

# 六西格玛黑带 不可不知的

· 张驰 编著

# 450 个问题



机械工业出版社  
CHINA MACHINE PRESS



# 前 言

2003 年以来,越来越多的信息表明六西格玛管理正在被国内企业接受和推广,珠三角、长三角、京津唐环渤海经济圈等热点区域的很多企业开始关注和导入六西格玛管理法。中国质量协会也对六西格玛管理倾注了极大的热情,多次组织专家讨论六西格玛在国内的推广大计,并准备从 2004 年 10 月份开始在国内进行六西格玛黑带认证注册以推动六西格玛在企业的迅速展开。

调查显示国内企业对六西格玛的认知度明显提高,表现在以下几个方面:

(1) 六西格玛从以前的只有大企业关注到现在的中小企业、民营企业也开始关注,呈现出燎原之势。

(2) 从制造业向服务业等更广的领域拓展。海南航空、深圳移动、上海航空等公司六西格玛的成功推行在服务业中起到了标杆作用,越来越多的非制造企业开始关注六西格玛。

(3) 从国外公司的中国分公司到国内公司,由欧美公司到港台公司,甚至精于改善之道的日资公司也开始尝试六西格玛管理。

从取得的收益来看,中兴通讯 2002 年通过推行六西格玛管理节约了 1 亿元人民币。TCL 集团、宝钢集团等也都取得了很大的收益。每个认真推行六西格玛的公司得到的都是实实在在的回报。

2003 年 11 月份到上海参加全国六西格玛成果交流会,与会的几百家企业要么是正在推行并取得成效的,要么是准备导入,前来学习经验的。企业代表与专家们一起探讨了六西格玛在中国



发展的现状及未来。通过交流，我深切地感受到企业目前面临的竞争压力以及对六西格玛的关注和热情。可以说目前国内已经完成六西格玛的概念普及及技术框架的搭建，企业也开始由观望过渡到介入六西格玛管理中来。

六西格玛在组织中的推行是一项系统工程，绝对不是喊两句口号、贴几张标语就能够自然达成六西格玛目标。过去推行TQM、ISO9000，很多企业已经有了这样的经验——能够很快拿到认证而公司管理丝毫不变——只做给客户看，六西格玛是无法这样做的。六西格玛的成功推行要求“将公司最优秀的人组织起来，综合运用各类管理技术和统计工具解决最棘手的问题以获得突破性收益”，而不是随便拼凑来贴面子。因为每个项目都要求实实在在的财务收益，是无法滥竽充数的。既然是最棘手的问题，一定有其“棘手”的原因。因此即使是公司“最优秀”的人，在项目运作时也不得不面临各类复杂棘手的问题，这些问题包括管理和技术方面的。管理方面的如六西格玛团队如何有效运作，六西格玛在组织中如何成功展开，如何解决公司文化与六西格玛文化之间的矛盾冲突。技术方面的就涉及到对六西格玛方法论本身的理解深度上。这些问题如不能妥善解决，势必对六西格玛管理战略的成功实施构成阻碍。管理方面的问题是共通的，可以运用各类管理方法如项目管理、目标管理、绩效管理等方法并结合管理人员的经验加以克服。技术本身的问题是十分关键和具体的，纸上得来终觉浅，虽然经过系统黑带培训，掌握了一定的六西格玛专业工具与技术，但实际问题往往复杂多变，常常会遇到没有学过的或没有认真思索过的问题，在解决这些问题时如果出现方向性错误，就会给项目的成功实施带来很大障碍，甚至导致项目失败。所以在上海六西格玛成果交易会上，六西格玛的创始人之一 STEEVE 博士概括六西格玛时只用了一个汉字“质”字。“质”字为“斤”与“贝”的组合。“斤”即进行正确的衡量，“贝”为正确衡量并采取行动所带来的利益。本书就六西格玛定义、测量、分析、改善、控制各阶段实施时可能遇到的必须解决的关键问题和核心技术，以问答形式进行展开，共包括约

450 个问题。掌握了这些问题的答案，黑带在项目运作中遇到复杂问题时就找到了正确的方向，保证了六西格玛的“质”，以少走弯路并保证项目成功。

我国正迅速成为“世界工厂”，这是我们以成本、品质和政策等优势在竞争中取得的胜利。同时我们又面临着巨大的挑战，企业如何提升为“世界的研发中心”和“品牌中心”，是每位业界人士需深入思考和共同面对的问题。六西格玛管理给我们提供了一个很好的突破思路。海尔总裁张瑞敏先生 2003 年 12 月份做客央视“对话”栏目时说过一句话“海尔时刻秉承的一个理念是：首先帮助客户成功，如果客户因你的帮助而成功了，企业没有理由不成功。”这与六西格玛的理念不谋而合。但愿业界人士能领悟张瑞敏总裁用几十年时间所总结出的真谛并依计而行。

张 驰

2004 年 1 月于深圳蛇口

# 目 录

标准分享网 [www.bzfxw.com](http://www.bzfxw.com) 免费下载

## 前言

<b>第 1 章 概述</b>	<b>1</b>
1. DMAIC 模型	1
2. 六西格玛推进方法和步骤	1
3. 六西格玛概览问题及答案	3
<b>第 2 章 定义阶段</b>	<b>7</b>
1. 定义阶段概览	7
2. 定义阶段问题及答案	8
✓ 项目定义问题	8
✓ 项目范围工具问题	13
✓ 突破策略计划问题	16
✓ 基本统计介绍问题	19
✓ MINITAB 问题	23
✓ PC 熟悉程度测量问题	26
✓ 成长学习问题	29
<b>第 3 章 测量阶段</b>	<b>31</b>
1. 测量阶段概览	31
2. 测量阶段问题及答案	40
✓ 高级统计工具问题	40
✓ 因果分析问题	42

✓ 过程绘图问题 .....	45
✓ 滚动通过率问题 .....	48
✓ 测量系统分析问题 .....	51
✓ 能力分析问题 .....	55
✓ MINITAB 问题二 .....	58
✓ 精益生产问题 .....	62
<b>第4章 分析阶段 .....</b>	<b>67</b>
1. 分析阶段概览 .....	67
2. 分析阶段问题及答案 .....	72
✓ 中心极限定理问题 .....	72
✓ 置信区间问题 .....	75
✓ 均值检验问题 .....	81
✓ 方差检验问题 .....	85
✓ 单因素方差分析问题 .....	90
✓ 比例检验问题 .....	92
✓ 缺陷模式问题 .....	94
✓ 相关和简单线性回归问题 .....	97
✓ 相依表问题 .....	103
✓ 样本容量问题 .....	106
✓ 图形分析问题 .....	111
<b>第5章 改善阶段 .....</b>	<b>117</b>
1. 改善阶段概览 .....	117
2. 改善阶段问题及答案 .....	129
✓ DOE 介绍问题 .....	129
✓ 随机化分组设计问题 .....	135
✓ 全析因试验设计问题 .....	138
✓ 部分析因设计问题 .....	139
✓ $2^k$ 析因设计问题 .....	142



## 目 录

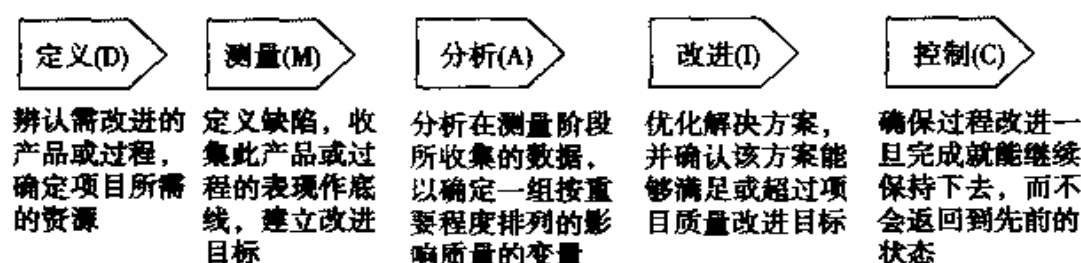
第6章 控制阶段 .....	145
1. 控制阶段概览 .....	145
2. 控制阶段问题及答案 .....	150
✓ 控制基本问题 .....	150
✓ 控制方法问题 .....	153
✓ 计数值数据 SPC 问题 .....	155
✓ 计量值数据控制图问题 .....	158
附录 .....	169
附录1 六西格玛黑带自测试题 .....	169
附录2 六西格玛主任黑带知识体系 .....	178
附录3 六西格玛黑带知识体系 .....	181



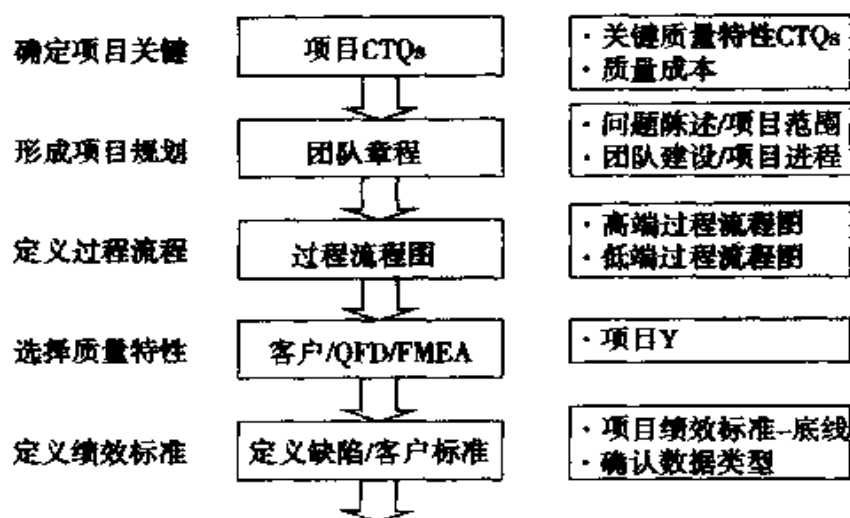
# 第 1 章

## 概 述

### 1. DMAIC 模型



### 2. 六西格玛推进方法和步骤







## 推进六西格玛的 15 个步骤

### 定义

#### (1) 确定项目关键

项目关注点是什么？涉及的质量成本是多少？

#### (2) 制定项目规范

项目问题、范围、目标是什么？团队成员及其分工如何？项目进程安排如何？

#### (3) 定义过程流程

项目涉及的过程是什么？流程步骤、各步骤输入、输出是什么？





## 测量

- (4) 选择质量特性 谁是客户，他们的 CTQs 是什么？该项目需关注的 CTQs 是什么？
- (5) 定义绩效标准 对于每个 CTQs，客户所接受的界限是什么？
- (6) 测量系统分析 你知道如何测量 CTQs (Y) 吗？我们使用的测量系统可靠吗？

## 分析

- (7) 建立过程能力 当前的绩效表现 (Y) 如何？
- (8) 定义绩效目标 你设定的 CTQs (Y) 是什么？
- (9) 寻找波动来源 哪些潜在的问题/因素影响你的表现？

## 改进

- (10) 筛选关键少数 在这些潜在的问题/因素中，哪些是真正主要的？
- (11) 发现变量关系 是否知道 X's 与 Y 的关系？
- (12) 建立营运规范 是否知道如何设置我们的 X's 以设置 Y？

## 控制

- (13) 验证测量系统 既然我们知道获得最佳 Y 的 X's，那么 X's 的测量系统是否可靠？
- (14) 确定过程能力 你的新的 Y 的表现是什么？是否已达到步骤 5 设定的目标
- (15) 实施过程控制 我们怎样控制已达到的改进？

### 3. 六西格玛概览问题及答案

1. 何为六西格玛的关注焦点，选择所有可能的回答。（ ）  
A. 立竿见影的短期财务收益





- B. 积极地深入地文化变革
- C. 通过完美无缺地执行客户要求而达到客户的满意和忠诚
- D. 快速的突破性改善
- E. 复杂的统计知识
- F. 真实的财务结果
- G. 代替现有的质量程序

2. 六西格玛在确定绩效测量标准时, 将企业的经营目标紧紧相结合。 ( )

- A. 对
- B. 错

3. 一个缺陷品可能包含很多缺陷。 ( )

- A. 对
- B. 错

4. 哪一个业务活动需要六西格玛? ( )

- A. 服务
- B. 设计
- C. 采购
- D. 营销
- E. 制造

F. 以上所有都是

5. 在六西格玛中, 我们寻求发现  $Y = f(x)$ , 因此, 在控制阶段我们需聚焦于 Y。 ( )

- A. 对
- B. 错

6. 即使没有领导人员, 六西格玛也可以照常运作。 ( )

- A. 对
- B. 错

7. 以下哪一项包含在劣质成本中, 选择所有可能的回答。

( )

- A. 保修成本
- B. 实施 5S 的成本





- C. 在市场占有率方面隐性的损失  
D. 生产周期增加  
E. 过程防差错  
F. 缺陷品的处置成本
8. 达到六西格玛绩效水平后, 在 100 万个机会中, 有多少个落在规格之外的缺陷品? ( )
9. 隐藏的工厂是只发生在制造过程。 ( )
- A. 对  
B. 错
10. 以下哪一项为六西格玛的测量尺度? 选择所有可能的回答。 ( )
- A.  $Y_{RT}$   
B. DPPM  
C. 周期时间  
D. 劣质成本  
E. 单位缺陷数  
F.  $Y_{FT}$
11. 所有变异来源都可被消除? ( )
- A. 对  
B. 错
12. 将下列测量标准和优点相匹配。 ( )
- | 匹配                       | 回答          | 可能的匹配                    |
|--------------------------|-------------|--------------------------|
| <input type="checkbox"/> | DPU         | 1. 推动特别项目的改进             |
| <input type="checkbox"/> | DPMO        | 2. 可以比较不同的产品或者服务的长期缺陷水平  |
| <input type="checkbox"/> | $\sigma$ 水平 | 3. 可以评估公司内部和不同公司间短期的绩效基准 |
13. 六西格玛是在整个组织里面严格地应用基本工具及统计工具。 ( )
- A. 对  
B. 错





六西格玛黑带不可不知的

450

个问题

## 答案

1. B、C、D、F
2. A
3. A
4. F
5. B
6. B
7. A、C、D、F
8. 3、4
9. B
10. A、C、D、E
11. B
12. 1、2、3
13. B



## 第 2 章

# 定义阶段

### 1. 定义阶段概览

#### (1) 定义阶段目标

- 1) 确定需改善的过程或产品
- 2) 开发一个行动计划
- 3) 获得正式的项目批准

#### (2) 定义阶段主要步骤

##### 1) 确定对客户而言的关键项目

- 确定当前及未来客户。
- 分析客户心声（例如用 QFD 技术）。
- 将客户需求转化为 CTQs 需求。
- 将 CTQs 与公司业务战略相结合。
- 确定突破性改善项目。
- 以下输入来源可用于建立客户数据库和确认 CTQs:

客户审核报告

客户投诉

内部问题

来自主要竞争对手的基准数据

脑力激荡的结果

##### 2) 开发一个项目计划

需要实施以下步骤以开发一个项目行动计划。

- 开发一个业务案例：考虑项目适当、未承诺结果以及其如何与业务目标相适应。





- 定义问题/目标陈述：为何我们不能满足客户要求，问题重要度如何？该问题何时在何处发生？问题影响如何？

- 评估项目范围：项目组将聚焦于哪个过程，可以利用的资源如何？开始及结束点是什么？

- 确定时间范围：包含需采取的完整的活动清单及实际时间周期。

- 确定任务和职责：确定各项目组成员的角色和职责。

### 3) 确定过程绘图

过程绘图需采取以下步骤：

- 定义过程。

- 将客户与过程相联系。

项目过程绘图包含客户及其主要需求、输入、供应商、过程步骤及输出。

## 2. 定义阶段问题及答案

### ✓ 项目定义问题

1. 项目选择将基于纯粹的脑力激荡而不依赖于原始数据的收集或者分析。 ( )

A. 对

B. 错

2. 下列哪些工具是通用的项目选择工具，选择所有可能的回答。 ( )

A. 柏拉图分析

B. 测量系统分析

C. 因果图分析

D. 因果矩阵

E. 试验设计

3. 下面哪三个项目代表了三类典型的六西格玛项目。 ( )

A. 降低周期时间





- B. 降低缺陷
  - C. 降低成本
  - D. 整体合格率改善
  - E. 底线收益改善
4. 以下哪些是一个好的项目问题陈述所共有的组成部分？选择所有可能的回答。 ( )
- A. 错在哪里
  - B. 问题发生在哪里
  - C. 它发生在什么时候
  - D. 它发生在什么范围
  - E. 我确信以上这些，因为…
  - F. 可能的原因是…
  - G. 可能的解决方案是…
5. 以下哪一个适当的目标？ ( )
- A. 可测量的可接受的正确的持久的
  - B. 可测量的可接受的有相应的时间限度的
  - C. 有意义的可接受的有适当的时间限度的
  - D. 有意义的有挑战性的（但是可以实现）相对持久的
  - E. 有特定意义的可接受的相对持久的
  - F. 有特定意义的有挑战性的（但是可以实现）有相应的时间限度
  - G. 特定的可测量的有挑战性的（但是可以实现）有相应的时间限度
  - H. 特定的可测量的可接受的有相应的时间限度
6. 哪些是一个好的项目目标/目标陈述方面的通用的模板？ ( )
- A. 在特定的时间范围内改进（首要测量标准）70%
  - B. 在特定的时间范围内节约大量的金钱
  - C. 在特定的时间范围内将首要的测量标准从基线改进到目标值
  - D. 以上都不对







7. 将以下定义和适当的术语相匹配。 ( )

匹配	回答	可能的匹配
<input type="checkbox"/>	问题陈述	1. 用于追踪六西格玛项目所取得的进步的准绳
<input type="checkbox"/>	首要的测量标准	2. 一个清晰简明的定义和表达该项目的业务问题的说明
<input type="checkbox"/>	后果测量基准	3. 用于追踪项目的任何消极的或者不希望的影响的准绳
<input type="checkbox"/>	资格线	4. 一个过程的可能的或者观察到的最好的短期绩效水平
<input type="checkbox"/>	项目输出	5. 过程的绩效水平测量

8. 下面哪些是首要项目测量基准例? ( )

- A.  $R_{TY}$
- B. 最终的测试合格率
- C. 单位产品的平均周期时间
- D. 过程  $\sigma$  水平
- E. 单位成本
- F. DPPM
- G. DPU

9. 下面哪些是项目的结果测量标准的例子? ( )

- A.  $R_{TY}$
- B. 最终的测试合格率
- C. 单位产品的平均周期时间
- D. 过程  $\sigma$  水平
- E. 单位成本
- F. DPPM
- G. DPU



10. 下面哪些定义或术语可被用于解释“资格线”? ( )
- A. 基于现有过程设计的最好的可能绩效水平
  - B. 历史最好的短期缺陷水平
  - C. 当过程对中且处于受控状态时, 基于观察到的最小变异的过程绩效
  - D. 零缺陷
  - E.  $C_p$
  - F.  $C_{pk}$
  - G.  $P_p$
  - H.  $P_{pk}$
11. 何为一个特定过程的改进机会? ( )
- A. 现有基线和过程资格线之间的差异
  - B. 过程资格线和零缺陷之间的差异
  - C. 当前过程基线和零缺陷之间的差异
  - D. 现有的基线和过程资格线之间 70% 的差异
  - E. 过程资格线和零缺陷之间 70% 的差异
  - F. 当前的基线和零缺陷之间 70% 的差异
12. 典型的六西格玛项目目标是什么? ( )
- A. 当前基线和过程资格线之间的差异
  - B. 过程资格线和零缺陷之间的差异
  - C. 当前过程基线和零缺陷之间的差异
  - D. 现有的基线和过程资格线之间 70% 的差异
  - E. 过程资格线和零缺陷之间 70% 的差异
  - F. 当前的基线和零缺陷之间 70% 的差异
13. 独立工作造就最好的黑带。 ( )
- A. 对
  - B. 错
14. 以下哪些概念增强了“团队工作对六西格玛的成功非常关键”的概念。 ( )
- A. 团队合作会引起大范围的过程知识的共享
  - B. 团队比起单个人的组合具有更多的见识



- C. 团队经常会获得知识突破（即协同优势）
- D. 团队工作有助于较好的工作和职责分配
- E. 团队工作有助于信息沟通
- F. 团队工作能促进参与者更大的投入精力
- G. 团队工作会将六西格玛文化传播到公司文化中去

15. 项目定义是最容易的，因此它在 DMAIC 过程中对结果的影响是最小的。（ ）

- A. 对
- B. 错

16. 当选择和定义项目之后，不必要理解 MAIC 的过程。（ ）

- A. 对
- B. 错

### 答案

- 1. B
- 2. A、C、D
- 3. A、B、C
- 4. A、B、C、D、E
- 5. G
- 6. C
- 7. 2、1、3、4、5
- 8. A、C、D、G
- 9. A、C、D、E、G
- 10. A、B、C、E
- 11. A
- 12. D
- 13. B
- 14. A、B、C、D、E、F、G
- 15. B
- 16. B



### ✓ 项目范围工具问题

1. 下面哪些是常用的项目范围工具。 ( )

- A. 柏拉图
- B. 测量系统分析
- C. 亲和图
- D. 鱼骨图
- E. 控制图
- F. 力场图
- G. 试验设计
- H. SIPOC 图

2. 亲和图用于将想法或者观点分组在特定的标题下。 ( )

- A. 对
- B. 错

3. 亲和图主要被用于针对特定的问题产生相应的解决方案或者主意。 ( )

- A. 对
- B. 错

4. 以下哪项是由于应用亲和图技术所产生的可能收益。 ( )

- A. 将复杂的或者规模巨大的业务问题结构化
  - B. 将复杂问题分解为可管理的和易于理解的组成单元
  - C. 鼓励自由表达意见
  - D. 提供了一种团队表达想法的方法和手段
  - E. 可以改善有对立观点小组成员之间的工作关系
5. 下面哪项能够适当描述或者应用“宏观”过程图。 ( )

- A. 用简单的图形显示一组跨功能的活动
- B. 一个可以用于所有过程面不管该过程有多复杂或者有多大的过程绘图框架



C. 过程的一张大致描述图，在必要时可以通过附加的详细信息进行补充

D. 展示每一个与该过程相关的决策点的十分详细的过程绘图

6. 将术语和定义相匹配 ( )

匹配	回答	可能的匹配
<input type="checkbox"/>	供应商	1. 一组转换输入的活动
<input type="checkbox"/>	输入	2. 接收最终产品的人、团体或者过程
<input type="checkbox"/>	过程	3. 提供主要信息、材料或其他资源的人或者组织
<input type="checkbox"/>	输出	4. 最终产品
<input type="checkbox"/>	客户	5. 所供应的项目

7. 下列哪些问题在制作 SIPOC 图时是应适当考虑的问题。 ( )

- A. 分析将从何处开始
- B. 都有什么主要的材料、信息或者产品提供给该过程
- C. 哪一个提供给该过程的材料、信息或者产品对该过程而言是绝对重要的
- D. 哪一种提供给该过程的材料、信息或者产品被该过程消耗掉（改变）

E. 谁提供输入

8. 以下哪项能用于力场分析。 ( )

- A. 平衡表现现状
- B. 平衡表现期望的目标
- C. 目标等于确定导致一个平衡状态的力
- D. 产生一个用于后续分析或陈述的图表

9. 谁是鱼骨图的创始人。 ( )

- A. 修哈特
- B. 鲍德里奇
- C. ISSHIKAWA
- D. 戴明

E. HORSHAK

F. 朱兰

10. 鱼骨图是一种系统化的查找确定所有可能问题的原因的方法。 ( )

A. 对

B. 错

11. 下面哪项通常被用于作为鱼骨图的骨骼。 ( )

A. 人

B. 设备

C. 物料

D. 方法

E. 环境

F. 测量

12. 什么是另一个用于柏拉图原则的通用术语? ( )

A. 收益递减原则

B. 指数增长原则

C. 平均原则

D. 72 规则

E. 80/20 原则

F. 黄金分割率原则

13. 如果一个系统主要是由于少数特征项所引起, 那么该特征可被认为对该系统存在关键影响。 ( )

A. 对

B. 错

14. 如果缺陷频率是均匀的或者接近均匀, 柏拉图原则将无法适当运用。 ( )

A. 对

B. 错

答案

1. A、C、D、F、H

2. A



六西格玛黑带不可不知的

450

个问题



3. B
4. A、B、C、D、E
5. A、B、C
6. 3、5、1、4、2
7. A、B、C、D、E
8. A、B、C、D
9. C
10. A
11. A、B、C、D、E、F
12. E
13. A
14. B

### ✓ 突破策略计划问题

1. 谁拥有六西格玛实施的愿景、方向、综合行动和结果。

( )

- A. MBB
- B. 倡导者
- C. 过程所有者
- D. 黑带和绿带
- E. 经营者
- F. 以上所有人

2. 在整个组织改变其行为特征之前，一个组织需要转化到一个新过程的适当的百分率或临界点是多少？

( )

- A. 1%
- B. 10%
- C. 30%
- D. 60%
- E. 80%
- F. 95%

3. 六西格玛的四个步骤指的是什么？

( )

- A. 开发因果图  
 B. 确定一个统计解决方案  
 C. 识别实际问题  
 D. 开发一个防错计划  
 E. 确定实际的解决方案  
 F. 构造统计问题
4. X's 有时被称为 KPIV'S, 其含义是什么? ( )  
 A. 关键的产品输入变量  
 B. 关键过程输入变量  
 C. 恒定的过程输入变量  
 D. 关键的绩效指标向量  
 E. 关键过程指标值  
 F. 以上所有都不是
5. "A" 在 DMAIC 中代表什么? ( )
6. 将阶段和行动相匹配 ( )
- | 匹配                       | 回答 | 可能的匹配       |
|--------------------------|----|-------------|
| <input type="checkbox"/> | 测量 | 1. 过程文件化    |
| <input type="checkbox"/> | 分析 | 2. 开发 FMEA  |
| <input type="checkbox"/> | 改善 | 3. 确定关键 X's |
| <input type="checkbox"/> | 控制 | 4. 设计开发控制计划 |
7. 将阶段和行动相匹配 ( )
- | 匹配                       | 回答 | 可能的匹配        |
|--------------------------|----|--------------|
| <input type="checkbox"/> | 测量 | 1. 发现改进的操作条件 |
| <input type="checkbox"/> | 分析 | 2. 探测/消除噪声变量 |
| <input type="checkbox"/> | 改善 | 3. 评估测量系统    |
| <input type="checkbox"/> | 控制 | 4. 维持收益      |
8. 以下哪些是控制阶段可能的输出。 ( )  
 A. 因果矩阵  
 B. 控制方法  
 C. 全析因设计  
 D. 相关和回归



## 第 2 章 定义阶段



六西格玛黑带不可不知的  
450 个问题

- E. 量具研究
- F. 响应表面设计
- 9. 所有统计方法都可以应用到任何项目中。 ( )
  - A. 对
  - B. 错
- 10. 在黑带培训期间, 将改进以下哪些个人技能? ( )
  - A. 表达能力
  - B. 团队组建能力
  - C. 电脑操作能力
  - D. 管理能力
  - E. 协作能力
  - F. 空手道能力
- 11. 以下什么是最有支持性的资源? ( )
  - A. 对等支持
  - B. MBB
  - C. 网络支持
  - D. 电话、会议支持
- 12. 什么 DPU 将被列在最终的报告中? ( )
  - A. 项目开始之前的 DPU
  - B. 项目结束之后的 DPU
  - C. 以上两者都需要
  - D. 两者都不需要, 因为这只是被改进团队所使用
- 13. 一个黑带需要担当什么样的长期控制责任? ( )
  - A. 报告数据
  - B. 展示信息
  - C. 周报
  - D. 以上所有都不是
- 14. 黑带将 ( ), 选择所有可能的回答。
  - A. 领导团队
  - B. 指挥团队
  - C. 培训团队

- D. 从团队得到早期的支持  
E. 确定项目进度

### 答案

1. E
2. C
3. C、F、B、E
4. B
5. Analyze
6. 1、2、3、4
7. 3、2、1、4
8. B、F
9. B
10. A、B、C、E
11. A
12. C
13. D
14. A、C、D

### ✓ 基本统计介绍问题

1. 什么是“田口损失函数”? ( )
  - A. 对田口试验设计方法的误用所导致的经济损失 (特别当处理复杂的混料问题时)
  - B. 一种用于在调查研究时获得先期有关过程的知识试验设计方法
  - C. 一种“目标柱”方法 (即产品特性若在上下规格界限之内就是好产品)
  - D. 二次函数, 该函数在目标值上具有最小的值, 其值随着偏离目标而呈指数增长
  - E. 以上都不对
2. 什么是样本的众数? ( )
  - A. 样本最大值和最小值之间的差异



B. 当所有值按升序排列或降序排列后的中间值

C. 每一个值乘以它的发生频率后所有值的和

D. 每个值和均值差的平方和

E. 方差的平方根

F. 方差除以均值的平方根

G. 出现频率最高的值

H. 以上都不是

3. 什么是样本中位数? ( )

A. 样本最大值和最小值之间的差异

B. 当所有值按升序排列或降序排列后的中间值

C. 每一个值乘以它的发生频率后所有值的和除以样本容量

D. 每个值和均值差的平方和

E. 方差的平方根

F. 方差除以均值的平方根

G. 出现频率最高的值

H. 以上都不是

4. 什么是样本平均值? ( )

A. 样本最大值和最小值之间的差异

B. 当所有值按升序排列或降序排列后的中间值

C. 每一个值乘以它的发生频率后所有值的和

D. 每个值和均值差的平方和

E. 方差的平方根

F. 方差除以均值的平方根

G. 出现频率最高的值

H. 以上都不是

5. 什么是样本极差? ( )

A. 样本最大值和最小值之间的差异

B. 当所有值按升序排列或降序排列后的中间值

C. 每一个值乘以它的发生频率后所有值的和

D. 每个值和均值差的平方和

E. 方差的平方根

F. 方差除以均值的平方根

G. 出现频率最高的值

H. 以上都不是

6. 什么是样本方差? ( )

A. 样本最大值和最小值之间的差异

B. 当所有值按升序排列或降序排列后的中间值

C. 每一个值乘以它的发生频率后所有值的和

D. 单值和均值差的平方和除以自由度

E. 方差的平方根

F. 方差除以均值的平方根

G. 出现频率最高的值

H. 以上都不是

7. 什么是样本的标准偏差? ( )

A. 样本最大值和最小值之间的差异

B. 当所有值按升序排列或降序排列后的中间值

C. 每一个值乘以它的发生频率后所有值的和

D. 单值和均值差的平方和除以自由度

E. 方差的平方根

F. 方差除以均值的平方根

G. 出现频率最高的值

H. 以上都不是

8. 什么是样本的变异系数? ( )

A. 样本最大值和最小值之间的差异

B. 当所有值按升序排列或降序排列后的中间值

C. 每一个值乘以它的发生频率后所有值的和

D. 单值和均值差的平方和除以自由度

E. 方差的平方根

F. 方差除以均值的平方根

G. 出现频率最高的值

H. 以上都不是



六西格玛黑带不可不知的  
450  
个问题



9. 样本方差提供了一种对总体方差的良好无偏估计。 ( )

A. 对

B. 错

10. 单个方差的总和等于样本或者总体的总方差。 ( )

A. 对

B. 错

11. 单个标准偏差的和等于样本或者总体的标准偏差。 ( )

A. 对

B. 错

12. 统计学在哪些方面帮助我们更好地进行过程控制? ( )

A. 确保过程输出在目标值上

B. 确保过程输出在规格之内

C. 识别过程性能是否发生变化

D. 确定类似过程的差异

E. 确定过程能力或者资格

F. 确定过程能力或者缺陷率

13. 以下哪些总体特征或者分布需要进行研究或者分析。 ( )

A. 位置

B. 分布

C. 形状

D. 峭度

14. 以下哪些可以用来描述分布的形状? ( )

A. 对称

B. 歪斜

C. 形态

D. 峭度



## 答案

1. D
2. G
3. B
4. C
5. A
6. D
7. E
8. F
9. B
10. A
11. B
12. A、B、C、D、E、F
13. A、B、C、D
14. A、B、C、D

## ✓ MINITAB 问题

1. 哪些是 MINITAB13 用于分析数据显示、图形显示和其他 MINITAB 任务项跟踪的视窗。 ( )

- A. 任务视窗
- B. 数据视窗
- C. 项目管理器视窗
- D. 图形视窗
- E. 文件视窗
- F. 论据视窗

2. 一个 MINITAB 项目文件包括 ( )

- A. 任务视窗
- B. 数据视窗
- C. 项目管理器视窗
- D. 图形视窗
- E. 文件视窗

## 第 2 章 定义阶段

六西格玛黑带不可不知的

450

个问题

- F. 论据视窗
3. 一个 MINITAB 工作表包括 ( )
- A. 任务视窗
- B. 数据视窗
- C. 项目管理器视窗
- D. 图形视窗
- E. 文件视窗
- F. 论据视窗
4. 将 MINITAB 工作表存储到一个新的项目文件中是可能的。 ( )
- A. 对
- B. 错
5. 选出以下 MINITAB 命令中最常用的命令。 ( )
- A. Stat > Time Series > Partial Auto Correlation
- B. Calc > Probability Distributions > Chi-Squares
- C. Stat > Basic Statistics > Display > Display Descriptives Statistics
- D. Stat > ANOVA > two-ways
6. 在 MINITAB 工作表中如何将数据转换为文本? ( )
- A. Calc > Make Patterned Data > Simple Set of Numbers
- B. Maip > Change Data Type > Numeric to Text
- C. Maip > Change Data Type > Text to Numeric
- D. Calc > Make Patterned Data > Text Values
- E. Maip > Change Data Type > Numeric to Date/Time
7. 将下列快捷键和功能相匹配 ( )
- | 匹配                       | 回答       | 可能的匹配         |
|--------------------------|----------|---------------|
| <input type="checkbox"/> | Alt-Tab  | 1. 清除对话框      |
| <input type="checkbox"/> | Ctrl-Tab | 2. 击活当前工作表    |
| <input type="checkbox"/> | Ctrl-E   | 3. 在不同的软件之中切换 |
| <input type="checkbox"/> | Ctrl-M   | 4. 击活任务视窗     |
| <input type="checkbox"/> | Ctrl-D   | 5. 编辑最后的指令    |
| <input type="checkbox"/> | Ctrl-I   | 6. 在不同的视窗之间替换 |

- F3 7. 击活项目管理器
8. 如何在 MINITAB 中产生随机地正态分布数据? ( )
- A. Calc > Random Data > Normal
- B. Maip > Change Data Type > Numeric to Text
- C. Maip > Change Data Type > Text to Numeric
- D. Calc > Make Patterned Data > Text Values
- E. Maip > Change Data Type > Numeric to Date/Time
9. MINITAB 中计算菜单具有哪些特性。 ( )
- A. 将数据绘图
- B. 进行列统计和行统计
- C. 产生随机数
- D. 分析非正态数据
- E. 产生有规则的数据
10. 在 MINITAB 中如何堆叠列数据? ( )
- A. Maip > Stack > Stack Columns
- B. Maip > Stack > Stack Rows
- C. Maip > Change Data Type > Text to Numeric
- D. Calc > Make Patterned Data > Text Values
- E. Calc > Make Patterned Data > Simple Set Numbers
11. 在 MINITAB 中怎样才能最快地生成直方图? ( )
- A. Graph > Histogram
- B. Character Graph > Boxplot
- C. Graph > Boxplot
- D. Graph > Dotplot
- E. Character Graph > Dotplot
12. 无法将 MINITAB 图形复制到微软的应用程序中。 ( )
- A. 对
- B. 错

## 答案

1. A、B、C、D
2. A、B、C、D



六西格玛黑带不可不知的  
450 个问题

450

个问题



## 第 2 章 定义阶段



六西格玛黑带不可不知的

450

个问题

3. B
4. A
5. C
6. B
7. 3、6、5、4、2、7、1
8. A
9. B、C、E
10. A
11. A
12. B

### ✓ PC 熟悉程度测量问题

1. 计算机技能对黑带和绿带培训而言是最基本的条件。  
( )
  - A. 对
  - B. 错
2. 以下哪项可以划归为软件一类?  
( )
  - A. ACCESS
  - B. MS WORD
  - C. MS POWERPOINT
  - D. OUTLOOK
  - E. WINZIP
  - F. EXPLORER
3. 以下哪项不是硬件设备?  
( )
  - A. 硬盘驱动器
  - B. 软盘驱动器
  - C. 麦克风
  - D. 主板
  - E. 子板
  - F. 网线
  - G. CPU

4. 被删除的文件跑到哪去了? ( )

- A. 临时目录下
- B. WINDOWS
- C. 回收站
- D. 控制面板
- E. 程序文件
- F. 开始菜单

5. 通过访问控制面板可以执行哪些基本的计算机功能? ( )

- A. 自定义工具条
- B. 恢复视窗
- C. 改变鼠标设置
- D. 打印文件
- E. 改变屏幕分辨率
- F. 改变墙纸
- G. 高亮显示一行文本
- H. 改变屏幕保护程序

6. 在点击开始 > 程序 > 附件以后, 可以使用哪些附件。 ( )

- A. 计算器
- B. 回收站
- C. 游戏
- D. 记事本
- E. 打印设置

7. 将以下缩写和定义相匹配 ( )

匹配	回答	可能的匹配
<input type="checkbox"/>	ROM	1. 只读存储器
<input type="checkbox"/>	RAM	2. 随机存取存储器
<input type="checkbox"/>	CPU	3. 硬盘驱动器
<input type="checkbox"/>	HDD	4. 软盘驱动器
<input type="checkbox"/>	FDD	5. 中央处理器

## 第 2 章 定义阶段



六西格玛黑带不可不知的  
450 个问题

8. 一个字节等于多少比特? ( )

- A. 2
- B. 4
- C. 6
- D. 8
- E. 10
- F. 12

9. 哪个是描述计算机运动的术语? ( )

- A. 兆字节
- B. 兆比特
- C. MHZ
- D. ROM
- E. RAM
- F. 12

10. 以下哪些是计算机周边设备。 ( )

- A. 计算器
- B. 打印机
- C. 鼠标垫
- D. 扫描仪
- E. 鼠标
- F. 微软的 OUTLOOK

11. 将下列命令和功能相匹配 ( )

匹配	回答	可能的匹配
<input type="checkbox"/>	Ctrl-A	1. 打印
<input type="checkbox"/>	Ctrl-C	2. 复制
<input type="checkbox"/>	Ctrl-V	3. 粘贴
<input type="checkbox"/>	Ctrl-X	4. 撤消最后一次操作
<input type="checkbox"/>	Ctrl-S	5. 重做最后一次操作
<input type="checkbox"/>	Ctrl-Z	6. 存盘
<input type="checkbox"/>	Ctrl-Y	7. 剪贴
<input type="checkbox"/>	Ctrl-P	8. 选择所有

**答案**

1. A
2. A、B、C、D、E、F
3. C、F
4. C
5. A、B、C、E、F、H
6. A、C、D
7. 1、2、5、3、4
8. D
9. C
10. B、C、D、E
11. 8、2、3、7、6、4、5、1

✓ **成长学习问题**

1. ALP 代表什么意思? ( )
  - A. 始终最主要的参与者
  - B. 学习规律的应用
  - C. 成人学习过程
  - D. 适当的领导力原则
2. 为何学员相互介绍常用于培训进程的开始。 ( )
  - A. 介绍起到一种破冰船的作用
  - B. 介绍给学员提供了一种彼此认识的途径
  - C. 介绍使老师对每个学员的计算机技能有一个基本的了解
  - D. 介绍让大家都能知道彼此的名字
  - E. 介绍需要每天早上进行以建立成员之间的友谊
3. 培训老师的职责之一是能够立即回答学员提出的所有可能问题。 ( )
  - A. 对
  - B. 错
4. 针对求知能力, 将以下定义和术语相匹配 ( )

## 第 2 章 定义阶段



六西格玛黑带不可不知的  
450 个问题

匹配	回答	可能的匹配
<input type="checkbox"/>	自觉胜任	1. 一个人不知道这种能力的存在
<input type="checkbox"/>	自觉不胜任	2. 一个人非常清楚地知道他有能力来求知
<input type="checkbox"/>	不自觉的胜任	3. 一个人知道他无求知能力
<input type="checkbox"/>	不自觉的不胜任	4. 对一个人来说这是他的天性
		5. 一个典型的六西格玛培训将在一个小组内完成。 ( )

A. 对

B. 错

**答案**

1. C

2. A、B、C

3. B

4. 2、3、4、1

5. B

# 第 3 章

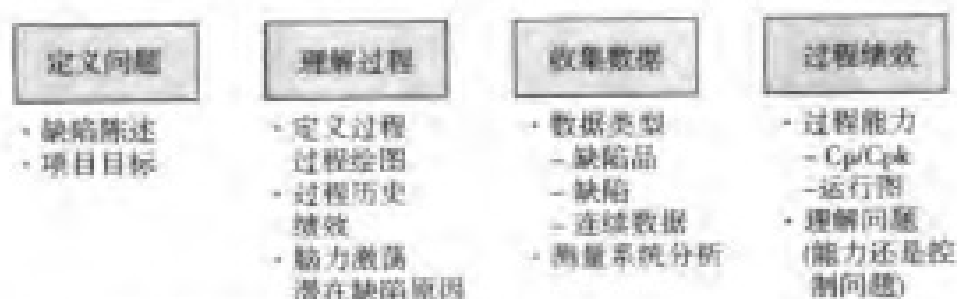
## 测量阶段

### 1. 测量阶段概览

(1) 六西格玛测量阶段的目标

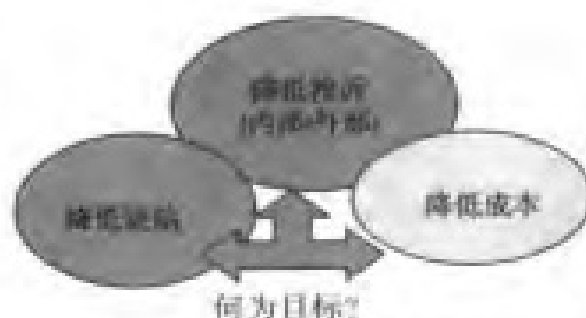
- 1) 对确定的项目收集绩效数据
- 2) 通过用均值、标准偏差和西格玛值对数据进行描述
- 3) 理解各种不同水平的西格玛过程
- 4) 测量绩效、不合格品率

(2) 测量阶段的主要步骤（如下图）



(3) 测量阶段主要技术和工具

1) 项目定义



问题定义需基于由分析数据支持的量化证据



- 你希望改善什么？
- 你的 ‘Y’ 是什么？

## 2) 理解和控制变异

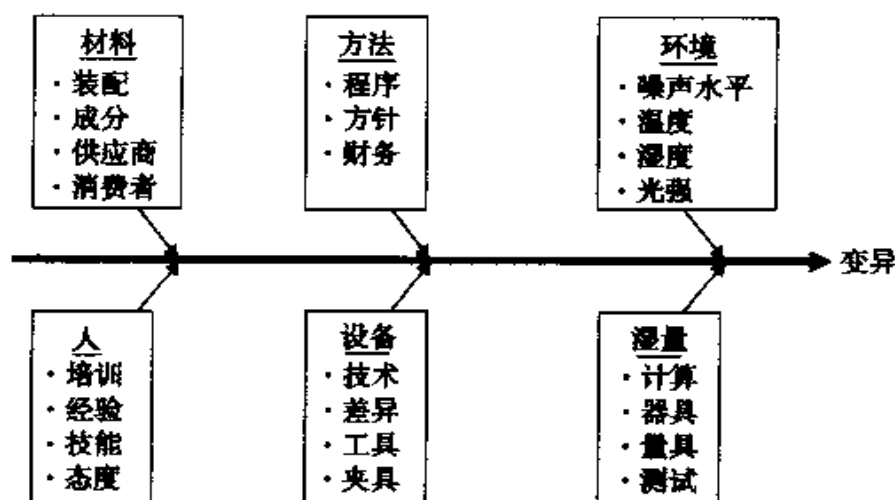
- 控制过程变异是实现六西格玛品质的主要手段。
- 当变异存在于一个或多个产品或过程特性中时，会引起品质变差和客户不满意。

• 变异是自然界的基本现象，它影响所有产品和过程，并可发生在产品生命周期中从供应商过程、设计开发过程到制造、服务过程的角角落落。

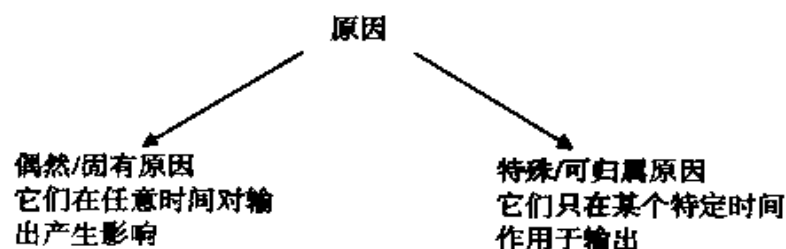
• 变异是造成任意两个产品之间差异的原因，它同时造成产品/服务规格与客户要求之间的差异。

• 产品和过程存在可以预期的变异，因为没有任何两个事物完全相同。

### ① 变异来源



### ② 变异原因





## a. 变异的偶然/固有原因

• 偶然或固有原因由大量微小的重复出现的变量所引起的变异来源。这些固有原因过程或系统的一部分，并影响过程中的每个人。

• 它们可归因于大量微小而又随机出现的变异来源。偶然原因对输出变异会产生影响，因为这些随机变量本身在发生变化。

• 每个偶然/固有原因会对过程输出变异产生很小的影响。固有原因常常是不系统的、随机出现的。

• 过程或系统的变异在固有原因出现时定义，因为其永久的影响因素。

• 固有原因涉及的变量可能会每天都发生变化，这是很自然的事。消除和减小固有原因的最好方法是事先提出有针对性的计划。

## b. 特殊/可归属原因

• 这些原因的存在是不寻常发生的。

• 这类原因不是过程或系统固有的一部分。不是在所有时间影响所有人，但由特殊情况引起。

• 特殊原因零星出现，由一些特殊情况引起。

• 过程或系统变异在未出现特殊原因变异时定义。

• 特殊原因可被识别，可以通过努力将其对过程的影响最小化。

## ③ 集中趋势准确度的测量

• 准确度被定义为观测值与已知的参考标准之间的一致程度。

• 准确度可以通过测量过程的集中趋势进行测量。

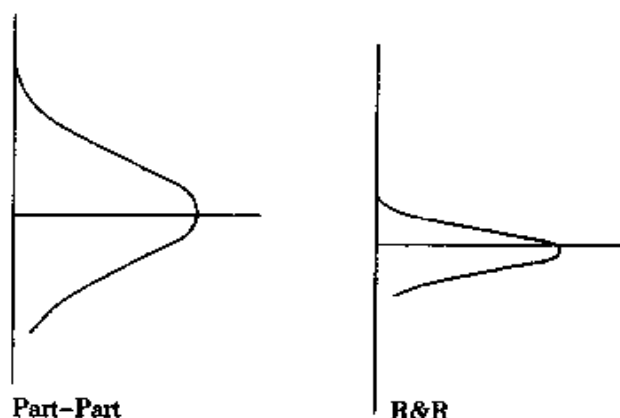
## 3) 测量系统分析 (Gauge R &amp; R)

$$\sigma_{\text{total}}^2 = \sigma_{\text{part-part}}^2 + \sigma_{\text{R\&R}}^2$$

## ① 测量系统特性

• 重复性 (设备变差)。一个测量人员多次用同一测量设备测量同一部品的同一特性时所观测到的变差。





- 再现性（测量员变差）。多个测量人员用同一测量设备测量同一部品的同一特性时所观测到的变差。

- 稳定度或飘移。在一个较长的时间间隔中，先后测量同一基准的同一特性所观测到的变差。

## ② 建议

测量仪器分辨率小于测量公差 的 10%

Gauge R&R 小于测量公差 的 20%

## ③ 离差的测量：稳确度

- 精确度是对相关质量特性的几个观测值之间的离差的测量。精确度描述了过程的一致性。

- 极差：极差为一组给定观测值中最小值和最大值之间的差异。

- 标准偏差：标准偏差是对集中趋势的值典型变异的测量。

- 标准偏差是测量精确度的比较可靠的方法。因此在六西格玛中，我们聚焦于标准偏差。

## ④ 精确度的测量

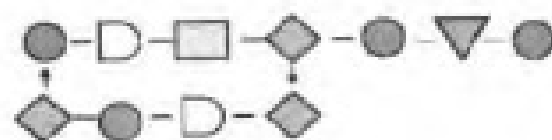
从集中趋势得到的“平均偏差”也可用来测量离差。但在测量时存在一个困难：所有偏差的代数和为零。

标准偏差 ( $\sigma$ ) 是由观测到的与均值偏差的均方根计算而来。

如何了解我们的过程？



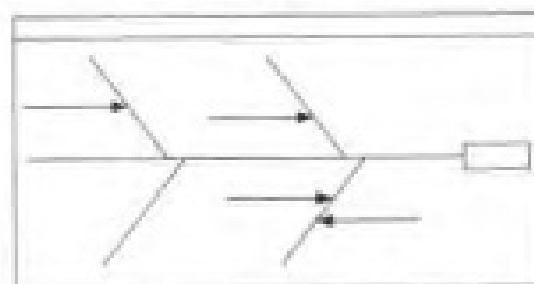
六西格玛黑带不可不知的 450 个问题



过程绘图

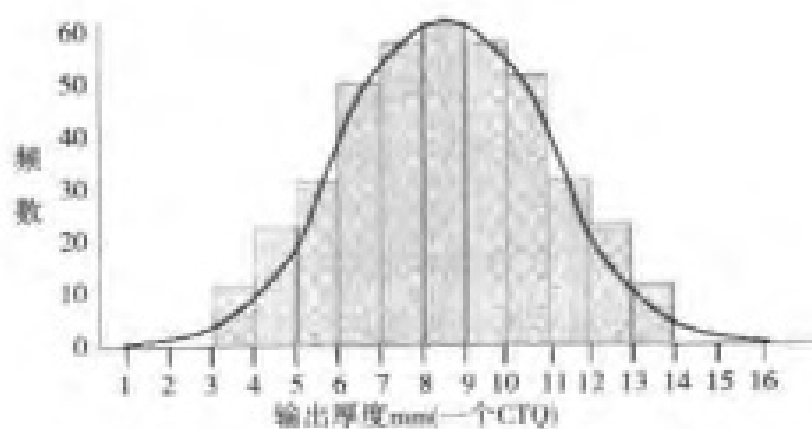


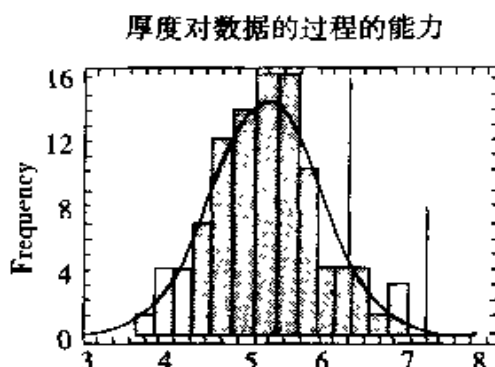
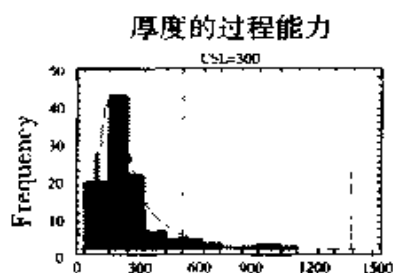
统计过程控制



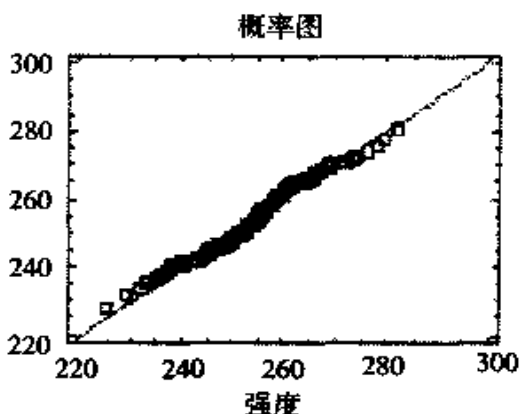
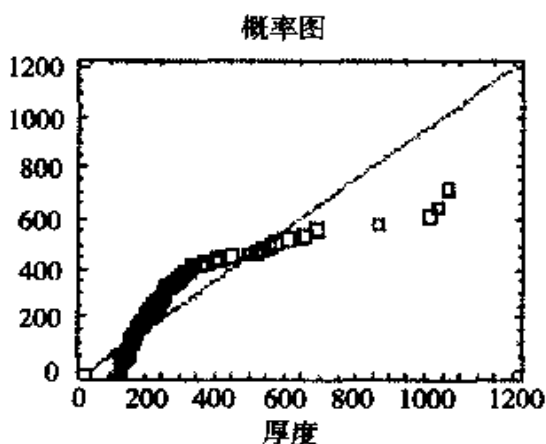
因果图

#### 4) 正态分布 平滑对称的钟型曲线





在大多数场合，样本数据可以经过转化而大致服从正态分布，例如，平方根、对数、倒数等常用于转化一个正偏斜的分布，将其转换为近似钟形分布。



## 5) 西格玛

标准偏差在品质管理中用希腊字母  $\sigma$  来表示。因此过程变异可以被描述为多少个西格玛。即多少个过程标准偏差的倍数落在规格界限内。该数字越大，表明品质越好，反之亦然。例如  $5\sigma$  过程比  $4\sigma$  过程品质好。因此  $\sigma$  可以看作是一个特定过程或产品品质一致性的统计测量。

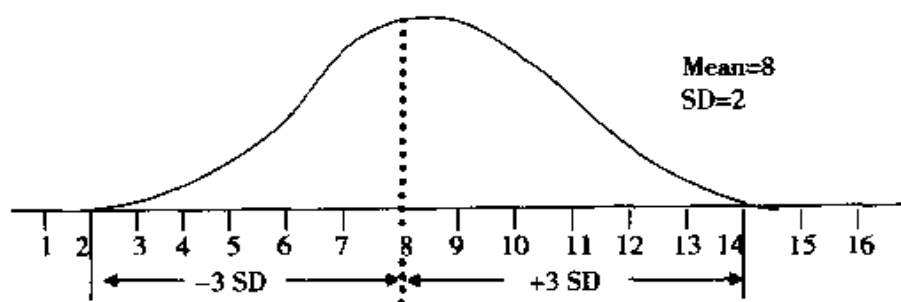
① 在正态分布中，最常用的间隔有：

过程均值减标准偏差和过程均值加标准偏差。

过程均值减二倍标准偏差和过程均值加二倍标准偏差。

过程均值减三倍标准偏差和过程均值加三倍标准偏差。

② 何为“西倍玛过程”？

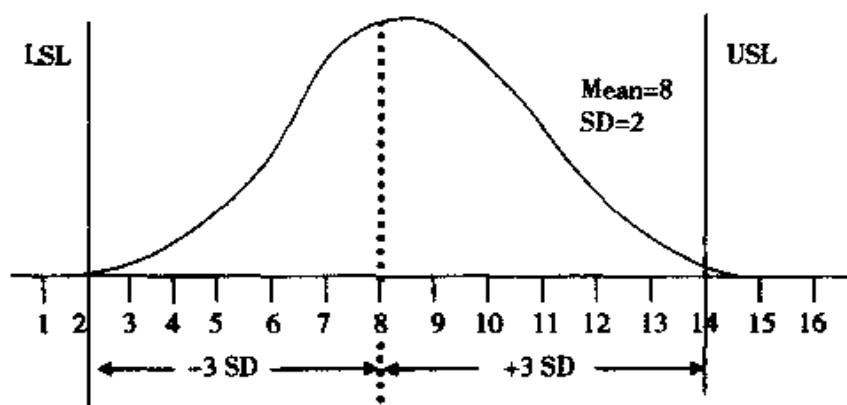


从西格玛过程我们可以知道规格界限到目标值之间的距离  
(标准偏差的个数。)

### ③ 超越 $3\sigma$

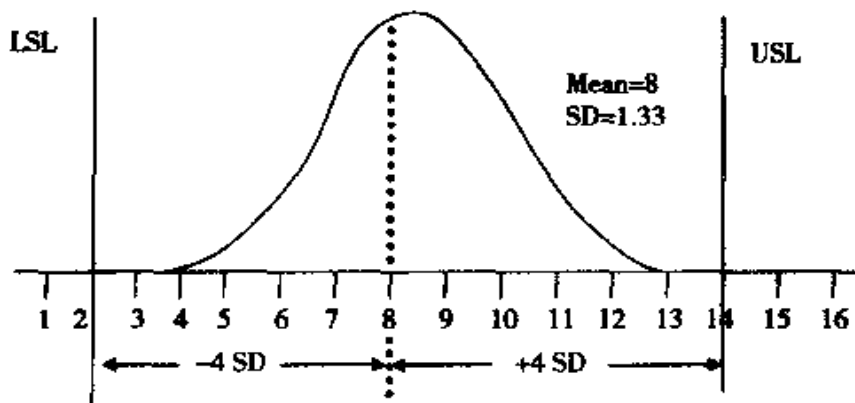
到几年前为止,所有统计过程控制都以  $3\sigma$  界限为设计基础。  
只是近些年来,这种观点才受到挑战,组织的目光才超越  $3\sigma$ 。

#### $3\sigma$ 过程



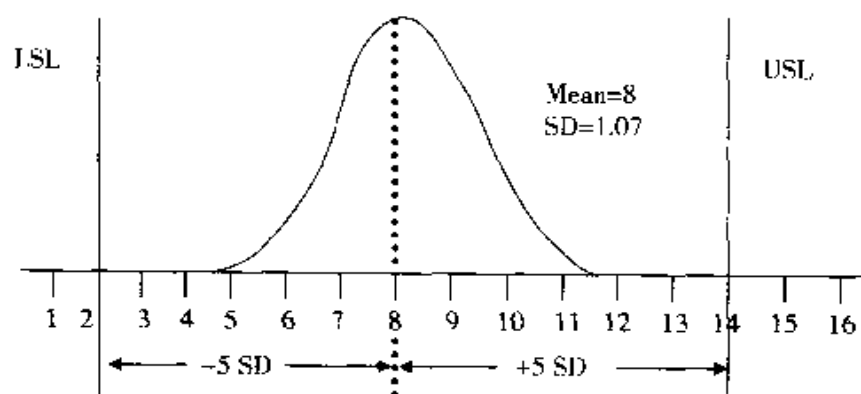
注: LSL 为下规格界限; USL 为上规格界限

#### $4\sigma$ 过程

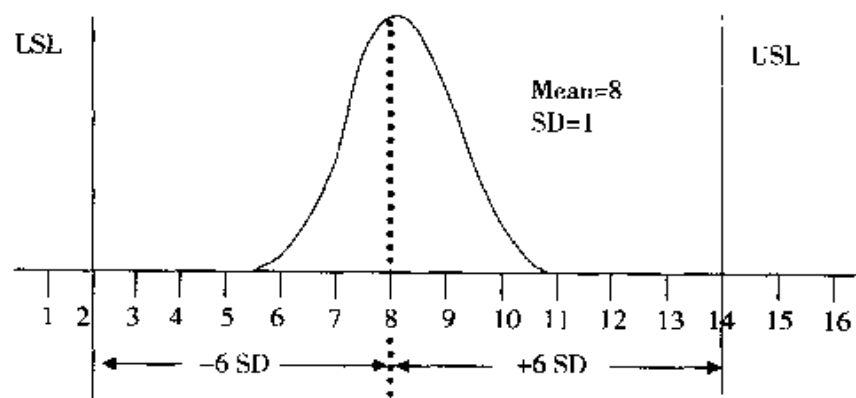




5 $\sigma$  过程



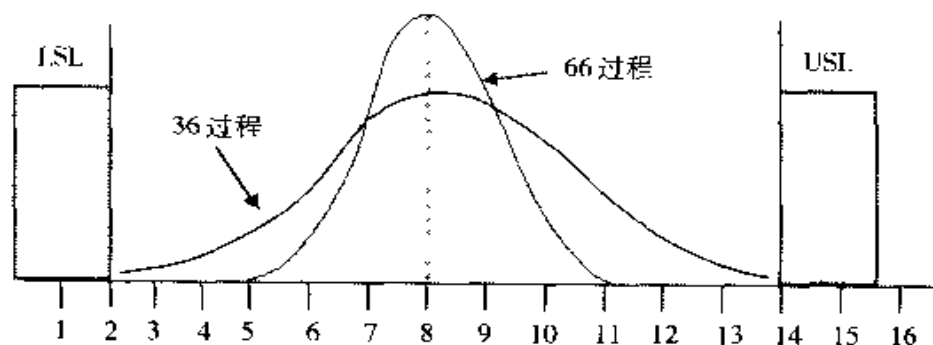
6 $\sigma$  过程



$\sigma$  对过程精度的影响

6 $\sigma$  的目标为降低任一过程的变异，以保证 12 倍的标准偏差（每边 6 倍）落在过程规格内。

3 $\sigma$  和 6 $\sigma$



在 3 $\sigma$  过程，数值围绕中心线分布在较宽的区域，而 6 $\sigma$  过

程，数值围绕中心线分布在较窄的区域。

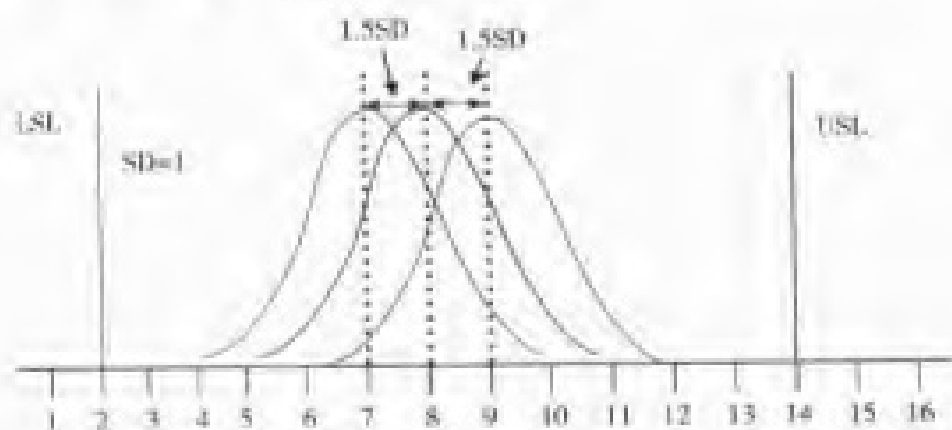
#### ④ $3\sigma$ 和 $6\sigma$

- 一个过程分布宽度仅有  $6\sigma$ （即每边  $3\sigma$  在规格界限内。在这种情况下，必须极端注意确保过程均值不能偏离目标值。否则正态分布曲线将偏移，过程不合格品将增多。

- $6\sigma$  过程，过程均值可以偏移  $\pm 1.5\sigma$ ，在不合格的可能性增加之前。

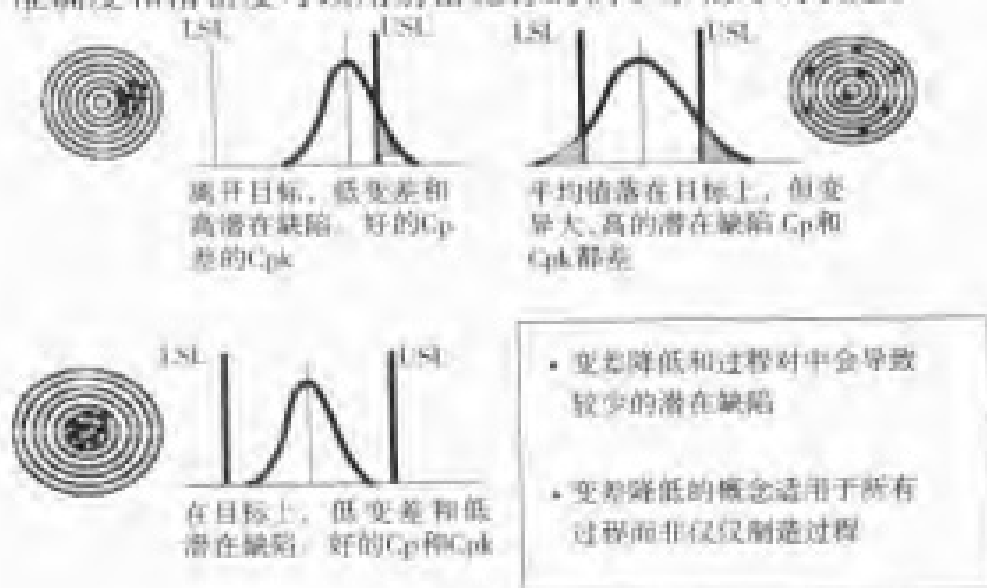
- 在  $6\sigma$  过程，即使过程均值偏移规格中心  $1.5\sigma$ ，每百万个部品只有 3.4 个产生不良。

“ $6\sigma$ ”过程允许的过程偏移量



#### 6) 准确度和精密度

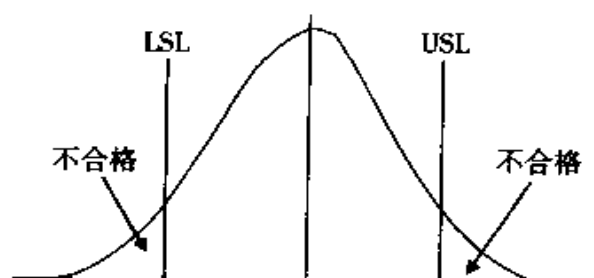
准确度和精密度可以用射击靶标的例子来很好的表达。



## 第 3 章 测量阶段



一个好的过程，必须既准确又精确。  
计算不合格



六西格玛黑带不可不知的  
450 个问题

### 2. 测量阶段问题及答案

#### ✓ 高级统计工具问题

1. 针对下列数据回答问题 (1) ~ (5)。

工件加工尺寸

11.0

11.9

9.4

9.2

9.0

11.5

9.9

8.9

9.6

9.8

8.7

9.9

10.7

9.5



9.7

10.4

10.6

10.1

10.3

9.2

(1) 平均值是多少?

(2) 中位数是多少?

(3) Q3 是多少?

(4) 估计的标准偏差是多少?

(5) 上表的数据服从正态分布吗?

( )

A. 是

B. 否

2. 针对总体参数和规格, 回答问题 (6) ~ (13)。

平均值 = 124.5

方差 = 2.3

USL = 126

LSL = 122

分布 = 正态分布

(6) 何为下限规格的 Zscore?

(7) 落在下规格以外的比例是多少?

(8) 上规格限的 Zscore 是多少?

(9) 该过程超过上限规格的百分比是多少?

(10) 该过程的合格率是多少?

(11) 对应于该过程规格的 Zscore 是多少?

(12) 假定报废的百分之是 3%, 每一个报废的成本是 2 美元, 如果下一年度所预测的生产数是 3 万个, 以 90% 的置信度确定报废成本是多少?

(13) 顾客以每小时 6 人的平均速度到达超市, 10 个顾客在 1 小时内到达超市的概率是多少?



## 第 3 章 测量阶段



六西格玛黑带不可不知的  
450 个问题

### 答案

1.

(1) 8.7

(2) 10.3

(3) 12.9

(4) 6.45

(5) B

2.

(6) -1.65

(7) 4.96%

(8) 0.99

(9) 16.13%

(10) 78.91%

(11) -0.33

(12) \$ 1876

(13) 95.74%

### ✓ 因果分析问题

1. 因果矩阵常常在项目的什么时候使用? ( )

A. 在过程绘图之前

B. 在过程绘图之后

2. 因果矩阵在确定输入对输出的影响时是非常可靠的工具。

( )

A. 对

B. 错

3. 使用因果矩阵的好处有哪些? ( )

A. 必须的数据驱动

B. 项目小组可以快速使用

C. 项目小组容易使用

D. 容易得到决定性结果

E. 提供了初步的优先权排序

- F. 考虑客户等期望
4. 因果矩阵作为一种工具常用于  $6\sigma$  的哪个阶段? ( )
- A. 定义阶段
- B. 测量阶段
- C. 分析阶段
- D. 改善阶段
- E. 控制阶段
- F. 实现
5. 因果图的 5M1E 包含以下哪几项? ( )
- A. 测量
- B. 矩阵
- C. 人
- D. 管理
- E. 错误
- F. 多变量
- G. 环境
- H. 方法
- I. 主要影响
- J. 中位数
- K. 机器
- L. 原材料
6. 鱼骨头的鱼头是 ( )
- A. 主要原因
- B. 二次影响
- C. 影响
- D. 客户需求
- E. 以上所有都不是
7. MINITAB 能够容易地生成因果图。 ( )
- A. 对
- B. 错
8. 因果矩阵的主要用途是 ( )



六西格玛黑带不可不知的

450

个问题



- A. 解决问题
  - B. 列出所有可能的原因
  - C. 确定可能的影响
  - D. 为进一步的行动确定优先度
  - E. 确定关键的过程输入
  - F. 确定定义客户规格
9. 客户驱动的输出被竖直排列在因果矩阵的左侧。 ( )
- A. 对
  - B. 错
10. 在因果矩阵中, 对客户输出排序的目的是什么? ( )
- A. 提供一个对客户而言重要程度的比例因子
  - B. 对客户期望提供一个推测
  - C. 提供一个比例因子以对最终的结果确定合理的辨别力
  - D. 在因果矩阵中没有对客户相关的输出进行排序
  - E. 提供结果的统计重要度
11. 应用下面的因果矩阵回答问题。

	过程步骤	符合规格	低成本	准时交货	外观漂亮	使用安全	无缺陷	总计
		7	4	8	5	8	2	
1	材料选择	9						
2	分层	3	9		4			
3	校正	5		7				
4	碾压		9				3	
5	蚀刻				9			
6	磨光		7				7	
7	检查					9		
8	包装			2			9	
9	出货			4			1	

(1) 按照其影响度由大到小的次序列出 3 个最重要的过程步骤对应的行号, 中间用逗号分开。

(2) 列出该 3 个最重要的过程步骤的影响的总分数, 中间用逗号隔开。

**答案**

1. B
  2. B
  3. B、C、E、F
  4. B、C
  5. A、C、G、H、K、L
  6. C
  7. A
  8. D、E
  9. B
  10. A、C
  - 11.
- (1) 3, 2, 7
- (2) 91, 77, 72

六西格玛黑带不可不知的

450

个问题

✓ **过程绘图问题**

1. 黑带项目的基础是什么? ( )
  - A. 基线矩阵
  - B. 过程绘图
  - C. 控制系统
  - D. 突破性的结果
  - E. 以上都不是
2. 一个详细的过程绘图是过程流程图的另外一种叫法。 ( )
  - A. 对
  - B. 错
3. 从下列项目中选择隐藏工厂的最好的案例。 ( )
  - A. 没有包含在过程流程图中的过程步骤
  - B. 不在产品制造现成的区域
  - C. 未包含在正式的过程流程中的返工回录



- D. 在生产场地的“禁止入内”区域
- E. 管理和工程活动
4. 选择下列表示充分地实施过程绘图的所有项目。 ( )
  - A. 团队努力
  - B. 流程图模板
  - C. 试验设计
  - D. 鱼骨图
  - E. 个人观察
  - F. 假设检查
  - G. 控制计划
  - H. 脑力激荡会议
  - I. 客户规格
  - J. 工程规格
  - K. 早期的过程步骤输出
  - L. 操作员的经验
  - M. 测量证明
  - N. 缺陷品
5. 可供行动层次的过程绘图将 ( )
  - A. 包含一个单一的操作
  - B. 针对较小的过程区域非常详细的展开
  - C. 包含所关注的过程及其前面和后面的过程
  - D. 包含完全的生产系统
  - E. 以上所有都不是
6. 为什么项目组要使用宏观的过程绘图? ( )
  - A. 展示“大图”
  - B. 帮助定义较大范围或者较小范围项目的焦点
  - C. A、B 都是
7. 将下列标准过程绘图的术语和适当的定义相匹配 ( )

匹配	回答	可能的匹配
<input type="checkbox"/>	决策	1. 传送
<input type="checkbox"/>	开始停止	2. 决策



- |                          |      |         |
|--------------------------|------|---------|
| <input type="checkbox"/> | 数据收集 | 3. 加工   |
| <input type="checkbox"/> | 加工   | 4. 数据收集 |
| <input type="checkbox"/> | 运输传递 | 5. 开始结束 |

8. 所有的加工步骤都被认为是有附加值的, 而所有的检查工序都是没有附加值的。 ( )

- A. 对  
B. 错

9. 过程绘图在项目结束时所交付的是 ( )

- A. 在测量阶段确定的过程图  
B. 在项目结束时“现状”过程图  
C. 代表最好过程状况的“应该”的过程图  
D. 以上都不是  
E. 仅仅是第二项和第三项

10. 在 6 $\sigma$  项目中谁应该为流程制图的准确和完备负主要责任? ( )

- A. 黑带  
B. 过程业主  
C. 过程操作员  
D. 管理人员  
E. 推委会成员

11. 隐藏的工厂可以被解释为“实际”的过程图和“认为是”过程图之间的差异。 ( )

- A. 对  
B. 错

### 答案

1. B
2. B
3. C
4. A、D、E、H、I、J、K、L
5. B
6. C



7. 2、5、4、3、1

8. B

9. E

10. A

11. A

## ✓ 滚动通过率问题

1. 确定滚动通过率的概念。 ( )

A. 出货给客户的良品的概率

B. 产品无缺陷的通过整个过程的概率

C. 出货的良品相对于投入品的百分比

D. 通过最终测试的良品与生产总数的百分比

E. 计算  $\sigma$  水平的一种手段

F. 计算 DPMO 的一种手段

2. RTY 代表 ( )

A. Rolled Throughput Yield

B. Rolled Terrible Yield

C. Rolled Theoretical Yield

D. Reverse Theoretical Yield

E. Reverse Third Yield

3. FTY 代表 ( )

A. Final Time Yield

B. Final Terrible Yield

C. Final Theoretical Yield

D. Final Test Yield

E. First Theoretical Yield

4. RTY 和 FTY 都是主要的六西格玛测量指标，在过程改善实际中使用。 ( )

A. 对

B. 错

5. 六西格玛项目的改进目标常常被称作“资格线”。 ( )



- A. 对  
B. 错
6. 最终的测试结果是起到检查和测试的作用，而不是实际的过程缺陷数据。 ( )  
A. 对  
B. 错
7. 一个过程有 6 个工序，生产了 24 个产品单元，总的缺陷数是 12 个，计算 RTY 和 DPU。 ( )  
A.  $RTY = 0.5$ ,  $DPU = 0.5$   
B.  $RTY = 0.5$ ,  $DPU = 0.083$   
C.  $RTY = 0.083$ ,  $DPU = 0.5$   
D.  $RTY = 0.6065$ ,  $DPU = 0.5$   
E.  $RTY = 0.5$ ,  $DPU = 0.6065$   
F. 信息量不够，无法计算 RTY 和 DPU
8. 一种机加工部件的每一个机械加工表面代表一个机会，与表面加工时通过检查的部件数量无关。 ( )  
A. 对  
B. 错
9. 增加机会数并不一定导致 ( )  
A. 增大 DPMO 的分子和提升西格玛水平  
B. 增大 DPMO 的分子和降低 RTY  
C. 增大 DPMO 的分母和降低西格玛水平  
D. 对 RTY 没有影响，降低了西格玛水平  
E. 第三项和第四项都是对的  
F. 以上都不对
10. 缺陷和缺陷品意味着一回事。 ( )  
A. 对  
B. 错
11. RTY 可以用下面哪一个公式近似的估计？ ( )  
A.  $e^{-dpu}$   
B.  $e^{-dpmo}$



## 第 3 章 测量阶段



六西格玛黑带不可不知的  
450 个问题

- C.  $\ln(-dpu)$
- D.  $\ln(-dpmo)$
- E.  $\ln(-dpo)$
- F. 以上都不是

12. 基于上例公式用于近似计算 RTY 的缺陷率使用以下哪一种分布? ( )

- A. 韦伯分布
- B. 对数正态分布
- C. 泊松分布
- D. 高斯分布
- E. 均匀分布

13. 选择所有的可以公平的比较两种不同产品或者两个不同过程的质量水平的所有可能的测量方法。 ( )

- A. RTY
- B. DPPM
- C. DPMO
- D. SIGMA
- E. DPU
- F. FTY
- G. 机会数
- H. 产量

14. RTY、DPU 和 DPMO 是一种把差异规格化的测量标准。 ( )

- A. 对
- B. 错

### 答案

- 1. B
- 2. A
- 3. D
- 4. B
- 5. B



6. A
7. D
8. A
9. F
10. B
11. A
12. C
13. C、D
14. A

### ✓ 测量系统分析问题

1. 如果每个检验员的缺陷检出能力是 90%，然后需要多少检验员才能达到六西格玛水平？ ( )

2. 在术语量具的重复性和再现性中，术语“再现性”解释为测量系统中由于什么原因所引起的变异。 ( )

- A. 不同的检验员使用同样的测量仪器测量指定部品
- B. 在不同时间周期内用同样的仪器测量同样的基准件时，仪器的稳定性
- C. 同一检验员多次重复测量同样一个部品
- D. 一个量具在其量程内不同的偏倚值

3. 在术语量具的重复性和再现性中，术语“重复性”解释为测量系统中由于什么原因所引起的变异。 ( )

- A. 不同的检验员使用同样的测量仪器测量指定部品
- B. 在不同时间周期内用同样的仪器测量同样的基准件时，仪器的稳定性
- C. 同一检验员多次重复测量同样一个部品
- D. 一个量具在其量程内不同的偏倚值

4. 什么是“生产者编号”？ ( )

- A. 一个作业员隐瞒良品的倾向
- B. 测量系统区别良品和不良品的效率
- C. 计量值及量具需要校准的编号



D. 计量值数据需要进行测量系统分析的编号

E. 一个作业员忽略缺陷品的倾向

5. 将术语和定义相匹配 ( )

可能的匹配 回答

☐ 检验员评分

☐ VS 属性

☐ 无意义的定义

☐ 筛选有效评分属性

☐ 筛选有效性 VS 属性

潜在的匹配

1. 所有检验员自身评价相一致、他们之间相一致并且和已知的标准相一致。

2. 所有检验员自身一致，并且彼此之间一致。

3. 所有检验员两次评价的结果一致。

4. 检验员两次评价的结果一致，并且和已知的标准一致。

5. 检验员两次评价中只有一次与已知标准相一致。

6. 在属性数据测量系统分析中，什么代表高的“假阴性”评分? ( )

A. 一个检验员倾向于拒收良品

B. 一个检验员倾向于接受不良品

C. 对一个特性已知的标准判断是可接受，但其不可接受

D. 对一个特性所有检验员都判断为拒收，但其不是

E. 以上所有都不是

F. 只有第一项和第二项正确

7. 在属性数据测量系统分析中，“筛选有效性评分”以及“筛选有效性 VS 属性评分”的目标是什么? ( )



- A. 75%
- B. 95%
- C. 99.9996%
- D.  $6\sigma$

- E. 没有缺陷产生
- F. 100%

8. 量具的偏倚代表什么? ( )

- A. 量具的准确度
- B. 量具的精确度
- C. 观测值和参考值的平均差异
- D. 量具在其量程内的线性度
- E. 测量系统的分辨率
- F. 测量系统研究变异 (%SV) 的值
- G. 测量系统贡献率的值
- H. 测量系统分辨率的类别数

9. 以下陈述正确的是 ( )

- A. 测量系统分析可以用于比较两个或者更多的测量仪器
- B. 测量系统分析将改进测量系统
- C. 测量系统分析的结果将用于作为是否接收一个测量仪器的决策的一部分
- D. 测量系统分析对于商业项目不是必须的
- E. 测量系统分析允许我们量化收益
- F. 在考虑是否升级现存的系统
- G. 测量系统分析用于量化所观察的过程中由于测量系统所引起的变异

H. 在做校准时, 测量系统分析将被实施两次

10. 方程  $\mu_{\text{总}} = \mu_{\text{产品}} + \mu_{\text{测量系统}}$  可以计算测量系统的什么? ( )

- A. 量具的偏倚
- B. 量具的精度
- C. 量具的线性度

## 第 3 章 测量阶段



六西格玛黑带不可不知的

450

个问题

- D. 量具的稳定度
  - E. %SV
  - F. %公差
  - G. 产品变异
  - H. 测量系统变异
  - I. 测量系统重复性
  - J. 能够被部品和检验员交互作用所解释的测量系统变异的部分
11. 公式  $\sigma_{\text{总}} = \sigma_{\text{产品}} + \sigma_{\text{测量系统}}$  可以计算测量系统的

( )

- A. 量具的偏倚
- B. 量具的精度
- C. 量具的线性度
- D. 量具的稳定度
- E. %SV
- F. %公差
- G. 产品变异
- H. 测量系统变异
- I. 测量系统重复性
- J. 能够被部品和检验员交互作用所解释的测量系统变异的部分

### 答案

- 1. 6
- 2. A
- 3. C
- 4. E
- 5. 3、4、5、2、1
- 6. A
- 7. F
- 8. A、C
- 9. A、C、E、F、G

10. A

11. B、E、G、H

## ✓ 能力分析问题

1. 当一个黑带收集长期数据进行过程能力分析时, 他把所收集到的数据按周分组, 针对该过程每一周代表短期样本, 当用平方和来分析周数据样本之间的差异时, 总的平方和代表长期样本的总变异, 那么组内平方和代表什么? ( )

- A. 周内的变异
- B. 长期西格玛的偏移量
- C. 长期过程能力
- D. 过程满足一个目标的准确度
- E.  $C_{pk}$  值

2. 什么是短期抽样? ( )

- A. 所有的关键输入变量都保持稳定
- B. 所有的样本都是 24 小时之内取得
- C. 过程中被观察到的所有重要变异都存在可归属原因
- D. 在抽样时所有输定的 X 都被允许在全范围内变动
- E. 一台机器工作 3 小时或者 8 小时进行换班

3. 什么是长期样本? ( )

- A. 所有在过程绘图时确定的 X 允许在全范围内波动, 并且过程中存在随机原因和可归属原因。
- B. 同时测量很多不同作业员的不同结果
- C. 抽样周期大于一周
- D. 仅代表随机原因的影响

4. 当对任意正态分布总体进行 Z 转换, 转换过的总体均值将为 ( )

- A.  $\bar{X}_{bar}/n$
- B. 0
- C. s
- D.  $\bar{X}_{bar}/s$

六西格玛黑带不可不知的  
450 个问题

450

个问题



5. 当用 Z 转换对一个正态分布进行标准化以后, 标准偏差是 ( )

- A. 6
- B. 1
- C.  $s/n$
- D.  $s$
- E.  $s^2$

6. 根据以下过程输出特性回答问题。 ( )

样本均值 = 1296

样本标准偏差 = 67

样本方差 = 4489

(1) 如果规格界限  $USL = 1\ 300$ ,  $LSL = 1\ 200$ , 那么观察到的超过规格界限的比例是多少?

答案为: \_\_\_\_\_

(2) 对一个观察到的单值 1 184 而言, 其 Z 值是多少?

答案为: \_\_\_\_\_

(3) 低于 1 148 的概率是多少?

答案为: \_\_\_\_\_

(4) 如果  $USL = 1\ 500$ ,  $LSL = 1\ 100$ , 那么大于 1148 的概率是多少?

答案为: \_\_\_\_\_

7. 基于以下数据回答问题。

No	DATA	No	DATA	No	DATA	No	DATA	No	DATA
1	211	21	212	41	209	61	209	81	204
2	202	22	200	42	207	62	202	82	204
3	205	23	206	43	214	63	205	83	207
4	202	24	208	44	212	64	210	84	213
5	209	25	214	45	207	65	208	85	206
6	204	26	200	46	212	66	205	86	207

(续)

No	DATA	No	DATA	No	DATA	No	DATA	No	DATA
7	205	27	206	47	202	67	206	87	213
8	206	28	211	48	202	68	203	88	205
9	215	29	210	49	205	69	212	89	207
10	198	30	216	50	201	70	208	90	209
11	209	31	212	51	213	71	213	91	208
12	208	32	207	52	210	72	205	92	207
13	204	33	208	53	203	73	207	93	213
14	212	34	209	54	209	74	207	94	207
15	209	35	206	55	214	75	208	95	208
16	204	36	206	56	208	76	204	96	205
17	204	37	207	57	209	77	207	97	209
18	211	38	208	58	212	78	204	98	202
19	210	39	211	59	205	79	211	99	206
20	215	40	205	60	204	80	207	100	211

USL = 211

LSL = 193

(1) 针对以上数据在规格界限之间包含的标准偏差的个数是多少?

回答: \_\_\_\_\_

(2) 在平均值和 USL 之间包含的标准偏差的个数是多少?

回答: \_\_\_\_\_

(3) 可以预期落在上限规格以外的产品百分比是多少?

回答: \_\_\_\_\_

(4) 落在上限规格下限规格以外的总的不良率是多少?

回答: \_\_\_\_\_

(5) 假定该数据是短期数据, 该过程的西格玛水平是多少?

回答: \_\_\_\_\_

(6) 假定该过程的数据是短期数据, 那么该过程的  $C_p$  是多少?

回答: \_\_\_\_\_

六西格玛黑带不可不知的

450

个问题



## 第 3 章 测量阶段



六西格玛黑带不可不知的  
450 个问题

(7) 该过程的  $C_{PK}$  值是多少?

回答: \_\_\_\_\_

(8) 该过程的长期西格玛水平是多少?

回答: \_\_\_\_\_

(9) 该过程的长期缺陷率水平小于 50% 对吗?

回答: \_\_\_\_\_

### 答案

1. A

2. A

3. A

4. B

5. B

6.

(1) 55.20

(2) -1.67

(3) 4.8

(4) 95.20

7.

(1) 4.5

(2) 1.02

(3) 14.40

(4) 15.41

(5) 1.02

(6) 0.75

(7) 0.34

(8) -0.48

(9) 错

### ✓ MINITAB 问题二

1. 直方图用于检测产品特性随时间而产生的变化。 ( )

A. 对



- B. 错
2. 在描述统计的输出中, Q3 代表的意思是 ( )
- A. 75% 的数据点
- B. 第 75 个四分位数
- C. 3/4 分位数
- D. 75% 的数据低于该点的值
- E. 75% 的数据高于该点的值
3. 直方图被用于估计以下哪些项目? ( )
- A. 数据的形状
- B. 数据的集中趋势
- C. 数据的离散程度
- D. 数据是不是服从正态分布
4. 在箱图中, 箱内的中心线代表以下哪些含义。 ( )
- A. 1/4 分位数
- B. 3/4 分位数
- C. 平均值
- D. 标准偏差
- E. 中位数
- F. 界外值
5. 当使用箱图评估非对称数据时, 以下哪些陈述是正确的。 ( )
- A. 中位数在箱内居中
- B. 中位数在箱内不居中
- C. 上下触须等长
- D. 上下触须不等长
6. 显示描述统计的命令是以下哪一项? ( )
- A. Stat > ANOVA > Display Descriptive Statistics
- B. Stat > Basic Statistic > Display Descriptive Statistics
- C. Graph > Plot > Display Descriptive Statistics
- D. Graph > Histogram > Display Descriptive Statistics
7. 以下哪些项目可以在描述统计命令执行后的图形摘要中发



现? ( )

- A. 箱图
- B. 直方图
- C. 平均值
- D. 正态曲线
- E. 标准偏差

8. 在绝大多数图形菜单下的图形对话框中, 通过点击“Frame”选项, 可以显示的设置有哪些? ( )

- A. 轴向参数
- B. 图例
- C. 最大值
- D. 均值
- E. 最小值
- F. 勾号标记

9. 如何定制时间序列图的标题? ( )

- A. Stat > Time Series Plot > Title
- B. Stat > Basic Statistics > Title
- C. Stat > Plot > Annotation > Title
- D. Graph > Time Series Plot > Annotation > Title
- E. Graph > Annotation > Title

10. 在图形类别和陈述相匹配 ( )

匹配	回答	可能的匹配
<input type="checkbox"/>	箱图	1. 用于评估非正态数据
<input type="checkbox"/>	点图	2. 用于评估随时间变化的趋势或者偏移
<input type="checkbox"/>	图形摘要	3. 每个数据有一个符号的图形
<input type="checkbox"/>	正态概率图	4. 显示平均值和标准偏差的置信区间
<input type="checkbox"/>	时间序列图	5. 通过执行命令 Stat > Basic Statistics > Normality Test 而显示的图形



11. 为何使用“刷”的功能。 ( )
  - A. 显示界外点的特性
  - B. 将均值突出显示
  - C. 将变异区分为主要类别
  - D. 它可以帮助确定是否位于“刷”区域的点
  - E. 共有某些特性
  - F. 它创建和编辑如文本形状线条或者区域这样的图形的属性
12. 何为“刷”一组数据的指令? ( )
  - A. ☐ Stat > Basic Statistics Brush
  - B. Graph > Plot > Brush
  - C. Manip > Brush
  - D. Editor > Brush
13. 以下关于“分组变量”的陈述哪一个是不正确的。 ( )
  - A. 如果两个变量都是连续变量，无法使用分组变量
  - B. 当第二个变量与第一个变量存在相关时，分组变量功能可以用于探索第二个变量的影响
  - C. 指定一个分组变量，将产生一个用两种不同符号标明两个变量的图形。
  - D. 如果数据存在严重的重叠，分组变量会很有帮助
  - E. 作为创建图形的有效分析工具，分组变量的性质是属性的
14. 在编辑模式下定制一个图形时，哪一个指令会被用到? ( )
  - A. 编辑
  - B. 编辑器
  - C. 图形
  - D. MANIP
  - E. 统计
15. 当数据量很少时，模图是最好的图形分析工具。 ( )
  - A. 对
  - B. 错



16. 有两种方法来定制核心图形，即对话框方法和图形编辑方法。 ( )

- A. 对
- B. 错

**答案**

1. B
2. A、C、D
3. A、B、C、D
4. E
5. B、D
6. B
7. A、B、C、D、E
8. A、C、E、F
9. D
10. 1、3、4、5、2
11. A、D
12. D
13. D
14. B
15. B
16. A

## ✓ 精益生产问题

1. 将时期与描述相匹配 ( )

匹配	回答	可能的匹配
<input type="checkbox"/>	手工生产	1. 高度熟练的劳动力分散操作，低产能
<input type="checkbox"/>	规模化生产	2. 协同作业，消除浪费，持续改进
<input type="checkbox"/>	精益生产	3. 较少的劳动力，高产能，连续流装配线

2. 精益生产需要大致相当于规模化生产多大比例的制造空

间。 ( )

- A. 1/6
- B. 1/4
- C. 1/2
- D. 4/6
- E. 相同

3. TPS 代表 ( )

- A. 丰田过程方法系统
- B. 产品系统
- C. 工厂系统
- D. 丰田工厂系统
- E. 丰田制造系统
- F. TAIICHI 生产系统

4. 精益生产是一个基于系统化的制造方法，该方法基于只要存在工作就会产生 ( ) 的假设。

- A. 产品
- B. 浪费
- C. 收益
- D. 工作
- E. 空间

5. 只有当缺陷被 ( ) 消除时，才能说一个黑带是成功的。

- A. 临时
- B. 永久
- C. 偶尔
- D. 从来不

6. “精益”只有在制造环境才可能取得。 ( )

- A. 对
- B. 错

7. 将浪费的类型和浪费的例子相匹配 ( )

匹配      回答      可能的匹配

☐      修正浪费      1. 大量生产以避免改变设置

# 第 3 章 测量阶段



六西格玛黑带不可不知的

450

个问题

- ☐ 过度生产浪费
- ☐ 处理浪费
- ☐ 运输浪费
- ☐ 库存浪费
- ☐ 运动浪费
- ☐ 等待浪费
- 2. 工序间距离过长
- 3. 停机时间过长
- 4. 收集无用的数据
- 5. 成品库存太多
- 6. 修理缺陷
- 7. 生产线搬运架混乱
- 8. 5S 是指什么? ( )
- 9. 精益生产是六西格玛的一个方面。 ( )
- A. 对
- B. 错
- 10. 将六西格玛的阶段与精益生产适当部分相匹配 ( )

匹配	回答	可能的匹配
<input type="checkbox"/>	测量	1. 有效生产和标准化作业
<input type="checkbox"/>	分析	2. 准时生产
<input type="checkbox"/>	改善	3. 5S
<input type="checkbox"/>	控制	4. 持续改善

- 11. 实施 5S 的好处是什么? ( )
- A. 增加车间的安全性
- B. 减少空间需求量
- C. 容易发现异常
- D. 降低库存
- E. 降低可能的产品污染
- F. 激励其他人保持清洁
- 12. 谁将实施 5S? ( )
- A. 黑带
- B. 高级管理
- C. 过程业主
- D. 车间
- E. 主管
- F. 所有员工
- 13. 形成习惯大概需要多少天? ( )



- A. 5
- B. 10
- C. 30
- D. 60
- E. 90
- F. 365

14. “MUDA” 代表什么意思?

( )

- A. 产品
- B. 浪费
- C. 收益
- D. 工作
- E. 空间

**答案**

- 1. 1、3、2
- 2. C
- 3. E
- 4. B
- 5. B
- 6. B
- 7. 6、1、4、7、5、2、3
- 8. 整理、整顿、清扫、清洁、素养
- 9. B
- 10. 3、1、4、2
- 11. A、B、C、E、F
- 12. F
- 13. C
- 14. B





# 第 4 章

## 分析阶段

### 1. 分析阶段概览

“分析”意味着：

- 将材料分成各个要素以进行个别研究。
- 对各要素进行分别研究并研究要素之间在构成实体时的相互关系。

(1) 分析阶段目标

1) 分析阶段的目标是研究过程的稳定性、形状集中趋势及分布。

2) 目的在于通过标杆策略建立改善目标或绩效目标。

3) 描述一个过程的关键尺度是确定其能力指数 ( $C_{pk}$ )。

4) 过程能力通过比较过程绩效和过程需求来判断。

5) 因为满足规格界限是过程最基本的需求，因此在进行过程能力研究时首先验证和确定过程规格界限是极端重要的。

(2) 建立过程能力的需要

1) 通过进行生产满足客户需求/规格。

2) 根据制造厂商声明比较设备的实际性能。

3) 比较两个过程的实际绩效。

4) 为元件尺寸提供更符合实际的公差。

5) 为过程控制提供鉴定基础。

6) 在六西格玛项目中，过程能力分析可以帮助我们设置更为精确的改善目标。

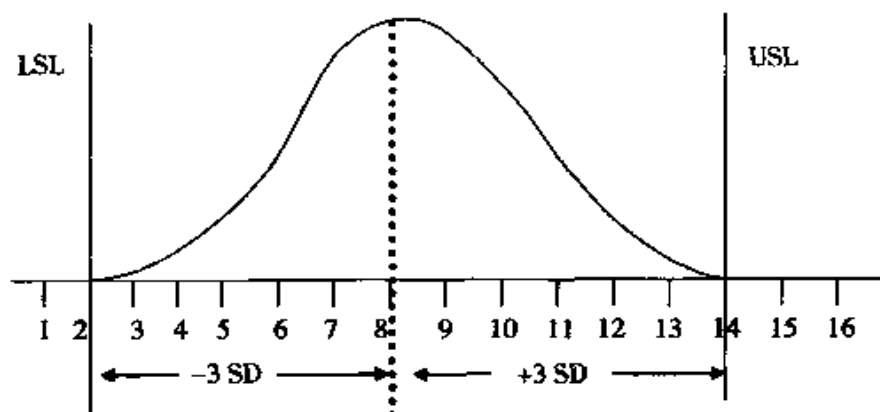
(3) 影响过程能力的因素



- 1) 机器设备状况
- 2) 操作类别和操作状态
- 3) 原材料状况
- 4) 操作员技能
- 5) 测量仪器状况/测量方法
- 6) 测量人员技能

以上每个项目都可作为改善目标

99.73% 的总体分布在均值  $\pm 3\sigma$  范围内



(4) 过程能力指数:  $C_p$

1) 量化过程能力的一个主要原因是通过计算过程能力以把握产品公差设置。

2) 关联的测量指数为  $C_p$ , 为过程能力比率。

$$C_p = \frac{\text{公差}}{6\sigma}$$

公差 = USL - LSL

3) 对  $C_p$  值的解释:

$C_p > 1$ : 过程能力充分

$C_p = 1$ : 过程能力比较充分

$C_p < 1$ : 过程能力差

过程能力的一般推荐值为  $C_p = 1.33$  (QS 9000)。

然而, 在组织中为达到六西格玛质量, 必须降低过程变异以取得  $C_p = 2$ 。

(5) 计算各西格玛水平对应的缺陷 PPM



过程品质水平	C <sub>p</sub>	z	缺陷 PPM
2 $\sigma$	0.67	2	22 750
3 $\sigma$	1.00	3	1 350
4 $\sigma$	1.33	4	32
5 $\sigma$	1.67	5	0.3
6 $\sigma$	2.00	6	0.001

缺陷率数据可以根据 Z 值（西格玛值）从正态分布表查得。

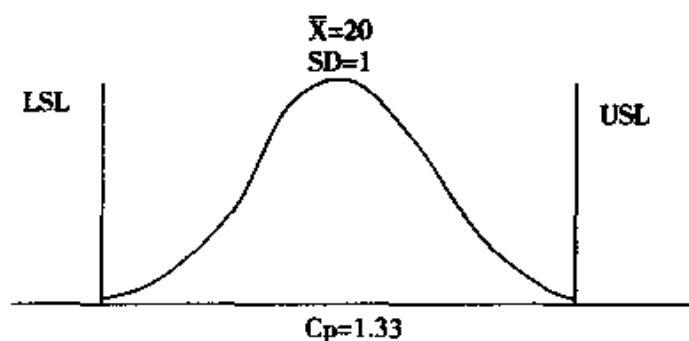
#### (6) 过程能力的影响

1) 对一个独立的部品，理想过程设计应该为  $C_p = 2$ ，这样该过程生产的产品将只有极少部分不符合要求。换句话说，这里的设计规格（客户要求的公差范围）是真实过程能力的两倍的宽度。这正是六西格玛品质的起源，因为过程的固有变差为  $\pm 3\sigma$ ，两倍的设计规格的宽度将为  $\pm 6\sigma$ 。

#### 2) $C_p$ 作为绩效测量的缺点

①  $C_p$  不是一个十分可靠的测量，因为它告诉我们的并非过程绩效的全部。 $C_p$  未考虑过程中心偏移的问题。考虑以下四个过程生产同“—”产品，输出 X 的规格为  $20 \pm 4$ 。每个过程的标准偏差都是 1。每个过程的  $C_p = 1.33$ ，它们在满足客户要求方面能力相同吗？

#### 过程 1

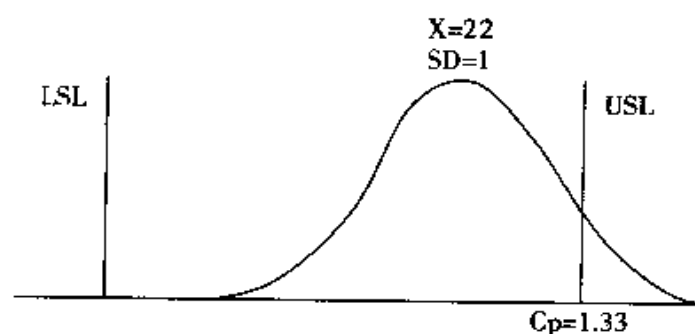


# 第 4 章 分析阶段

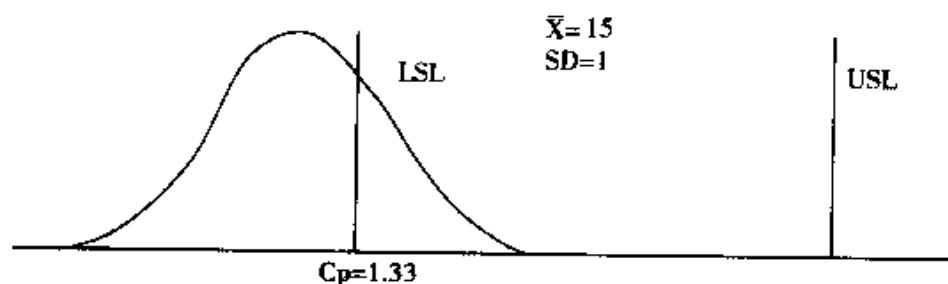


六西格玛黑带不可不知的  
450 个问题

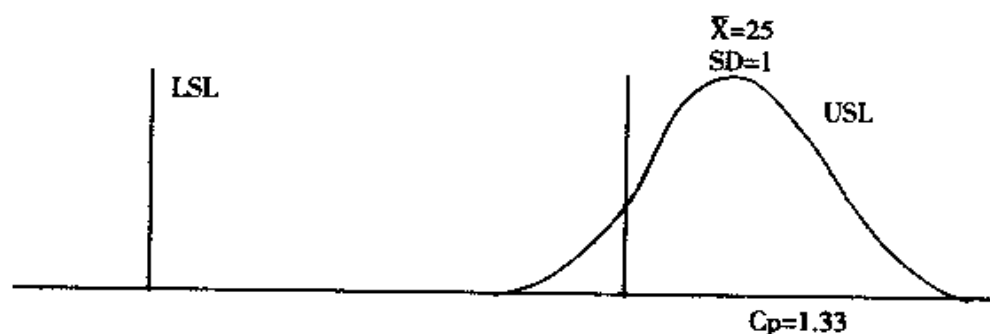
过程 2



过程 3



过程 4



② 解决方案：用  $C_{pk}$  描述过程能力

$C_{pk}$  是过程实际绩效能力的测量指数，由下式计算而来。

$$C_{pk} = \text{Min} \left[ \frac{USL - \bar{X}}{3\sigma}, \frac{\bar{X} - LSL}{3\sigma} \right]$$

计算  $C_{pk}$  指数一例

规格： $20 \pm 4$ ， $\sigma = 1$

$C_p = \text{公差} / (6\sigma) = 8/6 = 1.33$

$\bar{X} = 20$ ， $C_{pk} = C_p = 1.33$

$\bar{X} = 22$ ， $C_{pk} = 0.67$



$$\bar{X} = 15, C_{pk} = -0.33$$

$$\bar{X} = 25, C_{pk} = C_p = -0.33$$

确定  $C_{pk}$  是过程能力分析的主要步骤:

- $C_{pk} = C_p$  意味着过程是对中的。
- $C_{pk} < 1$  意味着会产生较多的不合格品。
- $C_{pk} < 0$  意味着过程已偏移 to 任一规格界限之外。

注:  $C_{pk}$  永远小于或等于  $C_p$ 。

因此, 过程改善的第一步是通过过程对中使  $C_{pk} = C_p$ 。第二步是通过降低过程变差  $\sigma$  来改善  $C_p$  值。

计算在容许偏移  $1.5\sigma$  时各水平的西格玛对应的过程缺陷 PPM

品质水平	$C_{pk}$	$z$	缺陷 PPM
$2\sigma$	0.17	0.5	308 538
$3\sigma$	0.50	1.5	66 807
$4\sigma$	0.83	2.5	6 210
$5\sigma$	1.17	3.5	233
$6\sigma$	1.50	4.5	3.4

缺陷率数据可以根据 Z 值 (西格玛值) 从正态分布表查得。

#### (7) 单边公差的过程能力指数

对于只有下规格界限的过程, 只有 LSL, 下限规力指数  $C_{pl}$  用下式计算

$$C_{pl} = \frac{\bar{x} - LSL}{3SD}$$

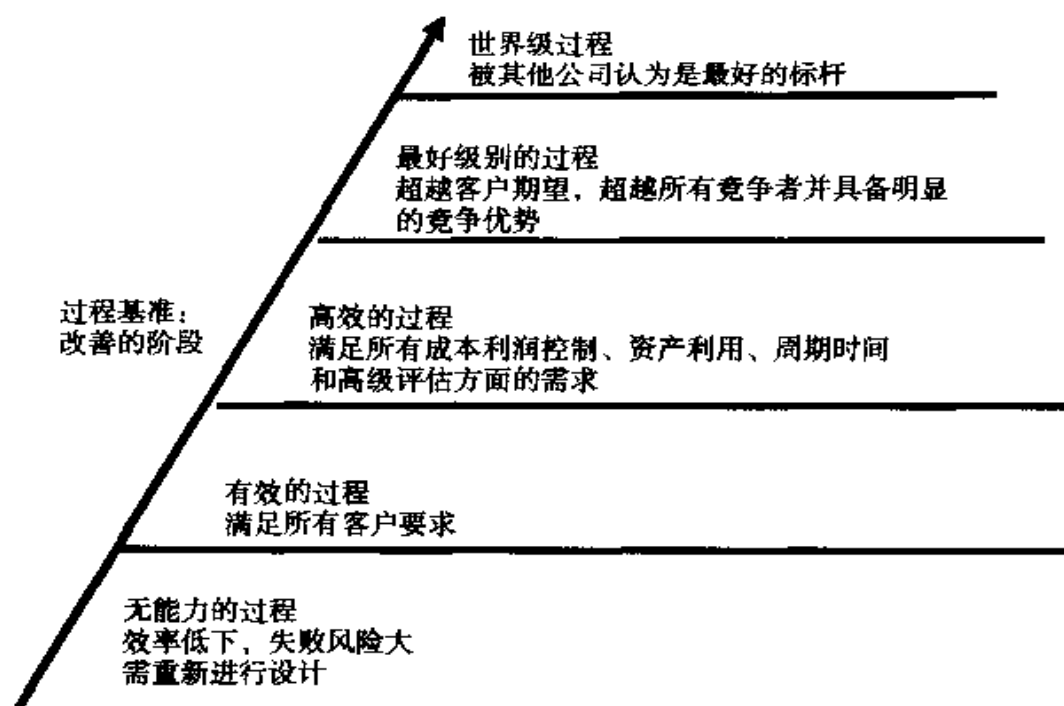
对于只有上规格界限的过程, 只有 USL, 上限规力指数  $C_{pu}$  用下式计算

$$C_{pu} = \frac{USL - \bar{x}}{3SD}$$

根据得到的  $C_{pk}$  建立一个改善目标。一旦完成过程规力研究, 下一步是将过程能力与全球最好的标杆进行比较。



六西格玛黑带不可不知的  
450 个问题



## 2. 分析阶段问题及答案

### ✓ 中心极限定理问题

1. 什么是中心极限定理, 选择所有可能的回答。 ( )
  - A. 一种推断统计的基本概述
  - B. 一种有关单值分布的平均值和平均值分布的理论
  - C. 用于计算总体标准偏差的置信区间的方程式
  - D. 用于计算总体比例的置信区间的方程式
  - E. 一种描述关于获取样本平均值时, 样本容量和方差的关系的理论
2. 中心极限定理的一般应用是 ( )
  - A. 平均定率
  - B. 通过增加样本容量消除单个观测值的变异
  - C. 通过多个读数取平均值来降低量具的变异
  - D. B 项和 C 正确



- E. A、B、C 都正确
3. 中心极限定理只适用于正态分布。 ( )
- A. 对
- B. 错
4. 如果  $\sigma_x = 100$ , 那么什么是  $\sigma_{\bar{x}}$  ( $\sigma_{\bar{x}}$  = 6 个观测值的平均值)? ( )
5. 如果  $\sigma_x = 4.56$ , 那么什么是  $\sigma_{\bar{x}}$  ( $\sigma_{\bar{x}}$  = 3 个观测值的平均值)? ( )
6. “均值的标准误差”的含义是 ( )
- A. 分布的平均方差
- B. 分布的平均方差的平方根
- C. 分布的平均标准偏差
- D. 样本均值的分布方差
- E. 样本均值的分布标准偏差
- F. 样本均值的计算误差
- G. 单值分布的总误差
7. 当  $n > 1$  时, 样本均值的分布具有比总体更小的方差。 ( )
- A. 对
- B. 错
8. 当使用两个观测值的平均值而不是每一个单独的观测值时, 总体变异将减少 ( )
- A. 0%
- B. 29%
- C. 42%
- D. 50%
- E. 55%
- F. 58%
- G. 71%
9. 当使用 3 个观测值的平均值而不是单个观测值时, 总体变异降低 ( )



## 第 4 章 分析阶段



六西格玛黑带不可不知的  
450 个问题

- A. 0%
- B. 29%
- C. 42%
- D. 50%
- E. 55%
- F. 58%
- G. 71%

10. 当使用 5 个观测值的平均值而不是单个观测值时, 总体变异降低 ( )

- A. 0%
- B. 29%
- C. 42%
- D. 50%
- E. 55%
- F. 58%
- G. 71%

11. 当进行重复测量时, 测量系统的准确度将会提高。 ( )

- A. 对
- B. 错

12. 当进行重复测量时, 测量系统的精确度将会提高。 ( )

- A. 对
- B. 错

13. 一个工程师从一个过程中每小时抽取 2 个样本, 平均值和标准偏差分别是 65 和 8, 如果方差等于 2, 抽样量将是多少? ( )

### 答案

- 1. A、B、E
- 2. A
- 3. B

4. 40.82
5. 2.63
6. E
7. A
8. B
9. C
10. E
11. B
12. A
13. 32

### ✓ 置信区间问题

1. 何为置信区间? ( )
  - A. 发现单个观测值落入计算的范围的概率
  - B. 未发现的单个观测值落入计算的范围的概率
  - C. 未发现的总体参数落入计算的范围的概率
  - D. 一个通过抽样数据确定新的观测值落在一定置信度下的取值范围
  - E. 一个通过抽样数据确定总体参数在一定置信度下的取值范围
2. 何为预测区间? ( )
  - A. 未发现的单个观测值落入计算的范围的概率
  - B. 一个通过抽样数据确定总体参数在一定置信度下的取值范围
  - C. 一个未发现确定的总体参数在一定置信度下落入计算范围的概率
  - D. 一个通过抽样数据确定的新的观测值在一定置信度下的取值范围
  - E. 一个通过抽样数据确定的实际总体参数在一定置信度下的取值范围
3. 95% 置信区间应用到回归模型的含义是什么? ( )



- A. 以 95% 的置信度确定真正的回归线的位置范围
- B. 项目小组可以快速使用
- C. 可以以 95% 的置信度确信用于计算回归模型的样本代表总体
- D. 可以期望 95% 的单个观测值落入该范围
- E. 可以期望 95% 的单个观测值不在该范围
- 4. 95% 的预测区间应用到回归模型中的含义是 ( )
  - A. 可以 95% 的确信真正的回归线位于该范围
  - B. 可以以 95% 的置信度确信用于计算回归模型的样本代表总体
  - C. 可以预期 95% 的单个观测值落入该范围
  - D. 可以预期 95% 的单个观测值未落入该范围
- 5. 何种分布被用于计算一个总体均值的置信区间? (当总体标准偏差已知时) ( )
  - A. 二项分布
  - B. Chi-Squared
  - C. F-Distribution
  - D. Normal
  - E. t-distribution
  - F. Poisson
- 6. 何种分布被用于计算一个总体均值的置信区间? (当总体标准偏差未知时) ( )
  - A. Binomial
  - B. Chi-Squared
  - C. F-distribution
  - D. Normal
  - E. t-distribution
  - F. Poisson
- 7. 何种分布被用于计算一个总体标准偏差的置信区间? ( )
  - A. Binomial



- B. Chi-Squared
- C. F-distribution
- D. Normal
- E. t-distribution
- F. Poisson

8. 何种分布被用于计算一个总体标准偏差的置信区间?

( )

- A. Binomial
- B. Chi-Squared
- C. F-distribution
- D. Normal
- E. t-distribution
- F. Poisson

9. 何种分布常被用来手工计算总体比例的置信区间? (当  $np > 5$  时)

( )

- A. Binomial
- B. Chi-Squared
- C. F-distribution
- D. Normal
- E. t-distribution
- F. Poisson

10. 何种分布常被用来手工计算总体比例的置信区间? (当  $np < 5$  时)

( )

- A. Binomial
- B. Chi-Squared
- C. F-distribution
- D. Normal
- E. t-distribution
- F. Poisson

11. MINITAB 自动计算一个总体偏差的置信区间的指令是

( )



A. Stat > Basic Statistics > Display Descriptive Statistics  
(Graphical Summary)

B. Stat > ANOVA > Test for Equal Variance

C. Stat > ANOVA > One-way

D. Stat > Basic Statistics > 1 Sample T

E. Stat > Basic Statistics > 2 Sample T

F. Stat > Basic Statistics > 1 Proportion

12. MINITAB 自动计算一个总体均值的置信区间的指令是

( )

A. Stat > Basic Statistics > Display Descriptive Statistics (Graphical Summary)

B. Stat > ANOVA > Test for Equal Variance

C. Stat > ANOVA > One-way

D. Stat > Basic Statistics > 1 Sample T

E. Stat > Basic Statistics > 2 Sample T

F. Stat > Basic Statistics > 1 Proportion

13. 下述统计均值的置信区间的 90% 的下限是多少? ( )

$s = 4.52$ ;  $\bar{x} = 8.62$ ;  $n = 30$

14. 下述统计均值的置信区间的 90% 的上限是多少? ( )

$s = 4.52$ ;  $\bar{x} = 8.62$ ;  $n = 30$

15. 下述统计标准偏差的置信区间的 90% 的下限是多少?

( )

$s = 4.52$ ;  $\bar{x} = 8.62$ ;  $n = 30$

16. 下述统计标准偏差的置信区间的 90% 的上限是多少?

( )

$s = 4.52$ ;  $\bar{x} = 8.62$ ;  $n = 30$

17. 下述统计均值的置信区间的 95% 的下限是多少? ( )

$s = 4.52$ ;  $\bar{x} = 8.62$ ;  $n = 30$

18. 下述统计均值的置信区间的 95% 的上限是多少? ( )

$s = 4.52$ ;  $\bar{x} = 8.62$ ;  $n = 30$



19. 下述统计标准偏差的置信区间的 95% 的下限是多少?

( )

$s = 4.52$ ;  $\bar{x} = 8.62$ ;  $n = 30$

20. 下述统计标准偏差的置信区间的 95% 的上限是多少?

( )

$s = 4.52$ ;  $\bar{x} = 8.62$ ;  $n = 30$

21. 何时可以假定用正态分布近似二项分布? ( )

A. 当  $n \cdot p > 0$

B. 当  $n \cdot p < 0$

C. 当  $n \cdot p > 5$

D. 当  $n \cdot p < 5$

E. 以上都不是

22. MINITAB 中用于计算比例缺陷数据的置信区间数据是

( )

A. Calc > Probability Distributions > Binomial

B. Calc > Probability Distributions > Poisson

C. Calc > Probability Distributions > Normal

D. Stat > Basic Statistics > 1 Sample T

E. Stat > Basic Statistics > 2 Sample T

F. Stat > Basic Statistics > Test for Equal Variance

G. Stat > Basic Statistics > 1 Proportion Test

H. Stat > Basic Statistics > 2 Proportion Test

23. 下述比例缺陷数据的置信区间的 90% 的下限是多少?

( )

40 个单元中发现 8 个缺陷品

24. 下述比例缺陷数据的置信区间的 90% 的上限是多少?

( )

40 个单元中发现 8 个缺陷品

25. 以 90% 的置信度, 从 40 个单元产品中发现一个缺陷的最小数量, 当实际缺陷率为 0.10 时 ( ) (用单比例检验方法)

A. Less than 0

## 第 4 章 分析阶段



六西格玛黑带不可不知的  
450 个问题

- B. Exactly 0
- C. Between 0 and 2
- D. Exactly 2
- E. Between 2 and 3
- F. Exactly 3
- G. Between 4 and 5
- H. Exactly 4

26. 以 90% 的置信度, 从 40 个单元产品中发现一个缺陷的最大数量, 当实际缺陷率为 0.10 时 ( ) (用单比例检验方法)

- A. Exactly 4
- B. Between 4 and 5
- C. Exactly 5
- D. Between 5 and 6
- E. Exactly 6
- F. Between 6 and 7
- G. Exactly 7
- H. Greater than 7

### 答案

- 1. E
- 2. D
- 3. A
- 4. C
- 5. E
- 6. D
- 7. B
- 8. B
- 9. D
- 10. A
- 11. A
- 12. A、D
- 13. 7.22



14. 10.02
15. 3.73
16. 5.78
17. 6.93
18. 10.31
19. 3.60
20. 6.08
21. C
22. A、C、G
23. 0.104
24. 0.332
25. C
26. H

### ✓ 均值检验问题

1. 确定比较两个总体参数以确定是否存在差异的统计检验方法。 ( )

- A. 单边
- B. 双边
- C. 单样本
- D. 双样本

2. “I”类错误用哪个西腊字母表示? ( )

- A.  $\alpha$
- B.  $\beta$
- C.  $\sigma$
- D.  $\mu$
- E.  $\delta$

3. 单侧二样本 t 检验可用于 ( )

- A. 将一个总体均值同给定值或者标准相比较
- B. 确定是否一个总体的标准偏差比另外一个总体的标准偏差大





- C. 确定是否一个总体的方差与另外一个总体的方差相同
- D. 确定是否一个总体的均值比另外一个总体的均值大
- E. 确定是否一个总体的均值与另外一个总体的均值不同
- F. 确定是否六西格玛项目组统计的结果发生偏移

4. 一个黑带分析客户对两次广告活动的反应数据, 100% 代表完全满意, 0 代表完全不满意, 两次活动花费相同, 如果存在差异, 以 95% 的置信度发现它; 如果不存在差异, 需以 90% 的置信度说其不存在差异, 它将用到以下哪个 t 检验? ( )

- A. 单边单样本 t 检验,  $\alpha = 5\%$ ,  $\beta = 10\%$
- B. 单边单样本 t 检验,  $\alpha = 10\%$ ,  $\beta = 5\%$
- C. 单边双样本 t 检验,  $\alpha = 5\%$ ,  $\beta = 10\%$
- D. 单边双样本 t 检验,  $\alpha = 10\%$ ,  $\beta = 5\%$
- E. 双边单样本 t 检验,  $\alpha = 5\%$ ,  $\beta = 10\%$
- F. 双边单样本 t 检验,  $\alpha = 10\%$ ,  $\beta = 5\%$
- G. 双边双样本 t 检验,  $\alpha = 5\%$ ,  $\beta = 10\%$
- H. 双边双样本 t 检验,  $\alpha = 10\%$ ,  $\beta = 5\%$

5. 在进行双样本 t 检验时, 下面哪些步骤在测试之前很重要? ( )

- A. 检验堆叠数据的正态性
- B. 检验各组数据的正态性
- C. 检验两组数据的方差一致性
- D. 完成单样本 t 检验
- E. 设置需要的零假设和被选假设
- F. 通过样本容量计算确定适当的样本容量和适当的风险
- G. 陈述实际问题
- H. 陈述实际结论

6. 一位工程师想分析是否一种压滤机的平均周期时间大于标准 55 分钟, 适当的假设检验方法是 ( )

- A. 单边、单样本、t 检验
- B. 双边、单样本、t 检验
- C. 单边、双样本、t 检验

- D. 双边、双样本、t 检验
7. 经过对问题 6 的假设检验，工程师计算的 P 值为 0.025，该工程师可以说 ( )
- A. 至少以 97.5% 的置信度说明周期时间小于或者等于标准
  - B. 周期时间小于或等于标准的可能性最大为 2.5%
  - C. 以最少 95% 的置信度，我们可以说周期时间的标准偏差太高
  - D. 最多 2.5% 的可能性说明周期时间的标准偏差太高
8. 假设检验可以完成什么工作？ ( )
- A. 帮助六西格玛项目组从统计角度确定过程的变异来源
  - B. 帮助黑带筛选在测量阶段发现的潜在的原因，并验证其真实性。
  - C. 帮助确定是否过程已经发生偏移；一个或者多个总体参数相似或者存在差异。
9. 你想证明公司信贷政策的改变已导致现金流量的变化，用双样本检验分析政策变化前后的数据，计算的 P 值为 0.25，如何解释？ ( )
- A. 以 25% 的可能性说现金流量已发生变化
  - B. 不能以 95% 的置信度发现现金流量的变化
  - C. 可以以 95% 的置信度发现现金流量的变化
  - D. 以上都不是
10. 如果 P 值是 0.075，那么 ( )
- A. 以 95% 的置信度接受零假设
  - B. 无法以 95% 的置信度拒绝零假设
  - C. 以 95% 的置信度拒绝零假设
  - D. 无法以 10% 的置信度拒绝零假设
11. 在进行双样本 t 检验之前，先检验方差齐性是一个较好的选择。 ( )
- A. 对
  - B. 错
12. 应用 MINITAB 的 t 分布，以 95% 的置信度确定关键的 t

## 第 4 章 分析阶段



六西格玛黑带不可不知的  
450 个问题

统计值，样本容量为 25，双边规格  $t$  是 ( )

- A. 2.06
- B. 1.03
- C. 1.71
- D. 3.42
- E. 0.52
- F. 0.51

13. 你无法确定两个品牌的高尔夫球：你将 A 和 B 每个品牌的球各打出 5 个，记录打出距离如下，那么 ( )

A: 210, 253, 238, 221, 249

B: 248, 261, 189, 247, 245

- A. A 球可以打出更远的距离
- B. A 球可以降低打出的距离的变异
- C. B 球可以打出更远的距离
- D. B 球可以降低打出的距离的变异
- E. 使用任意球都可以

14. 为检验假设的二组正态数据的方差齐性，黑带将用哪个进行检验？ ( )

- A.  $t$  检验
- B. F 检验
- C. 卡方检验
- D. 正态性检验
- E. 巴列特检验
- F. Levene's Test
- G. Mood's Median Test

15. 你运行单侧、2 样本  $t$  检验，以 95% 的置信度，每组样本有 15 个观测值，计算的  $t$  值为 2.31， $t$  分布表的  $p$  值是多少？

- ( )
- A. 0.05
- B. 0.025
- C. 0.10

- D. 0.0183
- E. 0.0142
- F. 0.0366
- G. 0.0091

**答案**

- 1. D
- 2. A
- 3. D
- 4. H
- 5. E、F
- 6. A
- 7. B
- 8. A、B、C
- 9. B
- 10. B
- 11. A
- 12. A
- 13. E
- 14. F
- 15. E

六西格玛黑带不可不知的  
450  
个问题

✓ **方差检验问题**

1. 检验两个总体的方差是否相等，可用下述哪些检验方法。  
( )

- A. MINITAB: Stat > Basic Statistics > Display Descriptive Statistics (with graphical summary)
- B. 卡方检验
- C. F 检验
- D. Simpson test
- E. Levene's test

2. 检验 3 个以上总体的方差是否相等, 可用以下哪种方法? ( )

- A. MINITAB: Stat > Basic Statistics > Display Descriptive Statistics (with graphical summary)
- B. 卡方检验
- C. F 检验
- D. Simpson test
- E. Levene's test

3. 检验 1 个总体方差是否等于目标值, 要用到什么检验方法? ( )

- A. MINITAB: Stat > Basic Statistics > Display Descriptive Statistics (with graphical summary)
- B. 卡方检验
- C. F 检验
- D. Simpson test
- E. Levene's test

4. 总体等方差是以下哪一个检验的基本假设? ( )

- A. 单样本 t 检验
- B. 双样本 t 检验
- C. 单因子方差分析
- D. 单比例检验
- E. 双比例检验
- F. 相依表

5. 一个工艺工程师想知道是否某种新材料降低某种产品抗张强度的变异, 该产品历史标准偏差为  $S = 1.0$ , 他检验的新材料取得的数据为  $S_1 = 0.86$ ,  $n = 80$ , 适当的零假设和备选假设是什么? ( )

- A.  $H_0: \bar{x}_1 = 1.0; H_a: \bar{x}_1 \neq 1.0$
- B.  $H_0: \mu_1 = 1.0; H_a: \mu_1 \neq 1.0$
- C.  $H_0: s_1 = 1.0; H_a: s_1 \neq 1.0$



- D.  $H_0: \sigma_1 = 1.0; H_a: \sigma_1 \neq 1.0$
- E.  $H_0: \bar{x}_1 = 1.0; H_a: \bar{x}_1 < 1.0$
- F.  $H_0: \mu_1 = 1.0; H_a: \mu_1 < 1.0$
- G.  $H_0: s_1 = 1.0; H_a: s_1 < 1.0$
- H.  $H_0: \sigma_1 = 1.0; H_a: \sigma_1 < 1.0$

6. 一个工艺工程师想知道是否某种新材料降低某种产品抗张强度的变异, 该产品历史标准偏差为  $S = 1.0$ , 他检验的新材料取得的数据为  $S_1 = 0.86$ ,  $n = 80$ , 他将用什么方法检验零假设?

( )

- A. 手工卡方检验
- B. 手工 F 检验
- C. Minitab: Stat > Basic Statistics > Display Descriptive Statistics (with graphical summary)
- D. Minitab: Stat > Basic Statistics > 1-sample-t
- E. Minitab: Stat > Basic Statistics > 2-sample-t
- F. Minitab (v. 13): Stat > Basic Statistics > 2 Variances
- G. Minitab (v. 12): Stat > ANOVA > Homogeneity of Variance or Minitab (v. 13) Stat > ANOVA > Test for Equal Variances

7. 一个工艺工程师想知道是否某种新材料降低某种产品抗张强度的变异, 该产品历史标准偏差为  $S = 1.0$ , 他检验的新材料取得的数据为  $S_1 = 0.86$ ,  $n = 80$ , 他已经列好零假设,  $\alpha = 0.05$  时, 他要作出什么决策?

( )

- A. 无法拒绝零假设, 认为真正的标准偏差小于 1.0
- B. 拒绝零假设, 认为真正的标准偏差小于 1.0
- C. 无法拒绝零假设, 认为真正的标准偏差不小于 1.0
- D. 拒绝零假设, 认为真正的标准偏差不小于 1.0
- E. 无法拒绝零假设, 认为真正的均值小于 1.0
- F. 拒绝零假设, 认为真正的均值小于 1.0
- G. 无法拒绝零假设, 认为真正的均值不小于 1.0



H. 拒绝零假设, 认为真正的均值不小于 1.0

8. 一个工艺工程师想知道是否某种新材料降低某种产品抗张强度的变异, 该产品历史标准偏差为  $S = 1.0$ , 他检验的新材料取得的数据为  $S_1 = 0.86$ ,  $n = 5$ , 他已经列好零假设,  $\alpha = 0.05$  时, 他要作出什么决策? ( )

- A. 无法拒绝零假设, 认为真正的标准偏差小于 1.0
- B. 拒绝零假设, 认为真正的标准偏差小于 1.0
- C. 无法拒绝零假设, 认为真正的标准偏差不小于 1.0
- D. 拒绝零假设, 认为真正的标准偏差不小于 1.0

9. 一个工艺工程师想知道是否某种新材料降低某种产品抗张强度的变异, 他从当前的原材料中抽得样品 ( $\bar{x}_1$  和  $s_1$ ); 另外一个原材料抽得的样品 ( $\bar{x}_2$  和  $s_2$ ), 设置零假设和备选假设的方式有 ( )

- A.  $H_0: \bar{x}_1 = \bar{x}_2; H_a: \bar{x}_1 > \bar{x}_2$
- B.  $H_0: \mu_1 = \mu_2; H_a: \mu_1 > \mu_2$
- C.  $H_0: s_1 = s_2; H_a: s_1 > s_2$
- D.  $H_0: \sigma_1 = \sigma_2; H_a: \sigma_1 > \sigma_2$
- E.  $H_0: \bar{x}_1 = \bar{x}_2; H_a: \bar{x}_1 > \bar{x}_2$
- F.  $H_0: \mu_1 = \mu_2; H_a: \mu_1 > \mu_2$
- G.  $H_0: s_1 = s_2; H_a: s_1 > s_2$
- H.  $H_0: s_1 = s_2; H_a: s_1 > s_2$

10. 一个工艺工程师想知道是否某种新材料降低某种产品抗张强度的变异, 他从当前的原材料中抽得样品 ( $\bar{x}_1$  和  $s_1$ ); 另外一个原材料抽得的样品 ( $\bar{x}_2$  和  $s_2$ ), 检验零假设的方法是 ( )

- A. 手工卡方检验
- B. 手工 F 检验
- C. Minitab: Stat > Basic Statistics > Display Descriptive Statistics (with graphical summary)
- D. Minitab: Stat > Basic Statistics > 1-sample-t





E. Minitab: Stat > Basic Statistics > 2-sample-t

11. 一个工艺工程师想知道是否某种新材料降低某种产品抗张强度的变异, 他从当前的原材料中抽得样品 (来源1); 新的原材料抽得的样品 (来源2) 如下, 请作出决策 ( $\alpha=0.05$ )。 ( )

来源1: 9.3 12.5 13.2 17.5 10.1

来源2: 11.0 11.5 12.1 13.5 12.7

- A. 无法拒绝零假设, 认为新材料更好
- B. 拒绝零假设, 认为新材料更好
- C. 无法拒绝零假设, 认为新材料并非更好
- D. 拒绝零假设, 认为新材料并非更好

12. 一个工艺工程师想知道是否某种新材料降低某种产品抗张强度的变异, 他从3个供应商处抽取样品进行比较, 应如何建立零假设和被选假设? ( )

- A.  $H_0: \bar{x}_1 = \bar{x}_2 = \bar{x}_3$ ;  $H_a$ : 最少有1个样本均值和其他存在差异
- B.  $H_0: \mu_1 = \mu_2 = \mu_3$ ;  $H_a$ : 最少有1个总体均值和其他存在差异
- C.  $H_0: s_1 = s_2 = s_3$ ;  $H_a$ : 最少有1个样本标准差和其他存在差异
- D.  $H_0: \sigma_1 = \sigma_2 = \sigma_3$ ;  $H_a$ : 最少有1个总体标准差和其他存在差异

13. 一个工艺工程师想知道是否某种新材料降低某种产品抗张强度的变异, 他从3个供应商处抽取样品进行比较, 应如何测试零假设? ( )

- A. 手工卡方检验
- B. 手工F检验
- C. Minitab: Stat > Basic Statistics > Display Descriptive Statistics (with graphical summary)
- D. Minitab: Stat > Basic Statistics > 1-sample-t
- E. Minitab: Stat > Basic Statistics > 2-sample-t
- F. Minitab (v. 13): Stat > Basic Statistics > 2 Variances



## 第4章 分析阶段



六西格玛黑带不可不知的  
450  
个问题

G. Minitab (v. 12): Stat > ANOVA > Homogeneity of Variance or  
Minitab (v. 13) Stat > ANOVA > Test for Equal Variances

14. 一个工艺工程师想知道是否某种新材料降低某种产品抗张强度的变异, 他从3个供应商的原材料中抽得的样品如下, 请作出决策 ( $\alpha = 0.05$ )。 ( )

来源1: 11.0 11.5 12.1 13.5 12.7

来源2: 12.1 12.7 13.3 14.3 12.5

来源3: 9.3 12.5 13.2 17.5 10.1

- A. 无法拒绝零假设, 认为原材料来源影响产品变异
- B. 拒绝零假设, 认为原材料来源影响产品变异
- C. 无法拒绝零假设, 认为原材料来源不影响产品变异
- D. 拒绝零假设, 认为原材料来源不影响产品变异

**答案**

- 1. C、E
- 2. D、E
- 3. A、B
- 4. B、C
- 5. H
- 6. A、C
- 7. B
- 8. C
- 9. H
- 10. B
- 11. B
- 12. D
- 13. G
- 14. B

### ✓ 单因素方差分析问题

1. 单因素方差分析可以代替图形分析进行数据比较。

( )



- A. 对
- B. 错
2. 单因素方差分析可用于以下哪些项。 ( )
  - A. 比较两个不同水平的总体均值
  - B. 将一个总体均值和目标作比较
  - C. 比较 3 个总体均值
  - D. 在 3 个以上水平上进行样本比较
3. 单因素方差分析通过运用以下的哪个分布来发现 P 值? ( )
  - A. t
  - B. Z
  - C. F
  - D. 卡方
  - E. 二项分布
  - F. 对数正态图
4. 在单因素方差的方差分析表中, F 统计通过以下哪项计算出来。 ( )
  - A. 因子平方和除以因子均方和
  - B. 因子均方和除以误差均方和
  - C. 误差平方和除以误差均方和
  - D. 总平方和除以因子均方和
  - E. 总平方和除以因子平方和
  - F. 因子平方和除以因子自由度
  - G. 误差平方和除以误差自由度
5. 以 95% 的置信度计算股票的收益率比其他两种有价证券的收益率高的 F 关键值。(备注:假定每种股票取得 10 个观察值) ( )
  - A. 3.89
  - B. 5.12
  - C. 3.35
  - D. 14.01



## 第 4 章 分析阶段

六西格玛黑带不可不知的

450

个问题

E. 2.17

F. 4.63

6. 以高于 95% 的置信度, 方差分析表中计算的 F 值必须 ( ) F 关键值。

A. 小于

B. 等于

C. 大于

答案

1. B

2. A、C、D

3. C

4. B

5. C

6. C

### ✓ 比例检验问题

1. 当响应变量和自变量是属性变量时会用到比例检验。

( )

A. 对

B. 错

2. 下面哪些是属性数据? ( )

A. 缺陷数

B. 缺陷单元

C. 良品数

D. 缺陷品比例

E. 良品比例

F. 每周的销售额比例

G. 事物数

3. 以下哪个分布可以用比例数据进行假设检验? ( )

A. 泊松分布

B. 二项分布





- C. 正态分布  
D. T 分布  
E. F 分布
4. 2 比例检验的典型零假设是什么? ( )
- A.  $P_1 = P_2$   
B.  $P_1 > P_2$   
C.  $P_1 < P_2$   
D.  $P_1 \neq P_2$   
E. 以上都不是
5. 应用正态分布近似, 在双侧和 90% 的置信度下, 100 个产品中发现 40 个缺陷品, 下预测界限是多少? ( )
6. 应用正态分布近似, 在双侧和 90% 的置信度下, 100 个产品中发现 40 个缺陷品, 上预测界限是多少? ( )
7. 下面的单侧 2 比例检验的 P 值是多少? (100 个产品单元中发现 15 个缺陷单元, 50 个单元发现 5 个缺陷单元) ( )
8. 用近似正态分布方法确定 50 个单元产品中出现 5 个缺陷品单比例检验的 P 值。(单侧, 与 15% 比较) ( )
9. 不用近似正态分布方法确定 50 个单元产品中出现 5 个缺陷品单比例检验的 P 值。(单侧, 与 15% 比较) ( )
10. 用近似正态分布方法确定 150 个单元产品中出现 15 个缺陷品单比例检验的 P 值。(单侧, 与 15% 比较) ( )
11. 不用近似正态分布方法确定 50 个单元产品中出现 5 个缺陷品单比例检验的 P 值。(单侧, 与 15% 比较) ( )
12. 一位工程师在一个季度内将缺陷比例由 15% 降到 10%, 抽样计划如下: Q1: 缺陷品 = 15 out of 100 sampled; Q2: 缺陷品 = 5 out of 50 sampled. 你能确认他的改善显著吗? ( )
- A. 不, 改善无法被验证, 样本容量不足以最后证明有实质性降低。  
B. 有可能, 因为从缺陷比例来看有大幅度的降低。  
C. 从所给的信息当中所得的结论。
13. 一个工厂经理说他已经将缺陷比例从 15% 降到 10%, 作



出该结论的数据如下：历史缺陷比例为 15%，缺陷单元为抽样 50 个，发现 5 个缺陷。这个改善是实质性改善吗？（ ）

- A. 不，改善无法被验证，样本容量不足以最后证明有实质性降低。
- B. 有可能，因为从缺陷比例来看有很大幅度的降低。
- C. 从所给的信息当中所得的结论。

14. 一个工厂经理说他已经将缺陷比例从 15% 降到 10%，作出该结论的数据如下：历史缺陷比例为 15%，缺陷单元为抽样 150 个，发现 15 个缺陷。这个改善是实质性改善吗？（ ）

- A. 不，改善无法被验证，样本容量不足以最后证明有实质性降低。
- B. 有可能，因为从缺陷比例来看有很大幅度的降低。
- C. 从所给的信息当中所得的结论。

## 答案

1. A
2. A、B、C、D、E、F、G
3. B、C
4. A
5. 31.9%
6. 41.8%
7. 0.198
8. 0.161
9. 0.219
10. 0.043
11. 0.049
12. A
13. A
14. B

## ✓ 缺陷模式问题

1. 以下哪一种类型的 FMEA 是黑带最常用的？（ ）



- A. 设计
- B. 过程
- C. 系统
- D. 以上所有都是

2. 以下哪些概念是典型的黑带项目 FMEA 调查对象?

( )

- A. 过程流程图
- B. 复杂系统分析
- C. 子系统
- D. 设备
- E. 早期设计阶段的零件
- F. 量具
- G. 过程输入

3. 谁接受和使用完成后的 FMEA?

( )

- A. 黑带
- B. 绿带
- C. 过程业主
- D. 项目倡导者
- E. 质量经理人

4. 将以下术语和定义相匹配

( )

匹配      回答

可能的匹配

☐      FMEA

1. 当前的过程控制在先于缺陷发生、先于生产、先于出货给客户所发现的缺陷模式的效力。

☐      潜在缺陷模式

2. 严重度 × 发生概率 × 可探测性

☐      潜在缺陷影响

3. 引起缺陷的原因

☐      严重度

4. 缺陷模式在客户处导致的结果

- ☐ 原因
- ☐ 发生概率
- ☐ 可探测性
- ☐ 风险优先数
- 5. 过程出现潜在的失效的方式
- 6. 一种用于确定潜在缺陷并预防其发生的系统化的分析过程
- 7. 一种特定缺陷模式发生的可能性
- 8. 对缺陷模式严重度的评估, 严重度仅仅适应于缺陷影响。
- 5. 六西格玛项目中, 应用 FMEA 的目的是什么? ( )
  - A. 将所有过程步骤完全文件化
  - B. 驱动改进
  - C. 用于定义最终产品功能的可重复的脑力激荡工具
  - D. 在六西格玛项目进行时, 记录改善的效果
  - E. 可以简单的评估一个过程的缺陷
- 6. 什么是 FMEA 的“初始评估阶段”的主要输出? ( )
  - A. 列出所有的过程输入
  - B. 根据缺陷影响的严重度对输入进行排序
  - C. 对所有的过程控制方法进行脑力激荡
  - D. 根据其影响列出确定关键输入的 RPN
- 7. “过程功能”列填什么? ( )
  - A. 那些对最终产品有附加值的过程步骤
  - B. 从因果矩阵中得到的排序最高的过程步骤
  - C. 最有可能超出控制规格的过程步骤
  - D. 不知道当前过程能力的过程步骤
- 8. 当使用 RPN 来确定行动优先级时, RPN 存在的缺点是 ( )
  - A. 当发生概率和可探测性分数低时, 它无法将安全问题最优先化
  - B. 它无法反映客户的实际观点



C. 它无法识别真正的原因

D. 它需要定期的升级

9. FMEA 完成以后重新计算 RPN 的目的是什么?

( )

A. 确认初始的计算

B. 确保所采取的行动已经消除了在 FMEA 第一阶段所确定的问题

C. 确保已经采取了一些行动

D. 量化从 FMEA 建立后改善行动的效果

E. 确认作为 FMEA 的结果已经采取的行动

**答案**

1. B

2. A、D、F、G

3. C

4. 6、5、4、8、3、7、1、2

5. B

6. D

7. B

8. A

9. B

### ✓ 相关和简单线性回归问题

1. 相关分析是下面哪个?

( )

A. 可以量化两个变量之间线性相关的程度

B. 可以量化两个变量之间二次相关的程度

C. 可以量化两个变量之间三次相关的程度

D. 用术语“R”作量化

E. 用术语“ $R^2$ ”作量化

F. 总是用“ $R^2$ ”作量化

G. 总是用“ $R^2$  的平方根”量化

H. 确定两个变量之间的因果关系





1. 确认是否一个变量增加或者减少会导致第二个变量的变化  
2. 简单线性回归分析是哪个? ( )

- A. 可以量化两个变量之间线性相关的程度  
B. 可以量化两个变量之间二次相关的程度  
C. 可以量化两个变量之间三次相关的程度  
D. 用术语“R”作量化  
E. 用术语“ $R^2$ ”作量化  
F. 总是用“ $R^2$ ”作量化  
G. 总是用“ $R^2$ 的平方根”量化  
H. 确定两个变量之间的因果关系

1. 确认是否一个变量增加或者减少会导致第二个变量的变化  
3. 线性回归是哪个? ( )

- A. 一种基于线性系数预测两个变量之间线性相关关系的方法  
B. 一种基于线性系数预测两个变量之间二次相关关系的方法  
C. 一种基于线性系数预测两个变量之间三次相关关系的方法  
4. 决定系数  $R^2$  代表一个变量的变化可以被其他变量所解释

的部分。 ( )

- A. 对  
B. 错

5. 相关系数是一个确定两个变量之间因果关系的很好的统计量。 ( )

- A. 对  
B. 错

6. 95% 的置信区间用于回归模型中的含义是什么? ( )

- A. 可以 95% 的确信用于计算回归模型的样本, 充分的代表了总体  
B. 可以 95% 的确信真正的回归线会落在这个区域  
C. 可以预期 95% 的单个观测值会落在这条线以外  
D. 可以预期 95% 的单个观测值会落在这条线以内

7. 95% 的预测区间应用于回归模型代表的含义是什么?

( )





A. 可以 95% 的确信用于计算回归模型的样本, 充分的代表了总体

B. 可以 95% 的确信真正的回归线会落在这个区域

C. 可以预期 95% 的单个观测值会落在这条线以外

D. 可以预期 95% 的单个观测值会落在这条线以内

8. 根据以下的 MINITAB 输出的回归拟合线图 ( $\alpha = 0.05$ ), 你会推荐选用哪一种回归模型? ( )

Source	DF	Seq SS	F	P
Linear	1	7955.91	43.2871	0.000
Quadratic	1	30.59	0.1591	0.695
Cubic	1	550.66	3.2160	0.091

A. 线性回归

B. 二次回归

C. 三次回归

D. 以上都不是

9. 根据以下的 MINITAB 输出的回归拟合线图 ( $\alpha = 0.05$ ), 你会推荐选用哪一种回归模型? ( )

Source	DF	Seq SS	F	P
Linear	1	296.732	0.50559	0.486
Quadratic	1	536.757	0.91023	0.353
Cubic	1	995.989	1.76033	0.202

A. 线性回归

B. 二次回归

C. 三次回归

D. 以上都不是

10. 下图中的什么符号代表观测值? ( )

A. 黑点

B. 点画线

C. 虚线

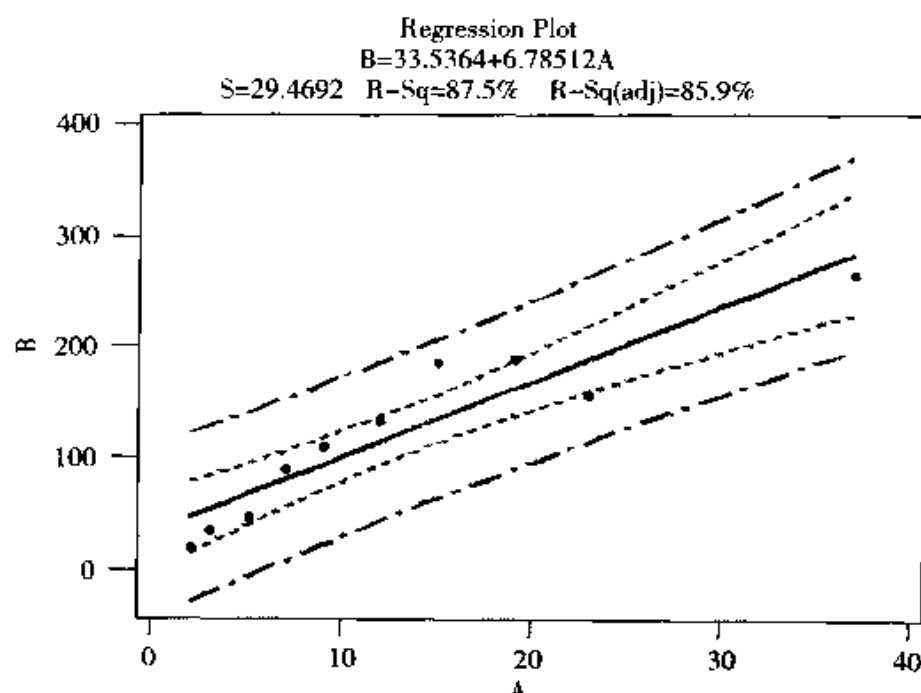
D. 黑实线



# 第 4 章 分析阶段

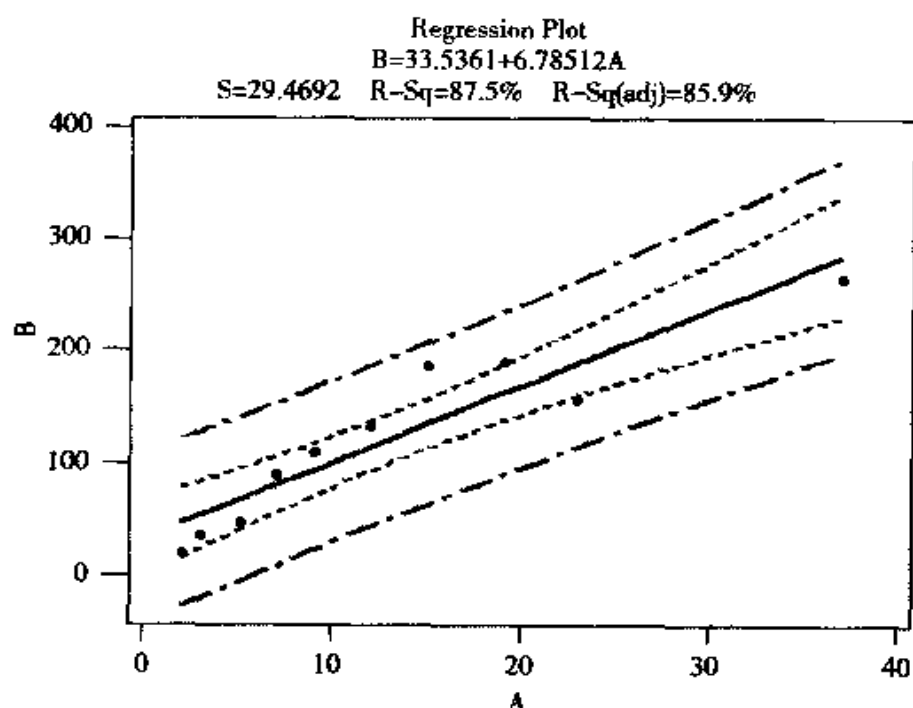


六西格玛黑带不可不知的  
450  
个问题



11. 下图中的什么符号代表预测值?

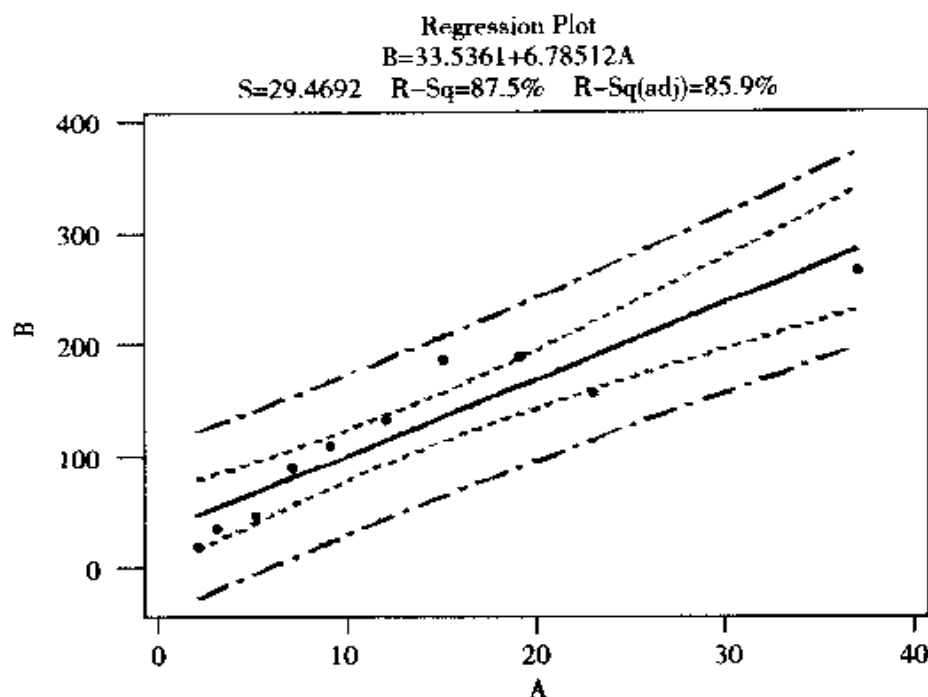
( )



- A. 黑点
- B. 点画线
- C. 虚线
- D. 黑实线

12. 下图中的什么符号代表置信区间?

( )



六西格玛黑带不可不知的  
450个问题

- A. 黑点
- B. 点画线
- C. 虚线
- D. 黑实线

13. 下图中的什么符号代表预测区间? ( )

- A. 黑点
- B. 点画线
- C. 虚线
- D. 黑实线

14. 将回归模型作为预测工具使用之前, 首先要完成哪一步? ( )

- A. 检验残差的正态性
- B. 确认残差的单值图是否随机分布
- C. 确认残差拟合值图上点变异是否恒定

15. 以下哪一项能够有效的量化确定具有较多项的回归模型与具有较少项的回归模型相比较的效率? ( )

- A. 相关系数
- B. 调整相关系数

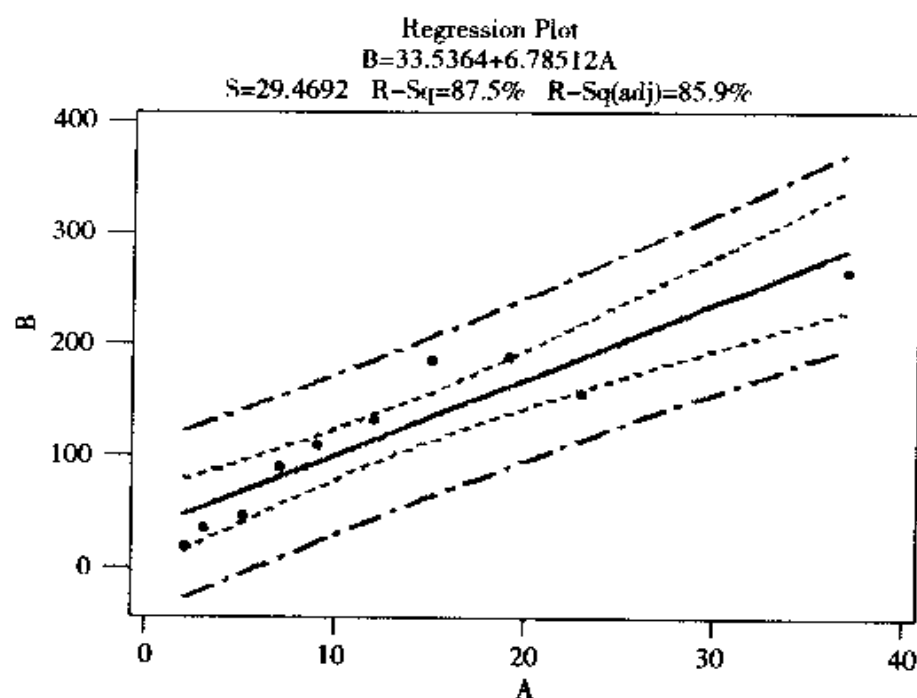
## 第4章 分析阶段



六西格玛黑带不可不知的

450

个问题



- C. 预测的相关系数
- D. 决定系数
- E. 调整的决定系数
- F. 预测的决定系数

**答案**

1. I
2. A、D、I
3. A
4. A
5. B
6. B
7. D
8. A
9. D
10. A
11. D
12. C
13. B

14. A、B、C

15. E

### ✓ 相依表问题

1. 相依表用于当因变量和自变量都是属性数据时。 ( )

A. 对

B. 错

2. 下面哪项描述了相依表的用途。 ( )

A. 当子组样本容量相同时所使用的方法

B. 用于分析双向分类数据的方法

C. 用于分析离散数据的方法

D. 用于测试两个彼此独立的变异来源之间相关性的方法

E. 用于组合不同类型的缺陷到总的缺陷比例中的工具

F. 类似于用回归或者方差分析以发现交互作用影响

G. 类似于 SPC 来检测特殊的变异来源

3. 什么是相依表的典型的零假设? ( )

A.  $P_1 = P_2$

B.  $P_1 < P_2$

C.  $P_1 > P_2$

D.  $P_1 \neq P_2$

E. 因子 A 独立于因子 B

F. 因子 A 不独立于因子 B

G. 因子 A 受因子 B 影响

H. 因子 A 可能受因子 B 影响

I. 以上都不是

4. 从算术角度讲, 非独立意味着任意两个事件存在互相倍增的可能性。 ( )

A. 对

B. 错

5. 卡方检验统计量比较观测值和预测值以确定因子之间是否彼此独立。 ( )

六西格玛黑带不可不知的  
450 个问题

# 第 4 章 分析阶段



六西格玛黑带不可不知的  
450 个问题

A. 对

B. 错

6. 根据下表回答问题。

足球参与水平 (一)

首选饮料	球员	拉拉队队长	教练	球迷	总计
可口可乐	22	13	23	13	71
百氏可乐	13	17	19	12	61
七喜	10	18	23	17	68
苏打水	12	17	14	5	48
啤酒	27	19	7	45	98
总计	84	84	86	92	346

(1) 针对上面的相依表, 相关的卡方分布自由度是多少?

( )

(2) 针对上面的相依表, 球员中喜欢啤酒的人数的预期值是多少?

( )

(3) 在上面的相依表中, 球员与啤酒对应栏的卡方计算值是多少?

( )

(4) 在上面的相依表中, 卡方的统计量的计算值是多少?

( )

(5) 在上面的相依表中, 当  $\alpha = 0.05$  时, 卡方检验的关键值是多少?

( )

(6) 在上面的相依表中, 卡方检验的 P 值是多少?

( )

(7) 针对上面相依表的卡方检验, 关于足球参与水平和首选饮料之间的依赖性能得出什么结论?

( )

A. 拒绝零假设, 得出足球参与水平和首选饮料之间彼此独立

B. 拒绝零假设, 得出足球参与水平和首选饮料之间不彼此独立

C. 无法拒绝零假设, 得出足球参与水平和首选饮料之间彼此独立



D. 无法拒绝零假设, 得出足球参与水平和首选饮料之间不彼此独立

E. 以上都不是

(8) 如果将啤酒从相依表中去除, 卡方检验的自由度将变为多少? ( )

7. 根据下表回答后述的问题

足球参与水平 (二)

首选饮料	球员	拉拉队队长	教练	球迷	总计
可口可乐	22	13	23	13	71
百氏可乐	13	17	19	12	61
七喜	10	18	23	17	68
苏打水	12	17	14	5	48
总计	57	65	79	47	248

(1) 在上面的相依表中, 当  $\alpha = 0.05$  时, 卡方检验的关键值是多少? ( )

(2) 在上面的相依表中, 卡方检验的 P 值是多少? ( )

(3) 针对上面相依表的卡方检验, 关于足球参与水平和首选饮料之间的依赖性能得出什么结论? ( )

A. 拒绝零假设, 得出足球参与水平和首选饮料之间彼此独立

B. 拒绝零假设, 得出足球参与水平和首选饮料之间不彼此独立

C. 无法拒绝零假设, 得出足球参与水平和首选饮料之间彼此独立

D. 无法拒绝零假设, 得出足球参与水平和首选饮料之间不彼此独立

E. 以上都不是

答案

1. A

2. B、C、F、G



## 第 4 章 分析阶段



六西格玛黑带不可不知的  
450 个问题

3. E

4. A

5. A

6. 答案

(1) 12

(2) 23.79

(3) 0.43

(4) 48.47

(5) 21.03

(6) 0.000

(7) B

(8) 9

7.

(1) 16.92

(2) 0.285

(3) C

### ✓ 样本容量问题

1. 在选择样本容量之前必须完成以下哪项步骤? ( )

A. 开发一个抽样计划

B. 确立期望通过试验检测出的差异

C. 计算测试灵敏度 ( $\delta$ ;  $\sigma$ ), 选择  $\alpha$  风险水平 (一般为 0.05)

D. 选择  $\beta$  风险水平 (一般为 0.1 ~ 0.2)

E. 确定当前过程的西格玛值

2. 将下列术语与可能的定义相匹配 ( )

匹配	回答	可能的匹配
----	----	-------

<input type="checkbox"/>	功效 (POWER)	1. 当实际存在差异时, 通过统计检验发现这种差异的能力
--------------------------	------------	------------------------------

<input type="checkbox"/>	测试灵敏度	2. 需要检出的关键差异和短期过程标准偏差之间的比值
--------------------------	-------	----------------------------



- |                                      |  |
|--------------------------------------|--|
| <input type="checkbox"/> 统计重要性       | 3. 需要区分的由于真正存在差异和由于偶然原因引起的差异的幅度                      |
| <input type="checkbox"/> $\beta$ 风险  | 4. 产生 II 类错误的风险和 $\beta$ 风险                          |
| <input type="checkbox"/> I 类错误       | 5. 当 $H_0$ 为真时, 拒绝 $H_0$ (即实际不存在差异, 但判断其存在差异)        |
| <input type="checkbox"/> $\alpha$ 风险 | 6. 产生 I 类错误的概率或者最大风险                                 |
| <input type="checkbox"/> II 类错误      | 7. 当 $H_0$ 为假时, 接受 $H_0$ 所引起的错误 (即实际存在差异, 但判断它不存在差异) |

3. 当样本容量增加时, 对总体参数的正确评价将会变得更好。 ( )

- A. 对  
B. 错

4.  $\alpha = 0.05$ ,  $\beta = 0.20$  时, 同时产生 I 类错误和 II 类错误的概率是多少? ( )

- A. 0%  
B. 2.5%  
C. 5%  
D. 10%  
E. 12.5%  
F. 15%  
G. 20%  
H. 24%  
I. 25%  
J. 以上都不是

5. 如果  $H_0$  为真 (但是不知道它是真的),  $\alpha = 0.05$ ,  $\beta =$

## 第 4 章 分析阶段



六西格玛黑带不可不知的

450

个问题

0.20, 产生 I 类错误的概率是多少? ( )

- A. 0%
- B. 2.5%
- C. 5%
- D. 10%
- E. 12.5%
- F. 15%
- G. 20%
- H. 24%
- I. 25%
- J. 以上都不是

6. 如果  $H_0$  为假 (但是不知道它是假的),  $\alpha = 0.05$ ,  $\beta =$

0.20, 产生 I 类错误的概率是多少? ( )

- A. 0%
- B. 2.5%
- C. 5%
- D. 10%
- E. 12.5%
- F. 15%
- G. 20%
- H. 24%
- I. 25%
- J. 以上都不是

7. 如果  $H_0$  为真 (但是不知道它是真的),  $\alpha = 0.05$ ,  $\beta =$

0.20, 产生 II 类错误的概率是多少? ( )

- A. 0%
- B. 2.5%
- C. 5%
- D. 10%
- E. 12.5%
- F. 15%



- G. 20%  
H. 24%  
I. 25%  
J. 以上都不是
8. 如果  $H_0$  为假 (但是不知道它是假的),  $\alpha = 0.05$ ,  $\beta = 0.20$ , 产生 II 类错误的概率是多少? ( )  
A. 0%  
B. 2.5%  
C. 5%  
D. 10%  
E. 12.5%  
F. 15%  
G. 20%  
H. 24%  
I. 25%  
J. 以上都不是
9. 当检验灵敏度很高时, 即使不使用统计方法, 真正的差异也很容易被检测出来。 ( )  
A. 对  
B. 错
10. 在任何时候只要是根据总体中抽样的结果作决策, 都存在得出错误结论的可能性。 ( )  
A. 对  
B. 错
11. 一个工程师想检验沙石硬度对混凝土挠曲强度的影响, 以前的试验已经显示给定的混凝土历史平均值为 705, 标准偏差为 63, 他想知道是否一种较硬的沙石将产生更高的挠曲强度, 他希望能够辨别的差异为 25,  $\alpha = 0.05$ ,  $\beta = 0.1$ , 需要取多少样本才能检出 25 的差异?
12. 假定  $H_0$  为真和为假的概率相等,  $\alpha = 0.05$ ,  $\beta = 0.20$ ,

## 第 4 章 分析阶段



六西格玛黑带不可不知的  
450 个问题

产生 I 类错误的概率是多少? ( )

- A. 0%
- B. 2.5%
- C. 5%
- D. 10%
- E. 12.5%
- F. 15%
- G. 20%
- H. 24%
- I. 25%
- J. 以上都不是

13. 假定  $H_0$  为真或假,  $\alpha = 0.05$ ,  $\beta = 0.20$ , 产生 II 类错误的概率是多少? ( )

- A. 0%
- B. 2.5%
- C. 5%
- D. 10%
- E. 12.5%
- F. 15%
- G. 20%
- H. 24%
- I. 25%

J. 以上都不是

14. 假定  $H_0$  为真或假,  $\alpha = 0.05$ ,  $\beta = 0.20$ , 产生错误的概率是多少? ( )

- A. 0%
- B. 2.5%
- C. 5%
- D. 10%
- E. 12.5%
- F. 15%



G. 20%

H. 24%

I. 25%

J. 以上都不是

**答案**

1. B、C、D、E

2. 1、2、3、4、5、6、7

3. A

4. A

5. C

6. A

7. A

8. G

9. A

10. A

11. 56

12. B

13. D

14. E

### ✓ 图形分析问题

1. 将术语与六西格玛阶段相匹配 ( )

匹配	回答	可能的匹配
<input type="checkbox"/>	解决统计问题	1. 分析阶段
<input type="checkbox"/>	确定实际问题	2. 改善阶段
<input type="checkbox"/>	将实际问题转化为统计问题	3. 控制阶段
<input type="checkbox"/>	解决实际问题	4. 测量阶段

2. 主要过程输出是 ( ) 的函数。

- A. 一个适当设计并实施的 DOE
- B. 一个好的控制计划
- C. 离散的噪声变量





D. 连续的噪声变量

E. 可控的输入变量

3. 以下哪项是噪声变量的通用分类? ( )

A. 位置的 (零件内变异)

B. 循环的 (零件之间的变异)

C. 短期的 (随时间的变异)

D. 长期的 (零件随时间的变异)

E. 无形的 (时间内变异)

4. 过程能力和过程变异之间的关系, 以下哪一个描述是正确的? ( )

A. 过程能力将随着变异的降低而增加

B. 过程能力将随着变异的减少而降低

C. 过程能力不会随着变异的降低而变化

D. A、B、C 都是

E. A、B、C 都不是

5. 当过程数据不服从正态分布时, 我们能用到的分析工具将大为减少, 同样我们在确定变异原因的能力方面将受到很大约束。 ( )

A. 对

B. 错

6. 编辑图可以用于对以下哪一个术语进行描述? ( )

A. 一个散布图和一个或者两个直方图的结合

B. 一个散布图和一个或者两个点图的结合

C. 一个散布图和一个或者两个箱图的结合

D. 以上所有都是

E. A、B、C 都不是

7. 什么是箱图中的上下限? ( )

A.  $Q3$  和  $Q1$  分别加上和减去 1.5 乘以  $Q3$  和  $Q1$  之间的间距 ( $Q3-Q1$ )

B.  $Q3$  和  $Q1$  分别加上和减去 2 乘以  $Q3$  和  $Q1$  之间的间距 ( $Q3-Q1$ )



- C. Q2 加减 2 乘以 Q3 和 Q1 之间的距离 (Q3-Q1)
- D. Q2 加减 3 乘以 Q3 和 Q1 之间的距离 (Q3-Q1)
- E. 以上都是
- F. A、B、C、D 都不是
8. 箱图中“触须”的长度是怎么确定的? ( )
- A. Q1 和 Q3 和它们相应的上下限之间的距离
- B. Q1 和 Q3 和它们的界外点之间的距离
- C. 上下限和它们的界外点之间的距离
- D. Q1、Q3 和分别落在上下限之间的最远的观测值之间的距离
- E. A、B、C、D 都是
- F. A、B、C、D 都不是
9. 箱图中的“界外点”是什么? ( )
- A. 落在 Q1 和 Q3 之间的所有观测值
- B. 落在 Q1 和 Q3 之外的所有观测值
- C. 落在 Q1、Q3 和其上下限之间的观测值
- D. 所有落在上下限之内的观测值
- E. 所有落在上下限之外的观测值
- F. 以上所有都是
- G. A、B、C、D、E 都不是
10. 主要影响图展示了指示关键的主要影响的斜线。 ( )
- A. 对
- B. 错
11. 交互作用影响图上的非平行线, 显示了交互作用的存在。 ( )
- A. 对
- B. 错
12. “DRAFTSMAN”图是一种针对每个输入变量的点图。 ( )
- A. 对
- B. 错





13. 在“DRAFTSMAN”图上增加“跳动”的目的是什么？  
选择所有可能的回答。 ( )

- A. 为了看清楚数据的分布
- B. 为了看到所有的数据点
- C. 为了将混乱的图清理得比较干净
- D. 使图看起来更漂亮
- E. 为了帮助“刷”单个数据点

14. 多变量图能够同时观察多个独立变量 (X's) 及其对单个因变量 Y 的影响。 ( )

- A. 对
- B. 错

15. 在用 MINITAB 对连续的输入数据作多变量图时必须先进行什么处理？ ( )

- A. 不做任何处理，因为无法针对连续数据做多变量图
- B. 应用 MINITAB 命令 Stat > Quality Tools > Multi-Vari Chart
- C. 对数据进行编码，应用 MINITAB 命令 Manip > Code > Numeric to Numeric 或 Manip > Code > Numeric to Text. , 然后用 Stat > Quality Tools > Multi-Vari Chart 命令
- D. 使用 MINITAB 帮助功能

16. 以下哪项是由于无计划的抽样方法所导致的结果？

( )

- A. 某种因子水平可能被特别的重视
- B. 所有因子需要更多的样本来得出结论
- C. 样本可能不能代表总体
- D. 基于该样本得到的结论是不可靠的

17. 什么是“简单随机抽样”？ ( )

- A. 根据同质原则将总体进行分层，并随机地从每一层中进行抽样
- B. 从总体中完全随机地抽样
- C. 从一个随机的单元处开始抽样，然后每隔 K 个单元抽一次样



D. 根据同质原则将总体分为小组或者针对该小组进行分层, 然后从中随机抽样。

18. 什么是“分层抽样”? ( )

A. 根据同质原则将总体进行分层, 并随机地从每一层中进行抽样

B. 从总体中完全随机地抽样

C. 从一个随机地单元处开始抽样, 然后每隔  $K$  个单元抽一次样

D. 根据同质原则将总体分为小组或者针对该小组进行分层, 然后从中随机抽样。

19. 什么是“分群抽样”? ( )

A. 根据同质原则将总体进行分层, 并随机地从每一层中进行抽样

B. 从总体中完全随机的抽样

C. 从一个随机地单元处开始抽样, 然后每隔  $K$  个单元抽一次样

D. 根据同质原则将总体分为小组或者针对该小组进行分层, 然后从中随机抽样

20. 什么是“系统抽样”? ( )

A. 根据同质原则将总体进行分层, 并随机地从每一层中进行抽样

B. 从总体中完全随机地抽样

C. 从一个随机地单元处开始抽样, 然后每隔  $K$  个单元抽一次样

D. 根据同质原则将总体分为小组或者针对该小组进行分层, 然后从中随机抽样

### 答案

1. 2、4、1、3

2. C、D、E

3. A、B、C

4. A

## 第 4 章 分析阶段



六西格玛黑带不可不知的

450

个问题

5. B
6. D
7. A
8. D
9. E
10. B
11. A
12. A
13. A、C
14. A
15. C
16. A、B、C、D
17. B
18. A
19. D
20. C

# 第 5 章

## 改善阶段

### 1. 改善阶段概览

#### (1) 改善阶段的目标

- 1) 对现存问题开发一个解决方案
- 2) 确认该解决方案满足期望的品质改善目标
- 3) 确定成功实施该解决方案所需的资源
- 4) 计划并实施改善行动

在改善阶段，需选用统计工具来区分问题的优先顺序，开发出解决方案、实施该方案并检验该方案的有效性

#### (2) 改善过程管理

- 1) 每季度公司各单元的回顺和评价
- 2) 部门内部月度总结和评估
- 3) 产品事业部的月度总结评估
- 4) 生产线的每周总结和评估
- 5) 生产线的每日生产过程总结和评估
- 6) 同样的测量单位，同样的改善目标

#### (3) 解决问题：“根本原因分析”

1) 在组织活动的各个方面都存在众多的问题在影响组织的效率和发展。这些问题必须迅速发现，其根本原因需被隔离和消除。根本原因分析是针对每个潜在问题分析引起问题的根本原因的系统化分析方法。根本原因分析与持续改善是相对独立的方法。

#### 2) 根本原因分析的技术和工具

目标：确定引起偏差的因素

- 因果图
- 直方图
- 柏拉图分析
- 控制图
- 脑力激荡法
- 流程图
- 过程能力分析
- 散布图和回归分析
- 试验设计

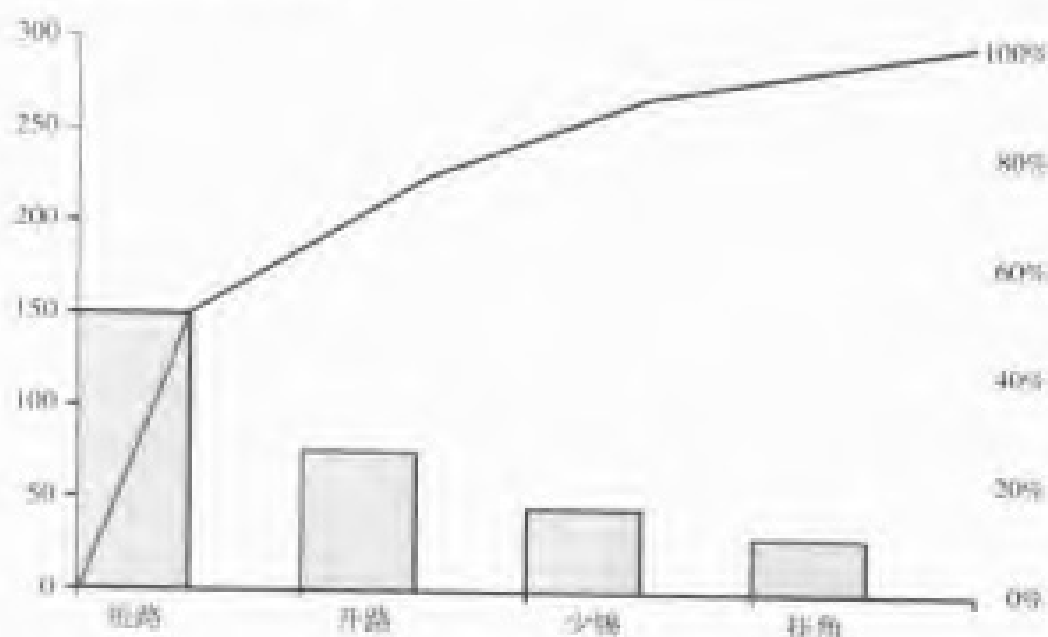
## (4) 柏拉图分析

柏拉图分析可以帮助我们将注意力集中在对客户投诉或业务损失影响最大的问题或偏差上。

柏拉图原理是在解决质量问题时，要关注“关键的少数”，而非次要的多数。

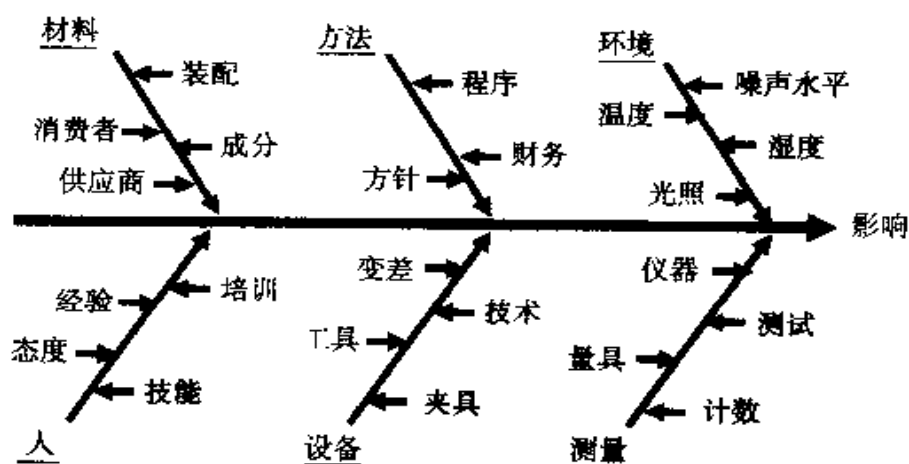
柏拉图分析是确定引起大量缺陷的真正少数原因，排除大量对缺陷影响不大的原因的工具。

缺陷的柏拉图分析

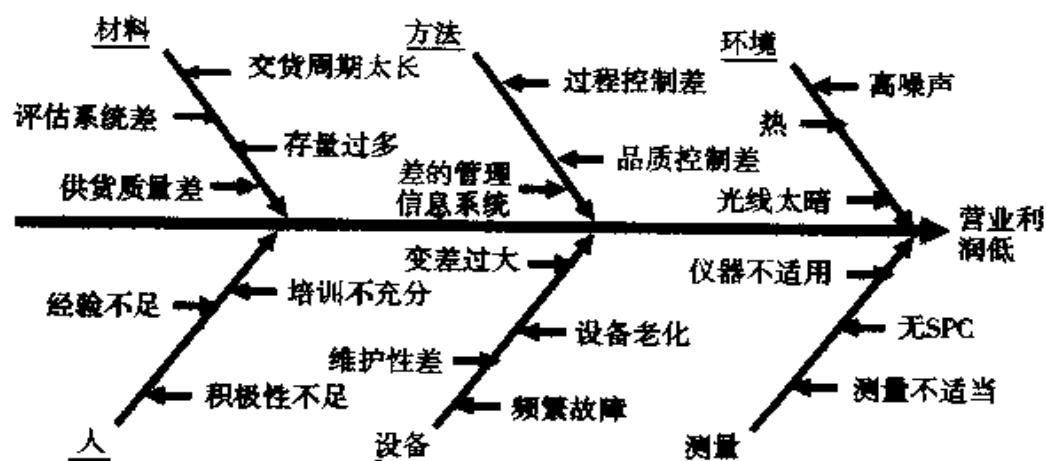


# (5) 因果图：主要原因和辅助原因

## 1) 因果图格式



## 2) 因果图例



## 3) 典型的不符合原因：

### I. 设备因素

- 过程能力不足
- 不正确的工具设计
- 老化的工具、夹具或模具
- 维护差
- 设备受环境因素影响，如热、湿等

### II. 材料因素

- 使用未经检验/测试的材料
- 材料混淆

六西格玛黑带不可不知的 450 个问题



- 对不符合标准的材料让步，接收使用
- 供应商部品规格不一致

## III. 人员相关因素

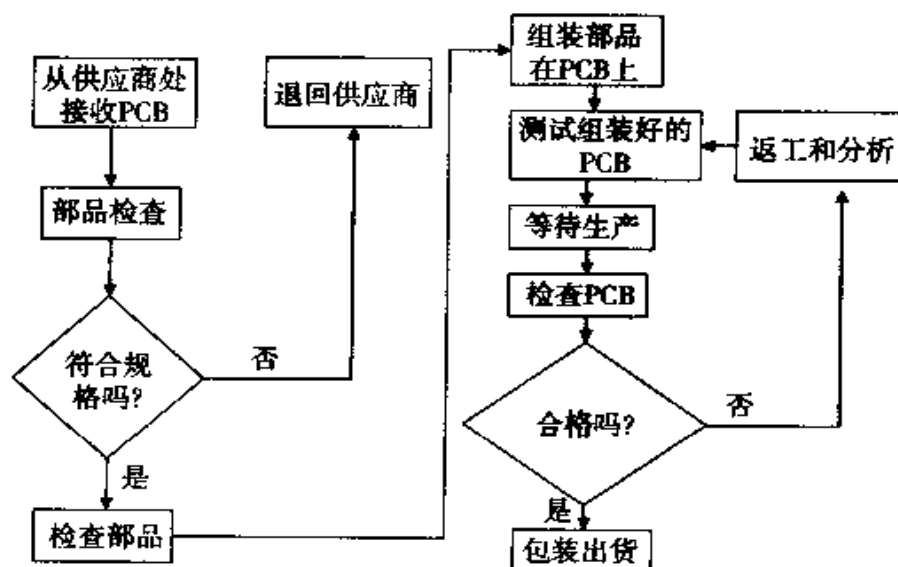
- 对机器设置的知识不了解
- 操作员粗心或管理不足
- 为完成任务而不适当的作业
- 对过程作业指导理解不足
- 操作员对操作设备技能不足

## IV. 方法因素

- 不当的过程控制
- 测试设备无效
- 测试设备未校准
- 含糊不清的检查/测试指引
- 检查员不具备必须的技能

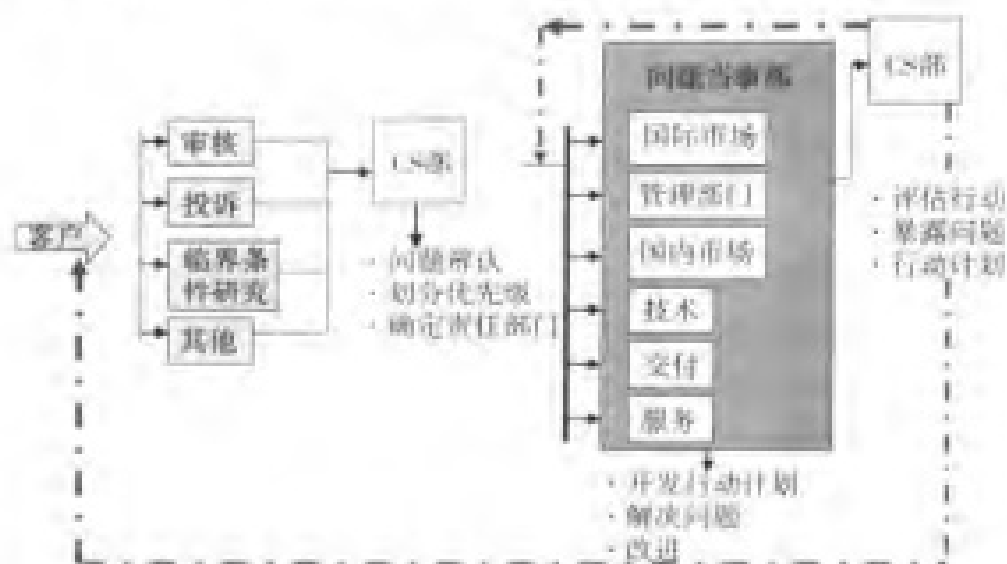
## (6) 过程流程图

1) 流程图描述了标准过程操作程序的基本步骤，以便我们理解过程基本状况、人及需进行的工作之间的关系。流程图是一种可以确定过程瓶颈如延迟、过多的传送、等待和排队时间等的非常好的工具。流程图也确定了每个工序的主要内外部客户、供应商和过程所有者。流程图可以确定变差来源、决策点和无附加值



的作业步骤

## 2) 接受客户反馈和采取纠正行动的流程图



## (7) 缺陷模式和影响分析 (FMEA)

1) FMEA 是一种确定产品或过程可能出现缺陷或失效并针对这些缺陷或故障采取预防计划的系统性方法。FMEA 是一种降低缺陷和故障的前摄性工具。

## 2) 原因、缺陷模式和影响的相关关系



## 3) 术语定义

I. 缺陷模式：一个过程或产品不满足规格的表现方式，常与缺陷或不合格相联系。如部品丢失、尺寸太大、价格错误、部品规格错误等。

II. 原因：变差来源的原因常与过程输入相联系。原因可被定义为会导致某个缺陷模式的不足。如无指导书、缺乏经验、文件不正确、操作错误等。

III. 影响：影响是如果缺陷模式未被预防或纠正时对客户的影响（内部客户及外部客户）如客户不满意、频繁的产品失效、客户停工等。

六西格玛黑带不可不知的 450 个问题





## 4) FMEA 计算中涉及的排序术语

I. 严重度 (SEV): 严重度表示对客户影响的严重程度。

II. 发生概率 (OCC): 表示特定缺陷原因发生的可能性。

III. 检出能力 (DET): 表示原因或故障模式被现有系统发现的可能性。

IV. 风险优先数 (RPN): 该数值用于确定质量改善计划的优先顺序。

$$RPN = SEV \times OCC \times DET$$

## V. FMEA 计算最好到最差的排序

排序	严重度	发生概率	检出能力
1	客户发现不了不利影响	可能性极小	在到达下一客户前该缺陷将被检测出来并防止
2	客户将感到轻微不便	可能性极小	在到达一客户前基本所有该缺陷被检测出来并防止
3	客户将为性能降低而感到烦恼	可能性小	缺陷到达客户处的机会小
4	客户对性能降低感到满意	偶然的缺陷	在到达客户前, 部分控制可以检测潜在缺陷
5	客户不满意	经证实的中等缺陷率	缺陷到达客户手中的机会为中等。
6	保修	未经证实的中等缺陷率	在产品流至客户处以前, 控制手段不能可靠地检出或预防缺陷
7	客户高度不满意	经证实的高缺陷率	在缺陷流至客户处以前检出的可能性小
8	客户十分不满意	来经证实的高缺陷率	在缺陷流至客户处以前检出的可能性极小
9	对客户影响极大	缺陷几乎一定会发生	现有控制无法检出缺陷
10	对客户、公众及安全影响极大	确实的缺陷	现有控制无法检出缺陷

## (8) QFD

## 1) 为何在六西格玛中实施质量功能展开 (QED)

六西格玛的主要目标是增强客户满意度并改善组织的底线。无论组织对客户的初始需求把握得多么有效, 都需随时关注客户不断变化和增长的需求。如果不对这些变化的需求作出响应, 则将逐步丧失早期建立起来的竞争优势。

QFD 是将客户心声转化为技术规格以进行产品或服务开发的科学方法。QFD 是相对于问题解决和分析的完整计划过程。该技术最先在日本开发出来, 在神户造船厂和丰田汽车应用并取得非常好的效果。

## 2) QFD 寻求客户的心声

新产品设计时的 QFD 的整个过程可联系到 GIGO (完整输入完整输出) 因为如果客户的心声没有被完整而适当的捕获, 则不会满足市场的实际需求。因此在 QFD 的其他过程实施前首先获取正确的客户心声是极端重要的。通过一家公司开发一种新型轿车的例子可以对 QFD 作出解释。

① 期望的新车产品属性	排序
• 容易驾驶	5
• 没有特别噪声	4.8
• 做工精巧	4.6
在粗糙的路面也可轻松驾驶	4.5
• 油耗低	3.9
• 符合空气动力学设计	3.8
• 轮胎附着性好	3.7
• 不会崩溃	3.6
• 加速性好	3.5
• 无须保养	3.4
• 耐用, 超过 150000 英里	3.3
• 安全性好	3.2
• 外观新颖	3
• 有关键功能的指导	2.2



地单纯听取客户需求将导致开发出不适应市场的产品。解读客户心声是整个 QFD 中最关键和最具挑战性的工作。

### (9) 试验设计 (DOE)

#### 1) 为何要使用 DOE?

改变一个过程的平均值

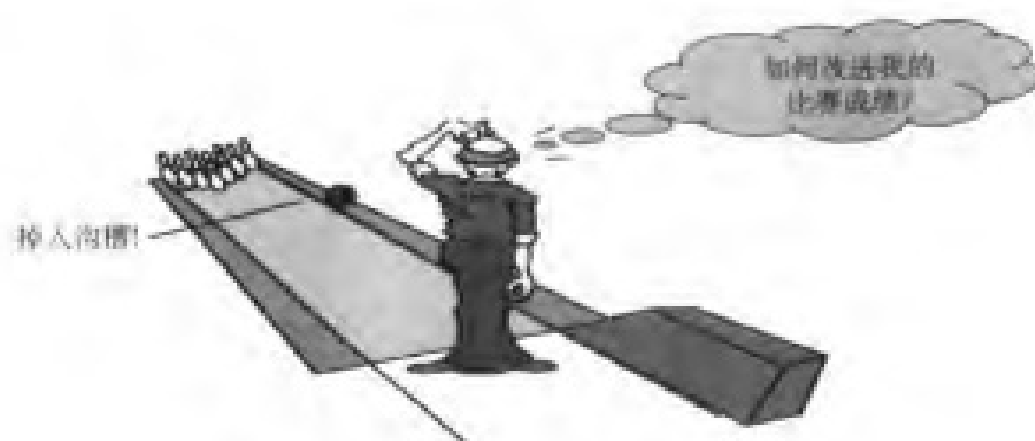
降低变异

改变平均值并且降低变异

#### 2) 术语

- 因子：一个独立变量（自变量）
- 水平：因子的一个值
- 响应：输出结果

3) 试验设计是优化产品和过程设计、加速设计开发周期、降低开发成本、改善从研发、设计到制造过程的产品转换和解决制造问题的强有力工具。如今，试验设计被看作一个以总成本最低取得产品卓越性能的品质技术。



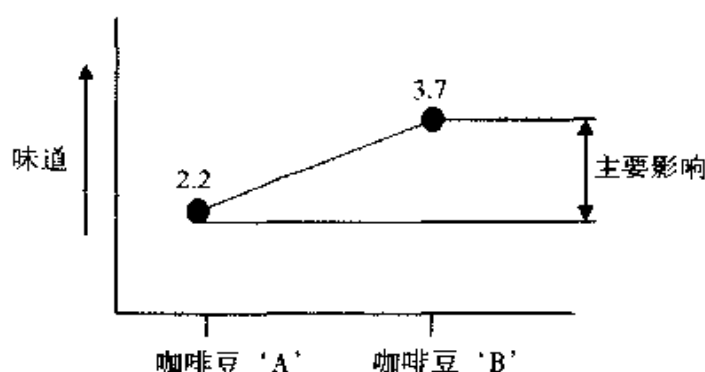
#### 4) 咖啡例

##### ① 因子及其水平

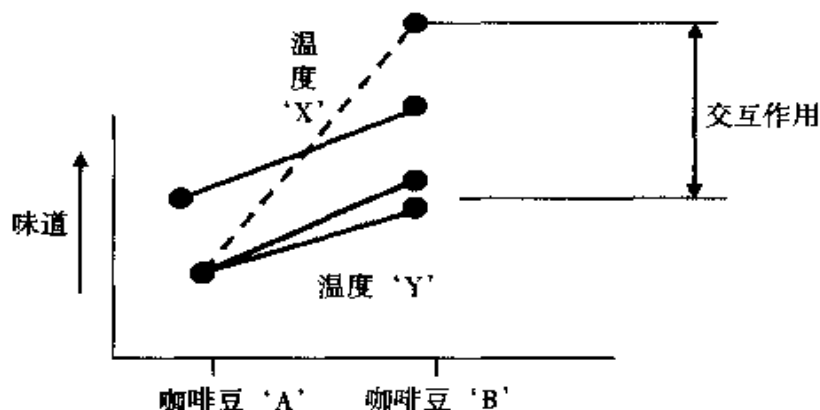
因子	水平	
	低	高
咖啡品牌	A	B
水	泉水	龙头水
咖啡量	1	2



## ② 主要影响：每个自变量本身对响应变量的影响



## ③ 交互作用的概念



## 5) 试验的目标

- 改善效率或产能
- 发现优化的过程设置
- 确定变差来源
- 找出过程变量与产品特性之间的关联
- 比较不同的过程、设备、材料等
- 设计新的过程和产品

## 6) 统计试验设计

统计试验设计允许同时考虑所有怀疑会对品质问题产生影响的可能因素，即使存在交互作用影响，也可对主要影响进行评估。因为可在同时对大量变量进行简单和迅速的处理，统计试验设计将在解决许多问题时发挥作用。

虽然通过少数几次实验，试验人员即可发现关键的因子，但

较多次的试验将产生更有价值的结果。试验设计方法有很多成型的表格, 这些表格可被快速、可靠和有效的利用。

因子	水平	
	高	低
粘接区域 (cm <sup>2</sup> )	15	20
胶水型号	Acryl	Erdithan
胶水厚度	厚	薄
车徽厚度	厚	薄
加压时间	长	短
压力大小	大	小
有无底漆	有	无

#### 7) 环球汽车公司 DOE 例 (车徽无法粘上)



No	A	B	C	D	粘接力
1	+	+	+	-	9.8
2	+	+	-	+	8.9
3	+	-	+	+	9.2
4	+	-	-	+	8.9
5	-	+	+	-	12.3
6	-	+	-	-	13
7	-	-	+	+	13.9
8	-	-	-	+	12.6

# 第 5 章 改善阶段



六西格玛黑带不可不知的  
450 个问题

## ① 试验设计矩阵

A——粘贴区域 (cm<sup>2</sup>)

B——胶水型号

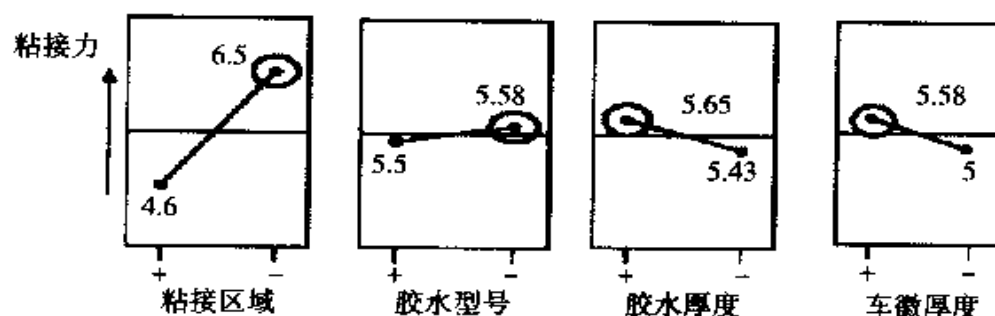
C——胶水厚度

D——车徽厚度

## ② 因子影响图

	A	B	C	D
+	4.60	5.50	5.65	5.58
-	6.48	5.58	5.43	5.50

## ③ 因子影响图



## 8) DOE 技巧

- 全因子

$2^4 = 16$  次试验

2 为水平数; 4 为因子数

- 对所有组合进行测试
- 分部因子设计可以将试验次数从 16 次降为 8 次
- 分部因子设计
- 田口设计
- 响应表面方法
- 半分部设计

## 9) 设计试验的步骤

- 确定试验目标



- 选择响应变量 (Y)
- 选择因子 ( $X_s$ )
- 确定因子水平
- 选择设计表
- 运行试验并收集数据
- 分析数据
- 得出试验结论
- 批准和标准化

#### 10) 对试验的需求证据

在选定试验区域后, 必须保证问题属于需突破或改善的性质, 而非控制性质的问题。为进行辨别, 需对过去的数据进行适当分析并将其画在控制图上, 判断过程是否受控, 如果过程不受控, 则该过程问题为控制问题, 需进行控制, 也许不必进行试验设计。

## 2. 改善阶段问题及答案

### ✓ DOE 介绍问题

1. 以下哪项是对试验设计的适当的解释或者定义。 ( )
  - A. 一个系统化的程序或者方法, 它能够在不涉及无关的变量或者主观的个人判断的情况下评估一个或者多个因子
  - B. 从试验目标陈述开始到结论报告结束
  - C. 用科学的方法
  - D. 很可能导致后续的试验
  - E. 得到用于确定因果关系的明确的结果
  - F. 任何对输入进行控制, 并且有计划的分析结果的试验
2. 以下哪项是有效实施试验设计潜在的障碍。 ( )
  - A. 问题不明确或者没有明确的表达
  - B. 目标不明确或者没有明确的表达
  - C. 脑力激荡不够充分



## 第 5 章 改善阶段



六西格玛黑带不可不知的  
450 个问题

- D. 试验结果不够清晰
- E. 试验所花的成本太高
- F. 试验所花的时间太长
- G. 对试验策略缺乏理解
- H. 对试验工具和技巧缺乏理解
- I. 在试验早期阶段没有建立信心
- J. 未得到管理者支持
- K. 希望立即得到结果
- L. 缺乏适当的指导与支持
- 3. 试验设计的目标是适当的理解试验数据。 ( )
  - A. 对
  - B. 错
- 4. 以下哪项代表典型的试验目标。 ( )
  - A. 确定原材料变异对产品的可靠性的影响
  - B. 确定一个关键过程的变异来源
  - C. 确定低成本的原材料对产品性能的影响
  - D. 确定作业员变异对产品的影响
  - E. 确定过程输入和产品特性之间的因果关系
  - F. 确定能够适当的模拟过程的方程式
- 5. 在进行试验之前, 以下哪些问题必须考虑。 ( )
  - A. 试验输出是定性指标还是定量指标
  - B. 试验输出可以进行量化测量吗
  - C. 我们想通过试验来对中均值还是降低变异
  - D. 当前的过程输出的基线是什么 (均值和方差)
  - E. 输出变量当前处于受控状态吗
  - F. 输出均值会随着时间变化吗
  - G. 需要在输出变量中检测的实际差异是什么
  - H. 你希望输出变量服从正态分布吗
  - I. 测量系统满足要求吗
  - J. 需要测量多个输出变量吗



6. 以下哪项可以帮助确定需要将什么因子纳入试验设计。

( )

- A. FMEA
- B. 多变量分析
- C. 假设检验
- D. 鱼骨图
- E. 因果矩阵
- F. 过程绘图
- G. 脑力激荡
- H. 查阅参考文件
- I. 工程背景
- J. 作业员的经验
- K. 科学理论
- L. 客户或者供应商的输入

7. 从大量潜在的 KPIVs 中确定出关键的少数过程输入变量，需要采取以下哪些方案或者行动。

( )

- A. 筛选试验设计
- B. 建立关系式试验设计
- C. 过程优化试验设计
- D. 将因子水平设置在当前的极限值
- E. 缩减因子水平的空间
- F. 确保当一个因子对输出存在影响时，我们可能看到其对输出的影响。

8. 为了更好的理解因子的交互作用，将要采取以下哪些方案或者行动。

( )

- A. 筛选试验设计
- B. 建立关系式试验设计
- C. 过程优化试验设计
- D. 将因子水平设置在当前的极限值
- E. 缩减因子水平的空间
- F. 确保当一个因子对输出存在影响时，我们可能看到其对输



出的影响

G. 需要进行一系列连续的试验以满足目标

9. 对一个给定的关键输入变量确定实际的操作公差, 将要采取以下哪个所描述的方案或者行动。 ( )

A. 筛选试验设计

B. 建立关系式试验设计

C. 过程优化试验设计

D. 将因子水平设置在当前的极限值

E. 缩减因子水平的空间

F. 确保当一个因子对输出存在影响时, 我们可能看到其对输出的影响

G. 需要进行一系列连续的试验以满足目标

10. 在开始试验之前, 以下哪些问题需要优先回答。 ( )

A. 可测量的目标是什么

B. 试验需要花费多少成本

C. 什么是合适的抽样量

D. 什么是随机化试验的计划

E. 与内部客户进行过交流吗

F. 试验需要花多长时间

G. 如何分析数据

H. 是否对试运行做了计划和安排

I. 存在哪些建议

11. 在试验时, 下列哪些步骤非常重要。 ( )

A. 初始信息文件化

B. 验证测量系统

C. 确保过程基线状况被包含在试验中

D. 清晰地分配数据收集责任人

E. 进行试运行以验证和改善数据收集程序

F. 监视并记录所有外来的变异来源

G. 迅速和完全地分析数据 (包括绘图、描述和推理统计)

H. 运行一次或者多次验证性试验, 以确认结果的有效性

12. 有限推论研究关注整个操作中的一个特定部分, 比如一个班次、一台机器、一个操作员、一批产品等。 ( )

A. 对

B. 错

13. 随机化试验运行的基本原理是 ( )

A. 将噪声展开至整个试验

B. 只将噪声展开到试验的主要影响

C. 只将噪声展开到试验的交互影响

D. 隔离噪声以使它能够被直接地确定和研究

E. 隔离噪声以使它能够被忽略

F. 从试验中消除非预期的噪声

G. 限制有普遍意义的推论

H. 以上都不是

14. 使用有限推论空间的基本原理是 ( )

A. 将噪声展开至整个试验

B. 只将噪声展开到试验的主要影响

C. 只将噪声展开到试验的交互影响

D. 隔离噪声以使它能够被直接地确定和研究

E. 隔离噪以使它能够被忽略

F. 从试验中消除非预期的噪声

G. 限制有普遍意义的推论

H. 以上都不是

15. 对变量进行分组的基本原理是 ( )

A. 将噪声展开至整个试验

B. 只将噪声展开到试验的主要影响

C. 只将噪声展开到试验的交互影响

D. 隔离噪声以使它能够被直接地确定和研究

E. 隔离噪以使它能够被忽略

F. 从试验中消除非预期的噪声

G. 限制有普遍意义的推论

H. 以上都不是



16. 哪个是由于样本容量太少造成的直接后果? ( )

- A. 低的统计功效
- B. 噪声因子与其他因子相混淆
- C. 人为夸大的变异
- D. 以上都是
- E. A、B、C 都不是

17. 使用不当的测量系统会导致什么结果? ( )

- A. 低的统计功效
- B. 噪声因子与其他因子相混淆
- C. 人为夸大的变异
- D. A、B、C 都是
- E. A、B、C 都不是

18. 随机化不当会导致什么结果? ( )

- A. 低的统计功效
- B. 噪声因子与其他因子相混淆
- C. 人为夸大的变异
- D. 以上都是
- E. A、B、C 都不是

## 答案

1. A、B、C、D、E、F
2. A、B、C、D、E、F、G、H、I、J、K、L
3. B
4. A、B、C、D、E、F
5. A、B、C、D、E、F、G、H、I、J
6. A、B、C、D、E、F、G、H、I、J、K、L
7. A、D、F
8. B、G
9. C、E、G
10. A、B、C、D、E、F、G、H、I
11. A、B、C、D、E、F、G、H
12. A



- 13. A
- 14. F
- 15. D
- 16. A
- 17. C
- 18. B

### ✓ 随机化分组设计问题

1. 将输入变量的特性和处置方法相匹配 ( )

匹配	回答	可能的匹配
<input type="checkbox"/>	未知不可测量不可控	1. 随机化运行
<input type="checkbox"/>	已知不可测量不可控	2. 分组
<input type="checkbox"/>	已知可测量不可控	3. 协变量
<input type="checkbox"/>	已知可测量可控	4. 因子

2. 处置在一个分组中被随机地指派到试验单元中去, 每一个处置在每个分组中出现 ( )

- A. 1 次
- B. 2 次
- C. 3 次
- D. 4 次
- E. 几次
- F. 有时候出现

3. 如果数学关系式为  $y_{ij} = \mu + \tau_i + \beta_j + \varepsilon_{ij}$ , 那么分组影响的被选假设是 ( )

- A.  $\tau_i = 0$
- B.  $\tau_i \neq 0$
- C.  $\beta_j = 0$
- D.  $\beta_j \neq 0$
- E.  $\varepsilon_{ij} = 0$
- F.  $\varepsilon_{ij} \neq 0$

4. 重复试验就是没有对因子水平设置进行任何变化的连续运



行, 它被认为是重迭试验。 ( )

A. 对

B. 错

5. 我们应用分组设计来确定 ( )

A. 误差变量

B. 分组变量是否显著

C. 误差变量是否显著

D. 试验运行次数

E. 试验因子的显著性

6. 根据下表来回答后面的问题, 该表表示了四种不同批号和搅拌器的产出率, 分组变量为批号, 用 MINITAB 对该数据进行分析。

RunOrder	搅拌器	批号	Yield
1	1	3	34
2	3	1	36
3	4	1	37
4	2	3	33
5	3	4	36
6	1	4	35
7	4	2	37
8	2	1	36
9	3	2	37
10	2	2	37
11	2	4	36
12	1	2	36
13	3	3	34
14	4	4	37
15	1	1	34
16	4	3	36

(1) 处置对应的 % SS 值。

Analysis of Variance for Yield

Source	DF	SS	MS	F	P
搅拌器	3	8.188	2.729	6.05	0.015
分组	3	13.188	4.396	9.74	0.003
误差	9	4.063	0.451		
Total	15	25.438			

(2) 由于误差导致的% SS 值是多少?

(3) 由于分组引起的% SS 是多少?

7. 在所有的方差分析中, 所有因子和误差的自由度合计为

( )

A. 样本数加 1

B. 样本数

C. 样本数减 1

D. 试验运行数

E. 重迭试验次数

F. 分组数乘以处置数

8. 对二因素方差分析所拟合的附加模型仅仅考虑了主要影

响。 ( )

A. 对

B. 错

9. 方差分析模型和随机化分块试验设计的方差分析模型的惟

一差异是试验随机地在组内运行, 而不是跨越分组。 ( )

A. 对

B. 错

答案

1. 1、2、3、4

2. A

3. D

4. B





5. E

6.

(1) 32

(2) 16

(3) 52

7. C

8. A

9. A

## ✓ 全析因试验设计问题

1. 为什么 OFAT 试验设计比全析因设计效率低? ( )

A. 因为 OFAT 试验设计方法无法确定一个原因和结果之间的相互关系

B. 因为 OFAT 试验设计方法无法确定多个原因和结果之间的关系

C. OFAT 试验设计仅仅允许对原因进行二水平测试

D. 因为针对多个因子, OFAT 试验设计方法需要比全析因设计更多的试验次数

E. 因为 OFAT 试验设计方法不能评估潜在的交互作用

2. 一个黑带想试验 4 个因子。这 4 个因子中, 2 个因子需要进行二水平测试, 另外 2 个因子需要进行三水平测试。该析因设计方案如何描述? ( )

A.  $4 \times 2 \times 3$

B.  $2 \times 2 \times 2 \times 3 \times 3$

C.  $2 \times 2 \times 3 \times 3$

D.  $2 \times 2 \times 2 \times 3 \times 2$

E.  $4 \times 2 \times 2 \times 3 \times 3$

3. 针对问题 2, 如进行全析因设计, 需要多少种处置组合?

4. 一个黑带正在多个班次中进行一个全析因试验设计, 在每个班次中, 该黑带让操作员按照一组处置组合运行试验, 并要求

过程管理者在设置条件 1.5 小时以后进行测量。该例子中，班次可以被认为 ( )

- A. 因子
- B. 分组变量
- C. 主要影响
- D. 交互作用
- E. 混淆因子

5. 全析因设计的方差分析表针对每个因子计算一个统计量，并将其与特定的分部进行比较，以确定模型中每个影响的 P 值。它运用的是什么分布？ ( )

- A. Z
- B. t
- C. F
- D. 卡方
- E. 二项
- F. 对数正态

6. 一个黑带进行一个三因子试验设计，每个因子有三个水平，该试验设计中有多少可能的交互作用？ ( )

**答案**

- 1. B、D、E
- 2. C
- 3. 36
- 4. B
- 5. C
- 6. 4

### ✓ 部分析因设计问题

1. 进行部分析因设计的原因是 ( )

- A. 因为全因子设计的试验次数随着因子的数量呈指数增长
- B. 根据影响减少原则可知高次交互作用很可能并不重要，同

样高次交互作用与较低的影响相混淆通常可以忽略不计



- C. 分部分析因设计可以进行很好的筛选
- D. 主要影响和一些较低交互作用影响, 仍然可以在分部分析因设计中被评估
- E. 如果需要可以进行后续的试验设计以消除混淆
- F. 部分析因设计可以通过附加试验进行“折叠展开”, 而成为较高分辨率的析因设计
- G. 一旦不重要的变量被消除, 部分析因设计可以成为没有附加试验的全析因设计, 这叫做射影特性

## 2. 将下列定义和术语相匹配 ( )

匹配	回答	可能的匹配
<input type="checkbox"/>	混淆	1. 无法确定哪一个主要影响或者交互作用影响是真正的影响, 一个或者多个影响无法清楚地归结到一个因子或者交互作用上
<input type="checkbox"/>	试验分辨率	2. 一个罗马数字符号, 它描述了与设计相关的最差的混淆方案
<input type="checkbox"/>	折叠展开	3. 对现存的部分析因设计增加后续的析因设计, 以消除特定的主要影响或者交互作用影响之间的可能的混淆结构的能力
<input type="checkbox"/>	部分析因设计	4. 一种可以确定主要影响和/或者较低的交互作用影响, 而不需要进行全因子设计的试验设计方法
<input type="checkbox"/>	半析因设计	5. 一种可以评估主要影响和/或者较低的交互作用影响的试验设计方法, 它的处置组合只需要全析因设计的组合的一半



- 四分之一析因设计 6. 一种可以评估主要影响和/或者较低的交互作用影响的试验设计方法, 它的处置组合只需要全析因设计的组合的四分之一

3. 部分析因设计很少应用于工业试验中, 因为它们非常难以分析, 并很难进行后续的研究。 ( )

A. 对

B. 错

4. 部分析因设计中“分辨率”的含义是 ( )

A. 试验运行次数

B. 每个处置组合的重复次数

C. 每个处置组合的重叠次数

D. 每个因子的水平数

E. 设计的固有的最差混淆水平

F. 要研究的因子数

G. 分组变量的数

H. 以上都不是

5. 五因子半分部试验设计中, 有多少种处置组合? ( )

A. 2

B. 4

C. 8

D. 16

E. 32

F. 64

**答案**

1. A、B、C、D、E、F、G

2. 1、2、3、4、5、6

3. B

4. E

5. D



## 2<sup>K</sup> 析因设计问题

六西格玛黑带不可不知的

450

个问题

1. 2<sup>k</sup> 次方试验设计中每个因子中有几个水平? ( )

- A. 2<sup>k</sup>
- B. K
- C. 2
- D. 从现有信息中无法得出答案
- E. 4

2. 交互作用图需要在主要影响图之前进行分析。 ( )

- A. 对
- B. 错

3. 运用以下信息回答问题: 一个黑带受命改善一个过程的合格率, 通过前期研究确定了三个认为对后续研究有价值的因子, 每个因子设置为两水平, 他设计的一个试验并运行得到以下结果。

Temp	Conc	Catalyst	Yield
1	-1	-1	45
1	1	1	60
1	-1	1	54
-1	-1	-1	80
1	1	-1	52
-1	1	1	72
-1	1	-1	83
-1	-1	1	68

(1) Temp 的主要影响是什么?

(2) Temp × Conc 的交互作用影响是多少?

(3) 该表的试验运行的自由度是多少? ( )

- A. 0

- B. 1  
C. 2  
D. 4  
E. 7  
F. 8

4. MINITAB 可以用不包含误差自由度的方差分析表, 建立一个全模型。 ( )

- A. 对  
B. 错

5. 方差分析表的零假设是没有因为随机误差引起的变异。 ( )

- A. 对  
B. 错

6. 运用以下信息回答问题: 一个黑带授命改善一个过程的合格率, 通过前期研究确定了三个认为对后续研究有价值的因子, 每个因子设置为两水平, 他设计的一个试验并运行得到以下结果。

Temp	Conc	Catalyst	Yield
1	-1	-1	45
1	1	1	60
1	-1	1	54
-1	-1	-1	80
1	1	-1	52
-1	1	1	72
-1	1	-1	83
-1	-1	1	68

(1) 需要从以上全模型数据中去掉哪些项,  $\alpha = 0.1$ , 选择所有可能的回答。 ( )

- A. Temp  
B. Conc  
C. Catalyst  
D. Temp  $\times$  Conc



E. Temp  $\times$  Catalyst

F. Conc  $\times$  Catalyst

(2) 该例编码数据的数学模型是什么?

(3) 如果所有因子都设置在高水平, 输出变量的值是多少?

(4) 如果所有因子都设置在低水平, 输出变量的值是多少?

(5) “TEMP” 所占变异的百分比是多少?

(6) 误差所占变异的百分比是多少?

**答案**

1. C

2. A

3.

(1) 23

(2) 1.50

(3) E

4. B

5. B

6.

(1) D、E、F

(2)  $HRC = 65.63 + 1.63 \times \text{Time} + 1.38 \times \text{Temp} + 0.38 \times$

$(\text{Time} \times \text{Temp})$

(3) 69.02

(4) 63.00

(5) 56%

(6) 1.3%

# 第 6 章

## 控制阶段

### 1. 控制阶段概览

#### (1) 控制阶段目标

- 1) 确保经过改善的过程能够稳定在受控状态。
- 2) 迅速诊断出过程的失控状态并确定相关的原因，以便可以在不合格产生之前就采取适当行动控制该问题。

改善的过程需能够保持，如果没有有效的控制手段在偏差初始发生时就将其诊断出来，所有过程都会发生背离。在控制阶段，该类偏差被分析，采取所需的纠正行动以将过程重新调整回受控状态。这些控制手段必须集成在日常的作业程序中。

#### (2) 六西格玛控制阶段的行动

- 1) 改善结果确认
- 2) 确认实际问题已被解决
- 3) 收益确认
- 4) 更新控制计划
- 5) 实施品质计划
- 6) 程序变更
- 7) 系统变更
- 8) 统计过程控制实施
- 9) 过程防错
- 10) 文件衔接完成
- 11) 过程稽核
- 12) 开始下一个项目



## (3) 如何建立一个控制计划

1) 选择原因变量 ( $x$ ) —— 被证明是关键少数  $X(1\%)$

2) 确定控制计划

用 5W 取得  $X(x)$  的最优范围

3) 使控制计划生效

观测  $Y$

4) 实施/文件化控制计划

5) 审核控制计划

6) 监控绩效测量参数

(4) 六西格玛控制计划工具

1) 基本六西格玛控制方法

7M 工具: 亲和图, 树图, 过程决策程序图, 矩阵图, 关联图, 优先顺序矩阵, 放射网络图。

2) 统计过程控制 (SPC)

① 适用于各类分布

② 控制图

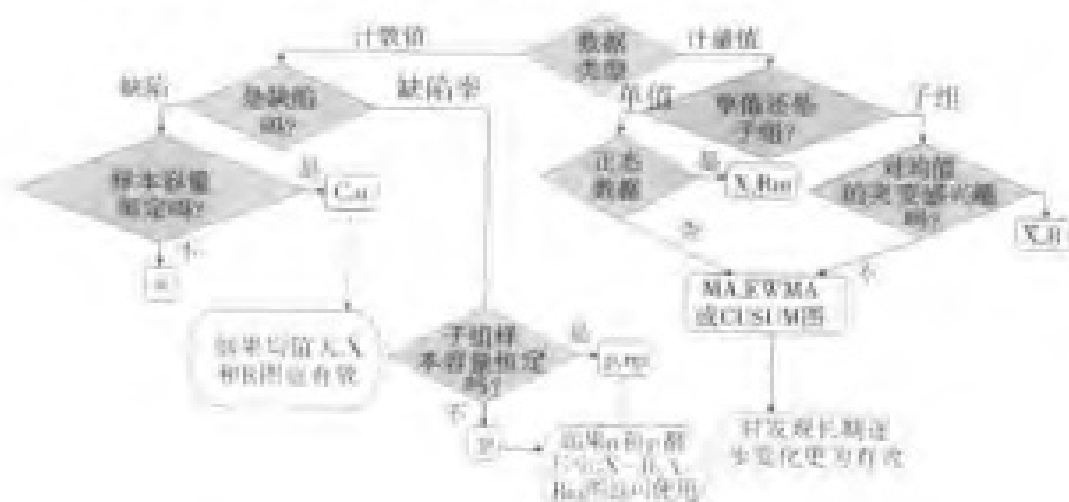
- 计数值数据控制图 ( $np, p, c, u$ )

- 计量值数据控制图 ( $\bar{X}-R, X-Rm$ )

3) 基于计量值数据的工具

① 预控制图

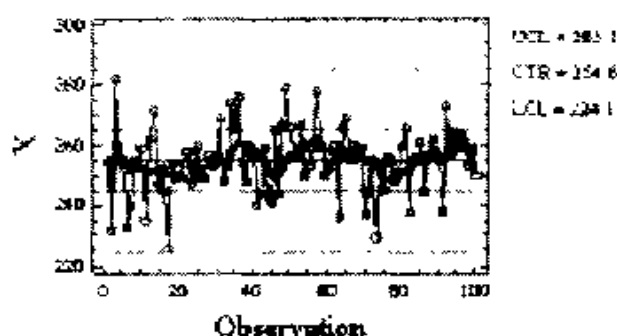
② EWMA 图 (共有原因图)



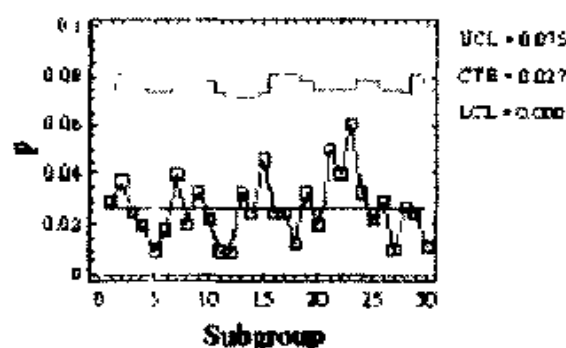
## (5) 如何选用正确的控制图

六西格玛黑带不可不知的 450 个问题

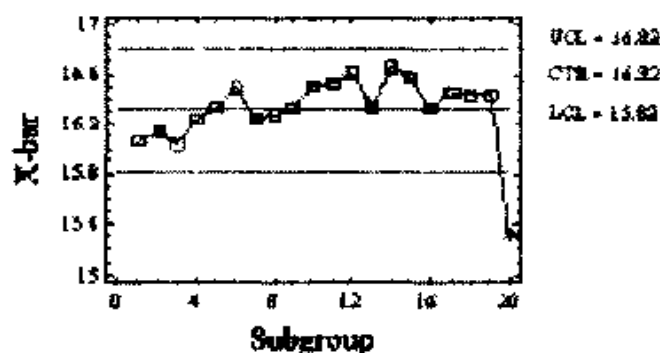
X Chart for strength



p Chart for o/defects/o/size



X-bar Chart for cereal



## (6) 有效控制的不同工具

1) SPC: 保持过程稳定、高能力和通过统计过程输出对其进行预测。

2) 风险管理: 降低一个不希望的事件发生的概率及该事件的影响或后果。

3) 防错法

4) 产品设计控制

(7) 确定和降低风险的方法

1) FMEA

2) 过去的经验

3) 脑力激荡法

4) 过程建模或仿真

降低或消除风险的方法还有:

1) 为消除风险, 在早期的制造过程包含客户、供应商、本部门工作人员及外部门工作人员。

2) 进行稳健性设计

3) 进行寿命测试

4) 定期进行项目评审

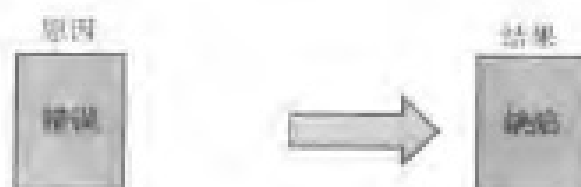
5) 确保适当的资源

6) 分析复杂设计的风险、关键技术, 未经检验的技术, 新制造工艺和高成本不确定性

(8) 防错

1) 防错方法

缺陷和错误不是一码事, 缺陷为错误的结果, 错误是发生缺陷的原因。防错法是用以消除可能的错误原因以改善操作系统、材料、设备和方法, 从而预防由于人为错误所导致的问题的科学方法。错误意味着由于失忆、理解问题或运动所导致的与标准作业的偶尔背离。



2) 人为的错误原因

- 标准不适当
- 部品太多



- 混淆
- 步骤太多
- 规格或关键条件不符
- 调整太多
- 工具变化
- 频繁重复
- 环境因素

#### (9) 产品设计控制

1) 产品设计控制可分为三类:

- ① 了解产品
- ② 检验设计
- ③ 调整设计

2) 了解产品

- ① 设计者知道用户可能对产品应用方法和环境的多样性吗?
- ② 他们对产品工作条件的信息掌握得完整吗?
- ③ 他们是否和用户讨论过产品的应用?
- ④ 他们知道该产品可能的误用种类吗?

② 他们是否清楚的理解产品在性能、预期寿命、保证期、可靠性、可维修性、接近性、安全性和使用成本方面的需求。

3) 检验设计

- ① 设计者具有的设计测试手段
  - 性能和可靠性测试
  - 对未知的设计冲突或影响的测试
  - 试运行
- ② 有无对设计进行独立评审?
- ③ 详细设计的图纸有无被确认过?

(10) 改善项目的结束条件

- 1) 改善被完全实施、过程基线重新确定
- 2) 品质计划和控制程序制度化
- 3) 过程管理者: 经充分培训并进行过程运作
- 4) 需要的文件一应俱全



- 5) 报告完成, 并经过签署
- 6) 关于特性改善和报告的积分卡被确定

## 2. 控制阶段问题及答案

### ✓ 控制基本问题

1. 控制阶段的目标是实现 ( ) 的改善。
  - A. 临时的
  - B. 永久的
  - C. 一季度的
  - D. 一周的
  - E. 一月的
2. 在控制阶段责任由下面哪一个负责? ( )
  - A. 黑带到倡导者
  - B. 黑带到过程管理人员
  - C. 过程管理人员到黑带
  - D. 过程管理者到倡导者
  - E. 倡导者到过程管理者
  - F. 倡导者到黑带
3. 黑带从项目进行的什么时候开始要考虑退出策略? ( )
  - A. 从不考虑, 它将自始至终负责项目
  - B. 尽早
  - C. 分析阶段
  - D. 改善阶段
  - E. 控制阶段
  - F. 在项目收益开始实现的时候
4. 对项目成功过渡而言, 以下哪些是关键的因素? ( )
  - A. 尽早确定承接过程的人
  - B. 建立频繁的测量体系



- C. 升级程序及文件
- D. 针对新的程序和文件培训所有的人
- E. 完成一个项目移交计划
- F. 以上所有都是
5. 在 ( ) 同意的时候, 项目移交行动计划才可以完成
- A. 所有人
- B. 管理层
- C. 没有人
- D. 过程管理者
- E. 作业员
6. 在控制阶段 FMEA 升级后并且计算出新的 RPN 以后, 项目团队将不再需要 FMEA. ( )
- A. 对
- B. 错
7. 一个控制计划是 ( )
- A. 是一个用于把所有行动计划和项目范围联系起来的文件
- B. 是一个包含过程统计系统最新信息的受控文件
- C. 无需升级
- D. 将过程改善制度化
- E. 将需要特别关注的区域集成化
- F. 只适用于自动化设备。
8. 过程控制的目的是下面哪一个? ( )
- A. 作出图表
- B. 使过程运行在目标值上
- C. 将有关目标的变异最小化
- D. 将过程调整和过度控制最小化
- E. 总是满足客户要求
- F. 给管理人员增加额外的工作量
9. 规格界限与控制阶段是一样的。 ( )
- A. 对
- B. 错

## 第6章 控制阶段



六西格玛黑带不可不知的

450

个问题

10. 以下哪些要素说明了成功的决策准则。 ( )

- A. 谁作决策
- B. 寻求工程师的支持将是首先要做的事
- C. 仅仅考虑临时需要检查的方面
- D. 什么是已经采取了行动
- E. 这些行动记录在哪里
- F. 跟进这些行动的有效性

11. “招兵买马”对项目和黑带的成功是至关重要的, 因为 ( )

- A. 人们喜欢追求时尚
- B. 在最终的项目报告中, 谈论“招兵买马”是有益的
- C. 高级管理者喜欢“招兵买马”
- D. 这能使改善制度化
- E. 这使项目小组有工作可做
- F. 这意味着该项目需要很大的项目团队

12. 将管理的发展阶段与其特征相对应 ( )

匹配	回答	可能的匹配
<input type="checkbox"/>	第一阶段	1. 结果驱动
<input type="checkbox"/>	第二阶段	2. 行为驱动
<input type="checkbox"/>	第三阶段	3. 客户驱动
<input type="checkbox"/>	第四阶段	4. 指挥驱动

### 答案

- 1. B
- 2. B
- 3. B
- 4. A、D、E
- 5. A
- 6. B
- 7. A、B、D、E
- 8. B、C、D、E
- 9. B

10. A、D、E、F

11. D

12. 2、4、1、3

### ✓ 控制方法问题

1. 以下哪一个控制方法是最好的。 ( )

A. 对策

B. 检查

C. 标准作业

2. 检查是一个有效的对策。 ( )

A. 对

B. 错

3. 以下哪项描述了信息式检测。 ( )

A. 它在过程后将部品分类

B. 在产生缺陷之前纠正错误

C. 它反馈信息以降低缺陷

D. 它可以帮助调查缺陷原因

E. 它进行百分之百检测

4. 当我们改变过程中的方法或者设备以确保某种特定的过错不会发生,这被称为 ( )

A. 失误防止

B. 错误防止

C. POKA-YOKE

D. 溯源式检测

5. 所有的过失都会导致缺陷。 ( )

A. 对

B. 错

6. 以下哪一个例子中具有发生差错的高风险? ( )

A. 刀具磨损

B. 设备调整

C. 自动设备

◇  
—  
|

六西格玛黑带不可不知的  
450  
个问题



## 第 6 章 控制阶段



六西格玛黑带不可不知的  
450 个问题

D. 专业化组装

7. 一个成功的对策是下面哪一个? ( )

A. 当过程中存在错误的时候会检测出来

B. 当发生错误时关闭过程

C. 是一个典型的短期解决方案

D. 预防错误的发生

E. 是一种检查行动

8. 以下哪一项是对检查的适当应用? ( )

A. 消除缺陷

B. 防错

C. 作业员培训

D. 短期的对策

9. 以下哪项是防错的例子? ( )

A. 引导/定位针

B. 检查

C. 限位开关

D. 对称度的重新设计

E. 顺序限制

10. 监视输出 ( )

A. 黑带从来不用它

B. 是一个防错法的例子

C. 可以预防缺陷的产生

D. 是一个早期阶段普遍采用的方法

11. 以下哪项是控制方法? ( )

A. 防错

B. FMEA

C. 合理公差

D. 回归分析

E. 标准程序手册

12. 如果一个解决方案不是百分之百有效, 黑带将不会应用

它。 ( )



A. 对

B. 错

答案

1. A

2. B

3. C、D

4. A、B、C

5. B

6. A、B

7. D

8. A

9. A、C、D、E

10. D

11. A、C、E

12. B

### ✓ 计数值数据 SPC 问题

1. 计数值数据控制图常用于控制过程输入，计量值数据控制图常用于控制输出。 ( )

A. 对

B. 错

2. 计数值数据控制图用于指示 ( )

A. 缺陷

B. 缺陷品

C. 测量数据

D. 输出

E. 输入

3. 何时使用 P 图? ( )

A. 当进行定量测量存在困难或者不经济的时候

B. 当一个产品单元中不同类别的缺陷被合并为比例时

C. 管理人员想测量报废率的时候



D. 子组容量是可变的

4. NP 图将缺陷的百分比进行了图形化的表示。 ( )

A. 对

B. 错

5. C 图 ( )

A. 将缺陷发生的比率图形化了

B. 测量缺陷

C. 适用于数据服从泊松分布

D. 适用于评估缺陷趋势

6. 预控制图可以用于指示需要频繁调整的过程以及受控的和能力满足要求的过程。 ( )

A. 对

B. 错

7. 假定一个过程用工序预控制图进行控制, 在以下什么条件下需要停止过程? ( )

A. 两个样本落在绿色区域

B. 一个样本落在绿色区域, 另外一个落在黄色区域

C. 两个样本落在同一边的黄色区域

D. 两个样本落在不同的黄色区域

E. 任意样本落在红色区域

8. 在 U 图上均值偏移如何被检测出来? ( )

A.  $LCL = 0$

B. 有点子落在控制界限以外

C. 点子出现交替上升和下降

D. 均值偏移无法用 U 图进行检测

9. 以下哪两种属性数据可以画在 NP 图上。 ( )

A. 油漆的裂纹

B. 数据输入的错误

C. 报废的部品

D. GO-NO-GO 量具测量数据

10. 假定一个过程使用 C 图进行缺陷监控, 从过程当中抽得

了 5 个样本, 在各样本发现的缺陷数如下: 8、12、10、7、8, UCL 是多少? ( )

- A. 3
- B. 9
- C. 10
- D. 18

11. 哪种控制图在证明缺陷的改善时是有用的。 ( )

- A. C 图
- B. NP 图
- C. P 图
- D. U 图

12. 以下哪个过程可用预控制图进行控制。 ( )

- A. 一个来料批和批之间存在变异的批量加工过程
- B. 一个刀具磨损的机加工过程
- C. 一个存在化学损耗的提炼过程
- D. 使用手工工具进行作业的组装过程

13. 预控图在什么时候使用? ( )

- A.  $N > 100$
- B.  $C_p \geq 1.0$
- C.  $\alpha > 0.05$
- D.  $3\sigma < 10$

14. 将以下项目和陈述相匹配 ( )

匹配	回答	可能的匹配
<input type="checkbox"/>	NP 图	1. 不合格单元
<input type="checkbox"/>	P 图	2. 用于控制每个检查单元缺陷数的控制图, 样本容量无需相等
<input type="checkbox"/>	C 图	3. 未达成零缺陷的反馈系统
<input type="checkbox"/>	U 图	4. 不合格特性
<input type="checkbox"/>	不良品	5. 用于指示输出缺陷或者不良品的控制图



☐ 缺陷

☐ 预控制系统

☐ 计数值数据 SPC

☐ 计量值数据 SPC

6. 用于控制不良品比例的控制图，样本容量不一定相等

7. 用于监控输入或者输出的测量数据的控制图

8. 用于控制缺陷个数的控制图，样本容量要求恒定

9. 用于控制不合格单元数的控制图，样本容量要求恒定

## 答案

1. B
2. A、B、D
3. A、B、C、D
4. B
5. B、C、D
6. A
7. D、E
8. B
9. C、D
10. D
11. A、D
12. A、B、C
13. B
14. 9、6、8、2、1、4、3、5、7

## ✓ 计量值数据控制量问题

1. 我们收集用于 SPC 的数据 ( )
  - A. 来了解何时我们的过程发生变化
  - B. 随着时间变化进行过程改善
  - C. 因为客户需要



- D. 监控过程
- E. A、B、C、D 都是
- F. A、B、C、D 都不是
2. 对一个受控过程而言, 点子落在控制界限以外的概率是 ( )
- A.  $> 1/20$
- B. 大约  $1/40$
- C. 大约 100 个之中有 2.5 个
- D. 大约  $3/1000$
- E. 无法评估
3. 在六西格玛改善模型中, SPC 最常用于 ( ) 阶段。
- A. 定义
- B. 测量
- C. 分析
- D. 改善
- E. 控制
4. “SPC” 的含义是 ( )
- A. 静态比例控制
- B. 统计过程能力
- C. 统计过程控制
- D. 静态过程控制
- E. 统计比例能力
- F. 静态过程能力
- G. 以上都不是
5. SPC 用于控制过程 ( )
- A. 噪声
- B. 输出
- C. 输入
- D. 客户规格
- E. A、B、C、D 都不是
6. 修哈特认为 ( )



- A. 存在两种不同类型的变异
  - B. 仅仅随机变异可以被控制
  - C. 所有变异都可以被控制
  - D. 将输入和输出绘图可以监视过程的变化
  - E. A、B、C、D 都是
  - F. A、B、C、D 都不是
7. 基于以下两个表，回答后面的问题。

表 1

n	A2	d2	D3	D4
1	—	—	—	—
2	1.880	1.128	—	3.268
3	1.023	1.693	—	2.574
4	0.729	2.059	—	2.282
5	0.577	2.326	—	2.114
6	0.483	2.535	—	2.004
7	0.419	2.704	0.076	1.924
8	0.373	2.847	0.136	1.864
9	0.337	2.970	0.184	1.816
10	0.308	3.078	0.223	1.777

表 2

Sample	1 <sup>st</sup> Reading	2 <sup>nd</sup> Reading	3 <sup>rd</sup> Reading
1	144	80	72
2	150	101	97
3	180	106	112
4	193	95	126
5	210	90	132
6	225	107	144
7	235	127	156
8	233	142	163
9	228	159	170
10	198	167	181



(1) 计算  $\bar{R}$

(2) 计算  $\bar{x}$

(3) 计算  $UCL_{RR}$

(4) 计算  $LCL_{RR}$

(5) 计算  $UCL_{\bar{x}}$

(6) 计算  $LCL_{\bar{x}}$

(7) 计算超出 R 图上控制界限的点数。

8. SPC 的理论基础是中心极限定理。 ( )

A. 对

B. 错

9. 当应用统计过程控制时, 理解测量系统的能力是至关重要的。 ( )

A. 对

B. 错

10. 以下哪种特性组合用于计算极差图的下控界限。 ( )

A.  $\bar{R}$ ,  $D_4$

B. 子组极差, 子组数,  $D_4$

C.  $\bar{R}$ ,  $D_3$

D. 子组极差, 子组数,  $D_3$

E.  $A_2$ ,  $\bar{R}$ , 总体均值

F.  $A_2$ ,  $\bar{R}$ , 子组均值, 子组数

G. 子组均值, 子组数

H. 子组极差, 子组数

I. 以上都不是





11. 以下哪种特性组合用于计算极差图的上控界限。( )

- A.  $\bar{R}$ ,  $D_4$
- B. 子组极差, 子组数,  $D_4$
- C.  $\bar{R}$ ,  $D_3$
- D. 子组极差, 子组数,  $D_3$
- E.  $A_2$ ,  $\bar{R}$ , 总体均值
- F.  $A_2$ ,  $\bar{R}$ , 子组均值, 子组数
- G. 子组均值, 子组数
- H. 子组极差, 子组数
- I. 以上都不是

12. 以下哪种特性组合用于计算  $\bar{X}$  图的上控界限。( )

- A.  $\bar{R}$ ,  $D_4$
- B. 子组极差, 子组数,  $D_4$
- C.  $\bar{R}$ ,  $D_3$
- D. 子组极差, 子组数,  $D_3$
- E.  $A_2$ ,  $\bar{R}$ , 总体均值
- F.  $A_2$ ,  $\bar{R}$ , 子组均值, 子组数
- G. 子组均值, 子组数
- H. 子组极差, 子组数
- I. 以上都不是

13. 以下哪种特性组合用于计算  $\bar{X}$  图的下控界限。( )

- A.  $\bar{R}$ ,  $D_4$
- B. 子组极差, 子组数,  $D_4$
- C.  $\bar{R}$ ,  $D_3$
- D. 子组极差, 子组数,  $D_3$
- E.  $A_2$ ,  $\bar{R}$ , 总体均值
- F.  $A_2$ ,  $\bar{R}$ , 子组均值, 子组数
- G. 子组均值, 子组数
- H. 子组极差, 子组数
- I. 以上都不是

14. 以下哪种特性组合用于计算平均极差。( )



- A.  $\bar{R}$ ,  $D_4$
- B. 子组极差, 子组数,  $D_4$
- C.  $\bar{R}$ ,  $D_3$
- D. 子组极差, 子组数,  $D_3$
- E.  $A_2$ ,  $\bar{R}$ , 总体均值
- F.  $A_2$ ,  $\bar{R}$ , 子组均值, 子组数
- G. 子组均值, 子组数
- H. 子组极差, 子组数
- I. 以上都不是

15. 以下哪种特性组合用于计算总平均值。 ( )

- A.  $\bar{R}$ ,  $D_4$
- B. 子组极差, 子组数,  $D_4$
- C.  $\bar{R}$ ,  $D_3$
- D. 子组极差, 子组数,  $D_3$
- E.  $A_2$ ,  $\bar{R}$ , 总体均值
- F.  $A_2$ ,  $\bar{R}$ , 子组均值, 子组数
- G. 子组均值, 子组数
- H. 子组极差, 子组数
- I. 以上都不是

16. 如果发现特殊原因变异, 控制界限将被进行重新计算, 以将失控点包括在控制界限以内。 ( )

- A. 对
- B. 错

17. 应用控制图的目标是 ( )

- A. 采取行动以控制和改善过程
- B. 显示过程受控
- C. 作为车间的装饰品
- D. 使作业员感觉到自己也在进行过程改善
- E. 满足客户期望
- F. 记录关于过程的数据

18. ( ) 会引起极差数据的“趋势”。



- A. 测量系统发生变化
  - B. 未计算的值
  - C. 未画图的值
  - D. 过程变异的真实变化
  - E. 测量数据错误
  - F. 在图上省略一个数据点
19. 如果一个点位于 B 区, 代表 ( )
- A. 它离平均值小于  $1\sigma$
  - B. 它离平均值在  $2\sigma$  和  $3\sigma$  之间
  - C. 它离平均值在  $1\sigma$  和  $2\sigma$  之间
  - D. 它位于客户规格界限以内
  - E. 它位于客户规格界限以外
  - F. 它满足客户规格界限, 但必须采取行动保持它长期处于该位置
20. 如果一个点超过 A 区, 需要采取的行动是 ( )
- A. 要求工程师进行支持
  - B. 进行观察以确认是否存在第二个点落在 A 区以外
  - C. 根据预先确定的计划立即采取行动
  - D. 轻微的调整机器的参数
  - E. 检测该点是不是位于客户规格以内
  - F. 停机
21. 连续六点有规格的上升或者下降, 意味着 ( )
- A. 机器磨损
  - B. 化学据耗
  - C. 过度调整
  - D. 班次与班次之间的变异
  - E. 污染物越来越严重
  - F. 机器与机器之间的变异
22. 以下哪一个测量被认为是基本测试? ( )
- A. 测试一
  - B. 测试二



- C. 测试三  
D. 测试五  
E. 测试六  
F. 测试七  
G. 测试八
23. 针对基本原因采取的行动具有第一优先权。 ( )  
A. 对  
B. 错
24. 以下哪项是合理分组的例子? ( )  
A. 同一部品多次测量  
B. 同一过程批的部品放在一个样本组中  
C. 在短期的时间跨度内抽取样本  
D. 根据测量顺序而不是过程顺序对部品进行分组  
E. 将来自同一供应商的部品放一组
25. 如果未进行合理分组, 可以用以下哪一个控制图进行控制? ( )  
A.  $\bar{X}$ -R  
B. U  
C.  $\bar{X}$ -S  
D. I-MR  
E. EWMA  
F. NP
26.  $\bar{X}$  图上计算上控制界限的公式是什么? ( )  
A.  $UCL_R = D_4 \bar{R}$  和  $UCL_{\bar{X}} = \bar{\bar{X}} + A_2 \bar{R}$   
B.  $UCL_R = D_3 \bar{R}$  和  $UCL_{\bar{X}} = \bar{\bar{X}} - A_2 \bar{R}$   
A.  $UCL_R = D_4 \bar{R}$  和  $UCL_{\bar{X}} = \bar{\bar{X}} + A_2 \bar{R}$   
B.  $UCL_R = D_3 \bar{R}$  和  $UCL_{\bar{X}} = \bar{\bar{X}} - A_2 \bar{R}$   
C.  $UCL_R = D_4 \bar{R}$  和  $UCL_{\bar{X}} = \bar{\bar{X}} + E_2 \bar{R}$   
D.  $UCL_R = D_3 \bar{R}$  和  $UCL_{\bar{X}} = \bar{\bar{X}} - E_2 \bar{R}$
27. 根据下表回答问题

# 第 6 章 控制阶段



六西格玛黑带不可不知的

450

个问题

n	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$D_4$	3.27	2.57	2.28	2.11	2.00	1.92	1.86	1.82	1.78
$D_3$	*	*	*	*	*	0.08	0.14	0.18	0.22
$A_2$	1.88	1.02	0.73	0.58	0.48	0.42	0.37	0.34	0.31

(1) 当  $\bar{R} = 2.91$ , 子组样本容量 = 6 时,  $UCL_R$  等于多少?

(2) 当  $\bar{R} = 4.32$ , 子组样本容量 = 8 时,  $LCL_R$  等于多少?

答案

1. E

2. D

3. E

4. C

5. B、C

6. A

7.

(1) 83.4

(2) 150.8

(3) 214.7

(4) 0.0

(5) 236.1

(6) 65.4

(7) Zero

8. B

9. A

10. C、D

11. A、B

12. E、F

13. E、F

14. H
15. G
16. B
17. A
18. A、D
19. B
20. C
21. A、B、E
22. A、D
23. B
24. B、C
25. D
26. A
- 27.
- (1) 5.82
- (2) 0.6048



六西格玛黑带不可不知的

450

个问题



# 附录

## 附录1 六西格玛黑带自测试题

### Question 1

An operational definition is:

- a. A definition that includes a means of measurement
- b. A definition of an operation
- c. A clearly understood explanation of a problem
- d. A diagram of what management wants to accomplish

### Explanation:

An operational definition is a definition that includes a means of measurement.

Category: Define

### Question 2

The future value of \$ 1000 invested at 8% for two years and compounded quarterly is:

- a. \$ 1171.66
- b. \$ 1166.40
- c. \$ 1160.00
- d. None of the above

### Explanation:

\$ 1171.66 is the future value of \$ 1000 invested at 8% for two years and compounded quarterly.

Category: Define





### Question 3

A valuable tool for establishing performance objectives is:

- a. A process map
- b. Bar chart
- c. Screening design
- d. Full factorial experiment

#### Explanation:

A process map is a valuable tool for establishing performance objectives.

Category: Analyze

### Question 4

The EWMA chart should be employed when:

- a. Run tests are not possible
- b. Cusum charts have proved to be ineffective
- c. There is serial correlation in the data
- d. P-charts cannot be used

#### Explanation:

The EWMA chart should be employed when there is serial correlation in the data.

Category: Control

### Question 5

Proper DOE experiments

- a. Are conducted at one time to minimize costs
- b. Are done sequentially so experimenter can learn and adapt
- c. Always utilized response surface methods to find optimal settings
- d. Involve multiple linear regression

#### Explanation:

Proper DOE experiments are done sequentially so experimenter can learn and adapt.

Category: Improve

**Question 6**

One graphical tool often used to help identify opportunities for improvement is:

- a. ANOVA
- b. Cost/benefit analysis
- c. Pareto Analysis
- d. Control Charts

**Explanation:**

Pareto Analysis is a graphical tool often used to help identify opportunities for improvement.

Category: Define

**Question 7**

A customer survey was taken to determine the impact of a new service process on customer satisfaction. The survey results are compared to the results obtained from the existing process, as shown in the table below.

Customer Rating	Responses for New Service Process	Responses for Existing Service Process
Excellent	180	743
Very Good	118	454
Good	53	278
Fair	8	56
Poor	10	36
No Response	2	16

The correct method for evaluating these data is:

- a. Use the binomial distribution to compare the proportions
- b. Plot the results on a p-chart
- c. Chi-square analysis
- d. Convert to percentages and display using a grouped bar chart



六西格玛黑带不可不知的  
450个问题

450

个问题



**Explanation:**

The correct method for evaluating these data is Chi-square analysis.

Category: Analyze

**Question 8**

On an X-bar and R control chart for a gage R&R study the control chart for the Ranges of repeated readings is in statistical control. However, nearly all of the averages on the X-bar chart are outside of the control limits. This indicates:

- a. The measurement system is inadequate.
- b. There was an error in the calculations
- c. The measurement system is able to detect process variability
- d. There are special causes of variation which affect the averages

**Explanation:**

On an X-bar and R control chart for a gage R&R study the control chart for the Ranges of repeated readings is in statistical control. However, nearly all of the averages on the X-bar chart are outside of the control limits. This indicates that the measurement system is able to detect process variability.

Category: Measure

**Question 9**

In estimating process capability it is vital that:

- a. At least 200 items are measured
- b. The sequence of production is known
- c. X-bar and R charts be used
- d.  $C_{pk}$  be computed

**Explanation:**

In estimating process capability it is vital that the sequence of production is known.

Category: Control

**Question 10**

The method that attempts to delineate all possible failures and their effect on a system is called

- a. PDCA
- b. FMEA
- c. Cause-and-effect diagrams
- d. Pareto analysis

**Explanation:**

The method that attempts to delineate all possible failures and their effect on a system is called FMEA.

Category: Analyze

**Question 11**

Gage R&R studies are conducted to determine all of the following except:

- a. Reproducibility of measurements between operators
- b. The resolution of the gage
- c. The ability of the measurement system to detect process changes
- d. Repeatability of the measurement system

**Explanation:**

Gage R&R studies are not conducted to determine the resolution of the gage.

Category: Measure

**Question 12**

In estimating the cost of a project, all of the items below are crucial except:

- a. Obtaining highly accurate cost estimates for all project expenses
- b. Including the cost of time away from work for project participants
- c. Using the time value of money in financial analysis
- d. Estimating the cash flow for the project

**Explanation:**



In estimating the cost of a project, obtaining highly accurate cost estimates for all project expenses is not crucial.

Category: Define

### Question 13

Which of the following statistics can not be used for measurements on a nominal scale?

- a. t-tests
- b. Percent
- c. Proportion
- d. Chi-square tests

**Explanation:**

T-tests can not be used for measurements on a nominal scale.

Category: Measure

### Question 14

In preparing a process control plan the Black Belt should:

- a. Include specific instructions for the operator on what action to take for every conceivable contingency
- b. Provide instructions to the process operator on how to react to special cause signals, including stopping production when the cause of the problem can't be determined.
- c. Be sure to put the information on the organization's Intranet
- d. Always use statistical methods to identify problems

**Explanation:**

In preparing a process control plan the Black Belt should provide instructions to the process operator on how to react to special cause signals, including stopping production when the cause of the problem can't be determined.

Category: control

### Question 15

A DOE was conducted using a *saturated design*. This means:

- a. The design is optimal

- b. There are too many replicates
- c. The experiment use improper blocking
- d. No degrees of freedom remain to estimate interaction effects

**Explanation :**

A DOE was conducted using a saturated design. This means that no degrees of freedom remain to estimate interaction effects.

Category : Improve

**Question 16**

In conducting a statistically designed experiment one usually begins by :

- a. Evaluating all potentially important factors at all levels for each factor
- b. Developing an experimental plan
- c. Conducting a screening experiment
- d. Using a fractional factorial design

**Explanation :**

In conducting a statistically designed experiment one usually begins by developing an experimental plan.

Category : Analyze

**Question 17**

When performing a response surface analysis using a second-order approximating function, the experimenter discovered that the stationary point was a *saddle point*. This means :

- a. The stationary point is neither a minimum nor a maximum
- b. The analysis was performed incorrectly
- c. The *Hessian* is not equal to zero
- d. The saddle point is at the economical optimum

**Explanation :**

When performing a response surface analysis using a second-order approximating function, the experimenter discovered that the stationary point was a saddle point. This means that the stationary point is nei-

ther a minimum nor a maximum.

Category: Improve

### Question 18

Which formula is most correct for computing the probability that a complex assembly will be defect free?

- a.  $p(x) = (1 - p)^n$
- b.  $p(x) = e^{-\mu}$
- c.  $LCL = \bar{X} - A_2 \bar{R}$
- d.  $p(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma} e^{-\left(\frac{x-\mu}{\sigma}\right)^2}$

### Explanation:

The formula that is most correct for computing the probability that a complex assembly will be defect free is:

$$p(x) = e^{-\mu}$$

Category: Improve

### Question 19

The 7M tool called the Process Decision Program Chart can be used in process control planning to:

- a. Determine if a control plan is needed
- b. Eliminate the need for Kanban
- c. Determine likely failure modes which require contingency plans
- d. Assist management with strategic planning

### Explanation:

The 7M tool called the Process Decision program Chart can be used in process control planning to determine likely failure modes which require contingency plans.

Category: Control

### Question 20

In establishing a base line for a project it is important to:

- a. Use DOE techniques to determine significant effects

b. Involve the accounting and finance department when financial metrics are developed

c. Use only the most recent data

d. Use bar charts to identify significant differences graphically

**Explanation:**

In establishing a base line for a project it is important to involve the accounting and finance department when financial metrics are developed.

Category: Measure



六西格玛黑带不可不知的  
450  
个问题

450

个问题



## 附录2 六西格玛主任黑带知识体系

总体
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 六西格玛总体知识</li> <li>• DMAIC 方法论的一般知识</li> <li>• 六西格玛的财务收益</li> <li>• 六西格玛对组织的影响</li> <li>• 六西格玛语言</li> <li>• 项目优先权</li> <li>• 培训指导老师</li> <li>• 将 DMADV 方法论和 DMAIC 方法论进行集成</li> <li>• 领导变革</li> </ul>
定义阶段
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 项目管理</li> <li>• 项目定义</li> <li>• 项目章程</li> <li>• 开发业务项目</li> <li>• 组建团队</li> <li>• 确定任务和成员职责</li> <li>• 获取客户心声和争取项目获得支持</li> <li>• 将客户需求转化为 CTQs</li> <li>• SIPOC 图</li> <li>• 定义阶段评审</li> </ul>

## 测量阶段

- 过程绘图
- 数量属性（连续和离散）
- 定义测量矩阵
- 测量系统分析
- 量具重复性和再现性研究
- 数据收集技巧
- 计算样本容量
- 数据收集计划
- 理解变异
- 测量过程能力
- 计算过程西格玛水平
- 计算 RTY
- 图示基线性能
- 统计软件培训
- 测量阶段评审

## 分析阶段

- 图示数据（直方图、运行图、柏拉图、散布图等）
- 关键区域的详细（微观）过程绘图
- 价值分析
- 因果分析
- 亲和图
- 数据分组和分层
- 相关和回归分析（线性、多重回归）
- 过程性能评估（ $C_p$ 、 $C_{pk}$ 、 $P_p$ 、 $P_{pk}$ 、 $C_{pm}$ ）
- 短期和长期能力
- 非正态分布数据的转换
- 中心极限定理
- 检验的优度
- 假设检验
- 方差分析（ANOVA）、双样本 T 检验、卡方检验
- 试验设计（DOE）——全析因、部析因设计
- 验证根本原因
- 确定缺陷和财务改善机会
- 项目章程评审和升级
- 统计软件培训
- 分析阶段评审

### 改善阶段

- 脑力激荡法
- 团队决策
- 过程仿真 (建模)
- 质量功能展开
- 选择解决方案
- 潜在缺陷模式和影响分析 (FMEA)
- 新过程的防错
- 解决方案试行
- 实施计划编制
- 统计软件培训
- 组织文化变革计划编制
- 改善阶段评审

### 控制阶段

- 评估过程改善结果
- 统计过程控制 (SPC)
- 合理分组
- 确定输入、输出和过程规格
- 开发一个过程控制计划
- 过程文件化
- 统计软件培训
- 控制阶段评审

## 附录3 六西格玛黑带知识体系

## 总体

- 六西格玛总体知识
- DMAIC 方法论的一般知识
- 六西格玛的财务收益
- 六西格玛对组织的影响
- 六西格玛语言

## 定义阶段

- 项目管理
- 项目定义
- 项目章程
- 开发业务项目
- 组织项目组
- 确定任务和成员职责
- 获取客户心声和争取项目获得支持
- 将客户需求转化为 CTQs
- SIPOC 图
- 定义阶段回顾

## 测量阶段

- 过程绘图
- 数据属性（连续和离散）
- 定义测量矩阵
- 测量系统分析
- 量具重复性和再现性研究
- 数据收集技巧
- 计算样本容量
- 数据收集计划
- 理解变异
- 测量过程能力
- 计算过程西格玛水平
- RTY
- 图示基线性能
- 统计软件培训
- 测量阶段评审

## 分析阶段

- 图示数据 (直方图、运行图、柏拉图、散布图等)
- 关键区域的详细 (微观) 过程绘图
- 价值分析
- 因果分析
- 亲和图
- 数据分组和分层
- 相关和回归分析 (线性、多重回归)
- 过程性能评估 ( $C_p$ ,  $C_{pk}$ ,  $P_D$ ,  $P_{pk}$ ,  $C_{pm}$ )
- 短期和长期能力
- 非正态分布数据的转换
- 中心极限定理
- 检验的优度
- 假设检验
- 方差分析 (ANOVA)、双样本 T 检验、卡方检验
- 试验设计 (DOE) —— 全析因、剖析因设计
- 验证根本原因
- 确定缺陷和财务改善机会
- 项目章程评审和升级
- 统计软件培训
- 分析阶段评审

## 改善阶段

- 脑力激荡法
- 团队决策
- 过程建模 (仿真)
- 质量功能展开
- 选择解决方案
- 潜在缺陷模式和影响分析
- 新过程防错
- 试行解决方案
- 实施解决方案
- 统计软件培训
- 组织文化变革计划
- 改善阶段评审

(续)

控制阶段

- 评估过程改善结果
- 统计过程控制
- 合理分组
- 确定输入、输出和过程规格
- 开发一个过程控制计划
- 过程文件化
- 统计软件培训
- 控制阶段评审

六西格玛黑带不可不知的

450

个问题

本书以六西格玛的突破性改善模型定义 (D)、测量 (M)、分析 (A)、改善 (I) 和控制 (C) 为主线展开, 对各阶段黑带在学习和项目运作中可能遇到的各类技术问题做了全面系统的展示。每个阶段分两部分, 第一部分对各阶段的主要知识点进行了提纲挈领地介绍, 第二部分围绕各阶段的核心问题以选择题方式命题, 并附有标准答案。本书对于经过系统黑带知识体系培训和正在关注、学习六西格玛的准黑带而言, 具有非常重要的参考价值, 是深入理解六西格玛方法论、提升知识技能的必备指导书。

## 图书在版编目 (CIP) 数据

六西格玛黑带不可不知的 450 个问题/张弛编著. —北京: 机械工业出版社, 2004. 7

ISBN 7-111-15165-8

I. 六… II. 张… III. 企业管理: 质量管理 IV. F273.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2004) 第 086755 号

机械工业出版社 (北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

责任编辑: 曹雅君 版式设计: 霍永明

责任印制: 施 红

北京铭成印刷有限公司印刷·新华书店北京发行所发行

2004 年 10 月第 1 版·第 1 次印刷

1000mm×1400mm B5·6 印张·162 千字

0 001—4 000 册

定价: 20.00 元

凡购本书, 如有缺页、倒页、脱页, 由本社发行部调换

本社购书热线电话 (010) 68993821、88379646

封面无防伪标均为盗版