

ISO 9000标准统计技术应用指导

丛书四

# 质量检验试验 与统计技术

主编 肖诗唐 王毓芳 郝 凤 ◆ 主审 张世荣 王宗凯

ISO 9000

# 前 言

随着 2000 年版 ISO 9000 标准的发布，人们更加重视企业质量管理体系的有效性和效率。1994 年版标准中的某些不足之处，必将通过 2000 年版标准的贯彻得到完善和改进。人们对统计技术在质量管理体系建立、运行及业绩改进过程中的应用将会有更深刻的理解和认识。目前，相当多的企业，要求对专业人员进行深入的、分层次的统计技术培训教育，并立足于可操作、有实效。为此，特编写“ISO 9000 标准统计技术应用指导丛书”，以满足企业统计技术人员培训教育的需要。

目前我国质量管理的发展跨越了统计质量控制阶段，多数企业没有统计质量控制的经历，统计技术应用一直处于薄弱环节。而质量管理体系中的过程控制、数据分析、纠正与预防措施等很多要求均与统计技术应用有关。在产品寿命周期的每个阶段，若没有应用统计技术，企业的质量管理体系很难达到有效和完善。2000 年版标准所倡导的“以顾客为关注焦点”、“过程方法”、“持续改进”等原则也很难实现。

2000 年版 ISO 9000 标准把统计技术从一个要素提高到质量管理体系的基础，特别强调“统计技术的作用”。这充分说明 2000 年版标准对统计技术应用的要求比 1994 年版标准更加明确、更加严格。

“ISO 9000 标准统计技术应用指导丛书”包括：《统计技术基本原理》、《新产品开发设计与统计技术》、《过程控制与统计技术》、《质量检验试验与统计技术》、《质量分析质量改进与统计技术》、《非数字数据统计方法》、《电力系统适用的统计技术》、《服务行业适用的统计技术》等分册。“指导丛书”的每一分册，都将针对企业内相关专业范围内的统计技术基本原理和常用统计方法的操作和分析作详细讲解。讲解中结合大量实例，力求深入浅出，理

论联系实际，以帮助企业在质量管理体系的建立和运行过程中正确选择和应用相关的统计方法，组织进行专业技术人员、管理干部的培训教育。

统计技术的培训教育一般有两种方式：一是社会组织的培训教育（走出去）。各级质量管理协会、质量技术监督部门举办的培训班，对为企业培训统计技术应用骨干队伍发挥重要作用。但在针对性和培训面上有一定限制。二是企业自行组织的培训教育（请进来）。企业聘请有关专家到企业进行统计技术培训教育。由于教师在讲课前对企业有一个调研过程，因此，授课内容针对性较强，而且对扩大培训面非常有利。另外还有一种学习方法，那就是自学。“指导丛书”就是为培训和自学而编写的共用教材。

“指导丛书”在编写过程中得到了全国全面质量管理委员会蒲伦昌研究员、邱庭荣教授、杨德生教授，华联信科公司吴遵高教授，北京工业大学王学忠高级工程师的指导，各位专家学者还提供了资料、案例，在此一并表示感谢。

编审者

2001 年 7 月

# 目 录

<b>第一章 质量检验的基本概念</b>	( 1 )
一、质量管理发展过程中的质量检验	( 1 )
二、质量保证的重要意义	( 3 )
三、质量检验与全面质量管理的关系	( 4 )
四、检验的定义和要求	( 5 )
五、检验的分类	( 7 )
六、信息性检验	( 13 )
七、寻因性检验	( 14 )
<b>第二章 GB/T 19000—ISO 9000: 2000 族标准简介</b>	( 21 )
一、GB/T 19000—ISO 9000: 2000 族标准的产生与发展	( 21 )
二、八项质量管理原则	( 23 )
三、ISO 9000 族标准的构成及其应用	( 25 )
<b>第三章 质量检验与质量管理体系</b>	( 47 )
一、企业的质量检验与质量管理体系的关系	( 47 )
二、质量检验的主要活动内容	( 49 )
三、检验和试验计划	( 49 )
四、进货检验和试验	( 54 )
五、过程（工序）检验和试验	( 57 )
六、最终检验和试验	( 58 )
七、成品入库、包装及出厂检验	( 64 )
八、检验和试验记录及检验证书、检验印鉴的管理	( 65 )
九、不合格品的控制及检验和试验状态的管理	( 66 )
十、工序质量检验与工序质量控制	( 67 )
<b>第四章 统计抽样检验</b>	( 74 )
一、抽样检验概述	( 74 )
二、抽样检验的基本概念	( 75 )
三、统计抽样检验的基本理论	( 79 )
四、计数调整型抽样检验标准 GB 2828 的使用	( 87 )
五、计数周期抽样检验标准 GB 2829 的使用	( 97 )

六、计数标准型抽样检验标准 GB/T 13262 的使用 .....	(102)
七、计量标准型抽样检验标准 GB 8053 的使用 .....	(103)
<b>第五章 质量检验机构及质量检验工作 .....</b>	<b>(109)</b>
一、质量检验机构 .....	(109)
二、质量检验工作的主要内容 .....	(112)
<b>第六章 检验数据的处理和检验结果的表示 .....</b>	<b>(126)</b>
一、检验误差 .....	(126)
二、如何提高检验结果的准确度 .....	(130)
三、检验数据的处理和检验结果的表示 .....	(133)
<b>第七章 质量统计与质量统计分析 .....</b>	<b>(141)</b>
一、基本概念 .....	(141)
二、质量统计的作用和原则 .....	(142)
三、国家规定的质量统计项目 .....	(144)
四、行业主管部门和企业内部规定的质量指标 .....	(147)
五、质量统计工作程序 .....	(151)
六、质量统计分析 .....	(154)
七、质量考核 .....	(154)
<b>附录 .....</b>	<b>(157)</b>
<b>练习题参考答案 .....</b>	<b>(184)</b>
<b>参考文献 .....</b>	<b>(189)</b>

# 第一章 质量检验的基本概念

## 一、质量管理发展过程中的质量检验

科学技术和生产力的高速发展促进了质量管理的发展，作为质量管理的重要组成部分的质量检验，随着质量管理的发展而发展是非常正常的，也是必然的。对产品质量提出高标准要求的同时，对质量检验的要求亦更加严格。质量检验突出表现在经常化、科学化等方面，并且通过高质量、高效率的工作和全过程的验证活动，与企业管理中各项活动相协同，从而有力的保证了产品质量的稳步提高，不断满足社会日益发展、人们对物质文化生活水平提高的要求。

质量管理是在质量检验的基础上发展起来的，而质量检验又随着质量管理的发展而发展。到目前为止已经发展为以下三个阶段的历程。

### 1. 传统质量检验阶段

自从商品走向市场，为满足顾客对产品质量的要求就开始有了质量检验。图 1-1 所示的是埃及金字塔中的一幅壁画，说明早在金字塔的修建工程中就已经有了质量检验。



图 1-1 古埃及金字塔关于检验的壁画

传统质量检验阶段是单纯靠检验或检查保证产品或工作质量的。产品生产后经过检验，区分合格产品与不合格产品。合格产品投放市场交付顾客使用，不合格产品需通过返工、返修、降等级使用或报废等方式进行处理。因此，传统的质量检验阶段是事后的质量保证，是不经济的质量管理。

由于生产力的不断发展，生产规模不断扩大，传统质量检验阶段历经了操作者检验、工长检验、专职检验三个小阶段。在传统质量检验阶段是通过“全数检验”完成检验工作的。

## 2. 统计质量控制阶段

由于传统质量检验阶段对质量保证缺乏预防的功能，所以在 1920 年前后诸多质量管理专家致力于研究如何预防不合格品的产生。1924 年，美国贝尔实验室的罗半格、道吉以及休哈特等，针对传统质量检验缺乏预防性的问题，运用数理统计学原理，先后提出了在生产过程中抽样检验方案设计的“统计抽样”理论和控制生产过程中产品质量特性值分布的  $\pm 3\sigma$  方法的“质量控制图”。统计抽样和控制图的发明为生产过程质量控制、质量缺陷预防提供了科学手段，促进了质量管理的发展，可以称其为“划时代的发明”。

统计质量控制阶段，应用数理统计方法从产品质量波动中找出规律性，捕捉生产过程中的异常先兆（苗头），经过质量分析找出影响质量的异常因素并采取措施将其消除，使生产过程的各个环节控制在正常的生产状态，从而起到最经济地生产出符合标准要求的产品的作用。

实践证明，统计质量控制是保证产品质量、预防不合格品产生的有效方法。但是由于在统计质量控制阶段，只对生产过程进行控制，忽略了产品质量的产生（设计阶段）、形成（生产制造阶段）和实现（使用和售后服务阶段）中各个环节的作用，而且还忽视了人的主观能动作用和企业组织管理（质量体系）的作用，使人误解为“质量管理就是统计方法的应用”。大多数生产者由于文化素质还达不到充分理解和掌握统计方法应用的技能，在推广应用方面受到很大的阻力。

## 3. 全面质量管理阶段

随着科学技术和管理理论不断发展，60 年代初，美国的费根鲍姆和朱兰等提出全面质量管理理论，把质量管理推向一个新的纪元。

全面质量管理强调“三全”管理：

### （1）全员参与的质量管理

要求：① 全员的培训教育；

② 明确的职责、权限和接口；

③ 开展各种形式的群众性质量管理活动；

④ 奖惩分明。

### （2）全过程的质量管理

对产品质量的产生（产品的设计阶段）、形成（产品的生产制造阶段）和实现（产品的使用和售后服务阶段）的全过程实施有效的质量管理。

要求：① 质量策划；

② 程序文件的编制和实施；

③ 过程网络的管理。

### （3）全企业的质量管理

要求：① 建立并运行有效的质量管理体系；

② 确立管理职责、权限和接口；

③ 配备必要的技术、物质资源；

④ 管理（领导）层的高度重视。

图 1-2 所示为质量管理发展的三个阶段。

传统质量检验阶段		统计质量控制阶段	全面质量管理阶段	
<div> <div>操作工人检验</div> <div>工长检验</div> <div>专职检验员检验</div> </div>		统计过程控制	全面质量管理	全面质量一体化管理
			全面质量管理	ISO 9000 ISO 14000 ISO 18000
			ISO 9000	
1940 年以前		1940 年 ~ 1960 年	1960 年以后	
全数检验		发展 → 抽样检验	发展 → 全数检验	信息检验 寻因检验

图 1-2 质量管理发展的三个阶段

## 二、质量保证的重要意义

### 1. 质量的定义

质量：一组固有特性满足要求的程度。

从质量的定义明确提出，产品质量必须全面满足用户（顾客）的要求（明确的）和期望（隐含的）。我国国民经济的发展都是为了满足社会主义建设和广大人民群众不断增长的物质、文化生活的需要。社会各方面的发展，包括物质的丰富、产品品种的增加，都与产品质量密不可分，甚至都是以产品质量为前提和基础的。没有质量就谈不上数量，当然也就难以保障国民经济的发展。

产品质量是企业技术、管理和人员素质的综合反映。从某种意义上讲，质量的好坏标志着企业、一个地区、一个民族的素质。

### 2. 质量保证的重要意义

(1) 保证与提高产品质量是人类生产活动的一种基本活动

自从有了商品、有了市场就有了质量的要求。人们总是希望在衣、食、住、行等各方面能得到不断的改善、提高和得到满足。这种愿望和需求，很自然就推动了工业、农业和交通运输业以及建筑业等各行各业的发展。同时，产品品种和产品质量的不断提高，又推动了科学技术和生产力的不断发展。

(2) 产品质量是国家经济建设的物质基础

企业作为国民经济的重要组成部分，其基本任务就是向社会和顾客提供适用的满足需求的产品或服务。在满足顾客要求、实现社会效益的同时，为企业创造经济效益。因此，不仅



要考虑产品的经济价值，更重要的是要考虑产品的使用价值，必须始终坚持产品的经济性与适用性的统一。产品的经济价值是构成社会财富的物质基础，但是应注意到没有质量就没有数量。更谈不上经济价值，企业也就没有经济效益。为了保证国家经济建设的物质需要，为了保证经济价值与使用价值的统一，企业的生产必须确保质量第一。

### (3) 产品质量是科学技术和文化水平的综合反映

企业的产品质量的优劣，除受企业精神和优良传统的影响之外，主要取决于企业的科学技术、企业文化和管理水准，即常说的企业素质。国内外成功的企业经验证明，现代产品集中了现代科学技术、现代管理和文化发展的最新成果。企业的产品必须不断提高科技含量、不断创新，才能受到顾客的欢迎和占领市场。一个国家的科学技术、管理和文化水平只有处于国际领先水平，才能为发展新产品、保证和提高产品质量提供保证基础。

产品质量是企业技术、管理和文化素质的综合反映。因此，企业为了保证和提高产品质量，必须努力提高科学技术和企业管理水平，不断提高职工的文化素质和技能。

### (4) 产品质量是企业生存和发展的关键

全面质量管理提出企业必须以质量为中心，而是否以质量为中心并不是看企业提出的口号，必须遵循“检验真理的唯一标准是实践”这一原则，在产品质量产生、形成和实现的全过程上下功夫。有些企业在机构改革中首先改掉了质量检验部门，由于放松了质量检验，在生产过程中不能严格按标准组织生产，重数量轻质量，以至粗制滥造，以次充好，以假乱真，欺骗顾客等现象相继发生。这必然使企业名声扫地，产品被市场淘汰，最终使企业无法生存。

“以质量求生存，以品种求发展”，向质量要效益，已成为企业生存和发展的必由之路。

### (5) 产品质量是进入市场的通行证

影响市场竞争的三个要素是：质量、价格和交货期，其中质量是第一位的。产品质量差，仅靠价格便宜是最低级的市场定位，没有长久的竞争能力。产品质量是进入市场的通行证，产品质量好，并根据顾客的要求不断改进、提高和完善，不仅可以打入市场，而且可以长期占领市场、扩大市场占有率。为企业创造巨大的经济效益，为企业的发展打下牢固的基础。

在国内，产品进入市场靠的是产品质量好，适销对路、顾客满意。国际市场也是同样的道理，我国加入世界贸易组织后，国内、国际市场将处于同样状况，必须靠一流的产品质量做为进入国际市场的通行证。

## 三、质量检验与全面质量管理的关系

质量检验是企业质量管理中的一项重要工作，也是全面质量管理中不可缺少的组成部分。质量管理最早是从质量检验发展起来的，全面质量管理的许多内容都与质量检验有密切关系。在质量管理发展过程中的各个阶段，质量检验的功能各有不同，但质量检验始终是质量管理中的重要工作。因此，在理解质量检验的过程中必须澄清以下两个容易糊涂的观念。

**1. 认为产品质量是设计和制造出来的，不是检验出来的，因而放松质量检验，甚至撤销检验机构，削弱检验职能和技术力量。**

显然，这一观念是极其错误的。朱兰的“质量螺旋”赋与企业所有部门的质量职能，产

品验证在质量管理的各个阶段都是不可缺少的。其实，质量检验本身也可以看作属于制造的一个环节，是对制造的补充。生产制造和质量检验是一个有机的整体，质量检验是生产制造中不可缺少的环节。特别是现代企业自动化、流水线生产过程中，检验工序是整个工艺流程中不可分割的环节，没有检验，生产制造过程就无法进行。

**2. 认为全面质量管理强调的是“预防”，要求把不合格品消灭在过程之中，而检验工作只不过是“死后验尸”。**

有些企业对待检验工作，认为是可有可无，仅仅是一个辅助手段。这种观念也是极为错误的，预防为主是质量管理的指导思想，是相对于传统质量检验阶段的单纯把关的职能而言。预防为主与检验把关决不是对立的，而是相辅相成的，相互结合的。全面质量管理发展过程中，创造的“信息性检验”和“寻因性检验”，本身就是生产过程中的质量控制手段，具有很强的预防功能。

不合格原材料不投产，不合格半成品不转序，不合格产品不出厂，是企业必须保证的生产条件。没有强有力的质量检验工作和完整的质量检验系统，这些是很难保证的。

历史的教训不能忘记。建国以来质量检验工作经历了风风雨雨，在所谓的“相信工人阶级的自觉性”的口号下和把检验工作看成“资产阶级的管卡压”时期，企业的质量检验工作几次受到冲击，甚至达到撤消检验机构和专职检验人员的程度，结果导致产品质量的几次历史性大倒退，其影响之深、损失之大是无法估量的。在改革开放政策实施过程中，这一观念又以新的形式有所表现，应当切记，无论当前还是今后，决不能再放松质量检验工作，质量检验工作必须不断加强。市场和商品经济越是发展，对质量检验的要求就越高。对此，必须有充分的认识和切实的措施。

## 四、检验的定义和要求

### 1. 检验的定义

ISO 9000 标准的定义：

检验：通过观察和判断，适当时结合测量、试验所进行的符合性评价。

#### (1) 实体

凡是可以想象到的事物都是实体。或可理解为：可单独描述和研究的事物称为实体。例如：活动或过程；产品（有形产品和无形产品）；组织（企业、部门、班组以及个人）；上述各项的任何组合。因此说，检验适用于任何活动。

#### (2) 合格与不合格指满足或不满足规定的要求

检验工作的规定要求指质量标准。企业执行的质量标准有验收标准和内控标准之分。

#### (3) 检验的技术性在于对产品的一项或若干项质量特性进行

诸如测量、检查、试验或度量。用于检验的测量和监控装置必须在满足受控的条件下使用。

#### (4) 检验是一种活动

对测量、检查、试验或度量的一项或多项特性的结果，与规定要求进行比较，并确定每

项特性是否合格的活动。因此，检验是一种符合性判断。

(5) 以上定义是“判定性检验”的定义

在全面质量管理发展过程中创造的“信息性检验”和“寻因性检验”另有定义。

## 2. 判定性检验的工作内容及要求

(1) 熟悉与掌握规定的要求（质量标准）

首先应对所检验的一项或多项特性的规定要求（质量标准）的内容进行熟悉，并将其转换为具体的质量要求、抽样和检验方法、确定所用的测量装置。通过对规定要求（质量标准）的具体化，使有关人员熟悉与掌握什么样的产品是合格产品，什么样的产品是不合格产品。

企业所执行的质量标准有验收标准和内控标准。

验收标准用于供需双方交接（验收）产品时使用。凡公开发布的标准，无论是国家标准、地区标准、行业标准还是企业标准，都属于验收标准。

内控标准用于企业对所生产的产品进行检验时使用。内控标准是在验收标准的基础上，按以下原则进行加严：

① 扣除因产品质量稳定性而造成的差异；

② 扣除因测量误差而造成的差异。

内控标准不能无原则加严，过严则错杀很多合格产品，过宽则失去内控的意义。内控标准与验收标准的差异，反映了企业的技术能力和管理水平，因此内控标准属于企业机密。

(2) 测量

测量就是按确定采用的测量装置或理化分析仪器，对产品的一项或多项特性进行定量（或定性）的测量、检查、试验或度量。

测量首先应保证所用的测量装置或理化分析仪器处于受控状态。这一点在 ISO 9000 标准中明确规定为：测量和监控装置的使用和控制应确保测量能力与测量要求相一致。

关于测量能力的概念另行叙述。

(3) 比较

比较就是把检验结果与规定要求（质量标准）相比较，然后观察每一个质量特性是否符合规定要求。

应注意，企业对所生产的产品自行检验时，必须严格执行内控标准，以避免与顾客发生质量争议，影响企业的声誉。

(4) 判定

质量管理具有原则性和灵活性 对检验的产品质量有符合性判断和适用性判断。

符合性判断，就是根据比较的结果，判定被检验的产品合格或不合格。符合性判断是检验部门的职能。

适用性判断，就是对经符合性判断被判定为不合格的产品或原材料进一步确认能否适用的判断。适用性判断不是检验部门的职能。

对原材料的适用性判断是企业技术部门的职能。在进行适用性判断之前必须进行必要的试验，只有在确认该项不合格的质量特性不影响产品的最终质量时，才能作出适用性判断。必要时可采用筛选和预处理（加工）的方法，创造适用性条件。

对产品的适用性判断只能由顾客判断，经顾客作出适用性判断的产品应加以特殊标识，

并定向销售。

#### (5) 处理

检验工作的处理阶段包括以下内容：

① 对单件产品，合格的转入下道工序或入库。不合格的作适用性判断或经返工、返修、降等级、报废等方式处理。

② 对批量产品，根据检验结果，分析作出：接收、拒收或回用等方式处理。

#### (6) 记录

把所测量的有关数据，按记录的格式和要求，认真作好记录。质量记录按质量体系文件规定的要求控制。

对不合格产品的处理应有相应的质量记录，如：返工单、回用单、报废单等。

## 五、检验的分类

不同的分类方法将有不同的分类结果。

### 1. 按生产过程的顺序分类

按生产过程的顺序分类是为了保证国家关于“三不准”规定的实施。即不合格原材料不准投产，不合格半成品不准转序，不合格产品不准出厂。

#### (1) 进货检验

进货检验是企业对所采购的原材料、外购件、外协件、配套件、辅助材料、配套产品以及半成品等在入库之前所进行的检验。进货检验的目的是为了防止不合格品进入仓库，防止由于使用不合格品而影响产品质量，影响企业信誉或打乱正常的生产秩序。这对于把好质量关，减少企业不必要的经济损失是至关重要的。

进货检验应由企业专职检验员，严格按照技术文件认真检验。

进货检验包括首（件）批样品检验和成批进货检验两种。

#### ① 首（件）批样品检验

首（件）批样品检验是指对供应方的样品进行检验，其目的在于掌握样品的质量水平和审核供应方的质量保证能力，并为今后成批进货提供质量水平的依据。因此，必须认真地对首（件）批样品进行检验，必要时进行破坏性试验、解剖分析等。

在以下几种情况下应进行首（件）批样品检验：

- i) 首次交货；
- ii) 在执行合同中产品设计有较大的改变；
- iii) 制造过程有较大的变化，如采用新工艺、新技术或停产三个月以上之后又恢复生产等；
- iv) 对产品质量有新的要求。

#### ② 成批进货检验

成批进货检验是指对供应方正常交货的成批货物进行的检验。目的是为了防止不符合质量要求的原材料、外协件等成批进入生产过程，影响产品质量。根据外购货品的质量要求，应对其按对产品质量的影响程度分成 A、B、C 三类，检验时应区别对待。

A 类（关键）品：必须进行严格的检验；

B类（重要）品：可以进行抽检；

C类（一般）品：可以采用无试验检验，但必须有符合要求的合格标志和说明书等。

通过A、B、C分类检验，可以使检验工作分清主次，集中力量对关键品进行检验，确保产品质量。

其中A类原材料、外购件的检验应全项目检验，无条件检验时可采用工艺验证的方式检验。

## （2）过程检验

过程检验也称工序检验，是在产品形成过程中对各加工工序之间进行的检验。其目的在于保证各工序的不合格半成品不得流入下道工序，防止对不合格半成品的继续加工和成批半成品不合格，确保正常的生产秩序。由于过程检验是按生产工艺流程 and 操作规程进行检验，因而起到验证工艺和保证工艺规程贯彻执行的作用。

过程检验通常有以下三种形式：

### ① 首件检验

首件检验是在生产开始时（上班或换班）或工序因素调整后（调整工艺、工装、设备等）对制造的第一件或前几件产品进行的检验。目的是为了尽早发现过程中的系统因素，防止产品成批报废。

在首件检验中，可实施“首件三检制”，即操作工人自检、班组长检验和专职检验员检验。首件不合格时，应进行质量分析，采取纠正措施，直到再次首件检验合格后才能成批生产。

检验员对检验合格的首件应按规定进行标识，并保留到该批产品完工。

### ② 巡回检验

巡回检验也称为流动检验，是检验员在生产现场按一定的时间间隔对有关工序的产品质量和加工工艺进行的监督检验。

巡回检验员在过程检验中应进行的检验项目和职责：

i) 巡回检验的重点是关键工序，检验员应熟悉所负责检验范围内工序质量控制点的质量要求、检测方法和加工工艺，并对加工后产品是否符合质量要求及检验指导书规定的要求，及负有监督工艺执行情况的责任。

ii) 做好检验后的合格品、不合格品（返修品）、废品的专门存放处理工作。

### ③ 完工检验

完工检验是对该工序对一批完工的产品进行全面的检验。完工检验的目的是挑出不合格品，使合格品继续流入下道工序。

过程检验不是单纯的质量把关，应与质量控制、质量分析、质量改进、工艺监督等相结合，重点作好质量控制点加工质量的主导要素的效果检查。

## （3）最终检验

最终检验也称为成品检验，目的在于保证不合格产品不出厂。成品检验是在生产结束后，产品入库前对产品进行的全面检验。

成品检验由企业质量检验机构负责，检验应按成品检验指导书的规定进行，大批量成品检验一般采用统计抽样检验的方式进行。

成品检验合格的产品，应由检验员签发合格证后，车间才能办理入库手续。凡检验不合格的成品，应全部退回车间作返工、返修、降级或报废处理。经返工、返修后的产品必须再次进

行全项目检验，检验员要作好返工、返修产品的检验记录，保证产品质量具有可追溯性。

## 2. 按检验地点分类

### (1) 集中检验

把被检验的产品集中在一个固定的场所进行检验，如检验站等。一般最终检验采用集中检验的方式。

### (2) 现场检验

现场检验也称为就地检验，是指在生产现场或产品存放地进行检验。一般过程检验或大型产品的最终检验采用现场检验的方式。

### (3) 流动检验（巡回检验）

## 3. 按检验方法分类

### (1) 理化检验

理化检验是指主要依靠量检具、仪器、仪表、测量装置或化学方法对产品进行检验，获得检验结果的方法。有条件时尽可能采用理化检验。

### (2) 感官检验

感官检验也称为官能检验，是依靠人的感觉器官对产品的质量进行评价或判断。如对产品的形状、颜色、气味、伤痕、老化程度等，通常是依靠人的视觉、听觉、触觉或嗅觉等感觉器官进行检验，并判断产品质量的好坏或合格否。

感官检验又可分为：

① 嗜好型感官检验，如品酒、品茶及产品外观、款式的鉴定。要靠检验人员丰富的实践经验，才能正确、有效判断。

② 分析型感官检验，如列车点检、设备点检，依靠手、眼、耳的感觉对温度、速度、噪声等进行判断。

### (3) 试验性使用鉴别

试验性使用鉴别是指对产品进行实际使用效果的检验。通过对产品的实际使用或试用，观察产品使用特性的适用性情况。

## 4. 按被检验产品的数量分类

### (1) 全数检验

全数检验也称为百分之百检验，是对所提交检验的全部产品逐件按规定的标准全数检验。

全数检验在以下情况进行：

① 产品价值高但检验费用不高时应全数检验；

② 关键质量特性和安全性指标应全数检验；

③ 生产批量不大，质量又无可靠措施保证时应全数检验；

④ 精度要求比较高或对下道工序加工影响比较大的质量特性要全数检验；

⑤ 手工操作比重大，质量不稳定的加工工序所生产的产品应全数检验；

⑥ 用户退回的不合格交验批应采用全数重检筛选不合格产品。

应注意，即使全数检验由于错验和漏验也不能保证百分之百合格。如果希望得到的产品

百分之百都是合格产品，必须重复多次全数检验才能接近百分之百合格。

## (2) 抽样检验

抽样检验是按预先确定的抽样方案，从交验批中抽取规定数量的样品构成一个样本，通过对样本的检验推断批合格或批不合格。

抽样检验适用于以下情况：

- ① 生产批量大、自动化程度高，产品质量比较稳定的情况；
- ② 带有破坏性检验项目的产品；
- ③ 产品价值不高但检验费用较高时；
- ④ 某些生产效率高、检验时间长的产品；
- ⑤ 外协件、外购件大量进货时；
- ⑥ 有少数产品不合格不会造成重大损失的情况，如螺钉、螺母、垫圈等。

抽样检验方案的确定依据不同时，又有：

### ① 统计抽样检验

统计抽样检验的方案完全由统计技术所决定，其对交验批的接受概率只受批质量水平唯一因素影响，因此是科学的、合理的抽样检验。

### ② 非统计抽样检验

非统计抽样检验（如百分比抽样检验）的方案不是由统计技术决定的，其对交验批的接收概率不只受批质量水平的影响，还受到批量大小的影响，是不科学、不合理的抽样检验，应予淘汰。

## (3) 免检

免检又称无试验检验，主要是对经国家权威部门产品质量认证合格的产品或信得过产品在买入时执行的无试验检验，接收与否可以以供应方的合格证或检验数据为依据。

执行免检时，顾客往往要对供应方的生产过程进行监督。监督方式可采用派员进驻或索取生产过程的控制图等方式进行。

## 5. 按质量特性的数据性质分类

### (1) 计量值检验

计量值检验需要测量和记录质量特性的具体数值，取得计量值数据，并根据数据值与标准对比，判断产品是否合格。

计量值检验所取得的质量数据，可应用直方图、控制图等统计方法进行质量分析，可以获得较多的质量信息。

### (2) 计数值检验

在工业生产中为了提高生产效率，常采用界限量规（如塞规、卡规等）进行检验。所获得的质量数据为合格品数、不合格品数等计数值数据，而不能取得质量特性的具体数值。

## 6. 按检验后样品的状况分类

### (1) 破坏性检验

破坏性检验指只有将被检验的样品破坏以后才能取得检验结果（如炮弹的爆破能力、金属材料的强度等）。经破坏性检验后被检验的样品完全丧失了原有的使用价值，因此抽样的

样本量小，检验的风险大。

## **(2) 非破坏性检验**

非破坏性检验是指检验过程中产品不受到破坏，产品质量不发生实质性变化的检验。如零件尺寸的测量等大多数检验都属于非破坏性检验。现在由于无损探伤技术的发展，非破坏性检验的范围在逐渐扩大。

运用统计技术（如回归分析等），以非破坏性检验推断破坏性检验的结果（如以金属材料的硬度推断金属材料的抗拉强度），大大提高了检验的有效性。

# **7. 按检验目的分类**

## **(1) 生产检验**

生产检验指生产企业在产品形成的整个生产过程中的各个阶段所进行的检验。生产检验的目的在于保证生产企业所生产的产品质量。

生产检验执行内控标准。

## **(2) 验收检验**

验收检验是顾客（需方）在验收生产企业（供方）提供的产品所进行的检验。验收检验的目的是顾客为了保证验收产品的质量。

验收检验执行验收标准。

## **(3) 监督检验**

监督检验指经各级政府主管部门所授权的独立检验机构，按质量监督管理部门制订的计划，从市场抽取商品或直接从生产企业抽取产品所进行的市场抽查监督检验。监督检验的目的是为了对投入市场的产品质量进行宏观控制。

## **(4) 验证检验**

验证检验指各级政府主管部门所授权的独立检验机构，从企业生产的产品中抽取样品，通过检验验证企业所生产的产品是否符合所执行的质量标准要求的检验。如产品质量认证中的型式试验就属于验证检验。

## **(5) 仲裁检验**

仲裁检验指当供需双方因产品质量发生争议时，由各级政府主管部门所授权的独立检验机构抽取样品进行检验，提供仲裁机构作为裁决的技术依据。

# **8. 按供需关系分类**

## **(1) 第一方检验**

生产方（供方）称为第一方。第一方检验指生产企业自己对自己所生产的产品进行的检验。第一方检验实际就是生产检验。

## **(2) 第二方检验**

使用方（顾客、需方）称为第二方。需方对采购的产品或原材料、外购件、外协件及配套产品等所进行的检验称为第二方检验。第二方检验实际就是进货检验（买入检验）和验收检验。

## **(3) 第三方检验**

由各级政府主管部门所授权的独立检验机构称为公正的第三方。第三方检验包括监督检



验、验证检验、仲裁检验等。

## 9. 按检验人员分类

### (1) 自检

自检是指由操作工人自己对自己所加工的产品或零部件所进行的检验。自检的目的是操作者通过检验了解被加工产品或零部件的质量状况，以便不断调整生产过程生产出完全符合质量要求的产品或零部件。

### (2) 互检

互检是由同工种或上下道工序的操作者相互检验所加工的产品。互检的目的在于通过检验及时发现不符合工艺规程规定的质量问题，以便及时采取纠正措施，从而保证加工产品的质量。

### (3) 专检

专检是指由企业质量检验机构直接领导，专职从事质量检验的人员所进行的检验。

## 10. 按检验系统组成部分分类

### (1) 逐批检验

逐批检验是指对生产过程所生产的每一批产品，逐批进行的检验。逐批检验的目的在于判断批产品的合格与否。

### (2) 周期检验

周期指的是时间。周期检验是从逐批检验合格的某批或若干批中按确定的时间间隔（季或月）所进行的检验。周期检验的目的在于判断周期内的生产过程是否稳定。

周期检验和逐批检验构成企业的完整检验体系。周期检验是为了判定生产过程中系统因素作用的检验，而逐批检验是为了判定随机因素作用的检验。二者是投产和维持生产的完整的检验体系。周期检验是逐批检验的前提，没有周期检验或周期检验不合格的生产系统不存在逐批检验。逐批检验是周期检验的补充，逐批检验是在经周期检验杜绝系统因素作用的基础上而进行的控制随机因素作用的检验。

一般情况下逐批检验只检验产品的关键质量特性。而周期检验要检验产品的全部质量特性以及环境（温度、湿度、时间、气压、外力、负荷、辐射、霉变、虫蛀等）对质量特性的影响，甚至包括加速老化和寿命试验。因此，周期检验所需设备复杂、周期长、费用高，但绝不能因此而不进行周期检验。企业没有条件进行周期检验时，可委托各级检验机构代做周期检验。

## 11. 按检验的效果分类

### (1) 判定性检验

判定性检验是依据产品的质量标准，通过检验判断产品合格与否的符合性判断。

判定性检验的主要职能是把关，其预防职能的体现是非常微弱的。

### (2) 信息性检验

信息性检验是利用检验所获得的信息进行质量控制的一种现代检验方法。因为信息性检验既是检验又是质量控制，所以具有很强的预防功能。

关于信息性检验的内容另行讲解。

### (3) 寻因性检验

寻因性检验是在产品的设计阶段，通过充分的预测，寻找可能产生不合格的原因（寻因），有针对性地设计和制造防差错装置，用于产品的生产制造过程，杜绝不合格品的产生。因此，寻因性检验具有很强的预防功能。

关于寻因性检验的内容另行讲解。

## 六、信息性检验

信息性检验是指运用检验过程所获得的信息，直接进行过程控制的现代检验方法。信息性检验是将质量检验与过程控制相结合，具有非常强的预防功能。信息性检验在科技发达国家已有应用，我国部分先进企业也有应用，效果非常显著。

图 1-3 是自动机床加工圆柱形零件，对该零件“高度”尺寸进行信息性检验的示意图。

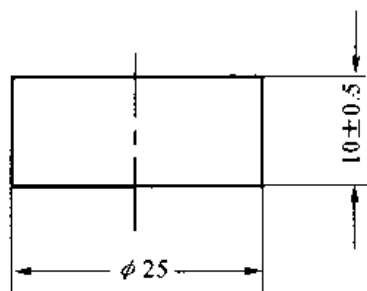


图 1-3 圆柱形零件

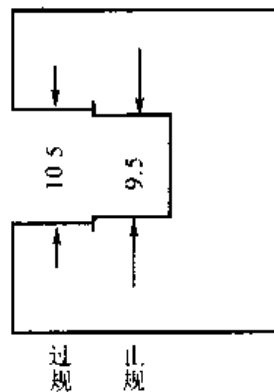


图 1-4 界限量规（卡规）

在质量检验类型的讲解中提到“计量值检验”和“计数值”检验。为提高检验效率可以采用图 1-4 表示的界限量规（卡规）对该零件进行计数值检验。这是典型的判定性检验，其预防功能非常微弱。

图 1-5 表示的信息性检验装置，是在自动机床的出口处设置一个滑道，在滑道上设置一个过卡（上公差界限  $T_U$ ）和一个止卡（下公差界限  $T_L$ ）。当加工后的零件沿滑道下滑时，若不能通过过卡而落入第 1 盒，说明零件高度超上公差，为不合格产品；若通过过卡而不能通过止卡，落入第 2 盒，说明零件高度满足公差要求（合格）；若通过止卡而落入第 3 盒，说明零件高度超下公差，为不合格产品。

图 1-6 表示的是上述信息性检验的概率统计。若全部产品均落入第 2 盒，说明质量特性值的分布保持正常状态的典型分布，此时自动机床保持正常运行，不作任何调整；若有产品落入第 1 盒，说明分布中心发生上偏移，零件高度尺寸有增大的趋势，应调整自动机床，减小零件的高度尺寸；同理，若有产品落入第 3 盒，说明分布中心发生下偏移，零件高度尺寸有减小的趋势，应调整自动机床，增大零件高度尺寸。若大部分零件落入第 2 盒，而同时有少量产品落入第 1 盒和第 3 盒，说明零件高度尺寸分布散差在加大，应调整自动机床使散差减小。虽然在加工过程中看不到统计技术的应用，实际上统计技术应用已熔合于自动化生产过程之中。若能结合相应的“传感器”的应用，对自动机床的调整也完全可以自动进行。

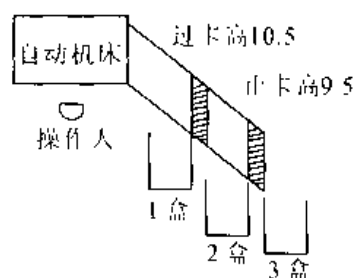


图 1-5 信息性检验装置

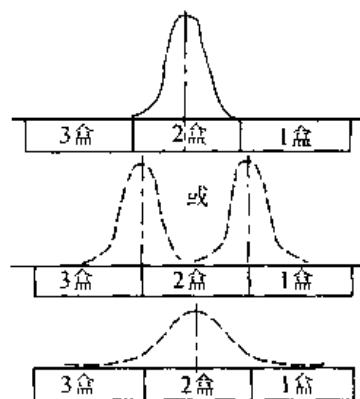


图 1-6 信息性检验的概率统计

广东省佛山市东方包装材料公司，在塑料薄膜生产过程中对薄膜厚度也采用信息检验装置，在微机显示器中所显示的是生产过程中全部厚度尺寸的控制图，既完成了薄膜厚度的检验，又完成了对薄膜厚度的过程控制。在电力系统也完全可以采用信息性检验，将对电网自动监测数据转入微机，显示控制图，既完成对电网输送电过程质量特性（如电压值、频率值等）的监测，又实现对质量特性的过程控制。

综上所述，信息性检验具有以下三个特点：

- ① 100%的全自动检验；
- ② 快速的信息反馈；
- ③ 要求立即采取纠正措施。

## 七、寻因性检验

### 1. 定义

寻因性检验指在产品的设计过程中，通过充分预测，寻找可能产生不合格的原因（寻因），从而有针对性地设计和制造防差错装置，用于产品的生产制造过程，有效杜绝不合格产品的产生。

### 2. 防差错装置的特点

① 防差错装置要大量采用传感器代替人为控制。现代科学技术的发展所创造的一系列各种类型的传感器（表 1-1 和表 1-2 所示的部分传感器及其功能），为设计和制造防差错装置提供了技术保证。

表 1-1 各类检测器具及功能（一）

检测器具		检测功能	压力	温度	电流	振动	循环	时间	定时	情报
温度计	温度表			○						
	恒温器			○						
	热敏电阻			○						
	热电偶			○						
计数器	计数器						○			
	预定计数器						○			
	步进继电器						○			
	纤维传感器						○			

续表

检测功能 检测器具		压力	温度	电流	振动	循环	时间	定时	情报
时间 表	时间调节器						○		
	延时继电器						○	○	
	定时单元							○	
	计时开关						○		
压力 表	压力表	○							
	压力传感器开关	○							
电 流 表	带表继电器			○					
	电 眼			○					
振 动 传 感 器					○				
信 息 措 施	蜂 鸣 器								○
	灯								○
	闪 光 灯								○

表 1-2 各类检测器具及功能 (二)

检测功能  检测器具			确定是否		确定位置	测 量	重 迭	形 状	外 物	损 伤	色 泽不全	
			通过									断 片
			线	面								
接 触 方 法	限止开关		○		○	○						
	触动开关		○		○	○						
	接触开关		○		○	○	○					
	差动变压器		○		○	○	○					
	三路千分尺					○						
	液位继电器				○							
非 接 触 方 法	光电开关	直射	○		○	○						
		反射	○		○	○	○			○	○	
	射线传感器	直射	○		○	○	○					
		反射	○		○	○	○	○			○	○
	接近开关		○		○	○	○					
	纤维传感器		○		○	○	○	○				○
	面积传感器		○	○								
	位置传感器					○						
	尺寸传感器					○	○		○			
	位移传感器		○			○	○	○			○	○

续表

检测功能 检测器具		确定是否			确定位置	测 量	重 迭	形 状	外 物	损 伤	色 泽 不 全
		通过		断 开							
		线	面								
非 接 触 方 法	金属通道传感器	○	○						○		
	颜色记号传感器	○			○						○
	丝扣传感器					○					
	射流传感器	○									
	振动传感器	○		○	○						
	双进料传感器	○					○				
	焊接位置传感器				○	○		○			

② 防差错装置的结构有简单的，也有复杂的；有单独的，也有附属于机器设备、工装夹具之中的；也有的就是零部件的设计改进，使其具有防差错功能。

③ 防差错装置的设计和制造体现了价值的概念。具有结构简单、成本低，应用可靠、防差错（过程控制）功能显著等特点。

### 3. 防差错装置的类型

(1) 按制约作用实现的方式可分为控制方式和警告方式两大类

#### ① 控制方式

当过程不正常时，强制机器或操作停止，以防止不合格品的发生（或继续发生）。这种方式的制约作用很强。

当然，有时并不希望一有故障就停止运转，但必要时停止也是有益的。

i) 暂停有益于管理人员迅速、清晰地辨别有问题的过程，以便迅速传递信息，及时采取纠正措施；

ii) 暂停要求生产的责任者要承担责任，可以使操作者在今后更加注意减少暂停；

iii) 暂停后由于及时清除缺陷，提高工作质量，弥补了暂停所造成的损失。

一般情况下要分清哪些情况下需要暂停，哪些情况下不需要暂停。

i) 当过程中会发生连续缺陷（如冲制加工中模具冲头折断造成的冲制件不合格）时，必须停机处理；

ii) 当过程中只是发生个别缺陷（如使用编带电子元器件自动插装时，由于元器件之间的距离偏差，造成个别电路板缺陷）时，只需接收到警告信号时，在产品上作出记号，之后再作补救（如补装、补焊等），此时没必要暂停机器的运转。

#### ② 警告方式

当过程中发生异常现象时，以蜂鸣器、闪光灯等警告信号引起操作者的注意。若操作者不注意或未能及时采取纠正措施，则缺陷会继续发生。因此，这种方式的制约不如控制方式有效。

采用警告方式时应注意：

i) 灯光的位置、方向、强度、色彩要醒目，容易引起操作者注意；

ii) 声音的音量、音调和间断时间,要避免与车间内其它杂音相混淆。许多情况下以变化的音阶和音调要比扩大音量更为有效。

灯光和音响同时配合使用,效果会更好。

一般来讲,尽可能采用控制方式,只有在次要场合或因技术、经济原因不便于采用控制方式时而采用警告方式。

(2) 按技术类型可分为接触方式、定值方式和运转步调方式三大类

### ① 接触方式

根据检验装置是否与产品接触来发现产品的形状或尺寸是否有异常的方式。

图1-7所示的汽车左、右刹车钢丝夹很容易装错,通过改进桥体的设计,在结构上具有防差错功能,错装时根本就装不上去。

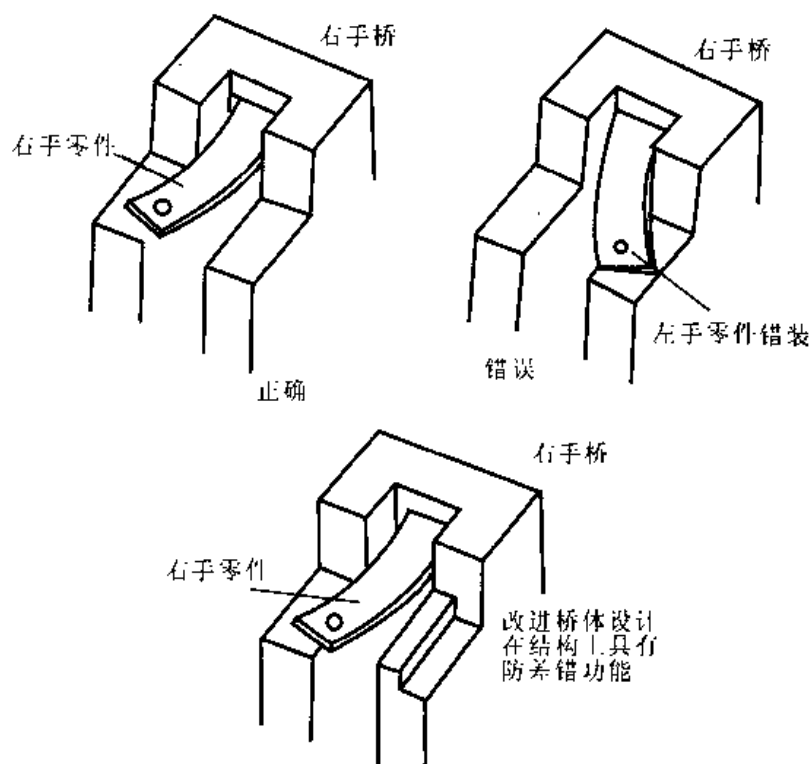


图1-7 汽车左、右手刹车钢丝夹防装错装置

### ② 定值方式

对于需要按一定数量装配产品时,可对装配零件按需要数量定值,以防止漏装。

图1-8表示的焊接工序,需要在某组合件上焊六个焊点,但时有漏焊。现改装焊机电路,加限制开关,使焊头每上下运动六次(焊接六个焊点)之后,闪光灯亮一下,提示操作者是否完成规定的操作。

又如每包装箱内有50小盒产品,要求每小盒内必须放1张说明书,时有漏放。可采取将说明书每50张一叠,每装完一箱后取一叠,若装完后还有富余,说明有漏装。

### ③ 运动步调方式(运动同步方式)

根据运转时间与操作时间同步的要求设计防差错装置。

当操作者是以预定的运动时间完成操作时,若发生不正常的操作时,可以从其标准运动时间误差中检查出来(即检查操作的运动时间是否偏离了标准时间)。采用运动步调方式防

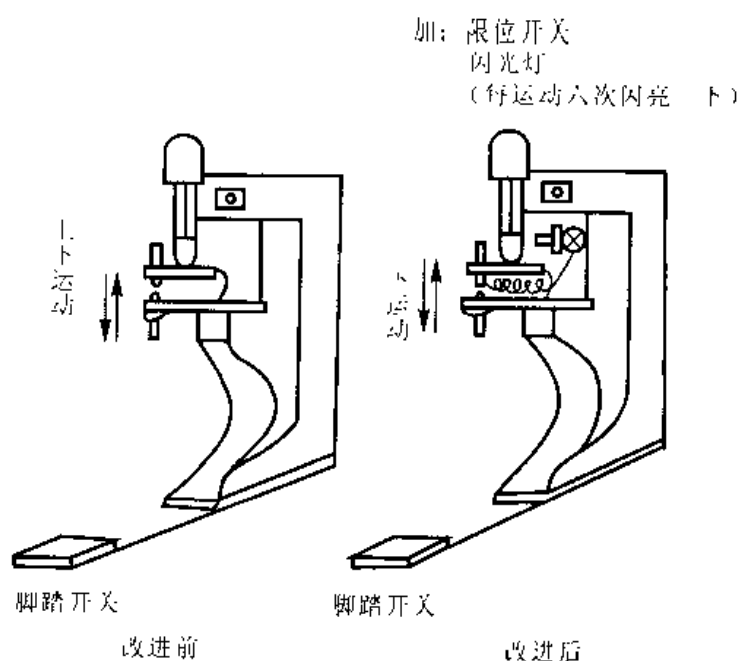


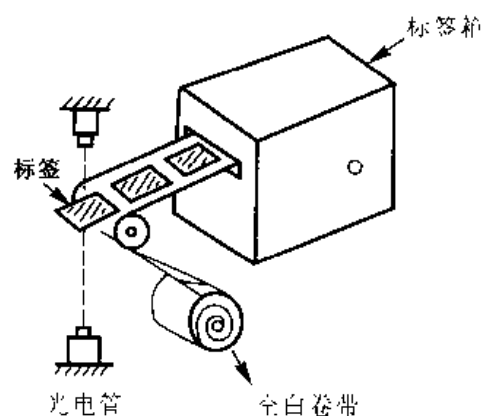
图 1-8 焊机运动次数控制

止发生差错，必须要考虑可采用的条件。

图 1-9 表示的是防止工人忘记贴标签的防差错装置。

在家用电器流水线上，以每 20s 的节拍输送一台产品。最后一名工人负责检验产品外观、贴不粘胶标签（产品使用说明）并将产品装入包装箱。全部工作恰好在 20s 内（必须在 20s 内）完成。时有忘记贴标签的现象发生，造成开箱合格率下降

改进后的标签卷带从箱中传送出来后，急骤折转，使标签脱离母带一半后立即停止，在光电系统中停留 20s。若 20s 后光电系统仍未接通（标签未被取下），说明工人忘记贴标签，则蜂鸣器报警，且使传送带停止。从而有效防止工人忘记贴标签。



注：标签附着于卷带从标签箱中带出，然后卷带急剧折转，使标签脱离，施加于产品上。有一光电管控制它，若标签在 20s 的时间内未用于产品上，则蜂鸣器发出响声，运输带停止。

图 1-9 防止工人忘记贴标签的防差错装置

#### 4. 介绍几个典型的防差错装置

(1) 防止未铣油槽的半成品流入冲孔工序的防差错装置 (图 1-10)

青铜轴瓦在联动机床上生产，要求将毛坯送入机床后连续经过粗加工、精加工、铣贮油槽、冲注油孔等工序完成轴瓦的生产过程。由于刀具或工装损坏等原因，可能会有未经铣槽的半成品流入冲孔工序也被冲油孔（在不合格品上继续加工）。

改进后，在冲油孔工序的冲模上模附加防差错装置，当有未经铣槽的半成品流入冲孔工序时，该装置自动切断冲床电源并由蜂鸣器发出警报。这一装置不仅可发现未铣槽的工件，同时还可以检验油槽的位置、形状和深浅。

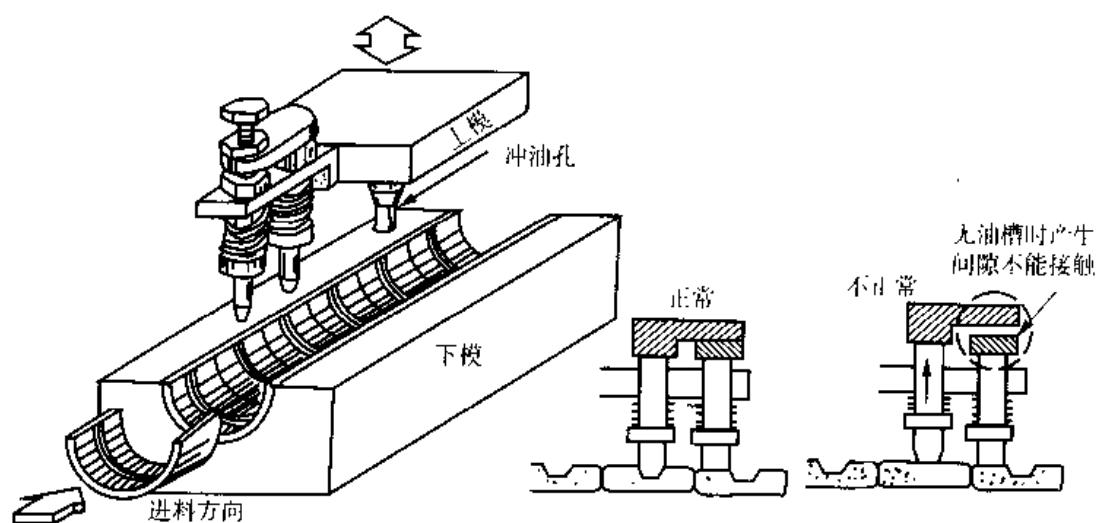


图 1-10 防止未铣槽的轴瓦进入冲孔工序的防差错装置

## (2) 防止漏装钢夹的防差错装置 (图 1-11)

设计要求在杆棒上同时压装四个钢夹，但有时会漏装一、二个造成不合格品。如靠操作工人提高警惕也很难避免。

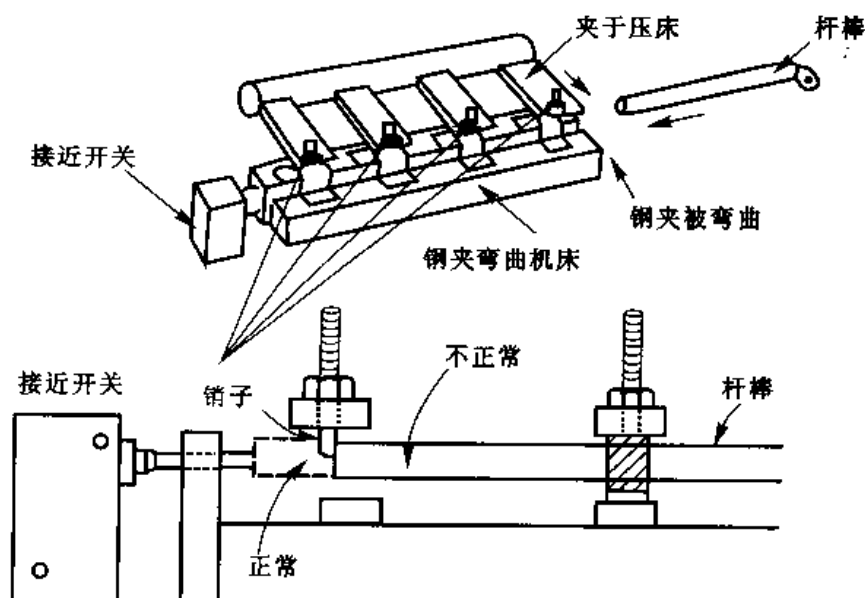


图 1-11 防止工人漏装钢夹的防差错装置

改进后，在钢夹弯曲机床上加有四个销子，任何位置上缺少钢夹时，销子立即伸出，挡住铰链轴（杆棒）而不能使其顶住“接近开关”，机床不能工作，完全避免了漏装。

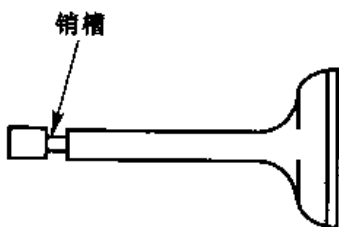
## (3) 防止未切削的汽门杆流入下道工序的防差错装置 (图 1-12)

在汽门杆的端部应切削一道小槽，在自动机床加工过程中由于刀具及工装的原因，可能会有未经切槽的汽门杆流入下道工序。

改进后，加工后的汽门杆沿 V 型槽 A 滑动时，经过槽径检查销子后翻转 90°以垂直位置落入滑道 B，送入下道工序。未经切削槽的汽门杆，通不过槽径检查销子，不能进入滑道 B 而被打出滑道，同时光电系统报警，机床停止工作。



改进前:



改进后:

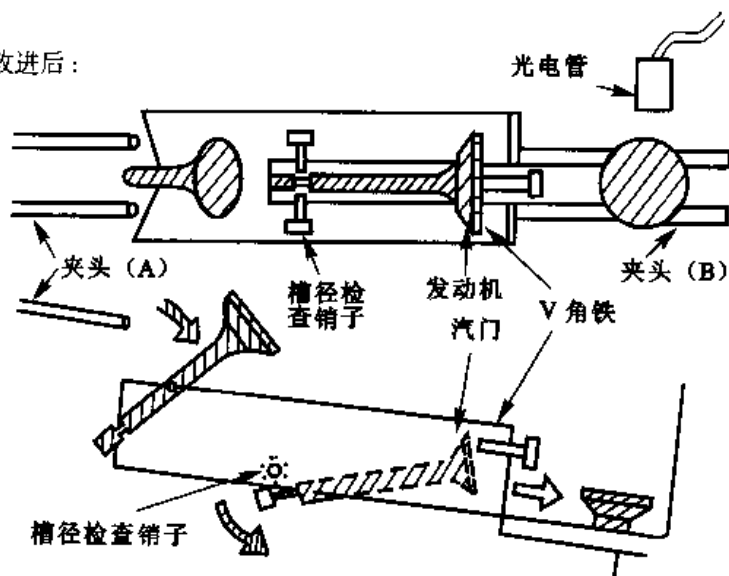


图 1-12 防止未切槽汽门杆流入下道工序的防差错装置

## 思考题

1. 质量管理发展过程根据什么道理划分阶段?
2. 叙述质量检验阶段、统计质量控制阶段、全面质量管理阶段各自的特点。
3. 为什么说从质量检验阶段的全检到统计质量控制阶段的抽检是检验工作的重大发展, 而从统计质量控制阶段的抽检到全面质量管理阶段的全检又是检验工作的重大发展。
4. 叙述质量保证的重要意义。
5. 叙述质量检验与全面质量管理的关系。
6. 展开讲解判定性检验的定义。
7. 质量检验工作的主要内容及要求是什么?
8. 实施进货检验、过程检验、成品(完工)检验应达到什么目的?
9. 什么情况下可以实施全检, 什么情况下可以实施抽检?
10. 实施免检如何保证产品质量的稳定?
11. 计量值检验与计数值检验各自有何特点?
12. 叙述逐批检验、周期检验的目的及二者之间的关系。
13. 叙述判定性检验、信息性检验、寻因性检验的定义及特点。
14. 防差错装置的特点及类型有哪些?
15. 考虑一下在你的工作范围内有哪些可开展信息性检验、寻因性检验的工序, 请初步设计一个方案。

## 第二章 GB/T 19000—ISO 9000：2000 族标准简介

### 一、GB/T 19000—ISO 9000：2000 族标准的产生与发展

20 世纪以来，由于地区化、集团化经济的发展，贸易竞争日益激烈，各国政府和出口产品的企业都深刻感到，要提高产品质量并能在市场竞争中占有地位和更多的份额，否则就没有出路，不能生存，就会被淘汰，因此，产品质量的竞争已成为贸易竞争的重要因素。为了适应国际贸易往来与经济合作的需要，国际标准化组织（ISO）于 1987 年颁布了 ISO 9000 族“质量管理和质量保证”标准，使世界质量管理和质量保证活动能够统一在 ISO 9000 族标准的基础上。

#### 1. ISO 9000 族标准产生的条件与背景

任何标准都是为了适应科学技术、社会经济等各种客观因素发展变化的需要而产生的，ISO 9000 族标准同样也是如此。

首先，企业生存和发展的需要是产生系列标准的重要原因。随着科学技术进步，社会生产力的发展，市场竞争越来越激烈，竞争的特点之一是质量。消费者在采购产品时，希望企业提供的产品物美、价廉、质量好。否则，企业生产的产品在市场上不受欢迎，甚至滞销。当企业之间签订供需合同时，需方从自身利益考虑，不仅要求供方提供的产品符合规定的质量特性要求，而且要求对影响产品质量的管理、技术、人员、设施等因素进行控制，达到规定要求，否则将不签订合同或合作。为了取得用户（需方）的信任，企业（供方）不得不重视实施外部质量保证，建立质量体系和管理。20 世纪以来，这类活动已形成了一种世界性的趋势。许多国家编制和发布了质量管理标准。例如 1979 年美国标准化协会发布了 ANSI Z—1.15《质量体系通用指南》，随后 1980 年法、英等国发布了类似的质量标准，这些标准为 ISO 9000 族标准的诞生奠定了基础。

其次，科学技术的进步和社会生产力水平的提高是产生系列标准的重要技术基础。20 世纪科学技术飞速发展，新技术，新产品不断涌现。例如：计算机、核电站、飞机、宇航空间站、通信卫星等都是多个环节组合成的系统产品，它们体现了科学技术的进步和社会生产力水平的提高，但由于产品复杂，一旦某个环节失控，损失将是难以估计的。因此，消费者（或用户）要求找到对产品质量负责的组织，承担产品责任，即由于产品的生产或销售存在的缺陷而造成了消费者或第三者人身伤害或财产损失的责任，并负责赔偿。1936 年美国纽约成立了“消费者联盟”，这是最早的消费者组织。消费者要求从法律上保护顾客的利益。20 世纪 60 年代以来，产品责任已成为国际上普遍关注的一个重要问题。许多国家制定了产品质任法，其中它规定了生产企业一定要制定产品技术标准，以及由于产品缺陷造成的损失要承担产品责任。

产品的质量要求由技术标准体现,对于现代产品来说,由于产品结构和制造工艺复杂,仅仅对成品按技术标准进行验证显然是不够的。因为当技术标准和生产方的组织体系不完善时,这种技术标准本身就不能保证产品质量要求。因而必须在产品质量的形成过程中,建立相应的质量管理体系进行管理和监督,才能提供充分符合质量要求的客观证据。对顾客来说,宁愿承担由于生产方建立质量管理体系所增加的费用,以求得安全可靠的产品,把自己的风险降到最低的限度。而对生产方(供方)来说,为了避免因产品缺陷自己承担产品责任而造成巨额赔款损失,宁愿开展质量保证活动,加强质量管理,提高企业的信誉,增强竞争力,并向权威机构申请对其质量管理体系认证。这就发展形成了 ISO 9000 族标准产生的客观条件。

第三,质量保证活动的成功经验为 ISO 9000 族标准的产生奠定了坚实基础。在第二次世界大战中,枪炮飞机等各种军事产品发生了不少质量问题,造成不少的灾害和贻误了战机,各国政府深感军品的重要性。提出:在采购军品时,要求军火企业不仅产品特性要符合规定要求,而且企业的质量保证体系要符合要求。在这种情况下,美国于 1959 年发布了 MIL—Q—9858A《质量大纲》要求,1963 年、1981 年、1985 年先后三次修改,形成一套完整的质量保证标准文件。美国的成功经验很快被其他一些工业国家如:英国、法国、加拿大等国家借鉴和利用。所有这些经实践检验了质量保证活动,为 ISO 9000 族标准的产生奠定了可靠的实践基础。

第四,国际贸易的发展需要是产生系列标准的现实要求。20 世纪 70 年代以来,非价格竞争已成为国际贸易竞争的主要手段,产品的质量、花色、品种、包装等等往往是成交的首要条件,并要求有产品质量保证条件即质量保证是第一位的。当需方购买产品时,要对供方所进行的产品检验和试验结果及供方组织的质量体系是否有效这两方面取得可靠证据,如果证据可信,需方才能放心采购供方的产品。因此随着各国经济方面的合作,相互依赖和相互竞争的日益增加,要求质量管理和质量保证国际化已成为各国企业和各国政府的要求,因而,国际标准化组织于 1979 年成立了质量管理和质量保证标准化技术委员会,开始着手制定国际质量标准。

## 2. ISO 9000 族标准的制定

国际标准化组织 ISO/TC176 质量管理和质量保证技术委员会,在多年协调努力的基础上,总结和发展的世界上技术先进、工业发展的国家质量管理经验,统一了质量管理学的原理、方法、程序,于 1986 年 6 月 15 日正式颁布了 ISO 8402《质量—术语》标准,1987 年 3 月,ISO 正式颁布了 ISO 9000—9004 五个标准。它们是:

ISO 9000: 1987 质量管理和质量保证标准——选择和使用指南

ISO 9001: 1987 质量体系——设计/开发、生产、安装和服务的质量保证模式

ISO 9002: 1987 质量体系——生产和安装的质量保证模式

ISO 9003: 1987 质量体系——最终检验和试验的质量保证模式

ISO 9004: 1987 质量管理和质量体系要素——指南

这套国际质量管理标准发布之后,我国立即组成特别工作组,将这套标准转化为中国国家标准,编号为 GB/T10300.1—5—88。到 1992 年为了全面实现与国际标准接轨,将 GB/T10300.1—5 等效采用改为等同采用,发布了 92 版《质量管理和质量保证》系列标准,标

准号随之改为 GB/T19000—19004—92—ISO 9000—9004: 1987。

国际标准化组织跟踪总结了这套标准在各个国家和地区应用的实际经验，结合发展的需要，1994 年做了修订并于同年 7 月 1 日发布了修订版标准。其基本结构与 ISO 9000: 1987 版没有根本的变化，但有的标准做了很大的扩展，标准数量发展到 27 个，形成了 ISO 9000 族标准。

我国采取了与国际标准同步行动，也立即进行了等同采用的转化，及时作了修订，发布了 94 版《质量管理和质量保证》标准，编号为 GB/T 19000—19004 idt ISO 9000—9004: 1994。

这套标准一经发布在世界上引起了很大的反响，并很快得到各国的工业界的普遍承认，对国际贸易和标准体系发展产生了巨大的影响。它已被世界 80 个国家和地区等同采用为国家标准，广泛应用于工业、经济和政府的管理领域。

经过十多年 ISO 9000 族标准实践，使世界各国特别是主要工业发达国家的质量管理和质量保证的原则、方法和程序，统一在国际标准的基础上，它标志着质量管理和质量保证走向了规范化、程序化的新高度。

但随着科学、技术和社会经济的发展以及标准族的广泛应用，发现还存在一定的缺陷。如：标准偏重于适合制造业使用，软件及服务类产品针对性不强；众多的标准过于繁琐，且语言对非专业人员难以理解；没有全面吸取质量管理的精华等。因此，1990 年，ISO/TC176 质量管理和质量保证技术委员会提出了《90 年代国际质量标准的实策略》，目标是：“要让全世界都接受和使用 ISO 9000 族标准，为提高组织的运作能力提供有效的方法；增进国际贸易促进全球的繁荣和发展；使任何机构和个人，可以有信心从世界各地得到任何期望的产品，以及将自己的产品顺利销到世界各地”。按照此目标，标准将分两阶段修改。第一阶段修改的就是过去使用近七年的 1994 版 ISO 9000 族标准；第二阶段就是现已发布 2000 版 ISO 9000 族标准。

我国同其他国家一样，掀起了“ISO 9000 热”。许多企业在国内外市场竞争中，日益认识到这套标准的重要性，按照国际标准建立企业的质量管理体系的积极性越来越高。截止 2000 年 12 月 31 日，我国共有 25588 家企业获得国家认可标志的质量体系认证证书 25657 张。许多企业正在建立质量管理体系或正准备申请质量认证。可以预见，企业现代化的质量管理活动将持续发展下去。

修订后的 2000 版 ISO 9000 族标准，经大量精简，只有 4 个核心标准，即 ISO 9000、ISO 9001、ISO 9004 和 ISO 19011，以及其他标准 ISO 10012《测量控制系统》。ISO 9000 族另外 22 个标准将撤消或转入其他技术委员会，或以技术报告、技术规范或手册出现。

## 二、八项质量管理原则

八项质量管理原则在 GB/T19000—2000 标准中 0.2 进行了表述，它是 ISO 9000 族标准的基础。

### 1. 八项质量管理原则的产生及意义

为了更有效地指导组织实施质量管理，帮助组织实现预期的质量方针和质量目标，必须有一套完善的、行之有效的、普遍适用的并且能在全世界范围被接受的质量管理理论。ISO/

TC176 于 1995 年成立了一个工作组，用了约两年时间，吸纳了国际上最受尊敬的如：朱兰、戴明、费根堡姆等国际质量宗师有关质量管理的经营理念、质量改进方法和质量管理思想，以及一批质量管理专家的意见，整理并编撰了八项质量管理原则，同时又把八项质量管理原则应用于 2000 版 ISO 9000 族的标准中。这一成果得到众多国家的赞同。

八项质量管理原则是质量管理实践经验的高度概括总结，是质量管理的最基本、最适用的一般规律，是质量管理的理论基础。因而它是组织的领导者有效地实施质量管理工作必须遵循的原则；同时也是质量工作人员在质量管理工作中应遵循的原则，因此我们应很好学习、理解和掌握它。

## 2. ISO 9000 族标准与八项质量管理原则

在 ISO 9001: 2000《质量管理体系—要求》标准中明确提出以八项质量管理原则为基础，特别是着重考虑过程方法原则对建立质量管理体系、实施质量管理提出了系统的要求。从事质量工作的人员只有充分理解和掌握八项质量管理原则才能更有效开展质量管理工作。

ISO 9004: 2000《质量管理体系—业绩改进指南》标准更全面、更系统应用了八项质量管理原则，目的在于帮助组织改进过程，完善质量管理体系，提高组织的业绩，使组织和所有相关方均受益。

八项质量管理原则为组织建立质量管理体系提供了理论依据。所以 ISO 9000: 2000《质量管理体系—基础和术语》标准在应用这八项质量管理的基础上，系统地阐述了质量管理体系理论，为 ISO 9000 族标准的质量管理体系理论奠定了坚实的基础，并成为世界范围内被普遍接受的质量管理标准。

## 3. 八项质量管理原则的内容

### (1) 原则一——以顾客为关注焦点

组织依存于顾客，因此，组织应当理解顾客当前和未来的需求，满足顾客要求并争取超越顾客期望。

### (2) 原则二——领导作用

领导者确立组织统一的宗旨及方向。他们应当创造并保持使员工能充分参与实现组织目标的内部环境。

### (3) 原则三——全员参与

各级人员都是组织之本，只有他们的充分参与，才能使他们的才干为组织带来收益。

### (4) 原则四——过程方法

将活动和相关的资源作为过程进行管理，可以更高效地得到期望的结果。

### (5) 原则五——管理的系统方法

将相互关联的过程作为系统加以识别、理解和管理，有助于组织提高实现目标的有效性和效率。

### (6) 原则六——持续改进

持续改进总体业绩应当是组织的一个永恒目标。

### (7) 原则七——基于事实的决策方法

有效决策是建立在数据和信息分析基础上。

### (8) 原则八——与供方互利的关系

组织与供方是相互依存的，互利的关系可增强双方创造价值的能力。

应用八项质量管理原则和组织建立的质量管理体系恰当运行时，就能使组织的所有相关方受益，例如：

① 顾客/产品使用者将获得符合要求、可信赖的和可靠的适应性好的产品而受益。

② 组织的员工将从良好的工作条件，不断改善健康和安全，提高待遇和福利及实现自我创造价值的环境等方面而受益。

③ 所有者/投资者将从企业业绩良好而获得不断的改进经营结果和不断的取得投资回报而受益。

④ 供方和合作伙伴将通过稳定的供需关系使自己取得更多的效益。

⑤ 社会将从减少环境压力，增进健康和安全，企业的产品和组织行为完全符合法律和法规要求等方面获益。

⑥ 组织应用八项质量管理原则，将获得更多的益处。

i) 帮助组织制定更有指导意义的质量方针，以及实施该方针行之有效的策略；

ii) 为确定组织的质量目标提供理论方法（基于相关的数据和信息，考虑过程方法和管理的系统方法）；

iii) 更全面、系统和有效地指导组织改进经营管理并增加效益；

iv) 为组织的人力资源管理活动提供原则和方法。

## 三、ISO 9000 族标准的构成及其应用

### 1. 主要质量管理体系术语概念及其相互关系

ISO 8402: 1994 标准给出了 67 个术语词条，而 ISO 9000: 2000 标准分 10 类共计 80 个术语词条。术语标准不仅从数量上增加了 13 个术语词条，而且内容上也有了相当大的变化，对大部分术语做了修改，原标准中的很多术语被删去了，新增加了很多术语。本书是质量检验工作教材，仅列出关于质量、管理、组织、过程、特性、合格、检查、测量过程质量保证等类的术语 69 条，通过概念图（见图 A.4 至图 A.13）将其列出便于教学中使用。

术语概念之间不是互相独立的，在某一特性方面经常存着某种逻辑上的关系。分析术语概念间的这种逻辑关系，对术语概念的理解是重要的。ISO 9000: 2000 对这种逻辑关系做了详细分析，依据这些关系绘制了术语分类基础的概念图。本书只列出了其中的一部分，详细情况请见标准 ISO 9000: 2000 质量管理体系——基础和术语。

### 2. ISO 9000 族标准的构成及其应用

ISO/TC176 质量管理和质量保证技术委员会在 1999 年 9 月召开的第 17 届年会上，提出了未来 2000 版 ISO 9000 族标准的文件结构，详见表 2-1。

ISO/TC176 已经明确，在 2000 版 ISO 9000 族的标准中，只包括 4 个核心标准。它们是：ISO 9000: 2000 《质量管理体系 - 基础和术语》；ISO 9001: 2000 《质量管理体系——要求》；ISO 9004: 2000 《质量管理体系——业绩改进指南》；ISO 19011 《质量和环境审核指南》，此

表 2-1 2000 版 ISO 9000 标准的文件结构

核心标准	其他标准	技术报告	小册子
ISO 9000	ISO 10012	ISO 10006	质量管理原理选择和使用
ISO 9001		ISO 10007	指南
ISO 9004		ISO 10013	小型企业的应用
ISO 19011		ISO 10014	
		ISO 10015	
		ISO 10017	

标准准备在 2001 年发布。其他标准有 ISO 10012《测量控制系统》。另外 22 个 ISO 9000 族的标准和文件，ISO/TC176 准备将其撤销或转入其他技术委员会，或以技术报告、技术规范或手册的形式出现，将 ISO 9000 族 1994 版其他标准的主要内容纳入上述 4 个核心标准之中。下面将四个核心标准逐一简介：

(1) ISO 9000: 2000《质量管理体系——基础和术语》

ISO 9000: 2000 标准分四大部分进行阐述：

第一部分 引言，明确了八项质量管理原则。

第二部分 质量管理体系基础，阐述了 ISO 9000: 2000 族标准中的基本原理，以“质量管理体系的理论说明”、“质量管理体系与优秀模式之间的关系”等 12 个条目叙述。

第三部分 术语和定义，规定了 ISO 9000 族标准中质量管理体系术语，共计 10 类 80 个词条。

第四部分 附录，解释了 2000 版 ISO 9000 族标准中术语的使用方法，表述了与质量管理体系有关的特定概念领域中术语之间的关系和理解有效方法（见图 A.4 至图 A.13 概念图）。

#### GB/T19000 - 2000 标准概念图

图 A.4 至图 A.13 给出的概念图是本标准第 3 章术语分组的基础。

虽然在图中列出了术语的定义，但未列出其相关的注释。我们建议在涉及到第 3 章时还要查阅其相关的注释。

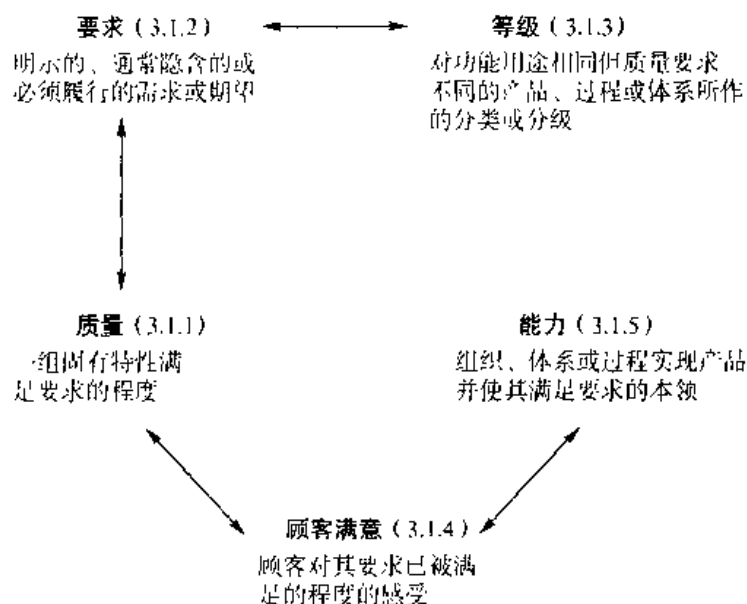


图 A.4 有关质量的概念 (3.1)

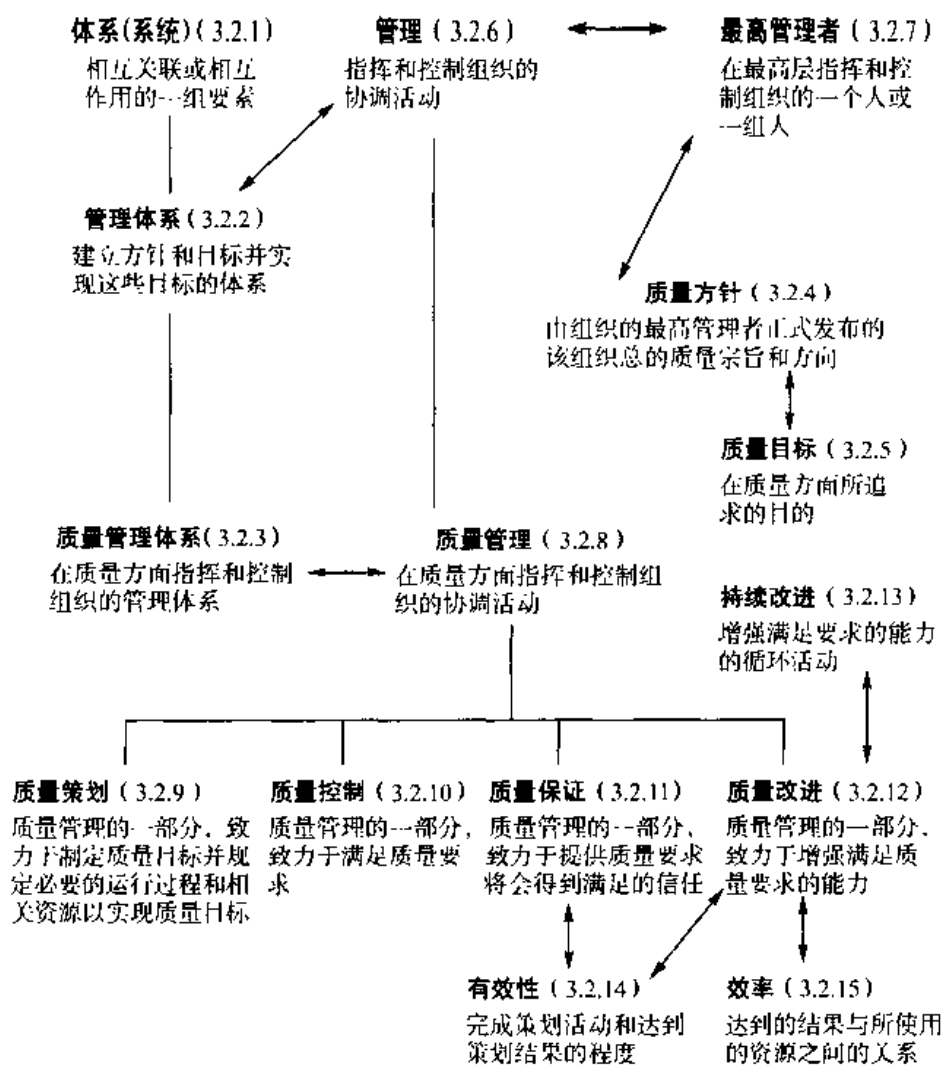


图 A.5 有关管理的概念 (3.2)

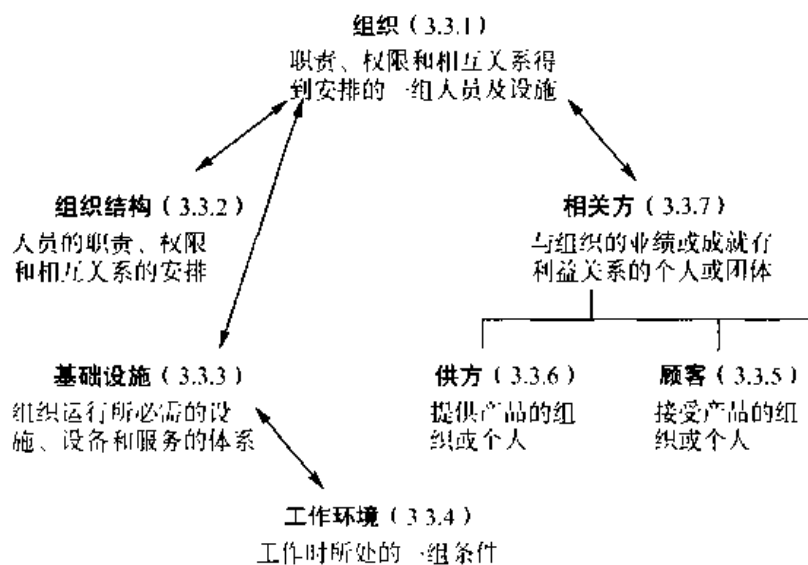


图 A.6 关于组织的概念 (3.3)



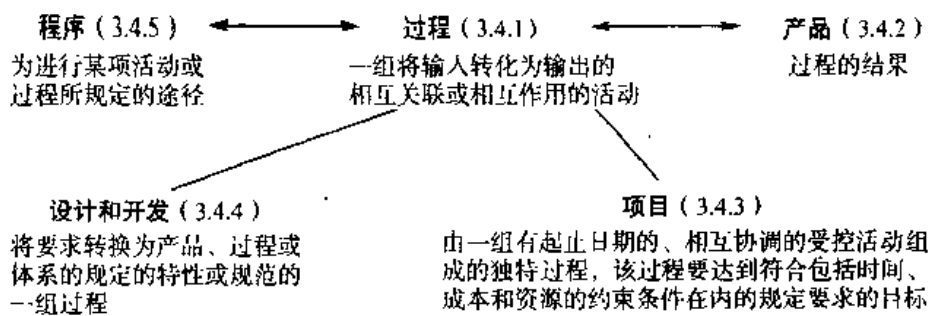


图 A.7 有关产品和过程的概念 (3.4)

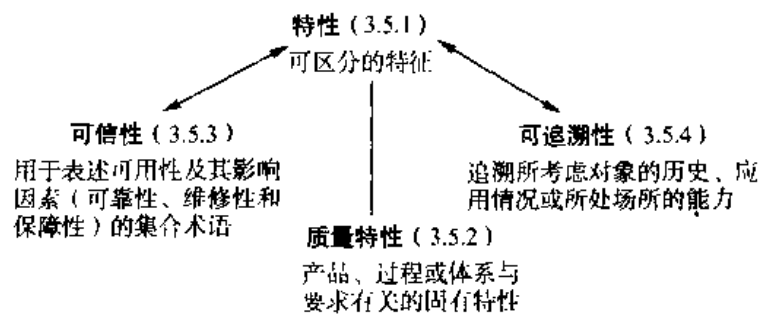


图 A.8 有关特性的概念 (3.5)

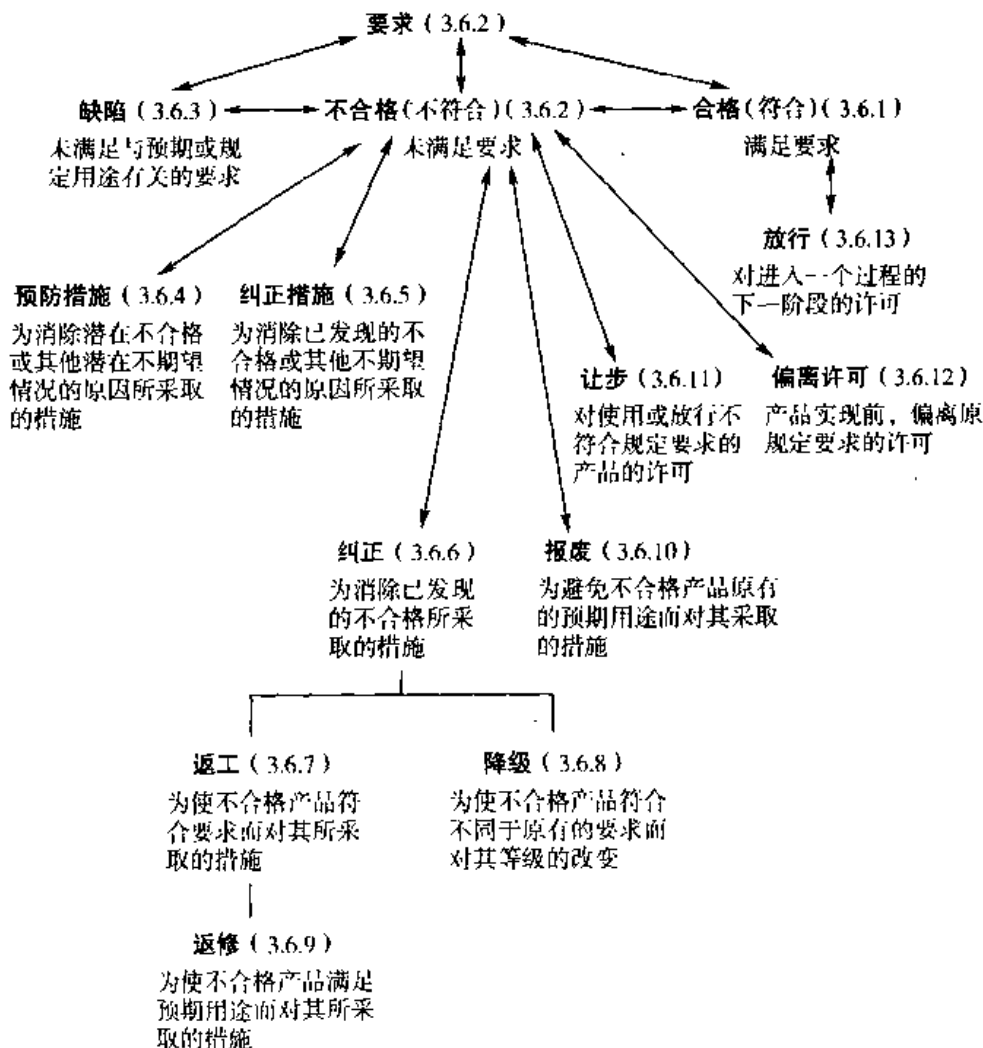


图 A.9 有关合格 (符合) 的概念 (3.6)

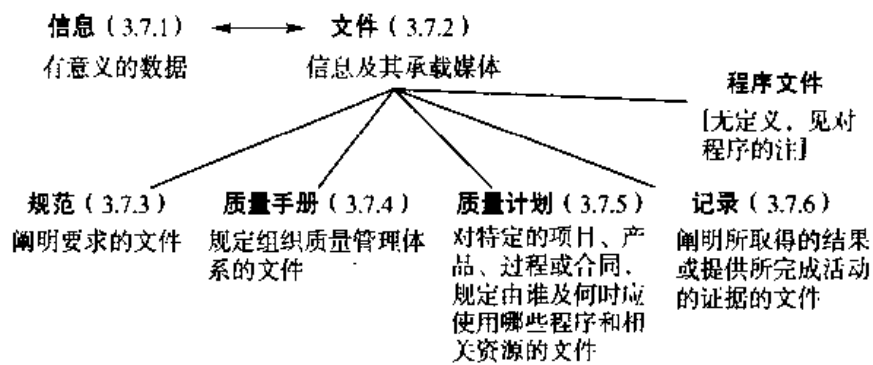


图 A.10 有关文件的概念 (3.7)

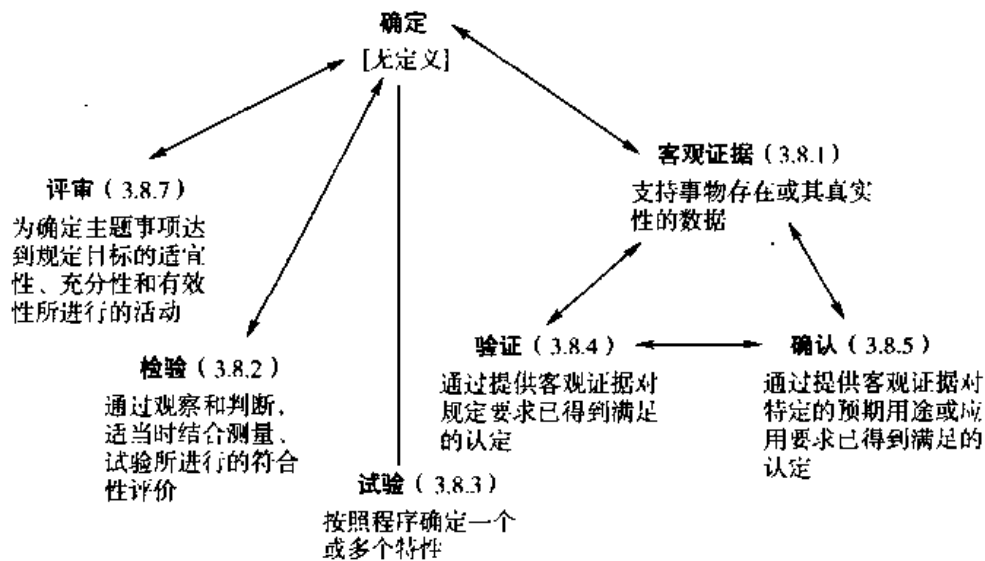


图 A.11 有关检查的概念 (3.8)

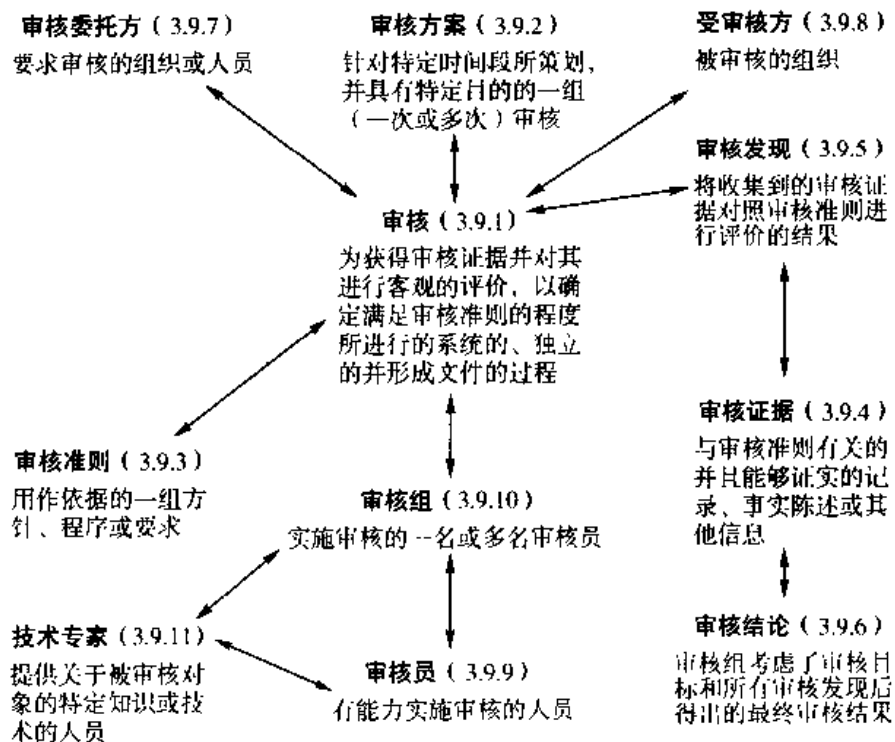


图 A.12 有关审核的概念 (3.9)

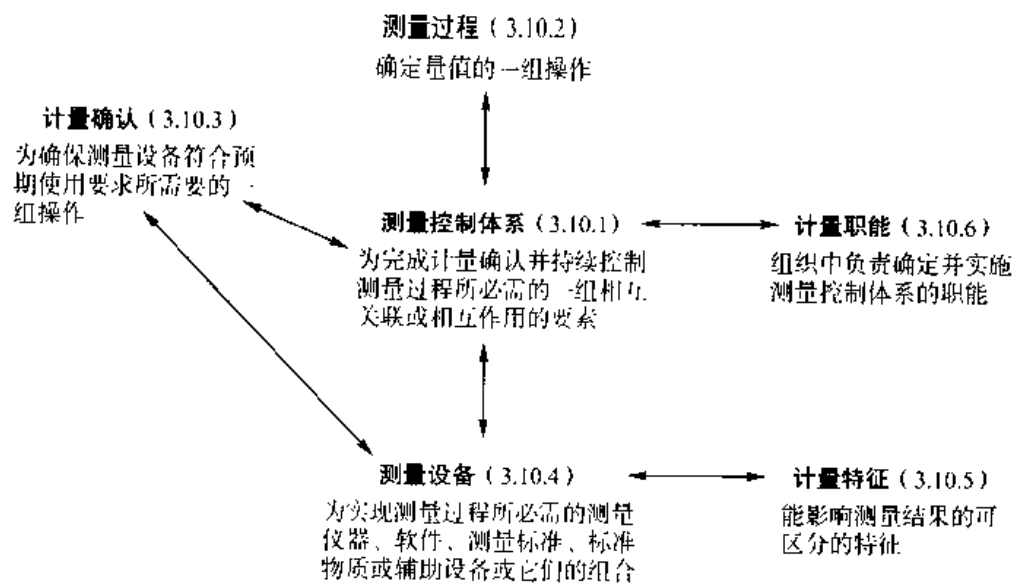


图 A.13 有关测量过程质量保证的概念 (3.10)

ISO 9000: 2000 标准的目的和用途:

① 目的

i) 为全球范围不同文化背景、不同语言的国家 and 地区, 对 ISO 9000 族标准的共同理解提供了基本原理和概念, 以利于理解和交流;

ii) 定义术语在质量管理领域的含义并对其予以标准化表述;

iii) 阐述质量管理原则在满足顾客要求和持续改进组织业绩的质量管理活动中的应用要点。

② 用途

ISO 9000: 2000 标准为质量管理体系标准的所有潜在用户提供了易于理解的合乎逻辑的和协调的词汇, 同时也简洁、清晰地阐述了质量管理的基本原则和质量管理体系基本原理, 为下列组织或人员提供有益的帮助。

i) 通过实施质量管理, 提高自身管理水平, 改进并提高产品质量, 增加竞争优势的组织;

ii) 作为供方提供符合要求的产品给顾客, 并力求获得信任的组织;

iii) 需要了解产品、使用产品的顾客;

iv) 需要就质量管理方面所使用的术语达成共识的人们, 例如供方、顾客、行政执法机构等;

v) 评价组织的质量管理体系或依据 ISO 9001 标准的要求审核组织的符合性的内审员、外审员、产品认证机构、体系认证机构、认可机构、行政执法机构等;

vi) 其他: 如质量管理咨询师, 制定与质量管理有关的标准人员等。

(2) ISO 9001: 2000 《质量管理体系——要求》

ISO 9001: 2000 标准分三大部分进行阐述:

① 第一部分 0 引言, 1 范围

i) 采用质量管理体系应当是组织的一项战略性决策;

ii) 标准的适用范围: 采用本标准, 组织可以依此满足顾客的要求和适用的法规要求而达到顾客满意。同时此标准可用作内部和外部评价组织满足顾客和法规要求的能力;

- iii) 本标准的制定已考虑八项质量管理原则；
- iv) 鼓励组织建立和实施质量管理体系以及质量改进时采用过程方法，增强顾客满意；
- v) 提供了以过程为基础的质量管理模式并以图形展示的 4—8 章所提出的过程联系。

见图 2-1；

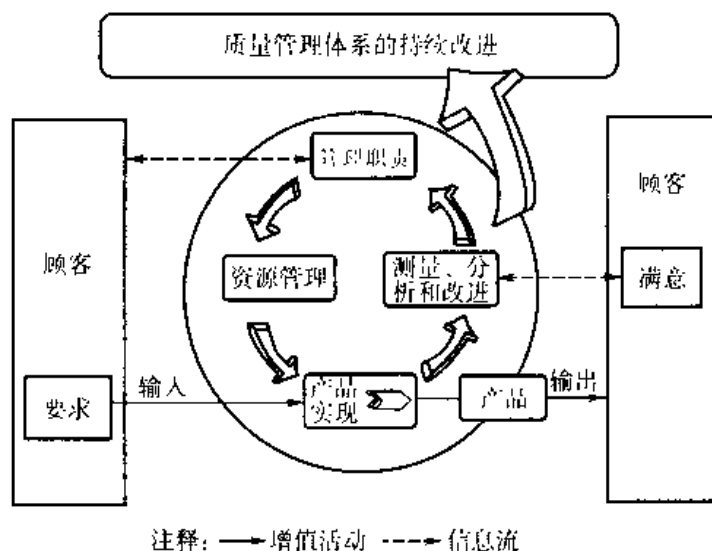


图 2-1 以过程为基础的质量管理体系模式

- vi) 阐明 ISO 9001: 2000 与 ISO 9004: 2000 之间的关系。

## ② 第二部分 4—8 章 质量管理体系的建立、实施、保持和持续改进

- i) 第 4 章 对质量管理体系提出了总要求及文件要求；

- ii) 第 5 章 对管理职责提出了：a) 管理承诺；b) 以顾客为关注焦点；c) 质量方针；d) 策划；e) 职责、权限和沟通；f) 管理评审等 6 项要求。

- iii) 第 6 章 对资源管理提出了：a) 资源提供；b) 人力资源；c) 基础设施；d) 工作环境等 4 项要求。

- iv) 第 7 章对产品实现提出：a) 产品实现的策划；b) 与顾客有关的过程；c) 设计和开发；d) 采购；e) 生产和服务提供；f) 监视和测量装置的控制等 6 项要求。

- v) 第 8 章对测量、分析和改进提出了：a) 总则；b) 监视和测量；c) 不合格品控制；d) 数据分析；e) 改进等 5 项要求。

## ③ 第三部分 附录

附录表 A.1 ISO 9001: 2000 与 ISO 14001: 1996 之间的对照；（它是两个标准条款的对照，以下同）

表 A.2 ISO 14001: 1996 与 ISO 9001: 2000 之间的对照；

表 B.1 ISO 9001: 1994 与 ISO 9001: 2000 之间的对照；

表 B.2 ISO 9001: 2000 与 ISO 9001: 1994 之间的对照。

## (3) ISO 9004: 2000 《质量管理体系——业绩改进指南》

ISO/TC176 修改 94 版标准，采用了 ISO 9004: 2000 与 ISO 9001 标准相同的结构形式以及质量管理原则。

表 2-2 介绍 ISO 9004: 2000 和 ISO 9001: 2000 标准的共同点；

表 2-3 介绍 ISO 9004: 2000 和 ISO 9001: 2000 标准的区别和联系。

表 2-2 ISO 9004: 2000 和 ISO 9001: 2000 标准的共同点

序号	项 目	共 同 点
1	结构形式	共同的过程模式结构, 结构相似, 以方便使用
2	质量管理原则	遵循相同的质量管理体系基本原理
3	质量管理基本原理和术语	运用相同的术语和质量管理体系基本原理
4	目的	实现“持续的顾客满意”
5	质量管理体系的评价	内部审核和管理评审
6	措施	通过改进过程达到持续改进
7	结果	提高质量管理体系的适宜性、充分性和有效性
8	与其他标准的关系	与 ISO 14000 兼容、结构、思路、基本思想一致
9	供应链的组织关系	供方—组织—顾客

表 2-3 ISO 9004: 2000 和 ISO 9001: 2000 标准的区别和联系

序号	项目内容	ISO 9001: 2000	ISO 9004: 2000
1	目的	为证实组织具有满足顾客和适用的法规要求的能力	有助于组织使顾客满意和相关方受益, 改进组织的总体绩效
2	性质	质量管理体系要求	质量管理体系业绩改进指南, 不是 ISO 9001 的实施指南
3	用途	根据要求, 可用作审核和/或认证依据	可帮助组织追求卓越, 不能用作审核/认证依据, 可作自我评价的依据
4	管理内容	规定使顾客满意所需的最低要求	为希望超过 ISO 9001 最低要求、寻求更多业绩改进的组织, 提供改进的指南
5	评价质量管理体系的方法	内部审核和管理评审	除了内部审核和管理评审外, 增加了自我评定
6	结果	提高组织质量管理体系的有效性、充分性和符合性	除了提高组织质量管理体系的适宜性、充分性和有效性外, 还提高组织的效率和整体业绩

2000 版标准将 ISO 9001 和 ISO 9004 两个标准发展成一对协调的质量管理体系标准。这两项标准被设计成可以一起使用, 也可以单独使用。虽然两个标准具有不同的性质和用途, 但是有相似的结构, 以便于使用。当它们一起使用和全面实施时, 组织将获得比仅使用一个标准更大的收益。

#### (4) ISO 19011: 2000 《质量和环境审核指南》

ISO/TC176 合并了 1994 版 ISO 10011-1、-2、-3 三个分标准, 并取代了 1996 版的 ISO 14010、ISO 14011、ISO 14012 标准, 遵循“不同管理体系, 可以有共同管理和审核要求”的原则, 为质量管理和环境管理审核的基本原则、审核方案的管理、环境和质量管理体系审核的实施以及环境和质量体系审核员的资格要求提供了指南。它适用于所有运行质量和/或环境管理体系的组织, 指导其内审和外审的管理工作。

该标准目前为 CDI 稿, 预定于 2001 年发布正式标准。

### 3.ISO 9001: 2000《质量管理体系——要求》标准的主要说明

ISO 9001: 2000 标准, 是 2000 年 12 月新发布的标准, 它是在保留 1994 版标准的精华的基础上, 做了进一步的系统性完善修改。下面将标准的一些主要内容作一说明。

#### (1) 概述

修改后的标准, 涉及许多方面, 较为突出的有:

- ① 过程方法模式的引入; 见图 2-1;
- ② 以管理的系统方法为理论基础而建立的质量管理体系;
- ③ 全面系统地应用了八项质量管理原则;
- ④ 与 ISO 9004: 2000 标准的对应关系; 与其他管理体系兼容的关系;
- ⑤ 质量管理体系的文件要求更适合于操作等。

#### (2) 标准的应用范围

标准规定了质量管理体系的要求。组织可以依此满足顾客的要求和适用的法规要求而达到顾客满意。ISO 9001: 2000 标准可用作内部和外部 (包括认证机构) 评价组织满足顾客和法规要求的能力。

标准强调了组织质量管理体系的设计和实施受各种需求、具体目标、所提供产品、所采用的过程、组织的规模和结构的影响, 因此, 不宜统一质量管理体系的结构和文件。

应用此标准的组织, 应采用过程方法, 通过识别和管理许多内部相互联系的过程, 使顾客满意。

由于 ISO 9000: 2000 不存在 ISO 9002 和 ISO 9003, 标准增加了“允许的剪裁”条款, 即: “仅限于本标准第 7 章中那些不影响组织提供满足顾客和适用法律、法规要求的产品的能力或责任的要求, 否则不能声称符合本标准”。例如, 某饮料公司是按集团总公司的产品和包装规范生产软饮料的企业, 多年来一直按这套规范生产, 产品完全满足国家卫生法规定的要求。因此, 某饮料公司从其质量管理体系中删减了 7.3 节“设计和开发”。

#### (3) 术语和定义

① 供应链的含义: 通过计划、获得、储存、分销、服务等活动, 在顾客和供应商之间形成一种接口, 而使组织能满足内外部顾客的需求。

#### ② 供应链的组织关系

供方——组织——顾客

它与 ISO 9000 族标准 94 版不同。

#### ③ 产品的概念: 产品是过程的结果。

任何组织 (工业、商业、服务或行政组织) 均提供产品。通用的有四种产品类别: 服务 (如运输), 软件 (如计算机程序), 硬件 (如发动机机械零件), 流程性材料 (如润滑油)。产品的接受者, 使用者即为顾客。

#### (4) 质量管理体系

#### ① 总要求

标准中的条文是对组织建立、实施和保持质量管理体系的总体要求。强调持续改进, 主要提出两方面要求。

i) 按标准的要求对过程进行管理

a) 从识别过程、确定过程、确定它们之间的联系、确定过程控制方法、确保过程的有效运作、监控过程、测量分析过程达到持续改进。这是过程方法的具体化，也就是对过程进行管理的方法；

b) 这些过程可以指：识别顾客的需求、评价顾客的需求、设计开发过程、采购过程、生产过程、检验监视过程、人员培训过程、管理评审过程等，它们之间相互联系，相互作用；

c) 对过程进行管理的目的是实施质量管理体系，也就是实现组织的质量方针和质量目标。

ii) 质量管理体系应形成文件，并贯彻实施和持续改进

a) 按标准建立质量管理体系并形成文件；

b) 典型的文件包括：质量手册、过程控制文件、作业指导书、规程、表格、质量记录等；

c) 按文件规定实施，同时应不断完善，持续改进，提高有效性和效率。必要时，随着环境和法规变化，及时修改方针、目标，文件也应及时修订，确保有效性、充分性和适宜性。

## ② 文件的总要求

i) 编制本标准要求的程序文件

在 ISO 9001: 2000 标准中明确规定的形成文件的程序有 6 项：

a) 文件控制程序；

b) 质量记录控制程序；

c) 不合格控制程序；

d) 内部审核程序；

e) 纠正措施程序；

f) 预防措施程序。

ii) 除上述 6 项程序文件外，组织应根据本身规模、产品类型、复杂程度、人员素质等情况编制：

a) 形成文件的质量方针和质量目标；

b) 质量手册；

c) 除上述 6 个程序文件以外的其它必需程序文件；

d) 组织为确保其过程有效策划、运作和控制的质量计划、作业指导书、规范等文件；

e) 本标准要求的质量记录，包括表单在内。

## ③ 文件的控制

标准要求制定“文件控制程序”，并对文件的批准、发放、更改、版本识别、使用处获得有效适用文件等事项作出了明确规定，组织应按标准编制和实施。

### ① 质量记录的控制

标准要求制定“质量记录控制程序”，并要求规定质量记录的标识、贮存、保护、检索、保存期限和处置所需的控制，组织应按标准编制和实施。

## (5) 管理职责

### ① 管理承诺

标准规定了最高管理者在建立和改进质量管理体系的承诺要提供证据，包括：

- i) 向组织传达满足顾客和法律、法规要求的重要性;
- ii) 制定质量方针和目标;
- iii) 进行管理评审;
- iv) 确保获得必要的资源等。

这些都充分体现最高管理者的领导作用、参与和实施是十分重要的,是八大质量管理原则之一的体现。

#### ② 以顾客为关注焦点

标准规定最高管理者应以实现顾客满意为目标,确保顾客的需求和期望得到确定、转化为要求并予以满足。为此,最高管理者应:

- i) 确定顾客的需求和期望。通过市场调查和产品销售等方式方法;
- ii) 将顾客的需求和期望转化为要求。包括顾客对产品的要求、过程要求和质量管理体系要求,以及法规、安全、环境等方面的要求。这些要求会涉及到产品的固有特性(如技术要求)以及赋予特性的要求(如价格、交货期等)。应将顾客的需求和期望落实在产品要求的文件中,即:产品规范、性能规范或图样上;
- iii) 使转化成的要求得到满足。组织通过建立和实施质量管理体系使要求得到满足。

#### ③ 质量方针

质量方针是由组织的最高管理者正式发布的该组织总的质量宗旨和方向。标准规定最高管理者应确保质量方针:

- i) 与组织的宗旨相适应。即与组织的总体经营方针相适应、协调,质量方针应是组织经营方针的一部分;
- ii) 包括对满足要求和持续的改进质量管理体系有效性的承诺。应从产品质量要求使顾客满意,以及对持续改进作出承诺,涉及到改善产品的质量特性和过程的有效性和效率,而且这种改进是一种持续的活动;
- iii) 提供制定和评审质量目标的框架。即质量方针与质量目标相对应,且便于质量目标的逐层展开和分解;
- iv) 在组织内得到沟通和理解。最高管理者要传达到组织的管理、执行、验证和作业等层次,使各层次都能理解和贯彻;
- v) 在持续适宜性方面得到评审。最高管理者可通过管理评审等方式对质量方针和目标进行评审,评审其适宜性,必要时可以修改,以适应组织内外环境的变化。

#### ④ 策划

标准规定应对质量目标和质量管理体系进行策划。

- i) 最高管理者应确保组织的相关职能和层次上建立质量目标,质量目标应包括满足产品的质量目标和要求。质量目标应是可以测量的,并与质量方针保持一致;
- ii) 最高管理者应确保对质量管理体系的策划,满足质量目标的要求和 4.1 对质量管理体系的总要求。策划可包括允许的剪裁;
- iii) 在对质量管理体系的更改进行策划时和实施时,应保持质量管理体系的完整性。

#### ⑤ 职责和权限

任何一个组织,为了实现组织的方针目标,获得良好的经济效益和社会效益,都需要将组织内部人员的职责、权限和相互关系的有序安排作出规定,因此标准规定最高管理者:



- i) 组织内的职责、权限及其相互关系得到规定和沟通;
- ii) 任命一名管理者代表。并具有以下四个方面的职责和权限:
  - a) 确保质量管理体系所需的过程得到建立、实施和保持;
  - b) 向最高管理者报告质量管理体系的业绩和任何改进的需求;
  - c) 确保在整个组织内提高满足顾客要求的意识;
  - d) 可代表组织与质量管理体系有关事宜进行外部联络。

#### ⑥ 管理评审

i) 评审是确定主题事项达到规定目标的适宜性、充分性和有效性所进行的活动。标准规定:最高管理者都应按计划的时间间隔评审组织的质量管理体系,以确保其持续的适宜性、充分性和有效性。评审应包括评价质量管理体系改进的机会和变更的需要,包括质量方针和质量目标;

#### ii) 评审输入;

标准规定了七条:

- a) 审核结果:包括各种审核结果,如第一方、第二方、第三方的质量管理体系审核;
- b) 顾客反馈:包括顾客满意的测量结果;与顾客沟通的结果;
- c) 过程业绩和产品的符合性:包括过程测量和监控和产品测量和监控的结果;
- d) 预防和纠正措施的状况:如产品出现重大异常和顾客的满意程度具有重大影响的纠正和预防措施的实施情况;
- e) 以往管理评审跟踪措施的实施情况和有效性;
- f) 经策划的可能影响质量管理体系的变更。这里指的是由于组织内外部环境的变化,例如:法规的变化、新技术、新工艺、设备的变化。经过策划,在管理评审中,可以变更质量管理体系或质量方针和质量目标;
- g) 改进的建议:例如系列产品重大改进的建议;对改善某关键过程运作的建议等等。

#### iii) 评审输出。

标准规定应包括三个方面的措施:

- a) 质量管理体系及其过程有效性的改进;
- b) 与顾客要求有关的产品的改进;
- c) 资源需求。

#### (6) 资源管理

标准对资源的提供、人力资源、基础设施、工作环境等四个方面提出了要求:

##### ① 资源的提供

组织应当确定和提供所需的资源,一是为了实施和改进质量管理体系的各过程,二是为了满足顾客的要求使顾客满意。

资源可包括人员、信息、基础设施、工作环境及财务资源。

##### ② 人力资源

i) 标准提出对从事影响产品质量工作的人员应是能够信任的,这是基于经过适当的教育、培训、技能和经历而达到;

#### ii) 能力、意识和培训,包括:

- a) 确定从事影响产品质量工作的人员所必要的的能力。这需要对从事影响质量工作人员

进行分类,对各类人员所需的教育、培训、经历及技能提出明确的要求;

b) 提供培训或采取其他措施以满足这些要求,如制定培训计划;采取不同的培训方式提供适当的技术知识和技能,使被培训人员增强能力达到要求;

c) 评价所采取措施的有效性。通过理论考试,操作考核、业绩评定和观察等方法评价经过培训的人员是否已具备了所需的能力;

d) 确保员工意识到所从事活动的相关性和重要性,以及如何为实现质量目标作出贡献。对全体员工来说,除了技术知识和技能培训外,还必须接受意识方面的培训,这就是这种培训使员工意识到满足顾客要求和法规要求的重要性以及不满足这些要求所造成的后果;同时,也要使员工意识到自己从事的工作与组织发展的相关性,把自己工作岗位上的每一件事情做好,为实现组织的质量目标作出贡献;

e) 保持教育、培训、技能和经验的适当记录。如各类技术知识教育、培训记录,各类技能培训记录,各类考核、考试记录,特殊过程人员经考核取得资格证书(记录),还包括各类培训计划等。

### ③ 基础设施

标准规定,组织应确定并提供为实现产品的符合性所需的基础设施,包括:

i) 建筑物、工作场所和相关的设施。如工厂、车间、办公室;

ii) 过程设备,包括硬件和软件。如生产机器设备,测量、检验设备,水、电、气各种管道和设施,计算机及其软件等;

iii) 支持性服务,如运输或通讯。例如电话、传真、网络、汽车等,组织应根据产品实现过程的需要来提供和维护。

### ④ 工作环境

组织应确定和管理为实现产品符合性所需的工作环境。如半导体器件集成电路需要提供符合洁净度等级要求的车间;纺织车间需要具有一定湿度要求的车间;精密机械加工车间要求恒温 and 防震的环境条件等。组织应根据产品实现的需要,进行识别、提供和维护。

## (7) 产品实现

标准从以下六个方面提出要求:

### ① 产品实现的策划

产品实现是实现产品要求的一组有序的过程与子过程。标准要求:组织应策划和开发产品实现所需要的过程。并要求产品实现的策划应与质量管理体系其他过程要求相一致。

在对产品实现进行策划时,组织应确定以下方面的适当内容:

i) 产品的质量目标和要求。这是专指某一具体的产品、项目或合同要求所设定的,具有量化和可测量性;

ii) 针对产品确定过程、文件和资源的需求。针对产品特点和实现确定所需的过程,一般可用活动的流程(图)来表示,并对关键过程和关键活动加以确定;

针对产品实现需要,可确定所需要的文件,如××产品质量计划,或××产品作业指导书和质量记录等,其它文件可规定使用现有质量管理体系的有关程序文件和/或规程等。

资源的需求,组织应识别和提供某一具体产品实现所需的资源,包括人员、设备、设施、工作场所、资金等。

iii) 产品所要求的验证、确认、监视、检验和试验活动,以及产品的接收准则;

验证是通过提供客观证据对规定要求已得到满足的认定。确认是通过提供客观证据对特定的预期使用或应用要求已得到满足的认定。产品的接收准则：是文件化检验规范（程）的一个主要内容，它列出了产品质量特性指标，表明：若产品的质量特性满足要求时（通过检验），可判为接收，若产品的质量特性不满足要求时为拒收。一般它由企业的设计或工艺部门制定，检验部门参与此文件的会签。

ISO 9001 标准要求组织在产品实现计划时，应根据产品质量形成的不同阶段规定出在什么阶段、什么时间进行验证、什么阶段进行确认，什么阶段进行监视以及检验和试验，并制定产品的接收准则。

iv) 为实现过程及其产品满足要求提供证据所需的记录。组织应根据标准要求，制定文件化表单，并规定在什么阶段、什么活动填写质量记录。

以上产品实现的策划共 4 个条款，可通过制定 × × 产品的质量计划，作为策划的输出，便于组织在管理上的运作。

## ② 与顾客有关要求的确定

标准提出四点要求：

### i) 与产品有关的要求的确定；

a) 顾客规定的要求，除涉及产品的质量要求外，还会涉及可用性、交付、支持服务、价格等方面的要求，这些明示的要求，要予以确定；

b) 顾客没有明示的要求，但预期或规定的用途所必需的产品要求：这是一类习惯上隐含的潜在要求，也是组织为满足顾客要求所需作出的承诺，在服务行业中大量存在这类要求；

例如：餐饮服务应考虑等候时间；银行服务应考虑保密性；通讯服务应考虑接通率；船上使用的精密仪器应考虑它的防震性等，组织要予以确定。

c) 顾客没有规定，国家强制性标准及法规有规定的；

例如：电工电子产品的安全要求等，要按国家有关标准和法规予以确定。

d) 组织确定的任何附加要求等。

### ii) 与产品有关的要求的评审；

本条款规定了组织对产品要求进行评审的对象（7、2、1）时间、内容、结果的记录和修改方面的要求：

a) 评审的对象：包括组织已识别的顾客要求和组织自行确定的附加要求；

b) 评审的结果一般是：产品要求和组织自行确定的附加要求，组织有能力满足规定的要求，否则就不能与顾客签订合同；

c) 对评审过程提出的问题的解决以及评审结果的实现等跟踪措施也应记录；

d) 当产品要求发生变更时，相应的文件如合同、标书、订单应得到修改，并把变更的要求通知相关人员。

### iii) 顾客沟通。

本条款涉及产品实现之前、产品实现过程中及产品实现后各阶段需要与顾客沟通的方面：

a) 产品信息；

b) 问询、合同或订单的处理，包括对其的修改；

c) 顾客的反馈，包括顾客的投诉。

这三点组织与顾客沟通的方式、内容、时间、内部协调及结果的处理等应作出规定和实施，确保顾客要求得到妥善处理。

### ③ 设计和开发

标准提出了 7 点要求：

#### i) 设计和开发策划；

标准要求组织应对产品的设计和开发进行策划和控制：

a) 设计和开发阶段的划分；

b) 适合每个设计和开发阶段的评审、验证和确认活动；

c) 设计和开发的职责和权限；

d) 对设计和开发不同小组（或部门）的接口实施管理，确保有效沟通，并明确职责分工；

e) 随着设计和开发的进展，适当时，策划的输出，包括新品开发计划应予以更新。

#### ii) 设计和开发输入；

应确定与产品要求有关的输入（例如新产品设计任务书），并保持记录。这些输入应包括以下内容：

a) 功能和性能要求；

b) 适用的法规要求，例如：国标、行标、××产品安全要求；

c) 以前类似的设计提供的信息，例如：类似产品的技术指标和图样；前期类似产品发生的故障及解决办法（FMEA 表）等；

d) 设计和开发所必需的其他要求等；

e) 组织应针对上述 4 条组合成的设计输入进行评审，确保它的充分性、适宜性，并要求它完整、清楚，不能自相矛盾。

#### iii) 设计和开发输出；

标准对设计和开发输出提出明确要求：即它的输出应以能够针对它的输入提出进行验证的方式，并应在发放前得到批准。为了达到这个要求，设计和开发的输出应形文件，以便为后续过程提供依据。

输出文件应做到：

a) 满足设计和开发输入的要求；

b) 给采购、生产和服务提供适当的信息：如产品规范、服务规范、图纸、采购清单（包括技术条件、采购要求）、培训要求等；

c) 规定产品接收准则：一般在产品规范或服务规范中加于具体规定，其中包括引用有关国标、行标及法规的要求；

d) 规定对产品的安全和正常使用所必需的产品特性。

例如：制造、安装时安全要求，使用时安全要求，搬运、贮存、维护时要求等。

#### iv) 设计和开发评审；

标准要求适宜的阶段，对设计和开发进行系统的评审，以达到规定目标的适宜性、充分性和有效性。

a) 评价设计和开发的结果满足要求的能力；

b) 识别任何问题并提出必要的措施。例如产品某一部件设计未能满足产品技术指标要求，因而要提出改进部分设计并进行试验验证的措施等；

c) 评审结果及任何必要的措施应记录并予以保持；

d) 评审的参加者应包括与所评审的设计和开发阶段有关的职能的代表。

v) 设计和开发验证；

标准要求：为确保设计和开发输出满足输入要求，应对设计和开发进行验证。验证结果及任何必要措施的记录应予以保持。

验证是：规定要求已得到满足的客观证据的认定和提供。验证的方法包括多种，如：

a) 变换方法进行计算；

b) 将新设计与已证实的类似设计进行比较；

c) 进行试验和证实；

d) 对发放前的设计阶段文件进行评审。

vi) 设计和开发确认；

标准要求：为确保产品能满足规定的或已知预期使用或应用的要求，应按所策划的安排对设计和开发进行确认。只要可行，确认应在产品交付或实施之前完成。确认结果及任何必要措施的记录应予以保持。

例如：在建造、安装或使用之前的工程设计确认；软件安装或使用前的输出确认等。

vii) 设计和开发更改的控制。

标准要求组织识别任何一种原因引起的更改，确定更改的需要及可行性。

为了对更改进行控制，组织应形成文件，明确更改的原因、更改的内容、更改对交付产品整体或其中组成部分的影响，并对此进行评审和实施前得到批准。

如果需要对更改进行验证和确认，除形成文件外，也应实施前得到批准。

#### ④ 采购

标准对采购提出了三点要求：

i) 采购过程；

组织应控制其采购过程，以确保采购产品符合要求。

采购过程包括：

a) 识别采购产品对随后实现过程及其产品的影响程度；

b) 制定选择、评价和重新评价供方的准则；

c) 与供方订购；

d) 对供方定期进行评价；

e) 制定采购文件；

f) 对采购的产品进行验证；

g) 对不合格的采购产品进行控制。

ii) 采购信息；

采购文件应包括表述拟采购产品的信息：如对产品的质量要求、验收要求及其他要求（价格、数量、交付情况等）。

适当时，组织可以：

a) 对供方的产品、程序、过程、设备和/或人员提出有关批准或资格鉴定的要求；

b) 对供方的质量管理体系提出要求。

iii) 采购产品的验证。

组织应对所采购产品的验证所必要的活动加以识别，并予以实施。这些活动，可以是：

- a) 由组织在组织的现场实施验证；
- b) 由顾客在组织的现场实施验证；
- c) 由组织在供方的现场实施验证；
- d) 由顾客在供方的现场实施验证。

对后两种情况，组织应在相应的采购文件中规定验证的安排和产品放行的方法。

验证活动包括：检验、测量、观察、工艺验证、提供合格证明文件等方式。组织可根据需要而确定。

⑤ 生产和服务提供

i) 生产和服务提供的控制；

标准规定，组织应策划并在受控条件下进行生产和服务。适用时，受控条件应包括：

- a) 取得相应的信息文件，包括产品特性、作业指导书（必要时）。信息来源有设计和开发输出、实现过程策划输出和顾客要求评审的输出等；
- b) 使用适当的设备，并在使用中要定期进行维护和保养，以保持它们的运行能力；
- c) 配备测量与监控装置，按规定使用这些装置，以及按“监视和测量装置的控制”要求对这些测量与监控装置进行周期检定等项目的控制；
- d) 对运作中涉及的过程（关键和/或特殊过程）和产品实施监视和测量；
- e) 规定并实施组织外供产品的放行、交付和交付后的服务。

ii) 生产和服务提供过程的确认；

标准指出：这是在产品使用或服务已交付之后问题才显现的过程。确认应证实这些过程实现所策划的结果的能力。组织应规定确认的安排，适用时，包括：

- a) 制定特殊过程的评审和批准的准则；
- b) 对特殊过程所用生产设备和/或设备的能力，包括精确度、可用性、安全性等及维护保养要求进行鉴定或认可；
- c) 对操作人员的能力和资格进行鉴定；
- d) 编制特定的程序和方法，如确定最佳工艺参数或最佳服务方式，用文件表述，并按文件规定实施；
- e) 有特殊过程确认的记录；
- f) 按规定的时间间隔或发生问题时，组织对这类过程要进行再确认。

iii) 标识和可追溯性；

标准规定：适当时，组织应在产品实现的全过程中使用适宜的方法识别产品，如制定产品标识。

组织应针对监视和测量要求识别产品状态，即产品检验和试验状态，并规定它的标识。

当合同、法律法规和组织自身对可追溯性有要求时，组织应规定并记录唯一性的标识。例如：技术状态管理是保持标识和可追溯性的一种方法。

iv) 顾客财产；

标准规定：组织应爱护顾客财产，这类财产包括产品的零部件、材料、规范或图样，并

做好以下工作：

- a) 对顾客财产进行标识、验证、保护和维护；
  - b) 发现顾客财产丢失、损坏或不适用时应报告顾客；
  - c) 对上述过程保持记录。
- v) 产品防护。

在内部处理（如：外购件接收、内部加工、放行）和交付到预定的地点期间，组织应针对产品的符合性提供防护，这种防护应包括对产品进行标识、搬运、包装、贮存和保护。

#### ⑥ 监视和测量装置的控制

组织首先应识别过程和产品进行测量（量值）的要求。在此基础上识别或购置规定要求所必需的测量和监控装置。测量装置的使用和控制应满足标准条款 a) ~ e) 的要求，确保其测量能力与测量要求相一致。

i) 对照能溯源到国际或国家标准的测量标准，按照规定的时间间隔或使用前进行校准或验证。当不存在上述标准时，自行校准必须形成文件，并记录校准或验证的依据；

ii) 必要时进行调整或再调整；

iii) 得到识别，以确定其校准状态。例如：在测量装置上贴上合格标识，并在标识上注明使用有效期限等；

iv) 采用有效措施，防止可能使测量结果失效的调整；

v) 在搬运、维护和贮存期间防止损坏或失准；

vi) 当发现测量装置不符合要求时，组织应对以往的测量结果的有效性进行评价和记录。组织应对该测量装置和受任何影响的产品采取适当的措施。同时校准和验证结果的记录应予以保持；

vii) 用于测量或监控的计算机软件，在使用前必须提供证明其能用于产品或过程的客观证据，并得到证实。

#### (8) 测量、分析和改进

标准从五个方面提出了要求：

##### ① 总则

要求组织对所需监视、测量、分析和改进的过程进行策划和实施，以便达到：

- i) 证实产品的符合性；
- ii) 确保质量管理体系的符合性；
- iii) 持续改进质量管理体系的有效性；
- iv) 确定和应用统计技术。

##### ② 监视和测量

i) 顾客满意；

标准要求将顾客满意程度作为测量质量管理体系业绩的方法之一。组织应对顾客满意程度的信息进行收集、统计、分析，找出差距，作为改进的依据。并规定相关部门的职责，以便采取有效措施进行改进。

ii) 内部审核；

内部审核的目的是确定质量管理体系与标准的符合性和实施的有效性。

标准要求组织：

a) 规定内部审核的时间间隔，并按计划进行审核；

b) 对内部审核进行策划，规定审核范围、频次和方法；

c) 内部审核得到有效实施与保持；

d) 策划、实施审核以及报告结果和保持记录的职责和要求，应在形成文件的程序中作出规定；

e) 受审核区域的管理者应确保及时采取纠正措施，消除已发现的不合格及其产生原因；

f) 组织应跟踪对所采取措施的验证和验证结果的报告；

g) 审核员的选择和审核的实施应确保审核过程的客观性和公正性，并做到审核员不审核自己的工作。

iii) 过程的监视和测量；

本条款规定，组织应采用适宜的方法对管理体系过程进行监视，并在适用时进行测量。

质量管理体系过程，包括管理职责、资源管理、产品实现、测量、分析和改进四大过程以及它们组成的子过程。组织应按 5、4、2 质量管理体系策划和 7.1 产品实现的策划的要求以及已确定的四大过程，确定对哪些过程监视，并在适用时进行测量和规定这些过程应达到的能力。

当测量或监视结果未能达到策划预定能力或预定目标时应采取适当的纠正措施，以确保产品的符合性。例如：产品实现过程中，在某一过程或某几个过程由于人、机、料、法、环的影响，可能出现未能达到预定目标时，为确保过程的符合性和实现改进，组织应采用包括统计技术在内的方法，如采用控制图测量过程的特性；采用控制图确定工序能力；采用连续评价的方法测定服务过程的效果等，使过程输出的稳定性得到改善，确保产品的符合性

iv) 产品的监视和测量。

a) 本条款规定进行监视和测量的对象是产品的特性，目的是验证产品要求是否得到满足；

b) 组织应对此类监视和测量进行策划（见标准 7.1），并在产品实现过程的适当阶段进行。策划时要考虑测量（或监视，以下同）点、测量的特性、测量用的文件，所要求的测量设备、工具、人员的要求，验收准则；同时也要考虑顾客的要求，强制性法规要求的检验和试验；

c) 产品在监视和测量时，应记录产品特性的测量和监视的结果，保持符合接收准则的证据。记录应有授权的验证人员（即有权放行人员）进行。符合验收准则的测量结果要形成文件（质量记录），例如：检验和试验报告，材料放行通知单、产品流转单上的检验员签章等；

d) 产品的放行和服务的交付应在完成所规定的各阶段的测量和监控，而且测量结果应符合规定的产品特性要求后进行；但顾客批准时，放行产品和交付服务可以有特例。

③ 不合格品控制

本条款要求组织应确保不符合产品要求的产品得到识别和控制，防止其非预期的使用或交付。不合格品包括：外购产品、内部生产的零部件、最终产品（成品）等。标准要求：

i) 制定不合格品控制程序；

ii) 对不合格品控制及不合格品处置，要规定相关部门和人员的职责、权限，并在程序文件作出规定；



iii) 采取措施, 消除发现的不合格。例如, 返工、返修措施。当发生产品异常时, 采取消除不合格原因的纠正措施并跟踪验证其结果;

iv) 采取措施, 防止其原预期的使用或应用。例如对不合格品进行标识、记录、隔离、评审和处置等控制措施, 防止不合格品的非预期使用和交付;

v) 经有关授权人员批准, 适用时经顾客批准, 让步使用, 放行或接收不合格品。这些应在不合格品程序文件中作出规定;

vi) 做好质量记录, 包括: 不合格品性质以及所采取的任何措施的记录; 批准的让步记录等;

vii) 返工、返修等纠正后的产品应再次交验, 以证实是否符合要求;

viii) 当在交付和开始使用后发现产品不合格时, 组织应针对不合格的影响或潜在影响, 采取适当的措施, 如调换、修理, 产品纠正措施和预防措施等。

#### ④ 数据分析

本条款规定组织应确定、收集和分析适当的数据, 以证实质量管理体系的适宜性和有效性, 并评价何处可以持续改进质量管理体系的有效性。这些数据和信息有以下方面:

i) 顾客满意。顾客对产品的质量、价格、交付、服务等方面的反馈信息以及收集、汇总有关顾客满意或不满意的调查报告确定顾客满意程度;

ii) 与产品要求的符合性。通过市场销售部门, 收集顾客对产品质量、服务等方面的反馈意见, 检查和分析与产品要求的符合性, 包括是否满足顾客规定的要求和是否满足产品有关的法规要求, 以及顾客虽未明示, 但必需达到规定的用途或预期用途的要求;

iii) 过程和产品的特性及趋势, 包括采取预防措施的机会。例如, 组织可通过生产部门收集对关键过程的测量数据进行分析, 这些数据包括采用统计技术如控制图、直方图、排列图、因果图、散布图的输出结果。又可通过质检部门收集有关不合格品数、不合格品率及不合格品评审和处置有关记录, 分析过程和产品的特性及趋势, 对不满足顾客要求和产品出现异常采取纠正措施, 必要时采取预防措施;

iv) 供方。例如通过采购部门和质检部门收集外购、外协产品的质量、服务、价格、交付等方面的信息, 检查和分析是否符合采购文件的要求 (包括顾客的要求), 供方的质量管理体系是否有能力提供稳定生产又符合规定要求的产品;

v) 数据分析的主要目的是证实质量管理体系的适宜性和有效性。因此, 除上述几条进行收集和分析外, 还可通过以上数据和其他数据, 识别和实施: a) 产品、合同的质量目标改进; b) 某一过程、某一项目的质量改进; c) 组织的质量方针、质量目标的改进。

#### ⑤ 改进

i) 持续改进;

持续改进指增强满足要求的能力的循环活动。

改进可以是日常的改进活动, 也可以是较重大的改进项目, 涉及对现有过程和现有产品的更改以及资源的需求。无论哪一种, 组织应进行和策划或管理: 即利用质量方针、质量目标、审核结果、数据分析、纠正和预防措施以及管理评审, 进行改进策划, 实施策划的输出——改进计划, 使组织的质量管理体系的有效性、效率得到持续改进。或进行日常管理, 对已经发生的不合格, 特别是出现质量异常的重大不合格, 采取消除不合格原因的措施, 以及对潜在的不合格采取预防措施, 按质量手册和程序文件要求进行管理, 确保质量体系的有效性。

## ii) 纠正措施;

本条款, 要求组织编制纠正措施控制程序, 并规定以下方面的要求:

- a) 评审不合格 (包括顾客投诉)。不合格包括不合格品和不合格项;
- b) 确定不合格的原因。可采用统计技术或试验等方法确定主要原因;
- c) 评价确保不合格不再发生的措施的需求。要考虑措施的有效性、效率、资源配置及相应的风险;
- d) 确定和实施所需的措施;
- e) 记录所采取措施的结果。包括原因、内容及措施完成情况;
- f) 评审所采取的纠正措施。即每项纠正措施完成后均要对其有效性进行评审, 评审其能否防止类似不合格继续发生。

## iii) 预防措施。

本条款, 要求组织编制预防措施控制程序, 并规定以下方面要求:

- a) 确定潜在不合格及其原因。潜在不合格信息除自上述纠正措施所列条款外, 还包括顾客的需求和期望, 市场分析、操作条件失控的早期报警等信息。对这些信息进行分析, 确定潜在不合格, 并找出其主要原因 (可利用因果图、排列图等统计技术);
- b) 评价防止不合格发生的措施的需求。参考 ii) 中的 c 条;
- c) 确定并实施所需的措施;
- d) 记录所采取措施的结果。参考 ii) 中的 e 条;
- e) 评审所采取的预防措施。参考 ii) 中的 f 条。

# 思考题

1. ISO 9000 族标准是什么标准? 其核心标准有哪几个标准组成?
2. 什么是质量管理体系? 按 ISO 9001: 2000 标准建立的质量管理体系应由哪些文件组成?
3. 八项质量管理原则产生有何重大意义?
4. 按 ISO 9001: 2000 标准的要求, 组织的最高管理者有哪几项管理职责?
5. 以顾客为关注焦点的目的是什么?
6. 最高管理者是否应定期进行管理评审, 评审的目的是什么?
7. 组织是否要任命一名管理代表, 他 (她) 的职责是什么?
8. 组织的质量目标是否要量化, 是否要层层展开落实到组织的各层次并进行检查和考核?
9. “顾客满意”是否要量化并进行测量, 在 ISO 9001: 2000 哪些条款中作了规定?
10. 检验或验证人员是否应授权, ISO 9001: 2000 哪一条款作了规定?
11. 不合格品的控制是否要制定程序文件, 如何对不合格品实施控制?
12. 质量记录是否要制定程序文件, 如何对质量记录实施控制, 检验部门如何对产品的检验记录实施控制?
13. 产品实现的策划中哪一条款规定了与检验有关的内容, 检验人员从什么文件中可以得 (找) 到做为工作的依据?

14. 组织为什么要对供方进行评价，按什么原则对供方进行评价，检验部门从什么文件中可对采购实施监督？

15. 检验部门或检验人员如何进行数据分析，在 ISO 9001：2000 中哪一条款作了规定？

16. 统计技术的采用和确定在 ISO 9001：2000 中哪一条款作了规定，质量检验常用的统计技术有哪些？

17. 纠正和纠正措施有何区别，对于出现在生产现场经检验查出的质量问题所采取的纠正措施；检验部门或检验人员是否要实施监督，如何做好此项工作？

## 练习题

1. 请描述“产品”、“过程”、“质量”、“检验”、“验证”的定义。

2. 质量管理原则有哪儿项？

3. 在 ISO 9001：2000 标准中与检验有关的有哪些条款？这些条款说明检验员要进行什么类型的检验？

4. 产品标识和检验状态标识有何区别？

5. 检验员在使用测量设备对产品进行测量时，发现此测量设备不符合要求，此时检验员应如何工作？ISO 9001：2000 哪一条款有相应的规定？

6. 对不合格品进行纠正（如返工、返修），是否要进行再次验证？如何进行再次验证？

7. 不合格品有哪儿种处置途径？当让步使用、放行或接收不合格品是否要经有关授权人员批准？

8. 实施质量记录的目的是什么？检验员如何做好产品的质量记录？

## 第三章 质量检验与质量管理体系

### 一、企业的质量检验与质量管理体系的关系

企业的质量检验是企业质量管理体系的重要组成部分，它们之间的关系主要表现在以下几个方面。

#### 1. 质量检验与质量管理体系的关系

##### (1) 质量检验是企业质量管理体系的重要组成部分

首先，企业按 ISO 9000: 2000 族标准建立质量管理体系策划时，质量检验作为质量管理体系所需要的过程，已被确定下来，这在 ISO 9001: 2000 4.1 质量管理体系总要求中的 a) 作了描述，同时在 b) 中要求确定质量检验与其它过程的顺序和相互作用。因此，质量检验既是识别、确定其输入和输出活动的过程设计的一部分，也是由一系列过程组合成质量管理体系中不可缺少的一部分。

其次，企业的质量检验，一般包括：采购产品的验证，不合格品控制，产品的监视和测量，检验状态标识等。这些要求在 ISO 9001: 2000 标准的 7、4、3，8、3，8、2、4 和 7、5、3 中作了描述。这是因为对外购产品进行检验或验证，不合格品进行控制，对产品进行检验和监视，并对这一系列过程中的产品检验状态进行标识，是产品质量形成过程不可缺少的环节，其工作质量直接关系到产品质量的优劣和企业的信誉，因此质量检验是企业质量管理体系的重要组成部分。

##### (2) 质量检验机构是构成企业质量管理体系的重要组成部分

企业质量管理体系的重要内容之一是组织结构，它是由企业的设计、工艺、制造、检验、销售等有关的组织机构组成，其中包括了质量检验机构。按照质量法要求，厂长作为企业法人，应直接对产品质量负责，因此，质量检验应在厂长的领导下，独立行使检验职能，组织全体检验人员开展检验和试验工作。

##### (3) 质量检验是质量管理体系的一部分，应制定文件化程序

质量管理体系是由被识别、确定并规定它们之间顺序和相互作用的一系列过程组成。过程是一组将输入转化为输出的相互关联或相互作用的活动。质量检验是通过一个过程来实现的，它既存在检验职能之中，又可跨越检验职能通过鉴别、把关、预防及报告等监督活动与其他过程相联系而有效运行。

为了确保过程的质量，对输入过程的信息、要求和输出的产品以及在过程中的适当阶段进行必要的检查、验证。因此应制定文件化程序，将质量检验作为过程通过文件规定它的活动途径，结合 ISO 9001: 2000 版的要求，一般要制定以下程序（或规范）：

- ① 进货检验和试验程序；
- ② 过程检验和试验程序；

### ③ 最终检验和试验程序；

④ 支持文件：如产品检验指导书或产品检验规程等，此类文件由工艺部门或质检部门编制，这些文件是质量管理体系文件化组成部分之一。可以达到或明确某项检验工作由谁来做、何时、何地 and 如何做；使用什么仪器或设备或文件；如何对活动进行检查、监视和记录。

#### (4) 质量检验应配备必需的资源

① 企业在建立质量管理体系识别和确定质量检验这一过程时，应根据企业产品的复杂程度、规模的大小来配备必需的资源，以保证质量管理体系的正常运行和产品质量的稳定及提高。这些资源包括：

- i) 各类检验人员（包括管理干部）；
- ii) 检验和试验设备；
- iii) 检验和试验设施和场地；
- iv) 资金：如对用户质量访问费用，标准检验仪器的检定费用等；
- v) 技术方法，包括采用计算机和质量监控软件等。

#### ② 项目质量计划中规定应配备的资源，包括：

- i) 新产品开发研制并在该项质量计划中规定质量检验所需要配备的资源；
- ii) 质量改进和管理运作等，并在该项质量计划中规定质量检验所需要配备的资源。

## 2. 质量检验在质量管理体系中的作用

根据质量检验的职能，质量检验在质量管理体系运行中有以下作用：

### (1) 评价作用

企业的质量检验机构根据技术标准、合同、法规等依据，对产品质量形成的各阶段进行检验，并将检验和试验结果与标准比较，作出符合或不符合标准的判断，或对产品质量水平进行评价。并依此评价质量管理体系中“7 产品实现”和“8 测量、分析和改进”有关条款，即采购产品的验证、不合格品控制、产品的监视和测量等活动的符合性和有效性。

### (2) 把关作用

检验人员通过对原材料、外购件、外协件、零部件和成品的检验和试验，将不合格品分选或剔出，严格把住每个环节的质量关，做到不合格的原材料、外购外协件不进厂，不合格的零部件不转序，不合格的产品（成品）不出厂。

### (3) 预防作用

检验人员通过进货检验、首件检验、巡回检验及抽样检验等，及早发现不合格品，防止不合格品进入工序加工和大批量的产品不合格，避免造成更大的损失。

### (4) 信息反馈作用

通过各阶段的检验和试验，记录和汇集了产品质量的各种数据，这些质量记录是证实产品符合性及质量管理体系有效运行的重要证据。另一方面当产品质量发生变异时，这些检验记录能及时向有关部门及领导报告，起到重要信息反馈作用。

### (5) 实现产品的可追溯性

当有要求时，检验部门通过产品的检验和试验状态标识、产品标识、质量记录等相关活动，实现产品的可追溯性。

## 二、质量检验的主要活动内容

企业质量检验的主要活动内容有两大方面，一是产品检验和试验，二是质量检验的管理工作。

### 1. 产品的检验和试验

公认的产品类别有四种：硬件、软件、服务及流程性材料，无论哪一种产品均需对产品进行检验、试验或验证，不过是检验的形式和内容有区别，对于工业企业，产品检验工作是按照生产过程不同阶段和检验对象不同而划分的，包括：

- ① 进货检验；
- ② 工序（过程）检验；
- ③ 最终（成品）检验等。

### 2. 质量检验管理工作

为了保证质量管理体系正常有效运行，同时给检验人员的工作创造条件，必须做好质量检验的管理工作，其主要工作内容包括以下三大项：

#### （1）编制和实施质量检验和试验计划

其中包括：设计检验流程，设置检验站（组），制订质量检验技术管理文件，配备必须的人、财、物等资源；

#### （2）不合格品的管理

#### （3）质量检验和试验的记录、检验状态标识、证书、印章的管理

以上两大方面的工作将在以下各节中详述。

## 三、检验和试验计划

检验和试验计划是对检验涉及的活动、过程和资源做出的规范化的书面（文件）规定，用于指导检验活动正确、有序、协调地进行。

检验和试验计划也是企业对检验和试验活动的带有规划性的总体统筹安排，是指导检验和试验活动的文件。它以书面的形式告诉检验人员为什么要检验，检验哪些项目，采用什么方法，在什么地方、什么时间，由谁来检验，如何分析判断等。企业的检验和试验计划的内容，包括：

- ① 编制检验和试验流程图，确定适合生产特点的检验程序；
- ② 合理设置检验站（组）；
- ③ 制订质量检验技术管理文件，包括：

a) 检验用产品质量缺陷严重性分级标准和产品质量缺陷严重性分级表，并依据二表实施管理；

b) 编制检验和试验指导书，为关键的、重要的检验和试验作业活动提供具体的指导

- ④ 编制检测和试验设备的配置计划,其中包括仪器、仪表、量具、检具、装备等的配置计划;
- ⑤ 检验人员需求的确定、配备、选拔、培训、资格认证等事项的安排等;
- ⑥ 检验和试验的策划和控制。

### 1. 编制检验和试验流程图

检验和试验流程图是表明从原材料、零部件投产到最终出成品的整个生产过程中各过程(工序)的关系,表明需要检验的部位和检验方式的一种图。图 3-1 所示的是某厂手术无影灯检验流程图。

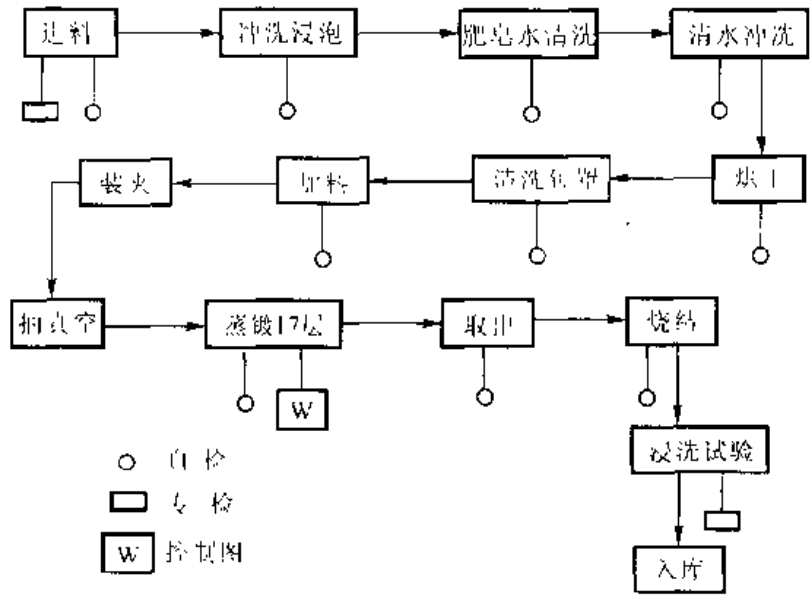


图 3-1 手术无影灯检验流程图

### 2. 设置检验站(组)

在生产流程图上的所有工序都可以进行检验,但并不等于都应设置专职检验或检验站,设置检验站的原则既要考虑产品制造的阶段性,又要照顾检验费用的经济性。工业企业一般可设立进货检验站、过程(工序)检验站、半成品完工检验站、成品检验站、包装、出厂检验站等。

### 3. 制订质量检验技术管理文件

#### (1) 产品质量缺陷严重性分级

缺陷是未满足与预期或规定用途有关的要求。产品质量缺陷严重性一般分为 3 级或 4 级,表 3-1 是检验用产品质量缺陷严重性分级标准。从表中看出该表将产品质量缺陷的严重性分为 4 级,即:关键的、重要的、一般的、次要的,加权数依次为 100、50、10、1 等,并规定了检验的严格性。

有了产品质量缺陷严重性分级标准,应根据本企业生产的各类产品,按类编制产品质量缺陷严重性分级表,以便检验人员按缺陷分级表判定生产中出现的产品缺陷并进行统计和记录。×××产品质量缺陷严重性分级表见表 3-2。

表 3-1 检验用产品质量缺陷严重性分级标准

× × × × 产品质量缺陷严重性分级							共 页
							第 页
级 别	严 重 性	缺 陷 分 析	对 产 品 功 能 的 影 响	对 外 观 质 量 的 影 响	对 包 装 质 量 的 影 响	对 下 道 工 序 的 影 响	处 理 权 限      检 验 严 格 性
A	关键的	100	肯定高度影响产品功能，会造成安全事故，用户要求索赔的	用户肯定会发现并进行申诉的	错装漏装零部件装不牢，在运输中造成损坏，用户肯定会申诉的	肯定将引起重要混乱	总 质 量 师      100% 严 格 检 验 加 严 检 验
B	重要的	50	可能高度影响产品功能或肯定轻度影响产品功能	用户可能会发现或可能会申诉的	包装涂漆不良有可能引起锈蚀，用户很不满意的，或可能会申诉的	可能引起重要混乱，但肯定引起次要混乱	检 验 部 门 负 责 人      严 格 检 验 正 常 检 验
C	一般的	10	可能轻度影响产品功能	用户可能会发现，但不会申诉的	错漏装一般紧固件，用户可自己解决或不会申诉的	可能引起次要混乱	检 验 工 师      一 般 检 验 抽 样 检 验
D	次要的	1	不影响产品功能的	不会被用户发现的	不会申诉的	不会引起混乱的	检 验 站 (组) 长      抽 样 检 验 放 宽 检 验

表 3-2 产品质量缺陷严重性分级表

产品质量缺陷严重性分级					共 页
					第 页
质量缺陷分级指导书					
序 号	质 量 缺 陷				缺 陷 等 级
					A   B   C   D
一、性能					
1. 主电机折断					×
2. 横销各变速轴卡圈脱落					×
3. 主轴箱、立柱夹紧失灵					×
4. 大手柄自动进给不脱车					×
二、装配					
5. 埋头螺钉突出零件表面，固定销未突出零件表面					×
6. 金属软管扭成麻花形，管接头联结不牢，软管脱落					×
7. 各导线接头压接不牢，松动后影响导电					×



续表

产品质量缺陷严重性分级		共 页			
		第 页			
质量缺陷分级指导书					
序号	质 量 缺 陷	缺陷等级			
		A	B	C	D
8.	压接导线的螺钉没拧紧, 受震后容易脱落			×	
9.	电气按钮固定帽松动			×	
10.	热继电器、空气自动开关的脱扣器额定电流未调到规定值		×		
11.	接地线螺母锁紧压线时无弹簧垫, 容易松动			×	
12.	冷却泵电机烧坏			×	
三、	材质				
13.	横臂导轨面、外柱表面、底座台面、工作台面有较微砂眼		×		
14.	用作贮油池的铸铁有漏油现象	×			
四、	文明生产				
15.	横臂导轨面、外柱表面、主轴套、底座台面及工作面研伤深度在 0.1mm 以上者	×			
16.	上述部位有较微毛道			×	
17.	粗糙度 $\nabla^{1.60}$ 以上表面有轻微磕、碰、划伤、锈			×	
18.	外柱表面大面积锈蚀		×		
19.	用于贮油池的铸件有型砂, 粘结物清理不干净			×	
20.	电镀件表面严重划伤, 有麻点等		×		
21.	电镀件表面局部轻微划伤, 光洁度稍差			×	
22.	法兰件表面有划伤现象			×	
23.	电气壁龛内有铁屑、污染等不清洁情况的				×
24.	导线两端线号管污染, 字迹不清				×
25.	外露零件表面有轻微磕、碰、划、伤或有浮锈				×
五、	外观质量				
26.	法兰件表面色泽不一致, 影响外观质量				×
27.	金属手轮缘和操纵手柄未抛光或未镀上防锈层				×
28.	零件部分的刻度、数字和标记不准确, 不均匀、不清晰			×	
29.	各种标牌、铭牌固定不平整、不牢固或歪等情况				×
六、	油漆质量				
30.	漆层脱落起泡		×		
31.	漆面发白, 失光及光洁度低于 80%		×		
32.	漆面不平整、有流挂、桔皮及漆面存有砂布道子的痕迹			×	
33.	油漆结合的不分明, 内部表面涂漆不均匀				×
七、	包装与标志				
34.	包装箱的外部尺寸和重量不符合铁路运输部门的有关规定	×			
35.	包装箱标志不齐全、不正确、不明显、不整齐、不清晰			×	

续表

产品质量缺陷严重性分级					共	页
					第	页
质量缺陷分级指导书						
序号	质 量 缺 陷	缺陷等级				
		A	B	C	D	
36.	机床零件及附件在箱内固定不牢			×		
37.	机床零件及附件涂封防锈、防雨及通风防潮等不符合技术要求的			×		
38.	随机附件与装箱单不符		×			
39.	包装箱强度不够, 起吊几次破碎	×				

## (2) 编制检验和试验指导书

检验和试验指导书即检验和试验规程或检验卡, 它是指导检验人员开展检验工作的必备文件, 由质检部门编制或工艺部门编制。一般分为三类:

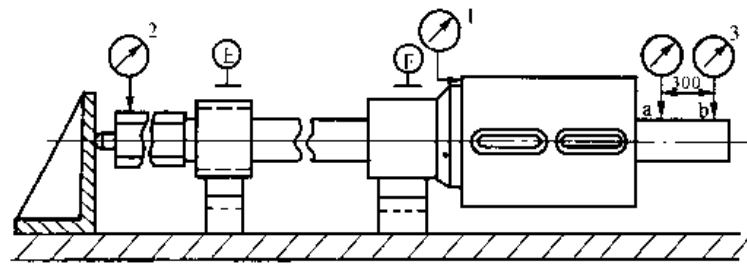
- ① 外购、外协产品检验指导书;
- ② 工序(过程)检验指导书;
- ③ 成品检验指导书。

检验和试验指导书的内容一般有:

- ① (受检) 产品名称、结构、编号(或零部件图号);
- ② 检测内容及技术要求: 在确定采用抽样方案进行抽样检验时, 还规定抽样方案类型、AQL 值、检验水平 II 及查出样本大小  $n$ , 合格判定数  $A_c$ , 不合格判定数  $R_e$  等;
- ③ 检验方法: 包括操作原理, 所用仪器/设备/量具, 计算公式, 允许误差, 操作方法, 注意事项等;
- ④ 说明如何判定合格与不合格。单个产品用公差界限判定; 批产品规定抽样检验时用  $A_c$ 、 $R_e$  判定。另外还有其他判定标准;
- ⑤ 如何记录检验结果, 包括按质量管理体系文件编号的表格, 将测量的数据填在表格中, 以及检印, 签字、图章等;
- ⑥ 出示检验报告的程序, 包括当产品出生重大质量异常时报告或处理程序。

检验指导书的形式见表 3-3  $\times \times$  产品主要件检验指导书。

表 3-3 主要件检验指导书

主要件检验指导书					共	页
件 号	46301	另件名称	主 轴	检验指导书	第	页
						

续表

主要件检验指导书					共 页
件 号	46301	另件名称	主 轴	检验指导书	第 页
工 序	特性值	检 具	检 验 方 法		
磨   椭	1. $\sqrt{0.80}$ 端面与 E、F 外圆跳动 0.01	测微表	<p>检验前将主轴擦干净，准备好须有合格证的量检具，且擦净。</p> <p>1. 将主轴颈放在两个 V 形铁上，以钢球为支承点，使主轴轴向定位，按装千分表，使其侧头顶在被测面的边缘处旋转主轴进行检验，千分表最大与最小读数差即为端面跳动误差。</p>		
	2. $\Phi 40dd$ 与 E、F 的跳动 0.03	测微表	<p>2. 将千分表侧头顶在主轴的花键定心直径上，旋转主轴进行检验，千分表最大与最小读数差即为径向跳动误差。</p>		
	3. 锥孔轴线与 E、F 轴颈轴线 径向跳动 a: 端部 0.05 b: 距端 300 处 0.015	测微表	<p>3. 在主轴锥孔中插入检棒，使千分表侧头顶在检验棒轴线 a、b 两处位置上，旋转主轴进行检验，退出检棒，旋转 90°重新插入主轴锥孔，依次重复检验三次，误差值以测微表四次读数的算术平均值即为主轴锥孔径向跳动误差。</p>		
	4. E、F 轴径的椭圆度圆柱度	J37/ 杠杆卡规	<p>4. 用卡规在轴径的横截面的三个方向上进行测量，卡规的读数的最大差值作为单个截面的椭圆度误差，按上述方法测量三个截面，取其中单个截面最大的读数值作为椭圆度误差。</p> <p>按上述方法进行测量，取各截面所测得的所有读数中最大与最小读数的差值，即为圆柱度误差。</p>		

#### 4. 编制检验和试验设备的配备计划

现代化的企业，检测产品的质量，均需要配备各类仪器仪表、量具、检具及检测设备、试验设备，因此，要根据产品的复杂程度，检查产品的质量特性，产品的精度来选择检测手段的型号、规格、精度，并要与工艺部门/设计部门共同审查和会签，方能做好此项工作

### 四、进货检验和试验

进货检验是指对供方（供货厂商、外协厂）交付的原材料、元器件、零件、组装件、配套分机等进行的质量检验。

#### 1. 进货检验和试验的目的与作用

现代化的企业，生产各种产品，所需的原材料、元器件、配套件、分机等不可能都由本企业加工制造，而是适应专业化生产方式，选择专业化生产的原材料、元器件、配套件以及外协厂的产品，来满足本企业生产需要

外购和外协的产品，涉及到产品的质量，如性能、可信性、安全性、经济性和环境的适应性等，它们对本企业的成品起着重要作用，甚至是决定性的作用。

进货检验和试验的目的，就是通过进货检验，确保所购的产品，所外协的产品符合规定要求，防止不合格的产品进入工序进行加工或装配，及减少购货引起的经济损失。

## 2. 进货检验的要求

(1) 按合同或协议明确交货产品的质量保证金内容进行检验

企业与合格供方的订货合同或协议中应明确交货产品的质量保证金内容，视情况可规定

① 检验的方式方法：规定全检还是抽检。抽检还要规定采用何种标准，如计数型 GB 2828—1987 或计量型 GB 8053—1987；还应规定 AQL 或  $p_0$ 、 $p_1$  等指标；

② 供方应提供交货产品的合格证明书，必要时要求提供检测数据和表单；

③ 对供货不合格的处理方式，如退货、换货以及经济补偿（赔偿）等；

④ 对供方的质量体系进行第二方质量认证审核等。

(2) 按企业形成文件的检验和试验程序，以及进货检验和试验规程进行检验和办理入库手续

(3) 外购产品、外协产品应是经企业评定合格供方的产品，其它情况进货应经过审批并通知相关部门

(4) 按文件化程序、质量计划、检验和试验计划执行

进货检验视企业的资源及检验产品后的有效程度来设计检验方法，既可采用检测设备进行检验，亦可采用其他验证方法进行验证。

(5) 合格放行，不合格追回等处置

“紧急放行”的产品，需要在该项产品上作出标识，作好记录，能及时追回和更换，经相应的授权人批准，才可放行。同时，进货检验员继续对此批产品进行检验，直到能判别合格与否并做完相应的处理为止。

## 3. 进货检验的内容

进货检验、外协检验（以下简称进货检验）也称进厂检验，包括两个内容，首件（批）样品进货检验和成批进货检验。

(1) 首件（批）样品进货检验

① 对首件（批）进货样品，按程序文件、检验规程以及该产品的规格要求或特殊要求进行全面检验或全数检验或某项质量特性的试验；详细记录检测和试验数据，以便分析首件（批）样品的符合性质量及缺陷，并预测今后可能发生的缺陷，及时与供方沟通进行改进或提高；

② 要求供方（可在合同、协议条款中）在首件（批）送检与成批交货有一定的时间间隔，这样可使供方有时间去纠正质量缺陷，不影响正式交货。

(2) 在以下情况下应进行首件（批）样品的进货检验

① 首次交货。要求供方提供的产品必须具有代表性，制造首件（批）样品的生产设备、检测设备，操作人员水平与将来大生产时一致；

② 供方产品设计上较大的变更；

③ 产品（供货）的制造工艺有了较大的改变，如改变了所用的原材料，改变了配比，改变了操作条件等；

④ 供货停产较长时间后恢复生产；

⑤ 需方质量要求有了改变。

### (3) 成批进货检验

现代化企业对外购、外协件按其对其产品质量的影响程度分为 A、B、C 三类,实施 A、B、C 管理法:

A 类:是关键件,必检;

B 类:是重要件,抽检;

C 类:是一般件,对产品型号规格、合格标志等进行验证。

通过 A、B、C 分类检验,可使检验工作分清主次,集中主要力量检测关键件和重要件,确保进货质量。

其中 A 类的外购、外协件的检验,一般应做到检验项目齐全,如无条件检验的可采用工艺验证试验,或送具有资格的第三方检测机构(如市产品检测中心)进行检测或试验,经全项目合格后才能办理入库。

工艺验证试验,按程序文件或检验规程要求,由检验部门提出工艺验证申请,工艺(技术)部门批准,车间按照工艺标准进行试验,并出具试验报告。检验部门按照工艺试验报告和其他项目的检验,出具检验报告,判断该批进货是否合格。

### (4) 介绍二个企业(机械、电子)的进货检验流程图

×××机械厂原材料检验流程图如图 3-2 所示;

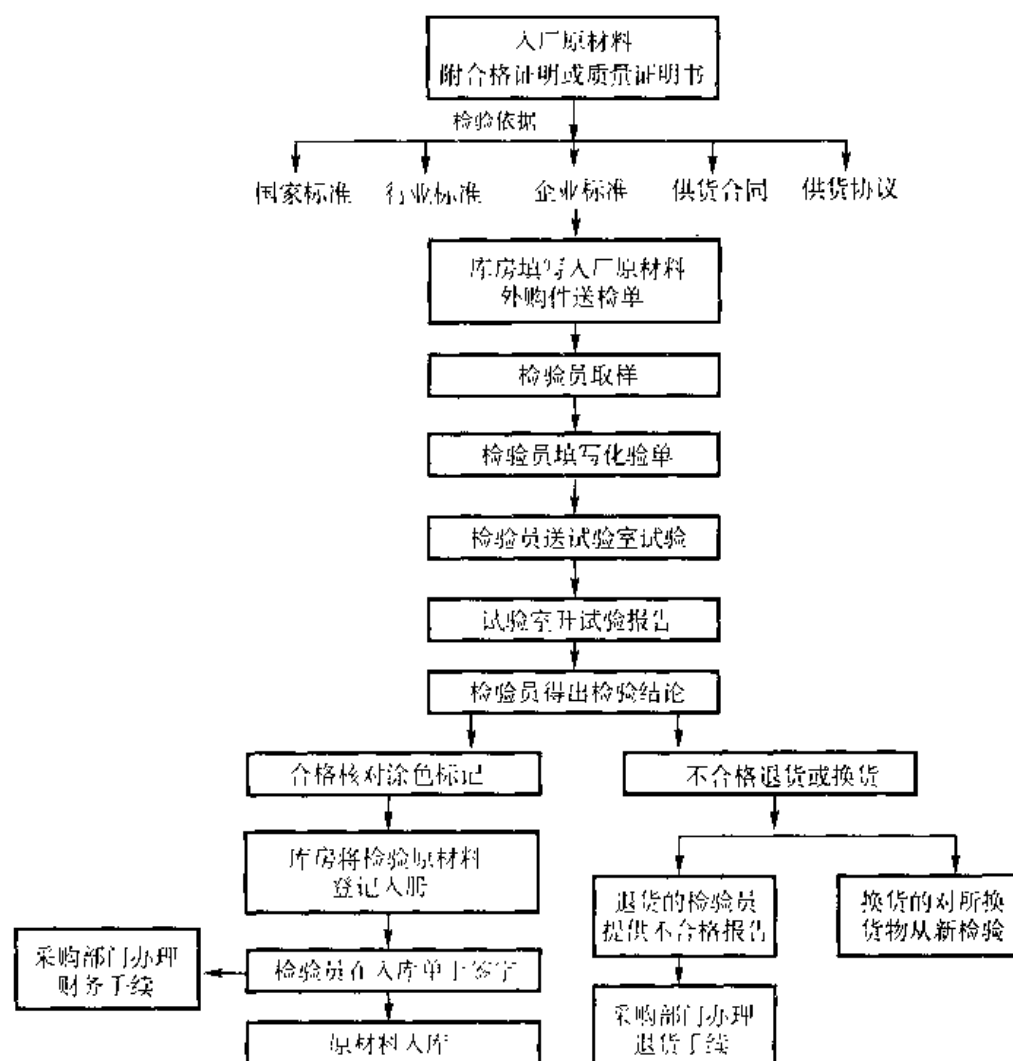


图 3-2 ×××机械厂原材料检验流程图

×××电子设备厂进货检验流程图如图 3-3 所示。

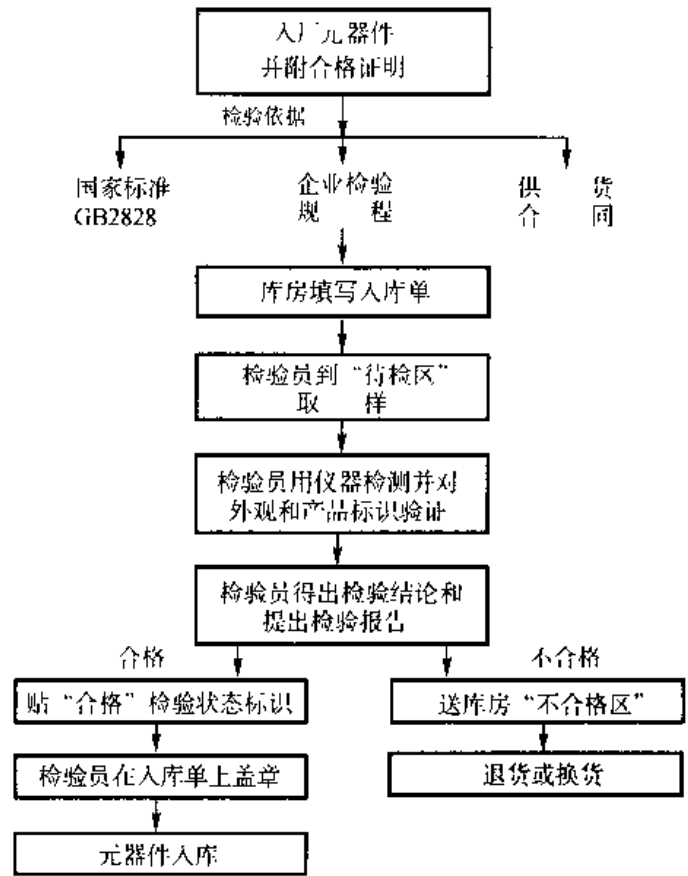


图 3-3 ×××电子设备厂进货检验流程图

## 五、过程（工序）检验和试验

过程（工序）检验是对本工序加工完毕的在制品、半成品的检验，有的单位对生产加工的分机进行检验。

### 1. 过程检验和试验的目的与作用

#### (1) 过程检验和试验的目的

是预防产生大批的不合格品和防止不良品进入下道工序；

#### (2) 可以实施对不合格品的控制

对检查出的不合格品，作出标识、记录、隔离、评价和处置，并通知有关部门，作为纠正或纠正措施的依据；

#### (3) 通过过程检验和试验实现产品标识

在有产品标识和可追溯性要求的场合，通过过程检验和试验，可实现生产过程中对每个或每批产品都有唯一性的标识。

### 2. 过程检验和试验的要求

#### (1) 依据质量计划和文件要求进行检验

按企业形成文件的检验和试验程序或依据质量计划，以及过程检验规程、工艺规程等文

件进行检验，合格后转入下工序或入库；

#### (2) 设置质量控制点进行过程检验

以关键部位或对产品质量有较大影响及发现不合格项目较多的工序设置质量控制点，可以应用统计技术对过程进行控制，使产品质量稳定，以及为质量改进提供数据；

#### (3) 一般不得将未完成过程检验和试验的产品转入下一过程

如果生产急需来不及在检验报告完成前就要转入下一过程，则必需有可靠追回程序，并在相应的产品上明确标识，作好记录，并经相应授权人批准，方可放行。这种作法也称为“例外放行。”

### 3. 过程检验和试验的内容

过程检验和试验的内容，通常有三项或称三种形式：

#### (1) 首件检验

首件检验是对加工的第一件产品进行的检验；或在生产开始时（上班或换班）或工序因素调整（调整工装、设备、工艺）后前几件产品进行检验，其目的及早发现质量缺陷，防止产品成批报废，以便查明缺陷原因，采取改进措施。

#### (2) 巡回检验

巡回检验是检验员在生产现场，按一定的时间间隔对有关过程（工序）进行流动检验。

巡回检验员在过程检验中的检验项目和主要职责有：

① 巡回检验的重点是关键工序，检验员应熟悉和掌握所负责检验范围内工序控制点的质量要求及检验方法，并对加工后产品进行检测或观察是否符合工艺文件、检验规程等规定的要求，发现质量缺陷应及时处理；

② 按照过程检验规程要求对关键工序的零部件进行抽样检验或全检，并做好检验后合格品、不合格品（返工品）、废品的存放处理工作；

③ 做好巡回检验记录，提出检验报告。

#### (3) 完工检验

完工检验是对一批加工完的产品（这里指零件、部件）进行全面的检验。目的是发现和剔除不合格品，使合格品继续转入下道工序或进入半成品库。

除以上三种通常采用的形式外，还有：

环境检验：对工作环境和操作人员的卫生实行严格控制所进行的检验。

工艺监督检查：对一些关键重要的工序的操作工人是否严格执行工艺纪律所作监督检查。检查内容有下列几项：根据工艺规程、作业指导书或检验规程的规定，对照所有量具、夹具、仪器仪表是否符合规定要求；所用原材料是否符合规定要求；零部件的加工结果是否符合规定要求。

## 六、最终检验和试验

最终检验和试验也称成品检验或出厂检验，是完工后的产品入库前或发到用户手中之前进行的一次全面检验。这是最关键的检验

## 1. 最终检验和试验的目的与作用

### (1) 最终检验和试验的目的

是防止不合格产品出厂和流入到用户手中，损害用户利益和本企业的信誉；

### (2) 最终检验和试验是全面考核产品质量

是否符合规范和技术文件的重要手段，并为最终产品符合规定要求提供证据，因而最终检验和试验是质量控制的重点，也是实行质量管理活动的必需过程。

## 2. 最终检验和试验的要求

### (1) 依据企业文件进行检验

按企业形成文件的检验和试验程序、质量计划、最终检验和试验规程等文件进行检验和试验，合格后办理入库手续；

### (2) 按规定要求检验作出结论

最终检验和试验的程序，应要求所有规定的进货检验，过程检验均完成，结果满足规定要求后才能作出是否合格的结论；

### (3) 审批认可

只有在规定的各项检验、试验都全部完成，有关检验结果符合要求、数据、文件都得到审批认可后，产品才能发货。

## 3. 最终检验和试验的内容

以工业电子和机械行业为例，主要有：装配过程检验，总装检验及型式试验

### (1) 装配过程检验

按照企业产品技术标准和技术文件的要求，将零件、部件进行配合和连接使之成为半成品或成品的工艺过程称为装配。

在生产过程中，装配工序一般作为产品的进货检验及零部件加工过程检验均完成且结果满足规定要求的最后一道工序。虽然零部件、配套件的质量符合规范和技术文件规定的要求，但在装配过程中，由于不遵守工艺规程和技术文件规定的要求，导致产品质量不合格。为此，要保证装配工序的装配质量，装配过程的检验工作是十分重要的。

部件装配检验：

部件装配是依据产品图样和装配工艺规程，把零件装配成部件的过程。

部件装配检验是依据产品图样，装配工艺规程及检验规程对部件的检验。有的企业在装配工艺规程中或单独列出检验项目和技术要求，称之为检验卡，其目的是方便检验。

检验内容：机械有：部件的几何尺寸、不平行度、轴径的椭圆度、端面与外圆跳动，角度等，然后与标准比较，判其是否合格；电气有：部件的性能，包括电、声、色等质量特性。例如：温度控制电源，它是一个部件，检验的项目一般有：输出的电源电压（幅度）、输出电源电压的稳定度，过压和过流的保护等，然后与标准比较，判其是否合格。

### (2) 总装成品检验

把零件和部件或外购配套件按工艺规程装配成最终产品的过程称为总装。

总装（成品）检验是依据产品图样，装配工艺规程及检验规程对最终产品（成品）的检验



成品检验内容一般有：

① 成品的性能

包括正常功能、特殊功能、效率三个方面：

正常功能是指产品应具有的功能。如载重汽车的载重量和速度；模块电源输出的电压幅度及输出电压的稳定度等；

特殊功能是指产品正常功能以外的功能，一般指增加附件后所具有的功能。如某型号半导体三极管，带该型号散热器时的输出额定功率为 5 瓦，不带散热器时为 1 瓦；

效率是指产品在规定时间和规定条件下的生产能力。或产品的输出功率与输入功率的比值。

② 成品的精度

包括几何精度和工作精度两项：

几何精度检验是指对最终影响产品工作精度的那些主要零部件的精度进行检验，其中包括零部件尺寸、形状、位置和相互间的运动精度。

工作精度检验，是通过对规定试件或工件进行加工，然后进行检验，判定是否满足规定要求。

③ 结构

指对产品的装卸、可维修性、空间位置、抵御环境能力等项的检验。

④ 操作

主要要求操作简便、轻巧灵活等。

⑤ 外观

主要是造型美观大方，色彩适宜和光洁，出现瑕疵应符合规定要求等。

⑥ 安全性

指产品在使用过程中保证安全的程度。如：检验某产品超温下的报警；检验某产品的闭锁、隔离装置是否能达到闭锁和隔离的要求。

⑦ 环保

主要是对成品的噪声和排放的有害物质对环境的污染是否符合有关标准。如：对噪声检测、对粉尘浓度的检验。

以上各条，应按技术文件的规定进行检验。检验均合格时，才能判定产品合格和出厂。为方便检验工作，企业在设计质量管理体系文件时，将该产品的检测项目、技术要求、检测方法、实测结果合格与否判定等项目列在××产品检验报告（表）中，以此报告作为最终产品检验的记录和凭证。

表 3-4 是××公司成品（模块电源）检验报告。

表 3-4 ××公司模块电源检验报告（jp）

表单号：

型 号：		数 据	
测试项目	单位	技术要求	实测结果
输入电压	V		
空载输入电流	A		

续表

型 号:		数 据			
测试项目		单位	技术要求	实测结果	
空载输出电压	V01:	V			
	V02:	V			
	V03:	V			
	V04:	V			
满载输入电流		A			
满载输出电压	V01:	V			
	V02:	V			
	V03:	V			
	V04:	V			
上调电压		V			
下调电压		V			
短路保护					
输出纹波与噪声		mV			
动 态 响 应	过冲电压	mV			
	响应时间	$\mu s$			
输入过压保护点		V			
耐 压		V			
遥 控					
负 载		$\Omega$	V01:	V02:	V03: V04:
外观 检 查	不干胶				
	管脚出针				
	喷 漆				
	密封处理				
	缝 隙				
检验结论: <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> <span><input type="checkbox"/> 合格</span> <span><input type="checkbox"/> 不合格</span> </div>					

注: ① 技术要求的数值, 检验测量用的仪器以及测试方法等见本企业《成品检验规程》;

② 用户需要此报告时, 检验主管应审查后签字。

 年 月 日  
 主 管:

 年 月 日  
 检验员:

### (3) 型式试验

所谓型式试验,是根据产品技术标准或设计文件要求,或产品试验大纲要求,对产品的各项质量指标所进行的全面试验和检验。通过型式试验,评定产品技术性能是否达到设计功能的要求,并对产品的可靠性、维修性、安全性、外观等进行数据分析和综合评价。

型式试验一般对产品施加的环境、应力条件比较恶劣:常有低温、高温、潮热、电源电压变换(例如:从198伏—242伏),满功率负载、机械振动、温度冲击等项目的试验,因此,新产品研制、设计定型均应按产品技术标准所列的试验项目做全项目的试验;而出厂时只是选择其中若干项做试验,甚至不做试验,依产品的要求和用户要求而定。

型式试验和交收试验有区别又有联系。前者:a.只有在周期检验和试验,例如:执行GB 2829—1987标准时进行全项目试验;b.在产品的设计定型或生产定型进行全项目的检验和试验。后者:是出厂交用户,只选择部分项目进行检验和试验,例如:选择空运转试验、负载试验、精度检验等项。这些规定一般都在企业制定的该产品技术标准中的验收准则列出。

还应指出:产品的技术标准包括其中必须做试验的项目和达到的质量水平(性能指标),同时它与该产品的行业标准(部标)、国标GB或国军标GJB相关连。一般情况下企业制定的产品技术标准,应高于部标、国标,至少应与部标、国标规定的要求相等。质量检验部门在出厂检验或型式试验时应进行监督检查,保证产品的质量和企业的市场竞争能力。

#### ① 结构受力试验

结构受力试验一般用于承受外力的产品,进行机械力学性能试验。试验时模拟外界受力的状态进行静力和动力等试验,试验时,往往加载到结构破坏时测定其结构的强度,验证产品设计及参数计算的正确性。

#### ② 空运转试验

空运转试验包括主运动机构、进给机构、快速移动机构三个空运转试验。空运转试验时,主运动机构从最低速度起,做低、中、高速运转,每级速度按规定时间运转;进给机构做低、中、高进给量的空运转;快速移动机构做快速移动的空运转。在试验过程中,检验工作机构的平移性、可靠性和准确性;检验主运动和进给机构的起动、停止、制动、自动动作的灵活性和可靠性;检验变速转换的可靠性和准确性,检验重复定位、分度和转位动作的准确性;检验自动循环动作的可靠性;检验夹紧装置、快速移动机构、读数指示装置和其它附属装置的可靠性;检验刻度装置的手轮反向空程量;检验手轮和手柄的操纵力;检验安全防护装置和保险装置的可靠性;检验电气、液压、气动、润滑、冷却系统和光学及自动测量装置的工作情况。

#### ③ 负载试验

负载试验是按照设计编制的试验规范和产品质量分等规定所规定的试验方法对承载零件最大重量的运转(主传动系统最大扭矩)、最大切削主分力和主传动系统最大功率进行试验,试验后把试验数据记录在产品合格证书上。

#### ④ 精度检验

精度检验包括几何精度检验和工作精度检验。几何精度检验是在负载试验前后进行,工作精度检验是在负载试验后进行,不做负载试验的产品在空运转试验后进行。最后一次精度检验的实测数值记入产品合格证书内,并根据产品标准和产品质量分等规定判定产品精度的等级。

#### ⑤ 高低温试验

产品高低温试验,一般都是按产品技术标准或技术协议规定的要求进行检验评定。产品

高温试验通常是把产品置于恒温箱或恒温室内进行，它是检验和评定产品在高温条件下工作的可靠性。产品低温试验通常是在低温箱（或室）内进行，它是检验和评定产品在模拟寒冷地区、冬季或高空条件下工作的可靠性。

#### ⑥ 温度冲击试验

产品进行温度试验时，产品一般处于非工作状态，交替置于低温和高温箱或低温和高温室内，按所要求的高低温度和保温时间进行若干次循环试验，在最后一次循环的高温结束时，将产品取出箱外，待温度恢复到常温后对产品进行检验和评定。产品温度冲击试验是衡量产品在温度冲击条件下的工作适应性及结构的承受能力。

#### ⑦ 耐潮试验

产品耐潮试验，一般是把产品置于湿热试验箱或试验室内进行，其湿度是靠喷雾水或使水加热蒸发来调节。产品耐潮试验是检验和评定产品对潮湿空气影响的条件下抵抗的能力。耐潮试验的目的是防止产品绝缘材料在潮湿空气的条件下绝缘性能显著降低和金属零件易锈蚀等现象的发生。

#### ⑧ 防霉试验

产品在使用和贮存中，在长期高温和高湿的环境条件下，外表面可能有霉菌生长，霉菌生长后菌丝吸收潮湿气体和分泌有机酸性物质使产品的绝缘性能遭到破坏，并加速金属零件的腐蚀作用，光学玻璃上长菌后会使光聚性能下降。为此，要进行产品的防霉试验。

防霉试验是把非工作状态下的产品和易于长菌的对比样件同时放入霉菌试验箱内，然后将按规定配制好的霉菌溶液均匀地喷到产品表面和对比样件上，试验后根据产品生霉情况检验和评定产品的抵抗霉菌侵蚀能力。

#### ⑨ 防腐试验

产品的防腐试验是把产品置入喷射盐水雾的盐雾试验箱或室内进行，其试验温度、盐溶液的组成、浓度、喷雾量和喷雾方式等按产品技术条件来决定，检验和评定产品对含盐水分或大气腐蚀的抵抗能力。其目的是防止产品在沿海地区含盐水分或大气侵袭条件下，产品的金属零件受到电化学腐蚀的现象发生。

#### ⑩ 防尘试验

任何产品在风沙或灰尘环境条件下都会受到风沙和灰尘的影响。当沙粒或尘埃进入转动或滑动部位时，将会增大这些部位的摩擦力和磨损程度，使这些部位出现动作失灵或卡死现象，容易造成油路和气路的堵塞，还会影响电路接点的接触性能。为此，要进行产品的防尘试验，提高工作的可靠性。防尘试验是在防尘试验室内进行，试验后检验和评定产品在风沙或灰尘环境条件下其防尘结构的密封性和工作的可靠性，要求产品打开密封后无尘埃，无妨碍产品正常工作的一切故障。

#### ⑪ 密封试验

某些产品在使用中，可能会被浸入水中或被雨淋，水的渗透会使产品发生故障或被破坏。为此，这些产品要进行密封性试验，密封性试验有两类，一类是淋雨试验，把产品放入试验室内，用一定水压或水量的水以一定的角度或任意方向喷淋在产品上，经一定时间后取出产品检验和评定产品防漏性。试验后的产品要求内部不应有渗透和积水存在，同时应无妨碍产品正常工作的一切故障发生；另一类是漏气和漏液的试验，是根据产品结构和要求不同采用不同的检漏试验。密封试验的目的是鉴定产品的防漏能力。

#### ⑫ 振动试验

产品在运输和使用过程中，将会受到由旋转冲击和振动诸力所产生的谐和振动的影响。当产品构件受到周期性的干扰后，各构件都会被激振动，甚至有些构件会产生谐振；当弹性构件产生振动后，构件承受了反复载荷而影响构件的寿命，甚至很快产生断裂；由于振动的作用还可使产品各构件的连接部位松动、脱落，甚至破坏；振动还会使滑动或转动构件间摩擦力增大或产生附加的摩擦运动而加速磨损；装在产品上的电器部件也会由于振动而造成导线、插头、焊头或接线片松动或脱落；以至于产品上的仪器仪表可能因振动而不能正常工作。

产品振动试验时，把产品固定在振动试验台上，使其在三个互相垂直故障最易暴露的轴向依次振动，有减震装置的产品应在带减震器进行试验。试验的目的是确定产品经受振动的适应性，评价产品结构的完好性。

## 七、成品入库、包装及出厂检验

### 1. 成品入库检验

成品入库存在两种状态，一种是产品在完成成品包装作业后，经检验入库；另一种是成品在完工后进行油封、油漆处理并经检验入库。

无论哪种情况，检验人员应做到：

- ① 按检验和试验程序及检验规程的要求进行检验；
- ② 核对和检查油封、油漆的质量是否满足文件规定的要求，判定是否合格；
- ③ 核对和检查包装的产品，主要是检查包装材料、包装箱的结构和包装的质量是否满足文件规定要求，判定是否合格；
- ④ 入库单或入库交验单齐全，判定合格后方可入库。

### 2. 成品包装检验及出厂检验

所谓包装质量是指由于包装的原因，对产品质量造成影响和损坏的程度。包装质量可分为包装设计质量，包装制造质量和包装使用质量。成品包装检验主要检验：

#### (1) 按文件要求检验

即按检验和试验程序及检验规程的要求进行检验；

#### (2) 检查

- ① 包装材料；
- ② 包装箱是否牢靠是否按包装设计文件制造并符合规定要求；
- ③ 包装前是否按文件要求每台进行油封、油漆、润滑及外观的检验；
- ④ 成品合格证书（或标志）的编号与包装箱的编号必须相符；
- ⑤ 包装箱上用户名称、地址、邮编及防雨，置放的标识必须正确等。如果包装后即将发往用户，还须检查；

#### (3) 按产品装箱清单

- ① 产品说明书；
- ② 产品合格证书；
- ③ 等级品证书；
- ④ 附件、备件工具等进行全面清点核对，做到物卡相符，然后将主机、附件和随行文件放入指定的包装内，按包装工艺文件要求固定在包装箱内。检验人员确认全部检查完成在合

格证书或产品装箱清单（包括自存）上签章后，产品方可出厂或入库。

## 八、检验和试验记录及检验证书、检验印鉴的管理

### 1. 检验和试验记录的作用

检验和试验记录是质量管理体系有效运行的重要的证实性文件，是表明企业实施的质量控制和最终产品符合质量要求的证据。检验记录能明确表明负责产品放行的检验部门和检验或验证人员。

检验记录又是质量信息，可供统计和分析使用，为纠正措施和改进质量提供依据。另外当用户需要时，按合同要求提供检验记录和数据。

### 2. 检验和试验记录的种类及内容

检验和试验记录的种类，工业企业中一般有六种：

- ① 进货检验和试验记录；
- ② 过程检验和试验记录；
- ③ 成品装配检验记录；
- ④ 入库、包装和发运交付记录；
- ⑤ 设计、生产定型鉴定的检验和试验记录；周期检验和试验记录；
- ⑥ 检验和试验报告、质量分析报告、关键点控制图表（有一部分）质量分析会议记录等。

### 3. 检验和试验记录和管理

① 检验和试验记录是质量管理体系中质量记录的一部分，首先，应按质量管理体系文件和资料控制程序的要求，设计好每一张检验和试验表单，使表单便于检验人员填写和它的真实、有效。

② 其次按照质量记录控制程序要求，对上述六种检验和试验记录进行标识、收集、编目、归档、贮存、防护、借阅和处理的管理。

③ 按检验和试验程序及检验规程将其中规定的记录及时传递其它部门，以及上报企业领导。

### 4. 检验证书及印鉴的管理

#### (1) 合格证书

合格证书一般有下列几种：

- ① 质量证书：是制造单位说明产品质量检验结果的证书；
- ② 品种规格证书：是制造单位证明所发交货品与合同条款一致的证书，证书中不记录任何检验和试验的数据；
- ③ 检验和试验证书（或报告）：是制造单位按本企业文件规定或按合同规定的检验和试验结果的证书。检验和试验结果一般是抽样检验得出的合格结论；
- ④ 接受（或交收）证书：是由供方与需方单位代表共同签字的证书。

#### (2) 合格证标签

为了证明产品质量，在产品上粘贴或栓系印制的合格证标签。

### (3) 检验证书的管理

各种证书和标签，应指定一名管理人员进行管理，使用检验人员进行登记，并按检验规程要求，进行核查和签章。

### (4) 检验印鉴的管理

#### ① 产品质量等级印章的管理

产品质量等级印章分为合格品、一等品、优等品、废品等。产品检验后，根据产品质量等级，由授权检验人员在零件上、部件上或成品上以及检验和试验文件上加盖印章，作为符合该产品质量等级的证明。

#### ② 检验和试验职能人员印章的管理

经过培训、考核合格并经企业质量主管授权的检验人员，一般都有自己的印章（或代号印章），此印章首先应登记造册，将检验人员的姓名，印章号，印章形式（用印泥盖在花名册上）登记清楚。其次，发放印章由个人保管和使用，并在花名册上签收。

#### ③ 检验部门和厂领导印章

产品出厂合格证书，一般要盖检验部门和厂领导印章，应指定专人负责传递，检验部门领导审查、签字然后派人到厂部盖章。

## 九、不合格品的控制及检验和试验状态的管理

企业在建立质量管理体系的过程中，一般将不合格品的控制、检验和试验状态的管理分配给质量检验部门管理。

### 1. 检验和试验状态

只有合格的原材料，外购件才能投入生产，只有合格的零部件才能转序或组装，只有合格的产品才能出厂发送用户。因此，需要正确区分和管理原材料、零部件、外购件、成品等产品所处的检验和试验状态，并以恰当的方式标识，以标明是否经过检验和试验，检验后是否合格等状态。

根据程序文件或质量计划规定，检验状态一般分以下四种：

- ① 产品未经检验或待检的；
- ② 产品已经检验但尚待判定的；
- ③ 产品通过检验合格的；
- ④ 产品经检验判定为不合格的。

检验和试验状态的管理：

- a) 在程序文件中规定标识的形式，可用标签、印章、生产路线卡、划分存放区域等方法标明以上四种状态；
- b) 做好标识保护，防止涂改、丢失、消失而造成误用或混用；
- c) 检验部门指定专人管理检验状态标识的发放和控制。

应当指出：企业应正确区别产品标识和检验和试验状态标识，前者是产品在整个生产过程中自始至终保持不变的唯一标识，是产品的“身份证”，当需要时可以追溯；而后者在每一个过程都只有相应检验和试验状态，因而检验和试验状态标识是可以变化的，例如某产品毛坯经检验是合格的，经车床切削加工后检验是不合格的等等。

## 2. 不合格品的控制

不合格即未满足要求。不合格分为不合格项和不合格品，前者是针对质量管理体系要求；后者是在整个生产过程中对不符合产品要求的产品进行识别和控制，以防止非预期的使用或交付。

根据 ISO 9001:2000 标准的要求，企业应制定《不合格品控制程序》，并规定有关职责和权限，采取下列一种或几种方法，处置不合格：

- ① 采取措施，消除发现的不合格；
- ② 经有关授权人员批准，适用时经顾客批准，让步使用，放行或接收不合格品；
- ③ 采取措施，防止不合格品的非预期使用或应用。

同时，应保持不合格的性质以及随后所采取的任何措施记录，包括批准的让步记录。对纠正后的产品应再次进行验证，以证实符合要求，当在交付或开始使用后发现产品不合格时，组织应采取与不合格的影响或潜在影响的程度相适应的措施。

不合格品控制程序和实施要点列举如下：

- a) 标识：经检验或其他方法一旦发现的不合格品，要及时对不合格品进行标识；
- b) 记录：作好不合格品记录，确定不合格的范围，如产品型号、规格、批次号、生产设备、交验人、生产时间、地点等；
- c) 评价：规定由谁或部门来主持评价，谁参加，以确认是否能返工、返修、让步接收、降级或报废，并在文件中明确授权人赋予的权限；
- d) 隔离：可行时，将不合格品与合格品隔离存放，并以检验状态标识予以区别；
- e) 不合格品的评审和处置。

由程序文件规定的授权人（或部门）主持不合格品的评审，并按程序文件要求由各责任部门负责对不合格品进行返工、返修、报废、重新加工等事项的实施。

- ① 返工。返工后须经检验，符合规定要求即合格后才能转序；
- ② 返修。返修后须经检验，虽不符合规定要求，但能满足预定的使用要求，经检验符合放宽的规定后才能转序；
- ③ 让步接收或降级使用，除评审员签字外，应送企业质量主管签字，如有合同要求，必须得到顾客书面文字同意；
- ④ 拒收或报废。对外购件的拒收，应通知供方换货或退货；报废：除评审人员签字外，应送企业领导批准；
- ⑤ 纠正措施和预防措施，当产品质量出现异常时，特别是重大质量问题时，应找出不合格的主要原因，采取纠正措施，并对潜在的不合格原因采取预防措施。按《纠正/预防措施程序》要求制定纠正/预防措施计划，规定责任部门执行。质量检验部门应加强纠正/预防措施的监督检查，使出现的质量异常得到及时改进。

## 十、工序质量检验与工序质量控制

### 1. 工序质量检验与工序质量控制

ISO 9000:2000 版质量控制的定义是：质量管理的一部分，致力于达到质量要求。在现



代化企业中，企业为了自己的生存和发展，致力于技术创新、开发、设计、制造各类市场需要的产品，统筹策划从市场调查、开发设计、工艺设计、生产制造、质量检验、搬运、贮存到产品交付和服务等质量形成的各阶段采用各种作业技术和方法，即质量控制，使产品达到规定的要求。工序质量是生产制造质量的一部分，因而工序质量控制也是整个质量控制的一部分。

工序质量检验是企业整体质量检验的一部分，也是产品质量形成不可缺少的阶段。但它和工序质量控制之间有区别又有联系。首先，质量检验和生产制造是二个不同的阶段，它们各担负的质量职能不同，即不同的分工，即：一个是检验，一个是制造，分属二个部门：质量检验部门和生产制造部门；其次，生产制造与质量检验二个阶段紧密联系，一般产品加工制造后，进入检验阶段，以便及时检查产品质量的符合性并判定是否转入下一阶段，满足生产计划进度和质量的要求。

因此，工序质量及其控制，应由生产制造部门负责，或由工艺技术部门负责（包括工艺文件、质量控制文件）或由工艺技术部门和生产制造部门联合对生产加工过程（工序）的质量实施有效的质量控制。

工序质量检验，特别是工艺文件规定的检验点，一般由专职检验员负责，属于质量检验部门。质量检验部门，按照程序文件和作业指导书的要求，可以参与其中进行质量控制活动的一部分，如质量控制点建立的讨论，某工序质量控制点控制图制作和对该点产品质量特性的检验，以及各工序质量改进措施的实施和配合等。质量检验部门是从参加、检查、监督、这一角度去参与工序质量控制工作的，而不是由检验部门去主持和实施。下面列表对比说明工序质量检验与工序质量控制的差别，见表 3-5。

表 3-5 工序质量检验与工序质量控制点对比表

项 目	工序质量检验	工序质量控制点
数量（相对）	多	少
依据技术文件	检验指导书（或检验规程）	作业指导书
检验方式	自、巡、专检，以专检为主	自检为主
统计工具	检验报告或传统图表	数理统计工具，以控制图为主
分析方法	与质量标准对照	视有无异常排列以判断工序所处状态
处 理	剔除不合格品	把正常波动控制在最低限度，采取纠正措施消除系统原因造成的异常波动
效 果	防止不合格品流入下道工序	预防不合格品产生

2. 工序质量控制概述

(1) 工序质量

不同的行业，工序质量的含义有所不同。对于可以分割的产品；如零部件、元器件、半成品，通常指产品质量特性，例如尺寸、精度、粗糙度、硬度、含量、纯度、强度、电学性能等；对于不可分割或最终才能形成者，通常指工艺质量特性，如化工产品生产反应装置的温度、压力、浓度和时间等。除此以外，工序质量有时还包括消耗和效率等。工序质量属于制造质量范畴，它主要指产品或工序质量特性符合设计规格与工艺标准的程度。

## (2) 工序质量的波动性

工序质量总是有波动的，其波动性一般遵循着一定的统计规律。工序质量波动有两种表现形式。

① 正常波动：由于偶然原因引起的随机误差而造成的波动，例如在符合规定的工艺条件下，仍会产生原材料的微小差异，机床的轻微震动，工人操作的微小变化，环境如温度、湿度、净化度的微小变化，因而使工序质量产生波动。但它们在什么时候发生具有随机性，故称随机波动，也即正常波动。

② 异常波动：又称系统波动。它是由于系统原因引起的系统误差而造成的波动；例：混入了不同规格成分的原材料；设备的过大磨损；夹具的严重松动，操纵者未培训或达不到规定水平，环境因素有过大的变化等。

这两类波动可根据专业技术，统计技术及管理经验加区别，常用的（数理）统计技术有控制图、直方图、假设检验等。

## (3) 工序质量控制的概念

工序质量的波动性是客观存在的。因此，它造成产品之间的波动，即产品的均一性差异或程度不同；单个产品与规格给定的目标值之间的波动；工艺质量特性在不同生产线、不同批次、不同时间的稳定性的差异；单个产品在使用过程中的变化等。

生产实践表明，工序质量的波动是由于工序因素人、机、料、法、环和检测（简称5M1E）发生变化而引起的。我们把上述6个因素限制在一定范围内，使产品质量符合规定要求，称为工序质量控制。

### (4) 如何对影响工序质量的因素进行控制

从大范围来说，就是对5M1E的控制

#### ① 人的因素控制

对各类员工进行上岗、转岗培训，经考核合格方能上岗。对特殊工种（如焊接、高压容器等）还应培训考试取得资格证书。对各类人员，根据需要进行专业技术和统计技术培训。

#### ② 设备（机器）因素的质量控制

i) 设备的选用：应符合零部件加工及质量特性值的要求；

ii) 设备的维护保养：建立清扫、检查、润滑、紧固、调整、修理等项目的《设备维护保养规程》，由车间领导和专门管理人员进行管理；

iii) 材料因素的质量控制：主要严格管理材料的订购、进货检验、入库、保管、发料的质量；

#### iv) 作业方法因素的控制；

规定程序的所有工艺规程、工艺守则、产品加工作业指导书等工艺文件均是生产制造的依据。因此作业方法因素的控制，主要控制好这些文件的编制、审核、批准，以及工艺文件的修改。同时监督和检查操作人员执行工艺文件情况，并与企业的经济责任制加以严格考核等方法相联系。

#### v) 环境因素的质量控制一般有：

a) 文明生产：包括厂区环境文明，作业环境文明和岗位操作文明三个方面；

b) 均衡生产：包括编制合理的生产作业计划，及时进行平衡与调度；

c) 定置管理：即对人、物、场所结合状态进行科学地确定其摆放区域或固定位置的管理。

#### vi) 检测因素的质量控制：

- a) 合理的选用和配置相应的检验、测量和试验设备;
- b) 对检验、测量和试验设备按规定进行周期检定;
- c) 规定检验、测量和试验设备的检定过程, 包括: 对设备型号、标识、地点、检定周期、校验方法、验收准则等;
- d) 制定检验、测量和试验设备的维护规范, 加强维护管理;
- e) 提供适宜的设施和环境条件, 保证检验、测验、和试验设备在符合规定的条件下工作;
- f) 做好并保存检验、测量和试验设备的检定或校准记录。

### 3. 工序质量控制的主要内容和方法

制造质量的控制重点是工序质量控制。通过产品工艺性审查、工序能力调查、工序因素分析等一系列质量活动, 可以选定制造方法、工艺手段和测检方式, 明确质量控制对象和目标, 并对影响工序质量的主导因素和条件进行控制。工序质量控制的详细内容, 请参见丛书之三《过程控制与统计技术》, 王毓芳主编, 中国计量出版社 2001 年出版。下面将工序质量控制的一些内容和方法作简要叙述:

#### (1) 工序能力

① 工序能力是指工序处于控制状态下的实际加工能力。这是一种工序固有的再现性或一致性的能力。当工序处于不稳定状态时, 其测量值不具备再现性。

② 工序能力数量表示; 常用质量特性值分布的 6 倍总体标准偏差值来表示, 即工序能力  $= 6\sigma$ 。当工序处于受控状态下, 可用样本的标准差  $s$  来代替总体的标准差。那么, 工序能力  $= 6s$ , 以  $B$  表示工序能力,  $B = 6s$ 。显然,  $B$  越小, 工序能力越强。

③ 工序能力指数, 以符号  $c_p$  表示, 它是表示工序能力满足公差范围要求程度的量值。即:

$$c_p = \frac{T}{6\sigma} \quad T \text{——公差范围} \quad \sigma \text{——总体标准偏差}$$

计算工序能力指数时, 当产品质量特性值服从正态分布、工序处于受控状态下和测量数据较多时 (样本数  $N \geq 50$ ), 工序总体的均值和标准偏差, 可以近似用样本的均值  $\bar{X}$  和标准差  $s$  来代替。故

$$c_p = \frac{T}{6\sigma} \approx \frac{T}{6s}$$

当工序分布中心与公差中心有偏移时, 工序能力指数用  $c_{pk}$  表示, 其计算公式为:

$$c_{pk} = (1 - k) \frac{T}{6\sigma} \approx (1 - k) \frac{T}{6s}$$

$k$ ——偏离系数

$$k = \frac{\epsilon}{T/2} = \frac{2\epsilon}{T}$$

$\epsilon$ ——偏移量  $\epsilon = |M - \bar{X}|$   $M$ ——公差中心  $\bar{X}$ ——工序分布中心

以上  $c_p$ 、 $c_{pk}$  是双向公差的公差中心与工序分布中心相重合和不重合的计算公式。当只有单向公差时:

i) 单向公差上限 (只给定上公差)

$$c_{pu} = \frac{T_U - \bar{X}}{3s} \quad T_U \text{——公差上限}$$

ii) 单向公差下限 (只给定下公差)

$$c_{pl} = \frac{\bar{X} - T_L}{3s} \quad T_L \text{——公差下限}$$

#### ④ 工序能力评定

工序能力评定是指对工序能力能否满足公差要求作出的评定，以衡量生产过程的工序的质量水平。为了便于评定，表 3-6 列出了常规工序过程能力等级评定表及表 3-7 列出了有偏离系数工序能力的评定表。

表 3-6 常规工序过程能力等级评定表

等 级	特 级	一 级	二 级	三 级	四 级
$c_p$	$> 1.67$	$1.67 \sim 1.33$	$1.33 \sim 1$	$1 \sim 0.67$	$< 0.67$
过程能力	过高	充分	尚可	不充分	不足

表 3-7 有偏离系数工序能力评定表

工序能力指数 $c_p$	偏离系数判断标准	对平均值采取的措施
$1.33 < c_p$	$1 < k < 0.25$	工序不调整
$1.33 < c_p$	$0.25 < k < 0.50$	工序应引起注意
$1.00 < c_p \leq 1.33$	$0 < k < 0.25$	工序应密切观察
$1.00 < c_p \leq 1.33$	$0.25 < k < 0.50$	工序应采取措施

#### (2) 工序能力调查

工序能力调查分普查和审核（专查）二种，普查是对所有工序进行调查，一般是工序流程和各个工序设计确定之后进行；专查（审核）是对已确定的关键工序进行调查。工序能力调查程序或步骤为：

- ① 明确调查目的；
- ② 制定调查计划（含调查人员组成）；
- ③ 工序标准化和实施标准化作业；
- ④ 收集数据和信息；
- ⑤ 分析数据和信息；
- ⑥ 计算过程能力指数  $c_p$ ；
- ⑦ 作出判断（评定）；
- ⑧ 提出和落实改进措施；
- ⑨ 写出工序能力调查报告。

#### (3) 工序分析

工序分析就是在工序调查中，对工序能力不能满足公差要求的工序，应用专业技术和统计技术进行工序因素分析，找出影响工序质量的主导因素（起支配性因素），采取相应的改进措施，消除异常，使工序处于稳定的受控状态。工序分析是工序质量控制的一项基础工作，对保证工序能力满足要求具有重要意义。

工序分析，一般由主管工艺员主持，车间工艺员、操作员、检验员等有关人员参加，进行现场调查和讨论，可进行必要的加工试验和验证，并将工序分析结果系统归纳，编制工序质量分析表，见表 3-8。

车间 \_\_\_\_\_ 工段 \_\_\_\_\_

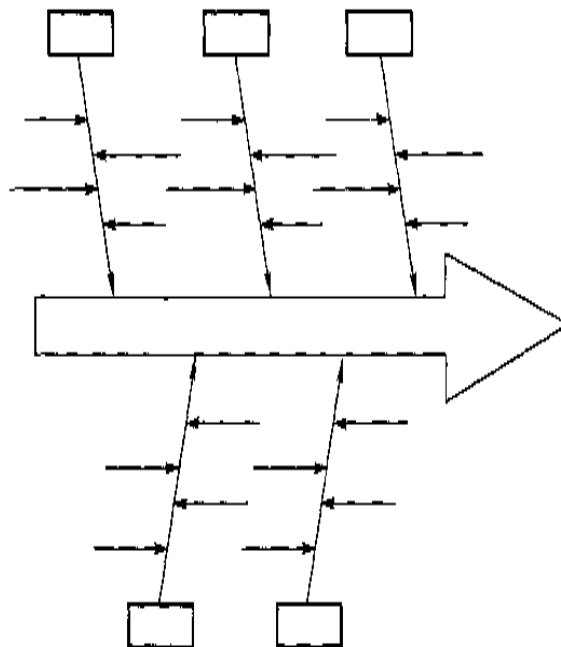
No \_\_\_\_\_

产品名称	零件号	零件名称	工序名称
使用设备	质量特性	作业者	测定工具
测验人员	记录人	标准	$c_p(c_{pk})$ 值

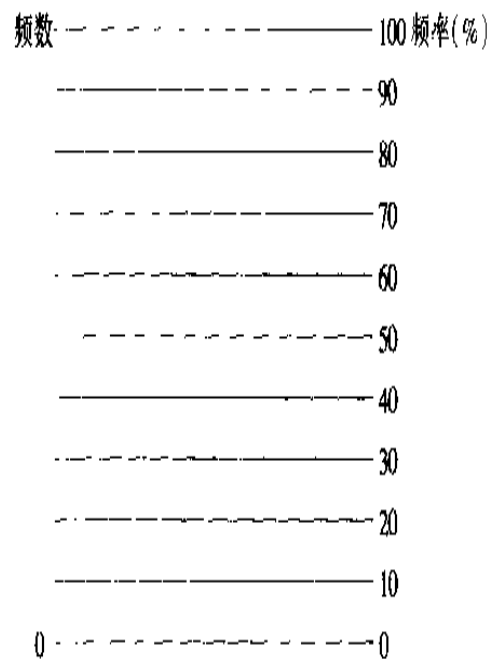
### 缺陷统计表

顺号	缺陷种类	缺陷数	%	累计%	顺号	缺陷种类	缺陷数	%	累计%

因果分析图



排列图



### 分析结果

[illegible]

年 月 日

(4) 建立质量控制点, 对关键工序实施质量控制

要点如下, 供作参考。

① 工序质量控制点的建立原则:

- i) 产品质量特性重要性分级为 A 级的项目或关键部位;
- ii) 工艺上有特殊要求, 或对下道工序的质量有重大影响的部位;
- iii) 用户或内部质量信息反馈发现不合格较多的项目或部位。

② 工序质量控制点的建立及其实施:

- i) 进行工序能力调查;
- ii) 确定控制点;
- iii) 编制控制文件;
- iv) 准备工作, 包括对车间工艺员、操作员、检验员的培训、教育、配备资源等工作;
- v) 具体实施和日常管理;
- vi) 控制点的验收;
- vii) 处理。

## 思考题

1. 质量检验与质量管理体系的关系表现在哪几个方面?
2. 什么是检验和试验计划, 检验和试验计划的内容有哪些?
3. 对进货检验有哪些要求?
4. 对工序(过程)检验有哪些要求?
5. 对最终(成品)检验有哪些要求?
6. 对成品包装, 交付的检验有哪些要求?
7. 什么是检验状态标识, 它与产品标识有何不同?
8. 什么是不合格品, 经检验被判为不合格品有哪四种类型?
9. 影响工序质量有哪些主要因素?
10. 出厂交收检验与型式试验有何区别?

## 练习题

1. 质量检验在质量管理体系中有哪几方面的作用?
2. 质量检验有哪两方面工作内容?
3. 检验作业指导书(或检验规程)一般包括哪些内容?
4. 产品进行最终检验时, 对该产品的进货检验, 过程检验有何要求?
5. 已知某机械零件的要求上公差  $T_U = 240.027$ , 下公差  $T_L = 240.000$ , 经某工序加工后检验该批规格的零件:  $\bar{X} = 240.01452$ ,  $S = 0.00454$ , 求  $c_{pk}$  并评定该工序能力是否充足? 作何处理?
6. 不合格品可能有哪几种处置方法?

## 第四章 统计抽样检验

### 一、抽样检验概述

#### 1. 检验的定义

2000 版 ISO 9000 标准是：

通过观察和判断，必要时结合测量、试验所进行的符合性评价。

① 检验的对象是产品、过程或服务。

② 检验是相对于“合格”与“不合格”而言的一种符合性评价。

③ 检验活动是经过“测、比、判”过程的活动。

要求：

a. 测量过程应在充分保证一定测量能力的前提下进行；

b. 比的过程需要规定“质量标准”。供需双方交接产品的检验应按“产品验收准则”执行；生产方内部检验应按“内控标准”执行。内控标准不是“验收准则”简单地加严，应由统计技术所决定；

c. 判断的过程是判定单个产品或批产品的质量合格或不合格的符合性。产品合格与不合格是针对“验收准则”而言，并不意味着质量的优劣。

#### 2. 全数检验与抽样检验的含义

全数检验又叫百分之百检验，即对一批产品逐个进行检验，根据检验结果给每个产品作出合格与否的判定。

抽样检验则是从一批产品中随机抽取一部份产品进行检验，根据对部份产品（样本）的检验结果的数据对批产品作出是否合格的判断。

#### 3. 全数检验与抽样检验的比较

① 全数检验将批中的产品一件件区分为合格品与不合格品，因此全数检验的对象是单件产品；抽样检验是通过对样本的检验来判断批产品是否合格，因此抽样检验的对象是批产品。

② 全数检验判定不合格而拒收的是少量不合格品，对生产者或交验者的压力并不大；而抽样检验判定不合格而拒收的是整批产品，对生产者或交验者压力较大，能更好地促使生产者提高产品质量。

③ 全数检验接收的产品均是合格品，前提是检验工作不出差错。但实践表明由于主客观因素的影响，会出现差错，特别是产品批量大、生产任务要求急、连续工作时间长的检验因此对批量大的产品检验来说，全数检验不是一种完美的检验方法。

④ 抽样检验只对样本检验就对产品批作出合格与否的判定。但判定合格的产品批中仍可能存在不合格品；而判定不合格的产品批中也可能存在合格品。这是由于抽样的随机性会造成误判的可能性，再好的抽样方案也不可能保证不发生错判。

⑤ 抽样检验由于检验工作量相对减少，时间比较充裕，能改善检验工作环境，降低检验人员劳动强度等。综合评定由于抽样检验比全数检验的判定差错风险小，因而当今在质量控制中抽样检验得到了广泛应用。

#### 4. 全数检验的适用范围

- ① 生产过程不能保证达到预先规定的质量水平，不合格品率较高时采用全检。
- ② 不合格项目属于安全性指标，或不合格将导致产品功能丧失时采用全检。
- ③ 不合格会给下道工序或消费者带来重大损失时采用全检。
- ④ 检验效果高于检验费用时采用全检。

应注意，全检的花费时间和费用较高，而且限于非破坏性检验项目，很少有产品的全部质量特性都实施全检的，一般只有在特定项目的检验中采用全检。

#### 5. 抽样检验的适用范围

- ① 破坏性检验项目的检验不允许采用全检时，应采用抽样检验。
- ② 检验费用高于检验效果时，采用抽样检验。
- ③ 生产量很大，时间不允许采用全检时，采用抽样检验。

应注意，采用抽样检验必须具备二个条件：

- a. 经检验被判为合格的交验批中，在技术上和经济上都允许存在一定数量的不合格品。
- b. 产品能够划分为单位产品，在交验批中能随机抽取一定数量的样本。

#### 6. 免检（无试验检验）的适用范围

- ① 生产过程稳定，对后续生产无影响时可采用免检。
- ② 国家批准的免检产品及产品质量认证产品的无试验买入时可采用免检。
- ③ 长期检验证明质量优良，使用信誉很高的产品在交接中可采用免检。

应注意，免检并非完全放弃检验。如果不能及时获得生产过程的质量情报，一旦发生异常将难以拿出有效的解决措施。所以，采用免检时应加强对生产方的生产过程进行质量监督，如派驻代表（指军工生产企业的军代表制）和向生产方索取生产过程的控制图等。

## 二、抽样检验的基本概念

### 1. 抽样检验的概念

① 所谓抽样检验是指从交验的一批产品（批量为  $N$ ）中，随机抽取一个样本（由  $n$  个单位产品组成）进行检验，从而对批产品质量作出批断的过程。抽样检验示意图如图 4-1 所示。

② 抽样检验的目的是“通过样本推断总体”，而其期望则在于“用尽量少的样本量来尽可能准确地判定总体（批）的质量”。而欲达到这一目的和期望，传统的“百分比抽样”是



不科学、不合理的，通过多少年来的理论研究和实践，证明只有采用“统计抽样检验”才能保证科学、合理地实现这一目的和期望。

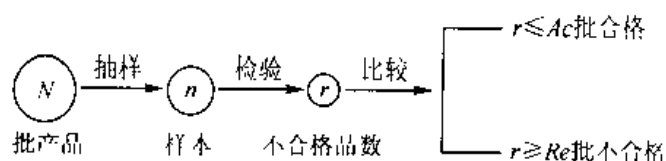


图 4-1 抽样检验示意图

图中：N——批产品；n——样本；r——不合格品数；

Ac——合格判定数；Re——不合格判定数。

### ③ 抽样检验的步骤

#### a) 抽样

需要研究的是怎样抽和抽多少的问题。

#### b) 检验

应在统计抽样检验理论的指导下，采用具有一定测量能力的设备和正确的方法进行检验。

#### c) 推断

根据对样本的检验结果来推断总体（批）的质量水平。

其中抽样和推断法则就构成了抽样方案，即抽多少和怎样判断。

## 2. 统计抽样检验

### (1) 统计抽样检验的概念

① 所谓统计抽样检验，是指抽样方案完全由统计技术所确定的抽样检验。

② 统计抽样检验的优越性体现在可以尽可能低的检验费用（经济性），有效地保证产品质量水平（科学性），且对产品质量检验或评估结论可靠（可靠性），而且实施过程又很简便（可用性）。

### (2) 统计抽样检验的发展历史

统计抽样理论是美国贝尔实验室的道吉和罗米格于 1924 年创立的。日前，在美国、日本、加拿大、瑞典等工业发达国家已得到广泛应用，其应用领域已深入到电子、机械、军工、建材、轻工、化工、航空、航天、铁路、交通、邮电、农业、商业、外贸等国民经济的各个部门。

我国在统计抽样检验方面的应用起步较晚，60 年代只有少数先进企业采用。十一届三中全会确定了我国改革开放的方针，由于扩大对外贸易的需要，在检验工作中必须与国际接轨，从而促进了对统计抽样理论的研究和标准化。1981 年我国制定了 GB 2828（逐批检验）和 GB 2829（周期检验）的统计抽样检验国家标准，并于 1987 年进行重大修订。到目前为止我国制订的统计抽样检验国家标准已有 22 个，表 4-1 列出的是已颁布的统计抽样检验国家标准的目录。

本教材着重讨论 GB 2828 和 GB 2829 标准的实施，并兼顾 GB/T13262 及 GB 8053 等标准的介绍。这四个标准，前三个是计数型标准，后一个是计量型标准。

## 3. 统计抽样检验标准中涉及的抽样检验类型

### (1) 计数值抽样检验和计量值抽样检验

计数值抽样检验只需考虑单位产品合格与否，而计量值抽样检验需要测定质量特性的具体数值和计算出分布的特征值。

表 4-1 统计抽样检验国家标准目录

序号	编 号	名 称
1	GB 2828—1987	逐批检验计数抽样程序及抽样表
2	GB 2829—1987	周期检验计数抽样程序及抽样表
3	GB 6378—1986	不合格品率的计量抽样检验程序及图表
4	GB 8051—1987	计数序贯抽样检验及表
5	GB 8052—1987	单水平和多水平计数连续抽样检验程序及表
6	GB 8053—1987	不合格品率计量标准型一次抽样检验程序及表
7	GB/T 8054—1995	平均值计量标准型一次抽样检验程序及抽样表
8	GB 10111 1988	利用随机数骰子进行随机抽样的方法
9	GB/T 13262—1991	不合格品率计数标准型一次抽样检验程序及抽样表
10	GB/T 13263—1991	跳批计数抽样检验程序
11	GB/T 13264—1991	不合格品率的小批计数抽样检验程序及抽样表
12	GB/T 13546—1992	挑选型计数抽样检验程序及抽样表
13	GB/T 13732—1992	粒度均匀散料抽样检验通则
14	GB/T 13393—1992	抽样检验导则
15	GB/T 14162—1993	产品质量监督计数抽样检验程序及抽样表
16	GB/T 14437—1997	产品质量一次计数监督抽样检验程序及抽样表
17	GB/T 14900—1994	产品质量平均值的计量一次监督抽样检验程序及抽样表
18	GB/T 15239—1994	孤立批计数抽样检验程序及抽样表
19	GB/T 15482—1995	产品质量监督小总体计数一次抽样检验程序及抽检表
20	GB/T 15500—1995	利用电子随机数抽样器进行随机抽样的方法
21	GB/T 16306—1996	产品质量监督复查程序及抽样方案
22	GB/T 16307—1996	计量截尾序贯抽样检验程序及抽样表

## (2) 调整型抽样检验与非调整型抽样检验

### ① 调整型抽样检验的调整方式

- i) 调整检验的宽严程度；
- ii) 调整检验水平；
- iii) 调整检验方式（全检、抽检、免检）。

### ② 非调整型抽样检验的类型

- i) 标准型抽样检验；

标准型抽样检验只需判断批本身的质量是否合格，并作出保护供需双方利益的有关规定。

- ii) 挑选型抽样检验；

挑选型抽样检验指需要预先规定检验方法的抽样检验。对合格批接收，对不合格批要逐个产品进行挑选，检出的不合格产品要换成（或修复）合格产品后再进行二次提交。

- iii) 连续型抽样检验。

连续型抽样检验是相对于稳定批而言的一种抽样检验。产品在流水线上连续生产，不能预先构成批，检验是对连续通过的产品而进行的。

### (3) 一次、二次、多次抽样和序贯抽样

#### ① 一次抽样检验

一次抽样检验只需从交验批中抽取一个样本，根据对这一个样本的检验结果就一定可以判定该批产品合格或不合格。

#### ② 二次抽样检验

二次抽样检验指第一次按规定样本大小抽样并进行检验后，可能作出合格与不合格的判定，也可能作不出合格与不合格的判定。若不能作出合格与不合格的判定时，应继续抽取第二个样本进行检验，此后应根据累积检验结果作出（一定可以作出）合格与不合格的判定。

#### ③ 多次抽样检验

多次抽样检验是二次抽样检验的扩展。我国国家标准 GB 2828 规定有五次抽样检验

#### ④ 序贯抽样检验

序贯抽样检验在抽样时每次只能抽取一个单位产品进行检验，之后依次继续抽样并检验，直至能够作出合格与不合格的判定为止。

## 4. 统计抽样检验的基本事项

### (1) 单位产品（用于检验的检验单位）

#### ① 单位产品的划分

单位产品指构成产品总体的基本单位。单位产品可以自然划分（如 1 只螺丝钉、1 双鞋、一部收音机等），有时又不可能以自然划分（如布匹、水泥、钢材、油漆等）。对不可自然划分的单位产品则根据具体情况给出单位产品的定义（如 1 米布、1 吨水泥或 1 袋水泥等）。

#### ② 单位产品的合格或不合格

一个单位产品只要有一项规定的质量特性不符合标准要求，就称为单位产品不合格。

一个单位产品的质量特性可能有若干项，在产品设计时应确定出产品质量特性的重要度分级。因此，单位产品的不合格也按重要度分类。

##### i) A 类不合格

A 类不合格指单位产品的关键质量特性不符合标准的规定，如电器的漏电、高压容器的耐压不符合标准规定、空调器不致冷等。具有 A 类不合格的产品称为 A 类不合格品。

A 类不合格会给使用者带来极其严重的危害。

##### ii) B 类不合格

B 类不合格指单位产品的重要质量特性不符合标准规定，如空调器的噪声大、收音机的选择性差等。具有 B 类不合格的产品称为 B 类不合格品。

B 类不合格会给使用者和维修者带来不便和比较严重的危害。

##### iii) C 类不合格

C 类不合格指单位产品的一般质量特性不合格，如玻璃器皿上的汽泡、家用电器外观颜色不正等。具有 C 类不合格的产品称为 C 类不合格品。

C 类不合格可能会给使用者带来轻微的影响。

### ③ 单位产品质量的度量方法

#### i) 计数法

计数法属于离散型随机变量的度量方法，又可分为计件法和计点法。计件法是将产品质量区分为合格品、不合格品或区分为一等品、二等品、三等品的方法。计点法是用以衡量产品的缺陷的度量方法。

#### ii) 计量法

计量法属于连续型随机变量的度量方法，需要具体测量产品的质量特性值如彩电的平均无故障工作时间、金属材料的抗拉强度等。

### (2) 检验批 (交验批)

#### ① 批的构成

检验批指需要进行检验的一批产品。凡构成检验批的所有产品必须是在同样生产条件下所生产的单位产品。构成批的单位产品质量不应有本质的差异，只能有随机的波动。

批的形式有稳定批和流动批。稳定批指产品可以整批储放在一起，使批中所有单位产品可以同时提交检验的。流动批则不然，各个单位产品一个一个从检验点通过，由检验员逐个直接进行检验。只要条件允许，应尽可能采用稳定批的形式。

#### ② 批量 $N$

批量  $N$  指一批产品中所包含的单位产品的总数，用字母  $N$  表示。对批量大小没有特殊规定，一般质量不太稳定的产品以小批量为宜，而生产过程稳定的产品批量可适当大一些，但不宜太大。批量太大时一旦出现误判，造成的损失也很大。

### ③ 批质量的衡量方法

#### i) 计数法

计数法又包括以百件产品中的不合格品数为质量指标的计件法和以百件产品中的不合格 (缺陷) 数为质量指标的计点法。

#### ii) 计量法

计量法是根据质量特性值所计算的分布特征值来评定批质量水平的，根据特征值的不同又可分为平均值法和标准偏差法。

## 三、统计抽样检验的基本理论

### 1. 抽样检验方案及其接收概率

#### (1) 一次抽样检验方案

##### ① 一次抽样检验方案的构成

一次抽样检验方案表现为  $[N, n, A_c]$

其中： $N$  为交验批的批量；

$n$  为样本大小；

$A_c$  为合格判定数。

注：方案中还应包括不合格判定数  $R_c$ ，在一次抽样检验方案中总有  $R_c = A_c + 1$ ，所以往往在方案中不标出。

② 一次抽样检验方案的判定程序如图 4-2 所示。

首先，从交验批  $N$  件产品中随机抽取  $n$  件产品组成样本，按标准预先设定一个合格判定数  $A_c$ 。

对样本中的  $n$  件产品进行检验，若发现样本  $n$  中的不合格品数为  $r$ ，则用  $r$  与  $A_c$  作比较后进行判定：

若  $r \leq A_c$  时，判批（ $N$  件产品）为合格，对整批产品接收。

若  $r > A_c$  时，判批（ $N$  件产品）为不合格，对整批产品拒收。

可见，一次抽样检验只需抽取一个样本，就肯定会作出合格或不合格的判断。

注 1：二次抽样（复式抽样）检验方案为：

$$\begin{bmatrix} n_1, A_{c1}, R_{e1} \\ n_2, A_{c2}, R_{e2} \end{bmatrix}$$

式中： $n_1$  为所抽取的第 1 个样本的大小；

$n_2$  为所抽取的第 2 个样本的大小；

$A_{c1}$  为第 1 个样本的合格判定数；

$R_{e1}$  为第 1 个样本的不合格判定数；

$A_{c2}$  为第 2 个样本与第 1 个样本的累积合格判定数；

$R_{e2}$  为第 2 个样本与第 1 个样本的累积不合格判定数。

二次抽样检验方案的判定程序见图 4-3 所示。

抽取大小为  $n$  的样本

检验样本  $n$  中有  $r$  个不合格品

$r \leq A_c$

判批为合格

接收

$r > A_c$   
(或  $r \geq R_c$ )

判批为不合格

拒收

图 4-2 一次抽样检验程序

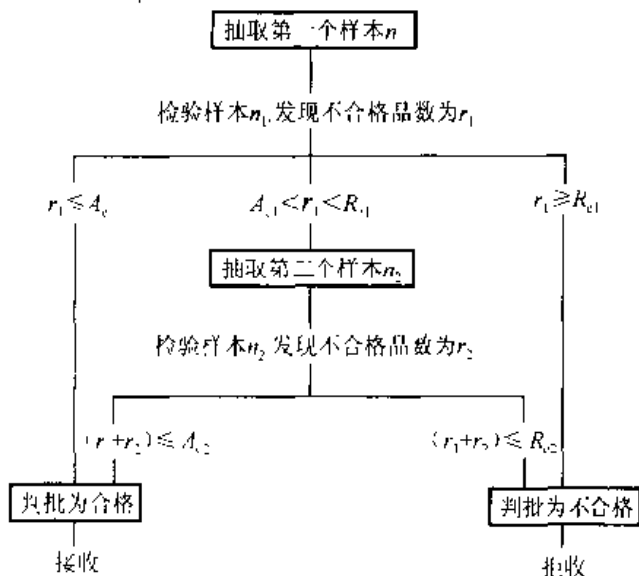


图 4-3 二次抽样检验程序

首先从交验批  $N$  件产品中抽取第 1 个样本  $n_1$  件产品。检验第 1 个样本的  $n_1$  件产品，发现其中有  $r_1$  件不合格品。

作如下判断及处理：

若  $r_1 \leq A_{c1}$  则判批为合格，予以接收。

若  $r_1 \geq R_{e1}$  则判批为不合格，予以拒收。

由于  $R_{e1}$  与  $A_{c1}$  之间没有加 1 的关系（即不是连续的自然数），因此，当  $R_{e1} > r_1 > A_{c1}$  时，则暂不作决定，需再抽取第 2 个样本  $n_2$  件产品。检验第 2 个样本，发现其中有  $r_2$  件不合格品，继续作如下判断及处理：

若  $(r_1 + r_2) \leq A_{c2}$  则判批合格，予以接收。

若  $(r_1 + r_2) \geq A_{c2}$  则判批不合格，予以拒收。因为在二次抽样检验方案中总有  $R_{e2} = A_{c2} + 1$  的关系，所以当抽取第 2 个样本后一定能作出合格或不合格的判断。

## 注 2: 多次抽样检验方案

如果对一批产品需抽检三个以上的样本进行检验才能作出合格或不合格的判定时, 称为多次抽样检验。目前国外(如国际标准 ISO 2859, 美国军用标准 MIL - STD - 105D 等)规定最多为七次抽样, 而我国国家标准 GB 2828 规定最多为五次抽样。五次抽样检验方案

$$\begin{bmatrix} n_1, *, R_{e1} \\ n_2, A_{c2}, R_{c2} \\ n_3, A_{c3}, R_{c3} \\ n_4, A_{c4}, R_{c4} \\ n_5, A_{c5}, R_{c5} \end{bmatrix} \quad * \text{第 1 个样本不能作合格判断。}$$

五次抽样检验只不过是二次抽样检验的扩展, 图 4-4 所示为五次抽样检验方案的判定程序。在五次抽样检验方案中总有  $R_{c5} = A_{c5} + 1$ , 因此, 经第五次抽样后一定可以判定批合格或不合格。

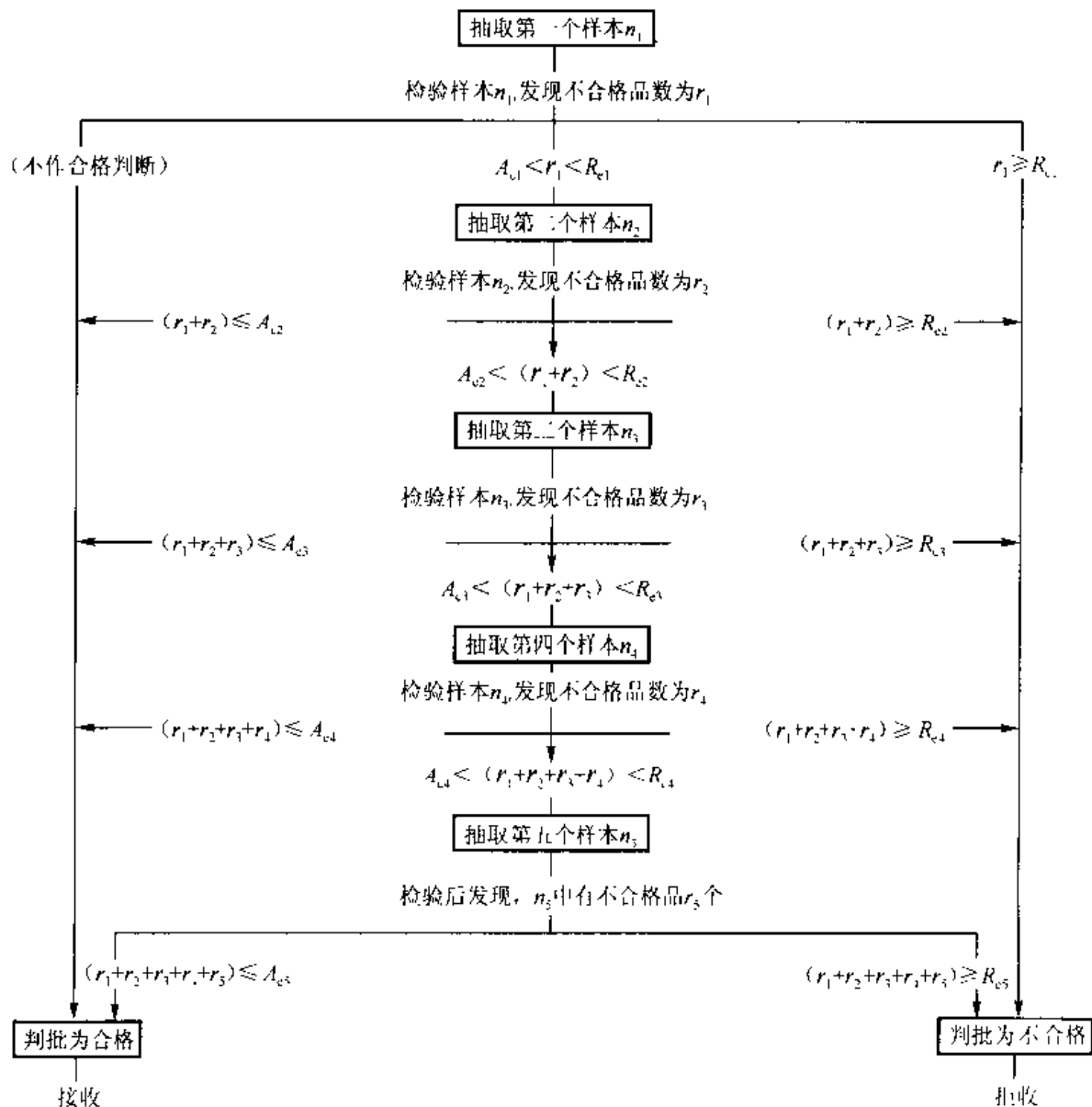


图 4-4 五次抽样检验程序

### 注3: 一次抽样、二次抽样与五次抽样的比较

① 一次、二次、五次抽样方案只要设定的 AQL 值和检验水平 IL 相同 (参照本章之四), 对产品的质量保证能力 (检验的判断能力) 基本上是不同的。

② 当产品批的质量水平与设定的 AQL 值相比较为明显的优或劣时, 二次抽样检验的样本量明显比一次抽样检验要少, 而五次抽样检验的样本量是会更少。平均样本量与抽样次数的关系见图 4-5 所示。

③ 从检验成本考虑, 五次抽样检验的费用最低, 二次抽样检验的费用又比一次抽样检验低。

④ 从检验的组织与管理工作考虑, 一次抽样检验方法简单, 批合格与否的误判危险性小, 而二次抽样检验特别是五次抽样检验方法复杂, 对检验的组织与管理工作以及检验人员的素质要求很高, 需经专门的培训。

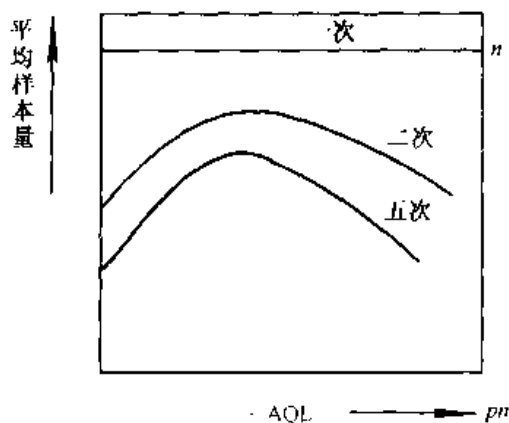


图 4-5 平均样本量与抽样次数的关系

⑤ 往往人们在心理效果上可能会认为多次抽样的合格判定机会多, 心理上满意, 就认为多次抽样检验的效果好, 其实这是没有必要的。

### (2) 一次抽样检验方案的接受概率

#### ① 接收概率的概念

当交验批的不合格品率为  $p$  时, 采用某一抽样检验方案时, 交验批可能被接收的程度称为该方案的接受概率。显然, 影响接收概率的因素只能是交验批的不合格品率。因此, 一个方案的接收概率是批不合格品率的函数, 记为  $L(p)$ 。接收概率  $L(p)$  与交验批不合格品率是反比关系。

#### ② 接收概率的计算

##### i) 接收概率的一般公式

一次抽样检验方案  $[N, n, A_c]$ , 只有在随机抽取的样本中, 不合格品数  $r \leq A_c$  时, 才能判该批产品被接收。若以  $P(r)$  表示样本  $n$  中恰好有  $r$  件不合格品的概率, 则接收概率  $L(p)$  的一般公式为:

$$L(p) = \sum_{r=0}^{A_c} P(r)$$

##### ii) 接收概率的具体计算公式

$P(r)$  的计算根据图 4-6 所示的关系,  $P(r)$  可以用三种不同的公式进行计算。

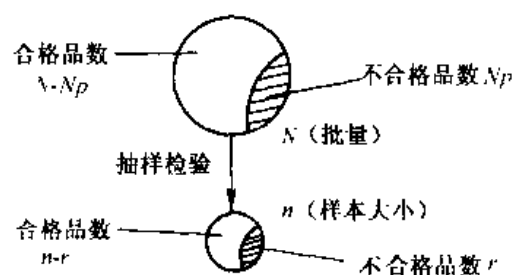


图 4-6 样本与批量的数量关系

超几何分布计算公式:

$$P(r) = \frac{\binom{Np}{r} \binom{N - Np}{n - r}}{\binom{N}{n}}$$

二项分布计算公式:

$$P(r) = \binom{n}{r} p^r (1 - p)^{n - r}$$

泊松分布计算公式:

$$P(r) = \frac{(np)^r}{r!} e^{-np}$$

注：用三种公式中的哪一种公式计算都可以，但应注意：超几何分布的计算公式计算结果很精确，但很麻烦，一般不采用。

抽样检验有一个抽检率  $f = \frac{n}{N}$  的概念。当  $f < p$  时采用二项分布近似计算公式比较准确，当  $f$  和  $p$  都很小时，应采用泊松分布近似计算公式。

[例]

交验批批量  $N = 50$ ，假定批不合格品率为  $p = 0.06 = 6\%$ ，现随机抽取  $n = 5$  的样本，试求不合格品数  $r = 0, 1, 2, 3$  的概率。

现分别用三种公式计算：

超几何分布计算公式的计算结果：

$$\begin{aligned} P_{(0)} &= \frac{\binom{3}{0} \binom{47}{5}}{\binom{50}{5}} = 0.729\ 8 & P_{(1)} &= \frac{\binom{3}{1} \binom{47}{4}}{\binom{50}{5}} = 0.252\ 55 \\ P_{(2)} &= \frac{\binom{3}{2} \binom{47}{3}}{\binom{50}{5}} = 0.022\ 96 & P_{(3)} &= \frac{\binom{3}{3} \binom{47}{2}}{\binom{50}{5}} = 0.000\ 51 \end{aligned}$$

二项分布公式的计算结果：

$$\begin{aligned} P_{(0)} &= \binom{5}{0} (0.06)^0 (0.94)^5 = 0.733\ 9 \\ P_{(1)} &= \binom{5}{1} (0.06)^1 (0.94)^4 = 0.234\ 2 \\ P_{(2)} &= \binom{5}{2} (0.06)^2 (0.94)^3 = 0.029\ 9 \\ P_{(3)} &= \binom{5}{3} (0.06)^3 (0.94)^2 = 0.001\ 9 \end{aligned}$$

泊松分布公式的计算结果：

$$\begin{aligned} P_{(0)} &= \frac{(5 \times 0.06)^0}{0!} e^{-5 \times 0.06} = 0.742\ 8 \\ P_{(1)} &= \frac{(5 \times 0.06)^1}{1!} e^{-5 \times 0.06} = 0.222\ 2 \\ P_{(2)} &= \frac{(5 \times 0.06)^2}{2!} e^{-5 \times 0.06} = 0.033\ 34 \\ P_{(3)} &= \frac{(5 \times 0.06)^3}{3!} e^{-5 \times 0.06} = 0.003\ 3 \end{aligned}$$

应用超几何分布计算公式的计算结果应该是最精确的，但从上例计算结果可以看出，应用二项分布计算公式和泊松分布计算公式的计算结果比较接近精确计算的结果。

iii) 接收概率的计算

有了  $P(r)$  的计算公式，接收概率  $L(p)$  的计算就不成为问题。

若某抽样检验方案为  $[1\ 000, 20, 2]$ ，若现提交批的不合格品率为 10%，问采用这一方案其接收概率为多少。



$$\begin{aligned}
 L(10\%) &= \sum_{r=0}^2 P(r) \\
 &= P_{(0)} + P_{(1)} + P_{(2)} \\
 &= 0.121\ 58 + 0.270\ 17 + 0.285\ 18 \\
 &= 0.677\ 0 \\
 &= 67.7\%
 \end{aligned}$$

## 2. 检验特性曲线——OC 曲线

### (1) OC 曲线的概念

产品是一批一批依次提交检验的,但每一批的不合格品率不仅是一个未知数,而且也不是一个确定的数值(是随机变量  $p_i$ )。对一个确定的抽样检验方案而言,有一个  $p$  值就有一个唯一的接收概率值  $L(p)$  与之相对应。我们不仅要知道某一特定的  $p$  值时的该方案的接收概率  $L(p)$ ,而且希望掌握当  $p$  值连续变化时,相应的接收概率  $L(p)$  的变化情况和规律。这就是抽样检验方案的抽样检验特性。抽样检验特性(接收概率与交验批不合格品率的关系)的图像称为抽样检验特性曲线,简称 OC 曲线。有一个确定的抽样检验方案,就有一个确定的 OC 曲线与之相对应。

### (2) OC 曲线的计算与绘制

#### ① 建立坐标系

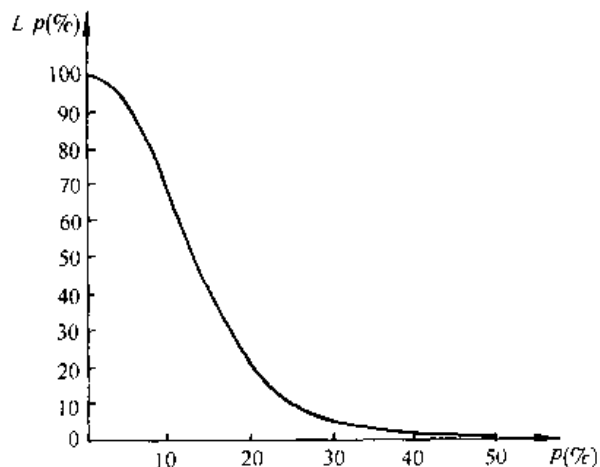
横坐标表示自变量  $p$  值,纵坐标表示相应的接收概率  $L(p)$  值。

#### ② 对应一个抽样检验方案可以分别计算若干不合格品率 $p_i$ 值相对应的接收概率 $L(p_i)$ 值。

[例]

同上例所确定的抽样检验方案  $[2\ 000, 20, 2]$

现分别计算交验批不合格品率为 0%, 5%, 10%, 15%, 20%, 25%, 50%, 100% 情况下的接收概率。



计算结果为:  $L_{(0)} = 100\%$

$$L_{(5\%)} = 92.46\%$$

$$L_{(10\%)} = 67.70\%$$

$$L_{(15\%)} = 40.49\%$$

$$L_{(20\%)} = 20.60\%$$

$$L_{(25\%)} = 9.12\%$$

$$L_{(50\%)} = 0.02\%$$

$$L_{(100\%)} = 0\%$$

③ 根据以上计算结果在平面直角坐标系中把相对应的数据描点并连接成为一条光滑的曲线,即为 OC 曲线(图 4-7)。

图 4-7 方案  $[2000, 20, 2]$  的 OC 曲线

### (3) OC 曲线的讨论

#### ① 理想的 OC 曲线

若规定当批不合格品率  $p < p_0$  时为好批,当  $p > p_0$  时为坏批,则一个理想的抽样检验方案应当满足。

当  $p \leq p_0$  时  $L(p) = 1$

$p > p_0$  时  $L(p) = 0$

图 4-8 所示的为理想的 OC 曲线, 这样的 OC 曲线只有在 100% 检验而且保证不发生错检和漏检的情况下才能得到, 而实际上是不存在的。

当然, 我们也不希望出现不理想的方案。如: 方案  $[20, 1, 0]$ , 我们从批中抽取 1 只产品, 若检验合格则接收该批, 若检验不合格则拒收该批。其接收概率计算公式为

$$L(p) = \frac{\binom{20p}{0} \binom{20-20p}{1-0}}{\binom{20}{1}} = \frac{20-20p}{20} = 1-p$$

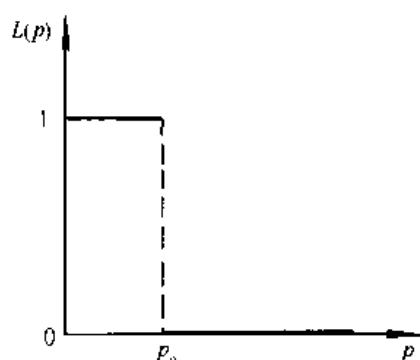


图 4-8 理想的 OC 曲线

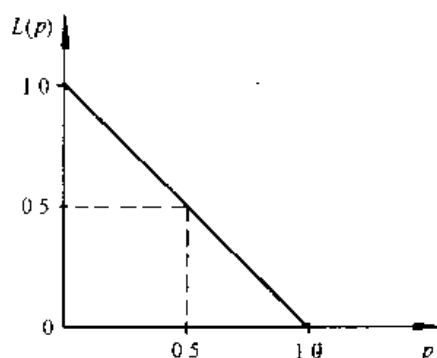


图 4-9 不理想的 OC 曲线

可见, 其 OC 曲线为一条直线 (图 4-9)。

从图中可以看出, 这种方案的判断能力很差。比如规定, 当  $p > 5\%$  时为坏批, 而在  $p = 5\%$  时的接收概率为  $L(5\%) = 0.95$ , 但当  $p = 10\%$  时其接收概率依然很大, 达  $L(10\%) = 0.90$ 。

那么, 理想的 OC 曲线实际上做不到, 不理想的 OC 曲线判断能力又很差, 实际的 OC 曲线应当是什么样呢? 我们希望实际的 OC 曲线应尽可能接近于理想的 OC 曲线, 要具有相当好的判断能力, 使质量好的批能以高概率接收, 对质量差的批应以大率拒收 (即小的接收概率)。

## ② 实际的 OC 曲线

实际使用的抽样方案一般具有三个特点: a) 对于合格的交验批, 即  $p \leq p_0$  这时以高的接收概率例如  $L(p) \geq 0.88$  予以接收; b) 对于质量变坏的交验批, 即超过规定值, 这时接收概率迅速减少, 达到某个限度时 ( $p_1$ ) 以低概率接收 (即以高概率拒收), 这时的  $L(p_1)$  一般为 0.1 左右; c) 抽样检验的工作量适当, 即样本量大小合适。实际使用的抽样方案的 OC 曲线如图 4-10 所示。

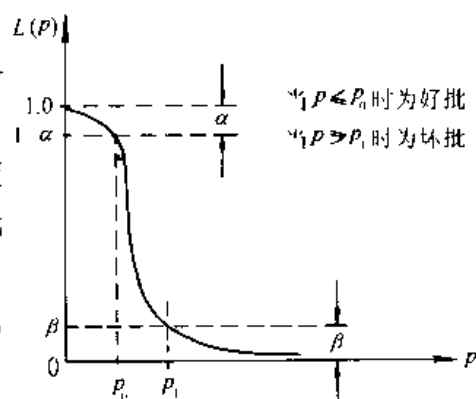


图 4-10 OC 曲线上的供需双方的风险

## 3. 抽样检验的两种风险

采用抽样检验自然不同于全检, 从图 4-10 的 OC 曲线可以看出。合格批也可能有  $\alpha$  的概率遭到拒收, 而不合格批也会有  $\beta$  的概率被接收。前者称为生产方风险 ( $\alpha$  为弃真概率), 后者称为使用方 (需方) 风险 ( $\beta$  为取伪概率)。在实际应用中应照顾到双方的利益, 使生产方风险和使用方风险都尽可能小。

## 4. $N$ 、 $A_c$ 、 $n$ 对 OC 曲线的影响

### (1) 批量 $N$ 对 OC 曲线的影响

当抽样检验方案中的  $n$  和  $A_c$  为确定值时,  $N$  的变化对 OC 曲线的影响如图 4-11 所示, 四个抽样检验方案  $[1\,000, 20, 0]$ 、 $[200, 20, 0]$ 、 $[100, 20, 0]$ 、 $[50, 20, 0]$ , 其中  $n = 20$ ,  $A_c = 0$  都是相同的, 只有批量  $N$  分别为 1 000, 200, 100, 50。批量之间相差 20 倍之多, 但从 OC 曲线可以看出没有大的区别, 四条 OC 曲线的形状非常接近。说明批量  $N$  对 OC 曲线 (也就是对抽样检验的检验特性) 影响很小。所以, 通常把一次抽样检验方案只写出  $[n, A_c]$  就可以了。

实际上, 如果再画出  $[\infty, 20, 0]$  方案的 OC 曲线, 它将基本上与  $[1\,000, 20, 0]$  方案的 OC 曲线相重合。实践证明, 当  $n \leq \frac{N}{10}$  时, 无论  $N$  的数值有多大, 其 OC 曲线基本上相同。所以在计算接收概率时, 若  $N \leq 10n$ , 采用二项分布计算公式来计算, 其误差可以忽略不计。

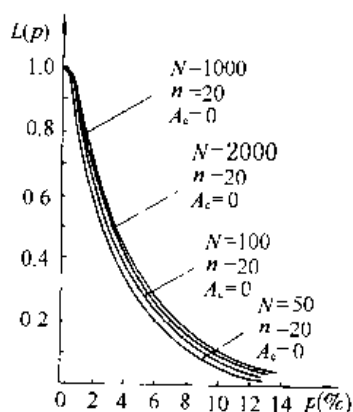


图 4-11 批量  $N$  不同时的 OC 曲线

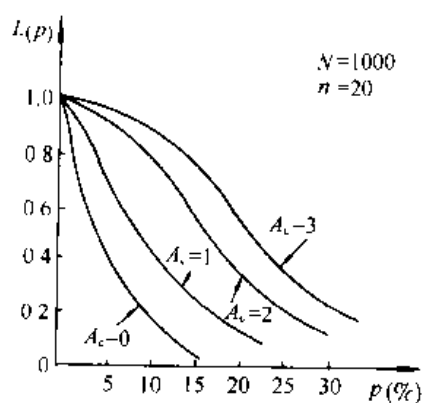


图 4-12 合格判定数对 OC 曲线的影响

### (2) 合格判定数 $A_c$ 对 OC 曲线的影响

当抽样检验方案中的  $N$  和  $n$  确定,  $A_c$  发生变化时的 OC 曲线如图 4-12 所示。方案中  $N = 1\,000$ ,  $n = 20$  不变, 而合格判定数  $A_c$  由大变小时, OC 曲线由右向左移动, 而且倾斜度变大, 说明方案的检验特性也在变化。当处于同样的  $p$  值时,  $A_c$  值减小使接收概率  $L(p)$  降低, 这就意味着方案变严。反之若  $A_c$  值增加, 接收概率  $L(p)$  值也增加, 则抽样检验方案放宽。另外, 曲线由右向左移动并非是平行移动, 曲线越向左移就变得更陡, 使接收概率的变化率增大, 也就是灵敏度增加。

### (3) 样本大小 $n$ 对 OC 曲线的影响

当方案的  $N$  和  $A_c$  确定, 而  $n$  发生变化时, 其 OC 曲线的变化如图 4-13 所示。从图中可见, 当  $N = 1000$ ,  $A_c = 1$  固定不变时,  $n$  增加使 OC 曲线由右向左移动, 与 (2) 中论述的情况基本上相同。

## 5. 百分比抽样的不合理性

统计抽样检验的科学性、合理性表现在当抽样检验的先决条件确定时, 其 OC 曲线基本上相同, 代表不同批量的抽样检验方案, 对于相同质量水平的交验批其接收概率基本上是相

同的。而传统的百分比抽样检验却不然，从图 4-14 可以看出，是极其不合理的。

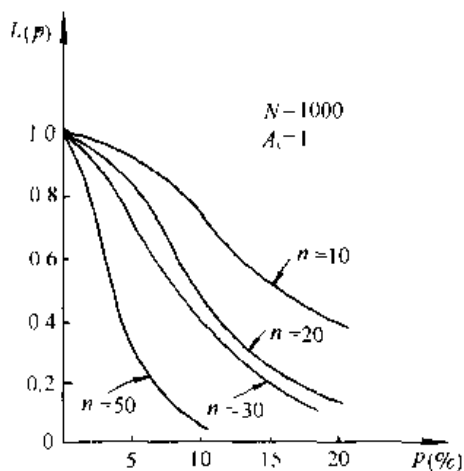


图 4-13 样本大小对 OC 曲线的影响

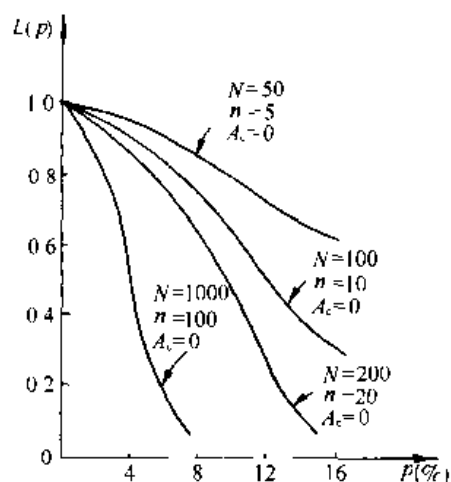


图 4-14 百分比抽样的不合理性

传统的百分比抽样检验方案的极其不合理表现在：不管交验批的批量  $N$  多大，规定一个确定的百分比去抽样（如按 10% 抽样），如果样本中的不合格品数  $r=0$ ，则判批合格予以接收，只要样本中出现不合格品，就判该批不合格，予以拒收。表面看来这种抽样逻辑思想似乎是合理的，所以至今尚有为数不少的企业沿用百分比抽样检验。实际上这是一种十分错误的抽样检验方案，要说明其不合理性是很容易的，只要分析一下它们的 OC 曲线就可以知道。图 4-14 所示的四个方案的  $A_c$  值都为“0”，同时不管  $N$  多大都按 10% 抽样，四个方案就有四条 OC 曲线。可以看出这四条 OC 曲线的形状、位置差异很大，说明四个方案的检验特性及判断能力相差甚远。按普通常识不难理解，既然以不合格品率来衡量质量水平，则不管交验批的批量有多大，只要交验批的不合格品率相同，其质量水平就是相同的，因此其接收概率就应该相同。然而，实际上采用百分比抽样检验时，尽管交验批的不合格品率  $p$  是相同的，当批量  $N$  不同时其接收概率相差甚远，因此其不合理性显而易见，企业应淘汰这种不合理的抽样检验方法，采用科学的、合理的统计抽样检验方法。

总结百分比抽样的不合理性，有下列 4 条：

- ① 百分比抽样检验具有“大批严，小批松”的严重缺点；
- ② 百分比抽样检验的假设前提不确切；
- ③ 百分比抽样没有明确的质量保证；
- ④ 百分比抽样检验的抽样比例缺乏理论根据。

## 四、计数调整型抽样检验标准 GB 2828 的使用

GB 2828—1987 属于计数调整型抽样检验标准，它与国际标准 ISO 2859 相对应，有严密的数学理论基础和广泛的应用范围，适用于连续批的检验，是目前国内外广泛采用的统计抽样检验方案。

在抽样检验过程中，随着交验批质量的变化按照事先规定的“转移规则”，抽样检验方案可在正常检验、放宽检验和加严检验之间进行调整，以达到促进生产方不断提高产品质量、保护供需双方的权益的目的。抽样检验方案和转移规则必须同时使用。

GB 2828—1987 是以合格质量水平 AQL 为质量指标, 标准设计了一次、二次、五次抽样检验方案, 供使用者选用。

## 1. 检索抽样检验方案的先决条件

### (1) 批量 $N$

① 交验批必须是由质量均匀的产品所构成的。

- i) 不同原材料、零部件制造的产品不得归为同一批提交检验;
- ii) 由不同设备、不同工艺方法所制造的产品不得归为同一批交付检验;
- iii) 不同时期或交替轮番生产的产品不得归为同一批交付检验。

② 批量  $N$  的大小要适宜

对构成交验批的批量大小并无特殊规定, 但应注意到:

- i) 批量  $N$  过于小时, 相对于批量  $N$  的抽样比例加大;
- ii) 批量  $N$  过于大时, 一旦发生误判所造成的损失亦大;
- iii) 从交验批的批量  $N$  中抽取用于检验的样本  $n$ , 一定要做到随机抽样。

### (2) 合格质量水平 AQL

#### ① AQL 的概念

AQL 是合格质量水平, 也称可接受的质量水平, 它表征连续提交批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对交验批的质量标准。计数调整型抽样检验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。

#### ② AQL 的数值

AQL 的数值可以表征“每百件产品中的不合格品数”也可以表征“每百件产品中的不合格数”。GB 2828—1987 标准中规定的 AQL 值取值范围为 0.01% ~ 1 000%, 按 E5 优先系列取值。当  $AQL \leq 10\%$  时, 既可表征百件产品中的不合格品数又可表征百件产品中的不合格数。但当  $AQL > 10\%$  时, 则只能表征百件产品中的不合格数。

#### ③ AQL 值的确定原则

AQL 值一般在技术标准、质量标准或供需双方签订的订货合同或协议中应明确规定。确定 AQL 值的总原则应根据需求的必要性和生产的可能性由供需双方协商确定。其具体的确定原则表现在以下五个方面:

- i) 单项检验的 AQL 值应严于多项目检验;
- ii) 原材料、零部件检验的 AQL 值应严于成品检验;
- iii) A 类不合格的要求应严于 B 类不合格, B 类不合格的要求应严于 C 类不合格;
- iv) 航天产品检验的 AQL 值应十分严格, 依次为军工产品、工业产品和民用产品;
- v) 电气性能的检验 AQL 值应严于机械性能, 其次是外观性能。

表 4-2、4-3、4-4、4-5 给出了不同情况下的 AQL 值的参考值。

### (3) 检验水平 IL

#### ① 检验水平的概念

在抽样检验过程中, 检验水平用于表征抽样检验方案的判断能力。即判断能力强时检验水平高。实际是, 检验水平为确定判断能力而规定的批量  $N$  与样本大小  $n$  之间关系的等级划分。

表 4-2 轻、重不合格品与 AQL 值的参考值

轻不合格品		重不合格品	
检验项目数	AQL(%)	检验项目数	AQL(%)
1	0.65	1~2	0.25
2	1.0	3~4	0.40
3~4	1.5	5~7	0.65
5~7	2.5	8~11	1.0
8~18	4.0	12~19	1.5
19 以上	6.5	20~48	2.5
		49 以上	4.0

表 4-3 不合格品种类与 AQL 值的参考值

企业	检验类别	不合格品种类	AQL 值 (%)
一般工厂	进货检验	A、B 类不合格品	0.65, 1.5, 2.5
		C 类不合格品	4.0, 6.5
	成品出厂检验	A 类不合格品	1.5, 2.5
		B、C 类不合格品	4.0, 6.5

表 4-4 不同性能与 AQL 的参考值

质量特性	电气性能	机械性能	外观质量
AQL(%)	0.4~0.65	1.0~1.5	2.5~4.0

表 4-5 不同产品与 AQL 的参考值

使用要求	特高	高	中	低
AQL(%)	$\leq 0.1$	$\leq 0.65$	$\leq 2.5$	$\geq 4.0$
适用范围	卫星 导弹 宇宙飞船	飞机、舰艇 重要工业产品 军工产品	一般工、农业产品 一般军需产品	民用产品 一般工农业用品

## ② 检验水平的等级划分

一般检验水平分为三级：一般检验水平Ⅲ级，一般检验水平Ⅱ级、一般检验水平Ⅰ级。判断能力：Ⅲ>Ⅱ>Ⅰ。

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Ⅱ级。对判断能力要求高的抽样检验则选择Ⅲ级，而判断能力要求较低的抽样检验则选择Ⅰ级。

特殊检验水平分为四级：特殊检验水平 S-4 级；特殊检验水平 S-3 级；特殊检验水平 S-2 级；特殊检验水平 S-1 级。其判断能力：S-4>S-3>S-2>S-1。

特殊检验水平的判断能力低于一般检验水平，只有破坏性检验和外观检验时，才能采用特殊检验水平。

### ③ 检验水平的样本大小 $n$ 与批量 $N$ 的关系

现观察  $N = 3\ 000$ ,  $AQL = 2.5\%$  情况下, 采用一次抽样正常检验方案时, 不同检验水平的样本大小及供需双方的风险 (在  $p = 2.5\%$  下计算  $\alpha$  值, 在  $p = 12.5\%$  下计算  $\beta$  值), 数据见表 4-6。

表 4-6 供需双方风险数据表

II.	$n$	$A_1$	$L(p = 2.5\%)$	$\alpha$	$L(p = 12.5\%)$	$\beta$
S-1	5	0	0.881 7	0.118 3	0.53	0.53
S-2	5	0	0.881 7	0.118 3	0.53	0.53
S-3	20	1	0.909 4	0.090 6	0.29	0.29
S-4	32	2	0.953 3	0.046 7	0.24	0.24
I	50	3	0.960 8	0.039 2	0.13	0.13
II	125	7	0.984 2	0.015 8	0.011	0.11
III	200	10	0.986 0	0.014 0	0.007	0.007

从表 4-6 中的数据可以看出, 当检验水平提高以后, 样本大小的比例不断增大, 同时供需双方的风险都在逐渐减小, 从而判断能力在不断增强。具体讲, 体现了以下功能:

i) 检验水平 II 越低, 对单批的判断精度越差, 误差概率增大。检验水平越高, 对单批的判断精度越高, 误差概率越小;

ii) 检验水平 II 越低, 对交验总体的质量保证能力越差。检验水平 II 越高, 对交验总体的质量保证能力越强。

### ④ 检验水平 II 的选择原则

i) 总的选择原则:

- 没有特别规定时, 首先应采用一般 II 级检验水平;
- 比较检验费用时, 若每个样品的检验费用为处理一个不合格品的费用相当时, 选择一般检验水平 II 级, 若高则改选 I 级, 若低则选择 III 级;
- 为保证 AQL 值, 使劣于 AQL 值的产品批尽可能少漏过去, 宜选用高的检验水平;
- 检验费用 (包括人力、物力、时间等) 较低时, 宜选用高的检验水平;
- 产品质量不稳定, 质量波动大时, 选用高的检验水平;
- 破坏性检验或严重降低产品性能的检验, 选用低的检验水平;
- 检验费用高时, 选用低的检验水平;
- 产品质量稳定, 相对差异较小时, 选用低的检验水平;
- 历史资料不多或缺乏的试制品, 为安全起见, 检验水平必须选择高一些;
- 间断生产的产品, 检验水平选择要高些。

ii) 一般检验水平 I 的选用条件:

- 即使降低判断的准确性, 但对用户使用该产品并无明显影响时选用;
- 单位产品价格较低时选用;
- 产品生产过程比较稳定, 随机因素影响较小时选用;
- 各个交验批之间质量波动不大时选用;
- 交验批内质量比较均匀时选用;

f) 产品批不合格时带来的危险性较小时选用。

iii) 一般检验水平Ⅲ的选用条件:

- a) 需方在产品使用上有特殊要求时选用;
- b) 单位产品价格较高时选用;
- c) 产品质量在生产过程中容易受随机因素影响时选用;
- d) 各个交验批之间质量波动较大时选用;
- e) 交验批内质量均匀性较差时选用;
- f) 产品批不合格时, 平均处理费用大于检验费用时选用;
- g) 对于质量状况把握性不大的新产品检验时选用。

iv) 特殊检验水平的选用条件

特殊检验水平限于检验费用极高或贵重产品的破坏性检验的场合, 原则上是宁愿增加对批质量误判的危险性, 也要尽可能减少样本的大小。

#### (4) 抽样方式

抽样方式指是一次抽样、二次抽样还是五次抽样。在应用统计抽样检验方法时应事先选定抽样方式。

##### ① 不同抽样方式的特点

设交验批批量  $N = 3\,000$  检验水平  $IL = II$ ,  $AQL = 2.5\%$ , 可以从 GB 2828—1987 标准中查出一次抽样正常检验方案、二次抽样正常检验方案、五次抽样正常检验方案分别为:

[125, 7, 8]

[80, 3, 6]  
[80, 9, 10]

[32, \*, 4]  
[32, 1, 6]  
[32, 3, 8]  
[32, 5, 9]  
[32, 9, 10]

分析以上三个不同的方案可以得到表 4-7 的结果。

表 4-7 不同抽样方式的样本量分析

抽样方式	接收该批时最小样本量	拒收该批时最小样本量
一次抽样	118	8
二次抽样	77	6
五次抽样	61	4

分析结果说明, 不同抽样方式的抽样次数越多, 对批质量作出判定时所需的样本量越小; 反之, 抽样方式的抽样次数越少, 对批质量作出判定时所需的样本量越大。

虽然不是在任何情况下都具有完全相同的规律, 但对连续检验多批的平均样本量而言, 使用的抽样方式的抽样次数越多, 所需的平均样本量就越小, 使用的抽样方式的抽样次数越少, 所需的平均样本量就越大 (见图 4-15)。

##### ② 选择抽样方式的原则



i) 检验费用很高,希望减少样本量时,选用高次抽样方式;  
 ii) 检验单位产品耗时很长,用高次抽样方式不允许时,只能选用一次抽样;

iii) 检验费用不高时优先选用一次抽样;

iv) 多次抽样的检验组织工作难度大,判定复杂,对检验人员的素质要求高。企业在选择抽样方式时应充分考虑自己的技术能力、管理水平和人员素质;

v) 对于给定的合格质量水平 AQL 和检验水平 IL, 可以选用不同的抽样方式。应注意到, 只要给定的合格质量水平 AQL 和检验水平 IL 相同, 无论选用哪种抽样方式所对应的方案进行抽样检验, 对批质量的判定能力及对总体质量的保证能力基本上相同。切不可受心理效果的影响, 盲目选择多次抽样。

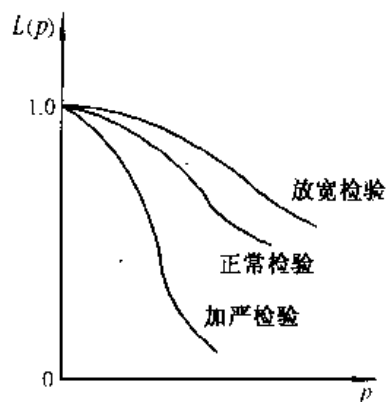


图 4-15 不同严格程度  
抽样方案的 OC 曲线

#### (5) 检验的严格程度

##### ① 检验的严格程度划分

GB 2828—1987 标准规定有正常检验、放宽检验和加严检验三种不同的严格程度的检验。当产品批初次被送交检验时, 一律从正常检验开始。开始正常检验经历一段时间后, 如果认为送交检验的每一批质量水平一致优于合格质量水平时, 为鼓励生产方不断提高和保证产品质量方面所作的努力, 应转为采用放宽检验。如果认为送交检验的各批质量水平低于合格质量水平, 出现大部分批被拒收, 极少部分被接收时, 当然会认为被接收的批质量水平也是低劣的。为了弥补这种缺陷, 必须由正常检验转入加严检验, 通过降低接收概率来拒绝许多批的通过, 促使生产方努力提高产品的质量水平。可见, 调整型抽样检验, 无论是放宽还是加严都有利于促进生产方不断提高产品的质量水平。

##### ② 检验严格程度的调整

i) 检验严格程度的调整是通过对抽样检验方案的调整来实现的。图 4-15 所示的是正常检验、放宽检验、加严检验的所对应的一种抽样检验方案的 OC 曲线。显然, 放宽检验时相应提高了批的接收概率, 减小了生产方风险, 反之当转入加严检验后, 相应降低了批的接收概率, 加大了生产方风险。

##### ii) 调整方式:

- a) 正常检验转入放宽检验;
- b) 放宽检验恢复正常检验;
- c) 正常检验转入加严检验;
- d) 加严检验恢复正常检验;
- e) 加严检验转入暂停交收。

##### iii) 调整(转移)规则:

从正常检验转入放宽检验:

当进行正常检验时, 若下列条件均得到满足, 则从下一批转入放宽检验。

- a) 在正常检验的情况下连续 10 批 (不包括拒收后再次提交检验的批) 被接收;
- b) 在上述连续 10 批被接收的批中所抽取的样本中包含的不合格品 (或不合格) 总数, 应小于或等于规定的界限数  $L_R$  ( $L_R$  值可查界限值  $L_R$  表), 见表 4-8。

表 4-8 统计抽样样本大小字码表

批量范围	特殊检验水平				一般检验水平		
	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
501~1 200	C	C	E	F	G	J	K
1 201~3 200	C	D	E	G	H	K	L
3 201~10 000	C	D	F	G	J	L	M
10 001~35 000	C	D	F	H	K	M	N
35 001~150 000	D	E	G	J	L	N	P
150 001~500 000	D	E	G	J	M	P	Q
≥ 500 001	D	E	H	K	N	Q	R

c) 生产过程稳定 (从生产方提供的控制图判定);

d) 需方质量部门同意转为放宽检验。

上述四条必须同时具备才能由正常检验转为放宽检验, 四条之中 a 条是基础, 而且 b 条是以 a 条为前提的。

从放宽检验恢复为正常检验:

在放宽检验的情况下, 若出现下列任一情况时, 则从下一批恢复为正常检验。

a) 在放宽检验的情况下只要有一批不合格 (拒收);

b) 生产过程不稳定 (从生产方提供的控制图判定);

c) 需方质量部门认为有必要恢复为正常检验。

在放宽检验时判断的要求已经放松, 若不能严格控制将会有很大的可能性放过质量水平低的产品批, 造成需方不应有的损失。在我国目前多数企业质量管理水平不高和生产技能还不很先进的情况下, 对放宽检验应持慎重态度。

从正常检验转入加严检验:

当在正常检验的情况下, 若在不多于 5 批 (连续交验批) 中有 2 批不合格 (拒收) (不包括经拒收后再次提交检验的批), 则从下一批开始转入加严检验。

若以 ○ 代表检验后被接收的批, ⊗ 代表检验后被拒收的批, 若有下列情况则转入加严检验: ○○○○⊗○○→加严检验;

○⊗○○○○⊗⊗→加严检验;

⊗○○○○⊗○○○○○⊗○○→加严检验。

从加严检验恢复正常检验:

当在加严检验的情况下, 若连续 5 批检验 (不包括拒收后再次提交检验的批) 合格 (被接收), 则从下一批开始恢复正常检验。如下列情况: ○⊗○○○○○→正常检验;

⊗○○○○○○○→正常检验。

从加严检验转入暂停交收:

当加严检验开始后, 被拒收的批累计达到 5 批时, 应暂停按标准进行的交收。

被拒收的批不包括再次提交批, 而累计到 5 批的被拒收批只是从正式转入加严检验后的被拒收批, 不包括转入加严检验前在正常检验情况下被拒收的批, 也不包括前次加严检验时被拒收的批。

一个企业提交的产品批进入加严检验, 已经表明产品质量水平下降, 应采取措施提高产品质量水平, 争取早日恢复正常检验。如果累计 5 批被拒收, 足以证明改进不力, 停止交收是对生产方有效的惩治, 以促进生产方加大力度进行质量改进。

当停止交收后, 生产方实施有效质量改进措施后, 确认有质量改进的效果时, 可以向需方提出恢复交收。但因质量问题而停止交收后再恢复交收时必须从加严检验开始。

对放宽检验的特殊规定:

在进行放宽检验中, 对判为拒收的批, 必须使用“特宽检验”条件重新加以判断。应注意在 GB 2828—1987 标准中所规定的“特宽检验”并不意味着“特别的宽”, 而是对拒收批的判定应慎重考虑的意思。

总结以上各转移规则, 可用图 4-16 表示。

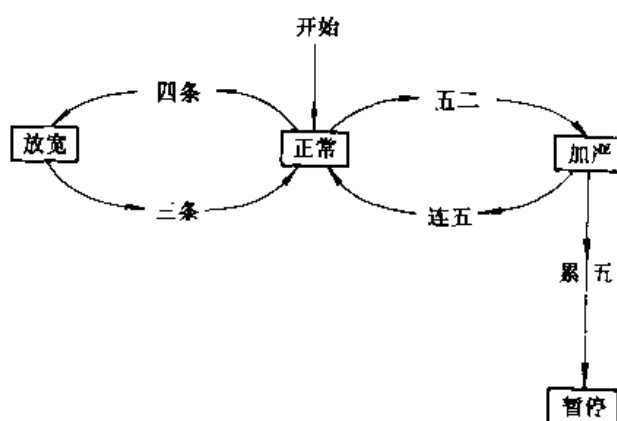


图 4-16 检验严格程度转移规则示意

## 2. 一次抽样正常检验方案的检索

在 GB 2828—1987 标准中, 由于有一次抽样、二次抽样、五次抽样共 3 种抽样方式的正常检验、放宽检验、加严检验、特宽检验共 4 种检验严格程度, 经组合共有 12 种检索抽样检验方案的主抽检表 (见附录)。

本教材只讲解一次抽样正常检验方案的检索, 其它方案的检索程序都相类似, 应用时只须从标准中去查不同的主抽检表即可。

### (1) 确定样本大小字码

根据批量  $N$  和规定的检验水平  $IL$ , 查“样本大小字码表”, 见表 4-9 得到相应的样本大小字码。

表 4-9 统计抽样放宽检验界限数 ( $L_R$ ) 表

累计样本大小	合格质量水平 (AQL)												
	0.010	0.015	0.025	0.040	0.065	0.10	0.15	0.25	0.40	0.65	1.0	1.5	2.5
10 ~ 159	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
160 ~ 199	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
200 ~ 249	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
250 ~ 314	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	0
315 ~ 399	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	1

续表

累计样本大小	合格质量水平 (AQL)												
	0.010	0.015	0.025	0.040	0.065	0.10	0.15	0.25	0.40	0.65	1.0	1.5	2.5
400 ~ 499	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	0	2
500 ~ 629	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	1	4
630 ~ 799	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	0	2	6
800 ~ 999	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	1	4	9
1 000 ~ 1 249	+	+	+	+	+	+	+	+	+	0	2	6	12
1 250 ~ 1 599	+	+	+	+	+	+	+	+	+	1	4	9	15
1 600 ~ 1 999	+	+	+	+	+	+	+	+	0	2	6	12	19
2 000 ~ 2 499	+	+	+	+	+	+	+	+	1	4	9	15	25
2 500 ~ 3 149	+	+	+	+	+	+	+	0	2	6	12	19	31
3 150 ~ 3 999	+	+	+	+	+	+	+	1	4	9	15	25	39
4 000 ~ 4 999	+	+	+	+	+	+	0	2	6	12	19	31	50
5 000 ~ 6 299	+	+	+	+	+	+	1	4	9	15	25	39	63
6 300 ~ 7 999	+	+	+	+	+	0	2	6	12	19	31	50	
8 000 ~ 9 999	+	+	+	+	+	1	4	9	15	25	39	63	
10 000 ~ 12 499	+	+	+	+	0	2	6	12	19	31	50		
12 500 ~ 15 999	+	+	+	+	1	4	9	15	25	39	63		
16 000 ~ 19 999	+	+	+	0	2	6	12	19	31	50			
20 000 ~ 24 999	+	+	+	1	4	9	15	25	39	63			
25 000 ~ 31 499	+	+	0										
31 500 ~ 39 999	+	+											
40 000 ~ 49 999	+	0											
50 000 ~ 62 999	+												
≥ 63 000	0												
累计样本大小	合格质量水平 (AQL)												
	4.0	6.5	10	15	25	40	65	100	150	250	400	650	1 000
10 ~ 12	+	+	+	+	+	+	0	2	6	12	19	31	50
13 ~ 15	+	+	+	+	+	+	1	4	9	15	25	39	63
16 ~ 19	+	+	+	+	+	0	2	6	12	19	31	50	79
20 ~ 24	+	+	+	+	+	1	4	9	15	25	39	63	99
25 ~ 31	+	+	+	+	0	2	6	12	19	31	50	79	126
32 ~ 39	+	+	+	+	1	4	9	15	25	39	63	99	158
40 ~ 49	+	+	+	0	2	6	12	19	31	50	79	126	
50 ~ 62	+	+	+	1	4	9	15	25	39	63	99	158	
63 ~ 79	+	+	0	2	6	12	19	31	50	79	126		
80 ~ 99	+	+	1	4	9	15	25	39	63	99	158		
100 ~ 124	+	0	2	6	12	19	31	50	79	126			
125 ~ 159	+	1	4	9	15	25	39	63	99	158			
160 ~ 199	0	2	6	12	19	31	50						
200 ~ 240	1	4	9	15	25	39	63						
250 ~ 314	2	6	12	19	31	50							
315 ~ 399	4	9	15	25	39	63							

续表

累计样本大小	合格质量水平 (AQL)												
	4.0	6.5	10	15	25	40	65	100	150	250	400	650	1 000
400 ~ 499	6	12	19	31	50								
500 ~ 629	9	15	25	39	63								
630 ~ 799	12	19	31	50									
800 ~ 999	15	25	39	63									
1 000 ~ 1 249	19	31	50										
1 250 ~ 1 599	25	39	63										
1 600 ~ 1 999	31	50											
2 000 ~ 2 499	39	63											
2 500 ~ 3 149	50												
3 150 ~ 3 999	63												
4 000 ~ 4 999													
≥ 5 000													

注：表中“+”表示此合格质量水平，累计连续 10 批合格样本大小转入放宽检验是不够的，必须连续累计到合格批样本大小，直到表中有界限数可比较。如果接着累计时出现一批不合格，则此批以前检验的结果以后不能继续使用。

## (2) 查主抽检表

根据抽样方式和检验的严格程度确定查哪一个主抽检表，这里讲的是要查一次抽样正常检验主抽检表，见附录。

根据样本大小字码 CL 和事先规定的合格质量水平 AQL 值在主抽检表上查得抽样检验方案。

① 根据样本大小字码 CL，在主抽检表上的第一列“样本大小字码”栏确定要查的行数。

② 根据事先确定的合格质量水平 AQL 值从表头“AQL 数值栏”确定要查的列数。

③ 用十字交叉法查表：

I) 若交叉点为一组数据  $(A_c, R_c)$ ，则同时在该行上可查到样本大小  $n$  的数值。此时得到抽样检验方案  $[n, A_c, R_c]$ ；

II) 若交叉点为箭头，则应沿着箭头所指的方向直到查到一组数据  $(A_c, R_c)$ ，则同时在这组数据的同一行上可查得样本大小  $n$  的数值。此时得到抽样检验方案  $[n, A_c, R_c]$ 。

总结以上查主抽检表的规则为一句话：

“跟着箭头走，见数就停留，同行是方案，千万别回头”。

一次抽样方案的检索程序可用下面的简图表示：

$$\left. \begin{array}{c} N \\ IL \end{array} \right\} \left. \begin{array}{c} CL \\ AQL \end{array} \right\} [n, A_c, R_c]$$

注：方案检索案例

i) 某机械厂出厂检验，采用 GB 2828—1987 标准，规定  $AQL = 1.5\%$ ， $IL = II$ ，当交验批批量  $N = 2\,000$  时，其一次抽样正常检验的方案为：

a) 从样本大小字码表查得  $CL = K$ ；

b) 从一次抽样正常检验主抽检表查得  $A_c = 5$ ， $n = 125$ 。

则, 确定抽样检验方案为  $[2\ 000, 125, 5]$

II) 某电子元件厂出厂检验, 采用 GB 2828—1987 标准, 规定  $AQL = 0.10\%$ ,  $IL = II$ , 当交验批批量  $N = 500$  时, 其一次抽样正常检验的方案为:

a) 从样本大小字码表查得  $CL = H$ ;

b) 从一次抽样正常检验主抽检表查得: 对应于样本大小字码  $H$  的行和  $AQL = 0.10\%$  的列在交叉点上所遇到的是箭头。沿着箭头所指的方向, 第一组数据为  $(0, 1)$ , 而与这一组数据同行上所查到的  $n = 125$ 。

则, 确定方案为  $[500, 125, 0]$

注意: 一定不可以取与字码  $H$  同行的  $n = 50$ , 这等于沿箭头方向查到  $A_c = 0$  后又回过头来查样本大小, 这种查法是错误的。

### 3. 采用 GB 2828—1987 标准应注意的问题

(1) 在产品技术标准或订货合同 (协议) 中引用 GB 2828—1987 标准应规定以下内容:

- ① 规定检验批;
- ② 按不同的不合格分类分别规定合格质量水平  $AQL$  值;
- ③ 按不同的不合格分类分别规定检验水平  $IL$ ;
- ④ 按不同的不合格分类分别规定抽样方式。

(2) GB 2828—1987 标准适用于生产过程受控的连续批的逐批检验。生产过程受控需采用 GB 2829—1987 周期检验的统计抽样检验标准进行验证。因此, 周期检验是逐批检验的前提, 周期检验不合格或未进行周期检验的生产过程所生产的产品不能进行逐批检验或逐批检验自动失效。

(3) 逐批检验后的处置

经抽样检验合格的批应整批接收, 被判为不合格的批则全部退回供货方。

① 关于不合格品的再提交

凡在抽样检验中发现的不合格品, 不能再次提交 (订货方有权拒绝接收), 对不合格品经修理或校正确认符合标准且经订货方同意后, 才能按规定的方式再次提交。

② 关于不合格批的再提交

凡被拒收的批应退回供货方, 经供货方百分之百检验, 将不合格品剔除或经修复后, 允许再次提交检验。

GB 2828—1987 标准的抽样检验对提交批的全体负责 (不是其中一件产品), 若被检验批的样本中的不合格品数  $r > R_c$ , 则表明产品批的质量水平可能达不到规定标准, 意味着质量水平下降, 因此必须拒收整批产品。

## 五、计数周期抽样检验标准 GB 2829 的使用

### 1. 计数周期检验

(1) 计数周期检验的概念

周期检验指为判断在规定的周期 (时间) 内, 生产过程的稳定性是否符合规定要求, 从

逐批检验合格的某批或若干批中抽取样本所进行的检验。

## (2) 周期检验与逐批检验的关系

### ① 周期检验和逐批检验构成完整的检验体系

影响成批生产批质量有两大类因素，即系统因素（异常因素）和随机因素（正常因素）。周期检验的目的是为判定生产过程中系统因素作用的检验（判定生产过程是否稳定），而逐批检验则是为判定随机因素的作用是否控制在合理范围内的检验，二者的组合是投产和维持正常生产的完整的检验，在企业正常生产过程中二者不可缺少其一。

② 周期检验是逐批检验的前提，没有周期检验或周期检验不合格的生产系统不存在逐批检验（或逐批检验无效）。逐批检验是周期检验的补充，逐批检验是在经周期检验杜绝（消除）系统因素的作的基础上而进行控制随机因素作用的检验。

③ 周期检验必须保证在确定的周期内如期进行，所以又称为例行试验。

## (3) 周期检验的特点及适用范围

### 周期检验的特点

① 周期检验的环境、应力条件恶劣：一般对产品要进行低温、高温、潮热、高压或低压、振动、冲击等项目的试验，并对产品进行质量特性（指标）的测试，因而对产品将进行严酷的考验。

② 周期检验的质量指标以不合格质量水平 RQL 表示。当生产过程的不合格品率  $p$  等于或大于 RQL 值时，抽样方案要以高概率拒收（即低概率接收，概率值 0.1 左右），判定生产系统不稳定；当生产过程的不合格品率  $p$  远远小于 RQL 值时，抽样方案才能以高概率接收，判定生产系统稳定。RQL 值较大，在工业产品生产中，一般在 30~40（%）。GB 2828 逐批检验的质量指标以合格质量水平 AQL 表示，当产品的不合格品率  $p$  等于 AQL 时，抽样方案以高概率接收，概率值在 0.9 左右。AQL 值较小，在工业产品生产中，一般小于 4（%）。

③ 样本的抽取：周期检验的样本应从本周周期制造的并经逐批检验合格的某个批或若干批中抽取；GB 2828 标准的样本抽取，则从交验批中抽取。

GB 2829 周期检验的适用范围：适用于在规定周期内判断生产过程是否稳定的检验。

## 2. 计数周期检验程序

### (1) 确定检验周期

周期检验的检验周期不是随意确定的，在产品技术标准或订货合同中，应根据该产品生产过程稳定的大约持续时间、检验时间、检验费用等因素而规定适当的检验周期。对检验的不同试验组，允许规定不同的检验周期。

确定检验周期的一般原则为：

① 充分考虑产品生产过程的大约持续稳定的时间，综合分析产品形成过程所使用的设备、仪器、工装等失调、失修、损坏的时间，来规定生产过程保持稳定的大约持续时间。

② 要考虑到试验项目和试验方法而形成的试验时间的长短，一般试验时间长的周期适当增长，试验时间短的则周期适当缩短。

③ 试验所用的费用高时，检验周期适当增长，试验费用低时，检验周期可适当减短。

④ 一般以生产持续运行的时间规定检验周期，如：月、季、半年或年等。个别情况下也可以生产系统持续稳定运行时间内生产的产品数量规定检验周期，如：千件、万件等。

## (2) 选择试验项目并组成试验组

根据产品质量特性，从中选择能够反映生产系统的质量（稳定性和可靠性）的项目进行周期检验，但应符合以下原则：

- ① 根据保证产品质量的实际需要选择。
- ② 要充分考虑到实施的可能性。
- ③ 能够归并成为尽可能少的试验组。

## (3) 确定试验方法并选择试验设备

### (4) 规定不合格分类

不合格的分类应与质量特性重要性分级相适应。

### (5) 规定不合格质量水平 RQL

#### ① RQL 的概念

RQL 是计数周期性检验判断生产过程稳定性的质量标准。当生产过程的不合格品率  $p$  大于 RQL 值时，抽样方案要以高概率判断生产过程不稳定（周期检验不合格）；当生产过程的不合格品率  $p$  远远小于 RQL 值时，抽样方案要以高概率判断生产过程稳定（周期检验合格）。RQL 是评价生产过程是否稳定的质量界限值。

#### ② RQL 的数值

i) RQL 以百件产品中的不合格品数，或百件产品中的不合格数计算；

ii) RQL 在数值上等于生产过程中平均不合格品率的下限值  $\bar{p}_{\min}$  或 RQL 在数值上等于生产过程的稳定度最低时的质量水平；

iii) RQL 值的确定。

RQL 值应由供需双方协商确定，原则上每个试验组应分别规定 RQL 值，甚至还可以考虑同一试验组中的不同试验项目可以规定不同的 RQL 值。总之，规定 RQL 值的方式是比较灵活的。

a) 生产过程稳定性要求高时，对不合格品控制严格的生产过程，RQL 值应选择小一些（不合格质量水平高）；

b) 试验设备能力强，有条件检验难度大的试验项目时，不合格质量水平可高一些（RQL 值可选择小一些）；

c) 检验费用大，经济上不合算时 RQL 值可选择大一些（不合格质量水平低）；

d) 根据产品质量特性的重要度分级而确定 RQL 值时，A 类不合格要小于 B 类不合格，B 类不合格要小于 C 类不合格；

e) 试验项目的类别不同时，RQL 值也不同。一般电气性能小于机械性能，机械性能小于外观性能。

表 4-10 给出选择 RQL 值的参考值。

表 4-10 RQL 选择的参考值 (%)

使用要求	特高	高	中	低
RQL 值	$\leq 5$	10 ~ 15	20 ~ 30	$\leq 40$
示例	航天产品	军工产品	工业产品	一般日用品



## (6) 规定判别水平 DL

### ① 判别水平的概念

判别水平指判断生产过程稳定性不符合规定要求的能力大小的等级。

### ② 判别水平影响因素

判别水平越高,对生产过程的稳定性要求越高,判周期检验合格的可能性越小。根据统计抽样理论可知,接收概率随样本大小的增大而减小(参照图 - ),即抽样的样本大小是影响判别水平的主要因素。抽样样本量大判别水平就高,但检验费用也高;抽样样本量小判别水平低,检验费用也低。

### ③ 判别水平的等级

判别水平有三个等级:

DL-I (判别水平 I);

DL-II (判别水平 II);

DL-III (判别水平 III)。

### ④ 判别水平的确定原则

一般应选择 DL-III,其选择原则是:

i) 对生产过程稳定性要求高时,应尽可能减少稳定性的误判,则应选择高的判别水平 DL-III;

ii) 生产过程稳定性的误判允许有限度的增大,出现不合格品所造成的损失可被接受或不致招来危害时,选择 DL-II;

iii) 不强调生产过程的稳定性,只要求减少检验费用的情况下,选择 DL-I。

## (7) 选择抽样方式

在 GB 2829—1987 标准中,对抽样方式的规定与 GB 2828—1987 标准相同,有一次抽样、二次抽样、五次抽样,抽样方式的特点及选择原则亦相同。

## (8) 检索抽样方案

### ① 检索抽样方案的先决条件

确定周期检验的抽样方案,必须事先决定下列三个条件:

i) 不合格质量水平 RQL 值;

ii) 判别水平 DL;

iii) 抽样方式(一次抽样、二次抽样、五次抽样)。

### ② 抽样方案的检索程序

i) 选定抽样检验表;

根据判别水平和抽样方式选定抽样检验表,GB 2829—1987 标准中给出 9 个抽样检验表。

ii) 检索抽样方案:

a) 关于判定组数

计数周期抽样检验具有特殊性,其一是计数周期抽样检验是把一个检验周期内生产的全部产品作为一批,批量很大;其二是在抽样检验表中按规定的 RQL 值和 DL 查出的抽样方案不只是一个而是一组。如:给定  $RQL=5.0$ ,  $DL=I$  的一次抽样检验方案为 6 个,见附录。

$n=20$ ,  $A_c=0$ ,  $R_c=1$  的方案  $[20, 0, 1]$ ;

$n=40$ ,  $A_c=1$ ,  $R_c=2$  的方案  $[40, 1, 2]$ ;

$n = 65, A_c = 2, R_c = 3$  的方案  $[65, 2, 3]$ ;

$n = 80, A_c = 3, R_c = 4$  的方案  $[80, 3, 4]$ ;

$n = 100, A_c = 4, R_c = 5$  的方案  $[100, 4, 5]$ ;

$n = 125, A_c = 5, R_c = 6$  的方案  $[125, 5, 6]$ 。

因此, 当检索计数周期检验抽样方案时, 就有给定判定组数和不给定判定组数两种情况。

当事先给定判定组数时, 在抽样表中按规定的 RQL 所在的列向下寻找给定的判定组, 然后向左在同行内查出相应的样本大小  $n$  即为组成的抽样方案。

当事先未给定判定组数时, 在抽样表中按规定的 RQL 所在的列向下寻找的是若干判定组数, 每个判定组的左方同行均可查出相应的样本大小  $n$ , 因此, 会得到若干抽样方案, 然后根据实际情况选择其中一个抽样方案。

#### b) 一次抽样检验方案的检索案例

某电子元件厂的例行试验, 采用 GB 2829—1987 标准进行抽样。规定  $RQL = 30, DL = III$ , 求一次抽样方案。

解: 在判别水平 III 一次抽样检验表中, 由  $RQL = 30$  所在的列向下查出 6 个抽样方案:

$[6, 0, 1]$	$[12, 1, 2]$	$[16, 2, 3]$
$[20, 3, 4]$	$[25, 4, 5]$	$[32, 6, 7]$

由于事先没有规定选用哪一个判定组数, 因此, 试验室根据试验费用和试验设备的能力从以上 6 个方案中选择  $[12, 1, 2]$  的抽样检验方案。

某电子元件厂的例行试验, 采用 GB 2829—1987 标准进行抽样。规定  $RQL = 15, DL = III$ , 采用一次抽样, 确定在样本中不得有不合格品的抽样方案。

解: 在判别水平 III 的一次抽样检验表中, 从  $RQL = 15$  所在的列向下查, 有 6 个抽样方案:

$[12, 0, 1]$	$[32, 2, 3]$	$[50, 4, 5]$
$[25, 1, 2]$	$[40, 3, 4]$	$[65, 6, 7]$

由于事先已规定只能选择判定组中  $A_c = 0$  的方案, 因此, 从以上 6 个方案中选择第一组方案  $[12, 0, 1]$ 。

### 3. 周期检验不合格的处理

若本周期的周期检验不合格, 首先, 生产方或供方主管质量部门要认真调查不合格的原因, 并报告企业领导或上级主管质量部门。

① 若因试验设备出故障或操作上的错误造成周期检验不合格, 则允许重新进行周期检验。

② 若造成周期检验不合格的原因能立即纠正, 则允许用纠正不合格原因制造的产品进行周期检验。

③ 若造成周期检验不合格的产品能通过筛选的方法剔除或可以修复, 则允许用经过筛选或修复后的产品进行周期检验。

④ 如果周期检验不合格不属于上述三条情况, 那么它代表的产品应暂时停止逐批检验, 并将经逐批检验合格入库的产品停止交付订货方; 已交付订货方的产品原则上退回供货方或

双方协商解决,同时暂时停止该周期检查所代表产品的正常批量生产。只有在主管质量部门的监督下,采用纠正措施后制造的产品,经周期检验合格后,才能恢复正常批生产和逐批检验。

## 六、计数标准型抽样检验标准 GB/T 13262 的使用

### 1. 标准的适用范围

GB/T 13262—1991 是以批不合格品率  $p$  为质量指标的计数标准型一次抽样检验标准。所谓标准型抽样检验方案,即是同时满足生产方风险质量  $p_0$ 、使用方风险质量  $p_1$ 、生产方风险(率)  $\alpha$  和使用方风险(率)  $\beta$  的抽样方案。该标准中规定生产方风险(率)为 0.05,使用方风险(率)为 0.10。标准适用于单批质量保证的抽样检验。

### 2. 实施程序

- ① 规定单位产品的质量特性
- ② 规定检验项目不合格分类
- ③ 规定生产方风险与使用方风险即采用本标准  $\alpha = 0.05$ ,  $\beta = 0.10$
- ④ 规定合格质量  $p_0$ 、极限质量  $p_1$  (被认为不允许更劣的批质量水平)
- ⑤ 规定或组成检验批  $N$
- ⑥ 检索 GB/T 13262 不合格品率的计数标准型一次抽样方案(表),查出:  $n$  和  $A_c$
- ⑦ 随机抽取样本  $n$
- ⑧ 检验样本,检查出不合格品数  $r$
- ⑨ 判定交验批的接收或拒收
  - $r \leq A_c$ . 交验批合格
  - $r > A_c$ . 交验批不合格
- ⑩ 检验后的处理
  - 批产品合格  $\rightarrow$  入库或转入下工序
  - 批产品不合格  $\rightarrow$  退货或隔离待处理

### 3. 应用举例

① 北京建中科技公司从深圳光华电子元器件公司购入一批数字电路,因对该公司产品质量不了解,经双方协议同意采用 GB/T 13262 标准,规定  $p_0 = 0.38(\%)$ ,  $p_1 = 2.40(\%)$ ,求一次抽样方案。

解:查 GB/T 13262 一次抽样方案(表),见附录。从  $p_0 0.380$  所在行与  $p_1$  为 2.40 所在列相交栏中查到:(220, 2)即

样本大小  $n = 220$ ,合格判定数  $A_c = 2$ ,不合格判定数  $R_c = 3$

② 北京电机研究公司与某机械加工厂签订外协机械零件,双方协议采用 GB/T 13262 标准,规定  $p_0 = 1.50(\%)$ ,  $p_1 = 8.50(\%)$  求一次抽样方案。

解:从表中查出  $p_0 = 1.50$ ,  $p_1 = 8.50$  栏为(58, 2),即:  $n = 58$ ,  $A_c = 2$ ,  $R_c = 3$

## 七、计量标准型抽样检验标准 GB 8053 的使用

### 1. 标准的适用范围

GB 8053—1987 不合格品率的计量标准型标准，是以不合格品率  $p$  为质量指标，同时规定了生产方风险  $\alpha = 0.05$ ，使用方风险  $\beta = 0.10$ ，标准适用于产品质量特性以计量值表示的且服从或近似服从正态分布的批检验。

### 2. 标准的有关规定

#### (1) 合格质量与极限质量

合格质量用  $P_0$  表示。在抽样检验中，它是对应一个确定的较高接收概率的，认为满意的批质量水平。

极限质量用  $P_1$  表示。在抽样检验中，它是对应一个确定的较低接收概率的，被认为不允许更劣的批质量水平。

$P_0$  与  $P_1$  均以不合格品率为指标，其数值的确定有两种情况：

① 用于企业（公司）内部的工序抽样检验。其数值应由企业的工艺技术部门作出规定；

② 用于外购产品的抽样检验。其数值可由供需双方协商确定。

以上二种情况，均应满足  $P_0 < P_1$ 。

#### (2) 上限值 $U$ 与下限值 $L$

假设产品质量特征  $X \sim N(\mu, \sigma^2)$ ，在计量检验情况下，一个单位产品是否合格，通常有以下三种衡量方式：

给定  $x$  一个上限值  $U$ ，单位产品的特征值  $x \leq U$  时为合格，否则不合格。此时所说的不合格品率  $P$ ，也就是随机事件  $x > U$  的概率，即： $P = P(x > U)$

同理，给定  $x$  的下限值  $L$ ，单位产品特征值  $x \geq L$  时为合格，否则不合格，这时有

$$P = P(x < L)$$

同时给定  $x$  的下限值  $L$  和上限值  $U$ ，单位产品的特征值若满足  $L \leq x \leq U$  时为合格，若  $x > U$  或  $x < L$  时为不合格，这时有

$$P = 1 - P(L \leq x \leq U)$$

以上三种情况，均由产品的技术要求来选择其中的一种，并确定它的数值。

#### (3) 抽样检验类型

本标准规定有两种类型，一是批的标准差已知，使用“ $\sigma$ 法”；二是批的标准差未知，使用“ $S$ 法”。两种类型又都规定有上规格限、下规格限和双侧规格限三种检验方式。

当产品质量稳定，且有近期 10~20 组样本数据能预先确定批标准差时，可采用“ $\sigma$ 法”，否则应采用“ $s$ 法”。

### 3. 使用该标准确定抽样方案的步骤

#### (1) “ $\sigma$ 法”

① 根据产品的技术要求和抽检方式规定质量要求，即规定  $U$ ， $P_0$ ， $P_1$ ；或  $L$ ， $P_0$ ， $P_1$ ；

或  $U, L, P_0, P_1$ ;

② 确定抽样方案。根据已知的  $P_0$  与  $P_1$  值在 GB 8053 表 1 (见附表) 检索出抽检方案即  $n$  和  $k$  值;

③ 确定  $\sigma$  值: 由企业近期的 10~20 组  $\bar{x}-s$  (或  $R$ ) 控制图数据, 或近期 10~20 批的抽样检验数据估计出  $\sigma = \bar{S}/C_2$ , 或估计出  $\sigma = \bar{R}/d_2$ 。

#### (2) “s 法”

① 按“ $\sigma$  法”中步骤①、②确定抽检方案时, 查 GB 8053 表 2 (见附录), 从中检索出  $n$  与  $k$  值;

②  $S$  值, 由技术工艺部门确定, 或由供需双方协商确定。

#### (3) 使用双侧规格限时的注意事项

不论“ $\sigma$  法”还是“ $s$  法”, 使用双侧规格限时要满足以下两个条件:

$$\textcircled{1} \frac{U-L}{\sigma} > 2.89_{u_{1-p_0}} - 0.89_{u_{1-p_1}}$$

$$\textcircled{2} \frac{U-L}{\sigma} > 2_{u_{1-0.2p_0}}$$

式中  $u_{1-p_0}$ ,  $u_{1-0.2p_0}$ ,  $u_{1-p_1}$  分别是标准正态分布上侧概率分位数。可查“常用不合格品率的分位数值表”, 见表 4-11。

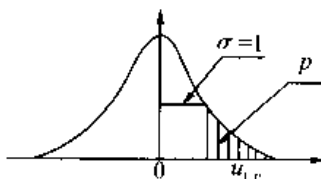


表 4-11 常用不合格品率的分位数值表

$p$ (%)		$u_{1-p}$	$p$ (%)		$u_{1-p}$
$p_0$	$p_1$		$p_0$	$p_1$	
0.100	—	3.09023	2.00	2.00	2.05375
0.125	—	3.02334	2.50	2.50	1.95996
0.160	—	2.94784	3.15	3.15	1.85919
0.200	—	2.87816	4.00	4.00	1.75069
0.250	—	2.80703	5.00	5.00	1.64485
0.315	—	2.73174	6.30	6.30	1.53007
0.400	—	2.65207	8.00	8.00	1.40507
0.500	—	2.57583	10.00	10.00	1.28155
0.630	—	2.49488	—	12.50	1.15035
0.800	0.80	2.40892	—	16.0	0.99446
1.00	1.00	2.32635	—	20.0	0.84162
1.25	1.25	2.24140	—	25.0	0.67449
1.60	1.60	2.14441	—	31.5	0.48173

#### (4) 判断规则

##### “ $\sigma$ 法”的判断规则

① 对上规格限  $U$ 。计算质量统计量  $Q_U = \frac{U - \bar{x}}{\sigma}$ , 若  $Q_U \geq k$ , 批合格, 接收; 否则批不合格, 拒收;

② 对下规格限  $L$ 。计算质量统计量  $Q_L = \frac{\bar{x} - L}{\sigma}$ ，若  $Q_L \geq k$ ，批合格，接收；否则批不合格，拒收；

③ 对双侧规格限  $U, L$  分别计算质量统计量  $Q_U = \frac{U - \bar{x}}{\sigma}$  和  $Q_L = \frac{\bar{x} - L}{\sigma}$   
若  $Q_U \geq k$  且  $Q_L \geq k$  时，批合格，接收；若  $Q_U < k$  或  $Q_L < k$  时，批不合格，拒收。

#### 4. GB 8053 应用举例

(1) 某装置最小发火电流要求控制在  $U = 1800$  mA 以下，要求  $p_0 = 1.0\%$ ， $p_1 = 8.0\%$ ， $\sigma = 60$ ，试求适合该要求的抽样方案 ( $\alpha = 0.05$ ， $\beta = 0.10$ )

解：① 已知  $u = 1800$  (mA)， $p_0 = 1.0$  (%),  $p_1 = 8.0$  (%),  $\sigma = 60$

② 根据  $p_0, p_1$  从 GB 8053 标准表 1 (见附录) 中查得抽样方案：

$$n = 10, k = 1.81$$

③ 抽取 10 个单位产品进行检验，记录检测每个单位产品的数值，并计算样本平均值  $\bar{x}$

④ 计算质量统计量  $Q_u = \frac{U - \bar{x}}{\sigma}$

⑤ 判断：当  $Q_u \geq k$  时，批合格，接收 当  $Q_u < k$  时，批不合格，拒收

(2) 某产品质量特征值规定  $U = 67$ ， $L = 58$ ， $p_0 = 5$  (%),  $p_1 = 16$  (%), 已知  $\sigma = 1.3$  求抽样方案

解：① 检验是否符合约束条件

由于  $u_{1-p_0} = u_{1-5\%} = 1.64485$  (查表 4-11)

$u_{1-p_1} = u_{1-16\%} = 0.99446$  (查表 4-11)

$u_{1-0.2p_0} = u_{1-1\%} = 2.32635$  (查表 4-11)

所以  $2.89u_{1-5\%} - 0.89u_{1-16\%} = 2.89 \times 1.64485 - 0.89 \times 0.99446 = 3.8685 \approx 3.869$

$2u_{1-1\%} = 2 \times 2.32635 = 4.6527 \approx 4.653$

检验： $\frac{U-L}{\sigma} > 2.89u_{1-p_0} - 0.89u_{1-p_1}$

$\frac{67-58}{1.3} = 6.923$ ， $6.923 > 3.869$  符合上式要求

$\frac{U-L}{\sigma} > 2u_{1-0.2p_0}$ ， $6.923 > 4.653$  符合上式要求

② 根据  $p_0, p_1$  从 GB 8053 标准表 1 (见附录) 查得抽样方案， $n = 20$ ， $k = 1.28$

③ 抽取 20 个单位产品进行检验，记录检测数据，并计算样本平均值  $\bar{x}$

④ 计算质量统计量  $Q_U = \frac{U - \bar{x}}{\sigma}$  及  $Q_L = \frac{\bar{x} - L}{\sigma}$

⑤ 判断：若  $Q_U \geq 1.28$  且  $Q_L \geq 1.28$ ，接收此批；

若  $Q_U < 1.28$  或  $Q_L < 1.28$ ，则拒收此批。

### 思考题

1. 什么是全数检验和抽样检验？

2. 抽样检验须具备哪两个条件？
3. 抽样检验的两种错判风险（率）是什么意思？
4. 什么是抽样检验特性曲线？
5. 抽样检验可划分几种类型？
6. 什么是调整性抽样方案？有何特点？
7. 什么是标准型抽样方案？并叙述其适应范围？
8. 计数型和计量型抽样方案之间有何区别？
9. GB 2829—1987 周期检验标准适应范围是什么？
10. 计量抽样方案中，抽样检验类型的“ $\sigma$ ”和“ $s$ ”法的选择条件是什么？

## 练习题

### 一、判断题

1. 检验工作是质量检验阶段的重点工作，在全面质量管理阶段就不重要了。
2. 检验工作只能做符合性判断。
3. 测量仪表只要在规定周期内计量检定合格就是受控。
4. 内控标准就是验收标准的加严。
5. 破坏性检验需要抽样检验。
6. 检验效果高于检验费用时需要全检。
7. 免检又称为无试验检验。
8. 检验费用高于产品成本时需要抽样检验。
9. 抽样检验所抽取的样本越大效果越好。
10. 全数检验可以清除批中的全部不合格产品。
11. 抽样检验是统计抽样检验的简称。
12. 抽样的样本大小就是抽样方案。
13. 一个产品只要有一项规定的特性不合格就是不合格产品。
14. 多次抽样的平均样本量要比一次抽样的样本量小。
15. 一次抽样的判定要比多次抽样的判定简单。
16. A 类不合格品也有可能包含 B 类和 C 类不合格项目。
17. AQL 的取值范围最大不能超过 100%。
18. 只要查出样本大小字码，抽样方案中的样本大小也就确定了。
19. 只要逐批检验合格就证明生产批合格。
20. 被拒收的不合格批是不能二次提交的。
21. 周期检验不合格逐批检验自动失效。
22. 周期检验是逐批检验的前提。
23. 特宽检验并不意味着检验结果特别放宽。
24. 只要先决条件相同，不同抽样方案的 OC 曲线基本上相同。

## 二、填空题

1. 对实体的一个或多个特性进行诸如\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_或\_\_\_\_\_，并将其结果与规定进行比较，以确定每项特性的\_\_\_\_\_所进行的活动称为检验。
2. 抽样检验的步骤包括\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_。
3. 1981 年我国制订了\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_两个统计抽样检验国家标准，并于 1987 年进行\_\_\_\_\_。
4. 一次抽样检验只需从交验批中抽取一个\_\_\_\_\_，根据\_\_\_\_\_就一定可以判定该批产品\_\_\_\_\_或\_\_\_\_\_。
5. OC 曲线是\_\_\_\_\_与\_\_\_\_\_的关系曲线，是\_\_\_\_\_抽样检验\_\_\_\_\_的图像。
6. 采用抽样检验，合格的批也可能会有\_\_\_\_\_的概率被拒收，而不合格的批也有可能会有\_\_\_\_\_的概率被接收。前者称为\_\_\_\_\_风险，后者称为\_\_\_\_\_风险。
7. AQL 是\_\_\_\_\_质量水平，也称为\_\_\_\_\_的质量水平，它表征提交批所允许的平均不合格品率的\_\_\_\_\_，它是计数\_\_\_\_\_型检验批的质量标准。
8. 按检验的严格程度，GB 2828—1987 标准规定有\_\_\_\_\_检验、\_\_\_\_\_检验和\_\_\_\_\_检验。
9. GB 2828—1987 标准适用于生产过程\_\_\_\_\_的\_\_\_\_\_批的逐批检验。生产过程的\_\_\_\_\_需采用 GB 2829—1987 标准的周期检验进行\_\_\_\_\_。
10. 信息性检验是利用检验中获得的信息进行\_\_\_\_\_。寻因性检验是在产品设计的同时，通过充分的\_\_\_\_\_寻找产生不合格的可能原因，设计和制造防差错装置，用于产品的生产，防止发生\_\_\_\_\_，预防\_\_\_\_\_的产生。
11. 检验工作过程的测量必须在检验、测量和试验设备受控的条件下进行。因此，应\_\_\_\_\_测量不确定度\_\_\_\_\_并与要求的测量能力\_\_\_\_\_。所以，首先应保证测量能力\_\_\_\_\_，之后还应保证计量检定\_\_\_\_\_。

## 三、问答、计算、绘图题

1. 对检验工作过程中的“测量”有什么要求？
2. 对检验工作过程中的“比”有什么要求？
3. 如何体现检验工作的预防功能？
4. 为什么说统计抽样检验是科学的、合理的抽检方法？
5. 应用 GB 2828 标准有哪几项前提条件？
6. 对抽样检验的提交批的批量有什么要求？
7. 应如何确定 AQL 值？
8. 应如何确定检验水平？
9. 试叙述调整检验严格程度的规则。
10. 如何在采用 GB 2828—1987 标准时检索抽样检验方案。
11. GB 2828—1987 标准与国际标准的比较。
12. 周期检验与逐批检验的定义、功能及其比较。
13. 某厂对采购件验收采用 GB 2828—1987 标准，规定  $AQL = 1\%$ ， $IL = II$ ，求批量为：1000、5000、20000 的一次抽样正常检验的方案。
14. 某发电厂采用二级电表计量发电量，国家要求计量误差  $\leq \pm 2.5\%$ （属精密度较低



的一般工业测量), 试计算测量能力指数并判断所选仪表是否恰当。

15. 某电子元件厂成品检验金属膜电阻器的电阻值, 按规格要求为  $\pm 1\%$ , 内控标准为  $\pm 0.9\%$ , 属于较精密的一般工业测量。现某电子仪器厂生产的电阻值测量仪, 其系统误差有  $0.05\%$ 、 $0.1\%$ 、 $0.2\%$ 、 $0.5\%$ 、 $1\%$ 、 $2\%$  等多种规格, 问应选择哪种规格的测量仪能满足测量能力的要求。

16. 试比较一次抽样、二次抽样和多次抽样的特点。

17. 为什么说采用调整型抽样检验可以促进生产方不断提高质量水平?

18. 某厂新近从上海购入一批为 2000 件元器件, 因不了解对方质量情况, 双方协议采用 GB 13262—1991, 规定合格质量  $p_0 = 0.30 (\%)$ , 不合格质量  $p_1 = 2.60 (\%)$ , 求一次抽样方案。

# 第五章 质量检验机构及质量检验工作

## 一、质量检验机构

### 1. 质量检验机构的主要工作范围

- ① 负责宣传贯彻有关质量的法令、法规、方针、政策、决定和指示。
- ② 组织编制质量检验程序文件。
- ③ 有关质量检验的文件的准备和管理。
- ④ 检测设备的配备和管理。
- ⑤ 质量检验工作的实施和管理。

### 2. 质量检验机构的权限和责任

企业法人是质量第一负责人，质量检验机构代表法人负责质量保证工作。

#### (1) 质量检验机构的权限

- ① 有权在企业内认真贯彻有关质量的方针、政策，执行检验标准或有关技术标准。
- ② 有权决定产品、零部件及原材料、外购件、外协件及配套产品的合格与否。对缺少标准或相关技术文件的情况，有权拒绝检验。
- ③ 对忽视产品质量，以次充好，弄虚作假的行为，有权制止、限期改进，必要时建议厂长给予处分。
- ④ 对产品质量事故，有权追查产生的原因和责任者，视其情节严重情况提出处分建议。
- ⑤ 对生产过程中的质量状况，有权如实进行统计、分析，提出改进建议。
- ⑥ 对国家明令淘汰的产品，以假充真的产品，有权拒绝检验。

#### (2) 质量检验机构的责任

- ① 对因未认真贯彻有关质量的方针、政策、标准或规定，而导致的产品质量问题负责。
- ② 对因错检、漏检、误检而造成的质量损失负责。
- ③ 对因组织管理不善而造成压检，影响生产进度负责。
- ④ 因未执行首件检验及流动检验，造成成批质量事故负责。
- ⑤ 因对检验状态及标识管理不善，对不合格品未及时隔离，造成生产混乱和影响产品质量负责。
- ⑥ 对质量统计及报表、质量信息的正确性、及时性负责。
- ⑦ 对忽视质量的行为或质量事故，不反映、不上报，甚至参与弄虚作假而造成的损失负责。
- ⑧ 对明知是不合格品或假冒伪劣产品，还给予检验并签发检验合格证书的行为负责。

### 3. 质量检验机构的设置

#### (1) 设置质量检验机构的必要性

- ① 是科学技术、管理技术及生产力发展的必然。
- ② 是提高生产效率、降低成本的需要。
- ③ 是企业建立正常生产秩序，确保产品质量的需要。
- ④ 是向用户和社会提供质量保证和承担质量责任之必需。

#### (2) 质量检验机构的性质和地位

企业的质量检验机构是质量体系的重要组成部分，是独立行使质量检验职权的专职能部门，其职能具有两重性。

在企业内部：

- ① 质量检验机构受企业法人的直接领导并授权的独立行使检验职权。
- ② 质量检验机构是质量把关的重要部门，直接掌握整个企业产品质量情况，对产品质量的符合性负有重要责任的部门。

因此，质量检验机构在质量体系中处于既不能缺少，也不能削弱的地位。质量检验机构在独立行使质量检验职能时，不受企业内外部任何方面的干扰。

在企业外部：

质量检验机构代表企业向用户、消费者、法定检验机构及质量监督部门提供质量证据，实现质量保证，是维护国家利益和人民利益的部门。其工作应受到法律保护，任何干扰和阻止质量检验人员行使职权的行为都是违法的，应受到法律制裁。

#### (3) 质量检验机构设置的基本要求

企业规模、行业性质、产品结构以及生产经营方式不同，质量检验机构的设置不会完全相同。但必须保证技术、生产、检验机构的三权独立原则，必须加强和完善检验机构，在产品质量产生、形成和实现的全过程实施严格的检验，实现鉴别、把关、预防、报告和监督的五项职能。

衡量一个企业的质量检验机构是否健全和有效，质量检验机构的设置是否合理，提出以下基本要求：

- ① 专职质量检验机构受企业法人直接领导。厂长应支持和保证质量检验机构能独立行使职权，并为质量检验机构提供必要的工作环境和工作条件。对质量检验机构负责人的任免应按德、才兼备的标准配备、衡量和考核。
- ② 在质量体系文件及职能分配中，应明确界定质量检验机构的职责、权限和接口，编制质量检验机构的职责条例。
- ③ 质量检验机构的内部设置要科学、合理，建立完善的检验工作系统。根据检验工作量配备符合要求的各专业质量检验人员。
- ④ 配备符合要求、能满足质量检验工作所需的检测装备及有关物质资源。
- ⑤ 制订和完善质量检验的工作程序、工作标准和规章制度，确保质量检验工作有序进行。

## 4. 质量检验人员

质量检验人员是工作在质量检验工作第一线的直接责任者，其工作质量的优劣将直接影响企业的生产活动、质量信誉和经济效益。因此，企业对质量检验人员的配备、培训和管理，必须予以高度重视。质量检验人员的类别、数量和素质必须合理配置，与生产发展相适应。

### (1) 质量检验人员的类别

按工作性质划分，企业应配置以下两类质量检验人员。

① 技术管理人员（从事质量检验的管理工作）：包括主管检验工作的负责人、检验的组织调度、检验技术、质量统计和质量信息管理等人员。

② 检验工作人员（从事质量检验的具体工作）：包括检验技术（质量分析）和检验工人。

③ 企业的质量检验机构若兼管计量工作，还应建立计量室，应配置专职计量检定和计量器具修理人员。

### (2) 质量检验人员的配置原则

① 质量检验人员的类别应与质量检验计划相一致。

② 质量检验人员数量的配置应与生产规模相一致。对生产过程稳定、工艺先进的企业质量检验人员的配置一般占职工总数的2~4%；对生产产品品种较多，工艺技术水平较低，质量不太稳定的企业，一般应为7~10%或更多一些。

③ 质量检验人员的技术等级，一般应高于所检验产品同工种技术工人的平均等级。

### (3) 质量检验人员的素质

质量检验人员在企业生产活动中，起着不可替代的重要作用。他们不仅要当好质量检验员，还要当好工人的质量宣传员和技术辅导员。他们肩负着质量检验的繁重任务，还要在生产第一线随时宣传质量第一的思想，指导、帮助生产工人进行质量分析、解决质量问题。因此，企业质量检验人员的思想素质、文化素质、技术业务素质和身体健康素质都应当具备规定的条件，以适应质量检验工作的开展。为保证企业质量检验队伍建设，对质量检验人员的选择、培训和考核必须制订明确的规范并严格执行。

### (4) 检验技术人员应掌握必要的统计技术应用技能

从ISO/TR 10017《统计技术应用指南》中不难看出，企业应用统计技术最为广泛的工作包括新产品开发设计、过程控制和质量检验三个方面。作为质量检验的工程技术人员必须掌握必要的统计技术应用技能，才能做好质量检验工作。

统计技术在质量检验工作中的应用主要体现在以下几个方面：

① 检验准确度、精确度分析；误差理论研究及检验误差分析。

应用分布理论。

② 分布的获得及分布特征值计算。

应用直方图、正态概率纸。

③ 抽样方案设计，以最少的抽样量获得最高的质量保证。

应用统计抽样程序及抽样表。

④ 以非破坏性检验取代破坏性检验。

应用散布图及回归分析。

如：以金属材料的硬度推断其抗拉强度。

⑤ 以简便的检验方法取代难度大的检验方法。

应用散布图及回归分析。

如在炼铁过程中以高炉炉渣的碱度推断生铁的含硫量。

如产品性能测试中以常温测量参数推断高温、低温状态下的测量参数。

⑥ 质量统计分析工作中统计方法获得广泛的应用。

如分析质量问题可应用排列图、直方图、正态概率纸等；

分析产生质量问题的潜在原因可应用因果图、因素展开型系统图、关联图等；

分析问题之间、因素之间的相关关系可应用散布图及回归分析；

其他分析还可应用方差分析、回归分析、显著性检验等方法。

## 二、质量检验工作的主要内容

质量检验的具体工作内容包括：取样、测定、检验数据的处理和表示、检验依据、判定、检验数据的统计和分析、检验报告等。有些内容已在其它章节专题讲解，以下作简要介绍。

### 1. 检验样本的抽取

检验样本是质量检验工作的具体对象，是质量检验工作的首要环节，是一项重要的基础工作。抽取的样本必须保证抽样的随机性。所谓随机抽样是以统计理论为基础的科学抽样方法，应保证批中每一件产品被抽取的概率完全相同，即保证所抽取的样本在批中的代表性，应避免有人为的意识所造成的误差。常用的随机抽样方法如下：

#### (1) 简单随机抽样

简单随机抽样是最具有代表性的随机抽样，它对批中的全部产品完全做到随机化抽取。常采用的方式有抽签、抓阄、随机骰子或随机数表等进行抽样。采用简单随机抽样时，必须是总体中每个单位产品（个体）已经有编号的情况下进行。

#### (2) 分层随机抽样

分层随机抽样是将检验批分成若干部分，如已包装好的若干包装箱，将其称为“层”。抽样时按各层数量的比例在各层中随机抽取单位产品组成样本。

#### (3) 分段随机抽

分段随机抽样是在被检验产品批已经严密包装于若干包装箱中，若分层抽样每件包装箱必然遭到全部破坏。这种情况下可先随机抽取几个部分（包装箱），之后再从中抽取产品组成样本。

#### (4) 系统随机抽样

系统随机抽样是当产品能按顺序排列时（如流水线生产方式），以确定的时间间隔或确定的产品数量间隔抽取样本。

### 2. 检验样品的测定

准确测定检验样品的质量特性值是保证测量效果的前提。准确测定的硬件保证是测量设

备的受控。

ISO 9004:2000 标准中，对测量和监视装置的控制有严格的要求。规定“管理者应当规定并实施有效和高效的测量和监视过程，包括产品和过程的验证、确认的方法和装置，以确保顾客和其它相关方满意。这些过程包括调查、模拟以及其它测量和监视活动。为了获得可信的数据，测量和监视过程应当包括对装置是否适用进行确认。对装置是否保持适宜的准确度并符合验收标准和测量要求进行确认，以及识别装置状态的手段。为了对过程的输出进行验证，组织应当考虑消除过程中潜在错误的手段，如“防错”，从而将测量和监视装置的控制需求减到最小，为相关方增值。”

概括而言，当确定测量任务时应根据测量要求选择适宜的装置，选择的依据是有足够的测量能力（测量过程的过程能力）进行确认。在实施测量任务时，必须保持测量装置的准确度，即实施测量装置的计量周期检定。

#### (1) 测量能力

测量能力即测量过程的过程能力。测量能力的定量表达指标是测量能力指数  $M_{cp}$ 。

##### ① 测量能力指数 $M_{cp}$ 的计算公式

i) 用于测量装置的选择：

$$M_{cp} = \frac{T}{2V} = \frac{T}{3V_1}$$

ii) 用于测量装置的计量确认：

$$M_{cp} = \frac{T}{6\sigma_m}$$

式中： $M_{cp}$  为测量能力指数；

$T$  为测量任务要求的测量值的最大差值；

$V$  为测量误差；

$V_1$  为测量装置的系统误差；

$\sigma_m$  为多次测量取得的数值分布的标准偏差，是测量不确定度的主成分。

注：a) 测量误差  $V$  由系统误差  $V_1$  和随机误差  $V_2$  组成，其关系有： $V^2 = V_1^2 + V_2^2$ 。一般情况下认为  $V_1 = V_2$ ，所以  $V = \sqrt{2}V_1 \approx 1.5V_1$ ；

b) 计算测量能力指数  $M_{cp}$  的两组公式，在极限情况下是相等的。计量检定的合格界限为  $6\sigma_m \leq 2V$ ，当  $6\sigma_m = 2V$  时，两组公式相等。

##### ② 测量能力指数的数值范围

ISO 10012-1 标准要求：

#### 4.3 确认体系

.....

校准误差应尽可能小。在大多数测量领域不应超过被确认设备在使用时允许误差的 1/3，最好 1/10。

标准对测量能力的要求，其含意是：在大多数测量领域应该有  $V = \frac{1}{3} \cdot T$ ，最好  $V = \frac{1}{10} \cdot T$ 。代入测量能力指数计算公式可得  $M_{cp} = (1.5 \sim 5)$ 。

##### ③ 测量能力等级评定

按测量能力指数的数值，中国计量科学研究院将测量能力分为五个等级。

A 级  $M_{cp} \geq 3 \sim 5$

对计量确认（校准）工作和高精密度测量任务所用测量装置，其测量能力应达到 A 级。

B 级  $M_{cp} \geq 2 \sim 3$

对一般工业测量中具有较高精密度要求的测量任务所用的测量装置，其测量能力应达到 B 级。

C 级  $M_{cp} \geq 1.5 \sim 2$

对一般工业测量中精密度要求较低的测量任务所用的测量装置，其测量能力应达到 C 级。

D 级  $M_{cp} \geq 1 \sim 1.5$

一般对非工业测量（如估测）的粗略评估时的测量用具，其测量能力允许处于 D 级。

E 级  $M_{cp} < 1$

测量能力过低，不允许使用。

## （2）测量装置的周期检定

### ① 周期检定

对使用中的测量装置必须进行定期检定，以证实测量装置确实能保持适宜的准确度并符合验收标准和测量要求。周期检定应按检定规程的规定，通过检查和提供证据来证实规定的要求已经得到满足。

### ② 周期检定的范围

我国计量法明确规定：企业使用的最高计量标准器具以及用于贸易结算、安全防护、医疗卫生、环境监测等方面的测量装置列入强制检定目录，实行强制检定。非强制检定的其他计量标准、工作计量器具及测量装置由使用单位自行定期检定，或送其他计量检定机构检定。

### ③ 检定周期的确定

检定周期是测量装置相邻两次检定的时间间隔。检定周期在计量检定规程中都有规定，但所给定的检定周期是相邻两次检定时间间隔的最大期限，实际执行时应实行动态管理。一般对周期检定频繁出现不合格或抽检不合格的测量装置应根据实际情况缩短检定周期，以保证使用不合格的测量装置的风险尽可能小。

### ④ 周期检定的实施

企业应编制周期检定计划，经审核批准后由计量管理部门周密组织，切实按计划实施。要求做到检定按周期、传递要准确，实现受检率达到 100%。企业通常采取的做法为：

i) 计量管理人员按月计划下达在用测量装置周期检定送检通知单，督促使用单位按时送检，并签字反馈存查，取得送检单位的支持配合。为达到 100% 的受检率，企业的计量管理制度必须明确规定及时送检，各使用单位无原因不按时送检的，不算完成任务，应给予经济处罚。任何使用单位不得使用未经周期检定或超过检定周期的测量装置。因此，不按时送检的测量装置实际处于停止使用状态；

ii) 因故不能按时送检的，应填报调整检定周期申请单，经计量管理部门批准后予以调整。调整周期后的测量装置不再计入应检数；

iii) 实施周期检定的工作人员应做好记录，填好周期检定计划表（见表 5-1.1~1.3）；

表 5-1.1 企业最高测量标准周期检定送检计划表

类别	序号	名称	规格 型号	准确度 等级	编号	检定 单位	周期	送 检 日 期						备注
								年月	年月	年月	年月	年月	年月	

表 5-1.2 工作测量标准周期检定计划表

类别	名称	编号	规格型号	准确度等级	检定单位	存放地点	送检日期	周检率	周检合格率	周期	周期检定情况											
											实检数											
											应检数											
											月 份											
											1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
长度																						

表 5-1.3 在用测量器具周期检定（校准）计划表

类别	名称	总计	周期受检率	周期合格率	检定单位	在用地点				检定周期	周期检定情况											
						车间	车间				实检数											
											应检数											
											月 份											
长度											1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12



iv) 周期检定计划的完成情况, 应纳入企业经济责任制考核指标或纳入实行质量否决权的质量考核指标进行考核;

v) 及时出具周期检定证书(或通知书), 填写并粘贴周期检定标志;

vi) 有条件的企业应将测量设备总台账、分台账、分布表、周期检定计划表和汇总统计等建立计算机软件数据库, 并对数据库进行动态管理。

### 3. 检验数据的处理和检验结果的表示

(见第六章的内容)

### 4. 检验依据

质量检验的主要任务是鉴别、验证产品、零部件、外协外购件及原材料等是否符合设计要求及规定的技术要求, 起到符合性判断的作用。

注: 指判定性检验。

质量检验的依据是标准(技术标准和管理标准)、产品图样、工艺文件、合同(协议)以及顾客(用户)的特殊要求。

#### (1) 标准

##### ① 标准的定义

国家标准 GB 3935.1《标准化基本术语 第一部分》, 对“标准”的定义是: “标准是对重复性的事物和概念所做的统一规定。它以科学、技术和实践经验的综合成果为基础, 经有关方面协商一致, 由主管机构批准, 以特定形式发布, 作为共同遵守的准则和依据。”

实际可以理解为, 标准是经实践验证成功的科学技术成果(包括经验)经标准化所形成的文件。标准是规范人行为的文件, 因此无论活动过程还是活动结果, 都必须符合有关标准, 所以标准就成为检验的依据。

##### ② 标准的类别

###### i) 国际标准

国际标准是指国际标准化组织(ISO)和国际电工会议(IEC)所制订和发布的标准。

经国际标准化组织分布的其它国际组织规定的某些标准也属于国际标准。

各国家对国际标准可以等同采用、等效采用和参照采用三种方式选择采用。

###### ii) 国际先进标准

国际先进标准是指国际上有权威的区域性标准、世界主要经济发达国家的国家标准和通行的团体标准, 以及其他国际公认的先进标准。

###### iii) 我国标准

我国《标准化法》规定标准分为国家标准、行业标准、地方标准和企业标准四级。

###### a) 国家标准

国家标准是指对国家经济、技术有重大意义, 需要在全国范围内统一技术要求而制定的标准(含标准样本的制作)。

国家标准包括强制执行的国家标准(GB)和推荐性国家标准(GB/T)。

###### b) 行业标准

行业标准是指对没有国家标准而又需要在全国某个行业内统一的技术要求, 可制定行业

标准（含标准样品的制作）。

表 5-2 所示的是我国现行的行业标准代号。

表 5-2 中华人民共和国行业标准代号

序号	行业标准名称	行业标准代号	主管部门
1	农业	NY	农业部
2	水产	SC	农业部
3	水利	SL	水利部
4	林业	LY	国家林业局
5	轻工	QB	国家轻工业局
6	纺织	FZ	国家纺织工业局
7	医药	YY	国家药品监督管理局
8	民政	MZ	民政部
9	教育	JY	教育部
10	烟草	YC	国家烟草专卖局
11	黑色冶金	YB	国家冶金工业局
12	有色冶金	YS	国家有色金属工业局
13	石油天然气	SY	国家石油和化学工业局
14	化工	HG	国家石油和化学工业局
15	石油化工	SH	国家石油和化学工业局
16	建材	JC	国家建筑材料工业局
17	地质矿产	DZ	国土资源部
18	土地管理	TD	国土资源部
19	测绘	CH	国家测绘局
20	机械	JB	国家机械工业局
21	汽车	QC	国家机械工业局
22	民用航空	MH	中国民航管理总局
23	兵工民品	WJ	国防科工委
24	船舶	CB	国防科工委
25	航空	HB	国防科工委
26	航天	QJ	国防科工委
27	核工业	EJ	国防科工委
28	铁路运输	TB	铁道部
29	交通	JT	交通部
30	劳动和劳动安全	LD	劳动和社会保障部
31	电子	SJ	信息产业部
32	通信	YD	信息产业部
33	广播电影电视	QY	国家广播电影电视总局
34	电力	DL	国家经贸委
35	金融	JR	中国人民银行
36	海洋	HY	国家海洋局
37	档案	DA	国家档案局
38	商检	SN	国家出入境检验检疫局
39	文化	WH	文化部
40	体育	TY	国家体育总局

续表

序号	行业标准名称	行业标准代号	主管部门
41	商业	SB	国家国内贸易局
42	物资管理	WB	国家国内贸易局
43	环境保护	HJ	国家环境保护总局
44	稀土	XB	国家计发委稀土办公室
45	城镇建设	CJ	建设部
46	建筑业	JG	建设部
47	新闻出版	CY	国家新闻出版署
48	煤炭	MT	国家煤炭工业局
49	卫生	WS	卫生部
50	公共安全	GA	公安部
51	包装	BB	中国包装工业总公司
52	地震	DB	国家地震局
53	旅游	LB	国家旅游局
54	气象	QX	中国气象局
55	外经贸	WM	对外经济贸易合作部
56	海关	HS	海关总署
57	邮政	YZ	国家邮政局

注：行业标准分为强制性和推荐性标准。表中给出的是强制性行业标准代号，推荐性行业标准的代号是在强制性行业标准代号后面加“/T”，例如农业行业的推荐性行业标准代号是 NY/T。

#### c) 地方标准

地方标准是指对没有国家标准和行业标准而又需要在省、自治区、直辖市范围内统一的技术要求，可以制定地方标准（含标准样品的制作）。

表 5-3 所示为我国现行的地方标准代码。

表 5-3 省、自治区、直辖市代码表

名 称	代 码	名 称	代 码
北京市	110000	湖南省	430000
天津市	120000	广东省	440000
河北省	130000	广西壮族自治区	450000
山西省	140000	海南省	460000
内蒙古自治区	150000	重庆市	500000
辽宁省	210000	四川省	510000
吉林省	220000	贵州省	520000
黑龙江省	230000	云南省	530000
上海市	310000	西藏自治区	540000
江苏省	320000	陕西省	610000
浙江省	330000	甘肃省	620000
安徽省	340000	青海省	630000
福建省	350000	宁夏回族自治区	640000
江西省	360000	新疆维吾尔自治区	650000
山东省	370000	台湾省	710000
河南省	410000		
湖北省	420000		

#### d) 企业标准

企业标准是企业组织生产、经营活动的依据。企业标准化工作的基本任务是，既要认真贯彻执行国家标准、行业标准和地方标准，又要对企业范围内需要协调统一的技术要求、管理要求和工作要求，制定企业标准。

说明：

凡是公开发布的标准，包括国家标准、行业标准、地方标准、企业标准，均属于验收标准。验收标准是供需双方交接产品进行验收时验证产品质量的依据，但企业自行检验时应制定内控标准作为验证产品质量的依据。

内控标准的制定原则是在验收标准的基础上扣除影响验证产品质量的差异，以避免发生供需双方的质量争议。

a) 应扣除因产品质量稳定性所造成的差异；

b) 应扣除因测量误差所造成的差异。

内控标准严于验收标准，但严格程度必须恰如其份，过严则会错杀许多合格产品，过松则失去内控的意义。加严的幅度反映了企业的技术能力和管理水平，所以内控标准属于企业的机密。

#### ③ 按标准化的性质对标准分类

按照标准化的性质，一般以物、事和人为对象，分为技术标准、管理标准和工作标准。技术标准、管理标准和工作标准又可按其各自的性质、内容和用途的不同分为不同的标准。

##### i) 技术标准

技术标准是指标准化领域中需要协调统一的技术事项所制定的标准。技术标准又包括：基础标准、产品标准（产品验收标准和产品内控标准）、方法标准、安全卫生与环境保护标准等。

##### ii) 管理标准

管理标准是指对企业标准化领域中需要协调统一的管理事项所制定的标准。管理标准涉及企业各方面的管理，因此类型较多。如：营销管理、设计和开发管理、采购管理、生产管理、设备管理、产品验证管理、测量和测试设备管理、不合格及纠正措施管理、搬运贮存标志包装安装交付售后服务管理、科技档案管理、人事管理、安全管理、环境卫生管理、质量成本管理、能源管理……等诸多方面的管理标准。

##### iii) 工作标准

工作标准是指企业标准化领域中需要协调统一的工作事项所制定的标准。工作标准是以人为对象，按岗位制定的标准，因此涉及面很宽、范围十分广泛。涉及到企业决策层领导干部、中层领导干部、一般管理干部、从事各类工作的科技、工程技术干部以及生产车间的各类科技、工艺、管理干部、班组长（工段长）和操作工人等，都需要分别制定通用工作标准和岗位作业标准。

#### (2) 产品图样

产品图样是指根据几何投影的方法绘制的用于产品制造或工程施工的工程图样。

产品图样是表达技术思想、设计构思的重要工具，是现代化生产的重要技术文件，同时也是质量检验的最基本的依据。要求产品图样既要符合有关标准和法规，又要表达产品组成的结构、零部件的配合关系和完整的轮廓。而且产品图样还要达到完整、齐全、清晰和准确无误、协调统一的要求。以机械制造业为例，产品图样中应标注的内容包括：尺寸、公差、

形状、表面粗糙度、材质、硬度以及制造工艺、检验要求等。

产品图样既包括相关标准，又是相关标准的反应，产品图样与标准都是检验的依据。产品图样中标注的尺寸、公差、表面粗糙度、形位公差等技术要求是进货检验、过程（工序）检验、零部件检验、成品检验及供需双方验收产品的重要依据。产品图样对保证产品质量起着决定性作用，必须符合以下基本要求：

- i) 应符合国家有关法律、法规、方针、政策的要求；
  - ii) 除应保证达到完整、正确、统一、齐套、清晰的要求外，还应符合现行的国家标准或国际标准（如 ISO 128—1982《技术制图——画法通则》）等的规定；
- 注：为保证有关国家标准及国际标准的正确实施，有些行业（如电子、机械等）专门制定有《图样管理制度》，以满足行业的特殊要求。
- iii) 产品图样、设计文件的内容应符合六项互换性基础标准的要求；
  - iv) 产品图样标明的技术要求应符合该产品所遵循的技术标准；
  - v) 产品图样所标注的计量单位应符合法定计量单位；
  - vi) 为保证其性能可靠、制造经济、维修方便，在设计产品或零部件时，应根据使用要求，最大限度地采用标准件、通用件以及外购件；
  - vii) 产品图样必须能清楚地表达产品及零部件的结构、轮廓、尺寸和各部分的相互关系；
  - viii) 产品图样上所填写的产品及零部件名称，应达到简短、确切，并符合有关标准；
  - ix) 产品图样的签署栏内，应按规定的技术责任制的分工，相关人员签署。

产品图样的分类见表 5-4。

表 5-4 产品图样分类表

分 类 方 法	一 级	二 级	三 级
按表示对象分类	总 图	装 配 图	零 件 图
			部 件 图
			组 件 图
		简 图	系 统 图
			方 框 图
			接 线 图
			原 理 图
			表 格 图
		外 形 图	
		安 装 图	
按使用特点分类	设 计 图 样	原图（草图）	
	存 档 图 样	底 图	
		副 底 图	
	工 作 图 样	蓝 图	
		复 印 图	

(3) 工艺文件

在工业生产过程中，将各种原材料、半成品加工成产品的方法和过程称为工艺，所形成的技术性资料称为工艺文件。工艺文件包括工艺规程和基准。

① 工艺规程

工艺规程是指规定产品或零件制造工艺过程和操作方法的工艺文件。工艺规程包括工艺流程、工序卡片、检验卡片、工艺装备图样以及铸造、锻造毛坯图样等。工艺规程的内容应包括整机、部件、零件的名称和代号、数量、材质及所用的加工设备、工、夹、模具、刃具、量具等的名称、规格、代号。用于加工零件的简图应标注定位基准、夹紧部位。应用粗实线表示加工表面，应标注原始尺寸、测量尺寸和检验基准。对被加工表面应标注尺寸公差、形位公差和表面粗糙度。对特殊要求（如热处理、表面处理等）可用文字说明。应规定工序加工的内容（如划分工步、工位、走刀次数和切削用量）。应规定单件加工工时定额及其他必要的说明。

在生产过程中，操作者应严格按工艺规程生产，检验人员应认真按工艺规程进行检验，才能生产出符合设计要求和工艺规程要求的合格产品。

## ② 基准

基准是指零件上用来确定其他点、线、面位置的那些点、线、面。作为基准的点、线、面在零件上不一定能直观表现出来，例如孔的中心等。通常需要采用一些具体的方法体现基准，如检验内孔或轴的径向跳动，实际是通过内孔的表面体现轴线的，则内孔表面被称为检验基准面。

基准是进行检测的基础，只有找准基准才能得出准确可靠的检验结果。

根据基准的作用，可分为设计基准和工艺基准。工艺基准又可分为定位基准、检测基准和装配基准。

## (4) 购销合同（协议）及顾客（用户）的特殊要求

凡在购销合同（协议）等文件中规定的超出企业技术、质量标准要求的各项条款，均属于外部质量保证的内容，应作为质量检验的依据。

# 5. 检验状态、不合格品的控制及检验印鉴的管理

对于判定性检验而言，产品的检验状态有四种，即：产品未经检验（待检）、产品检验合格、产品检验不合格和产品已经检验但尚待判定。只有检验合格的原材料、零部件、外购外协件、配套件才能投入生产，只有合格的半成品才能转序，只有合格的产品才能出厂（入库）。不合格的产品不能计算产值和产量，并严格控制避免错用、误用。企业必须正确区分和管理产品所处的检验状态，并以恰当的方式标识，以标明产品是否经过检验，检验结果是合格还是不合格，要按质量计划或程序文件的规定，对产品生产、安装和服务过程中的产品检验状态标识妥善保护，确保合格产品才能交付顾客（用户）。

## (1) 检验状态的类别及含义

### ① 产品未经检验（待检）状态

指所生产的产品尚未经过质量检验的状态。

### ② 产品经过检验合格的状态

指所生产的产品已经过质量检验、处于完全满足全部规定的质量要求的状态。

### ③ 产品经过检验判定为不合格的状态

指所生产的产品已经过质量检验，但处于不能满足某个规定的质量要求的状态。

产品有很多项质量特性要求，只要有一项质量特性不能满足规定的质量要求，即应判为不合格。

不合格状态还包括返工、返修、降等级使用、报废、让步接收、修改文件（或质量要求）等状态。

④ 产品已经检验但尚待判定的状态

指所生产的产品虽然已经过质量检验，但由于某种原因尚未判定合格与否的状态。

(2) 检验标识

检验标识一般可分为验证状态标识和产品标识两个方面。

① 验证状态标识

验证状态标识是标注产品所处的符合性状态的标识。为保证企业有一个正常的生产秩序，防止将未经检验或经检验不合格及尚未认定的原材料、零部件流入下道工序，必须对生产过程中的原材料、零部件的检验状态进行标识，以明确是否已经过检验合格。根据检验状态的类别，验证状态标识也相应有待检、已检合格和不合格三种。对处在各种检验状态的实物，应通过存放区域（定置管理）及检验标识予以区别，以便能有效追溯有关的质量记录及责任者。

验证状态的标识可以应用标记、印章、标签、标牌、路线卡、检验记录、存放容器及存放地点等方法区别。验证状态的标识应明确由企业的哪个部门负责，在生产过程中的哪一段实施以及应在产品的哪一部位上作标识。实行验证状态标识既可以有效防止产品混批和不合格品的非正常转序，又便于追溯责任者。所以，实施验证状态标识是质量体系中实施实物控制的主要环节，是保证检验工作有效性的重要措施。要特别注意标识的识别和保护，防止涂改、消失而造成不同状态产品的误用、混用，对标识印章、标签等应严格管理。

② 产品标识

产品标识是用于每件或每批产品形成过程中识别记录的标识，可以通过在产品上作出标记或挂上标签，或用随行文件加以标识。对大量生产或流程性材料也可以用投料批号、熔炼炉号、反应釜编号等标识。

产品标识的目的在于区分不同类别、规格、批次、炉号等的产品，既能有效识别从投料到产成品全过程中的产品，防止混用，又可实现产品加工过程的可追溯性，追溯到产品（或批）的原始状态、生产过程和使用情况的能力，以便查找不合格的原因，采取相应的纠正和预防措施。

表 5-5 列出了验证标识和产品标识的区别。

表 5-5 产品标识与检验状态标识的区别

标识种类 内 容	产品标识	检验状态标识
目 的	防止不同类型产品混淆，必要时可以追溯	防止不同检验状态产品混淆，错用不合格品
标识可变性	生产过程中应保持不变，是唯一性的标识	生产过程中，状态变化标识也相应变化
必要性	产品必要时才标识	凡需检验和试验的产品都要标识

### (3) 不合格品的控制

不合格品的控制包括对不合格品的评审和处置，目的在于对生产过程各环节所产生的不合格品能及时地验证、确认、隔离和处置，以确保不合格原材料（含零部件、外购外协件）不投产；不合格半成品不转序；不合格产品不出厂。

#### ① 不合格品的控制程序

在生产过程中难免会产生不合格品，因此企业必须建立并实施对不合格品的控制的文件化程序。

不合格品的控制程序应包括以下内容：

i) 一旦发现不合格品要及时作出标识，以便识别。标识的形式可采用色标、票签、印记等；

ii) 做好不合格品的记录，确定不合格品的范围，如生产时间、地点、产品批次、零部件号、生产设备等；

iii) 评价不合格品，提出对不合格品的处置方法，决定返工、返修、让步、降级、报废等处置方式，并作好记录；

iv) 对不合格品要隔离存放，严防误用或误装；

v) 根据不合格品的处置方法，对不合格品作出处理决定并监督实施；

vi) 通报与不合格品有关的职能部门，必要时通知用户。

#### ② 不合格品的评审与处置

##### i) 对不合格品的评审

对不合格品的评审是根据不合格品哪一项质量特性（A类、B类还是C类）不合格，依据其严重程度和造成的损失大小来决定由哪一级处理，谁负责，谁参加并明确评审的职责和处置的权限。

##### ii) 对不合格品的处置

对不合格品的处置是根据对不合格品的评审来决定采用哪种处置方法。如返工、返修、降等级或改作他用、拒收或报废等。

#### ③ 不合格品的控制及采取纠正和预防措施

在检验活动中一旦发现不合格品应立即采取相应措施加以控制和纠正。

##### i) 不合格品的控制措施

a) 企业应制定处理不合格品的工作程序，并在管理标准中明确规定在生产过程中一旦发现不合格品时，应立即采取标识、鉴别、隔离、处置、评审和处理及预防其再发生的各项措施。

b) 在生产过程中一旦发现可能出现不合格品或不合格批时，应立即进行鉴别和记录，在条件允许时应对以前生产的批进行复检。对确认为不合格品或不合格批应按规定作出标识、隔离，确实保证不得误用或误装。

c) 企业应指定有关部门人员对不合格品进行评定，以确定能否回用、返工、返修、降级使用或报废，并按规定立即进行处置。

d) 一旦发现不合格品后应立即进行质量分析，采取纠正和预防措施，防止再发生。

e) 建立健全不合格品管理制度和档案，定期进行质量统计分析，掌握产生不合格品的原因和规律，以便采取预防措施加以控制。



## ii) 不合格品的纠正和预防措施

纠正是指返工、返修或调整和涉及现有的不合格所进行的处置。而更重要的是要从中吸取教训，“举一反三”采取预防措施杜绝类似不合格项目的再次发生。

一般所采取的措施内容包括：

- a) 对产生的不合格，进行调查找出产生原因，研究防止再发生而采取的措施。
- b) 为保证措施的有效实施，应有必要的控制手段。
- c) 对生产过程的质量记录和用户的申诉进行分析，查明和消除产生不合格品的潜在原因。
- d) 执行纠正和预防措施若涉及质量体系文件（如程序文件、作业指导书）的更改，应按文件控制程序办理，并作好记录。
- e) 对生产过程中产生的不合格品，应立即采取补救措施，预防再发生。进行质量改进以减少返工、返修、报废所造成的损失。
- f) 对产生不合格品的责任部门及个人实行质量否决权，按规定进行处罚。

### (4) 检验印鉴的管理

在产品质量形成过程中的各个环节，检验人员按照产品图样、工艺文件和技术标准进行检验。检验后应将结果填入检验报告等文件并加盖检验印章，各种检验方能生效，成为产品质量和质量体系运行有效的证据。为此，加强对检验印章的管理是非常必要的。

#### ① 产品质量等级印章的管理

产品质量等级印章分为合格品、一等品、优等品、废品印章。经成品检验后，根据产品质量等级的评价规定，在产品或工作单等检验文件上加盖相应的印章，以作为符合产品质量等级的证明。因此，企业要加强对产品质量等级印章的管理，明确使用范围及责任人员等。

#### ② 检验职能人员印章的管理

各类检验职能人员都有代表自己的印章，如检验员、试验员、理化试验员、计量员、质量分析员、检验科（处）长等。在检验结果及检验报告上加盖有关人员的印章，表明应对检验结果负责。职能人员印章往往用代号表示，由个人使用和保管。

#### ③ 检验部门印章

对经检验合格产品的出厂（入库）合格证书上应加盖检验部门的产品检验专用章，作为产品满足质量要求的证据。这类印章还包括：检验专用章、检验部门领导名章、厂长（法人）名章、“超差特许”专用章等。

检验印章的使用范围见表 5-6 检验印鉴使用范围明细表。

表 5-6 检验印鉴使用范围明细表

序号	印 鉴 名 称	使 用 人 员	使 用 范 围
1	厂长名章 (检)	检验部门 指派专人盖章	产品出厂合格证
2	检验部门 主管领导名章	检验部门 指派专人盖章	产品出厂合格证
3	检查工长 名 章	各检查工长	不合格品、返修品通知单、 装配完工单

续表

序 号	印 鉴 名 称	使 用 人 员	使 用 范 围
4	检查员 名 章	原材料、外购件 检查人员	原材料检查质量证明书、外购零件、外购器材、进厂检查成绩单
5	检查员名章	成品包装检查人员	装箱单 入库单
6	“超差特许”专用章 (件)	各检查工段 零件检查人员	超差特许零件
7	检查员 检 印	各检查工段 零件检查人员	各种检验原始凭证 及加工路线单
8	“超差特许”专用章 (单)	各检查 工段长	不合格品通知单
9	零件库检查员 检 印	零件库 检查员	加工路线单

## 思考题

1. 质量检验机构的主要工作范围包括哪些内容？
2. 质量检验机构的主要职责和权根有哪些？
3. 质量检验机构设置的必要性、性质和地位包括哪些？
4. 质量检验机构设置的基本要求和原则是什么？
5. 质量检验人员的配置原则和素质要求有哪些？
6. 为什么强调从事质量检验工作的技术人员应当掌握有关的统计技术应用技能？
7. 质量检验取样应遵循什么原则，常采用的方法有哪些？
8. 测量装置的适用性如何确认？
9. 测量装置保持适用的准确度采用什么手段？
10. 测量能力指数  $M_{cp}$  的计算公式有哪几种型式，如何证明他们是相等的？
11. 测量能力的等级划分及适用条件是什么？
12. 测量装置周期检定的必要性是什么？
13. 如何确定测量装置的检定周期？
14. 质量检验的依据有哪些？
15. 叙述标准的定义和类别？
16. 制定企业内控标准的意义和原则是什么？
17. 检验状态有哪几种类别各自的含义是什么？
18. 什么是验证状态标识、产品标识，有什么区别？
19. 为什么要对不合格品严加控制，控制程序包括哪些内容？
20. 检验印章包括哪些种类，为什么要求严格管理？

## 第六章 检验数据的处理和 检验结果的表示

### 一、检验误差

#### 1. 误差的基本概念

检验实质上是借助于某种手段或方法，测量产品的质量特性值，获取质量数据后与标准要求对比和判定的活动。

由于测量具有不确定度，一个检验员用同一种方法，在同样的条件下，对同一产品的某种质量特性进行多次检验，每次检验所得到的数值不会完全相同。即使是技术很熟练的检验员，用最完善的方法和最精密的仪器测量，其结果也是如此。检验的结果在一定范围内波动，说明检验过程的测量误差是客观存在的。随着科学技术水平的不断提高，人们的经验、知识不断丰富和测量方法、手段的不断提高和完善测量误差可以被控制得愈来愈小，但不可能完全把测量误差消除。

误差可定义为绝对误差和相对误差。

##### (1) 绝对误差

定义：某量值的给出值与真值之差称为绝对误差。

$$\text{绝对误差} = \text{给出值} - \text{真值}$$

式中：给出值——包括测量值、实验值、标称值、计算近似值等。

真值——指某特性值的真实值。

真值是一个理想的概念，一般来说真值是未知的，因此绝对误差也就是未知的。但在某些情况下从相对意义而言，真值是可行的，如：

① 理论真值：三角形内角之和等于  $180^\circ$ ；理论设计值和理论公式值等。

② 约定真值：由国际计量大会定义的单位称为约定真值。

③ 相对真值：高一级标准器与低一级标准器的误差，相对而言可认为前者是后者的真值。标准物质证书上所给出的标准值也是相对真值。

绝对误差是有名数（有单位）。测量结果大于真值时误差为正；测量结果小于真值时误差为负。误差的大小是衡量测量结果准确性的尺度。

##### (2) 相对误差

定义：相对误差表示的是绝对误差与真值的比值。

$$\text{相对误差} = \frac{\text{绝对误差}}{\text{真值}}$$

相对误差不仅能反映误差大小，而且能反映测量的准确度。相对误差越小表示测量的准确度越高。

## 2. 误差的产生原因

### (1) 计量器具、测试设备及试剂误差

由于测量设备本身不精确而产生的误差。如：刻度不准确、未经校准、稳定性、精确度、灵敏度不够而导致检验中产生的误差。

### (2) 环境条件误差

测试环境（如：温度、湿度、气压、振动、磁场、风、尘等）达不到要求而造成的测量误差。

### (3) 方法误差

检验方法不正确而造成的检验误差。

### (4) 检验员误差

检验员的不正确操作或生理缺陷造成的检验误差。

### (5) 被检产品误差

抽样检验时由于批质量的均匀性、稳定性而影响抽样的代表性差异所造成的检验误差。

## 3. 误差的分类

### (1) 系统误差

定义：在同一条件下多次测量同一量值时，误差的绝对值和符号保持恒定，或在条件改变时，按某种确定规律变化的误差。

当系统误差方向和绝对值已知时，可以修正或在测量过程中加以消除。加大测量次数不能使系统误差减小。

### (2) 随机误差

定义：在相同条件下多次测量同一量值时，误差的绝对值和符号的变化不确定，以不可预定的方式变化的误差。

引起随机误差的因素是无法控制的，因此随机误差不能修正。随机误差具有统计规律，可应用统计学的数学知识进行估计。也可通过增加测量次数的办法在某种程度上减小随机误差。

### (3) 粗大误差

定义：超过规定条件下所能预计的误差。

粗大误差是由于人为的读错、记错、算错，或实验条件未达到规定指标而草草进行所造成的误差。在误差分析时只能估计系统误差和随机误差，对由于粗大误差而产生的数据称为离群数据或坏值，必须从测量数据中将其剔除。

### (4) 测量不确定度

测量不确定度是建立在误差理论基础上的一个新概念。误差的数学指标称为不确定度，它表示由于测量误差的存在而对被测量值不能确定的测量分散度。一个测量结果，只有知道它的测量不确定度时才有意义。一个完整的测量结果不仅要表示其量值大小，还必须指出其测量不确定度。

测量数据分布的标准偏差  $\sigma_m$  是测量不确定度的主成分，称为标准不确定度。

测量结果含有其它量值时，应计算合成标准不确定度。

合成标准不确定度乘以覆盖因子得到的是扩展不确定度（展伸不确定度），也称为总不确定度。

覆盖因子也称为置信因子。理论上认为只有对某一量值经无穷多次测量，数据的分布才符合正态分布，当测量次数越少时其覆盖范围（分散性）必然大于理想情况下的正态分布。覆盖因子是考虑到分散性变化的系数，覆盖因子可以从表 6-1 中查得。

表 6-1 覆盖因子数表

$p\%$ $f$	68.26	90	95	*95.44	99	*99.73
1	1.84	6.31	12.71	13.97	63.66	235.80
2	1.32	2.92	4.30	4.53	9.92	19.21
3	1.20	2.35	3.18	3.31	5.84	9.22
4	1.14	2.13	2.78	2.87	4.60	6.62
5	1.11	2.02	2.57	2.65	4.04	5.51
6	1.09	1.94	2.45	2.52	3.71	4.90
7	1.08	1.89	2.36	2.43	3.50	4.53
8	1.07	1.86	2.31	2.37	3.36	4.28
9	1.06	1.83	2.26	2.32	3.25	4.09
10	1.05	1.81	2.23	2.28	3.17	3.96
11	1.05	1.80	2.20	2.25	3.11	3.85
12	1.04	1.78	2.18	2.23	3.05	3.76
13	1.04	1.77	2.16	2.21	3.01	3.69
14	1.04	1.76	2.14	2.20	2.98	3.64
15	1.03	1.75	2.13	2.18	2.95	3.59
16	1.03	1.75	2.12	2.17	2.92	3.54
17	1.03	1.74	2.11	2.16	2.90	3.51
18	1.03	1.73	2.10	2.15	2.88	3.48
19	1.03	1.73	2.09	2.14	2.86	3.45
20	1.03	1.72	2.09	2.13	2.85	3.42
25	1.02	1.71	2.06	2.11	2.79	3.33
30	1.02	1.70	2.04	2.09	2.75	3.27
35	1.01	1.70	2.03	2.07	2.72	3.23
40	1.01	1.68	2.02	2.06	2.70	3.20
45	1.01	1.68	2.01	2.06	2.69	3.18
50	1.01	1.68	2.01	2.05	2.68	3.16
100	1.005	1.660	1.984	2.025	2.626	3.077
$\infty$	1.000	1.645	1.960	2.000	2.576	3.000
$p$ 置信概率	$f$ 自由度		* 正态分布 $k=1, 2, 3$ 时 $\mu \pm k\sigma$ 的概率			

综合以上所述，图 6-1 以统计概念描述系统误差、随机误差、准确度、精确度和测量不确定度。

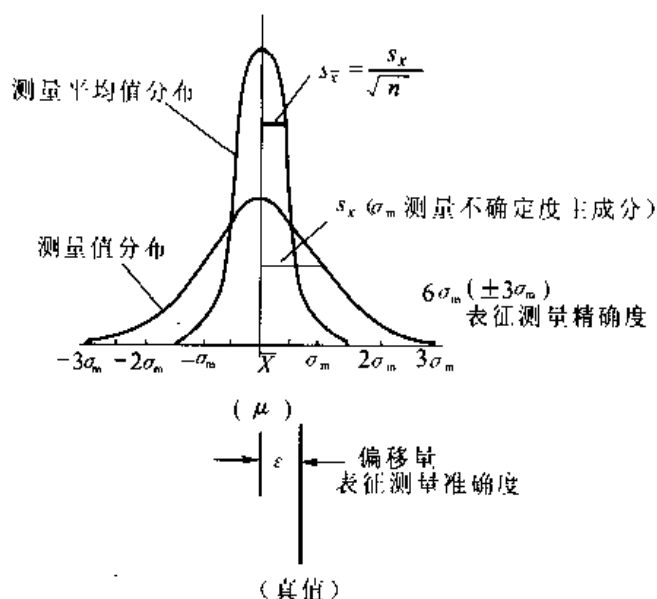


图 6-1 测量准确度、精确度、不确定度的统计概念

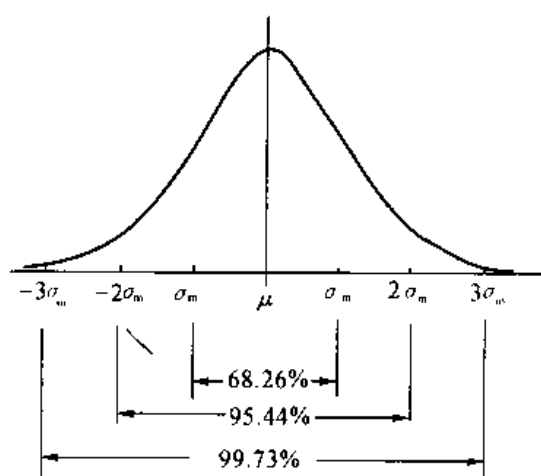


图 6-2 受随机误差影响测量值分布的概率

分布中心与真值的差称为偏移量  $\epsilon$ ，是系统误差的表现，表征了测量的准确度，偏移量  $\epsilon$  越小其测量准确度越高。分布的标准偏差  $\sigma_m$  为测量不确定度的主成分（标准不确定度）， $6\sigma_m$  表征测量的精确度，在计量检定的合格判定中要求  $6\sigma_m \leq 2v$ 。正态分布是由于测量随机误差而使测量值不确定所形成。

根据正态分布理论，测量值分布可用特征值  $\bar{X}$ （平均值）和  $s$ （标准偏差）表征。

$$\bar{X} = \frac{\sum X_i}{n}$$

$$s = \sqrt{\frac{\sum (X_i - \bar{X})^2}{n-1}}$$

一般计算标准偏差  $s$ ，要求  $n \geq 10$ ，此时可以用  $s$  推断  $\sigma_m$ 。

测量数据的分布概率符合正态分布的结论，图 6-2 所表示的是各区间内的概率分布值，即置信区间和置信概率（见表 6-2）。这些概率值表明，测量值超出  $\pm 2\sigma_m$  的可能性为 5%，即在 20 次测量中最多只有一次，而测量值超出  $\pm 3\sigma_m$  的可能性只有 0.3%，即测量 330 次中最多只有一次。那么，在十几次测量中是不可能发生的，应设法予以清除。这就是剔除粗大误差的理论依据。

表 6-2 置信概率及区间

风险度 $\alpha$	置信概率 $1 - \alpha$	$k$ (置信区间) [ $\pm k\sigma$ ]
0.3174	0.6826	1
0.05	0.95	1.96
0.0456	0.9544	2
0.01	0.99	2.58
0.0027	0.9973	3

## 二、如何提高检验结果的准确度

### 1. 平均值的精密度

#### (1) 等精密度测量

在消除系统误差后，等精密度多次平行测量可以有效提高检验结果的准确度。多次测量平均值的分散程度一定比单次测定结果分布的分散程度要小。从正态分布的计算可知：

$$s_{\bar{x}} = \frac{s_x}{\sqrt{n}}$$

式中： $s_x$  为单次测量值分布的标准偏差；

$s_{\bar{x}}$  为平均值分布的标准偏差；

$n$  为测量次数。

增加平行测量的次数，能够提高检验结果的准确度。表 6-3 给出二者的关系，并可用图 6-3 直观的表达。当然过多地增加测量次数虽然可以提高精密度，但需付出很大代价，耗费过多的时间和精力，一般要求  $n \geq 10$  即可。

表 6-3  $s_{\bar{x}}$  随测量次数的变化

次数	1	4	9	16	25
$s_{\bar{x}}$	0.006	0.003	0.002	0.0015	0.0012

#### (2) 不等精密度的平均值及标准偏差

等精密度测量是指每次测量都是在完全相同的条件下进行，其数据处理比较简单。若每次测量的条件不相同，如不同人。不同时在不同的实验室，用不同的测量设备和不同的方法测量，得到不同精密度的数据，其数据处理就需要予以加权。

例如：测量某零件的厚度，得到以下结果：

条件 1： $\bar{X}_1 = 1.53 \text{ mm}$ ， $S_1 = 0.06 \text{ mm}$

条件 2： $\bar{X}_2 = 1.47 \text{ mm}$ ， $S_2 = 0.02 \text{ mm}$

\* 注意：此时该零件的厚度绝不可以计算为：

$$\bar{X} = \frac{\bar{X}_1 + \bar{X}_2}{2} = 1.50 \text{ mm}$$

处理这些数据时，必须引入“加权”的概念。如在检验中，测量值为  $X_1$ 、 $X_2$ 、 $X_3$ …… $X_n$ ，其对应的权分别为  $W_1$ 、 $W_2$ 、 $W_3$ …… $W_n$ ，其加权平均值和加权标准偏差为：

$$\begin{aligned}\bar{X}_w &= \frac{W_1 X_1 + W_2 X_2 + W_3 X_3 + \cdots + W_n X_n}{W_1 + W_2 + W_3 + \cdots + W_n} \\ &= \frac{\sum W_i X_i}{\sum W_i}\end{aligned}$$

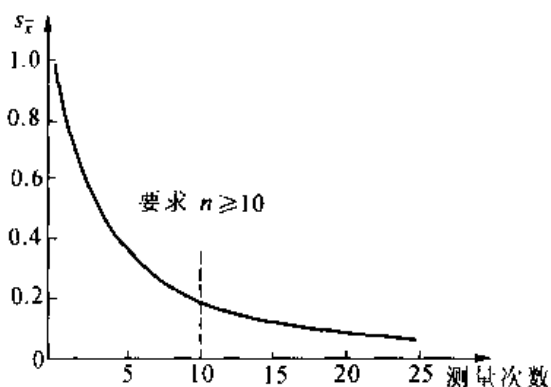


图 6-3  $s_{\bar{x}}$  与测量次数的关系

$$s_w = \sqrt{\frac{\sum W_i (X_i - \bar{X}_w)^2}{n - 1}}$$

$$s_{\bar{x}_w} = \frac{s_w}{\sqrt{\sum W_i}}$$

式中 $\sum W_i$ 为权数的累加和,求加权平均值时,权数的计算可按权数与精密度( $s$ )的平方(方差)成反比的关系求出:

$$W = \frac{1}{s^2}$$

本例

$$W_1 = \frac{1}{s_1^2} = \frac{1}{0.06^2} = 277$$

$$W_2 = \frac{1}{s_2^2} = \frac{1}{0.02^2} = 2500$$

$$\frac{W_1}{W_2} = \frac{277}{2500} = \frac{3}{25}$$

则

$$\begin{aligned}\bar{X}_w &= \frac{W_1 \bar{X}_1 + W_2 \bar{X}_2}{W_1 + W_2} = \frac{3 \times 1.53 + 25 \times 1.47}{3 + 25} \\ &= 1.48 \text{ mm}\end{aligned}$$

## 2. 如何提高检验结果的准确度

### (1) 系统误差的消除

系统误差对测量结果的影响往往比随机误差的影响还要大,所以通过实验的方法消除系统误差的影响是非常必要的。

#### ① 对照检验。

所谓对照检验是以标准样品(或标准器)与被检样品一起进行对照检验。若检验结果符合公差要求,说明操作和设备没有问题,检验结果可靠。若不符合则以标准量的差值进行修正。

#### ② 校准仪器。

通过计量检定得到的测定值与真值的偏差,对检验结果进行修正。

#### ③ 检验结果的校正。

通过各种试验求出外界因素影响测量值的程度,之后从检验结果中扣除。

#### ④ 选择适宜的测量方法。

(2) 控制检验环境和测量条件;正确选择测量设备和检验方法,都是保证检验结果的重要因素

### (3) 对检验员的要求

#### ① 检验员误差。

由于主观因素的影响,检验员的素质条件不同会造成不同程度的检验误差,必须加以高度重视。只有对检验员严格要求,选择训练有素的检验员,才能高质量完成检验任务。

#### 1) 技术性误差;

技术性误差是由于检验员缺乏检验技能而造成的误差。



ii) 粗心大意误差;

粗心大意误差是由于检验员责任心不强,工作马虎而造成的误差。

iii) 程序性误差。

程序性误差是由于工作程序混乱,检验员精神压力过大而造成的误差。

② 技术性误差的影响因素及防止措施。

影响技术性误差的因素有:

i) 缺乏必要的技术、生产工艺知识,对生产中出现的质量问题不了解;

ii) 检验技术不熟练,对检验设备不能正确操作;

iii) 生理上的缺陷,如视力不佳等;

iv) 检验工作经验不足。

防止发生技术性误差的措施有:

i) 根据岗位要求的应知应会标准,选择适合担任检验员的人;

ii) 加强岗位练兵和技术业务培训,提高检验员的素质;

iii) 加强对检验员的工作考核,淘汰不适宜从事检验工作的人员;

iv) 对有生理缺陷的人应及时调离检验岗位;

v) 经常总结经验,推广先进工作方法。

③ 粗心大意误差的影响因素及防止措施。

影响粗心大意误差的因素有:

i) 检验员的情绪或精神状态不良;

ii) 检验员的责任心不强,对检验工作抱着满不在乎,不重视的态度;

iii) 检验项目的精度要求高、难度大,检验员的精神过于紧张;

iv) 生产任务重、时间紧,生产车间或调度人员频繁催促,造成检验员放松检验要求。

防止粗心大意误差的措施有:

i) 简化检验方法或内容,减少检验员的手忙脚乱的现象;

ii) 采取不易发生差错的检验方法;

iii) 采用自动化检验装置;

iv) 感官检验时,采取放大装置;

v) 建立标准件或样板;

vi) 采用通用量具、检具;

vii) 合理安排检验工作时间,规定合理的间歇时间,防止检验员过度疲劳。

④ 程序性误差的影响因素及防止措施。

影响程序性误差的因素有:

i) 生产不均衡,前松后紧,检验任务过度集中;

ii) 管理混乱,产品放置混乱,标识不清,造成不合格产品的误用。

防止程序性误差的措施有:

i) 加强生产管理,实行三、四、三均衡生产;

ii) 实行定置管理,严格产品分区堆放。要有明显的界限和明确的标识;

iii) 严格调运手续,建立调度人员责任制,防止误调、误用。

### 三、检验数据的处理和检验结果的表示

质量检验、试验的结果将以对取得的质量数据（测定值）的统计计算结果为依据。但是，所取得的所有质量数据是否符合实际，将直接影响检验结果表达的正确性和有效性。因此，检验数据的处理和检验结果的表示是质量检验、试验工作中的主要问题。

例如：

用零级千分尺测量某零件尺寸（轴径），得到以下测定值（单位：mm）

7.969, 7.972, 7.964, 7.975, 7.972, 7.968, 7.970, 7.967, 7.969, 7.974。

测量次数： $n = 10$

测量结果： $X_{\max} = 7.975$

$X_{\min} = 7.964$

经计算： $\bar{X} = 7.970$

$s_x = 0.003$

$s_{\bar{x}} = 0.001$

要求应用误差理论对检验数据进行处理并正确表示出检验结果。

#### 1. 粗大误差的剔除

对所取得的检验数据，首先应判断有没有因粗大误差而取得的异常数据。剔除异常数据是质量检验、试验工作中对数据进行处理的一个最基本的问题。对质量特性的测量，经多次测量后得到一系列测定数据，数据间存在一定的散差是正常现象。但是，有时在检验数据中会出现一个或另一个明显偏高或明显偏低的数据，对这种情况，在未经查明原因不知是否属于异常数据时，不可以轻易取、舍。无论是保留了异常数据，还是剔除了正常数据，都会影响检验、试验结果的真实性。

事实说明，异常数据往往表现在一系列检验数据中的最大值或最小值上，为处理方便要求将测定值（数据）排列为顺序统计量。即： $x_1 \leq x_2 \leq \dots \leq x_n$ 。单纯判断最小值  $x_1$  或最大值  $x_n$  是否为异常值时，称为单侧检验（判断）；若同时判断最小值  $x_1$  和最大值  $x_n$  是否为异常值时，称为双侧检验（判断）。

本例测量数据排列顺序统计量为：

7.964, 7.967, 7.968, 7.969, 7.969, 7.970, 7.972, 7.972, 7.975。

以下讨论几种检验（判断）异常值的方法：

##### (1) $3\sigma$ 原则检验法

由正态分布的重要结论可知，在一定条件下，多次重复测量其得到的测量值，落在  $[\mu - 3\sigma, \mu + 3\sigma]$  范围内的概率为 99.73%。若有个别数据超出这个范围，根据小概率事件原理，则有理由认为属于异常数据，应予以剔除。

在本例测量中，有  $\bar{X} = 7.970$ ,  $s_x = 0.003$ ,

则： $\bar{X} - 3s_x = 7.970 - 0.009 = 7.961$

$\bar{X} + 3s_x = 7.970 + 0.009 = 7.979$

观察所取得的测量值，全部落在  $[0.961, 0.979]$  范围之内，说明测量过程正常，没有因粗大误差而造成的异常数据。

应注意，应用  $3\sigma$  原则检验法时是以样本分布的标准偏差  $s_x$  代替  $\sigma$  作为估计值，当样本量  $n$  较小时会造成较大的误差。一般规定， $n \geq 10$  时才能应用。

(2) 狄克逊检验法

以下介绍的几种判断异常值的方法，需设置风险度（小概率  $\alpha$ ），称为检验水平。通常设  $\alpha = 5\%$  称为检出水平，作为判断是否有异常值的水平。当判断有异常值之后，应尽可能查明造成异常值的原因（如测试错误、记录错误等），采取措施消除异常值（如重新测量、根据原始记录更正等）。若无法查明原因时，应设  $\alpha^* = 1\%$  称为剔除水平，判断该异常值是否应当从数据中剔除。当判断为异常值而又达不到剔除水平时，应以剔除和不剔除的两种统计结果相比较，看哪种结果更接近实际情况。

当给定检出水平  $\alpha$  和剔除水平  $\alpha^*$  后，从相应的临界值表中查得临界值 [实际是以置信度  $(1 - \alpha)$  为查表依据] 与所计算的统计量相比较，作出判断和剔除的决定。

狄克逊检验法的统计量计算：根据样本量  $n$  的不同值，在表 6-4 中查得统计量计算公式，计算  $D$  或  $D'$ 。

表 6-4 狄克逊检验法的临界值表

$n$	统 计 量	90%	95%	99%	99.5%
3	$D = \frac{x_{(n)} - x_{(n-1)}}{x_{(n)} - x_{(1)}} \text{ 或 } D' = \frac{x_{(2)} - x_{(1)}}{x_{(n)} - x_{(1)}}$	0.886	0.941	0.988	0.994
4		0.679	0.765	0.889	0.926
5		0.557	0.642	0.780	0.821
6		0.482	0.560	0.698	0.740
7		0.434	0.507	0.637	0.680
8	$D = \frac{x_{(n)} - x_{(n-1)}}{x_{(n)} - x_{(2)}} \text{ 或 } D' = \frac{x_{(2)} - x_{(1)}}{x_{(n-1)} - x_{(1)}}$	0.479	0.554	0.683	0.725
9		0.441	0.512	0.635	0.677
10		0.409	0.477	0.597	0.639
11	$D = \frac{x_{(n)} - x_{(n-2)}}{x_{(n)} - x_{(2)}} \text{ 或 } D' = \frac{x_{(3)} - x_{(1)}}{x_{(n-1)} - x_{(1)}}$	0.517	0.576	0.679	0.713
12		0.490	0.546	0.642	0.675
13		0.467	0.521	0.615	0.649
14	$D = \frac{x_{(n)} - x_{(n-2)}}{x_{(n)} - x_{(3)}} \text{ 或 } D' = \frac{x_{(3)} - x_{(1)}}{x_{(n-2)} - x_{(1)}}$	0.492	0.546	0.641	0.674
15		0.472	0.525	0.616	0.647
16		0.454	0.507	0.595	0.624
17		0.438	0.490	0.577	0.605
18		0.424	0.475	0.561	0.589
19		0.412	0.462	0.547	0.575
20		0.401	0.450	0.535	0.562
21		0.391	0.440	0.524	0.551
22		0.382	0.430	0.514	0.541
23		0.374	0.421	0.505	0.532
24		0.367	0.413	0.497	0.524
25		0.360	0.406	0.489	0.516
26		0.354	0.399	0.486	0.508
27		0.348	0.393	0.475	0.501
28		0.342	0.387	0.469	0.495
29		0.337	0.381	0.463	0.489
30		0.332	0.376	0.457	0.483

注：表头中的百分数为置信度  $1 - \alpha$

在单侧检验的情况下:

① 判断最大值  $x_{(n)}$  是否为异常值

查狄克逊检验法的临界值表, 得临界值  $D_{1-\alpha}$  和  $D_{1-\alpha}^*$ 。

若  $D > D_{1-\alpha}$  则判断  $x_{(n)}$  为异常值; 若  $D > D_{1-\alpha}^*$  则应剔除  $x_{(n)}$ 。

② 判断最小值  $x_{(1)}$  是否为异常值

查狄克逊检验法的临界值表, 得临界值  $D_{1-\alpha}$  和  $D_{1-\alpha}^*$ 。

若  $D' > D_{1-\alpha}$  则判断  $x_{(1)}$  为异常值; 若  $D' > D_{1-\alpha}^*$  则应剔除  $x_{(1)}$ 。

在双侧检验的情况下, 应查表 6-5 双侧狄克逊检验法的临界值表, 得临界值  $D_{1-\alpha}$  和  $D_{1-\alpha}^*$ 。以统计量  $D$  和  $D'$  中较大者与临界值相比较, 判断和剔除相应的异常值。

表 6-5 双侧狄克逊检验法的临界值表

$n$	统 计 量	95%	99%	$n$	统 计 量	95%	99%
3	$D$ 和 $D'$ 中较大者	0.970	0.994	17	$D$ 和 $D'$ 中较大者	0.529	0.610
4		0.829	0.926	18		0.514	0.594
5		0.710	0.821	19		0.501	0.580
6		0.628	0.740	20		0.489	0.567
7		0.569	0.680	21		0.478	0.555
8	$D$ 和 $D'$ 中较大者	0.608	0.717	22		0.468	0.544
9		0.564	0.672	23		0.459	0.535
10		0.530	0.635	24		0.451	0.526
11	$D$ 和 $D'$ 中较大者	0.619	0.709	25		0.443	0.517
12		0.583	0.660	26		0.436	0.510
13		0.557	0.638	27		0.429	0.502
14	$D$ 和 $D'$ 中较大者	0.586	0.670	28		0.423	0.495
15		0.565	0.647	29		0.417	0.489
16		0.546	0.627	30		0.412	0.483

注: 表头中的百分数为置信度  $1-\alpha$

若反复应用各种检验法 (以后亦同) 时, 因剔除数据后样本量  $n$  发生变化, 应重新计算统计量。

本例测量数据  $n = 10$ , 故统计量为:

$$D = \frac{x_{(n)} - x_{(n-1)}}{x_{(n)} - x_{(2)}} = \frac{7.975 - 7.972}{7.975 - 7.967} = 0.375$$

$$D' = \frac{x_{(2)} - x_{(1)}}{x_{(n-1)} - x_{(1)}} = \frac{7.967 - 7.964}{7.972 - 7.964} = 0.375$$

给定  $\alpha = 5\%$ ,  $\alpha^* = 1\%$ , 查表得临界值  $D_{1-\alpha} = 0.477$ ,  $D_{1-\alpha}^* = 0.597$ 。则可判断所有检测数据中没有异常值。

(3) 格拉布斯检验法

应用格拉布斯检验法判断检验数据中是否有异常值时, 首先应计算  $\bar{x}$  和  $s_x$ 。之后计算判断统计量:

在单侧检验的情况下:

① 判断最大值  $x_{(n)}$  是否为异常值

$$G_{(n)} = \frac{x_{(n)} - \bar{X}}{s_x}$$

② 判断最小值  $x_{(1)}$  是否为异常值

$$G'_{(n)} = \frac{\bar{X} - x_{(1)}}{s_x}$$

当给定  $\alpha = 5\%$ ,  $\alpha^* = 1\%$  后, 查表 6-6 格拉布斯检验法的临界值表, 得临界值  $G_{1-\alpha}(n)$  和  $G_{1-\alpha^*}(n)$ 。判断和剔除方法同前所述。

表 6-6 格拉布斯检验法的临界值表

$n$	90%	95%	97.5%	99%	99.5%	$n$	90%	95%	97.5%	99%	99.5%
3	1.148	1.153	1.155	1.155	1.155	26	2.502	2.681	2.841	3.029	3.157
4	1.425	1.463	1.481	1.492	1.496	27	2.519	2.698	2.859	3.049	3.178
5	1.602	1.672	1.715	1.749	1.764	28	2.534	2.714	2.876	3.068	3.199
6	1.729	1.822	1.887	1.944	1.973	29	2.549	2.730	2.893	3.085	3.218
7	1.828	1.938	2.020	2.097	2.139	30	2.563	2.745	2.908	3.103	3.236
8	1.909	2.032	2.126	2.221	2.274	31	2.577	2.759	2.924	3.119	3.253
9	1.977	2.110	2.215	2.323	2.387	32	2.591	2.773	2.938	3.135	3.270
10	2.036	2.176	2.290	2.410	2.482	33	2.604	2.786	2.952	3.150	3.286
11	2.088	2.234	2.355	2.485	2.564	34	2.616	2.799	2.965	3.164	3.301
12	2.134	2.285	2.412	2.550	2.636	35	2.628	2.811	2.979	3.178	3.316
13	2.175	2.331	2.462	2.607	2.699	36	2.639	2.823	2.991	3.191	3.330
14	2.213	2.371	2.507	2.659	2.755	37	2.650	2.835	3.003	3.204	3.343
15	2.247	2.409	2.549	2.705	2.806	38	2.661	2.846	3.014	3.216	3.356
16	2.279	2.443	2.585	2.747	2.852	39	2.671	2.857	3.025	3.228	3.369
17	2.309	2.475	2.620	2.785	2.894	40	2.682	2.866	3.036	3.240	3.381
18	2.335	2.504	2.651	2.821	2.932	41	2.692	2.877	3.046	3.251	3.393
19	2.361	2.532	2.681	2.854	2.968	42	2.700	2.887	3.057	3.261	3.404
20	2.385	2.557	2.709	2.884	3.001	43	2.710	2.896	3.067	3.271	3.415
21	2.408	2.580	2.733	2.912	3.031	44	2.719	2.905	3.075	3.282	3.425
22	2.429	2.603	2.758	2.939	3.060	45	2.727	2.914	3.085	3.292	3.435
23	2.448	2.624	2.781	2.963	3.087	46	2.736	2.923	3.094	3.302	3.445
24	2.467	2.644	2.802	2.987	3.112	47	2.744	2.931	3.103	3.310	3.455
25	2.486	2.663	2.822	3.009	3.135	48	2.753	2.940	3.111	3.319	3.464
						49	2.760	2.948	3.120	3.329	3.474
						50	2.768	2.956	3.128	3.336	3.483

注: 表头中的百分数为置信度  $1 - \alpha$

在双侧检验的情况下, 以  $\alpha/2$  代替  $\alpha$  查临界值。

本例测量数据中:  $n = 10$ ,  $\bar{X} = 0.970$ ,  $s_x = 0.003$ 。计算统计量:

$$G'_{(10)} = \frac{\bar{X} - x_{(1)}}{s_x} = \frac{7.970 - 7.964}{0.003} = 2.0$$

$$G_{(10)} = \frac{x_{(n)} - \bar{X}}{s_x} = \frac{7.975 - 7.970}{0.003} = 1.67$$

查表得临界值  $G_{1-\alpha}(10) = 2.176$ ,  $G_{1-\alpha^*}(10) = 2.410$ 。则可判断所有测量数据中没有异常值。

#### (4) 奈尔检验法

若在常规测量中, 已知在正常情况下数据总体分布的标准偏差  $\sigma$  时, 可应用奈尔检验法判断和剔除异常值。

应用奈尔检验法时, 因为  $\sigma$  已知所以首先计算样本均值  $\bar{X}$ , 之后计算统计量:

在单侧检验的情况下

① 判断最大值  $x_{(n)}$  是否为异常值

$$\text{统计量} \quad R_n = \frac{x_{(n)} - \bar{X}}{\sigma}$$

② 判断最小值  $x_{(1)}$  是否为异常值

$$\text{统计量} \quad R'_n = \frac{\bar{X} - x_{(1)}}{\sigma}$$

给定  $\alpha$  和  $\alpha^*$  后查表 6-7 奈尔检验法的临界值表, 得临界值  $R_{1-\alpha}(n)$  和  $R_{1-\alpha^*}(n)$ 。

表 6-7 奈尔检验法的临界值表

$n$	90%	95%	97.5%	99%	99.5%	$n$	90%	95%	97.5%	99%	99.5%
						26	2.602	2.829	3.039	3.298	3.481
						27	2.616	2.843	3.053	3.310	3.493
3	1.497	1.738	1.955	2.215	2.396	28	2.630	2.856	3.065	3.322	3.505
4	1.696	1.941	2.163	2.431	2.618	29	2.643	2.869	3.077	3.334	3.516
5	1.835	2.080	2.304	2.574	2.764	30	2.656	2.881	3.089	3.345	3.527
6	1.939	2.184	2.408	2.679	2.870	31	2.668	2.892	3.100	3.356	3.538
7	2.022	2.267	2.490	2.761	2.952	32	2.679	2.903	3.111	3.366	3.548
8	2.091	2.334	2.557	2.828	3.019	33	2.690	2.914	3.121	3.376	3.557
9	2.150	2.392	2.613	2.884	3.074	34	2.701	2.924	3.131	3.385	3.566
10	2.200	2.441	2.662	2.931	3.122	35	2.712	2.934	3.140	3.394	3.575
11	2.245	2.484	2.704	2.973	3.163	36	2.722	2.944	3.150	3.403	3.584
12	2.284	2.523	2.742	3.010	3.199	37	2.732	2.953	3.159	3.412	3.592
13	2.320	2.557	2.776	3.043	3.232	38	2.741	2.962	3.167	3.420	3.600
14	2.352	2.589	2.806	3.072	3.261	39	2.750	2.971	3.176	3.428	3.608
15	2.382	2.617	2.834	3.099	3.287	40	2.759	2.980	3.184	3.436	3.616
16	2.409	2.644	2.860	3.124	3.312	41	2.768	2.988	3.192	3.444	3.623
17	2.434	2.668	2.883	3.147	3.334	42	2.776	2.996	3.200	3.451	3.630
18	2.458	2.691	2.905	3.168	3.355	43	2.784	3.004	3.207	3.458	3.637
19	2.480	2.712	2.926	3.188	3.374	44	2.792	3.011	3.215	3.465	3.644
20	2.500	2.732	2.945	3.207	3.392	45	2.800	3.019	3.222	3.472	3.651
21	2.519	2.750	2.963	3.224	3.409	46	2.808	3.026	3.229	3.479	3.657
22	2.538	2.768	2.980	3.240	3.425	47	2.815	3.033	3.235	3.485	3.663
23	2.555	2.784	2.996	3.256	3.440	48	2.822	3.040	3.242	3.491	3.669
24	2.571	2.800	3.011	3.270	3.455	49	2.829	3.047	3.249	3.498	3.675
25	2.587	2.815	3.026	3.284	3.468	50	2.836	3.053	3.255	3.504	3.681

注: 表头中的百分数为置信度  $1 - \alpha$

在双侧检验时,以  $\alpha/2$  代替  $\alpha$  查临界值。

判断和剔除方法同前所述。

## 2. 检验数据的有效数字及修约规则

### (1) 有效数字

测量仪器本身具有一定的精度,如百分表能度量准确至  $\pm 0.01\text{ mm}$ ,千分尺能度量准确至  $\pm 0.001\text{ mm}$ ,万分之一的分析天平能称准至  $\pm 0.0001\text{ 克}$ 。因此,所用测量仪器的精度决定了检验数据的有效数字。即有效数字是指在检验工作中实际能测量到的数字。记录数据和计算结果保留几位有效数字,应根据检验方法和使用的测量仪器的精度来决定。一般只保留最后一位可疑数字,当有效数字确定后,其余数字(尾数)应一律舍去。

### (2) 数据的修约规则

当有效数字位数确定之后,要决定后面多余的数字的舍弃。过去对数值的修约采用“四舍五入”,但其进舍概率不均衡,会造成修约后的测量值系统偏高。因而现在采用“四舍六入”规则。

四舍六入修约规则的口诀是:

4 要舍,6 要入。

5 后有数进一位,5 后无数看奇偶。

5 前为奇进一位,5 前为偶全舍光。

数字修约有规定,连续修约不应当。

如:要求对以下各测量值修约为三位有效数字时,结果为:

2.3241  $\longrightarrow$  2.32 (4 舍)

2.3262  $\longrightarrow$  2.33 (6 入)

2.3251  $\longrightarrow$  2.33 (5 后非零进一位)

13.35  $\longrightarrow$  13.4 (5 前为奇进一位)

13.25  $\longrightarrow$  13.2 (5 前为偶全舍光)

13.05  $\longrightarrow$  13.0 (5 前为偶全舍光)

7.354546  $\longrightarrow$  7.35 (4 舍)

不允许对数据连续修约,如下例为不正确的做法:

7.354546  $\longrightarrow$  7.35455  $\longrightarrow$  7.3546  $\longrightarrow$  7.355  $\longrightarrow$  7.36

## 3. 测量不确定度评定

### (1) 标准不确定度

#### ① A 类评定

若被测量  $X$  有  $n$  个可测量  $x_1, x_2, \dots, x_n$ , 则  $x_1, x_2, \dots, x_n$  称为测量的输入量,  $X$  称为测量的输出量。

对每一个测量的输入量  $x_i$  在相同条件下作独立测量,可得:  $x_{i1}, x_{i2}, \dots, x_{in}$

则可测量的最佳估计值为:  $x_i = \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n x_{ik}$  实际为  $x_i$  多次测量的平均值。

其标准不确定度为:

$$u(x_i) = s(x_i) = \sqrt{\frac{1}{n(n-1)} \sum_{k=1}^n (x_{ik} - x_i)^2}$$

实际测量不确定度的 A 类评定为测量平均值的标准偏差  $s_{\bar{x}} = \frac{s_x}{\sqrt{n}}$

本例  $s_{\bar{x}} = 0.001$

## ② B 类评定

标准不确定度的 B 类评定，往往是用估计方法得到的，所依据的有关信息可以是：

- i) 以前的测量数据；
- ii) 有关材料和测量仪器的性能；
- iii) 制造说明书；
- iv) 校准或其它证书提供的数据；
- v) 手册给出的参考数据的不确定度。

如本例的测量器具为零级千分尺，估计其标准不确定度的 B 类分量  $u \approx 0.001$ 。

## (2) 合成标准不确定度

合成标准不确定度由其 A 类分量与 B 类分量合成。

$$u_c = \sqrt{\sum s_i^2 + \sum u_j^2}$$

式中： $u_c$  为合成标准不确定度；

$s_i$  为 A 类评定标准不确定度；

$u_j$  为 B 类评定标准不确定度。

本例

$$u_c = \sqrt{s_{\bar{x}}^2 + u^2} = \sqrt{0.001^2 + 0.001^2} = 0.0014$$

## (3) 扩展不确定度

扩展不确定度等于合成标准不确定度 ( $u_c$ ) 乘以覆盖因子 ( $k$ )。

覆盖因子  $k$  可查表。

$$u = ku_c$$

本例设要求的置信概率为 0.95，则可查表，得覆盖因子  $k = 2.26$

则扩展不确定度  $u = 2.26 \times 0.0014 = 0.003$

## 4. 检验结果的表示

在确定的置信概率的情况下，检验结果可以表示为：测量值的算术平均值附加（减）测量结果的扩展不确定度。

本例检验结果表示为

$$(7.970 \pm 0.003) \text{ mm} \quad [P = 95\%]$$

## 思考题

1. 为什么测量过程会存在测量误差？
2. 叙述系统误差和随机误差的定义和特点。



3. 什么是粗大误差，应如何处理？
4. 叙述测量不确定度的定义和内容。
5. 如何提高检验结果的准确度？
6. 检验员误差包括哪些内容？
7. 技术性误差的影响因素及防止措施。
8. 剔除粗大误差有哪几种方法，如何应用？
9. 叙述“四舍六入”的数字修约法则。
10. 检验结果应如何表示？

# 第七章 质量统计与质量统计分析

## 一、基本概念

### 1. 质量统计

质量统计是指对有关质量的原始记录的收集、整理、计算和分析，提供统计资料的过程。

统计工作是社会主义建设的一项重要基础工作，是认识社会的一个重要手段，也是管理国家、管理企业、事业的有效工具。质量统计也就成为企业质量管理的一项重要基础工作。企业必须确保质量统计的正确性、准确性、及时性、统一性和机密性，防止统计资料数出多门，造成混乱，更要防止虚假数据和统计内容的“水份”，否则会导致错误的判断和决策失误。为便于统计资料的传递、提供查阅，必须对质量统计工作实行统一管理。通常企业的质量统计工作由质量检验处（科、室）分管，应设置专职或兼职质量统计员。质量统计员应贯彻执行国家有关统计工作的法令、法规、方针、政策，按时完成国家、行业主管及企业规定的各项质量统计任务，及时报出统计报表。

为及时完成统计工作任务，对承担统计工作的人员，提出相应的规定要求。国务院在关于加强统计工作的决定中，明确提出要切实保证统计工作人员的质量。企业新增补的统计人员必须从大专或中专毕业生中选调，现有人员不具备专业知识的，要分期分批培训经考核合格上岗。

统计人员应具备的专业知识包括：

- ① 统计法律、法令、法规、统计制度、统计方法和统计标准化知识；
- ② 政治经济学、统计学原理、工业统计、会计学原理等课程；
- ③ 企业管理、计算机应用等；
- ④ 企业生产过程及检验、试验、计量方面的有关知识。

### 2. 质量统计分析

质量统计分析是指对有关质量的原始记录，按照科学的理论和方法，以及统计标准化的要求加工整理，进行定性和定量分析，揭示其变化规律作出符合客观实际的评价或推断，提出有助于决策的建议。

统计技术提供的多种统计方法、统计工具是质量统计分析过程中不可缺少的手段。简单的如排列图、因果图、调查表，复杂的如方差分析、回归分析以及直方图、正态概率纸、控制图等，均已在质量统计分析中被广泛采用。

### 3. 统计资料

统计资料是在质量统计分析的基础上，为企业质量管理工作提供的材料，它是统计工作

的结果。统计资料包括有：质量统计报表、统计图表、质量月（季或年）报以及质量快报、质量通讯等。

统计资料不仅反映了产品质量状况和质量水平，连续累积的统计资料反映了产品质量的波动程度和性质，以及质量问题的产生原因，为质量工作的决策提供可靠的依据。

#### 4. 质量原始记录

质量原始记录是指按规定要求，采用经策划、设计的规范化表格，对生产过程中的各类特性所做的记录。做好质量原始记录必须按照 ISO 9000:2000 标准有关文件控制和质量记录控制的要求，落实到生产过程有关人员的工作职责中，要按标准及质量体系文件的规定要求认真逐项记录，做到真实、准确、可靠，做到内容齐全，正确完整，字迹清晰，不漏记，不错记，不乱涂乱改乱画，不能以后补记，还要做到及时传递，属于专职检验岗位的检验记录，必须有专职检验人员的完整签字才有效。

质量原始记录包括：原材料、外购件、外协件检验记录、生产过程中各项检验记录、理化试验记录、成品检验记录、不合格品处置记录（如返工、返修、让步、报废等），以及企业规定的其它原始记录，如生产紧急放行（例外放行）记录、特殊过程控制记录、重大质量事故及故障分析记录、各类试验（如例行试验、寿命试验、可靠性试验等）记录，以及用户投诉、信息反馈等记录。

原始记录数据是企业实施科学管理的基础，也是质量统计分析的基础，应对原始记录数据引起高度重视。企业应建立统计台账，将原始记录分类登记、汇总，形成完整的原始记录档案并妥善保管，要有防潮、防虫蛀鼠害的适宜环境，以便于查询，便于企业填写质量报表和质量统计分析中使用。

#### 5. 质量快报

企业应根据生产管理的需要，建立内部使用的质量快报、质量旬报、月报、季报和年报。使企业各相关部门随时掌握质量状态，对提高干部和职工的质量意识，行使当家做主人的权益都是非常有益的。

## 二、质量统计的作用和原则

### 1. 质量统计的作用

《中华人民共和国统计法》第一条明确指出，统计的作用：“发挥统计在了解国情国力，指导国民经济和社会发展中重要作用，促进社会主义现代化建设事业的顺利发展。”

企业质量统计是企业统计工作的一个重要组成部分。可见，发挥质量统计在了解生产质量状况和能力，指导质量管理和质量体系的运行具有重要作用，有利于促进生产的顺利进行和生产任务的完成。

质量统计的作用主要有以下几个方面：

#### （1）决策的依据

质量统计资料是企业领导层作出提高质量决策，进行有效管理的依据。有利于提高企业

质量管理水平和促使质量体系的有效运行。

(2) 提供企业各项质量指标完成情况和编制各项质量报表

全面检查企业是否完成国家下达的各项质量指标以及企业内部考核的质量指标实际完成情况,分析质量指标完成的好坏及其影响因素。对于需要改进的,采取有效的纠正及预防措施,推动技术进步,不断提高质量水平,以利企业在激烈的市场竞争中不断开发新产品,不断改进过程控制,降低质量损失,提高过程能力,取得企业最佳的经济效益。这一切都要依赖于质量统计和质量统计分析的结果。

(3) 提供质量考核的依据

通过公布质量指标的实际完成情况,作为企业质量考核的依据,同时也是实行质量否决权和质量奖励的依据。

## 2. 质量统计的原则

工业企业进行产品质量统计,首先碰到的是产品的产量、产值的统计。产品产量是指成品、半成品以及自制品等实物产量,通常以台、套、件、匹等单位或以重量吨、公斤、克等来表示。对某些质量指标如优等品产值率、质量损失率等,是以工业产品的产值来计算,计算单位为万元,价值是用现价和不变价两种来计算,应按国家经贸委、国家质量技术监督局有关通知的规定执行。在质量统计过程中应遵循以下原则:

(1) 应符合质量标准的规定

报告期内产品质量统计必须符合产品技术标准和有关规定并经检验合格的产品计算产量。未经检验合格的产品以及废品、降级品(等外品)一律不得计入产量。优等品、一等品产量(产值)的计算,必须是已经取得相应质量等级证书并在其报告期内的产品。

(2) 要符合规定的截止日期(时间)

报告期产品产量截止日期(时间)是报告期最后一天最后一班的交库时间。统计时间的统一规定必须严格遵守,提前、移后都是不允许的。

(3) 要符合规定的入库手续

报告期内的产品产量必须是已办完入库手续的产品。入库的产品必须配套齐全,经过包装,并经最终检验合格和办理入库手续(除合同规定不需配套和不需包装的产品以外)。配套件(如外购配套电机、电控柜及附件等)和包装未完成的产品均不得计入产量。

(4) 要符合产品分类规定

为便于管理,在质量统计中产品的名称、分类、排列顺序和计算单位等必须符合产品技术标准和 GB7635—1987《全国工农业产品(商品物资)分类和代码》标准的规定。

填报统计资料是非常严肃的工作,必须遵守统计法规和统计纪律,有下列行为之一者,为违法行为:

- ① 虚报、瞒报统计资料;
- ② 伪造、篡改统计资料;
- ③ 拒报或屡次迟报统计资料;
- ④ 妨碍统计机构、统计人员行使法定职权;
- ⑤ 违反统计法有关规定,未经批准自行编报统计调查表;
- ⑥ 违反统计法有关保密规定。

以上违法行为情节严重的，对有关领导和直接人员予以行政处分，对触犯统计法构成犯罪的，司法机关依法追究刑事责任。

### 三、国家规定的质量统计项目

#### 1. 产品等级品率（G）

产品等级品率是企业产品实物质量、质量保证能力和技术水平的综合反映，是企业能够完成何种产品等级能力的标记。我国工业产品实物质量原则上按国际先进水平、国际一般水平和国内一般水平三个档次（根据采标认定的结果确定），

考核产品等级品率（G）应根据产品所划分的优等品、一等品、合格品三个等级分别统计。应计算优等品产值率（ $G_1$ ）、一等品产值率（ $G_2$ ）、合格品产值率（ $G_3$ ）。产品等级品率在实际统计计算时，国家规定使用加权系数，以鼓励提高我国工业产品的整体水平，这样可以直接反映出产品质量总的水平。

##### （1）优等品产值率（ $G_1$ ）的计算

优等品产值率是指报告期全部优等品产值与报告期分等产品总产值之比。其计算公式为：

$$G_1 = \frac{P_1}{P} \times 100\%$$

式中： $G_1$  为报告期优等品产值率（%）；

$P_1$  为报告期全部优等品产值（万元，不变价）；

$P$  为报告期分等产品总产值（万元，不变价）。

##### （2）一等品产值率（ $G_2$ ）

一等品产值率是指报告期全部一等品产值与报告期分等产品总产值之比。其计算公式为：

$$G_2 = \frac{P_2}{P} \times 100\%$$

式中： $G_2$  为报告期一等品产值率（%）；

$P_2$  为报告期全部一等品产值（万元，不变价）；

$P$  为报告期分等产品总产值（万元，不变价）。

##### （3）合格品产值率（ $G_3$ ）

合格品产值率是指报告期全部合格品产值与报告期分等产品总产值之比。其计算公式为：

$$G_3 = \frac{P_3}{P} \times 100\%$$

式中： $G_3$  为报告期合格品产值率（%）；

$P_3$  为报告期全部合格品产值（万元，不变价）；

$P$  为报告期分等产品总产值（万元，不变价）。

##### （4）产品质量等级品率（G）

产品质量等级品率是指报告期加权等级品产值之和（即加权优等品产值、加权一等品产值与加权合格品产值之和）与同期等级品总产值（即优等品、一等品、合格品的总产值）之

比。其计算公式为：

$$G = \frac{a_1 P_1 + a_2 P_2 + a_3 P_3}{P} \times 100\%$$

式中：P、P<sub>1</sub>、P<sub>2</sub>、P<sub>3</sub> 同前；

a<sub>1</sub> 为优等品加权系数，a<sub>1</sub> = 1.5；

a<sub>2</sub> 为一等品加权系数，a<sub>2</sub> = 1.0；

a<sub>3</sub> 为合格品加权系数，a<sub>3</sub> = 0.5。

加权系数值 a<sub>1</sub>、a<sub>2</sub>、a<sub>3</sub> 的确定原则是依据我国工业生产的技术水平、质量水平和管理水平，依据国家和各行业统计、评价工作需要以及依据提高产品质量水平的规划目标。采用 a<sub>1</sub> = 1.5 是鼓励企业生产优等品；采用 a<sub>2</sub> = 1.0 是把我国多数产品质量水平的目标规划在国际一般水平上；采用 a<sub>3</sub> = 0.5 是不鼓励企业满足于生产合格品，要求多生产优等品。

(5) 提高过程能力是提高产品质量等级品率的唯一途径

ISO 9000 标准对提高过程能力有明确的要求，企业坚持持续不断的质量改进是为了不断提高过程能力。过程能力的提高是保证企业产品质量等级品率不断提高的唯一途径。

图 7-1 所示是生产同一类型产品的甲、乙两个企业，甲厂的过程能力指数 c<sub>p甲</sub> = 2.0，乙厂的过程能力指数 c<sub>p乙</sub> = 1.0。根据正态分布的重要结论（概率分布）可以计算出甲、乙两个企业各自生产优等品、一等品、合格品的比例。

甲企业：

优等品占 95.44%；

一等品占 4.56%。

乙企业：

优等品占 68.26%；

一等品占 27.18%；

合格品占 4.29%；

不合格品占 0.27%。

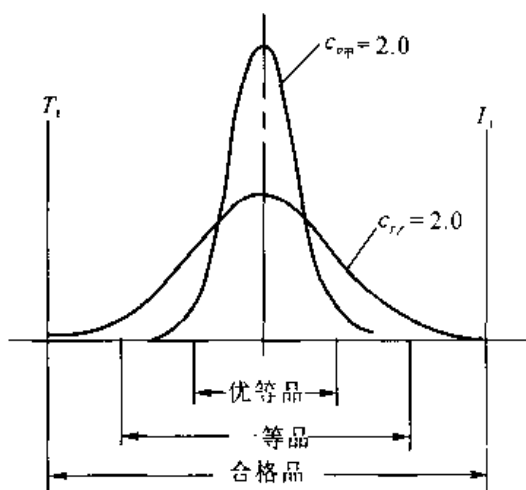


图 7-1 过程能力与等级品率的关系

## 2. 质量损失率 (F)

质量损失率是一项为宏观经济决策提供科学依据的重要经济性指标。该指标通过内部损失成本和外部损失成本的计算而获得。考核的目的是降低内部损失和外部损失，以最经济合理的生产手段生产出满足顾客要求的、物美价廉的产品。企业通过质量损失率的考核，促进企业降低质量损失（降低废品率、返修返工品率、降等级品率等），增加企业的经济收益。多年来我国工业企业开展降损活动，有些先进企业开展无缺陷生产活动（如纺织行业的万米无疵布、冶金行业的百炉钢无废品、机械行业的万小时无废品等）。

质量损失率是质量成本管理二级科目中的内部损失成本与外部损失成本之和与工业总产值之比。其计算公式为：

$$F = \frac{C_i + C_e}{P_c} \times 100\%$$

式中： $F$  为报告期质量损失率（%）；

$C_i$  为报告期内损失成本（万元，现价）；

$C_e$  为报告期外部损失成本（万元，现价）；

$P_0$  为报告期工业总产值（万元，现价）。

### 3. 质量损失费用统计

企业开展质量成本管理，有五个二级科目：预防成本、鉴别成本、内部损失成本、外部损失成本和外部质量保证成本。质量损失费用统计是指报告期内内部损失成本和外部损失成本的统计。

内部损失成本是指产品在交货前不符合产品标准或合同（协议）规定的质量要求所损失的费用；外部损失成本是指产品交货后不能满足规定的质量要求，导致索赔、修理、更换以及信誉损失等所损失的费用。表 7-1 所示的为这二个二级科目下所设的三级科目，即质量损失统计的范围。

表 7-1 质量内部损失成本和外部损失成本的统计要求

二级科目	三级科目	归集内容	费用开支范围	费用来源
一、内部损失成本	1. 废品损失费	因产成品、半成品、元器件、零部件、原材料未达到质量要求且无法修复或在经济上不值得修复造成报废所损失的费用	在生产过程中报废的产成品、半成品、元器件、零部件、原材料费用及人工费用和能源动力等消耗	基本生产、辅助生产
	2. 返修费	为修复不合格品并使之达到质量要求所支付的费用	人工费，所更换零部件、原材料的费用	基本生产
	3. 降级损失费	因产品质量达不到规定的质量等级而降级所损失的费用	合格品价格与降级品价格之间的差额损失	基本生产
	4. 停工损失费	因质量问题造成停工所损失的费用	停工期间损失的净产值	基本生产、辅助生产
	5. 产品质量事故处理费	因处理内部产品质量事故所支付的费用	重复检验费用，重新筛选费用等	企业管理费、车间经费
二、外部损失成本	1. 索赔费	因产品质量不符合要求，用户提出申诉，进行索赔处理支付的费用	支付用户的赔偿金（包括罚金）、索赔处理费及差旅费等	企业管理费
	2. 退货损失费	因产品质量不符合要求，造成用户退物、换货所损失的费用	产品包装损失费、运输费和退回产品的净损失等	企业管理费
	3. 折价损失费	因产品质量未达到标准，折价销售所损失的费用	销售价格与折价后的差价损失	销售
	4. 保修费	根据保修规定，为用户提供修理服务所支付的费用	差旅费、办公费、劳保费、更换零部件成本、所需器材工具、运输等费用	企业管理费
	5. 工资及福利基金	保修服务人员的工资总额及提取的职工福利基金	工资总额及提取的职工福利基金	企业管理费

#### 4. 工业产品销售率 (S)

工业产品销售率是反映企业产品的销售程度和市场竞争能力,评价企业经济效益以及产品质量优劣的重要指标。在国家深化改革过程中,逐步由计划经济转化为市场经济,市场调节的作用越来越显得重要。质量好的产品顾客(消费者)中信誉高,需求量必然增大,企业因此而扩大生产,会获得更大的经济效益。所以,统计工业产品销售率也反映了企业所生产的产品是否适销对路。

工业产品销售率是指报告期工业产品销售产值与同期工业总产值之比。其计算公式为:

$$S_p = \frac{I}{P_c} \times 100\%$$

式中:  $S_p$  为工业产品销售率(%);

$I$  为报告期工业产品销售产值(万元,现价);

$P_c$  为报告期工业总产值(万元,现价)。

#### 5. 新产品产值率 (N)

新产品产值率是反映新产品在企业整个产品中的构成,反映企业技术进步的状况,同时也可以看出产品质量的进展(更新换代)情况。

首先应当明确什么样的产品为新产品,可以计入新产品产值率。

① 新产品是指采用新技术原理、新设计构思研究生产的科研型(全新型)产品,或在结构、材质、工艺等某一方面比老产品有明显的改进,从而显著的提高了产品性能或扩大了作用功能,并获得了新产品证书的产品。统计要求是统计国家级和地区(或行业)级的新产品。对进口原配件、零部件组装的国内尚未生产的产品以及单纯改变花色、外观包装的产品均不属于新产品统计之列。

② 在全国范围内第一次研制、生产的新产品为国家级新产品。

③ 在地区(省、自治区、直辖市)或行业范围内第一次研制、生产的新产品为地区级或行业级新产品。

④ 新产品统计跟踪年限自新产品批量生产之日起,民用消费品为一至三年,生产资料新产品为二至四年。

新产品产值率是指报告期新产品产值与同期工业产品总产值之比。其计算公式为:

$$N = \frac{P_n}{P_c} \times 100\%$$

式中:  $N$  为新产品产值率(%);

$P_n$  为报告期新产品产值(万元,现价);

$P_c$  为报告期工业总产值(万元,现价)。

### 四、行业主管部门和企业内部规定的质量指标

#### 1. 产品质量稳定提高率

产品质量稳定提高率是指某一种产品,合格品率提高的百分比。国家规定的有 543 种重



点产品需要每年统计质量稳定提高率。应注意到生产同一类型的不同厂家、不同地区的合格品率基数不相同，因此统计质量稳定提高率没有横向的可比性。如果把产品质量稳定提高率作为企业的质量考核指标，必然发生“鞭打快牛”的不合理现象。因此，产品质量稳定提高率只能作为一项宏观指标，以反映行业或地区质量指标的波动状况，并不能反映产品的实际质量水平，不宜作为对企业的考核指标。

## 2. 质量计划完成率

质量计划完成率是反映质量计划完成的程度。它是弥补产品质量稳定提高率不能反映产品质量水平的缺陷由各地方自行确定的一项统计项目。由于各地区产品质量水平不相同，品种也不完全相同，因而缺乏横向可比性。

## 3. 优质产品产值率

优质产品产值率是我国主要经济效益指标。主要表示在生产的全部工业产品产值中，优质产品所占的比例，是反映企业总体产品质量水平的一个质量指标。优质产品包括国家级优质产品、部级优质产品和省级优质产品。

## 4. 产品一次交验合格率 ( $D$ )

产品一次交验合格率是行业主管部门，特别是企业内部的一项重要考核质量指标。产品一次交验合格率分为最终产品一次交验合格率和各过程（工序）产品一次交验合格率。产品一次交验合格率既适用于对整个企业的考核，也适用于对出产产品的车间进行考核。

产品一次交验合格率是指报告期一次交验所检验出的合格产品数量与同期一次交验产品总数之比。其计算公式为：

$$D = \frac{n}{N} \times 100\%$$

式中： $D$  为产品一次交验合格率（%）；

$n$  为报告期一次交验合格品数量；

$N$  为报告期一次交验产品总数量。

目前有些先进企业已改用“一次投入产出合格率”简称“一投率”作为考核指标。一次投入产出合格率是指从原材料（或零部件、元器件）投入生产的第一道工序开始，一直到最后一道工序完成产品制造过程为止，逐工序合格品率的连乘积。这一指标的考核是非常严格的，各工序返工、返修、降等级及报废的产品、半成品一律不得计入。通过一次投入产出合格率的考核，将合格品率低的工序称为关键工序，作为质量改进（攻关）的对象，逐月、逐季、逐年的连续考核、持续改进，必然会使一次投入产出合格率逐步提高，也就是产品质量水平的提高。

## 5. 出口商品检验合格率 ( $G_k$ )

出口商品检验合格率是对有出口任务的企业进行质量考核的指标。

出口商品检验合格率是指报告期出口商品检验合格的批次与同期出口商品检验的总批次之比。其计算公式为：

$$G_k = \frac{n_k}{N_k} \times 100\%$$

式中： $G_k$  为出口商品检验合格率（%）；  
 $n_k$  为报告期出口商品检验合格批次；  
 $N_k$  为报告期出口商品检验总批次。

## 6. 监督抽查合格率（ $J_c$ ）

监督抽查合格率是表示监督抽查的合格程度。监督抽查分为国家监督抽查、行业监督抽查和省、自治区、直辖市（地区）监督抽查。国家监督抽查是对产品质量实施宏观控制的一种措施。行业监督抽查需经国家质量技术监督局批准，实行行业监督管理。省、自治区和直辖市是实施地区监督管理的需要。

有些先进企业根据企业内部质量管理的需要结合产品质量审核也实施企业内部的监督抽查。

因而，监督抽查合格率的统计可分为国家、行业、地区、企业抽查合格率。国家监督抽查时将分别统计大中型企业监督抽查合格率、小型企业监督抽查合格率和乡镇企业监督抽查合格率。

监督抽查合格率是指报告期监督抽查合格次数与同期监督抽查总次数之比。其计算公式为：

$$J_c = \frac{n_c}{N_c} \times 100\%$$

式中： $J_c$  为监督抽查合格率（%）；  
 $n_c$  为报告期监督抽查合格次数；  
 $N_c$  为报告期监督抽查总次数。

值得注意的是，国家质量技术监督局从 1986 年起，每年在全国范围内进行季度监督抽查，从发布的公告可以看出，二十多年来监督抽查合格率都在 75% 左右（部分产品甚至低至 30% 以下），最次是 61%，最好也不过是 81%。这一现象说明我国总体工业质量水平不容忽视，不下大气力整顿，这一现象很难扭转。

## 7. 用户接收批次合格率（ $Y_s$ ）

用户接收批次合格率是指产品出厂用户验收合格接收的程度。是指报告期用户验收合格接收总批次与同期出厂产品总批次之比。其计算公式为：

$$Y_s = \frac{n_s}{N_s} \times 100\%$$

式中： $Y_s$  为用户接收批次合格率；  
 $n_s$  为报告期用户接收合格批次；  
 $N_s$  为报告期出厂产品总批次。

应注意，我国国家标准 GB2828—1987 是调整型统计抽样标准。用户在验收产品时实行正常检验，但在正常检验的情况下若连续 5 批或不到 5 批中就有 2 批不合格，用户将由正常检验转为加严检验。这种情况下必然加大生产方风险，拒收批次增加而降低用户接收批次合

格率，甚至有停止交收的可能。企业应持续不断进行质量改进，提高用户接收批次合格率。

## 8. 商品销售开箱合格率 ( $S_x$ )

商品销售开箱合格率是指产品在销售过程中开箱检验合格的比率。一般用于电子产品和家电产品。

商品销售开箱合格率是指报告期开箱合格数与同期开箱总数之比。其计算公式为：

$$S_x = \frac{n_x}{N_x} \times 100\%$$

式中： $S_x$  为商品销售开箱合格率（%）；

$n_x$  为报告期开箱合格数（台）；

$N_x$  为报告期开箱总数（台）。

## 9. 配套件合格率 ( $P_t$ )

配套件合格率是指产品用配套件的合格程度。用于配套件多的产品，如汽车、大型整机等。

配套件合格率是指报告期配套件合格件数与同期配套件总数之比。其计算公式为：

$$P_t = \frac{n_t}{N_t} \times 100\%$$

式中： $P_t$  为配套件合格率（%）；

$n_t$  为报告期配套件合格件数；

$N_t$  为报告期配套件总件数。

## 10. 产品废品率 ( $C_f$ )

产品废品率是企业内部的质量考核指标，包括最终产品废品率和过程（工序）产品废品率。是指报告期废品总量与同期产品总量之比。其计算公式为：

$$C_f = \frac{n_f}{N_f} \times 100\%$$

式中： $C_f$  为产品废品率；

$n_f$  为报告期废品总量；

$N_f$  为报告期生产产品总量。

## 11. 让步接收率 ( $R_b$ )

让步接收率是指经检验不合格的产品经返修或不经返修让步接收的程度，是企业内部的质量考核指标。

让步接收率是指报告期不合格品经返修或不经返修让步接收总数与同期交验产品总数之比。其计算公式为：

$$R_b = \frac{n_b}{N_b} \times 100\%$$

式中： $R_b$  为让步接收率；

$n_b$  为报告期经返修或不经返修让步接收总数;

$N_b$  为报告期交验产品总数。

## 12. 返工率 ( $F_g$ )

返工品是指不合格品经返工后达到合格品标准的产品。返工率是指返工品数量占交验产品数量的比率,是企业内部的质量考核指标。

返工率是指报告期返工品数量与同期交验产品数量之比。其计算公式为:

$$F_g = \frac{n_g}{N_g} \times 100\%$$

式中:  $F_g$  为返工率 (%);

$n_g$  为报告期返工品总数;

$N_g$  为报告期交验产品总数。

# 五、质量统计工作程序

## 1. 提出质量指标

由企业质量管理部门负责提出本企业的年、季、月的质量指标,提出依据为:

- ① 国家和行业主管部门下达的质量指标;
- ② 企业质量方针、质量目标以及年度的中心任务;
- ③ 企业标准(包括技术标准、管理标准和工作标准);
- ④ 行业考核的质量指标;
- ⑤ 上年度质量指标完成情况,实物质量水平和新产品的生产、质量情况;
- ⑥ 完成质量指标的有利条件和不利因素。

## 2. 批准和公布质量指标

质量管理部门将提出的质量指标,广泛征求各相关部门的意见,经修改后提交企业综合统计部门汇总,报请企业主管领导批准、公布,作为企业质量考核的内容贯彻执行。

## 3. 质量指标的展开与落实

为确保各标质量指标的贯彻执行,应用系统图的方式,按目的——手段逐级展开,落实到有关职能部门、车间、班组和个人,而且要把质量指标的考核与奖励纳入经济责任制。

## 4. 贯彻执行质量统计工作管理标准

统计工作管理标准是将原始记录管理、统计报表制度管理、统计数据和统计分析管理以及统计工作人员岗位责任制等纳入统计标准化管理。

## 5. 质量统计

质量统计一般由质量检验部门负责实施,负责原始记录的收集、汇总、整理、分析、报

表、分发和管理。为做好质量统计工作，质量检验部门应设有专职或兼职质量统计人员。

6. 原始记录

原始记录力求简明，一单多用，并在使用中不断完善，努力做到少而实用。原始记录填写要求字迹清晰、数字真实，并有检验人员的完整签字。

7. 建立统计台账

企业根据质量指标的统计要求，建立质量统计台账，将有关质量方面的原始记录分类登记、汇总，形成一套完整的原始记录档案。

8. 质量统计分析

质量统计分析是应用有关的数理统计方法（统计技术），遵循统计标准化的要求，对原始记录数据进行分析、整理，研究其分布规律，作出切合实际的评价。在统计分析中若发现重大变化（异常现象），应及时提出分析报告上报，以便及时采取纠正和预防措施加以解决。

9. 质量统计报表

质量检验部门的专职或兼职统计人员应根据统计资料填报质量报表，要求做到及时、准确提出月、季、年度质量统计报表，报表应有制表人和企业负责人的签字。国家已制订了企业用的《工业企业产品质量指标（月报）》见表 7-2 和表 7-3。

表 号：质定基 1 表  
制表机关：国家技术监督局  
批准机关：国家统计局  
批准文号：

表 7-2 工业企业产品质量指标  
(月 报)  
填报单位：                      年 月

指标名称	计算单位	本期实际					本期累计				
		指标	子项	母项	比上期	比上年同期	指标	子项	母项	比上期	比上年同期
甲	乙	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1 产品质量等级品率	%										
(1) 优等品产值	万元		—	—	—	—		—	—	—	—
(2) 一等品产值	万元		—	—	—	—		—	—	—	—
(3) 合格品产值	万元		—	—	—	—		—	—	—	—
2 质量损失率	%										
(1) 内部损失成本	万元			—	—	—		—	—	—	—
(2) 外部损失成本	万元		—	—	—	—		—	—	—	—
3 工业产品销售率	%										

续表

指标名称	计算单位	本期实际					本期累计				
		指标	子项	母项	比上期	比上年同期	指标	子项	母项	比上期	比上年同期
4 新产品产值率	%										
5 工业净产值	万元		—	—	—	—		—	—	—	—
6 优质产品产值率	%										
(1) 国优产品产值率	%										
(2) 部优产品产值率	%										
(3) 省优产品产值率	%										
7 质量稳定提高率指标	项				—	\$				—	\$
8 质量计划完成率指标	项				#	*				#	*

填报单位负责人： 填表人： 填报日期： 年 月 日

表中：1 = 2 ÷ 3

6 = 7 ÷ 8

比上期 = 本期指标 - 上期指标

比上年同期 = 本期指标 - 上年同期指标

\$ 计算方法：  $\frac{\text{本期指标} - \text{上年同期指标}}{\text{上年同期指标}}$

# 计划要求指标

\* 比计划 = 本期指标 - 计划要求指标

表 7-3 评估分析

本企业的产品质量情况评估及其原因分析：

影响产品质量下降的主要原因：  
 (请在有关的问题号上划√)
 

1. 原材料质量差
 2. 电力紧张
 3. 技术设备落后
 4. 政策原因
 5. 片面追求产值
 6. 管理不善
 7. 煤油水紧张
 8. 运输问题
 9. 职工素质问题
 10. 环境问题

(供企业使用)

## 10. 质量月报

质量检验部门应按月提出质量月报（或称为质量信息月报、质量统计月报），公布本企业各职能部门、车间质量指标的完成情况和产品质量综合分析、重点产品的质量分析等，并列当发生的重要质量问题和用户对质量的信息反馈。发到各有关职能部门和车间以及企业领导。质量问题的改进，由质量管理部门会同技术部门提出整改方案和实施计划，限期改进，并监督检查改进情况。

## 11. 管理好质量统计资料

质量统计资料要设专人或兼职人员管理，统计资料包括质量统计台账、原始记录、上报的质量统计报表和质量月报，要做到在规定的保管期内完好无缺和供有关部门随时调阅。

# 六、质量统计分析

质量统计分析是对所获得的质量数据运用数理统计方法（统计技术）进行分类整理和定性与定量分析，找出质量问题发生的原因，发现异常先兆（苗头），提供信息给有关职能部门，及时掌握生产过程中的质量动向，以预防问题的发生或重复发生。质量统计分析对企业部署、指挥生产、质量改进和质量决策诸方面都具有重要的作用。

质量统计分析所用的数据，主要来源于检验的原始记录。包括进货检验、过程检验、最终检验和不合格品处置等中所获得的数据。必要时通过专门组织的试验获得质量数据。质量数据不仅用于判定进货、过程和最终产品的验收，用于表达质量指标完成情况的统计计算和质量统计分析，同时也是质量客观信息的主要来源。

质量统计分析工作不一定完全由质量检验部门进行，在大多数情况下会涉及技术、生产及制造车间，各部门的技术人员和管理人员都有可能担负某一项质量统计分析的工作责任。

有关质量统计分析的理论指导，请参阅丛书之一《统计技术基本原理》。质量统计分析中可能涉及的统计方法有：排列图、因果图、因素展开型系统图、关联图、直方图、正态概率纸、方差分析、散布图、回归分析等，这些方法的应用请参阅丛书之《质量改进质量分析与统计技术》。

# 七、质量考核

质量考核是检查和评价各项质量指标完成程度的活动。企业应按照国家 and 行业管理的要求进行质量考核。企业的质量考核指标是根据国家、行业主管部门的要求和企业的实际情况每年制订一次，并将所制订的质量考核指标作为经济责任制的重要内容。企业应将质量指标按系统图的方法层层展开，落实到各职能部门、车间、班组、每个职工，做到各负其责、严格考核。同时应将考核结果与评先进、劳模及奖励相结合，按贡献大小给予表彰和奖励，以激发职工的工作热情，提高质量意识和主人翁责任感，同时也为企业增加经济效益。

## 1. 质量考核的作用和原则

### (1) 质量考核的作用

#### ① 不断提高企业的管理水平

企业根据质量指标实际完成情况，同本行业先进企业的质量指标以及本企业历年来历史最好水平相比较，找出差距，发现问题、分析原因、提出改进措施，使产品质量水平和质量管理水平不断提高。因此说，质量考核是企业不断提高管理水平的重要途径。

#### ② 不断完善企业质量管理体系

把质量指标纳入经济责任制，定期检查评价质量指标的完成情况，并在企业内部通报，引起各部门各车间的重视，采取有效措施，按质按量按时完成任务。质量考核对促进质量改进，严格过程控制，降低质量损失，提高产品竞争能力，增加经济效益，深化管理都是有效的。所以说，质量考核对不断完善企业质量管理体系起着重要的作用。

#### ③ 落实奖励政策的依据

实施质量考核，各项质量指标完成情况将成为企业实行“质量否决权”、“质量效益工资”和“质量奖惩”的依据。

#### ④ 重要的信息来源

质量考核的数据是企业产品质量和质量管理水平客观信息的重要来源。通过质量考核的统计分析，为企业领导制定质量方针，提出质量改进措施和做出质量决策提供科学的依据。

#### ⑤ 选择合格分承包方的依据

质量考核不仅对企业内部，而且对提供原材料、外购件、协作件、配套件的分承包方也要进行质量考核。这是评价分承包方的质量保证能力，是否具备满足采购文件要求的能力，做为选择合格分承包方的依据。

### (2) 质量考核的原则

#### ① 产品质量实行分等考核

对有工业产品质量分等规定的产品，应按规定的分等标准进行考核。对没有工业产品质量分等规定的产品可不按分等考核，由企业自行制定考核办法。

#### ② 考核报告为报告期内的产品

所考核的产品必须是报告期内所生产的产品。

#### ③ 对全员实行质量考核

质量考核不仅是对生产过程的人员进行，而且对工程技术人员、管理人员以及领导层都需要进行质量考核，以使企业全体成员各司其职，各负其责。

#### ④ 质量考核是经济责任制的组成部分

企业实施经济责任制，应将质量考核置于重要地位。对完成质量指标和在提高优质品率、减少废品率、降低质量损失等方面作出突出贡献的部门、车间、班组和个人给予奖励。对完成指标不好的应按经济责任制规定予以处罚。

#### ⑤ 防止重复监督抽查

产品质量监督抽查包括国家、行业主管部门、地方和企业自身的监督抽查，但在具体实施时应注意防止重复性监督抽查。全国性监督抽查计划由国家质量技术监督局统一组织协调。各主管部门和地区的监督抽查计划，应报国家质量技术监督局审批和统一协调，避免重复性监督抽查。抽查结果应及时通报。



## 2. 质量考核的内容

质量指标是质量考核的内容，包括国家和行业主管部门下达的和企业自身质量管理需要而提出的内部质量指标，具体见质量统计的内容。

我国建立有国家监督产品质量抽查制度，实际上是国家对企业产品质量是否符合相应产品质量指标抽查的一种质量考核，以促进企业提高产品质量，防止劣质产品危害国家和消费者利益。监督抽查工作由国家质量技术监督局组织实施，监督抽查的重点是：有关危害人身、财产安全、健康的产品、影响国计民生的重要产品以及用户（消费者）反映问题严重的产品。监督抽查的方法是按国家标准和行业标准，由国家检验中心或地方（行业）检验所、站，按不同产品采取不同的抽查方法。有的要在销售单位或批发仓库中近期产品中抽取样品；有的要在生产企业或用户入库的产品中抽取样品进行检验。要坚持抽查的突击性，对质量问题严重的企业及其产品进行质量跟踪监督。被抽查的企业要接受监督抽查，并积极配合，对抽查不合格的企业采取以下措施：

① 产品经监督抽查一次不合格的企业，由质量技术监督部门进行通报批评，问题严重的由企业主管部门发出“黄牌”警告。

② 各地区质量技术监督部门要会同行业主管部门对抽查产品质量不合格企业，区别情况采取边生产边整改、限产整改和停产整改等方式，限期完成整改任务。

③ 企业进行整改后，由质量技术监督部门突击性检查，对复查产品质量仍不合格的国有企业和乡镇企业要免去厂长职务，企业主管部门要对其领导班子进行调整，对个体工商户由工商行政管理部门吊销营业执照。

④ 对影响面较大、危害人民群众生命健康、质量问题严重的产品要予以揭露，由主管部门核实后公开曝光，对因产品质量问题造成重大经济损失，触犯刑律的责任者，依法追究刑事责任。

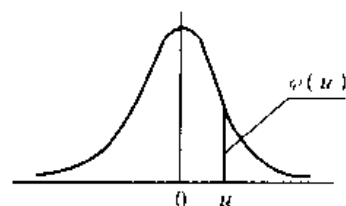
## 思考题

1. 叙述质量统计、质量统计分析的概念及二者的关系和区别。
2. 统计人员应具备哪些专业知识？
3. 质量统计分析过程中常用的统计方法有哪些？
4. 叙述质量记录的概念、内容和要求。
5. 叙述质量统计的作用和原则。
6. 国家规定的质量统计项目有哪些？
7. 为什么要求企业应致力于提高过程能力？
8. 产品等级品率应如何统计，有什么重要意义？
9. 什么是内部质量损失、外部质量损失，各包括哪些统计项目？
10. 考核新产品产值率有什么重要意义？
11. 比较一次交验合格率和一次投入产出合格率，哪种考核更具有重要意义？
12. 叙述质量统计工作程序。
13. 叙述质量考核的作用和原则及其内容。

# 附录

附表1 正态分布密度函数表

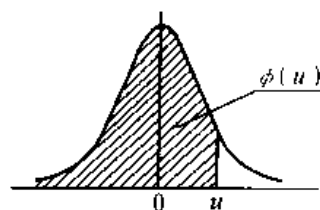
$$\phi(u) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{u^2}{2}}$$



u	0.00	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09
0.0	0.398942	0.398922	0.398862	0.398763	0.398623	0.398444	0.398225	0.397966	0.397668	0.397330
0.1	0.396953	0.396536	0.396080	0.395585	0.395052	0.394479	0.393868	0.393219	0.392531	0.391806
0.2	0.391043	0.390242	0.389404	0.388529	0.387617	0.386668	0.385683	0.384663	0.383606	0.382515
0.3	0.381388	0.380226	0.379031	0.377801	0.376537	0.375240	0.373911	0.372548	0.371154	0.369728
0.4	0.368270	0.366782	0.365263	0.363714	0.362135	0.360527	0.358890	0.357225	0.355533	0.353812
0.5	0.352065	0.350292	0.348493	0.346668	0.344818	0.342944	0.341046	0.339124	0.337180	0.335213
0.6	0.333225	0.331215	0.329184	0.327133	0.325062	0.322972	0.320864	0.318737	0.316593	0.314432
0.7	0.312254	0.310060	0.307851	0.305627	0.303389	0.301137	0.298872	0.296595	0.294305	0.292004
0.8	0.289692	0.287369	0.285036	0.282694	0.280344	0.277985	0.275618	0.273244	0.270864	0.268477
0.9	0.266085	0.263688	0.261286	0.258881	0.256471	0.254059	0.251644	0.249228	0.246809	0.244390
1.0	0.241971	0.239551	0.237132	0.234714	0.232297	0.229882	0.227470	0.225060	0.222653	0.220251
1.1	0.217852	0.215458	0.213069	0.210686	0.208308	0.205936	0.203571	0.201214	0.198863	0.196520
1.2	0.194186	0.191860	0.189543	0.187235	0.184937	0.182649	0.180371	0.178104	0.175847	0.173602
1.3	0.171369	0.169147	0.166937	0.164740	0.162555	0.160383	0.158225	0.156080	0.153948	0.151831
1.4	0.149727	0.147639	0.145564	0.143505	0.141460	0.139431	0.137417	0.135418	0.133435	0.131468
1.5	0.129518	0.127583	0.125665	0.123763	0.121878	0.120009	0.118157	0.116323	0.114505	0.112704
1.6	0.110921	0.109155	0.107406	0.105675	0.103961	0.102265	0.100586	0.098925	0.097282	0.095657
1.7	0.094049	0.092459	0.090887	0.089333	0.087796	0.086277	0.084776	0.083293	0.081828	0.080380
1.8	0.078950	0.077538	0.076143	0.074766	0.073407	0.072065	0.070740	0.069433	0.068144	0.066871
1.9	0.065616	0.064378	0.063157	0.061952	0.060765	0.059595	0.058441	0.057304	0.056183	0.055079
2.0	0.053991	0.052919	0.051864	0.050824	0.049800	0.048792	0.047800	0.046823	0.045861	0.044915
2.1	0.043984	0.043067	0.042166	0.041280	0.040408	0.039550	0.038707	0.037878	0.037063	0.036262
2.2	0.035475	0.034701	0.033941	0.033194	0.032460	0.031740	0.031032	0.030337	0.029655	0.028985
2.3	0.028327	0.027682	0.027048	0.026426	0.025817	0.025218	0.024631	0.024056	0.023491	0.022937
2.4	0.022395	0.021862	0.021341	0.020829	0.020328	0.019837	0.019356	0.018885	0.018423	0.017971
2.5	0.017528	0.017095	0.016670	0.016254	0.015848	0.015449	0.015060	0.014678	0.014305	0.013940
2.6	0.013583	0.013234	0.012892	0.012558	0.012232	0.011912	0.011600	0.011295	0.010997	0.010706
2.7	0.010421	0.010143	0.009871	0.009606	0.009347	0.009094	0.008846	0.008605	0.008370	0.008140
2.8	0.007915	0.007697	0.007483	0.007274	0.007071	0.006873	0.006679	0.006491	0.006307	0.006127
2.9	0.005953	0.005782	0.005616	0.005454	0.005296	0.005143	0.004993	0.004847	0.004705	0.004567
3.0	0.004432	0.004301	0.004173	0.004049	0.003928	0.003810	0.003695	0.003584	0.003475	0.003370
3.1	0.003267	0.003167	0.003070	0.002975	0.002884	0.002794	0.002707	0.002623	0.002541	0.002461
3.2	0.002384	0.002309	0.002236	0.002165	0.002096	0.002029	0.001964	0.001901	0.001840	0.001780
3.3	0.001723	0.001667	0.001612	0.001560	0.001508	0.001459	0.001411	0.001364	0.001319	0.001275
3.4	0.001232	0.001191	0.001151	0.001112	0.001075	0.001038	0.001003	0.000969	0.000936	0.000904
3.5	0.000873	0.000843	0.000814	0.000785	0.000758	0.000732	0.000706	0.000681	0.000657	0.000634
3.6	0.000612	0.000590	0.000569	0.000549	0.000529	0.000510	0.000492	0.000474	0.000457	0.000441
3.7	0.000425	0.000409	0.000394	0.000380	0.000366	0.000353	0.000340	0.000327	0.000315	0.000303
3.8	0.000292	0.000281	0.000271	0.000260	0.000251	0.000241	0.000232	0.000223	0.000215	0.000207
3.9	0.000199	0.000191	0.000184	0.000177	0.000170	0.000163	0.000157	0.000151	0.000145	0.000139
4.0	0.000134	0.000129	0.000124	0.000119	0.000114	0.000109	0.000105	0.000101	0.000097	0.000093
4.1	0.000089	0.000086	0.000082	0.000079	0.000076	0.000073	0.000070	0.000067	0.000064	0.000061
4.2	0.000059	0.000057	0.000054	0.000052	0.000050	0.000048	0.000046	0.000044	0.000042	0.000040
4.3	0.000039	0.000037	0.000035	0.000034	0.000032	0.000031	0.000030	0.000028	0.000027	0.000026
4.4	0.000025	0.000024	0.000023	0.000022	0.000021	0.000020	0.000019	0.000018	0.000017	0.000017
4.5	0.000016	0.000015	0.000015	0.000014	0.000013	0.000013	0.000012	0.000012	0.000011	0.000011
4.6	0.000010	0.000010	0.000009	0.000009	0.000008	0.000008	0.000008	0.000007	0.000007	0.000007
4.7	0.000006	0.000006	0.000006	0.000006	0.000005	0.000005	0.000005	0.000005	0.000004	0.000004
4.8	0.000004	0.000004	0.000004	0.000003	0.000003	0.000003	0.000003	0.000003	0.000003	0.000003
4.9	0.000002	0.000002	0.000002	0.000002	0.000002	0.000002	0.000002	0.000002	0.000002	0.000002

附表2 正态分布函数表

$$\Phi(u) = \int_{-\infty}^u \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{u^2}{2}} du$$



u	0.00	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09
0.0	0.500000	0.503989	0.507978	0.511966	0.515953	0.519939	0.523922	0.527903	0.531881	0.535856
0.1	0.539828	0.543795	0.547758	0.551717	0.555670	0.559618	0.563559	0.567495	0.571424	0.575345
0.2	0.579260	0.583166	0.587064	0.590954	0.594835	0.598706	0.602568	0.606420	0.610261	0.614092
0.3	0.617911	0.621720	0.625516	0.629300	0.633072	0.636831	0.640576	0.644309	0.648027	0.651732
0.4	0.655422	0.659097	0.662757	0.666402	0.670031	0.673645	0.677242	0.680822	0.684386	0.687933
0.5	0.691462	0.694974	0.698468	0.701944	0.705401	0.708840	0.712260	0.715661	0.719043	0.722405
0.6	0.725747	0.729069	0.732371	0.735653	0.738914	0.742154	0.745373	0.748571	0.751748	0.754903
0.7	0.758036	0.761148	0.764238	0.767305	0.770350	0.773373	0.776373	0.779350	0.782305	0.785236
0.8	0.788145	0.791030	0.793892	0.796731	0.799546	0.802337	0.805105	0.807850	0.810570	0.813267
0.9	0.815940	0.818589	0.821214	0.823814	0.826391	0.828944	0.831472	0.833977	0.836457	0.838913
1.0	0.841345	0.843752	0.846136	0.848495	0.850830	0.853141	0.855428	0.857690	0.859929	0.862143
1.1	0.864334	0.866500	0.868643	0.870762	0.872857	0.874928	0.876976	0.879000	0.881000	0.882977
1.2	0.884930	0.886861	0.888768	0.890651	0.892512	0.894350	0.896165	0.897958	0.899727	0.901475
1.3	0.903200	0.904902	0.906582	0.908241	0.909877	0.911492	0.913085	0.914657	0.916207	0.917736
1.4	0.919243	0.920730	0.922196	0.923641	0.925066	0.926471	0.927855	0.929219	0.930563	0.931888
1.5	0.933193	0.934478	0.935745	0.936992	0.938220	0.939429	0.940620	0.941792	0.942947	0.944083
1.6	0.945201	0.946301	0.947384	0.948449	0.949497	0.950529	0.951543	0.952540	0.953521	0.954486
1.7	0.955435	0.956367	0.957284	0.958185	0.959070	0.959941	0.960796	0.961636	0.962462	0.963273
1.8	0.964070	0.964852	0.965620	0.966375	0.967116	0.967843	0.968557	0.969258	0.969946	0.970621
1.9	0.971283	0.971933	0.972571	0.973197	0.973810	0.974412	0.975002	0.975581	0.976148	0.976705
2.0	0.977250	0.977784	0.978308	0.978822	0.979325	0.979818	0.980301	0.980774	0.981237	0.981691
2.1	0.982136	0.982571	0.982997	0.983414	0.983823	0.984222	0.984614	0.984997	0.985371	0.985738
2.2	0.986097	0.986447	0.986791	0.987126	0.987455	0.987776	0.988089	0.988396	0.988696	0.988989
2.3	0.989276	0.989556	0.989830	0.990097	0.990358	0.990613	0.990863	0.991106	0.991344	0.991576
2.4	0.991802	0.992024	0.992240	0.992451	0.992656	0.992857	0.993053	0.993244	0.993431	0.993613
2.5	0.993790	0.993963	0.994132	0.994297	0.994457	0.994614	0.994766	0.994915	0.995060	0.995201
2.6	0.995339	0.995473	0.995604	0.995731	0.995855	0.995975	0.996093	0.996207	0.996319	0.996427
2.7	0.996533	0.996636	0.996736	0.996833	0.996928	0.997020	0.997110	0.997197	0.997282	0.997365
2.8	0.997445	0.997523	0.997599	0.997673	0.997744	0.997814	0.997882	0.997948	0.998012	0.998074
2.9	0.998134	0.998193	0.998250	0.998305	0.998359	0.998411	0.998462	0.998511	0.998559	0.998605
3.0	0.998650	0.998694	0.998736	0.998777	0.998817	0.998856	0.998893	0.998930	0.998965	0.998999
3.1	0.999032	0.999065	0.999096	0.999126	0.999155	0.999184	0.999211	0.999238	0.999264	0.999289
3.2	0.999313	0.999336	0.999359	0.999381	0.999402	0.999423	0.999443	0.999462	0.999481	0.999499
3.3	0.999517	0.999534	0.999550	0.999566	0.999581	0.999596	0.999610	0.999624	0.999638	0.999651
3.4	0.999663	0.999675	0.999687	0.999698	0.999709	0.999720	0.999730	0.999740	0.999749	0.999758
3.5	0.999767	0.999776	0.999784	0.999792	0.999800	0.999807	0.999815	0.999822	0.999828	0.999835
3.6	0.999841	0.999847	0.999853	0.999858	0.999864	0.999869	0.999874	0.999879	0.999883	0.999888
3.7	0.999892	0.999896	0.999900	0.999904	0.999908	0.999912	0.999915	0.999918	0.999922	0.999925
3.8	0.999928	0.999931	0.999933	0.999936	0.999938	0.999941	0.999943	0.999946	0.999948	0.999950
3.9	0.999952	0.999954	0.999956	0.999958	0.999959	0.999961	0.999963	0.999964	0.999966	0.999967
4.0	0.999968	0.999970	0.999971	0.999972	0.999973	0.999974	0.999975	0.999976	0.999977	0.999978
4.1	0.999979	0.999980	0.999981	0.999982	0.999983	0.999983	0.999984	0.999985	0.999985	0.999986
4.2	0.999987	0.999987	0.999988	0.999988	0.999989	0.999989	0.999990	0.999990	0.999991	0.999991
4.3	0.999991	0.999992	0.999992	0.999993	0.999993	0.999993	0.999993	0.999994	0.999994	0.999994
4.4	0.999995	0.999995	0.999995	0.999995	0.999996	0.999996	0.999996	0.999996	0.999996	0.999996
4.5	0.999997	0.999997	0.999997	0.999997	0.999997	0.999997	0.999997	0.999998	0.999998	0.999998
4.6	0.999998	0.999998	0.999998	0.999998	0.999998	0.999998	0.999998	0.999998	0.999999	0.999999
4.7	0.999999	0.999999	0.999999	0.999999	0.999999	0.999999	0.999999	0.999999	0.999999	0.999999
4.8	0.999999	0.999999	0.999999	0.999999	0.999999	0.999999	0.999999	0.999999	0.999999	0.999999
4.9	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000

附表3 统计抽样[GB2828]主抽检表

附表3-1 正常检查一次抽样方案

样本 大小 代码	样本 大小	合格质量水平 (AQL)																													
		0.010	0.015	0.025	0.040	0.065	0.10	0.15	0.25	0.40	0.65	1.0	1.5	2.5	4.0	6.5	10	15	25	40	65	100	150	250	400	650	1000				
		$A_c R_c$	$A_c R_c$	$A_c R_c$	$A_c R_c$	$A_c R_c$	$A_c R_c$	$A_c R_c$	$A_c R_c$	$A_c R_c$	$A_c R_c$	$A_c R_c$	$A_c R_c$	$A_c R_c$	$A_c R_c$	$A_c R_c$	$A_c R_c$	$A_c R_c$	$A_c R_c$	$A_c R_c$	$A_c R_c$	$A_c R_c$	$A_c R_c$	$A_c R_c$	$A_c R_c$	$A_c R_c$	$A_c R_c$	$A_c R_c$			
A	2	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓			
B	3	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓		
C	5	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓		
D	8	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓		
E	13	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓		
F	20	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓		
G	32	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓		
H	50	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓		
J	80	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓		
K	125	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓		
L	200	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓		
M	315	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓		
N	500	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓		
P	800	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓		
Q	1250	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓		
R	2000	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓		



使用箭头下面的第一个抽样方案, 当样本大小大于或等于批量时, 执行本标准4.11.4b的规定;



使用箭头上面的第一个抽样方案;  $A_c$  合格判定数;  $R_c$  不合格判定数.

附表3-2 加严检查一次抽样方案

样本 大小 字 码	样本 大小	合格质量水平 (AQL)																													
		0.010	0.015	0.025	0.040	0.065	0.10	0.15	0.25	0.40	0.65	1.0	1.5	2.5	4.0	6.5	10	15	25	40	65	100	150	250	400	650	1000				
		$A_c R_c$	$A_c R_c$	$A_c R_c$	$A_c R_c$	$A_c R_c$	$A_c R_c$	$A_c R_c$	$A_c R_c$	$A_c R_c$	$A_c R_c$	$A_c R_c$	$A_c R_c$	$A_c R_c$	$A_c R_c$	$A_c R_c$	$A_c R_c$	$A_c R_c$	$A_c R_c$	$A_c R_c$	$A_c R_c$	$A_c R_c$	$A_c R_c$	$A_c R_c$	$A_c R_c$	$A_c R_c$	$A_c R_c$	$A_c R_c$	$A_c R_c$	$A_c R_c$	
A	2	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	
B	3	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	
C	5	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	
D	8	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	
E	13	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	
F	20	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	
G	32	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	
H	50	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	
J	80	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	
K	125	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	
L	200	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	
M	315	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	
N	500	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	
P	800	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	
Q	1250	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	
R	2000	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	
S	3150			1 2																											

↓ — 使用箭头下面的第一个抽样方案，当样本大小大于或等于批量时，执行本标准4.11.4b的规定；

↑ — 使用箭头上面的第一个抽样方案； $A_c$  — 合格判定数； $R_c$  — 不合格判定数。

附表3-3 放宽检查一次抽样方案

样本 大小 代码	样本 大小	合格质量水平 (AQL)																											
		0.010	0.015	0.025	0.040	0.065	0.10	0.15	0.25	0.40	0.65	1.0	1.5	2.5	4.0	6.5	10	15	25	40	65	100	150	250	400	650	1000		
		$A_c R_c$	$A_c R_c$	$A_c R_c$	$A_c R_c$	$A_c R_c$	$A_c R_c$	$A_c R_c$	$A_c R_c$	$A_c R_c$	$A_c R_c$	$A_c R_c$	$A_c R_c$	$A_c R_c$	$A_c R_c$	$A_c R_c$	$A_c R_c$	$A_c R_c$	$A_c R_c$	$A_c R_c$	$A_c R_c$	$A_c R_c$	$A_c R_c$	$A_c R_c$	$A_c R_c$	$A_c R_c$	$A_c R_c$	$A_c R_c$	
A	2	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	0 1	↓	↓	↓	1 2	2 3	3 4	5 6	7 8	10 11	14 15	21 22	30 31		
B	2	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	0 1	↑	↓	↓	1 2	1 2	2 3	3 4	5 6	7 8	10 11	14 15	21 22	30 31	
C	2	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	0 1	↑	↓	↓	0 1	1 2	1 2	2 3	3 4	5 6	7 8	10 11	14 15	21 22	↑
D	3	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	0 1	↑	↓	↓	0 1	1 2	1 2	2 3	3 4	5 6	7 8	10 11	14 15	21 22	↑
E	5	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	0 1	↑	↓	↓	0 1	1 2	1 2	2 3	3 4	5 6	7 8	10 11	14 15	21 22	↑
F	8	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	0 1	↑	↓	↓	0 1	1 2	1 2	2 3	3 4	5 6	7 8	10 11	↑	↑	↑
G	13	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	0 1	↑	↓	↓	0 1	1 2	1 2	2 3	3 4	5 6	7 8	10 11	↑	↑	↑
H	20	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	0 1	↑	↓	↓	0 1	1 2	1 2	2 3	3 4	5 6	7 8	10 11	↑	↑	↑
J	32	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	0 1	↑	↓	↓	0 1	1 2	1 2	2 3	3 4	5 6	7 8	10 11	↑	↑	↑
K	50	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	0 1	↑	↓	↓	0 1	1 2	1 2	2 3	3 4	5 6	7 8	10 11	↑	↑	↑
L	80	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	0 1	↑	↓	↓	0 1	1 2	1 2	2 3	3 4	5 6	7 8	10 11	↑	↑	↑
M	125	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	0 1	↑	↓	↓	0 1	1 2	1 2	2 3	3 4	5 6	7 8	10 11	↑	↑	↑
N	200	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	0 1	↑	↓	↓	0 1	1 2	1 2	2 3	3 4	5 6	7 8	10 11	↑	↑	↑
P	315	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	0 1	↑	↓	↓	0 1	1 2	1 2	2 3	3 4	5 6	7 8	10 11	↑	↑	↑
Q	500	0 1	↑	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	0 1	↑	↓	↓	0 1	1 2	1 2	2 3	3 4	5 6	7 8	10 11	↑	↑	↑
R	800	↑	↓	0 1	1 2	1 2	2 3	3 4	5 6	7 8	10 11	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑

↓ 使用箭头下面的第一个抽样方案；当样本大小小于或等于批量时，执行本标准4.11.4b的规定；

↑ 使用箭头上面的第一个抽样方案； $A_c$ —合格判定数； $R_c$ —不合格判定数。

附表3-4 特宽检查一次抽样方案

样本 大小 代码	样本 大小	合格质量水平 (AQL)																													
		0.010	0.015	0.025	0.040	0.065	0.10	0.15	0.25	0.40	0.65	1.0	1.5	2.5	4.0	6.5	10	15	25	40	65	100	150	250	400	650	1000				
		$A_c R_c$	$A_c R_c$	$A_c R_c$	$A_c R_c$	$A_c R_c$	$A_c R_c$	$A_c R_c$	$A_c R_c$	$A_c R_c$	$A_c R_c$	$A_c R_c$	$A_c R_c$	$A_c R_c$	$A_c R_c$	$A_c R_c$	$A_c R_c$	$A_c R_c$	$A_c R_c$	$A_c R_c$	$A_c R_c$	$A_c R_c$	$A_c R_c$	$A_c R_c$	$A_c R_c$	$A_c R_c$	$A_c R_c$	$A_c R_c$	$A_c R_c$		
A	2	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	0 1	↓	↓	↓	3 4 5	5 6 7	8 9 10	12 13 16	17 23 24	32 33							
B	2	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	0 1	↑	↓	↓	2 3 4	5 6 7	8 9 10	12 13 16	17 23 24	32 33							
C	2	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	0 1	↑	↓	↓	1 2 3	4 5 6	7 8 9 10	12 13 16	17 23 24	↑							
D	3	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	0 1	↑	↓	↓	1 2 3	4 5 6	7 8 9 10	12 13 16	17 23 24	↑							
E	5	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	0 1	↑	↓	↓	1 2 3	4 5 6	7 8 9 10	12 13 16	17 23 24	↑							
F	8	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	0 1	↑	↓	↓	1 2 3	4 5 6	7 8 9 10	12 13	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑		
G	13	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	0 1	↑	↓	↓	1 2 3	4 5 6	7 8 9 10	12 13	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑		
H	20	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	0 1	↑	↓	↓	1 2 3	4 5 6	7 8 9 10	12 13	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑		
J	32	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	0 1	↑	↓	↓	1 2 3	4 5 6	7 8 9 10	12 13	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑		
K	50	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	0 1	↑	↓	↓	1 2 3	4 5 6	7 8 9 10	12 13	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑		
L	80	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	0 1	↑	↓	↓	1 2 3	4 5 6	7 8 9 10	12 13	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑		
M	125	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	0 1	↑	↓	↓	1 2 3	4 5 6	7 8 9 10	12 13	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑		
N	200	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	0 1	↑	↓	↓	1 2 3	4 5 6	7 8 9 10	12 13	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑		
P	315	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	0 1	↑	↓	↓	1 2 3	4 5 6	7 8 9 10	12 13	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑		
Q	500	0 1	↑	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	0 1	↑	↓	↓	1 2 3	4 5 6	7 8 9 10	12 13	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑		
R	800	↑	↑	1 2 3	4 5 6	7 8 9 10	12 13	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑		

↓ -- 使用箭头下面的第一个抽样方案, 当样本大小大于或等于批量时, 执行本标准4.11.4b的规定;

↑ -- 使用箭头上面的第一个抽样方案;  $A_c$  -- 合格判定数;  $R_c$  -- 不合格判定数。

4

•

•

•

•



续表

样本大小 字码	样本大小	样本大小	累计 样本大小	合格质量水平 (AQL)																														
				0.010	0.015	0.025	0.040	0.065	0.10	0.15	0.25	0.40	0.65	1.0	1.5	2.5	4.0	6.5	10	15	25	40	65	100	150	250	400	650	1000					
				$A_1 R_1$	$A_1 R_1$	$A_1 R_1$	$A_1 R_1$	$A_1 R_1$	$A_1 R_1$	$A_1 R_1$	$A_1 R_1$	$A_1 R_1$	$A_1 R_1$	$A_1 R_1$	$A_1 R_1$	$A_1 R_1$	$A_1 R_1$	$A_1 R_1$	$A_1 R_1$	$A_1 R_1$	$A_1 R_1$	$A_1 R_1$	$A_1 R_1$	$A_1 R_1$	$A_1 R_1$	$A_1 R_1$	$A_1 R_1$	$A_1 R_1$	$A_1 R_1$	$A_1 R_1$	$A_1 R_1$			
J	第 50	第 50	50	↓	↓	↓	↓	↓	↓	*	↑	↓	0	2	0	3	1	3	2	5	3	6	5	9	7	11	11	16	↑	↑	↑	↑	↑	
	第 50	第 100	100	↓	↓	↓	↓	↓	↓	*	↑	↓	1	2	3	4	4	5	6	7	9	10	12	13	18	19	26	27	↑	↑	↑	↑	↑	
K	第 80	第 80	80	↓	↓	↓	↓	↓	↓	*	↑	↓	0	2	0	3	1	3	2	5	3	6	5	9	7	11	11	16	↑	↑	↑	↑	↑	
	第 80	第 160	160	↓	↓	↓	↓	↓	↓	*	↑	↓	1	2	3	4	4	5	6	7	9	10	12	13	18	19	26	27	↑	↑	↑	↑	↑	
L	第 125	第 125	125	↓	↓	↓	↓	↓	↓	*	↑	↓	0	2	0	3	1	3	2	5	3	6	5	9	7	11	11	16	↑	↑	↑	↑	↑	
	第 125	第 250	250	↓	↓	↓	↓	↓	↓	*	↑	↓	1	2	3	4	4	5	6	7	9	10	12	13	18	19	26	27	↑	↑	↑	↑	↑	
M	第 200	第 200	200	↓	↓	↓	↓	↓	↓	*	↑	↓	0	2	0	3	1	3	2	5	3	6	5	9	7	11	11	16	↑	↑	↑	↑	↑	
	第 200	第 400	400	↓	↓	↓	↓	↓	↓	*	↑	↓	1	2	3	4	4	5	6	7	9	10	12	13	18	19	26	27	↑	↑	↑	↑	↑	
N	第 315	第 315	315	↓	↓	↓	↓	↓	↓	*	↑	↓	0	2	0	3	1	3	2	5	3	6	5	9	7	11	11	16	↑	↑	↑	↑	↑	
	第 315	第 630	630	↓	↓	↓	↓	↓	↓	*	↑	↓	1	2	3	4	4	5	6	7	9	10	12	13	18	19	26	27	↑	↑	↑	↑	↑	
P	第 500	第 500	500	↓	↓	↓	↓	↓	↓	*	↑	↓	0	2	0	3	1	3	2	5	3	6	5	9	7	11	11	16	↑	↑	↑	↑	↑	
	第 500	第 1000	1000	↓	↓	↓	↓	↓	↓	*	↑	↓	1	2	3	4	4	5	6	7	9	10	12	13	18	19	26	27	↑	↑	↑	↑	↑	
Q	第 800	第 800	800	↓	↓	↓	↓	↓	↓	*	↑	↓	0	2	0	3	1	3	2	5	3	6	5	9	7	11	11	16	↑	↑	↑	↑	↑	
	第 800	第 1600	1600	↓	↓	↓	↓	↓	↓	*	↑	↓	1	2	3	4	4	5	6	7	9	10	12	13	18	19	26	27	↑	↑	↑	↑	↑	
R	第 1250	第 1250	1250	↓	↓	↓	↓	↓	↓	*	↑	↓	0	2	0	3	1	3	2	5	3	6	5	9	7	11	11	16	↑	↑	↑	↑	↑	
	第 1250	第 2500	2500	↓	↓	↓	↓	↓	↓	*	↑	↓	1	2	3	4	4	5	6	7	9	10	12	13	18	19	26	27	↑	↑	↑	↑	↑	

↓ — 使用箭头下面的第一个抽样方案, 当样本大小大于或等于批量时, 执行本标准4.11.4b的规定;

↑ — 使用箭头上面的第一个抽样方案 (若仍为箭头接上页表);

\* — 使用对应的 一次抽样方案或下面适用的 二次抽样方案;  $A_1$  — 合格判定数;  $R_1$  — 不合格判定数。

附表3-6 加严检查二次抽样方案

样本 大小 字码	样 本	样 本 大小	累 计 样 本 大小	合格质量水平 (AQL)																									
				0.010	0.015	0.025	0.040	0.065	0.10	0.15	0.25	0.40	0.65	1.0	1.5	2.5	4.0	6.5	10	15	25	40	65	100	150	250	400	650	1000
				$A_c R_c$	$A_c R_c$	$A_c R_c$	$A_c R_c$	$A_c R_c$	$A_c R_c$	$A_c R_c$	$A_c R_c$	$A_c R_c$	$A_c R_c$	$A_c R_c$	$A_c R_c$	$A_c R_c$	$A_c R_c$	$A_c R_c$	$A_c R_c$	$A_c R_c$	$A_c R_c$	$A_c R_c$	$A_c R_c$	$A_c R_c$	$A_c R_c$	$A_c R_c$	$A_c R_c$	$A_c R_c$	$A_c R_c$
A	第 一 次	2	2	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
				↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
B	第 一 次	2	4	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
				↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
C	第 一 次	3	6	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
				↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
D	第 一 次	5	10	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
				↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
E	第 一 次	8	16	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
				↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
F	第 一 次	13	26	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
				↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
G	第 一 次	20	40	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
				↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
H	第 一 次	32	64	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
				↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
I	第 一 次	50	100	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
				↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓

↓ 使用箭头下面的第一个抽样方案（若仍为箭头按下页表），当样本大小大于或等于批量时，执行本标准4.11.4b的规定；

↑ 使用箭头上面的第一个抽样方案，· 使用对应的一次抽样方案或下面适用的二次抽样方案；

$A_c$  - 合格判定数； $R_c$  - 不合格判定数。

续表

样本大小 字母	样本大小	样本大小	合格质量水平 (AQL)																											
			0.010	0.015	0.025	0.040	0.065	0.10	0.15	0.25	0.40	0.65	1.0	1.5	2.5	4.0	6.5	10	15	25	40	65	100	150	250	400	650	1000		
			$A_c R_c$	$A_c R_c$	$A_c R_c$	$A_c R_c$	$A_c R_c$	$A_c R_c$	$A_c R_c$	$A_c R_c$	$A_c R_c$	$A_c R_c$	$A_c R_c$	$A_c R_c$	$A_c R_c$	$A_c R_c$	$A_c R_c$	$A_c R_c$	$A_c R_c$	$A_c R_c$	$A_c R_c$	$A_c R_c$	$A_c R_c$	$A_c R_c$	$A_c R_c$	$A_c R_c$	$A_c R_c$	$A_c R_c$	$A_c R_c$	$A_c R_c$
K	第一	80	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
	第二	80	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
L	第一	125	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
	第二	125	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
M	第一	200	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
	第二	200	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
N	第一	315	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
	第二	315	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
P	第一	500	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
	第二	500	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
Q	第一	800	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
	第二	800	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
R	第一	1250	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
	第二	1250	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
S	第一	2000	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
	第二	2000	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓

↓ — 使用箭头下面的第一个抽样方案, 当样本大小大于或等于批量时, 执行本标准4.11.4b的规定;

↑ — 使用箭头上面的第一个抽样方案 (若仍为箭头接上页表);

• — 使用对应的一次抽样方案或下面适用的二次抽样方案:  $A_c$  — 合格判定数;  $R_c$  — 不合格判定数。

附表3-7 放宽检查二次抽样方案

样本大小 字码	第一 第二	样本大小 第一 第二	样本大小 第一 第二	合格质量水平 (AQL)																									
				0.010	0.015	0.025	0.040	0.065	0.10	0.15	0.25	0.40	0.65	1.0	1.5	2.5	4.0	6.5	10	15	25	40	65	100	150	250	400	650	1000
				$A_1 R_1$	$A_1 R_1$	$A_1 R_1$	$A_1 R_1$	$A_1 R_1$	$A_1 R_1$	$A_1 R_1$	$A_1 R_1$	$A_1 R_1$	$A_1 R_1$	$A_1 R_1$	$A_1 R_1$	$A_1 R_1$	$A_1 R_1$	$A_1 R_1$	$A_1 R_1$	$A_1 R_1$	$A_1 R_1$	$A_1 R_1$	$A_1 R_1$	$A_1 R_1$	$A_1 R_1$	$A_1 R_1$	$A_1 R_1$	$A_1 R_1$	$A_1 R_1$
A	第一			↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
	第二			↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
B	第一			↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
	第二			↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
C	第一			↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
	第二			↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
D	第一	2	2	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
	第二	2	4	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
F	第一	3	3	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
	第二	3	6	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
F	第一	5	5	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
	第二	5	10	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
G	第一	8	8	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
	第二	8	16	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
H	第一	13	13	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
	第二	13	26	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓

↓ — 使用箭头下面的第一个抽样方案 (若仍为箭头接下页表); 当样本大小大于或等于批量时, 执行本标准4.11.4b的规定;

↑ — 使用箭头上面的第一个抽样方案, · — 使用对应的一次抽样方案或下面适用的二次抽样方案;

$A_1$  — 合格判定数;  $R_1$  — 不合格判定数。

续表

样本大小字码	样本大小	样本大小	累计样本大小	合格质量水平 (AQL)																										
				0.010	0.015	0.025	0.040	0.065	0.10	0.15	0.25	0.40	0.65	1.0	1.5	2.5	4.0	6.5	10	15	25	40	65	100	150	250	400	650	1000	
				$A_c R_c$	$A_c R_c$	$A_c R_c$	$A_c R_c$	$A_c R_c$	$A_c R_c$	$A_c R_c$	$A_c R_c$	$A_c R_c$	$A_c R_c$	$A_c R_c$	$A_c R_c$	$A_c R_c$	$A_c R_c$	$A_c R_c$	$A_c R_c$	$A_c R_c$	$A_c R_c$	$A_c R_c$	$A_c R_c$	$A_c R_c$	$A_c R_c$	$A_c R_c$	$A_c R_c$	$A_c R_c$	$A_c R_c$	$A_c R_c$
J	第一	20	20	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
	第二	20	40	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
K	第一	32	32	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
	第二	32	64	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
L	第一	50	50	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
	第二	50	100	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
M	第一	80	80	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
	第二	80	160	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
N	第一	125	125	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
	第二	125	250	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
P	第一	200	200	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
	第二	200	400	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
Q	第一	315	315	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
	第二	315	630	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
R	第一	500	500	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
	第二	500	1000	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓

↓ — 使用箭头下面的第一个抽样方案，当样本大小大于或等于批量时，执行本标准4.11.4b的规定；

↑ — 使用箭头上面的第一个抽样方案（若仍为箭头接上页表）；

• — 使用对应的一次抽样方案或下面适用的二次抽样方案； $A_c$  — 合格判定数； $R_c$  — 不合格判定数

附表3-8 特宽检查二次抽样方案

样本大小 字码	样本大小	样本大小	累计 样本大小	合格质量水平 (AQL)																											
				0.010	0.015	0.025	0.040	0.065	0.10	0.15	0.25	0.40	0.65	1.0	1.5	2.5	4.0	6.5	10	15	25	40	65	100	150	250	400	650	1000		
				$A_1$	$R_1$	$A_1$	$R_1$	$A_1$	$R_1$	$A_1$	$R_1$	$A_1$	$R_1$	$A_1$	$R_1$	$A_1$	$R_1$	$A_1$	$R_1$	$A_1$	$R_1$	$A_1$	$R_1$	$A_1$	$R_1$	$A_1$	$R_1$	$A_1$	$R_1$	$A_1$	$R_1$
A				↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓		
B				↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	
C				↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	
D	第一	2	2	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	
	第二	2	4	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	
E	第一	3	3	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	
	第二	3	6	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	
F	第一	5	5	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	
	第二	5	10	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	
G	第一	8	8	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	
	第二	8	16	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	
H	第一	13	13	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	
	第二	13	26	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	

↓ — 使用箭头下面的第一个抽样方案 (若仍为箭头接下页表), 当样本大小大于或等于批量时, 执行本标准4.11.4b的规定;

↑ — 使用箭头上面的第一个抽样方案; · — 使用对应的 次抽样方案或下面适用的 次抽样方案;

1. 合格判定数;  $R_1$  — 不合格判定数.

续表

样本大小 字码	样本大小	样本大小	样本大小	合格质量水平 (AQL)																															
				0.010	0.015	0.025	0.040	0.065	0.10	0.15	0.25	0.40	0.65	1.0	1.5	2.5	4.0	6.5	10	15	25	40	65	100	150	250	400	650	1000						
				$A_c R_c$	$A_c R_c$	$A_c R_c$	$A_c R_c$	$A_c R_c$	$A_c R_c$	$A_c R_c$	$A_c R_c$	$A_c R_c$	$A_c R_c$	$A_c R_c$	$A_c R_c$	$A_c R_c$	$A_c R_c$	$A_c R_c$	$A_c R_c$	$A_c R_c$	$A_c R_c$	$A_c R_c$	$A_c R_c$	$A_c R_c$	$A_c R_c$	$A_c R_c$	$A_c R_c$	$A_c R_c$	$A_c R_c$	$A_c R_c$	$A_c R_c$	$A_c R_c$			
J	第一	20	20	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓		
	第二	20	40	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓		
K	第一	32	32	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓		
	第二	32	64	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓		
L	第一	50	50	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓		
	第二	50	100	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓		
M	第一	80	80	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓		
	第二	80	160	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓		
N	第一	125	125	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓		
	第二	125	250	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓		
P	第一	200	200	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓		
	第二	200	400	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓		
Q	第一	315	315	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓		
	第二	315	630	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓		
R	第一	500	500	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓		
	第二	500	1000	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓		

- ↓ - 使用箭头下面的第一个抽样方案, 当样本大小大于或等于批量时, 执行本标准4.11.4b的规定;
- ↑ - 使用箭头上面的第一个抽样方案 (若仍为箭头接上页表);
- \* 使用对应的一次抽样方案或下面适用的二次抽样方案;  $A_c$  - 合格判定数;  $R_c$  - 不合格判定数.

附表4 周期检验 (GB 2829) 主抽检表

附表4-1 判别水平 I 的一次抽样方案

样 本 大 小	不 合 格 质 量 水 平 (RQL)																																				
	1.0	1.2	1.5	2.0	2.5	3.0	4.0	5.0	6.5	8.0	10	12	15	20	25	30	40	50	65	80	100	120	150	200	250	300	400	500	650	800	1000						
	A <sub>c</sub> R <sub>s</sub>	A <sub>c</sub> R <sub>s</sub>	A <sub>c</sub> R <sub>s</sub>	A <sub>c</sub> R <sub>s</sub>	A <sub>c</sub> R <sub>s</sub>	A <sub>c</sub> R <sub>s</sub>	A <sub>c</sub> R <sub>s</sub>	A <sub>c</sub> R <sub>s</sub>	A <sub>c</sub> R <sub>s</sub>	A <sub>c</sub> R <sub>s</sub>	A <sub>c</sub> R <sub>s</sub>	A <sub>c</sub> R <sub>s</sub>	A <sub>c</sub> R <sub>s</sub>	A <sub>c</sub> R <sub>s</sub>	A <sub>c</sub> R <sub>s</sub>	A <sub>c</sub> R <sub>s</sub>	A <sub>c</sub> R <sub>s</sub>	A <sub>c</sub> R <sub>s</sub>	A <sub>c</sub> R <sub>s</sub>	A <sub>c</sub> R <sub>s</sub>	A <sub>c</sub> R <sub>s</sub>	A <sub>c</sub> R <sub>s</sub>	A <sub>c</sub> R <sub>s</sub>	A <sub>c</sub> R <sub>s</sub>	A <sub>c</sub> R <sub>s</sub>	A <sub>c</sub> R <sub>s</sub>	A <sub>c</sub> R <sub>s</sub>	A <sub>c</sub> R <sub>s</sub>	A <sub>c</sub> R <sub>s</sub>	A <sub>c</sub> R <sub>s</sub>	A <sub>c</sub> R <sub>s</sub>	A <sub>c</sub> R <sub>s</sub>					
1																	01				12		23	34	45	56	67	9	10	11	12	14	15	18	19		
2																	01				12		23	34	45	56	67	9	10	11	12	14	15	18	19	23	24
3																	01				12		23	34	45	56	67	9	10	11	12	14	15	18	19	23	24
4																	01				12		23	34	45	56	67	9	10	11	12	14	15	18	19	23	24
5															01					12		23	34	45	56	67	9	10	11	12	14	15	18	19	23	24	
6														01						12		23	34	45	56	67	9	10	11	12	14	15	18	19	23	24	
8												01								12		23	34	45	56	67	9	10									
10											01									12		23	34	45	56	67											
12										01										12		23	34	45	56	67											
16									01											12		23	34	45	56												
20								01												12		23	34	45	56												
25						01														12		23	34	45	56												
32					01															12		23	34	45	56												
40				01																12		23	34	45	56												
50				01																12		23	34	45	56												
65			01																	12		23	34	45	56												
80		01																		12		23	34	45	56												
100	01																			12		23	34	45	56												
125				12																12		23	34	45	56												
160			12			23	34	45	56											12		23	34	45	56												
200		12				23	34	45	56											12		23	34	45	56												

A<sub>c</sub> ——合格判定数； R<sub>s</sub> ——不合格判定数。



附表4-2 判别水平Ⅱ的一次抽样方案

样本大小	不合格质量水平 (RQL)																			
	1.0	1.2	1.5	2.0	2.5	3.0	4.0	5.0	6.5	8.0	10	12	15	20	25	30	40	50	65	80
	$A_c R_r$	$A_c R_r$	$A_c R_r$	$A_c R_r$	$A_c R_r$	$A_c R_r$	$A_c R_r$	$A_c R_r$	$A_c R_r$	$A_c R_r$	$A_c R_r$	$A_c R_r$	$A_c R_r$	$A_c R_r$	$A_c R_r$	$A_c R_r$	$A_c R_r$	$A_c R_r$	$A_c R_r$	$A_c R_r$
1																		01		12 23 34 45 56 78 9 10 12 13 16 17
2																		01		12 23 34 45 56 78 9 10 12 13 16 17 21 22
3																		01		12 23 34 45 56 78 9 10 12 13 16 17 21 22
4																		01		12 23 34 45 56 78 9 10 12 13 16 17 21 22
5																01		12 23 34 45 56 78 9 10 12 13 16 17 21 22		
6															01			12 23 34 45 56 78 9 10 12 13 16 17 21 22		
8														01			12 23 34 45 56 78			
10													01				12 23 34 45 56 78			
12												01				12 23 34 45 56				
16											01				12 23 34 45 56					
20										01				12 23 34 45 56						
25									01				12 23 34 45 56							
32								01				12 23 34 45 56								
40						01					12 23 34 45 56									
50						01				12 23 34 45 56										
65					01				12 23 34 45 56											
80				01				12 23 34 45 56												
100			01				12 23 34 45 56													
125		01				12 23 34 45 56														
160	01				12 23 34 45 56															
200			12 23 34 45 56																	

$A_c$ —合格判定数;  $R_r$ —不合格判定数。

附表 4-3 判别水平Ⅲ的一次抽样方案

样本大小	不合格质量水平 (RQL)																																	
	1.0	1.2	1.5	2.0	2.5	3.0	4.0	5.0	6.5	8.0	10	12	15	20	25	30	40	50	65	80	100	120	150	200	250	300	400	500	650	800	1000			
	$A_c R_c$	$A_c R_c$	$A_c R_c$	$A_c R_c$	$A_c R_c$	$A_c R_c$	$A_c R_c$	$A_c R_c$	$A_c R_c$	$A_c R_c$	$A_c R_c$	$A_c R_c$	$A_c R_c$	$A_c R_c$	$A_c R_c$	$A_c R_c$	$A_c R_c$	$A_c R_c$	$A_c R_c$	$A_c R_c$	$A_c R_c$	$A_c R_c$	$A_c R_c$	$A_c R_c$	$A_c R_c$	$A_c R_c$	$A_c R_c$	$A_c R_c$	$A_c R_c$	$A_c R_c$	$A_c R_c$	$A_c R_c$		
1																					01			12	23	34	45	67	89	11	12	14	15	
2																				01			12	23	34	45	67	89	11	12	14	15	19	20
3																				01			12	23	34	45	67	89	11	12	14	15	19	20
4																				01			12	23	34	45	67	89	11	12	14	15	19	20
5																				01			12	23	34	45	67	89	11	12	14	15	19	20
6																				01			12	23	34	45	67	89	11	12	14	15	19	20
8																				01			12	23	34	45	67	89						
10																				01			12	23	34	45	67	89						
12																				01			12	23	34	45	67							
16																				01			12	23	34	45	67							
20																				01			12	23	34	45	67							
25																				01			12	23	34	45	67							
32																				01			12	23	34	45	67							
40																				01			12	23	34	45	67							
50																				01			12	23	34	45	67							
65																				01			12	23	34	45	67							
80																				01			12	23	34	45	67							
100																				01			12	23	34	45	67							
125																				01			12	23	34	45	67							
160																				01			12	23	34	45	67							
200																				01			12	23	34	45	67							

$A_c$ ——合格判定数；  $R_c$ ——不合格判定数。

附表 4-4 判别水平 I 的二次抽样方案

样 本 大 小		不合格质量水平 (RQL)																																
		1.0	1.2	1.5	2.0	2.5	3.0	4.0	5.0	6.5	8.0	10	12	15	20	25	30	40	50	65	80	100	120	150	200	250	300	400	500	650	800	1000		
		$A_1, R_1$	$A_1, R_1$	$A_1, R_1$	$A_1, R_1$	$A_1, R_1$	$A_1, R_1$	$A_1, R_1$	$A_1, R_1$	$A_1, R_1$	$A_1, R_1$	$A_1, R_1$	$A_1, R_1$	$A_1, R_1$	$A_1, R_1$	$A_1, R_1$	$A_1, R_1$	$A_1, R_1$	$A_1, R_1$	$A_1, R_1$	$A_1, R_1$	$A_1, R_1$	$A_1, R_1$	$A_1, R_1$	$A_1, R_1$	$A_1, R_1$	$A_1, R_1$	$A_1, R_1$	$A_1, R_1$	$A_1, R_1$	$A_1, R_1$	$A_1, R_1$		
—	—																	*				*		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
—	—																*			*		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
第 2	2														*			02		03	13	15	25	36	58	69	71	9	14	12	17			
第 2	2														*			12		34	45	56	67	78	11	12	13	14	18	19	23	24	29	30
第 3	3														*			02		03	13	15	25	36	58	69	71	9	14	12	17			
第 3	3														*			12		34	45	56	67	78	11	12	13	14	18	19	23	24	29	30
第 4	4													*			02		03	13	15	25	36	58	69	71	9	14	12	17				
第 4	4													*			12		34	45	56	67	78	11	12	13	14	18	19	23	24	29	30	
第 5	5												*			02		03	13	15	25	36	58											
第 5	5												*			12		34	45	56	67	78	11	12										
第 6	6											*			02		03	13	15	25	36													
第 6	6											*			12		34	45	56	67	78													
第 8	8										*			02		03	13	15	25	36														
第 8	8										*			12		34	45	56	67	78														
第 10	10									*		02		03	13	15	25																	
第 10	10									*		12		34	45	56	67																	
第 12	12						*			02		03	13	15	25																			
第 12	12						*			12		34	45	56	67																			
第 16	16						*			02		03	13	15	25																			
第 16	16						*			12		34	45	56	67																			
第 20	20				*			02		03	13	15	25																					
第 20	20				*			12		34	45	56	67																					
第 25	25			*		02		03	13	15	25																							
第 25	25			*		12		34	45	56	67																							
第 32	32		*		02		03	13	15	25																								
第 32	32		*		12		34	45	56	67																								
第 40	40		*		02		03	13	15	25																								
第 40	40		*		12		34	45	56	67																								
第 50	50	*		02		03	13	15	25																									
第 50	50	*		12		34	45	56	67																									
第 65	65	*		02		03	13	15	25																									
第 65	65	*		12		34	45	56	67																									
第 80	80		02		03	13	15	25																										
第 80	80		12		34	45	56	67																										
第 100	100	02		03	13	15	25																											
第 100	100	12		34	45	56	67																											
第 125	125	02		03	13	15	25																											
第 125	125	12		34	45	56	67																											

\*——使用对应的二次抽样方案；  $A_1$ ——合格判定数；  $R_1$ ——不合格判定数。

附表 4-5 判别水平Ⅱ的二次抽样方案

样 本 大 小		不 合 格 质 量 水 平 (RQL)																																		
		1.0	1.2	1.5	2.0	2.5	3.0	4.0	5.0	6.5	8.0	10	12	15	20	25	30	40	50	65	80	100	120	150	200	250	300	400	500	650	800	1000				
本		$A_c R_c$	$A_c R_c$	$A_c R_c$	$A_c R_c$	$A_c R_c$	$A_c R_c$	$A_c R_c$	$A_c R_c$	$A_c R_c$	$A_c R_c$	$A_c R_c$	$A_c R_c$	$A_c R_c$	$A_c R_c$	$A_c R_c$	$A_c R_c$	$A_c R_c$	$A_c R_c$	$A_c R_c$	$A_c R_c$	$A_c R_c$	$A_c R_c$	$A_c R_c$	$A_c R_c$	$A_c R_c$	$A_c R_c$	$A_c R_c$	$A_c R_c$	$A_c R_c$	$A_c R_c$	$A_c R_c$	$A_c R_c$			
第 二 第 三 第 四 第 五 第 六 第 八 第 十 第 十二 第 十六 第 二十 第 二十五 第 三十二 第 四十 第 五十 第 六十五 第 八十 第 一百 第 一百二十五	2																				*				*	*	*	*	*	*	*	*	*			
	2																	*							*	*	*	*	*	*	*	*	*			
	3																								*	*	*	*	*	*	*	*	*			
	3																*																			
	4																																			
	4																*																			
	5																																			
	5														*																					
	6																																			
	6													*																						
8																																				
8												*																								
10																																				
10											*																									
12																																				
12												*																								
16																																				
16										*																										
20																																				
20								*																												
25																																				
25							*																													
32																																				
32						*																														
40																																				
40					*																															
50				*																																
50																																				
65			*																																	
65																																				
80		*																																		
80																																				
100																																				
100	*																																			
125																																				
125																																				

\*——使用对应的一次抽样方案；  $A_c$ ——合格判定数；  $R_c$ ——不合格判定数。

附表 4-6 判别水平Ⅲ的二次抽样方案

样 本		不合格质量水平 (RQL)																															
大小	1.0	1.2	1.5	2.0	2.5	3.0	4.0	5.0	6.5	8.0	10	12	15	20	25	30	40	50	65	80	100	120	150	200	250	300	400	500	650	800	1000		
第一	A <sub>1</sub> R <sub>1</sub>	A <sub>1</sub> R <sub>1</sub>	A <sub>1</sub> R <sub>1</sub>	A <sub>1</sub> R <sub>1</sub>	A <sub>1</sub> R <sub>1</sub>	A <sub>1</sub> R <sub>1</sub>	A <sub>1</sub> R <sub>1</sub>	A <sub>1</sub> R <sub>1</sub>	A <sub>1</sub> R <sub>1</sub>	A <sub>1</sub> R <sub>1</sub>	A <sub>1</sub> R <sub>1</sub>	A <sub>1</sub> R <sub>1</sub>	A <sub>1</sub> R <sub>1</sub>	A <sub>1</sub> R <sub>1</sub>	A <sub>1</sub> R <sub>1</sub>	A <sub>1</sub> R <sub>1</sub>	A <sub>1</sub> R <sub>1</sub>	A <sub>1</sub> R <sub>1</sub>	A <sub>1</sub> R <sub>1</sub>	A <sub>1</sub> R <sub>1</sub>	A <sub>1</sub> R <sub>1</sub>	A <sub>1</sub> R <sub>1</sub>	A <sub>1</sub> R <sub>1</sub>	A <sub>1</sub> R <sub>1</sub>	A <sub>1</sub> R <sub>1</sub>	A <sub>1</sub> R <sub>1</sub>	A <sub>1</sub> R <sub>1</sub>	A <sub>1</sub> R <sub>1</sub>	A <sub>1</sub> R <sub>1</sub>	A <sub>1</sub> R <sub>1</sub>	A <sub>1</sub> R <sub>1</sub>		
第二																					*				*	*	*	*	*	*	*	*	
第三																				*				*	*	*	*	*	*	*	*	*	
第四																																	
第五																																	
第六																																	
第七																																	
第八																																	
第九																																	
第十																																	
第十一																																	
第十二																																	
第十三																																	
第十四																																	
第十五																																	
第十六																																	
第十七																																	
第十八																																	
第十九																																	
第二十																																	
第二十一																																	
第二十二																																	
第二十三																																	
第二十四																																	
第二十五																																	
第二十六																																	
第二十七																																	
第二十八																																	
第二十九																																	
第三十																																	
第三十一																																	
第三十二																																	
第三十三																																	
第三十四																																	
第三十五																																	
第三十六																																	
第三十七																																	
第三十八																																	
第三十九																																	
第四十																																	
第四十一																																	
第四十二																																	
第四十三																																	
第四十四																																	
第四十五																																	
第四十六																																	
第四十七																																	
第四十八																																	
第四十九																																	
第五十																																	
第五十一																																	
第五十二																																	
第五十三															</																		

$k$ ——使用对应的一次抽样方案；  $A_1$ ——合格判定数；  $R_1$ ——不合格判定数。

附表5 不合格品率的计数标准型一次抽样方案

$P_0 \backslash P_1$ %	0,75	0,85	0,95	1,05	1,20	1,30	1,50	1,70	1,90	2,10	2,40	2,60
0,095	750,2	425,1	395,1	370,1	345,1	315,1	280,1	250,1	225,1	210,1	185,1	160,1
0,105	730,2	665,2	380,1	355,1	330,1	310,1	275,1	250,1	225,1	200,1	185,1	160,1
0,120	700,2	650,2	595,2	340,1	320,1	295,1	275,1	245,1	220,1	200,1	180,1	160,1
0,130	930,3	625,2	580,2	535,2	305,1	285,1	260,1	240,1	220,1	200,1	180,1	160,1
0,150	900,3	820,3	545,2	520,2	475,2	270,1	250,1	230,1	215,1	195,1	175,1	160,1
0,170	1105,4	795,3	740,3	495,2	470,2	430,2	240,1	220,1	205,1	190,1	175,1	160,1
0,190	1295,5	980,4	710,3	665,3	440,2	415,2	370,2	210,1	200,1	185,1	170,1	155,1
0,210	1445,6	1135,5	875,4	635,3	595,3	395,2	365,2	330,2	190,1	175,1	165,1	155,1
0,240	1620,7	1305,6	1015,5	785,4	570,3	525,3	350,2	325,2	300,2	170,1	160,1	145,1
0,260	1750,8	1435,7	1165,6	910,5	705,4	510,3	465,3	310,2	290,2	265,2	150,1	140,1
0,300	2055,10	1545,8	1275,7	1025,6	810,5	625,4	450,3	410,3	275,2	260,2	240,2	135,1
0,340		1820,10	1385,8	1145,7	920,6	725,5	555,4	400,3	365,3	250,2	230,2	210,2
0,380			1630,10	1235,8	1025,7	820,6	640,5	490,4	355,3	330,3	220,2	205,2
0,420				1450,10	1100,8	910,7	725,6	565,5	440,4	315,3	295,3	195,2
0,480					1300,10	985,8	810,7	545,5	505,5	390,4	285,3	260,3
0,530						1165,10	875,8	715,7	495,5	454,5	350,4	255,3
0,600							1035,10	770,8	640,7	435,5	405,5	310,4
0,670								910,10	690,8	570,7	390,5	360,5
0,750									815,10	620,8	510,7	350,5
0,850										725,10	550,8	455,7
0,950											650,10	490,8
1,05												580,10
1,20												715,13
1,30												
1,50												
1,70												
1,90												
2,10												
2,40												
2,60												
3,00												
3,40												
3,80												
4,20												
4,80												
5,30												
6,00												
6,70												
7,50												
8,50												
9,50												
10,50												
$P_0$ %	0,71	0,81	0,91	1,01	1,13	1,26	1,41	1,61	1,81	2,01	2,25	2,51
$P_1$ %	0,80	0,90	1,00	1,12	1,25	1,40	1,60	1,80	2,00	2,24	2,50	2,80

续表

3,00	3,40	3,80	4,20	4,80	5,30	6,00	6,70	7,50	8,50	9,50	10,5
68,0	64,0	58,0	54,0	49,0	45,0	41,0	37,0	33,0	30,0	27,0	24,0
150,1	60,0	56,0	52,0	48,0	44,0	40,0	37,0	33,0	29,0	27,0	21,0
150,1	130,1	54,0	50,0	46,0	43,0	39,0	36,0	33,0	29,0	26,0	24,0
150,1	130,1	115,1	48,0	45,0	41,0	38,0	35,0	32,0	29,0	26,0	23,0
140,1	130,1	115,1	100,1	43,0	40,0	37,0	33,0	31,0	28,0	26,0	23,0
140,1	125,1	115,1	100,1	92,1	38,0	35,0	33,0	30,0	27,0	25,0	23,0
140,1	125,1	115,1	100,1	92,1	82,1	34,0	31,0	29,0	26,0	24,0	22,0
140,1	125,1	115,1	100,1	92,1	82,1	72,1	30,0	28,0	25,0	23,0	22,0
135,1	125,1	115,1	100,1	90,1	82,1	72,1	64,1	27,0	25,0	23,0	21,0
130,1	120,1	110,1	100,1	90,1	80,1	72,1	64,1	56,1	24,0	22,0	20,0
125,1	115,1	110,1	98,1	88,1	80,1	70,1	64,1	56,1	50,1	21,0	19,0
120,1	110,1	105,1	96,1	86,1	80,1	70,1	62,1	56,1	50,1	45,1	19,0
190,2	110,1	100,1	92,1	86,1	78,1	70,1	62,1	56,1	50,1	45,1	40,1
180,2	165,2	95,1	88,1	82,1	76,1	68,1	62,1	56,1	49,1	45,1	40,1
175,2	165,2	150,2	84,1	80,1	74,1	68,1	62,1	56,1	49,1	44,1	40,1
230,3	155,2	145,2	135,2	76,1	70,1	64,1	60,1	54,1	49,1	44,1	39,1
225,3	205,3	140,2	125,2	115,2	68,1	62,1	58,1	54,1	48,1	41,1	39,1
275,4	200,3	185,3	125,2	115,2	105,2	59,1	56,1	52,1	47,1	43,1	39,1
320,5	250,4	180,3	165,3	110,2	105,2	94,2	54,1	49,1	46,1	42,1	38,1
310,5	285,5	220,4	160,3	145,3	100,2	90,2	84,2	47,1	44,1	40,1	38,1
405,7	275,5	255,5	195,4	140,3	130,3	86,2	82,2	74,2	42,1	39,1	36,1
435,8	360,7	245,5	225,5	175,4	126,3	115,3	78,2	72,2	64,2	37,1	35,1
515,10	390,8	280,6	220,5	165,4	155,4	115,3	105,3	70,2	64,2	58,2	33,1
635,13	465,10	350,8	250,6	195,5	150,4	135,4	100,3	66,2	62,2	58,2	52,2
825,18	565,13	410,10	310,8	220,6	175,5	130,4	120,4	90,3	58,2	54,2	50,2
	745,18	505,13	360,10	275,8	195,6	155,5	115,4	110,4	78,3	52,2	49,2
		660,18	445,13	325,10	245,8	175,6	140,5	105,4	95,4	70,3	47,2
			585,18	400,13	290,10	220,8	155,6	125,5	95,4	86,4	62,3
				520,18	360,13	260,10	195,8	140,6	110,5	84,4	76,4
					470,18	320,13	230,10	175,8	125,6	100,5	74,4
						415,18	280,13	205,10	155,8	110,6	86,5
							350,17	250,13	180,10	140,8	100,6
								310,17	225,13	165,10	125,8
									275,17	200,13	145,10
										245,17	180,13
											220,17
			</								

续表

12,0	13,0	15,0	17,0	19,0	21,0	24,0	26,0	30,0	34,0	$p_0$ %	$p_1$ %
22,0	19,0	17,0	15,0	13,0	11,0	10,0	9,0	8,0	7,0	0,091 ~ 0,100	
21,0	19,0	17,0	15,0	13,0	11,0	10,0	9,0	7,0	7,0	0,101 ~ 0,112	
21,0	19,0	17,0	15,0	13,0	11,0	10,0	9,0	7,0	7,0	0,113 ~ 0,125	
21,0	19,0	17,0	15,0	13,0	11,0	10,0	9,0	7,0	6,0	0,126 ~ 0,140	
21,0	19,0	16,0	15,0	13,0	11,0	10,0	9,0	7,0	6,0	0,141 ~ 0,160	
21,0	18,0	16,0	15,0	13,0	11,0	10,0	9,0	7,0	6,0	0,161 ~ 0,180	
21,0	18,0	16,0	14,0	13,0	11,0	10,0	9,0	7,0	6,0	0,181 ~ 0,200	
20,0	18,0	16,0	14,0	13,0	11,0	10,0	9,0	7,0	6,0	0,201 ~ 0,224	
19,0	18,0	16,0	14,0	12,0	11,0	10,0	9,0	7,0	6,0	0,225 ~ 0,250	
19,0	17,0	16,0	14,0	12,0	11,0	10,0	9,0	7,0	6,0	0,251 ~ 0,280	
18,0	17,0	15,0	14,0	12,0	11,0	10,0	9,0	7,0	6,0	0,281 ~ 0,315	
17,0	16,0	15,0	13,0	12,0	11,0	10,0	9,0	7,0	6,0	0,316 ~ 0,355	
17,0	15,0	14,0	13,0	12,0	11,0	10,0	9,0	7,0	6,0	0,356 ~ 0,400	
35,1	15,0	14,0	12,0	11,0	10,0	9,0	8,0	7,0	6,0	0,401 ~ 0,450	
35,1	31,1	13,0	12,0	11,0	10,0	9,0	8,0	7,0	6,0	0,451 ~ 0,500	
35,1	31,1	28,1	11,0	11,0	10,0	9,0	8,0	7,0	6,0	0,501 ~ 0,560	
35,1	31,1	27,1	24,1	10,0	9,0	9,0	8,0	7,0	6,0	0,561 ~ 0,630	
35,1	31,1	27,1	24,1	21,1	9,0	8,0	8,0	7,0	6,0	0,631 ~ 0,710	
35,1	31,1	27,1	24,1	21,1	19,1	8,0	7,0	7,0	6,0	0,711 ~ 0,800	
34,1	31,1	27,1	24,1	21,1	19,1	17,1	7,0	7,0	6,0	0,801 ~ 0,900	
34,1	30,1	27,1	24,1	21,1	19,1	17,1	15,1	6,0	6,0	0,901 ~ 1,00	
32,1	30,1	27,1	23,1	21,1	19,1	17,1	15,1	6,0	6,0	1,01 ~ 1,12	
31,1	29,1	26,1	23,1	21,1	18,1	17,1	15,1	6,0	6,0	1,13 ~ 1,25	
30,1	28,1	25,1	23,1	21,1	18,1	16,1	15,1	13,1	5,0	1,26 ~ 1,40	
47,2	26,1	24,1	22,1	20,1	18,1	16,1	14,1	13,1	5,0	1,41 ~ 1,60	
45,2	41,2	23,1	21,1	20,1	18,1	16,1	14,1	13,1	11,1	1,61 ~ 1,80	
44,2	41,2	36,2	21,1	19,1	18,1	16,1	14,1	13,1	11,1	1,81 ~ 2,00	
42,2	39,2	36,2	32,2	18,1	17,1	16,1	14,1	13,1	11,1	2,01 ~ 2,24	
56,3	37,2	34,2	31,2	28,2	16,1	15,1	14,1	12,1	11,1	2,25 ~ 2,50	
54,3	50,3	33,2	30,2	28,2	25,2	15,1	13,1	12,1	11,1	2,51 ~ 2,80	
66,4	48,3	44,3	29,2	27,2	25,2	22,2	13,1	12,1	11,1	2,81 ~ 3,15	
78,5	60,4	42,3	39,3	26,2	24,2	22,2	20,2	11,1	10,1	3,16 ~ 3,55	
90,6	70,5	52,4	37,3	35,3	23,2	21,2	20,2	17,2	10,1	3,56 ~ 4,00	
110,8	78,6	62,5	46,4	33,3	31,3	20,2	19,2	17,2	10,1	4,01 ~ 4,50	
130,10	100,8	70,6	54,5	41,4	30,3	28,3	18,2	17,2	15,2	4,51 ~ 5,00	
160,13	115,10	86,8	62,6	48,5	37,4	27,3	25,3	16,2	15,2	5,01 ~ 5,60	
195,17	140,13	100,10	68,7	54,6	43,5	33,4	23,3	22,3	14,2	5,61 ~ 6,30	
	175,17	120,12	82,9	60,7	48,6	38,5	29,4	21,3	14,2	6,31 ~ 7,10	
		150,16	105,12	74,9	54,7	44,6	34,5	26,4	18,3	7,11 ~ 8,00	
			130,16	90,12	66,9	48,7	39,6	30,5	23,4	8,01 ~ 9,00	
				115,16	82,12	58,9	43,7	34,6	27,5	9,01 ~ 10,0	
					105,16	74,12	52,9	38,7	26,5	10,1 ~ 11,2	
11,3	12,6	14,1	16,1	18,1	20,1	22,5	25,1	28,1	31,6	$p_0$ %	
~	~	~	~	~	~	~	~	~	~		
12,5	14,0	16,0	18,0	20,0	22,4	25,0	28,0	31,5	35,5	$p_1$ %	



附表 6

附表 6-1 GB 8053 表 1 "σ" 法的样本量与接收常数

$p_0$ %	$p_1$ %	代表值	0.80	1.00	1.25	1.60	2.00	2.50	3.15	4.00
		范围	0.71	0.91	1.13	1.41	1.81	2.25	2.81	3.56
代表值	范围	0.90	1.12	1.40	1.80	2.24	2.80	3.55	4.50	
0.100	0.090 ~ 0.112	2.71 18	2.66 15	2.61 12	2.56 10	2.51 8	2.46 7	2.40 6	2.34 5	
0.125	0.113 ~ 0.140	2.68 23	2.63 18	2.58 14	2.53 11	2.48 9	2.43 8	2.36 6	2.30 5	
0.160	0.141 ~ 0.180	2.64 29	2.60 22	2.55 17	2.49 13	2.45 11	2.40 9	2.33 7	2.28 6	
0.200	0.181 ~ 0.224	2.61 39	2.57 28	2.52 21	2.47 16	2.42 13	2.36 10	2.30 8	2.25 7	
0.250	0.225 ~ 0.280	※	2.54 37	2.49 27	2.44 20	2.38 15	2.33 12	2.28 10	2.22 8	
0.315	0.281 ~ 0.355	※	※	2.46 35	2.40 25	2.35 19	2.30 14	2.24 11	2.18 9	
0.400	0.356 ~ 0.450	※	※	※	2.37 33	2.32 24	2.26 18	2.21 14	2.15 11	
0.500	0.451 ~ 0.560	※	※	※	2.33 46	2.28 31	2.23 23	2.17 17	2.11 13	
0.630	0.561 ~ 0.710	※	※	※	※	2.25 44	2.19 30	2.14 21	2.07 15	
0.800	0.711 ~ 0.900	※	※	※	※	※	2.16 42	2.10 28	2.04 20	
1.00	0.901 ~ 1.12		※	※	※	※	※	2.06 38	2.00 26	
1.25	1.13 ~ 1.40			※	※	※	※	※	1.97 36	
1.60	1.41 ~ 1.80				※	※	※	※	※	
2.00	1.81 ~ 2.24					※	※	※	※	
2.50	2.25 ~ 2.80						※	※	※	
3.15	2.81 ~ 3.55							※	※	
4.00	3.56 ~ 4.50								※	
5.00	4.51 ~ 5.60									
6.30	5.61 ~ 7.10									
8.00	7.11 ~ 9.00									
10.0	9.01 ~ 11.2									

续表

$p_0$ %	$p_1$ %	代表值	5.00	6.30	8.00	10.0	12.5	16.0	20.0	25.0	31.5
		范围	4.51	5.61	7.11	9.01	11.3	14.1	18.1	22.5	28.1
		~	~	~	~	~	~	~	~	~	~
代表值	范围		5.60	7.10	9.00	11.2	14.0	18.0	22.4	28.0	35.5
0.100	0.090 ~ 0.112	2.27 4	2.23 4	2.14 3	2.10 3	1.97 2	1.92 2	1.87 2	1.81 2	1.70 2	
0.125	0.113 ~ 0.140	2.26 5	2.19 4	2.10 3	2.06 3	1.93 2	1.87 2	1.82 2	1.77 2	1.70 2	
0.160	0.141 ~ 0.180	2.21 5	2.14 4	2.10 4	2.01 3	1.96 3	1.82 2	1.77 2	1.72 2	1.60 2	
0.200	0.181 ~ 0.224	2.19 6	2.12 5	2.05 4	1.96 3	1.92 3	1.78 2	1.73 2	1.68 2	1.60 2	
0.250	0.225 ~ 0.280	2.15 6	2.08 5	2.01 4	1.96 4	1.87 3	1.82 3	1.68 2	1.62 2	1.50 2	
0.315	0.281 ~ 0.355	2.12 7	2.06 6	1.99 5	1.91 4	1.82 3	1.77 3	1.63 2	1.57 2	1.50 2	
0.400	0.356 ~ 0.450	2.08 8	2.02 7	1.95 6	1.89 5	1.81 4	1.72 3	1.61 3	1.53 2	1.40 2	
0.500	0.451 ~ 0.560	2.05 10	1.99 8	1.92 6	1.85 5	1.77 4	1.68 3	1.60 3	1.47 2	1.40 2	
0.630	0.561 ~ 0.710	2.02 12	1.95 9	1.88 7	1.82 6	1.75 5	1.66 4	1.56 3	1.50 3	1.30 2	
0.800	0.711 ~ 0.900	1.98 15	1.91 11	1.84 8	1.78 7	1.70 5	1.61 4	1.52 3	1.44 3	1.30 2	
1.00	0.901 ~ 1.12	1.94 18	1.88 14	1.81 10	1.74 8	1.60 6	1.58 5	1.50 4	1.39 3	1.30 3	
1.25	1.13 ~ 1.40	1.91 24	1.84 17	1.77 12	1.70 9	1.62 7	1.55 6	1.44 4	1.33 3	1.20 3	
1.60	1.41 ~ 1.80	1.86 34	1.80 23	1.73 16	1.66 12	1.59 9	1.49 6	1.41 5	1.32 4	1.20 3	
2.00	1.81 ~ 2.24	※	1.76 31	1.69 20	1.62 14	1.54 10	1.46 8	1.37 6	1.26 5	1.10 3	
2.50	2.25 ~ 2.80	※	1.72 46	1.65 28	1.58 19	1.50 13	1.41 9	1.33 7	1.23 5	1.10 4	
3.15	2.81 ~ 3.55	※	※	1.60 41	1.54 26	1.46 17	1.37 11	1.28 8	1.19 6	1.10 5	
4.00	3.56 ~ 4.50	※	※	※	1.49 39	1.41 24	1.33 15	1.24 10	1.14 7	1.00 5	
5.00	4.51 ~ 5.60	※	※	※	※	1.37 35	1.28 20	1.19 13	1.10 9	0.99 6	
6.30	5.61 ~ 7.10		※	※	※	※	1.23 30	1.14 18	1.05 12	0.94 8	
8.00	7.11 ~ 9.00			※	※	※	※	1.09 27	0.99 16	0.89 10	
10.0	9.01 ~ 11.2				※	※	※	1.03 44	0.93 23	0.83 14	

附表 6-2 GB 8053 表 2 “s” 法的样本量与接收常数

$p_0$ %	$p_1$ %	代表值	0.80	1.00	1.25	1.60	2.00	2.50	3.15	4.00
		范围	0.71	0.91	1.13	1.41	1.81	2.25	2.81	3.56
代表值	范围		~	~	~	~	~	~	~	~
代表值	范围		0.90	1.12	1.40	1.80	2.24	2.80	3.55	4.50
0.100	0.090 ~ 0.112	2.71 87	2.67 68	2.62 54	2.57 42	2.52 34	2.47 28	2.42 23	2.36 19	
0.125	0.113 ~ 0.140		2.64 80	2.59 62	2.54 48	2.49 38	2.44 31	2.39 25	2.32 20	
0.160	0.141 ~ 0.180		2.60 98	2.56 74	2.50 56	2.46 44	2.40 35	2.35 28	2.30 23	
0.200	0.181 ~ 0.224			2.53 90	2.47 66	2.43 51	2.37 40	2.32 31	2.26 25	
0.250	0.225 ~ 0.280				2.44 79	2.39 59	2.34 46	2.28 35	2.23 28	
0.315	0.281 ~ 0.355				2.41 98	2.36 71	2.31 54	2.25 41	2.19 31	
0.400	0.356 ~ 0.450					2.32 89	2.27 65	2.22 48	2.16 36	
0.500	0.451 ~ 0.560						2.23 80	2.18 57	2.12 42	
0.630	0.561 ~ 0.710							2.14 71	2.08 50	
0.800	0.711 ~ 0.900							2.10 92	2.05 62	
1.000	0.901 ~ 1.120								2.01 79	
1.250	1.130 ~ 1.400									
1.600	1.410 ~ 1.800									
2.000	1.810 ~ 2.240									
2.500	2.250 ~ 2.800									
3.150	2.810 ~ 3.550									
4.000	3.560 ~ 4.500									
5.000	4.510 ~ 5.600									
6.300	5.610 ~ 7.100									
8.000	7.110 ~ 9.000									
10.000	9.010 ~ 11.200									

续表

$p_0$ %	$p_1$ %	代表值	5.00	6.30	8.00	10.00	12.50	16.00	20.00	25.00	31.50
		范围	4.51	5.61	7.11	9.01	11.30	14.10	18.10	22.50	28.10
		~	~	~	~	~	~	~	~	~	~
代表值	范围		5.60	7.10	9.00	11.20	14.00	18.00	22.40	28.00	35.50
0.100	0.090 ~ 0.112	2.31 16	2.24 13	2.19 11	2.11 9	2.07 8	1.95 6	1.87 5	1.87 5	1.87 5	1.77 4
0.125	0.113 ~ 0.140	2.28 17	2.21 14	2.16 12	2.10 10	2.02 8	1.97 7	1.90 6	1.82 5	1.82 5	1.72 4
0.160	0.141 ~ 0.180	2.23 18	2.18 15	2.10 12	2.04 10	2.00 9	1.91 7	1.85 6	1.77 5	1.77 5	1.67 4
0.200	0.181 ~ 0.224	2.20 20	2.14 16	2.08 13	2.02 11	1.95 9	1.86 7	1.80 6	1.72 5	1.72 5	1.63 4
0.250	0.225 ~ 0.280	2.17 22	2.12 18	2.04 14	1.99 12	1.93 10	1.86 8	1.75 6	1.67 5	1.67 5	1.53 4
0.315	0.281 ~ 0.355	2.15 25	2.07 19	2.00 15	1.94 12	1.88 10	1.80 8	1.75 7	1.62 5	1.62 5	1.53 4
0.400	0.356 ~ 0.450	2.07 32	2.04 22	1.98 17	1.92 14	1.85 11	1 9	1.69 7	1.64 6	1.64 6	1.47 4
0.500	0.451 ~ 0.560	2.03 37	2.00 24	1.94 19	1.88 15	1.81 12	1.72 9	1.64 7	1.58 6	1.58 6	1.51 5
0.630	0.561 ~ 0.710	1.99 44	1.97 28	1.90 21	1.83 16	1.77 13	1.69 10	1.62 8	1.52 6	1.52 6	1.45 5
0.800	0.711 ~ 0.900	1.95 54	1.92 32	1.86 24	1.79 18	1.72 14	1.66 11	1.56 8	1.51 7	1.51 7	1.39 5
1.000	0.901 ~ 1.120	1.91 69	1.89 38	1.83 28	1.76 21	1.69 16	1.62 12	1.53 9	1.45 7	1.45 7	1.33 5
1.250	1.130 ~ 1.400	1.87 95	1.85 47	1.78 32	1.72 24	1.65 18	1.57 13	1.50 10	1.39 7	1.39 7	1.33 6
1.600	1.410 ~ 1.800		1.80 60	1.74 40	1.67 28	1.60 20	1.53 15	1.45 11	1.35 8	1.35 8	1.26 6
2.000	1.810 ~ 2.240		1.76 81	1.69 50	1.63 34	1.56 24	1.48 17	1.40 12	1.32 9	1.32 9	1.19 6
2.500	2.250 ~ 2.800			1.65 67	1.59 43	1.52 29	1.43 19	1.36 14	1.27 10	1.27 10	1.17 7
3.150	2.810 ~ 3.550			1.61 96	1.54 57	1.47 36	1.39 23	1.31 16	1.22 11	1.22 11	1.13 8
4.000	3.560 ~ 4.500				1.49 83	1.42 48	1.34 29	1.25 19	1.17 13	1.17 13	1.08 9
5.000	4.510 ~ 5.600					1.37 69	1.29 38	1.20 23	1.11 15	1.11 15	1.02 10
6.300	5.610 ~ 7.100						1.23 53	1.15 30	1.07 19	1.07 19	0.97 12
8.000	7.110 ~ 9.000						1.18 87	1.10 44	1.00 24	1.00 24	0.89 14
10.000	9.010 ~ 11.200							1.04 68	0.95 34	0.95 34	0.84 18

## 练习题参考答案

### 第二章

1. 答：产品：过程的结果；过程：一组将输入转化为输出的相互关联或相互作用的活动；质量：一组固有特性满足要求的程度；检验：通过观察和判断，适当时结合测量、试验所进行的符合性评价；验证：通过提供客观证据对规定要求已得到满足的认定。

2. 答：质量管理原则有八项。它们是：

(1) 以顾客为关注焦点；(2) 领导作用；(3) 全员参与；(4) 过程方法；(5) 管理的系统方法；(6) 持续改进；(7) 基于事实的决策方法；(8) 与供方互利的关系。

3. 答：在 ISO 9001: 2000 标准中直接与检验有关的条款有：

(1) 7、4、3 采购产品的验证；(2) 7、5、3 标识和可追溯性：其中“组织应针对监视和测量要求识别产品的状态”，即产品的检验和试验状态；(3) 8、2、4 产品的监视和测量；(4) 8、3 不合格品控制等 4 个条款。

与检验相关的条款还有：

(1) 7、1 产品实现的策划 C) 产品所要求的验证、确认、监视、检验和试验活动，以及产品接收准则；(2) 7、3、3 设计和开发输出 C) 包含或引用产品接收准则；(3) 7、6 监视和测量装置的控制。其中标准要求：当发现测量设备不符合要求时，组织应对以往测量结果的有效性进行评价和记录。组织应对该设备和任何受影响的产品采取适当的措施。例如，检验人员选用符合测量要求另一台合格仪器，对以往受影响的产品（即：使用该测量设备失准所测量的产品），进行重新测量和处理。

4. 答：产品标识，是产品的“身份证”，在生产加工过程中产品标识不会改变，以防止混用、错用；产品状态标识：即检验状态标识，是表明产品的检验状态（合格、不合格、待检、待定），它在产品加工过程中是可以改变的。

5. 答：在 ISO 9001: 2000 标准 7、6 监视和测量装置的控制条款中明确规定：当发现测量设备不符合要求时，组织应对以往测量结果的有效性进行评价和记录。组织应对该设备和任何受影响的产品采取适当的措施。这时检验员应将失准的测量设备报告检验部门主管并送计量部门重新校准或修理；另一方面对以往测量的产品（即使用该测量设备失准所测量的产品），选用另一台符合测量要求的、合格的仪器，进行重新测量（检验）和处理。

6. 答：对生产加工中出现并已确定返工或返修的不合格品，按 ISO 9001: 2000 标准 8、3 不合格品控制的要求，应进行再次验证。一般按检验和试验规程的文件要求进行验证，其中包括检验产品的质量特性和外观等。

7. 答：首先，按组织制定的程序文件要求对不合格品进行评审。评审结果可能有下列方式对不合格品进行处置：

(1) 拒收品：这时仅指外购、外协产品，可进行退货或换货处理。

(2) 报废品：已丧失原定适用性的不合格品，在技术上无法修复或不能经济地修复。报废品，应经授权人批准。

(3) 回用品：经返修或不经返修作为让步接收的不合格品，以及降级改作他用的不合格品。这些回用品要经授权人批准，必要时要经顾客批准。

(4) 返工品：即经过返工后能达到原规定要求的不合格品。返工品一般授权于该工序的

检验员, 确定后操作者可进行返工。

8. 答: 质量记录是质量管理体系运行有效性的重要证实文件, 是产品质量是否符合规定要求的证据。实施质量记录的目的, 就是为产品质量和质量管理体系运行提供真凭实据。检验员应按照组织制定的《质量记录控制程序》的要求, 在规范化的质量记录表格中, 填写检测数据和信息, 并做到真实、准确、字迹清晰。

### 第三章

1. 答: 质量检验在质量管理体系中有以下作用:

(1) 评价作用; (2) 把关作用; (3) 预防作用; (4) 信息反馈作用; (5) 实现产品的可追溯性。

2. 答: 质量检验有以下两个方面的工作内容:

(1) 产品的检验和试验。包括: ① 进货检验和试验; ② 工序(过程)检验和试验; ③ 最终(成品)检验和试验。

(2) 质量检验管理工作。包括: ① 编制和实施质量检验和试验计划; ② 对不合格品的管理; ③ 质量检验记录、检验状态标识、证书、印章的管理。

3. 答: 检验指导书(或检验规程)的内容一般有:

(1) (受检)产品名称、结构、编号(或零部件图号); (2) 检测内容及技术要求; (3) 检验方法; (4) 接收准则: 即说明如何判定合格与不合格; (5) 如何记录检验结果, 包括使用规范化的质量记录表格; (6) 出示检验报告的程序等。

4. 答: 产品的最终检验, 应要求该产品所有规定的进货检验、过程检验均已完成, 并且检验结果满足规定要求时, 才能对该产品进行最终检验。

5. 答: 已知:  $T_U = 240.027$ ;  $T_L = 240.000$

$$\bar{X} = 240.01452, s = 0.00454$$

解:  $M = (T_U + T_L) \div 2 = 240.0135$

$$\epsilon = |M - \bar{X}| = 0.00102$$

$$T = T_U - T_L = 0.027$$

$$c_{pk} = \frac{T - 2\epsilon}{6s} = \frac{0.027 - 2 \times 0.00102}{6 \times 0.00454} = 0.916$$

从计算出的  $c_{pk}$  看出, 此工序能力不充分, 应作调整, 尽可能减少偏移量  $\epsilon$ , 使  $c_{pk}$  大于或等于 1。

6. 答: 见 ISO 9000 族标准简介的习题 7 答案。

### 第四章

#### 一、判断题

1. (×), 2. (×), 3. (×), 4. (×), 5. (√), 6. (√), 7. (√), 8. (√), 9. (×), 10. (×), 11. (×), 12. (×), 13. (√), 14. (√), 15. (√), 16. (√), 17. (×), 18. (×), 19. (×), 20. (×), 21. (√), 22. (√), 23. (√), 24. (√)。

#### 二、填空题

1. 测量、检查、试验、度量、合格情况

2. 抽样、检验、推断。

3. GB 2828—1981、GB 2829—1981、重大修订。

4. 样本、检验结果、合格、不合格。
5. 接收概率、批不合格品率、衡量、特性。
6.  $\alpha$ 、 $\beta$ 、生产方、使用方。
7. 合格、可接受、上限、调整。
8. 正常、放宽、加严。
9. 受控、连续、受控、验证。
10. 过程控制、预测、差错、不合格。
11. 确保、已知、相一致、合格、合格。

### 三、问答、计算、绘图题

1. 答：测量必须在保证“检验、测量和试验设备”受控的条件下，检验的结果才是有效的。即首先要保证测量能力满足测量任务的要求，之后是要保证计量检验合格。

2. 答：检验中要将测量结果与标准要求相比较。供需双方在交接产品时的检验应使用验收标准，而生产方自行检验时应使用内控标准。内控标准不是验收标准简单地加严，应由统计技术确定，原则上应扣除因产品质量稳定性造成的差异和因仪表误差造成的差异。

3. 答：现代检验应具备把关、报告、预防和监督四大职能。但判定性检验的预防功能极其微弱，应创造条件开展信息性检验和寻因性检验，以增强预防的功能。

4. 答：抽样检验方案的接收概率指当提交批验收时被接收的概率（可能性）。统计抽样检验方案的接收概率只受批质量水平（批不合格品率）唯一因素的影响，所以说是科学的、合理的抽样检验。而非统计抽样检验（如百分比抽样检验）方案的接收概率除受批质量水平的影响外还受批量大小的影响，因此是不科学、不合理的抽样检验，应予淘汰。

5. 答：（1）批量  $N$ ；（2）合格质量水平 AQL；（3）检验水平 IL；（4）抽样方式；（5）检验的严格程度。

6. 答：构成抽样检验的批量  $N$ ，无论大小均应保证是相同生产条件生产的产品所组成，或保证质量状况是均匀的。

7. 答：原则上是根据需求的必要性和生产的可能性由供需双方协商确定。一般应从以下几个方面考虑：

- （1）检验项目的多少；
- （2）检验项目（质量特性）的重要度；
- （3）成品检验还是进货检验；
- （4）质量特性的类别；
- （5）产品类型；
- （6）由于设计需要元器件的失效率  $\lambda$  而确定相应的 AQL 值。

8. 答：一般情况下应首选一般检验水平 II 级，若对产品质量保证要求高时应改选一般检验水平 III 级，若对产品质量保证要求较低时应改选一般检验水平 I 级。只有在破坏性检验或外观检验时才能选用特殊检验水平。

9. 答：（1）正常检验转放宽检验时应同时满足以下四个条件：

- ① 在正常检验时连续 10 批合格；
- ② 连续 10 批中不合格品累计不超过规定的  $L_R$  值；
- ③ 生产过程稳定；

④ 需方质量部门同意。

(2) 放宽检验恢复正常检验。

① 只要有 1 批在放宽检验时不合格；

② 生产过程不稳定；

③ 需方质量部门认为有必要。

(3) 正常检验转加严检验。

连续 5 批或不到 5 批中有 2 批不合格。

(4) 加严检验恢复正常检验；

在加严检验的情况下能保持连续 5 批合格。

(5) 加严检验转暂停检验。

连续 10 批停留在加严检验或不合格批累计 5 批。

(6) 暂停检验后经质量改进有效果，恢复检验时一律从加严检验开始。

10. 答：(1) 根据提交批的批量  $N$  和检验水平  $IL$  查出样本大小字码  $CL$ 。

(2) 根据样本大小字码  $CL$  和合格质量水平  $AQL$  在主抽检表上查出合格判定数  $A_c$ 、 $R_c$  以及样本大小  $n$ 。

查表方法应遵循：跟着箭头走，见数就停留，同行是方案，千万别回头。

11. 答：GB 2828—1987 与国际标准 ISO 2859 都属于连续交验批《计数调整型抽样检验标准》，但二者又有些差别。

主要差别是：

(1) 设计思想方面的差异：

GB 2828 只是为连续交验批而设计的调整型方案。

ISO 2859 是为连续交验批而设计的调整型方案，同时也为孤立批使用提供了辅助数据（如：平均质量上限系数、极限质量等）。

(2) 主抽检表方面的差异：

ISO 2859 包括有一次、二次、多次的正常、加严、放宽检验的 9 种主抽检表。而 GB 2828—1987 包括有一次、二次、多次的正常、加严、放宽和特宽检验的 12 种主抽检表。但其“特宽”并非特别的宽的意思，而只是起到了 ISO 2859 中附加条件合格的作用。

(3) 在转移规则方的差异：

GB 2828—1987 将 ISO 2859 中的连续 10 批停留在加严检验就要转为暂停的规则改为加严检验后累计 5 批不合格就要转为暂停，这一修改减小了误转概率。

(4) 在多次抽样方面的差异：

ISO 2859 的多次抽样为 7 次，而 GB 2828—1987 中的多次抽样为 5 次。

(5) 在 OC 曲线的计算方面的差异：

GB 2828—1987 中的 OC 曲线是按泊松分布公式计算，而 ISO 2859 中部分 OC 曲线是按二项分布公式计算的。

(6) ASN 曲线方面的差异：

GB 2828—1987 中的 ASN 曲线的横坐标为  $KP$ ，而且给出了正常、加严、放宽、特宽的所有的 ASN 曲线，有利于研究整体设计体系的合理性。

ISO 2859 的 ASN 曲线的横坐标为  $pn$ ，而且只给出了正常、加严的 ASN 曲线。



12. 答：逐批检验是对生产批依次进行抽样检验，以判定批合格或不合格的检验；周期检验是在确定的时间间隔内对逐批检验合格的批进行抽样检验，以判定周期内生产过程是否稳定的检验。

周期检验是逐批检验的前提，没有周期检验或周期检验不合格的生产系统不存在逐批检验。逐批检验是周期检验的补充，逐批检验是在经周期检验杜绝（或消除）系统因素的作用的基础上而进行的控制随机因素作用的检验。

13. 答：

[1000, 80, 2]

[5000, 200, 5]

[20000, 315, 7]

14. 答：已知： $V_1 = 2\%$ ， $T = \pm 2.5 = 5\%$

测量能力要求 C 级  $M_{cp} = 1.5 \sim 2$

计算： $M_{cp} = \frac{T}{3V_1} = \frac{5\%}{3 \times 2\%} = 0.83$

结论：选用 2 级电表计量发电量，测量能力严重不足。

应选择 1 级电表计量发电量。

$$M_{cp} = \frac{T}{3V_1} = \frac{5\%}{3 \times 1\%} = 1.67$$

测量能力符合要求。

15. 答：已知： $T = \pm 0.9\% = 1.8\%$

测量能力应达 B 级  $M_{cp} = 2 \sim 3$

计算：

根据  $M_{cp} = \frac{T}{3V_1}$  变换公式  $V_1 = \frac{T}{3M_{cp}}$

若  $M_{cp} = 2$ ， $V_1 = \frac{1.8\%}{3 \times 2} = 0.3\%$

若  $M_{cp} = 3$ ， $V_1 = \frac{1.8\%}{3 \times 3} = 0.2\%$

结论：选择

系统误差  $V_1 = 0.2\%$  的测量仪器能满足测量能力的要求。

16. 答：对于抽样的平均样本量而言，五次抽样的平均样本量最小，二次抽样的平均样本量其次，一次抽样的样本量最大，所以采用五次抽样可以减少抽样工作量，有效降低检验成本。

从检验的组织工作和对检验员素质要求而言，五次抽样要求很高，当检验部门技术能力和检验员素质达不到要求时，采用五次抽样将会增大误判的可能性。

17. 答：调整型抽样检验指在检验的严格程度方面调整。

当由正常检验转为放宽检验时，对同样提交批的质量水平，接收概率有所提高，减小了生产方风险。生产方为保持这一有利条件，必然会采取措施提高质量水平。

为由正常检验转为加严检验时，对同样提交批的质量水平，接收概率有所降低，加大了生产方风险。生产方为扭转这一不利局面，必然会采取措施提高质量水平。

18. 答：所求的一次抽样方案为 (135, 1)，即  $n = 135$   $A_c = 1$ 。

## 参 考 文 献

- [1] 宋占侠主编. 企业质量检验工作指南. 辽宁人民出版社, 1996 年 12 月第 1 版
- [2] 刘光庭主编. 质量检验. 北京理工大学出版社, 1990 年 8 月第 1 版
- [3] 机电部质量安全司编著. 电子企(事)业质量检验人员基本知识教材. 海洋出版社, 1992 年 2 月第 1 版
- [4] 王毓芳、郝凤主编. ISO 9000 常用统计方法. 中国计量出版社, 2000 年 4 月第 1 版
- [5] 蒲伦昌、王毓芳主编. ISO 9000 统计技术实用教程. 中国科学技术出版社, 2000 年 2 月第 1 版
- [6] 中国认证人员国家注册委员会编著. 2000 版 ISO 9000 标准审核员转换培训教材. 内部资料, 2000 年出版
- [7] 肖诗唐主编. 抽样检查讲义. 机电部未用设备归口组织第三次年会文件, 1989 年 5 月
- [8] 肖诗唐主编. 抽样方案的探讨. 《微电子技术装备》期刊, 1984 年第二期

## 图书在版编目 (CIP) 数据

质量检验试验与统计技术/肖诗唐、王毓芳、郝凤主编. —北京: 中国计量出版社, 2001.10

(ISO 9000 标准统计技术应用指导丛书四)

ISBN 7-5026-1523-7

I. 质… II. ①肖…②王…③郝… III. 质量检验—基本知识 IV. F 273.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2001) 第 056694 号

## 内 容 提 要

质量管理源于质量检验, 作为质量管理重要组成部分的质量检验随着质量管理的发展而发展。在质量体系的建立和运行过程中, 质量检验工作始终发挥着重要的质量保证作用。本书作为 ISO 9000 标准统计技术应用指导丛书的第四分册, 对质量检验的基本概念和分类、ISO 9000 标准对质量检验的要求及质量检验系统、统计抽样检验原理及几个重要的统计抽样检验国家标准的应用、质量检验机构及质量检验工作的主要内容、检验数据的处理和检验结果的表示、质量统计与质量统计分析等方面的内容做了深入浅出的讲解。本书对企业做好质量检验工作和提高检验人员素质起到指导和帮助作用, 可作为企业质量检验人员的培训教材和质量检验相关技术人员、管理人员的工作参考书。

中国计量出版社出版

北京和平里西街甲 2 号

邮政编码 100013

电话 (010) 64275360

中国计量出版社印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行

版权所有 不得翻印

\*

787 mm × 1092 mm 16 开本 印张 12.25 字数 295 千字

2001 年 10 月第 1 版 2001 年 10 月第 1 次印刷

\*

印数 1—5 000 定价: 25.00 元