

职业技术教育电类实训系列规划教材

电子装配工 操作技术

DIANZI ZHUANGPEIGONG
CAOZUO JISHU

● 主 编 曹光跃
副主编 张仁霖 杨林国
主 审 林春方

电子装配工 操作技术

主 编 曹光跃
副主编 张仁霖 杨林国
主 审 林春方

图书在版编目(CIP)数据

电子装配工操作技术/曹光跃主编. —合肥:安徽科学技术出版社, 2008. 3

(职业技术教育电类实训系列规划教材)

ISBN 978-7-5337-3822-8

I. 电… II. 曹… III. 电子设备-装配-职业教育-教材 IV. TN05

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 010600 号

电子装配工操作技术

曹光跃 主编

出版人: 朱智润

责任编辑: 何宗华 期源萍

出版发行: 安徽科学技术出版社(合肥市政务文化新区圣泉路 1118 号)

出版传媒广场, 邮编: 230071)

电话: (0551)3533330

网址: www.ahstp.net

E-mail: yougoubu@sina.com

经销: 新华书店

排版: 安徽事达科技贸易有限公司

印刷: 合肥星光印务有限责任公司

开本: 787×1092 1/16

印张: 8.5

字数: 200 千

版次: 2008 年 3 月第 1 版 2008 年 3 月第 1 次印刷

定价: 16.00 元

(本书如有印装质量问题, 影响阅读, 请向本社市场营销部调换)

职业技术教育实践教材丛书

编审委员会

主 任 乔德宝

委 员 (以姓氏笔画为序)

牛宝林 吕同斌 刘培玉 邵 刚

汪永华 汪业常 余承辉 杨思国

杨柳青 林春方 郭 恒 曹光跃

黄炳龙 黄 祥 黄道业 程 周

内 容 提 要

本书根据《中华人民共和国职业技能鉴定规范——无线电装接工(中级)》编写。全书共分八章,分别介绍了焊接技术、装配工艺基础、表面安装设备等电子装配工有关内容,并附有无线电装接工中级理论考核试卷、操作考核题及评分标准。

本书的特点是实用、通俗易懂,突出电子特种行业技能鉴定的特点,去除烦琐的理论说教,用最直观的实例、最通俗的语言,说明操作的步骤、过程与技巧。

本书可作为高职高专院校相关专业教材,也可供电子与通信领域内的工程技术人员培训、考级或自修参考。

前 言

随着电子信息产业的迅速发展,新技术、新工艺、新器件不断更新出现,对工程技术人员的综合技能要求也越来越高,不可避免地需要大量的无线电装接的高级技术人员。《电子装配工技术操作教程》是根据编者多年教学经验,结合高等职业院校加强实践环节教学的特点而编写的,是一本集电子工艺基础知识和电子装配相关知识于一体的实践教材。本书的特色是,重视基础知识、基本技能的培养和训练,突出教材内容的实用性和实践性。注重培养、提高学生独立分析问题和解决问题的能力;“以实用为基础,以够用为前提”;“以技能训练为主导,以技能鉴定为背景”。本书以焊接技术、整机的装配工艺、工艺文件知识、电子测量知识、元器件检测技术、电子产品的整机结构、装配技术和装配工艺为主线编写,举例介绍了电子装配和调试的全过程,使读者了解掌握电子产品的整个生产制作基本工艺和全过程。最后附有电子装配工理论考核试卷、技能操作考题及评分标准。

以学生自己动手,掌握一定操作技能为特色的教学活动,既不同于培养劳动观念的公益劳动,又不同于让学生自由发挥的科技创新活动;它既是基本技能和工艺知识的入门向导,又是创新实践的开始和创新精神的启蒙。要构筑这样一个基础扎实、充满活力的实践平台,仅靠课堂讲授和动手训练是不够的,需要有一本既能指导学生实习,又能开阔眼界;既是教学的参考书,又是指导实践的实用资料。正是在这种背景下我们编写了本教材。

本书计划学时为48学时左右。在具体教学安排上,本书应以自学为主、讲授为辅,结合实际,边干边学。在教学组织上不局限于单一的教学模式,而采用集中讲授、上机操作、实际训练制作等多种形式相结合的教学模式,使本书既是电子装配工的基础训练教材,又是从事电子技术实践和创新的实用指导书。

本书由安徽电子信息职业技术学院曹光跃任主编,负责全书编写的组织工作与统稿;安徽电子信息职业技术学院张仁霖、安徽职业技术学院杨林国为副主编。其中,曹光跃编写第一章,张仁霖编写第六章、第七章、第八章,杨林国编写第三章、第四章、第五章及附录,安徽电子信息职业技术学院尹爱东编写第二章并绘制了部分图形。安徽电子信息职业技术学院林春方教授认真审阅了本书稿,并提出宝贵的建议和修改意见。本书在编写过程中,还得到安徽职业技术学院程周教授的精心指导,以及安徽电子信息职业技术学院的领导和老师们的的大力支持和帮助,编者在此表示衷心的感谢。

由于编者水平有限,书中难免有错误和不妥之处,恳请广大读者批评指正。

编 者

目 录

第一章 焊接技术.....	1
第一节 焊接基础知识.....	1
第二节 焊接工具.....	3
第三节 焊料与焊剂.....	6
第四节 插装元件的引线成形与安装.....	9
第五节 手工焊接工艺	12
第六节 印制电路板的手工焊接	18
第七节 表面安装技术(SMT)	20
第二章 装配工艺基础	27
第一节 常用工具与材料	27
第二节 装配中的加工工艺	39
第三节 装配中的安装工艺	45
第三章 表面安装设备	50
第一节 PCB 印刷机	50
第二节 贴片机	51
第三节 再流焊炉	52
第四节 自动检测设备	53
第四章 工艺文件知识	55
第一节 常用工艺文件	55
第二节 电子整机装配工艺文件	57
第五章 电子测量知识与仪器	59
第一节 误差知识	59
第二节 数字处理知识	61
第三节 常用测量仪器仪表	64
第六章 零部件的检测技术	75
第一节 电阻器与电位器	75
第二节 电容器	78
第三节 电感器	79
第四节 半导体器件	82
第五节 电声器件与电真空器件	90
第六节 磁性材料、磁头与磁带.....	93
第七节 元器件仪表检测技术	95

第八节 电气零件、部件的检测	100
第九节 机械部件的检测	101
第七章 较复杂产品的整机装配技术	102
第一节 整机安装工艺	102
第二节 总装接线工艺	103
第三节 整机装配实例	104
第八章 装接图的绘制与装接工序安排	110
第一节 电路图的作用及绘制规定	110
第二节 接线图的作用及绘制规定	111
第三节 印制电路图的绘制	112
第四节 装接工序的安排	114
附 录	116
电子装配工理论知识测试试卷	116
电子装配工技能测试准备通知单	123
电子装配工技能测试试卷	124
参考文献	127

第一章 焊接技术

焊接在电子产品装配中是一项重要的技术。焊接质量的好坏,直接影响电子产品的性能。电子产品产生故障的原因多数出在焊接方面。因此,熟练掌握焊接操作技能是非常必要的。

第一节 焊接基础知识

一、概述

在电子产品整机装配过程中,焊接是连接各电子元器件及导线的主要手段。利用加热或加压,或两者并用来加速工件金属原子间的扩散,依靠原子间的内聚力,在工件金属连接处形成牢固的合金层,从而将工件金属永久地结合在一起。焊接通常分为熔焊、钎焊及接触焊三大类,在电子装配中主要使用的是钎焊。钎焊可以这样定义:在已加热的工件金属之间,熔入低于工件金属熔点的焊料,借助焊剂的作用,依靠毛细现象,使焊料浸润工件金属表面,并发生化学变化,生成合金层,从而使工件金属与焊料结合为一体。钎焊按照使用焊料熔点的不同分为硬焊(焊料熔点高于 450°C)和软焊(焊料熔点低于 450°C)。

采用锡铅焊料进行焊接称为锡铅焊,简称锡焊,它是软焊的一种。除了含有大量铬和铝等合金的金属不易焊接外,其他金属一般都可以采用锡焊焊接。锡焊方法简便,整修焊点、拆换元器件、重新焊接都较容易,所用工具简单(电烙铁)。此外,还具有成本低,易实现自动化等优点。在电子装配中,它是使用最早、适用范围最广,且当前仍占较大比重的一种焊接方法。

近年来,随着电子工业的快速发展,焊接工艺也有了新的发展。在锡焊方面普遍使用应用机械设备的浸焊和实现自动化焊接的波峰焊,这不仅降低了工人的劳动强度,也提高了生产效率,保证了产品的质量。同时,无锡焊接在电子工业中也得到了较多的应用,如熔焊、绕接焊、压接焊等。

二、锡焊的机理

锡焊的机理可以由浸润、扩散、界面层的结晶与凝固三个过程来表述。

(一) 浸 润

加热后呈熔融状态的焊料(锡铅合金),沿着工件金属的凹凸表面,靠毛细管的作用扩展。如果焊料和工件金属表面足够清洁,焊料原子与工件金属原子就可以接近到能够相互结合的距离,即接近到原子引力互相起作用的距离,上述过程称为焊料的浸润。

(二) 扩 散

由于金属原子在晶格点阵中呈热振动状态,因此在温度升高时,它会从一个晶格点阵自动地转移到其他晶格点阵,这个现象称为扩散。锡焊时,焊料和工件金属表面的温度较高,焊料与工件金属表面的原子相互扩散,在两者界面形成新的合金。

(三)界面层的结晶与凝固

焊接后焊点降温到室温,在焊接处形成由焊料层、合金层和工件金属表层组成的结合结构。在焊料和工件金属界面上形成合金层,称“界面层”。冷却时,界面层首先以适当的合金状态开始凝固,形成金属结晶,而后结晶向未凝固的焊料生长。

三、锡焊的工艺要素

(一)工件金属材料应具有良好的可焊性

可焊性即可浸润性,是指在适当的温度下,工件金属表面与焊料在助焊剂的作用下能形成良好的结合,并生成合金层的性能。铜是导电性能良好且易于焊接的金属材料,常用元器件的引线、导线及接点等都采用铜材料制成。其他金属如金、银的可焊性好,但价格较贵;而铁、镍的可焊性较差,为提高可焊性,通常在铁、镍合金的表面先镀上一层锡、铜、金或银等金属,以提高其可焊性。

(二)工件金属表面应洁净

工件金属表面如果存在氧化物或污垢,会严重影响与焊料在界面上合金层的形成,造成虚、假焊。轻度的氧化物或污垢可通过助焊剂来清除,较严重的要通过化学或机械的方式来清除。

(三)正确选用助焊剂

助焊剂是一种略带酸性的易熔物质,在焊接过程中可以溶解工件金属表面的氧化物和污垢,并提高焊料的流动性,有利于焊料浸润和扩散的进行,从而在工件金属与焊料的界面上形成牢固的合金层,保证了焊点的质量。助焊剂种类很多,效果也不一样,使用时必须根据工件金属材料、焊点表面状况和焊接方式来选用。

(四)正确选用焊料

焊料的成分及性能与工件金属材料的可焊性、焊接的温度及时间、焊点的机械强度等相适应。锡焊工艺中使用的焊料是锡铅合金,根据锡铅的比例及含有其他少量金属成分的不同,其焊接特性也有所不同,应根据不同的要求正确选用焊料。

(五)控制焊接温度和时间

热能是进行焊接必不可少的条件。热能的作用是熔化焊料,提高工件金属的温度,加速原子运动,使焊料浸润工件金属界面,并扩散到工件金属界面的晶格中去,形成合金层。温度过低,会造成虚焊;温度过高,会损坏元器件和印制电路板。合适的温度是保证焊点质量的重要因素。在手工焊接时,控制温度的关键是选用具有适当功率的电烙铁和掌握焊接时间。电烙铁功率较大时应适当缩短焊接时间,电烙铁功率较小时可适当延长焊接时间。根据焊接面积的大小,经过反复多次实践才能把握好焊接工艺的这两个要素。焊接时间过短,会使温度太低;焊接时间过长,会使温度太高。一般情况下,焊接时间应不超过3秒钟。

四、焊点的质量要求

(一)电气性能良好

高质量的焊点应是焊料与工件金属界面形成牢固的合金层,才能保证良好的导电性能。不能简单地将焊料堆附在工件金属表面而形成虚焊,这是焊接工艺中的大忌。

(二)具有一定的机械强度

焊点的作用是连接两个或两个以上的元器件,并使电气接触良好。电子设备有时要工作

在振动的环境中,为使焊件不松动或脱落,焊点必须具有一定的机械强度。锡铅焊料中的锡和铅的强度都比较低,有时在焊接较大或较重的元器件时,为了增加强度,可根据需要增加焊接面积,或将元器件引线、导线先行弯绕、绞合、钩接在接点上再行焊接,所以采用锡焊的焊点一般都是一个被锡铅焊料包围的接点。

(三)焊点上的焊料要适量

焊点上的焊料过少,不仅降低机械强度,而且由于表面氧化层逐渐加深,会导致焊点早期失效;焊点上的焊料过多,既增加成本,又容易造成焊点桥连(短路),也会掩盖焊接缺陷,所以焊点上的焊料要适量。印制电路板焊接时,焊料布满焊盘呈裙状展开最为适宜。

(四)焊点表面应光亮且均匀

良好的焊点表面应光亮且色泽均匀。这主要是由于助焊剂中未完全挥发的树脂成分形成的薄膜覆盖在焊点表面,它能防止焊点表面的氧化。如果使用了消光剂,则对焊接点的光泽不作要求。

(五)焊点不应有毛刺、空隙

焊点表面存在毛刺、空隙不仅不美观,还会给电子产品带来危害,尤其在高压电路部分,将会产生尖端放电而损坏电子设备。

(六)焊点表面必须清洁

焊点表面的污垢,尤其是焊剂的有害残留物质,如果不及时清除,酸性物质会腐蚀元器件引线、接点及印制电路,吸潮会造成漏电甚至短路燃烧等,从而带来严重隐患。

第二节 焊 接 工 具

在电子产品组装和维修过程中,常用的手工焊接工具是电烙铁。电烙铁作为传统的电路焊接工具,与先进的焊接设备相比,存在只适合手工焊接,效率低,焊接质量不运用科学方法控制,往往随着操作人员的技术水平、体力消耗程度及工作责任心的不同有较大差别等缺点;而且烙铁头容易带电,直接威胁被焊元件和操作人员的安全,因此,使用前须严格检查。但由于电烙铁操作灵活,用途广泛,费用低廉,所以,电烙铁仍是电子电路焊接的必备工具。电烙铁有许多品种和规格,按其发热方式来分,目前基本上有电阻式和电感式两大类,并由此派生出许多不同的品种。常见的电烙铁有以下几种。

(一)外热式电烙铁

外热式电烙铁的规格很多,常用的有 25W、45W、75W、100W 等。电烙铁功率越大,烙铁头的温度越高。外热式电烙铁的结构如图 1-1 所示。它由烙铁头、烙铁芯、外壳、木柄、电源引线和电源插头等组成。由于发热的烙铁芯在烙铁头的外面,所以称为外热式电烙铁。

外热式电烙铁结构简单,价格较低,使用寿命长,但其体积大,升温慢,热效率低。

烙铁头的好坏是决定焊接质量和工作效率的重要因素。一般的烙铁头是用纯铜制作的,

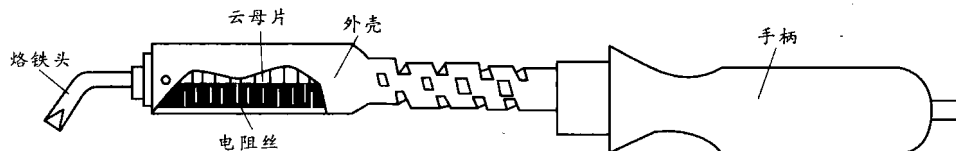


图 1-1 外热式电烙铁

它的作用是储存和传导热量,它的温度必须比被焊接的材料熔点高。纯铜的润湿性和导热性非常好,但它最大的弱点是容易被焊锡腐蚀和氧化,使用寿命短。为了改善烙铁头的性能,可以对铜烙铁头实行电镀处理,常见的有镀镍、镀铁。烙铁的温度与烙铁头的体积、形状和长短等都有一定的关系。

烙铁头可以加工成不同形状,凿式和尖锥形烙铁头的角度较大时,热量比较集中,温度下降较慢,适用于焊接一般焊点。当烙铁头的角度较小时,温度下降快,适用于焊接对温度比较敏感的元器件。斜面烙铁头由于表面积大,传热较快,适用于焊接布线不很拥挤的单面印制板焊接点。圆锥形烙铁头适用于焊接高密度的线头、小孔及小而怕热的元器件。

(二)内热式电烙铁

内热式电烙铁的结构如图 1-2 所示。由于发热芯子装在烙铁头里面,故称为内热式电烙铁。芯子是采用极细的镍铬电阻丝绕在瓷管上制成的,在外面套上耐高温绝缘管。烙铁头的一端是空心的,它套在芯子外面,用弹簧夹来紧固。

内热式电烙铁的常用规格有 20W、30W、50W 等几种。其电阻值为 2.4 k Ω 左右(20W),烙铁的温度一般可达 350 $^{\circ}\text{C}$ 左右。由于它的热效率高,内热式 20W 电烙铁就相当于外热式 40W 的电烙铁。由于内热式电烙铁芯子装在烙铁头内部,热量能完全传到烙铁头上,有升温快、重量轻、耗电省、体积小、热效率高的特点,因而得到了普遍的应用。

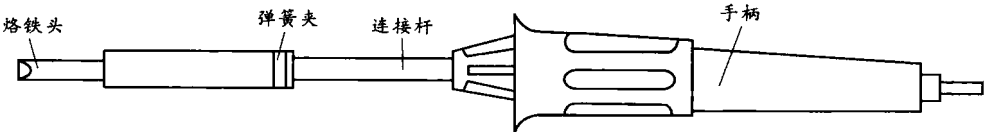


图 1-2 内热式电烙铁

(三)恒温电烙铁

由于在焊接集成电路、晶体管元器件时,温度不能太高,焊接时间不能过长,否则就会因温度过高造成元器件的损坏,因而对电烙铁的温度要给以限制。而恒温电烙铁就可以达到这一要求,这是由于恒温电烙铁头内装有带磁铁式的温度控制器,通过控制通电时间而实现温控。即给电烙铁通电时,烙铁的温度上升,当达到预定的温度时,因强磁体传感器达到了居里点而磁性消失,从而使磁芯触点断开,这时便停止向电烙铁供电;当温度低于强磁体传感器的居里点时,强磁体便恢复磁性,并吸动磁芯开关中的永久磁铁,使控制开关的触点接通,继续向电烙铁供电。如此循环往复,便达到了控制温度的目的。其结构如图 1-3 所示,其外形如图 1-4 所示。

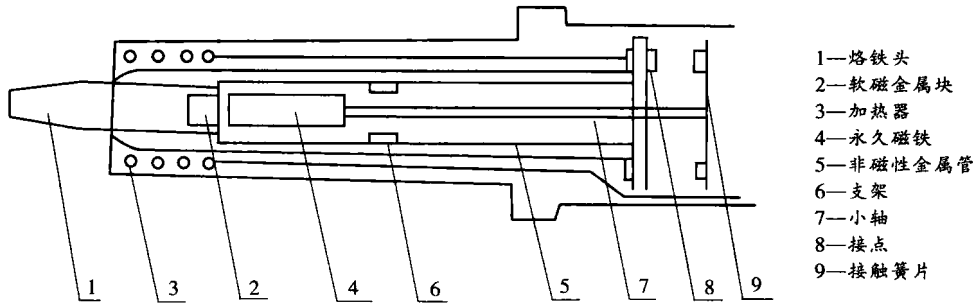


图 1-3 磁控恒温电烙铁结构示意图

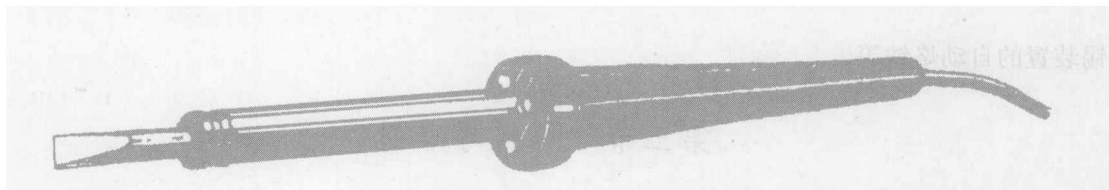


图 1-4 磁控恒温电烙铁外形图

(四)吸锡电烙铁

吸锡电烙铁是吸锡器与电烙铁熔为一体的拆焊工具。图 1-5 所示为一种吸锡电烙铁外形图,它由烙铁体、烙铁头、橡皮囊和支架等几部分组成。它具有使用方便灵活、适用范围广等特点。这种吸锡电烙铁的不足之处是每次只能对一个焊点进行拆焊。

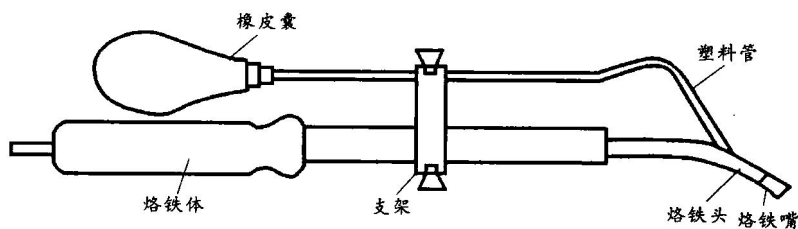


图 1-5 吸锡电烙铁外形图

吸锡电烙铁的使用方法是:接通电源预热(3~5 分钟),然后缩紧橡皮囊,把吸锡铁的吸头前端对准欲拆焊的焊点,待焊锡熔化后,再放松橡皮囊,焊锡就被吸入烙铁头内;移开烙铁头,再按下橡皮囊,焊锡便被挤出。

(五)感应式电烙铁

感应式电烙铁也叫速热烙铁,俗称焊枪,如图 1-6 所示。它内部有一个变压器,这个变压器的次级实际只有一匝。所以,当其通电时,变压器的次级感应出大电流通过加热体,使同它相连的烙铁头迅速达到焊接所需要的温度。由于这种烙铁加热速度快,一般通电几秒钟即可达到焊接温度,因此,不需要像直热式电烙铁那样持续加热。它的手柄上带有开关,特别适合于断续工作的使用。

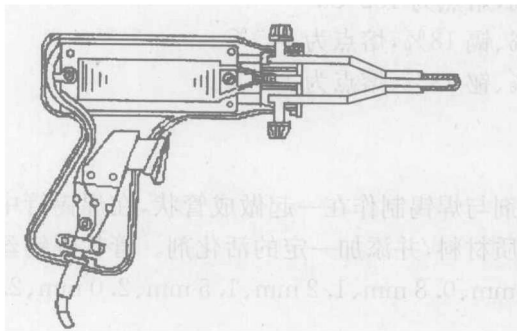


图 1-6 感应式电烙铁

(六)其他电烙铁

除上述几种烙铁外,新近研制成的一种储能式烙铁,是适应集成电路,特别是对电荷敏感的 MOS 电路的焊接工具。烙铁本身不接电源,当把烙铁插到配套的供电设备上时,烙铁处于储能状态,焊接时拿下烙铁,靠储存在烙铁中的能量完成焊接,一次可焊若干个焊点。

还有用蓄电池供电的碳弧烙铁,可同时除去焊件氧化膜的超声波烙铁,及具有自动送进焊

锡装置的自动烙铁等。

第三节 焊料与焊剂

将元器件引线与印制板或底座焊接在一起就叫做焊接。在焊接过程中用于熔合两种或两种以上的金属面,使它们成为一个整体的金属或合金,称为焊料。按组成的成分不同可分为锡铅焊料、银焊料和铜焊料等。按熔点不同可分为软焊料(熔点在 450°C 以下)和硬焊料(熔点高于 450°C)。在电子产品装配中,常用的是软焊料(即锡铅合金焊料),简称焊锡。

一、焊料

(一)锡铅合金焊料的优点和组成

电子电路焊接主要使用的是锡铅合金焊料。因为它有如下的优点。

(1)熔点低。各种不同成分的锡铅合金熔点均低于锡和铅各自的熔点,铅的熔点为 327°C ,锡的熔点为 232°C 。而锡铅合金在 180°C 时便可熔化,使用 25W 外热式或 20W 内热式电烙铁便可进行焊接。

(2)机械强度高。锡铅合金的各种机械强度均比纯锡、纯铅的强度要高。

(3)表面张力小,黏性下降,增大了液态流动性,有利于焊接时形成可靠焊点。

(4)导电性好。锡、铅焊料均属于良导体,它们的电阻很小。

(5)抗氧化性好。铅具有的抗氧化性优点在锡铅合金中继续保持,使焊料在熔化时减少氧化量。

因锡铅焊料具有以上的优点,所以在焊接技术中得到了极其广泛的应用。

由于锡铅焊料是由两种以上金属按照不同的比例组成的,因此,锡铅合金的性能要随着锡铅的配比变化而变化。在市场上出售的焊锡,由于生产厂家的不同,其配制比例有很大的差别。为能使其焊锡配比满足焊接的需要,选择配比最佳的焊料是很重要的。

常用的焊锡配比如下:

(1)锡 60%、铅 40%,熔点为 182°C ;

(2)锡 50%、铅 32%、镉 18%,熔点为 145°C ;

(3)锡 33%、铅 42%、铋 23%,熔点为 150°C 。

(二)常用焊锡

1. 管状焊锡丝

管状焊锡丝由助焊剂与焊锡制作在一起做成管状,在焊锡管中夹带固体助焊剂。助焊剂一般选用特级松香为基质材料,并添加一定的活化剂。管状焊锡丝一般适用于手工焊接。管状焊锡丝的直径有 0.5 mm、0.8 mm、1.2 mm、1.5 mm、2.0 mm、2.3 mm、2.5 mm、4.0 mm 和 5.0 mm。

2. 抗氧化焊锡

抗氧化焊锡由锡铅合金中加入少量的活性金属形成,它能使氧化锡、氧化铅还原,并漂浮在焊锡表面形成致密覆盖层,从而保护焊锡不被继续氧化。这类焊锡适用于浸焊和波峰焊。

3. 含银焊锡

含银焊锡是在锡铅焊料中加入 0.5%~2.0% 的银而成,可减少镀银件中银在焊料中的熔解量,并可降低焊料的熔点。

4. 焊 膏

焊膏是表面安装技术中一种重要的材料,由焊粉、有机物和溶剂组成,制成糊状物,能方便地用丝网、模板或点膏机印涂在印制电路板上。

焊粉是用于焊接的金属粉末,其直径为 $15\sim 20\mu\text{m}$,目前已有 Sn-Pb 、 Sn-Pb-Ag 、 Sn-Pb-In 等。有机物包括树脂或一些树脂溶剂混合物,用来调节和控制焊膏的黏性。使用的溶剂有触变胶、润滑剂、金属清洗剂。

二、助焊剂

助焊剂主要用于锡铅焊接中,有助于清洁被焊接面,防止氧化,增加焊料的流动性,使焊点易于成形,提高焊接质量。

(一)助焊剂的分类

常用助焊剂分为无机助焊剂、有机助焊剂和树脂助焊剂三大类。

1. 无机类助焊剂

无机类助焊剂的化学作用强,腐蚀性大,焊接性非常好。这类助焊剂包括无机酸和无机盐。它的熔点约为 180°C ,是适用于钎焊的助焊剂。由于其具有强烈的腐蚀作用,不宜在电子产品装配中使用,只能在特定场合使用,并且焊后一定要清除残渣。

2. 有机类助焊剂

有机类助焊剂由有机酸、有机类卤化物以及各种胺盐树脂类等合成。这类助焊剂由于含有酸值较高的成分,因而具有较好的助焊性能,但具有一定程度的腐蚀性,残渣不易清洗,焊接时有废气污染,限制了它在电子产品装配中的使用。

3. 树脂类助焊剂

这类助焊剂在电子产品装配中应用较广,其主要成分是松香。在加热情况下,松香具有去除焊件表面氧化物的能力,同时焊接后形成的膜层具有覆盖和保护焊点不被氧化腐蚀的作用。由于松脂残渣为非腐蚀性、非导电性、非吸湿性,焊接时没有什么污染,且焊后容易清洗,成本又低,所以这类助焊剂被广泛使用。松香助焊剂的缺点是酸值低、软化点低(55°C 左右),且易氧化、易结晶、稳定性差,在高温时很容易脱羧碳化而造成虚焊。

目前出现了一种新型的助焊剂——氢化松香,它是用普通松脂提炼的。氢化松香在常温下不易氧化变色,软化点高,脆性小,酸值稳定,无毒、无特殊气味,残渣易清洗,适用于波峰焊接。

(二)助焊剂的作用

1. 除去氧化膜

在进行焊接时,为能使被焊物与焊料焊接牢靠,就必须要求金属表面无氧化物和杂质,因此,在焊接开始之前,必须采取各种有效措施将氧化物和杂质除去。除去氧化物与杂质的方法通常有两种,即机械方法和化学方法。机械方法是用砂纸、镊子或刀子将其除掉;化学方法则是用助焊剂清除,助焊剂中含有氯化物和酸类物质,它能同氧化物发生还原反应,从而除去工件表面的氧化膜。用助焊剂清除的方法具有不损坏被焊物及效率高等特点,因此,焊接时一般都采用这种方法。

2. 防止氧化

助焊剂除上面所述的去氧化物功能外,还具有加热时防止氧化的作用。由于焊接时必须把被焊金属加热到使焊料发生润湿并产生扩散的温度,但是随着温度的升高,金属表面的氧化

就会加速,而助焊剂此时就在整个金属表面上形成一层薄膜,包住金属使其同空气隔绝,从而起到了加热过程中防止氧化的作用。

3. 助焊剂还有促使焊料流动,减小表面张力的作用

焊料熔化后将贴附于金属表面,但由于本身表面张力的作用,焊料会力图变成球状,从而减少了附着力;而助焊剂则有减少表面张力、促使流动的功能,故使焊料附着力增强,使焊接质量得到提高。

4. 使焊点更光亮、美观

合适的焊剂能够整理焊点形状,保持焊点表面的光泽。

(三)对助焊剂的要求

(1)常温下必须稳定,熔点应低于焊料。

(2)在焊接过程中具有较高的活化性,较低的表面张力,黏度和相对密度应小于焊料。

(3)不产生有刺激性的气味和有害气体,熔化时不产生飞溅或飞沫。

(4)绝缘好,无腐蚀性,残留物无副作用,焊接后的残留物易清洗。

(5)形成的膜光亮(加消光剂的除外)、致密、干燥快、不吸潮、热稳定性好,具有保护工件表面的作用。

(四)使用助焊剂应注意的问题

常用的松香助焊剂在超过 60℃时,绝缘性能会下降,焊接后的残渣对发热元件有较大的危害,所以要在焊接后清除助焊剂残留物。另外,存放时间过长的助焊剂不宜使用。因为助焊剂存放时间过长时,助焊剂的成分会发生变化,活性变坏,影响焊接质量。

正确合理地选择助焊剂,还应注意以下两点:

(1)在元器件加工时,若引线表面状态不太好,又不便采用最有效的清洗手段,可选用活化性强和清除氧化物能力强的助焊剂。

(2)在总装时,焊件基本上都处于可焊性较好的状态,可选用助焊性能不强、腐蚀性较小、清洁度较好的助焊剂。

三、阻焊剂

在焊接中,特别是在浸焊及波峰焊中,为提高焊接质量,需要耐高温的阻焊涂料,使焊料只在需要的焊点上进行焊接,而把不需要焊接的部分保护起来,起到一种阻焊作用,这种阻焊材料叫做阻焊剂。

(一)阻焊剂的作用

(1)防止桥接、短路及虚焊等现象的出现,减少印制板的返修率,提高焊点的质量。

(2)因印制板板面部分被阻焊剂覆盖,焊接时受到的热冲击小,降低了印制板的温度,使板面不易起泡、分层,同时也起到保护元器件和集成电路的作用。

(3)除了焊盘外,其他部位均不上锡,这样可以节约大量的焊料。

(4)使用带有色彩的阻焊剂,可使印制板的板面显得整洁美观。

(二)阻焊剂的分类

阻焊剂按成膜方法,分为热固性和光固性两大类,即所用的成膜材料是加热固化还是光照固化。目前,热固化阻焊剂被逐步淘汰,光固化阻焊剂被大量采用。热固化阻焊剂具有价格便宜、黏接强度高的优点,但也具有加热温度高,时间长,印制板容易变形,能源消耗大,不能实现连续化生产等缺点。光固化阻焊剂在高压汞灯下照射 2~3 分钟即可固化,因而可节约大量能

源,提高生产效率,便于自动化生产。

第四节 插装元件的引线成形与安装

电子元器件种类繁多,外形不同,引出线也多种多样,所以,印制电路板的组装方法也就有差异,必须根据产品结构的特点、装配密度、产品的使用方法和要求来决定。元器件装配到基板之前,一般都要进行加工处理,然后进行插装。良好的成形及插装工艺,不但能使机器性能稳定、防震、减少损坏,而且还能得到机内整齐美观的效果。

一、元器件引线成形的技术要求

为了便于安装和焊接,提高装配质量和效率,加强电子设备的防震性和可靠性,在安装前,根据安装位置的特点及技术方面的要求,要预先把元器件引线弯曲成一定的形状。这就是元器件的引线成形。

(一)预加工处理

元器件引线在成形前必须进行加工处理。虽然在制造时对元器件引线的可焊性就已有技术要求,但因生产工艺的限制,加上包装、储存和运输等中间环节,在引线表面会产生氧化膜,导致引线的可焊性严重下降。引线的再处理主要包括引线的校直、表面清洁及搪锡三个步骤。要求引线处理后,不允许有伤痕,而且镀锡层均匀,表面光滑,无毛刺和焊剂残留物。

(二)引出线成形的基本要求

根据插装方法的不同,元器件引出线成形的形状有两种类型:手工焊接时的形状[如图 1-7(a)所示]和自动焊接时的形状[如图 1-7(b)所示]。图中 L_a 为两焊盘之间的距离, d_a 为引线直径或厚度, R 为弯曲半径, r 为立式安装时引线弯曲半径, D 为元器件外形最大直径, l_a 为元器件外形最大长度。

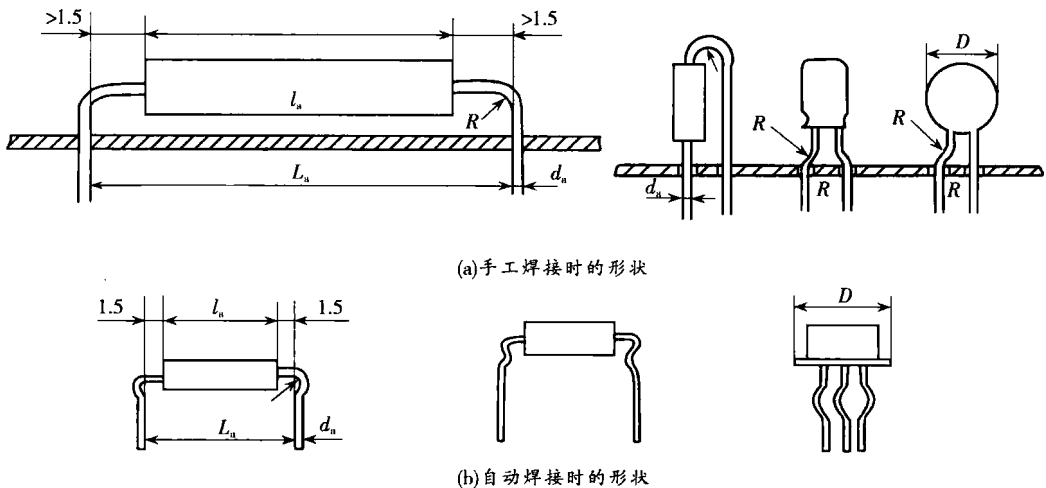


图 1-7 元器件引线成形

对元器件引线成形的要求如下:

(1)引线成形后,元器件本体不应产生破裂,表面封装不应损坏,引线弯曲部分不允许出现模印、压痕和裂纹。