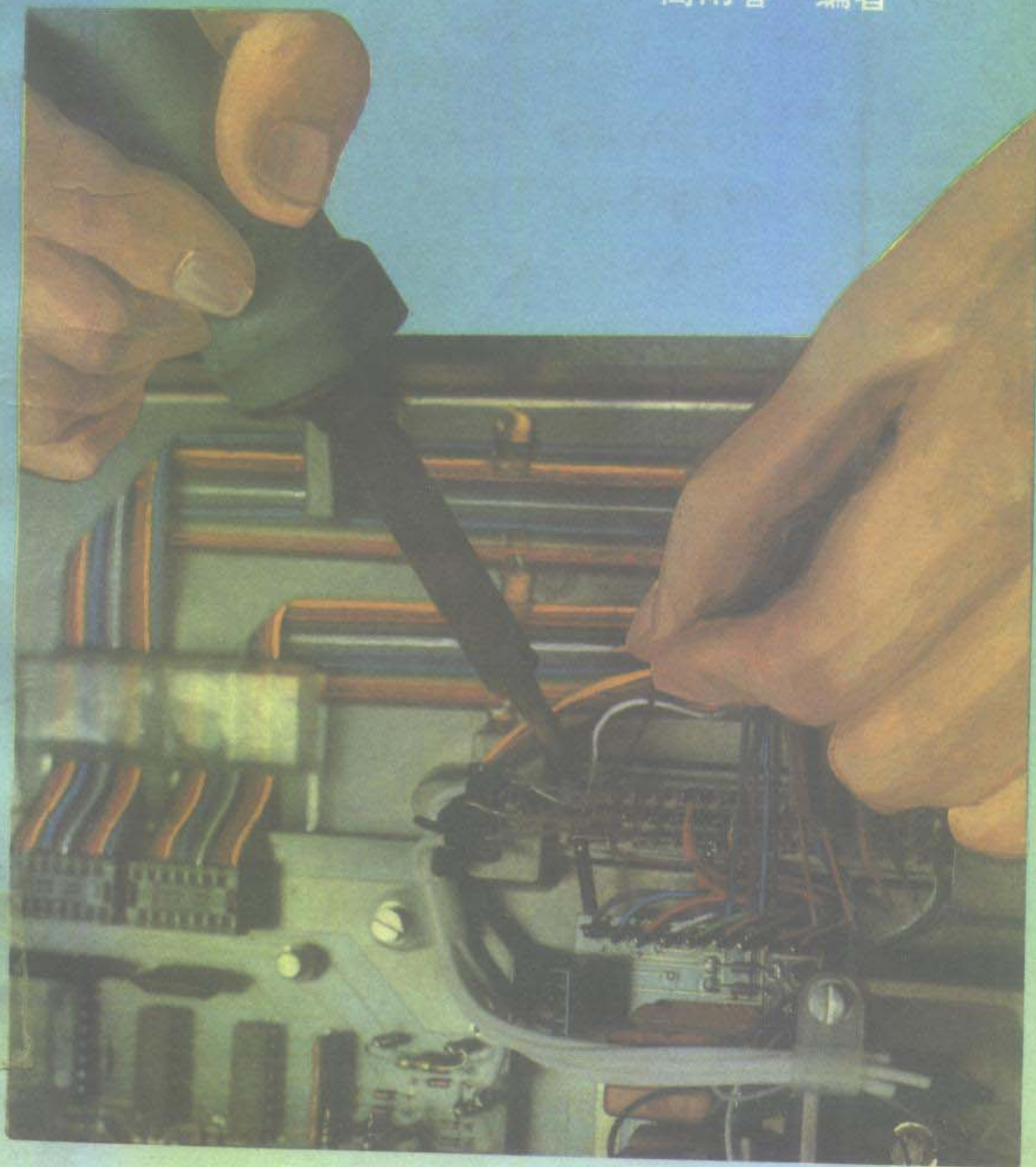


家用电器 修理方法与技巧

高雨春 编著



中国广播电视出版社

445.07
517-2

家用电器修理方法与技巧

高雨春 编著

中国广播电视出版社

内 容 提 要

本书以家用电器的各典型故障为例,首先讨论了各种检测、判断方法。接着又介绍了多种形式的修复方法。深入浅出、具体而实际,可供家用电器维修人员及电子爱好者参阅。

本书的《续集》还将进一步研究代替法、应急法和利用仪器、仪表进行检测的波形法。

家用电器修理方法与技巧

高雨春 编著

*

中国广播电视出版社出版

(北京复外广播电影电视部灰楼 邮政编码100866)

北京通县长城印刷厂印刷

新华书店总店北京发行所经销

*

787×1092毫米 16开 700(千)字 28.5印张

1991年6月第1版 1991年6月第1次印刷

印数: 1~10500册 定价: 14.80元

ISBN 7-5043-0853-6/TN·94

前 言

家用电器已大量进入普通百姓的家庭中，其使用和伴随出现的各种形式的损坏现象却困扰着广大用户。

要排除家用电器的故障，首先必须学会对故障的准确判断。

判断的含意从现象的准确识别到电路的分析理解，这是一个广阔的领域。本书所涉及的范围都是在上述基础上，并具体到怎样根据故障、用什么方法进行检测。

检测是修理方法的前提，作为本书讨论的重点。这里从普遍规律入手，根据电路、故障实例予以分析，系统地进行探讨；还介绍了各类焊接技巧；接着讨论了家用电器检修特点与方法。

修理方法主要应视家用电器的种类不同而有区别，同时也要根据故障现象分别对待。本书具体介绍了实际应用中便于掌握的各种形式。在叙述过程中除了简要地进行原理的讨论外，更多的是利用典型故障予以分析，这些方法主要包括以下几种。

直观法：讨论了外观质量检查、直观显示检查和直观判断；

信号注入法：介绍了简易信号注入法、专用信号注入法和故障寻迹器；

电流法：阐明了间接测量与直接测量的区别和具体运用；

电压法：从测试方法与技巧开始，进而对电源电压、直流电压、交流电压、显像管极电压、晶体管极间电压、调谐器工作电压的测量，以判断故障部位；

电阻法：在对基本原理分析后，介绍了功能分解和测试方法；

在线测试法：电阻和电流的在线测试较好理解，对二极管和晶体管的在线测试又非常实用，这里都作了讨论；

参数法：作为一种方法结合电源、电机的检查进行探讨，同时还举了两个实例，说明用参数法进行判断；

温度法：主要包括加温法和降温法，其实温度法既是一种判断方法，也可作为修理技巧；

并联法：这种方法主要作为改进性修复而应用的，这里列举了收音机、电视机的修复过程，还介绍了并联替代的方法。

调整法：针对家用电器的不同故障现象，介绍了八种调整方法，最后总结了三种规律；

比较法：利用家用电器彼此的特性关系，介绍它们修复其它电器的方法；

图解法：这是一种逻辑推理形式的分析过程，本书讨论了电视机、录像机、洗衣机、电冰箱以及集成电路的检修程序；

其它修理方法主要介绍了开路法、感应法、短路法、平分法、试电法、放电法、触动法、遮光法和比色法。

在修理技巧方面，重点是针对目前国内供电较为紧张，很多家用电器供电不能适应，从理论到实践上提出了多种改进措施；接着讨论了利用降压、电击和组合等形式进行修复的技巧；最后所介绍的各种修理技巧则是集各种方法之大成。

参加本书编写的同志有陶惠南、印玉良、糜浩清、潘锡保、徐国良、顾金良、傅辉鼎、王雪华、高维诚、崔镜民、吴世良、孟惕平、宋冬泉、凌美英、吕静贤、邓贵生、俞竟成、朱满生、陆兆林、陈克明、陈耀昌、杨昌猷、杨德芳、周顺祥、林孝龙、陈玉林、戴殿中、沃汉堂、胡惠芬等同志。

由于水平有限，谬误之处在所难免，希望得到大家的帮助。

高雨春 1991年2月于北京

目 录

第一章 概述	(1)
第一节 焊接技术	(1)
一、电烙铁的选择	(1)
二、采用低压或直流电烙铁	(3)
三、焊料	(4)
四、焊剂	(4)
五、印制电路板的处理	(4)
六、元器件安装前的表面处理	(5)
七、操作方法	(5)
八、保证焊点质量	(6)
九、焊接故障实例分析	(6)
十、铝焊接技巧	(9)
第二节 修理程序与注意事项	(9)
一、准备好图纸和工具	(9)
二、了解故障现象	(12)
三、测关键点电压	(20)
四、注意安全	(20)
五、实现操作规范化	(21)
六、不要随便拆机	(21)
第三节 电路分析	(22)
一、变频电路	(23)
二、中频放大、检波和AGC电路	(29)
三、低放电路	(31)
四、功放电路	(34)
五、整机信号和无声故障分析	(42)
第四节 故障分析	(49)
一、故障性质和分类	(49)
二、故障实例分析	(51)
第二章 直观法	(57)
第一节 外观质量检查	(57)
一、常规外观检查	(57)

二、深层外观检查·····	(58)
第二节 直观显示检查·····	(58)
一、无光栅、无伴音·····	(58)
二、无图像、有光栅、有伴音·····	(58)
三、图像模糊·····	(58)
四、横条干扰·····	(58)
五、行不同步·····	(59)
六、场不同步·····	(59)
七、场幅失真·····	(59)
八、线性不良·····	(59)
九、其它现象·····	(59)
第三节 直观判断·····	(60)
一、根据现象判断·····	(60)
二、根据光栅判断·····	(60)
三、根据图像判断·····	(61)
四、根据彩色判断·····	(61)
五、利用测试图判断·····	(62)
六、直观判断的要领·····	(66)
第三章 信号注入法 ·····	(68)
第一节 简易信号注入法·····	(68)
第二节 专用信号注入法·····	(70)
一、原理与规律·····	(70)
二、低频信号发生器的应用·····	(72)
三、高频信号发生器的应用·····	(73)
第三节 故障寻迹器·····	(76)
一、单管音频和高频两用故障寻迹器·····	(76)
二、寻迹、收音两用机·····	(77)
三、故障寻迹·····	(78)
四、巧判电源线的暗断故障·····	(86)
第四章 电流法 ·····	(88)
第一节 间接测量法·····	(88)
一、电视机扫描电路的检测·····	(88)
二、电风扇工作电流的测量·····	(89)
第二节 直接测量法·····	(90)
一、电视机电源电路检测·····	(90)
二、电视机扫描电路检测·····	(91)
三、电机故障的判断·····	(93)
四、集成电路质量检查·····	(93)

第五章 电压法	(94)
第一节 测试方法与技巧	(94)
一、测试仪器的选择与使用	(94)
二、专门电压的测试	(95)
三、元器件质量的电压判断法	(97)
四、测试技巧	(106)
第二节 电源电压	(107)
一、电源变压器	(107)
二、整流电路	(107)
三、稳压电路	(107)
第三节 直流电压测量	(108)
一、“关键点”电压的检测	(108)
二、动、静态电压的检测	(108)
第四节 交流电压	(110)
一、概况	(110)
二、方法	(111)
第五节 显像管极电压	(115)
第六节 晶体管极间电压	(116)
一、放大电路中的晶体管	(116)
二、开关电路中的晶体管	(116)
三、损坏的判断规律	(117)
第七节 调谐器工作电压	(118)
一、管脚功能	(118)
二、直流工作电压	(118)
第六章 电阻法	(136)
第一节 基本原理	(136)
一、电器、电位器	(136)
二、电容器	(136)
三、电感性元件	(136)
四、晶体管和二极管	(137)
五、集成电路	(138)
六、参考价值	(140)
第二节 功能分解	(141)
一、KC583C	(141)
二、5G37	(143)
第三节 测试方法	(144)
一、直观测量法	(144)
二、在路测量法	(144)

三、功能电路的测试	(145)
四、等效电路的测试	(148)
五、电视机调谐器端电阻	(149)
六、集成电路管脚电阻	(149)
第七章 在线测试法	(207)
第一节 在线电阻的测试	(207)
第二节 在线电流的测试	(209)
第三节 在线二极管和晶体管的测试	(210)
第八章 参数法	(212)
第一节 查电源	(212)
一、输出电压 $U_{\text{出}}$	(212)
二、输出电流 $I_{\text{出}}$	(212)
第二节 查电机	(212)
一、标称工作电压 U	(213)
二、空载电流 I_{KV}	(213)
三、电机电流 I_{KT}	(213)
四、负载电流 I_L	(213)
第三节 检修实例	(213)
一、带速趋慢	(213)
二、声音变调	(213)
第九章 温度法	(215)
第一节 加温法	(215)
一、加温判断	(215)
二、加温修复	(216)
第二节 降温法	(219)
第十章 并联法	(221)
第一节 音、视频电器修复	(221)
一、收音机	(221)
二、电视机	(222)
第二节 改进性修复	(222)
一、提高灵敏度	(222)
二、改善清晰度	(223)
三、展宽频响效果	(223)
四、消除交流声	(223)
五、加强收音机高音	(224)
第三节 并联替代	(224)
一、异极性晶体管复合处理	(224)
二、小功率并联作大功率用	(224)

五、应急替代	(226)
第十一章 调整法	(227)
第一节 会聚调整	(227)
一、会聚与失聚	(227)
二、会聚系统	(228)
三、会聚调整原理	(229)
四、会聚调整方法	(234)
五、会聚故障检修	(239)
第二节 白平衡调整	(240)
一、手动调节	(242)
二、白平衡仪调整	(243)
三、采用国际基准调整	(243)
四、注意事项	(245)
五、调整实例	(245)
第三节 色纯度调整	(248)
一、色纯原理	(248)
二、调整方法	(249)
三、色纯磁铁	(251)
第四节 频率调整	(252)
一、中频谐振	(252)
二、AFT调谐	(253)
第五节 偏置调整	(254)
第六节 相位调整	(255)
第七节 时间调整	(256)
第八节 网络调整	(257)
第九节 调整技巧	(262)
一、调整检查	(262)
二、调整判断	(264)
三、调整修复	(265)
第十二章 比较法	(269)
一、故障机与正常机的比较	(269)
二、故障部位与正常部位比较	(269)
第一节 耳机的检修功能	(269)
一、电视机电路的检修	(269)
二、收音机的检修	(270)
第二节 收音机的修理作用	(271)
一、对电热毯的检修	(271)
二、巧修晶体管收音机	(271)

三、收录机故障的判断	(272)
四、检查电视机振荡电路	(273)
五、计算器和其它电器的修理	(273)
第三节 用收音机作信号发生器	(273)
一、晶体管收音机发生器	(273)
二、工作原理	(275)
三、安装调试	(275)
四、集成电路收音机发生器	(275)
第四节 电视机作显示器	(277)
一、基本原理	(277)
二、波形的自测	(277)
三、波形的观测	(281)
四、电压幅度的观测	(284)
五、直观图像的显示效果	(284)
六、异常画面与故障判断	(285)
第十三章 图解法	(289)
第一节 彩色电视机故障的逻辑分析	(289)
一、电子调谐器	(290)
二、遥控电路	(292)
三、图像中频放大电路	(296)
四、伴音输出电路	(297)
五、视频、色度和行、场振荡电路	(302)
六、扫描电路	(307)
七、电源电路	(309)
第二节 扫描电路故障的逻辑分析	(313)
一、电阻法测量	(313)
二、电流法检查	(314)
三、交流电压法	(314)
第三节 电冰箱故障的逻辑分析	(316)
第四节 洗衣机的检修程序	(316)
第五节 录像机	(317)
一、典型程序	(317)
二、松下NV-G33	(329)
三、东芝DC-98C	(335)
第六节 集成电路的逻辑分析	(344)
第十四章 其它检修方法	(350)
第一节 开路法	(350)
第二节 感应法	(351)

一、液晶显示的判断	(351)
二、电视机伴音故障的检修	(352)
三、回扫电路和高压包的质量鉴别	(352)
第三节 短路法	(352)
一、区别收音机混频级或本振级故障	(353)
二、分析自激振荡的原因	(354)
三、电视图像顶部扭曲原因分析	(354)
四、其它电器的检修	(354)
五、短路检测仪	(354)
第四节 平分法	(355)
第五节 试电法	(355)
一、漏电、静电的判断	(355)
二、电压工作状态的判断	(357)
三、电容器好坏的判断	(357)
第六节 放电法	(357)
第七节 触动法	(357)
第八节 遮光法	(358)
一、洗衣机内部打火	(358)
二、虚焊故障的检查	(358)
第九节 比色法	(358)
第十五章 几点经验	(364)
第一节 电器的拆、接、放	(364)
一、电器的拆卸	(364)
二、元、器件的摆放	(364)
三、不乱接零件	(364)
第二节 安全、放电和接地	(364)
一、不带电操作	(365)
二、给电容器放电	(365)
三、注意接地	(365)
第三节 小工具、辅助件的应用和其它	(365)
一、小勾子	(365)
二、螺丝刀的妙用	(366)
三、皮筋	(367)
四、屏蔽线	(367)
五、金属编织线	(367)
六、乳胶手套	(368)
七、乳胶	(368)
八、风油精	(368)

九、医用针头	(368)
十、镜子	(368)
十一、擦净流液	(369)
十二、旧电器的应用	(369)
第十六章 电源自适应改进	(370)
第一节 稳压范围和下滑特性	(370)
一、稳压范围	(370)
二、下滑特性	(373)
三、实际效果	(374)
第二节 改进与修复	(374)
一、加设RC滤波网络	(375)
二、外加辅助电源	(375)
三、改进有源滤波电路	(376)
四、改进型串联稳压电路	(377)
五、并联调整管	(379)
六、并联滤波电容	(380)
七、 π 形滤波器的应用	(380)
八、加设电子开关电路	(381)
九、降低限流电阻	(381)
十、增大电路时间常数	(381)
第三节 全新电源电路	(383)
一、电路形式	(383)
二、工作原理	(383)
三、应用效果	(385)
四、自动交流稳压器	(385)
第十七章 限额使用与降压修复	(387)
第一节 可靠性与失效率	(387)
第二节 应力和应力系数	(388)
第三节 降压效能	(388)
一、电视机的降压修复	(388)
二、收音机的降压修复	(401)
第四节 降压技巧	(402)
一、行扫描电路检修	(402)
二、电源电路检修	(403)
三、显像管的降压处理	(405)
第十八章 电击修理	(406)
第一节 基本原理	(406)
第二节 集成电路修复	(407)

一、5G37	(407)
二、LA4101	(407)
三、STR465	(408)
四、击穿后的处理	(409)
五、利用外电路修复	(409)
第三节 显像管的修复	(410)
一、阴-栅短路	(410)
二、灯丝断	(411)
三、高压电击	(411)
第四节 其它元件的修复	(411)
一、声表面波滤波器	(411)
二、电容器	(412)
第十九章 组合修理	(413)
第一节 基本原理	(413)
第二节 组合形式	(413)
第三节 修复实例	(414)
一、TA7609AP	(414)
二、KC583C	(417)
三、HA11235	(418)
四、AN355	(420)
五、 μ PC1031H ₂	(421)
六、5G37- μ PC1031H ₂	(422)
第二十章 其它修理方法	(424)
第一节 清洁洗涤	(424)
一、电视机的清洗	(424)
二、录像机的清洗	(426)
三、复印机的清洗	(428)
四、轻轻擦拭	(428)
第二节 粘补	(428)
第三节 涂敷	(430)
第四节 润滑	(431)
第五节 屏蔽法	(431)
一、电源电路的屏蔽	(431)
二、高压电路的屏蔽	(432)
第六节 改动电路	(432)
一、改进复录效果	(432)
二、增加录音功能	(432)
三、显像管的交流供电	(432)

四、提高灵敏度	(433)
五、改进门铃的误响动作	(434)
六、日光灯断丝巧安装	(434)
七、日光灯的逆变供电	(434)
八、彩色电视机的改频	(435)
九、电度表的简单保护	(437)
十、外加滤波器	(437)
十一、增加音乐门铃的音调效果	(438)
第七节 幌动法	(439)
第八节 吸气法	(439)
第九节 塞条法	(439)
第十节 剪腿	(439)
第十一节 刻槽	(440)
第十二节 加垫	(440)
第十三节 打钩	(441)
第十四节 加电压	(441)

第一章 概述

修理人员只有熟练地掌握了排除家用电器故障的技巧，才能做到迅速地排除故障。除了必须掌握一定的理论知识外，更重要的是对各种现象的判断能力。也就是说，应能熟知电路的整体概念和基本工作原理，并对各种故障进行归纳、总结，从中得出一些规律性的东西。然后，才能谈得上“熟能生巧”的问题。为了能较好地做到这些，本章先谈几个具体问题，有关修理的各种方法在以后各章将作详细介绍。

第一节 焊接技术

焊接技术是修理人员首先必须掌握的，有些操作人员由于缺乏实践和正确的方法，造成虚焊等现象，不但影响整机的质量，有时还会扩大故障范围。为了避免产生虚焊，在此需要掌握以下要领。

一、电烙铁的选择

不论是生产还是检修，电烙铁的选择往往易被人们忽略。电烙铁的选取，通常是依据

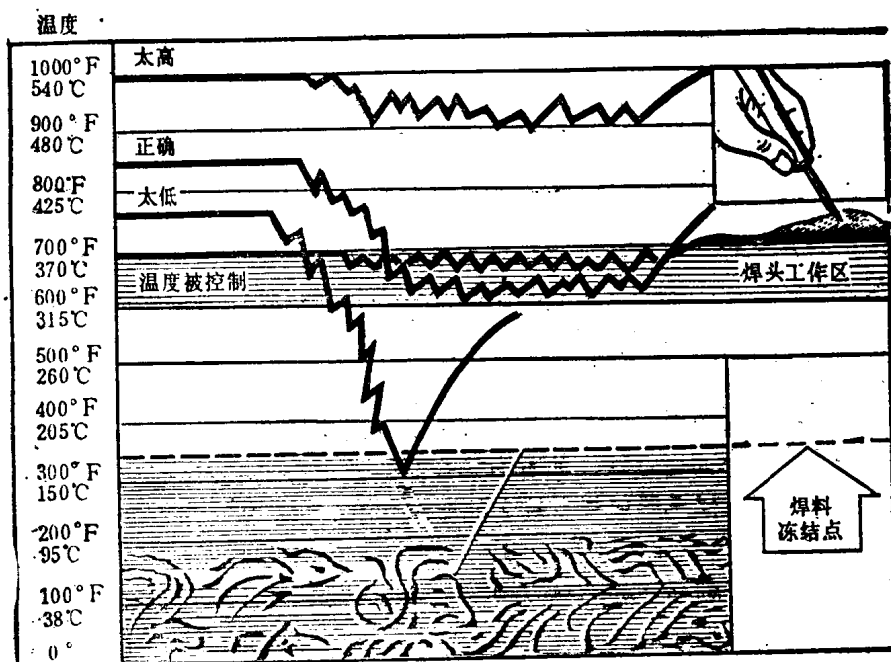


图1-1-1 电烙铁性能、散热对焊点工作温度影响

它的输出功率，但最好应直接根据其焊头的工作温度来选取。图 1-1-1 是电烙铁性能及散热负载对于焊头工作温度曲线的模拟示意图。图中表示使用锡/铅配比为 61/39 焊料时的特性关系，此焊锡的熔点为 183°C ，而中间金属层则在 $260\sim 315^{\circ}\text{C}$ 之间形成。如果在焊头与连接处之间，有温度梯度平均约 50°C 便可以定出理想的焊头工作温度，或是焊头热力工作区，大约在 $315\sim 370^{\circ}\text{C}$ 之间的温度。操作时，如果电烙铁及焊头都符合工作要求，则焊头会在热力工作范围内达到一个平衡的温度，如图 1-1-1 右侧所示。但是如果电烙铁的性能不好，每一个成功的焊接都会驱使焊头的温度一次比一次低一点，最后温度就比热力工作区低得太多，只得粘在衬填物上，以致于形成虚焊。图 1-1-2 表示为中间层金属形成的时间及温度的重要性，以及二者间的关系。在上述温度之下，在 0.25 到 0.75 秒的时间内中间金属层的适当厚度就能形成。如果电烙铁尖嘴的选用及维修都正确无误的话，手工焊接连接所需的总时间，应该是 0.5 到 1.5 秒。

时间(秒)	滞后时间	中间层金属形成
温度	焊料在 180°C 熔化	$500^{\circ}\text{F}\sim 600^{\circ}\text{F}$

时间太短

温度太低

结果：

☐ 熔化不良

☐ 粘接不牢

☐ 形成不合理

☐ 中间金属层不好、薄弱

时间太长

温度太高

结果：

☐ 厚而不当的金属层
使底层分离

☐ 发生裂痕

☐ 衬底变形

☐ 斑症状

☐ 烫坏其它零件

☐ 熔剂事先挥发

图 1-1-2 中间层金属形成过程

对一般的焊点来说，以 $20\sim 25\text{W}$ 内热式电烙铁为最好，它体积小，便于操作，温度合适；功率过大不但使用不方便而且容易烫坏元器件。新烙铁在启用之前，需先用锉刀将其表面氧化层去净并露出铜的光泽来，使烙铁很容易“吃”上锡，否则，焊锡只是在烙铁头上打滚，而无法带到所需要焊接的位置上。

焊接小件时，不要使用大烙铁。在印刷板上焊接晶体管、电阻、电容、集成电路时，应使用 25W 或更小功率的电烙铁，如有内热式电烙铁更好。

焊接大件时，例如变压器或焊点较大的扼流圈可使用 60W 左右的电烙铁。在金属框架上焊元件用 300W 的电烙铁比较容易一些。

电烙铁焊头，是其到连接处的热流管道。管道应该尽量大，以便在最短的时间内，传送大量的热流。但也不能太大，一般应比焊接的衬填稍微小一点，否则易伤及板材或邻近元器件。

有了最好的电烙铁，选用最完美的焊头，但是焊头应及时锉去表面氧化层，否则热流