



双色印刷

高等职业教育“十二五”规划教材(电子信息类)

电子产品生产工艺与检验

◎ 丁向荣 主 编

- ✓ 基于**生产实际**，**内容**与**素材**大多来源于电子产品**生产一线**
- ✓ 内容涉及电子产品从产品**立项**、**设计**、**生产**到**检验**的各个环节
- ✓ 阐述了**质量标准**在电子产品生产中的地位与作用，强化了电子产品**生产标准化**的概念



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

赠

电子课件、习题答案
模拟试卷及答案等



免费下载
cmpqu@163.com
010-88379564



高等职业教育“十二五”规划教材（电子信息类）

电子产品生产工艺与检验

主 编	丁向荣	
副主编	董 兵	夏冬梅
参 编	吉玉高	胡美兰
主 审	张秀国	



机械工业出版社

本书基于生产实际,内容涉及电子产品从设计、生产到检验的各个环节,重点培养与锻炼学生的电子技能与生产管理能力。本书内容包括6章:电子产品生产管理、常用元器件与检测、电子装配工艺、电子调试工艺、电子产品检验与电子工艺实训。其中,电子工艺实训分成基础练习与综合实训两大部分,充分体现了课程的实践性与应用性,同时便于课程实践性教学的实施。

本书适用于高职、中职电子信息类专业“电子产品生产工艺”课程的教学,可作为电子类企业岗位培训教材,也可作为从事电子行业的工程技术人员参考用书。

为方便教学,本书配有免费电子课件、习题答案、模拟试卷及答案等,凡选用本书作为授课教材的学校,均可来电(010-88379564)或邮件(cmpqu@163.com)索取,有任何技术问题也可通过以上方式联系。

图书在版编目(CIP)数据

电子产品生产工艺与检验/丁向荣主编. —北京:
机械工业出版社, 2015. 1
高等职业教育“十二五”规划教材·电子信息类
ISBN 978-7-111-48984-9

I. ①电… II. ①丁… III. ①电子产品-生产
工艺-高等职业教育-教材②电子产品-检验-
高等职业教育-教材 IV. ①TN05

中国版本图书馆CIP数据核字(2014)第306745号

机械工业出版社(北京市百万庄大街22号 邮政编码100037)
策划编辑:曲世海 责任编辑:曲世海 韩静
版式设计:霍永明 责任校对:纪敬
封面设计:陈沛 责任印制:乔宇
保定市中华美凯印刷有限公司印刷
2015年2月第1版第1次印刷
184mm×260mm·16.5印张·395千字
0001—2000册
标准书号:ISBN 978-7-111-48984-9
定价:36.00元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

电话服务

服务咨询热线:010-88379833

读者购书热线:010-88379649

封面无防伪标均为盗版

网络服务

机工官网:www.cmpbook.com

机工微博:weibo.com/cmp1952

教育服务网:www.cmpedu.com

金书网:www.golden-book.com

前言

电子技能与电子产品生产管理能力是高职电子信息类专业学生最为重要的基本技能与能力,也是电子设计与电子产品生产所必备的基本素质。

本书基于生产实际,内容与素材大多来源于电子产品生产一线,注重理论联系实际。本书内容涉及电子产品从产品立项、设计、生产到检验的各个环节,既保留了许多传统的经典的电子产品生产工艺,也纳入了新型的电子产品生产工艺,如 SMT 焊接工艺、无铅焊接技术等。本书阐述了质量标准在电子产品生产中的地位与作用,强化了电子产品生产标准化的概念。

本书题材新颖实用,内容由浅入深,循序渐进,通俗易懂,图文并茂,是一本具有很高实用价值的电子产品生产工艺指南。全书内容分为 6 章:电子产品生产管理、常用元器件与检测、电子装配工艺、电子调试工艺、电子产品检验与电子工艺实训。其中,电子工艺实训单列出来是便于强化电子产品生产课程的实践性教学,电子工艺实训分为基础练习与综合实训两部分,基础练习主要强化各种电子技能的学习与实践;在综合实训中,精选了 3 个综合性强、实践性强、应用性强的课题,在教学中可安排 1~2 周时间,选择 1~2 个课题进行集中实训。同时,附录中引入了在我国台湾与东南亚地区电子行业业界认可的、由台湾嵌入式暨单晶片系统发展协会(TEMI)组织实施的电子元件拆焊认证项目,该项目在国内已经有了一定的合作和推广,而且具有较好的推广和发展前景。

本书由丁向荣负责规划与统稿工作,具体完成第 1、4、5、6 章与附录 B 的编写工作,董兵完成第 2 章与附录 A 的编写工作,夏冬梅完成第 3 章的编写工作。台湾嵌入式暨单晶片系统发展协会提供了电子元件拆焊认证项目的全部内容,台湾嵌入式暨单晶片系统发展协会秘书长陈宏升先生以及陈怡孜女士给予了大力支持,参与资料收集及部分编写的还有吉玉高、刘祖明、胡美兰、莫培贵,在此,对以上人员致以诚挚的谢意。

本书在写作过程中参考了大量书籍,同时也引用了互联网上的资料,在此向这些书籍和资料的原作者表示衷心的感谢。在写作过程中,资料的收集和技术交流方面都得到了国内外专家学者和同行的支持,在此一并向他们表示衷心的感谢。也可能有些引用资料的出处,基于各种原因未能出现在参考文献中,在此表示歉意与感谢!

由于编者水平有限,书中难免有错误和不当之处,敬请读者批评指正!

编者

目 录

前言

第1章 电子产品生产管理	1
1.1 电子产品开发	1
1.1.1 产品立项	1
1.1.2 产品设计	1
1.1.3 产品与标准化	2
1.2 电子产品生产的基本要求及组织形式	11
1.3 电子产品生产工艺及其管理	12
1.4 安全与文明生产	21
习题1	22
第2章 常用元器件与检测	23
2.1 电阻	23
2.1.1 固定电阻	23
2.1.2 电位器	27
2.1.3 电阻的检测与选用	28
2.2 电容	28
2.2.1 固定电容	28
2.2.2 可变电容	30
2.2.3 电容的检测与选用	31
2.3 电感	32
2.3.1 电感线圈	33
2.3.2 微调电感	34
2.4 变压器与继电器	35
2.4.1 变压器	35
2.4.2 电磁继电器	37
2.5 半导体分立元器件	38
2.5.1 半导体二极管	38
2.5.2 半导体晶体管	40
2.5.3 场效应晶体管	43
2.5.4 晶闸管	44
2.5.5 光电器件	45

2.5.6 半导体器件的检测	47
2.6 集成电路	50
2.6.1 集成电路的分类与命名方法	50
2.6.2 集成电路的引脚识别与使用注意事项	52
2.6.3 常用集成电路芯片	53
2.6.4 集成电路的检测	56
2.7 电声器件	57
2.7.1 扬声器	57
2.7.2 耳机	58
2.7.3 传声器	58
2.7.4 电声器件的识别与检测	60
2.8 开关件、接插件与熔断器	61
2.8.1 开关件及其检测	61
2.8.2 接插件及其检测	62
2.8.3 熔断器及其检测	62
2.9 表面安装元器件	64
2.9.1 表面安装元器件的特性	64
2.9.2 表面安装元器件的种类与规格	64
2.9.3 表面安装元器件的使用注意事项	65
2.9.4 表面安装元器件的检测	69
习题 2	70
第3章 电子装配工艺	72
3.1 电子装配工艺基础	72
3.1.1 整机装配工艺流程	72
3.1.2 电路图和印制电路板装配图	77
3.1.3 整机总装其他图样	88
3.2 电子装配常用工具	91
3.2.1 常用五金工具	91
3.2.2 焊接工具	95
3.2.3 常用专用设备	99
3.3 印制电路板制作工艺	105
3.3.1 典型的双面板制造工艺流程	105
3.3.2 典型的多层 PCB 制造工艺	105
3.3.3 印制电路板典型工艺技术简介	107
3.3.4 手工制作印制电路板的工艺	110
3.4 电子焊接工艺	111
3.4.1 插件焊接工艺	111
3.4.2 SMT	116

3.4.3 无铅焊接技术	119
3.4.4 接触焊接技术	124
3.5 总装工艺	126
习题3	129
第4章 电子调试工艺	130
4.1 调试的一般程序及工艺要求	130
4.1.1 调试的一般程序	130
4.1.2 调试的一般工艺要求	131
4.2 调试、检验仪器的基本原理与操作规程	132
4.2.1 交流毫伏表的基本原理与操作规程	132
4.2.2 通用示波器的基本原理与操作规程	133
4.2.3 低频信号发生器的基本原理与操作规程	134
4.2.4 高频信号发生器的基本原理与操作规程	135
4.2.5 失真度仪的基本原理与操作规程	136
4.2.6 电子计数器的基本原理与操作规程	137
4.3 电子电路的检测方法	138
4.3.1 常用的检测方法	139
4.3.2 逻辑推理检测方法	148
4.4 整机调试的一般工艺	153
4.4.1 单元部件调试	154
4.4.2 整机调试	157
习题4	159
第5章 电子产品检验	160
5.1 电子产品检验的基础知识	160
5.1.1 电子产品的检验要求	160
5.1.2 电子产品的缺陷	163
5.1.3 电子产品检验的基本概念和分类	164
5.1.4 电子产品检验的一般流程	164
5.1.5 电子产品的生产过程与检验过程的关系	165
5.2 抽样检验方法	167
5.2.1 抽样检验概述	167
5.2.2 GB/T 2828.1—2012 标准	168
5.3 电子产品检验的一般工艺	174
5.3.1 元器件检验工艺	175
5.3.2 过程检验工艺	175
5.3.3 整机检验工艺	176
5.3.4 关键工序质量控制点的设置	177
习题5	178

第 6 章 电子工艺实训	180
6.1 基础练习	180
6.1.1 电阻、电容、电感和变压器的认识与检测	180
6.1.2 半导体器件的认识与检测	182
6.1.3 开关件、接插件、熔断器与电声器件的认识与检测	183
6.1.4 元器件引线、线缆与线扎的加工	184
6.1.5 通孔元器件的拆焊	188
6.1.6 贴片元器件的拆焊	188
6.1.7 印制电路板的制作（雕刻法）	189
6.2 综合实训	202
6.2.1 MF47 型万用表的组装与调试	202
6.2.2 超外差收音机的组装与调试	211
6.2.3 GQDJL-1 型单片机通用开发板的组装与调试	217
附录	227
附录 A 实训报告样例	227
附录 B TEMI 电子元器件拆除与焊接能力认证	234
参考文献	253

第1章

电子产品生产管理



内容提要

本章从宏观上介绍了电子产品从开发、生产到检验的全生产过程；阐述了产品标准与标准化概念，以及电子产品的标准化；阐述了电子产品生产的管理，以及电子工艺文件的常见种类、格式与编制方法。

1.1 电子产品开发

新产品的开发是关系到企业生存和发展的一项十分重要的工作。产品开发的好坏与快慢是一个企业综合实力的体现。

1.1.1 产品立项

电子产品的开发，首先要进行立项，销售部门根据市场需求、信息反馈及市场研究情况，提出市场调研报告。工程部门根据销售部门的市场调研报告，结合行业技术和产品发展的动态、新技术的状况，写出项目开发建议。产品的开发有自行研究开发、仿制和老产品改型。项目开发建议提出后必须进行综合评审，讨论项目的先进性、可行性，并确定产品的主要功能、性能参数、结构形式等，同时还要确定项目的规模、投资预算、成本和效益估算。然后经企业领导批准后，方可正式立项。

1.1.2 产品设计

1. 设计方案

工程设计部门详细分析市场调研报告中同行业产品现状和发展趋势，从而确定产品的具体技术指标，对产品的先进性、工艺性、技术难度和本企业资源的适应等作细致分析，写出产品开发可行性报告。总工程师办公室组织评审后拟制设计任务书，下达给工程设计部门。

工程设计部门根据设计任务书的要求，成立新产品研制团队，任命产品项目负责人（或项目主管工程师）。项目团队一般由电路设计人员、结构设计人员、工艺和美工设计人员组成。设计人员的数量可根据企业具体情况和产品研制的难易程度确定，研制团队必须编制设计任务书和设计方案。

2. 样机的设计、试制

设计人员根据设计任务书和设计方案进行样机电路设计、样机制作、样机调试，试制好的

样机交给质量检验部门进行全面的技术测试。质量检验部门将根据测试结果出具检验报告，总工程师办公室组织评审，提出修正、完善意见。样机评审后，项目团队开始设计正式样机，绘制设计电路，编制相关设计文件。设计文件包括电路原理图（DL）、外形图（WX）、整机结构图、零件图、装配图、安装图、接线图、技术条件、技术说明书、元器件明细表等。

3. 工艺设计

项目团队工艺人员根据设计图样、技术条件和产品标准进行工艺设计，编制工艺文件。主要工艺文件包括整机装配工艺、零部件加工工艺、工装模具设计加工工艺、基板电路焊接与调试工艺、整机调试工艺、导线加工工艺、检验工艺等。

4. 批量试产

在完成正式样机和工艺文件设计之后，产品必须进行批量生产，考核设计文件、工艺文件的正确性和产品批量投产的适应性。特别是产品的技术指标在批量生产中能否合格，工装模具精度如何等。

5. 产品定型试验

质量检验部门从批量生产的样机中，按规定抽取试验样机进行定型试验，全面考核产品是否达到产品技术条件（产品标准）的全部内容，从而决定能否大批量投产。

1) 环境试验，包括如下两种：

① 气候试验：高温负荷试验、高温存储试验、恒定湿热试验、低温负荷试验、温度变化试验。

② 机械试验：扫描振动试验、碰撞试验、自由跌落试验。

2) 可靠性试验。

3) 安全试验。

4) 电磁兼容性试验。

6. 设计确认

企业组织有关部门的工程技术人员、管理人员，对产品进行设计评审、对各项产品设计工作进行评价和确认。

在这一过程中，有关部门必须完成如下工程文件：

1) 研制总结报告。

2) 批量试验报告。

3) 定型试验报告。

4) 生产组织报告。

5) 工艺评审报告。

6) 经济分析报告。

7) 标准化审查报告。

1.1.3 产品与标准化

1. 标准和标准化的基本概念

(1) 标准的概念

1) 中国标准的定义。标准是指为了在一定范围内获得最佳秩序，经协商一致制定并由公认机构批准，以特定的形式发布，作为共同使用的和重复使用的一种信息化文件。即标准

宜以科学、技术和经验的综合成果,以及经过验证正确的信息数据为基础,以促进最佳共同经济效率和经济效益为目的。

2) 国际标准的定义。标准是由一个公认的机构制定和批准的文件,它对活动或活动的结果规定了规则、导则或特殊值,供共同和反复使用,以实现在预定领域内最佳秩序的效果。

因此,无论是中国标准还是国际标准,标准都是指衡量事物的准则,即本身是符合某种准则,可供同类事物比较核对的依据。可以从以下几个方面来理解标准的含义:

① 标准的本质属性是一种“统一规定”。这种统一规定是作为有关各方“共同遵守的准则和依据”。根据《中华人民共和国标准化法》规定,我国标准分为强制性标准和推荐性标准两类。强制性标准必须严格执行,做到全国统一。对于推荐性标准,国家鼓励企业自愿采用。但推荐性标准如经协商,并被纳入经济合同或企业向用户做出明确承诺时,有关各方则必须执行,做到统一。

② 标准制定的对象是重复性事物和概念。这里讲的“重复性”指的是同一事物或概念反复多次出现的性质。例如批量生产的产品在生产过程中的重复投入、重复加工、重复检验等;同一类技术管理活动中反复出现同一概念的术语、符号、代号等被反复利用等。只有当事物或概念具有重复出现的特性并处于相对稳定时才有制定标准的可能或必要,使标准作为今后实践的依据,以最大限度地减少不必要的重复劳动,又能扩大“标准”重复利用范围。

③ 标准产生的客观基础是“科学、技术和实践经验的综合成果”。这就是说标准既是科学技术成果,又是实践经验的总结,并且这些成果和经验都是在经过分析、比较、综合和验证的基础上,加之规范化,只有这样制定出来的标准才能具有科学性。

④ 制定标准过程要“经有关方面协商一致”,就是制定标准要发扬技术民主,与有关方面协商一致,做到“三稿定标”,即征求意见稿→送审稿→报批稿。如制定产品标准不仅要有生产部门参加,还应当有用户、科研、检验等部门参加共同讨论研究、协商一致,这样制定出来的标准才具有权威性、科学性和适用性。

⑤ 标准文件有其自身的一套特定格式和制定颁布的程序。标准的编写、印刷、幅面格式和编号、发布的统一,既可保证标准的质量,又便于资料管理,体现了标准文件的严肃性。所以,标准必须“由主管机构批准,以特定形式发布”。标准从制定到发布的一整套工作程序和审批制度,是使标准本身具有法规特性的表现。

⑥ 标准一般有一定的年限,如5年,过了年限后需要被修订或重新制定。此外,随着社会的发展,国家需要制定新的标准来满足人们生产、生活的需要,因此,标准是种动态信息。

(2) 标准化的概念 标准化就是为在一定的范围内获得最佳秩序,对实际的或潜在的问题制定共同的和重复使用的规则活动。

- 1) 上述活动主要是包括制定、颁布及实施标准的过程。
- 2) 标准化的主要意义是改进产品、过程和服务的适应性,防止贸易壁垒,并促进技术合作。

因此,标准化包括三个主要方面的内容:

① 标准化是一项完整的活动,是一个过程。它包括制定标准、发布标准、贯彻实施标准,对标准的实施进行监督检查,并根据贯彻中产生的问题,进一步修订完善标准。

② 标准是贯穿于标准化全过程的信息资源。标准化对象的选择要根据实际的需求和潜在的需求来确定。

③ 标准化的目的是取得社会效益和经济效益,其体现形式是改进产品、过程和服务的适用性,防止贸易壁垒,促进技术合作。

(3) 标准化的意义 我国现行的标准分为国家标准、行业标准、地方标准和经备案的企业标准。凡有国家标准、行业标准的,必须符合该标准;没有国家标准、行业标准的,允许适用其他标准,但必须符合保障人体健康及人身、财产安全的要求。同时,国家鼓励企业赶超国际先进水平。对不符合国家标准、行业标准的产品,不符合保障人体健康和人身、财产安全标准和要求的工业产品,禁止生产和销售。

1) 标准化与企业生产经营的关系。企业是商品的生产者和经营者,企业与标准化有着十分密切的关系。企业生产的产品必须按标准生产,对产品检验要遵守统一的检验方法,要有统一的包装、运输方式。可以这样说,没有标准,企业就无法组织好生产,生产的产品也无法更快更好地进入市场,也就不可能获取更多更好的经济效益;同时,违反强制性标准的企业,还要受到处罚。

2) 标准化法与消费者的直接关系。在科学技术、经济建设和社会生活中,我们都离不开标准,标准是制定产品质量的依据。人们经常接触的食品、饮料、服装、鞋帽、电冰箱、收录机、种子、农药、化肥以及信息产业、高科技产品等,都有标准问题。标准化法实施后,消费者的切身利益就有了法律保障。

3) 入世后标准化的重要性。随着我国成为世界贸易组织(WTO)的正式成员,标准化工作的重要性日益凸现,主要体现在以下几个方面:

① 标准化工作是我国社会主义市场经济体制逐步完善的必要支撑条件,标准是规范市场商品和整顿市场经济秩序的重要依据。

② 实现我国经济结构的战略性调整,实现科技创新和产业升级,必须有相应的高水平的标准支撑。

③ 标准化是打破国际贸易技术壁垒,适度保护国内市场和产业的重要手段。

(4) 标准的形成 中国国家标准制定程序划分为9个阶段:预阶段、立项阶段、起草阶段、征求意见阶段、审查阶段、批准阶段、出版阶段、复审阶段、废止阶段。

2. 标准的分类

(1) 按使用范围来划分 包括国际标准、区域标准、国家标准、行业标准及企业标准等。

1) 国际标准:由国际标准化组织(ISO)和国际电工委员会(IEC)所制定的标准,以及由ISO理事会确认并公布的其他国际组织制定的标准。这里所说的其他国际组织包括国际计量局(BIPM)、世界知识产权组织(WIPO/OMPI)、世界卫生组织(WHO/OMS)等,如国际标准化组织ISO和国际电工委员会IEC关于静止图像的编码标准JPEG、国际电信联盟ITU-T关于电视电话/会议电视的视频编码标准H.261、H.263和ISO/IEC关于活动图像的编码标准MPEG-1、MPEG-2和MPEG-4等。

2) 区域标准:由区域国际组织所制定的标准,在区域内颁布并使用,最典型的如RoHS标准,就是专门针对在欧盟区域内执行的标准。

3) 国家标准:在我国由国务院标准化行政主管部门制定,中国国家标准化管理委员会

(中华人民共和国国家标准化管理局)即为国务院标准化行政主管部门,是国务院授权的履行行政管理职能、统一管理全国标准化工作的主管机构,它受国家质检总局管理。

4) 行业标准:由国务院有关行政主管部门制定,不同的行政主管部门会制定自己相关的行业标准,经国家标准管理委员会批准后发布实施。

5) 企业标准:企业生产的产品没有国家标准和行业标准的,应当制定企业标准,作为组织生产的依据,并报有关部门备案。

(2) 按内容划分 包括基础标准、产品标准、辅助产品标准、原材料标准、方法标准等。

1) 基础标准:在一定范围内作为其他标准的基础并普遍使用,具有广泛指导意义的标准,称为基础标准。基础标准按性质和作用的不同,一般分为以下几种:

- ① 概念、术语和符号标准。
- ② 精度和要素标准。
- ③ 实现系列化和保证配套关系的标准。
- ④ 结构要素标准。
- ⑤ 产品质量保证和环境条件标准。
- ⑥ 安全、卫生 and 环境保护标准。
- ⑦ 管理标准。
- ⑧ 量和单位。

2) 产品标准:对产品结构、规格、质量和检验方法所做的技术规定,称为产品标准。产品标准按其适用范围,分别由国家、部门和企业制定;它是一定时期和一定范围内具有约束力的产品技术准则,是产品生产、质量检验、选购验收、使用维护和洽谈贸易的技术依据。《中华人民共和国产品质量法》第12条规定,产品质量应当检验合格。所谓合格,是指产品的质量状况符合标准中规定的具体指标。

3) 辅助产品标准:作为产品标准的辅助检测用的标准工具、标准模具、标准量具、标准夹具等。

4) 原材料标准:对原材料结构、规格、质量和检验方法所做的技术规定,称为原材料标准。

5) 方法标准:规定相关标准检验方法的具体操作步骤和说明,包括工艺要求、过程、要素、工艺说明等。

(3) 按成熟程度来划分 包括法定标准、推荐标准、试行标准、标准草案等。

1) 法定标准又叫强制标准(GB),强制性国标是保障人体健康、人身、财产安全的标准和法律及行政法规规定强制执行的国家标准。例如:《信息交换用汉字编码字符集 基本集》(GB 2312—1980)、《EQV ISO 1000:1992 国际单位制及其应用》(GB 3100—1993)等。

2) 推荐性国标(GB/T)是指生产、交换、使用等方面,通过经济手段或市场调节而自愿采用的国家标准。但推荐性国标一经接受并采用,或各方商定同意纳入经济合同中,就成为各方必须共同遵守的技术依据,具有法律上的约束性,例如:《中华人民共和国行政区划代码》(GB/T 2260—2007)。

3. 标准的分级

《中华人民共和国标准化法》将我国标准分为国家标准、行业标准、地方标准、企业标

准四级。

对需要在全国范畴内统一的技术要求/规范,应当制定国家标准。国家标准包括 GB (国家标准)、JJF (国家计量技术规范)、JJG (国家计量检定规程)、GHZB (国家环境质量标准)、GWPB (国家污染物排放标准)、GWKB (国家污染物控制标准)、GBn (国家内部标准)、GBJ (工程建设国家标准)、GJB (国家军用标准) 9 大类。

对没有国家标准而又需要在全国某个行业范围内统一的技术要求/规范,可以由对应的行政主管部门制定行业标准。中国的行业标准主要包括 ZY (中医药行业标准)、YZ (邮政行业标准)、YY (医药行业标准)、YS (有色冶金行业标准) 等,详细的行业标准及其编码请参见“行业标准代码及主管部门查询”相关资料。

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工业产品的安全、卫生要求,可以制定地方标准。

企业生产的产品没有国家标准、行业标准和地方标准的,应当制定相应的企业标准。对已有国家标准、行业标准或地方标准的,鼓励企业制定严于国家标准、行业标准或地方标准要求的企业标准。

另外,对于技术尚在发展中但需要有相应的标准文件引导其发展或具有标准化价值但尚不能制定为标准的项目,以及采用国际标准化组织、国际电工委员会及其他国际组织的技术报告的项目,可以制定国家标准化指导性技术文件。

4. 全面质量管理和 ISO 9000 系列国际质量标准

(1) 全面质量管理 全面质量管理的英文简称为 TQM,最早提出全面质量管理的是费根堡姆,他给全面质量管理所下的定义是:为了能够在最经济的水平上,并考虑到充分满足顾客要求的条件下进行市场研究、设计、制造和售后服务,把企业内各部门的研制质量、维持质量和提高质量的活动构成为一体的、一种有效的体系。

全面质量管理过程的全面性,决定了全面质量管理的内容应当包括设计过程、制造过程、辅助过程、使用过程四个过程的质量。

1) 设计过程质量管理的内容。产品设计过程的质量管理是全面质量管理的首要环节。这里所指设计过程,包括市场调查、产品设计、工艺准备、试制和鉴定等过程(即产品正式投产前的全部技术准备过程)。主要工作内容包括:

① 通过市场调查研究,根据用户要求、科技情报与企业的经营目标,制定产品质量目标。产品质量的设计目标,应来自于市场的需要(包括潜在的需要),应同用户的要求保持一致,应具有一定的先进性。在可能的条件下,尽量采用国际先进标准。

② 组织由销售、使用、科研、设计、工艺、制度和质管等部门参加的“三结合”审查和验证,确定适合的设计方案。不同的设计方案,反映着同一产品的不同的质量水平或设计等级。不同质量水平的产品,必将引起成本和价格上的不同。而任何产品的价格,通常总是有限度的,当价格超过一定限度时,用户就会减少;为了提高产品质量水平(设计等级),成本的上升趋势几乎是无限的。因此选定一个适合的设计方案,从经济角度看,就有一个产品质量水平最佳的问题。

③ 保证技术文件的质量。这里讲的技术文件包括设计图样、产品配方、工艺规程和技术资料等,它们是设计过程的成果,是制造过程生产技术活动的依据,也是质量管理的依据。这就要求技术文件本身也要保证质量,技术文件的质量要求是:正确、完整、统一、清

晰。为了保证技术文件的质量,技术文件的登记、保管、复制、发放、收回、修改和注销等工作,都应按规定的程序和制度办理;必须把技术文件的修改权集中起来,建立严格的修改审批和会签制度;应当建立技术的科学分类和保管制度;对交付使用的技术文件实行“借用制”和以旧换新。

④ 做好标准化的审查工作。产品设计的标准化、通用化、系列化,不仅有利于减少零部件的种类,扩大生产批量,提高制造过程的质量,保证产品质量,而且有利于减少设计工作量,大大简化生产技术准备工作。因此,做好标准化的审查,也应是设计过程质量管理的一项工作内容。

⑤ 督促遵守设计试制的工作程序。搞好新产品设计试制,应当按照科学的设计试制程序进行。一般这种工作程序是:研究、试验、产品设计、样品试制试验和有关工艺准备、样品鉴定、定型、小批试制和有关工艺准备、小批鉴定、定工艺。企业应当在确保前一段工作完成和确认的情况下,再进行下一阶段。如果任意违反这种工作程序,搞跨越阶段的边设计、边试制、边生产的做法是十分有害的。

2) 制造过程质量管理的内容。制造过程是指对产品直接进行加工的过程。它是产品质量形成的基础,是企业质量管理的基本环节。它的基本任务是保证产品的制造质量,建立一个能够稳定生产合格品和优质品的生产系统。主要工作内容包括:

① 组织质量检验工作。要求严格把好各工序的质量关,保证按质量标准进行生产,防止不合格品转入下道工序和出产。它一般包括原材料进厂检验、工序间检验和产品出厂检验。

② 组织和促进文明生产。组织和促进文明生产,是科学组织现代化生产、加强制造过程质量管理的重要条件。它有以下几点要求:应按照合理组织生产过程的客观规律,提高生产的节奏性,实现均衡生产;应有严明的工艺纪律,养成自觉遵守的习惯;在制品应码放整齐,储运安全;设备整洁完好;工具存放井然有序;工作地布置合理,空气清新,照明良好,四周颜色明快和谐,噪声适度。

③ 组织质量分析,掌握质量动态。分析应包括废品(或不合格品)分析和成品分析。分析废品,是为了找出造成废品的原因和责任方,发现和掌握产生废品的规律性,以便采取措施,加以防止和消除。分析成品,是为了全面掌握产品达到质量标准的动态,以便改进和提高产品质量。质量分析,一般可以从规定的某些质量指标入手,逐步深入,这些指标有两类:一类是产品质量指标,如产品等级率、产品寿命等;另一类是工作质量指标,如废品率、不合格品率等。

④ 组织工序的质量控制,建立管理点。工序质量的控制是保证制造过程中产品质量稳定性的重要手段。它要求在不合格品发生之前,就能予以发现和预报,并能及时地加以处理和控制,有效地减少和防止不合格品的产生。组织工序质量控制应当建立管理点。管理点是指在对生产过程各工序进行全面分析的基础上,把在一定时期内,一定条件下,需要特别加强和控制的重点工序或重点部位,明确为质量管理的重点对象,对它应使用各种必要的手段和方法,加强管理。建立管理点的目的,是为了使制造过程的质量控制工作明确重点,有的放矢,使生产处于一定作业标准的管理状态中,保证工序质量的稳定良好。

通常,下列情况之一的工序应作为管理点:①关键工序或关键部位,即影响产品主要性能和使用安全的工序或部位。②质量不稳定的工序。③出现不合格品较多的工序。④工艺本

身有特殊要求的工序。⑤对以后工序加工或装配有重大影响的工序。⑥用户普遍反映或经过试验后反馈的不良项目。

组织工序质量控制还应当严格贯彻执行工艺纪律,强调文明生产。在实践中,控制图等统计方法的采用是进行工序质量控制的常见方法。

3) **辅助过程质量管理的内容**。辅助过程是指为保证制造过程正常进行而提供各种物资技术条件的过程。它包括物资采购供应、动力生产、设备维修、工具制造、仓库保管、运输服务等。制造过程的许多质量问题,往往同这些部门的工作质量有关。辅助过程质量管理的基本任务是提供优质服务和良好的物质技术条件,以保证和提高产品质量。它的主要内容包括:做好物资采购供应(包括外协准备)的质量管理,保证采购质量,严格执行入库物资的检查、验收,按质、按量、按期地提供生产所需要的各种物资(包括原材料、辅助材料、燃料等);组织好设备维修工作,保持设备良好的技术状态;做好工具制造和供应的质量管理工作等。另一方面,企业物资采购的质量管理也将变得日益重要,因为原材料、外购件的质量状况,会明显地影响本企业的产品质量。特别是在电子行业,这种影响将对最终产品起到决定性的作用。在工业企业的产品成本中,一般原材料、零部件等所占的比重很大,机械产品一般占50%,化工产品一般占到60%,钢铁产品占到70%。因此,外购原材料、零部件的价格高低,以及能否按时交货,也都会直接影响到本企业的经济效益。

所以,企业应当重视这一辅助过程的质量管理,物资采购质量管理的主要工作内容

- 包括:
- ① 制定采购政策。
 - ② 确定货源,“货比三家”,择优选购。
 - ③ 进行供应厂商的资格鉴定。
 - ④ 与供应厂商协调规格要求。
 - ⑤ 制定检验计划,选定抽样方案,进行入厂检验。
 - ⑥ 建立与供应厂商的沟通联络制度。
 - ⑦ 制定不合格品处理程序。
 - ⑧ 对供应厂商进行质量评级等。

4) **使用过程质量管理的内容**。使用过程是考验产品实际质量的过程,它是企业内部质量管理的继续,也是全面质量管理的出发点和落脚点。这一过程质量管理的基本任务是提高服务质量(包括售前服务和售后服务),保证产品的实际使用效果,不断促使企业研究和改进产品质量。它主要的工作内容包括:开展技术服务工作、处理出厂产品质量问题、调查产品使用效果和用户要求。

① 开展技术服务工作。为了提高产品在市场上的竞争能力,国内外一些企业从过去的“货物出门,概不退换”变成了现在的“货物出门,服务到家”。为了突出服务质量,他们纷纷改变了一些说法,如过去说“我卖给你”,现在换成了“我为你生产”,甚至提出“一切为了用户,用户是上帝”的口号。这些说法虽然带有一定的夸张,但也说明他们对用户的态度,特别是对质量方面的意见是十分重视的。企业把用户是否满意,看做是自己生存发展的决定因素。

② 认真处理出厂产品的质量问题的。当用户对本企业产品质量提出异议时,不少企业

不是推托,而是认真及时地处理,这样既可以消除用户的不满情绪,又可以挽回由此产生的负面影响。对用户提出的产品质量问题,这些企业首先是热情对待,及时进行调查,如属于不会使用或使用不当所造成的,则耐心帮助用户掌握使用技术和操作要领;如属于制造原因造成的,则及时负责包修、包换或包退。由于制造原因造成的重大质量事故,往往是企业负责人亲自到现场调查了解,妥善处理;对造成严重经济损失的,企业还应主动负责经济赔偿。

③ 调查产品使用效果和用户要求。调查的目的在于了解和收集下列情况的资料:

- A. “出门”的产品尽管经过检验合格,在实际使用中是否真正达到规定的质量标准。
- B. 产品在使用中虽然也达到了质量标准,但是否实现了设计所预期的质量目标。
- C. 除了预期达到的质量目标外,使用中还有哪些要求是原来没有考虑到的。
- D. 随着生产的发展和人民生活质量的不断提高,预计用户今后可能提出哪些新的要求。

调查的方法可采用典型调查,也可采用普遍调查。调查形式包括:

- A. 由企业领导带队有计划定期地进行用户访问,听取用户的意见和要求。
- B. 在产品说明书中,随附质量调查表,请用户填写寄回。
- C. 与专业维修部门建立经常联系,如家电维修部门,请他们提供本企业产品的质量情况和使用中的损坏规律。
- D. 与重点使用单位建立长期的使用记录。
- E. 在使用地进行。

(2) ISO 9000 系列国际质量标准

1) 质量和质量要求。质量是“反映实体满足规定和隐含需要能力的特性总和”,质量要求一般可以分为六类:

- ① 性能要求:主要是满足客户的使用功能要求。
- ② 适用性要求:主要是指满足客户的使用环境要求。
- ③ 可信性要求:主要是指满足客户的可靠性要求。
- ④ 安全性要求:主要是指满足客户使用的生命、健康及财产安全要求。
- ⑤ 经济性要求:主要是指满足客户的成本控制要求。
- ⑥ 外观和美观要求:主要是满足客户的审美观要求。

2) 质量管理和国际标准化。质量管理是“确定质量方针、目标和职责并在质量体系中通过诸如质量策划、质量控制、质量保证和质量改进,使其实施的全部管理职能的所有活动。”

标准是通过协商一致制定后,经一个公认机构批准,以在一定的范围内达到最佳次序为目的,对各种活动或其结果提供统一和重复使用的规则、导则或特性值的文件。

ISO 9000 族标准是由 ISO/TC 176 组织各国标准化机构协商一致后制定,经国际标准化组织 (ISO) 批准发布,提供在世界范围内实施的有关质量管理活动规则的标准文件,被称为国际通用质量管理标准。首次发布为 1986 ~ 1987 年,1994 年修订、补充为第 2 版,2000 年发布了第 3 版。

(3) ISO 9001 国际质量管理体系要素简述

1) 管理职责。该要素要求组织的管理者:制定质量方针和目标,对客户做出质量允诺;规定组织内部部门、各级人员的职责和权限,并提供充分的资源;在管理层内任命管理