



中国科学技术大学
UNI. OF SCI. & TECH. OF CHINA



生产运作管理

第06章 质量管理

红专并进
理实交融

管理学院
Management School

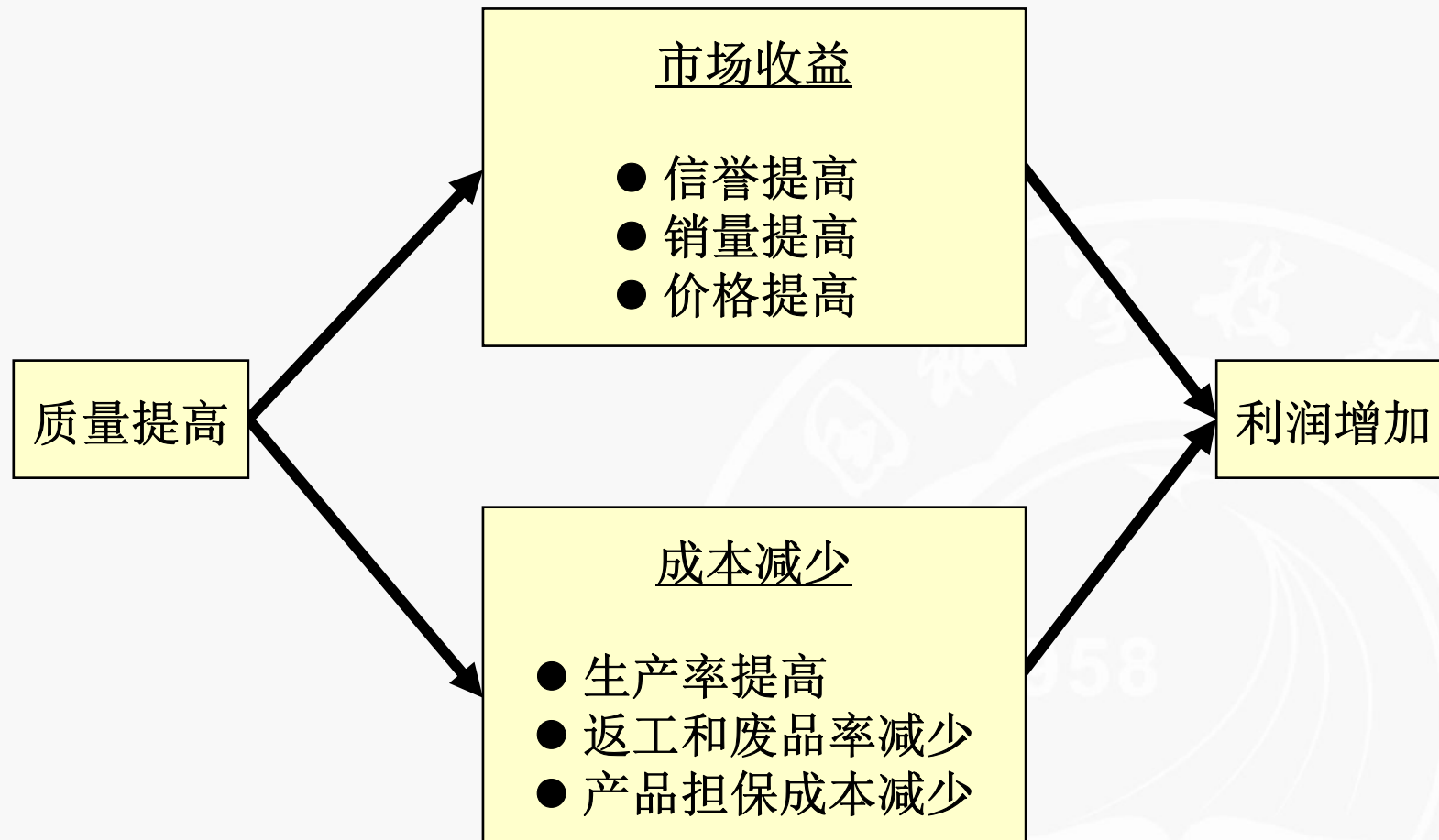
*To generate ideas and tools to enrich management theory and
practice, to develop talents and leaders to serve China*







质量提高盈利能力的两个方面





第06章 质量管理

- ❖ 6.1 几个概念
- ❖ 6.2 质量管理的历程
- ❖ 6.3 QC七大工具
- ❖ 6.4 基本方法
- ❖ 6.5 PDCA循环
- ❖ 6.6 5S管理
- ❖ 6.7 全面质量管理
- ❖ 6.8 六西格玛管理

中德轴承比较 <http://v.qq.com/boke/page/z/0/0/z0141zby0s0.html>

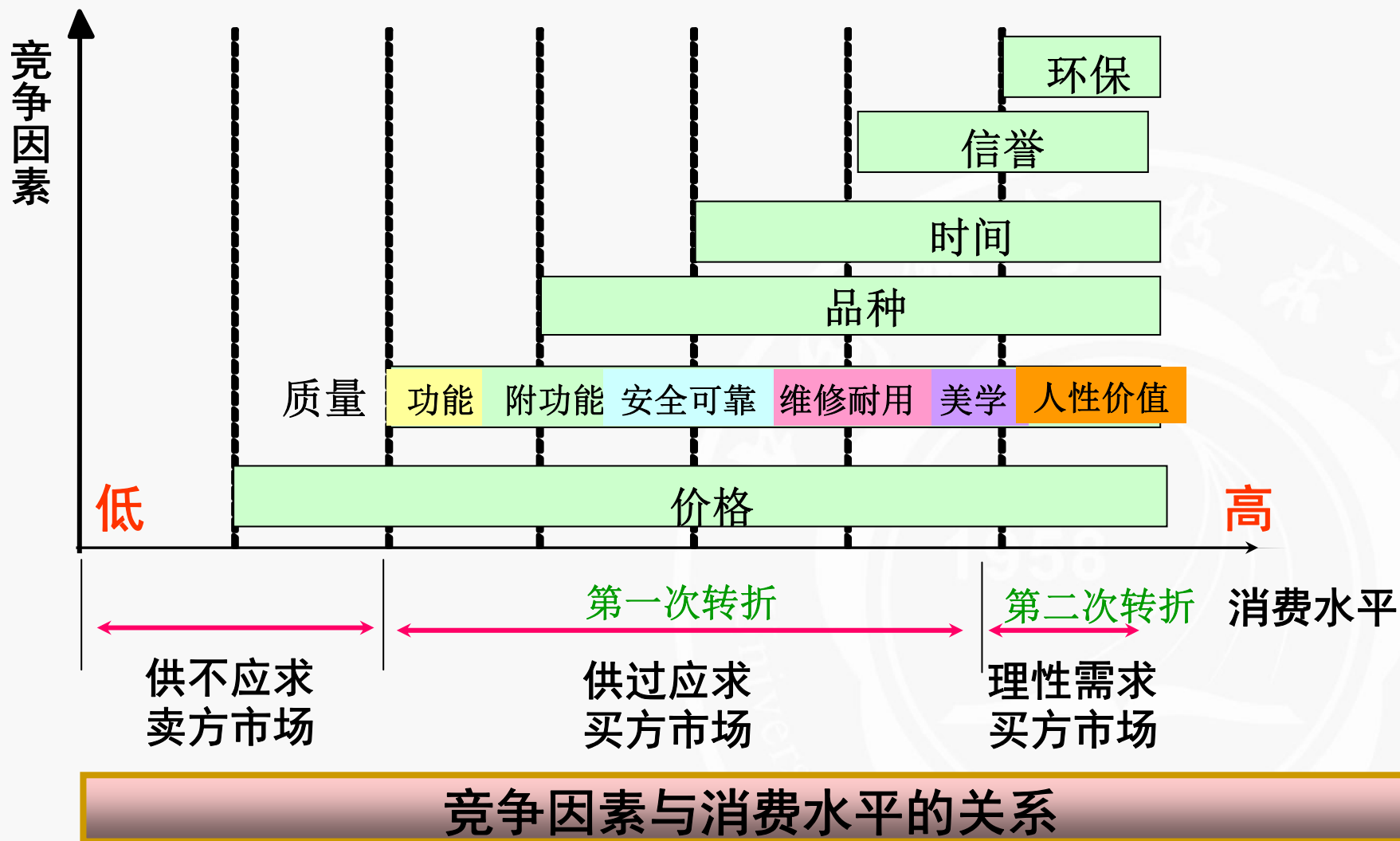


6.1 几个概念

- ❖ 6.1.1 质量的概念
- ❖ 6.1.2 质量管理的基本概念
- ❖ 6.1.3 质量成本



质量概念发展与竞争因素





6.1.1 质量的概念

❖ **Juran:** 质量是产品的适用性

➤ 从消费者的角度看，质量是消费者所认识的价值——所购买的产品/服务是否达到了当初他们购买这种产品/服务的目的，即适用性

❖ **Crosby:** 质量是产品符合规定要求的程度

➤ 从生产者的角度看，质量是与同技术要求的一致性

❖ **TQM:** 从质量的可实现性的角度将质量分解为产品质量与工作质量

❖ **ISO8402-1986:** 为反映实体满足明确的和隐含需要的能力特性的总和



产品质量及其规范

- ❖ 性能—产品主要功能的技术水平和等级
- ❖ 附加功能—为顾客方便、舒适所增加的产品功能
- ❖ 可靠性—产品的质量特性随时间的变异
- ❖ 一致性—符合说明书的程度
- ❖ 耐久性—达到规定的使用寿命的概率
- ❖ 维护性—修理与维护的容易程度
- ❖ 美学性—产品外观的吸引力和艺术性
- ❖ 感觉性—使人产生美好联想



产品质量及其规范（续）

美国的学者查理.施恩伯格认为还应增加下列规范：

- ❖ 价值—满足顾客期望的程度
- ❖ 响应速度—时间
- ❖ 人性—顾客感受的助益、尊重、信任、体谅等
- ❖ 安全性—无风险、危险和疑虑
- ❖ 资格—具有必备的能力和知识提供要求的服



案例分析：芭比娃娃

- ❖ 美泰公司Mattel
- ❖ 独立、叛逆精神的新女性形象
- ❖ 个性化芭比娃娃的质量内涵：
 - 美、个人价值、时间
- ❖ Mattel承诺一周内为顾客提供个性化芭比娃娃
- ❖ 实现方法：
 - 300多个标准模板，大规模个性化定制





产品质量及其规范举例

| 内容 | 测量内容 | |
|----------|-------------|-------------|
| | 产品例子：立体声功放器 | 服务例子：活期存款业务 |
| 性能 | 信噪比、功率 | 处理顾客需求的时间 |
| 特征(附加功能) | 遥控 | 自动帐单兑付 |
| 可靠性 | 故障时间均值 | 处理需求的时间的差异 |
| 耐用性 | 使用寿命（包括维修后） | 与行业发展趋势保持同步 |
| 可维修性 | 模块化设计 | 在线报告 |
| 一致性 | 还有说明书没提到的优点 | 所有承诺都能兑现 |
| 美学性 | 栎木制作的箱体 | 营业部门厅的外观 |
| 感觉性 | 箱体的手感 | 营业部门厅人性化的布置 |



产品质量及其规范举例（续）

- ❖ **价值**—银行营业部很好地满足了顾客需要，因而顾客愿意接受营业部所规定的价格（活期存款利率和/或帐单处理费用）
- ❖ **响应速度**—营业部办事员对特殊要求的态度和平均反应时间
- ❖ **人性**—顾客在营业部所感受的助益、尊重、信任、体谅等
- ❖ **安全性**—存款的无风险、危险和存款被冒领的疑虑
- ❖ **资格**—营业部办事员具有处理活期存款业务必备的能力、与顾客沟通的能力和提供按上述要求对顾客进行服务的能力

男子卡未离
身被刷走21万



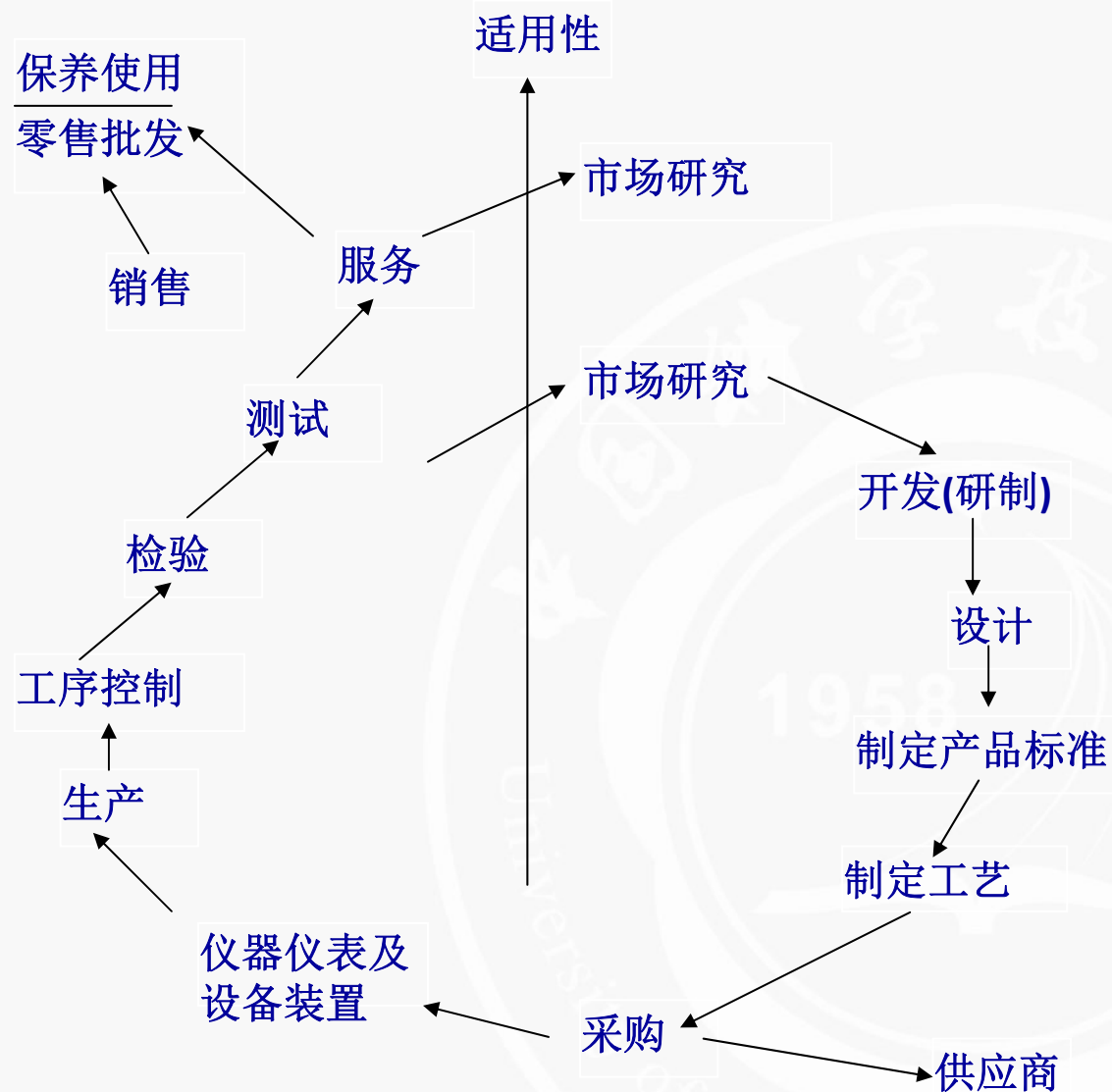


6.1.2 质量管理的基本概念

- ❖ **工作质量**指企业的生产、技术和组织管理工作对达到高的产品、服务质量的保证程度
- ❖ 将质量分解为**产品质量**与**工作质量**是TQM管理思想的基础，也是其对质量管理及管理思想的一项重要贡献
- ❖ 工作质量体现在一切生产、技术、经营活动之中，产品质量是企业各部门、各环节工作质量的综合反映
- ❖ 工作质量常用**间接指标**反映
 - **生产现场**的工作质量通常表现为工序质量，4M1E综合作用的加工过程达到质量要求的能力表现为，如产品合格率的提高、废品率和返修率的降低等
 - **职能部门**的工作质量可以通过工作标准，将“需要”转换成工作规范，然后通过质量责任制等进行评价、考核与综合评分



产品质量的形成—Juran的螺旋曲线





Juran螺旋曲线的启示

- ❖ 产品质量形成的全过程包括13个环节
- ❖ 产品质量形成的过程是一个循序渐进的过程，每经过一轮循环，产品质量就有所提高
- ❖ 质量系统目标的实现取决于每个环节质量职能的落实和各环节之间的协调，故须对质量形成的全过程进行计划、组织和控制
- ❖ 质量系统是一个开放系统，与外部环境有密切联系，如供应商、销售、产品市场等
- ❖ 产品质量形成过程每一个环节都要依靠人去完成。人的质量和对人的管理是质量的基本保证



案例分析：



质量比较

- ❖ 市场给出的答案：可口可乐
- ❖ 神经生物学家的答案：
 - 不知品牌：百事可乐
 - 知道品牌：可口可乐
- ❖ 启示：
 - 质量影响市场，市场也影响质量
 - 产品质量的形成不局限于Juran的13个环节
 - 制造业产品的质量测定也有困难
 - 运作管理学科有自然、工程学科的参与



盲喝：喝百事可乐时实验者激活的多巴胺回路是可口可乐的5倍

明喝：实验者喝下可口可乐的时候，大脑有个系统的海马激活了，前额叶也激活了，说明喝可口可乐的时候他在回忆可口可乐的品牌文化，这个程度是百事的2倍以上。



6.1.3 质量成本

- ❖ **A.V. Feigenbaum:** 第一次将企业中质量预防和鉴定活动的费用与产品质量不合要求所引起的损失一起考虑，并形成质量成本报告。
- ❖ **J.M. Juran:** 企业在废次品上发生的成本好似一座金矿——“矿中黄金”。



质量成本的组成

质量成本 = 达到高质量的成本 + 低质量导致的成本

(控制成本)

(故障成本)

❖ 达到高质量的成本

- **预防成本**: 占质量总成本的**0.5% ~ 5%**
- **鉴定成本**: 占质量总成本的**10% ~ 50%**

❖ 低质量导致的成本

- **内部损失**: 占质量总成本的**25% ~ 40%**
- **外部损失**: 占质量总成本的**20% ~ 40%**



预防成本（prevention cost）

- ❖ **质量工作费**：企业管理体系为预防、保证和控制产品质量，开展质量管理所发生的办公、宣传、收集情报、制定质量标准、编制手册和质量计划、进行质量审核、工序能力研究、开展质量管理活动等做支付的费用。
- ❖ **质量培训费**：为达到质量要求，提高人员素质，对员工进行质量意识、质量管理、检测技术、操作水平等的培训费用。
- ❖ **质量奖励费**：为确保和改进产品质量支付的各种奖励费用。
- ❖ **产品评审费**：新产品设计方案的评审、试制产品质量的评审所发生的费用。
- ❖ **质量改进措施费**：建立质量体系、提高产品质量、改变产品设计、调整工艺、开展工序控制、进行技术改进的费用。
- ❖ **工资及福利奖金**：质量管理科室及车间从事专职质量管理工作人员的工资及福利基金。



鉴定成本 (appraisal cost)

- ❖ **检测试验费：**对进厂的材料、外协外构件、配套件、工量具以及生产过程中的在制品、半成品，按质量要求进行检查、测量、检测试验及检测设备的维修、校正所发生的费用。
- ❖ **工资及福利奖金：**专职检验和计量人员的工资及福利基金。
- ❖ **办公费：**为检验、实验所发生的办公费用。
- ❖ **检测设备折旧费：**检测设备的折旧和大修理折旧。



内部损失成本 (internal failure cost)

- ❖ **废品损失**：指无法修复或经济上不值得修复的在制品、半成品、产成品报废而造成的净损失。
- ❖ **返修损失**：对不合格的产成品、在制品及半成品进行返修所耗用的材料、人工费用。
- ❖ **停工损失**：由于质量问题而引起的停工损失。
- ❖ **事故分析处理费**：对质量问题进行分析处理所发生的直接损失。
- ❖ **产品降级损失**：产品因外表或局部的质量问题达不到质量标准，又不影响主要性能而降级处理所造成的损失。



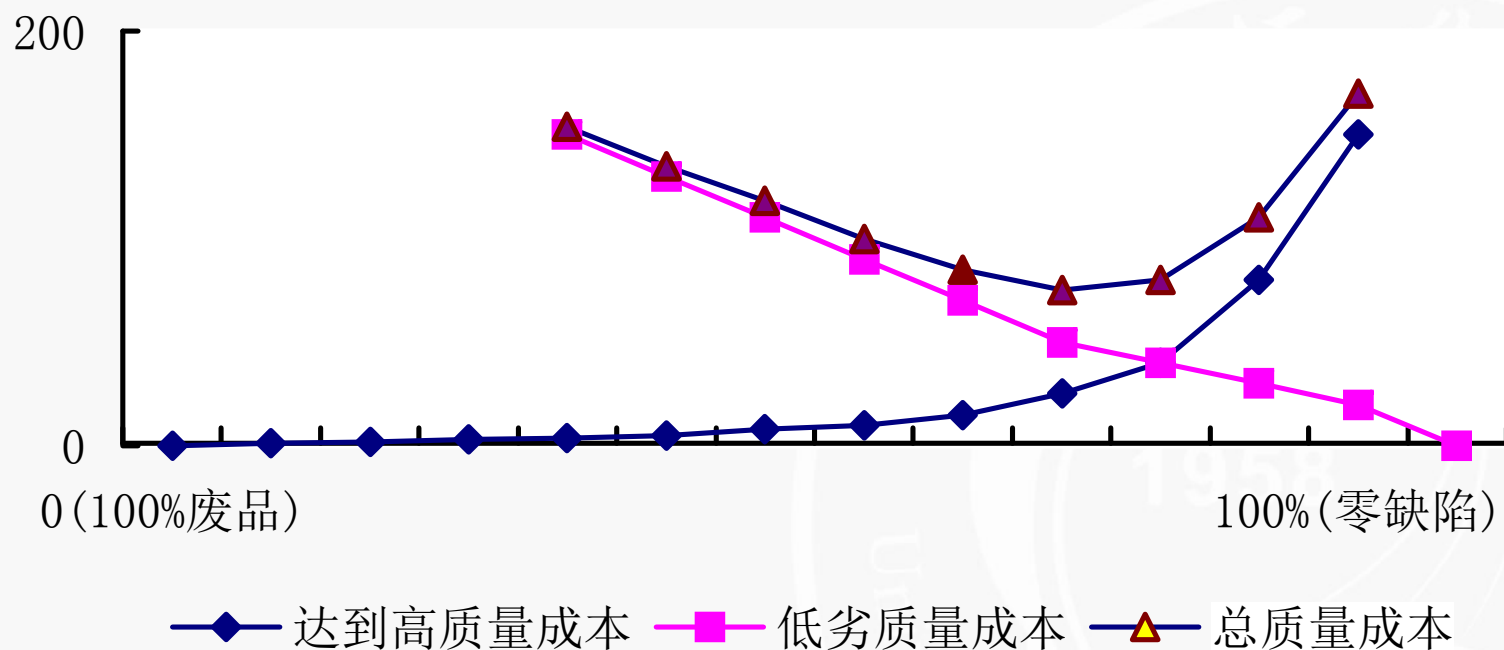
外部损失成本 (external failure cost)

- ❖ **索赔费用**：产品出厂后由于质量缺陷而赔偿用户的费用；
- ❖ **退货损失**：产品出厂后由于质量问题而造成的退货、换货所发生的损失；
- ❖ **保修费用**：根据合同规定在保修期内为用户提供修理服务所发生的费用；
- ❖ **诉讼费**：用户认为产品质量低劣，提出申诉要求索赔，企业为处理申诉所支付的费用；
- ❖ **产品降价损失**：产品出厂后因低于质量标准而进行降价所造成的损失。



对质量成本的认识

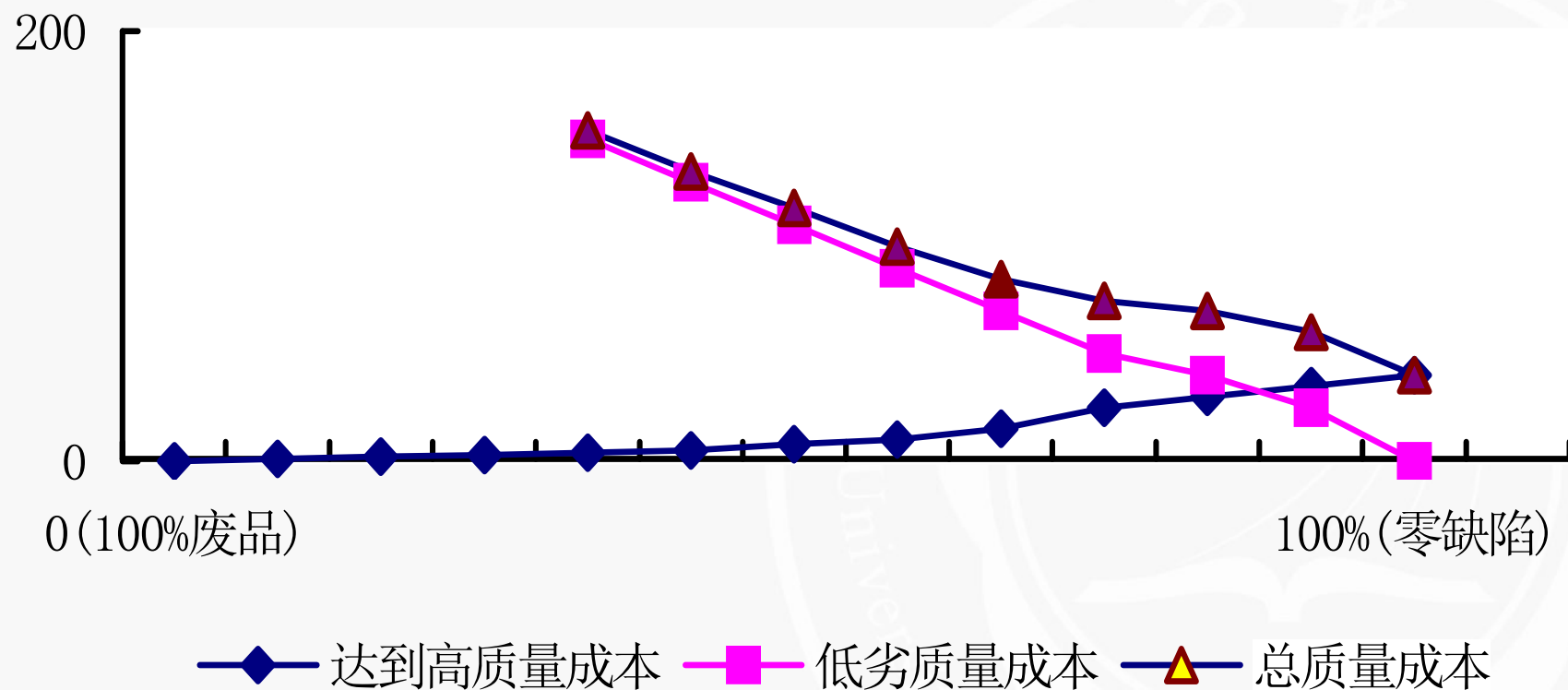
Juran的观点：存在一个低于100%的“最优”质量水平





对质量成本的认识（续）

全面质量管理的观点：最优质量水平在零缺陷上达到
(丰田生产方式奉行的质量哲学)





为什么对质量成本的认识有所不同？

为什么都从质量成本的角度分析却得出了两个不同的结论？

- ❖ 一方认为，质量控制成本是质量水平的**增函数**，而故障成本是质量水平的**减函数**，二者叠加的质量成本是质量水平的下凸函数，存在极值，对应的质量水平为最佳质量水平，更高质量需要更高成本（**产品缺陷可容忍**）



- ❖ 另一方认为：处在较低质量水平时，故障成本过高，需要**增加预防成本**以降低总质量成本；而当质量水平较高时，企业可**削减鉴定成本**，且企业生产率得以提升。故质量总成本随着质量水平的提高而不断降低，最优质量水平为**100%。（产品缺陷不可容忍）**
- ❖ 产品缺陷不可容忍，故提高质量水平对降低总成本的贡献显著
- ❖ 可削减鉴定成本，故提高质量水平有助于降低总成本
- ❖ 企业生产率的提升，可间接减低总成本



6.2 质量管理的历程

- ❖ 第一阶段--**产品检验阶段**（20世纪20-30年代）：事后把关性质；缺乏对检验费用和质量保证问题的研究，对预防废品的出现等管理方面的作用较薄弱。
- ❖ 第二阶段--**统计质量控制**（SQC, Statistical Quality Control）阶段（20世纪40-50年代）：事后把关变为事中控制
- ❖ 第三阶段--**全面质量管理**（TQM, Total Quality Management）阶段（20世纪60年代至今）：事前控制
- ❖ 产品检验---事后控制，是一种防守型的质量管理；统计质量控制阶段主---事中控制，是一种预防型的质量管理；全面质量管理---事前控制，是一种进攻型或者是全攻全守型的质量管理。



产品检验阶段

- ❖ **操作者质量管理**：工人自己制造产品，又自己负责检验产品质量；制造和检验的质量职能统一集中在操作者身上，因此被称为“操作者质量管理”；
 - ❖ **工长质量管理**：由工长行使对产品质量的检验；操作与检验职能的分化（质量检验职能的强化）；
 - ❖ **检验员质量管理**：管理分工；专职的质量检验岗位、专职的质量检验员、专门的质量检验部门。
- ⇒ 质量管理从操作者发展到检验员，对提高产品质量有很大的促进作用。但随着社会科技、文化和生产力的发展，质量检验阶段存在很多不足：**1) 事后检验；2) 全数检验；3) 破坏性检验**（判断质量与保留产品之间发生矛盾）。



统计质量控制阶段I

- ❖ “事后检验”、“全数检验”存在的不足引起了人们的关注，一些质量管理专家、数学家开始注意质量检验中的弱点，并设法运用数理统计的原理来解决这些问题
- ❖ 在20世纪20年代，美国贝尔（Bell）实验室成立了两个研究组：
 - W. A. Shewhart博士为首的工序控制组：“事先控制，预防废品”；具可操作性的“**质量控制图**”；《Economic Control of Quality of Manufactured Product》
 - H. F. Dodge博士为首的产品控制组：**抽样**的概念和方法，“抽样检验表”



统计质量控制阶段II

- ❖ 20世纪40年代美国制定的战时控制质量标准：AWSZ1.1-1941 质量控制指南；AWSZ1.2-1941 数据分析用控制图法；AWSZ1.3-1942 工序控制图法。
- ❖ 这些标准的提出和应用，标志着质量管理在20世纪40年代进入了统计质量控制阶段。二战后，统计质量控制的方法开始得到推广，为企业带来了极好的利润。
- ❖ W. E. Deming博士对于日本质量管理的贡献



统计质量控制阶段III

从质量检验阶段发展到统计质量控制阶段，质量管理的理论和实践都发生了一次飞跃，从“事后把关”变为预先控制，并很好地解决了全数检验和破坏性检验的问题。但是，由于过多地强调了统计方法的作用，忽视了其它方法和组织管理对质量的影响，使人们误认为质量管理就是统计方法，而且这种方法又高深莫测，让人们望而生畏，质量管理成了统计学家的事情，限制了统计方法的推广发展，也限制了质量管理的范畴。



全面质量管理阶段



进入20世纪50年代之后，随着社会生产力的迅速发展，科学技术日新月异，工业生产技术手段越来越现代化，工业产品更新换代也越来越频繁。

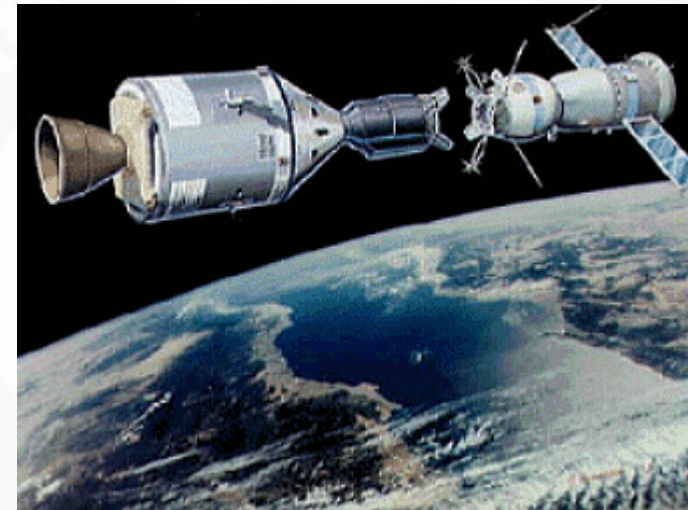
美国的阿波罗飞船零件560万个，如果零件的可靠性只有99.9%，则飞行中就可能5600个机件要发生故障，后果不堪设想。为此，全套装置的可靠性要求在99.9999%，在100万次动作中，只允许失灵一次，连续安全工作时间要在1亿到10亿小时。

如此要求，单靠统计方法控制是不够的，还需要一系列的组织管理工作，要对设计、准备、制造销售和使用等环节都进行质量管理，统计方法只是其中的一种工具。这样，新的历史条件和经济形势对质量管理提出了新的要求，使质量管理从SQC向更高级的全面质量管理发展。



促使全面质量管理出现的直接原因

(1) 产品性能的高级化、结构的复杂化和品种规格的多样化，对产品质量，尤其是可靠性和安全性提出了越来越高的要求。而要提高产品的可靠性与安全性，单纯依靠统计方法对生产制造过程进行控制难以解决。





(2) 自泰勒创立科学管理理论以来，管理科学出现了各种学派。其中梅约的“行为科学”和西蒙的“决策理论”，对现代企业管理影响较大。它们都强调企业管理中人的主观能动作用，主张实现“工业民主”。

❖ 质量管理出现了：“依靠工人”、“自主控制”的“零缺陷运动(Zero Defects, ZD)”和“质量管理小组活动(QC小组活动)”等，这些活动促使质量管理逐渐成为一项大家共同参与的管理活动。





促使全面质量管理出现的直接原因

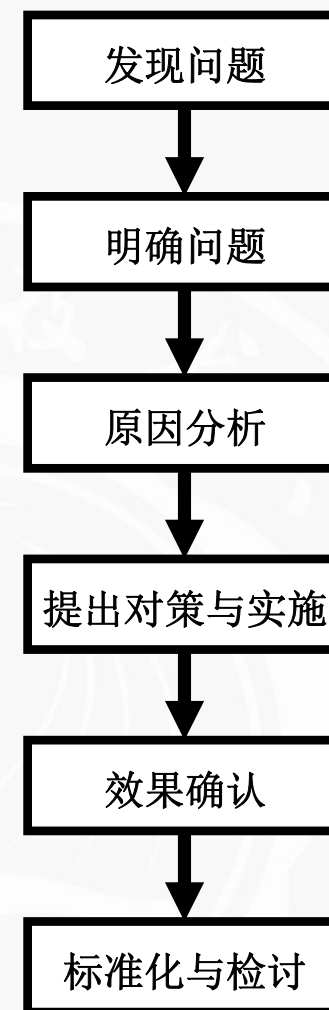
(3) 50年代末开始，由于“保护消费者利益”运动的发生和发展，迫使政府制定法律，制止企业生产和销售质量低劣、影响安全、危害健康的劣质品。制造企业不但要提供性能符合质量标准规定的产品，而且要保证售后正常使用过程中的安全性和可靠性等。质量保证成了质量管理中的一个十分突出的问题。





6.3 QC七大工具

- ❖ 检查表——收集、整理资料；
- ❖ 直方图——展示过程的分布情况；
- ❖ 控制图——识别波动(突波)的来源；
- ❖ 散布图——展示变数之间的线性关系；
- ❖ 因果图——寻找引发结果的原因；
- ❖ 层别法——从不同角度分层发现问题；
- ❖ 柏拉图——确定主导因素；





QC新七种工具

- ❖ PDPC法、
- ❖ 系统图法、
- ❖ 关联图法、
- ❖ KJ法、
- ❖ 箭头图法、
- ❖ 矩阵图法、
- ❖ 矩阵数据解析法



检查表

- ❖ 又叫对策表、统计分析表，用于数据整理和粗略的原因分析
- ❖ 检查表的分类：
 - 点检用检查表
 - 记录用检查表



点检用检查表

| 上班前服饰的检查表 | | | | | | | | |
|-----------|-----|----|----|----|----|----|----|----|
| 种类 | | 周一 | 周二 | 周三 | 周四 | 周五 | 周六 | 标注 |
| 携 带 | 钱包 | √ | √ | √ | | | | |
| | 手帕 | √ | √ | √ | | | | |
| | 车票 | √ | √ | √ | | | | |
| | 笔记本 | √ | √ | √ | | | | |
| 服 饰 | 领带 | √ | √ | √ | | | | |
| | 头发 | √ | √ | √ | | | | |
| | 皮鞋 | √ | √ | √ | | | | |
| 全体的调合 | | √ | √ | √ | | | | |



记录用检查表

例：记录生产轴承的缺陷



日期：1990年3月

数据搜集人：×××

| 缺陷 | 3 月 | | | | 总计 |
|-------|--------|------|-------|--------|----|
| | 6 日 | 7 日 | 8 日 | 9 日 | |
| 尺寸缺陷 | ☐☐☐☐ | ☐☐ | ☐☐☐ | ☐☐☐☐☐☐ | 10 |
| 形状缺陷 | ☐☐☐ | ☐☐☐☐ | | ☐☐☐ | 5 |
| 重量缺陷 | ☐☐☐☐☐☐ | ☐☐ | ☐☐☐☐☐ | ☐☐☐☐ | 10 |
| 光洁度缺陷 | ☐☐ | ☐☐☐☐ | ☐☐☐ | ☐☐☐☐ | 6 |
| 总计 | 10 | 6 | 6 | 9 | 31 |

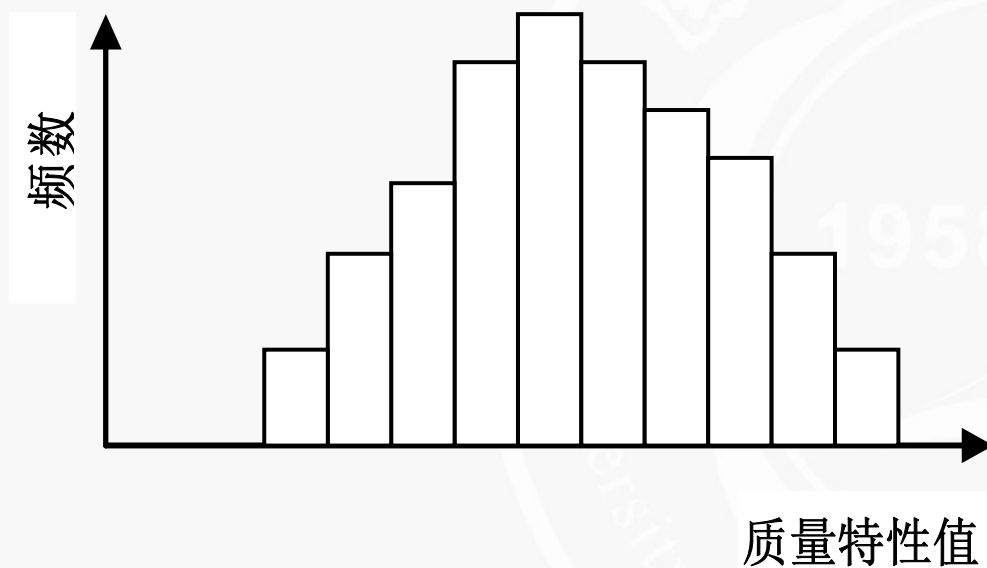


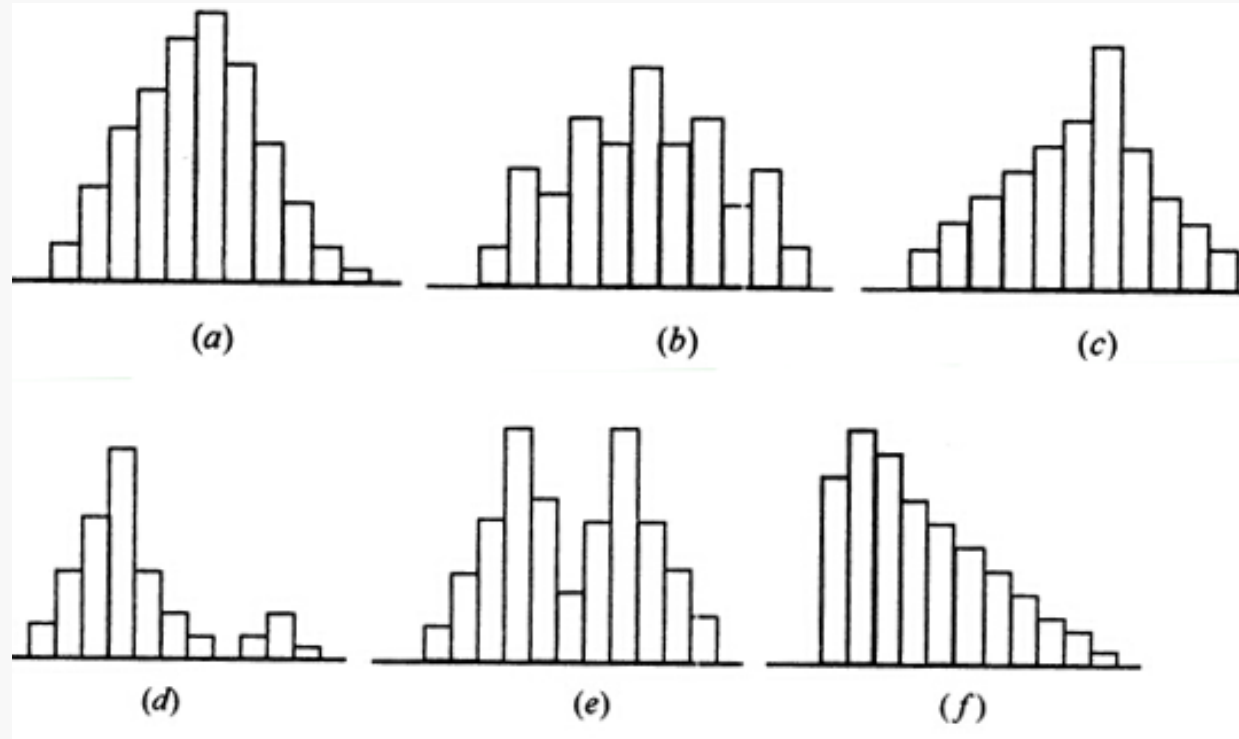
直方图

❖作用

- 整理分析质量数据
- 预测工艺过程的质量，判断生产过程是否处于受控状态

❖示例



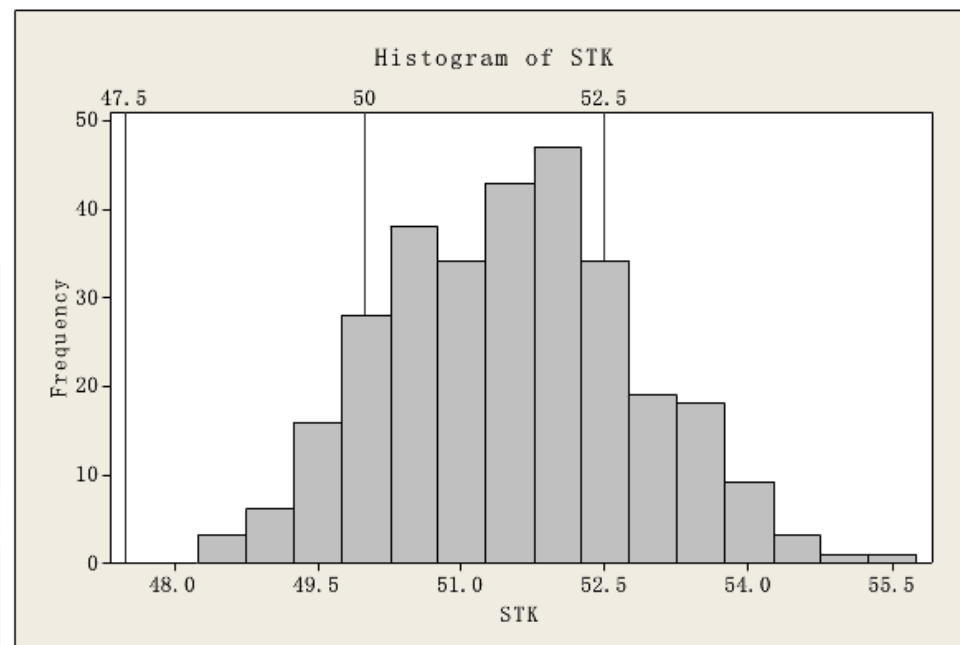
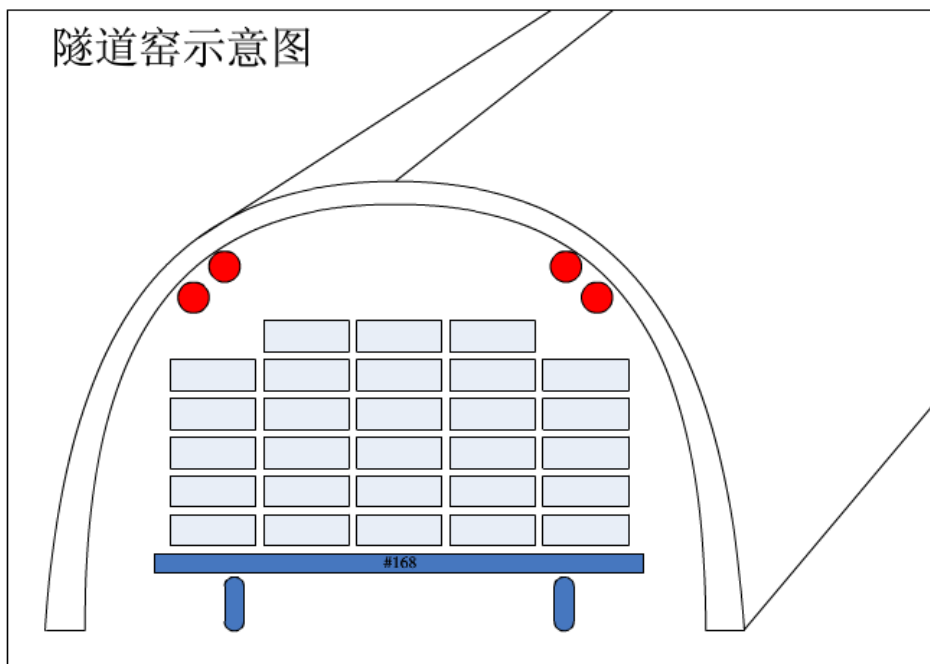


(a)正常型：以中间为顶峰，左右对称分布；(b)锯齿型：测量方法或读数有问题，或数据分组不当；(c)缓坡型：某种缓慢的倾向在起作用，如工具磨损、操作者疲劳等；(d)孤岛型：加工条件有变动或其它异常；(e)双峰型：两个不同的分布混在一起；(f)峭壁型：加工习惯问题



瓷磚尺寸

隧道窑示意图



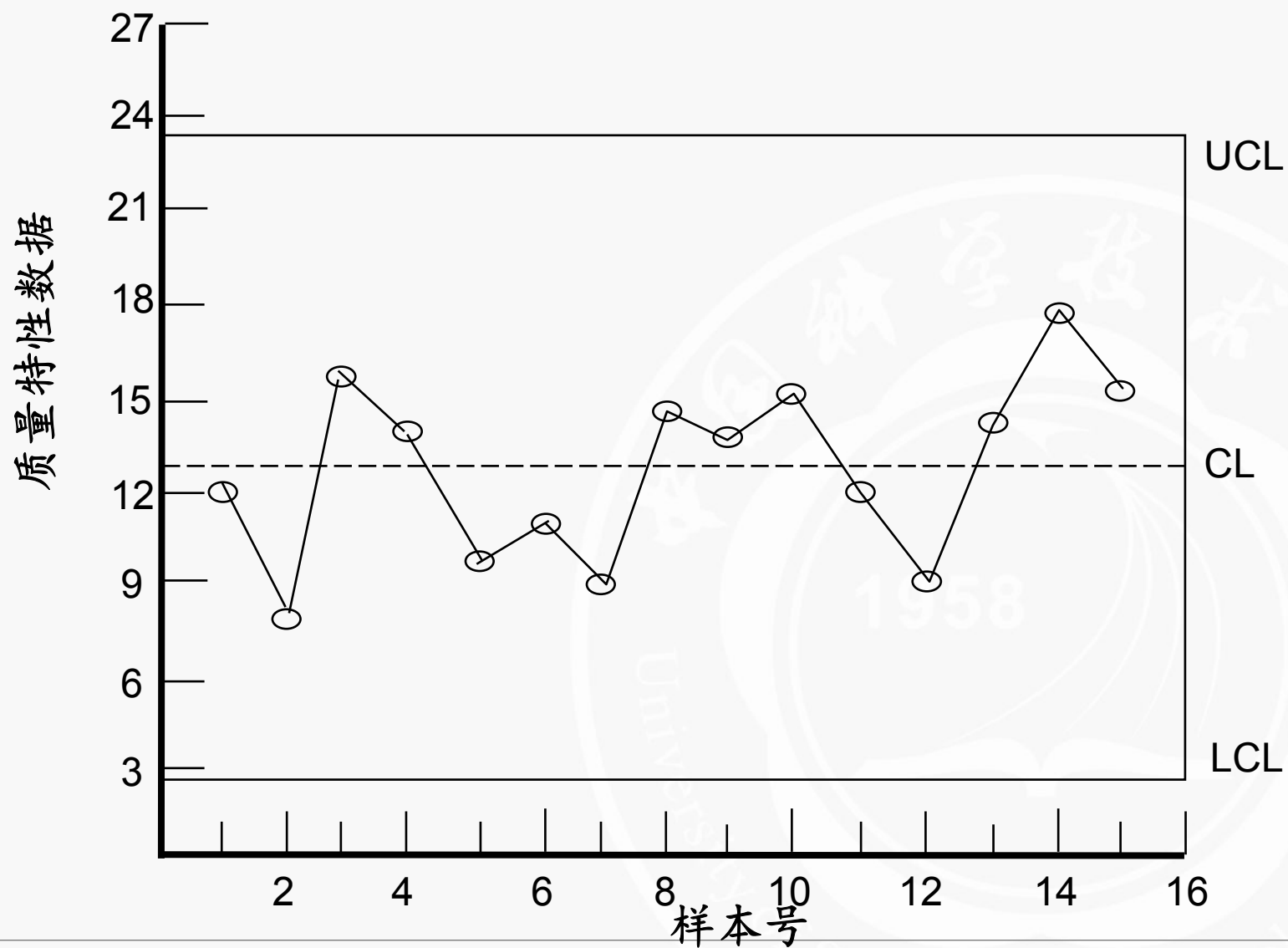


控制图

- ❖ 控制图是对生产过程或服务过程质量加以测定、记录从而进行控制管理的一种图形方法。图上有中心线CL、上控制界限UCL和下控制界限LCL，并有按时间顺序抽取的样本统计量数值的描点序列。
- ❖ 统计过程控制(SPC)作为统计质量控制(SQC)的核心技术受到普遍的重视。目前，工业发达国家都将统计过程控制列为高技术项目，认为SPC是实现以预测为主的质量控制的有效手段。



控制图





控制图

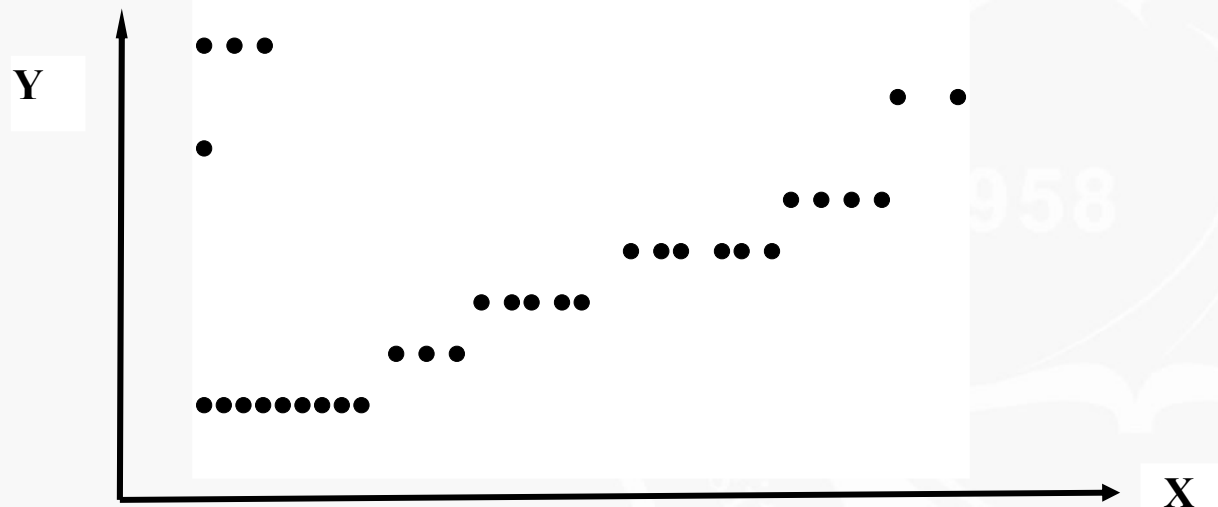
控制工序质量常用的方法，其基本程序是：

- ❖ (1) 绘制控制图；
- ❖ (2) 观察点子是否超出控制界限；
- ❖ (3) 如果点子没有超出控制界限，看是否有排列性的缺陷：
 - A. 连续七点以上出现上升或下降；
 - B. 连续七点以上出现在中心线一侧；
 - C. 有较多的点出现在中心线同一侧（11点中有10点，14点有12点，17点中有14点，20点中有16点，……）；
 - D. 有较多的点接近控制界限（3点中有2点，7点中有3点，11点中有4点，……）；
 - E. 点呈某种周期性排列。



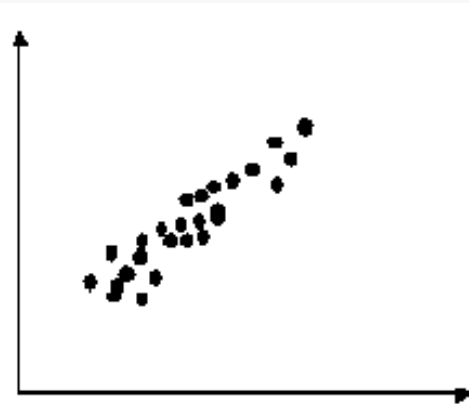
散布图

- ❖ 又称**相关图**
- ❖ 将两种数据标在坐标纸上以判别它们的相互关系（正相关、负相关、强相关、弱相关、线性相关、非线性相关、不相关）

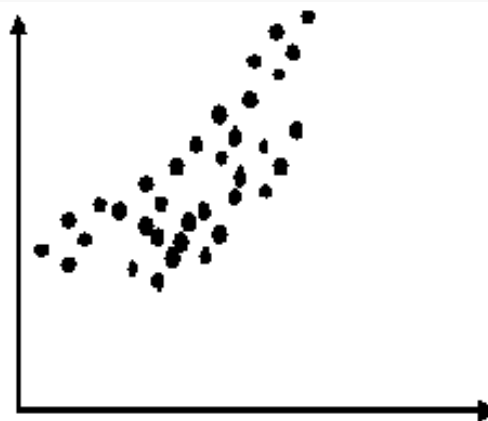




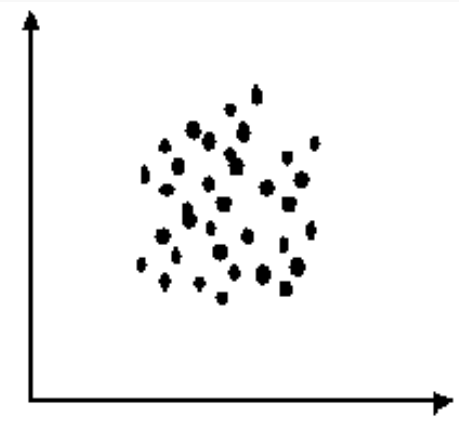
散布图



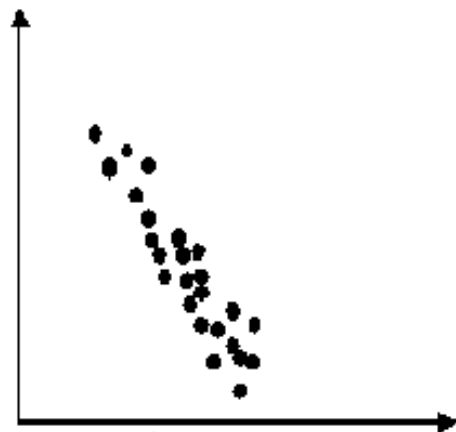
(a) 强正相关



(b) 弱正相关



(c) 不相关



(d) 强负相关



(e) 弱负相关

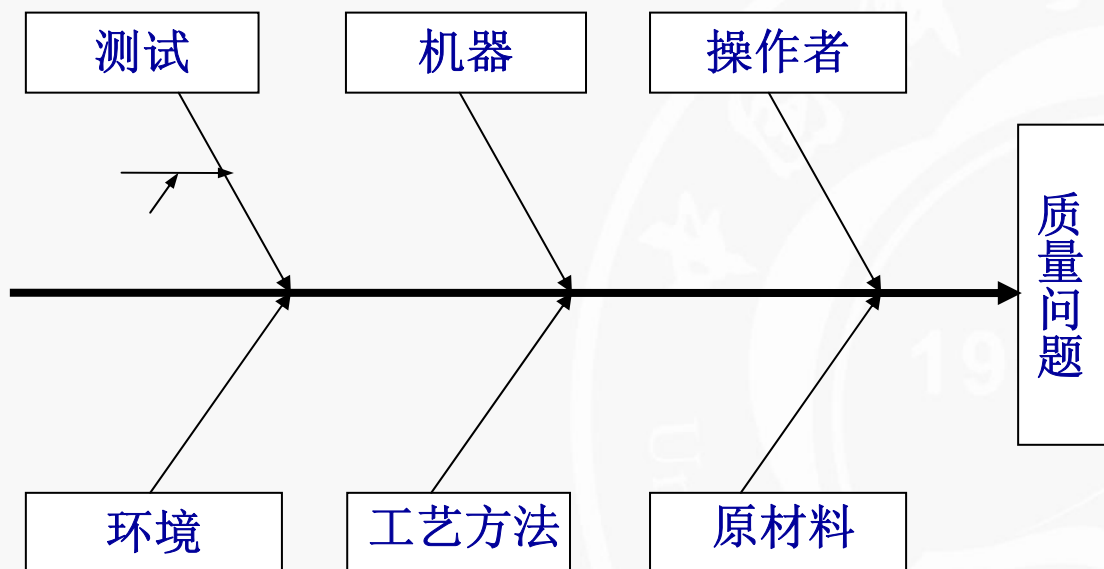


(f) 非线性相关



因果图

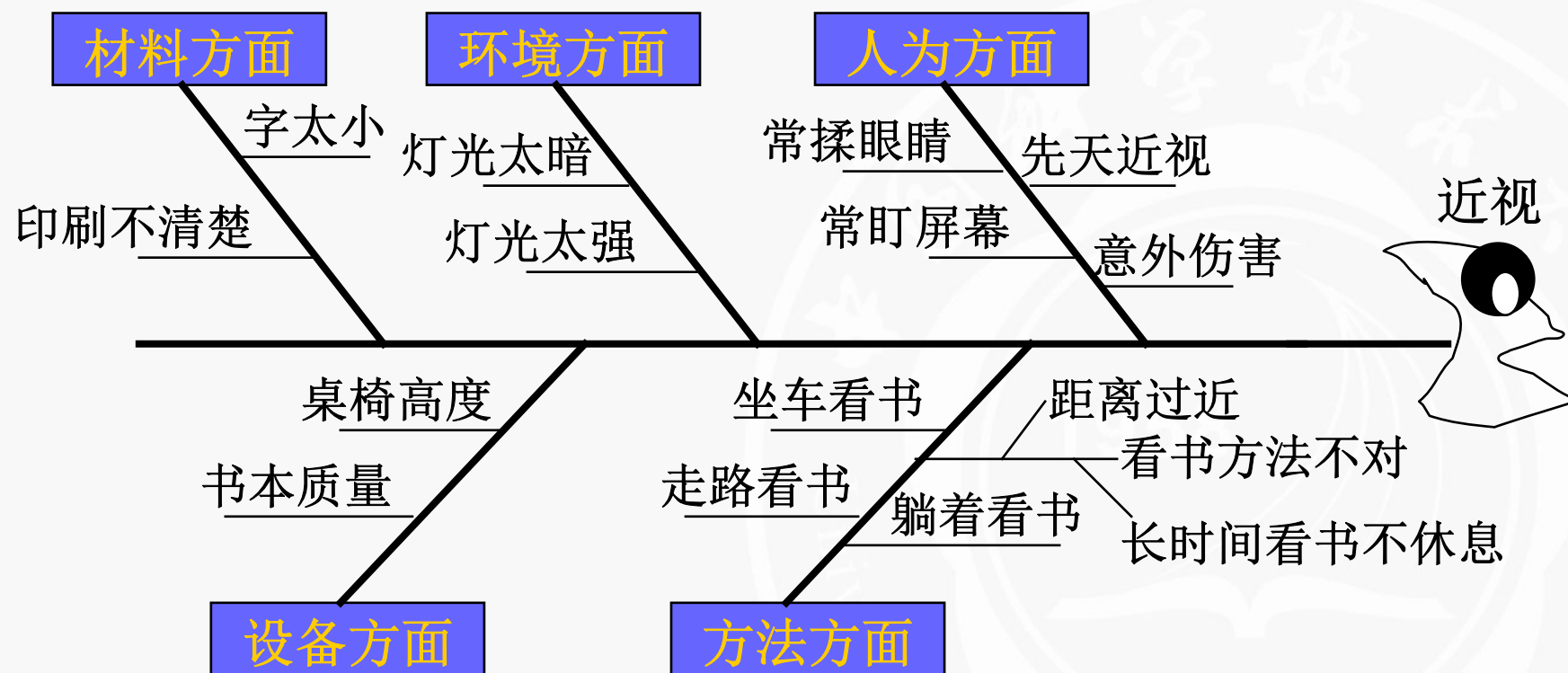
❖ 1953年石川馨教授发明，又叫**鱼刺图**、**特性因素图**。
发挥集体智慧，寻找质量问题原因





因果关系图示例

分析患近视的原因





层别法

- ❖按不同的目的、性质将数据分类，以便找出质量问题的原因。
- ❖为迅速有效地解决问题而在整个过程中按一定层次进行比较。

| 分层对象 | 分层的方法 |
|--------|--|
| 1、人 | 组、班、作业法、技能、新旧、熟练度、年龄、身体条件、性格/别、教育程度、经验 |
| 2、机械工具 | 机器号码、新旧、型号、构造、速度 |
| 3、原材料 | 产地、供应商、等级、尺寸 |
| 4、作业条件 | 温度、压力、湿度、速度、作业方式、顺序、人工与机器、人工或自动、检测器 |
| 5、时间 | 季度、月份、日夜、星期、时刻、修理前、修理后之使用次数 |
| 6、地区 | 海岸与内陆、国内国外、南区与北区、东区与西区 |
| 7、气候 | 气温、潮湿与干燥、风、晴或雨 |
| 8、产品 | 品种、需求者、新旧品、标准品或特殊品 |

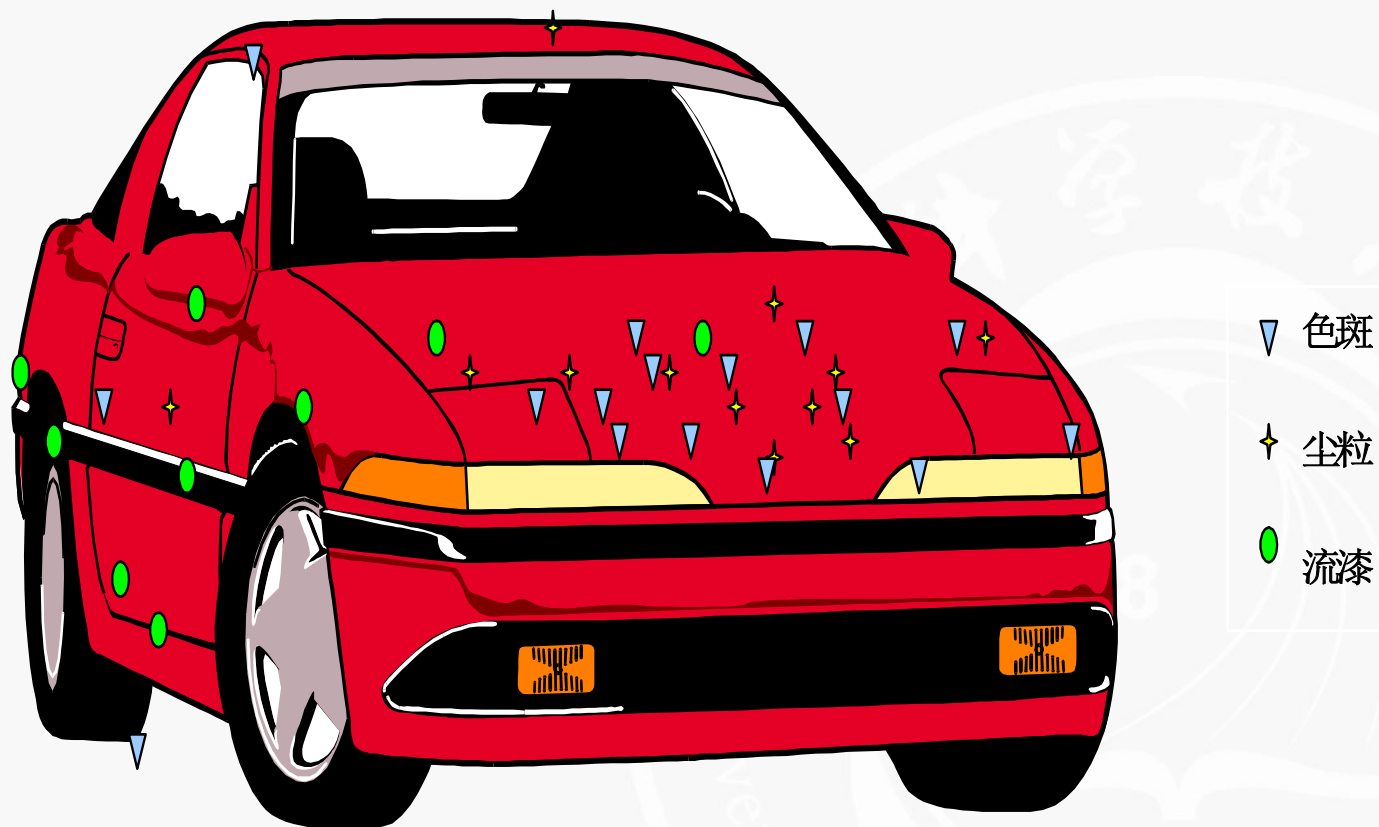


层别法

- ❖ 分层→比较→显现问题
- ❖ 分层→比较→缩小问题范围
- ❖ 分层→比较→掌握重要原因
- ❖ 分层→比较→对策评价
- ❖ 分层→改善前、中、后比较
- ❖ 分层→通过比较改进本期缺点并确定未来方向



分析车身喷漆质量



- ▼ 色斑
- ✦ 尘粒
- 流漆



柏拉图

- ❖ 又叫**主次因素图**、**Pareto 图**、**排列图**
 - 经济学家**Pareto**分析社会财富分布状况时提出
 - **Juran** 应用到质量管理上
 - 石川馨博士应用到品管圈活动中
- ❖ 区分影响质量各因素的影响程度，掌握改善的重点



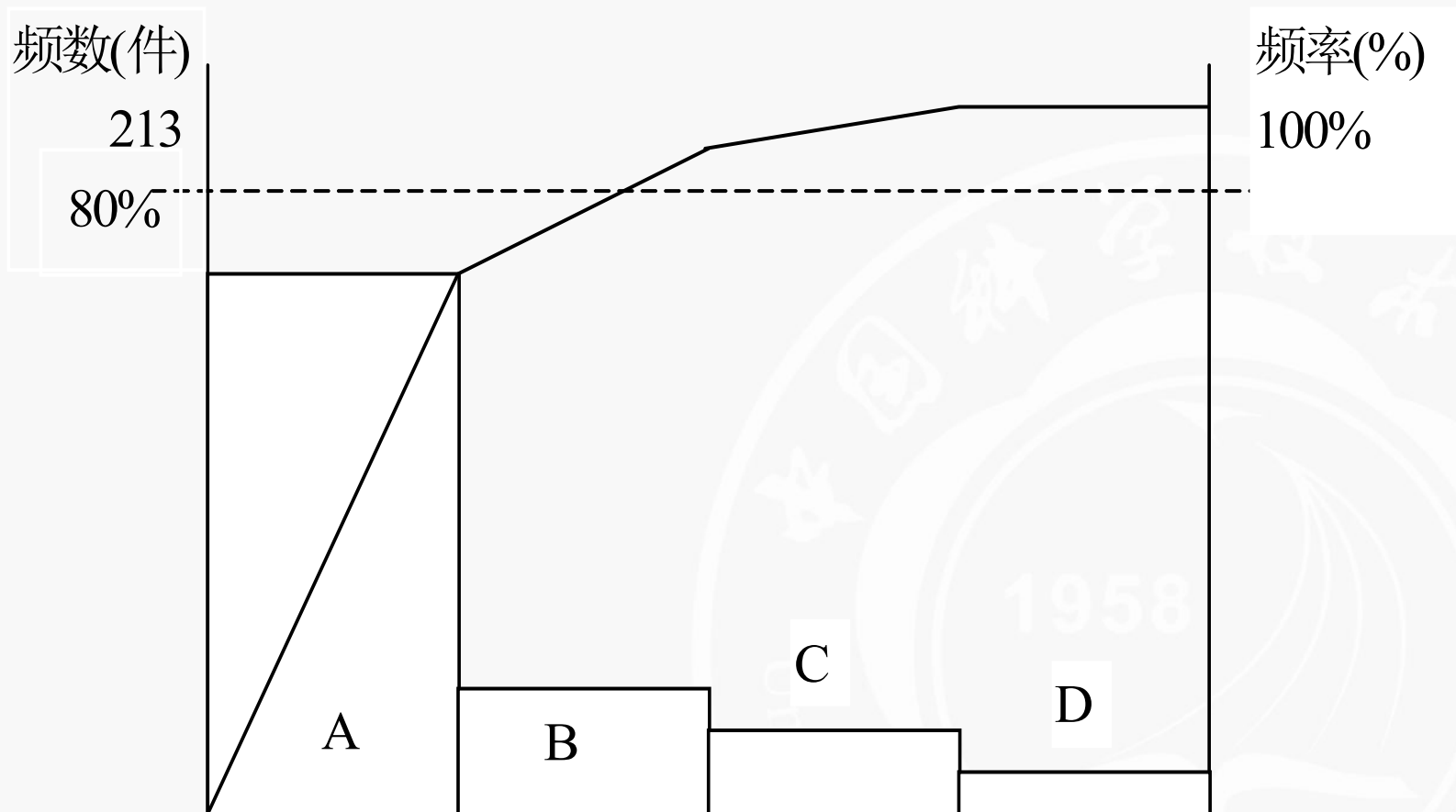
排列图画法与应用举例

❖ 某厂车加工曲轴主轴颈的不合格品率近几个月来呈上升的趋势，有关的管理人员、技术人员和操作工人组成了一个专门的QCC，对此进行了调查分析。他们搜集了不合格品特征的统计数据如下：

| 问题特征 | 符号 | 数量（件） | 比率（%） | 累计百分比（%） |
|------|----|-------|-------|----------|
| 轴颈刀痕 | A | 153 | 71.8 | 71.8 |
| 开档大 | B | 29 | 13.6 | 85.4 |
| 轴颈小 | C | 25 | 11.8 | 97.2 |
| 弯曲 | D | 6 | 2.8 | 100.0 |
| 总计 | | 213 | 100 | |



排列图画法与应用举例（续）





6.4 基本方法

- ❖ 4M1E法
- ❖ 5Why分析法
- ❖ 5W1H法
- ❖ 愚巧法
- ❖ 头脑风暴法



4M1E法

| | | | |
|-------------------------|---|--|--|
| Man | 1 是否遵守标准 4 是否具有旺盛的责任感 7 配置是否适当 10 健康状况是否良好 | 2 作业效率是否良好 5 是否具有技术 8 是否有改善意欲 | 3 是否具有问题意识 6 是否具有经验 9 人际关系是否良好 |
| Machine | 1 是否有足够的工序能力 4 有无充分的点检 7 是否会发生异常 10 整理整顿是否做好 | 2 可靠性如何 5 是否发生故障停止 8 配置是否适当 | 3 加油是否适当 6 精度是否足够 9 数量是否过多或不足 |
| Material | 1 数量有无发生错误 4 有无混入异质材料 7 处理情形是否良好 | 2 等级有无发生错误 5 在庫量是否适当 8 配置情形是否良好 | 3 厂牌有无产生错误 6 有无浪费现象 9 品质水准是否良好 |
| Method | 1 作用标准内容是否良好 4 这种方法是否能制成 7 相互协调是否良好 10 工程的连接是否良好 | 2 作业标准是否有修改 5 此法能否提高效率 8 温、湿度是否适当 | 3 这种方法是否安全 6 作业顺序是否适当正确 9 照明、通风设备是否适合 |
| Environ ment | 1 环境的温湿度、照明是否恰当 2 是否有震动或噪音？ | | |



5 Why分析法

所谓5why分析法，又称“5问法”，也就是对一个问题点连续以5个“为什么”来自问，以追究其真正原因。虽为5个为什么，但使用时不限定只做“5次为什么的探讨”，主要是必须找到真正原因为止，有时可能只要3次，有时也许要10次。这种方法最初是由丰田佐吉提出的。



例：例子来找出停机的真正原因

丰田汽车公司前副社长大野耐一曾举了一个例子来找出停机的真正原因

- ❖大野问:为什么机器停了?
- ❖工人答:因为机器超负荷, 保险丝烧断了。
- ❖大野问:为什么机器会超负荷?
- ❖工人答:因为轴承的润滑不够。
- ❖大野问:为什么轴承会润滑不够?
- ❖工人答:因为润滑泵吸不上油了。
- ❖大野问 :为什么润滑泵吸不上油?
- ❖工人答:因为油泵轴磨损了, 松动了。

❖大野问:为什么油泵轴会磨损了, 松动呢?

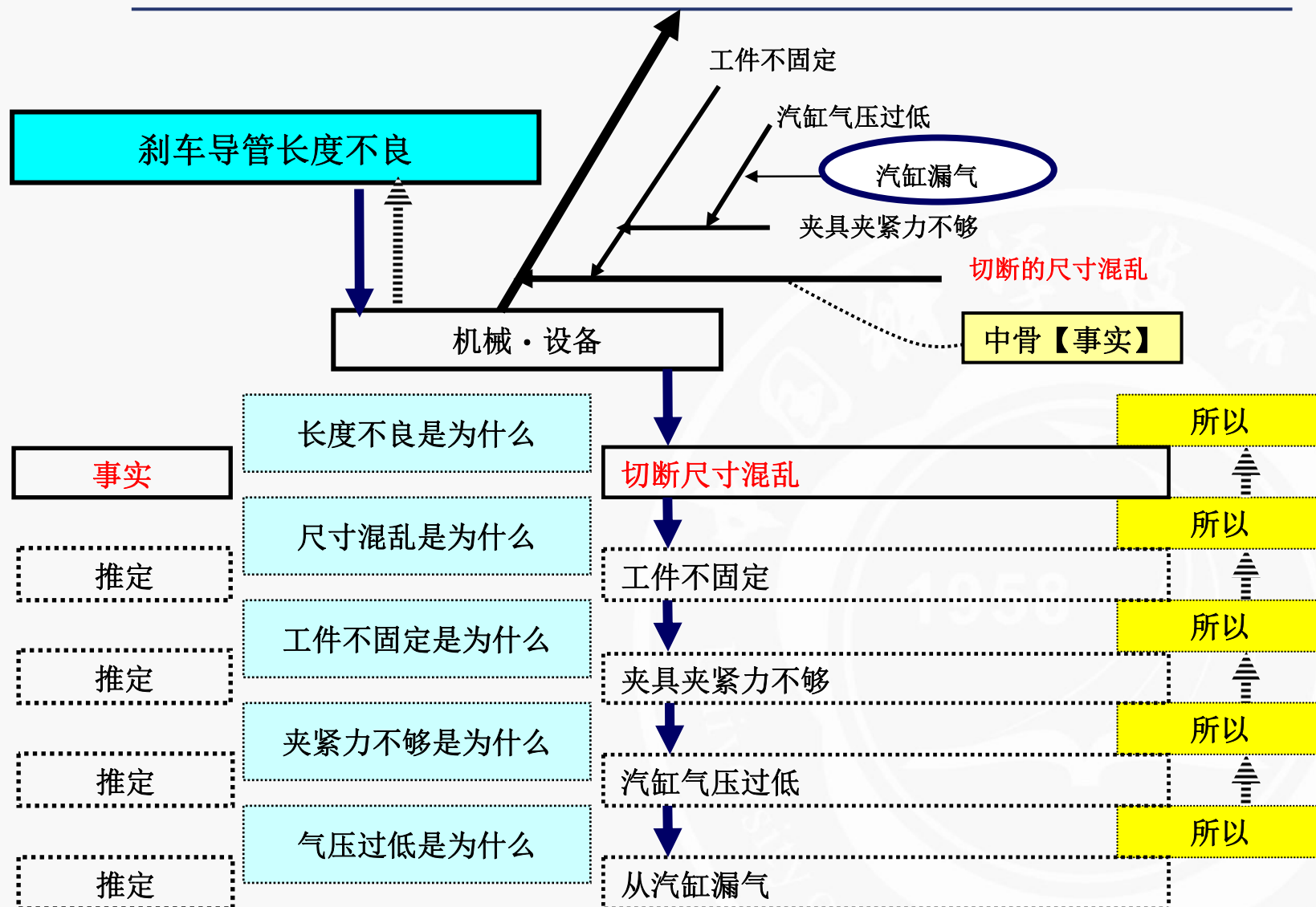
❖工人答:因为没有安装过滤器, 油里混进了杂质。

经过连续五次不停地问“为什么”, 才找到问题的真正原因和解决的方法, 在油泵上安装了过滤器。

如果员工没有以这种追根究底的精神来发掘问题, 他们很可能只是换根保险丝草草了事, 真正的问题还是没有解决。

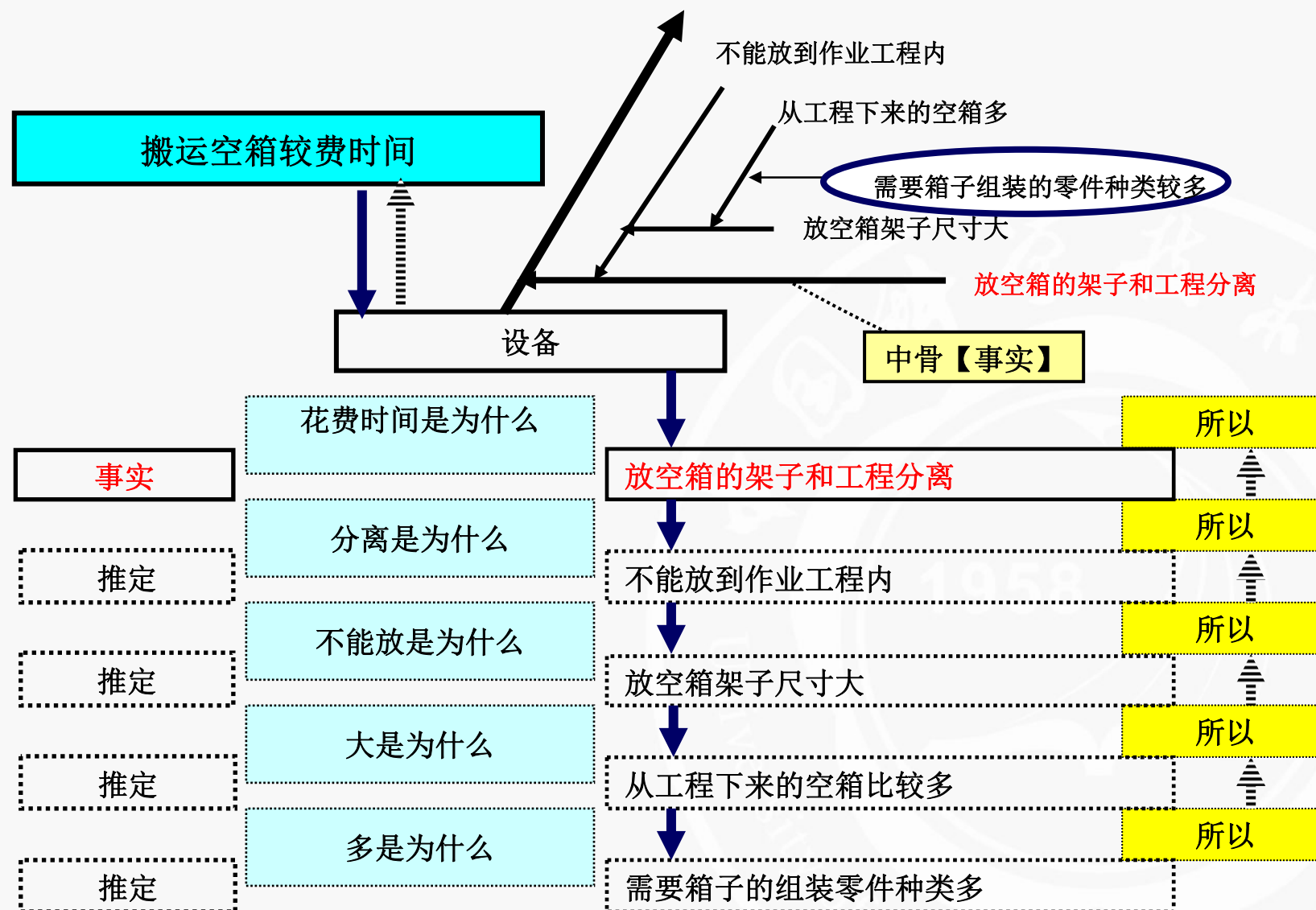


例：刹车导管长度不良



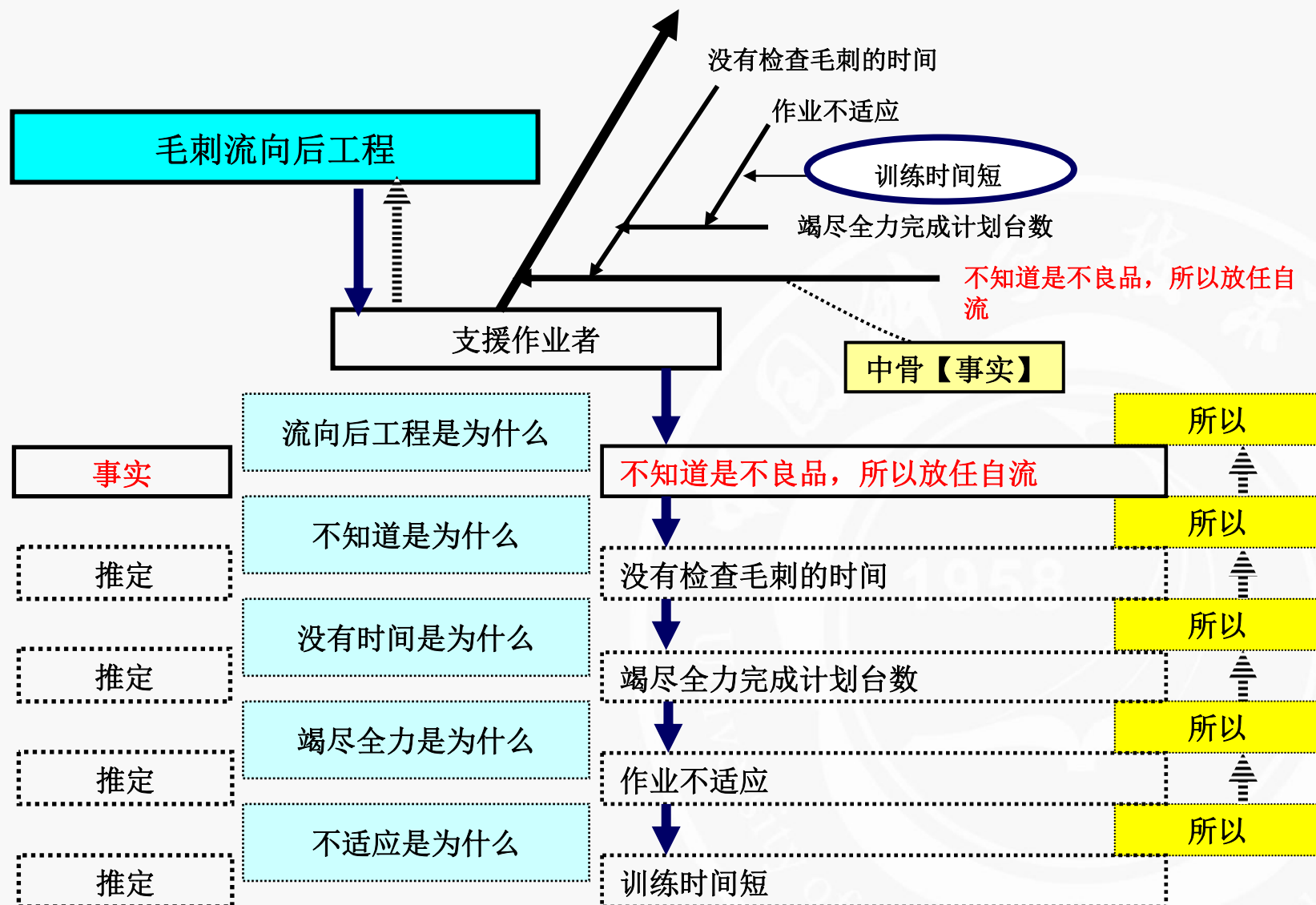


例：搬运空箱较费时间



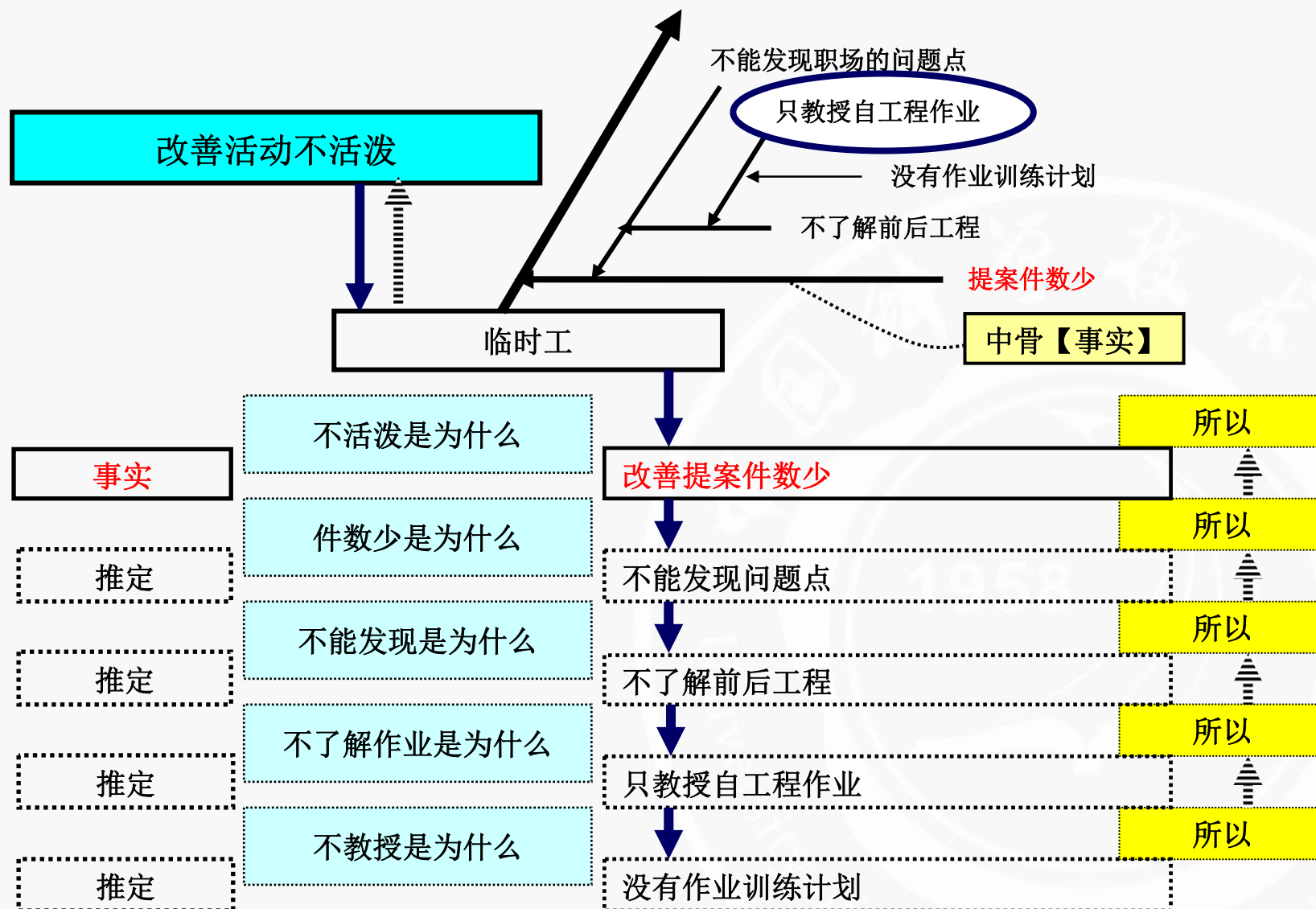


例：毛刺流向后工程





例：改善活动不活泼







5W1H法

| 5W1H | 内容 | 质问 |
|--------------------|---|--|
| Why 目的 | <ul style="list-style-type: none"> ● 将所有事情先怀疑一遍，再做深入研究 ● 对上述四方面问题，均用Why来检讨，以找出最好改善方案 | <ul style="list-style-type: none"> ● 为什么要这样做？ ● 为什么要使用目前的机器做？ ● 为什么要按目前的步骤做？ |
| What 对象 | <ul style="list-style-type: none"> ● 去除不必要部分和动作 ● 改善对象是什么 | <ul style="list-style-type: none"> ● 是否无其它的可做？ ● 应该必须做些什么？ |
| Where 地点 | <ul style="list-style-type: none"> ● 改变场所或改变场所之组合 ● 作业或作业者的方向是否在正确的状态 | <ul style="list-style-type: none"> ● 在何处做？为什么在那地方做？ ● 是否在别处做更有效率？应该在何处做 |
| When 时间 | <ul style="list-style-type: none"> ● 改变时间、顺序 ● 改变作业的时刻、时间或时期 | <ul style="list-style-type: none"> ● 何时做？为什么那时做？ ● 别的时间做是否更有利？应该在何时做？ |
| Who 人员 | <ul style="list-style-type: none"> ● 人的组合和工作的分担 ● 作业者、机器、工具间关系的重新检讨 | <ul style="list-style-type: none"> ● 谁在做？为什么要这个人来做？ ● 是否无他人可替代？有谁可以做得更好 |
| How 方法 | <ul style="list-style-type: none"> ● 使方法、手段更简单 ● 改变作业方法与步骤，使所需劳力、技巧更少，成本更低 | <ul style="list-style-type: none"> ● 情形到底如何？为什么要如此做？ ● 为什么没有其它可替代方法？ ● 到底如何做最好？ |



愚巧法

❖ 背景

- 只要是人，不管如何注意作业，也会发生错误。愚巧法就是为使再愚钝的人来操作或作业，稍不注意，也不会发生错误，而提出的一种方法。

❖ 例：

- 电器的保险丝→防止过负荷
- 特别加浓气味的煤气→防止漏气的危险
- 煤油炉倒后自动熄火装置→防止火灾
- 铁路道口的自动警报器→防止交通事故



❖断根原理：将会造成错误的原因从根本上排除掉，使绝不发生错误，藉“排除”的方法来达成。

➤例：录音带上若录有重要的资料想永久保存时，则可将侧边防再录孔之一小块塑料片剥下，便能防止再录音。-例：全自动洗衣机的盖子

❖保险原理：藉用二个以上的动作必需共同或依序执行才能完成工作。

➤例：开银行保险箱时，须以顾客之钥匙与银行之钥匙，同时插入钥匙孔，才能将保险箱打开。

❖自动原理：以各种光学、电学、力学、机构学、化学等原理来限制某些动作的执行或不执行，以避免错误之发生。

➤如：抽水马桶的水箱内设有浮球，电梯超重报警器



❖相符原理：藉用检核动作是否相符合，来防止错误的发生。

➤依“形状”的不同来达成，例如，个人计算机与监视器(**monitor**)或打印机的连结线用不同的形状设计,使其能正确连接起来.

❖顺序原理：避免工作的顺序或流程前后倒置，可依编号顺序排列，可以减少或避免错误的发生。

➤以“斜线”方式来完成，例如档案管理。

❖隔离原理：藉分隔不同区域的方式，来达到保获某些地区，使其不能造成危险或错误的现象发生。隔离原理亦称保获原理。

➤如危险的物品放入专门的柜子中加锁。

❖复制原理：同一件工作，如需做二次以上，最好采用“复制”方式来达成，省时又不错误。



- ❖ 层别原理：以线条的粗细或形状加以区别。
 - 以不同之颜色来代表不同的意义或工作的内容，公文卷宗红色为紧急文件、白色为正常文件、黄色为机密文件。
- ❖ 警告原理：有不正常的现象发生，能以声光或其它方式显示出各种“警告”的讯号，以避免错误的发生。
 - 超速报警器。
- ❖ 缓和原理：藉各种方法来减少错误发生后所造成的损害，虽然不能完全排除错误的发生，但是可以降低其损害的程度。
 - 如鸡蛋的隔层装运盒，汽车安全带，骑机车戴安全帽。



头脑风暴法

❖产生背景

1939年，美国的广告代理商**BBDO**公司的副总裁**Alex F. Osborn** 想出来的方法，具有在“完全没有限制的轻松状态下，从自由的反应当中，自由地遐想，因而产生许多奔放的创意及方案”。

❖理由

- 人在思考创意时，如以集团的方式一起思考，则由于互相刺激的关系，比个人思考更容易产生好的创意
- 只要是没有批评的自由环境，构思能力即可以发挥至最高点以上



头脑风暴法

❖ 两个基本原则

- 延迟判断
- 量变引起质变

❖ 四条基本规则

- 不做任何有关优缺点的评价
- 欢迎‘自由奔放’
- 追求设想的数量
- 巧妙利用/改善别人的设想（搭顺风车）



头脑风暴法

主题

- ❖ 会议前两天

主持者

- ❖ 严格遵循四条规则
- ❖ 保持会议的热烈气氛
- ❖ 鼓励全体参加者的参与

记录员

- ❖ 1 至 2人

参加者

- ❖ 5 至 10 人
- ❖ 不同背景；不是‘专家’或‘领导’

时间

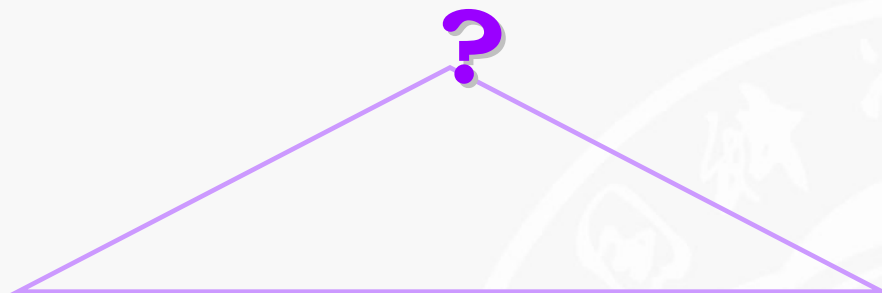
- ❖ 1 至 2 小时

设想/点子评价

- ❖ ‘冷却’后



头脑风暴法



试脑力激荡这个铁吊衣架的不同用处

时间：10 分钟



6.5 PDCA循环

❖ 最早由美国质量管理专家戴明提出，又称为“戴明环”。

- **P (Plan)** ——计划，确定方针和目标，确定活动计划
- **D (Do)** ——执行，实地去做，实现计划中的内容
- **C (Check)** ——检查，总结执行计划的结果，注意效果，找出问题
- **A (Action)** ——行动，对总结检查的结果进行处理，成功的加以肯定和推广、标准化，失败的加以总结，未解决的放到下一PDCA循环。



PDCA循环步骤

❖ 计划阶段（P）

- 找出问题
- 分析原因
- 找出主因
- 拟定措施 (5W1H; 回答Why, What, Where, Who, When & How)

❖ 执行阶段（D）

- 执行计划

❖ 检查阶段（C）

- 监督控制

❖ 总结阶段（A）

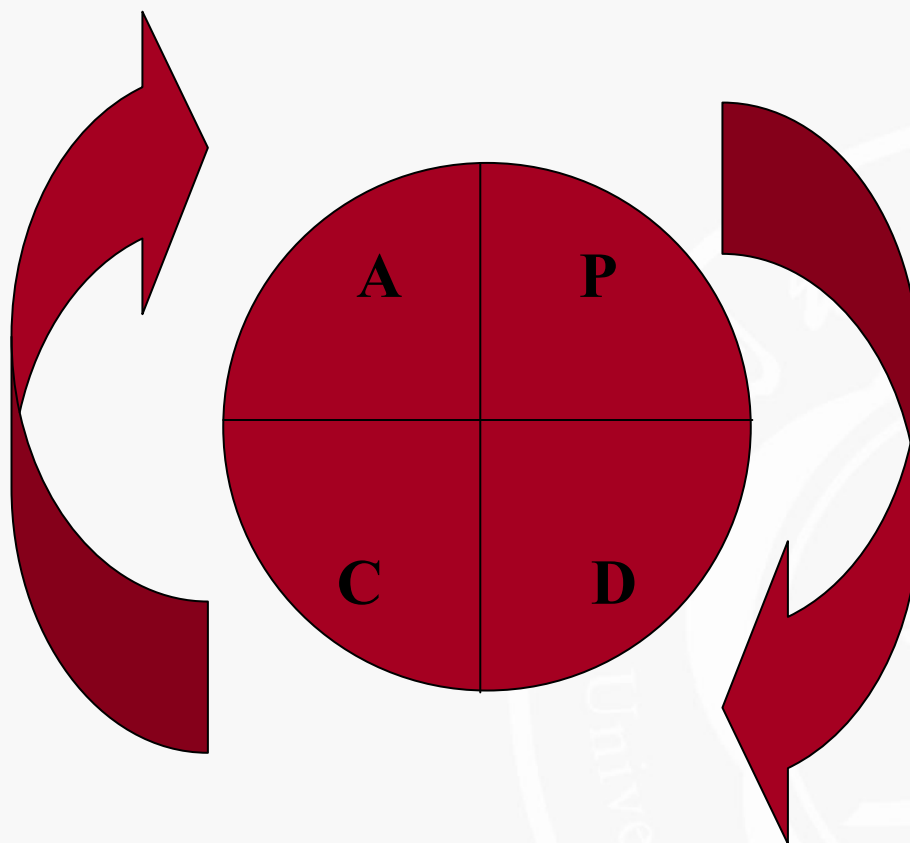
- 巩固成果
- 处理后事



| 阶段 | 步骤 | 主要办法 |
|----|--------------------------|--|
| P | 1、分析现状，找出问题 | 直方图、控制图、排列图 |
| | 2、分析各种影响因素或原因 | 因果图 |
| | 3、找出主要影响因素 | 排列图，相关图 |
| | 4、针对主要原因，制定措施计划 | 回答“ 5W1H ”：为什么制定该措施(Why)？要做什么(What)?何处执行(Where)? 由谁负责完成(Who)? 什么时间完成(When)？如何完成(How)? |
| D | 5、执行、实施计划 | |
| C | 6、检查计划执行结果 | 排列图、直方图、控制图 |
| A | 7、总结成功经验，制定相应标准 | 制定或修改工作规程、检查规程及其它有关规章制度 |
| | 8、把未解决或新出现的问题转入下一个PDCA循环 | |



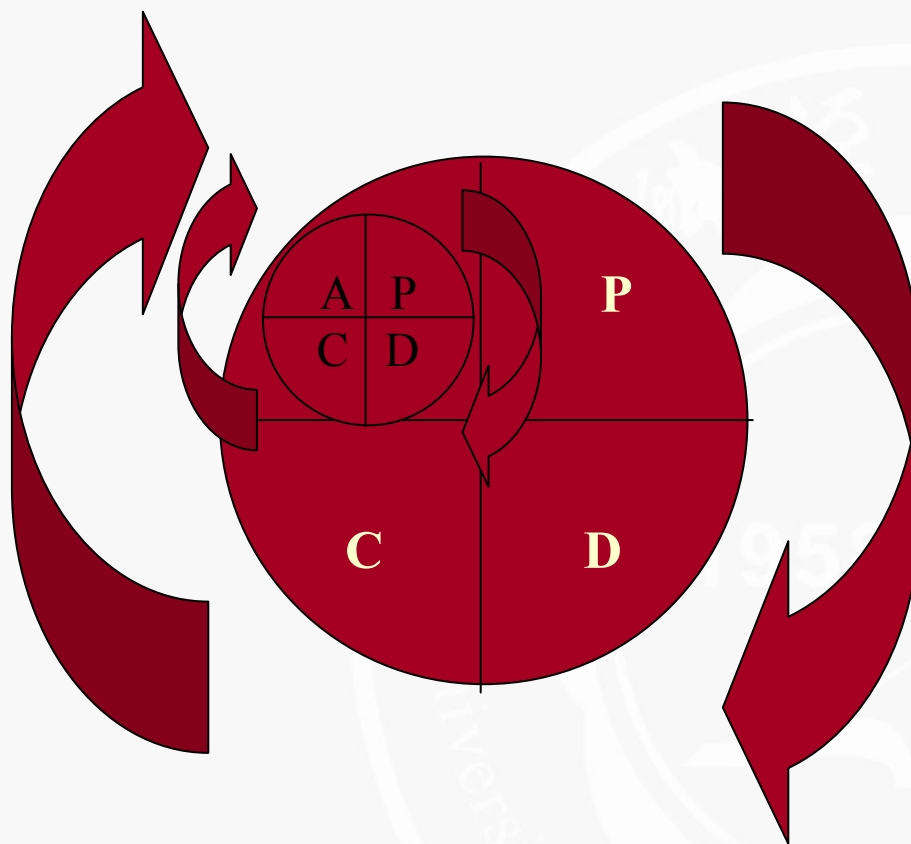
PDCA循环基本模型





PDCA循环特点一

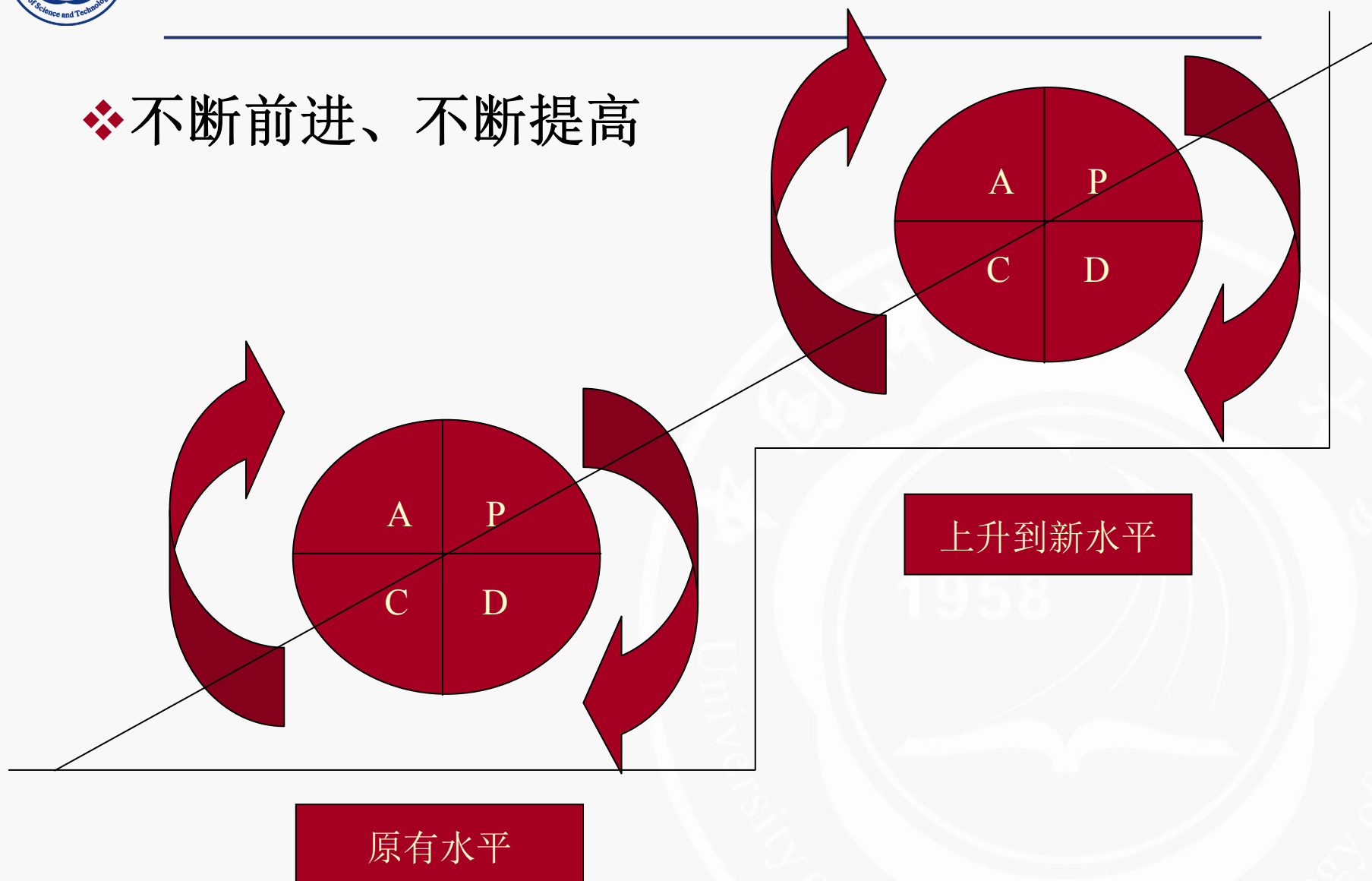
❖ 大环套小环，小环保大环，推动大循环





PDCA循环特点二

❖ 不断前进、不断提高





PDCA循环特点三

❖ 科学管理方法的综合应用

- QC七种工具为主的统计处理方法
- 工业工程（IE）中工作研究方法



PDCA循环与七种统计方法的结合

- ❖ 1、找问题：直方图、控制图；
 - ❖ 2、找影响质量的各种各样原因：因果分析图；
 - ❖ 3、找主要原因：排列图、相关图；
 - ❖ 4、制订改进计划：无；
 - ❖ 5、实施计划：无；
 - ❖ 6、检查：直方图、控制图；
 - ❖ 7、总结和标准化工作：无；
 - ❖ 8、遗留问题交下一个循环处理：无。
- ❖ 备注：粗略原因分析用分层法和统计调查表法。



6.6 5S管理

- ❖ 日本整理整顿的定义：5S
- ❖ 5S：整理（SEIRI）、整顿（SEITON）、清扫（SEISO）、清洁（SEIKETSU）、素养（SHITSUKE），又被称为“五常法则”或“五常法”。
- ❖ 这五个字词都是以S为开头的日文罗马拼音，故简称5S。
- ❖ + safety + save



整理(Seiri)

- ❖ 在工作现场，区分需要与不需
- ❖ 要的东西。
- ❖ 保留需要的东西
- ❖ 撤除不需要的东西



整顿(Seiton)

❖ 将需要的东西加以定位置放，并且保持在需要时立即取出状态。

定位之后，要明确标示
用完之后，要物归原位



清扫(Seiso)

❖ 将不需要东西加以排除、丢弃，以保持工作场所无垃圾、无污秽之状态。

勤于擦拭机器设备

勤于维护工作场所



清洁(Seiketsu)

❖ 维护清扫过后的厂区及环境之整洁美观，使工作的人觉得干净、卫生而产生无比的干劲。

现场时时刻刻保持美观状态
维持前3S之效果



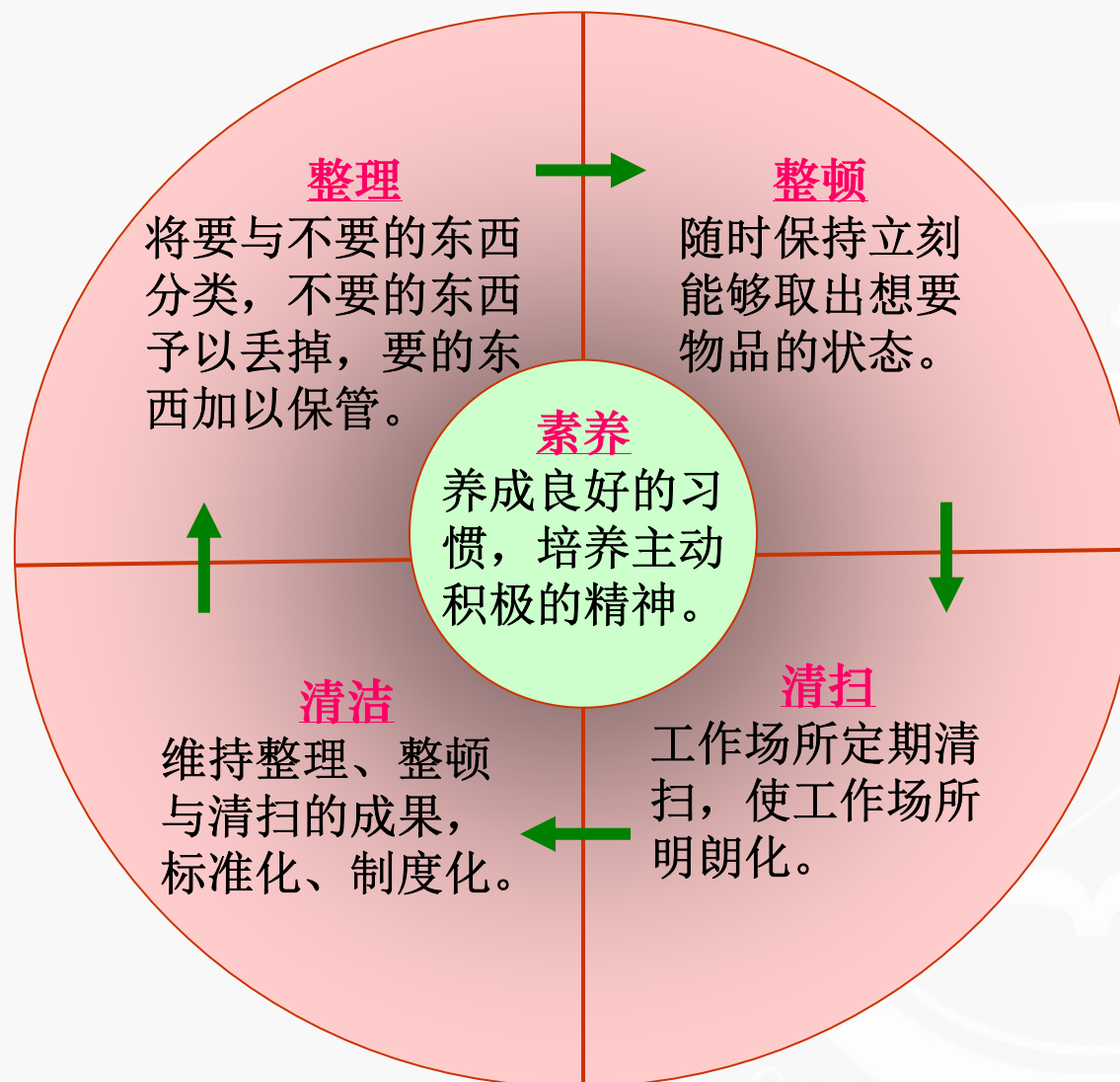
修身(Shitsuke)

❖ 透过进行上述4S之活动，让每一位同仁养成良好习惯，并且遵守规定、规则，使做到“以厂为家，以厂为校”之地步。

“改造人性、提升道德”之人的品质提升运动



6.4 5S管理





6.7 全面质量管理

全面质量管理(Total Quality Management, TQM)

：一个组织以质量为中心，以全员参与为基础，目的在于通过让顾客满意和本组织所有成员及社会受益而达到长期成功的管理途径

--ISO8402-1994



全面质量管理的特点I

❖ 1、全面的质量管理

过去我们一说到质量，往往是指**产品质量**，它包括性能、寿命、可靠性和安全性，即所谓狭义质量概念。当然，产品质量是非常重要的。但是，产品质量再好，如果制造成本高，销售价格贵，用户是不欢迎的。即使产品质量很好，成本也低，还必须交货及时和服务周到，才能真正受到用户欢迎。因此一个企业必须在抓好产品质量的同时，要抓**成本质量、交货期质量和服务质量**。这些质量的全部内容就是所谓广义的质量概念，即全面质量。可见，质量管理必须对这种广义质量的全部内容进行管理。



全面质量管理的特点II

❖ 2. 全过程的管理

❖ 所谓“全过程”是指产品质量的产生、形成和实现的整个过程，包括市场调研、产品开发和设计、生产制造、检验、包装、贮运、销售和售后服务等过程。要保证产品质量，不仅要搞好生产制造过程的质量管理，还要搞好设计过程和使用过程的质量管理，对产品质量形成全过程各个环节加以管理，形成一个综合性的质量管理工作体系。做到以防为主，防检结合，重在提高。



全面质量管理的特点III

❖ 3. 全员参加的管理

❖ 产品质量是企业全体职工工作质量、产品设计制造过程各环节和各项管理工作的综合反映，与企业职工素质、技术素质、管理素质和领导素质密切相关。要提高产品质量，需要企业各个岗位上的全体职工共同努力，使企业的**每一个职工都参加到质量管理中来**，做到质量管理，人人有责。



全面质量管理的基础化工作

1. 标准化工作
2. 计量工作
3. 质量情报工作
4. 质量责任制
5. 质量教育工作



- ❖ **标准化工作**是现代化大生产中各项工作(包括技术工作和管理工作)的基础，同时也是质量管理的基础。标准，一方面是衡量产品质量和工作质量的的尺度，另一方面又是企业进行生产、技术和质量管理工作的依据。
- ❖ 标准化工作应做到具有权威性、科学性、连贯性、明确民生和群众性。



- ❖ **计量工作**包括检测、化验和分析等工作，它是保证产品质量的重要手段。计量工作主要包括以下内容：
- ❖ (1) 正确合理地选择使用计量器具与仪器；
 - ❖ (2) 严格按照检验规程对所有计量器具进行检查校验；
 - ❖ (3) 及时修理或报废不合格的计量；
 - ❖ (4) 不断改进计量器具和计量方法，实现检验测试手段的现代化。



❖ **质量情报**中指反映产品质量和供产销各环节工作质量的基本数据、原始记录和产品在使用过程中反映出来的质量情况数据。它是进行质量管理的原始凭证，反映了影响产品质量的各方面因素和生产技术经营活动的原始状态、产品的使用情况以及国内外产品质量的发展动向。通过对产品情报的分析研究，可以正确认识影响产品质量诸因素的变化同产品质量波动的内在联系，从而认识并掌握提高产品质量的规律性。质量情报工作包括情报的收集、整理、分析和管理等。



❖ 建立**质量责任制**，就是明确规定企业中的每一部门、每一职工的具体任务、职责和权限，以便做到质量工作事事有人管，人人有专责，办事有标准，工作有检查。实践证明，只有建立严格的质量责任制，才能调动广大职工的质量管理积极性。为了保证质量责任制的真正贯彻落实，企业还必须制定质量奖惩制度，体现奖何优罚劣，把职工的积极性和注意力吸引到质上来。



-
- ❖推行全面质量管理，自始至终要进行**质量教育工作**，通过教育做到：
 - ❖(1)克服轻视质量的错误倾向，树立质量第一的思想；
 - ❖(2)掌握全面质量管理的基本知识；
 - ❖(3)学会科学的质量管理方法。



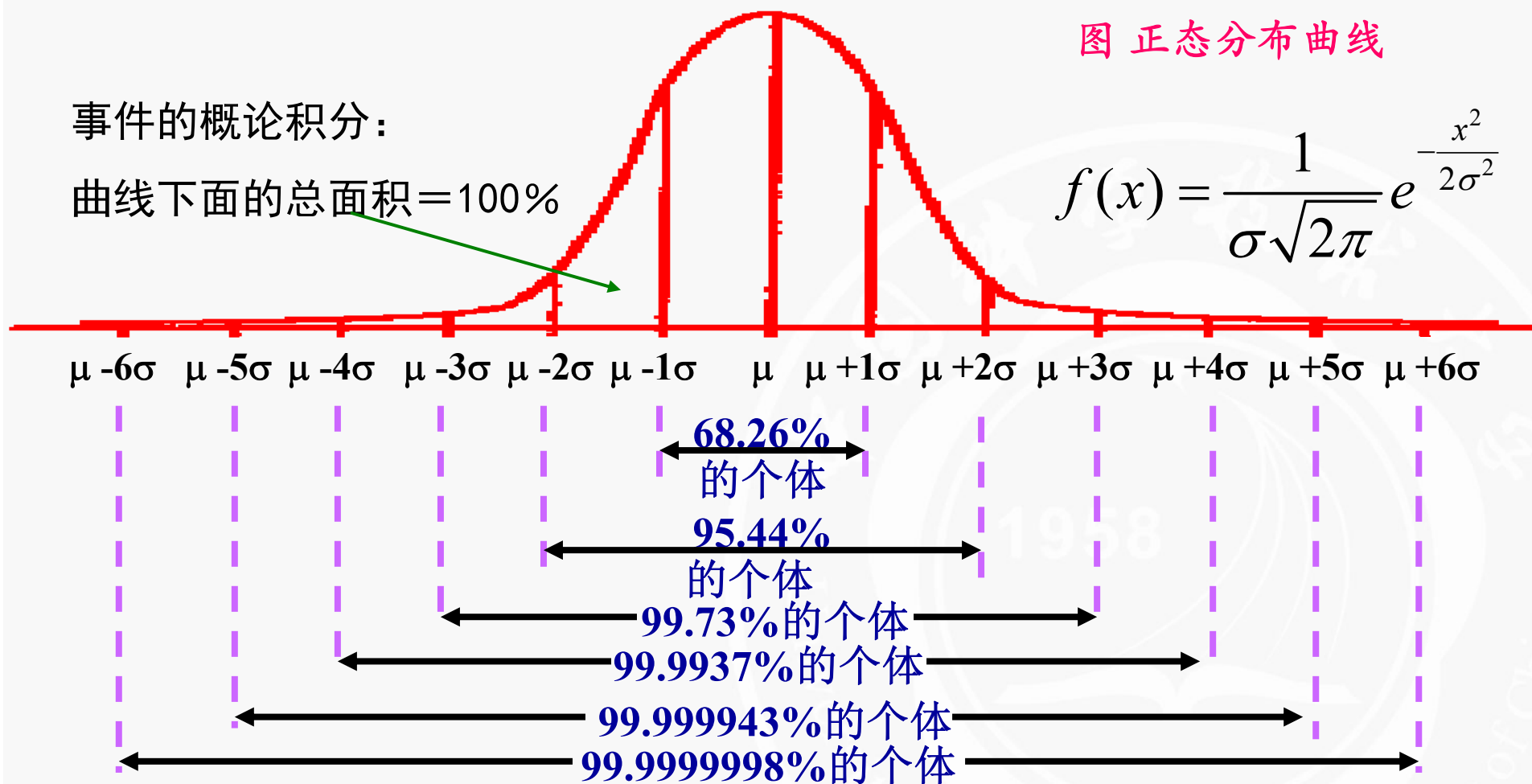
6.8 六西格玛管理

图 正态分布曲线

事件的概论积分:

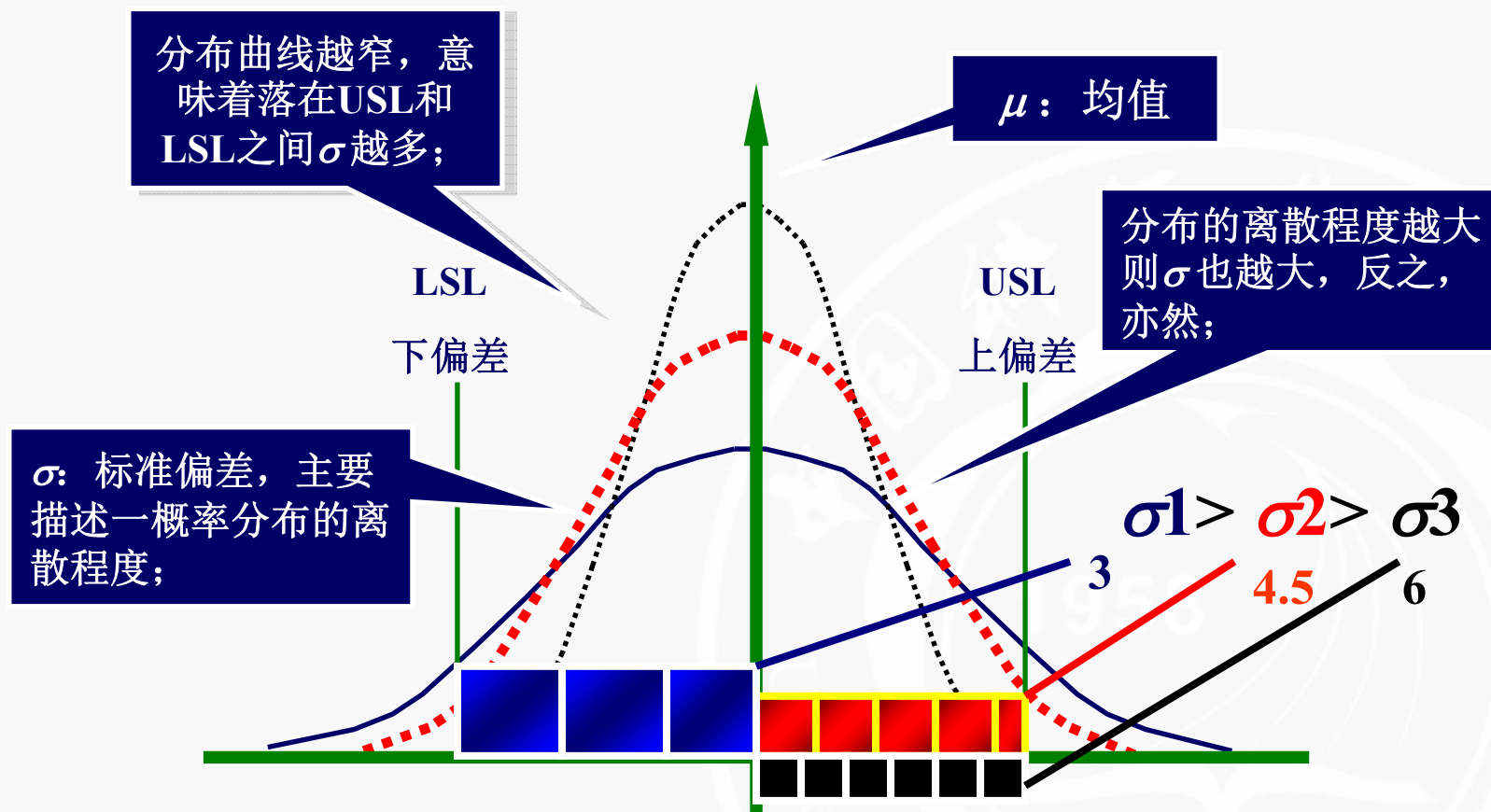
曲线下面的总面积=100%

$$f(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{x^2}{2\sigma^2}}$$





图示六西格玛水平





六西格玛管理

- ❖ 6西格玛管理包含两个方面的含义：其一、是对不合格的一种测量评价指标；其二：是驱动经营绩效改进的一种方法论和管理模式。
- ❖ 最早是由摩托罗拉公司的比尔·史密斯于1986年提出，其目的是设计一个目标：在生产过程中降低产品及流程的缺陷次数、提升品质。
- ❖ 真正流行并发展起来，是在通用电气公司的实践。杰克-韦尔奇将GE公司关于全面质量管理的成功经验与流程管理技巧的精华归结为6西格玛管理。
- ❖ 六西格玛管理在摩托罗拉、通用电气、戴尔、惠普、西门子、索尼、东芝、华硕等众多跨国企业的实践证明是卓有成效的。



六西格玛管理的重要性

- ❖ 传统的公司一般品质要求已提升至**3sigma**。这就是说，产品的合格率已达至**99.73%**的水平，只有**0.27%**为次货。又或者解释为每一千货产品只有**2.7**件为次品。
- ❖ 然而，以下事件会继续在发生：
 - 每年有**20000**次配错药事件
 - 每年有**15000**名婴儿出生时会被抛落地上
 - 每年平均有**9**小时没有水、电、暖气供应
 - 每星期有**500**宗做错手术事件
 - 每小时有**2000**封信邮寄错误



六西格玛的要求

❖ 达到99.99966%的合格率

| σ 值 | 正品率(%) | 以印刷错误为例 | 以钟表误差为例 |
|------------|------------|---------------|-----------|
| 1 | 30.9690000 | 一本书平均每页170个错字 | 每世纪31.75年 |
| 2 | 69.2308 | 一本书平均每页25个错字 | 每世纪4.5年 |
| 3 | 93.3668 | 一本书平均每页1.5个错字 | 每世纪3.5个月 |
| 4 | 99.4621 | 一本书平均每30页1个错字 | 每世纪2.5天 |
| 5 | 99.9823 | 一套百科全书只有1个错字 | 每世纪30分钟 |
| 6 | 99.99973 | 一个小型图书馆只有1个错字 | 每世纪6秒钟 |



六西格玛代表的管理水平

- ❖ 6个西格玛—卓越的管理、强大的竞争力和忠诚的客户
- ❖ 5个西格玛—优秀的管理、很强的竞争力和比较忠诚的客户
- ❖ 4个西格玛—较好的管理和运营能力，满意的客户
- ❖ 3个西格玛—平平常常的管理，缺乏竞争力
- ❖ 2个西格玛—企业资源每天都有三分之一的浪费
- ❖ 1个西格玛—每天有三分之二的事情做错，企业无法生存



GE的六西格玛管理的特征

(1) 是以顾客为关注焦点的管理理念

六西格玛是以顾客为中心，关注顾客的需求。它的出发点就是研究客户最需要的是什么？最关心的是什么？

(2) 通过提高顾客满意度和降低资源成本促使组织的业绩提升

(3) 注重数据和事实，使管理成为一种真正意义上基于数字上的科学

不但可以测量和评价产品质量，还可以测量工作质量和过程质量

(4) 是一种以项目为驱动力的管理方法

六西格玛管理方法的实施是以项目为基本单元。通过一个个项目的实施来实现。通常项目是以黑带为负责人。



GE的六西格玛管理的特征

(5) 实现对产品和流程的**突破性质量改进**

六西格玛项目的一个显著特点是项目的改进都是突破性的。通过这种改进能使产品质量得到显著提高，或者使流程得到改造。

(6) **有预见**的积极管理

主动地在事情发生之前进行管理，而不是被动地处理危机

(7) **无边界合作**

消除部门及上下级间的障碍，促进组织内部横向和纵向的合作。

(8) **追求完美，容忍失误**

在推行六西格玛的过程中，可能会遇到挫折和失败



GE的六西格玛管理的特征

(9) 遵循DMAIC的改进方法

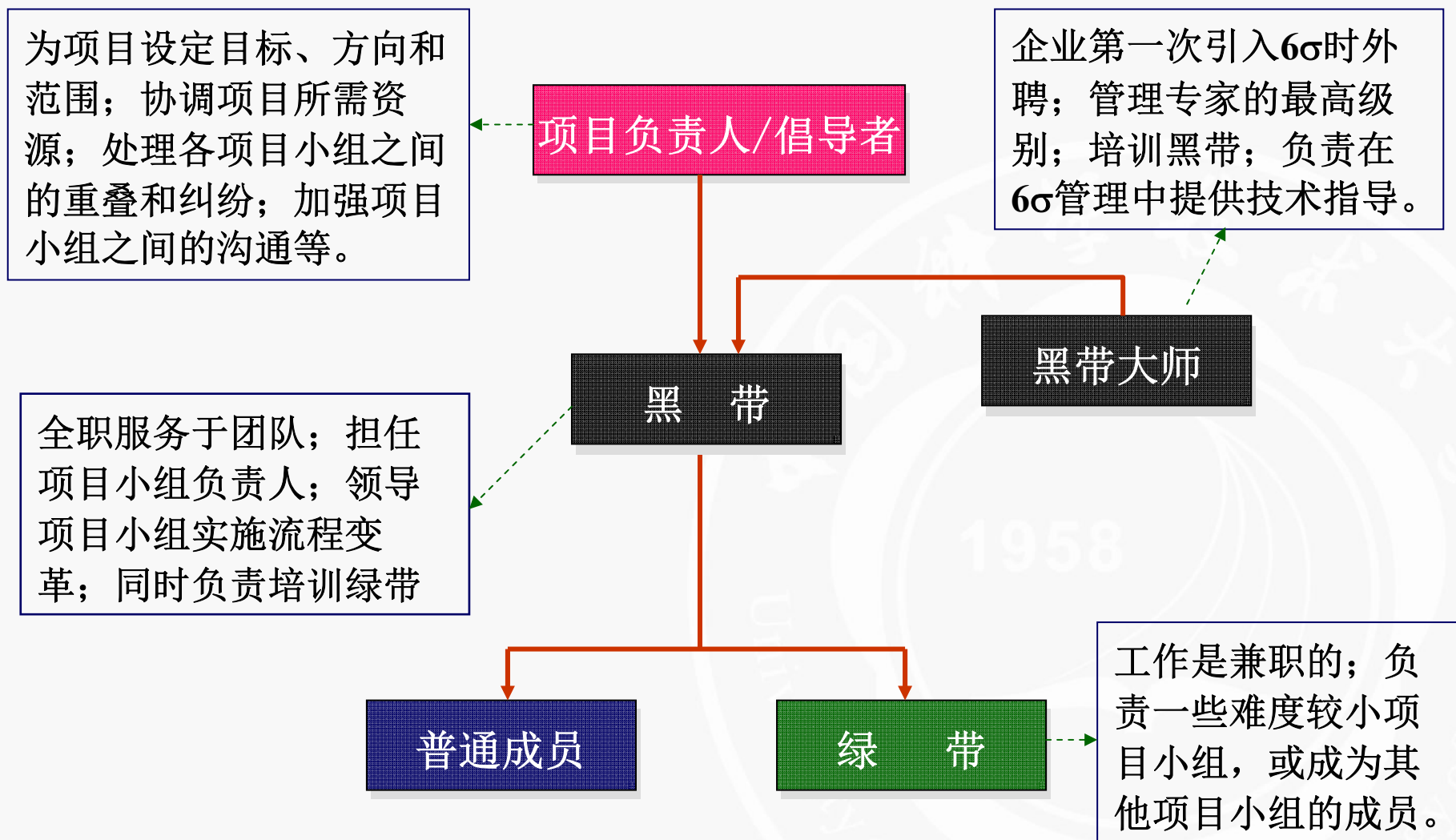
D (Define) 项目定义阶段 **M (Measure)** 数据收集阶段
A (Analysis) 数据分析阶段 **I (Improve)** 项目改善阶段
C (Control) 项目控制阶段

(10) 强调骨干队伍的建设

倡导者、黑带大师、黑带、绿带是整个六西格玛队伍的骨干。
。对不同层次的骨干进行严格的资格认证制度。



六西格玛管理组织架构





作业

- ❖ (1) 简述产品质量及其规范。
- ❖ (2) 什么是工作质量。
- ❖ (3) 什么是质量成本。
- ❖ (4) 简述PDCA循环。
- ❖ (5) 简述5S管理。
- ❖ (6) 简述全面质量管理的特点。
- ❖ (7) 六西格玛管理的特征。