

目 录

第一章 电器产品质量检验概述	(1)
第一节 电器产品质量检验的基本概念	(1)
一、电器产品的质量特性	(1)
二、产品质量标准及制订原则	(2)
三、电器产品质量检验构成要素	(3)
四、产品的质量检验与质量控制	(4)
第二节 电器产品质量检验的组织实施	(5)
一、电器产品质量检验的主要形式	(5)
二、电器产品质量检验的依据标准	(6)
三、电器产品质量检验方法设计	(7)
四、产品质量检验的实施要点	(7)
第三节 日用电器产品分类及其构成	(8)
一、日用电器产品分类	(9)
二、日用电器产品的构成形式	(10)
三、日用电器产品的技术发展趋势	(12)
第四节 电器产品质检特点	(14)
一、电器产品的技术指标	(14)
二、电器产品质检特点	(15)
三、质检的相关技术	(15)
四、电器产品质检的作用	(16)
思考题(一)	(16)
第二章 电器产品安全技术	(18)
第一节 电器安全的一般概念	(18)
一、关于安全技术的名词术语	(18)
二、电器安全性能的分类方式	(19)
三、防水和防潮保护等级	(20)
四、人体的安全指标	(21)
第二节 电器通用安全的基本要求	(22)
一、一般性安全要求	(22)
二、结构上的安全要求	(24)
三、绝缘方面的安全要求	(26)
第三节 电器产品的环境安全试验项目	(27)
一、防潮分类试验	(27)
二、防触电分类试验	(28)
三、其它安全试验	(29)

第四节 产品的安全使用及安全保护	(30)
一、安全使用的注意事项	(30)
二、保护接地与接零的原理和方法	(30)
三、漏电保护开关的选用	(31)
四、产品自身的其它安全保护功能	(31)
思考题(二)	(32)
第三章 电器产品电学性能检验	(33)
第一节 电学性能检验基础知识	(33)
一、常用名词术语	(33)
二、仪表误差与准确度等级	(33)
三、电工仪表分类及代号	(34)
第二节 常用仪表的选用	(35)
一、根据被测量的性质选择仪表	(35)
二、根据被测的项目选择仪表	(36)
三、根据标准要求等级选择仪表	(36)
四、根据被测量大小选择仪表	(36)
五、其它	(37)
第三节 电压、电流、功率量测量	(37)
一、电流量的测量	(37)
二、电压量的测量	(37)
三、功率量的测量	(38)
四、电能量的测量	(39)
第四节 电阻量测量	(40)
一、直流电阻的测量方法	(40)
二、直流电桥的使用方法	(41)
三、接地电阻测量	(43)
思考题(三)	(44)
第四章 电器产品热学性能检验	(45)
第一节 温度及温标的概念	(45)
一、温度	(45)
二、温标	(45)
三、温度标准的传递	(46)
第二节 温度测量方法及分类	(47)
一、温度测量的特殊性	(47)
二、温度测量方法分类	(47)
三、产品质检中的温度量及测量方法选择	(48)
第三节 测温方法及设备	(49)
一、温度计法测温	(49)
二、热电偶法测温	(52)
三、电阻法测温	(55)
第四节 稳定温升试验	(60)
一、温升试验目的	(60)

二、试验条件及环境要求	(60)
三、温升试验方法	(61)
思考题(四)	(62)
第五章 电器产品电气绝缘性能检验	(63)
第一节 概述	(63)
一、绝缘电阻	(63)
二、电气强度	(64)
三、试验环境	(64)
第二节 绝缘电阻测量	(65)
一、测量条件	(65)
二、测量方法	(66)
三、测量时的注意事项	(66)
四、测量结果判定	(67)
第三节 电气强度试验	(67)
一、工频电气强度试验	(67)
二、冲击电气强度试验	(70)
第四节 泄漏电流测量	(72)
一、泄漏电流	(72)
二、测量方法和设备	(72)
三、测量结果判断	(74)
思考题(五)	(74)
第六章 电器产品其它性能检验	(75)
第一节 噪声检测	(75)
一、噪声的危害与电器噪声的来源	(75)
二、噪声测量的基本知识	(76)
三、噪声测量环境	(80)
四、噪声测量方法	(81)
五、噪声测量仪器	(84)
第二节 振动测量	(86)
一、振动测量的基本概念	(86)
二、量标和量值的选择	(87)
三、振动测量方法	(88)
第三节 寿命试验	(91)
一、日用电器的寿命	(91)
二、机械寿命试验	(91)
三、电寿命试验	(92)
第四节 电器产品的一般检查	(93)
一、外观检查	(93)
二、安装检查	(93)
三、功能检查	(93)
第五节 电磁兼容性检验	(93)
电磁干扰的概念	(93)

二、电磁干扰基本测量方法	(94)
三、干扰测量的允许值	(95)
思考题(六)	(96)
第七章 民用低压电器产品的质量检验	(97)
第一节 家用和类似用途插头插座	(97)
一、基本型式与参数	(97)
二、主要结构件	(98)
三、主要技术要求与检验方法	(98)
第二节 漏电电流动作保护器	(104)
一、作用与分类	(105)
二、工作原理及结构	(105)
三、电子式漏电保护器	(107)
四、主要技术参数	(107)
五、参数测试方法	(109)
第三节 荧光灯、镇流器和起辉器	(110)
一、荧光灯	(110)
二、镇流器和起辉器的作用	(111)
三、电感式镇流器	(113)
四、起辉器	(115)
思考题(七)	(116)
第八章 家用电热器具的质量检验	(117)
第一节 家用电热器具的分类	(117)
一、按工作原理分类	(117)
二、按使用功能分类	(118)
第二节 家用电暖器具的检验	(119)
一、电热毯	(119)
二、空间加热器	(122)
第三节 电锅的检验	(125)
一、电饭锅	(126)
二、电炒锅	(130)
第四节 微波灶和电磁灶的检验	(132)
一、微波灶	(132)
二、电磁灶	(136)
思考题(八)	(138)
第九章 家用电动器具的质量检验	(139)
第一节 电风扇检验	(139)
一、电风扇的类型	(139)
二、电风扇结构与调速原理	(140)
三、电风扇检验	(142)
第二节 洗衣机检验	(147)
一、洗衣机分类	(147)
二、洗衣机工作原理及特点	(149)

三、洗涤检验准备及洗涤性能指标	(152)
四、主要性能指标的检验	(154)
第三节 电动工具检验	(159)
一、电钻的类型和基本参数	(159)
二、电钻主要技术要求及检验	(160)
思考题(九)	(163)
第十章 制冷器具的质量检验	(164)
第一节 制冷技术基础	(164)
一、热能与热量单位	(164)
二、比热、显热与潜热	(164)
三、热的传递与平衡	(166)
四、热与功	(167)
五、气体的压力	(168)
六、液体的气化和气体的液化	(168)
七、湿度和露点	(169)
八、焓与熵	(170)
第二节 制冷原理	(170)
一、制冷的分类及原理特点	(170)
二、制冷剂	(173)
三、制冷压缩机	(173)
第三节 电冰箱检验	(175)
一、电冰箱分类	(175)
二、压缩式电冰箱的典型结构	(176)
三、电冰箱的电气控制系统	(177)
四、电冰箱性能检验	(179)
第四节 空调器检验	(186)
一、空调器的分类特点	(186)
二、空调器系统构成及工作原理	(187)
三、空调器检验	(190)
思考题(十)	(192)
附录 我国有关日用电器的国家标准目录	(193)
主要参考文献	(197)

第一章 电器产品质量检验概述

产品质量管理伴随着产品的出现而逐渐地形成、发展、完善,产品质量管理中的重要一环,就是产品质量检验。产品质量检验的意识可以说自古有之,这种意识是产品市场发展的必然产物,随着市场竞争的不断加剧,产品质量检验的地位日见突出。本世纪初到 40 年代,在国外工业发达国家,产品质量检验作为一门综合技术得到了迅速地发展。在我国,随着经济体制改革的不断深化,企业的质量意识得以迅速加强,以质量检验为核心的质量监督检验机构纷纷建立,为质量检验技术的发展起到了积极的促进作用。

产品质量检验技术是一门以测试技术及标准化知识为主要技术基础,结合产品的性能试验特点而形成的综合技术。从产品的质量检验过程组织实施及质量评判过程来看,质量检验有许多共同的规律而循,但就产品的质量指标而言,因产品形式多种多样,其性能的内在本质和外在表现各不相同,这就必然表现为产品指标的多样性。力学、电学、热学及电化学等学科交叉的产品质量指标构成了产品质检技术的主要研究内容。

现代意义的产品质量检验与质量管理是融为一体的。作为产品质量管理的一个重要内容,质量检验有更多的技术内涵,在全面质量管理实施过程中,质量检验与质量控制、质量管理有着千丝万缕的联系。作为产品的概念,可以是成品,也可以是半成品和在制品,因此产品的质量检验的行为可以在产品出厂入库、进入流通环节等阶段实施,也可以在生产过程中实施。

本章的内容重点给出电器产品质量检验的相关名词概念、标准及质检过程的组织形式。

第一节 电器产品质量检验的基本概念

一、电器产品的质量特性

电器是指用来控制、调节或保护电路、电机等的设备,是电路中的负载。在日常生活中人们往往更多的从整体功能的角度来认识和理解“电器”一词,如开关电器、家用电器等。

在众多的电器产品中,各种不同的电器依赖的技术原理是不同的。如电视机、VCD 机,主要以电子技术为基础,我们称此类电器为消费类电子产品。又如洗衣机、电冰箱、电饭锅,以机电设备组合形式构成,我们称此类电器为消费类电气产品。一般在日常生活中,主要是在家庭及公用生活场所中应用的电器器具,可以称之为日用电器,它可以包括消费类电子产品和消费类电气产品。显然其概念范围要比家用电器范围更广一些,国际电工委员会(IEC)标准将日用电器归类称为“家用及类似用途电器”。对于一些民用的室内低压电器产品,如电源开关、插座、灯具等,都可以归入日用电器产品之列。

电器产品质量(特性)是指产品能够满足使用要求所具备的属性。一般而言,无论是简单产品还是多部件、多功能组合的复杂产品,产品的质量特性都可以归结为以下六个基本目标:

1. 性能

是指产品为满足使用目的所具备的技术特性,即产品在不同目的、不同条件下使用时,其

技术特性的适合程度。它可以是产品的使用性能、理化性能、外观要求等。

2. 可靠性

是指产品在规定时间内和规定条件下完成工作任务的可靠性。包括产品的平均寿命、失效率、平均维修时间间隔等。

3. 安全性

是指产品在操作使用过程中保证安全的程度。如对人员、财产是否会造成损害,是否会产生公害等。

4. 适应性

是指产品对自然环境条件而表现出来的适应能力。如针对湿、温度变化,酸碱度变化等的反应。

5. 经济性

是指产品的结构、用料、用工等生产费用以及它在使用中动力燃料的消耗等运转维持费用。

6. 时间性

是指产品进入市场的适时性和售后及时的技术支持和维修服务等。

电器产品的质量特性,有一些是可以直接定量的,如空调器的制冷量、耗电量等等,它们反映的是这个产品的真正质量特性。也有一些特性是难以直接定量的,如空调器的外观及操作简易性等。这时需确定某些技术参数来间接反映产品的质量特性,称之为代用质量特性。

质量特性往往会按一定的规律不断变化,此即所谓的质量波动性。由于电器产品一般都由多个部件组成,而各部件质量又涉及其制造工艺、材料及制造者人为因素等,因此不同批次的产品,不同的生产时节,不同的管理要求等,都有可能出不同质量的产品。从这层意义上讲,对一个产品生产企业,在产品的设计完成以后,为保证稳定的产品质量,生产过程的技术工艺、严格的质量管理制度和各个环节尽可能地减少人为影响是十分重要的。

电器产品的质量特性区别于其它产品。首先,由于其功能多样、技术指标相对复杂,这些技术指标可能包含电性能、机械性能、热学性能、理化性能等等,对设计者和检验者都要求有较宽的知识面;其次,由于此类产品直接与人们的日常生活密切相关,它的使用对象中各种不同年龄段、不同知识水平的人都有,且一般使用频率高,直接接触机会多,因此势必对产品的环境安全性能有更多的要求;第三,复杂的技术组合,多部件组合,对产品的可靠性及工作的有效性也有较高的要求。此外随着技术的进步和发展,产品的更新换代相对较快,即使是同一类产品,其质量特性也会有所不同。如模糊控制的空调器,对制冷环境温度调整设计更趋合理,人感觉的舒适性更好,也更省电。

二、产品质量标准及制订原则

用户对产品质量特性的认识,往往因人、因时、因地而异。在经济落后的地区,人们购买商品的宗旨一般是满足需要和经久耐用。在经济较发达地区,随着人们消费观念的日益成熟,对产品质量特性的认识也趋于完善,质量可靠、功能完善、自动化和智能化、物美价廉、精致大方等,都将成为人们追求的目标。

产品质量是反映产品功能、效益等特性的综合指标。规范人们对产品质量的认识,使得与

产品质量有关的活动都做到有章可循,有标准可依,这样才能获得最佳的产品质量与最佳的社会效益。规范的过程就是标准化的过程,而标准化工作是产品质量检验的基础和支柱。

标准是对重复性的事物、概念所作的统一规定。它是以科学技术和实践经验的综合结果为基础,经有关方面协商一致,由主管机关批准,以特定形式发布,作为共同遵守的准则和依据的一种文件。因此,标准具备科学性、统一性和严肃性。

用户对产品质量特性的认识,是评价产品质量的主要依据,是制定标准的出发点。对产品的质量要求,一般在产品的技术标准中通过明确提出一些应该达到的、并能运用一定的方法和手段进行检验的指标得以体现。

拟订产品标准中的质量要求应遵循以下原则:

1. 以系统最佳为目标

标准中各项质量要求的组合构成一个系统,必须从系统的整体性出发,对标准的质量要求进行优化组合,选出最佳方案。

2. 尽可能具体和数量化

标准中规定的产品质量特性和特征值应数量化,便于分析计算。

3. 能够测试和便于检验

在选择和确定质量特性值时,应同时制定其检验方法和规则。

产品的质量标准有安全标准、技术性能标准、可靠性标准和质量分等标准等。从质量管理角度而言,各种质量标准都应该是具体的、严格的、可测的,但事实上也并不能完全达到理想要求,受诸多因素的局限,质量标准中模糊化的条文总是难以避免。这一点对用户来说容易接受,但对生产企业控制产品质量可能会带来一些问题。

作为一个规范化的标准,也并不总是质量要求定得越多越好。标准的内容同样应考虑适用性的问题。不同的时期,不同的技术条件等,都是制定标准中要考虑的因素,标准内容本身不是产品先进性的体现。

电器产品安全、技术等性能标准,一般都有实际的数据指标,这是由电器产品的自身特点所决定的。由于电器产品一般有较高的技术附加值,在质量分等上,次品、处理品的概念日渐淡化,依据质量标准区分产品为合格品或不合格品,对企业内部的生产质量管理和规范流通渠道,维护消费者利益都有积极的意义。

三、电器产品质量检验构成要素

产品质量检验是依据产品的质量标准,利用相应的技术手段,对该产品进行的全面的检查和试验。在产品的形成过程中,质量的波动是客观存在而又无法消除的。为了确定质量波动的大小,判断波动是否超出了允许的范围,以及判断那些产品的质量波动是否超出了允许的范围,就必须进行检验。针对电器产品,检验的对象可以是元器件或零部件,原材料、半成品、单件成品或批量产品等;可以是单项指标检验,也可以是多项指标的综合检验。

质量检验要素可以概括为以下几个方面:

1. 定 标

针对实际检验的对象,明确其技术要求,掌握全部相关的质量标准,进而制定完善的检验方案。这一过程是由质量检验活动的实践性特点所决定的,对检验的各个环节及实施细节,必

须制定符合质量标准意图的详细计划,以保证整个检验活动的顺利进行。

2. 抽 样

为了保证产品的质量,最理想的方法是对产品的各项指标逐个进行检查(称为定数检查),但这种做法必然会导致生产效率降低。首先,因为电器产品往往指标较多,组成的部件也较多,在缺乏自动检验装置的情况下,工作量过大;其次,电器产品的某些检查项目,如寿命试验,是具有破坏性的,不可能进行逐个检查。这时,人们一般从一批产品中随机抽取少量样品进行测试。

3. 测 定

由于产品质量特性的多样性,电器产品的指标往往涉及各种各样的指标,这时必须采用测试、试验、化验、分析和感官检验等多种方法实现产品的测定。

4. 比 较

这一过程是将测定得到的结果与技术标准中的质量指标进行对照,明确结果与标准的一致性程度。

5. 判 断

根据比较的结果,判断产品达到质量要求者为合格,反之不合格,进而将合格品分等分级,如电子元器件中常按使用温度范围等指标高低分军品级和民品级产品等。

6. 处 理

对被判为不合格的产品,视其性质、状态和严重程度,区分为返修品、次品或废品等。

7. 记 录

记录测定的数据,填写相应的质量证明文件,以反馈质量信息,评价产品,推动质量改进。

四、产品的质量检验与质量控制

质量控制是指保持某一产品、过程或服务满足规定的要求所采取的作业技术和活动。质量控制是企业实行全面质量管理的一项重要内容。

质量控制的手段既包括数理统计方法、计算机应用软件和生产过程自动检测、自动反馈的自适应控制,也包括各种管理技术与专业技术的实施。事实上,产品质量检验(试验)技术,已融入了质量控制的诸多环节中,从控制论的观点看,质量控制本身就离不开检验。作为众多检验相关技术内容的组合,质量检验成为一门独立的技术学科而得以发展。

产品的质量控制贯穿于生产组织的全过程。一般而言,可以将产品的质量控制归为以下几项内容:

1. 生产技术准备的质量控制

这一阶段,主要任务是要制定出切实可行的生产技术准备的质量控制计划,以便制造过程处于受控状态。包括产品设计审查、工艺审查、各相关岗位的人员上岗培训、加工工艺和工艺装备、条件检查、进厂原料配件等的管理制度、配件半成品、成品检验制度、针对生产组织过程建立质量信息反馈分析制度和关键工序抽检制度,后勤保障制度和生产环境条件检查等。

2. 制造过程的质量控制

这是一个产品质量形成的重要环节,是一个质量控制计划的实施过程,与质量循环中的其余环节密切相关。它包括物料质量控制、设备工艺装备质量控制、工艺变更控制、人员素质保

证、检验标准控制、工作质量控制和不合格品处理等内容。

3. 工序质量控制

工序是制造过程中的基本单元,工序质量是指操作者、设备、材料、方法、检验和环境等因素在工序中对产品综合作用的效果,工序质量控制是要保证工序能稳定地生产合格品,并使工序质量的波动处于允许的范围之内。工序质量控制包括工序质量控制计划、工序质量控制点安排及工序质量审核等内容。

4. 质量改进

这是一个通过质量控制反馈信息,发现和评价实际质量和标准之间的差异并采取行动的过程,其最终目的是为了使质量达到或超过质量标准要求。为了有效地实现质量改进,也应制订质量改进计划,论证改进的必要性和确定改进项目。

综上所述,从产品的整个设计生产流程看,针对产品的部件或成品而进行的质量检验,是一种相对独立的技术行为,它可以安排于产品生产各个工序的质检点(岗位)中,及时地发现问题,解决问题。但如果在产品从设计到生产过程中,通过强化职工的质量意识、改进生产技术、调整完善生产工艺、严格实施每道工序的生产标准,则必然可以最大限度地杜绝不合格品的出现。这种质量控制的意识,贯穿生产的全过程,显然是一种比质量检验更积极、更有效的把握产品质量的手段。当然,这时的质量检验,作为一种监控的技术手段仍然是必要的,但检验的抽样范围和抽样间隔等都可以相应地扩大。

第二节 电器产品质量检验的组织实施

一、电器产品质量检验的主要形式

产品检验形式可按不同的情况或从不同的角度进行分类。如可按实施检验的人员分为自检、互检和专检;按被检产品的数量可分为抽样检验和全数检验;按检验场所可分为固定检验和巡回检验;按生产线构成分线内检验和线外检验;按对产品是否有破坏性可分为破坏性检验和非破坏性检验;按受检产品的质量特征可分为功能检验、感官检验;按被检对象性质可分为几何量检验、物理量检验、化学量检验等等。

依照检验的目的和实施的主体,我国还规定了表 1—1 所示的产品质量检验形式分类。

企业自身的检验,在诸多的检验形式中应有特殊的地位。这个类型的检验,意在验证产品性能,发现存在问题,促进产品改进设计,完善生产工艺,全面提高质量。

产品生产检验可以分为型式检验(试验)、定期检验(试验)和出厂检验(试验)。其中出厂检验又可以分为常规检验和抽样检验。

电器产品型式检验的目的是用以验证给定型式的电器的设计和性能是否符合基本标准以及有关产品标准的要求。型式检验是新产品研制单位或新产品的试制和投产单位必须进行的试验,通常只需做一次。另外,在产品的设计更改调整后,或制造工艺、使用原材料及零部件结构更改后,可能影响其工作性能时,也需要重新进行有关项目的型式检验。

型式检验项目内容是电器产品各种检验中最完善的,其中涉及安全方面的重大性能指标的检验项目是必须合格的,某些相对次要指标缺陷,如非设计因素造成,则允许复检。

表 1—1

产品质量检验形式分类

检验形式	实施检验的主体与范畴	
生产检验	企业自身检验(含工序检验、半成品检验及成品检验)	
	企业各级主管部门检验	
验收检验	消费者、使用单位的检验	
	经销企业和商业主管部门的检验	
监督检验	国家技术监督局系统的法定检验	国家级检测中心
		各省、市、县检验所
		省市技术监督局授权检验站
	国务院各有关部门的专业检验机构的法定检验	进出口商品检验
		药品检验
		船舶检验
		食品卫生检验

当产品的型式检验合格,并进入稳定生产阶段,为检查产品质量还应做定期抽样检验,简称定期检验。其试验内容可以从型式检验项目中选择。检验周期可以是稳定投产的产品每隔一年至五年一次。对于生产批量大、检验周期短、耗资少的产品可以间隔时间短一些。

常规检验是出厂检验的一种。常规检验项目是指产品出厂前制造厂必须在逐台产品上进行的检验项目和检查项目,其目的是检验材料及装配上的缺陷。常规检验可以采用等效检验或快速检验方法进行。

出厂抽样检验是指产品正式出厂前,制造厂必须进行的抽样检查和抽样试验。

上述检验项目,均应在产品标准或技术文件中规定清楚。

二、电器产品质量检验的依据标准

在世界各地执行着的标准,包括国际标准、区域标准、各国的国家标准以及各种协会(公司)的协会(公司)标准等。

在电工方面的国际标准主要是国际电工委员会制订的 IEC 标准,部分是国际标准化组织制订的 ISO 标准,前者侧重于电气方面的要求,后者侧重于机械方面的要求。两大国际标准化组织在许多项目上进行合作和分工,对同一产品制订统一的标准。

家用电器作为未经训练的外行人员使用的器具,IEC 在制订相应标准时的原则是:电器的安全及与安全有关的性能是最重要的,在标准中必须作出严格规定;而与安全无关的性能则不必明确规定,可由工厂自己规定,允许相互竞争。IEC 标准的技术水平不是世界上最高的,总的来说,是与当前世界技术发展水平相适应的中上水平。它的技术特点是安全第一,注意引入新技术,结构严谨,且充分尊重各国的实践经验,是一种推荐性标准。IEC 标准采用产品、产品性能和产品用途多因素混合分类法,采用时序和层次混合编号法,标准体系完整且完全系列化。

我国目前已有 100 多个家用电器方面的国家标准(详见附录),但由于标准化工作起步较晚,尚未形成完善的标准体系。国家积极鼓励采用国际标准和国外先进标准,多年来采用 IEC 标准,并已形成几个系列标准,例如 GB 4706 家用和类似用途电器的安全标准,该系列标准分

为两部分:GB 4706.1 为通用标准,GB 4706.2、GB 4706.3……为各具体产品的特殊要求,现已批准发布了多个特殊要求标准。

无论是 IEC 标准还是国家标准,内容都不可能一成不变,事实上,更新和充实标准是一项经常性的工作。对标准使用者而言,相近版的标准,一般其核心内容变化不会很大,要使用好标准,关键还在于对标准的内容有一个全面的理解。在电器产品质量检验相关的标准中,某些检验项目给出的检验环境条件和检验方法是纲要性的,离实际的质检应用还有一定的距离。事实上,作为一种权威性的标准,不可能也没必要针对各种可能出现的环境条件给出全部完整的检验方法,这时就需要在对有关质量检验标准内容及条文等的全面正确理解以后,结合检验者自身的环境及设备条件,设计与标准内容等价的检验方法及合格判定值。

就标准在具体产品质检中的使用而言,根据现行的标准体系分类,为方便实际应用,必须将通用标准、特殊标准及企业内部的内控技术标准整理编写成能单独用于质量检验的依据文件。

目前,我国的不少日用电器生产企业为了使其产品的市场竞争力进一步增强,在加强内部质量管理,改进设计,完善功能的同时,制订了严格的企业生产内控标准,相关的指标要求一般都要比国标高。这种自我提高产品要求的举措,为产品的安全性、可靠性大幅度提高起到了积极的作用。

三、电器产品质量检验方法设计

电器产品的质检项目和检验的实施方法在有关的国家标准中已经给出,但标准在实际应用时需要加以具体化,要使其具备可操作性,这一过程,就是质检方法设计的过程。质检方法设计的主要任务在一定程度上就是根据国家标准,制定各种结合实际条件,切实可行的直接试验或等效试验方法。

质检方法设计的主要内容包括:参照国家标准或企业内部标准制定检验或试验项目(出厂试验或型式试验),明确检验指标标准;创造合适的试验环境,配备必要精度的测试设备;设计合理的指标测试方法,包括试验原理、试验线路等;列出详细的试验步骤,准备必要的记录表格;给出正确的数据处理分析方法和试验结果判断方法;设计标准的试验结果报表。

质检方法设计的原则是:测试精度必须符合标准要求,要尽可能地降低质检成本,要满足一定的检验速度要求,要有低的产品质量误判率,还要有对同类产品、同类指标的较宽的适用范围。简而言之,质检方法设计追求的目标是高效率、低成本、易实施的符合标准要求的质检方法。

在与电器产品检验相关的一些标准中规定,某些检验项目的检验可以在等效环境条件下完成,这并不是一种可以进行间接检验的提示,它有其特定的实践内涵,事实上它是达到质检设计所追求目标的关键。一个好的质检方法,是多方面因素的综合,也是多方面智慧的结晶。

四、产品质量检验的实施要点

针对不同的产品质量检验形式,产品质量检验的组织实施步骤可以有所不同,检验的侧重点也可有所不同。但从有效地实施产品质量检验的角度出发,要把握以下几个共同的要点:

1. 明确检验原则和立场

产品质量检验应以保证质量为前提,将为用户服务的思想贯穿始终,严把质量关。要站在供需之外的第三方立场上,坚持原则,秉公办事,不徇私情,并以严格的科学态度和强有力的法律武器、合理的检验方法和准确的数据,切实维护质量监督检验的公正性、科学性和权威性。

2. 创造检验条件

实施检验应当具备一些基本条件:

- ① 必须有相应的质量标准,以便对检验结果进行判定。这些标准应尽可能量化。
- ② 必须制订出相应的检验计划,规定检验程序、操作要点和取样部位等事项。
- ③ 拥有较为完善的检验设施,一般包括进行检验的场所、试验室、精密测试室(恒温、恒湿、消声、屏蔽等)以及各种检验仪器、设备和手段。

检验所具有的环境条件,应与质检方法设计中的等效环境相一致。

3. 落实检验人员

合格的检验人员应具备如下能力:

- ① 熟悉被检产品的主要性能特点及技术标准,掌握产品的质量要求,了解有关的工艺流程。
- ② 能正确使用并合理维护专用检测仪器和装置,通用的检测器具等。
- ③ 能按照技术条件及图纸提出的质量标准检验产品,并准确判断产品是否合格。
- ④ 能按规定准确及时地填写检验记录,签发合格证、报废单、返修单等原始记录和质量证明凭据。
- ⑤ 能辅导、帮助自检与互检,提出改进产品质量的意见。
- ⑥ 对现场废品进行隔离,杜绝合格品与废品相混。

4. 编制检验计划

为加强对检验工作的指导,尤其是对于复杂产品的检验,应在实施检验前制订检验计划,以作为检验活动的依据。检验计划的内容包括:

- ① 检验流程图。即从原材料投入到成品入库整个过程中各项检验安排的一种图表,内容包括检验点的设置、检验项目、检验方式、检验手段、检验方法和数据处理等。
- ② 检验指导书。即对某一具体活动的具体安排。一般地,对关键和重要的零部件都应编制检验指导书。在指导书上应明确规定需要检验的质量特性项目及质量要求、检验手段、抽样的样本大小等内容。这里,根据质量形成的不同阶段,可分原材料入厂检验用指导书、加工用检验指导书、装配和成品检验用指导书等。

5. 估价检验水平

检验水平是指检验员对产品质量作出正确判断的程度。主要表现为检验人员按照质检方法规定,对产品的错、漏检率及适用性的判断力和分析能力。

第三节 日用电器产品分类及其构成

民用低压电器与日用电器相比较,前者相对结构功能简单一些。本节主要介绍日用电器产品的分类及构成,有关民用低压电器的内容,详见第七章。

一、日用电器产品分类

日用电器产品一般有两种分类方法,一是按电气工作原理分类,见表 1—2 所示。这种分类方法,易于从产品的设计和工艺上找出共性,有助于制造厂、科研部门对生产组织和研究工作的进行。二是按产品用途分类,见表 1—3 所示。这种分类方法对于销售部门和消费者选购都比较方便。

表 1—2

日用电器产品按电气工作原理分类

类 型	定 义	产 品 举 例
电动类器具	由电动机带动工作头来完成各种作业的器具	空气调节器、电冰箱、吸尘器、洗衣机、电风扇
电磁类器具	利用电磁铁的吸力带动工作头来完成各种作业的器具	电铃、电磁按摩器等
电热类器具	利用电热元件的发热来完成各种加热功能的器具	电热水器、电饭锅、电熨斗、三明治炉等
电子类器具	通过电子技术来完成各种功能的器具	电视机、电子钟表、电子玩具、微波炉等
电光类器具	利用电光源制成的各种器具	各种灯具和照明器、幻灯机
组合类器具	同时利用两种以上电气原理制成的器具	录象机、电唱机、电吹风等
其它类器具		电气装置件、镇流器等

表 1—3

日用电器产品按用途分类

类 别	用 途	主 要 产 品 举 例
取暖器具	用于生活取暖	取暖电炉、电暖鞋、电褥
炊事器具	用于食品加工、烹饪及食具清洁等	电饭锅、电热水杯、洗碟机
冷冻器具	用于物品(主要是食品)的冷冻或储藏	家用电冰箱、商业冷藏食品柜
空调器具	用于加速室内空气流动,交换室内外空气或调节室内空气的温湿度、以及清除空气中的灰尘	电风扇、房间空气调节器、电加湿器、负离子发生器
清洁器具	室内环境或设备的吸尘、打蜡、擦光、洗刷以及各种衣物的洗涤、脱水、干燥与熨烫等	吸尘器、打蜡机、擦光机、洗衣机、干衣机、电熨斗
整容器具	用于理发、吹风和剃须等	电吹风、电推剪、电剃须刀
电动工具	用于家庭中对金属零件、木材和建筑物上钻孔、攻丝、锯割、磨光等	手电钻、冲击电钻、角向磨
文娱器具	用于家庭生活中的文化娱乐	录音机、电视机、照相电器、电动玩具
计时、计算器具	用于计时和进行各种计算	电钟、电子表、电子计算器
照明器具	用于室内照明	台灯、镇流器
电气装置件	用于电气器具与电源的连接或用于电路的启闭	插头插座、照明开关、电铃按钮、荧光灯座
电源器具	用于电源的变压、稳压及电能计量等	电度表、稳压器、变压器
其它器具		讯响器、电烙铁、电话机、按摩器、测电笔、电动缝纫机

由于日用电器中的电子产品所涉及的理论基础与电气产品存在差异,因此在后续章节内容中,我们主要以介绍讨论日用电器中的电气类产品为主。

二、日用电器产品的构成形式

(一) 日用电器产品的常用部件

日用电器产品的种类极多,但就日用电器中电气类产品而言,所用到的常用部件可以归纳为以下几个方面:

1. 电动部件

电动部件是许多电器产品的核心部件。日用电器产品用到的电动部件一般可分为吸合电器类和驱动电机类。前者主要作为电磁开关、电磁阀用,后者主要作为电器产品的工作动力源。

吸合电器是利用线圈通电后产生电磁吸力而吸动导磁体动作的,电磁吸力的大小与磁场的强度直接相关。这类部件的体积较小,动作单一。如洗衣机的进水电磁阀门,交流接触器等,都只完成一个开关动作。这类部件一般是生产日用电器产品的厂家的外协件,其自身的质量要由专门的检验项目来保证。吸合电器不正常,将直接带来整机某一部分功能的丧失或异常。有时,吸合电器还会因质量问题而产生较大的工作噪声。

电动机是机电一体化产品的主要部件之一,其应用面相当的广泛。在日用电器产品中主要用到的是输出功率 750W 以下的电动机,如按 1 500(r/min)折算,其连续额定功率不超出 1.1kW。这类电动机一般称为小功率电动机或分马力电动机。就其类型看,日用电器中用到的电动机有单相交流电动机(如洗衣机用异步电动机)、小功率直流电动机(如玩具用电动机)及小功率单相串励电动机等。电动机自身的质量检验项目很多,但作为日用电器产品中对电动机质量的要求,一般检验项目要少一些,但作为电器的核心部件这些项目却是十分关键的。象电风扇之类的日用电器产品上的电动机出现故障,则此电器的功能将完全丧失。

2. 电热元件

将电热材料做成一定的形状和尺寸并与其它材料组合,使之具有特定的结构,可作为一个独立的零部件,称之为电热元件。常用的电热元件有以下一些类型:

(1) 裸露型开启式电热元件

传统的开启式电热元件是直接以合金电热丝(或带)绕制成的形状而应用,如在开启式电炉中用的电热丝。设计中选择它的负荷,往往以其单位表面积所分担的功率数为依据,如 300~1 200 W 的电炉要选择 4~7 W/cm² 的电阻丝。当然实用中电阻丝表面温度的高低会与其使用寿命直接有关。

(2) PTC 电热元件

这是一种具有正电阻温度系数的半导体材料,利用模压、烧结等陶瓷工艺可以制成各种不同形状的电热元件。它具有温度自限的能力,即当温度达到某一特定值时,其电阻便急剧上升,从而控制功率下降,降低元件温度。这种恒温值还可在制造中通过掺杂微量元素的办法得到人为控制(一般元件的居里点控制在 100℃~350℃ 范围内)。当温度较低时,由于对应的电阻较小,恒压下就会表现出较大的功率;而当温度较高时,功率则自动得到控制,这种特性,使得

PTC 元件有较好的节能性。

目前,PTC 元件在电暖炉、热风器、电烤炉等方面有较多的应用,在不少方面大有取代电热丝之势。

(3) 封闭式电热元件

封闭式电热元件有多种类型。

金属管状电热元件又称电热管。它由金属护套管、电热丝填充料和封口材料组成,管内螺旋形电热丝被绝缘的填充料紧实地保护起来,不致发生移动,始终保持在管子中央位置并不与外界空气接触。这一措施可使电热丝的寿命明显加长(可使用 20 000~25 000h 以上),且使表面负荷量较之裸露在空气中的电阻丝大为提高。填充料的绝缘性还使元件的安全性能得以提高。众多的优点,使金属管状电热元件成为很理想的一种电热元件而被广泛使用。

与封闭式管状电热元件相似,还可以按不同的应用要求,制成板状、片状和带状封闭式电热元件。当然,绝缘材料和封闭形式上并不局限与金属电热管的方法,但封闭的目的基本上是一致的。

(4) 其他电热元件

除了热传导方式以外,热辐射也是一种高效的热交换方式,石英辐射管就是采用了辐射方式向外供热的元件之一。这种元件没有脱离焦耳热的框框,只是将高温和原有的低辐射通过远红外涂层而得以形成较高效率的辐射。

象电磁灶内的电热方式,与一般的电热方式就有所不同,它是利用电磁感应的方式产生铁磁材料内的涡流而加热。这种加热方式效率高,且安全性好,但它对加热的器具材质有特殊的要求。

3. 检测与控制元件

(1) 检测控制功能一体化的元件

热双金属温控元件是一种较为典型的检测控制功能一体化的元件。它是利用两种温度膨胀系数相差悬殊的金属或合金构成复合材料,制成特定的形状,将热量转变成机械位移量的变化,从而带动电触点实现接通或断开的功能。

磁性温控元件利用磁性元件的温度上升到接近软磁的居里点时,感温软磁的磁力急剧减弱的原理而制成的。此时温控机构的弹簧拉力大于磁性吸力,于是开关触头便迅速断开。

热敏电阻温控元件利用热敏电阻来作温度控制元件,这种温控元件,没有机械结构,因此具有结构简单、体积小、坚实、耐用和温度控制精度高等优点。

(2) 定时器

在日用电器的完成某一工作过程的定时功能。常用的有机械式定时器和电子式定时器等。定时器有单段定时(如电风扇用定时器)和多段定时(如洗衣机用定时器)之分,后者一般具有程序控制概念。

(3) 传感器

热电偶及半导体温度传感器用于温度测量,这类传感器在日用电器的用得最为普遍。随着电器智能化程度的提高,其他类型的传感器也已较多地用于电器产品中。如带有模糊化功能的洗衣机,利用称重传感器检测洗衣缸内负载,利用光电传感器检测水的洁净度,利用水位传感器检测洗衣缸内的水位等。

(4) 智能化控制器