



国家级职业教育规划教材

人力资源和社会保障部职业能力建设司推荐

高等职业技术学院焊接技术及自动化专业任务驱动型教材

气体保护焊技术

QITI BAOHUHAN JISHU

人力资源和社会保障部教材办公室组织编写

葛国政 主编



中国劳动社会保障出版社



职业教育规划教材

人力资源和社会保障部职业能力建设司推荐

高等职业技术学院焊接技术及自动化专业任务驱动型教材

气体保护焊技术

QITI BAOHUHAN JISHU

葛国政 主编



中国劳动社会保障出版社

图书在版编目(CIP)数据

气体保护焊技术/葛国政主编. —北京:中国劳动社会保障出版社, 2012

高等职业技术学院焊接技术及自动化专业任务驱动型教材

ISBN 978-7-5045-9567-6

I. ①气… II. ①葛… III. ①气体保护焊-高等职业教育-教材 IV. ①TG444

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 059390 号

中国劳动社会保障出版社出版发行

(北京市惠新东街 1 号 邮政编码: 100029)

出 版 人: 张梦欣

*

北京北苑印刷有限责任公司印刷装订 新华书店经销

787 毫米×1092 毫米 16 开本 18 印张 383 千字

2012 年 4 月第 1 版 2012 年 4 月第 1 次印刷

定价: 33.00 元

读者服务部电话: 010-64929211/64921644/84643933

发行部电话: 010-64961894

出版社网址: <http://www.class.com.cn>

版权专有 侵权必究

举报电话: 010-64954652

如有印装差错,请与本社联系调换: 010-80497374

前 言

为了更好地满足企业对焊接技术及自动化专业高技能人才的需求，全面提升教学质量，人力资源和社会保障部教材办公室组织全国有关院校的一线教学专家、企业技术专家，在充分调研企业生产实际和学校教学实际的基础上，精心编写了高等职业技术学院焊接技术及自动化专业教材，包括《金属熔焊基础》《冷作技术》《焊条电弧焊技术》《埋弧焊技术》《气体保护焊技术》《金属材料焊接》《焊接结构生产》和《焊接检测技术》。

本套教材紧紧围绕焊接工艺制定、焊接操作、焊接施工管理、焊接质量控制和检测等岗位的要求，参照《国家职业技能标准·焊工》设计内容，并确定以培养焊接工程现场操作能力、典型结构件焊接工艺制定能力、焊接质量检测与控制能力、焊接工程施工组织管理能力为主要教学目标。

焊接工程现场操作能力：主要通过《冷作技术》《焊条电弧焊技术》《埋弧焊技术》《气体保护焊技术》的教学，使学生能熟练进行一般性焊接工程的施工，能完成焊接材料选择、划线、号料、下料、装配、焊接等工作，熟悉相关设备。

典型结构件焊接工艺制定能力：主要通过《金属熔焊基础》《金属材料焊接》《焊接结构生产》的教学，使学生能熟练编制简单容器结构、桁架结构、格架结构、梁柱结构等常见中小型结构的焊接工艺，能读懂典型焊接结构的设计资料并对其合理性做出判断。

焊接质量检测与控制能力：主要通过《焊接检测技术》的教学，使学生能较熟练运用有关检测设备和方法并依据检测标准进行焊接质量检测。

焊接工程施工组织管理能力：主要通过《焊接结构生产》的教学，使学生能熟练进行焊接工程的现场组织与管理等工作。

在教材内容的组织上，采用任务驱动的编写思路。在教材的每一单元，首先提出具体的学习任务，使学生明确目标，产生学习的积极性；然后结合具体实例，讲解完成任务所需要的相关知识，使学生认识由感性上升到理性；在任务实施环节，详细介绍完成任务的步骤和注意事项，使学生能够顺利完成任务，增强学生的成就感。

在本套教材编写过程中，我们得到了有关省市人力资源和社会保障部门、高等职业技术学院和相关企业的大力支持，教材的编审人员做了大量的工作，在此表示衷心感谢！同时，恳切希望广大读者对教材提出宝贵的意见和建议。

人力资源和社会保障部教材办公室

2011 年 3 月

简介

本教材内容由 CO_2 气体保护焊、熔化极混合气体和惰性气体保护焊、钨极惰性气体保护焊以及等离子弧焊等模块组成，主要内容涉及用不同气体保护焊方法进行平焊位、横焊位、立焊位、仰焊位的板对接焊，不同位置管对接焊，以及不同位置的管板对接焊。每个模块下有若干教学任务，包含了任务提出、任务分析、相关知识、任务实施、任务评价、思考与练习等教学环节。

本书为国家级职业教育规划教材，适用于高等职业技术学院焊接技术及自动化专业教材，也可作为成人高校、本科院校举办的二级职业技术学院和民办高校的相关专业教材，或作为自学用书。

本书由天津机电职业技术学院葛国政，大庆职业学院李文聪，九江职业技术学院奚泉、吴鸿燕、李伟，天津市百利溢通电泵有限公司张凌志编写。葛国政担任主编并统稿，李文聪、奚泉担任副主编，株洲电力机车有限公司胡煌辉担任主审。

目 录

模块一 CO₂ 气体保护焊	(1)
任务 1 板对接平焊位单面焊双面成型.....	(1)
任务 2 板对接横焊位单面焊双面成型.....	(16)
任务 3 板对接立焊位单面焊双面成型.....	(33)
任务 4 板对接仰焊位单面焊双面成型.....	(42)
任务 5 管对接垂直固定单面焊双面成型.....	(53)
任务 6 管对接水平固定单面焊双面成型.....	(67)
任务 7 管对接 45°固定单面焊双面成型	(74)
任务 8 插入式管板对接垂直俯位单面焊双面成型.....	(83)
任务 9 骑坐式管板对接水平固定单面焊双面成型.....	(90)
模块二 熔化极混合气体和惰性气体保护焊	(100)
任务 1 板对接平焊位单面 MAG 焊双面成型	(100)
任务 2 板对接立焊位单面 MAG 焊双面成型	(115)
任务 3 板对接横焊位单面 MAG 焊双面成型	(127)
任务 4 板对接仰焊位单面 MAG 焊双面成型	(137)
任务 5 管对接垂直固定单面 MIG 焊双面成型	(147)
任务 6 管对接水平固定单面 MIG 焊双面成型	(156)
模块三 钨极惰性气体保护焊	(170)
任务 1 板对接平焊位单面焊双面成型.....	(170)
任务 2 板对接横焊位单面焊双面成型.....	(185)
任务 3 板对接立焊位单面焊双面成型.....	(194)

任务 4	板对接仰焊位单面焊双面成型	(208)
任务 5	管对接垂直固定单面焊双面成型	(217)
任务 6	管对接水平固定单面焊双面成型	(228)
任务 7	管对接 45°固定单面焊双面成型	(239)
任务 8	骑坐式管板对接垂直仰位单面焊双面成型	(248)
模块四	等离子弧焊	(259)
任务 1	薄壁管微束等离子弧焊	(259)
任务 2	不锈钢乳化工等离子弧焊接	(269)

模块一 CO₂ 气体保护焊

任务1 板对接平焊位单面焊双面成型

技能点

- ◎ CO₂ 气体保护焊板对接平焊操作技能；
- ◎ 焊缝外观检验。

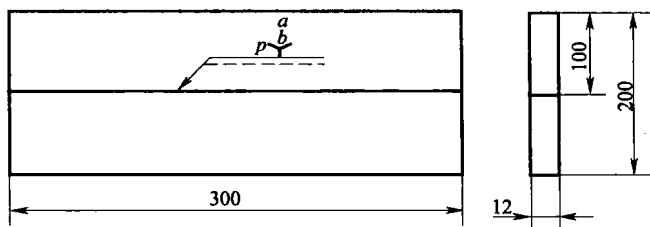
知识点

- ◎ CO₂ 气体保护焊基本原理与特点；
- ◎ CO₂ 气体保护焊安全文明生产要求；
- ◎ CO₂ 气体保护焊操作基本要领；
- ◎ CO₂ 气体保护焊平板对接平焊工艺。

任务提出

平焊位焊缝成型良好。因为焊接时熔滴在重力作用下易落入熔池，而不易滴落在外。平焊缝焊接时观察电弧方便，不易疲劳，因此，在生产中应尽可能创造条件，将其他位置转置为平焊。CO₂气体保护焊平板对接平焊在生产中有着广泛的应用。

现有材质为 Q235，规格为 300 mm × 100 mm × 12 mm，坡口为 30° 的钢板焊件，如图 1—1—1 所示。焊接材料、焊接设备、CO₂ 气体、工艺参数均已准备好，要求采用 CO₂ 气体保护焊将两块钢板焊接成一焊件，运用正确的焊接操作技术对其进行焊接。



技术要求:

1. 平焊位单面焊双面成型。
2. 焊件根部间隙 $b=2.5\sim3.0$, 钝边 $p=0\sim0.5$, 坡口角度 $\alpha=60^\circ$ 。
3. 焊后变形量小于等于 3° 。

图 1—1—1 板对接平焊图样

任务分析

CO_2 气体保护焊中厚板的对接平焊应采用左焊法,即从右往左进行焊接;焊接过程中一般采用小幅度的锯齿形或月牙形摆动法进行打底层焊接;盖面层采用大幅度的锯齿形或月牙形摆动法进行焊接;填充层焊接时,一般采用锯齿形摆动法进行多层焊。

在进行多层多道焊时,采用直线摆动法,但应注意焊道的排列顺序,焊丝应在坡口表面与坡口表面(图 1—1—2a)、焊道表面与坡口表面(图 1—1—2b)或焊道表面与焊道表面交角的平分线部位(图 1—1—2c)。应避免焊缝中间凸起使两侧形成夹角而产生未熔合缺陷。在填充层焊接接近完成时,应控制焊道表面低于焊件表面 $1.5\sim2.5\text{ mm}$ (图 1—1—2d),为盖面层焊接创造条件。

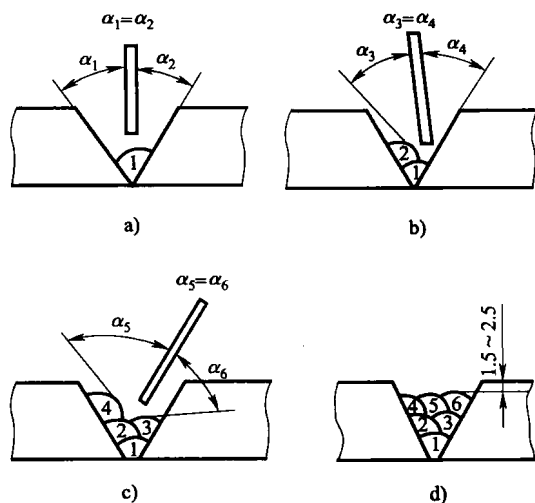


图 1—1—2 多层多道焊时焊道的排列顺序和焊丝位置

相关知识

一、CO₂气体保护焊工作原理与特点

1. CO₂气体保护焊工作原理

CO₂气体保护焊以焊丝与焊件作为两个电极产生电弧,用电弧的热量来熔化金属,以CO₂气体作为保护气体保护电弧和熔池,从而获得良好的焊接接头。CO₂气体保护焊与焊条电弧焊和埋弧焊不同,其所运用的实心焊丝没有焊条上的药皮和焊丝外的焊剂,焊接电弧和熔池的保护都是由CO₂气体来实现的,焊接的冶金处理是由焊丝来实现的。

如图1—1—3所示为CO₂气体保护焊示意图,焊丝自焊丝盘拉出,经送丝轮进入焊枪导丝软管(弹簧钢丝管),由导电嘴伸出后与母材产生电弧,从而一起被熔化。合适气体流量的CO₂气体形成稳定、匀称的保护气罩,是获得优良焊接质量的重要因素之一。

2. CO₂气体保护焊分类

按机械化程度分类可分为自动焊和半自动焊(焊丝的进给和保护气体的输送是自动进行的,而焊枪的操作是人工的),对于较长的直线焊缝和规则的曲线焊缝,可采用自动焊;对于不规则的或较短的焊缝,则采用半自动焊,目前生产上应用最多的是半自动焊。按焊丝直径可分为细丝(1.0~1.2 mm)焊、中丝(1.2~1.4 mm)焊、粗丝(1.4~1.6 mm)焊。按焊丝类型可分为药芯焊丝焊和实心焊丝焊。

3. CO₂气体保护焊特点

(1) 主要优点

1) 焊接成本低。CO₂气体是化工企业和酿造企业的副产品,因此,其来源广、价格低;焊前对焊件的清理工作可以从简,焊后不需要除渣;消耗的焊接电能少,所以,CO₂气体保护焊的成本只有埋弧焊或焊条电弧焊的40%~60%。

2) 生产效率高。使用细焊丝焊接,焊接电流密度高达100~200 A/mm²,使熔深增大,焊丝熔化率高,熔敷速度加快;焊后没有焊渣,特别是在进行多层焊时,节省了时间。所以,此种方法的生产效率通常比焊条电弧焊高1~4倍。

3) 焊接变形小。由于电弧热量集中,加热面积小,焊速快,CO₂气流具有较强的冷却作用,因此,焊接热影响区和焊件变形较小,特别适宜于焊接薄板。

4) 抗锈能力强。CO₂气体保护焊在高温时具有强烈的氧化性,同时,由于采用了高锰高硅型焊丝,使焊缝金属的还原作用大为增加,其对铁锈的敏感性大为降低,因此,焊缝不易产生气孔、含氢量很少,其强度和冲击韧度都较高。

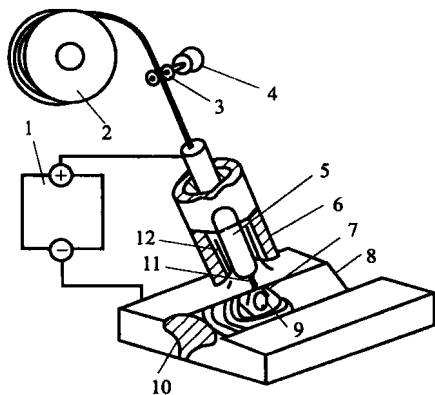


图1—1—3 CO₂气体保护焊示意图

- 1—焊接电源 2—焊丝盘 3—送丝轮 4—送丝机
5—导电嘴 6—喷嘴 7—电弧 8—母材
9—熔池 10—焊缝金属 11—焊丝
12—保护气体(CO₂)

5) 操作性能好。由于是明弧焊, 可以看清电弧和熔池情况, 能随时发现问题而加以调整。同时, CO_2 气体保护半自动焊具有焊条电弧焊的灵活性, 特别适宜于全位置焊接。 CO_2 气体保护焊还易于实现机械化和自动化。

(2) CO_2 气体保护焊的缺点

规范不正确时, 金属飞溅较多, 焊缝表面成型较差; 不能使用交流电焊接, 焊接辅助设备较多; 不能焊接易氧化的金属材料; 不能在有风的地方施焊, 否则容易出现气孔。

(3) CO_2 气体保护焊应用范围

CO_2 气体保护焊经过多年的不断摸索、改进, 在应用中积累了大量经验, 目前已成为较成熟的电弧焊方法。

1) 焊件几何要素。适合焊接薄板、中板和厚板, 并且可以进行全位置焊接。

2) 应用行业领域。已普遍应用于造船、汽车、机车车辆、集装箱、矿山工程机械、电站设备、石油化工、建筑以及金属结构制造等行业。

3) 被焊材料类型。通常焊接碳钢和低合金钢, 改变条件还可以焊接不锈钢和耐热钢, 甚至还可以用来焊补铸铁等焊接性较差的金属材料。

4) 焊接功能和用途。既用于构件或结构焊接, 还可用于金属表面堆焊, 以及用于磨损件和铸钢件缺陷的修复上。

二、安全文明生产要求

CO_2 气体保护焊与焊条电弧焊相比, 在安全技术方面具有以下几个特点: CO_2 气体保护焊具有较高的电流密度, 因而弧光辐射强烈; CO_2 气体保护焊的工作场所, 不仅存在较多的 CO_2 , 同时还产生 CO , 其浓度也较高; CO_2 气体保护焊的飞溅较多; CO_2 气体保护焊操作时, 操作人员要移动送丝机和软管电缆等, 且进行连续工作, 所以劳动强度较高。另外, 焊接电流及控制系统都是和电联系的。因此, 更应重视 CO_2 气体保护焊的安全技术, 保障操作人员安全生产。 CO_2 气体保护焊在操作时应注意:

1. 预防触电

(1) CO_2 气体保护焊机的机壳必须接地良好, 接地线必须使用截面积 14 mm^2 以上的导线。

(2) 焊接设备的安装及修理由电工负责, 焊机在使用中如发生故障, 焊工应立即切断电源, 然后通知电工检查修理。

(3) 穿戴好绝缘良好的皮手套、绝缘鞋、工作服等个体防护用具。

(4) 注意身上和工作服尽可能不要被汗水或雨水弄湿, 工作服潮湿时, 身体不要靠在钢板上, 避免意外触电。

(5) 焊接工作结束, 在离开施工现场前, 必须切断焊机的电源开关。

2. 预防气体中毒

(1) 经常检查 CO_2 气体管路的接头有否漏气, 如有泄漏应及时修理。

(2) CO_2 气体保护焊场所应有良好的通风, 在狭小场所内进行焊接时, 必须配置抽风机, 更换焊接场所内的空气。

(3) 对通风不良且没有安装通风装置的场所, 焊接时可使用带有吸烟尘的焊枪。

(4) CO₂气体保护焊焊工使用的面罩应有良好的隔离性能,防止CO₂气体直接穿过面罩,进入面罩内部。

3. 液化气瓶的安全使用

- (1) CO₂液化气瓶必须竖立放置,不得横卧,以防止液态CO₂流出。
- (2) CO₂液化气瓶应放置在通风良好的地方,并防止日光暴晒和雨淋。
- (3) CO₂液化气瓶不得靠近热源,必须安置在40℃以下的场所。
- (4) 减压流量调节器和CO₂液化气瓶连接应良好,防止CO₂气体泄漏。
- (5) 使用CO₂时,应经常注意预热器的工作情况,防止因预热器故障而使减压流量调节器急冷,造成冻结,堵塞气体通路。

三、焊接操作基本要领

1. 基本姿势

合理的焊接姿势可以减轻劳动强度。进行CO₂气体保护半自动焊时,不需要像焊条电弧焊焊工那样手臂悬空握住焊把进行工作,如图1—1—4所示为CO₂气体保护半自动焊几种焊接位置的基本姿势。图1—1—4a为焊工站着平焊,将手臂靠在身体的一侧;图1—1—4b为工件在回转工作台上,焊工坐着焊接,焊工可将肘搁在膝盖上;图1—1—4c、d为焊工蹲着平焊,其手臂靠在脚的侧面;图1—1—4e为焊工站着立焊,手臂靠近上身而不要把软管电缆背在肩上,因为软管电缆过度弯曲会影响焊丝的给送。可以将软管电缆悬在适当的地方,减小焊工手的吊举重量,减轻劳动强度。

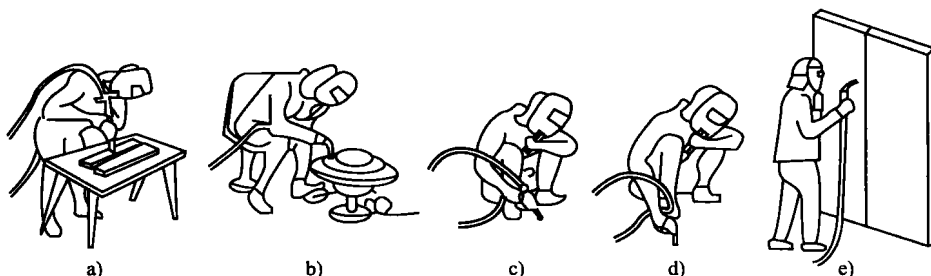


图1—1—4 几种焊接位置的基本操作姿势

a) 站着平焊 b) 坐着平焊 c)、d) 蹲着平焊 e) 站着立焊

2. 脚步的移动

CO₂气体保护焊是连续工作的,几米长的焊缝通常是一气呵成,这就需要焊工以平稳的脚步移动来变化工位,如图1—1—5所示的1'→2',1→2→3,脚步移动时要把握焊枪不晃动。

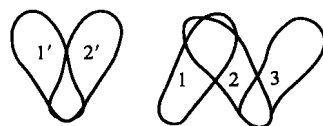


图1—1—5 焊工脚步的移动

3. 引弧

根据工作台的高度,身体呈站立或下蹲姿势,上半身稍向前倾。脚站稳,肩部用力使肩膀抬至保持水平,右手握焊枪,但不要握得太紧,要自然,并用手控制枪柄上的开关,左手持面罩,准备焊接。引弧前先按焊枪上的控制开关,点动送出一段焊丝,焊丝伸出长度小于喷嘴与工件间距2~3 mm,超长部分应剪去。若焊丝端部出现球状时,必须预先剪去,否则

引弧困难。

左焊法时焊枪的后倾角度为 $10^{\circ} \sim 20^{\circ}$ ，右焊法时焊枪前倾 $10^{\circ} \sim 20^{\circ}$ 。

按焊枪上的控制开关，焊机自动提前送气，延时接通电源自动送丝，当焊丝碰到工件短路后，自动引燃电弧。

短路时，焊枪有自动顶起的倾向，故引弧时要稍用力压焊枪，防止焊枪抬起太高，电弧太长而熄灭。

焊接时习惯的起弧方式是焊丝端头与焊接处划擦的过程中按焊枪按钮，通常称为“划擦起弧”。这时起弧成功率较高，起弧后必须迅速调整焊枪对准位置、焊枪角度和导电嘴—母材间的距离。

起弧处由于工件的温度较低，所以熔深都比较浅。另外，焊接过程不稳定，容易产生缺陷。为防止这种缺陷的影响，可以采取如图 1—1—6 的方法。显然，图 1—1—6a 是把起弧处留在工艺板上，但在一般情况下往往不采用这种方法而是直接在工件上起弧。由于起弧处熔深浅，特别是在短路过渡时容易引起未焊透，为此可以采用图 1—1—6b 倒退起弧法，起弧后快速返回母材端头，再沿焊接线移动，在焊接重合部分进行摆动，熔深浅处用余高来补偿。图 1—1—6c 适合于自动焊情况，起弧处快速移动，得到较窄的焊道，为随后焊道接头创造条件。半自动焊时，焊道接头处通常采用图 1—1—6b 的倒退起弧法，使焊道充分熔合，达到完全消除弧坑。

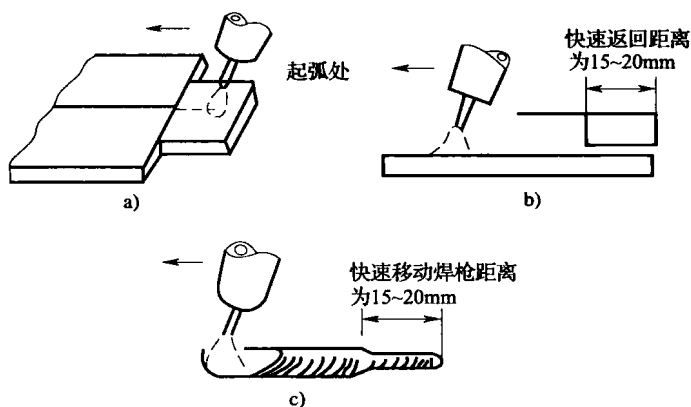


图 1—1—6 几种起弧方法

a) 使用工艺板 b) 倒退起弧法 c) 较窄焊道连接的起弧方法

4. 运弧方法

CO_2 气体保护焊焊丝是自动送进的，因此，操作人员用不着像焊条电弧焊那样有一个向电弧区不断送丝的动作，但仍须握着焊枪沿焊接方向按一定的规律移动，这样才能形成焊缝。

(1) 焊枪的横向摆动形式

由于使用较细的焊丝，焊接时焊件接收的热量比焊条电弧焊小，因此，焊件熔化的范围较小，如焊枪不做横向摆动，焊缝势必狭窄。因此， CO_2 气体保护焊时横向摆动是十分必要的，其目的是：可以获得需要的焊缝宽度；确保焊缝周边熔合良好；拼缝间隙偏大时不至于

焊穿；空间作业时（如横焊、立焊）可以避免熔融金属跌落。

焊枪按某种形式做横向摆动，焊丝就形成了特定的运弧轨迹，结果形成具有明显个性的焊缝。根据工件板厚、接头形式以及空间位置的不同，焊丝的运弧轨迹有直线形、锯齿形、圆形、三角形、人字形等。

焊枪的摆动方式如图 1—1—7 所示。

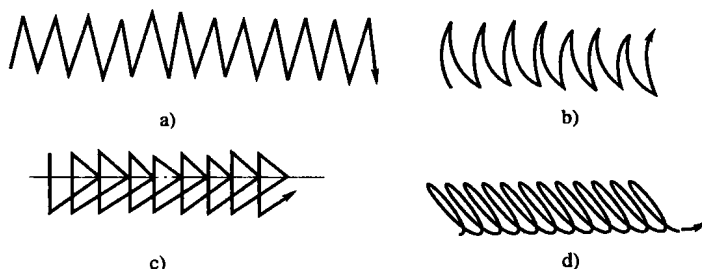


图 1—1—7 CO₂气体保护半自动焊焊枪的各种摆动方式
a) 锯齿形摆动 b) 月牙形摆动 c) 正三角形摆动 d) 斜圆形摆动

(2) 焊枪倾角大小与方向

焊枪上喷嘴尺寸较大，操作人员为了得到良好的操作视角以及对熔池的控制，焊枪与工件间应形成一定的倾角。此外，为了减少飞溅，获得足够的熔深和美观的焊缝成型，不同的运弧方法和空间位置其倾角的方向及大小也有所不同。

(3) 左焊法和右焊法

1) 左焊法。左焊法是指焊接电弧从接头右端向左端移动的操作方法（图 1—1—8a）。CO₂气体保护焊经常采用这种焊法，其特点是容易看清熔池和前方情况，并根据观察的情况及时调整运弧方法。由于熔化金属被吹向前方，使电弧不能直接作用在母材上，所以熔深较浅。

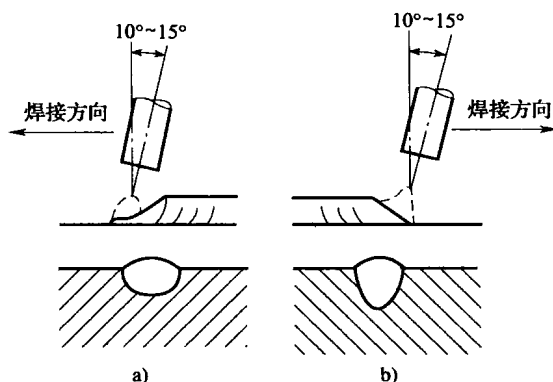


图 1—1—8 焊枪角度及焊道断面形状
a) 左焊法 b) 右焊法

操作时焊枪后倾 $10^{\circ} \sim 15^{\circ}$ ，喷嘴指向前方，抗风能力强，保护效果好，焊缝宽度增大，余高略小，特别适宜于要求快速焊接的场合。

2) 右焊法。与左焊法相反，焊接电弧由左端向右移动，并且指向已焊部位（图 1—1—

8b)。操作时不易观察焊接方向的情况,由于熔池金属被吹向后方,故电弧可直接作用于母材上,其结果使焊缝的熔深增加,但焊宽减小,余高增大,成型显得“粗糙”。焊枪前倾 $10^{\circ} \sim 15^{\circ}$,飞溅较少,但抗风能力较弱,保护效果较差,不适宜于快速焊接。

5. 收弧

收弧时,应注意将收尾处的弧坑填满。一般说来,采用细丝 CO_2 气体保护焊短路过渡焊接,其电弧长度短,弧坑较小,不需做专门的处理,只要按焊机的操作程序收弧即可。若采用粗丝大电流焊接并使用长弧,由于电弧电流及电弧吹力都较大,收弧过快会产生弧坑缺陷。所以,在收弧时应在弧坑处稍停留片刻,然后缓慢抬起焊枪,并在熔池凝固前继续送气。焊道接头前,先将待焊接头处用角向磨光机打磨成斜面,然后在斜面顶部引弧,引燃电弧后,将电弧移至斜面底部,转一圈返回引弧处后再继续焊接。

6. 操作注意事项

(1) CO_2 气体保护焊时,引弧和熄弧无须移动焊枪,操作时应避免焊条电弧焊时的习惯动作。

(2) CO_2 气体保护焊熄弧时,注意在电弧熄灭后不可立即移开焊枪,以保证滞后停气对熔池的保护。

(3) CO_2 气体保护焊由于电流密度大,弧光辐射严重,必须严格穿戴好防护用品。

四、 CO_2 气体保护电弧点焊

1. CO_2 气体保护电弧点焊的原理及优点

如图1—1—9所示, CO_2 气体保护电弧点焊是利用在 CO_2 保护气体中的燃烧电弧(不动)来熔化相互叠合的金属构件,从而使其厚度方向上得到连接。焊接过程中,焊枪不动,靠焊丝的熔化在上板表面上形成铆钉状的焊点。

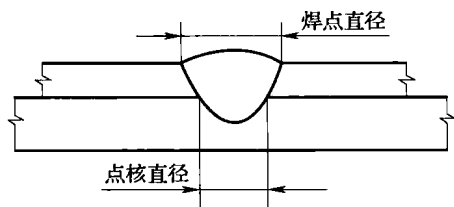


图1—1—9 CO_2 气体保护电弧点焊形式

CO_2 气体保护电弧点焊主要用于建造薄板框架结构,在汽车制造、农业机械、化工机械等部门中有着广泛的应用,对于建造中小型船舶的上层建筑物也具有一定的使用价值。用 CO_2 气体保护电弧点焊可代替铆接、短段焊条电弧焊、埋弧电铆焊和电阻点焊。它和电阻点焊相比有以下优点:

(1) 焊接设备简单,不需要特殊加压装置;电源功率小,又是一种单面焊的焊接方法,因而不受焊接场所的限制,使用方便且灵活。

(2) 适应性强,不受焊点距离和板厚的限制。

(3) 抗锈能力强,对工件表面质量要求不高。

(4) 焊接质量好,它的焊点强度比电阻点焊的高。

此外, CO₂气体保护电弧点焊对叠合板之间的装配精度要求也不太严格。

2. CO₂气体保护电弧点焊工艺

CO₂气体保护电弧点焊的接头形式可分为两类:一类是靠熔透上板而获得连接的(图1—1—10a~e);另一类和普通焊接接头相似,但连接的不是线状焊缝而是焊点(图1—1—10f~j)。

(1) 平焊位点焊。在平焊位置进行点焊时,如果上、下板厚度均在1 mm以下,为提高抗剪强度和防止烧穿,应在下板下加垫板。如果上板很厚(大于6 mm),熔透上板所需的电流又不足,可将上板开个锥形孔,然后进行塞焊(图1—1—10e),这时电弧做螺旋形运动,最后回到中央收弧。

(2) 仰焊位点焊。在仰焊位置进行点焊时,为了防止熔池金属下落,应尽量选用大电流、低电压、短时间及大气体流量的焊接工艺参数。在立焊位置进行点焊时,为了改善焊点成型,其焊接时间比仰焊还短。

(3) 点焊工艺参数。CO₂气体保护电弧点焊的工艺参数主要是焊丝直径、焊接电流和焊接时间,其选择的依据是上、下板的厚度及焊接空间位置。表1—1—1为低碳钢平焊位置CO₂气体保护电弧点焊的工艺参数。

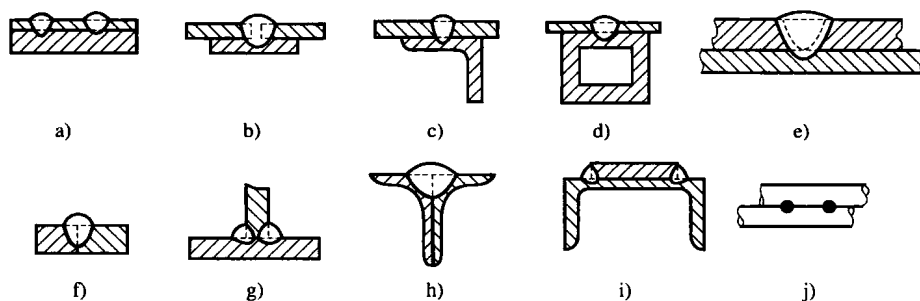


图1—1—10 气体保护电弧点焊的接头形式

表1—1—1

低碳钢平焊位置 CO₂气体保护电弧点焊的工艺参数

板厚/mm		焊丝直径 /mm	焊接电流 /A	电弧电压 /V	焊接时间 /s	焊丝伸出长度 /mm	保护气体流量 /(L/min)
上板	下板						
0.5	≥3	0.8	280	27	0.5	9	10
1.0	≥3	1.0	300	31	0.7	9	10
1.5	4	1.2	325	34	1.5	10	12
2	3	1.2	300	33	1.5	10	12
2	5	1.2	365	35	1.5	10	12
2.5	4	1.2	350	35	1.5	10	12
2.5	5	1.2	375	36	1.5	12	12

五、平板对接平焊工艺

1. 薄板对接平焊

薄板($\delta < 5$ mm)对接的主要问题是焊穿,所以,一般采用左焊法,焊枪以直线移动或