



中华人民共和国国家标准

GB/T 16306—1996

产品质量监督复查程序及抽样方案

Procedures and the plan of sampling for repeat
test or inspection in product quality audit

1996-04-26 发布

1996-11-01 实施

国家技术监督局 发布

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
产品质量监督复查程序及抽样方案
GB/T 16306—1996

*

中国标准出版社出版
北京复兴门外三里河北街16号
邮政编码:100045

电 话:68522112

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售
版权专有 不得翻印

*

开本 880×1230 1/16 印张 1 插页 1 字数 31 千字
1996年10月第一版 1996年10月第一次印刷
印数 1—3 000

*

书号: 155066 • 1-13205 定价 8.00 元

*

标 目 299—28

前 言

本标准规定了在产品质量监督时,1. 对个别样品的复验;2. 对监督总体的复检的方法。本标准尚无现成的国际标准可参照;对个别样品的复验这部分内容参考了 ISO 5725—6《测试方法和结果的精密度

第 6 部分:用于精确度的估计》(Accuracy(trueness and precision)of measurement methods and results—Part 6:Use in practice of accuracy values);对监督总体的复检这部分内容参考了 ISO/CD 13447《监督抽样》(Audit Sampling)。

本标准的附录 A 是标准的附录。

本标准由全国统计方法应用标准化技术委员会提出并归口。

本标准由全国统计方法应用标准化技术委员会抽样检查分技术委员会负责起草。

本标准起草单位:中国标准化与信息分类编码研究所、中国科学院系统科学研究所、冶金部金属制品研究院、北京工业大学。

本标准主要起草人:于振凡、马毅林、陈志田、刘文、楚安静、于善岐、刘琼。

目 次

前言	I
1 范围	1
2 引用标准	1
3 定义、符号	1
4 对样品的复验程序及实施	4
4.1 在重复性条件下所得测试结果可接受性的检查方法和最终测试结果的确定	4
4.1.1 最终测试结果的确定	4
4.1.2 报告最终测试结果	5
4.2 在重复性和再现性条件下所得测试结果可接受性的检查方法和最终测试结果的确定	5
4.2.1 两实验室测试结果一致性统计检验	5
4.2.2 两实验室测试结果不一致的解决办法	6
4.3 应用实例	6
5 对监督总体的复检程序	7
6 复检抽样的实施	8
6.1 确定监督总体	8
6.2 确定单位产品的质量特性	8
6.3 确定需复检的不合格(品)的类别	8
6.4 规定监督总体质量水平	8
6.5 规定漏判风险质量	8
6.6 应用示例	8
附录 A(标准的附录) 质量监督抽样检验的综合 OC 曲线	10

中华人民共和国国家标准

产品质量监督复查程序及抽样方案

GB/T 16306—1996

Procedures and the plan of sampling for repeat
test or inspection in product quality audit

1 范围

本标准规定了产品质量监督复查程序及抽样方案。当对样品复验时,规定了复验的程序和方法。当对监督总体复检时,规定了以监督总体质量水平(以每百单位产品不合格(品)数表示或以监督总体某质量特性的均值表示)为质量指标的产品质量监督复检程序及抽样方案。其相应的错判风险 $\alpha=0.05$,漏判风险 $\beta=0.10$ 。

当对样品复验时,本标准适用于被检样品的测试结果的误差服从正态分布(标准差已知)的情形。

当对监督总体复检时,本标准仅适用于分立个体的情形,不适用于散料。当以每百单位产品不合格品数表示监督总体质量水平时,监督总体量 N 应大于 250 且总体量与样本量之比应大于 10,即 $N/n > 10$ 。当监督总体量不超过 250,但总体量与样本量之比大于 10 时,则由本标准检索出的抽样方案是近似的,应慎重使用。也可按 GB/T 13264 中规定的方法确定抽样方案。

2 引用标准

下列标准所包含的条文,通过在本标准中引用而构成本标准的条文。本标准出版时,所示版本均为有效。所有标准都会被修订,使用本标准的各方应探讨使用下列标准最新版本的可能性。

GB/T 223.3—1981 钢铁及合金中磷量的测定

GB/T 3358—1993 统计学术语

GB/T 6583—1994 质量管理与质量保证 术语

GB/T 8054—1995 平均值计量标准型一次抽样检验程序及抽样表

GB/T 10111—1988 利用随机数骰子进行随机抽样的方法

GB/T 13264—1991 不合格品率的小批计数抽样检查程序及抽样表

3 定义、符号

为了制定本标准,除应用了 GB/T 3358—1993 中的定义外,还应用了下列定义。

3.1 定义

3.1.1 复验 repeat test

对样品进行重复性或再现性的测试。

3.1.2 复检 repeat inspection

在原监督总体中再次抽取样本进行检验,决定监督总体是否可通过。

3.1.3 复查 repeat test or inspection

复检与复验统称为复查。

3.1.4 重复性条件 repeatability conditions

在同一实验室,由同一操作者使用相同设备,按相同的测试程序,并在短时间内对同一被测对象相

国家技术监督局 1996-04-26 批准

1996-11-01 实施

互独立进行的测试条件。

3.1.5 再现性条件 reproducibility conditions

在进行测试的实验室、操作者、测试设备、测试程序(方法)、测试时间有本质变化的情况下,对同一被测对象相互独立进行的测试条件。

3.1.6 重复性限 repeatability limit

一个数值 r , 在重复性条件下, 两次测试结果之差的绝对值不超过此数的概率为 95%。

3.1.7 再现性限 reproducibility limit

一个数值 R , 在再现性条件下, 两次测试结果之差的绝对值不超过此数的概率为 95%。

3.1.8 重复性临界差 repeatability critical difference

一个数值, 在重复性条件下, 两个测试结果或两组测试结果计算结果所得的最后结果(例如平均数, 中位数等)之差的绝对值以一个确定的概率不超过此数。

3.1.9 再现性临界差 reproducibility critical difference

一个数值, 在再现性条件下, 两个测试结果或由两组测试结果计算所得的最后结果(如平均值、中位数等)之差的绝对值以 95% 的概率不超过此数。

3.1.10 中位数 median

若 n 个数值按其代数值大小递增的顺序排列, 并加以编号 1 至 n 。当 n 为奇数时, 则 n 个值的中位数为其中第 $(n+1)/2$ 个数值; 当 n 为偶数时, 则中位数位于第 $n/2$ 个数值与第 $n/2+1$ 个数值之间, 取这两个数值的算术平均值。

3.1.11 监督总体 audit population

被监督的产品的集合。

3.1.12 监督总体质量 quality of audit population

用每百单位产品不合格(品)数或监督总体某质量特性的均值表示的产品总体质量, 称为监督总体质量。

3.1.13 监督总体质量水平 quality level of audit population

监督总体中允许的质量指标(以每百单位产品不合格(品)数表示或以监督总体某质量特性的均值表示)的界限值。

3.1.14 监督抽样检验的功效 power of audit sampling

当监督总体的实际质量水平不合要求时, 监督总体被判为不可通过的概率。

3.1.15 漏判风险 type I error probability

将实际上不合格的监督总体判为可通过的概率。

3.1.16 错判风险 type I error probability

将实际上合格的监督总体判为不可通过的概率。

3.1.17 不合格 nonconformity

产品或过程的某一特性对规范的不满足。

3.1.18 A 类不合格 type A nonconformity

单位产品的极重要质量特性不符合规定, 或者单位产品的质量特性极严重不符合规定, 称为 A 类不合格。

3.1.19 B 类不合格 type B nonconformity

单位产品的重要质量特性不符合规定, 或者单位产品的质量特性严重不符合规定, 称为 B 类不合格。

3.1.20 C 类不合格 type C nonconformity

单位产品的一般质量特性不符合规定, 或者单位产品的质量特性轻微不符合规定, 称为 C 类不合格。

3.1.21 不合格品 nonconforming

单位产品,它带有一个或多个不合格。按不合格类型一般可分为 A 类不合格品、B 类不合格品和 C 类不合格品。

3.1.22 A 类不合格品 type A nonconforming

有一个或一个以上 A 类不合格,也可能还有 B 类和(或)C 类不合格的单位产品,称为 A 类不合格品。

3.1.23 B 类不合格品 type B nonconforming

有一个或一个以上 B 类不合格,也可能还有 C 类不合格,但不包含 A 类不合格的单位产品,称为 B 类不合格品。

3.1.24 C 类不合格品 type C nonconforming

有一个或一个以上 C 类不合格,但不包含 A 类和 B 类不合格的单位产品,称为 C 类不合格品。

3.1.25 每百单位产品不合格品数 percent nonconforming

监督总体中所有不合格品总数除以监督总体量,再乘以 100,称为每百单位产品不合格品数。即:

$$\text{每百单位产品不合格品数} = \frac{\text{监督总体中不合格品总数}}{\text{监督总体量}} \times 100$$

3.1.26 每百单位产品不合格数 nonconformities per 100 items

监督总体中所有单位产品不合格总数除以监督总体量,再乘以 100,称为每百单位产品不合格数。即:

$$\text{每百单位产品不合格数} = \frac{\text{监督总体中所有单位产品不合格总数}}{\text{监督总体量}} \times 100$$

3.1.27 不通过判定值 rejection value

监督总体被判为不可通过时,样本指标的界限值。

3.1.28 不合格监督总体 unqualified audit population

监督总体的实际质量水平不合规定时,该监督总体称为不合格监督总体。

3.1.29 不可通过监督总体 rejection audit population

在计数检验时,若在样本中发现的不合格(品)数不小于不通过判定数 r_c ,即 $d \geq r_c$,则认为该监督总体在抽查时不可通过。

在计量检验时,若质量统计量小于等于不通过判定值,则认为该监督总体在抽查时不可通过。

3.1.30 复检抽样方案 sampling plan of repeat inspection

样本量和不通过判定数(值)结合在一起,称为复检抽样方案。

3.2 符号

σ	标准差
σ_r	重复性标准差
σ_R	再现性标准差
r	重复性限
R	再现性限
m	初始测试次数
$C_r R_{95}(m)$	样本量为 m 的重复性临界极差
$f(m)$	样本量为 m 的重复性临界极差系数
$C_r D_{95}$	再现性临界差
$X_{\max}, X_{\min}$	随机变量测试结果的极端值
$X_1, X_2, \dots$	测试结果
$\hat{\mu}$	最终测试结果

N	监督总体中所包含的单位产品的总数,即监督总体量
n	样本量
d	样本中的不合格(品)数
p_0	监督质量水平
p	监督总体的实际质量水平
p_1	漏判风险质量
(n, r_e)	计数复检抽样方案
r_e	不通过判定数
α	错判风险
β	漏判风险

4 对样品的复验程序及实施

对于非破坏性测试,当对第一次测试的结果认为异常时,首先必须查找产生异常的技术原因或物理原因。若不能找出其原因,经检验方同意,可进行重复性条件下或再现性条件下的第二次测试。对破坏性测试,仅当有可靠的依据说明第一次测试有误时,才允许对备份样品重新测试。否则,应以复检情形处理。

4.1 在重复性条件下所得测试结果可接受性的检查方法和最终测试结果的确定

当对首次测试结果的准确性有任何疑问并符合第4章的要求,由原试验室取得第二次或更多次测试结果。

4.1.1 最终测试结果的确定

4.1.1.1 规定重复性限 r

4.1.1.2 最终测试结果的确定方法

当两个测试结果之差的绝对值不大于 r 时,即 $|X_1 - X_2| \leq r$ 时,这两个结果都可以接受,最终测试结果 $\hat{\mu}$ 等于两结果的算术平均值。如果两结果之差的绝对值大于 r 值,应再取一个测试结果。

如果3个结果的极差等于或小于临界极差 $C_r R_{95}(3)$,则最终测试结果 $\hat{\mu}$ 等于3个结果的平均值;如果3个结果的极差大于临界差 $C_r R_{95}(3)$,则取中位数作为最终测试结果 $\hat{\mu}$ 。此过程可用图1表示。

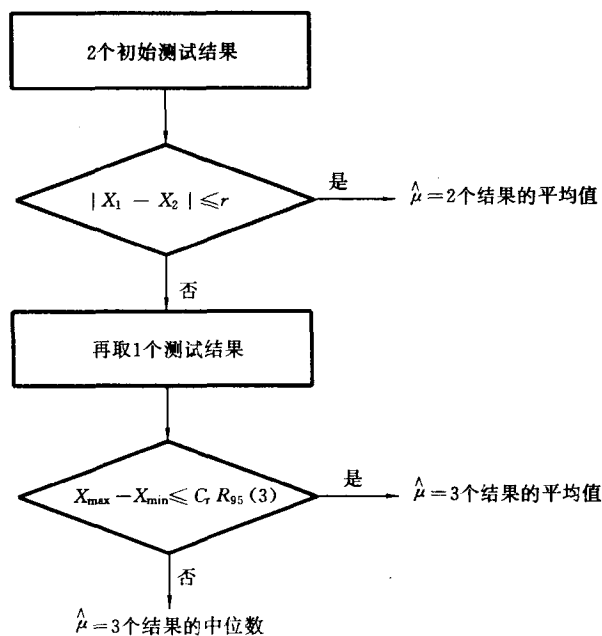


图 1

其中临界差 $C_r R_{95}(3)$ 的一般表达式为: $C_r R_{95}(m) = f(m) \sigma_r = f(m) r / 2.77$,
上式中的 $f(m)$ 值见表 1。

表 1 临界差系数 $f(m)$

m	$f(m)$	m	$f(m)$
2	2.77	12	4.62
3	3.31	13	4.68
4	3.63	14	4.74
5	3.86	15	4.80
6	4.03	16	4.85
7	4.17	17	4.89
8	4.29	18	4.93
9	4.39	19	4.97
10	4.47	20	5.01
11	4.55		

4.1.2 报告最终测试结果

报告最终测试结果 $\hat{\mu}$ 时应说明:

- a) 测试次数;
- b) 取平均值还是中位数。

4.2 在重复性和再现性条件下所得测试结果可接受性的检查方法和最终测试结果的确定

本方法应用于两个实验室参加实验,其测试结果或结果的平均值有差异的情形,此时应当象重复性一样,用给定的再现性标准差做统计检验。

各种情况下均应保证有足够的测试样品以得到测试结果,包括保存一部分备用样品便于在有必要重新测试时使用。备用样品的多少取决于测试方法和实验的复杂程度,应妥善保存备用样品,防止损坏和变质。

样品应当一致,即两个实验室共同使用最后制备阶段的样品。

4.2.1 两实验室测试结果一致性统计检验

4.2.1.1 每个实验室取得一个测试结果的检验

当每个实验室只取得一个测试结果时,两结果之差的绝对值用再现性限来检验。如果差的绝对值小于或等于 R ,两结果即为一致,取其平均值作为最终测试结果 $\hat{\mu}$ 。

如果两结果之差的绝对值大于 R ,必须找出差异的原因是否由于测试设备有故障、测试方法的精度低和(或)测试样品有差别。各实验室应按 4.1 条的规定在重复性条件下检验精密度。

4.2.1.2 每个实验室取得一个以上测试结果的检验

4.2.1.2.1 假设各实验室已按第 4.1 的规定步骤取得了最终测试结果,只要考虑两个最终结果的可接受性即可。用两结果之差的绝对值与临界差 $C_r D_{95}$ 相比较,以检验两实验室的结果是否一致。检验方法如下:

- a) 两结果均为平均值(重复次数分别为 m_1, m_2),临界差 $C_r D_{95}$ 表达式为:

$$C_r D_{95} = \sqrt{R^2 - r^2 \left(1 - \frac{1}{2m_1} - \frac{1}{2m_2} \right)} \quad \dots\dots\dots (1)$$

- b) 两结果一为平均值,一为中位数(重复次数分别为 m_1, m_2)时,临界差 $C_r D_{95}$ 表达式为:

$$C_r D_{95} = \sqrt{R^2 - r^2 \left[1 - \frac{1}{2m_1} - \frac{\{C(m_2)\}^2}{2m_2} \right]} \quad \dots\dots\dots (2)$$

$C(m)$ 为中位数标准差与平均值标准差之比,其值见表2。

c) 两结果为中位数(重复次数分别为 m_1, m_2)时,临界差 $C_r D_{95}$ 表达式为:

$$C_r D_{95} = \sqrt{R^2 - r^2 \left[1 - \frac{\{C(m_1)\}^2}{2m_1} - \frac{\{C(m_2)\}^2}{2m_2} \right]} \quad \dots\dots\dots(3)$$

式中的 $C(m_i)$ ($i=1,2$)值见表2。

表2 $C(m)$ 值

测试结果次数 m	$C(m)$	测试结果次数 m	$C(m)$
1	1	11	1.228 33
2	1	12	1.187 52
3	1.160 18	13	1.232 23
4	1.092 15	14	1.195 97
5	1.197 57	15	1.235 08
6	1.135 10	16	1.202 50
7	1.213 72	17	1.237 25
8	1.159 93	18	1.207 69
9	1.222 67	19	1.238 96
10	1.176 12	20	1.211 92

4.2.1.2.2 如果差的绝对值小于临界差,则两个实验室的最终测试结果均可接受,取两结果的加权平均值 $\hat{\mu} = (m_1 \hat{\mu}_1 + m_2 \hat{\mu}_2) / (m_1 + m_2)$ 作为最终测试结果。如果两结果之差的绝对值大于临界差,则需采用4.2.2条规定的步骤。

4.2.2 两实验室测试结果不一致的解决办法

两实验室结果不一致的原因可能来自系统误差或样品不一致。

各实验室都应当用另外的样品进行测试,以判断系统误差的存在与否及其偏离程度。可能条件下应采用标定过的基准材料。如无此可能,应当对普遍试样(最好是已知值的)加以测试。其优点在于可找出某个实验室或两个实验室的系统误差。如果用这种方法也不能发现系统误差,两实验室应参考第三个实验室的结果达成协议。

当差异来自样品不一致时,两实验室应当共同制作试样或委托第三方制作试样。

4.3 应用实例

例1:用GB 223.3中铈磷钼兰光度法测定钢铁中磷的含量。规定理论磷含量为0.017 4时, $r = 0.001 8$,已测得同一样品的两个数据为0.017 0,0.017 9,求最终测试结果。

解:极差 $|X_1 - X_2| = |0.017 0 - 0.017 9| = 0.000 9$

因为 $|X_1 - X_2| < r$,所以最终测试结果为:

$\hat{\mu} = (0.017 0 + 0.017 9) / 2 = 0.017 45$,修约为0.017 4

例2:在例1中如果测得同一样品的两个数据为0.017 95,0.016 1,求最终测试结果。

解:极差 $|X_1 - X_2| = |0.017 95 - 0.016 1| = 0.001 85$

因为 $|X_1 - X_2| > r$,还需再测试一次,得到第三个数据为0.016 4,因此有 $X_{\max} = 0.017 95, X_{\min} =$

0.016 1, $|X_{\max} - X_{\min}| = 0.017 95 - 0.016 1 = 0.001 85$,临界极差 $C_r R_{95}(3) = f(3) \frac{r}{2.77} = 3.31 \times \frac{0.001 8}{2.77} = 0.002 1$,

由于 $|X_{\max} - X_{\min}| < C_r R_{95}(3)$,所以最终测试结果取三个数据的均值为:

$$\hat{\mu} = (0.017\ 95 + 0.016\ 1 + 0.016\ 4) / 3 = 0.016\ 8$$

例 3: 在例 2 中, 如果测得的第三个数据为 0.015 8, 因此有 $X_{\max} = 0.017\ 95$, $X_{\min} = 0.015\ 8$, $|X_{\max} - X_{\min}| = 0.017\ 95 - 0.015\ 8 = 0.021\ 5$

临界极差 $C_r R_{95}(3) = 0.002\ 1$, 由于 $|X_{\max} - X_{\min}| > C_r R_{95}(3)$, 所以最终测试结果取这三个数据的中位数为:

$$\hat{\mu} = 0.016\ 1$$

例 4: 用 GB 223.3 中锑磷钼兰光度法测定钢铁中磷的含量。规定理论磷含量为 0.055 时, $r = 0.002\ 0$, $R = 0.003\ 5$ 。现有两个实验室对同一样品测得以下结果: 实验室 1 测得结果为 0.058 0, 0.055 9, 0.055 8, 实验室 2 测得结果依次为 0.056 5, 0.053 8, 0.053 2, 试比较实验室结果差异如何, 求最终测试结果。

解: 实验室 1:

由于 $|X_1 - X_2| = |0.058\ 0 - 0.055\ 9| = 0.002\ 1 > r$,

所以还需测试一次, 得数据为 0.055 8, 因此有:

极差 $|X_{\max} - X_{\min}| = 0.058\ 0 - 0.055\ 8 = 0.002\ 2$

临界差 $C_r R_{95}(3) = f(3) \times \frac{0.002\ 0}{2.77} = 0.002\ 39$

极差小于临界差, 故取平均值为:

$$\hat{\mu}_1 = (0.058\ 0 + 0.055\ 9 + 0.055\ 8) / 3 = 0.056\ 6$$

实验室 2:

由于 $|X_1 - X_2| = |0.056\ 5 - 0.053\ 8| = 0.002\ 7 > r$

所以还需测试一次, 得数据为 0.053 2, 因此有

极差 $|X_{\max} - X_{\min}| = 0.056\ 5 - 0.053\ 2 = 0.003\ 3$

临界差 $C_r R_{95}(3) = f(3) \times \frac{0.002\ 0}{2.77} = 0.002\ 39$

极差大于临界差, 故取中位数为:

$$\hat{\mu}_2 = 0.053\ 8$$

两实验室的最终结果之差 $|\mu_1 - \mu_2| = 0.056\ 6 - 0.053\ 8 = 0.002\ 8$

再现性临界差为:

$$\begin{aligned} C_r D_{95} &= \sqrt{R^2 - r^2 \left(1 - \frac{1}{2m_1} - \frac{[C(m_2)]}{2m_2} \right)} \\ &= \sqrt{0.003\ 5^2 - 0.002\ 0^2 \left[1 - \frac{1}{2 \times 3} - \frac{(1.160\ 18)^2}{2 \times 3} \right]} \\ &= 0.003\ 1 \end{aligned}$$

由于 $|\hat{\mu}_1 - \hat{\mu}_2| < C_r D_{95}$, 故得最终测试结果为:

$$\begin{aligned} \hat{\mu} &= (3\hat{\mu}_1 + 3\hat{\mu}_2) / 6 \\ &= (0.056\ 6 + 0.053\ 8) / 2 \\ &= 0.055\ 2 \end{aligned}$$

5 对监督总体的复检程序

本标准规定的复检程序如下:

- 确定监督总体;
- 确定单位产品的质量特性;
- 确定不合格(品)的分类;
- 规定复检质量水平;
- 规定漏判风险质量;
- 检索复检抽样方案;

- g) 抽取样本;
- h) 检验样本;
- i) 判断监督总体是否可通过;

6 复检抽样的实施

6.1 确定监督总体

复检的监督总体应与初次检验的监督总体相同。

6.2 确定单位产品的质量特性

对单位产品的技术性能、技术指标、安全、卫生指标等质量特性作出明确的规定,这些指标必须与初次检验规定的指标相同。

6.3 确定需复检的不合格(品)的类别

对首次监督抽样检验有异议的不合格(品)的类别重新监督抽样检验。

6.4 规定监督总体质量水平

复检抽样时的监督总体质量水平应与首次监督抽样检验的监督总体质量水平相同。

6.5 规定漏判风险质量

6.5.1 计数的情形

6.5.1.1 规定漏判风险质量 p_1

6.5.1.1.1 以每百单位产品不合格品数为质量指标

当 $p_0 \leq 0.1$ 时, $p_1 \leq 20p_0$; 当 $0.1 < p_0 \leq 1.0$ 时, $p_1 \leq 5p_0$; 当 $1.0 < p_0 \leq 4.0$ 时, $p_1 \leq 4p_0$; 当 $4.0 < p_0 \leq 10.0$ 时, $p_1 \leq 3p_0$ 。 p_1 的数值应参考上述规定,由监督方与被监督方协商确定。

6.5.1.1.2 以每百单位产品不合格数为质量指标

当 $p_0 \leq 0.1$ 时, $p_1 \leq 20p_0$; 当 $0.1 < p_0 \leq 1.0$ 时, $p_1 \leq 5p_0$; 当 $1.0 < p_0 \leq 4.0$ 时, $p_1 \leq 4p_0$; 当 $4.0 < p_0 \leq 10.0$ 时, $p_1 \leq 3p_0$; 当 $10 < p_0 \leq 100$ 时, $p_1 \leq 2p_0$ 。 p_1 的数值应参考上述规定,由监督方与被监督方协商确定。

6.5.1.2 检索复检抽样方案

当以每百单位产品不合格品数为质量指标时,在表 3 中检索抽样方案。当以每百单位产品不合格数为质量指标时,在表 4 中检索抽样方案。

在表 3 或表 4 中由 p_0, p_1 相交栏读取抽样方案,栏中左侧的数值为样本量 n ,右侧的数值为不通过判定数 r_c 。

注:按上述检索方法,如果样本量 n 超过监督总体量,应进行全数检验。

6.5.2 计量的情形

6.5.2.1 规定漏判风险质量水平

根据对判断精度的要求和能够承受的样本量由监督方与被监督方协商确定漏判风险质量水平值。

6.5.2.2 检索复检抽样方案

根据确定的 $\mu_0(\mu_{0L}, \mu_{0U})$ 和 $\mu_1(\mu_{1L}, \mu_{1U})$ 值,从 GB/T 8054 中查出复检抽样方案,若读出的复检抽样方案的样本量比前面所用抽样方案的样本量小,则复检时仍使用样本量大的抽样方案。

6.6 应用示例

例 1:规定 p_0 为 1.05%, p_1 为 3.00% 时,求以每百单位产品不合格品数为质量指标的复检抽样方案。

在表 3 中以 p_0 为 1.05% 所在的行和 p_1 为 3.00% 所在的列的相交栏中查到 435, 9。即样本量为 435, 不通过判定数为 9。

例 2:规定 p_0 为 1.5%, p_1 为 5.5%, 求以每百单位产品不合格数为质量指标的复检抽样方案。

在表 4 中以 p_0 为 1.5%, 所在的行和 $p_1 = 5.5\%$ 所在的列的相交栏中查到 175, 6。即样本量为 175, 不通过判定数为 6。

表 4 以每百单位产品不合格数为质量指标的复检抽样方案表

$p_1, \%$ $p_0, \%$	1.5	2.5	4.0	6.5	10	15	25	40	65	100	150	250	400
0.1	280,2	185,2	57,1	35,1	24,1								
0.15	250,2	180,2	105,2	33,1	23,1								
0.25	350,3	160,2	220,3	64,2	21,1								
0.40	640,6	200,3	195,3	62,2	40,2								
0.65		405,5	125,3	56,2	39,2	27,2							
1.0			225,5	82,3	36,2	26,2							
1.5				124,5	54,3	25,2							
2.5					79,5	34,3	15,2						
4.0					150,11	62,6	20,3						
6.5						120,13	31,5	13,3					
10							56,10	20,5					
15								32,9	20,8				
25									20,9	13,8			
40										12,9	8,8		
65											20,22	4,6	
100												13,22	8,15

附录 A

(标准的附录)

质量监督抽样检验的综合 OC 曲线

设原监督抽样方案为 (n_1, r_1) [或 (n_1, k_1)]，复检抽样方案为 (n_2, r_2) [或 (n_2, k_2)]。原监督抽样方案的 OC 函数为 $L_1(p)$ [或 $L_1(\mu)$]，复检方案的 OC 函数为 $L_2(p)$ [或 $L_2(\mu)$]。复检抽样方案与原方案结合在一起，实际上是一个特殊的二次抽样方案，我们称它为“综合二次抽样方案”，并用符号 $(n_1, r_1) * (n_2, r_2)$ [或 $(n_1, k_1) * (n_2, k_2)$] 表示。这一特殊的二次抽样方案的 OC 函数（不妨称它为综合 OC 函数）为：

$$L(p) = L_1(p) + [1 - L_1(p)]L_2(p)$$

$$\text{或 } L(\mu) = L_1(\mu) + [1 - L_1(\mu)]L_2(\mu)$$

如果监督抽样方案适合当 $p = p_0$ 时， $L_1(p) = 1 - \alpha_1$ ，当 $p = p_1$ 时， $L_1(p) = \beta_1$ 而复检抽样方案适合当 $p = p_0$ 时， $L_2(p) = 1 - \alpha_2$ ，当 $p = p_1$ 时， $L_2(p) = \beta_2$ ，则综合接收概率为：

$$L(p_0) = 1 - \alpha_1 + \alpha_1(1 - \alpha_2)$$

$$= 1 - \alpha_1\alpha_2$$

$$> 1 - \alpha_1$$

$$L(p_1) = \beta_1 + (1 - \beta_1)\beta_2$$

$$> \beta_1$$

这表明，采用复检抽样方案再判定后，实际上错判风险由原监督抽样方案的 α_1 降低到 $\alpha_1\alpha_2$ ；而漏判风险则由原监督抽样方案的 β_1 增大为 $\beta_1 + (1 - \beta_1)\beta_2$ 。

例：设 $p_0 = 0.65$ ，监督抽样方案为 $(n = 8, r = 1)$ ，复检抽样时设 $p_0 = 0.65$ ， $p_1 = 6.5$ ；其抽样方案为 $(n = 50, r = 2)$

$$L_1(p_0) = 1 - 0.051 = 0.949 \quad L_1(p_1) = 0.584$$

$$\text{即 } \alpha_1 = 0.051 \quad \beta_1 = 0.584$$

$$L_2(p_0) = 1 - 0.042 = 0.958 \quad L_2(p_1) = 0.155$$

$$\text{即 } \alpha_2 = 0.042 \quad \beta_2 = 0.155$$

$$L(p_0) = 1 - 0.051 \times 0.042 = 1 - 0.0021 = 0.9979$$

$$L(p_1) = 0.584 + (1 - 0.584) \times 0.155 = 0.6485$$

可见，综合二次抽样方案的错判风险由 0.051 降低到 0.0021，而漏判风险则由 0.584 增大到 0.6485。