

ZHI LIANG
JIAN YAN

质量检验

● 盛宝忠 编

上海交通大学出版社

质 量 检 验

盛宝忠 编

上海交通大学出版社

内 容 提 要

质量检验是质量工程的一个分支学科。本书力图对质量检验的丰富实践进行系统的、科学的总结,以期初成体系。全书共分六章。第一章重点阐述检验职能、计划编制和强化措施;第二至第五章全面介绍了抽验方案的原理和实施;第六章则对官感检验进行了系统的介绍。本书可作大学质量管理专业教材用,也可作企业专业检验人员培训、自学用,还可作管理专业师生教学参考用。

质 量 检 验

上海交通大学出版社出版

(淮海中路1984弄19号)

新华书店上海发行所发行

浙江上虞汤浦印刷厂排版 梅李印刷厂印装

开本850×1168毫米 1/32 印张11.875 字数308,000

1988年6月第1版 1988年7月第1次印刷

印数1—4500

ISBN7—313—00199—1/C93 科技书目,175—303

定价:2.25元

前 言

尽管质量管理已经发展到全面质量管理这一完善的阶段,但是,长期以来,质量检验工作未得到应有的重视,不仅检验队伍力量薄弱、素质较差,而且质量检验工作本身也缺乏系统性、科学性,至今还很少有人对丰富的检验实践进行全面的总结。编者通过多年的教学实践,广泛接触了工厂中有实践经验的同志,吸收了他们丰富的知识,于1984年拟写了本书初稿。经内部试用后,突出重点,精简内容,强调实用,最后写就了本书。

质量检验是质量工程学的一个分支学科。本书共分六章。第一章以较大的篇幅对检验工作进行了系统的阐述,其中特别对检验职能、计划编制与强化措施作了重点介绍;第二至第五章较全面地介绍了抽验方案的原理和实施;官感检验是检验中的薄弱环节,在第六章中,本书较完整地总结了国内外有关这方面的内容。本书可作大学质量管理专业教材用,也可作企业专业检验人员培训、自学用,还可作管理专业师生教学参考用。

质量管理前辈邹依仁教授不仅审阅了全部书稿,并对其中的若干方面提出了宝贵的修改意见,在此,作者谨向他致以衷心的感谢。因本书初成,谅有疏误,敬祈读者赐教指正。

编 者

1987年10月

目 录

第一章 检验

§ 1-1	概述	1
§ 1-2	基本概念	5
§ 1-3	检验工作的职能	9
§ 1-4	检验的分类	17
§ 1-5	检验计划	27
§ 1-6	检验工作的强化	38

第二章 抽验概要

§ 2-1	全数检验与抽样检验	47
§ 2-2	抽验中的基本名词术语	53
§ 2-3	抽样检验的基本分类	56
§ 2-4	抽样检验的发展简况	58

第三章 计数抽验的基本原理

§ 3-1	抽样检验方案	61
§ 3-2	抽验方案的操作特性曲线	61
§ 3-3	抽验形式	74
§ 3-4	抽验中的常用参数	80
§ 3-5	百分比抽验的不合理性	84

第四章 计数抽验方案

§ 4-1	分类	91
§ 4-2	计数标准型抽验方案	93
§ 4-3	计数挑选型抽验方案	101
§ 4-4	计数调整型抽验方案	117

	§ 4-5 计数连续生产型抽验方案	225
第五章	计量抽验方案	
	§ 5-1 概述	237
	§ 5-2 σ 已知时的计量方案	238
	§ 5-3 σ 未知时的计量方案	255
	§ 5-4 计量标准型一次抽验方案	273
	§ 5-5 计量调整型抽验方案 (MIL-STD-414)	291
第六章	官感检验	
	§ 6-1 概述	334
	§ 6-2 官感检验的统计方法	344
	§ 6-3 关于官感检验的几个问题	367

第一章 检 验

§ 1-1 概 述

一、现状

当前,质量检验工作存在着两种错误倾向。一种是,不少企业领导的质量意识十分淡薄,他们“上产值、抓利润限时限刻,上品种、抓质量时紧时松”,对检验工作不很重视;检验人员素质差、力量弱,不少都是不能胜任生产第一线工作的老弱病残者;检验工作计划性差,忙于应付,就事论事,缺少科学分析;对于重大质量问题,要求不严格,处理不果断,措施不得力;此外,由于体制上的原因,检验部门的质量监督职能很难独立行使。

另一种是一些质量管理的积极推行者,其中包括一些权威(如美国的戴明等)认为:“只要原材料、外购件和成品的生产工序处于良好的控制状态,产品质量一定是好的,无需进行检验”。

上述两种倾向都带有较大的片面性,不利于加强检验工作。事实上,质量检验不仅是质量管理早期发展阶段中保证产品质量的主要手段,而且即使在“全面质量管理”的完善阶段,由于预防、控制并不总是有效的,因此,检验工作仍然是质量管理工作中的一个不可分割的重要组成部分。

二、检验目的

由于不能确知用户的使用要求,因而标准不明,把关不准;即使

工序处于控制状态，并不能保证工序不产出不合格品；工序能力不足；发生故障；存在着抽验风险；不能完全避免的失误；故意掺假作伪等原因，不合格品的产出是不可避免的。因此，通过检验的严格把关，可以达到如下目的：

1. 判定产品合格与否，以决定对其接受还是拒收，这是检验的主要目的。

2. 代表“用户”进行质量监督，建立并维护企业信誉。

3. 通过工序控制，预测生产中有否系统原因存在，以免大量产出不合格品。

4. 进行质量审核，依此发放质量标志和证明。

5. 评定各工序员工的工作质量，提高现场服务水平。

6. 提供质量成本数据。

7. 填写质量报表，拟写质量工作报告，及时反馈信息，以改进工作。

总之，质量检验工作是生产过程中不可缺少的重要环节，对保证产品质量具有极为重要的作用，必须做到“严而不死，活而不乱”。

三、检验的重要性

通过检验的严格把关，做到“不合用的原料不投产，不合格的零件不转序，不适用的成品不出厂”，使不合格品造成的损失控制在最小的限度内。

通过严格检验，确保产品的使用安全性。例如，分析宇航中的一些事故，人们发现造成火箭发射失败的原因往往能追溯到是由于缺乏最简单的检验所致；又如某热电厂进口一台 10 万千瓦机组，由于对焊口质量未经检验就投入运行，结果一台 360 吨/时锅炉的直径为 159 毫米的过热蒸汽管爆裂，温度高达 540℃ 的蒸汽骤然喷出，当场将一女工烫死。

实行“严格把关与积极预防相结合”的方针，可充分发挥检验人

员的“卡”(严格把关)、“防”(预防)、“帮”(对工人进行辅导)、“讲”(宣传“质量第一”的重要性)的作用,使检验在职能上从消极把关发展到积极预防,在范围上从制造过程扩展到质量的产生、形成和实现的全过程,打破单纯检验的局限性,逐步向积极的质量保证体系过渡。

四、发展动向

欧美国家的一些企业十分重视检验队伍的建设,其检验人员占工厂总人数的比例较高,少则7~8%,多至15%,在1941年就已开始研制、生产涡轮喷气航空发动机的英国罗耳斯·罗伊斯公司中,检验工占直接生产工人的比例高达25.3%,而且一般都比生产人员技术水平高、工作经验多,因而检验队伍的素质较好。

对外来原材料、半成品、外购件、外协件的质量控制主要不是依靠进货检验,而是把工作重点放在对供应厂质量保证能力的评价上。一般来说,先由技术部门提出对原材料等的需求,由供应部门向若干厂商询价,同时由质管部门负责对这些厂商的生产设备、人员素质、技术力量、交货信誉和质量管理等质量保证能力进行评定,确定其有否供应满足质量要求的货物的资格。对按合同供应的首批货物一般需作100%全检。如质量尚能满足要求,随后各批只做抽样检验。若进货质量仍能保持,以后进货则可放宽检验,甚至可以免检,以取代供货厂商的质量保证书。

质量是制造中形成的,不是检查出来的。把关固然重要,但根本的是工艺稳定、不出废品。所以,当前的质量管理十分强调生产过程管理。通过对生产过程中每一工序的检验、测量与控制,并对影响产品质量的诸因素实施管理,预测质量趋势,防止不合格品的出现,从而保证形成一个能稳定生产合格品的生产系统。这样,检验工作就成为生产过程管理中一个有机组成部分,而不是仅从生产系统中消极地剔出不合格品。生产过程愈是正常,需要检验的产品就愈少。但在开始时必须检验大批产品以确立工序能力,最后力图进入少检

甚至免检的质量保证状态。

日本十分提倡生产工人的“自主检验”制度，即工人自己负责检查产品，这样可大大减少检验人员。在日本，检验人员最多也不超过工厂总人数的7~8%。

在开展“自主检验”的同时，检验的职能和工作范围均发生了很大的变革。一般来说，凡现场检验、全数检验和代用特性检验都由生产部门负责，而检验部门则主要负责：①站在用户的立场上，审核生产部门自主检验进行的情况；②对生产部门无法进行检验的部分（如真正质量特性的检验和可靠性试验）作检验；③首件检验；④定期的质量检验和分析；⑤会同供应部门对外购件进行检验；⑥参与并有权过问设计、工艺审定工作。因此，检验工作正逐步地向加强质量保证的方向发展。

高度重视产品质量的分析、研究，积极改进检验的技术手段，实现检验工作自动化。

在检验体制上，建立一个有集中统一的、并有处理质量问题权力的独立系统，保证对从设计开始到成品出厂为止的所有质量检验和控制环节全面负责、全权处理。以罗耳斯·罗伊斯公司为例，在公司一级，设立了质量执行委员会，下设质量总工程师、总检验师和各级质量经理，各司质量管理和质量检验等项职能。为了切实保证产品质量，该公司在车间一级专设一套与生产系统并行的质量系统。在专职的质量经理统一领导下，车间设有三套平行的机构：检验计划工程师，主要负责编制检验程序卡（检验规范），确定检验原则、内容、等级、方法、次序及其所用的设备、工具与表格等；检验室，主要按检验程序卡、图纸、质量手册进行检验工作，并作出合格、返修、报废的判定；质量工程师，主要是处理、分析、统计与汇报现场质量问题，对超差品有权提出处理意见，并不断提出改进质量的意见和措施，呈报质量经理批准执行。不难看出，在生产现场建立一个独立、完善的质量职能系统，不但能有效地进行检验工作，而且还有足够力量从事质

量分析、研究和发展的长远建设工作。近年来,在我国许多工业企业中,也逐渐建立了一长(厂长)四师(总工程师、总经济师、总质量师、总会计师)体制,对强化质量管理无疑是一大进步。

§ 1-2 基本概念

一、定 义

检验又称检查,中国质量管理协会所制定的名词术语将它定义为:“用一定方法测定产品的质量特性,与规定要求进行比较,且作出判断的过程”;根据苏联 *ГОСТ* 16504-74 的规定,所谓检验乃是检查产品和形成产品质量的生产过程是否符合规定的技术要求;日本工业标准 *JIS-Z-8101* 对检验的定义是:“根据检验的操作规程,用某种方法测定原料、半成品、成品,将其结果同判定标准比较,然后判定每个产品的好坏或每批产品合格与否,依此决定对产品或产品批的处理方法”;美国质量管理专家朱兰(*J.M. Juran*)认为:“所谓检验,就是决定产品能否符合下道工序要求,或者能否出厂的业务活动”。综上所述,所谓检验就是借助于某种手段和方法,通过对产品(原料、半成品、成品)质量特性的测定,将测定结果与质量标准进行比较,从而作出合格、优劣与否的判定,最后对能否适合下道工序的使用或能否提供给用户作出处理的业务活动。因此,检验包括测定、比较、判定与处理四个环节。处理环节主要指在产品不合格的情况下所作的适用性判定。所以,检验需作两种判定,前者是合格性判定,后者是适用性判定。在企业内部,合格性判定是由检验人员或操作人员负责执行的,而适用性判定则需在厂长领导下,由各有关部门参加、组成的专门委员会(例如“材料审查委员会”或“产品审查委员会”)负责执行。

二、检验要素

检验是一个活动过程。为了完成检验任务，检验人员必须进行如下的各项工作。这些工作即构成了检验要素。

1. 定标——明确技术要求，掌握质量标准，制定检验方法，尽可能避免模棱两可的情况；

2. 抽样——随机抽取样品，使样组对总体具有充分的代表性。当然，对全数检验不存在抽样问题；

3. 度量——采用试验、测量、测试、化验、分析与官感检验的方法，量度产品质量特性；

4. 比较——将测试结果同质量标准进行比较；

5. 判定——根据比较结果，判定产品检验项目是否符合质量标准，进行所谓的合格性判定；

6. 处理——即对不合格品作出处理，其中包括适用性判定；

7. 记录——即记录数据，以反馈信息、评价产品、改进工作。

三、适用性判定

凡经检验判定为合格的产品，一般也就认为它是适合使用的。只有当产品不合格时，才会发生不合格产品是否适合使用的问题。因此，检验涉及到两种判定标准：一种是判定产品是否合格的标准；另一种是判定产品是否适用的标准。后者不仅能为用户关于产品是否适用提供保护，而且能够做到物尽其用。

进行适用性判定一般必须考虑以下几方面的因素：产品的使用对象；产品的使用目的和现场使用情况，产品使用时，是否会对人身健康安全造成影响；出售该产品是否会影响企业的信誉；产品在市场上的供需情况；对企业及整个社会的经济影响；有无可能触犯有关产品责任方面的法规。因此，适用性判定相比于合格性判定需要更多的知识，即使一个训练有素的检验员也不足以判定产品的适用与否，

需要设置一个专门组织对其进行判定。目前，适用性判定大致有如下两种方式。

一是当不合格品为数不多时，设立一种如材料审定委员会的专门机构负责产品适用性的判定工作；

二是设立一个由多方代表参加的组织，除对少数关键质量特性项目留待专门的材料审定委员会判定外，其他项目则分给有关部门判定。

对于后一种判定方式，由于是多方参与判定的，因此，必须确定一个分工的方法：①按照功能分类，凡是功能性的特性由材料审查委员会判定。但需注意的是，不要把美学特性与非功能特性相混淆，有些产品的美学特性恰恰是功能特性。②根据缺陷分级，凡是致命或严重缺陷均由材料审查委员会判定。

在实际检验工作中，存在着两种不同的倾向：一种是对不合格品的处理缺乏应有的严肃性，往往不坚持原定要求而随意通融；另一种是质量管理部门态度过于生硬，将大量虽不合格但仍适用的产品废弃不用，显然，这将造成不必要的浪费。为了对不合格品作出慎重处理，一方面必须设置专门组织进行处理；另一方面，还必须对不合格品处理建立严格的程序。

材料审查委员会是对不合格品作出处理的专门组织。其成员应该包括设计人员、质量工程师、销售部门代表以及消费者协会派出员或政府质监人员。这类组织最初出现在军事采购部门，其唯一的职能是判断不合格品是否适用。但是，目前该组织的职能范围已扩大，它包括：对不适用的检验批作出报废、返修、分拣的处理决定；确定造成损失的责任；对于未坚持检验要求的调查报告进行定期分析。该组织一般按正式的程序开展工作，并对它的审议和活动作好记录。具体的处理程序如下：

1. 检验人员通过质量联系单向有关部门提出不合格品报告，说明缺陷的性质及其他有关事项。此报告应当编号，作为适用性判定

的原始依据；

2. 同时,应将不合格品贴上标签进行隔离；

3. 指派一名通常是由质量工程师担任的审查员,根据报告内容,重点收集有关产品价值、报废、修理或分拣支出等不合格品的处理资料,最后提出可能使用这些不合格品(如返修、回用、降级处理)的意见与防止再发生的措施；

4. 根据审查员的分析意见,专门组织可授权他采取的行动,其中包括作出适用性的判定；

5. 若对不合格品作出不加修整直接使用的建议时,审查员需拟交报告,陈述未坚持原规定要求的理由,交专门机构核准；

6. 专门机构无法核定缺陷程度时,必须通过小样试验进行论证；

7. 对严重的缺陷,需在质量保证会议上进行重点分析。不仅要发生不合格品的工序追查原因,而且要确认所采取的防止措施是否合适；

8. 处理意见应记录存档；

9. 以上程序均由质管部门控制。

对不合格品的处理必须十分慎重,严格按照规定的权限进行分级处理。对不合格品的返修必须严格监控,确保返修后的制品质量不致降级;对于报废的不合格品,应由检验部门负责送交废品库,严格管理,定期销毁;所谓回用是指不加修整的直接使用,它必须在不影响产品性能、安全,且不会引起申诉索赔的前提下严格按照程序办理;对不合格品作降价销售处理,尽管在经济上有所收益,但有时会影响企业的声誉,必须慎而行之。

§ 1-3 检验工作的职能

一、沿革

旧式工场的生产规模较小,工人有可能对产品的设计、制造与销售都有较全面的了解;而且由于用户可直接来工场陈述要求,场主也亲自检验质量,对工人产生了一种提高质量的心理刺激,这一切都有利于保证质量。

随着生产的发展,工场规模愈来愈大,一方面,产品不在工场内直接销售,工人与用户的直接接触日益减少;另一方面,分工的细化使工人缺乏对生产全过程的充分了解,质量问题日益突出,于是在相当多的行业中设置了“检验”工种。

二、检验的职能

1. 保证职能——通过检验,保证凡不符合质量标准而又未经适用性判定的不合格品不流入下道工序或市场,严格把关,保证质量,维护信誉。

2. 预防职能——通过工序能力测定和管理图法控制,测定工序满足公差的能力,监测工序状态的异常变化,以发现问题,采取措施,及时调整,防止再犯。

3. 报告职能——通过对检验原始数据的记录和分析,掌握、评价质量的实际水平,为培养意识、改进设计、加强管理和提高质量提供必要的信息。

检验的三职能是不可分割的统一体。但是,长期以来,在检验业务中往往忽视它的预防与报告职能,显然这是片面的。只有通过自觉地发挥检验的三个职能,才能够更有效地保证质量。实际上,通过检验,保证不合格的原材料、外协件、半成品不投产、不转序,对产品

制造来说,无异于是预防不合格品的产生;而在检验中获得的大量数据、资料,经过综合分析,及时反馈,又为进一步提高质量、完善管理提供了依据。

三、检验部门的职责

企业的检验部门是代表用户对产品质量实施监督的,因此,为了实施监督,检验部门不仅必须是独立的,应由厂长直接领导,而不能由主管生产的副厂长管辖;而且检验部门负责人的任免还应征得企业上级部门的同意。即使如此,作为严格把关的检验部门往往要承受较大的心理压力;一方面,用户对不合格品的质量责任唯他是问;另一方面,在严格行使检验职能时又很少得到领导的帮助与支持。正因为如此,检验部门更应该明确其职责:

1. 认真贯彻国家关于质量的方针、政策和指示,严格执行技术要求和质量标准,充分发挥质量检验对产品质量的保证、预防和报告机能,以保证出厂产品能符合标准、满足需要。

2. 负责制订产品检验计划。

3. 参与产品开发、研制、设计过程中的审查和鉴定工作。

4. 根据质量标准和订货合同,组织、监督并实施进货、工序和成品检验,并对判为合格的产品签发合格证。

5. 负责产品的型式试验和例行试验,并编写试验报告。

6. 检验生产过程中使用的工具、胎模、夹具、仪表、设备等工装设备,以保证原始基准的精确性。

7. 负责发放、管理、校验全厂使用的计量器具,搞好量值传递和在用量具的检定工作,以确保量仪的完好性和有效性。

8. 认真做好质量检验原始数据的记录和分析工作,并按日、周、旬、月、季、年编写质量动态报告,作为正常质量信息向厂长和有关部门反馈。对于生产中发现的质量问题则按异常质量信息管理的办法及时向有关部门和人员反馈。对其中的重大事故要组织专题研究,提

出处理意见,做到“三不放过”,即“不找出原因决不放过,不采取措施决不放过,不总结教训也决不放过”。

9. 参与不合格品的处理工作,认真做好不合格品的标志、隔离和保管工作,严防与合格品相混淆。

10. 加强对检验人员的培训、教育与考核工作,提高他们的业务素质。检验人员要努力当好“三员”(检验员、辅导员、宣传员),认真做好“卡”(把关)、“防”(预防)、“讲”(宣传)和“帮”(辅导)工作;专检人员是质量管理第一线的前哨战士,对保证产品质量负有直接责任。因此,不仅要求检验人员严格执行各项检验制度,坚持质量标准,及时处理质量问题,而且要求检验人员在检验工作中检查工艺规程的贯彻情况,查看工位器具使用是否合理。对不遵守工艺规程和跳越工序的交验产品,检验人员有权拒检;为了考核检验工作质量,应定期抽查入库产品。

11. 制订和健全有关质量检验工作制度,加强质量档案管理工作;

12. 积极研究和推广先进的质量控制方法,充实与改进检测手段,加速质量管理与检验的现代化;

13. 做好售后服务工作,加强信息反馈。检验部门应协同质管部门组织用户访问活动,处理用户意见,做好用户技术服务工作。并根据用户提供的信息,加强厂外信息反馈,会同有关部门积极提出质量改进计划,制订产品升级规划;

14. 制订、统计并考核各车间、科室的质量指标。

四、检验条件

实施检验时,必须具备如下条件:

1. 必须制订出相应的操作规程,规定检验程序、操作要点和取样部位等事项;

2. 需备有相应的计测器具。例如,计量尺寸用的千分尺,测定