

焊接工艺

HAN JIE GONG YI

主 编 ◎ 杨 双 刘智海

副主编 ◎ 曾 武

参编人 ◎ 李显其 李 昕 刘国刚 王检辉



经济管理出版社

economic management publishing house

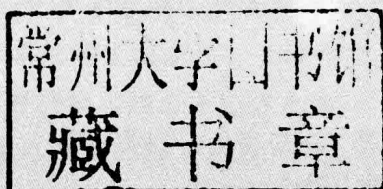
焊接工艺

HAN JIE GONG YI

主 编 ◎ 杨 双 刘智海

副主编 ◎ 曾 武

参编人 ◎ 李显其 李 昕 刘国刚 王检辉



经济管理出版社
ECONOMY & MANAGEMENT PUBLISHING HOUSE

图书在版编目 (CIP) 数据

焊接工艺/杨双, 刘智海主编. —北京: 经济管理出版社, 2015.6
ISBN 978-7-5096-3754-8

I. ①焊… II. ①杨… ②刘… III. ①焊接工艺—中等专业学校—教材 IV. ①TG44

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 088773 号

组稿编辑: 杨国强
责任编辑: 杨国强 张瑞军
责任印制: 黄章平
责任校对: 张 青

出版发行: 经济管理出版社
(北京市海淀区北蜂窝 8 号中雅大厦 A 座 11 层 100038)

网 址: www.E-mp.com.cn
电 话: (010) 51915602
印 刷: 三河市延风印装有限公司
经 销: 新华书店
开 本: 787mm×1092mm/16
印 张: 18.75
字 数: 411 千字
版 次: 2015 年 9 月第 1 版 2015 年 9 月第 1 次印刷
书 号: ISBN 978-7-5096-3754-8
定 价: 36.00 元

·版权所有 翻印必究·

凡购本社图书, 如有印装错误, 由本社读者服务部负责调换。

联系地址: 北京阜外月坛北小街 2 号

电话: (010) 68022974 邮编: 100836

前 言

根据《中共中央办公厅国务院办公厅印发〈关于进一步加强高技能人才工作的意见〉的通知》（中发办〔2006〕15号）和《人力资源和社会保障部办公厅关于印发技工院校一体化课程教学改革试点工作方案的通知》（人社厅〔2009〕86号）的精神，为了进一步深化技工院校教学改革，加快技能人才培养，推动技工教育可持续发展，我们根据人力资源和社会保障部颁发的《一体化课程标准》编写了本书。

本书以焊接工艺为主，把安全生产、焊接设备、焊接工艺以及其他专业基础金属材料学等以点带面有机地结合起来。本书作为一体化课程教材，避免了传统专业课教学中存在理论和实训脱节的缺点，更加突出以国家职业标准为依据，以综合职业能力培养为目标，以典型工作任务为载体，以学生为中心，根据典型工作任务和工作过程设计课程体系和内容，按照工作过程的顺序和学生自主学习的要求进行教学设计并安排教学活动，实现理论教学与实训教学融通合一、能力培养与工作岗位对接合一。

本教材适用于参加技能鉴定的在校学生及企业培训的技术工人。

教材编写的基本思路：以任务驱动教学法为主导，结合直观教学法、现场教学法等手段，以安全生产、焊接设备、焊接工艺为重点，熟练掌握焊接加工的基本工序，模拟工厂情境，培养学生养成文明生产、安全生产的良好习惯，加强6S现场管理，使学生在学校学习期间就能感受到将来的工厂环境，实现学校与工厂的无缝对接。

参加本书编写工作的人员：长沙市望城区职业中等专业学校杨双、刘智海主编，长沙市望城区职业中等专业学校曾武副主编，长沙市望城区职业中等专业学校李显其、李昕、刘国刚和中联重科焊接工程师王检辉参编。

由于我们水平有限，对一体化教学的理解还很粗浅，书中缺点和错误一定不少，我们恳请读者批评指正。

编 者

2015年6月

目 录

项目一 板对接焊	001
任务1 平敷焊操作	003
任务2 薄板对接平焊	058
任务3 V形坡口板对接平焊单面焊双面成型	076
任务4 V形坡口板对接横焊单面焊双面成型	100
任务5 V形坡口板对接立焊单面焊双面成型	145
项目二 管对焊接	189
任务1 钢管V形坡口对接水平转动焊	191
任务2 钢管V形坡口对接水平固定焊	206
项目三 管板焊接	243
任务1 插入式水平固定焊	245
任务2 管板骑坐式水平固定焊	260

项目一 板对接焊

【项目引入】

本项目包含了平敷焊操作、手工钨极氩弧焊平位薄板 I 形坡口对接操作、V 形坡口板对接平焊单面焊双面成型、V 形坡口板对接横焊单面焊双面成型、V 形坡口板对接立焊单面焊双面成型五个任务，按照由简单到复杂、由单一到综合的认知规律、技能形成规律编排教学内容。让学生在学习过程中，经历一系列焊接任务的完整过程，并在不同学习情境的学习过程中，反复强化学生的工作能力。

【项目目标】

知识目标

- (1) 掌握焊接工艺基础知识，了解平敷焊、手工钨极氩弧焊平位薄板 I 形坡口对接焊基本知识；V 形坡口板对接平焊、横焊、立焊单面焊双面成型操作的基本知识。
- (2) 了解平敷焊、手工钨极氩弧焊平位薄板焊及平焊、横焊、立焊位置 V 形坡口板对接焊单面焊双面成型的焊接参数选择方法。
- (3) 掌握焊接的安全知识，做到安全文明生产。

技能目标

- (1) 掌握平敷焊、手工钨极氩弧焊平位薄板焊、V 形坡口对接平焊、横焊、立焊位置单面焊双面成型的操作过程、操作技巧。
- (2) 培养学生自我分析焊接质量的能力，使学生通过学习能预防和解决焊接过程出现的质量问题。

素质目标

- (1) 养成遵纪、守法、依规、文明的行为习惯。
- (2) 具有良好的道德品质、职业素养、竞争和创新意识。
- (3) 具有爱岗敬业、能吃苦耐劳、高度责任心和良好的团队合作精神。
- (4) 严格执行焊接各项安全操作规程和实施防护措施，保证安全生产，避免发生事故。

任务 1 平敷焊操作

【任务描述】

本任务包含平敷焊之焊条电弧焊及平敷焊之氩弧焊两个学习情境。平敷焊操作是在平敷焊位置的焊件上堆敷焊道的一种操作方法。平敷焊操作是焊接操作的入门知识，原因在于其在操作过程中所涉及的操作步骤与其他位置焊基本是一致的，并且通过平敷焊操作的练习，既可以让学生从整体上对焊条电弧焊、氩弧焊有所了解，又可以提高焊接操作的规范性、稳定性，为进行其他位置焊课题做准备。因此进行平敷焊操作对于焊接初学者是十分重要的。

情境一 平敷焊操作之焊条电弧焊

【资讯】

- 1. 本课程学习任务
 - (1) 掌握焊接工艺的基础知识。
 - (2) 掌握焊条电弧焊焊接设备的使用方法及焊接工艺参数的选用和使用原则。

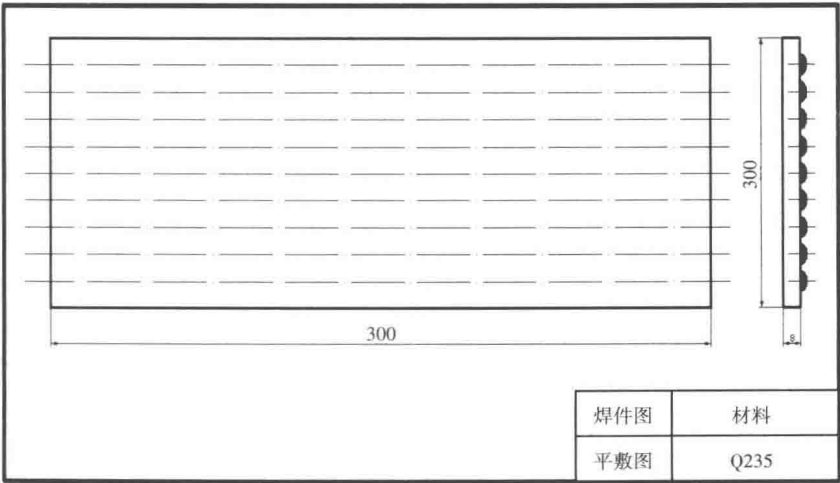


图 1-1 平敷焊技能训练工作图

注：技术要求：①焊缝宽度 $C = 8_0^{+2}$ ，焊缝高度 $H = 3_0^{+0}$ ；②焊缝基本保证平直。

- (3) 掌握焊条电弧焊平敷焊的操作要领。
- (4) 了解焊条电弧焊焊接设备的维护和保养知识及安全用电常识。
- (5) 能够使用焊缝检测尺测量焊缝尺寸。

2. 任务步骤

- (1) 焊机、工件、焊接材料准备。
- (2) 平敷焊示范、操作。
- (3) 焊缝检查。

3. 工具、设备、材料准备

- (1) 焊件清理：Q235 钢板，规格：100mm×300mm×8mm。
- (2) 焊接设备：BX3-300 型或 ZX5-500 型手弧焊机。
- (3) 焊条：E4303 型或 E5015 型，直径为 3.2mm、4.0mm。焊条烘干 150~200℃，并恒温 2h，随用随取。
- (4) 劳动保护用品：焊帽、手套、工作服、工作帽、绝缘鞋、白光眼镜。
- (5) 辅助工具：锉刀、刨锤、钢丝刷、角磨机、焊条保温筒、焊缝检验尺。
- (6) 确定焊接工艺参数，如表 1-1 所示。

表 1-1 平敷焊焊接工艺参数参考

焊条型号	焊条直径/mm	焊接电流/A	焊接电压/V
E4303	3.2	90~110	22~26
	4.0	130~160	22~24

【计划与决策】

经过对工作任务相关的各种信息分析，制订并经集体讨论确定如下平敷焊方案，如表 1-2 所示。

表 1-2 平敷焊方案

序号	实施步骤		工具设备材料	工时
1	平敷焊前准备	工件除锈并画线	钢丝刷、划针	1
		焊条准备	焊条、烘箱	
		焊机安全检查	电焊机	
2	示范与操作	示范讲解	焊帽、手套、工作服、工作帽、绝缘鞋、刨锤、钢丝刷等	12
		引弧		
		运条		
		焊缝连接		
		焊缝收尾		
3	焊缝检查过程评价	焊缝外观检查	焊缝检测尺	2
		焊缝检测尺检测		

【实施】

👉 平敷焊概念

一、平敷焊的特点

平敷焊是焊件处于水平位置时，在焊件上堆敷焊道的一种操作方法。在选定焊接工艺参数和操作方法的基础上，利用电弧电压、焊接速度，达到控制熔池温度、熔池形状来完成焊接焊缝。如图 1-2 所示。

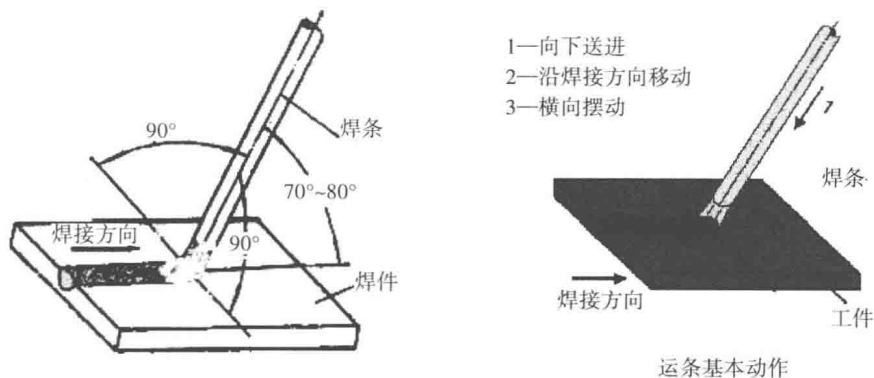


图 1-2 平敷焊操作及运条

二、基本操作姿势

焊接基本操作姿势有蹲姿、坐姿、站姿，如图 1-3 所示。



图 1-3 焊接基本操作姿势

焊钳与焊条的夹角如图 1-4 所示。

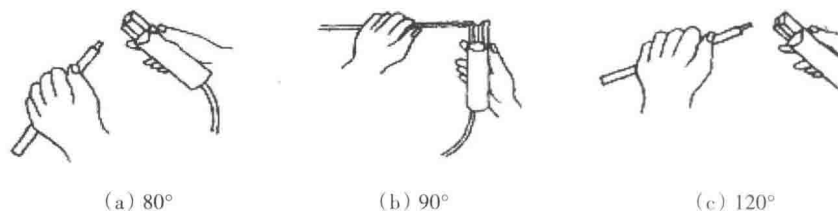


图 1-4 焊钳与焊条的夹角

辅助姿势，焊钳的握法如图 1-5 所示。

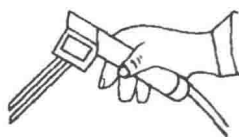


图 1-5 焊钳的握法

面罩的握法为左手握面罩，自然上提至内护目镜框与眼平行，向脸部靠近，面罩与鼻尖距离 10~20mm 即可。

安全生产知识

一、认识焊接安全生产的重要性

(一) 焊接劳动保护和安全检查

焊工在焊接过程中会受到一些有害气体、金属蒸气和烟尘、电弧光的辐射、放射性物质、高频磁场、焊接热源（电弧、气体火焰）高温等职业危害的伤害，如果焊工不遵守安全操作规程、不按规定穿戴劳保用品，容易患“焊工尘肺”、“锰中毒”、“神经系统疾病”等职业病。对人身健康造成巨大危害。因此必须重视焊接安全生产。

(二) 预防触电

触电是焊接操作的主要危险因素，我国目前生产的焊条电弧焊机的空载电压限制在 90V 以下，工作电压为 25~40V；自动电弧焊机的空载电压为 70~90V；电渣焊机的空载电压一般是 40~65V；氩弧焊、CO₂ 气体保护电弧焊机的空载电压是 65V 左右；等离子弧切割机的空载电压高达 300~450V；所有焊机工作的网路电压为 380~220V，50Hz 的交流电，都超过安全电压（一般干燥情况为 36V、高空作业或特别潮湿场所为 12V），因此触电危险是比较大的，必须采取措施预防触电。

二、焊接劳动保护

焊接劳动保护是指为保障焊工在焊接生产过程中的安全和健康所采取的措施。焊接劳动保护应贯穿于整个焊接过程中。加强焊接劳动保护的措施主要从两方面控制：

一是从采用和研究安全卫生性能好的焊接技术及提高焊接机械化、自动化程度方面着手；二是加强焊工的个人防护。

推荐选用的安全卫生性能好的焊接技术措施如表 1-3 所示。

表 1-3 安全卫生性能好的焊接技术措施

目 的	措 施
全面改善安全卫生条件	①提高焊接机械化、自动化水平 ②对重复性生产的产品，设计程控焊接生产线 ③采用各种焊接机械手和机器人
取代手工焊，以消除焊工触电的危险和电焊烟尘危害	①优先选用安全卫生性能好的埋弧焊等自动焊方法 ②对适宜的焊接结构采用高效焊接方法 ③选用电渣焊
避免焊工进入狭窄空间焊接，以减少焊工触电和电焊烟尘对焊工的危害	①对薄板和中厚板的封闭和半封闭结构，应优先采取利用各类衬垫的埋弧焊单面焊双面成型工艺 ②创造条件，采用平焊工艺 ③管道接头，采用单面焊双面成型工艺
避免焊条电弧焊触电	每台焊机应安装防电击装置
降低氩弧焊的臭氧发生量	在氩气中加入 0.3% 的一氧化碳，可使臭氧发生量降低 90%
降低等离子切割的烟尘和有害气体	①采用水槽式等离子切割工作台 ②采用水弧等离子切割工艺
降低电焊烟尘	①采用发尘量较低的焊条 ②采用发尘量较低的焊丝

(一) 职业性有害因素的种类

1. 弧光辐射

焊接过程中会产生强烈的弧光，弧光由紫外线、红外线和可见光组成。弧光辐射包括可见光、红外线和紫外线。过强的可见光耀眼眩目；红外线会引起眼部强烈的灼伤和灼痛，发生闪光幻觉；紫外线对眼睛和皮肤有较大的刺激性，引起电光性眼炎。在各种明弧焊、保护不好的埋弧焊等都会形成弧光辐射。弧光辐射的强度与焊接方法、工艺参数及保护方法等有关，CO₂ 焊弧光辐射的强度是焊条电弧焊的 2~3 倍，氩弧焊是焊条电弧焊的 5~10 倍，而等离子弧焊割比氩弧焊更强烈。为了防护弧光辐射，必须根据焊接电流来选择面罩中的电焊防护玻璃。

玻璃镜片遮光号的选用如表 1-4 所示。

表 1-4 玻璃镜片遮光号的选用

焊接、切割方法	镜片遮光号			
	焊接电流 (A)			
	≤30	30~75	75~200	200~400
电弧焊	5~6	7~8	8~10	11~12
碳弧气刨			10~11	12~14
焊接辅助工	3~4			

经验点滴:

防护电弧光辐射应采取下列措施:

- (1) 焊工必须使用有电焊防护玻璃的面罩。
- (2) 面罩应该轻便、成型合适、耐热、不导电、不导热、不漏光。
- (3) 焊工工作时, 应穿白色帆布工作服, 防止弧光灼伤皮肤。
- (4) 操作引弧时, 焊工应该注意周围工人, 以免强烈弧光伤害他人眼睛。
- (5) 在厂房内和人多的区域进行焊接时, 尽可能地使用屏风板, 避免周围人受弧光伤害。
- (6) 重力焊或装配定位焊时, 要特别注意弧光的伤害, 因此要求焊工或装配工应戴防光眼镜。

2. 有毒气体

用碱性焊条焊接时, 药皮中的萤石在高温下会产生氟化氢气体。气焊有色金属时有时也会产生铅、锌等有毒气体。

3. 有害气体

在各种熔焊过程中, 焊接区都会产生或多或少的有害气体。特别是电弧焊中在焊接电弧的高温 and 强烈的紫外线作用下, 产生有害气体的程度尤甚。所产生的有害气体主要有臭氧、氮氧化物、一氧化碳和氟化氢等。这些有害气体被吸人体内, 会引起中毒, 影响焊工健康。

排出烟尘和有害气体的有效措施是加强通风和加强个人防护, 如戴防尘口罩、防毒面罩等。

烟尘、毒气防治方法

焊工长期呼吸这些烟尘和气体, 对身体健康是不利的, 因此应采取下列措施。

(1) 焊接场地应有良好的通风, 焊接区的通风是排除烟尘和有毒气体的有效措施, 通风防护分为自然通风和机械通风 (固定式、移动式、多投式、随机式、强力小风机、气力引射器、低电压风机)。通风的方式有以下几种:

1) 全面机械通风。在焊接车间内安装数台轴流式风机向外排风, 使车间内经常更换新鲜空气。

2) 局部机械通风。在焊接工位安装小型通风机械, 进行送风或排气。

3) 充分利用自然通风。正确调节车间的侧窗和天窗, 加强自然通风。

(2) 在容器内或双层底舱等狭小的地方焊接时, 应注意通风排气工作。通风应用压缩空气、严禁使用氧气。

(3) 合理组织劳动布局, 避免多名焊工拥挤在一起操作。

(4) 尽量扩大埋弧自动焊的适用范围, 以代替手工电弧焊。

(5) 个人防护：防护口罩、送风防护头盔、送风封闭头盔、送风口罩、分子筛除臭氧口罩、改善焊接工艺和改进焊接材料。

(二) 职业性有害因素对人体的伤害

(1) 焊工尘肺。焊工尘肺是指焊工长期吸入超过规定浓度的烟尘或粉尘所引起的肺组织纤维化的病症，是焊工易患的一种职业病。

(2) 眼睛和皮肤的伤害。弧光中的紫外线可造成对人眼睛的伤害，引起畏光、眼睛流泪、剧痛等症状，重者可导致电光性眼炎。紫外线还能烧伤皮肤。眼睛受到强红外线的辐射，时间过长会引起白内障。

(3) 噪声性耳聋。长期接触噪声可引起噪声性耳聋以及对神经、血光系统的危害等。

三、劳动保护用品

(一) 劳动保护用品种类及使用要求

(1) 工作服。焊接工作服的种类很多，最常见的是棉白帆布工作服。白色对弧光有反射作用，棉帆布有隔热、耐磨、不易燃烧可防止烧伤和烫伤等作用。焊接与切割作业的工作服，不能用一般合成纤维织物制作。

(2) 焊工防护鞋。焊工防护鞋应具有绝缘、抗热、不易燃、耐磨损和防滑的性能，焊工防护鞋的橡胶鞋底，经过电压 5000V 耐压试验，合格（不击穿）后方能使用。如在易燃易爆场合焊接时，鞋底不应有鞋钉，以免产生摩擦火星。在有积水的地面焊接切割时，焊工应穿用经 6000V 耐压试验合格的防水橡胶鞋。

(3) 耳塞、耳罩和防噪声盔。国家标准规定工作企业噪声不应超过 85dB，最高不能超过 90dB。为了消除和降低噪声，经常采取隔声、消声、减震等一系列噪声控制技术。当仍不能把噪声降低到允许标准下时，则应采用耳塞、耳罩或防噪声盔等个人噪声防护用品。

(二) 劳动保护用品的正确使用

(1) 正确穿戴工作服。穿着工作服时要把衣领和袖子扣好，上衣不应系在工作裤里边，工作服不应有破损、空洞和缝隙，不允许粘有油脂，或穿着潮湿的工作服。

(2) 使用耳罩时，应先检查外壳有无裂纹和漏气，使用时务必使耳罩软垫圈与周围皮肤贴合。

(三) 电光性眼炎可到医院就医治疗也可用以下方法治疗

(1) 奶汁滴治法。用奶汁滴眼连续 4~5 次。

(2) 凉物敷盖法。用黄瓜片、豆腐片盖眼。

(3) 凉水浸敷法。眼睛浸入凉水中睁开几次。

(4) 火烤治愈法。到无烟的火源旁烤一会。

四、焊接安全检查

(一) 焊接场地设备及工具、夹具的安全检查

1. 焊接场地检查的必要性

由于焊接场地不符合安全要求造成火灾、爆炸、触电等事故时有发生，破坏性和危害性很大。要防患于未然，必须对焊接场地进行检查。

2. 焊接场地的类型

焊接作业场地一般有两类：一类是正常结构产品的焊接场地，如车间等；另一类是现场检修、抢修工作场地。

3. 焊接场地检查的内容

(1) 焊接前要认真检查工作场地周围是否有易燃、易爆物品（如棉纱、油漆、汽油、煤油、木屑、乙炔发生器等），如有易燃、易爆物，应将这些物品搬离焊接工作点5米以外。

(2) 检查焊接场地是否保持必要的通道，且车辆通道宽度不小于3米；人行通道不小于1.5米。

(3) 检查焊工作业面积是否足够，焊工作业面积不应小于4平方米；地面应干燥；工作场地要有良好的自然采光或局部照明，以保证工作面照度达50~100Lx。

(4) 检查焊割场地周围10米范围内，可燃易爆物品是否清除干净。如不能清除干净，应采取可靠的安全措施如用水喷湿或用防火盖板、湿麻袋、石棉布等覆盖。放在焊割场地附近的可燃材料需预先采取安全措施以隔绝火星。

(5) 在高空作业时更应注意防止金属火花飞溅而引起的火灾。

(6) 严禁在有压力的容器和管道上进行焊接。

(7) 焊补储存过易燃物的容器（如汽油箱等）时，焊前必须将容器内的介质放净，并用碱水清洗内壁，再用压缩空气吹干，应将所有孔盖完全打开，确认安全可靠，方可焊接。

(8) 在进入容器内工作时，焊、割炬应随焊工同时进出，严禁将焊、割炬放在容器内而焊工擅自离去，以防混合气体燃烧和爆炸。

(9) 焊条头及焊后的焊件不能随便乱扔，要妥善管理，更不能扔在易燃、易爆物品的附近，以免发生火灾。

(10) 每天下班时应检查工作场地附近是否有引起火灾的隐患，如确认安全，才可离开。

(二) 工具、夹具的安全检查

1. 工具

(1) 电焊钳。电焊钳的作用是用以夹持焊条和传导电流，由上钳、下钳、弯臂、弹簧、直柄、胶布手柄及固定销等组成，应检查电焊钳的导电性能，隔热性能，夹持焊条要牢固，装换焊条要方便。

电焊钳的规格有300A和500A两种。

(2) 面罩和护目镜片。面罩是为防止焊接时的飞溅、弧光及其他辐射对焊工面部及颈部损伤的一种遮蔽工具，有手持和头盔式两种。

2. 辅助工具

- (1) 敲渣锤：是两端制成尖铲形和扁铲形的清渣工具。
- (2) 鑿子：用于清除熔渣、飞溅物和焊瘤的工具。
- (3) 钢丝刷：用以清除焊件表面铁锈、污物和熔渣的工具。
- (4) 锉刀：用于修整焊件坡口钝边、毛刺和焊件根部的接头。
- (5) 烘干箱：是烘干焊条的专用设备，其温度可按需要调节。
- (6) 焊条保温筒：是焊工现场携带的保温容器，用于保持焊条的干燥度，可以随焊随取。

3. 焊缝万能量规

焊缝万能量规是一种精密量规，用以测量焊前焊件的坡口角度、装配间隙、错位及焊后焊缝的余高、焊缝宽度和角焊缝焊脚尺寸等。

使用焊缝万能量规时应避免磕碰划伤，保持尺面清洁，用毕放入封套内。

4. 夹具

为保证焊件尺寸，提高装配效率，防止焊接变形所采用的夹具叫焊接夹具。

(1) 加紧工具：用来紧固装配零件。常用的有楔口夹板、螺旋弓形夹，带压板的楔口收紧夹等。

(2) 撑具：是扩大或撑紧装配件用的一种工具。一般利用螺钉或正反螺钉达到。

电弧焊电源基本知识

一、焊条电弧焊电源的选择

不同类型的弧焊电源，其结构、电气性能和主要技术条件参数不同，在不同场合下表现出来的工艺特点和经济性是有区别的，见表 1-5。因此正确选择弧焊电源，对获得良好的焊接质量及提高焊接生产率有很大的作用。

表 1-5 交、直流弧焊电源特点比较

项目	交流	直流	项目	交流	直流
电弧的稳定性	低	高	构造与维修	较简	较复杂
磁偏吹	很小	较大	噪声	不大	较小
极性可换性	无	有	成本	低	较高
空载电压	较高	较低	供电	一般单相	一般三相
触电危险	较大	较小	重量	较轻	较重

如何选择弧焊电源，主要考虑如下几个方面。

(一) 电流类型

电弧的稳定性在采用直流电源施焊时比采用交流电源时高，但从实际的工作经验得知，在用优质焊条并以中等或大的焊接电流施焊时，用交流电源电弧同样也有足够的稳定性，能保证得到质量满意的焊接接头。这是因为在上述情况下，电极空间的电离程度得到改善，降低了电弧恢复电压的缘故。

在用小焊接电流（40~90A）焊接时，因为电极空间的电离程度很低，所以采用直流为宜，并且由于用直流焊接能通过选择正接或反接来改变电弧的热量分布，焊接薄板或有色金属采用直流电源就更为有利。

从消耗电能、设备维修等经济性方面考虑，一般交流弧焊电源比直流弧焊电源具有结构简单、制造方便、使用可靠、维修容易、效率高及成本低等一系列优点。因此，在满足技术要求的前提下应优先选用交流弧焊电源。当然，焊接电源的选择还必须依据焊条药皮的类型，结合上述的分析合理选用。

(二) 焊接电源的功率

设备的额定功率也是选择电源的一个重要方面，因为焊接工作一般是间断的，而且焊件也不固定，如果采用大功率的设备会因利用率不高而造成浪费，用过小功率的焊机，如经常过载将使设备损坏，则应该根据产品对象选用适合额定功率的焊接电源。

如在弧焊变压器上安装通风电扇，以改善焊机的散热条件时，焊机使用的焊接电流一般允许增大 20%~40%。

二、焊接电源的极性及其应用

(一) 焊接电源的极性

极性是指直流电弧焊或直流电弧切割时，焊件与电源输出端正、负极的接法。有正接和反接两种：焊件接电源正极，电极接电源负极的接线法，称正接也称为正极性；焊件接电源负极，电极接电源正极的接线法，称反接也称为反极性，如图 1-6 所示。

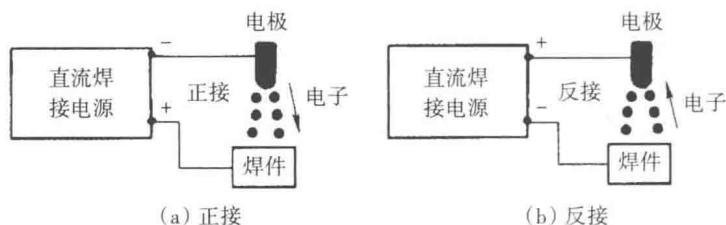


图 1-6 焊接电弧的极性

(二) 焊接电源极性的应用

焊接时极性的选用，主要根据焊件所需的热量和焊条的性能而定。直流弧焊时，为获得较大的熔深，可采用正接，因此时焊件处于电弧的阳极区温度较高；在焊接薄板时，为了防止烧穿，可采用反接。

采用低氢型焊条焊接时，必须用反接，因为在碱性焊条药皮中，含有较多的氟石