



电装实习

第一单元

2021-2022 第二学期

Contents

1

实践简介

2

实验室安全

3

焊接技术

4

焊接练习

实践注意事项

- 1、本实验共8周，每周2学时。请按选定时段到课，按要求完成每节课内容。实验具有持续性，非特殊情况不请假。
- 2、保持良好的实验环境。请勿喧哗、吃东西、乱扔垃圾。
- 3、每次实验结束，收拾好自己的元器件，放入信封折叠好封口（信封上需注明姓名、学号、时段及座位号），放入指定铁箱。
- 4、每次实验结束后请先拔下烙铁插头，待烙铁彻底冷却后再放回抽屉。请将所有工具放回抽屉并保持抽屉整洁。**所有工具禁止带出实验室。**
- 5、离开实验室前保证桌面整洁无垃圾，确保稳压电源、台灯等设备的电源均已关闭。
- 6、电装实习实践报告册用于实验记录和实验成绩评定，请每次课携带，每次下课前确认老师已经进行操作评分。



抽屉内的工具（单号内有锉刀）



元器件及套件下课后装入信封
并按时段及座位号放入铁箱

实践任务：

- (1) 装配和调试一台合格的调幅/调频收音机产品
- (2) 完成实验报告册

评分构成：

本实验共8个单元（8次课），总分100分。

每个单元：10分，包含实验记录与实验操作。

卫生、工具管理与考勤：10分（每次课后桌面、抽屉不整洁，未关闭电源的扣1分，迟到/早退每次扣1分）。

SPOC：10分。

SPOC网址： 中国大学MOOC网<https://www.icourse163.org/>
搜索“电装实习”



电装实习 SPOC

电子科技大学 董爱军、林玲、孙利佳、贾聪智、尹世荣、史悦、张忠敏

欢迎加入电子工程实践基础课程的学习！本课程推出MOOC教学，旨在抛砖引玉，为您在电子工程实践与科研探索的道路上铺垫一块基石，使您顺利踏入电子科学的大门。

21人参加 进行至第2周

请同学们用姓名学号注册并登陆
SPOC密码：dzsx21-22-2

实践目的

以双波段超外差收音机为对象，通过正规化、规范化的强化训练让学生了解并体会电子产品商业化生产的全过程，熟悉电子装联技术基础知识，掌握常用电子元器件的识别检测方法及正确的手工焊接技术。

手工焊接技术是电子工程技术人员的基本操作技能之一，通过实习要求大家在初步掌握这一技术的同时，注意培养自己在工作中耐心细致、一丝不苟的工作作风。

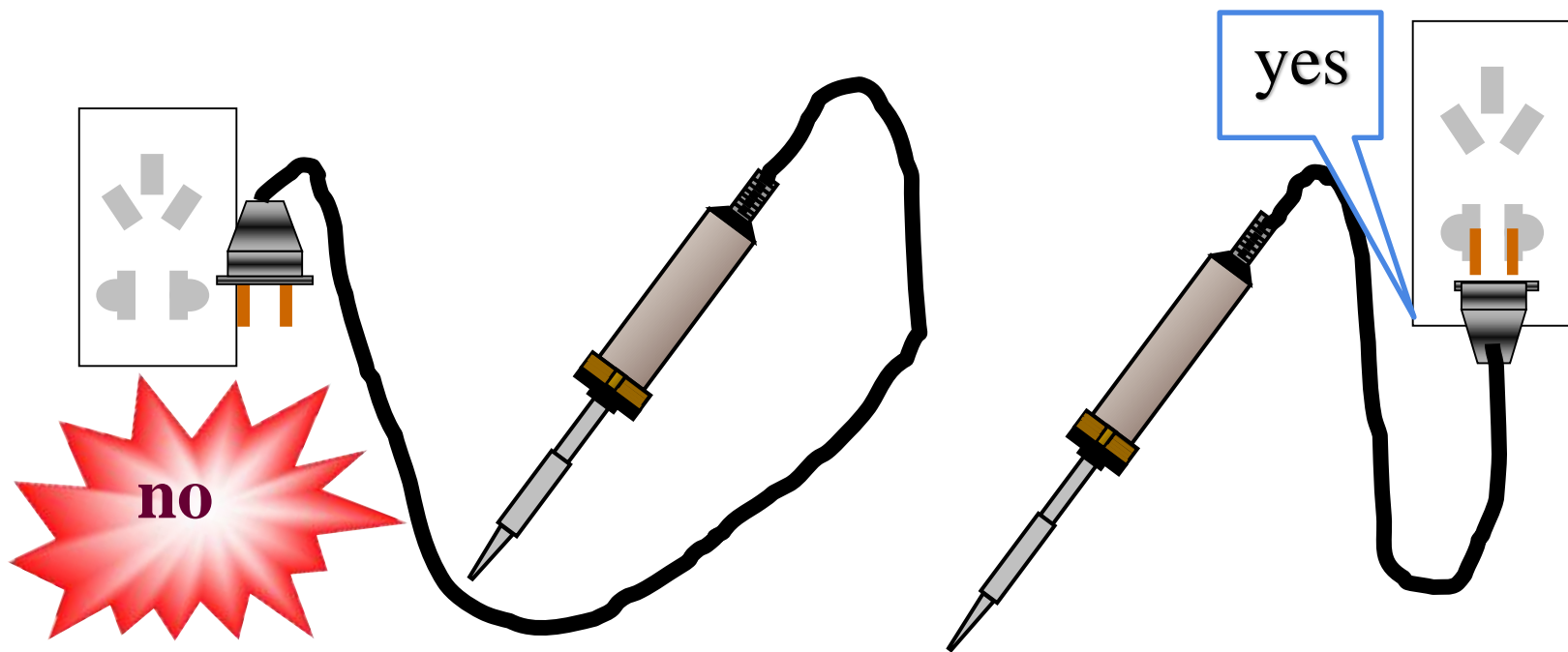
- 掌握正规化的装配和焊接技术
- 掌握电子元器件的基本知识
- 掌握常用仪器的使用方法
- 了解收音机的基本原理
- 了解电子产品规范化的调试方法和步骤

- 使用仪器设备时必须先检查设备的电源开关、各部分是否安置妥当，使用的电源电压，确认无误后方可送电。
- 不用潮湿的手接触电器。
- 仪器设备发生过热现象应立即关机并报修。
- 下课前认真检查所有仪器设备（稳压电源、电灯等）的电源开关，确认完全关闭后方可离开。
- 遇到人身触电事故时，必须保持冷静，立即断电，或用木棍将电源线挑离触电者。千万不要徒手和脚底无绝缘体情况下去拉触电者。

电烙铁使用安全注意事项

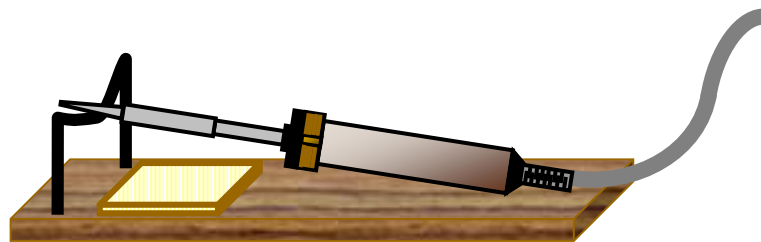
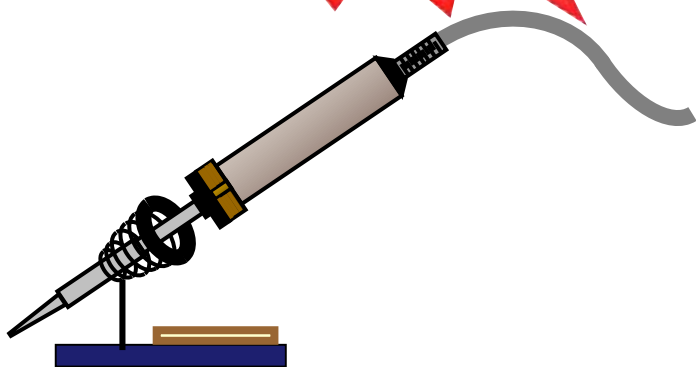
(1) 电烙铁接上电源之前仔细检查导线是否完好无损，是否有电线金属裸露的情况，以及电烙铁焊接头是否牢固。

(2) 电烙铁接上电源后，不可将其放在易燃物品旁，也不可用手直接接触电烙铁焊接头。



(3) 每次焊接操作结束务必将电烙铁放回底座，并注意烙铁头是否触碰电线以及易燃物。长期离开请拔下电烙铁插头。

烙铁头不能接触
其它物品



(4) 在电烙铁接电的情况下，不可敲击烙铁头，更不可手持电烙铁打闹。

(5) 焊接时的助焊剂烟雾有少量毒性，切忌过多吸入，可在助焊剂蒸发时，吹走烟雾。

(6) 每次实验焊接操作全部完成后，首先将电烙铁断电，待电烙铁冷却后插入烙铁架再放回抽屉。

电子焊接技术

电子电路的焊接、组装与调试在电子工程技术中占有重要位置。任何一个电子产品都是由设计→焊接→组装→调试形成的，而焊接是保证电子产品质量和可靠性的最基本环节。焊接的质量好坏，将直接影响电子产品的质量。

焊接不仅能固定元器件，而且能保证可靠的电路通路。焊接质量不良、焊点虚焊等会导致产生不良噪声、电路断路或短路甚至元器件损坏等严重后果。

学习目的：

- 1、掌握焊接机理、焊接时间、焊接温度
- 2、掌握五步焊接法
- 3、了解合格焊点的质量标准及焊点缺陷产生的原因
- 4、熟练进行焊接

重点与难点： 五步焊接法

锡焊技术

锡焊是焊接的一种，它是将焊件和熔点比焊件低的焊料共同加热到锡焊温度，在焊件不熔化的情况下，焊料熔化并浸润焊接面，依靠二者原子的扩散形成焊件的连接。其主要特征有以下三点：

- (1) 焊料熔点低于焊件；
- (2) 焊接时将焊料与焊件共同加热到锡焊温度，焊料熔化而焊件不熔化；
- (3) 焊接的形成依靠熔化状态的焊料浸润焊接面，由毛细作用使焊料进入焊件的间隙，形成一个合金层，从而实现焊件的结合。

- 常用的手工焊接工具是电烙铁，其作用是加热焊料和被焊金属，使熔融的焊料润湿被焊金属表面并生成合金。
- 常见的电烙铁有直热式、感应式、恒温式，还有吸锡式电烙铁。

➤ 直热式电烙铁

直热式电烙铁又可分为内热式和外热式两种。主要由发热元件、烙铁头、手柄、接线柱等部件构成。

发热元件：俗称烙铁芯。它是将镍铬发热电阻丝缠在云母、陶瓷等耐热、绝缘材料上构成的。内热式与外热式主要区别在于外热式发热元件在传热体的外部，而内热式的发热元件在传热体的内部。

烙铁头：作为热量存储和传递的烙铁头，一般用紫铜制成。

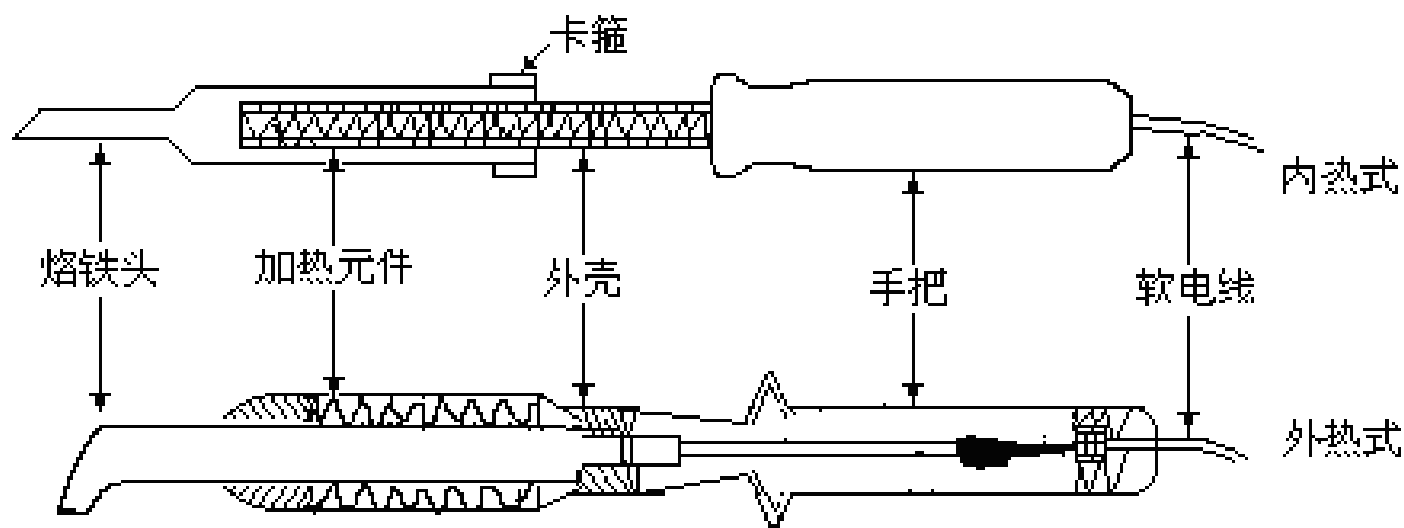


图 2-4 直热式电烙铁结构示意图



内热式电烙铁



外热式电烙铁

➤ 电烙铁的选用

合理地选用电烙铁，对提高焊接质量和效率有直接的关系。如果使用的电烙铁功率较小，则焊接温度过低，使焊点不光滑、不牢固，甚至焊料不能熔化，使焊接无法进行。如果电烙铁的功率太大，使元器件的焊点过热，造成元器件的损坏，致使印制电路板的铜箔脱落。

选择烙铁的功率和类型，一般是根据焊件大小与性质而定。

焊件及工作性质	选用烙铁	烙铁头温度 (室温 220V 电压) (°C)
一般印制电路板，安装导线	20W 内热式，30W 外热式、恒温式	300~400
集成电路	20W 内热式、恒温式、储能式	
焊片，电位器，2~8W 电阻，大电解电容	35~50W 内热式、恒温式 50~75W 外热式	350~450
8W 以上大电阻， $\phi 2$ 以上引线等较大元器件	100W 内热式 150~200W 外热式	400~550
汇流排、金属板等	300W 外热式	500~630
维修，调试一般电子产品	20W 内热式、恒温式、感应式、储能式、两用式	

➤ 烙铁头的选择



圆切面—通用



凿式—长形焊点



半凿式—较长焊点



尖锥式—密集焊点



圆锥式—密集焊点



变形大功率—大焊点

➤ 焊接材料

1、焊锡

常用的焊料是焊锡，焊锡是一种锡铅合金。锡的熔点为 232°C ，铅为 327°C ，锡铅比例为6：4的焊锡，其熔点只有 190°C 左右，低于被焊金属，焊接起来很方便。机械强度是锡铅本身的2~3倍；而且降低了表面张力及粘度；提高了抗氧化能力。焊锡丝有两种，一种是将焊锡做成管状，管内填有松香，称松香焊锡丝，使用这种焊锡丝焊接时可不加助焊剂。另一种是无松香的焊锡丝，焊接时要加助焊剂。

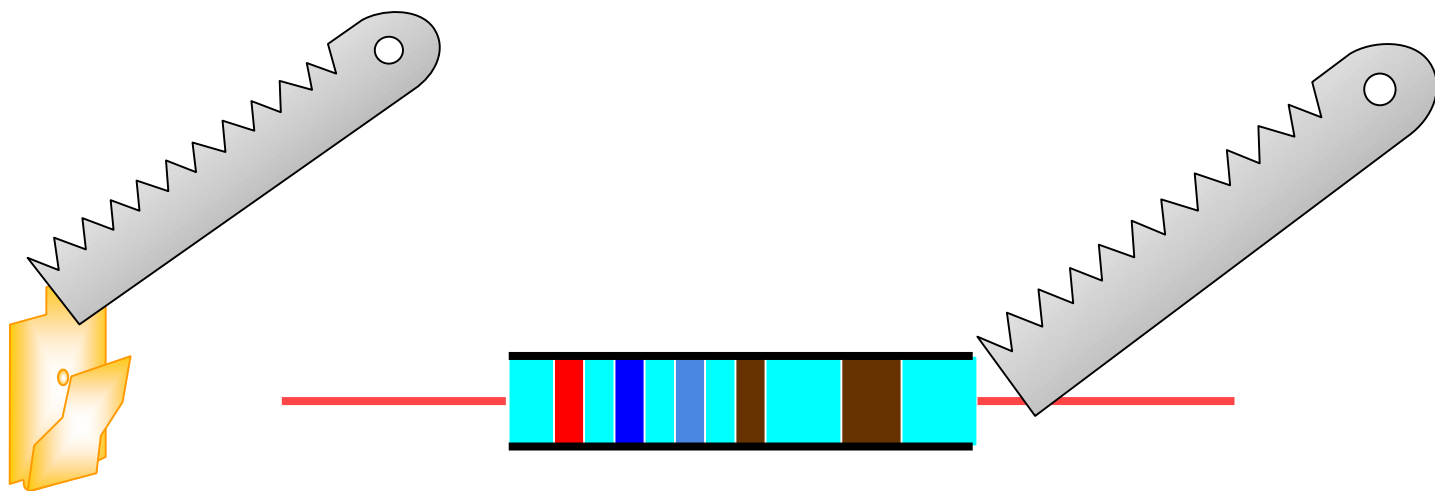
2、焊剂

由于金属表面同空气接触后都会生成一层氧化膜，这层氧化膜阻止焊锡对金属的润湿作用，焊剂就是用于清除氧化膜的一种专用材料。我们通常使用的有松香和松香酒精溶液。另有一种焊剂是焊油膏，在电子电路的焊接中，一般不使用它，因为它是酸性焊剂，对金属有腐蚀作用。

焊前准备—清除氧化层

► 清除元件表面的氧化层

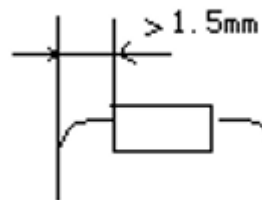
焊件表面应清洁，如焊件表面带有锈迹或氧化物，可用酒精擦洗或用刀刮、用砂纸打磨。



焊前准备-引脚成形

错

直接从元件根部将元件引脚弯制成形

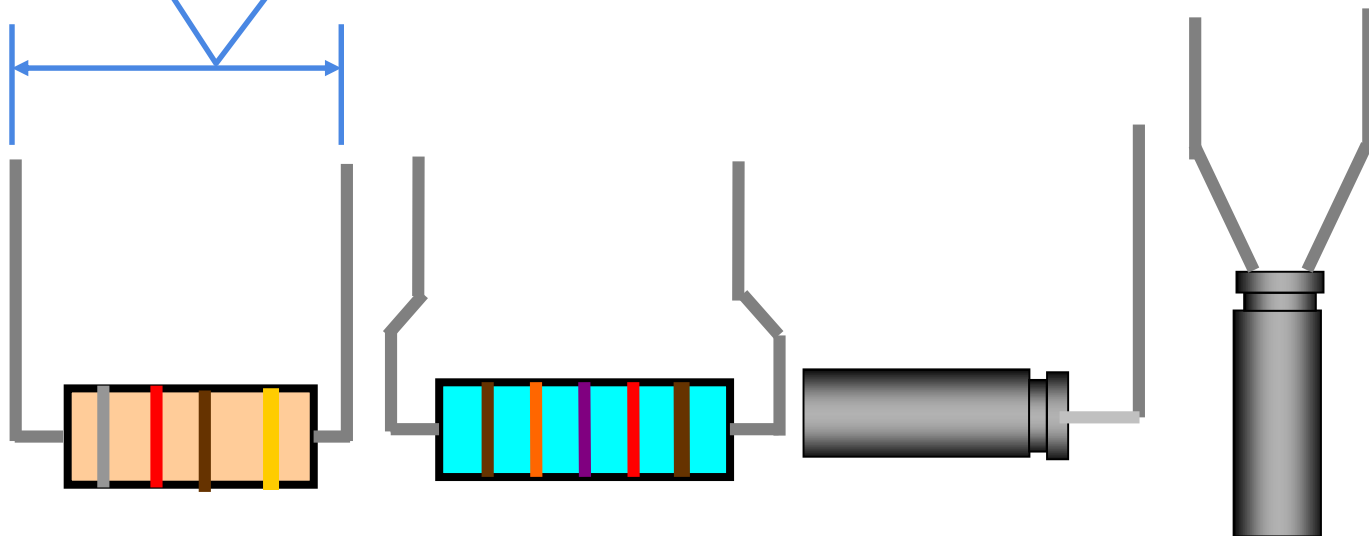


用镊子夹住元件引脚，距离根部1.5mm以上，将元件引脚弯制成形

镊子

焊前准备-引脚成形

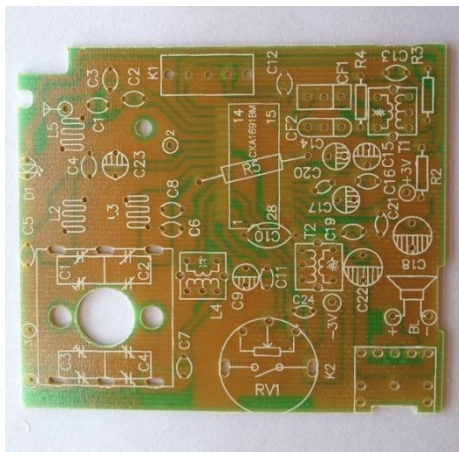
根据印刷电路孔距而定



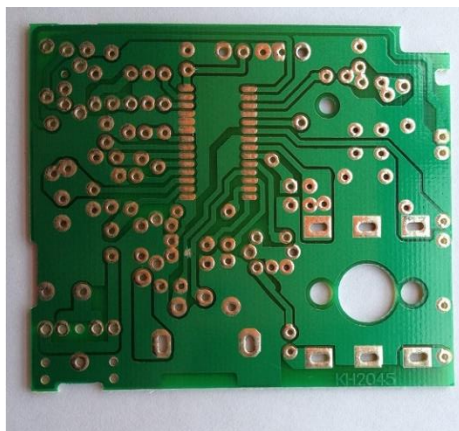
焊前准备-元件插装

本次实践使用的是单层板，绝大部分元器件从元件面插装，所有元器件引脚在焊接面焊接。

元件面



焊接面

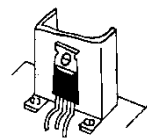
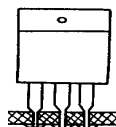
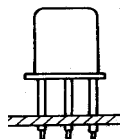
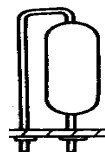
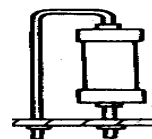
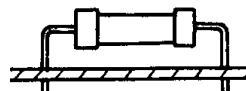
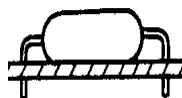
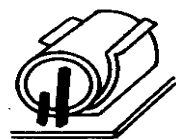


焊前准备-元件插装

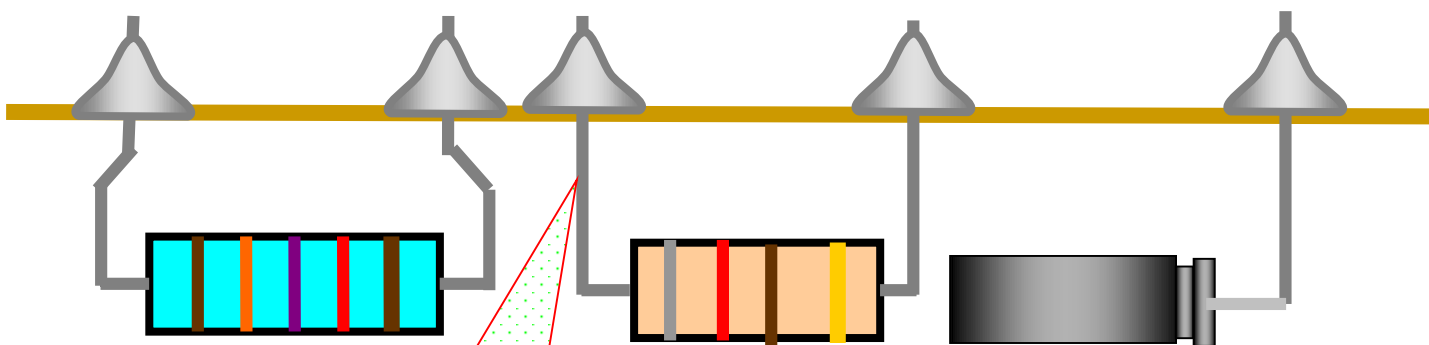
元器件在印制板上的排列和安装有两种方式：

(1) 卧式插装：卧式插装是将元器件紧贴印制电路板插装，元器件与印制电路板的间距应大于1mm。卧式插装法元件的稳定性好、比较牢固、受振动时不易脱落。

(2) 立式插装：立式插装的特点是密度较大、占用印制板的面积少、拆卸方便。电容、三极管、DIP系列集成电路多采用这种方法。



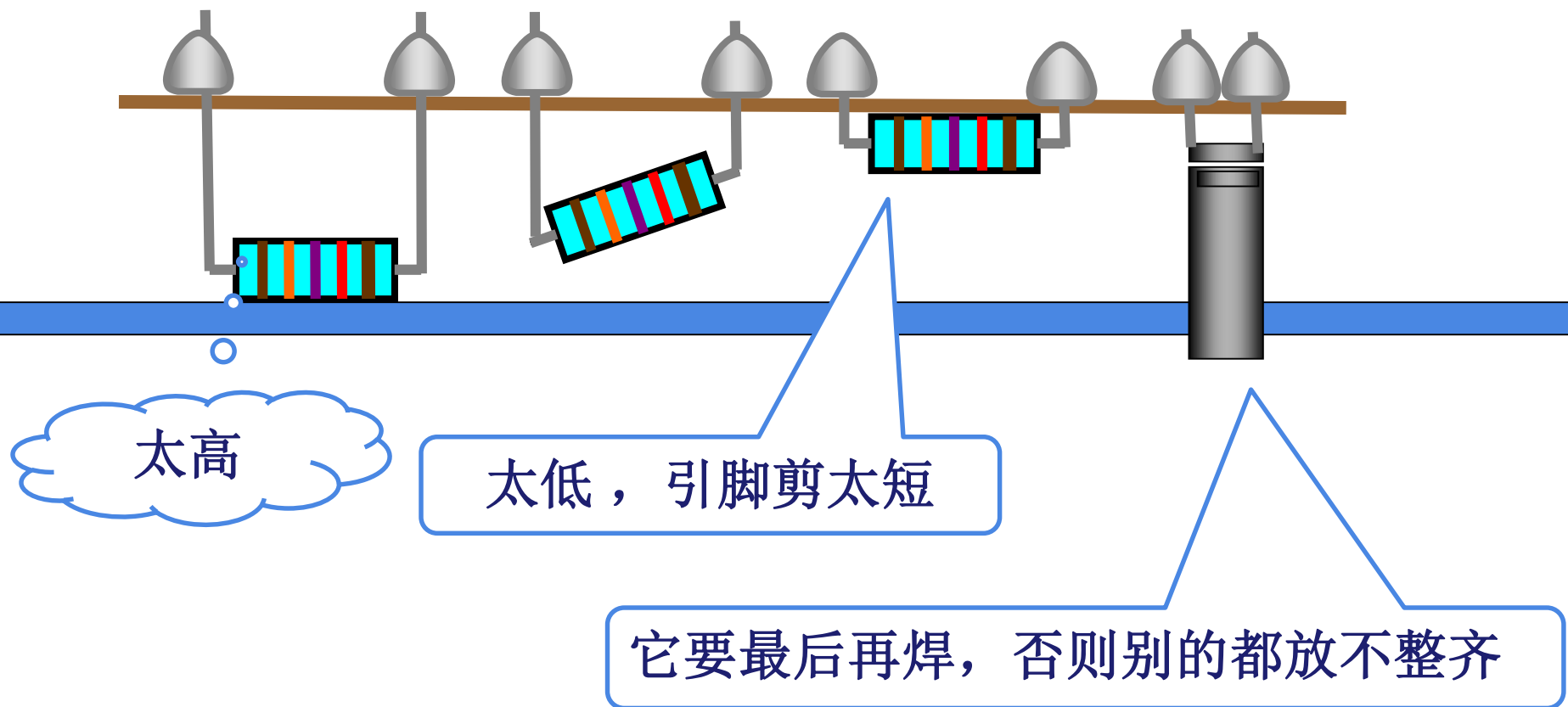
焊前准备-元件插装



Space=1~5mm.

焊前准备-元件插装

同类元件应保持高度一致。各元器件的符号标志向上（卧式）或向外（立式），以便于检查。

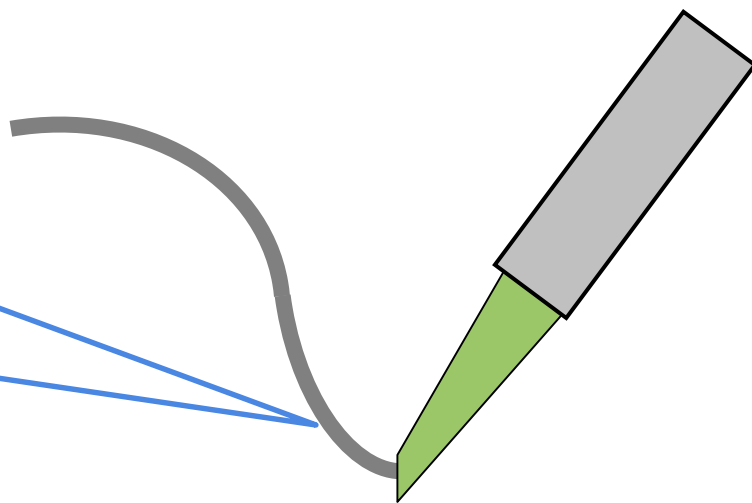


焊前准备-烙铁头的清洁与镀锡

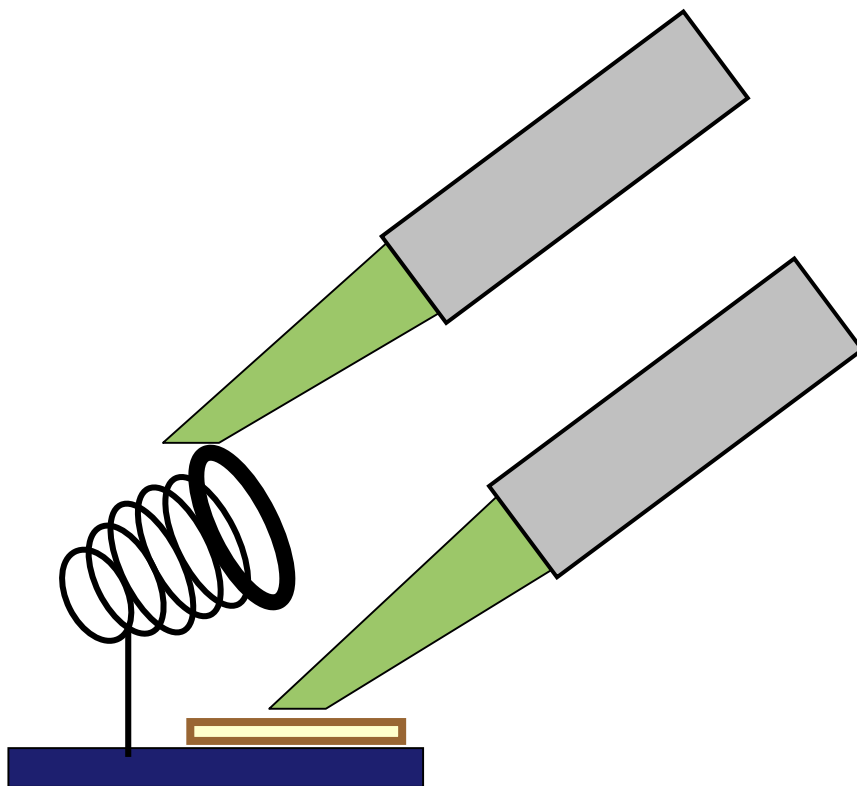
由于焊接时烙铁头长期处于高温状态，其表面很容易氧化并沾上一层黑色杂质形成隔热层，使烙铁头失去加热作用。

!!! 使用前应用锉刀挫去氧化层并及时在锉好的烙铁头焊接面镀锡。

电烙铁加热到焊锡熔点时要及时给裸铜面搪锡否则烙铁头会因为氧化而不沾锡



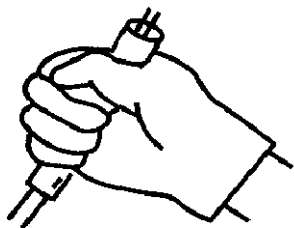
■ 烙铁头上多余锡的处理



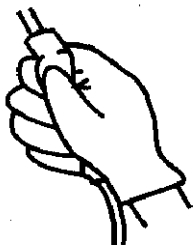
焊接方法-烙铁的握法

- 焊接中应保持烙铁距离口鼻的距离不少于**30cm**。

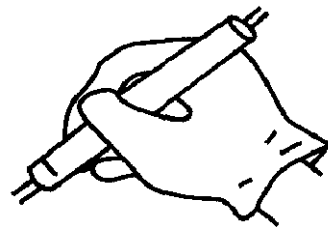
电烙铁的握法：a)反握法 b)正握法 c)握笔法



(a)



(b)

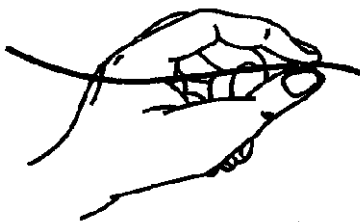


(c)

焊锡丝的拿法：a)连续焊锡丝拿法 b)断续焊锡丝拿法



(a)

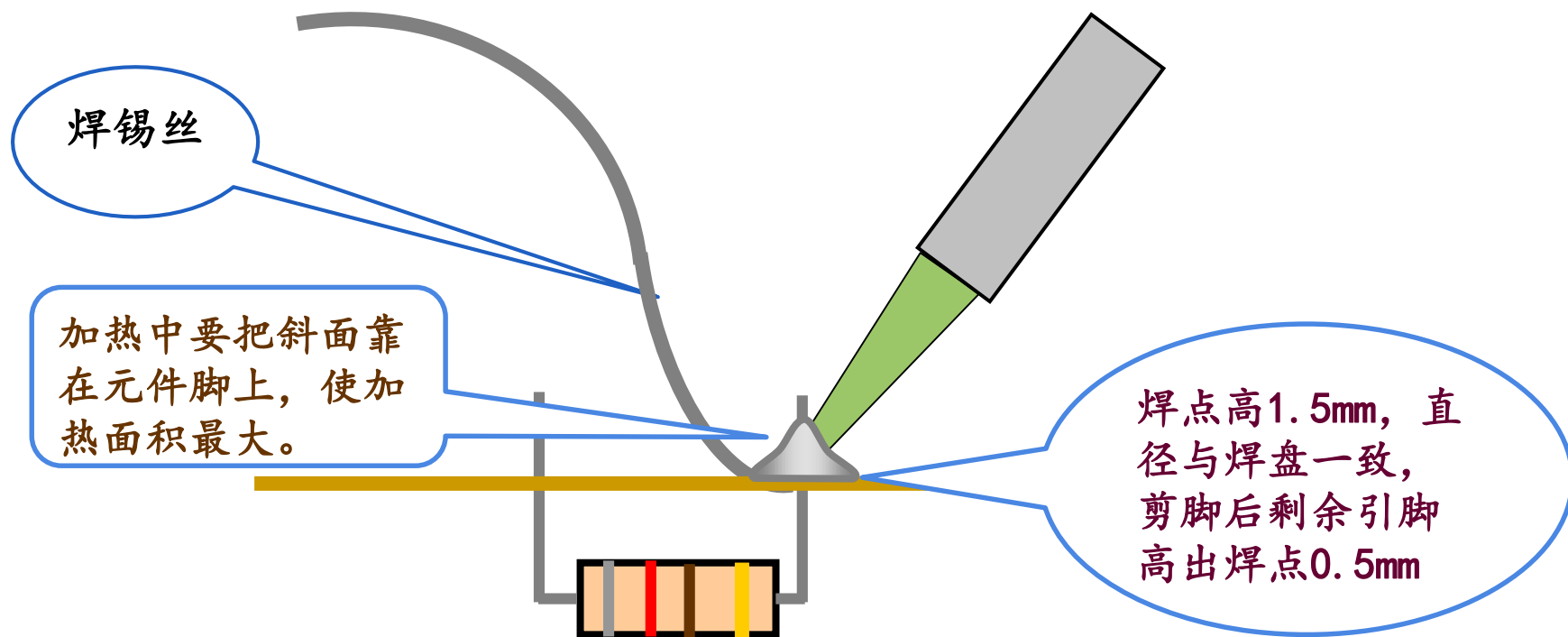


(b)

五步焊接法

- a. 准备施焊：烙铁头和焊锡靠近被焊工件并认准位置，处于随时可以焊接的状态，此时保持烙铁头干净可沾上焊锡
- b. 将烙铁头放在两个焊接面处加热
- c. 将焊锡丝顺烙铁头方向融化到焊接面
- d. 当焊锡融化适量后，抽走焊锡丝
- e. 待焊接面焊锡均匀融化后，再顺管脚抽走烙铁头

焊接方法-焊接步骤



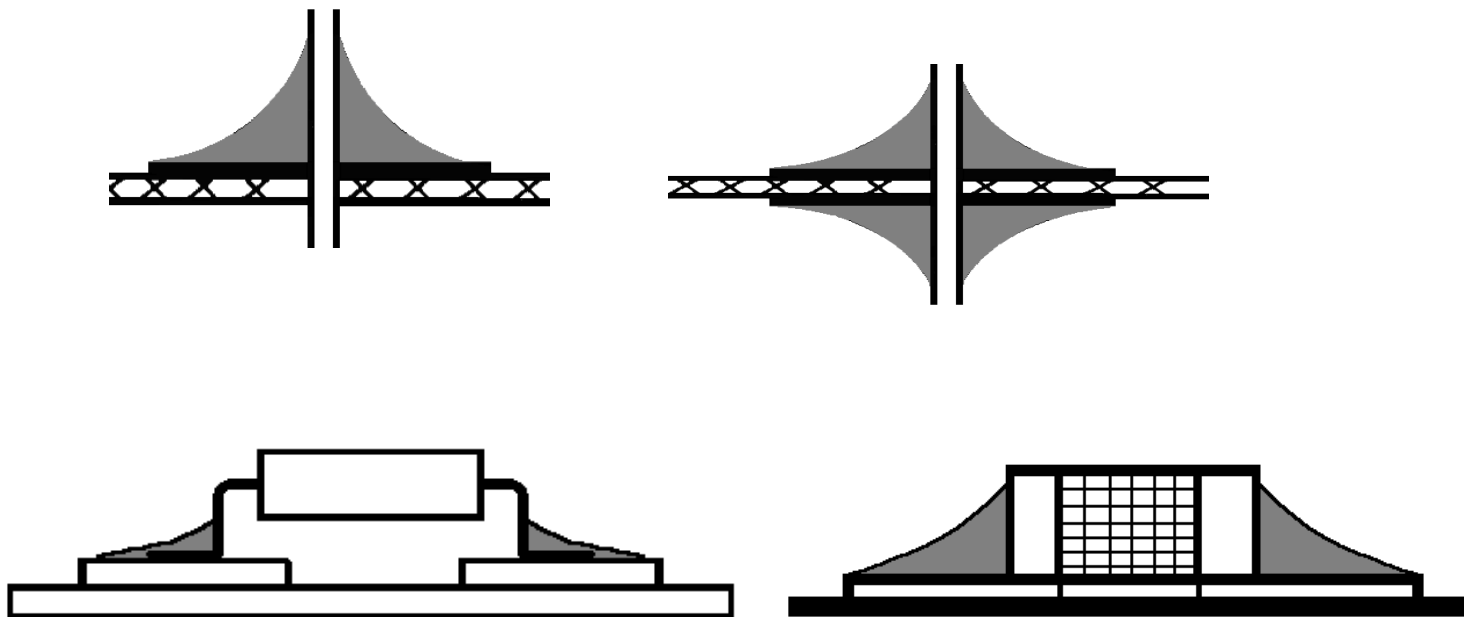
注意不断总结，把握加热时间、送锡多少，不可在一个点加热过长时间，否则会使印刷电路的焊盘烫坏。

焊点合格的标准

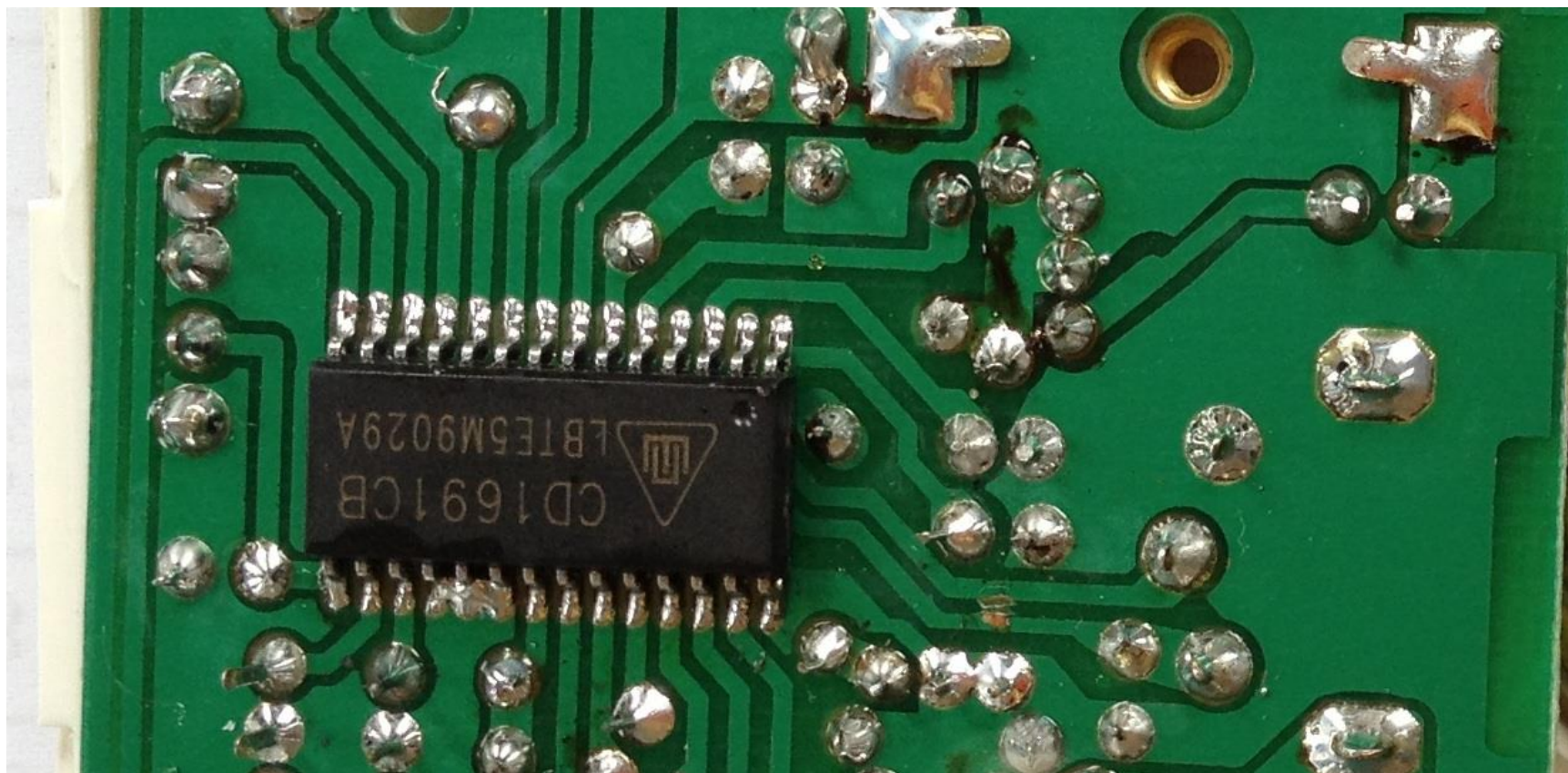
- 1、焊点有足够的机械强度
- 2、焊接可靠，保证导电性能
- 3、焊点表面整齐、美观：焊点的外观应光滑、清洁、均匀、对称、整齐、美观、充满整个焊盘并与焊盘大小比例合适

满足上述三个条件的焊点，才算是合格的焊点。

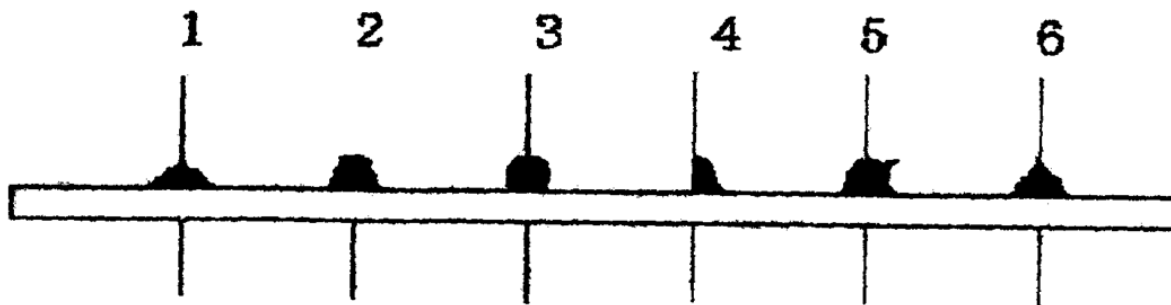
合格焊点：



焊点合格的标准

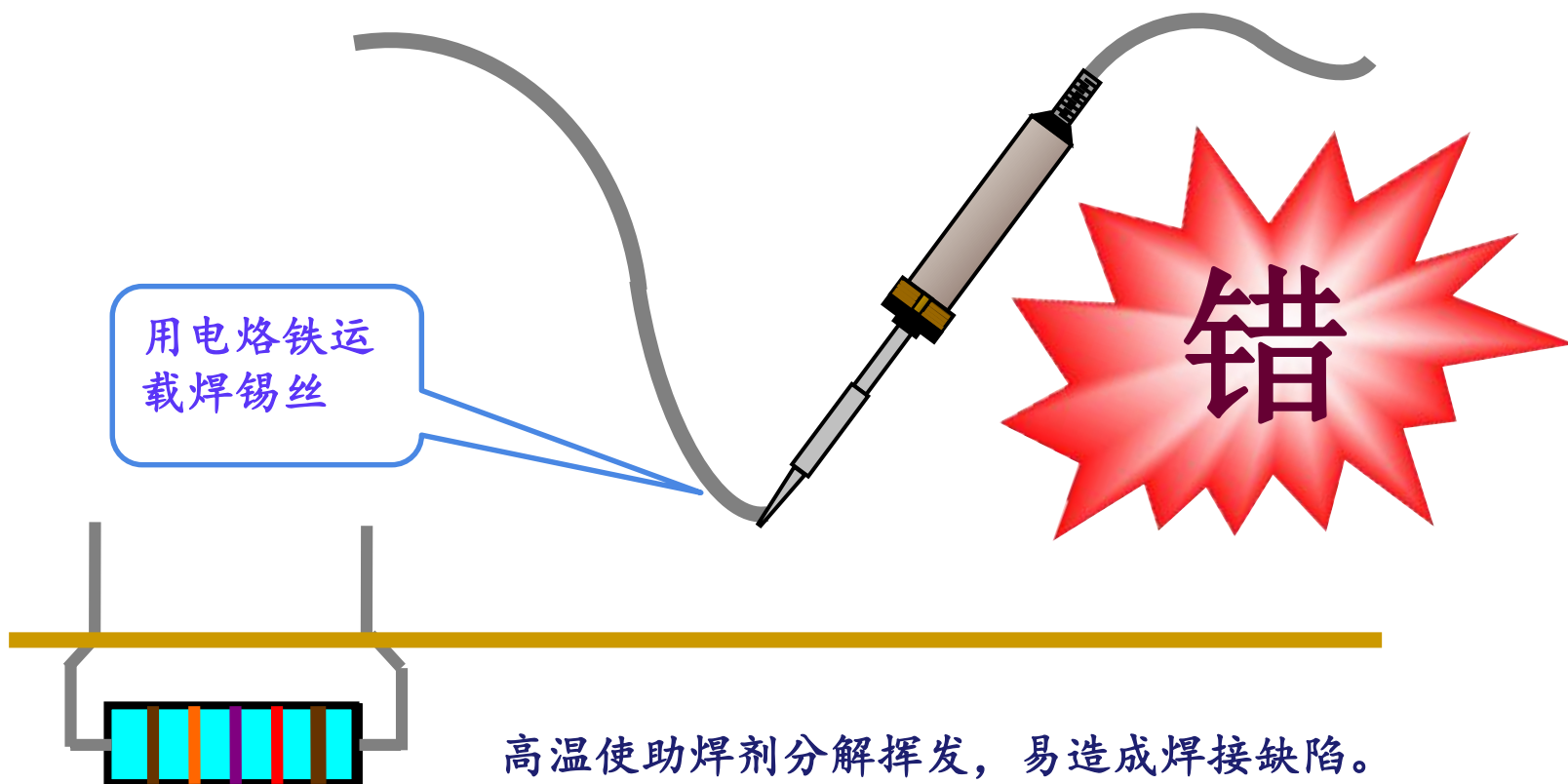


焊点合格的标准



- 1、正确焊点，全焊成为光滑小山丘。
- 2、不正确焊点，元件线没有出头。
- 3、不正确焊点，焊锡多、中间空，虚焊。
- 4、不正确焊点，半焊，振动易脱焊。
- 5、不正确焊点，烙铁从边缘撤走时带出一个小尖峰。
- 6、正确焊点，烙铁头从元件引脚撤走。

焊接方法-错误方法



- 保持烙铁头的清洁
- 采用正确的加热方法：要靠增加接触面积加快传热，而不要用烙铁对焊件加力。应该让烙铁头与焊件形成面接触而不是点接触。
- 注意焊接时间：过短会焊不牢，过长会使元器件损坏、电路板烧焦或铜箔脱落。焊点要光滑透亮，如果焊点形成豆腐渣形，则说明焊点温度不适当。

焊接注意事项

- 焊锡量要合适：过量的焊锡会增加焊接时间，降低工作速度。
- 不要用过量的焊剂：适量的焊剂是非常有必要的。过量的松香不仅造成焊点周围脏，不美观，而且当加热时间不足时，又容易夹杂到焊锡中形成“夹渣”缺陷。



Thank You !