

中国标准出版社

马毅林 编著

16.3
5PM
2

实用验收抽样指南

实用验收抽样指南

马毅林 编著

中国标准出版社

(京)新登字 023 号

内 容 提 要

本书为国家标准 GB/T 13393《抽样检查导则》的宣贯资料,对各类验收抽样标准的运用范围、标准特点及使用方法进行了详细的阐述和分析,并结合这些标准使用过程中存在的问题,对如何根据市场情况和生产特征选择不同的抽样标准和抽样方案作了较为实用的介绍。

本书是质量管理和标准化工程技术人员、管理人员在抽样系统、抽样计划和抽样方案制定和使用过程中极为重要的参考资料。

实用验收抽样指南

马毅林 编著

责任编辑 赵慧玲 张琳瑄

*

中国标准出版社出版
(北京复外三里河)

中国标准出版社北京印刷厂印刷

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 787×1092 1/32 印张 2 1/2 字数 54 千字

1993 年 4 月第一版 1993 年 4 月第一次印刷

*

ISBN7-5066-0669-0/O·003

印数 1—6 000 定价 2.25 元

*

标 目 205—07

引 言

验收检验是生产的一个必要部分,可用于材料、半成品和成品的检验,也可用于购入检验。

抽样检验是利用从批(或过程)中抽取的少量样品对批(或过程)进行的检验。根据从批(或过程)中抽取的样品的检验结果,做出批(或过程)能否接收的决定,叫做验收抽样检验(简称验收抽样)。在验收检验中大量采用着验收抽样。抽样检验虽然要冒风险,但它的优点也很明显。

验收抽样是产品质量管理中最常用的统计技术之一,是检验产品质量的一种十分重要的、经济的手段。它可以用较低的费用获取较好的质量。这也是采用验收抽样的主要动力。

为了科学地指导产品的验收抽样,将那些行之有效的验收抽样方法标准化,我国已研制出一系列的抽样检验标准,如 GB 2828^[1]和 GB 6378^[9]等。国际标准化组织(ISO)也曾发布过一系列的有关抽样检验的国际标准,如 ISO 2859^[39]和 ISO 3951^[22]等。

在我国,有关验收抽样的国家标准(基础标准)已逐渐形成体系。这些标准的主题内容和适用范围多有区别。有的适用于一系列的连续批,有的适用于孤立批;有的适用于计数检验,有的适用于计量检验;有的适用于由离散、不变、可分辨、唯一的个体(如零件、砖瓦等)所组成的批,有的则适用于散料(如粮食、化肥等)。由于各标准的适用范围不同,各有特点,如

何正确、合理地使用这些标准是至关重要的。如果使用正确、合理,可发挥各标准的优点,合理保护生产方和使用方的利益,促进产品质量的改进,进一步提高社会效益。

国家标准 GB/T 13393(抽样检查导则)^[12]是选择抽样系统、抽样计划和抽样方案的导则,有助于使用者选择一种合适的抽样系统、抽样计划和抽样方案。此标准中,对质量参数(如 AQL、LQ 等)的选取、检查水平的确定,以及抽样检查方法的比较等问题作了初步讨论。本书是对此标准的宣传、解释和补充。在本书中将对抽样检验的实践中出现的某些疑难问题,如百分比抽样的不合理性,抽样方案质量参数的确定,抽样方案的套改,致命缺陷的抽样等,进行较详细的讨论,以补充 GB/T 13393 的不足。

目前,虽然我们有了关于验收抽样的系列标准,要贯彻执行这些标准,使众多的质量检验人员了解、掌握和正确使用它们,屏弃那些至今仍在使用的不科学、不经济的抽样方法(如百分比抽样),还有许多工作要做。

本书的目的在于为广大的质量检验人员、标准化工作者和管理人员正确使用各种抽样系统、抽样计划和抽样方案提供指导,帮助他们解决在宣传、贯彻和使用抽样标准中可能遇到的某些困难问题。可供从事质量管理和标准化的工程技术人员、管理人员、大专院校的管理专业、数理统计专业的师生及有关的科研工作者参考。

目 录

1 概述	1
1.1 验收抽样的一般特点	1
1.2 抽样方案、抽样计划和抽样系统	2
1.3 抽样方案的分类	3
1.4 抽样方案的标准化	3
2 现有抽样标准的特点	5
2.1 计数抽样检验标准	5
2.2 计量抽样检验标准	12
3 影响选择的一般考虑	16
3.1 离散个体和散料	16
3.2 计数抽样检验和计量抽样检验	17
3.3 抽样方案的类型	19
3.4 挑选型抽样检验和验收抽样检验	23
3.5 逐批抽样检验和连续抽样检验	23
4 市场情况和生产特征的影响	25
4.1 市场情况	25
4.2 生产特征	26
5 选择抽样方案的过程	32
5.1 优良抽样方案(计划)应具备的特性	32
5.2 选择抽样方案(计划)的过程	34
6 抽样检验实践中的某些问题	38

6.1	百分比抽样的不合理和不经济	38
6.2	抽样方案参数值的确定	40
6.3	反推法	46
6.4	致命缺陷的抽样检验	49
6.5	拒收批的再提交	51
6.6	连续批和孤立批的区别	52
7	样本的抽取	56
7.1	简单随机抽样	56
7.2	分层抽样	61
8	验收抽样的管理	67
8.1	预备阶段	68
8.2	起始阶段	69
8.3	运用阶段	69
8.4	逐步取消阶段	69
8.5	取消阶段	70
	后记	71
	参考文献	72

1 概 述

1.1 验收抽样的一般特点

验收抽样检验(简称验收抽样)就是利用从批中所抽取的样本的检验结果来决定接收还是拒收该批。

在产品的质量检验中大量采用着验收抽样。验收抽样能够取得广泛应用和发展,正因为它的科学性、经济性和必要性。

验收检验并非都需要采用抽样检验。当产品的批量小,检验不带有破坏性,而且容易准确地进行检验时,百分之百检验(全检)比较有利;当制造过程很稳定,产品的所有特性都符合规范要求,批的不合格品率明显低于使用方的要求时,不经过检验就接收也许更为有利;当产品批量大,需要检验的产品特性较多,而且检验费用较高时,采用抽检就比较有利;而在检验项目带有破坏性(如纱线强度的试验、雷管的发火检验,导弹的飞行试验),或者检验工作很费时、费力等场合,则不得不采用抽样检验。

验收抽样有优点,也有不足之处。它的优点是:由于检验量往往比全检少的多,因而既节约检验费用,又可对样品进行仔细检验。又由于被判为拒收的批要整批拒收,筛选检验给生产方带来的压力将促使生产方改进和提高产品质量。验收抽样的缺点是:如果提交检验的批中含有不合格品或缺陷,经过

抽检被判为接收的批中仍可能含有不合格品或缺陷。此外,还可能把质量较好的批错判为拒收,或者把质量较差的批错判为接收。

验收抽样是一种科学的方法,通过适当地选择抽样方案,可以将上述的两种可能的错判的概率控制在适当小的程度,以满足生产方和使用方的要求。只要抽样方案选的合理,对生产方和使用方都有利。

1.2 抽样方案、抽样计划和抽样系统

验收抽样方案(以下称抽样方案)是指规定了样本量和有关的接收准则的一个具体方案。比如,有一批灯泡,批量为 1 000 只。规定抽取 80 只进行点火试验。任何一只灯泡,如果亮,为合格品;否则为不合格品。接收准则是:如果 80 只样品中没有不合格品就接收该批;否则拒收。这就是一个抽样方案。又如,检验一批钢筋的抗拉强度。规定抽取 4 根。接收准则是:如果 4 根钢筋样品的平均抗拉强度不低于 44.4(单位)就接收该批;否则拒收。这也是一个抽样方案。

对于一系列的连续批,为了满足对于过程平均质量的要求,可以不限于采用某一个特定的抽样方案,而是同时给出几个严格性不同的抽样方案。根据前面若干批的抽检结果,按照事先规定的转移规则来决定对当前批应采用哪一个抽样方案。所谓抽样计划,就是一组严格性不同的抽样方案和一组转移规则的组合。比如,当产品的批量为 1 000,规定检查水平为 II 水平和 $AQL=1.0(\%)$ 时,由 GB 2828 可检索得到正常检查一次抽样方案为 $n=80, A_c=2$;加严检查一次抽样方案为 $n=80, A_c=1$;放宽检查一次抽样方案为 $n=32, A_c=1$;特宽检查一次抽样方案为 $n=32, A_c=2$ 。这样一组抽样方案和转

移规则结合起来就构成一个抽样计划。

抽样系统是指一组抽样方案或抽样计划和从中选取适当的抽样方案或抽样计划的准则的组合。GB 2828、GB 2829^[2]和 GB 6378 等抽样标准都是抽样系统。

1.3 抽样方案的分类

由于检验有两种不同的基本方式:计数检验和计量检验,抽样方案也基本上划分为两大类,即计数抽样方案和计量抽样方案。前者,考察样本中的每个样品是否具有某种特性或属性,有多少个样品具有这种特性或属性;或者考察某种特性(如表面疵点等)在样本中出现的总数,利用这些观察值,按预先规定的接收准则来决定接收还是拒收一批产品。后者,需要测定样本中的每个样品的某一定量指标(如尺寸、重量、强度等),计算某个统计量(如样本平均值、样本标准差等)的值,按预先规定的接收准则来决定是否接收一批产品。

计数抽样方案和计量抽样方案各有优缺点。计数抽样方案不需要复杂的计算,使用方便;但是由于它不能充分利用样本所提供的信息,所以效力不如计量抽样方案。计量抽样方案需要较复杂的统计计算,不如计数抽样方案使用方便,影响了它的广泛使用;但是由于它能充分利用样本所提供的信息,为了提供规定的质量保护,采用计量抽样方案所需的样本量往往比采用计数抽样方案小的多。

对于抽样方案,目前还没有统一的分类方法。

1.4 抽样方案的标准化

为适应各种不同情况的需要,已有各种各样的抽样方案和抽样检验标准,如 GB 2828, GB 6378, GJB 179^[8], MIL-

STD-105E^[26]和 ISO 2859-1^[19]等。这些抽样检验标准对产品的验收抽样具有广泛的指导意义,有利于产品质量和检验效率的提高。

2 现有抽样标准的特点

我国的抽样检验标准已逐渐形成体系,基本上可满足不同场合的验收抽样的需要。国际标准化组织(ISO)及美、日等国家也都颁布过一系列的抽样检验标准。在本章中,将简要介绍我国及国际上比较著名的几个抽样标准的特点。

2.1 计数抽样检验标准

2.1.1 GB 2828—87:逐批检查计数抽样程序及抽样表(适用于连续批的检查)

此标准适用于对一系列的连续批进行计数抽样检查。批质量可使用每百单位产品不合格品数,或每百单位产品不合格数来衡量。在指定批量、检查水平、合格质量水平(AQL)和抽样方案的类型(一次、二次或五次抽样方案)后,从该标准中可检索出一组抽样方案(包括正常检查、加严检查、放宽检查和特宽检查抽样方案)。

此标准中规定有不同严格度的检查及暂停检查。根据转移规则的规定,当批质量变劣时,通过转移到加严检查(甚至暂停检查)来保护使用方;当批质量稳定好时,又可通过转移到放宽检验,减少抽检样品的数量和检验费用,以鼓励生产方。

2.1.2 GB 2829—87:周期检查计数抽样程序及抽样表(适用于生产过程稳定性的检查)

此标准适用于为判断在规定的周期内生产过程的稳定性是否符合规定要求而进行的,带有周期性的计数抽样检查。

将生产定型制造的全部单位产品,或批量生产过程中的一个规定周期内制造的全部单位产品作为一个检查批。批质量可使用每百单位产品不合格品数,或每百单位产品不合格数来衡量。在指定判别水平、不合格质量水平(RQL)和抽样方案的类型(一次、二次或五次抽样方案)后,从该标准中可检索到不多于6个抽样方案。然后,综合考虑所能承受的试验费用和现有试验设备的能力,从其中选择一个合适的抽样方案。

2.1.3 GB/T 13264—91^[3]:不合格品率的小批计数抽样检查程序及抽样表

此标准适用于对批量为10至250的批进行计数抽样检查,尤其适用于检查总费用很高和带有破坏性的抽样检查。

此标准规定以不合格品率表示批质量,以生产方风险质量 p_0 和使用方风险质量 p_1 为质量指标。在生产方风险 α 为0.05,使用方风险 β 为0.10的情况下,给出了合格判定数 $A_c=0,1$ 和2时的一次抽样方案,以及当 $A_c=1$ 和2时与一次抽样方案近似等效的二次抽样方案的表。

在指定批量、 p_0 、 p_1 和抽样方案的类型(一次或二次抽样方案)后,从该标准中可找出一个满足(或接近于满足)要求的抽样方案。

此标准中的抽样方案可用于孤立批的检查,也可用于连续批的检查。当用于连续批时,仅可使用正常检查和加严检查,不考虑放宽检查。正常检查和加严检查相互转移的规则,以及有关暂停和恢复检查的规定与GB 2828—87相同。

2.1.4 GB/T 13262—91^[4]:不合格品率的计数标准型一次抽样检查程序及抽样表

此标准适用于对批量大于 250 的批进行计数一次抽样检查。规定以不合格品率表示批质量,以合格质量 p_0 和极限质量 p_1 为质量指标,并且规定生产方风险 α 为 0.05,使用方风险 β 为 0.10。在指定 p_0 和 p_1 值后,从该标准可检索到一个计数一次抽样方案。

2.1.5 GB 8051—87^[6]:计数序贯抽样检查程序及表

此标准规定了以合格质量水平和极限质量为质量指标的序贯抽样方案及实施程序。主要适用于检验费用较高,或对产品有破坏性的检验,需要尽可能减少抽检样品的数量的场合。可用于连续批的检查,在一定条件下也可用于孤立批的检查。

序贯抽样检查不同于一次、二次和多次抽样检查,其特点是逐个抽检样品,每检查一个样品后就要作出批合格、批不合格或继续抽检样品的判定,直到作出批合格与否的结论为止。

对于连续批的检查,在指定批量、检查水平和合格质量水平(AQL)后,从该标准中可检索出一组抽样方案(正常检查和加严检查的序贯抽样方案,放宽检查使用 GB 2828—87 相应的放宽抽样方案)。正常检查、加严检查和放宽检查抽样方案相互转移的规则,以及有关暂停和恢复检查的规定与 GB 2828—87 相同。

此标准中的正常检查和加严检查序贯抽样方案与 GB 2828 中相应的正常检查和加严检查一次抽样方案具有近似相同的 OC 曲线。

此标准也可用于孤立批的检查,其限制条件是:批量至少为截尾抽样数的 6 倍。当用于孤立批的检查时,在指定合格质量 p_A 、极限质量 LQ,并考虑到可允许的最大样本大小后,从该标准中可检索到所需的计数序贯抽样方案。

2.1.6 GB/T 13263—91^[5]:跳批计数抽样检查程序

此标准仅适用于连续批的检查,不适用于孤立批的检查。

此标准的目的是,在生产方具有有效控制产品质量的能力,产品批的质量一贯符合要求的情况下,减少抽检的批次。按照标准中规定的验收抽样程序,当一系列的具有规定数目的批的抽样结果符合规定的准则时,在连续批系列中的某些批,不经过检查就可以接收。需要检查的批,是以规定的跳检频率随机选取的。当跳检频率为 $1/2$ 时,需要检查的批在全部交付检查的批中平均占 50%。

此标准规定,需要检查的批,采用 GB 2828—87 中的抽样方案,但有如下的一些限制:

a. 在状态 2(跳批检查)和状态 3(跳批中断)中,不使用多次抽样方案;

b. 在状态 2 和状态 3 中,不使用接收数为零的抽样方案;

c. 在状态 2 和状态 3 中,不使用放宽检查的抽样方案。

跳批检查也是一种放宽检查的措施。在使用中,如果跳批检查比放宽检查更有效益,可用它代替 GB 2828—87 中的放宽检查。该标准的附录 A 给出了选择跳批检查还是放宽检查应考虑的几个主要因素。

2.1.7 GB 8052—87^[7]:单水平和多水平计数连续抽样检查程序及表

此标准适用于对连续提交的在制品的检查。在制品是指正在通过检验点的单位产品,包括成品、半成品、元器件、原材料、数据或其他实物。

连续抽样检查是指,当产品经过检验点时剔除经过抽检或全检的不合格品,而其余的未经检查和检查合格的单位产品都看作合格品,继续沿生产线往下传送。

连续抽样检查不同于逐批检查,不要求将产品先组成批。检索连续抽样方案也不使用批量。产品质量以平均检出不合格品率表示。在确定生产区间(通常是一个生产班次)内的产品数和可接收质量水平(AQL)或平均检出质量上限(AOQL)后,从标准中可检索到一个相应的连续抽样方案。

此标准中给出三种不同类型的连续抽样方案:CSP-1, CSP-2 和 CSP-T。CSP-1 的检查程序如下图所示:

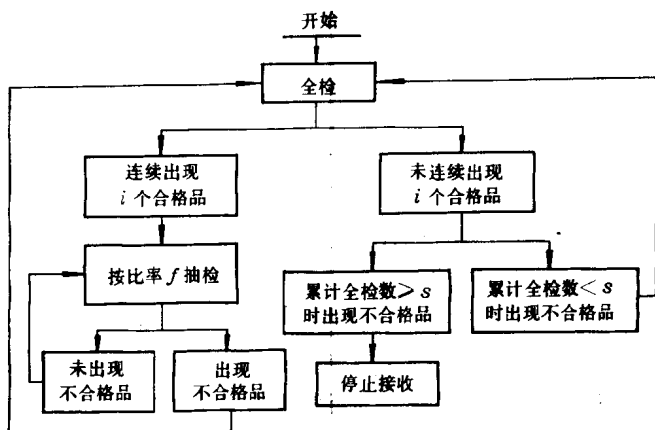


图 1 CSP-1 方案的检查程序

2.1.8 ISO 2859-1(1989):计数检查的抽样程序——第一部分:按可接收质量水平(AQL)检索的逐批检查的抽样方案

此国际标准是国际标准化组织(ISO)制订的,其特点与 GB 2828 基本相同。在指定批量、检查水平、AQL 和抽样方案的类型后,从标准中可检索出一组包括正常检查、加严检查和放宽检查的抽样方案。它与 GB 2828 的主要区别如下表所示:

表 1 ISO 2859-1 和 GB 2828 的主要区别

	ISO 2859-1	GB 2828
适用范围	连续批和孤立批	连续批
正常检查二次抽样方案的判定数组	$[A_1, A_2, R_1, R_2] = [1, 4, 4, 5]$	$[A_1, A_2, R_1, R_2] = [1, 4, 3, 5]$
	$[A_1, A_2, R_1, R_2] = [3, 8, 7, 9]$	$[A_1, A_2, R_1, R_2] = [3, 9, 6, 10]$
加严检查二次抽样方案的判定数组	$[A_1, A_2, R_1, R_2] = [3, 11, 7, 12]$	$[A_1, A_2, R_1, R_2] = [4, 10, 7, 11]$
多次抽样方案	七次抽样方案	五次抽样方案
放宽检查	考虑无条件合格和附条件合格	放宽检查不合格时,用特宽检查进行再判断
放宽检查的界限数	累计 10 批样本大小的范围划分不同于 GB 2828	
	界限数的确定方法不同于 GB 2828	

2.1.9 MIL-STD-105E(1989):计数检查的抽样程序及表

此标准是美国军用标准,其前身是 MIL-STD-105D,是国际上的一个著名的计数抽样的标准。它与 ISO 2859-1 没有本质的区别。它们的主要区别在于,“105E”沿用“105D”中的缺陷分类和不合格品的分类,仍分为轻缺陷、重缺陷和致命缺陷;然而,在 ISO 2859-1 中将缺陷(defect)与不合格(nonconformity)区别开来。将某质量特性对预定使用要求的不满足称为缺陷,而将某质量特性对规范的不满足称为不合格。同时,将“不合格”通常划为三类:A 类、B 类和 C 类。

2.1.10 其他计数抽样标准

在我国,军工产品的计数抽样检验多采用 GJB 179—86,