



上岗之路

电焊工 技能实战训练

机械工业职业教育研究中心 组编

提高版

上岗取证之法宝
学习技能之锦囊



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

本系列丛书分入门版和提高版,书中以技能训练实例为主,遵循由浅入深、由易到难、由简单到复杂循序渐进的规律,以提高读者的综合技能水平。本书是提高版,主要内容包括:焊条电弧焊、CO₂焊、电渣焊及堆焊的操作要领;不锈钢、铸铁、铜、铝及其合金等常用金属材料的焊接操作;焊接应力与变形的预防、矫正以及焊接辅助装置的使用。同时,对压力容器及其它典型构件的焊接、焊接参数与焊接材料的选择、焊接缺陷的消除等作了详细工艺分析。书中配有大量立体插图,直观性强,图文并茂。书末还附有技能考核自测题。

本书图文并茂、形象直观,文字叙述简明扼要、通俗易懂,可供中级技术工人培训和自学之用,也可作为技工学校、职业技术学校的生产实习教学用书。

图书在版编目(CIP)数据

电焊工技能实战训练——提高版/机械工业职业教育研究中心组编. —2版. —北京:机械工业出版社, 2004. 9

(上岗之路)

ISBN 7-111-04792-3

I. 电... II. 机... III. 电焊—焊接工艺—基本知识 IV. TG443

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 086438 号

机械工业出版社(北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

责任编辑:何月秋 版式设计:霍永明

责任校对:张晓蓉 封面设计:鞠 杨

责任印制:施 红

北京铭成印刷有限公司印刷·新华书店北京发行所发行

2005 年 1 月第 2 版第 2 次印刷

850mm×1168mm $1/32$ ·12.375 印张·329 千字

定价:22.00 元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

本社购书热线电话(010)68993821、88379646

68326294、68320718

封面无防伪标均为盗版

出版说明

为贯彻落实《国务院关于大力推进职业教育改革和发展的决定》精神，满足企业职工学习技能的需要，我们组织出版了这套“上岗之路”丛书。

本套丛书共 30 本，包括 15 个工种的入门版和提高版，是根据原机械工业部统编的《机械工人操作技能培训教材》重排修订而成的。原教材作为我国第一套操作技能培训教材，以其内容实用，训练实例典型、通用、可操作性强，立体插图形象直观，文字叙述简明扼要、通俗易懂等特点，在工矿企业的技能培训，技工学校、职业技术学校的实习教学等方面发挥了很大的作用，受到了广大读者的好评，直到现在仍有不少读者订购。但由于原教材采用铅排印刷，不便于再版。为使这套教材更好地发挥其作用，经与编委会协商，决定对其进行重排修订。

为保持本套书的特色，本次修订仅对原教材中结构安排不合理之处进行调整，删去部分意义不大、代表性不强的内容，并适当补充一些必要的新知识，全面采用新的技术标准。为便于读者携带，开本由原来的 16 开改为大 32 开。

本套丛书可供初、中级技术工人培训和自学之用，也可作为技工学校、职业技术学校的生产实习教学用书。

本书由徐初雄编著，徐松绘图，吕明辉审稿。

由于修订时间仓促，书中难免有缺点和错误，恳切希望广大读者批评指正，以便下次修订时参考。

机械工业职业教育研究中心

目 录

出版说明

单元 1 空间各种位置的焊条电弧焊	1
技能训练 1 板状试件空间各种位置的焊条电弧焊	1
技能训练 2 管子、管板状试件空间各种位置的焊条电弧焊	20
单元 2 CO ₂ 气体保护焊的操作技能	47
技能训练 1 CO ₂ 气体保护焊设备的使用及维护	47
技能训练 2 CO ₂ 气体保护焊的操作	55
单元 3 电渣焊的操作技能	92
技能训练 1 丝极电渣焊的操作	92
技能训练 2 其余各种电渣焊的操作	115
单元 4 堆焊的操作	125
技能训练 1 常用堆焊方法的操作	125
技能训练 2 典型零件堆焊的操作	133
单元 5 工艺分析能力训练(一)	144
技能训练 1 压力容器 A、B 类焊缝焊接的工艺分析	144
技能训练 2 压力容器 A、B 类焊缝坡口形式的工艺分析	149
技能训练 3 压力容器 C、D 类焊缝焊接的工艺分析	151
单元 6 奥氏体不锈钢的焊接操作	160
技能训练 1 奥氏体不锈钢焊条电弧焊的操作	160
技能训练 2 奥氏体不锈钢手工钨极氩弧焊的操作	173

技能训练 3 奥氏体不锈钢埋弧焊的操作	184
单元 7 各种铸铁件的补焊	188
技能训练 1 灰铸铁的电弧冷焊操作	188
技能训练 2 灰铸铁其它各种补焊的操作	198
技能训练 3 其它各种铸铁件的补焊操作	207
单元 8 铜及铜合金的焊接操作	217
技能训练 1 焊前准备	217
技能训练 2 铜及铜合金焊接的操作	221
单元 9 铝及铝合金的焊接操作	237
技能训练 1 焊前准备	237
技能训练 2 铝及铝合金焊接的操作	240
单元 10 工艺分析能力训练(二)	255
技能训练 1 焊接材料的工艺分析	255
技能训练 2 防止焊接裂纹工艺措施的分析	264
单元 11 焊接应力与变形的预防及矫正	269
技能训练 1 焊接变形的预防及矫正	269
技能训练 2 焊接应力的控制及消除	296
单元 12 焊接辅助装置的使用	305
技能训练 1 焊接变位机械的使用	305
技能训练 2 焊接工装夹具的使用	322
单元 13 工艺分析能力训练(三)	334
技能训练 1 预防平板对接焊接变形的工艺分析	334
技能训练 2 趸船导轨焊接变形控制的工艺分析	336

技能训练3 大型箱形梁焊接变形控制的工艺分析	339
技能考核自测题	348
1. 低合金钢板的横对接焊条电弧焊	348
2. 低合金钢板的立对接焊条电弧焊	350
3. 水平固定管的对接焊条电弧焊	352
4. 垂直固定管的对接焊条电弧焊	354
5. 水平固定管板的对接焊条电弧焊	356
6. 水平固定管的手工钨极氩弧焊打底、焊条电弧焊盖面	358
7. 垂直固定管的手工钨极氩弧焊打底、焊条电弧焊盖面	360
8. 不锈钢板的平对接焊条电弧焊	362
9. 不锈钢板的立对接焊条电弧焊	364
10. 不锈钢板的横对接焊条电弧焊	366
11. 水平固定不锈钢管的对接焊条电弧焊	368
12. 低碳钢板的平对接 CO ₂ 气体保护焊	370
13. 低碳钢板的立对接 CO ₂ 气体保护焊	372
14. 船形位置的 CO ₂ 气体保护焊	374
15. 锅炉钢板的直缝丝极电渣焊	376
16. 低碳钢薄板的平对接焊条电弧焊	378
17. 铝板的平对接手工钨极氩弧焊	380
18. 纯铜板的平对接手工钨极氩弧焊	382
19. 锻模的焊条电弧堆焊	384
20. 铸铁缸体的焊条电弧焊补焊	386

空间各种位置的焊条电弧焊



技能训练 1

板状试件空间各种位置的焊条电弧焊

1. 单面焊双面成形的基本操作

单面焊双面成形操作技术是以单面施焊的方式在具有单面 Y 形或带钝边 U 形坡口的焊件上, 获得双面成形的焊缝(该焊缝的正、背两面均应具有良好的内在与外观质量)。与双面焊相比, 单面焊双面成形可省略翻转焊件及对背面清根等工序, 尤其适用于无法进行双面施焊的场合, 如背面不加衬垫而又要求全焊透的管子对接焊, 见图 1-1。对于从事锅炉压力容器焊接的焊条电弧焊技能考试, 均要求焊工能掌握单面焊双面成形的操作技术。

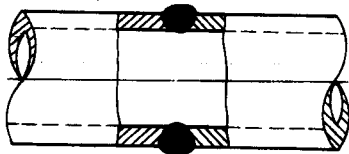


图 1-1

焊条电弧焊单面焊双面成形操作技术有间断灭弧焊法(简称灭弧焊)和连续电弧焊法(简称连弧焊)两种。如按电弧对坡口根部的熔化程度分类, 灭弧焊和连弧焊均有不击穿焊法与击穿焊法两种。不击穿焊法易使接头在半熔化状态下连接在一起, 甚至形成“冷接”, 造成坡口根部产生未熔合, 所以未得到推广应用。故单面焊双面成形的操作方法一律采用击穿焊法。

单面焊双面成形操作技术所采用的焊件接缝形式及推荐数值见图 1-2 及表 1-1。

(1) 灭弧焊操作 灭弧焊是通过控制电弧燃弧和灭弧的时间、运条的动作来控制熔池形状、熔池温度以及熔池中液态金属厚度的一种单面焊双面成形操作技术。灭弧焊具有容易控制熔池状态、对焊件的装配质量及焊接参数的要求较低及适应性较强等特点。但如果操作技术掌握不当,很容易在焊缝中产生气孔、夹渣等内在缺陷和外表产生外凸、内凹、冷缩孔、咬边和焊瘤等缺陷。

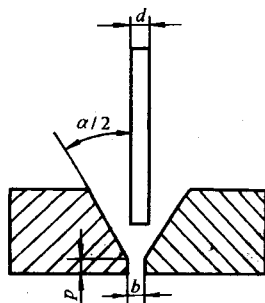


图 1-2

$\alpha/2$ —坡口面角度 b —根部间隙
 p —钝边高度 d —焊条直径

灭弧焊的操作手法有一点法、两点法和三点法三种,见图 1-3。

表 1-1

焊接参数 操作手法	焊条药皮类型	坡口面角度 $\alpha/2/(^{\circ})$	根部间隙 ^① b/mm	钝边高度 p/mm
灭弧焊	酸性	30 ~ 35	$(1.0 \sim 1.3)d$	$(0.4 \sim 0.6)d$
	碱性		$(0.8 \sim 1.2)d$	$(0.4 \sim 0.6)d$
连弧焊	碱性	30 ~ 35	$(0.8 \sim 1.0)d$	0.5 ~ 1

① 考虑到焊接变形的影响,为保证焊缝尺寸一致,终端根部间隙应比确定值略大 0.5 ~ 1mm。

一点法适用于薄板,小直径管(直径 $\leq 60\text{mm}$)及小间隙(1.5 ~ 2.5mm)条件下的焊接;两点法和三点法适用于中、厚板,大直径管等在大间隙条件下的焊接。目前生产中采用较多的为两点法和一点法。

1) 两点法的基本操作要领 先在焊件始焊端前方约 10 ~ 15mm 处的坡口面上引燃电弧,然后将电弧拉回至始焊处稍加摆动,对焊件进行 1 ~ 2s 预热。当坡口根部产生“汗珠”时,立即将电弧压低,经 1 ~ 1.5s 后,可听到电弧穿透坡口而发出的

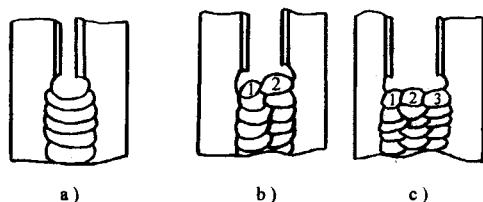


图 1-3

a) 一点法 b) 两点法 c) 三点法

“噗”声，看到定位焊缝以及相接的坡口两侧金属开始熔化，并形成第一个熔池时立即快速灭弧（由于此处所形成的熔池是整条焊道的起点，所以常称之为熔池座）。当第一个熔池金属尚未完全凝固、熔池中心还处于半熔化状态，在护目镜下呈黄亮颜色时，可重新引燃电弧，并在该熔池左前方（接近钝边）的坡口面上，以一定的焊条倾角击穿焊件根部。击穿时先以短弧对焊件根部加热 $1 \sim 1.5\text{s}$ ，然后再迅速将焊条逆焊接方向移动，当听到焊件被击穿的“噗”声时（说明已形成第一个熔孔），应快速使一定长的弧柱带着熔滴透过熔孔，见图 1-4，使其与背、正面的熔化金属分别形成背面与正面焊道熔池，此时要迅速抬起焊条灭弧，动作如稍有迟缓，可能会造成烧穿缺陷。

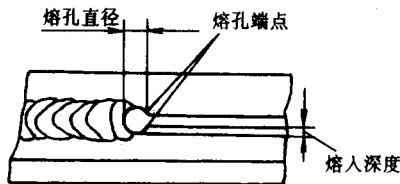


图 1-4

经 1s 后，即当上述熔池尚未完全凝固，尚有比所用焊条直径稍大的黄亮点时，应快速引燃电弧并在第一个熔池右前方进行击穿焊。然后，继续依上述方法施焊，便可完成两点法单面焊双面成形第一层焊缝的焊接。

2) 一点法的基本操作要领 一点法建立第一个熔池的方法与两点法相同。操作时应使电弧同时熔化两侧钝边，听到“噗”

声后，果断灭弧。为防止一点击穿焊法焊接过程中产生缩孔，应使灭弧频率保持在每分钟 5~20 次，焊条倾角与熔孔向坡口根部熔入深度均与两点法相同。

3) 收弧与更换焊条时的接头 为防止因收弧不当而产生冷缩孔，收弧前应在熔池边缘迅速地连续熄弧，再引弧，使焊条滴下 2~3 滴液态金属，以达到填满熔池并使熔池缓慢冷却的目的。然后再将电压压低并移至某一坡口面，再迅速灭弧。换焊条时动作要快，更换焊条后，先在距焊道接头端 10~15mm 处的任一侧坡口面上引弧，在将电弧回拉的过程中，使电弧从坡口面侧绕至接头端加热，将电弧送入根部，使其形成更换焊条后的第一个熔池，而后便转入正常操作。为了防止背面焊道脱节，更换焊条后的接头也可从距接头端部 10~15mm 处的焊道上引弧，然后将电弧拉至接头端前沿稍作左右摆动，当接头端部及坡口根部熔化后，将电弧向下压一下，再转为正常焊接。不过这种操作手法如掌握不好，易造成正面焊道超高。

技术熟练的焊工可采用预做熔孔的方法：收弧前，先将熔池前方预做一个熔孔，见到熔孔后，必须将电弧回焊 10mm 左右再熄弧，见图 1-5。迅速更换焊条后，在距接头端部 20mm 处引弧，将焊条运至距接头端部 10mm 处再压低电弧并快速运到接头端部，将焊条沿预先做好的熔孔往下压，听到“噗”的一声，停顿 1~2s，灭弧，随后以正常方法施焊。此操作方法是可保证焊透，防止背面焊道脱节，但如掌握不好，易产生焊瘤。

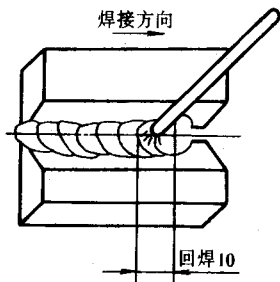


图 1-5

当运条至定位焊缝时，为保证与定位焊缝的良好连接，必须用电弧熔穿定位焊缝前端的坡口根部，使其充分熔合。当焊条运至定位焊缝的末端时，应稍停顿一下，并使焊条倾角做相应变

化,以保证定位焊缝末端处的坡口根部也能充分熔合。

4) 采用灭弧焊法进行第一层击穿焊时,应注意的问题

① 要注意灭弧位置和灭弧动作,不能把灭弧位置选在熔池前方的坡口面上或坡口间隙处,应将焊条拉向熔池斜后方迅速灭弧,动作要干净利索,不能拉长弧。

② 注意倾听电弧击穿焊件时发出的“噗”声,没有这个“噗”声,就不能向前灭弧施焊,否则就会产生焊不透,更不能双面成形。

③ 要使所有熔池的形状和大小尽量保持一致,以保证打底焊道的宽窄均匀一致。

④ 注意灭弧与引弧的间隔时间,灭弧频率以每分钟5~20次(碱性焊条时应稍低)为宜。

⑤ 焊条倾角要适宜,否则容易在施焊过程中产生缺陷。

(2) 连弧焊操作 连弧焊是通过连续、有规则的焊条摆动进行短弧施焊的操作技术。由于连弧焊在操作过程中,采用较小的根部间隙和焊接参数,并在短弧条件下进行规则的焊条摆动,因而可造成熔滴向熔池均匀过渡的良好条件,使焊道始终处于缓慢加热和缓慢冷却的状态,所以不但能获得温度均匀分布的焊缝和热影响区,而且还能得到成形齐整、表面细密的背面焊道。因此,连弧焊是一种能保证焊缝具有良好力学性能和内在质量的单面焊双面成形操作技术,一些工业发达国家大都推广应用这种方法。由于连弧焊对焊件的装配质量及焊接参数都有较严格的要求,因此,要求焊工熟练掌握,否则在操作过程中容易产生烧穿和未焊透等缺陷。

1) 连弧焊的基本操作要领 引弧后,先将电弧压到最低程度,并在始焊处以小齿距的锯齿形运条法作横向摆动,对焊件进行加热。当坡口根部产生“出汗”现象时,再做一个击穿动作(即用力将焊条往坡口根部送下),待听到“噗”的一声(熔孔形成)以后,迅速将电弧移到任一坡口面上,随后在两坡口面间以一定的焊条倾角,做似停非停的微小摆动,以使电弧将坡口根部

两侧各熔化 1.5mm 左右,然后将焊条提起 1~2mm 作侧 U 形运动,见图 1-6。电弧从坡口的一侧移至另一侧作一次侧 U 形运动之后,即完成一个焊点的焊接。每分钟约完成若干个焊点,逐个焊点重叠 2/3,一个焊点可使焊道沿焊接方向增长约 1.5mm。焊接过程中的熔孔明显可见,坡口根部熔化缺口为 1mm 左右。

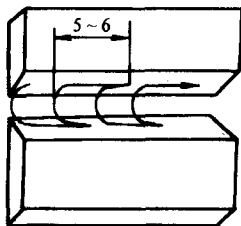


图 1-6

操作过程中,熔孔的大小对焊道背面成形有较大影响:如果熔孔过大,易产生背面焊道过高或产生焊瘤;如果熔孔过小,则易产生未焊透或未熔合等缺陷。操作时要严格控制根部间隙、焊接电流、运条速度、焊条倾角等工艺参数,这是保证焊缝背面获得良好成形的必要条件。

2) 收弧与更换焊条时的接头 收弧时,要缓慢地把焊条向熔池后方的左侧或右侧带一下,随后将焊条提起、收弧。更换焊条的动作要快,接头时先在距弧坑 10~15mm 处引弧,以正常的运条速度回运至弧坑的 1/2 处,将焊条往下压,待听到“噗”的一声之后,就做 1~2s 似停非停的微小摆动,然后再将焊条提起 1~2mm,使其在熔化熔孔前沿的同时,向前运条施焊。

采用连弧焊施焊时,其定位焊缝的接头方法同灭弧焊。

2. 立焊单面焊双面成形的操作

立焊时,熔池金属和熔滴因受重力作用具有下坠趋势,容易产生焊瘤。但由于熔渣的熔点低、流动性强,熔池金属和熔渣容易分离,操作中,焊工可以清晰地观察到熔池的形状和状态,因此能较好地控制熔池。由于熔池部分脱离熔渣的保护,如果操作或运条角度不当时,容易产生气孔。操作过程中,有时可看到熔池内部会发生轻微抖动,这就是熔池内部气体的作用所致。因此,操作时应注意保持电弧长度和运条角度,并密切地注视熔池的动态。

立焊操作时,根据焊件与焊工距离的不同,焊工可以采取立式和蹲式两种不同的操作姿势,见图1-7。立式操作时,焊工的胳膊半伸开或全伸开,悬空操作,依靠胳膊的伸缩来调节焊条的位置,胳膊活动范围大,操作难度也较大;蹲式操作时,胳膊的大臂可轻轻地贴在上体的肋部、大腿、膝盖等位置。随着焊条的熔化和缩短,胳膊自然前伸,起到调节的作用。蹲式操作时,由于有依托,所以较易掌握,并且也较省力。

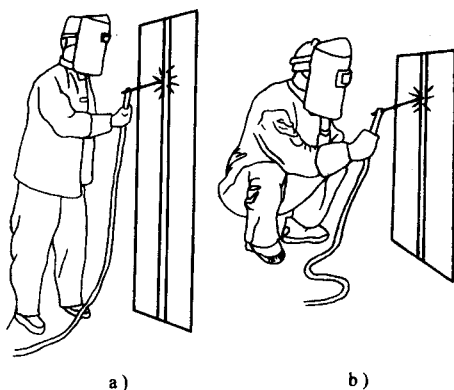


图 1-7

a) 立式 b) 蹲式

(1) 试板装配和焊接参数 试板装配总的原则是上部间隙应略大于下部间隙,并留适当的反变形。板厚8~12mm试板的装配尺寸见图1-8。试板应垂直固定,高度以板的上缘与焊工两腿稍叉站立时的视线齐平为宜。

灭弧焊和连弧焊的立焊打底焊焊接参数见表1-2。

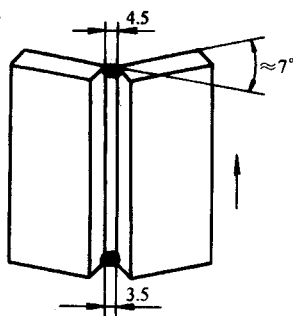


图 1-8

表 1-2

焊接参数 操作方法	试件厚度 /mm	焊条型号	焊条直径 /mm	焊接电流 /A
灭弧焊	8~12	E4303	3.2	80~100
		E5015	3.2	80~90
连弧焊	8~12	E5015	3.2	70~80

连弧焊时，由于熔池被连续加热，没有冷凝时间，因此液态金属和熔渣容易下淌，所以应采用比灭弧焊较小的焊接电流。此外，由于酸性焊条熔渣的流动性好，因此连弧焊时通常采用碱性焊条。

其余各层的焊接参数见表 1-3。

表 1-3

焊接参数 焊接层次	焊条直径 /mm	焊接电流 /A
2	3.2	90~110
3	4.0	140~160
4	4.0	140~160

立焊时很少采用直径 5mm 以上的焊条，因为这些焊条熔化的液态金属和熔渣太多，将会引起操作上的困难。

(2) 打底层焊接操作 立焊打底层焊接操作可以分别采用灭弧焊或连弧焊。

1) 打底层的灭弧焊操作要领 首先在定位焊缝上方 10~15mm 处的坡口面上划擦引弧，然后将电弧拉回至定位焊缝中心稍加摆动加热，使坡口根部、钝边及定位焊缝熔化并形成第一个熔池，然后以 70°~80° 的下倾角运送焊条，见图 1-9。此

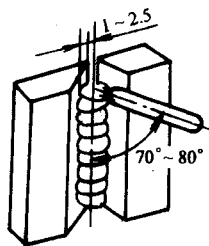


图 1-9

时应压低电弧,使坡口根部形成椭圆形熔池和熔孔,左、右击穿,然后向上运条施焊。当熔池温度过高、铁水有下淌趋势时,应立即灭弧使熔池冷却。灭弧频率约每分钟 50~60 次。操作过程中,要求坡口根部两侧的击穿尺寸(即母材金属受热熔透的尺寸)应均匀地保持在 1.5~2.5mm 范围内,焊件背面应保持 $1/3 \sim 1/2$ 弧柱长度。如果坡口根部的缺口过大,即电弧燃烧时间过长,熔池温度过高,则液态金属体积迅速增大,当重力大于表面张力时,铁水即开始下坠,使背面焊道超高或出现焊瘤;反之,缺口过小,则会产生焊不透或熔透度不够等缺陷。立焊灭弧焊的操作手法见图 1-10。每次灭弧时动作要迅速果断,不要拉长弧,以减小连接处的熔孔尺寸,见图 1-11。

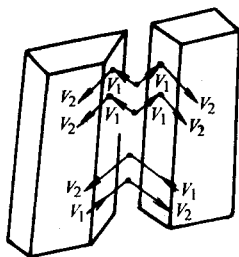


图 1-10

V_1 —引弧方向 V_2 —灭弧方向

• —表示电弧稍作停留



图 1-11

更换焊条时,可预先在熔池最前边缘或背侧连续断弧 2~3 下,即给 2~3 滴液态金属,然后将焊条向下(后)斜拉至坡口的一侧,再迅速灭弧,以防止产生冷缩孔。更换焊条后,在坡口一侧的上方距熄弧 10~15mm 处划擦引弧,再将电弧拉回至熄弧处对熔池根部加热。加热后将电弧稍向坡口根部一压,听到背面“噗”的击穿声之后,表示已经焊透,接头完成,即可转为正常施焊,但需注意新的熔池形成及温度的变化。通常新的熔池形成后,在液态金属与固态金属间会产生一条白亮的交界线,应待交

界线消失后，方可运条施焊。

2) 打底层的连弧焊操作要领 焊条与试板的下倾角为 $45^\circ \sim 60^\circ$ ，见图 1-12。作击穿动作时，焊条的下倾角应稍大于 90° ，出现熔孔后立即恢复到原角度。操作过程中的熔孔应保证每侧坡口面熔化 $1 \sim 1.5\text{mm}$ ，并作横向摆动，但摆动时向上的幅度不宜过大，否则易产生咬边。在保证背面成形良好的前提下，焊道越薄越好，如果焊道过厚，则易产生气孔。焊道接头时，须先用角向砂轮机或扁铲将其端部修磨成缓坡之后再行接头操作，以利于接头时的背面成形。施焊时焊件背面应保持 $1/2$ 的弧柱长度。

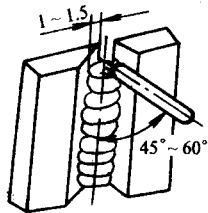


图 1-12

(3) 其余各层次的焊接操作 焊接第二层及盖面层焊缝时，为保证焊层之间、焊道和坡口面两侧之间有良好的熔合，应清理干净前一焊层的焊渣，以及采用合适的运条方法。第二层焊道的焊接可采用两种运条手法，见图 1-13。

无论采用哪种运条手法，焊条摆动到两侧时都要停顿或上、下稍作摆动，中间速度加快，以均衡熔池温度，使两侧熔合良好。以后中间各层施焊时可采用锯齿形、三角形、月牙形或 8 字形的运条法，但均应注意保持焊层厚薄均匀。盖面层焊接可采用锯齿形运条法，焊接电流可略小于中间各层，以防止产生咬边或因熔池温度过高使液态金属下流，形成焊瘤。盖面焊缝应能和母材圆滑过渡，边缘整齐，并且有良好的成形。

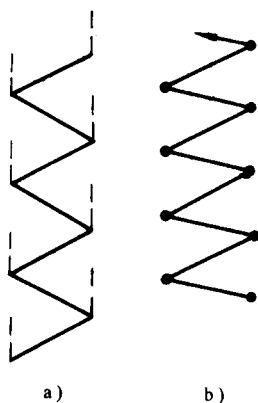


图 1-13

a) 两侧稍作上、下摆动

b) 两侧稍作停顿

↑—上、下摆动 • —停顿

3. 横焊单面焊双面成形的操作

横焊时，由于熔化金属和熔渣受

重力作用而下流至下坡口面上,容易形成未熔合和层间夹渣,并且在坡口上边缘易产生咬边、下边缘易形成液态金属下坠。但与立焊相似,液态金属和熔渣较易分清,操作中,焊工可以看清熔池的形态,因此能较好地控制熔池。采用多层多道焊时,能较容易地防止液态金属下流。

横焊时,焊工的操作姿势见图1-14。若条件许可,焊工的左手或胳膊最好有依托,以保持身体稳定。右手或胳膊的动作,与立焊时相似,引弧点应是焊工的正视部位。操作时,每当焊完1根焊条,焊工就需要移动一下位置。为保持始终能正视焊缝,焊工上部身体应随电弧同时向前移动,但眼睛仍需与电弧保持一定的距离。

(1) 试板装配和焊接参数 试板装配总的原则是末端间隙应略大于始端间隙,并留适当的反变形。板厚8~12mm的试板装配尺寸见图1-15。横焊时焊接层数较立焊多,易产生较大的角变形,所以试板应预留 10° 左右的反变形角。试板板面应垂直固定,保证焊缝呈水平位置,坡口上缘与焊工的视线相平齐,操作时正面站立,两腿稍叉开。

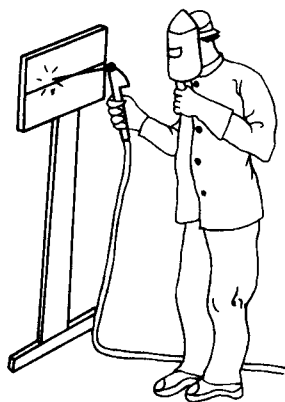


图 1-14

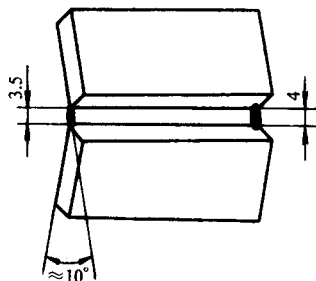


图 1-15