箱型梁埋弧焊气孔的成因分析及消除措施

孙润芝　胡月明

【摘要】通过对丹江口前支点挂篮项目生产过程中，横梁埋弧焊焊接时形成气孔等诸多因素的分析，找到产生气孔的根本原因，并通过采取一系列控制措施消除了气孔，提高了焊接质量，避免了因气孔缺陷造成的焊缝返修。

1. 概述

在丹江口前支点挂篮项目的生产中，箱型梁（包括纵梁、横梁、次纵梁）的制作占据了整个项目三分之二甚至更多的工作量。为提高生产效率及焊缝质量，箱型梁的外侧焊缝我们选用了效率更高，质量更有保障的半自动埋弧焊进行焊接。在生产初期，我们发现埋弧焊焊缝出现了一些体积较大的气孔缺陷（如附图所示）。

气孔的出现会给焊缝带来以下危害：①降低焊接接头的严密性和塑性。②减小焊缝的有效截面，从而降低接头的机械强度。③气孔位置可能造成应力集中，成为裂纹源。根据设计文件的要求，此处焊缝为一级焊缝，不允许气孔的出现，因此我们要采取控制措施消除气孔缺陷。

结合生产现场的实际状况分析，焊缝中产生气孔的主要原因有以下几个方面：①现场空气湿度的控制。②焊接区的水分、铁锈、油污及氧化渣等杂质。③焊剂吸潮，水分含量超标。④焊丝表面受潮和氧化等。⑤现场管理造成的二次污染。为查找气孔产生的根本原因，我们进行了焊接试验并通过相应的检测验证解决措施的有效性。

气孔缺陷

2. 产生气孔的原因分析

（1）现场空气湿度　因工厂所在地季节性多雨，且缺陷发现时正处于阴雨天气，致使生产现场空气湿度较大，焊丝、工件和焊剂表面会吸附空气中的水分。

（2）焊前清理　对于埋弧焊焊接，焊前清理是重要的一个环节。焊道表面如残留锈斑、氧化皮、切割残渣、潮气和油污等，就可能在寒风中引起气孔。因此焊接操作者在焊接之前应仔细检查焊道表面，发现锈蚀必须用砂轮打磨清除，对于油污则应用丙酮擦净，对于潮气应用火焰加热烘干，防止焊缝中气孔的形成。

（3）焊剂　公司没有专门的储存焊剂的场地和相应措施，再加上空气湿度大，焊剂在大气中存放时间过久会吸收水分，从而导致焊接时出现气孔缺陷。另外我们选用的焊剂是SJ101，属于烧结焊接，与熔炼焊剂相比更容易吸潮。

（4）焊丝　焊丝存放在普通的库房中，且库房空间较大也没有专门的除湿设备，储存条件达不到要求。不能排除焊丝导致气孔产生这一因素。

（5）现场管理　车间在打扫的过程中会洒水，经过处理的工件、焊剂和焊丝上会溅到水珠，从而导致焊接过程中气孔的产生。

3. 解决措施

针对以上产生气孔的各个因素，结合公司的实际情况及控制措施的可行性及经济性，我们采取了以下措施。

具体如下：

（1）空气湿度的控制　加强空气湿度的检测，当焊接作业区的空气湿度≥90%时，严禁进行焊接作业。

（2）严格保证焊前清理的质量　现场操作人员应巩固执行焊前清理这一重要环节，避免因清理不彻底导致焊接气孔问题的出现。焊前清理不仅包括焊道周围30mm范围内杂物、铁锈和油污的清理，还包括去除焊道周围的水分。在埋弧焊操作前操作工人应用钢丝刷去除焊道附近的铁锈、氧化渣及飞溅等，用丙酮去除焊道周围的油污，然后用烤枪对焊道周围加热，去除水分从而降低焊缝中气孔产生的可能性。

（3）焊前对焊丝的检查及清理　改善焊丝的保存条件，使用前加强对焊丝的检查，发现有锈蚀和油污的情况及时处理，避免因焊丝的因素产生气孔。

（4）焊剂烘干处理　按照焊剂的使用要求，焊前使焊剂在烘箱中300~350℃保温1.5~2h，以消除焊剂中的水分，防止焊接过程中气孔的形成。并且烘干后的焊剂在大气中存放8h后应按规定的烘干制度重新烘干。

（5）加强现场管理　避免洒水的时候溅到工件、焊剂和焊丝上，防止二次污染给后续清理带来麻烦。

4. 效果验证

采用车间现有的设备安排原有操作工人，采取上述控制措施进行了焊接试验，焊接参数如附表所示。

我们对采取控制措施后的试板进行了检测，并未发现有气孔的产生。验证了我们的分析，且证明我们采取的措施是有效的。经检测，焊缝等级达到GB50205—2012《钢结构工程施工质量验收规范》中的一级焊缝要求。

5. 结语

通过对气孔产生原因进行分析，并针对性的制定一系列消除缺陷控制措施，使气孔发生的几率得到了有效控制，减轻了因气孔缺陷造成的焊缝返修的工作量。不但提高了产品的焊缝质量和生产效率，而且为后续质量问题的解决积累了经验。

埋弧焊焊接参数

焊接方法	焊丝		焊剂	焊接位置	焊接电流/A	电弧电压/V	焊接速度/cm·min^{-1}
	牌号	规格ϕ/mm					
SAW	H08MnA	4	SJ101	平角焊	500~550	30~32	45~50

作者简介：孙润芝、胡月明，浙江兴土桥梁专用装备制造有限公司。

MW 20160502

《金属加工（冷加工）》2016年底12期要目

汽车冲压桥壳总成的工艺分析
烟机零件角度偏心套加工工艺分析
发动机气门图样设计时的工艺性考虑
地铁转向架构架横梁下盖板制造技术优化
小型轴类产品键槽对称度测量检具设计
锥度面车削夹具的设计等
滚动导轨副常用参数的解读
带轮涨紧套的结构改进
城轨车辆铝合金车体大部件的加工工艺难点
高速动车组天线梁连接座凹槽车削加工质量问题攻关
硬质合金刀片及涂层技术
插齿刀与插齿工艺存在的问题与对策
大型旋压机床的脱模载荷仿真计算
外部工件号检索功能在绝对式分度工作台上的应用
基于NX的数控编程固定轮廓铣技术
利用840D sl中数据交换功能解决珩齿机混料碰撞问题
CK53160G型16m数控立车43#报警故障维修
球磨机慢驱行星减速机输出轴修复