

国家标准化管理委员会国家标准统一宣贯教材

GB/T 2828.1—2003

《计数抽样检验程序

第1部分：

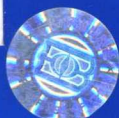
按接收质量限(AQL)检索的
逐批检验抽样计划》

理解与实施

主编 肖 惠 张玉柱
主审 马毅林 刘霜秋

5

74



中国标准出版社

国家标准化管理委员会国家标准统一宣贯教材

GB / T 2828. 1 — 2003

**《计数抽样检验程序 第1部分：
按接收质量限(AQL)检索的逐批检验抽样计划》
理 解 与 实 施**

主编 肖 惠 张玉柱
主审 马毅林 刘霜秋

中国标准出版社

图书在版编目(CIP)数据

GB/T 2828.1—2003《计数抽样检验程序第1部分:按接收质量限(AQL)检索的逐批检验抽样计划》理解与实施/肖惠,张玉柱主编.——北京:中国标准出版社,2003

ISBN 7-5066-3328-0

I. G… II. ①肖… ②张… III. 产品质量-质量检验-抽样调查-国家标准-中国 IV. F273.2-65

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 101585 号

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:68523946 68517548

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

*

开本 787×1092 1/16 印张 13¼ 字数 329 千字

2003 年 12 月第一版 2003 年 12 月第三次印刷

印数 11 001—21 000 定价 38.00 元

网址 www.bzeps.com

版权专有 侵权必究

举报电话:(010)68533533

前言

统计抽样检验是以数理统计为基础的科学的产品的质量检验方法,是质量管理、质量保证和质量监督的重要组成部分和基本统计技术手段。计数调整型抽样检验是应用范围最广、最有影响的一类抽样检验方法。最早的计数调整抽样检验方法标准是美国的军用标准 MIL-STD-105。1974 年,国际标准化组织的统计方法的应用技术委员会(ISO/TC69)对 105D 作了一些编辑上的修改后正式推荐为 ISO 标准,并命名为 ISO 2859。日本花了十年的时间,对美国军用标准 MIL-STD-105D 进行了研究,结合日本特点制定了日本工业标准 JIS Z 9015。我国在消化吸收 ISO 2859、MIL-STD-105D、JIS Z 9015 的基础上于 1987 年发布了 GB/T 2828—1987。自发布以来,由于其编制原理科学、技术内容先进、可操作性强,被广泛地应用在工农业生产、商贸活动、科学研究等领域的各个方面,对保证产品的质量发挥了重要作用,是我国应用范围最广、最有影响的抽样检验标准。

随着科学技术的进步,为适应国际贸易和技术交流的需要,ISO/TC69/SC5 对 ISO 2859 的研究和修订工作一直没有中断,1985 年发布 ISO 2859-2(第一版),1989 年发布 ISO 2859-1(第一版),1991 年发布 ISO 2859-3(第一版),1999 年发布 ISO 2859-4(第一版)。1999 年发布的 ISO 2859-1:1999 是 ISO 2859-1 的第二版,它与 GB/T 2828—1987 相比较发生了很多新的变化。为适应科学技术的进步、质量管理水平的提高和加入 WTO 后国际贸易与技术交流的需要,对 GB/T 2828—1987 提出了更高的要求,在这种形势下,我国对 GB/T 2828—1987 进行了修订,于 2003 年发布了等同采用 ISO 2859-1:1999 的新的国家标准 GB/T 2828.1—2003《计数抽样检验程序 第 1 部分:按接收质量限(AQL)检索的逐批检验抽样计划》。

与 GB/T 2828—1987 相比,GB/T 2828.1—2003 有了许多重大变化。为了方便广大使用者理解和实施 GB/T 2828.1—2003,我们编著了这本宣贯教材。本书融入了 ISO 2859:0 大部分技术内容,与 GB/T 2828.1—2003 的相关技术内容完全协调一致,从而本书也可以作为使

用手册或使用说明与 GB/T 2828.1—2003 配套使用。

本书从介绍抽样检验的原理入手,对 GB/T 2828.1—2003 的主要名词术语、实施程序和实际应用中的有关问题作了详细说明。本书主要以解决实施中的问题为主,针对实际应用中的很多问题给出了应用举例。特别是为了方便实际工作者尽快对 GB/T 2828.1—2003 有一个全面的了解,本书用一章的篇幅给出了一个完整的应用案例。另外,对 GB/T 2828.1—2003 编制过程中所涉及到的计数调整型抽样检验的原理及其各图表的编制原则和特征,本书也作了全面的分析,供具有一定理论基础的读者参考。

本书共分为概论、GB/T 2828.1 基本概念、使用说明、有关问题、应用案例、统计原理等六章,内容相对独立,同时本书将 GB/T 2828.1—2003 的主要图表列在附录中,以便于读者检索方案。

本书的使用对象是有关部门的管理人员、工程技术人员、检验检疫人员、质量管理体系审核员、各类工商企业、服务单位的质量管理人员及现场使用的工作人员。本书亦可作为高等院校相关专业的教材或参考书。

本书由全国统计方法应用标准化技术委员会副主任委员兼秘书长肖惠主持编写并和全国统计方法应用标准化技术委员会抽样检验分会主任委员张玉柱教授共同担任主编。全书由肖惠制定编写计划并组织编写,张玉柱教授提出编写大纲并负责最后统稿定稿。在本书的编写中张士军博士做了大量的具体工作,河北凌云工业股份有限公司的工程技术人员依据标准对产品进行了认真的抽样验证工作并以此为实例提供给大家参考。

马毅林研究员和国家标准化委员会高新技术部刘霜秋主任审阅了全部书稿,提出很多宝贵意见,中国标准化研究院房庆副院长一直热心地支持和指导着本项工作,在此作者深表感谢!

由于时间仓促及水平所限,书中错漏之处一定不少,希望读者及时提出宝贵意见,以便再版时修订。

编 者
2003 年 6 月

目录

第1章 概 论

1.1 统计抽样检验概述	1
1.1.1 什么是统计抽样检验	1
1.1.2 统计抽样检验的特性	1
1.1.3 统计抽样检验的发展历程	1
1.1.4 统计抽样检验的分类	3
1.2 计数抽样检验的基本原理	4
1.2.1 计数抽样检验方案	4
1.2.2 计数抽样检验方案的 OC 曲线	5
1.3 计数调整型抽样检验概述	11
1.3.1 计数调整型抽样检验的分类	11
1.3.2 计数调整型抽样检验的基本思想和主要观点	12
1.4 GB/T 2828.1 简介	13
1.4.1 GB/T 2828.1 的发展历程	13
1.4.2 GB/T 2828.1—2003 概述	14

第2章 GB/T 2828.1 基本概念

2.1 检验	19
2.1.1 检验的目的	19
2.1.2 检验的方式	19
2.1.3 三种检验方式的比较	19
2.2 单位产品	20
2.3 质量特征	21
2.4 一致性	21
2.5 不合格与不合格品	21

2.5.1	不合格及其类别	21
2.5.2	不合格品及其类别	22
2.5.3	致命不合格	22
2.6	检验批	24
2.7	批的质量	24
2.7.1	(总体或批)不合格品百分数及其点估计值	24
2.7.2	(总体或批)每百单位产品不合格数及其点估计值	25
2.7.3	质量表示方法的选定	25
2.8	样本和样本量	26
2.9	随机抽样	26
2.9.1	基本概念	26
2.9.2	简单随机抽样	27
2.9.3	用随机抽样数表抽样	27
2.9.4	利用扑克牌抽样	28
2.9.5	近似随机抽样	28
2.9.6	分层随机抽样	28
2.9.7	周期系统抽样	29
2.9.8	利用计算机随机数发生器抽样	30
2.10	抽样检验的类型	30
2.10.1	计数和计量抽样检验	30
2.10.2	连续和逐批抽样检验	30
2.10.3	连续批和孤立批抽样检验	31
2.10.4	内部和外部检验	31
2.10.5	调整型与非调整型抽样检验	32
2.11	检验水平	32
2.12	过程平均	34
2.13	接收质量限	36
2.13.1	意义和作用	36
2.13.2	应该注意的问题	36
2.13.3	AQL 的规定	36
2.13.4	优先 AQL 值	37
2.14	抽样方案	37
2.14.1	定义和用途	37
2.14.2	一次抽样方案	37

2.14.3	二次抽样方案	38
2.14.4	五次抽样方案	39
2.14.5	一次、二次和五次抽样方案的等效性	39
2.15	检验的严格性	41
2.15.1	正常检验	41
2.15.2	加严检验	41
2.15.3	放宽检验	42
2.16	转移规则	42
2.16.1	正常到加严	42
2.16.2	加严到正常	43
2.16.3	暂停检验	43
2.16.4	正常到放宽	43
2.16.5	放宽到正常	44
2.17	抽样风险与抽检特性曲线	45
2.17.1	抽样风险	45
2.17.2	抽检特性曲线(OC 曲线)	45
2.17.3	影响抽样风险的基本因素	47
2.17.4	AQL 值确定后降低双方风险的几项措施	49
2.17.5	OC 曲线的用途	50
2.18	评价抽样方案的几个主要参数	52
2.18.1	平均样本量 ASN	52
2.18.2	平均检出质量 AOQ 和平均检出质量上限 AOQL	53

第3章 GB/T 2828.1 使用说明

3.1	标准的实施	57
3.1.1	基本要求	57
3.1.2	实施程序	57
3.2	规定产品质量标准	58
3.3	确定批量	59
3.4	规定检验水平	60
3.4.1	概述	60
3.4.2	确定检验水平	61
3.5	确定接收质量限 AQL	63

3.6 确定方案类型	65
3.7 确定抽样方案	66
3.7.1 基本程序	66
3.7.2 抽样方案主表中的箭头	68
3.7.3 同一种产品有多种类别的不合格	69
3.7.4 样本量超过批量	70
3.7.5 采用非优先 AQL 抽样方案的确定问题	71
3.8 批的提交	73
3.9 检验判定	74
3.9.1 一般规则	74
3.9.2 截尾检验	76
3.9.3 特许	76
3.10 批的再提交和不合格品处理	77
3.11 转移规则的具体运用	77
3.11.1 检验记录	77
3.11.2 正常、加严与暂停检验之间的转移	78
3.11.3 正常与放宽检验之间的转移	79
3.11.4 同一检验项目具有几种严格程度不同的抽样方案的转移问题	80
3.12 极限质量保护	82
3.12.1 概述	82
3.12.2 规定了 AQL 和 CRQ 选择抽样方案	82
3.12.3 规定了字码(或批量和检验水平)和 CRQ 值选择抽样方案	83
3.13 评价抽样方案的几个主要参数	84
3.13.1 平均样本量 ASN	84
3.13.2 平均样本量曲线	84
3.13.3 平均检出质量上限 AOQL	85
3.14 关于分数接收数方案	85

第 4 章 GB/T 2828.1 有关问题

4.1 产品的提交	87
4.1.1 要按生产次序逐批提交	87
4.1.2 检验批应尽可能符合一致性要求	87
4.1.3 在供货期,批量可以变化	88

4.1.4	批量最好根据样本量选定	88
4.1.5	生产方应提供适用和足够的储存场地	88
4.2	方案类型的选配	88
4.2.1	根据过程平均选择	88
4.2.2	根据管理的难易	89
4.2.3	根据抽检的繁简	89
4.2.4	根据心理的承受	89
4.2.5	根据信息的需求	89
4.2.6	允许轮换使用	89
4.3	严格性调整的执行	90
4.3.1	开始采用加严检验	90
4.3.2	开始采用放宽检验	90
4.3.3	调整程序的中断	90
4.3.4	定性指标的确定	91
4.3.5	放宽检验的监控	91
4.3.6	暂停检验后的恢复	91
4.3.7	分别进行严格性调整	91
4.4	致命不合格的特殊规定	91
4.4.1	致命不合格的检验(对非破坏性检验)	91
4.4.2	致命不合格的检验(对破坏性检验)	92
4.4.3	致命不合格的变通处理办法	92
4.5	样本的抽取与检验	93
4.5.1	样本的抽取	93
4.5.2	样本的检验	93
4.5.3	检验截尾	93
4.6	交验批的处理	94
4.7	GB/T 2828.1 的其他应用	94
4.7.1	用 AOQL 制定一次抽样方案(组)	94
4.7.2	序贯抽样检验程序	95
4.7.3	可靠性抽样检验程序	96
4.8	漏检率对两类风险的影响	97
4.9	计量—计数混合抽样方案	98
4.9.1	独立混合方案	99
4.9.2	从属混合方案	100

4.9.3 从属混合方案的设计原则	100
-------------------------	-----

第5章 GB/T 2828.1 应用案例

5.1 生产验证报告	101
5.2 GB/T 2828.1 实施程序流程	102
5.3 确定检索抽样方案的因素	102
5.3.1 检验产品的选定	102
5.3.2 规定产品质量标准	103
5.3.3 确定批量(N)	103
5.3.4 规定检验水平(IL)	103
5.3.5 规定接收质量限(AQL)	103
5.3.6 确定方案类型	104
5.4 检索抽样方案	104
5.4.1 检索样本字码	104
5.4.2 检索抽样检验方案	104
5.5 转移规则的匹配	105
5.5.1 转移规则的匹配点	105
5.5.2 本案例对转移规则的匹配	107
5.6 抽样计划的分析与评价	108
5.6.1 尼龙 11 压力管(PA11 管)抽样检验方案评价	108
5.6.2 SC7080.4 后侧门玻璃中滑槽总成抽样方案评价	109
5.6.3 MP42/调整凸轮转移得分抽样检验方案评价	110
5.7 批的组成与提交	111
5.8 现场实施——检验、判定与记录	111
5.8.1 关于尼龙 11 压力管(PA11 管)现场实施	111
5.8.2 关于 SC7080.4 后侧门玻璃中滑槽总成现场实施	117
5.8.3 关于 MP42/调整凸轮现场实施	121

第6章 GB/T 2828.1 统计原理

6.1 样本量字码表及特征	127
6.1.1 设计原则	127
6.1.2 样本量字码表特征	127

6.2 抽样方案(主表)	129
6.2.1 一般原则和特征	129
6.2.2 抽样方案(主表)的设计	129
6.2.3 一次正常检验抽样方案(主表)特征	132
6.2.4 一次加严检验抽样方案(主表)的设计原则及其特征	133
6.2.5 一次放宽检验抽样方案(主表)的设计原则及其特征	134
6.2.6 二次抽样方案(主表)的设计	134
6.2.7 多次抽样方案(主表)的设计	137
6.3 抽检特性曲线表	138
6.3.1 计算公式	138
6.3.2 正常、加严抽样方案抽查特性曲线表	138
6.4 平均样本量曲线	139
6.4.1 计算公式	139
6.4.2 ASN 曲线特征	139
6.5 平均检出质量上限 AOQL 表	140
6.5.1 AOQL 的计算	140
6.5.2 AOQL 表的特征	141
6.6 生产方风险质量(CRQ)表	141
6.7 抽样计划的复合 OC 函数和 ASN	141
6.7.1 概述	141
6.7.2 信号流向图与概率母函数	142
6.7.3 GB/T 2828.1 的转移规则(略)	143
6.7.4 GB/T 2828.1 的信号流向图和转移概率母函数	143
6.7.5 GB/T 2828.1 的复合 OC 函数	145
6.7.6 GB/T 2828.1 的 ASN	146
6.7.7 计算结果	146
6.8 分数接收数方案的统计原理及特性	147
6.8.1 分数接收数方案的 OC 函数	147
6.8.2 平均检出质量 AOQ, 平均检出质量上限 AOQL	147
6.8.3 在 AQL 处的接收概率	148
6.8.4 说明	148

附 表

附表 1: GB/T 2828.1 表 1 样本量字码(见 10.1 和 10.2)	151
--	-----

附表 2-A;GB/T 2828.1	表 2-A	正常检验一次抽样方案(主表)	152
附表 2-B;GB/T 2828.1	表 2-B	加严检验一次抽样方案(主表)	153
附表 2-C;GB/T 2828.1	表 2-C	放宽检验一次抽样方案(主表)	154
附表 3-A;GB/T 2828.1	表 3-A	正常检验二次抽样方案(主表)	155
附表 3-B;GB/T 2828.1	表 3-B	加严检验二次抽样方案(主表)	156
附表 3-C;GB/T 2828.1	表 3-C	放宽检验二次抽样方案(主表)	157
附表 4-A;GB/T 2828.1	表 4-A	正常检验多次抽样方案(主表)	158
附表 4-B;GB/T 2828.1	表 4-B	加严检验多次抽样方案(主表)	161
附表 4-C;GB/T 2828.1	表 4-C	放宽检验多次抽样方案(主表)	164
附表 5-A;GB/T 2828.1	表 5-A	正常检验的生产方风险	167
附表 5-B;GB/T 2828.1	表 5-B	加严检验的生产方风险	168
附表 5-C;GB/T 2828.1	表 5-C	放宽检验的生产方风险	169
附表 6-A;GB/T 2828.1	表 6-A	正常检验的使用方风险质量	170
附表 6-B;GB/T 2828.1	表 6-B	加严检验的使用方风险质量	171
附表 6-C;GB/T 2828.1	表 6-C	放宽检验的使用方风险质量	172
附表 7-A;GB/T 2828.1	表 7-A	正常检验的使用方风险质量	173
附表 7-B;GB/T 2828.1	表 7-B	加严检验的使用方风险质量	174
附表 7-C;GB/T 2828.1	表 7-C	放宽检验的使用方风险质量	175
附表 8-A;GB/T 2828.1	表 8-A	正常检验的平均检出质量上限(一次抽样方案)	176
附表 8-B;GB/T 2828.1	表 8-B	加严检验的平均检出质量上限(一次抽样方案)	177
附表 9;GB/T 2828.1	表 9	一次、二次和多次抽样的平均样本量曲线	178
附表 10-D;GB/T 2828.1	表 10-D	关于样本量字码 D 的表(单个方案)	180
附表 10-E;GB/T 2828.1	表 10-E	关于样本量字码 E 的表(单个方案)	182
附表 10-F;GB/T 2828.1	表 10-F	关于样本量字码 F 的表(单个方案)	184
附表 10-G;GB/T 2828.1	表 10-G	关于样本量字码 G 的表(单个方案)	186
附表 10-H;GB/T 2828.1	表 10-H	关于样本量字码 H 的表(单个方案)	188
附表 10-J;GB/T 2828.1	表 10-J	关于样本量字码 J 的表(单个方案)	190
附表 10-K;GB/T 2828.1	表 10-K	关于样本量字码 K 的表(单个方案)	192
附表 10-M;GB/T 2828.1	表 10-M	关于样本量字码 M 的表(单个方案)	194
附表 11(略)			196
附表 12;GB/T 2828.1	表 12	抽样计划的 OC 曲线(设计值)	196
参考文献			198

1.1 统计抽样检验概述

1.1.1 什么是统计抽样检验

统计抽样检验是检验产品质量的一种十分重要的、经济的手段。抽样检验是利用从批或过程中随机抽取的样本,对批或过程的质量进行检验,作出是否接收的判定,是介于不检验和百分之百检验之间的一种检验方法。统计抽样检验方法的理论依据是概率论与数理统计、管理学和经济学,它区别于传统的、不科学的抽样检验方法(如百分比检验)。

1.1.2 统计抽样检验的特性

统计抽样检验的基本特性是:科学性、经济性和必要性。

统计抽样检验不同于那些过时的、不科学的检验方法(如百分比检验等),它有着严格的理论依据,是数理统计的一个应用性很强的分支。

统计抽样检验的经济性显而易见。为了判断一批产品是否可接收,只需从批中抽取很少一部分产品进行检验,可以大大节约人力、物力、财力和时间。

人们会提出这样的疑问:百分之百检验更能保证批的质量,为什么采用抽样检验?

这个问题既涉及经济性又涉及必要性。现代化生产的特点是产量大、速度快,百分之百检验需要花费大量的人力、物力和时间,往往是不经济的。统计抽样检验同样可以控制住生产方和使用方所冒的风险,保证必要的产品质量。

再者,在某些情况下,比如检验项目带有破坏性、不允许百分之百检验,或者检验工作很费时费力,容易出现错漏检(如某些产品的目测检验),百分之百检验效果不好,因此有必要以统计抽样检验来代替百分之百检验。

统计抽样检验虽然有许多优点,但也有一些不足。其中最明显的是用少量样品推断批质量,不可能都正确。即存在着把不接收批判为接收,或把接收批判为不接收的可能。因而抽样必须遵循科学的方法和程序,其中检验批的组成,抽样方法及批是否可接收的判定标准是抽样检验的关键。抽样检验应以随机抽样为前提,运用数理统计原理,科学地确定批量与样本间恰当的数量关系及可接收性的判定准则,把误判的可能控制在允许的范围内,并使抽样数量尽量少。

1.1.3 统计抽样检验的发展历程

统计抽样检验方法始于本世纪二十年代,其奠基人是美国贝尔电话实验室(Bell Tele-

phone Laboratories)的道奇(H. F. Dodge)。1929年,道奇和罗米格(H. G. Romig)共同发表了一篇题为“一种抽样检验方法”的论文。1941年,他们又发表了“一次抽样和二次抽样检验表”,并在美国西方电器公司应用。1942年美国陆军兵工署在贝尔电话实验室一些著名工程师的帮助下制订了《陆军兵工署表》(Army Ordnance Tables),此表经过一些修改后演化为1944年颁布的《美国陆军表》(即ASF表)。

美国国防部在哥伦比亚大学集中了以弗雷曼(H. A. Freeman)为首的一些数理统计和质量控制专家组成了一个统计研究小组,为美国海军制订了一整套计数抽样方案,并于1948年以《抽样检验》为题出版了这个抽样系统(即SRG表)。

1949年,美国国防部将ASF表与SRG表进行统一,并以JAN-STD-105(即陆海军联合标准105)为名颁布。

1950年美国国防部以军用标准MIL-STD-105A取代了JAN-STD-105,但在原则、内容和模式上与JAN-STD-105无多大差别,只是在某些细则上做了一些修改。

1952年,美国海军军械局颁布的一个连续抽样标准—Navord-STD. 81。同年,美海军还颁布了一个关于计量抽样方案的海军军械标准OSTD80。

1957年,美国国防部颁布了一个计量抽样标准,名为MIL-STD-414。

1958年,MIL-STD-105A被MIL-STD-105B取代,105B与105A相差不大,主要是为使它更具有广泛的适用性,作了一些编辑上的修改。

1959年,瑞典军需部门颁布了一个名为《N·4-1》的计数抽样标准。

1961年,美国军用标准MIL-STD-105C取代MIL-STD-105B。

1962年,美国国防部颁布了MIL-STD-1235:计数单水平和多水平连续抽样程序及表。

1960~1962年,由美、英、加三国抽样专家共同组成ABC工作组,在全面修订105C的基础上研制出一个适合这三个国家军品和民品抽样检验标准。这个标准1963年在美公布,命名为MIL-STD-105D;在英国,作为军用标准命名为DEF131-A,于1966年颁布,作为民用标准命名为BS6001,于1972年颁布;在加拿大,作为军用标准命名为CA-G115,作为民用标准命名为105-GD-1,于1964年颁布;这个标准的国际命名为ABC-STD-105。

1965年,美国国防部还颁布了一个有关抽样检验的手册MIL-HDBK-53。这个手册1982年被废除,并以MIL-HDBK-53-1A取代。在新的MIL-HDBK-53中共分3卷,即MIL-HDBK-53-1、MIL-HDBK-53-2和MIL-HDBK-53-3。MIL-HDBK-53-1A仅是MIL-HDBK-53-1中的一部分。

1973年,MIL-STD-105D被国际电工委员会(IEC)采用,命名为IEC Publication No. 410;1974年,国际标准化组织(ISO/TC69)对105D作了一些编辑上的修改后正式推荐为ISO标准,并命名为ISO 2859。

ISO于1948年建立了统计方法应用技术委员会TC69,TC69下设6个分技术委员会,其中第五个分技术委员会SC5专门从事有关验收抽样国际标准的研制。

我国抽样检验的研究起步较晚,20世纪60年代以前只有一些零星的研究结果和应用。60年代中期才开始研制抽样标准,到第一个抽样标准SJ 1288—78的发布共花了约10年时间。我国实行改革开放以后,统计抽样检验理论和应用的研究取得了突飞猛进的发展。1981年,我国组建了全国统计方法应用标准化技术委员会抽样检验分技术委员会(CSBTS/

TC21/SC5),1987年中国质量管理协会组建了质量管理统计方法研究委员会抽样检验组。这两个组织的建立,对我国抽样检验学术研究和应用研究起到了积极作用。

在我国,迄今已发布了23项统计抽样检验国家标准,形成了较完整的体系。其中最具代表性、应用最多的抽样检验标准是GB/T 2828(计数型)和GB/T 6378(计量型)。它们分别与美国军用标准MIL-STD-105E、国际标准化组织的ISO 2859(计数型)和MIL-STD-414、ISO 3951(计量型)相对应。目前,在许多行业中,正在逐渐废除不科学的百分比抽样法,积极采用我国国家标准或国际标准。

1.1.4 统计抽样检验的分类

科学的抽样检验方法,迄今已有70余年的历史。由于生产实践的需要和抽样理论的发展,目前已经形成许多不同特色的抽样体系,大致可按下述几个方面进行分类。

1.1.4.1 按统计抽样检验的目的分类

按照统计抽样检验的目的,可将统计抽样检验作如下分类:

预防性抽样检验 它是在半成品制造过程中使用的抽样检验(如控制图等),其目的是及时发现过程中的不稳定因素,保证整个制造过程处于统计控制状态,保障生产出质量优良的产品。

验收抽样检验 它是对成批产品进行的抽样检验,其目的是确定一批产品是否可接收。它不是用于估计一批产品的质量,也不是直接控制产品的质量,而是以较低的耗费获取符合质量要求的批产品。

监督抽样检验 它是为了保证产品质量和保护消费者利益,由第三方独立对产品进行的、决定监督总体是否可通过的抽样检验。与预防性抽样检验和验收抽样检验相比,它有许多不同的特点。

1.1.4.2 按单位产品的质量特征分类

按单位产品的质量特征,统计抽样检验可分为:

计数抽样检验 按照一个或一组规定要求,把单位产品简单地划分为合格品或不合格品,或者只计算不合格数,然后根据样本的检验结果,按预先规定的判定准则来确定接收还是不接收一批产品。

计量抽样检验 对单位产品的质量特征,必须用某种与之对应的连续量(例如:时间、质量、长度等)实际测量,然后根据统计计算结果(例如:均值、标准差或其他统计量等)是否符合规定的接收判定值或接收准则来决定是否接收一批产品。

这两种抽样检验方法各有优缺点。计数抽样检验不需要复杂的计算,使用方便,但是由于它不能较充分利用样本所提供的信息,所以其功效不如计量抽样检验。计量抽样检验需要较复杂的计算,使用不如计数抽样检验便利,所以它的使用远不如计数抽样检验广泛;但是它有两大优点:一是能够较充分地利用样本所提供的信息,二是样本量往往可以比计数抽样检验少得多。

1.1.4.3 按抽取样本的次数分类

按抽取样本的次数,可将统计抽样检验分为:

一次抽样检验 只需抽取样本一次,就可以作出是否接收一批产品的判定。

二次抽样检验 先抽第一样本,若能作出是否接收的判定,则检验工作终止;否则,再抽第二样本,然后作出判定。

多次抽样检验 与二次抽样检验类似。

序贯抽样检验 抽取样本的次数事先不固定,每次只抽检一个单位产品,然后把前面的所有抽检结果累计起来,做出接收、不接收或继续抽取一个单位产品的判定。

1.1.4.4 按是否调整抽样方案分类

所谓抽样方案,就是规定了样本量和有关接收准则的一个具体的方案。按是否调整抽样方案,可将统计抽样检验分为:

调整型抽样检验 根据一系列批产品质量的变化情况,按照预先确定的转移规则,适当地调整方案。调整型抽样检验能充分利用一系列批的质量历史,在保证批质量的前提下,达到节约成本,降低检验费用的目的。

非调整型抽样检验 一般不利用产品的质量历史,使用中也没有调整规则。标准型抽样方案属于非调整型抽样方案。

对于抽样方案如何分类,目前国内外还没有统一的方法。除上述的按检验方式分类外,还可以提供另外一些分类方法。

按检验对象的存在形式是散料、一件件产品组成的批、以及在流水作业线上的产品流,可以把抽样方案分为散料抽样方案、逐批抽样方案和连续抽样方案。

按照是否考虑经济因素(比如检验费、返工费、赔偿费及不合格品造成的损失等)又可将抽样方案分为经济型、半经济型和非经济型的抽样方案。分类的方法很多,国际标准化组织(ISO)第69技术委员会(TC69)的第五分委员会(SC5)有一个工作组专门从事抽样问题分类的研究。

1.2 计数抽样检验的基本原理

1.2.1 计数抽样检验方案

抽样方案是实施抽样检验的主要依据。因此,在讨论计数抽样检验的基本原理之前,首先给出计数抽样检验方案的基本概念。

抽样方案是一组特定的规则,用于对批进行检验、判定。计数抽样方案包括样本量 n 和判定数组 Ac 和 Re 。 Ac 是对批作出接收判定时,样本中发现的不合格品(或不合格)数的上限值,只要样本中发现的不合格品(或不合格)数等于或小于 Ac ,就可以接收该批。 Re 是对批作出不接收判定时,样本中发现的不合格品(或不合格)数的下限值,只要样本中发现的不合格品(或不合格)数等于或大于 Re ,则可判定该批不接收。

在计数抽样检验中,根据抽样方案对批作出判定以前允许抽取样本的个数,分为一次、二次、多次和序贯等各种类型的抽样方案。

1.2.1.1 一次抽样方案

由一个样本和判定数组组成,简记为 $(n|Ac, Re)$ 。从批中抽取 n 个单位产品的样本,若不合格(品)数小于等于 Ac 则接收,若大于等于 Re 则拒收。一次抽样检验方案的执行规则见图 1-1。