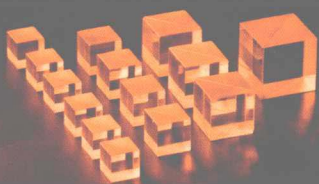
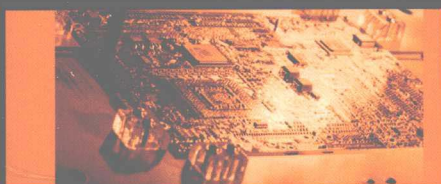


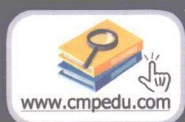


高职高专“十一五”电子信息类专业规划教材

电子产品 工艺与管理



赵便华 主编



赠送电子课件等



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

高职高专“十一五”电子信息类专业规划教材

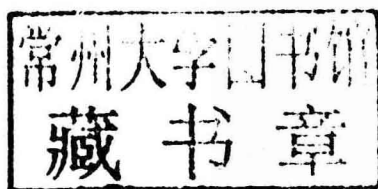
电子产品工艺与管理

主编 赵便华

参编 于洪永 蔡晓春 马艳珍

张永新 董世兰

主审 刘莲青



机械工业出版社

本教材以电子产品整机装配项目为主线,介绍该专业学生应具备的一些专业知识和专业技能,将学生可以在校内学习期间易于实施的小型电子产品的制作编入教材,对电子产品工艺与管理概述、常用电子元器件的识别、印制电路板的结构与制作、焊接工具与材料、电子产品的整机装配与管理、电子产品装配训练、电子产品制造业的产品认证和体系认证等内容进行介绍,使学生对电子产品工艺与管理有初步的认识,为从事该专业的工作打下基础。

本教材根据学习规律编写学习和训练内容。学生的学习和训练遵循由浅入深的原则,从基本的训练开始,为此本书首先介绍电子产品工艺管理的一些基本内容、基本元器件的测试和工具的使用,最终通过整机装配训练实现对学生培养训练的目标。同时将一些电子产品生产中的新知识、新技术和新工艺引入教材,开拓学生视野,让学生学练结合,培养实际工作能力。随着电子技术的不断发展,使学生了解获取新知识的方法。本教材在教学中实用性强,选用的5个训练内容都可以比较方便地在校内实训基地实现。学生可以利用机房和实训车间完成印制电路板的设计和制作,所需设备简单,可以实现学做一体,收到较好的训练效果。

本教材适用于电子类各专业,建议教学总学时数为150学时。除电子产品工艺与管理基本知识外,可以根据具体专业选择不同技能训练项目,安排30学时或60学时的训练。

图书在版编目(CIP)数据

电子产品工艺与管理/赵便华主编. —北京:机械工业出版社, 2010.8
高职高专“十一五”电子信息类专业规划教材
ISBN 978-7-111-31623-7

I. ①电… II. ①赵… III. ①电子产品—生产工
艺—高等学校:技术学校—教材②电子产品—生产
管理—高等学校:技术学校—教材 IV. ①TN05

中国版本图书馆CIP数据核字(2010)第162240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:于宁 责任编辑:曹雪伟 版式设计:张世琴
责任校对:张晓蓉 封面设计:王伟光 责任印制:李妍
中国农业出版社印刷厂印刷
2011年1月第1版第1次印刷
184mm×260mm·14.25印张·346千字
0001—4000册
标准书号:ISBN 978-7-111-31623-7
定价:25.00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

网络服务

社服务中心:(010)88361066

门户网:<http://www.cmpbook.com>

销售一部:(010)68326294

教材网:<http://www.cmpedu.com>

销售二部:(010)88379649

读者服务部:(010)68993821

封面无防伪标均为盗版

前言

本书依据高等职业教育的人才培养目标编写，突出职业技能训练，使学习者了解电子产品实际生产工艺和管理流程，增强产品工艺管理工作的观念，了解工艺管理工作的重要作用。贯彻“以就业为导向，以能力为本位”的理念。

编写过程中从电子产品工艺工作的实施与工艺管理、电子产品的整机装配与管理、电子产品制造业的产品认证和体系认证等几各方面入手，体现职业教育特色，以能力培养为主线，与现有的同类教材相比更具有实用性，满足现代电子整机产品制造业对上岗技术人员能力训练的要求。

特点一是根据学习规律编写学习和训练内容。学生的学习和训练必须遵循由浅入深的原则，从学习基本的训练开始，为此本书首先介绍电子产品工艺管理的一些基本内容、基本元器件的测试和工具的使用，最终通过整机装配训练实现对学生培养训练的目标。

特点二是体现电子产品制造中的新知识、新技术和新工艺。随着电子技术的不断发展，新知识、新技术和新工艺不断出现。本书使学生在学习中了解新知识、新技术和新工艺，学会获取知识的方法，开拓学生视野，让学生学练结合，培养实际工作能力。

特点三是教材的实用性强。本书中选用的5个训练内容都可以容易地在校内实训基地实现。学生可以利用机房和实训车间完成印制电路板的设计和制作，所需设备简单，可以实现学做一体进行，收到较好的训练效果。

本书中有些元器件及电路图采用的是EDA工具中的符号标准，与国家标准不符，特提请读者注意。

本书适用于电子类专业，建议教学总学时数为150学时。可根据专业方向的不同选择下列不同的技能训练实施方案。

训练方案设置	学习与训练内容	参 考 学 时
方案一	★ 电子产品工艺与管理概述 ★ 常用电子元器件的识别 ★ 焊接工具与材料 ★ 电子产品的整机装配与管理 ★ 指针式万用表的组装 ★ 电子产品制造业的产品认证和体系认证	30 学时
方案二	★ 电子产品工艺与管理概述 ★ 常用电子元器件的识别 ★ 焊接工具与材料 ★ 印制电路板的结构与制作 ★ 电子产品的整机装配与管理 ★ 电子产品制造业的产品认证和体系认证	30 学时



(续)

训练方案设置	学习与训练内容	参 考 学 时
方案三	★ 电子产品工艺与管理概述 ★ 常用电子元器件的识别 ★ 焊接工具与材料 ★ 电子产品的整机装配与管理 ★ 数字万用表的组装 ★ 电子产品制造业的产品认证和体系认证	30 学时
方案四	★ 电子产品工艺与管理概述 ★ 常用电子元器件的识别 ★ 焊接工具与材料 ★ 电子产品的整机装配与管理 ★ 调幅收音机的组装 ★ 调频微型收音机的组装 ★ 电子产品制造业的产品认证和体系认证	30 学时
方案五	★ 电子产品工艺与管理概述 ★ 常用电子元器件的识别 ★ 焊接工具与材料 ★ 电子产品的整机装配与管理 ★ 直流稳压电源/充电器的组装 ★ 电子产品制造业的产品认证和体系认证	30 学时

本书主审为北京信息职业技术学院刘莲青。本书由赵便华任主编，对全书进行统稿，并编写了第1章和第6章的6.1~6.4节。参编人员有济南铁道职业技术学院于洪永，烟台职业学院綦晓春，北京信息职业技术学院马艳珍、张永新、董世兰。第2章、第7章由綦晓春编写，第3章由马艳珍和张永新编写，第4章4.1~4.4节由马艳珍编写，第4章的4.5、4.6节和第5章由于洪永编写。第6章的6.5节由董世兰编写。

由于编者水平所限，书中难免有错漏之处，敬请各院校师生和广大读者批评指正。

编 者

目 录

前言

第1章 电子产品工艺与管理概述..... 1

- 1.1 电子产品工艺 1
 - 1.1.1 工艺 1
 - 1.1.2 电子产品工艺的特点 1
 - 1.1.3 加强职业技能训练、培养高级
工艺技术人才 2
- 1.2 电子产品工艺工作的实施 2
 - 1.2.1 电子产品设计与生产过程 2
 - 1.2.2 生产组织机构及任务 3
- 1.3 工艺管理 4
 - 1.3.1 电子产品工艺文件的编写
要求及分类 4
 - 1.3.2 电子产品工艺文件的格式 6
 - 1.3.3 工艺文件的编号说明和表头、
标题栏、登记栏的填写说明 13
 - 1.3.4 电子产品工艺文件的计算机
处理与管理 16
- 思考题 17

第2章 常用电子元器件的识别 18

- 2.1 电阻 18
 - 2.1.1 电阻的基本知识 18
 - 2.1.2 电阻的主要性能参数和
识别方法 19
 - 2.1.3 电阻的检测方法 23
- 2.2 电容 24
 - 2.2.1 电容的基本知识 24
 - 2.2.2 电容的主要性能参数和
识别方法 25
 - 2.2.3 电容的检测方法 27
- 2.3 电感和变压器 27
 - 2.3.1 电感和变压器的基本知识 27

- 2.3.2 电感的主要性能参数 30

- 2.3.3 电感和变压器的检测方法 31

2.4 半导体器件 31

- 2.4.1 二极管 31

- 2.4.2 晶体管 33

- 2.4.3 场效应晶体管 34

- 2.4.4 半导体器件的命名 35

2.5 集成电路 36

- 2.5.1 集成电路的分类及命名方法 36

- 2.5.2 集成电路的引脚识别与
使用注意事项 37

- 2.5.3 集成电路的检测方法 38

2.6 开关件、接插件及熔断器 39

- 2.6.1 开关件的作用、分类及
主要参数 39

- 2.6.2 接插件 40

- 2.6.3 熔断器 42

2.7 电声器件 42

- 2.7.1 扬声器 43

- 2.7.2 传声器 45

- 思考题 46

第3章 印制电路板的结构与制作 48

3.1 印制电路板的基本组成 48

- 3.1.1 印制电路板的实物分析 48

- 3.1.2 印制电路板的设计规则 51

3.2 手工制作印制电路板 52

- 3.2.1 制作印制电路板的注意事项 52

- 3.2.2 手工制作印制电路板训练 53

3.3 电子线路 CAD 制作印制电路板 54

- 3.3.1 电子线路 CAD 制作印制电路板
软件的介绍 54

- 3.3.2 单管放大电路原理图设计 58

- 3.3.3 单管放大电路 PCB 设计 76



3.3.4 PCB 布局布线原则	87
思考题	96
第4章 焊接工具与材料	98
4.1 常用工具	98
4.1.1 常用的五金工具	98
4.1.2 焊接工具	99
4.1.3 常用的专用设备	101
4.2 基本材料	104
4.2.1 电子产品中的绝缘材料	104
4.2.2 常用线料	104
4.2.3 防静电设备及措施	105
4.2.4 其他常用材料	109
4.2.5 材料的加工	113
4.3 焊接的基本知识	115
4.3.1 焊接的种类	115
4.3.2 焊料、焊剂和焊接的辅助材料	116
4.3.3 焊接的基本过程	117
4.4 手工焊接的工艺要求及质量分析	118
4.4.1 手工焊接技术	118
4.4.2 手工焊接的工艺要求	120
4.4.3 焊点的质量分析	120
4.4.4 拆焊	123
4.5 自动焊接技术	125
4.5.1 浸焊	125
4.5.2 波峰焊	126
4.5.3 再流焊	130
4.6 表面组装技术	134
4.6.1 表面组装技术概述	134
4.6.2 SMT 元器件	136
4.6.3 SMT 组装工艺流程	144
4.6.4 SMT 设备	145
4.6.5 SMT 工艺品质分析	154
思考题	160
第5章 电子产品的整机装配与管理	161
5.1 电子产品的整机装配	161
5.1.1 电子产品整机装配原则	161
5.1.2 电子产品装配工艺流程	161
5.1.3 电子产品质量管理	163
5.2 电子产品的整机检验与调试	163
5.2.1 电子产品的检验	164
5.2.2 电子产品的调试	167
5.2.3 电子产品故障排除的一般程序和方法	170
5.3 电子产品的可靠性	171
5.3.1 电子产品的防护与防腐	171
5.3.2 电子产品的散热	173
5.3.3 电子产品的防振	174
5.3.4 电子产品的静电防护	174
5.3.5 电子产品的电磁干扰与兼容	176
5.4 电子产品生产管理	179
5.4.1 生产管理基础知识	179
5.4.2 生产管理简介	180
思考题	181
第6章 电子产品装配训练	182
6.1 指针式万用表的组装	182
6.1.1 要求	182
6.1.2 使用的工具与仪器	182
6.1.3 装配与调试	183
6.1.4 总结与思考	186
6.2 数字万用表的组装	187
6.2.1 要求	187
6.2.2 使用的工具与仪器	187
6.2.3 装配与调试	187
6.2.4 总结与思考	192
6.3 调幅收音机的组装	192
6.3.1 要求	193
6.3.2 使用的工具与仪器	193
6.3.3 装配与调试	193
6.3.4 总结与思考	198
6.4 调频微型收音机的组装	198
6.4.1 要求	198
6.4.2 使用的工具与仪器	198
6.4.3 装配与调试	198
6.4.4 总结与思考	202

6.5 直流稳压电源/充电器的组装	202	7.1.5 PDCA 循环	211
6.5.1 要求	202	7.1.6 推行 ISO 9000 的作用	211
6.5.2 使用的工具与仪器	202	7.2 工序质量控制	212
6.5.3 装配与调试	203	7.2.1 工序质量控制的定义及评价工序 质量的特性参数	212
6.5.4 总结与思考	208	7.2.2 工序质量的监控	213
第7章 电子产品制造业的产品 认证和体系认证	209	7.3 安全文明生产	214
7.1 ISO 9000 国际标准	209	7.3.1 强化安全意识并建立安全 管理体系	214
7.1.1 ISO 9000 的发展历史	209	7.3.2 企业安全文明生产案例	215
7.1.2 ISO 9000(2000 版)主要内容 ...	209	思考题	216
7.1.3 ISO 9000(2000 版)特点	210	参考文献	217
7.1.4 ISO 9000 八项原则	210		

第1章 电子产品工艺与管理概述

在科学技术飞速发展的今天,电子技术可以说是应用最广的技术。在国防、交通管理、汽车技术、通信、计算机等领域无处不在。各种电子产品随着应用领域的不同体现出多样化。集成度高、可靠性高、产品精度高、自动化水平高的特点正在逐步增强。因此对电子产品工艺技术水平要求也越来越高。在电子产品生产中工艺是企业生产技术管理的中心环节。

1.1 电子产品工艺

1.1.1 工艺

工艺是人们按照设计出的产品图样利用生产工具对所需的原材料、元器件及半成品进行加工使之成为预期产品的方法及过程。

工艺技术是人类在劳动过程中积累并经过总结得出的操作经验和技术能力。工艺水平的高低决定产品质量的好坏。与原始的工艺技术不同,在现代化大生产中工艺技术是劳动技能、生产经验和先进的科学技术设备的总称。随着现代科技水平的发展,电子产品工艺技术水平在不断提高。以电视机为例来看工艺水平的发展变化,从最早的黑白电视机到彩色电视机、背投电视机、液晶电视机等,每一种新型电视机的出现,都意味着电子产品的设计水平、生产工艺水平向前迈进了一步。

要生产出高质量的电子产品,从电子产品的整个生产过程来说,不仅要有操作经验丰富和技术能力好的技术人员,还有较为重要的一个方面是对电子产品在生产过程中每一个环节进行质量控制。因此在科学技术飞速发展的今天,工艺的概念不再局限于个人的操作经验和技术能力,工艺技术管理也是工艺的一个重要内容。

1.1.2 电子产品工艺的特点

电子产品工艺是以实现电子产品技术指标为目标,集电路设计与制作、机械部件设计与制作、整机装配于一体的一项发展迅速的综合工艺技术。以经常使用的计算机为例,它包括主机、显示器、键盘、鼠标及音箱等,各个部件都有独立的工艺技术。计算机关键部件是主机,主板是主机的核心,主机中的CPU、内存、硬盘、显卡、声卡、光驱、软驱、网卡、电源等单元电路的各种功能将通过与主板连接来实现,从工艺的角度看仅仅一个主机就包括印制电路板设计、单元电路与结构设计、箱体设计、接插件设计、整体装配结构设计。可以想象它的制作工艺是十分复杂的,涉及化学、物理学、微电子学、计算机科学、机械制作等各个领域。任何一个单元电路整体制作水平的高低都会直接影响整机的质量。所以说电子产品工艺不是单一的电路制作工艺,而是一门综合的工艺技术。

任何一个电子整机产品都是由多个零部件组成的,部件按材料分有金属件、塑料件;按



作用分有主要的功能件、装饰件、紧固件、支撑架等。在整机生产的过程中对所用到的各种材料及零部件、仪器及工具都需要技术人员到各个专门生产此类产品的厂家采购或定做。研究电子产品工艺主要是针对生产中所应用的材料、设备、实施方法和操作者应具备的生产技能进行选择。

应用的材料包括：电子元器件、金属材料与非金属材料、线材等。设备包括：仪器仪表、流水线设备、工具、工装等。实施方法指电子产品的生产方法，在现代化大生产中所采用的生产方式。操作者应具备的生产技能包括：仪器仪表应用技能、焊接技能、检测能力、调试能力、工具工装的应用能力等。

今天电子产品制造业代表现代技术中科技发展的前沿，但是由于传统生产模式的影响，目前我国电子行业先进的技术与落后的技术并存，先进的工艺与落后的工艺并存，对于先进的技术和工艺在应用中又受到落后的管理方式的制约。只有实现先进技术与先进管理的良好结合才能取得最佳的效益。因此在电子产品工艺研究中一个新的内容就是电子产品工艺实施中的管理。管理在现代化的大生产中已经成为关键环节。

1.1.3 加强职业技能训练、培养高级工艺技术人员

从事电子产品生产技术工作对人才能力的要求相对较高，由于电子产品工艺涉及多领域、多学科的知识，所以要“一专多能”。不仅有电子技术的专业知识，还要有与电子产品相关的辅助性学科的专业知识，具有良好的文化基础知识和对新知识、新技术、新设备、新材料的学习能力。

任何电子产品设计与制作过程中，工艺与管理贯穿始终，与生产紧密结合。职业教育应突出专业技能训练，使学生了解生产工艺技术的各个环节，懂得如何设计和管理生产，懂得在企业生产中如何进行工艺技术的应用与管理。在市场经济激烈的竞争中，企业的竞争可以说是产品的竞争，是技术的竞争、是管理的竞争，更是人才的竞争。职业教育应立足为企业服务，使高等职业院校真正成为高级技术人才的培训基地。

1.2 电子产品工艺工作的实施

1.2.1 电子产品设计与生产过程

1. 产品设计过程

电子产品的一般设计过程如图 1-1 所示。

在电子产品的设计过程中电路功能设计与工艺设计是同步进行的，无论是电路结构还是机械结构设计人员都要考虑工艺可行性，工艺人员要配合设计人员全面进行合理、系统的工艺技术实施工作。电子产品设计的每一步都需要各生产技术部门积极配合，先进的电路设计和完美的工艺设计相结合才能生产出最现代化、最先进的电子产品。

2. 产品生产过程

电子产品的生产流程如图 1-2 所示。

图 1-2 描述了产品的生产流程，在每一步中又包含不同的工艺过程。例如电路板的插件与检验，目前印制电路板上常常是表面贴片元器件和通孔安装元器件混合装配。在装配工艺

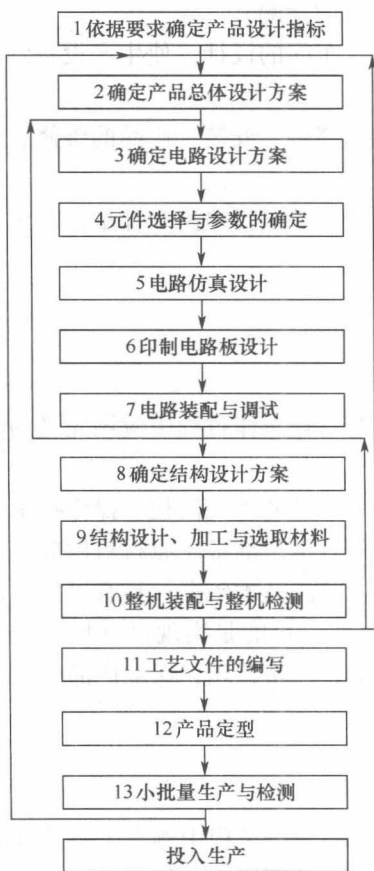


图 1-1 电子产品的一般设计过程

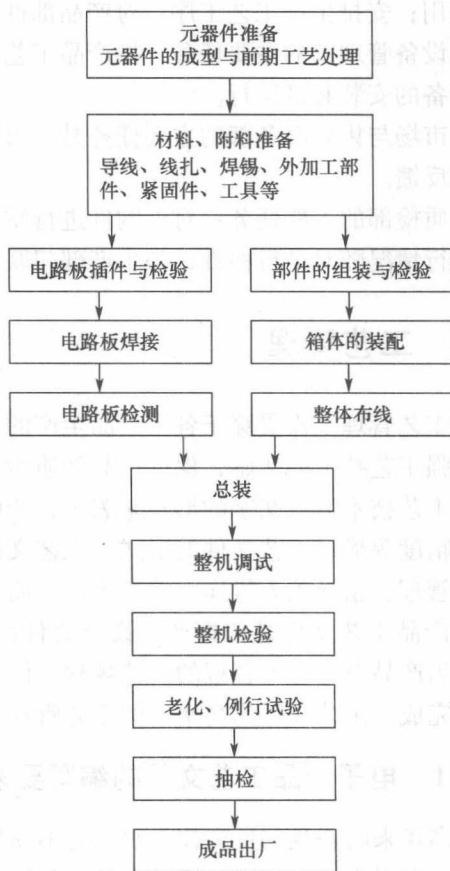


图 1-2 电子产品的生产流程

中对电路板的装配又涉及具体的工艺流程。在 6.4 节调频微型收音机的组装中会看到，电路板的装配经过涂胶、贴装、固化、检测、插装引线元器件、波峰焊、清洗、检测等过程。在大型的电子产品生产过程中有一些部件是由专业生产厂制作的，生产中只需要把它拿来用就可以了。

1.2.2 生产组织机构及任务

1. 企业中生产组织机构的设置

企业中常常设置研发部、生产部、设备管理部、市场与售后服务部。一些单位依据特殊的需要单独设置质检部等。生产组织机构如图 1-3 所示。

2. 各部门承担的任务

研发部主要承担的任务：产品的开发、设计、研制；工艺文件的编写；保证产品设计工艺性；对技术工人进行专业技术培训。

生产部的主要任务：进行原材料的准备；原材料的检验；完成检测设备及工装



图 1-3 生产组织机构



的应用；安排生产工艺工序；对产品部件进行测试及整机的检测。

设备管理部的主要任务：按产品工艺要求作好厂房及车间的设计，使生产设备到位，大型设备的安装和试运行。

市场与售后服务部的主要任务是：市场开发，产品的销售、安装，产品的维修、产品质量的反馈。

质检部的主要任务：对外购件进行质量把关；对生产设备进行检测和计量；对生产中工艺执行情况随时进行检查；与生产部门联合做好工作。

1.3 工艺管理

工艺管理工作贯穿于各个产品生产的全过程。在工艺管理工作过程中应用先进的管理手段加强工艺技术的实施，保证产品的质量，提供生产效率。

工艺技术通过文字的形式来表示，全面系统地将一个产品的生产流程、操作技术、加工技术精度等形成工艺文件的形式。工艺文件是现在企业进行生产准备、原材料供应、生产调度与管理、指导工人操作、安全生产、质量监控、质量检验的技术依据，具有可操作性。

产品工艺文件是依据产品设计文件而提出的加工方法，目的是实现设计指标和设计要求，为产品设计一个合理的工艺规程，做到生产有法可依，严格管理，保证产品生产任务的顺利完成。工艺文件为高水平的工艺管理提供依据。

1.3.1 电子产品工艺文件的编写要求及分类

多年来随着我国生产技术的不断提高，在电子产品生产过程中颁布了一系列的国家标准，也引进了一些国际标准。各个部委也颁布了一系列的部颁标准、行业标准。电子产品工艺文件系列标准有《工艺文件的编号方法》、《工艺文件格式》、《工艺文件用基本术语》、《工艺文件格式的填写》、《工艺文件的成套性》、《工艺标准化审核》、《工艺管理常用图形符号》、《工艺文件的更改》等。

1. 工艺文件的作用

工艺文件可以为生产准备提供依据；为保证产品质量提供技术指导；为操作人员提供技术依据；为编制生产计划、成本核算提供依据；为安排物资供应提供依据；为质量管理提供产品检测依据；为产品生产流程管理提供依据；有效地保证生产有序，保证劳动纪律。

2. 编制工艺文件的要求

编制工艺文件的依据是产品设计文件、行业及专业标准、工艺规程。编制工艺文件的要求如下：

- 1) 产品工艺文件应做到正确、完整、有统一的格式。
- 2) 工艺文件采用国家正式公布的简化汉字，字迹清楚，幅面统一整洁。
- 3) 产品工艺文件依据产品的生产性质、复杂程度、组织形式进行编制。工艺文件内容要简要明确、通俗易懂、可操作。
- 4) 产品工艺文件的编制随产品的试制阶段进行。在产品试制阶段主要是验证产品的设计；编制关键工艺；编制零件、部件、整件工艺及相关工艺文件。在产品生产试制阶段主要是验证产品工艺过程、工艺装备的准确和可行性，是否满足批量生产的要求。

5) 工艺文件采用的符号、术语和计量单位要符合国标和行业标准。

6) 工艺文件在产品定型时必须经过审核、会签、审批,进行归档。工艺文件对产品的生产具有法律效力,任何人不得擅自改动。

3. 工艺文件的分类

工艺文件通常分为两大类:工艺管理文件和工艺技术类文件。

1) 工艺管理文件包括:工艺文件目录、工艺流程图、专用及标准工艺装备表、配套明细表、外协件明细表、材料消耗工艺定额明细表、工艺设备与工艺装备明细表等。工艺管理文件依据各个企业要求的不同而有所不同。所有工艺管理文件均是指导企业组织生产、进行产品质量监控的技术文件。

2) 工艺技术类文件包括:工艺说明、装配工艺过程卡、导线及线扎工艺卡片、整机装配图等。工艺技术操作文件是生产产品各个环节的操作与质量保证的依据。

整机产品工艺文件名称汇总见表 1-1。

表 1-1 整机产品工艺文件名称汇总

序号	工艺文件名称	使用格式代号	用 途				
			成套设备	整机	整件	部件	零件
1	工艺文件(封面)	GS1		●	●		
2	工艺文件明细表	GS2			●		
3	工艺流程图(Ⅰ)	GS3	●	●	●	●	
4	工艺流程图(Ⅱ)	GS4	●	●	●	●	
5	加工工艺过程卡片	GS5				●	●
6	塑料工艺过程卡片	GS6				●	●
7	金属压铸(陶瓷等)工艺过程卡片	GS7				●	●
8	热处理工艺卡片	GS8				●	●
9	电镀及化学涂覆工艺卡片	GS9				●	●
10	涂料涂覆工艺卡片	GS10					
11	工艺卡片	GS11		●	●	●	●
12	元器件引出端成型工艺表	GS12					●
13	绕线工艺卡片	GS13			●	●	●
14	导线及线扎工艺卡片	GS14			●	●	●
15	贴插编带程序表	GS15			●	●	
16	装配工艺过程卡	GS16		●	●	●	
17	工艺说明	GS17	●	●	●	●	●
18	检验卡片	GS18	●	●	●	●	●
19	外协件明细表	GS19		●	●	●	
20	配套明细表	GS20	●	●			
21	自制工艺装备明细表	GS21		●	●		
22	外购工艺装备明细表	GS22		●	●		
23	材料消耗工艺定额明细表	GS23		●	●		
24	材料消耗工艺定额汇总表	GS24		●	●		
25	能源消耗工艺定额明细表	GS25	●	●	●		
26	工时、设备台时工艺定额明细表	GS26	●	●	●		
27	工时、设备台时工艺定额汇总表	GS27	●	●	●		
28	明细表	GS28	●	●	●	●	●
29	工序控制点明细表	GS29		●	●		
30	工序质量分析表	GS30		●	●	●	●
31	工序控制点操作指导卡片	GS31		●	●	●	●
32	工序控制点检验指导卡片	GS32		●	●	●	●

1. 工艺文件封面

工艺文件封面如图 1-4 所示。

第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 4 次	第 5 次	第 6 次	第 7 次	第 8 次	第 9 次	第 10 次	第 11 次	第 12 次	第 13 次	第 14 次	第 15 次	第 16 次	第 17 次	第 18 次	第 19 次	第 20 次	第 21 次	第 22 次	第 23 次	第 24 次	第 25 次	第 26 次	第 27 次	第 28 次	第 29 次	第 30 次	第 31 次	第 32 次	第 33 次	第 34 次	第 35 次	第 36 次	第 37 次	第 38 次	第 39 次	第 40 次	第 41 次	第 42 次	第 43 次	第 44 次	第 45 次	第 46 次	第 47 次	第 48 次	第 49 次	第 50 次	第 51 次	第 52 次	第 53 次	第 54 次	第 55 次	第 56 次	第 57 次	第 58 次	第 59 次	第 60 次	第 61 次	第 62 次	第 63 次	第 64 次	第 65 次	第 66 次	第 67 次	第 68 次	第 69 次	第 70 次	第 71 次	第 72 次	第 73 次	第 74 次	第 75 次	第 76 次	第 77 次	第 78 次	第 79 次	第 80 次	第 81 次	第 82 次	第 83 次	第 84 次	第 85 次	第 86 次	第 87 次	第 88 次	第 89 次	第 90 次	第 91 次	第 92 次	第 93 次	第 94 次	第 95 次	第 96 次	第 97 次	第 98 次	第 99 次	第 100 次
-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	---------

35 1. 補綴率 2. 借字率

- ### 3. 工艺流程图

工艺流程图如图 1-6 所示。

图 1-6 工艺流程图

填写说明：

- 1) 序号为工艺流程步骤编号。
- 2) 关键工艺要填写工艺卡, 注明编号。

