

# Research on Welding Method of Hydraulic Support Structure in Coal Mine

Xiaohui Sun

Xuzhou Huadong Machinery Co., Ltd., Xuzhou, Jiangsu, 221000, China

## Abstract

In the bearing function of coal mine hydraulic support, attention should be paid to the welding of its structural parts. If the welding is not in place, it will affect the use of each structural parts, resulting in the unstable hydraulic support in coal mine. This paper focuses on analyzing the welding method of coal mine hydraulic support structural parts, and puts forward corresponding suggestions for the actual situation to provide reference.

## Keywords

coal mine hydraulic support; structural parts; welding method

# 煤矿液压支架结构件的焊接方法研究

孙晓辉

徐州华东机械有限公司, 中国·江苏 徐州 221000

## 摘要

在煤矿液压支架承载作用上, 应该重视其结构件的焊接, 若是其焊接不到位, 将会影响到各个结构件的使用, 导致煤矿液压支架不够稳定。论文重点分析煤矿液压支架结构件的焊接方法, 针对实际情况提出相应建议, 旨在提供参考。

## 关键词

煤矿液压支架; 结构件; 焊接方法

## 1 引言

煤矿采掘工作面中, 液压支架扮演着重要角色, 其属于非常重要的支护设备, 由于其结构相对复杂, 制造要求较高, 焊接量较大, 所以要求相关人员高度重视具体的焊接质量, 以此保证其使用效果。受到诸多因素的影响, 煤矿液压支架结构件焊接中极易出现多种问题, 所以要详细分析焊接的方法, 明确干扰因素, 保证煤矿液压支架发挥出理想的支撑作用。

## 2 煤矿液压支架结构件焊接要求

伴随着煤矿液压支架结构件的焊接技术日渐成熟, 支架的箱体式组合型构造成为了热议话题, 但由于各个组件形状各异, 还需要涉及到大量的焊接才能将其连接在一起, 所以要重视可靠且合理的焊接方法, 保证实际的工艺水平达标, 以此让液压支架的使用安全性得以保障, 进一步延长使用寿命<sup>[1]</sup>。①液压支架结构件焊接过程中, 应该重视铰接部位四孔的同轴度, 应为 D1~2 mm。②在焊接液压支架结构

件的时候, 还应避免出现尖角, 这会对后续的使用产生不利影响。③在进行操作的时候, 要关注焊缝问题, 同时也要保证抗拉强度大于 550 MPa。结构件若是存在着较大的焊缝区域, 应该依照 MT/T587—2011 液压支架结构制造技术加以执行, 确保液压支架结构件的焊接质量得以保障。④焊接支架结构件在焊接过程中要明确偏差问题, 支架结构件平面未注平面度偏差在 1000 mm 长度范围内不应大于 3 mm。⑤避免在液压支架结构件焊接中出现裂纹、气孔和未熔合问题。

## 3 煤矿液压支架结构件焊接缺陷

煤矿液压支架属于采煤作业中的必备设备, 其重点是由顶梁及后连杆、底座等部件组合而成, 一般运用至湿度较大且粉尘较多的地下巷道中, 承担着负重和支撑的职责。伴随着地下采煤机电一体化程度的加大, 液压支架在稳定性以及安全性等方面受到关注, 需要注重其整体的结构。受到诸多因素的影响, 煤矿液压支架结构件焊接中极易出现多种缺陷, 如裂纹以及气孔等, 要抓住适宜措施加以控制, 避免影响到后续使用<sup>[2]</sup>。

### 3.1 裂纹

根据相应的调查研究, 煤矿液压支架结构中存在明显

【作者简介】孙晓辉(1982-), 男, 中国江苏铜山人, 本科, 工程师, 从事机械电子工程管理研究。

的焊接问题,主要表现为焊接缝。一般来说,在焊接材料中若在裂缝问题,则会在表层逐步蔓延,且实际的形状呈现波浪形。在焊接缝的结晶和固相线邻近的时候,参与液难以满足实际要求,以至于晶体结构出现收缩变形的问题,这就使得裂缝逐步扩展,最终影响到液压支架结构的稳定性。此外,结构部件性能和焊接材料性能未能统一,以至于材料中的杂质越来越多,导致液压结构的裂纹有所增加。

煤矿液压支架示意图见图1。

### 3.2 气孔

除了上述提及的裂纹,气孔也是较为常见的隐患。在液压支架结构件焊接过程中,受到工艺技术的影响使得气孔问题显现出来,若是未能进行适当处理,则会引发大量的焊接气孔,导致液压支架结构件的实用性明显降低。此外,对于焊接结构件的缝隙未能及时清理,以至于降低了焊接缝密实度,最终影响到液压支架的工作效率。对于气孔问题,要采取合理的措施加以控制,避免其愈演愈烈,最终影响到焊接整体效果,干扰液压支架结构的稳定度。

### 3.3 未熔合

在煤矿开采中,液压支架发挥出承载功能,但是受到焊接方法的影响,使得焊接结构件的各个部位出现了未熔合的情况,使得焊缝道和根部难以衔接,最终影响到使用效果。相关人员必须要对其及时处理,采取可靠措施加以控制,确保液压支架使用成果得以保障<sup>[9]</sup>。在具体处理的环节,工作人员要详细分析煤矿液压支架结构的特殊性,还要考虑多个组成部分的焊接要求,让其衔接到位,确保整体质量与预期相符,提升相应的承载能力。

## 4 煤矿液压支架结构件焊接方法

### 4.1 前期准备

对煤矿液压支架结构件进行焊接时,需要将前期准备工作落实到位,应该重视细节之处,保证焊接工作顺利开展。还要重视一些环节的衔接问题,保证选择的焊接工艺可以达到理想效果,在选择焊接方式的时候,应该依照液压支架结构件的焊接特征和形式详细分析,以此确定最佳方案。在准备环节,需要明确材料和设备装置,还要分析焊道的清理情况,在开始前期点装所需板材做好喷砂处理,借助数控切割

机床完成下料工作。加工液压支架结构件坡口时,应该依照实际的倾斜角度分析,运用热切割方式完成对板材开坡口的加工。为了控制好焊接接头的冷却速度,让其处于缓慢的冷却状态,避免出现裂纹等特殊状况,要在焊接前期做好预热工作,这样才能完成后续的操作目标<sup>[4]</sup>。比如低合金结构钢的处理中,若是过高的预热温度将会产生焊缝或者是力学性能不稳定等特殊状况,因此需要控制好预热的温度,避免其影响到后续操作。

### 4.2 判断焊接性

随着煤矿开采事业的进一步发展,液压支架结构件的焊接工作受到关注,需要在具体操作中分析其焊接性,明确相关要点。由于液压支架结构件的板材相对较厚,低合金钢的抗拉强度较大,所以在焊接过程中应该重视预热处理细节,以免出现裂纹,同时也可通过这样的方式降低应力。为了保证受热更加均匀,应该做好整体预热工作,在完成预热任务后,则要迅速开展焊接工作,针对无法及时焊接的部位,要适当覆盖防火石棉,由此发挥出保温功能。需要注意的是,焊接过程中应该重视热影响区,对其进行科学处理,避免产生脆而硬的马氏体组织,导致低合金钢的韧性和可塑性下降,增大冷裂缝出现的概率。通过分析焊接性,可以让液压支架结构件更好的焊接到一起,为煤矿开采工作提供必要支持,促使着稳固性得以保障。

### 4.3 焊接过程

煤矿液压结构件焊接中,多是选择适宜的焊接方案,这样才能更好地达到理想要求,也能强化焊接强度,确保实际的焊接成果更加显著<sup>[9]</sup>。比如运用角焊缝或V型焊缝,让角接接头与搭接接头等达到预期,保证焊接的质量,提高焊接的效力。除了考虑焊接的方法,还要重视焊接气体的选择,应该依照构件特征选用混合气体,如二氧化碳20%和氩气80%,由此降低飞溅,优化成型模式,确保液压支架的焊接质量进一步提升。

此外,还要明确焊材和焊接设备的选择,在选择过程中应该充分考虑多种要素,确保发挥出设备的优势,也让相应的材料水平达到最佳状态。在煤矿开采中,液压结构件的焊接质量要求较高,必须要详细分析焊接规范要求,若是工件出炉之后放置于非焊接区域,则要及时地进行保温。

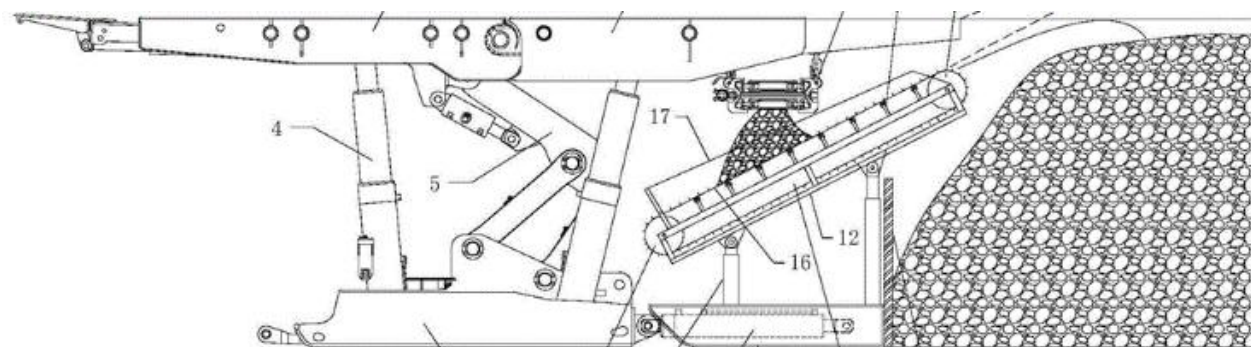


图1 煤矿液压支架示意图

焊接过程还要连续进行,让温度达到150℃~180℃,由此才能完成焊接工作;在焊接盖板的阶段,还应将温度控制在100℃~175℃,层间温度不可超过200℃,若是温度未能达到相应范围,则要停止焊接。焊接的时候应该明确电流状态,必须保证在280~350A的范围,焊接阶段的电压要处于34~38V;焊接中要控制好速度,使其处于180~480mm/min的范围内,伸出长度要在10~20mm的范围内。

## 5 煤矿液压支架结构件焊接质量控制措施

### 5.1 注重材料的选择

在选择材料的阶段,应重视液压支架结构件的特殊性,还要详细分析其质量是否达标,这对液压支架的使用将会产生直接影响<sup>[6]</sup>。焊接前期,工作人员要对焊接原材料制定详细计划,检查所需要的所有原材料,保证其具备质量合格证明和厂家资质等,确保材料的选择和液压支架结构件焊接条件相吻合,以此才能达到理想状态。准备材料的阶段,应该注重细节问题,还要考虑液压支架结构件的焊接标准,避免在材料搁置一段时间后出现生锈等情况。要在钢板下料前矫正和去氧化,这样才能完成相应的焊接任务,也能按照液压支架结构件的技术要求,促使着相应的焊接过程更加到位。在下料的过程中,相关人员要控制好表面粗糙度,还要分析手工划线的宽度,这样才能为后续的施工提供保障。此外,也要控制钢板切断面和表面的垂直度,根据液压支架结构件的加工制作要求,做好标注工作,适当的矫正钢板,以免出现变形等问题。

### 5.2 适当点装和拼装

在焊接前,还应完成对结构部件的点装,具体来说就是依照相应的工艺标准预留适当空隙和变形尺寸,这样才能给后续结构件板材焊接变形问题的处理做好充足准备。应该注意的是,在焊接前必须要打底焊,然后完成整体焊接,这对保障结构件的焊接质量意义重大。除此之外,也要控制好焊接长度以及高度等,这样能够避免气孔与裂纹等问题,强化支架结构件安装的稳定度。根据液压支架结构件的设计标准,在拼装液压支架结构件时应该预留特定空隙和变形尺寸,这样可以让接头处更加固定,相应的装配也能更加稳定。需要控制好定位焊缝的长度以及高度等,避免焊缝中出现气孔或者是裂纹<sup>[7]</sup>。

### 5.3 确定焊接顺序并控制温度

焊接顺序对液压支架结构件的使用具有直接影响,因此需要关注焊接的顺序安排,要保证其整体的规范性。在焊接过程中,应该重视四周主筋板的实际情况,还要分析其他筋板的状态,以此才能保证整体稳固性。要按照先纵焊缝后横焊缝的顺序操作,依据先里后外、对称交错等原则施焊,科学控制结构件焊接变形的程度。为了让结构件的焊接性能更加理想,需要重视温度的科学控制,要避免较大的焊接残余

应力和焊接变形程度。在焊接前应该预热到100℃~150℃,避免影响到后续的操作效果。若是在室内开展焊接工作时,环境温度应该控制在5℃~40℃,不可低于5℃。

### 5.4 科学控制焊接过程

首先,详细分析焊接温度是否达标,焊道是否清理干净,明确焊缝坡口和间隙是否与设计标准相符<sup>[8]</sup>。其次,应在焊接时选择适宜的焊接方法,还要判断焊接电源与焊接材料的情况,根据液压支架结构件的文件要求确定焊接顺序和相应参数。当完成了焊接任务后,要详细检查焊缝情况,若是涉及到多层焊接,则要落实好每一层的自检,如果发现存在着气孔或者是裂纹等缺陷,必须采取可靠措施加以应对,检验合格后才能进行下一层的焊接。再者,液压支架结构件结构相对复杂,吨位以及体积庞大,焊接环节极易出现变形等问题,要落实好液压支架结构件的矫正处理,以免产生裂纹。最后,液压支架结构件制造环节需要喷砂,还要将焊接应力及时处理,应该避免下坡焊,需要保持平焊状态,若是焊接相邻夹角存在焊缝,收弧点和引弧点夹角距离要大于50mm,应力集中区域要避免收弧和引弧。

## 6 结语

在煤矿开采中,液压支架结构件的焊接显得尤为重要,其对各项工作的开展具有支撑效果,因此需要明确实际的焊接方法,了解相关质量的控制措施。根据煤矿液压支架结构件的焊接要求,要详细分析焊缝尺寸和结构件性能等,通过优化多个步骤,采取有效措施,排除各种干扰因素,使得支架结构件焊接效果更加理想,强化煤矿液压支架结构件的稳定度。

### 参考文献

- [1] 张孟魁.ZDY6000LD型煤矿用履带式全液压坑道钻机及其应用[J].煤炭与化工,2022,45(8):84-86.
- [2] 卢志琦.基于传动轴角度优化的煤矿用液压支架搬运车变速箱传动试验台设计[J].煤矿机械,2022,43(12):184-187.
- [3] 何清波,杨飞.液压支架与泵站的使用管理——评《煤矿液压支架与泵站的维修及故障处理》[J].有色金属工程,2021,11(1):137-138.
- [4] 王克勤.液压支架护帮板与采煤机滚筒截割干涉监测系统设计与实验研究[J].机械管理开发,2022,37(7):255-257.
- [5] 刘若君,张幼振,姚克.基于T-S模糊故障树的煤矿坑道钻机液压动力系统故障诊断研究[J/OL].煤田地质与勘探:1-10.
- [6] 宋鑫,宋建成,田慕琴,等.基于无线跳频通讯的液压支架工作状态无线采集和监测系统研究[J].传感技术学报,2016,29(9):1457-1463.
- [7] 刘明朴,张明丽,谢翔,等.并行工程环境下基于骨架模型的液压支架结构件协同设计[J].煤矿机械,2015,36(4):28-30.
- [8] 郎军,刘付营.酸刺沟煤矿ZF21000/25/45D四柱放顶煤液压支架的研制[J].煤矿机械,2014,35(7):153-155.