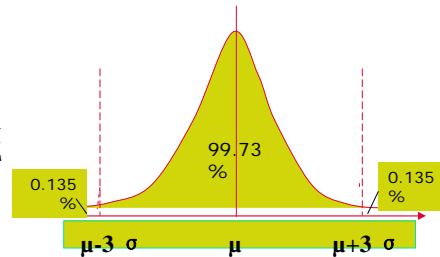
- **稳态**: 只有偶因没有异因的状态称为稳态,也就是过程处于受控状态. 稳态是过程追求的目标,因为在稳态下,对过程有完全的把握,指标的统计值有99.73%落在上下控制界限之内的范围内(一般上下控制界限总在规格界限之内)。
- **控制图分类**: 根据控制图的用途可以分为分析用控制图和控制用控制图2类。
- **分析用控制图**: 主要目的分析过程是否处于稳态。如果过程未处于稳态,那么,就必须调整过程,使之达到稳态。判断过程是否处于稳态的原则为**判稳准则**。
- **控制用控制图**: 主要目的就是保持稳态。如果过程出现异常,那么,就必须调整过程,使之恢复稳态。判断过程是否出现异常的原则为**判异准则**。

## 建设工程项目质量控制技术——统计过程控制

### 统计量、控制界限和判断准则之间的关系

(以常规控制图为例)

- 统计量：如果指标统计量服从正态分布，当过程处于稳态时，统计量的统计值就落在控制界限 $\mu \pm 3\sigma$ 外概率为 $1-99.73\% = 0.27\%$ ，这是一个小概率问题。



- 小概率原理：小概率事件实际不会发生，如果发生就判断异常。
- 判稳准则：如果连续落在控制界内的统计值更多，则即使有个别的统计值落在控制界限外，过程可仍被认为是稳态的。
- 常规控制图界限： $\mu \pm 3\sigma$

## 建设工程项目质量控制技术——统计过程控制

### 设定控制界限和判断准则

首先找到稳态，利用分析用控制图。具体步骤如下：

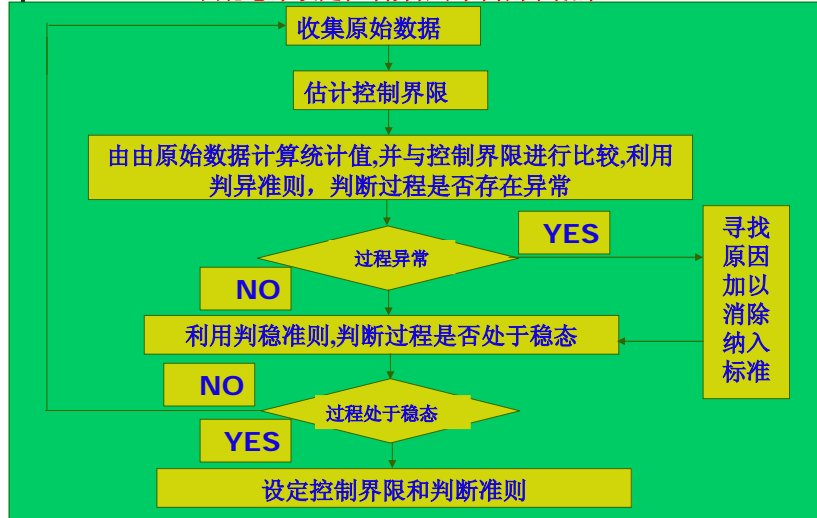
- **步骤1** 收集原始数据。一般要求比判稳准则所需的数据量再多几组即可；
- **步骤2** 利用收集到的原始数据，估计控制界限；
- **步骤3** 由原始数据计算统计量的统计值，并与统计量的控制界限进行比较，利用判异准则来判断过程是否存在异常；
- **步骤4** 如果过程出现异常，需要寻找原因加以消除，并纳入标准；
- **步骤5** 利用判稳准则，判断过程是否处于稳态；
- **步骤6** 如果过程处于稳态，回到步骤1。

其后，利用控制用控制图进行控制质量过程：

当找到稳态时，也就相应地找到了稳态时的控制界限和判稳准则，以后就可以把实时得到的数据计算出统计值，与控制界限相比，利用判异常准则，判断过程是否出现了异常。如果出现异常，就要寻找原因加以消除，使过程恢复稳态。

## 建设工程项目质量控制技术——统计过程控制

由稳态来设定控制界限和判断准则流程



165

## 建设工程项目质量控制技术——过程（工序）能力分析

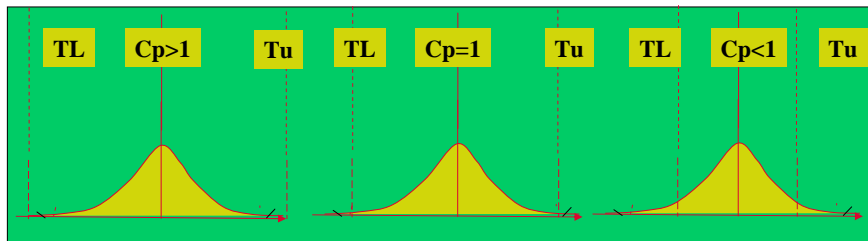
- **过程能力**: 过程能力是评价过程能力的指标。是指过程的加工水平满足技术标准的能力,是衡量过程加工内在一致性的标准。
- **过程能力与生产能力**: 过程能力取决于人,机器,材料,方法和环境;生产能力是加工数量方面的能力。
- **过程能力分析的思路**: 利用当前收集到的数据,计算反映当前过程能力的过程性能指数和有偏移的过程性能指数,与过程能力指数和有偏移的过程能力指数进行比较,以实现对过程的控制和管理。
- **过程能力指数**: 表示过程能力满足技术标准(产品规格,公差)的程度。一般记为 $C_p$ 。
- **过程性能指数**: 表示反应了过程的当前加工能力满足标准和规范的程度,是瞬时或者实时过程能力的反映,一般记为 $P_p$ 。

## 建设工程项目质量控制技术——过程（工序）能力分析

### 过程能力指数

#### 1. 双侧规格情况的过程能力指数

- **过程能力指数计算公式:**  $C_p = T/6\sigma = (T_u - T_L) / 6\sigma$ . 其中T为技术规格的公差幅度,  $T_u$ ,  $T_L$ 分别为上下规格界限,  $\sigma$ 为过程特性值分布的总体标准差。
- **意义:** T反映的是技术标准和技术要求, 而 $6\sigma$ 反映的是过程的能力, 所以 $C_p$ 反映了过程能力满足技术标准的程度。
- **过程能力指数类型以及评价标准**



## 建设工程项目质量控制技术——过程（工序）能力分析

### 过程能力指数 $C_p$ 的评价标准

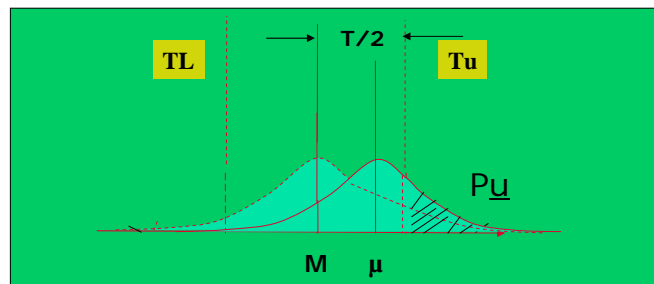
$C_p$ 的取值范围	级别	过程能力评价
$C_p \geq 1.67$	I	过程能力较高
$1.67 > C_p \geq 1.33$	II	过程能力充分
$1.33 > C_p \geq 1.0$	III	过程能力尚可,但接近1.0时要注意
$1.0 > C_p \geq 0.67$	IV	过程能力不足,需要采取措施
$0.67 > C_p$	V	过程能力严重不足

#### 2. 有偏移情况的过程能力指数

- **过程能力指数计算公式:**  $C_{pk} = (1-K) C_p = (1-K) T / 6\sigma$ . 其中偏移度 $K = 2\varepsilon / T$ ,  $\varepsilon = |M - \mu|$  (见图)。
- **意义:** 当 $M = \mu$ 时,  $K=0$ , 则 $C_{pk}=C_p$ , 当 $\mu=T_u$  或者 $\mu=T_L$  时,  $K=1$ , 则 $C_{pk}=0$ , 表示分布中心 $\mu$  与公差中心M偏移极端严重, 需要立即采取措施加以纠正。

## 建设工程项目质量控制技术——过程（工序）能力分析

过程特性值的均值 $\mu$ 与公差中心M不重合的情形



### 过程能力指数的含义

- 过程能力指数的前提条件是过程处于稳态。
- 过程能力指数反映了过程的固有满足标准与规范的程度，是描述过程固有能力的指标。

2010-3-3

169

## 建设工程项目质量控制技术——过程（工序）能力分析

### 过程性能指数

- **过程性能指数 (process performance index):** 表示反应了过程的当前加工能力满足标准和规范的程度，是瞬时或者实时过程能力的反映，一般记为 $P_p$ 。
- **过程性能指数计算公式:**  $P_p = T/6s = (Tu - TL) / 6s$ 。其中 $T$ 为技术规格的公差幅度， $Tu$ ， $TL$ 分别为上下规格界限， $s$ 为过程特性的观测值估计出的样本标准差。
- **有偏移的过程性能指数:** 对于分布中心与公差中心偏离情况的过程性能指数，记为 $P_{pk}$ ，定义为  $P_{pk} = \min((Tu - \bar{x}) / 3s, (\bar{x} - TL) / 3s)$ 。
- **过程性能指数 (process performance index) 的含义:**
  - 过程性能指数是利用样本均值和样本标准差通过计算得到的，反映了当前的取样数据所对应的过程性能
  - 过程可能处于稳态或者异态
  - 是实时过程性能的描述。

2010-3-3

170

## 建设工程项目质量控制技术——过程（工序）能力分析

### 过程能力指数与过程性能指数异同

相同点：都是对过程满足标准、规范程度的反映

不同点：

- **过程能力指数**给出的是过程的固有能力和过程所固有的能够满足标准和规范的能力；**过程性能指数**给出的是根据采集到的数据对当前过程性能的估计。
- **过程能力指数**采用的是总体参数：均值 $\mu$ 和标准差 $\sigma$ ；**过程性能指数**采用的是样本统计量：样本标准差 $s$ 和样本均值 $\bar{x}$ 。
- **过程能力指数**：只有在已经判定过程处于稳态以后，才可以通过计算得到。**过程性能指数**无次要求，可以随时反映实时过程的性能。
- 利用两指数比较结果，得到当前过程能力所处状态，进而进行处理过程，实现过程的持续改进。

## 建设工程项目质量控制技术——过程（工序）能力分析

### 1. 通过比较，可以对过程进行诊断。

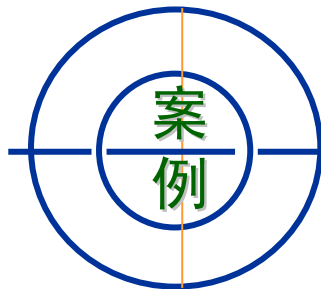
$P_p < C_p$ ：当前过程能力低于过程固有能力和过程未达到稳态，有异常因素，马上寻找原因，加以消除，将 $P_p$ 提高到 $C_p$ 的水平；

- 利用两指数比较结果，得到当前过程能力所处状态，进而进行处理过程。

### 2. 通过比较，可以对过程能力进行修正。

$P_p > C_p$ ：当前过程能力高于过程固有能力和过程未达到稳态，寻找原因，努力保持当前的过程性能，如果持续一段时间的过程性能指数保持不变，始终处于稳定的水平，高于过程的固有能力和过程经过稳定准则判定过程处于稳态，就说明过程的稳态水平得以提高，就可以对过程能力指数进行调整，使其反映当前过程的稳态水平。

- **案例**：采用联合应用无偏移情况与有偏移情况的过程能力指标实施对项目质量过程控制



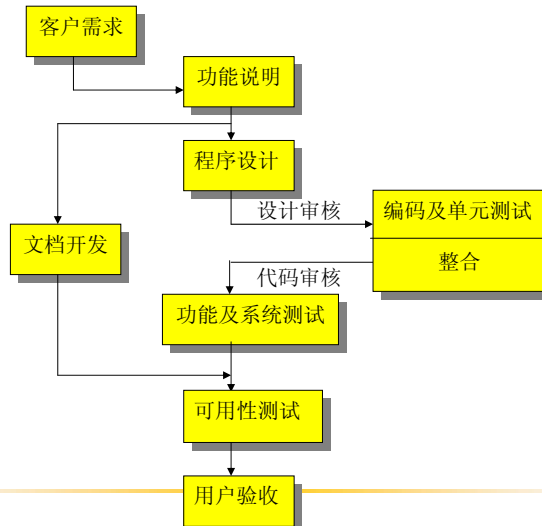
## 软件开发项目过程质量 控制流程案例



## 项目管理过程的质量控制

- 项目管理过程的质量控制是通过项目审计来进行的。
    - 是将管理过程的作业与成功实践的标准进行比较所做的详细检查。
  - 以软件开发项目为例，
    - 管理过程的质量控制就是开发过程的质量控制—质量控制体系。
    - 在软件项目开发流程中，各开发阶段的划分很明确。
    - 根据开发计划，项目审核人员将在各开发阶段的检查点上对该阶段的成果进行审核，以确定是否达到该阶段的项目质量。
    - 如果达到预定的目标，则项目进入下一开发阶段。
- 下图为一简单的开发流程示意图：

## 软件开发流程图

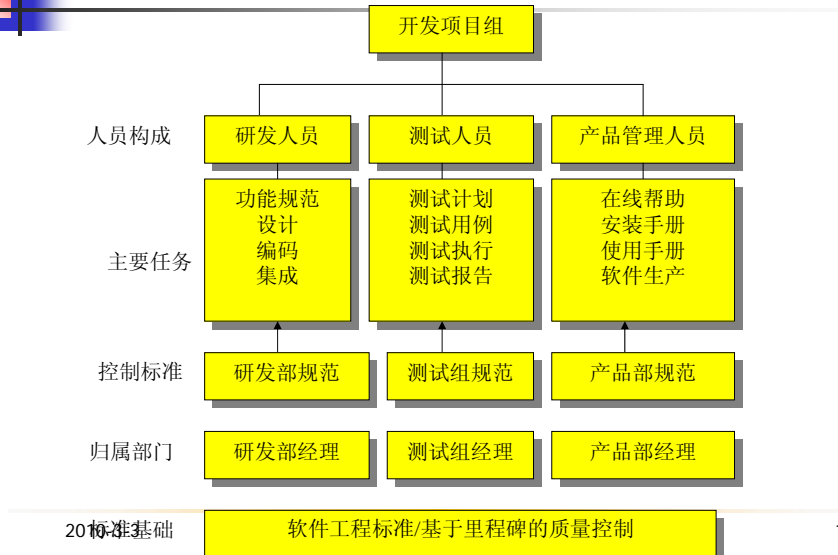


## 软件开发

- 划分软件开发阶段的目的：
  - 便于形成基于里程碑的软件开发质量控制体系，
- 每个里程碑：质量控制节点
  - 这些质量控制节点贯穿于整个软件开发的全过程，从而构成软件开发的质量控制体系。
- 里程碑与软件开发组某一具体的角色相关联，
  - 不同角色隶属于不同的业务部门，而人员业绩的评估与管理归属各自的业务部门，基于里程碑的软件质量控制必然会演变成对角色的质量控制，这样才能真正达到对软件质量的控制。
- 基于角色的质量控制体系详见下图。



## 软件质量控制体系



177

## 建设工程项目质量政府监督的职能

- (1) 为加强对建设工程质量的管理，我国《建筑法》及《建设工程质量管理条例》明确政府行政主管部门设立专门机构对建设工程质量行使监督职能，其目的是保证建设工程质量、保证建设工程的使用安全及环境质量。国务院建设行政主管部门对全国建设工程质量实行统一监督管理，国务院铁路、交通、水利等有关部门按照规定的职责分工，负责对全国有关专业建设工程质量的监督管理。

## 建设工程项目质量政府监督的职能

- (2) 各级政府质量监督机构对建设工程质量监督的依据是国家、地方和各专业建设管理部门颁发的法律、法规及各类规范和强制性标准。

## 建设工程项目质量政府监督的职能

- (3) 政府对建设工程质量监督的职能包括两大方面：
  - 一是监督工程建设的各方主体（包括建设单位、施工单位、材料设备供应单位、设计勘察单位和监理单位等）的质量行为是否符合国家法律法规及各项制度的规定；
  - 二是监督检查工程实体的施工质量，尤其是地基基础、主体结构、专业设备安装等涉及结构安全和使用功能的施工质量。

## 建设工程项目质量政府监督的实施

- (1) 建设工程质量监督申报
  - 在工程项目开工前，监督机构接受建设工程质量监督的申报手续，并对建设单位提供的文件资料进行审查，审查合格签发有关质量监督文件。

## 建设工程项目质量政府监督的实施

- (2) 开工前的质量监督

开工前召开项目参与各方参加的首次监督会议，公布监督方案，提出监督要求，并进行第一次监督检查。监督检查的主要内容为工程参与各方的工程质量保证体系建立和是否完善的情况的审查。具体内容为：

  - 检查项目参与各方的质保体系，包括组织机构、质量控制方案及质量责任制等制度；
  - 审查施工组织设计、监理规划等文件及审批手续；
  - 各方人员的资质证书；
  - 检查的结果记录保存。

## 建设工程项目质量政府监督的实施

### ■ (3) 施工过程中的质量监督

- 在工程建设全过程，监督机构按照监督方案对项目施工情况进行不定期的检查。检查内容为工程参与各方的质量行为及质量责任制的履行情况、工程实体质量和质保资料的检查。
- 对建设工程项目结构主要部位（如桩基、基础、主体结构）除了常规检查外，在分部工程验收时进行监督，即建设单位将施工、设计、监理、建设方分别签字的质量验收证明在验收后三天内报监督机构备案。
- 对施工过程中发生的质量问题、质量事故进行查处。根据质量检查状况，对查实的问题签发“质量问题整改通知单”或“局部暂停施工指令单”，对问题严重的单位也可根据问题的情况发出“临时收缴资质证书通知书”等处理意见。

## 建设工程项目质量政府监督的实施

### ■ (4) 竣工阶段的质量监督

按规定对工程竣工验收备案工作实施监督。

- 竣工验收前，对质量监督检查中提出质量问题的整改情况进行复查，了解其整改情况。
- 参与竣工验收会议，对验收过程进行监督。
- 编制单位工程质量监督报告，在竣工验收之日起5天内提交竣工验收备案部门。对不符合验收要求的责令改正。对存在问题进行处理，并向备案部门提出书面报告。

## 建设工程项目质量政府监督的实施

- (5) 建立建设工程质量监督档案

建设工程质量监督档案按单位工程建立。要求归档及时，资料记录等各类文件齐全，以监督机构负责人签字后归档，按规定年限保存。

## 项目质量控制分析技术

## 常见的工程质量统计分析方法的应用

- 分层法
- 因果分析图法
- 排列图法
- 直方图法

## 分层法

- (1) 由于工程质量形成的影响因素多，因此，对工程质量状况的调查和质量问题的分析，必须分门别类地进行，以便准确有效地找出问题及其原因，这就是分层法的基本思想。



## 分层法

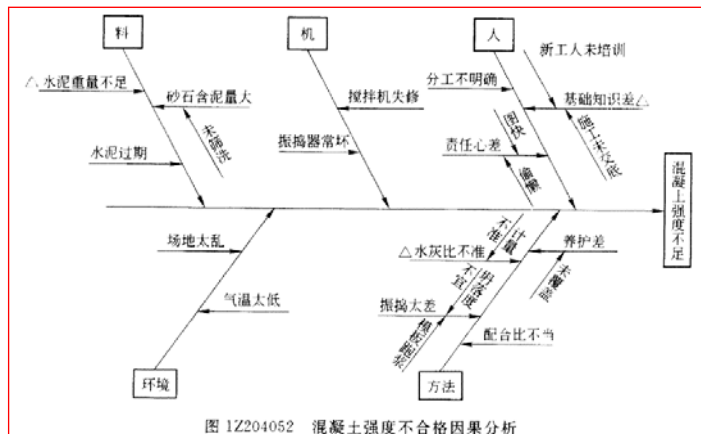
- 调查分析的层次划分，根据管理需要和统计目的，通常可按照以下分层方法取得原始数据。
  - 按时间分：月、日、上午、下午、白天、晚间、季节。
  - 按地点分：地域、城市、乡村、楼层、外墙、内墙。
  - 按材料分：产地、厂商、规格、品种。
  - 按测定分：方法、仪器、测定人、取样方式。
  - 按作业分：工法、班组、工长、工人、分包商。
  - 按工程分：住宅、办公楼、道路、桥梁、隧道。
  - 按合同分：总承包、专业分包、劳务分包。



## 因果分析图

- (1) 因果分析图法，也称为质量特性要因分析法，其基本原理是对每一个质量特性或问题，逐层深入排查可能原因。然后确定其中最主要原因，进行有的放矢的处置和管理。

### 因果分析图



### 因果分析图

- (2) 使用因果分析图法时，应注意的事项是：
  - 一个质量特性或一个质量问题使用一张图分析；
  - 通常采用QC小组活动的方式进行，集思广益，共同分析；
  - 必要时可以邀请小组以外的有关人员参与，广泛听取意见；
  - 分析时要充分发表意见，层层深入，列出所有可能的原因；
  - 在充分分析的基础上，由各参与人员采用投票或其他方式，从中选择1~5项多数人达成共识的最主要的原因。



## 排列图法

- (1) 在质量管理过程，通过抽样检查或检验试验所得到的质量问题、偏差、缺陷、不合格等统计数据，以及造成质量问题的原因分析统计数据，均可采用排列图表的方法进行状况描述，它具有直观、主次分明的特点。  
如表1Z204053-1表示对某项模板施工精度进行抽样检查，得到150个不合格点数的统计数据。然后按照质量特性不合格点数（频数）大到小的顺序，从新整理为表1Z204053-2，并分别计算出累计频数和累计频率。

## 排列图法

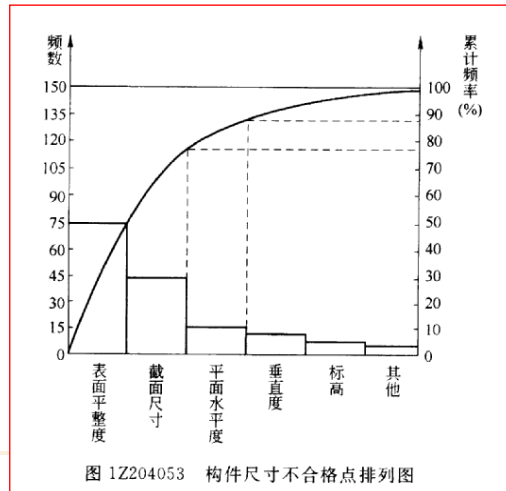
构件尺寸抽样检查统计表			表 1Z204053-1		
序号	检查项目	不合格点数	序号	检查项目	不合格点数
1	轴线位置	1	5	平面水平度	15
2	垂直度	8	6	表面平整度	75
3	标高	4	7	预埋设施中心位置	1
4	截面尺寸	45	8	预留孔洞中心位置	1

构件尺寸不合格点顺序排列表				表 1Z204053-2
序号	项目	频数	频率(%)	累计频率(%)
1	表面平整度	75	50.0	50.0
2	截面尺寸	45	30.0	80.0
3	平面水平度	15	10.0	90.0
4	垂直度	8	5.3	95.3
5	标高	4	2.7	98.0
6	其他	3	2.0	100.0
合计		150	100	

## 排列图法

- (2) 根据表1Z204053-2的统计数据画排列图1Z204053



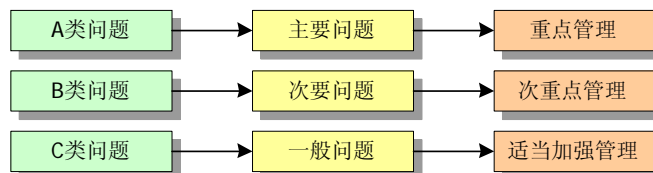
2010-3-3

图 1Z204053 构件尺寸不合格点排列图

195

## 排列图法

- 并将其中累计频率0~80%定为A类问题，即主要问题，进行重点管理；将累计频率在80%~90%区间的问题定为B类问题，即次要问题，作为次重点管理；将其余累计频率在90%~100%区间的问题定为C类问题，即一般问题，按照常规适当加强管理。以上方法称为ABC分类管理法。



2010-3-3

196

## 直方图法

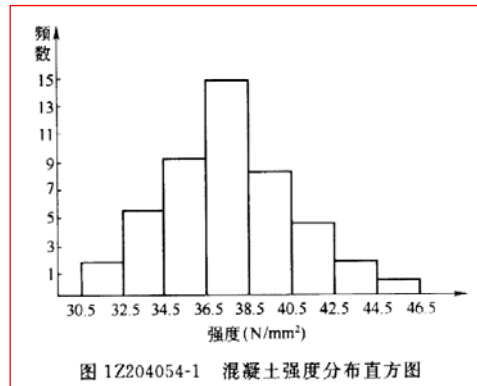
- (1) 直方图法的主要用途是：
  - 整理统计数据，了解统计数据的分布特征，即数据分布的集中或离散状况，从中掌握质量能力状态。
  - 观察分析产生过程质量是否处于正常，稳定和受控状态以及质量水平是否保持在公差允许的范围内。

## 直方图法

序 号	抗 压 强 度 数 据					最 大 值	最 小 值
1	39.8	37.7	33.8	31.5	36.1	39.8	31.5
2	37.2	38.0	33.1	39.0	36.0	39.0	33.1
3	35.8	35.2	31.8	37.1	34.0	37.1	31.8
4	39.9	34.3	33.2	40.4	41.2	41.2	33.2
5	39.2	35.4	34.4	38.1	40.3	40.3	34.4
6	42.3	37.5	35.5	39.3	37.3	42.3	35.5
7	35.9	42.4	41.8	36.3	36.2	42.4	35.9
8	46.2	37.6	38.3	39.7	38.0	46.2	37.6
9	36.4	38.3	43.4	38.2	38.0	43.4	36.4
10	44.4	42.0	37.9	38.4	39.5	44.4	37.9

## 直方图法

- (2) 直方图法的应用，首先是收集当前生产过程质量特性抽检的数据，然后控制直方图进行观察分析，判断生产过程的质量状况是否正常、稳定和受控情况，如将其数据整理后绘制成直方图，就可以根据正态分布的特点进行分析判断。如图 1Z204054-1 所示。



## 直方图法

- 直方图的观察分析之一——形状观察分析

  - 所谓形状观察分析是指将绘制好的直方图形状与正态分布图进行比较分析，一看形状是否相似，二看分布区间的宽窄。直方图的分布形状及分布区间宽窄是由质量特性统计数据的平均值和标准偏差所决定的。
  - 正常直方图呈正态分布，其形状特征是中间高、两边低、成对称，如图 1Z204054-2(a) 所示。正常直方图反映生产过程质量处于正常状态。数据统计研究证明，当随即抽样方案合理且样本数量足够大时，在生产能力处于正常、稳定状态，质量特性检测数据趋于正态分布。

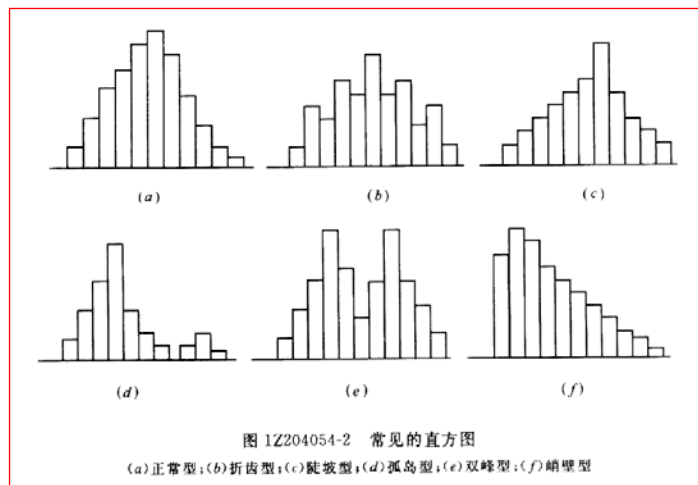


## 直方图法

- 异常直方图呈偏态分布，常见的异常直方图有：折齿型、陡坡型、孤岛型、双峰型、峭壁型，如图1Z204054-2(b)、(c)、(d)、(e)、(f)所示，出现异常的原因可能是生产过程存在影响质量的系统因素，或收集整理数据制作直方图的方法不当所致，要具体分析。



## 直方图法



## 直方图法

- 直方图的观察分析之二——位置观察分析
  - 所谓位置观察分析是指将直方图的分布位置与质量控制标准的上下限范围进行比较分析，如图1Z204054-3所示。
  - 生产过程的质量正常，稳定和受控，还必须在公差标准上、下界限范围内达到质量合格的要求。只有这样的正常、稳定、和受控才是经济合理的受控状态，如图1Z204054-3(a)所示

## 直方图法

- 图(b)中质量特性数据偏下限，易出现不合格，在管理上必须提高总体能力。
- 图(c)中质量特性数据的分布充满上下限，质量能力处于临界状态，易出现不合格，必须分析原因，采取措施。
- 图(d)中质量特性数据的分布居中且边界与上下限有较大的距离，说明质量能力偏大不经济。
- 图(e)、(f)中均已出现超出上下限的数据，说明生产过程存在质量不合格，需要分析原因，采取措施进行纠偏。

## 直方图法

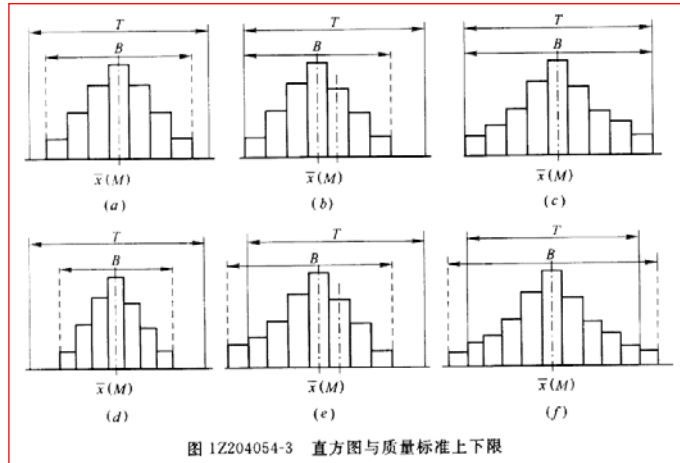


图 1Z204054-3 直方图与质量标准上下限

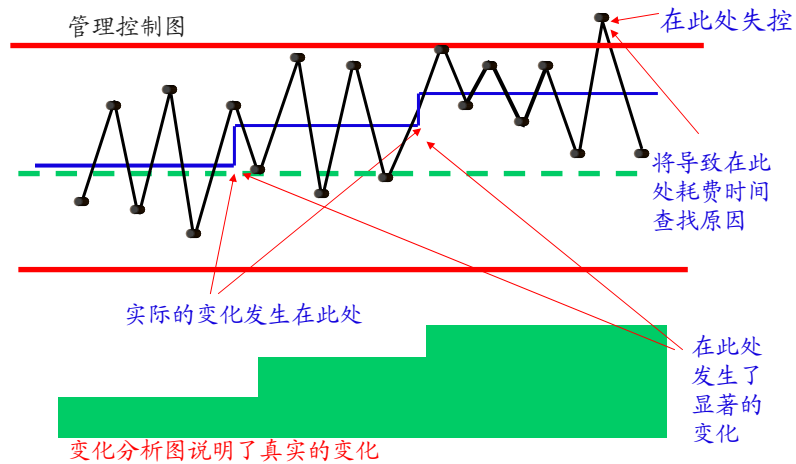
变化分析

适应现代化项目管理的控制分析技术

### 变化分析方法

- 水平分析: 因素在时间序列的变化水平特性、标准偏差变化特性
- 趋势分析: 因素的变化形态
- 目标差异分析: 因素的实际运行水平与目标的差异
- 动态能力分析: 综合分析因素水平、标准偏差、工序能力变化特性
- 稳定性分析: 因素可以达到的水平
- 关联因素分析: 因素的变化水平与其它因素改变的关系

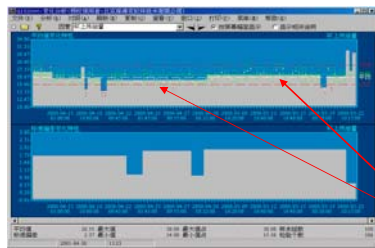
变化分析图能够清晰地说明因素变化的水平和发生变化的起始及终止时间?





### 变化分析——确认因素运行水平的变化

- 变化控制分析图检验相对的变化(基于因素的实际水平检验因素的变化)
- 变化分析能够说明因素变化的方向和变化的幅度(相对变化与绝对变化量)

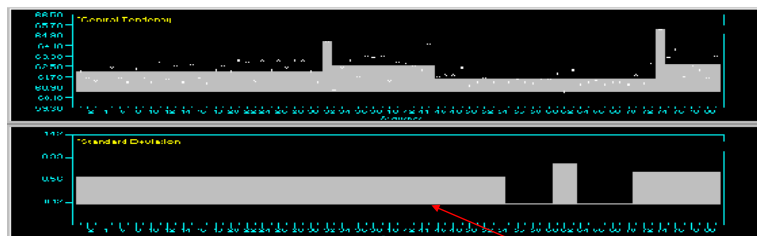


变化分析能够清楚地说明了生产过程中可控量的变化特性(生产过程只能控制水平而可能控制点的大小)

一个均值相对于另一个均值是显著的

### 变化分析——确认因素波动特性的变化

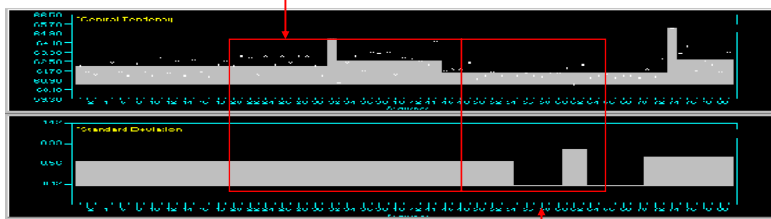
- 变化分析技术可以分析标准偏差的变化。
- 管理控制图只能控制短期的变异性而不能控制长期的变异性，变化分析则能够对两者进行控制分析。



标准偏差的变异性

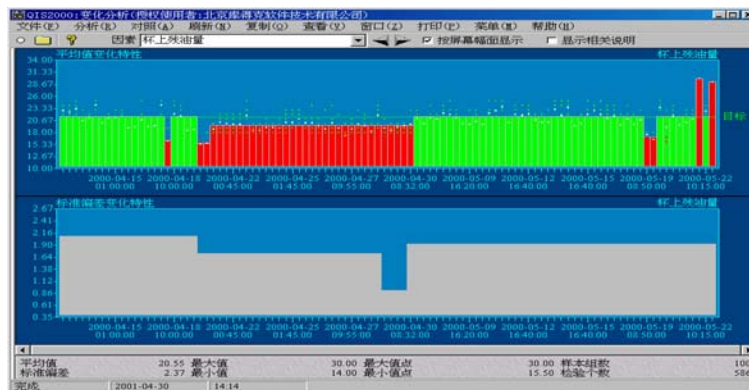
### 变化分析——确认水平变化与波动特性变化

- 实际生产过程中, 导致因素水平和波动特性变化的原因是不同的, 因此正确地判定因素的水平变化与波动特性的变化将有助于确认导致因素的质量特性不稳定的原因
- 变化分析技术能够清楚地识别因素平均值的变化与波动特性的变化  
水平不稳定、波动特性保持不变



水平保持不变、波动特性不稳定

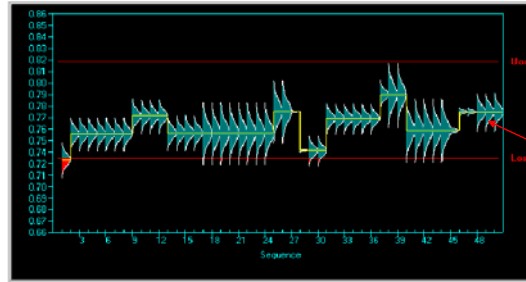
### 变化分析——目标差异分析



因素的实际运行水平与目标的差异

### 变化分析——动态能力分析

分析因素的均值、标准偏差、工序能力的变化

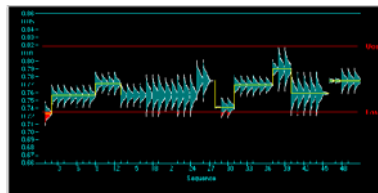


平均值和波动性的变化都是显著的

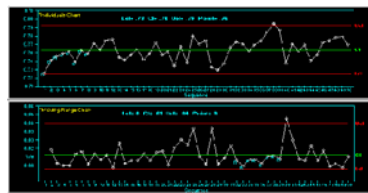
**说明:** 正态分布图只是信息的表示方式,但并不假定因素的分布特性符合正态分布

### 与管理控制图的简单对比

能够非常容易(直观)地识别平均值和标准偏差的变化

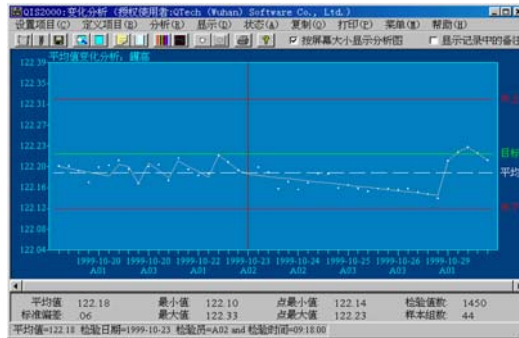


平均值控制图和标准偏差控制图均只能说明一个点失控



注意: 管理控制图中仅说明有一点超出了控制限和一个“流向”

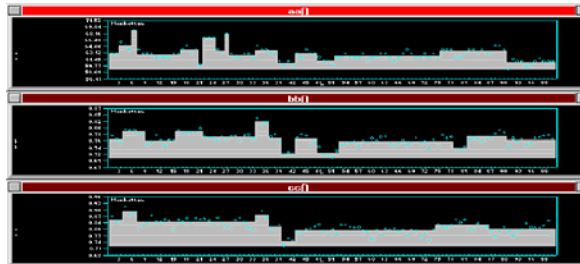
### 变化分析—趋势分析



在实际生产过程中，任何变化趋势不可能保持不变！

### 变化分析——多因素的相关性分析

- 实际的检验数据很少能够完全符合利用数据方法进行回归分析的要求(保持各种条件的一致性)
- 利用叠加的变化分析图，可以从直观上判定因素之间的相关性



每一个变化分析图说明了一种因素的变化特性，对比因素变特性之间的关系可以确定因素之间的相关性合适的控制范围

## 建设工程项目设计质量控制的内容和方法

- 建设工程项目设计质量控制的内容
- 建设工程项目设计质量控制的方法

## 建设工程项目设计质量控制的内容

- (1) 正确贯彻执行国家建设法律法规和各项技术标准, 其内容主要是:
  - 有关城市规划、建设批准用地、环境保护、三废治理及建筑工程质量监督等方面的法律、行政法规及各地方政府、专业管理机构发布的法规规定;
  - 有关工程技术标准、设计规范、规程、工程质量检验评定标准、有关工程造价方面的规定文件等。其中特别注意对国家及地方强制性规范的执行;
  - 经批准的工程项目的可行性研究、立项批准文件及设计纲要等文件;
  - 勘察单位提供的勘察成果文件。

## 建设工程项目设计质量控制的内容

- (2) 保证设计方案的技术经济合理性、先进性和实用性，满足业主提出的各项功能要求，控制工程造价，达到项目技术计划的要求。
- (3) 设计文件应符合国家规定的设计深度要求，并注明工程合理使用年限。设计文件中选用的建筑材料、构配件和设备。应当注明规格、型号、性能等技术指标，其质量必须符合家国规定的标准。
- (4) 设计图纸必须按规定具有国家批准的出图印章及建筑师的执业印章，并按规定经过有效审图程序。

## 建设工程项目设计质量控制的方法

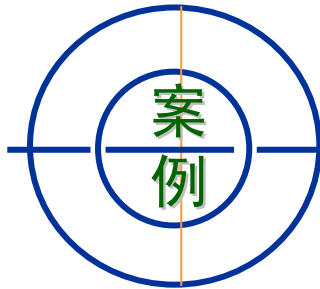
- (1) 根据项目建设要求和有关批文、资料，组织设计招标及设计方案竞赛。通过对设计单位编制的设计大纲或方案竞赛文件的比较，优选设计方案及设计单位。
- (2) 对勘察设计单位的资质业绩进行审查，优选勘察、设计单位，签订勘察设计合同，并在合同中明确有关设计范围、要求、依据及设计文件深度及有效性要求。

## 建设工程项目设计质量控制的方法

- (3) 根据建设单位对设计功能、等级等方面的要求, 根据国家有关建设法规、标准的要求及建设项目环境条件等方面的情况, 控制设计输入, 做好建筑设计、专业设计、总体设计等不同工种的协调, 保证设计成果的质量。
- (4) 控制各阶段的设计深度, 并按规定组织设计评审, 按法规要求对设计文件进行审批, 保证各阶段设计符合项目策划阶段提出的质量要求, 提交的施工图满足施工的要求, 工程造价符合投资计划的要求。

## 建设工程项目设计质量控制的方法

- (5) 组织施工图图纸会审, 吸取建设单位、施工单位、监理单位等方面对图纸问题提出的意见, 以保证施工顺利进行。
- (6) 落实设计变更审核, 控制设计变更质量, 确保设计变更不导致质量的下降。并按规定在竣工验收阶段, 在对全部变更文件、设计图纸校对及施工质量检查的基础上, 出具质量检查报告, 确认设计质量及工程质量满足设计要求。



## IBM项目管理体系 和质量审查案例



## 质量审查技术和应用案例

### IBM的项目管理体系和质量审查介绍





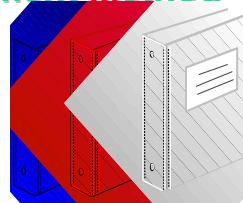
## IBM的项目管理的关键组成

- 项目管理方法论
- 项目管理流程
- 项目组织结构和各种角色的责任
- 项目的阶段划分
- IBM的项目管理系统

## IBM的项目管理方法论—WWPMM

### World Wide Project Management Method

- 定义IBM在全球进行项目管理的方法；
- 可针对每个具体项目进行客户化；
- 方便共享项目管理的信息、知识和经验；
- 通过利用最好的活动，获得最佳的结果；
- 通过避免公共的错误，获得最佳的结果；
- WWPMM 的工作产品包括以下三种类型：
  - 项目开始或结束产生的工作产品
    - 项目定义
    - 项目评估报告
  - 项目过程中周期性产生或更新的工作产品
    - 项目状态报告
    - 运作的进度
  - 根据需要，基于项目中的特定事件产生或更新的工作产品
    - 变更需求
    - 问题跟踪表

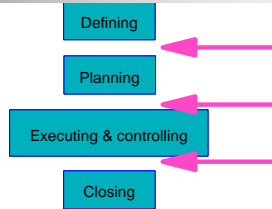


IBM项目管理的智能资产



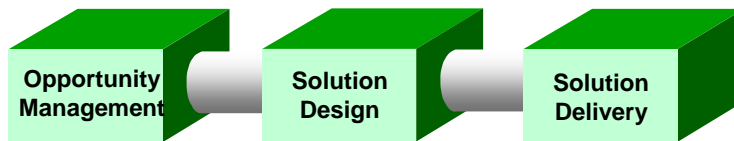
IBM的项目管理流程所建立的项目要求在显著的投资发生之前，充分理解项目中所要履行的活动和所需承担的风险

- 定义
  - 同意项目范围和目标
  - 建立可行的业务案例 (Business Case)
- 计划
  - 完全的项目计划和管理体系
- 执行和控制
  - 管理项目
  - 执行项目计划的任务
  - 获得客户对于交付件的接受
- 结束
  - 经验总结 (教训、智能资产等)
  - 进入下一个项目

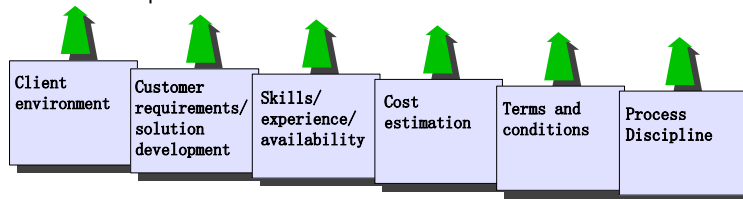


- 项目管理流程
  - 定义、计划、执行、总结
- 关键管理批准点
  - 项目定义和实施方法
  - 项目计划和承诺
  - 确认交付获得批准

### IBM服务的主要流程 (CRM)

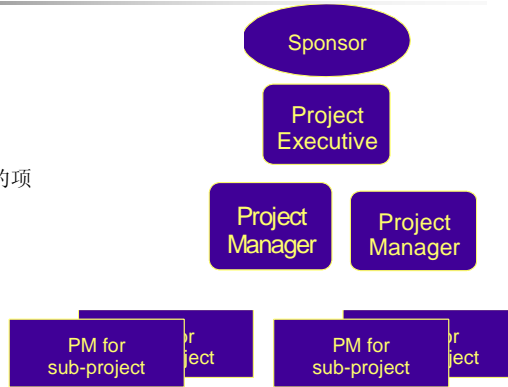


The following factors have been deemed to have inherent risk throughout CRM and therefore receive special focus.



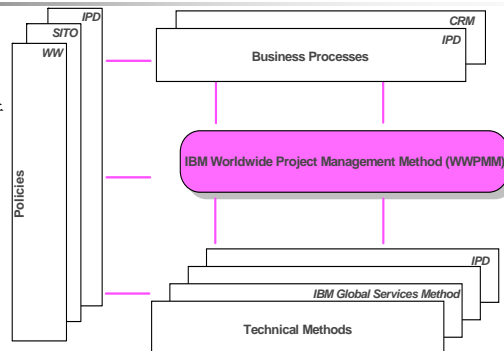
IBM项目组织机构和责任的规定保证了清晰的、业务驱动的组织结构和责任，来支持项目组执行项目

- 项目保证人 (Sponsor)
  - 协议
  - 对项目成功负责
  - 为项目保证资源
- 项目执行长 (Project Executive)
  - 具体管理一些相关的某一领域的项目
  - 对项目保证人负责
  - 管理项目管理中的问题
- 项目经理
  - 负责按照协议交付
  - 负责其项目管理系统
  - 促使项目完成
  - 确认子项目
- 子项目经理
  - 关注具体之领域
  - 可能是供应商



项目阶段划分将项目分解为易于管理的单元，同时重新评估风险，重新确认批准

- **业务流程**——如何运作业务
- **项目管理**——如何管理项目
- **技术工作**——技术工作如何进行
- **与WWPMM的交互**
  - 业务: 质量审查
    - 概念来自WWPMM
    - 细节来自业务流程
  - 技术: 工作分解结构
    - 格式来自 WWPMM
    - 内容来自技术方法

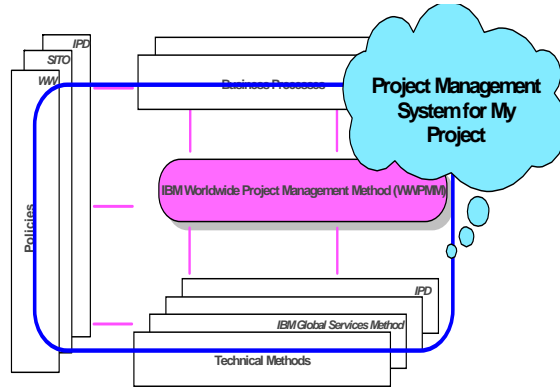


- **项目阶段划分**
  - ✓ 由业务流程和技术方法定义
  - ✓ 允许活动的链接
  - ✓ 提供分解点，以获得批准

项目管理系统提供一种机制来计划和跟踪项目的各个方面，特别强调跟踪项目变更和项目问题

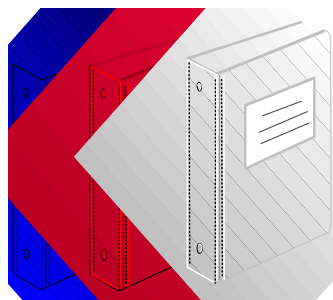
项目管理系统包括

- 计划：描述要执行的任务和如何管理项目
- 过程：保证关键任务以系统化的和可见的方式执行
- 记录：项目经理用来控制状态和事件
- 活动：用于计划、管理和响应日常状况的项目管理活动
- 资源和工具：项目管理的资源和工具



反映项目组织的政策和业务环境

IBM项目管理系统中的文档



Project Control Book

- Standards and procedures标准及过程
- Organization, people & resources组织、人员和资源
- Milestones里程碑
- Work Plans and actuals工作计划和实际情况
- Meetings会议
- Risks风险
- Changes变更
- Issues问题
- Deliverables交付件
- Sponsor agreements项目保证人协议
- Supplier 供应商
- Requirements需求
- Quality质量

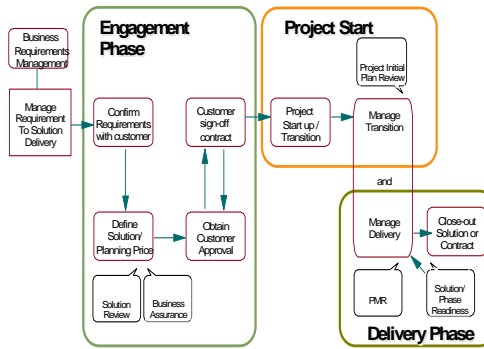
### IBM的项目质量控制

项目质量控制的目的是确保以下几点:

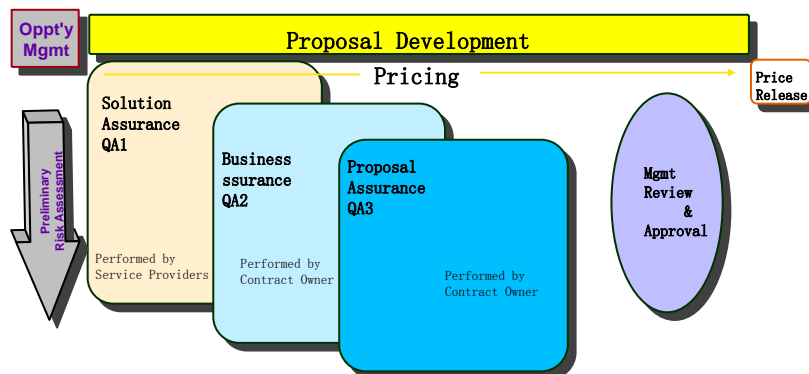
- 应用开发完成其内容, 并达到预定的目标;
- 最终的系统是稳定的和可用的;
- 确保项目能按预定计划完成。

IBM的项目控制主要包括以下几类:

- 系统方案质量控制;
- 业务质量控制;
- 项目初始阶段质量控制;
- 项目进行中质量控制;
- 项目结束阶段质量控制。

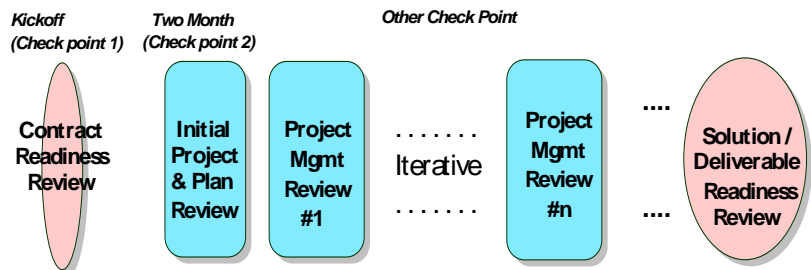


### 项目质量审查—合同签订前关键检查点

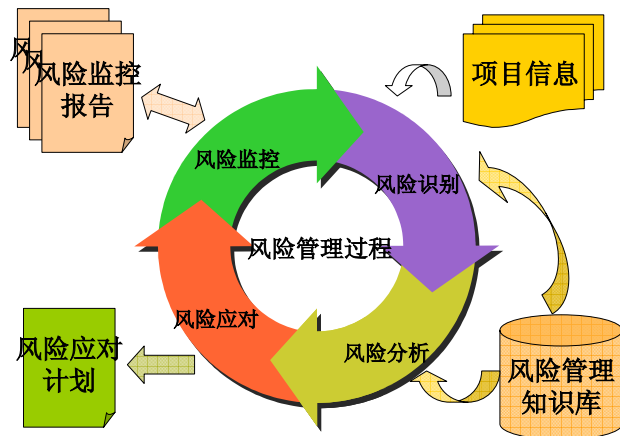


### 项目质量审查——项目执行关键点检查

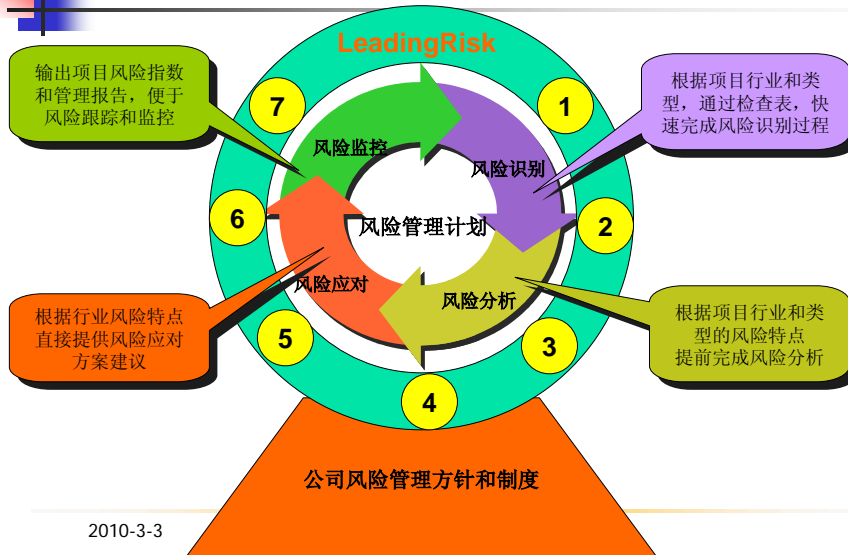
## Project Delivery



### 项目质量管理与风险管理



## LeadingRisk 项目风险管理工具的结构和特点



2010-3-3

237

## 企业项目质量管理

■ 谢谢！项目质量管理内容结束！

- 王长峰
- 北京邮电大学经济管理学院系统中心
- 地址：北京市海淀区西土城路10号
- Email: wangcf2001phd@sina.com

2010-3-3

238