

JIANZHU MAOHANGONG RUMEN

建筑铆焊工入门

王其钧 主编



浙江科学技术出版社

王其钧

主编

浙江工业学院图书馆
建筑工业出版社
藏书章

工入门

浙江科学技术出版社

内 容 提 要

本书是一本建筑钎焊工的入门读物。内容主要介绍国内现有的各种钎焊机具的使用及应用技术要点,并系统介绍了常用钎焊材料、展开放样方法、各种管道的加工制作以及安装等方面的知识。

本书内容简明扼要,通俗易懂,适合于普通建筑工人阅读。也可供土建院校师生阅读参考。

主 编 王其钧
编 者 王伟一 刘崇义 赵海天
朱文亭 胡一光 陈光健
郑晓海 林沪生 霍 宏
王卓琦 顾宁生

建筑钎焊工入门

王其钧 主编

*

浙江科学技术出版社出版
千岛湖环球印务有限公司印刷
浙江省新华书店发行

*

开本 787×1092 1/32 印张 9.625 字数 220 000

1998 年 12 月 第 一 版

1998 年 12 月 第一次印刷

ISBN 7-5341-1013-0/TU · 37

定 价: 13.00 元

责任编辑:李卓凡

封面设计:潘孝忠

前 言

改革开放以来,建筑业有了迅速的发展。随着新的建筑材料、新的施工工艺及新的施工机具被广泛应用,建筑业对工人的技术要求也越来越高。为了适应当前建筑业发展趋势的要求,提高建筑装饰施工人员的技术水平,我们编写了这本《建筑铆焊工入门》读物。

本书主要介绍国内现有的各种铆焊机具的使用及其应用技术要点,并系统介绍了常用铆焊材料、展开放样方法、各种管道的加工制作以及安装等方面的知识。它将帮助读者掌握铆焊机具的正确使用方法,为更好地进行施工操作打下良好的理论基础。

本书以文为主,辅以图例,图文并茂,通俗易懂,适合一般文化程度的建筑工人阅读,也适用于中专、技校及工人培训班的技术培训教材。

编 者
1996 年

目 录

第一章 焊接与铆接的知识	1
第一节 焊接知识	1
第二节 手工电弧焊的操作技能	5
第三节 手工电弧焊机的使用与维护	16
第四节 气焊操作技能	20
第五节 铆接操作技能	22
第六节 螺栓连接操作技能	36
第二章 展开、放样、下料的方法	38
第一节 常用量具与工具	38
第二节 常用几何作图法	43
第三节 展开图画法	62
第四节 放样与号料的方法	81
第五节 钢材弯曲料长计算的方法	89
第六节 下料方法	101
第三章 常用金属材料的知识	127
第一节 钢材知识	127
第二节 金属材料的性能特点	139
第三节 金属零件的加工方法特点	150
第四节 压力容器用金属材料的标记移植方法	180
第四章 常用工具与设备的配置	184
第一节 常用工具	184
第二节 常用设备	188
第五章 铆工安全操作技能	212

第一节	施工现场安全操作技能	212
第二节	高空作业安全操作技能	213
第三节	冬雨季施工和热加工安全操作技能	214
第四节	焊接与切割安全操作技能	215
第五节	射线探伤和结构安装安全操作技能	216
第六节	常用机械安全操作技能	217
第七节	安全用电常识	221
第六章	型钢和板材的弯曲成型与矫正技术	223
第一节	型钢用机械冷弯技术	223
第二节	型钢手工热煨曲技术	227
第三节	型钢的矫正技术	232
第四节	板材的弯曲技术	239
第五节	板材的矫平技术	245
第七章	装配工艺与技能	256
第一节	装配的技术要点	257
第二节	装配用的工夹具	267
第三节	装配的准备工作	282
第四节	常用的装配技能	289
第五节	装配质量检验	298
主要参考文献		300

第一章 焊接与铆接的知识

第一节 焊接知识

一、焊接的意义及分类

焊接作为一种金属的加工技术,应用范围相当广泛。它与矿山、冶金、国防、石油、化工、航天航空、建筑、造船及农业机械等国民经济建设各个部门都有密切联系。建筑铆工经常与金属打交道,有必要掌握有关焊接的基础知识。

焊接就是借助物体原子间的结合力,在加热、加压的条件下迫使原子结合,把两个分离的焊件物体牢固地连接成一个整体的加工方法。随着科学技术的不断发展,焊接方法层出不穷。通常将焊接方法分为3大类:熔化焊、压力焊和钎焊。常见的手工电弧焊或自动埋弧焊、气焊等均属于熔化焊,而钎焊则单独分类。

二、电弧的产生及温度分布

在两电极之间的气体介质中,产生强烈而持久的放电现象称为电弧。电弧放电时,一方面产生高热(温度高达6 000℃左

右),同时产生强光。分别以焊条和焊件为两个极,利用这种持久的电弧放电产生的热量来熔化金属,使之形成不可分接头的过程,称为电弧焊接。

焊接电弧是由阴极区、弧柱和阳极区 3 大部分组成,如图 1-1 所示。

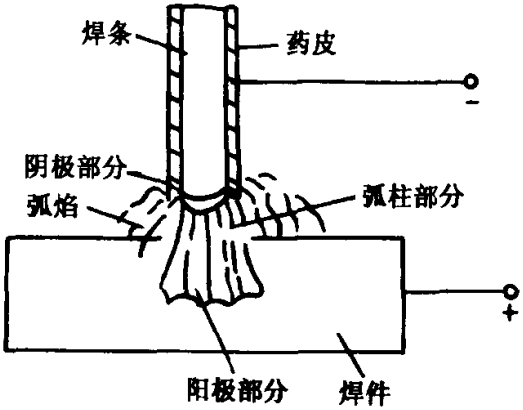


图 1-1 焊接电弧的组成

电弧的温度分布如图 1-2 所示,阴极部分的温度高达3 500 开,放出的热量为电弧总热量的 38%。阳极部分的温度高于阴

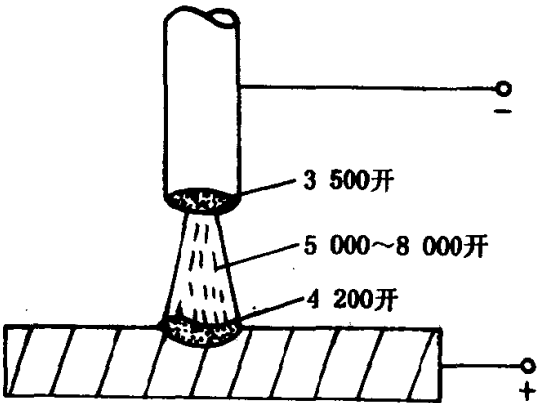


图 1-2 直流碳极电弧的温度分布

极部分,达 4 200 开,放出的热量为电弧点热量的 42%。弧柱中心的温度最高,可达 5 000~8 000 开。

对于交流电弧焊,由于电流正负极呈周期性的变化,所以没有正极性和负极性之分。正、负两极产生的热量近似平衡,因此无需研究交流电弧焊的阴极区和阳极区的温度分布情况。

三、电弧焊的过程

手工电弧焊是使用最广泛的一种焊接方法。手工电弧焊的主要回路由电源设备、软电缆、焊钳、焊条、焊件及地线等组成,如图 1-3 所示。

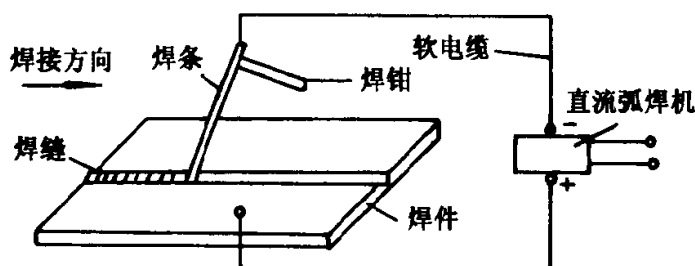


图 1-3 手工电弧焊主要回路示意图

电弧焊的过程是以焊件与焊条作为两个电极,利用两极间产生的电弧作为热源以熔化焊条和焊件的基本金属(焊条作为填充剂),使两块分离的金属熔合为一体的过程。

在图 1-4 所示的焊接过程中,电弧的吹力作用使焊件的熔化金属的底部形成陷窝,这个陷窝称为熔池(待冷却后便形成弧坑)。填充金属和基本金属不断地熔合而构成熔化状态的金属,待冷却后便形成了焊缝。焊接后,在焊缝表面覆盖着一层具有保护作用的渣壳称为焊渣。

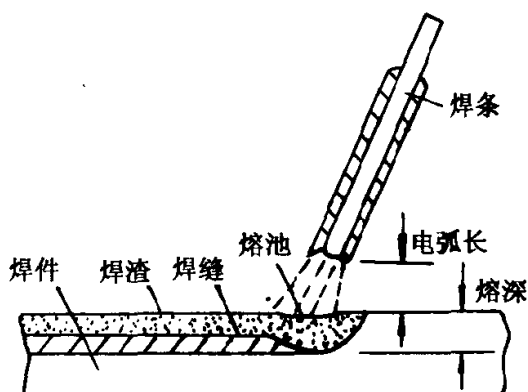


图 1-4 电弧焊过程示意图

四、电弧的极性

手工电弧焊时,既可采用直流弧焊机,也可以采用交流弧焊机。如前所述,交流弧焊机的极性是呈周期性交替变化的,所以在焊接时不需要选择极性接法;在使用直流弧焊机时需要注意极性的选择。

在直流弧焊机上有两个接线柱,一般分别标有正(+)、负(-)字样。当焊机上的正(+)极与焊件相联,而负(-)极与焊条相连时(如图 1-3 所示),这种联接方式称为正接(正极性);反之称为反接(反极性)。焊接时选用哪种极性接法,主要根据焊条的性质要求和焊接件所需的热量来确定。

第二节 手工电弧焊的操作技能

一、焊条的分类及其选择

1. 焊条的分类

手工电弧焊时,焊条一方面可以传导焊接电流和引弧,同时焊条熔化后又作为填充金属直接过渡到熔池里,与液态的熔化金属熔合而形成焊缝。在焊缝中,焊件的基本金属仅占 30%~50%,而焊条金属却占 50%~70%。由此看来,焊缝质量的好坏,焊条起着至关重要的作用。

焊条的构造可分为工作部分、尾部、药皮和焊芯 4 个部分,如图 1-5 所示。

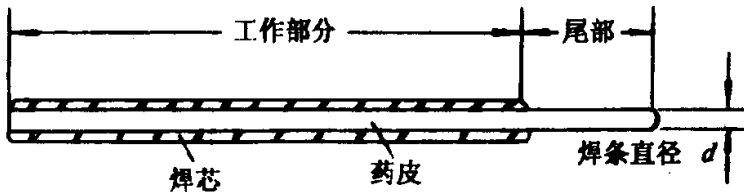


图 1-5 焊条构造示意图

手工电弧焊常用焊条钢芯的牌号是 H08 和 H08A。“H”表示焊接用钢芯,“08”表示其含碳量为 0.08% 左右。带有“A”字的钢芯,表示其硫与磷的含量较少,不超过 0.03%。这种焊条的钢芯比同类无“A”字钢芯的质量高。

焊接所使用的焊条,根据其不同的特点,分为酸性焊条和碱性焊条(又称低氢型焊条)。用碱性焊条焊接的焊缝金属机械性

能良好,特别是冲击韧性很高,它主要用在重要结构件的焊接中;而酸性焊条只在一般构件焊接中使用,酸性焊条和碱性焊条的比较见表 1-1。

表 1-1 酸性焊条和碱性焊条的比较

酸 性 焊 条	碱 性 焊 条
1. 药皮组分氧化性强	1. 药皮组分还原性强
2. 对水、锈产生气孔的敏感性不大,要求焊条在使用前经 75~150℃ 烘焙 1 小时	2. 对水、锈产生气孔的敏感性较大,要求焊条使用前经 350~400℃、1~2 小时烘干
3. 电弧稳定,可用交流或直流施焊	3. 由于药皮中含有的氟化物恶化电弧稳定性,必须用直流施焊,只有当药皮中加稳弧剂后才可交、直流两用
4. 焊接电流大	4. 焊接电流较小,较同规格的酸性焊条约小 10% 左右
5. 宜长弧操作	5. 须短弧操作,否则易引起气孔
6. 合金元素过渡效果差	6. 合金元素过渡效果好
7. 焊缝成型较好,熔深较浅	7. 焊缝成型尚好,容易堆高,熔深稍深
8. 熔渣结构呈玻璃状	8. 熔渣结构呈结晶状
9. 脱渣较方便	9. 坡口内第一层脱渣较困难,以后各层脱渣较容易
10. 焊缝常、低温冲击性能一般	10. 焊缝常、低温冲击性能较高
11. 抗裂性能较差	11. 抗裂性能好
12. 焊缝中的含氢量高,易产生“白点”,影响塑性	12. 焊缝中含氢量低
13. 焊接时烟尘较少	13. 焊接时烟尘稍多

2. 焊条的选择

在焊接过程中,应根据焊件的厚度、接头的型式、坡口的大小及焊接的位置来选用不同直径的焊条。

综上所述,为使焊缝金属具有所要求的性能,从而获得优质的焊缝,施焊时必须选择适当的焊条。一般应按下述原则选择焊条:

①根据焊件材料的化学成分,选用与其化学成分相近似的

焊条。

②根据焊件的工作情况,选用耐热、耐磨、抗腐蚀、承受低温等不同的焊条。

③焊条的机械性能应符合焊件的机械性能的要求。

④根据焊接电源的种类,选用适合于交流或直流用的各种焊条。

⑤根据不同的厚度,选择不同的极性接法及焊条的直径。

另外,在选用焊条时,还应考虑到焊接构件的大小、焊接设备条件、工作环境、施焊位置以及经济效益等。

我国生产的焊条种类很多,现将常用焊条 E 43××系列、E50××系列焊条的性能列在表 1-2、表 1-3 内,供参考选用。

表 1-2 E43 系列焊条的性能

焊条型号	药皮类型	焊接位置	电流种类
E4300	特殊型	平、立、仰、横	交流或直流正、反接
E4301	钛铁矿型		
E4303	钛钙型		
E4310	高纤维钠型		直流反接
E4311	高纤维钾型		交流或直流反接
E4312	高钛钠型		交流或直流正接
E4313	高钛钾型		交流或直流正、反接
E4315	低氢钠型		直流反接
E4316	低氢钾型		交流或直流反接
E4320	氧化铁型	平角焊	交流或直流正接
E4322		平	交流或直流正、反接
E4323	铁粉钛钙型	平、平角焊	交流或直流正、反接
E4324	铁粉钛型		
E4327	铁粉氧化铁型		交流或直流正接
E4328	铁粉低氢型		交流或直流反接

表 1-3 E50 系列焊条的性能

焊条型号	药皮类型	焊接位置	电流种类
E5001	钛铁矿型	平、立、仰、横	交流或直流正、反接
E5003	钛钙型		直流反接
E5010	高纤维素钠型		交流或直流反接
E5011	高纤维素钾型		交流或直流正、反接
E5014	铁粉钛型		直流反接
E5015	低氢钠型		交流或直流反接
E5016	低氢钾型	平、立、仰、横	交流或直流正接
E5018	铁粉低氢型		交流或直流正接
E5020	高氧化铁型	平角焊	交流或直流正接
		平	交流或直流正、反接
E5024	铁粉钛型	平、平角焊	交流或直流正、反接
E5027	铁粉氧化铁型		交流或直流正接
E5028	铁粉低氢型		交流或直流反接
E5048		平、立、仰、立向下	

二、焊条的烘干及取用

1. 焊条的烘干

焊条一般由药皮和焊芯组成。由于药皮容易受潮，受潮后的焊条工艺性能变坏，而且水分中的氢容易使焊缝产生气孔和裂纹，故碱性低氢型焊条使用前必须烘干，以降低焊条的含氢量。

碱性低氢型焊条的烘干温度，一般采用 $250\sim 450^{\circ}\text{C}$ ，保温 $1\sim 2$ 小时。处在烘干温度的焊条应避免急冷，以免药皮开裂。对含氢量有特殊要求的碱性焊条，烘干温度应提高到 450°C 。

2. 焊条的取用

经烘干的碱性焊条最好放入温度控制在 $80\sim 100\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的另一个烘箱内保温，以便随用随取。酸性焊条在使用前一般也应经 $150\sim 200\text{ }^{\circ}\text{C}$ 温度下 $1\sim 2$ 小时的烘干。

露天操作时，必须隔夜将焊条收藏好。碱性焊条次日使用时还要重新烘干。

三、焊缝的形式

在手工电弧焊中，焊缝的形式因结构形状、工件厚度、坡口型式和所处位置的不同而有所不同，具体分类如下。

1. 按空间位置分

按空间的位置不同，焊缝可分为横焊缝、立焊缝、平焊缝、仰焊缝和船形角焊缝，如图 1-6 所示。

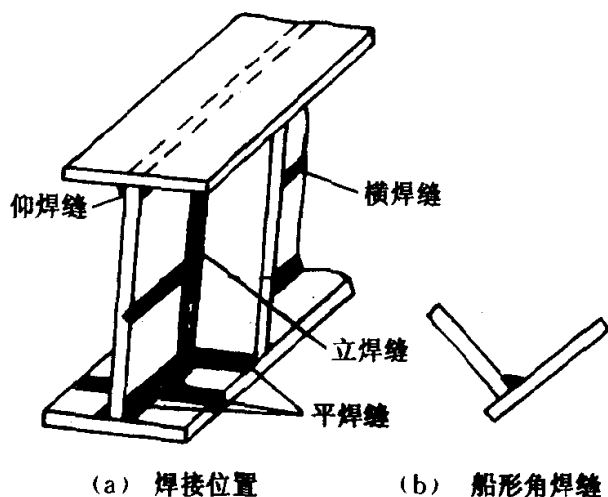


图 1-6 焊缝的空间位置

2. 按结合形式分

按结合的形式不同，焊缝可分为对接焊缝、塞焊缝、角形

焊缝和 T 字形焊缝等，如图 1-7 所示。

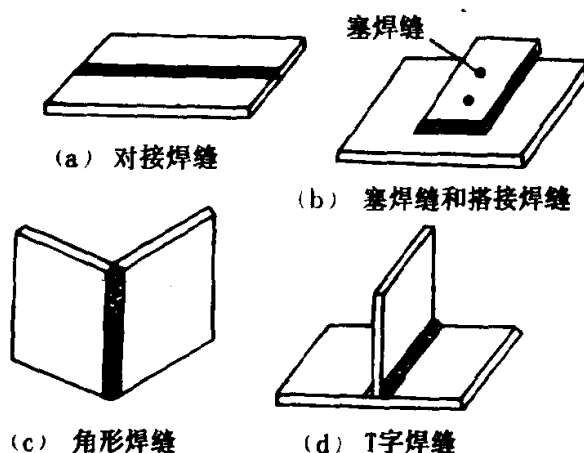


图 1-7 焊缝结合形式

3. 按焊缝的断续情况分类

按焊缝的断续情况不同，焊缝可分为连续焊缝和断续焊缝。

在上述焊缝中，对接平焊缝较易掌握，操作方便，质量易控制。其余位置的焊缝焊接掌握较困难，工效低。尤其是仰焊缝难度较大，所以在焊接过程中，在条件允许的情况下，尽量采用平焊位置施焊。

四、焊接电流的调整与选择

焊接电流的大小对焊缝质量有密切关系。电流过大，引起焊接线（软电缆线）发热，焊钳发热烫手，导致焊条前半部发红，使焊条药皮过早地脱落，熔池失去保护，易于产生气孔、夹渣等缺陷。同时焊件也易被烧穿，形成焊瘤，飞溅过大，焊缝两侧易产生咬边等缺陷，给焊缝成型带来困难。

电流过小，造成引燃电弧困难，熔化不良，经常出现未焊透、夹渣、气孔等缺陷。

因此，选用适宜的焊接电流施焊是保证焊接质量的前提。焊接电流的大小根据焊条类型、焊条直径、焊件厚度、焊缝位置等因素确定，其中主要是焊条的直径和焊缝的位置。在使用一般的碳钢焊条时，其直径和焊接电流的关系式为：

$$I = (35 \sim 55) d$$

式中 I ——焊接电流（安）；

d ——焊条直径（毫米）。

焊接电流也可参考表 1-4 选用。

表 1-4 焊接电流选用表

焊条直径(毫米)	2	3	4	5	5.8	6
焊接电流(安)	40~65	100~130	160~210	200~270	260~300	300~360

根据上式计算或查表 1-4 得到的焊接电流，只是一个参考数值，实际使用时还需根据焊接过程中出现的问题，及时调整焊接电流。

在立焊和横焊时，为防止或减少熔化金属下流，焊接电流应比平焊时减少 10%~15%；仰焊应减少 10%~20%。

电流大小的调整应依据弧焊机上电流表的读数来确定。对于没有电流表的弧焊机，可用试焊的方法，看焊缝成型情况来调整电流。

五、引弧

焊接开始要引燃电弧，简称引弧（也叫打火），常用的引弧方法有摩擦法和直击法两种。