

第八章 质量检验与抽样方法

质量管理源于质量检验。质量检验随着质量管理的发展而发展,是质量管理的重要组成部分,对产品质量起着重要的保护作用。本章系统地介绍了质量检验概述、抽样检验的基本原理、计数标准型一次抽样方案与操作和计数调整型抽样方案与操作。

第一节 质量检验概述

一、质量检验的定义

在产品的生产过程中,为了确定产品或零件是否符合规定的质量要求,就需要用一定的方法和手段去测定产品的质量特性,并将结果与所测质量特性规定的要求相比较,从而判断被检产品或零件是否合格,以决定接收还是拒收该产品或零件,这样的过程就是质量检验过程。质量检验过程还有另外一项功能,即根据检测结果判断工序的质量状况,尽快发现工序异常现象并消除(体现在控制图的应用上)。质量检验数据作为重要的质量记录,也是判断质量管理体系是否正常运行的重要依据。国际标准 ISO9000:2000 对质量检验下的定义为:通过观察和判断,必要时结合测量、试验或度量所进行的符合性评价。从定义可看出,质量检验过程实质上是观察、测量并获取数据→与标准要求进行比较→作出符合性判断→实施处理的过程。这里的处理是指单个或一批被检物品的合格放行,以及对不合格品作出返工或报废、拒收的结论。

在产品质量形成过程中,质量检验起着非常重要的作用,它是产品质量管理和质量保证的重要环节,是企业生产经营活动中必不可少的组成部分。任何一种产品,在生产制造完成后,如果未经质量检验,就无法判断其质量的好坏。

二、质量检验的目的和意义

1. 质量检验的目的

质量检验有以下几个主要目的。

(1) 判断产品质量 判断产品质量是否合格;

(2) 确定产品质量等级或产品缺陷的严重性程度 可为质量改进提供依据;



全国Mini-MBA职业经理双证班



精品课程 权威双证 全国招生 请速充电

你可能准备跳槽或者求职, 却为缺少行业经验和专业证书而被用人单位百般挑惕!

你可能目前衣食无忧, 但随着年龄的增长和社会竞争压力的增大, 因为得不到专业的全新培训而失去竞争的机会和面临被淘汰的危机。

美华教育携手中国经济管理大学面向全国举办迷你 MBA 职业经理双证书班, 毕业颁发双证书。

招生专业及其颁发证书

认证项目	颁发双证	学费
全国《职业经理》MBA 高等教育双证书班	高级职业经理资格证书+2 年制 MBA 高等教育研修结业证书	1280 元
全国《人力资源总监》MBA 双证书班	高级人力资源总监职业经理资格证书+2 年制 MBA 高等教育研修证书	1280 元
全国《生产经理》MBA 高等教育双证班	高级生产管理职业经理资格证书+2 年制 MBA 高等教育研修结业证书	1280 元
全国《品质经理》MBA 高等教育双证班	高级品质管理职业经理资格证书+2 年制 MBA 高等教育研修结业证书	1280 元
全国《营销经理》MBA 高等教育双证班	高级营销经理资格证书+2 年制 MBA 高等教育研修结业证书	1280 元
全国《物流经理》MBA 高等教育双证班	高级物流管理职业经理资格证书+2 年制 MBA 高等教育结业证书	1280 元
全国《项目经理》MBA 高等教育双证班	高级项目管理职业经理资格证书+2 年制 MBA 高等教育研修结业证书	1280 元
全国《市场总监》MBA 高等教育双证书班	高级市场总监职业经理资格证书+2 年制 MBA 高等教育研修结业证书	1280 元
全国《酒店经理》MBA 高等教育双证班	高级酒店管理职业经理资格证书+2 年制 MBA 高等教育研修结业证书	1280 元
全国《企业培训师》MBA 高等教育双证班	企业培训师高级资格认证毕业证书+2 年制 MBA 高等教育研修证书	1280 元
全国《财务总监》MBA 高等教育双证班	高级财务总监职业经理资格证书+2 年制 MBA 高等教育研修结业证书	1280 元
全国《营销策划师》MBA 双证书班	高级营销策划师高级资格认证证书+2 年制 MBA 高等教育研修证书	1280 元
全国《企业总经理》MBA 高等教育双证班	全国企业总经理高级资格证书+2 年制 MBA 高等教育研修结业证书	1280 元
全国《行政总监》MBA 高等教育双证班	高级行政总监职业经理资格证书+2 年制 MBA 高等教育结业证书	1280 元
全国《采购经理》MBA 高等教育双证班	高级采购管理职业经理资格证书+2 年制 MBA 高等教育结业证书	1280 元
全国《医院管理》MBA 高等教育双证班	高级医院管理职业经理资格证书+2 年制 MBA 高等教育结业证书	1280 元
全国《企业管理咨询师》MBA 双证班	高级企业管理咨询师资格证书+2 年制 MBA 高等教育结业证书	1280 元



【授课方式】 全国招生、函授学习、权威双证

我校采用国际通用3结合的先进教育方式授课（远程函授+教学电子光盘自修+网络学院持续视频学习）



【颁发证书】 学员毕业后可以获取权威双证书与全套学员学籍档案

- 1、毕业后可以获取相应专业钢印《高级职业经理资格证书》；
- 2、毕业后可以获取2年制的《MBA研究生课程高等教育研修结业证书》；



【证书说明】

1. 证书加盖中国经济管理大学钢印和公章（学校官方网站电子注册查询、随证书带整套学籍档案）；
2. 毕业获取的证书与面授学员完全一致，无“函授”字样，与面授学员享有同等待遇，证书是学员求职、提干、晋级的有效证明；。



【学习期限】 3个月（允许有工作经验学员提前毕业，毕业获取证书后学校仍持续辅导2年）



【收费标准】 全部费用1280元（含教材光盘、认证辅导、注册证书、学籍注册等全部费用）

函授学习为你节省了大量的宝贵的学习时间以及昂贵的MBA导师的面授费用，是经理人首选的学习方式。



【招生对象】

- 1、对管理知识感兴趣，具有简单电脑操作能力（有2年以上相应工作经验者可以申请提前毕业）。
- 2、年龄在20—55岁之间的各界管理知识需求者均可报名学习。



【教程特点】

- 1、完全实战教材，注重企业实战管理方法与中国管理背景完美融合，关注学员实际执行能力的培养；
- 2、对学员采用1对1顾问式教学指导，确保学员顺利完成学业、胸有成竹的走向领导岗位；
- 3、互动学习（专家、顾问24小时接受在线咨询，第一时间回答学员的提问和咨询）



【考试说明】

1. 卷面考核：毕业试卷是一套完整的情景模拟试卷（与工作相关联的基础问卷）
2. 论文考核：毕业需要提交2000字的论文（学员不需要参加毕业论文答辩但论文中必修体现出5点独特的企业管理心得）
3. 综合心理测评等问卷。



【颁证单位】

中国经济管理大学经中华人民共和国香港特别行政区批准注册成立。目前中国经济管理大学课程涉及国际学位教育、国际职业教育等。学院教学方式灵活多样，注重人才的实际技能的培养，向学员传授先进的管理思想和实际工作技能，学院会永远遵循“科技兴国、严谨办学”的原则不断的向社会提供优秀的管理人才。



【承办单位】

美华管理人才学校是中国最早由教委批准成立的“工商管理MBA实战教育机构”之一，由资深MBA教育专家、教育协会常务理事徐传有教授担任学校理事长。迄今为止，已为社会培养各类“能力型”管理人才近10万余人，并为多家企业提供了整合策划和企业内训，连续13年被教委评选为《优秀成人教育学校》《甲级先进办学单位》。办学多年来，美华人独特的教学方法，先进的教学理念赢得了社会各界的高度赞誉和认可。



【咨询电话】13684609885 0451--88342620

【咨询教师】王海涛 郑毅

【学校网站】<http://www.mhjy.net>

【咨询邮箱】xchy007@163.com



【报名须知】

- 1、报名登记表格下载后详细填写并发送邮件至 xchy007@163.com (入学时不需要提交相片，毕业提交试卷同时邮寄4张2寸相片和一张身份证复印件即可)
- 2、交费后请及时电话通知招生办确认，以便于收费当日学校为你办理教材邮寄等入学手续。



【证书样本】(全国招生 函授学习 权威双证 请速充电)

(高级职业经理资格证书样本)

(两年制研究生课程高等教育结业证书样本)



【学费缴纳方式】可以选择以下任意一种方式缴纳学费

方式一	学校地址	邮寄地址：哈尔滨市道外区南马路 120 号职工大学 109 室 邮政编码：150020 收件人：王海涛
方式二	学校帐号	学校帐号：184080723702015 账号户名：哈尔滨市道外区美华管理人才学校 开户银行：哈尔滨银行龙江支行 支付系统行号：313261018018
方式三	交通银行 (太平洋卡)	帐号：40551220360141505 户名：王海涛 开户行：交通银行哈尔滨分行信用卡中心
方式四	邮政储蓄 (存折)	帐号：602610301201201234 户名：王海涛 开户行：哈尔滨道外储蓄中心
方式五	中国工商银行 (存折)	帐号：3500016701101298023 户名：王海涛 开户行：哈尔滨市道外区靖宇支行
方式六	建设银行帐户 (存折)	中国人民建设银行帐户 (存折)： 1141449980130106399 用户名：王海涛
方式七	农业银行帐户 (卡号)	农业银行帐户 (卡号)： 6228480170232416918 用户名：王海涛 农行卡开户银行：中国农业银行黑龙江分行营业部道外支行景阳支行

可以选择任意一种方式缴纳学费，建议使用第五种方式（中国工商银行，比较方便快捷）收到学费的当天，学校就会用邮政特快的方式为你邮寄教材和考试问卷。

<http://www.mhgy.net>

(3) 了解生产工人贯彻标准和工艺的情况 可督促和检查工艺纪律, 监督工序质量;

(4) 收集质量数据, 并对数据进行统计、分析和计算 可提供产品质量统计考核指标完成状况, 为质量改进和质量管理工作提供依据;

(5) 进行仲裁检验 当供需双方因产品质量问题发生纠纷时, 实行仲裁检验, 以判定质量责任。

2. 质量检验的重要意义

进行质量检验具有如下意义。

(1) 可使企业获得合格的原材料、外购件及外协件 通过进货质量检验, 企业可以获得合格的原材料、外购件及外协件, 这对保证企业产品质量特别重要。此外, 通过进货检验还可以为企业的索赔提供依据。

(2) 可使工艺过程处于受控状态并生产出合格产品 通过过程检验, 不仅可以使工艺过程处于受控状态, 而且还可以确保生产出合格的零部件。

(3) 可向用户提供合格的产品 通过最终检验, 可以确保向用户提供合格的产品, 不仅可减少用户的索赔、换货等损失, 而且可以得到用户的信赖, 不断扩大自己的市场份额。

总之, 加强质量检验可以确保不合格原材料不投产、不合格半成品不转序、不合格零部件不装配、不合格产品不出厂, 避免由于不合格品投入使用给用户、企业和社会带来的损失。另外, 在质量成本中, 检验成本往往占很大的份额, 通过合理确定检验工作量, 对降低质量成本具有很重要的意义。因此, 企业的检验工作在任何情况下都是完全必要的、不可缺少的。开展质量管理工作决不意味着可以削弱、合并甚至取消检验机构。恰恰相反, 越是深入开展质量管理, 就越应充实、完善和加强质量检验工作, 充分发挥检验工作的职能作用。

三、质量检验的职能和工作程序

1. 检验的职能

在产品质量的形成过程中, 检验具有重要的质量职能。概括起来说, 检验的质量职能就是在正确鉴别的基础上, 通过判定把住产品质量关, 通过质量信息的报告和反馈, 采取纠正和预防措施, 从而达到防止质量问题重复发生的目的。

(1) 鉴别职能 检验活动实质上是进行质量鉴别的过程。它是根据产品规范, 按规定的程序和方法, 对受检对象的质量特性进行度量, 并将结果与规定的要求进行比较, 对被检查对象合格与否作出判定, 这就是检验的质量



鉴别职能。

(2) **把关职能** 在生产各个环节,通过质量检验挑选并剔除不合格产品,对不合格产品作出标记,进行隔离,以防止在作出适当处理前被误用。这样通过对产品质量形成全过程的检验,层层把住“关口”,保证产品的符合性质量,这就是检验的质量把关职能。

(3) **预防职能** 通过检验可获得质量数据和信息,为质量控制提供依据。通过工序质量控制,把影响工序质量的因素都管理起来,实现“预防为主”的目的。

(4) **报告职能** 把检验过程中获得的数据和异常情况认真记录下来,及时整理、分析和评价,并向有关部门和领导报告企业的产品质量状况和质量管理水平,提供质量改进信息。

(5) **监督职能** 监督职能是新形势下对质量检验工作提出的新要求,它包括:参与企业对产品质量实施的经济责任制考核,为考核提供数据和建议;对不合格产品的原材料、半成品、成品和包装实施跟踪监督;对产品包装的标志及出/入库等情况进行监督管理;对不合格品的返工处理及产品降级后更改产品包装等级标志进行监督;配合工艺部门对生产过程中违反工艺纪律现象的监督等。

2. 质量检验的工作程序

(1) **熟悉和掌握技术标准、制定质量检验计划** 首先,把有关的技术标准转换成具体、明确的质量要求和检验方法,通过标准的具体化,使有关人员熟练掌握产品的合格标准。

(2) **测量** 就是采用各种计量器具、检验设备和理化分析仪器,对产品质量特性进行定量或定性的测量,以获取所需信息。

(3) **比较** 就是把检验结果与质量标准进行比较,观察质量特性值是否符合规定的标准。

(4) **判定** 根据比较的结果,判定被检验对象是否合格。

(5) **处理** 处理阶段包括以下内容:对合格产品予以放行、及时转入下道工序;对不合格产品给出返修、降级使用或报废的决定;对不合格品进行跟踪管理;对批量产品(包括外协配套件、原材料等),根据产品批质量情况和检验判定结果,分别作出接受、拒收、筛选或复检等结论,并向有关部门和领导进行“报告”。

四、质量检验的分类及特点

质量检验的分类方式很多,常用的有以下几种。



1. 按生产过程次序划分

(1) **进货检验** 是由企业的检验部门对进厂的物品如原材料、辅料、外购件、外协件等入库前所进行的检验。进货检验分为首批检验和成批检验两种。

首批检验 就是对满足下列条件的进厂物品进行严格检验：a. 首次交货；b. 产品结构和原材料成分有较大的改变；c. 制造方法有较大的变化；d. 该物品在停产较长时间后又恢复生产等。首批检验的目的是了解物品的质量水平，以便建立明确、具体的验收标准，在以后成批验收物品时，就以这批货物的质量水平为标准。

成批检验 就是对批量进厂的物品进行检验。其目的是防止由于不合格产品入厂而降低产品质量，破坏正常的生产秩序。在进货检验中，对关键物品一般采用全数检验；对次要物品或无法全检的重要物品进行抽样检验；对于一般物品可进行少量的抽检或只查合格证。

(2) **过程检验** 是对零件或产品在工序过程中进行的检验，其目的是确保不合格品不流入下道工序，并防止产品成批不合格的现象。此外，过程检验的结果可以作为判断工序是否处于受控状态的依据。过程检验可分为逐道工序检验和集中检验两种。

逐道工序检验 该检验工序对保证产品质量、预防不合格产品的产生具有良好的效果，但检验工作量大，花费高，只有在重要工序上采用；

集中检验 如果产品质量比较稳定，而又不便于进行逐道工序检验时，可以在几道工序完毕后集中进行检验。

过程检验的重点是首件检验，如果首件检验不合格时，则应立即采取措施。应进行首件检验的条件是：a. 交接班后生产的第一件产品；b. 调整设备后生产的第一件产品；c. 调整或更换工装后加工的第一件产品；d. 改变工艺参数和加工方法后生产的第一件产品；e. 改变原材料、毛坯、半成品后加工出来的第一件产品。

(3) **零件完工检验** 是对已全部加工完毕的成品零件进行的检验。应着重检验以下几个方面：a. 应加工的工序是否全部完成；b. 是否符合规定的质量要求；c. 外观是否有磕、碰、刮伤等表面缺陷；d. 零件的编号是否齐全和清楚等。完工检验是保证不合格件不出车间、不出厂的重要工作程序。

(4) **成品检验** 是指对组装成产品并准备入库或出厂前所进行的检验工作。由于成品检验是在成品入库或出厂前所进行的最后一次检验，对防止不合格品出厂至关重要，因此必须予以重视。成品检验的内容包括：a. 按照技术要求逐条、逐项进行产品性能实验；b. 对产品的外观进行检验；c. 对产品



的安全性进行检验；d. 对备用件进行检查；e. 认真做好记录。

2. 按检验地点划分

(1) **固定地点检验** 在固定地点设置检验站，由生产工人或搬运工人将产品送到检验站进行检验。固定地点检验适用于检验设备不便移动或检验设备频繁使用的情况。检验地点的选择应使搬运路线最短，但还应考虑检验设备对环境的要求。

(2) **流动检验** 流动检验又可分为巡回检验和派出检验两种。

巡回检验 是由检验人员到生产现场进行的定期或随机性检验。其优点是：
a. 能及时发现质量问题，充分发挥检验的预防作用，可预防成批质量问题的发生；
b. 有利于对操作工人进行技术指导，帮助作好质量分析工作，并监督工序质量控制工作；
c. 减少零件的搬运工作量，并避免搬运中的磕、碰、刮等现象；
d. 节省操作工等待检验的辅助时间；
e. 可指导操作工正确地进行自检和互检，正确使用量具，也可将检验结果随时标注在控制图上，有利于改进和提高产品质量。但巡回检验提高了对检验工的要求，如检验工应熟悉工艺过程，应有丰富的实际工作经验，有较高的技术水平和较强的责任心，要敢于打破情面，坚持原则等。

派出检验 是把检验工派到用户单位和供货单位进行检验，对重要产品和长期供货的产品常采用这种检验方式。但这种检验方式不能取代企业的正常检验，只能作为一种辅助措施。

3. 按检验的目的划分

(1) **生产检验** 在产品生产过程中进行的检验。其目的是及时发现问题，使工序处于受控状态，也可防止不合格品流向下道工序。

(2) **验收检验** 其目的是检查产品是否合格，以决定是否出厂（对生产者而言），是否接受（对接收方而言）。另外，通过验收检验还可分清质量责任，避免质量纠纷。

(3) **复查检验** 对已检查过的零部件和产品进行抽检，以考核检验工的工作质量。

4. 按检验数量划分

(1) **全数检验** 对一批产品中的所有个体逐一进行检验，以判断其是否合格。全数检验适用于下列情况：零件的检验是非破坏性的；需要检验的质量特性的数量允许全部检验；关键件的关键项目必须确保质量；如果不全数检验就不能保证产品质量。

(2) **抽样检验** 是按数理统计的方法，从待检的一批产品中随机抽取一



定数量的样本,并对样本进行检验,然后根据样本的合格情况推算这批产品的质量状况。

5. 按检验的后果性质划分

(1) **非破坏性检验** 在检验时产品不会受到破坏,在检验后,受检产品应保持完好。

(2) **破坏性检验** 在检验时,产品受到一定程度的损坏,检验后产品可能完全无法使用或降低了使用价值。破坏性检验常采用抽样检验方法。

6. 按检验人员划分

(1) **自检** 由生产工人自己对零部件或产品质量进行检验。自检是随时发现问题、提高工人积极性和责任心的重要手段之一。

(2) **互检** 指生产工人之间对工序过程中的产品进行相互检验。互检的方式包括:同班组之间进行互检;同机床倒班者之间的交接互检;下道工序对上道工序的交接检验;生产班组所设的兼职质量员对本组工人加工质量的抽检;同工序间生产工人的“结对”互检等。

(3) **专检** 由专职检验人员进行的质量检验活动,具有权威性。

以上的自检、互检和专检称为“三检测”。在实行三检测时,应作好以下几个方面的工作:

- 根据企业的生产特点、员工素质和其他情况,合理地确定专检、自检和互检的职责范围,明确各自的任务和所负的责任。一般来讲,专职检验人员应负责原材料入库、半成品流转、成品包装出厂等检验工作,而生产过程中的工序检验应强调自检和互检相结合,同时辅以专检人员巡检的方式
- 对于自检的生产工人,应明确规定岗位责任和质量责任制
- 应向生产工人提供必要的条件和检验手段,并进行必要的培训
- 健全原始记录,完善统计报表
- 采取必要的激励措施

7. 按检验方法划分

(1) **感官检验** 依靠人的感觉器官(皮肤、眼、耳、鼻、嘴等)进行产品质量的评价和判定称为感官检验。感官检验常用于对产品外观的颜色、伤痕、锈蚀,以及物体的温度、粗糙度、噪音、振动、气味等进行检验。

(2) **器具检验** 指利用计量仪器和量具,应用物理和化学方法对产品质量特性进行检验的方法。如利用成分分析仪对材料的化学成分进行检验,利用噪音计对噪音进行检测,利用硬度计对表面硬度进行检测,利用坐标测量



仪对形位公差进行检测等均属于器具检验。利用计量器具进行检验有结果准确、客观性强等特点。

(3) 试用性检验 把产品交给用户或其他人试用,在试用一段时间后再收集试用者的反映,以此来判定产品的性能质量。在开发新产品、新材料、新工艺时,常采用这种方法。在采用这种方法时,一定要求试用者作出详尽的记录,以便为产品鉴定提供可靠的依据。

五、质量检验的依据

在制定检验计划、实施检验和对检验结果进行评定时,都必须有一定的客观依据。常用的检验依据有:国家的质量法律和法规、各种技术标准、质量承诺、产品图样、工艺文件和技术协议等。

国家质量法律和法规 长期以来,党和政府非常重视质量立法工作,逐步形成了以《产品质量法》为基础,辅之以其他配套法规、特殊产品专门立法、标准与计量立法、产品质量监督管理立法等,使质量立法体系初具规模。与此同时,有关部门还颁布了有关质量工作的法规、规章和决定等。在质量检验工作中,要认真学习、贯彻法律、法规和规章的有关规定,做到不折不扣地执行。另外,企业也要善于利用法律、法规和规章作为武器维护自己的合法权益。

技术标准 标准是以科学、技术和实践经验的综合成果为基础,经有关方面协商一致,由主管部门批准,以特定的程序和特定的形式发布,作为共同遵守的准则和依据。标准分为技术标准和管理标准两大类。技术标准又可分为:基础标准、产品标准、方法标准、安全和环境保护标准等四大类。在选用标准时,应优先选择国家标准,其次是行业标准,最后才是地方标准和企业标准。在选用国际标准时,应结合我国国情,可以采用等同采用、等效采用和参照采用等方式。

质量承诺 质量承诺是生产者或销售者对质量作出的书面保证或承诺,它可以作为质量检验的依据。

产品图样 产品图样是企业组织生产和加工制造的最基本的技术文件,图样中标注的尺寸、公差、表面粗糙度、材质、数量、加工技术要求、装配技术要求和检验技术要求都是质量检验的重要依据。

工艺文件 工艺文件是指导生产工人操作和用于生产、检验和管理的主要依据之一。工艺文件对工序质量控制至关重要,工艺文件的质量检验卡是过程质量检验的重要文件。

技术协议 企业在生产制造过程中,外购件往往占很大的比重。为了保证外购件的质量,应签订合同和技术协议书。技术协议书中必须明确质量指标、



交货方式和地点、包装方式、数量、验收标准、随机数量等内容,这些都是进货验收时的重要依据。

六、检验状态的标识与管理

1. 质量检验状态概述

产品或零部件是否已得到检验,检验的结论如何,对检验结果进行处理的方式如何,这些都称为检验状态,对检验状态进行标识和管理,是质量检验工作的一项重要内容。

生产过程产生的不合格品可按其质量缺陷的严重性进行分级(表8-1)。

表8-1 产品质量缺陷严重性分级的参考模式

涉及的方面 缺陷的级别	安全	运转或 运行	寿命	可靠性	装配	使用 安装	外观	下道 工序	本系 统内 处理 权限	检验
致命缺陷(A)	影响安全的所有缺陷	会引起难以纠正的非正常情况	会影响寿命	必然会造成产品故障		会造成产品安装的困难	一般外观缺陷不构成致命缺陷	肯定造成下道工序的混乱	总质量师	100%严格检验加严检验
严重缺陷(B)	不涉及	可能引起易于纠正的异常情况	可能影响寿命	可能会引起易于修复的故障	肯定会造成装配困难	可能会影响产品安装的顺利	使产品外观难于接受	给下道工序造成较大困难	检验部门负责人	严格检验正常检验
一般缺陷(C)	不涉及	不会影响运转或运行	不影响	不会成为故障的起因	可能会影响装配的顺利	不涉及	对产品外观影响较大	对下道工序影响较大	检验工程师	一般正常检验抽样检验
轻微缺陷(D)	不涉及	不涉及	不涉及	不涉及	不涉及	不涉及	对产品外观有影响	可能对下道工序有影响	检验站、组长	抽样检验放宽检验





质量检验状态一般有以下四种形式：待检品、待判定品、合格品和不合格品。应对处于这四种检验状态的产品采取隔离和标识的措施。

2. 隔离区及标识

根据检验的四种状态，一般应划出四个区域，分别存放不同检验状态的物品。待检品放在具有“待检”标识的待检区；对于已经进行过检验但等待判定结论的物品应存放在具有“待判定区”的临时性区域；对于判定为合格的物品，应填写合格证并做上合格性标志后放在“合格品区”等待登账入库；对于不合格品，应作出不合格标识并存放在“不合格品区”等待处理。

检验状态的标识可采用标记、标签、印章、合格证等方式。在存放和搬运的过程中，要特别注意保护标识，使标识总是与物品在一起。标识中一般应明确以下内容：物品名称、型号规格、生产日期、入厂入库日期和数量、检验人员姓名及编号、检验时间、检验结论等。隔离区及其标识可与现场管理中的5S管理和5M管理结合起来。

3. 不合格品管理

企业的生产制造过程中，由于人、机、料、法、环、测等因素的影响，出现不合格品往往是不可避免的。为此，应加强对不合格品的管理，不仅要做到不合格原材料、外购、外协、配套件不进厂，不合格在制品不转工序，不合格零部件不装配，不合格产品不出厂，而且还要通过对不合格品的管理，找出造成不合格的原因，并采取措施防止后续不合格品的发生。

(1) 不合格品的分类 不合格品根据其可用状态可分成废品、次品和返修品三种。

① **废品**。是指零件的质量严重不满足标准的要求，无法使用且又不能修复的产品。废品的出现给企业造成的损失是巨大的，因此，应采取一切措施避免废品的产生。

② **次品**。又称疵品，是指零件的质量轻微地不满足标准的要求，但不影响产品的使用性能、寿命、安全性、可靠性等指标，也不会引起用户的强烈不满。在经过充足的分析论证并按规定的手续审批后，打上明显的“次品”标记，允许出厂或转入下一道工序。对次品的使用有时称为“让步回用”。

③ **返修品**。是指那些不符合质量标准，但通过返修后可以达到合格的产品或零件。

(2) 不合格品的标识和记录 在检验过程中，一旦发现不合格品就应立即进行标识，并做详细的记录。对于不同类型的不合格品，应采用区别明显的标识（例如不同颜色的油漆）。在用标签标识时，应注意标签必须牢固地拴

在不合格品上,以免相互分离。

(3) 不合格品的隔离 对已经做了记录和标识的不合格品,应按其性质进行隔离放置,等待进一步的处理。因此,在检验区应设置专门放置不合格品的隔离区。未经允许,任何人不得随意搬动处于隔离区的不合格品。此外,应尽量缩短不合格品在隔离区的存放时间,应及时进行后续处理。

(4) 不合格品的处理 经检验确定的不合格品,必须根据适当的程序进行处理。不合格品处理的内容主要包括:废品处理、次品处理和返修品处理。

① **废品处理**。对废品的处理比较简单,如果是外购物品,在隔离后等待作出退货处理;如果是本企业生产的不合格品,就按报废处理程序进行报废处理。对废品应做出明显的标识,将其存放在“废品隔离区”,并填写废品通知单。

② **次品处理**。在判定不合格品为次品后,首先应由有关人员组成的评审小组进行评审,如果认为次品的应用不会影响产品功能、性能、安全性和可靠性,同时不会触犯有关产品责任方面的法律,也不会影响企业的信誉,则可确定为“回用品”。这时,应由责任单位提出回用申请,并填写“产品回用单”,说明回用的理由及采取的措施,经有关部门批准后打上“回用品”标记后登记入库。对外购物品的回用,还应向供货方提出赔偿要求。对次品的处理可能有以下三种情况:a. 对产生轻微缺陷的非成批次品,可由质量管理部门负责人直接处理;b. 对产生一般缺陷或成批存在轻微缺陷的次品,由责任单位提出申请,再由质量管理部门会同检验、设计、工艺和生产等部门共同进行处理;c. 对产生严重缺陷但不影响产品使用的次品,由责任单位提出申请,企业质量管理部门会同设计、工艺、检验和生产等部门研究提出处理意见后,最后由总工程师作出处理决定。

③ **返修品的处理**。如果不合格品是返修品,在经过返工处理后即可达到规定的质量标准,这时,应由检验工做好标识后隔离存放,再由有关部门进行研究,在确认返修的费用是可接受的后,再填写“返修通知单”,由责任者或责任单位进行返修。返修后再进行检验,确认合格后再登记入库或转入下道工序。在必要时,还应由技术部门编写返修工艺规程,再按规程进行返修。

根据质量责任制的规定,产生不合格品的责任人或责任单位应承担一定的经济责任。



第二节 抽样检验的基本原理

一、抽样检验的基本概念

如本章第一节所述,产品的质量检验按检验的数量通常分为全数检验和抽样检验。全数检验又称 100% 检验,即对每一件产品都进行检验,以判断其是否是合格的活动。全数检验只能在某些场合下使用,譬如非破坏性的检验(汽车碰撞实验属于破坏性检验),产品批量小的检验,检验费用少的检验或稍有一点缺陷就会带来巨大损失的检验场合(例如核电产品)等。对大多数产品来讲,全数检验是不可能的,往往也是不必要的。因此,在实际生产中,特别是生产批量非常大的场合,大多采用的是抽样检验方式。所谓的抽样检验就是按数理统计的方法,从一批待检产品中随机抽取一定数量的样本,并对样本进行全数检验,再根据对样本的检验结果来判定整批产品的质量状况,并作出接收或拒收结论的过程(图 8-1)。

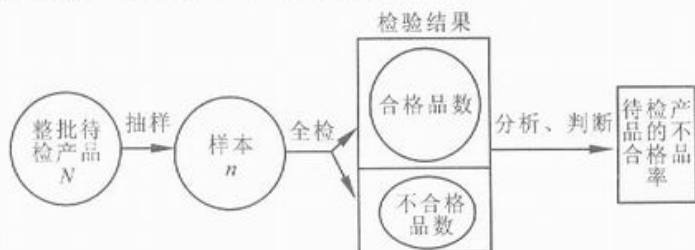


图 8-1 抽样检验示意图

抽样检验与全数检验相比,它具有全数检验所不具备的优点,如花费少、所需时间短、可以适用于破坏性检验等。但值得注意的是,在抽样检验中,不能把样本的不合格率与整批待检产品的不合格率等同起来,抽样合格的产品仅表示其统计质量合格,并不意味着整批产品中的每一个单位产品都合格;反之,统计质量不合格的一批产品,也并不意味着这批产品中的每一个单位产品都不合格。另外,抽样检验时应该使所抽取的样本容量 n 达到一定水平,这样才能保证检验结果具有统计特征,如果样本容量太少,所得到的检验结果往往不能反映整批产品的质量特性。

二、批质量与抽样方案

1. 批质量

抽样检验的目的是判断被检验的一批产品是否合格,而对一批产品的质量即批质量的优劣,我们通常是用该批产品的不合格品率来衡量的。显然,



待检批产品的不合格品率愈高,则批质量愈差。一批产品的不合格品率 p 可由下式计算。

$$p = \frac{D}{N} \times 100\% \quad (8-1)$$

式中 D ——一批产品中不合格品的个数; N ——一批产品的总数。

2. 抽样方案

抽样检验的基本思想是先确定一个合格品率的标准 p_i ,然后将待检批产品的不合格品率 p 与之比较,若 $p \leq p_i$ 时,则判定该批产品合格并予以接收;反之,若 $p > p_i$ 时,则判定该批产品不合格并予以拒收。 p_i 的取值大小与产品的性质、价值、检验的难易程度等有关。在抽样检验中,待检批产品的不合格品率 p 通常是未知的,同时,在抽样检验中还必然会发生两类判断错误,因此,就需要对批质量的判断方法制定一个有科学依据的抽样检验方案。抽样检验方案即为在抽样检验时,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。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。当 n 和 c 确定后就能进行抽样检验并评定产品批的质量是否合格。

产品的不合格品率标准 p_i 和抽样检验方案的合格判定数 c 的关系为: $c = np_i$ 。显然,如果全数检验样本中的不合格品个数 d 大于 c ,则可判定该批产品质量不合格。

三、抽样方案的分类

实践中应用的抽样检验方案有很多种,分别适用于不同的场合。

1. 按检验特性值的属性分

(1) 计数抽样方案 它是以样本中不合格品的个数或缺陷数作为判定一批产品是否合格的依据,不管样本中各单位产品的质量特性值如何。

(2) 计量抽样方案 该方案是通过测量样本中每个单位产品的质量特性值,并计算样本的平均质量特性值,以此作为判定一批产品是否合格的依据。

2. 按抽样方案制定原理分

(1) 标准型抽样方案 本方案同时保护了供需双方的利益,适用于对产品质量不了解的场合,如从新的供货方购进产品或市场上的偶然交易。

(2) 挑选型抽样方案 是对被判为不合格的批进行全数检验,然后将其中的不合格品换成合格品后再出厂的抽样方案,它适用于不能选择供货单位时的收货检验以及工序间的半成品检验和产品的出厂检验等。如果不合格批可以废弃、退货或降价接受,不宜应用这种抽样方案。此外,破坏性检验也



不能应用该方案。

(3) **调整型抽样方案** 它是根据产品质量的好坏来随时调整检验的宽严程度。在产品质量正常时,采用正常抽检方案;当产品质量变坏或生产不稳定时,采用加严抽检方案,以保证产品质量;当产品质量有所提高时,则换用放宽抽检方案,以鼓励供货方提高产品质量,降低检验费用。调整型抽样检验一般是从正常检验开始,根据数批的检验结果和转换条件再决定采用放宽或加严检验方案。这种检验方案特别适用于连续购进同一供货方产品的检验。

3. 按检验次数分

(1) **连续生产型抽样方案** 它不要求受检对象形成批,而是逐个从检验点顺序通过。检验时先从产品的逐个全检开始,当合格品连续积累到一定数量后,转入每隔一定数量产品的抽检;如果出现不合格品,就再恢复连续全检,它适用于连续流水生产线中的检验。

(2) **一次抽样方案** 是从待检批 N 中抽取一个样本 n ,并对样本进行全检,将样本中的不合格品数 d 与规定的判定数 c 进行比较,如果 $d \leq c$,则判定待检批合格;如果 $d > c$,则判定待检批不合格。通常用记号 (N, n, c) 或 (n, c) 来表示一次抽样方案,其判断程序如图 8-2 所示。

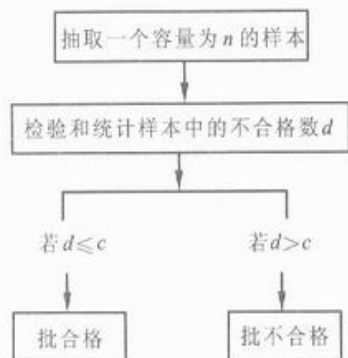


图 8-2 一次抽样程序框图

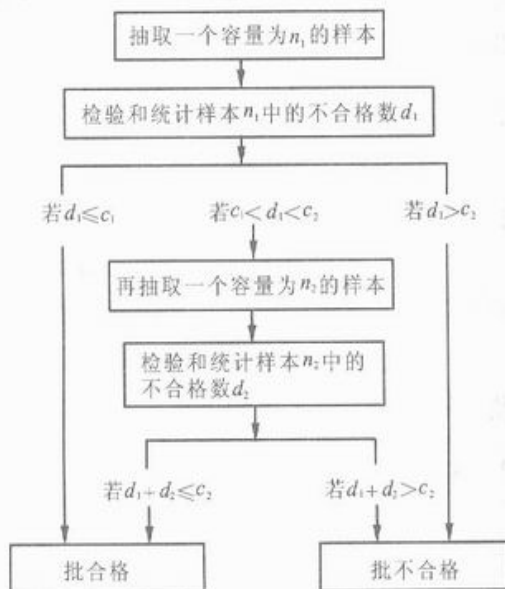


图 8-3 二次抽样程序框图

(3) **二次抽样方案** 二次抽样方案是从待检批 N 中抽取两个样本 n_1 和 n_2 ,并据此作出批质量合格与否的判断。其抽检程序如下:首先从批量 N 中



抽取样本 n_1 并进行全检, 如果样本 n_1 中的不合格品数 d_1 不超过第一合格判定数 c_1 , 则可判定该批产品合格, 予以接收; 如果 d_1 不仅大于 c_1 , 而且还大于第二合格判定数 c_2 , 则可判定该批产品不合格, 予以拒收; 如果 d_1 大于 c_1 , 但小于 c_2 , 则进行第二次抽样。抽取样本 n_2 , 设全检后的不合格品数为 d_2 , 如果 $d_1 + d_2 \leq c_2$, 则可判定该批产品合格; 如果 $d_1 + d_2 > c_2$, 则可判定该批产品不合格, 二次抽检方案常用记号 (N, n_1, n_2, c_1, c_2) 来表示, 其判断程序如图 8-3 所示。

(4) 多次抽检方案 多次抽检方案是二次抽检方案的逻辑性扩展。例如, 对于三次抽检方案, 可能需要抽取三个样本 n_1 、 n_2 和 n_3 后才能作出批质量是否合格的结论。三次抽检方案的记号为: $(N, n_1, n_2, n_3, c_1, c_2, c_3)$, 其中 c_1 、 c_2 和 c_3 分别是抽检中的合格判定数。

四、合格质量水平 AQL

合格质量水平 AQL 的概念 合格质量水平 AQL 也称可接受的质量水平, 它表征连续交验批的平均不合格品率的上限值 (最大值), 它是计数调整型抽样检验的质量标准, 即计数调整型抽样方案可以保证需方得到具有 AQL 水平的平均质量水平的产品。

合格质量水平 AQL 的数值 AQL 的数值可以表征“每百件产品中的不合格品数”, 也可表征“每百件产品中的不合格数”。在国家标准 GB/T2828 中规定 AQL 的取值范围为 0.01% ~ 1000%, AQL 具体取值时应参照 GB/T2828.1 抽样表中的优先值, 使确定的 AQL 值标准化。

确定 AQL 的方法 确定合格质量水平是抽样检验中的关键步骤之一。AQL 过小, 会导致生产成本和检验工作量的增加, 对供方不利; AQL 过大, 需方难于得到质量满意的产品。因此在订货时, 双方应充分协商, 规定合理的 AQL 值。确定 AQL 的方法归纳起来主要有三种: 可由订货方根据使用要求提出必须达到质量水平, 经供货方确认后将此质量水平定为 AQL; 也可由供货方直接将该产品的过程平均不合格品率 p 确定为 AQL, 并经订货方确认同意; 还可由供货方或订货方根据产品的重要程度与不合格分类选择 AQL 值 (表 8-2), 再由对方确认同意。

表 8-2 AQL 值的选择参考表

产品的重要度	A 类不合格	B 类不合格	C 类不合格
极重要产品	0.01	0.25	0.65
重要产品	0.15	1.0	1.5
一般产品	0.40	2.0	4.0



五、随机抽样法

在抽样检验过程中,为了使抽取的样本具有代表性,通常采用随机抽样法进行抽样。随机抽样法就是使待检批中的每个单位产品都具有同等被抽到机会的一种方法。常用的随机抽样法有以下几种。

简单随机抽样法 在抽样时不带任何主观性,使待检批中每个单位产品均能以相等的概率被抽到,这种抽样法称为简单随机抽样法。为了实现抽样的随机化,可通过查随机数表、掷骰子、翻扑克牌以及用计算机程序生成等方式。

分层随机抽样法 为了保证样本对批量有较好的代表性,可以首先将待检批产品按不同的特点进行分层(如按班次、操作者、设备等),以便使同一层内的产品质量均匀一致,然后在各层内分别按简单随机抽样法抽取一定数量的单位产品合在一起构成一个样本。这种方法称为分层随机抽样法。

系统随机抽样法 首先给待检批中的每个单位产品分别依次编上 $1 \sim N$ 的号码,设需要抽取的样本容量为 n ,可用 N/n 的整数部分(设为 K)作为抽样间隔,然后采用简单随机抽样法,在 $1 \sim K$ 之间确定一个随机数作为样本中的第一个被抽到的产品号码,以后就按抽样间隔依次抽取 n 个样品。

在实际工作中,为了得到有代表性的随机抽样结果,应尽量避免下面的错误。

- 对批产品中不方便抽取的部分(埋在最下层、最里层、高度太高)总不去抽,怕麻烦;
- 对产品批的质量是否均匀等情况不了解,就采用分层抽样方法;
- 只从产品的货架、箱子或容器的同一位置抽取样品;
- 采取有意抽样法,专抽看上去质量好或质量差的产品。

六、接收概率

根据规定的抽样方案 (n, c) ,把待检批产品判定为合格而接收的概率称为接收概率。接收概率是批不合格率 p 的函数,通常记为 $L(p)$ 。一般又称 $L(p)$ 为抽样检验方案 (n, c) 的抽样特性函数。接收概率的大小可利用超几何分布计算,也可采用二项分布或泊松分布计算。

1. 按超几何分布计算的接受概率

$$L(p) = \sum_{d=0}^c \frac{C_{pN}^d C_{N-pN}^{n-d}}{C_N^n} \quad (8-2)$$

式中 C_{pN}^d ——从待检批产品的不合格品数 pN 中抽出 d 个不合格品的全部组合数; C_{N-pN}^{n-d} ——从待检批产品的合格品数 $(N-pN)$ 中抽出 $n-d$ 个



合格品的全部组合数; C_N^n ——从批量为 N 的一批产品中抽取 n 个单位产品的全部组合数。

例 8-1 设有一批产品, 批量为 $N=1000$, 批不合格品率 $p=5\%$; 采用 $(30, 3)$ 的抽样方案进行验收, 试按超几何分布计算其接收概率。

解: 根据式 (8-2) 可得

$$L(p) = \sum_{d=0}^3 \frac{C_{50}^d C_{950}^{30-d}}{C_{1000}^{30}} = \frac{(C_{50}^0 C_{950}^{30} + C_{50}^1 C_{950}^{29} + C_{50}^2 C_{950}^{28} + C_{50}^3 C_{950}^{27})}{C_{1000}^{30}}$$

$$= 0.21 + 0.342 + 0.263 + 0.128 = 0.943$$

上述计算结果表明: 当采用抽样方案 $(30, 3)$ 进行验收时, 每 100 批具有这种质量的产品中约有 94 批都会被判定成合格品。

2. 按二项分布近似计算的接收概率

抽样检验时, 只要待检批的批量 N 是有限, 就可用前面的超几何分布计算抽样方案的接收概率。但在实际应用中, 当 $N > 100$ 时, 直接应用超几何分布计算接收概率工作量非常大, 特别是当 N 较大时, 几乎难以实施, 一般可用二项分布或泊松分布来进行近似计算。当 N 很大且 $n/N \leq 0.1$ 时, 可用二项分布来做超几何分布的近似分布, 即

$$L(p) \approx \sum_{d=0}^c C_n^d p^d (1-p)^{n-d} \quad (8-3)$$

从式 (8-3) 可以看出, $L(p)$ 已与待检批的批量大小无关, 仅决定于 p 、 n 、 c , 具体应用时, 可查二项分布表进行计算。

例 8-2 某抽样方案为: $N=100$, 用 $n=5$, $c=1$, 在批不合格品率 p 为 5% 的条件下, 试用二项分布计算接收概率。

解:

$$L(p) \approx \sum_{d=0}^1 C_5^d (0.05)^d (1-0.05)^{5-d} = C_5^0 (0.05)^0 (1-0.05)^5 + C_5^1 (0.05)^1 (1-0.05)^4$$

$$= 0.7738 + 0.2036 = 0.9774$$

3. 按泊松分布近似计算的接收概率

当 $n/N \leq 0.1$ 且 $p \leq 0.1$ 时, 抽样方案的接收概率可用泊松分布近似计算。

$$L(p) \approx \sum_{d=0}^c \frac{(np)^d}{d!} e^{-np} \quad (8-4)$$

例 8-3 设有一批产品, 其批量 $N=1000$, 不合格品率 $p=0.04$, 试分别用超几何分布、二项分布和泊松分布计算抽样方案 $(30, 1)$ 对这批产品的接收概率 $L(p)$ 。

解: 按超几何分布计算的 $L(p)$



$$L(P) = \sum_{d=0}^1 \frac{C_{40}^d C_{960}^{30-d}}{C_{1000}^{30}} = \frac{(C_{40}^0 C_{960}^{30} + C_{40}^1 C_{960}^{29})}{C_{1000}^{30}}$$

$$= 0.2885 + 0.3718 = 0.6603$$

按二项分布计算的 $L(p)$

$$L(p) = \sum_{d=0}^1 C_{30}^d (0.04)^d (1-0.04)^{30-d} = C_{30}^0 (0.04)^0 (1-0.04)^{30} + C_{30}^1$$

$$(0.04)^1 (1-0.04)^{29}$$

$$= 0.6625$$

按泊松分布计算的 $L(p)$

$$L(p) = \sum_{d=0}^1 \frac{(30 \times 0.04)^d}{d!} e^{-30 \times 0.04}$$

$$= 0.6626$$

从上面的计算结果可以看出,三种计算接收概率的方法所计算的结果十分相近,因此,我们在实际生产中为了减少计算工作量,常用二项分布和泊松分布来近似计算接收概率。

4. N, p, n, c 对 $L(p)$ 的影响

(1) 在 N, p 和 n 不变时, c 对 $L(p)$ 的影响 在例8-1中,分别令 $c=0, 2$ 和 5 时,计算得 $L(p)=0.210, 0.815$ 和 0.998 。可见 c 对 $L(p)$ 的影响很大,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。

(2) 在 N, p 和 c 不变时, n 对 $L(p)$ 的影响 在例8-1中,若 N, p 和 c 不变,分别取 $n=10, 50$ 和 100 时,计算得 $L(p)=0.998, 0.764$ 和 0.244 。可见, n 对 $L(p)$ 的影响也很大,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。

(3) 在 p, n 和 c 不变时, N 对 $L(p)$ 的影响 在例8-1中,若在 p, n 和 c 保持不变,分别取 $N=100, 1000$ 和 2000 时,计算得 $L(p)=0.947, 0.928$ 和 0.926 。可见 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。

(4) 在 N, n 和 c 不变时, p 对 $L(p)$ 的影响 在例8-1中,若保持 N, n 和 c 不变,分别取 $p=10\%, 15\%$ 和 20% 时,计算得 $L(p)=0.648, 0.319$ 和 0.119 。可见, p 值的变化对 $L(p)$ 的影响也很大。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。



七、抽样特性曲线 (OC 曲线)

1. 抽样特性曲线的概念

在实际生产中, 每一个待检批的不合格品率是变化的, 而且还是未知的, 对给定的抽样方案 (N, n, c) 来讲, 每一个不同的不合格率 p 值对应着唯一的接收概率 $L(p)$, 并且当 p 值连续变化时, 接收概率 $L(p)$ 也随之连续地变化, 它们之间的变化规律就称为抽样特性, 表 8-3 即为抽样方案 $(1000, 30, 3)$ 的抽样特性。

表 8-3 抽样方案 $(1000, 30, 3)$ 的抽样特性

p	$L(p)$	p	$L(p)$
0.05	0.943	0.15	0.319
0.1	0.648	0.20	0.119

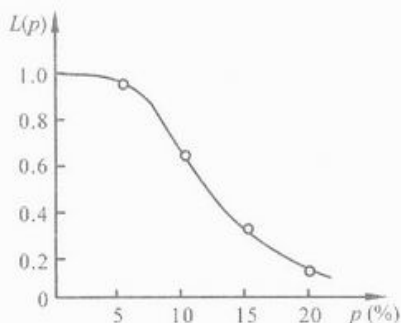


图 8-4 抽样方案 $(1000, 30, 3)$ 的 OC 曲线

我们通常把表示抽样特性的曲线称为抽样特性曲线, 简称 OC 曲线。每一个抽样方案都有它唯一对应的抽样特性曲线, 图 8-4 所示为抽样方案 $(1000, 30, 3)$ 的抽样特性曲线。图中, 横坐标表示批不合格品率 p , 纵坐标表示接收概率 $L(p)$ 。从图 8-4 所绘制的抽样特性曲线我们能了解到, 当我们采用抽样方案 $(1000, 30, 3)$ 进行验收时, 一定质量的待检批产品被判定为合格的概率有多大; 反之, 我们要使待检批以某一个概率通过验收, 其不合格品率应保持在什么样的质量水平上。此外, 通过这条曲线, 我们还能知道抽样方案 $(1000, 30, 3)$ 对供需双方的保护程度。

2. 理想的 OC 曲线

如果规定, 当批的不合格品率 p 不超过规定的数值 p_0 时, 这批产品合格; 当 $p > p_0$ 时, 该批产品不合格。那么, 一个理想的抽样方案应该满足: 当 $p \leq p_0$ 时, 接收概率 $L(p) = 1$; 当 $p > p_0$ 时, 接收概率 $L(p) = 0$, 其 OC 曲线如图 8-5 所示的是理想的 OC 曲线 (图中 $p_0 = 2.2\%$)。这种 OC 曲线在实际生产中是不存在的, 因为即使采用全检也难免出现错检和漏检情况。



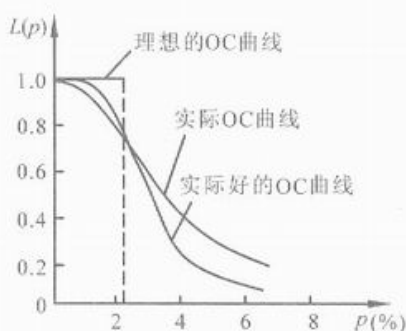
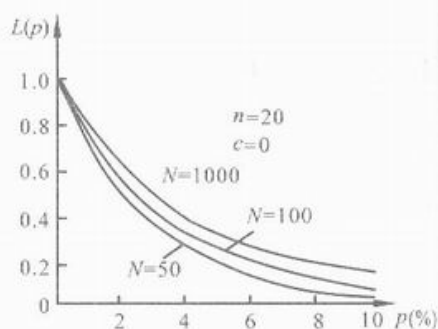


图 8-5 OC 曲线的几种情况

图 8-6 N 对 OC 曲线的影响

3. 实际好的 OC 曲线

比较好的 OC 曲线形状应当是：当这批产品质量较好如 $p \leq p_0$ 时，则以高概率判定它为合格；当这批产品质量较差且已超过某个规定的界限时，如 $p \geq p_1$ 时，则以高概率判定它为不合格；当产品质量变坏，如 $p_0 < p < p_1$ 时，接收概率应迅速减小，这是实际中经常遇到的情况，称为实际好的 OC 曲线，其形状如图 8-5 所示。

4. OC 曲线分析

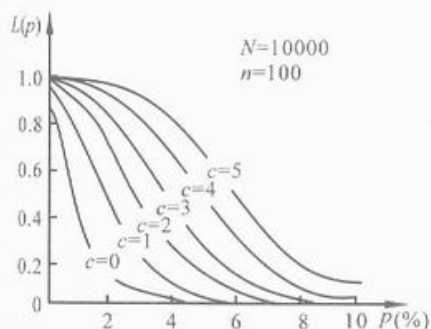
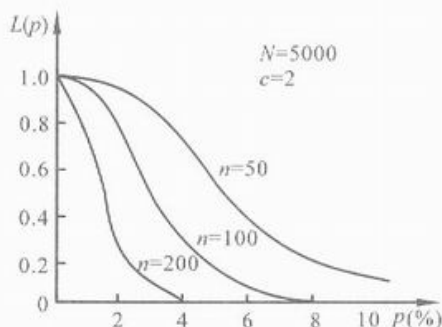
影响 OC 曲线形状的因素主要有批量 N 、样本容量 n 和合格判定数 c ，它们对 OC 曲线形状的影响规律如下：

(1) n 和 c 一定时， N 对 OC 曲线的影响 设 $n=20$ ， $c=0$ ，分别作出 $N=50$ 、100 和 1000 时的 OC 曲线（图 8-6）。从图 8-6 中可以看出， N 对 OC 曲线的影响甚微，可以不予以考虑。

(2) N 和 n 一定时， c 对 OC 曲线的影响 设 $N=10000$ ， $n=100$ ，分别作出 $c=0, 1, 2, 3, 4$ 和 5 时的 OC 曲线（图 8-7）。从图 8-7 中可以看出， N 和 n 一定时， c 增大，则 OC 曲线向右移且曲线变缓，表明抽样方案的鉴别能力在降低， c 愈小，则其鉴别能力愈高。

(3) N 和 c 一定时， n 对 OC 曲线的影响 设 $N=5000$ ， $c=2$ ，分别作出 $n=50, 100$ 和 200 时的 OC 曲线（图 8-8）。从图 8-8 中可以看出， N 和 c 一定时， n 增大则曲线左移且曲线形状变陡，表明抽样方案的鉴别能力在提高。



图 8-7 c 对 OC 曲线的影响图 8-8 n 对 OC 曲线的影响

八、抽样方案的两类风险

抽样检验是用样本去推断总体,这样就难免出现判断错误。在抽样检验过程中,常见的判断错误有两类:第Ⅰ类错判是将合格批作为不合格批而拒收,这对生产者不利;第Ⅱ类错判是将不合格批作为合格批接收,这又对使用者不利。

如图 8-9 所示,假定 p_0 是合格质量水平的上限 AQL,即批不合格品率 $p \leq p_0$ 时,说明批质量是合格的,应 100% 接收。然而实际上当 $p = p_0$ 时,待检批只能以 $1 - \alpha$ 的概率被接收,被拒收的概率为 α 。这种错判会使生产者蒙受损失。所以, α 又被称为生产者风险,记为 PR (Producer's Risk)。

$$\alpha = 1 - L(p_0)$$

设 p_1 为可接受的极限不合格品率 (通常用 LTPD 表示),即如果批不合格品率 $p \geq p_1$ 时,应该 100% 拒收。实际上,当 $p = p_1$ 时,仍然有可能以 β 的概率被接收。这种错判又会使用户蒙受损失。所以, β 被称为使用者风险,记为 CR (Consumer's Risk)。

$$\beta = L(p_1)$$

显然,对于生产者而言,希望 α 越小越好;对于使用者来说,则希望 β 越小越好。因此,我们在选择抽样方案时,应选择一条合理的 OC 曲线,使这两种风险尽可能地控制在合理的范围内,以保护双方的经济利益。

九、抽样方案的确定

为了使抽样方案既能满足对产品的要求,又能经济合理地降低成本,就

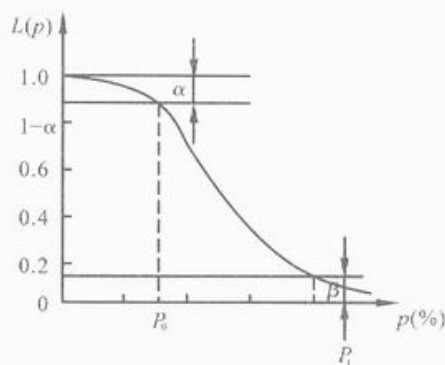


图 8-9 抽样检验的两类错误



必须根据使用方的要求和生产方的条件,合理地确定生产方风险 α 和使用方风险 β ,并规定待检批不合格品率的质量标准 p_0 和 p_1 ,最后联之求解下列方程即可得到满足上述条件的抽样方案的样本容量和合格判定数 c 。

$$\begin{cases} \alpha = 1 - L(p_0) \\ \beta = L(p_1) \end{cases} \quad (8-5)$$

式(8-5)联立方程有很多组解,一般应选取 n 较小的那一组解,因为 n 越小,其抽样方案的检验成本越低,其经济性就越好。上述方程的求解过程比较复杂,实用意义不大。为了帮助供需双方正确选择抽样检验方案并使抽样检验工作规范化,世界各工业国家和国际标准化组织先后制定了各自的抽样质量检验标准。我国在1981年也开始了抽样检验标准化的工作,至今为止,我国已制定并颁布了20多项抽样检验标准。在这些标准中,有的是强制性的,有的是推荐性的,它们的适用场合是不同的。具体应用这些标准时,应根据被检对象和检验目的,参考国家制定的GB/T13393《抽样检查导则》,选择合适的抽样标准,然后按标准规定的检验程序实施抽样检验。表8-4就是从《抽样检查导则》中摘录的部分常用的选择抽样标准的指导,读者在制定抽样方案时可参考应用。

表8-4 选择抽样标准的指导 I (摘录)

市场情况或生产特征	可采用的抽样标准或方案
(1) 收货方可通过反馈促进供货方改进质量	GB/T2828.1, GB/T13263, GB6378, GB8051
(2) 产品被接受后,供货方仍然负责	GB/T2828.1, GB/T13263, GB6378, GB8051
(3) 接受少量不合格品可造成重大损失	GB8051, GB/T13264, GB/13262
(4) 有一批未被接受可能组成经济损失和工厂倒闭	AQL 方案
(5) 检验带有破坏性	GB6378
(6) 检验费用很大	GB6378
(7) 产品质量历来很好	GB/T13263
(8) 容易抽取随机样本	GB/T2828.1 的二次或五次方案, GB8051
(9) 检验速度快	GB/T2828.1 的二次或五次方案, GB8051
(10) 有必要知道产品特征的分布形状、位置和宽度	GB6378
(11) 产品特征的分布是状态的	GB6378, GB8053, GB/T8054



第三节 计数标准型一次抽样方案与操作

一、计数标准型一次抽样方案及其特点

计数标准型一次抽样方案就是同时控制生产方和使用方风险,根据双方共同商定的 OC 曲线对单批产品进行一次抽样检验,并根据抽样中不合格品的个数来判定这批产品是否合格的一种抽样检验方式。如图 8-9 所示,计数标准型抽样方案从保护生产者的观点出发确定了一个批不合格品率的允许值,即可接受的质量水平上限 p_0 ,若待检批的不合格品率低于或等于 p_0 时,认为该批产品质量是好的,应以高概率接收,当批不合格品率等于 p_0 时,此时的接收概率为 $L(p_0) = 1 - \alpha$;另一方面,该方案从保护使用者的观点出发,确定了一个极限不合格品率 p_1 ,若待检批的不合格品 $p \geq p_1$ 时,认为该批产品质量不好,应以高概率拒收,此时的接收概率 $L(p_1) = \beta$,应该是比较小的。因此,对计算标准型抽样方案来讲, p_0 和 p_1 是两个很重要的质量参数,计数标准型抽样方案的 OC 曲线必通过预先规定的两个点 $(p_0, 1 - \alpha)$ 和 (p_1, β) (图 8-9)。

计数标准型一次抽样方案能同时保护供需双方的利益,又不需要提供待检批产品的质量数据,如制造过程是否稳定,过程平均不合格品率等质量信息,且易于实施。因此,它适用于孤立批产品的抽样检验。GB/T13262《不合格品率的计数标准型一次抽样检验程序及抽样表》,就是我国制定的计数标准型抽样检验标准。

二、计数标准型一次抽样方案的抽样检验程序及操作

计数标准型一次抽样方案的检验程序如下:

确定质量要求 对于待检批的单位产品,应明确规定区分合格品与不合格品的质量要求。

确定 p_0 , p_1 及 α , β 由供需双方共同协商确定 p_0 , p_1 及 α , β 四个参数。一般取生产者风险 $\alpha = 0.05$,使用者风险 $\beta = 0.10$ 。在确定 p_0 , p_1 时,应综合考虑产品的具体生产能力、制造成本、质量要求和检验费用等因素,且 p_0 , p_1 必须满足 $p_0 \leq p_1$, $p_1/p_0 \geq 3$,一般取 $4 \leq p_1/p_0 \leq 10$ 。 p_1/p_0 值愈小,样本容量 n 愈大,当 p_1/p_0 接近于 1 时, n 接近于 N 。

组成批的检验 如何组成检验批,对于产品的质量保证有很大的影响,应保证待检批是在同样制造条件(人、机、料、法、环)下生产出来的。

检索抽样方案 (n, c) 从理论上讲,抽样方案 (n, c) 可根据式(8-5)求解联立方程,求得抽样方案的 n 和 c ,这种方法计算工作量大。在实际抽样





检验工作中，人们都是通过标准 GB/T13262 《不合格品率的计数标准型一次抽样检验程序及抽样表》来检索抽样方案的，即通过查标准，查出样本容量 n 和合格判定数 c 。

随机抽取样本 按已确定的样本容量 n ，从检验批中抽取样本。在抽取样本时，最重要的是必须抽取那些能真正代表检验批质量的样品，因此，抽取时必须采用随机抽样法。

检验的样本 按产品质量要求对样本中的每一个单位产品进行测试，判断其是否合格，并记下样本中的不合格品的个数 d 。

批质量的判断 若 $d \leq c$ ，判定检验批合格； $d > c$ ，判定检验批不合格。

检验批的处置 对已判定为合格的检验批，应予以接收，而对于判定为不合格的检验批，则予以拒收。至于不合格批或样本中所发现的不合格品是直接追回或接收，还是调换成合格品，这要按预先签订的合同来确定。

例 8-4 某公司从标准件生产厂临时定购一批弹性挡圈 $\phi 16.2$ ，厚度 $A = 2.5_{-0.12}^0$ ，批量 $N = 2000$ 。双方商定用计数标准型一次抽样方案进行抽样验收，试确定抽样方案及检验程序。

解：(1) 确定单位产品的质量要求 质量要求就是对产品质量的具体要求，也称产品质量标准，即明确区分单位产品合格与不合格或每个质量特征构成不合格的标准。产品的质量要求一般应在国家批准的产品图、技术条件或订货合同中作出明确的规定。弹性挡圈的内径为 $\phi 16.2$ ，是自由尺寸，可不检验；厚度有尺寸公差，可作为检验的质量特性，并规定厚度尺寸在 $2.38 \sim 2.50\text{mm}$ 之间为合格品，凡超出这个范围的为不合格品。

(2) 确定 p_0 ， p_1 及 α ， β 的值 经双方商定取： $p_0 = 1.5\%$ ， $p_1 = 8\%$ ， $\alpha = 0.05$ ， $\beta = 0.10$

(3) 组成检验批 标准件厂提供在同样制造条件下生产的弹性挡圈 2000 件。

(4) 检索抽样方案 查计数标准型一次抽样检查表，得 $n = 80$ ， $c = 3$ ，即抽样方案为 $(80, 3)$ 。

(5) 随机抽取样本 在提交的 2000 件挡圈中随机抽取 80 件样品。

(6) 检验样本 对 80 件挡圈进行检验，其中不合格品 1 件。

(7) 批质量的判断 由于 $d = 1 < c = 3$ ，判定该检验批合格。

(8) 批的处置 接收该批产品，对检验的不合格品按事先约定调换成合格品。

第四节 计数调整型抽样方案与操作

(GB/T2828.1-2003)

一、计数调整型抽样方案及其特点

调整型抽样方案是根据产品的质量状况随时调整检验的宽严程度的一种抽样检验方法,即当产品批质量正常时,采用正常的检验方案;当产品批质量变差时,改换加严抽样方案;当产品批质量变好时,又改换成放宽抽样方案。这种抽样检验方法借助于事先规定的“转换规则”,在正常检验、放宽检验和加严检验之间随时进行调整,以达到促进生产方不断提高质量,保护供需双方利益的目的。GB/T2828.1-2003 是我国制定的计数调整型抽样检验标准,目前,在零部件、原材料、外购件、成品、库存品等连续批的检验、验收过程中广泛使用。本节以该标准为例,介绍计数调整型抽样方案及其应用。

二、GB/T2828.1-2003 标准的检验程序及其应用

下面结合一个计数调整型抽样方案的实例来介绍 GB/T2828.1-2003 标准的检验程序及其应用。读者应通过该例自行总结出计数调整型抽样方案的实施程序。

例 8-5 甲厂长期需要一种规格为 $\phi 20_{-0.02}^0$, 长 50 mm 的圆柱销, 由乙厂供货, 乙厂长期生产该产品, 质量稳定, 信誉好, 每天按时分两次送 1000 件给甲厂, 甲厂对每天送来的圆柱销进行检验验收, 由于批量大, 考虑用抽样检验, 试设计抽样方案。由于甲、乙两厂是长期合作关系, 因此, 甲厂可以通过反馈来促进乙厂改进产品质量, 并且在产品被接受后, 乙厂仍然对产品质量负责。

解: (1) **选择抽样标准** 根据题意查 GB/T13393《抽样检查导则》表 8-4。可选用 GB/T2828.1-2003 逐批检验计数抽样计划。

(2) **研究标准规定的检验程序** 为了正确实施检验, 几乎每个标准都规定了自己相应的检验程序。GB/T2828.1 规定的检验程序(按顺序)为以下几步: 规定产品的质量水平; 确定批量 (N); 规定检验水平 (IL); 规定合格质量水平 (AQL); 确定抽样方案类型(一次、二次和多次); 确定抽样方案; 批的组成与提交; 检验、判定与记录; 批的再提交及不合格的处理。

(3) 检验实施程序

① **规定产品的质量水平** 圆柱销的外径具有尺寸公差; 长度为自由尺寸, 可不检验; 此外, 没有形状公差要求。因此, 应以 $\phi 20$ 外径作为检验的质量特性, 并规定外径尺寸在 19.98 ~ 20 mm 之间为合格品, 凡超出这个范围的为





不合格品。按被检质量特性的重要性进行分类并编制质量特性重要性的分级表。通常将极重要的质量特性不合格定为 A 类不合格；重要质量特性不合格定为 B 类不合格；一般质量特性不合格定为 C 类不合格。本例被检质量特性是外径公差，由于圆柱销外径尺寸直接影响到该零件的使用性能，是极重要的质量特性，故定为 A 类不合格。

② 确定批量 (N)。根据 GB/T2828.1 的规定，检验批的组成、批量的大小应由负责部门确定或批准。并要求检验批必须是由质量均匀的产品构成，不同生产条件下制造的产品不能归为同一批产品来提交检验。本例中，规定乙厂每天送 1000 件质量均匀的圆柱销产品分两批交验，即每批 500 件。

③ 规定检验水平 (IL)。对确定的批量来讲，检验水平实际上也反映了检验的严格程度。GB/T2828.1 给出了 7 种检验水平，其中特殊检验水平为：S-1, S-2, S-3, S-4，一般检验水平为：I, II, III。它们与样本容量和判断能力的关系如下：

检验水平：S-1, S-2, S-3, S-4, I, II, III

样本大小：小—————→大

判断能力：低—————→高

可以看出，检验水平愈高，判断能力愈高，但检验的费用也愈大，因为样本的容量也随之增大。在确定检验水平时，可参考以下原则：

特殊检验水平使用场合 适用于破坏性检验、检验费用高、检验时间长、误判后不会造成重大损失、批质量特别稳定等的场合。

一般检验水平使用场合 在没有特殊说明的情况下，抽样检验的检验水平一律选用一般检验水平。又当产品允许判断能力较低时用一般检验水平 I、一般检验时用一般检验水平 II、要求判断能力较高时用一般检验水平 III。

本例属于一般性检验，故取检验水平 II。

④ 确定合格质量水平 (AQL)。

由于抽样方案的严格程度主要取决于 AQL 值的大小，因此， AQL 值的确定很关键，应在保证产品主要性能的前提下，根据产品的重要程度、实际价值、生产方的质量保证能力、产品成本等各种因素，通盘考虑，合理确定。假设本例采用过程平均法来规定 AQL 值。现对连续 10 个班生产的圆柱销进行全数检验后，求得 10 个班生产的圆柱销过程平均不合格率 \bar{p} 为 2.43%。GB/T2828.1 中建议的 AQL 值共有 26 种，其中 2.43% 在 1.5% ~ 2.5% 之间，且接近 2.5%，故取 $AQL=2.5\%$ 。

⑤ 确定抽样方案的类型。GB/T2828.1 中给出一次抽样、二次抽样和五次抽样方案的特点如表 8-5 所示，本例选用一次抽样方案。另外，抽样检验

的严格度分为正常检验、加宽检验、特宽检验和加严检验等几种,在 GB/T2828.1 中规定了检验严格度的转换规则(表 8-6)。在实施检验过程中,应根据检验结果进行检验严格度的转换。

表 8-5 三种抽样方案的特点比较

抽样类型	一次	二次	五次
生产工人接受程度	只抽检一次就判定合格与否,心理压力小	心理压力小,易于接受	心理产生厌烦
样本量	n	$(0.6 \sim 0.9)n$	$(0.3 \sim 0.8)n$
管理费用	低	中	高
获取批质量信息	多	较多	少

表 8-6 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 ②10 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

⑥ 确定抽样方案。在 GB/T2828.1 中,由于有一次抽样、二次抽样、五次抽样共三种抽样方式的正常检验、放宽检验、加严检验、特宽检验共四种检验的严格度,经组合共有 12 种抽样检验方案。本节只介绍一次抽样正常检验方案的检索程序,其他抽样检验方案的检索程序都是类似的,应用时,只需在 GB/T2828.1 标准中查不同的主抽检表即可。

在本例中, $N=500$, 检验水平为 II, $AQL=2.5\%$, 可采取以下步骤检索



抽样方案：首先根据 N 和检验水平 II 由表 8-7 查样本大小字码为 H；然后根据样本大小字码 H 和 AQL 值，由 GB/T2828.1 中的正常检查一次抽样方案，从表 8-8 查抽样方案。

表 8-7 样本大小字码

批量范围	特殊检查水平				一般检查水平		
	S-1	S-2	S-3	S-4	I	II	III
1~8	A	A	A	A	A	A	B
9~15	A	A	A	A	A	B	C
16~25	A	A	B	B	B	C	D
26~50	A	B	B	C	C	D	E
51~90	B	B	C	C	C	E	F
91~150	B	B	C	D	D	F	G
151~280	B	C	D	E	E	G	H
281~500	B	C	D	E	F	H	J
501~1200	C	C	E	F	G	J	K
1201~3200	C	D	E	G	H	K	L
3201~10000	C	D	F	G	J	L	M
10001~35000	C	D	F	H	K	M	N
35001~150000	D	E	G	J	L	N	P
150001~500000	D	E	G	J	M	P	Q
≥ 500001	D	E	H	K	N	Q	R

本例中查得抽样方案为： $n=50$ ， $c=3$ ， $R_e=4$ 。 $R_e=c+1$ 为不合格判定数。最后从 GB/T2828.1 中的加严检查一次抽样方案、放宽检查一次抽样方案和特宽检查一次抽样方案表中查得这三种情况下的抽样方案为：

加严检查一次抽样方案 $N=50$ ， $c=2$ ， $R_e=3$ ；

放宽检查一次抽样方案 $N=20$ ， $c=1$ ， $R_e=2$ ；

特宽检查一次抽样方案 $N=20$ ， $c=3$ ， $R_e=4$ 。

图 8-10 和表 8-9 分别为对应上述抽样方案的 OC 曲线和曲线数值。



表8-8 正常检查一次抽样方案表

[illegible]

注：——使用箭头下面的第一个抽样方案，当样本量大于或等于批量时，整批进行百分之百检验；

Ac——接收数:

Re——拒收数。



表 8-9 特定检验方案的曲线数值

抽样方案	正常检验	加严检验	放宽检验	特宽检验
A_c, R_c	3, 4	2, 3	1, 2	3, 4
$P_a(1)$	0.9608	0.8664	0.9094	0.9982
P_a	p/AQL			
0.9900	0.6538	0.3463	0.2963	1.6424
0.9500	1.0852	0.6494	0.7090	2.7260
0.9000	1.3858	0.8753	1.0610	3.4812
0.7500	2.0137	1.3719	1.9179	5.0854
0.5000	2.9166	2.1239	3.3485	7.3266
0.2500	4.0583	3.1138	5.3723	10.1943
0.1000	5.3064	4.2274	7.7607	13.3296
0.0500	6.1585	5.0006	9.4650	15.4702
0.0100	7.9786	6.6766	13.2450	20.0420

抽样特性曲线

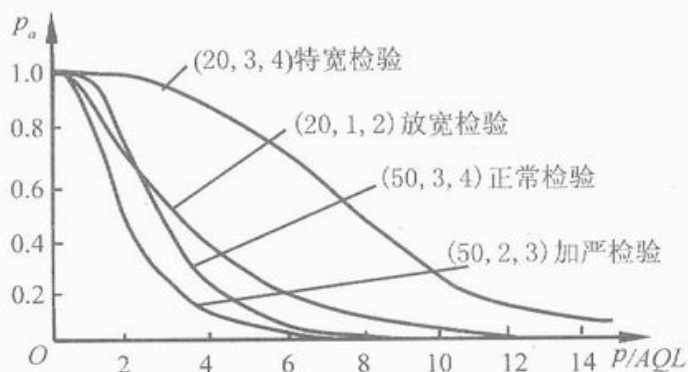


图 8-10 特定检验方案的 OC 曲线

表 8-9 中, $p_a(1)$ 表示 $p/AQL=1$ 时的合格概率, 即实际质量 p 等于 AQL 时判定该批为合格的可能性。对于正常检验, $p_a(1)=0.9608$, 说明正常抽样方案将以 96.08% 的概率被判为批合格。对于特宽检验, $p_a(1)=0.9982$, 说明此方案将以 99.82% 的概率被判为批合格, 显然对生产者有利。

⑦ 批的组成与提交。抽样检验时提交的检验批必须是经过生产方检验、判定, 认为能满足规定质量要求的批。达不到规定质量要求的批不得提交, 使用方有要求时例外。

⑧ 检验、判定与记录。从待检批中抽取样本, 一定要做到随机抽样。本例采用简单随机抽样法从待检批 $N=500$ 中抽取 50 个产品。对抽取的 50



个圆柱销产品检查其外径尺寸,记录测量结果,并逐个判断合格性,将合格品与不合格品隔离。将检验中查出的不合格品数与不合格判定数进行比较,若 $d \leq c$ 时,判定为批合格;若 $d > c$ 时,判定为批不合格。对该产品逐批进行检验,并按标准中规定的严格转换规则实施转移,实际检验结果记录见表 8-10 所示。

⑨ 批的再提交及不合格的处理。对判为合格的批,则整批接收;对判为不合格的批,全数退回生产者,由其百分之百检验,剔除不合格品或返修并自检合格后,再次提交检验。本例的抽样检验情况如表 8-10 所示。

思考与练习

- 质量检验在质量管理中起什么作用?
- 简述质量检验的分类特点。
- 有人说,随着质量控制手段的加强,可以取消质量检验,你认为正确吗?为什么?
- 为什么要进行抽样检验?与全数检验相比,抽样检验有什么优点?
- 什么是可接受的质量管理水平 AQL? 克劳斯比说,设定 AQL 是错误的,你同意他的观点吗?试论述之。
- 在什么情况下,可根据抽样检验的结果来判断总体的质量水平?
- 在什么情况下不能应用抽样检验?
- 如何得到随机数?请查资料并给出例子。
- 什么是抽样检验特性曲线?
- 抽样检验中会发生哪两类错误?为什么?
- 试比较抽样检验的两类风险和控制图的两类误判。
- 抽样检验可划分哪几种类型?
- 什么是计数调整型抽样方案?有何特点?
- 什么是计数标准型抽样方案?它适用于什么场合?
- 计数值和计量值抽样方案之间有什么区别?
- 为什么说采用调整型抽样方案可以促进生产方不断提高质量水平?
- 设有一批产品,其批量 $N=100$,不合格品率 $p=0.05$,试分别用超几何分布、二项分布和泊松分布计算抽样方案 $(5, 1)$ 对这批产品的接收概率 $L(p)$ 。
- 设有一批产品,批量为 1000 件,假定该批的不合格品率为 1%,求采用抽样方案 $(150, 1)$ 验收该批产品时的接收概率。
- 已知抽样方案为 $[2000, 20, 2]$,试分别计算交验批不合格品率为 0%、5%、10%、15%、20%、25%、50%、100% 时的接收概率,并绘制该抽样方案的 OC 曲线。



表 8-10 $\phi 20^{+0}_{-0.02}$ 圆柱销抽样检验记录表

产品型号:ABC101			质量特性: $\phi 20^{+0}_{-0.02}$ mm			抽样方案类型:一次抽样检验							
产品图号:9811													
产品名称:圆柱销													
日期	检验批号	检验批量 N	检验严密度	样本大小 n	判定组数			样本中不合格品数			批质量 结论	检查 工章	备 注
					A类 不合格	B类 不合格	C类 不合格	A类 不合格	B类 不合格	C类 不合格			
1.13	1	500	正常	50	3	4		0			01		
1.13	2	500	正常	50	3	4		0			01		
1.14	3	500	正常	50	3	4		1			01		
1.14	4	500	正常	50	3	4		0			01		
1.15	5	500	正常	50	3	4		0			01		
1.15	6	500	正常	50	3	4		0			01		
1.16	7	500	正常	50	3	4		1			01		
1.16	8	500	正常	50	3	4		0			01		
1.17	9	500	正常	50	3	4		1			01		连续 10 批合格,转放宽
1.17	10	500	正常	500	3	4		0			01		
1.18	11	500	放宽	20	1	2		1			01		
1.18	12	500	放宽	20	1	2		2			01		按特宽检验重新判断为合格,转正常
1.19	13	500	正常	50	3	4		2			01		
1.19	14	500	正常	50	3	4		4			01		
1.20	15	500	正常	50	3	4		4			01		连续小于 5 批中有 2 批不合格,转加严
1.20	16	500	加严	50	2	3		2			01		
1.21	17	500	加严	50	2	3		2			01		
1.21	18	500	加严	50	2	3		1			01		
1.22	19	500	加严	50	2	3		1			01		
1.22	20	500	加严	50	2	3		2			01		连续 5 批合格,转正常
1.23	21	500	正常	50	3	4		3			01		

连续 10 批合格, 转放宽

按特宽检验重新判断为合格, 转正常

连续小于 5 批中有 2 批不合格, 转加严

连续 5 批合格, 转正常