



湖南石油化工职业技术学院

Hunan Petrochemical Vocational Technology College

毕业设计方案

设计题目：马氏体不锈钢的二氧化碳气体保护焊工艺方案

专业名称：焊接技术与自动化

班级名称：焊接 3171 班

学生姓名：胡铄

指导教师：刘宝欣

责任领导：蒋丹

二零一九年十月

湖南石油化工职业技术学院学生毕业设计论文

一、选题背景与意义

二氧化碳保护焊是一种融化极气体保护电弧焊技术，它的英文名称是 MAG。这种技术常常应用在大型钢结构件的焊接工作中，是保障焊接质量的较好技术之一，由于其应用成本较低、抗裂性能好等特点，逐渐受到制造业人士的欢迎，成为焊接制造首选。在钢结构件制造业中，二氧化碳气体保护焊技术经常应用到焊接工作中，且呈现出较为明显的焊接优势。在焊接准备工作中，需要对焊接部位进行热处理，这是非常重要的流程，需要控制火焰和时长。焊接工序主要是以单面焊双面成型为主，送丝无需人力完成，借助送丝机就可一步到位。接下来，热源需要调整方位，等待焊接所有部位都加热完成后，再进行具体的焊接。以上所讲述的操作工序为明弧操作，因为钢结构件本身厚度给焊接造成了一定难度，因此，要求焊接电弧溶具备充足的深度和较强的穿透力，方能一步一步的完成焊接流程。除此之外，也极大的避免了气孔和飞溅问题的产生，进一步确保了二氧化碳气体保护焊的焊接质量。

二、设计内容

按照金相组织的不同，不锈钢可分为马氏体不锈钢、奥氏体不锈钢、奥氏体-铁素体双相不锈钢、铁素体不锈钢等，其中后三者具有很好的力学性能和工艺性能，应用范围非常广泛，而相比下马氏体不锈钢的应用范围则小了很多。但随着现代工业的发展，马氏体不锈钢在工业产品中的应用越来越多，马氏体不锈钢一般是指经过淬火+低温回火处理的不锈钢，其特性为脆性大、硬度高。马氏体不锈钢一般无力学性能和韧性指标，仅仅以硬度指标和化学成分作为其技术参数，在我国的造船工业中应用尤其广泛，所以研究马氏体不锈钢的焊接工艺具有极大的实际意义。在焊接过程中，也是对焊材进行回火的过程，马氏体不锈钢的性能也发生改变。在焊接热的作用下，马氏体不锈钢焊材的韧性和强度将下降，所以在其焊接的过程中将尽量减少焊接热对焊材的影响，采用 CO₂ 气体保护焊就是一个很好的解决方法。

三、设计方案

根据马氏体不锈钢的特征对马氏体不锈钢的焊接性能分析，主要分析方向如下：

1、焊接接头的裂纹

由于铬是促成铁素体的元素，在马氏体不锈钢中含量在12%以上，为了提高淬透性，以便热处理后形成马氏体组织，钢含有比较多的碳和镍等元素。马氏体不锈钢导热性差，焊接时残余应力较大，加上氢的作用，焊接完冷却时很容易产生冷裂纹。另外，马氏体不锈钢在AC3临界温度以上是奥氏体组织，焊后快速冷却时，面心立方的奥氏体转变成体心立方的马氏体，溶碳能力急剧恶化，导致体积发生变化，产生应力并伴随塑性下降。这一现象造成焊后热影响区也容易引起裂纹。

2、焊接接头的脆化

马氏体不锈钢高温状态下晶粒容易粗大，焊后快速冷却时，焊缝区组织形成粗大且脆硬的马氏体；冷却速度较慢时，则出现粗大的铁素体和碳化物组织，都导致接头脆化问题产生。

3、热影响区软化

马氏体不锈钢作为热处理强化钢，热影响区内存在着软化层。软化层在高温环境下强度低，严重影响其热强性能。

4、气体的流量及纯度

气体流量过小时，保护气体的挺度不足，焊缝容易产生气孔等缺陷；气体流量过大时，不仅浪费气体，而且氧化性增强，焊缝表面上会形成一层暗灰色的氧化皮，使焊缝质量下降。为保证焊接区免受空气的污染，当焊接电流大或焊接速度快，焊丝伸出长度较长以及室外焊接时，应增大气体流量。。

5、焊丝伸出长度 由于短路过渡均采用细焊丝，所以焊丝伸出长度上所产生的电阻热影响很大。伸出长度增加，焊丝上的电阻热增加，焊丝熔化加快，生产率提高。但伸出长度过大时，焊丝容易发生过热而成段熔断，飞溅严重，焊接过程不稳定。同时伸出增大后，喷嘴与焊件间的距离亦增大，因此气体保护效果变差。但伸出长度过小势必缩短喷嘴与焊件间的距离，飞溅金属容易堵塞喷嘴。合适的伸出长度应为焊丝直径的10~12倍，细丝焊时以8~15mm为宜。

四、参考文献

- [1] 刘健华 . 二氧化碳气体保护焊技术及焊接质量控制 [J]. 科技创新导报, 2019, 16(8): 96-97.
- [2] 韩雪东 , 李佳. 二氧化碳气体保护焊焊接质量控制及应用[J]. 中国新技术新产品, 2018(14): 56-57.
- [3] 胡云 . 二氧化碳气体保护焊双面成型焊接技术简述 [J]. 中国高新技术企业, 2016(31): 51-52.
- [4] 李凡 . 简述二氧化碳气体保护焊双面成型焊接技术 [J]. 科技创新与应用, 2016(4): 75.
- [5] 王金舟. 浅析焊接工艺参数对焊接缺陷影响[J]. 南方农机 , 2019, 50(9): 135.

五、指导老师评语

该生毕业设计选题来源于生产实际,设计目的主要是培养学生综合运用所学知识,掌握设计原则和方法,解决将来生产实际问题的能力,符合本专业培养目标,对将来工作有指导性意义;设计任务体现了学生进行能力锻炼需求,小组分配任务恰当,难易程度适中,设计思路清晰,设计内容具体,方法步骤合理,参考文献合适,同意按方案进行设计。

指导教师签字:

文海平

2019年10月15日

六、专业带头(负责人)审核意见

同意实施

专业带头(负责人)签字:

何洁

2019年10月16日

七、二级学院审批意见

同意实施

二级学院负责人签字(公章)

何洁

2019年10月17日