

# 8

质量管理教程

## 抽样检验 ACCEPTANCE SAMPLING

### CHAPTER OUTLINE

- 抽样检验的基本原理
- 一次标准型计数抽样方案
- 计数标准型抽样方案
- 计数调整型抽样方案（GB2828）
- 讨论：抽样检验与供应商管理



QUALITY MANAGEMENT

### 何时需要抽样？

- 破坏性检验时
- 与未证明其产品质量的供应商合作时
- 生产启动阶段和开发新产品时
- 在运输过程中产品可能损坏、腐蚀的产品
- 当得知某供应商在生产过程出现问题，而对其产品质量产生怀疑时
- 100%检验成本较高或周期较长时



2

## 8-1 抽样检验

- 基本概念
  - 批 (Lot)
  - 批质量水平
  - 抽样
  - 可接受的质量水平 (AQL)
  - 批允许不合格率 (LTPD)



3

## 批 (Lot)

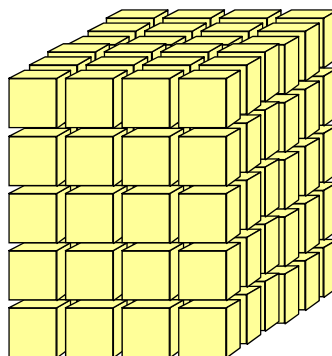
- 抽样的批必须按**生产批**而非**交验批**，即应具有齐性 (Homogeneous)
- 批量大的批检验要经济于批量小的批
- 批的包装应方便于运送与存放，在保证运输过程中损失的极小化的同时，还应方便进行抽样



4

## 随机抽样

- 给每一单位产品编号
- 根据单位产品上的条码或数字标识
- 用3个分别代表容器长、宽及深度的随机数来定位随机选取的产品



5

## 抽样方案

- 在抽样检验时，确定从一批产品中抽取的样本容量 $n$ 和判定接收或拒收该产品的一组规则，我们把它称之为抽样检验方案
- 抽样方案中有两个最基本的参数：样本容量 $n$ 和合格判定数 $c$
- 通常用 $(n, c)$ 或 $(N, n, c)$ 表示一个抽样方案



6

## 抽样检验的种类

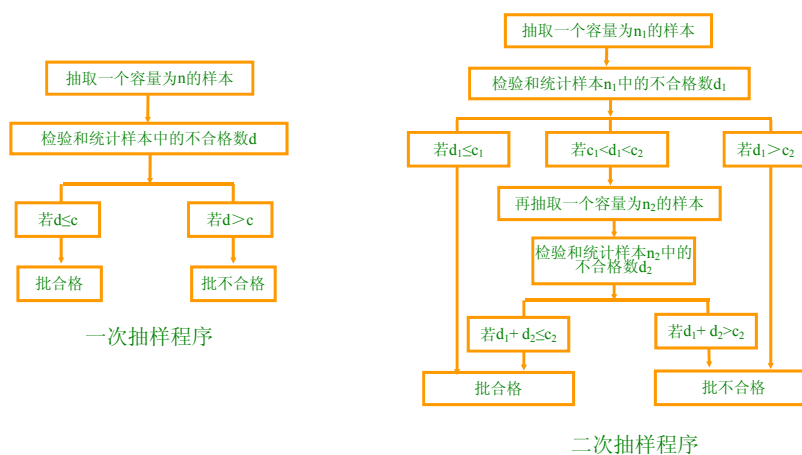
- 按抽样方案制定原理分
  - 标准型抽样方案
  - 挑选型抽样方案
  - 调整型抽样方案
- 按检验次数分
  - 一次抽样(Single sampling plan)
  - 两次抽样(Double-sampling plan)
  - 多次抽样(Multiple-sampling plan)
  - 续贯抽样(Sequential sampling plan)



天津大学

7

## 抽样程序



天津大学

8

## 抽样中的两类风险

- 生产者风险
- 消费者风险



9

## 几个需要注意的问题

- 抽样检验的目的是决定是否接收批，而非估计该批产品的质量。
- 抽样计划本身不提供任何形式的质量控制，而仅仅只能用来决定接收或拒收一批产品。因此，即使各批产品的质量完全相同，抽样结果可能会出现接收其中的一些批而拒收另一些批。过程控制能够致力于系统地改进质量，但是抽样检验却不能。
- 最有效的抽样检验应该是不是去检验产品，而是使用其它工具来确保过程满足顾客的需求。



10

## 8-2 计数标准型一次抽样方案

■ GB/T 1362-91

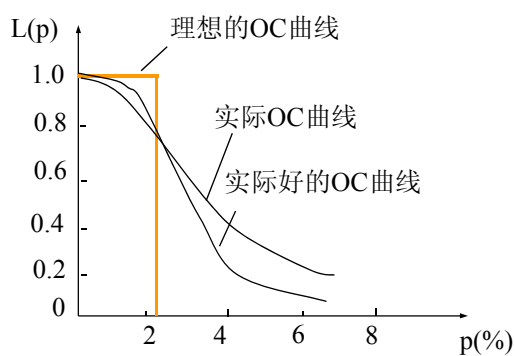
- 计数标准型一次抽样方案的OC曲线
- 百分比抽样的不合理性分析
- 计数标准型一次抽样方案查表方法
- 计数标准型一次抽样方案近似算法



天津大学

11

## OC 曲线



天津大学

12

## 两类OC曲线

- A型OC曲线
- B型OC曲线( $n/N < 0.1$ )



13

## B型OC曲线的绘制

Worksheet 1 \*\*\*

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C
	c	p=0	p=0.01	p=0.02	p=0.03	p=0.04	p=0.05	p=0.06	p=0.07	p=0.08	
1	0	1	0.408820	0.16562							
2	1	1	0.776345	0.46644							
3	2	1	0.939690	0.73657							
4	3	1	0.987538	0.89645							
5											

Binomial Distribution

☐ Probability  
☒ Cumulative probability  
☐ Inverse cumulative probability

Number of trials: 89  
 Probability of success: 0.01

☒ Input column: C'  
 Optional storage: C'p=0.01'

☐ Input constant:  
 Optional storage:

Select  
 Help  
 OK  
 Cancel



14

$$Pa = P(d \leq c) = \sum_{d=0}^c \frac{n!}{d!(n-d)!} p^d (1-p)^{n-d}$$

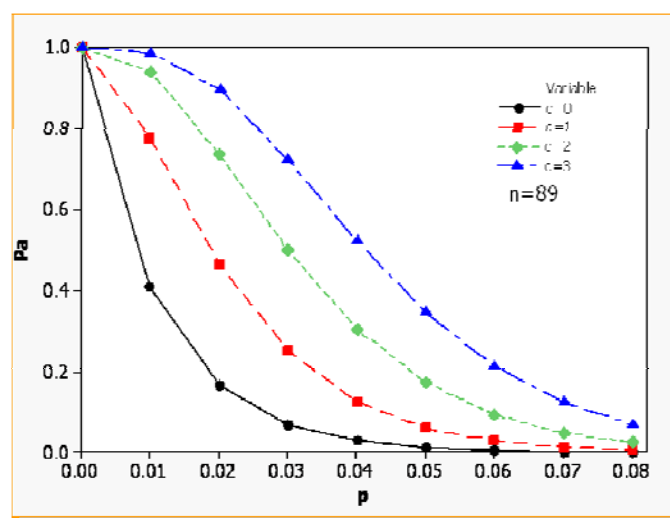
Labels	c=0	c=1	c=2	c=3	p
p=0	1.00000	1.00000	1.00000	1.00000	0.00
p=0.01	0.40882	0.77635	0.93969	0.98754	0.01
p=0.02	0.16562	0.46645	0.73658	0.89645	0.02
p=0.03	0.06648	0.24947	0.49848	0.72183	0.03
p=0.04	0.02643	0.12445	0.30416	0.52130	0.04
p=0.05	0.01041	0.05917	0.17208	0.34441	0.05
p=0.06	0.00406	0.02712	0.09187	0.21173	0.06
p=0.07	0.00157	0.01206	0.04682	0.12269	0.07
p=0.08	0.00060	0.00523	0.02296	0.06765	0.08



天津大学

15

## OC曲线



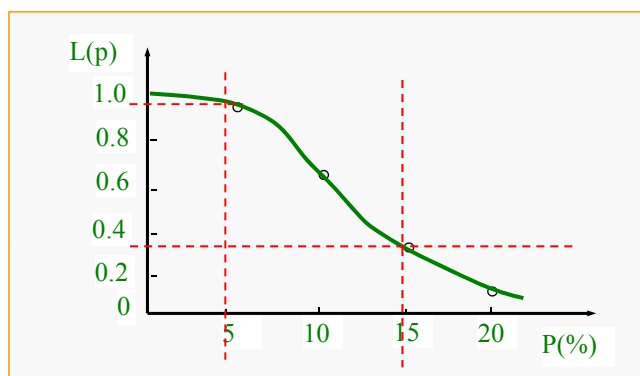
天津大学

16



## OC 曲线上的几个特殊位置

- AQL
- LTPD (Lot tolerance percent defective)



17

## N、p、n、c对 $L(p)$ 的影响

- 在N, p和n不变时, 批产品的接收概率随合格品判定数c的增加而变大
- 在N, p和c不变时, 批产品的接收概率随样本容量增加而减少
- 在p, n和c不变时, N的变化对 $L(p)$ 的影响很小, 特别是当N大到某一个值后, 它对 $L(p)$ 的影响更是微小。因此在某些抽样方案设计时, 往往可以不考虑N的大小
- 在N、n和c不变时, 批产品的接收概率随批不合格品率p值的变大而明显减少



18

## 一次抽样方案的确定

■ AQL与 $1-\alpha$

■ LTPD与 $\beta$

$$\begin{cases} 1-\alpha = P(d \leq c) = \sum_{d=0}^c \frac{n!}{d!(n-d)!} p_1^d (1-p_1)^{n-d} \\ \beta = P(d \leq c) = \sum_{d=0}^c \frac{n!}{d!(n-d)!} p_2^d (1-p_2)^{n-d} \end{cases}$$

联立方程有很多组解，  
一般应选取n较小的  
那一组解



天津大学

19

## 课堂讨论

- 百分比抽样是否合理？
- $c=0$ 的抽样方案最好吗？



天津大学

20

### 8-3 计数挑选型抽样检验

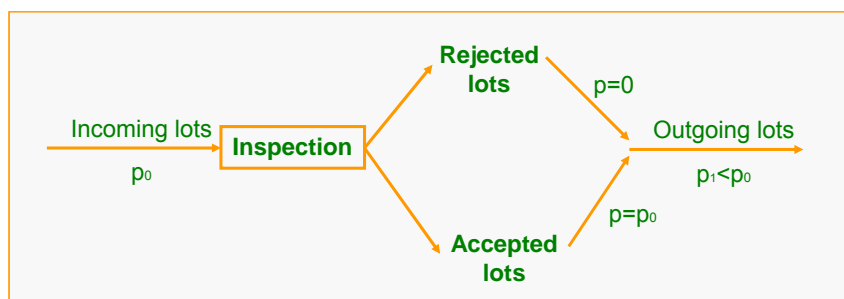
- Dodge-Romig抽样表
- GB/T 13546-92

此种检验不适合破坏性检验的情形，为什么？



21

- AOQ (Average Outgoing Quality)
- ATI (Average Total Inspection)



22

### 8-4 计数调整型抽样检验

- 一、调整型抽样方案简介
  - 检查方式
  - 检查水平
  - AQL
  - 抽样方案的类型（抽样次数）
- 二、GB2828抽样方案的使用

美国: MIL-STD-105D (1963)  
英国: 民用BS-9001 (1963)  
          军用DEF-131A (1963)  
加拿大: 民用105-Gp-1 (1963)  
          军用CA-G115 (1963)



### 检验严格度转换规则

转换方向	转换条件
正常检查→加严检查	连续5批中，有2批抽检不合格
加严检查→正常检查	连续5批合格
正常检查→放宽检查	以下4个条件必须同时具备： 1) 连续10批初检合格 2) 10批中不合格品数在界限值以下； 3) 生产稳定； 4) 质量部门同意转放宽检验；
放宽检查→正常检查	只要具有下述情况之一： 1) 批不合格； 2) 生产不正常； 3) 质量部门认为有必要回到正常检验
加严检查→暂停检查	连续10批停留在加严检查



## 讨论

- 抽样检验与供应商管理



25

## 本章完，谢谢各位！

地 址：天津大学管理学院  
邮 编：300072  
Email: [shi@tju.edu.cn](mailto:shi@tju.edu.cn)

天津大学质量管理课程组