# 手工电弧焊的焊接工艺参数

来源：网络 作者：心如止水 更新时间：2024-06-10

*第一篇：手工电弧焊的焊接工艺参数手工电弧焊的焊接工艺参数选择合适的焊接工艺参数，对提高焊接质量和提高生产效率是十分重要。焊接工艺参数(焊接规范)是指焊接时,为保证焊接质量而选定的诸多物理量（例如：焊接电流、电弧电压、焊接速度、热输入等）的...*

**第一篇：手工电弧焊的焊接工艺参数**

手工电弧焊的焊接工艺参数

选择合适的焊接工艺参数，对提高焊接质量和提高生产效率是十分重要。

焊接工艺参数(焊接规范)是指焊接时,为保证焊接质量而选定的诸多物理量（例如：焊接电流、电弧电压、焊接速度、热输入等）的总称。焊条电弧焊的焊接工艺参数主要包括焊条直径、焊接电流、电弧电压.焊接速度和预热温度等。

1、焊接电源种类和极性的选择 焊接电源种类：交流、直流 极性选择：正接、反接

正接：焊件接电源正极，焊条接电源负极的接线方法。反接：焊件接电源负极，焊条接电源正极的接线方法。

极性选择原则：碱性焊条常采用直流反接，否则，电弧燃烧不稳定，飞溅严重，噪声 大，酸性焊条使用直流电源时通常采用直流正接。

2、焊条直径

焊条直径是根据焊件厚度、焊接位置、接头形式、焊接层数等进行选择。一般厚度越大，选用的焊条直径越粗，焊条直径与焊件的关系见下表：

焊件厚度(mm)2 3 4-5 6-12 >13 焊条直径(mm)2 3.2 3.2-4 4-5 4-6

3、焊接电流

焊接电流是焊条电弧焊的主要工艺参数，焊工在操作过程中需要调节的只有焊接电流，而焊接速度和电弧电压都是由焊工控制的。焊接电流的选择直径影响着焊接质量和劳动生产率。

焊接电流越大，熔深越大，焊条溶化快，焊接效率也高，但是焊接电流太大时，飞溅和烟雾大，焊条尾部易发红，部分涂层要失效或崩落，而且容易发生咬边、焊瘤、烧穿等缺陷，增大焊件变形，还会使接头热影响区晶粒粗大，焊接接头的韧性降低；焊接电流太小，则引弧困难，焊条容易粘连在工件上，电弧不稳定，易产生未焊透、未熔合、气孔和夹渣等缺陷，且生产率低。

因此选择焊接电流，应根据焊条直径、焊条类型、焊件厚度、接头形式、焊接位置及焊道层次来综合考虑。首先应保证焊接质量，其次应尽量采用较大的电流，以提高生产效率。T型接头和搭接头，在施焊环境温度较低时，由于导热较快，所以焊接电流要大一些。但主要由焊条直径、焊接位置、焊道层次等因素来决定。

（1）焊条直径 焊条直径越粗，熔化焊条所需的热量越大，必须增大焊接电流，每种焊条都有一个最合适电流范围。当使用碳钢焊条焊接时，还可以根据选定的焊条直径，用下面的经验公式计算焊接电流：

I=dK 式中：I------焊接电流（A）d-------焊接直径（mm）

K-------经验系数（A/cra）,见下表。焊接电流经验系数与焊条直径的关系 焊条直径（mm)1.6 2~ 2.5 3.2 4~6 经验系数K 20~25 25~30 30~40 40~50 各种直径合适的焊接电流参考值

焊条直径（mm)1.6 2.0

2.5 3.2

4.0

5.0

6.0 焊接电流（A)25-45 40-65 50-80 100-130 160-210 260-270 260-300（2）焊接位置 在平焊位置焊接时，可选择偏大些焊接电流。横、立、仰焊位置时，焊接电流应比平焊位置小10~20%。角焊电流比平焊电流稍大一些。

（3）焊道层次

通常焊接打底焊道时，为保证背面焊道的质量，使用的焊接电流较小；焊接填充焊道时，为提高效率，保证熔合好，使用较大的电流；焊接盖面焊道时，防止咬边和保证焊道成形美观，使用电流稍小些。

焊接电流一般可根据焊条直径进行初步选择，焊接电流初步选定后，要经过试焊，检查焊缝成形和缺陷，才可确定。对于有力学性能要求的如锅炉、压力容器等重要结构，要经过焊接工艺评定合格以后，才能最后确定焊接电流等工艺参数。

4、电弧电压

当焊接电流调好以后，焊接的外特性曲线就决定了。实际上电弧电压主要是由于电弧长度来决定的。电弧长，则电弧电压高；反之则低。焊接过程中，电弧不宜过长，否则会出现电弧燃烧不稳定、飞溅大、熔深浅及产生咬边、气孔等缺陷；若电弧太短，容易粘焊条。一般情况下，电弧长度等于焊条直径的0.5~1倍为好，相应的电弧电压为16~25V。碱性焊条的电弧长度不超过焊条的直径，为焊条直径的一半较好，尽可能地选择短弧焊；酸性焊条的电弧长度应等于焊条直径。

5、焊接速度

焊条电弧焊的焊接速度是指焊接过程中焊条沿焊接方向移动的速度，即单位时间内完成的焊缝长度。焊接速度过快会造成焊缝变窄，严重凸凹不平，容易产生咬边及焊缝波形变尖；焊接速度过慢会使焊缝变宽，余高增加，功效降低，焊接速度还直接决定着热输入量的大小，在保证焊缝所要求尺寸和质量的前提下，由操作者灵活掌握。速度过慢，热影响区加宽，晶粒粗大，变形也大；速度过快，易造成未焊透，未熔合，焊缝成型不良好等缺陷。

6、焊缝层数

厚板的焊接，一般要开坡口并采用多层焊或多层多道焊。多层焊和多层多道焊接头的显微组织较细，热影响区较窄。前一条焊道对后一条焊道起预热作用，而后一条焊道对前一条焊道起热处理作用，因此，接头的延性和韧性都比较好，特别是对于易淬火钢，后焊道对前焊道的回火作用，可改善接头组织和性能。

对于低合金高强钢等钢种，焊缝层数对接头性能有明显影响。焊缝层数少，每层焊缝厚度太大时，由于晶粒粗化，将导致焊接接头的延性和韧性下降。

7、热输入

熔焊时，由焊接能源输入给单位长度焊缝上的热量称为热输入。其计算公式如下： Q=NLU/u 式中 Q-------单位长度焊缝的热输入（J/cm）I--------焊接电流(A)U--------电弧电压（V）u--------焊接速度（cm/s）

n--------热效率系数，焊条电弧焊为0.7~08。

热输入对低碳钢焊接接头性能的影响不大，因此，对于低碳钢焊条电弧焊一般不规定热输入。对于低合金钢和不锈钢等钢种，热输入太大时，接头性能可能降低；热输入太小时，有的钢种焊接时可能产生裂纹。因此焊接工艺规定热输入。焊接电流和热输入规定之后，焊条电弧焊的电弧电压和焊接速度就间接地大致确定了。

一般要通过试验来确定既可不产生焊接裂纹、又能保证接头性能合格的热输入范围。允许的热输入范围越大，越便于焊接操作。

8、预热温度

预热是焊接开始前对被焊工件的全部或局部进行适当加热的工艺措施。预热可以减小接头焊后冷却速度，避免产生淬硬组织，减小焊接应力及变形。它是防止产生裂纹的有效措施。对于刚性不大的低碳钢和强度级别较低的低合金高强钢的一般结构，一般不必预热。但对刚性大的或焊接性差的容易产生裂纹的结构，焊前需要预热。

预热温度根据母材的化学成分、焊件的性能、厚度、焊接接头的拘束程度和施焊环境温度以及有关产品的技术标准等条件综合考虑，重要的结构要经过裂纹试验确定不产生裂纹的最低预热温度。预热温度选得越高，防止裂纹产生的效果越好；但超过必需得预热温度，会使熔合区附近的金属晶粒粗化，降低焊接接头质量，劳动条件也将会更加恶化。整体预热通常用各种炉子加热。局部预热一般采用气体火焰加热或红外线加热。预热温度常用表面温度计测量。焊接工艺措施：

对工程中使用较多的或有代表性的接头形式进行焊接工艺性试验，以确定最佳的操作方法和焊接规范，焊机工艺性试验由焊接试验室全权负责。结构装配定位焊

装配定位焊前，焊接坡口及其内外两侧各20mm范围内的油污必须用溶剂擦抹干净，并用手提砂轮机打磨去除铁锈、氧化皮等杂质，使焊件母材表面露出金属光泽。担任定位焊施焊工作的焊工必须持有合格证的焊工。装配质量达到图样技术要求后方可进行定位焊（如该焊缝焊前需要预热，则必须预热至所要求的温度后才可进行定位焊。）定位焊所用焊条（须经烘干处理）、焊丝必须与该焊缝正式焊接时所用焊材相一致，定位焊缝应填满弧坑。

定位焊缝长度一般为20~50mm，间接长为400~600mm,焊脚尺寸不得大于设计焊脚尺寸的一半，且不应大于8mm，定位焊应距设计焊缝端部30mm以上。（特殊情况除外）定位焊缝不得有裂纹，不得有超标的夹渣、气孔等缺陷，如发现有焊接缺陷，必须彻底清除，重新进行定位焊。

在焊缝交叉处和焊缝方向急剧变化处不得有定位焊缝，定位焊缝应离开该处50mm以上。

（3）焊接的一般规定

1）担任本工程焊接的焊工必须时持证焊工，并应经专门培训考核合格（针对本工程的培训考核）。

2）担任焊接的焊工应熟悉本工程的技术文件及施工工艺要求，并必须严格按照焊接工艺规程中所规定的焊接规范参数、焊接顺序、焊接方向施焊。

3）为防止构件在焊接过程中产生过大的变形量，焊件必须放置平整，不允许随便摆放进行焊接，并应严格按照所规定的焊接顺序、焊接方向施焊。

4）焊接前应认真检查焊接坡口是否符合要求，并应把焊接坡口及其附近的水份、油污、铁锈、氧化皮等杂质彻底清除干净才施焊。

5）对有预热和后热要求的焊缝，要严格按照焊接工艺规定的预热温度、预热范围、后热温度及时间做好焊前预热、后热和缓冷工作。有预热要求的焊缝，最低层（道）间温度不得小于预热温度，所有焊缝的最高层（道）间温度≤250℃。

6）焊接前应在废钢板上调试好焊接电流后才允许正式施焊在产品上。7）焊接电源地线应与焊接母材紧固，保证接触良好。

8）引弧应在引弧板或焊接坡口内进行，不允许任意在工件表面引弧损伤母材。9）施焊时应注意焊道的起焊点、终焊点及焊道的接头处不产生焊接缺陷，多层多道焊时，每层（道）换焊条处的接头应相互错开，每焊完一道焊缝，必须把熔渣、飞溅等杂质清理干净，并认真检查焊缝质量，确认无缺陷后，再施焊下一道焊缝。（若发现前道焊缝有缺陷，则必须彻底清除焊接缺陷后才允许继续焊接。）

10)在焊接板状角焊缝时，焊缝必须要绕过端部进行包角焊。

11）焊接“埋弧自动焊”时，原则上不允许在焊接过程中切断电弧。若在焊接过程中因故发生断弧，则应将焊道端部刨去50mm以上，并采用手提砂轮机把该处打磨成缓坡状才允许继续焊接。

12）焊接“气体保护焊”时，应将气体流量按规定调试好，并送气约半分钟，把输气管内的空气排放干净后，才允许在焊件上施焊。

13）采用“电弧气刨”清焊根时，气刨工具的风力要集中，压缩空气的压力应保证有0.39~0.6MPa，并根据碳棒直径、焊件厚度调试好气刨电流，气刨过程中应避免产生“夹碳”和“沾渣”现象。气刨清根后，必须把刨屑清除，并用手提砂轮机把刨槽打磨至露出金属光泽后才允许施焊。

14）焊接完毕，应将焊缝表面的熔渣、飞溅等杂质清理干净，认真检查焊缝外观质量，并在规定处打上焊工标记，并转序检验（包括外观及内在质量的专职检验）。

15）焊接接头出现焊接缺陷时，不得擅自处理，应及时分析查明原因，根据返修工艺和在现场技术人员的指导下，方可进行焊接缺陷的处理。

16）在工件上的引弧板和引出板应用火焰切割去除，严禁用锤击落。焊接工艺参数的选择

手工电弧焊的焊接工艺参数主要有焊条直径、焊接电流、电弧电压、焊接层数、电源种类及极性等。

1．焊条直径

焊条直径的选择主要取决于焊件厚度、接头形式、焊缝位置和焊接层次等因素。在一般情况下，可根据表6-4按焊件厚度选择焊条直径，并倾向于选择较大直径的焊条。另外，在平焊时，直径可大一些；立焊时，所用焊条直径不超过5mm；横焊和仰焊时，所用直径不超过4mm；开坡口多层焊接时，为了防止产生未焊透的缺陷，第一层焊缝宜采用直径为3.2mm的焊条。

表6-4 焊条直径与焊件厚度的关系 mm 焊件厚度 ≤2 3~4 5~12 >12 焊条直径 2 3.2 4~5 ≥15 2．焊接电流 焊接电流的过大或过小都会影响焊接质量，所以其选择应根据焊条的类型、直径、焊件的厚度、接头形式、焊缝空间位置等因素来考虑，其中焊条直径和焊缝空间位置最为关键。在一般钢结构的焊接中，焊接电流大小与焊条直径关系可用以下经验公式进行试选：

I=10d²(6-1)式中

I ——焊接电流(A)； d ——焊条直径(mm)。

另外，立焊时，电流应比平焊时小15％～20％；横焊和仰焊时，电流应比平焊电 流小10％～15％。3．电弧电压

根据电源特性，由焊接电流决定相应的电弧电压。此外，电弧电压还与电弧长有关。电弧长则电弧电压高，电弧短则电弧电压低。一般要求电弧长小于或等于焊条直径，即短弧焊。在使用酸性焊条焊接时，为了预热部位或降低熔池温度，有时也将电弧稍微拉长进行焊接，即所谓的长弧焊。

4．焊接层数

焊接层数应视焊件的厚度而定。除薄板外，一般都采用多层焊。焊接层数过少，每层焊缝的厚度过大，对焊缝金属的塑性有不利的影响。施工中每层焊缝的厚度不应大于4～5mm。

5．电源种类及极性

直流电源由于电弧稳定，飞溅小，焊接质量好，一般用在重要的焊接结构或厚板大刚度结构上。其他情况下，应首先考虑交流电焊机。

根据焊条的形式和焊接特点的不同，利用电弧中的阳极温度比阴极高的特点，选用不同的极性来焊接各种不同的构件。用碱性焊条或焊接薄板时，采用直流反接(工件接负极)；而用酸性焊条时，通常采用正接(工件接正极)。6.钢材的可焊性

各种钢材焊接性能的差异是用可焊性来表示的。钢材的可焊性是指在适当的设计和工作条件下，材料易于焊接和满足结构性能的程度。一般可焊性具体表现在下述几个方面：

（1）焊接作业要容易；

（2）焊接时不发生裂纹和其他有害缺陷；

（3）母材和焊接接头的机械、化学和物理性能好；（4）母材的缺口韧性优良；（5）焊接接头有足够的塑性和韧性。

可焊性常常受钢的化学成分、轧制方法和板厚因素影响。为了评价化学成份对可焊性的影响，一般用碳当量(Ceq)表示。Ceq是化学成分对焊接热影响区最高硬度的影响，国际焊接学会推荐碳当量的公式为：

根据经验：

Ceq0.6％时，淬硬倾向大，较难焊接，焊接前需慎重地预热，并采取严格控制焊接工艺等措施

**第二篇：手工电弧焊焊接工艺和流程**

手工电弧焊焊接工艺和流程

工艺适用于低碳钢，低合金高强度钢，及各种大型钢结构工程制造的焊接，确保焊接生产施工质量，特制订本工艺。

一、焊前准备

1、根据施焊结构钢材的强度等级，各种接头型式选择相应强度等级牌号焊条和合适焊条直径。

2、当施工环境温度低于零度，或钢材的含碳量大于0.41%及结构刚性过大，构件较厚时应采用焊前预热措施，预热温度为80℃-100℃，预热范围为板厚的5倍，但不小于100毫米。

3、工件厚度大于6毫米对接焊时，为确保焊透强度，在板材的对接边沿应开切V型或X型坡口，坡口角为60度，钝边P=0-1毫米，装配间隙为0-1毫米，当板厚差≥4毫米时，应对较厚板材的对接边缘进行削斜处理。

4、焊条烘焙：酸性药皮类型焊条焊前烘焙150℃\*2保温2小时，碱性药皮类焊条焊前必做进行300℃-350\*2烘焙，并保温2小时才能使用。

5、焊前接头清洁要求：在坡口或焊前两侧30毫米范围内，应将影响质量的毛刺，油污，水，锈脏物，氧化皮等必须清洁干净。

6、在板缝二端如余量小于50毫米时，焊缝二端应加引弧，熄弧板，其规格不小于50\*50毫米。

二、焊接材料的选用

1、首先应考虑，母材强度等级与焊条强度等级相匹配和不同药皮类型焊条的使用特性。

2、考虑物件工作环境条件，承受动、静载荷的极限，高应力或形状复杂，刚性较大，应选用抗裂性能和冲击韧性好的低氢型焊条。

3、在满足使用性能和操作性能的前提下，应适当选用规格大效率高的铁粉焊条，以提高焊接生产效率。

三、焊接规范

1、应根据板厚选择焊条直径，确定焊接电流（如表）。

板厚（mm）焊条直径（Φ：mm）焊接电流（A：安倍）备注 3 2.5 80-90 不开坡口 8 3.2 110-150 开V型坡口 16 4.0

160-180

开X型坡口 20 4.0

180-200

开X型坡口

该电流为平焊位置焊接，立、横、仰焊时焊接电流应降低10-15%，大于16毫米板厚焊接底层选Φ3.2mm焊条，角焊焊接电流应比对接焊焊接电流稍大。

2、为使对接焊缝焊焊透，其底层焊接应选用比其他层焊接的焊条直径较小。

3、厚件焊接，应严格控制层间温度，各层焊缝不宜过宽，应考虑多道多层焊接。

4、对接焊缝正面焊接后，反面使用碳气刨扣槽，并进行封底焊接。

四、焊接程序

1、焊接板缝，有纵横交叉的焊缝，应先焊端接缝后焊边接缝。

2、焊缝长度超过1米以上，应采用分中对称焊法或逐步码焊法。

3、结构上对接焊缝与角接焊缝同时存在时，应先焊板的对接焊缝，后焊物架对接焊缝。最后焊物架与板的角焊缝。

4、凡对称物件应从中央向前尾方向开始焊接，并左、右方向对称进行。

5、构物件上平、立角焊同时存在时，应先焊立角焊后焊平角焊，先焊短焊缝，后焊长焊缝。

6、一切吊运“马”部（起吊部位），应用低氢焊条，焊后必须及时打渣，认真检查焊脚尺寸要求，焊接焊缝包角。

7、部件焊缝质量不好应在部件上进行返修处理合格后，才能再进行下一焊接工序。不得留在整体安装焊接时进行。

五、操作要点

1、焊接重要结构时使用低氢型焊条，必须经300-350℃2小时烘干，一次领用不超时用量，并应装在保温筒内，其他焊条也应放在焊条箱内妥然保管。

2、根据焊条的直径和型号，焊接位置等调试焊接电流和选择极性。

3、在保证接头不致爆裂的前提下，根部焊道应尽可能薄。

4、多层焊接时，下一层焊接开始前应将上一层焊缝的药皮、飞溅等物质表面均要清除干净，多层焊每层焊缝厚度不超过3-4毫米。

5、焊前工件有预热要求时，多层多道焊应尽可能连续完成，保证层间温度不低于最热温度。

6、多层焊起弧接头应相互错开30-40毫米，“T”和“一”字缝交叉处50毫米范围准起弧和熄弧。

7、低氢型焊条应采用短弧焊进行焊接，选择直流电源反极性接法。

六、焊缝接缝要求

1、重要结构对接焊缝按设计规定技术要求进行一定数量\*光片或超声波对焊缝内部检定，并按设计要求规定给予级别评定。

2、外表焊缝检查，所有结构焊应全进行检查，其焊缝外表质量要求： 1）焊缝直线度，任何部位≤100毫米内直线度应≤2毫米。2）焊缝过渡要光顺，过渡角要＜90度，不能有突变。3）焊缝高低差，在长度2.5毫米，其高低差应≤1.5毫米。4）焊缝不允许低于工件表面及有裂缝不熔合等缺陷存在。5）多道焊缝表面堆叠相交处，下凹深度应≤1毫米。6）全部焊缝焊合缺陷允许修补，修补后应打磨光顺。

7）部件结构材质为铸钢件时，焊后必须经550℃退火处理，以消除应力。

3、焊接构件允许火工校正。

苏州海骏自动化机械有限公司

2024.09.20

**第三篇：管子对接手工电弧焊焊接工艺**

管子对接手工电弧焊焊接工艺

1.管子对接

管子是一种环形焊件，其对接形式如图1所示，由于管子直径较小，不能采用双面焊接，为了保证焊接质量，在焊接操作上应做到单面焊接双面成型，为此

图1 管子对接形式

要求增大装配的间隙量。对8毫米以上的管壁，要求间隙为4～5毫米；8毫米以下的管壁，间隙则要求3～4毫米。此外管壁超过5毫米者，应开“V”型剖口，角度为500左右，钝边为1.5～2.5毫米；管壁小于5毫米者可不开剖口。在接缝时，第一层焊道应采用3毫米直径的焊条，其电弧燃烧应在管内壁接缝处，力求烧透，但防止烧穿，金属流垂，使管子内部表面凸出，而影响管道液体或气体的流通。当焊接用于工作压力大于40公斤/厘米2的管子时，管内可加永久垫，以保证焊缝根部充分焊透。通常管子对接的装配至少用三点以上的定位焊，点焊应在管内壁处焊透。

管子对接方法：

（1）转动焊接，即焊接管子的同时，根据焊接速度需要而使管子转动。（2）不转动焊接，即管子是固定的，而电弧环绕管子接缝。当管子在水平位置时，接缝的焊接顺序如图2所示。当管子在垂直位置时，接缝的焊接顺序如图3所示。

图2 水平位置的管子接缝顺序 图3 垂直位置的管子接缝顺序

转动焊接比不转动焊接要便利得多，因此尽可能采用转动焊接。当采用不转动焊接焊接垂直位置的管子对接缝时，一般选用较平焊小而较立焊大的焊接电流，并根据熔化情况而灵活运用操作技术。对于大直径的管子对接（直径大于200毫米），可以分段焊接（见图4）。当进行多层焊时，前一层焊道的端头与弧坑重叠，最好错开20～30毫米。

图4 大直径管子的对接焊的顺序

2.管子纵向对接。这种焊接方法与焊接长焊缝的对接相似，可以采用分段跳焊和退焊等技术，同样用增大间隙的方法来保证管子焊缝焊透（见图5）。

图5 管子纵向焊接

3.管子法兰焊接。法兰焊接方法与管子对接相似。但因管壁厚度比法兰薄，为了防止管壁形成咬肉，因此电弧需适当偏向于法兰，使管壁受热少些。

各种法兰焊接接头的型式如图6所示。

图6 各种法兰的焊接接头型式

**第四篇：钢结构手工电弧焊焊接**

钢结构手工电弧焊焊接

1.1 本工艺标准适用于一般工业与民用建筑工程中钢结构制作与安装手工电弧焊焊接工程。2.1 材料及主要机具：

2.1.1 电焊条：其型号按设计要求选用，必须有质量证明书。按要求施焊前经过烘焙。严禁使用药皮脱落、焊芯生锈的焊条。设计无规定时，焊接Q235钢时宜选用E43系列碳钢结构焊条；焊接16Mn钢时宜选用 E50系列低合金结构钢焊条；焊接重要结构时宜采用低氢型焊条（碱性焊条）。按说明书的要求烘焙后，放入保温桶内，随用随取。酸性焊条与碱性焊条不准混杂使用。

2.1.2 引弧板：用坡口连接时需用弧板，弧板材质和坡口型式应与焊件相同。

2.1.3 主要机具：电焊机（交、直流）、焊把线、焊钳、面罩、小锤、焊条烘箱、焊条保温桶、钢丝刷、石棉布、测温计等。

2.2 作业条件

2.2.1 熟悉图纸，做焊接工艺技术交底。

2.2.2 施焊前应检查焊工合格证有效期限，应证明焊工所能承担的焊接工作。

2.2.3 现场供电应符合焊接用电要求。

2.2.4 环境温度低于0℃，对预热，后热温度应根据工艺试验确定。

3.1 工艺流程 作业准备 → 电弧焊接(平焊、立焊、横焊、仰焊)→ 焊缝检查

3.2 钢结构电弧焊接：

3.2.1 平焊

3.2.1.1 选择合适的焊接工艺，焊条直径，焊接电流，焊接速度，焊接电弧长度等，通过焊接工艺试验验证。

3.2.1.2 清理焊口：焊前检查坡口、组装间隙是否符合要求，定位焊是否牢固，焊缝周围不得有油污、锈物。

3.2.1.3 烘焙焊条应符合规定的温度与时间，从烘箱中取出的焊条，放在焊条保温桶内，随用随取。

3.2.1.4 焊接电流：根据焊件厚度、焊接层次、焊条型号、直径、焊工熟练程度等因素，选择适宜的焊接电流。

3.2.1.5 引弧：角焊缝起落弧点应在焊缝端部，宜大于10mm，不应随便打弧，打火引弧后应立即将焊条从焊缝区拉开，使焊条与构件间保持2～4mm间隙产生电弧。

对接焊缝及对接和角接组合焊缝，在焊缝两端设引弧板和引出板，必须在引弧板上引弧后再焊到焊缝区，中途接头则应在焊缝接头前方15～20mm处打火引弧，将焊件预热后再将焊条退回到焊缝起始处，把熔池填满到要求的厚度后，方可向前施焊。

3.2.1.6 焊接速度：要求等速焊接，保证焊缝厚度、宽度均匀一致，从面罩内看熔池中铁水与熔渣保持等距离（2～3mm）为宜。

3.2.1.7 焊接电弧长度：根据焊条型号不同而确定，一般要求电弧长度稳定不变，酸性焊条一般为3～4mm，碱性焊条一般为2～3mm为宜。

3.2.1.8 焊接角度：根据两焊件的厚度确定，焊接角度有两个万面，一是焊条与焊接前进方向的夹角为60～75°；二是焊条与焊接左右夹角有两种情况，当焊件厚度相等时，焊条与焊件夹角均为 45°；当焊件厚度不等时，焊条与较厚焊件一侧夹角应大于焊条与较薄焊件一侧夹角。

3.2.1.9 收弧：每条焊缝焊到末尾，应将弧坑填满后，往焊接方向相反的方向带弧，使弧坑甩在焊道里边，以防弧坑咬肉。焊接完毕，应采用气割切除弧板，并修磨平整，不许用锤击落。

3.2.1.10 清渣：整条焊缝焊完后清除熔渣，经焊工自检（包括外观及焊缝尺寸等）确无问题后，方可转移地点继续焊接。

3.2.2 立焊：基本操作工艺过程与平焊相同，但应注意下述问题：

3.2.2.1 在相同条件下，焊接电源比平焊电流小10%～15%。

3.2.2.2 采用短弧焊接，弧长一般为2～3mm。

3.2.2.3 焊条角度根据焊件厚度确定。两焊件厚度相等，焊条与焊条左右方向夹角均为45°；两焊件厚度不等时，焊条与较厚焊件一侧的夹角应大于较薄一侧的夹角。焊条应与垂直面形成60°～80°角，使电弧略向上，吹向熔池中心。

3.2.2.4 收弧：当焊到末尾，采用排弧法将弧坑填满，把电弧移至熔池中央停弧。严禁使弧坑甩在一边。为了防止咬肉，应压低电弧变换焊条角度，使焊条与焊件垂直或由弧稍向下吹。

3.2.3 横焊：基本与平焊相同，焊接电流比同条件平焊的电流小10%～15%，电弧长2～4mm。焊条的角度，横焊时焊条应向下倾斜，其角度为70°～80°，防止铁水下坠。根据两焊件的厚度不同，可适当调整焊条角度，焊条与焊接前进方向为70°～90°。

3.2.4 仰焊：基本与立焊、横焊相同，其焊条与焊件的夹角和焊件厚度有关，焊条与焊接方向成70°～80°角，宜用小电流、短弧焊接。

3.3 冬期低温焊接：

3.3.1 在环境温度低于0℃条件下进行电弧焊时，除遵守常温焊接的有关规定外，应调整焊接工艺参数，使焊缝和热影响区缓慢冷却。风力超过4级，应采取挡风措施；焊后未冷却的接头，应避免碰到冰雪。

3.3.2 钢结构为防止焊接裂纹，应预热、预热以控制层间温度。当工作地点温度在0℃以下时，应进行工艺试验，以确定适当的预热，后热温度。4.1 保证项目

4.1.1 焊接材料应符合设计要求和有关标准的规定，应检查质量证明书及烘焙记录。

4.1.2 焊工必须经考试合格，检查焊工相应施焊条件的合格证及考核日期。

4.1.3 Ⅰ、Ⅱ级焊缝必须经探伤检验，并应符合设计要求和施工及验收规范的规定，检查焊缝探伤报告。

4.1.4 焊缝表面Ⅰ、Ⅱ级焊缝不得有裂纹、焊瘤、烧穿、弧坑等缺陷。Ⅱ级焊缝不得有表面气孔、夹渣、弧坑、裂纹、电弧擦伤等缺陷，且Ⅰ级焊缝不得有咬边、未焊满等缺陷。

4.2 基本项目

4.2.1 焊缝外观：焊缝外形均匀，焊道与焊道、焊道与基本金属之间过渡平滑，焊渣和飞溅物清除干净。

4.2.2 表面气孔：Ⅰ、Ⅱ级焊缝不允许；Ⅲ级焊缝每50mm长度焊缝内允许直径≤0.4t；且≤3mm气孔2个；气孔间距≤6倍孔径。

4.2.3 咬边：Ⅰ级焊缝不允许。

Ⅱ级焊缝：咬边深度≤0.05t，且≤0.5mm，连续长度≤100mm，且两侧咬边总长≤10%焊缝长度。

Ⅲ级焊缝：咬边深度≤0.lt，且≤lmm。

注；t为连接处较薄的板厚。

4.3 允许偏差项目，见表5-1。

表5-1 项

次

允许偏差(mm)检验

Ⅰ级 Ⅱ级 Ⅲ级 方法

焊缝余高

b6 0～+3 量 焊缝余高 hf≤6 0～+1.5 规

(mm)hf>6 0～+3 检

查 3 组合焊缝 T形接头，十字接头、角接头 >t/4 焊角尺寸 起重量≥50t，中级工作制吊车梁T形接头 t/2且≯ 10

注：b为焊缝宽度，t为连接处较薄的板厚，hf为焊角尺寸。5.1 焊后不准撞砸接头，不准往刚焊完的钢材上浇水。低温下应采取缓冷措施。

5.2 不准随意在焊缝外母材上引弧。

5.3 各种构件校正好之后方可施焊，并不得随意移动垫铁和卡具，以防造成构件尺寸偏差。隐蔽部位的焊缝必须办理完隐蔽验收手续后，方可进行下道隐蔽工序。

5.4 低温焊接不准立即清渣，应等焊缝降温后进行。

6.1 尺寸超出允许偏差：对焊缝长宽、宽度、厚度不足，中心线偏移，弯折等偏差，应严格控制焊接部位的相对位置尺寸，合格后方准焊接，焊接时精心操作。

6.2 焊缝裂纹：为防止裂纹产生，应选择适合的焊接工艺参数和施焊程序，避免用大电流，不要突然熄火，焊缝接头应搭10～15mm，焊接中木允许搬动、敲击焊件。

6.3 表面气孔：焊条按规定的温度和时间进行烘焙，焊接区域必须清理干净，焊接过程中选择适当的焊接电流，降低焊接速度，使熔池中的气体完全逸出。

6.4 焊缝夹渣：多层施焊应层层将焊渣清除干净，操作中应运条正确，弧长适当。注意熔渣的流动方向，采用碱性焊条时，上须使熔渣留在熔渣后面。

本工艺标准应具备以下质量记录：

7.1 焊接材料质量证明书。

7.2 焊工合格证及编号。

7.3 焊接工艺试验报告。

7.4 焊接质量检验报告、探伤报告。

7.5 设计变更、洽商记录。

7.6 隐蔽工程验收记录。

7.7 其它技术文件。

**第五篇：焊接工艺参数选择（定稿）**

焊接工艺参数的选择

手工电弧焊的焊接工艺参数主要条直径、焊接电流、电弧电压、焊接层数、电源种类及极性等。1．焊条直径

焊条直径的选择主要取决于焊件厚度、接头形式、焊缝位置和焊接层次等因素。在一般情况下，可根据表6-4按焊件厚度选择焊条直径，并倾向于选择较大直径的焊条。另外，在平焊时，直径可大一些；立焊时，所用焊条直径不超过5mm；横焊和仰焊时，所用直径不超过4mm；开坡口多层焊接时，为了防止产生未焊透的缺陷，第一层焊缝宜采用直径为3.2mm的焊条。

表6-4

焊条直径与焊件厚度的关系

mm 焊件厚度

≤

23~4 5~12 >12

焊条直径 3.2 4~5 ≥15

2．焊接电流

焊接电流的过大或过小都会影响焊接质量，所以其选择应根据焊条的类型、直径、焊件的厚度、接头形式、焊缝空间位置等因素来考虑，其中焊条直径和焊缝空间位置最为关键。在一般钢结构的焊接中，焊接电流大小与焊条直径关系可用以下经验公式进行试选：

I=10d2

(6-1)式中

I ——焊接电流(A)；

d ——焊条直径(mm)。

另外，立焊时，电流应比平焊时小15％～20％；横焊和仰焊时，电流应比平焊电流小10％～15％。

3．电弧电压

根据电源特性，由焊接电流决定相应的电弧电压。此外，电弧电压还与电弧长有关。电弧长则电弧电压高，电弧短则电弧电压低。一般要求电弧长小于或等于焊条直径，即短弧焊。在使用酸性焊条焊接时，为了预热部位或降低熔池温度，有时也将电弧稍微拉长进行焊接，即所谓的长弧焊。4．焊接层数

焊接层数应视焊件的厚度而定。除薄板外，一般都采用多层焊。焊接层数过少，每层焊缝的厚度过大，对焊缝金属的塑性有不利的影响。施工中每层焊缝的厚度不应大于4～5mm。

5．电源种类及极性

直流电源由于电弧稳定，飞溅小，焊接质量好，一般用在重要的焊接结构或厚板大刚度结构上。其他情况下，应首先考虑交流电焊机。

根据焊条的形式和焊接特点的不同，利用电弧中的阳极温度比阴极高的特点，选用不同的极性来焊接各种不同的构件。用碱性焊条或焊接薄板时，采用直流反接(工件接负极)；而用酸性焊条时，通常采用正接(工件接正极)。6.钢材的可焊性

各种钢材焊接性能的差异是用可焊性来表示的。钢材的可焊性是指在适当的设计和工作条件下，材料易于焊接和满足结构性能的程度。一般可焊性具体表现在下述几个方面：

（1）焊接作业要容易；

（2）焊接时不发生裂纹和其他有害缺陷；

（3）母材和焊接接头的机械、化学和物理性能好；

（4）母材的缺口韧性优良；

（5）焊接接头有足够的塑性和韧性。

可焊性常常受钢的化学成分、轧制方法和板厚因素影响。为了评价化学成份对可焊性的影响，一般用碳当量(Ceq)表示。Ceq是化学成分对焊接热影响区最高硬度的影响，国际焊接学会推荐碳当量的公式为：

根据经验：

Ceq0.6％时，淬硬倾向大，较难焊接，焊接前需慎重地预热，并采取严格控制焊接工艺等措施。

1.4 焊接工艺参数

1．4 焊接工艺参数

焊接工艺参数是指焊接时，为保证焊接质量而选定的诸物理量(例如：焊接电流、电弧电压、焊接速度、热输入等)的总称。焊条电弧焊的焊接工艺参数主要包括焊条直径、焊接电流、电弧电压、焊接速度和预热温度等。

1．4．1 焊条直径

焊条直径是根据焊件厚度、焊接位置、接头形式、焊接层数等进行选择的。

厚度较大的焊件，搭接和 T 形接头的焊缝应选用直径较大的焊条。对于小坡口焊件，为了保证底层的熔透，宜采用较细直径的焊条，如打底焊时一般选用Φ2.5mm 或Φ3.2mm 焊条。不同的焊接位置，选用的焊条直径也不同，通常平焊时选用较粗的Φ(4.0～6.0)mm 的焊条，立焊和仰焊时选用Φ(3.2～4.0)mm 的焊条；横焊时选用Φ(3.2～5.0)mm 的焊条。对于特殊钢材，需要小工艺参数焊接时可选用小直径焊条。

根据工件厚度选择时，可参考表3-20。对于重要结构应根据规定的焊接电流范围(根

据热输入确定)参照表3—21焊接电流与焊条直径的关系来决定焊条直径。

1．4．2 焊接电流

焊接电流是焊条电弧焊的主要工艺参数，焊工在操作过程中需要调节的只有焊接电流，而焊接速度和电弧电压都是由焊工控制的。焊接电流的选择直接影响着焊接质量和劳动生产率。

焊接电流越大，熔深越大，焊条熔化快，焊接效率也高，但是焊接电流太大时，飞溅和烟雾大，焊条尾部易发红，部分涂层要失效或崩落，而且容易产生咬边、焊瘤、烧穿等缺陷，增大焊件变形，还会使接头热影响区晶粒粗大，焊接接头的韧性降低；焊接电流太小，则引弧困难，焊条容易粘连在工件上，电弧不稳定，易产生未焊透、未熔合、气孔和夹渣等缺陷，且生产率低。

因此，选择焊接电流时，应根据焊条类型、焊条直径、焊件厚度、接头形式、焊缝位置及焊接层数来综合考虑。首先应保证焊接质量，其次应尽量采用较大的电流，以提高生产效率。板厚较的，T 形接头和搭接头，在施焊环境温度低时，由于导热较快，所以焊接电流要大一些。但主要考虑焊条直径、焊接位置和焊道层次等因素。

1)考虑焊条直径 焊条直径越粗，熔化焊条所需的热量越大，必须增大焊接电流，每种焊条都有一个最合适电流范围，表3-21是常用的各种直径焊条合适的焊接电流参考值。

当使用碳钢焊条焊接时，还可以根据选定的焊条直径，用下面的经验公式计算焊接电流：

I=dK 式中：I 一一焊接电流(A)：

d——焊条直径(mm)：

K——经验系数(A／cra)，见表 3-20。

表 3-20 焊接电流经验系数与焊条直径的关系 [9] 焊条直径 d／mm 1.6 2～2.5 3.2 4～6

经验系数K 20～25 25～30 30～40 40～50

2)考虑焊接位置

在平焊位置焊接时，可选择偏大些的焊接电流，非平焊位置焊接时，为了易于控制焊缝成形，焊接电流比平焊位置小 10％～20％。

3)考虑焊接层次

通常焊接打底焊道时，为保证背面焊道的质量，使用的焊接电流较小；焊接填充焊道时，为提高效率，保证熔合好，使用较大的电流：焊接盖面焊道时，防止咬边和保证焊道成形美观，使用的电流稍小些。

焊接电流—一般可根据焊条直径进行初步选择，焊接电流初步选定后，要经过试焊，检查焊缝成形和缺陷，才可确定。对于有力学性能要求的如锅炉、压力容器等重要结构，要经过焊接工艺评定合格以后，才能最后确定焊接电流等工艺参数。1．4．3 电弧电压

当焊接电流调好以后，焊机的外特性曲线就决定了。实际上电弧电压主要是由电弧长度来决定的。电弧长，电弧电压高，反之则低。焊接过程中，电弧不宜过长，否则会出现电弧燃烧不稳定、飞溅大、熔深浅及产生咬边、气孔等缺陷：若电弧太短，容易粘焊条。一般情况下，电弧长度等于焊条直径的0.5～1倍为好，相应的电弧电压为16—25V。碱性焊条的电弧长度不超过焊条的直径，为焊条直径的一半较好，尽可能地选择短弧焊；酸性焊条的电弧长度应等于焊条直径。

1．4．4 焊接速度

焊条电弧焊的焊接速度是指焊接过程中焊条沿焊接方向移动的速度，即单位时间内完成的焊缝长度。焊接速度过快会造成焊缝变窄，严重凸凹不平，容易产生咬边及焊缝波形变尖；焊接速度过慢会使焊缝变宽，余高增加，功效降低。焊接速度还直接决定着热输入量的大小，一般根据钢材的淬硬倾向来选择。

1．4．5 焊缝层数

厚板的焊接，一般要开坡口并采用多层焊或多层多道焊。多层焊和多层多道焊接头的显微组织较细，热影响区较窄。前一条焊道对后一条焊道起预热作用，而后一条焊道对前一条焊道起热处理作用。因此，接头的延性和韧性都比较好。特别是对于易淬火钢，后焊道对前焊道的回火作用，可改善接头组织和性能。

对于低合金高强钢等钢种，焊缝层数对接头性能有明显影响。焊缝层数少，每层焊缝厚度太大时，由于晶粒粗化，将导致焊接接头的延性和韧性下降。

1．4．6 热输入

熔焊时,由焊接能源输入给单位长度焊缝上的热量称为热输入。其计算公式如下：

Q=NLU/u 式中

Q——单位长度焊缝的热输入(J／cm)

I——焊接电流(A)；

U——电弧电压(V)；

u——焊接速度(cm／s)

n——热效率系数，焊条电弧焊为 0.7～0.8。

热输入对低碳钢焊接接头性能的影响不大，因此，对于低碳钢焊条电弧焊—一般不规定热输入。对于低合金钢和不锈钢等钢种，热输入太大时，接头性能可能降低：热输入太小时，有的钢种焊接时可能产生裂纹。因此，焊接工艺规定热输入。焊接电流和热输入规定之后，焊条电弧焊的电弧电压和焊接速度就间接地大致确定了。

一般要通过试验来确定既可不产生焊接裂纹、又能保证接头性能合格的热输入范围。允许的热输入范围越大，越便于焊接操作。

1．4．7 预热温度

预热是焊接开始前对被焊工件的全部或局部进行适当加热的工艺措施。预热可以减小接头焊后冷却速度，避免产生淬硬组织，减小焊接应力及变形。它是防止产生裂纹的有效措施。对于刚性不大的低碳钢和强度级别较低的低合金高强钢的一般结构，一般不必预热。但对刚性大的或焊接性差的容易产生裂纹的结构，焊前需要预热。

预热温度根据母材的化学成分、焊件的性能、厚度、焊接接头的拘束程度和施焊环境温度以及有关产品的技术标准等条件综合考虑，重要的结构要经过裂纹试验确定不产生裂纹的最低预热温度。预热温度选得越高，防止裂纹产生的效果越好；但超过必需的预热温度，会使熔合区附近的金属晶粒粗化，降低焊接接头质量，劳动条件也将会更加恶化。整体预热通常用各种炉子加热。局部预热一般采用气体火焰加热或红外线加热。预热温度常用表面温度计测量。

1．4．8 后热与焊后热处理

焊后立即对焊件的全部(或局部)进行加热或保温，使其缓冷的工艺措施称为后热。后热的目的是避免形成硬脆组织，以及使扩散氢逸出焊缝表面，从而防止产生裂纹。

焊后为改善焊接接头的显微组织和性能或消除焊接残余应力而进行的热处理称为焊后热处理。焊后热处理的主要作用是消除焊件的焊接残余应力，降低焊接区的硬度，促使扩散氢逸出，稳定组织及改善力学性能、高温性能等。因此，选择热处理温度时要根据钢材的性能、显微组织、接头的工作温度、结构形式、热处理目的来综合考虑，并通过显微金相和硬度试验来确定。

对于易产生脆断和延迟裂纹的重要结构，尺寸稳定性要求高的结构，以及有应力腐蚀的结构，应考虑进行消除应力退火：对于锅炉、压力容器，则有专门的规程规定，厚度超过一定限度后要进行消除应力退火。消除应力退火必要时要经过试验确定。铬钼珠光体耐热钢焊

后常常需要高温回火，以改善接头组织，消除焊接残余应力。

重要的焊接结构，如锅炉、压力容器等，所制定的焊接工艺需要进行焊接工艺评定，按所设计的焊接工艺而焊得的试板的焊接质量和接头性能达到技术要求后，才子正式确定。焊接施工时，必须严格按规定的焊接工艺进行，不得随意更改。前严格按照说明书的规定进行烘焙，焊前清除焊件上的油污、水分，减少焊缝中氢的含量：选择合理的焊接工艺参数和热输入，减少焊缝的淬硬倾向：焊后立即进行消氢处理，使氢从焊接接头中逸出：对于淬硬倾向高的钢材，焊前预热、焊后及时进行热处理，改善接头的组织和性能：采用降低焊接应力的各种工艺措施。

(3)再热裂纹焊后，焊件在一定温度范围内再次加热(消除应力热处理或其他加热过程)而产生的裂纹叫再热裂纹。

产生的原因：再热裂纹一般发生在含V、Cr、Mo、B 等合金元素的低合金高强度钢、珠光体耐热钢及不锈钢中，经受一次焊接热循环后，再加热到敏感区域(550～650℃范围内)而产生的。这是由于第一次加热过程中过饱和的固溶碳化物(主要是V、Mo、Cr，碳化物)再次析出，造成晶内强化，使滑移应变集中于原先的奥氏体晶界，当晶界的塑性应变能力不足以承受松弛应力过程中的应变时，就会产生再热裂纹。裂纹大多起源于焊接热影响区的粗晶区。再热裂纹大多数产生于厚件和应力集中处，多层焊时有时也会产生再热裂纹。

防止措施：在满足设计要求的前提下，选择低强度的焊条，使焊缝强度低于母材，应力在焊缝中松弛，避免热影响区产生裂纹：尽量减少焊接残余应力和应力集中；控制焊接热输入，合理地选择热处理温度，尽可能地避开敏感区范围的温度。

焊接工艺措施：

1）对工程中使用较多的或有代表性的接头形式进行焊接工艺性试验，以确定最佳的操作方法和焊接规范，焊接工艺性试验由焊接试验室全权负责。2）结构装配定位焊

a.装配定位焊前，焊接坡口及其内外两侧各20mm范围内的油污必须用溶剂揩抹干净，并用手提砂轮机打磨去除铁锈、氧化皮等杂质，使焊件母材表面露出金属光泽。b.担任定位焊施焊工作的焊工必须是持有合格证的焊工。

c.装配质量达到图样技术要求后方可进行定位焊（如该焊缝焊前需要预热，则必须预热至所要求的温度后才可进行定位焊。），定位焊所用焊条（须经烘干处理）、焊丝必须与该焊缝正式焊接时所用焊材相一致，定位焊缝应填满弧坑。

d.定位焊缝长度一般为20—50mm，间距长为400—600mm，焊脚尺寸不得大于设计焊脚尺寸的一半，且不应大于8mm，定位焊应距设计焊缝端部30mm以上。（特殊情况除外）e.定位焊缝不得有裂纹，不得有超标的夹渣、气孔等缺陷，如发现有焊接缺陷，必须彻底清除，重新进行定位焊。

f.在焊缝交叉处和焊缝方向急剧变化处不得有定位焊缝，定位焊缝应离开该处50mm以上。3）焊接的一般规定

a.担任本工程焊接的焊工必须是持证焊工，并应经专门培训考核合格（针对本工程的培训考核）。

b.担任焊接的焊工应熟悉本工程的技术文件及施工工艺要求，并必须严格按照焊接工艺规程中所规定的焊接规范参数、焊接顺序、焊接方向施焊。

c.为防止构件在焊接过程中产生过大的变形量，焊件必须放置平整，不允许随便摆放进行焊接，并应严格按照所规定的焊接顺序、焊接方向施焊。

d.焊接前应认真检查焊接坡口是否符合要求，并应把焊接坡口及其付近的水份、油污、铁锈、氧化皮等杂质彻底清除干净才施焊。

e.对有预热和后热要求的焊缝，要严格按照焊接工艺规定的预热温度、预热范围、后热温

度及时间做好焊前预热、后热和缓冷工作。有预热要求的焊缝，最低层（道）间温度不得小于预热温道，所有焊缝的最高层（道）间温度应≤250℃。

f.焊接前应在废钢板上调试好焊接电流后才允许正式施焊在产品上。g.焊接电源地线应与焊件母材紧固，保证接触良好。

h.引弧应在引弧板或焊接坡口内进行，不允许任意在工件表面引弧损伤母材。

i.施焊时应注意焊道的起焊点、终焊点及焊道的接头处不产生焊接缺陷，多层多道焊时，每层（道）换焊条处的接头应相互错开，每焊完一道焊缝，必须把熔渣、飞溅等杂质清理干净，并认真检查焊缝质量，确认无缺陷后，再焊下一道焊缝。（若发现前道焊缝有缺陷，则必须彻底清除焊接缺陷后才允许继续焊接。）

j.在焊接板状角焊缝时，焊缝必须要绕过端部进行包角焊。

k.焊接“埋弧自动焊”时，原则上不允许在焊接过程中切断电弧。若在焊接过程中因故发生断弧，则应将焊道端部刨去50mm以上，并采用手提砂轮机把该处打磨成缓坡状才允许继续焊接。

l.焊接“气体保护焊”时，应将气体流量按规定调试好，并送气约半分钟，把输气管内的空气排放干净后，才允许在焊件上施焊。

m.采用“电弧气刨”清焊根时，气刨工具的风力要集中，压缩空气的压力应保证有0.39—0.6MPa，并根据碳棒直径、焊件厚度调试好气刨电流，气刨过程中应避免产生“夹碳”和“沾渣”现象。气刨清根后，必须把刨屑清除，并用手提砂轮机把刨槽打磨至露出金属光泽后才允许焊接。

n.焊接完毕，应将焊缝表面的熔渣、飞溅等杂质清理干净，认真检查焊缝外观质量，并在规定处打上焊工标记，并转序检验（包括外观及内在质量的专职检验）。

o.焊接接头出现焊接缺陷时，不得擅自处理，应及时分析查明原因，根据返修工艺和在现场技术人员的指导下，方可进行焊接缺陷的处理。

p.在工件上的引弧板和引出板应用火焰切割去除，严禁用锤击落。

主要节点的焊接工艺

现根据“登机桥固定廊道”工程的结构形式和所用材料规格，介绍几种主要节点的部份焊接接头焊接方法：（1）BH350×200 H钢腹板对接全熔透双面焊（厚度8mm）

焊接方法：熔化极混合气体保护焊（GMAW）焊接位置：平焊

焊接材料：焊丝 ER50-6 Φ1.2；保护气体 Ar 80% + CO2 20% 焊接电源种类：直流反接（2）BH350×200 H钢翼板对接全熔透双面焊（厚度12mm）a.接头形式

焊接层次 焊接方法：熔化极混合气体保护焊（GMAW）焊接位置：平焊

焊接材料：焊丝 ER50-6 Φ1.2；保护气体 Ar 80% + CO2 20% 焊接电源种类：直流反接

b.接头形式

焊接层次 焊接方法：熔化极混合气体保护焊（GMAW）焊接位置：仰焊、平焊

焊接材料：焊丝 ER50-6 Φ1.2；保护气体 Ar 80% + CO2 20% 焊接电源种类：直流反接

c.接头形式

焊接层次 焊接方法：熔化极混合气体保护焊（GMAW）焊接位置：平焊、仰焊

焊接材料：焊丝 ER50-6 Φ1.2；保护气体 Ar 80% + CO2 20% 焊接电源种类：直流反接

其中：所有全熔透双面焊，背面均用电弧气刨清焊根。（3）BH350×200 H钢腹板与翼板的组焊（角焊缝）接头形式

焊接顺序 焊接方法：埋弧自动焊（SAW）焊接位置：船形平焊

焊接材料：焊丝 H08MnAΦ4；焊剂 HJ350 焊接电源种类：直流反接

注：① 焊接层次为一层一道。

② H形钢焊后采用“机械”或“氧乙炔焰”矫正。（3）150×150×8 方管（竖腹杆与斜腹杆）组焊、带垫板全熔透单面焊 接头形式

焊接层次 焊接方法：熔化极混合气体保护焊（GMAW）焊接位置：立焊（向上）

焊接材料：焊丝 ER50-6 Φ1.2；保护气体 Ar 80% + CO2 20% 焊接电源种类：直流反接（4）150×150×8 方管（竖腹杆、斜腹杆）与 BH350×200 H钢翼板组焊的单面焊全熔透接头

接头形式

焊接层次 焊接方法：熔化极混合气体保护焊（GMAW）焊接位置：平焊

焊接材料：焊丝 ER50-6 Φ1.2；保护气体 Ar 80% + CO2 20% 焊接电源种类：直流反接

另一焊接位置为仰焊位置，盖面层分两道焊成，焊接规范应适当减少。接头形式

焊接层次

焊接方法：焊条电弧焊（SMAW）焊接位置：平焊

焊接材料：J427 Φ3.2、Φ4 焊条 焊接电源种类：直流反接

接头形式另一焊接位置为仰焊位置，封底层与填充层的焊接规范与上同，盖面层的焊接电流须适当减小，焊工持证项目相应更改为D1-25J。

以上焊接接头形式有极少部份需在现场安装时焊接，在现场焊接时焊接方法改用焊条电弧焊（SMAW）。焊接质量要求：

A.焊缝外观质量应符合GB50250-2024《钢结构工程施工质量验收规范》标准及工程图样技术文件的有关规定。

B.焊缝外观应均匀致密，表面不允许有电弧击伤、裂纹、气孔、夹渣、未熔合、凹坑、未焊满、焊瘤及超标的咬边等焊接缺陷。

C.焊缝外形尺寸应符合有关规定，焊缝要与母材表面均匀过渡，同一焊缝的高度、宽度或

焊脚高度应均匀一致。

D.焊接接头的内部质量及探伤要求，按图样技术文件及相关标准的有关规定执行。焊缝返修工艺规程：

A.焊缝的返修工艺规程按已评定合格的焊接工艺编制。

B.焊缝经无损探伤发现超标缺陷时，对需要返修的焊接缺陷应当分析缺陷产生原因，提出改进措施，并按焊接工艺编制出返修工艺。经返修的焊缝性能和质量应与原焊缝相同。

C.焊缝返修完毕，应按与原焊缝相同的探伤要求和标准进行复探，焊缝同一部位的返修次数不宜超过两次。焊接环境：

A.在厂区内制造部份，全部在车间内进行安装、焊接。B.现场安装焊接的环境应满足如下条件： 相对湿度≤90%、风速：气体保护焊时≤2m/s；焊条电弧焊时≤10m/s。若不能满足以上规定，则应采取适当措施（焊前预热、遮档等）。下雨天不允许露天施焊作业。

本DOCX文档由 www.zciku.com/中词库网 生成，海量范文文档任你选，，为你的工作锦上添花,祝你一臂之力！