



电子产品装配工 职业资格考试必读

韩广兴 主编

超值赠送价值

50元
学习卡

权威

专业

实用

- 资深专家执笔
- 紧扣考核要点
- 操作演练实拍
- 理论与实践并重

金盾出版社

电子产品装配工职业资格考试必读

主 编 韩广兴

副主编 韩雪涛 吴 瑛 王新霞

金 盾 出 版 社

内 容 提 要

全书根据国家职业资格的要求以及电子产品装配实际工作的知识技能需求,将电子产品装配工职业资格考试必读的内容划分成 10 个模块进行讲解,具体掌握的内容依次为:电子产品装配技能的考核要求、电子产品装配识图考核技能训练、电子元器件识别检测考核技能训练、电子元器件安装焊接考核技能训练、电子产品零部件装配考核技能训练、表面安装及工艺流程考核技能训练、电子产品整机布线考核技能训练、电子产品整机组装考核技能训练、电子产品整机组装考核实训、电子产品测试检验考核技能训练。

本书可作为电子产品生产、制造岗位培训教材和职业资格考核认证的培训教材,适合于从事各种家用电子产品生产、销售、维修的技术人员阅读,也可供广大电子爱好者阅读使用。

图书在版编目(CIP)数据

电子产品装配工职业资格考试必读/韩广兴主编. —北京:金盾出版社,2013.9
ISBN 978-7-5082-7543-7

I. ①电… II. ①韩… III. ①电子产品—装配(机械)—资格考试—自学参考资料 IV.
①TN605

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 083594 号

金盾出版社出版、总发行

北京太平路 5 号(地铁万寿路站往南)

邮政编码:100036 电话:68214039 83219215

传真:68276683 网址:www.jdcbs.cn

封面印刷:精美彩色印刷有限公司

正文印刷:北京凌奇印刷有限责任公司

装订:新华装订厂

各地新华书店经销

开本:787×1092 1/16 印张:20 字数:471 千字

2013 年 9 月第 1 版第 1 次印刷

印数:1~5 000 册 定价:49.00 元

(凡购买金盾出版社的图书,如有缺页、
倒页、脱页者,本社发行部负责调换)

前 言

随着电子技术的发展和人们物质文化水平的提高,电子产品得到了迅速发展,特别是新型数码产品的出现,为电子产品市场增添了新的光彩。

目前我国正从电子产品的生产大国向制造强国迈进,电子产品的生产、研发和销售市场十分活跃。为了提高产品的性能,各厂商不断推出新的技术和新的电子元器件。因此,电子产品科研、生产、调试和维修的各个岗位都需要大批的技术人员,特别是具有高技能的人才。这就要求从事电子产品生产制造的人员必须具备专业的维修知识和技能。考虑到电子产品生产制造行业的特殊性,为了使我国电子产品生产的市场更加正规化,国家对从事电子产品生产和制造的技术人员有严格且明确的专业技术要求,并制定了详尽的职业资格考核规范。从事电子产品生产制造的技术人员必须取得电子产品装配工的国家职业资格证书后,方可持证上岗。

本书作为电子产品装配工职业资格考核认证辅导的必读教材,确保知识的介绍立足考核要点,技能的评测能对应鉴定范围,资格认证能符合职业的标准。

本书注重电子产品装配知识和技能的统一,采用项目教学理念将电子装配工的考核要点与实用技能巧妙的融合,用大量的图文演示取代冗长的文字叙述,用一个个典型的实际案例取代繁琐的理论讲解,力求让学习者在真正掌握技能的情况下,能够轻松通过国家职业资格考核鉴定。

为了使本书能够成为技能培训与国家职业技能考核辅导完美结合的典范,本书特聘全国电子行业资深专家韩广兴教授担任顾问,由数码维修工程师鉴定指导中心组织编写。编写人员均由行业资深专家、一线教师和高级维修技师组成。

本书的编写队伍在韩广兴教授的带领下,曾参与电子产品装接、无线电调试、计算机调试、计算机检验、家用电子产品维修等职业技能国

家标准的制订和修订工作,以及国家职业资格培训教程和试题库的开发工作。最近又参与了中国电子学会面向国际认证的“数码维修工程师”职业资格认证项目的推行工作,这些都确保了本书的规范性、权威性和专业性。

为更好的满足读者需求,达到最佳的学习效果,数码维修工程师鉴定指导中心还提供了网络远程教学和多媒体视频自学两种培训途径,学习者可以直接登录数码维修工程师官方网站进行培训或定制购买配套的 VCD 系列教学光盘进行自学(本书不含光盘,如有需要请读者按以下地址联系购买)。

学习者如果在学习或国家专业技术资格认证方面有什么问题,也可通过网络或电话的形式与我们联系。

数码维修工程师鉴定指导中心

网址:<http://www.chinadse.org>

联系电话:022-83718162/83715667/13114807267

E-mail:chinadse@163.com

地址:天津市南开区榕苑路 4 号天发科技园 8-1-401

邮编:300384

作者

目 录

第 1 章	电子产品装配技能的考核要求	1
1.1	电子产品装配技能的基本要求和相关知识	1
1.1.1	电子产品装配工的基本技能要求	1
1.1.2	电子产品制造行业的装配工艺	1
1.1.3	电子产品装配工的相关知识	2
1.2	典型电子产品的装配范例	5
1.2.1	便携式收录机的装配工艺过程	5
1.2.2	液晶电视机的装配工艺过程	5
1.3	安全用电及电气操作安全规程	16
第 2 章	电子产品装配识图考核技能训练	19
2.1	学习目标和基本技能要求	19
2.2	电子产品生产流程工艺文件的识读	19
2.2.1	电子产品装配工艺文件的内容	19
2.2.2	小型 AM 发射机的装配工艺文件	20
2.2.3	编制工艺文件的要求	24
2.2.4	编制工艺文件的原则	25
2.2.5	电子电气设备的常用文字符号	26
2.3	常用电子元器件的图形符号	29
2.3.1	电阻器类	29
2.3.2	电容器类	30
2.3.3	电感器类	31
2.3.4	变压器类	32
2.3.5	二极管类	33
2.3.6	晶体管类	34
2.3.7	场效应管类	35
2.3.8	晶闸管类	35
2.4	电子产品电路的识读	36
2.4.1	电子产品方框图的识读	36
2.4.2	电子产品单元电路原理图的识读	37
2.4.3	电子产品接线图的识读	38
2.4.4	电子产品装配图的识读	38

2.4.5 识图实训实例	39
--------------------	----

第3章 电子元器件识别检测考核技能训练	42
----------------------------------	-----------

3.1 学习目标和技能要求	42
3.2 电子元器件的种类与识别	42
3.2.1 电阻器的识别	42
3.2.2 电容器的识别	50
3.2.3 电感器的识别	56
3.2.4 二极管的识别	59
3.2.5 晶体管的识别	65
3.2.6 场效应晶体管的识别	69
3.2.7 集成电路的识别	73
3.3 电子元器件外观及性能的筛选	74
3.3.1 电子元器件外观的质量检验	74
3.3.2 电子元器件电气性能的检测	82

第4章 电子元器件的安装焊接考核技能训练	91
-----------------------------------	-----------

4.1 学习目标和技能要求	91
4.2 电子元器件安装与焊接的工艺要求	91
4.2.1 电子元器件的安装要求	91
4.2.2 手工焊接的特点及要求	97
4.2.3 自动化焊接的特点及要求	113
4.3 常用电子元器件的安装与焊接技能演练	119
4.3.1 分立元器件的安装与焊接技能演练	119
4.3.2 集成电路的安装与焊接技能演练	129
4.4 贴片元器件的安装与焊接技能演练	131
4.4.1 常用贴片元器件的安装与焊接技术	131
4.4.2 贴片集成电路的安装与焊接技术	132
4.5 电子元器件焊接质量的检验	134
4.5.1 电子元器件焊接质量检验工具	134
4.5.2 常用电子元器件焊接质量的检验	135
4.5.3 贴片元器件的焊接质量检验	135
4.5.4 拆焊操作	138

第5章 电子产品零部件装配考核技能训练	143
----------------------------------	------------

5.1 学习目标和技能要求	143
5.2 开关部件的装配技能	143
5.2.1 开关部件的结构和安装特点	143

5.2.2 开关部件的安装实训	147
5.3 操作按键的装配技能	153
5.3.1 操作按键的安装工艺	153
5.3.2 操作按键的安装实训	156
5.4 电声器件的装配技能	160
5.4.1 电声器件的结构和安装特点	160
5.4.2 电声器件的安装实训	163
5.5 传感器件的安装	167
5.5.1 传感器件的结构和安装特点	167
5.5.2 传感器件的安装实训	169
5.6 显示器件的安装	171
5.6.1 显示器件的结构和安装特点	172
5.6.2 显示器件的安装实训	175
5.7 机械部件的装配技能	177
5.7.1 机械部件的结构和安装特点	177
5.7.2 机械部件的安装实训	179

第6章 表面安装及工艺流程考核技能训练

187

6.1 学习目标和技能要求	187
6.2 表面安装技术工艺流程	187
6.2.1 表面安装技术的工艺(SMT)的特点	187
6.2.2 表面安装技术的工艺流程	188
6.3 表面安装元器件(SMC/SMD)的结构特点及工艺	190
6.3.1 表面安装电阻器和电位器	190
6.3.2 表面安装电容器	192
6.3.3 表面安装电感器	195
6.3.4 表面安装半导体器件	196
6.3.5 其他片式元件	199
6.3.6 典型的表面安装技术产品	201
6.4 表面安装设备及功能	202
6.4.1 印刷机的结构和功能	202
6.4.2 贴片机的结构和功能	203
6.4.3 再流焊炉的结构和功能	204
6.4.4 自动检测仪的结构和功能	206

第7章 电子产品整机布线考核技能训练

207

7.1 学习目标和技能要求	207
---------------------	-----

7.2	绝缘电线、电缆种类和用途	207
7.3	绝缘导线的加工	208
7.4	屏蔽导线的加工	210
7.5	电缆的加工	213
7.6	导线的连接	213
7.6.1	两条粗细相同的导线的连接	213
7.6.2	两条粗细不同的导线的连接	215
7.7	导线端子的焊接	216
7.8	整机布线、扎线成型	218
7.8.1	导线成形工艺	218
7.8.2	线扎成形工艺	218
7.9	布线、扎线操作实训	221

第8章 电子产品整机组装考核技能训练

223

8.1	学习目标和技能要求	223
8.2	电子产品整机组装的基本技能	223
8.2.1	电子产品组装的工艺过程	223
8.2.2	单元电路的组装技能	223
8.2.3	单元电路和组件的关系	225
8.3	电子产品各组件的连接操作训练	227
8.3.1	压接技能训练	227
8.3.2	绕接技能训练	242
8.3.3	胶接技能训练	246
8.3.4	铆接技能训练	250
8.4	电子产品整机组装时应注意的问题	253
8.4.1	电子产品整机的内部结构要求	253
8.4.2	电子产品整机组装中静电防护	259
8.4.3	电子产品整机组装中的屏蔽与接地措施	266

第9章 电子产品整机组装考核实训

271

9.1	学习目标和技能要求	271
9.2	小型电子产品的组装实例	271
9.2.1	电路的基本结构和工作原理	271
9.2.2	材料和器材的准备	273
9.2.3	印制板和机壳的加工	273
9.2.4	整机的安装过程	273
9.3	CD唱机组装实例	275

9.3.1 主要元器件的安装	275
9.3.2 机械零部件和接口的安装	277
9.3.3 布线、整机组合	278
9.4 激光头和光驱机心的组装实例	279
9.4.1 激光头和光驱机心的基本结构	279
9.4.2 激光头和 CD/VCD 光驱机心的组装过程	280
9.5 电路模块的组装实例	285
9.5.1 闪光电路	285
9.5.2 闪光电路中的主要元件	286
9.6 手机模块的组装实例	287
9.6.1 机械和连接部分的安装	287
9.6.2 电路板的安装	288
9.7 MP3 模块的组装实例	293
第 10 章 电子产品测试检验考核技能训练	295
10.1 学习目标和技能要求	295
10.2 整机调试检测的工艺流程	295
10.3 电子产品整机调试检测的主要检测工艺	296
10.3.1 来料检测	296
10.3.2 印制电路板的调试检测工艺	299
10.3.3 整机功能测试工艺	304
10.4 整机电路的测试实训	307
10.4.1 调频立体声收音机的测试实训	307
10.4.2 VCD 视盘机的测试实训	309

第1章

电子产品装配技能的考核要求 >>>>



1.1 电子产品装配技能的基本要求和相关知识

1.1.1 电子产品装配工的基本技能要求

电子产品装配岗位是电子产品制造业中不可缺少的工艺流程,任何电子产品的生产制造企业都有大量的从事电子产品装配的技术人员。国家职业资格考核认证标准中设有《无线电装接工职业技能鉴定标准》。所谓无线电产品是指具有接受或发射信息或处理信息的电子产品,例如收录机(音响产品)、电视机、机顶盒、手机及通信设备、电脑及网络设备等。随着电子技术的发展,特别是数字技术的发展使得新型电子产品的品种越来越多,例如各种新型手机、掌上电脑、媒体播放器(MP3/MP4)、数码相机、数码摄录机等,而随着各种电子产品的不断问世,电子制造业已然成为当今的热门行业。

电子产品装配人员应具备的基本技能如下:

- ①识图技能:能识读各种电路图及相关的工艺文件。
- ②电子元器件的识别与检测技能:能根据电子元器件的标识和相关资料识别电子元器件的种类型号,并能进行检测。
- ③仪器仪表和工具的使用技能:能使用万用表和示波器等仪表进行检测,并能使用各种工具进行电子部件的装配和拆卸。
- ④电子元器件的焊接技能:能根据图纸和工艺文件焊装电子元器件。
- ⑤电子产品的整机布线技能:能识别各种电线、电缆,并能根据产品的接线图、布线图进行整机布线。
- ⑥机械部件的装接技能:能根据图纸和工艺文件对机械部件进行安装、连接。
- ⑦电子产品零部件的检测和检验技能:能对生产过程中的部件(成品或半成品)进行检查、检测以判别是否符合工艺要求。(在国家标准中专门设有电子产品检验的岗位和职业技能鉴定标准。)
- ⑧电子产品零部件的调试技能:能根据工艺文件对电子产品生产中的部件或组件进行调试或调整,使之满足产品的性能要求。(在国家标准中也专门设有电子产品调试工、无线电调试工的岗位和职业技能鉴定标准。)

1.1.2 电子产品制造行业的装配工艺

电子产品是利用电子元器件或半导体器件制成的产品,小到一个电子门铃、袖珍收音机,大到一台电视机或者一整套网络通信系统。从生产制造的角度来说,电子产品的整个生产过程分为电子元器件和半导体器件的工艺准备,电路单元的加工制作,电路部件的安装调试,整

机的装配、调试和检验等程序。在每个环节中还可以细分为多个工位。

将分离的各种元器件焊装成单元电路,再将单元电路组装成整机,这个工艺流程就是电子产品装配的主要过程,如图 1-1 所示,而从事这种工作的技术人员是装配工。电子元器件的工艺准备、印制板的准备(印制板的光刻、机械加工和浸锡等过程属另一专门的工艺过程)、电路板的焊装、整机布线总装调整、各电路板及机械部分的安装、电路板之间的连接等都属于电子产品装配工的工作范围和工作内容。国家有电子产品装配工的职业资格等级和考核认证机构。由于各工厂的电子产品种类特点不同,因此每个岗位还有特殊要求,但共同要求装配工必须具备并取得相应的职业资格才能上岗从事该项工作。

1. 元器件的准备

根据电路图及元器件明细表进行分类准备,将不同结构类型或不同安装特点的元器件进行分类,并根据工艺文件的要求进行筛选检测。

2. 工艺准备

将分类准备好的元器件进行工艺准备,例如引脚的加工、成形、浸锡等。如果使用自动插件机,则根据自动插件机的工艺要求进行分类准备。

3. 焊装

电路板的焊装方法有很多种,根据所用元器件的特点和电路要求不同,有手工焊、波峰焊、回流焊点等多种方式。对于微型贴片元件,多采用先进的表面安装技术。表面安装技术是采用专门的设备和专门的工艺进行微型贴片焊装的方法。

4. 组装

将焊好的单元电路板按照设计要求,安装到机架的相应位置上,保证牢固可靠。在组装过程中应严格按照工艺要求进行,特别要注意相互间的引线,避免发生短路或断路情况。

5. 整机布线和安装

组装和布线往往交叉进行,布线是将各单元之间用导线、软排线、屏蔽线等互相连接起来。为了避免线缆之间互相干扰,使其稳定可靠,有时需要进行分组扎线或固定线缆,使用专门的线夹或与机架固定,这里必须严格按工艺文件要求进行。

6. 检验、检查以及调试

每一道工序完成后都有检验的环节,检查这一道工序是否符合工艺要求。整机装配后的检验是检查整个产品的安装是否符合技术指标,是关键性的检验。在这个过程中往往还要与调试工序交叉进行。调试是指通过软件或硬件调整整机使其满足性能指标要求。无线电电子产品的调试有很多工作程序以及专业技术要求,因而国家标准中专门有无线电电子产品的调试岗位和职业资格标准,对其资格认证和晋级要求进行申报和考核。

1.1.3 电子产品装配工的相关知识

电子产品装配工艺是整个电子产品制造过程中最重要的环节,产品装配的质量关系到整机的性能和可靠性。从事这项工作的技术人员应具有电路焊装、电路组装、整机布线、机电装配等操作技能,同时还应了解与电子产品装配相关的电子元器件与基础电路等方面的基础知识以及安全操作规程。

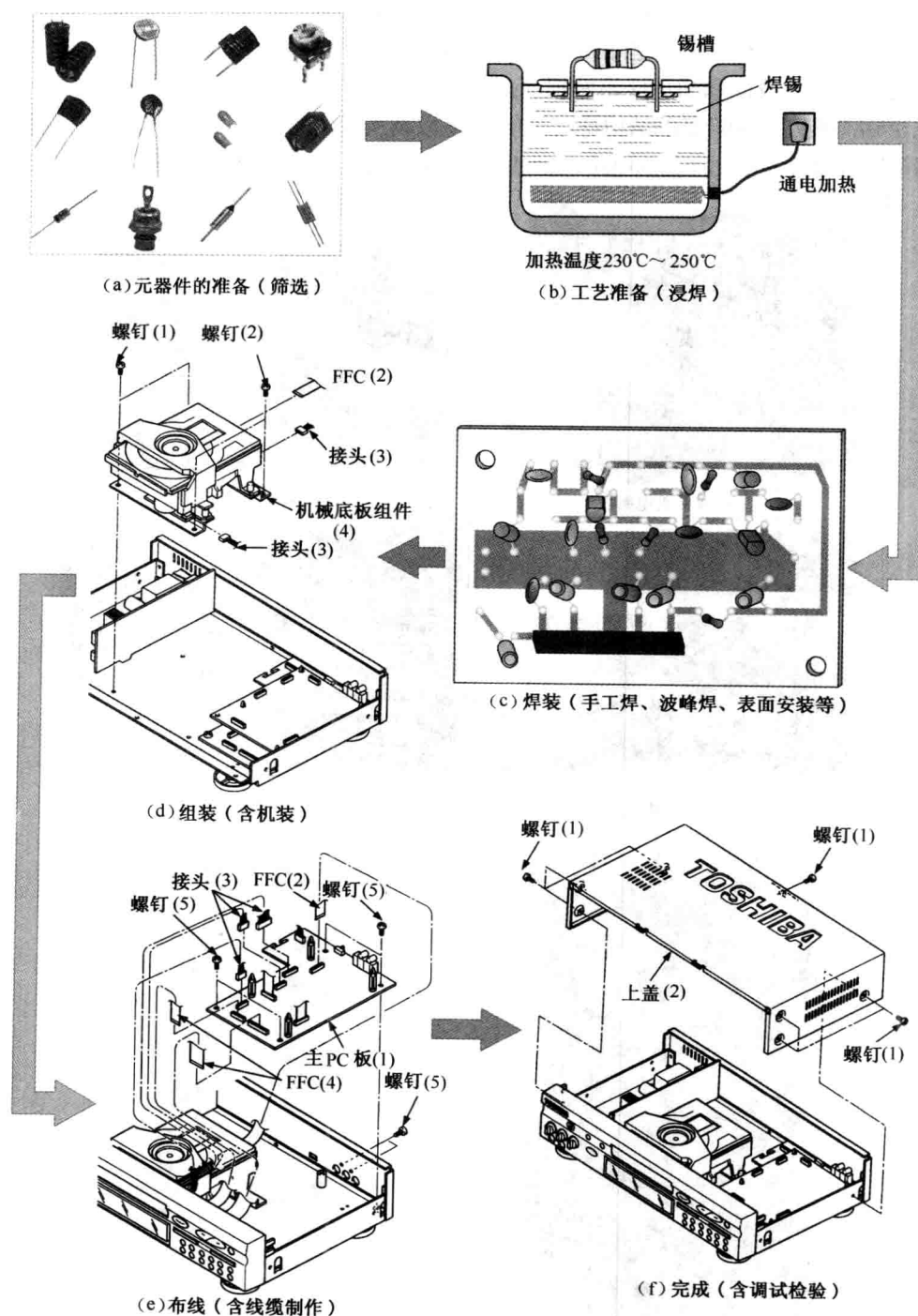
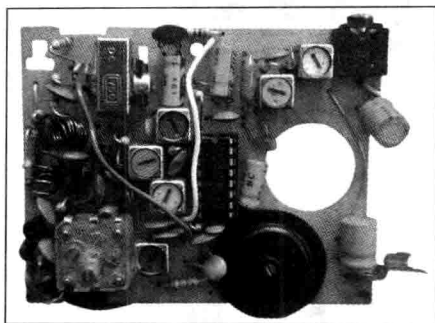


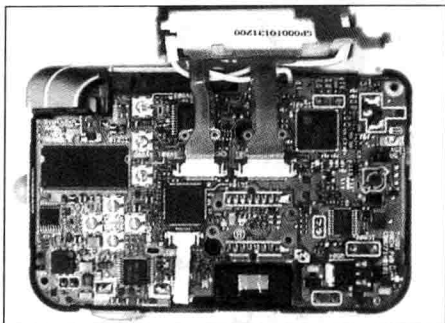
图 1-1 电子产品装配工艺流程

随着电子工艺技术的发展又出现了很多的新工艺、新技术、新材料和新产品。新的元器件的性能特点及工艺要求、新的工艺装备对使用和操作人员又会有新的技能要求。电子产品不断更新,技术人员的技能和知识应不断提高才能适应工作的要求。

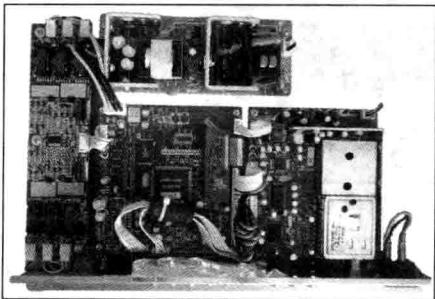
电子产品装配工艺随产品的结构特点、使用环境以及所采用的元器件不同,其工艺要求和工艺流程也不同。图 1-2 是不同产品的电路,从产品的电路中可以了解到它们的装配工艺有很大差别。



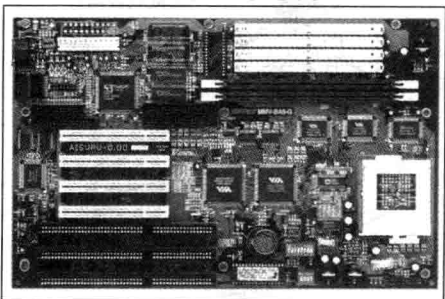
(a) 收音机电路板



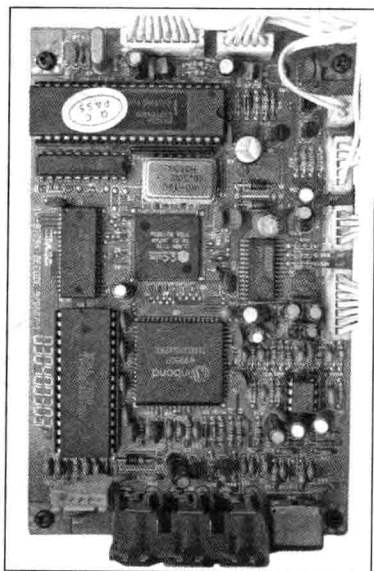
(b) 数码相机电路板



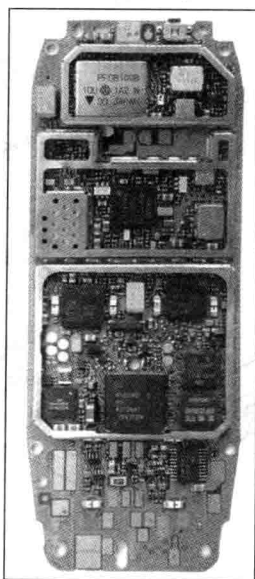
(c) 电视机主板



(d) 计算机主板



(e) 影碟机数码板



(f) 手机电路板

图 1-2 不同产品的电路



1.2 典型电子产品的装配范例

1.2.1 便携式收录机的装配工艺过程

收录机是大家十分熟悉的电子产品之一,其装配完成图如图 1-3 所示。下面我们介绍一下这种产品的主要工艺过程。

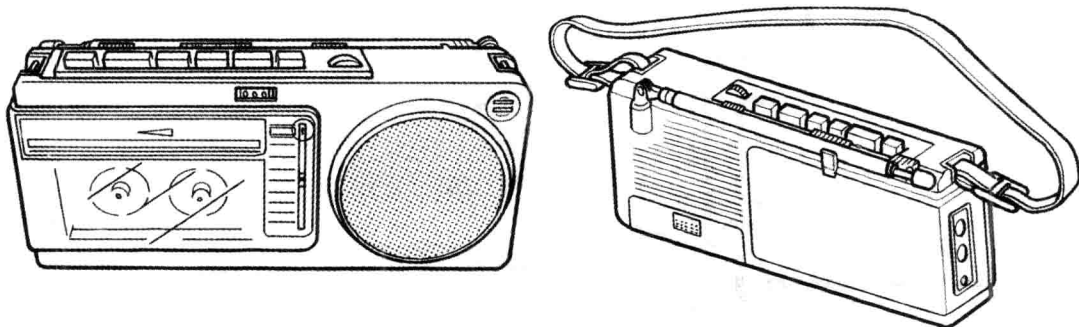


图 1-3 收录机装配完成图

1. 电子元器件的工艺准备

根据收录机的电子元器件明细表对元器件进行准备。主要元器件有电阻器、电容器、电感器、变压器、电机、磁头,二极管、晶体管、集成电路以及插座、开关、四联电容器、磁棒天线、拉杆天线、扬声器、电池夹等,将元器件进行分类、筛选、检测、验收等。

2. 机电零部件的准备

根据装配程序对其中的一些特殊零部件提前进行生产准备。这些零部件包括印制电路板、金属零部件、塑料零部件以及机心和外壳部分。这些零部件不属于电子产品装配工艺的范围,而属于其他专业或工种的工艺流程。

3. 电路板的焊装

电路板的焊装是电子产品装配工艺环节中的重要工艺过程,根据电路的复杂性和使用元器件的特点,其工艺过程(细节)也有很大不同。其中有些采用手工焊接方法,有些采用自动插件设备和波峰焊方式,而微型贴片元器件则采用新型的表面安装技术和新一代的焊装设备。

4. 特殊元器件的安装以及电路板的组装

电路板的焊装工艺通常分为普通电子器件的焊装和特殊元器件的安装等多种类型。在这些工艺中需要了解各种特殊元器件与主电路板的关系,图 1-4 是小型收音机主电路板与各种元器件的连接和装配关系。

1.2.2 液晶电视机的装配工艺过程

由于电子产品的种类多种多样,复杂程度和工艺要求有很大不同;在生产工艺流程中的岗位设置也有很多不同;即使生产相同的产品,其工艺流程和岗位的设置也有很多不同,因而需要从业的工人和技术人员更全面的掌握该岗位所需的技术和技能,以便适应生产的要求。

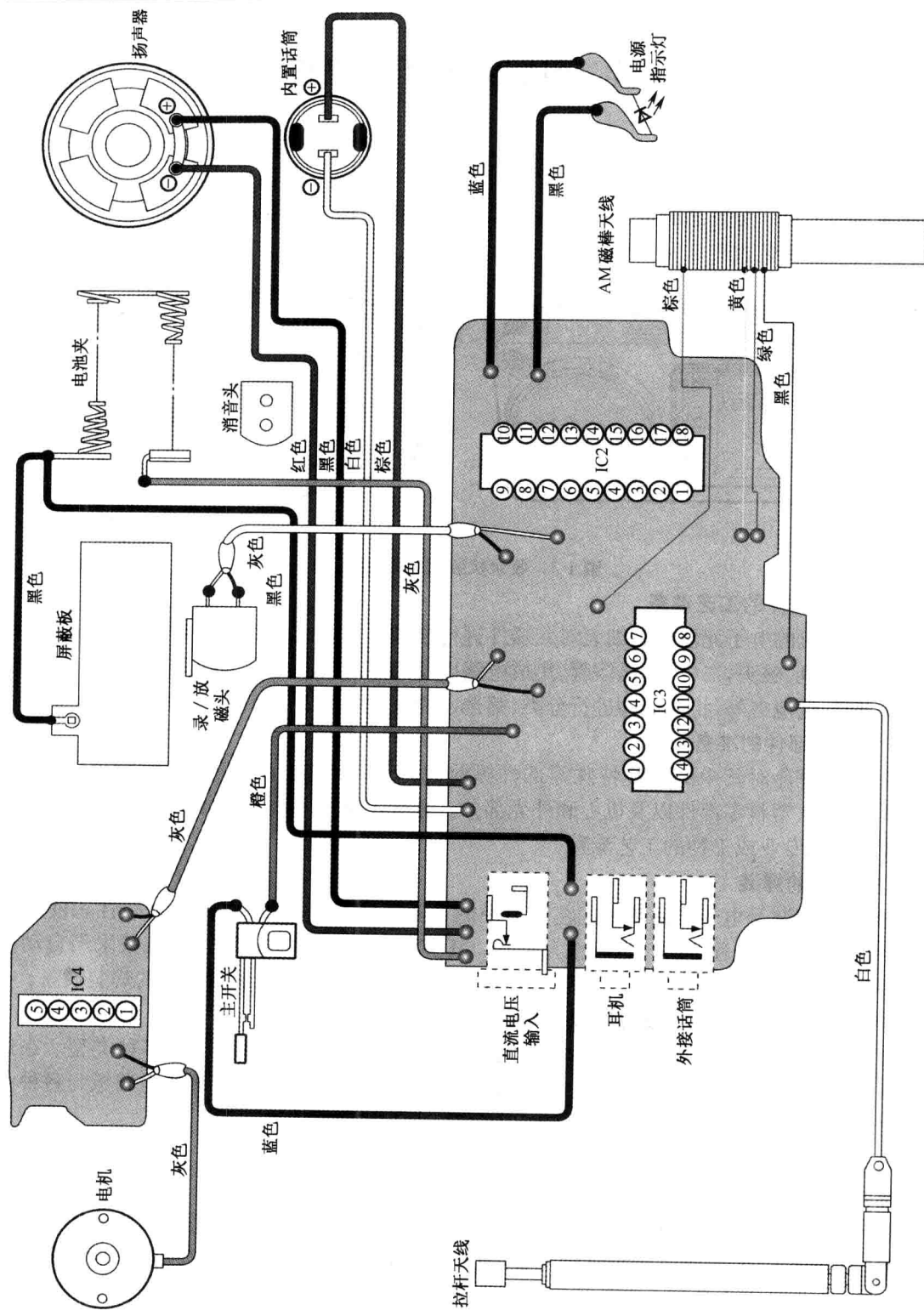


图 1-4 小型收音机主电路板与各种元件的连接关系

液晶电视机是大家十分熟悉的电子产品之一,我们将简要的介绍该产品的主要装配过程。

1. 液晶电视机的基本结构和主要元器件

(1) 液晶电视机的整机构成

将液晶电视机拆卸后,了解其构成,如图 1-5 所示。

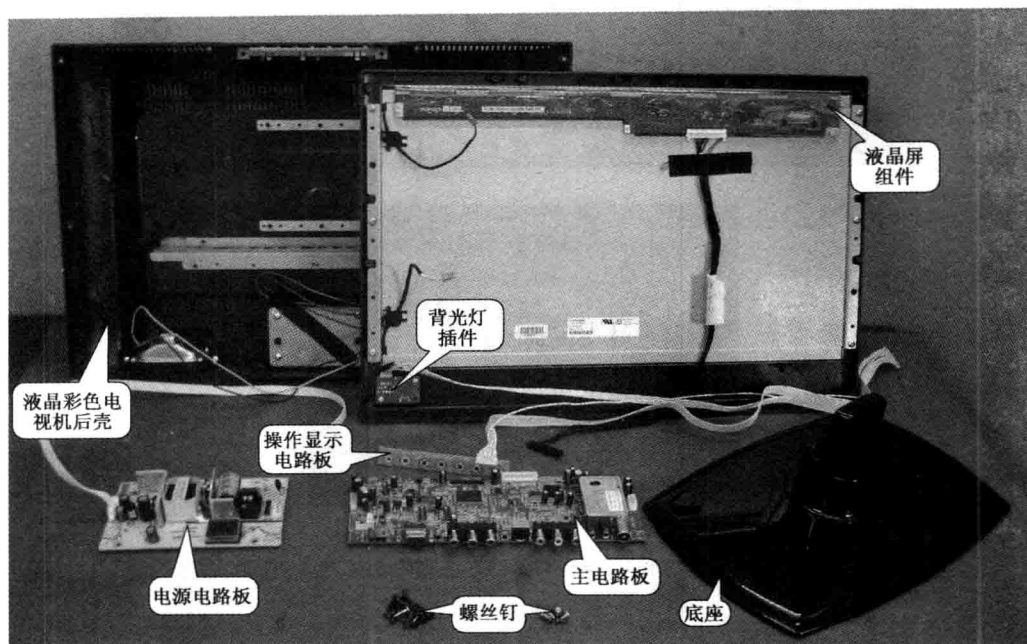


图 1-5 液晶电视机的构成

(2) 认识主要电路部件

液晶电视机的主要电路部件如图 1-6 和图 1-7 所示,分别为数字信号处理电路板和电源/逆变器电路板。

(3) 电路板上的主要元器件

数字信号处理电路板上的微型贴片元件和贴片式集成电路分别如图 1-8 和图 1-9 所示。数字电路板上的调谐器和晶体如图 1-10 所示。

电源/逆变器板上的变压器和分立元器件如图 1-11 所示。

2. 液晶电视机装配的基本工艺过程

认识液晶电视机的整机构成后,备齐这些部件,进行整机装配。

每个电子部件的生产过程也属于电子产品装配工的工作内容。例如调谐器部件的生产,电源/逆变器电路板的生产。

不同的电路板其生产工艺过程也有所不同,例如数字电路板上焊装有各种各样的元器件,有微型贴片式电阻、电容、晶体管等元器件,有各种贴片式集成电路,还有一些接插件和机械部件。

通常首先进行贴片元器件的焊装。该工艺通常采用先进的表面安装技术(SMT 工艺),然后进行分立元器件的安装,再进行电子部件、机械部件和插接件的安装。在这些工艺过程中都配有相关的工艺设备,以保证焊装质量,这些工艺过程我们将在后面进行介绍。