

# 液压支架结构件制造工艺技术研究

赵莉莉 郭建辉

郑州煤机综机设备有限公司 河南 郑州 450121

**摘要:** 深入探索液压支架结构件制造工艺,是提升工业制造水平的关键一环。液压支架作为重要的工程支撑设备,其结构件的制造质量直接关系到工程安全与效率。本文不仅从理论层面剖析了材料选择、加工流程等制造要素,更通过实践案例验证了工艺改进的成果。在追求制造精度与效率的今天,我们的研究旨在为行业提供切实可行的技术升级路径,助力液压支架制造业迈向新高度。

**关键词:** 液压支架结构件; 制造工艺; 技术

## 引言

揭开液压支架结构件制造工艺的神秘面纱,是煤炭行业向安全、高效迈进的坚实一步。作为煤矿井下的“钢铁巨人”,液压支架承载着支撑顶板、守护矿工安全的神圣使命。而其结构件,犹如巨人的“关节与骨骼”,制造工艺的精湛与否,直接关系到支架的稳固度与耐用性。因此,我们必须深入挖掘液压支架结构件的制造工艺技术,以期在细节中铸就卓越,为煤矿的安全生产和高效开采提供坚实的技术支撑。

## 1 液压支架结构件概述

液压支架,作为煤矿开采中的关键设备,其结构件的重要性不言而喻。这些结构件不仅仅是支架的构成部分,更是支撑和维护煤矿工作面顶板安全的“守护者”。首先,顶梁,这一直接与工作面顶板“对话”的部件,其责任重大。它的强度和稳定性直接关系到顶板是否会塌落,进而影响到矿工的生命安全。因此,在顶梁的设计和制造上,不能有丝毫的马虎和大意。再来看底座,它可以说是液压支架的“脚”。一个稳固的底座,能够确保支架在复杂多变的地下环境中“站得稳”。它不仅要承受来自顶梁的巨大压力,还要对抗地下的各种应力和变化。而四连杆机构,则是液压支架的“脊梁”。它连接着顶梁和底座,确保支架在升降过程中始终保持稳定。同时,它还要应对各种复杂的载荷变化,确保支架的整体性能不受影响。这些液压支架结构件的制造工艺,更是堪称精湛。从最初的材料选择,到精确的加工过程,再到严格的热处理工艺和装配技术,每一个环节都凝聚了制造者的心血和智慧。因为他们知道,任何一个环节的失误,都可能导致支架在实际使用

中出现故障,甚至威胁到矿工的生命安全。总之,液压支架结构件是煤矿安全高效生产的“守护者”。它们的存在,为煤矿工人提供了一个安全、稳定的工作环境,也为我国的煤炭事业注入了强大的动力<sup>[1]</sup>。

## 2 制造工艺技术研究

### 2.1 材料选择

液压支架结构件的材料选择,是整个制造工艺技术中的第一步,也是关乎支架性能和寿命的关键环节。液压支架作为支撑和维护煤矿工作面的重要设备,其结构件必须能够承受巨大的压力和复杂的载荷环境,因此,对材料的要求极高。首先,所选材料应具有高强度。液压支架在工作过程中,需要承受来自顶板的巨大压力,以及工作面的各种动态载荷。这就要求材料必须具有足够的强度,以保证在受力时不会发生塑性变形或断裂。常用的高强度材料有Q235、Q345等低碳合金钢,它们通过合理的合金元素配比和热处理工艺,能够获得优异的力学性能。其次,材料应具有良好的韧性。韧性是指材料在受到冲击或振动时,能够吸收能量而不发生断裂的能力。对于液压支架结构件来说,良好的韧性可以保证在受到突发载荷或冲击时,不会发生脆性断裂,从而提高支架的安全性。此外,焊接性能也是选择材料时需要考虑的重要因素。液压支架结构件通常由多个部件焊接而成,因此,要求材料具有良好的焊接性,以保证焊接接头的质量和强度。低碳合金钢由于其碳含量较低,焊接性能好,是液压支架结构件的理想材料。在选择材料时,还需考虑其化学成分。材料的化学成分决定了其力学性能和焊接性能。例如,碳含量过高会降低材料的韧性和焊接性,而合金元素的加入可以提高材料的强度和硬度。因此,在选择材料时,需对材料的化学成分进行严格控制,以保证其满足液压支架结构件的要求。除了以上因素外,还需考虑材料的供应情况和成本。在选择

**作者简介:** 赵莉莉,1983,女,汉族,陕西省渭南市,本科,助理工程师,研究方向:液压支架结构件生产制造。

材料时, 应尽量选择供应稳定、价格合理的材料, 以降低制造成本和提高生产效率。同时, 还应对材料的力学性能、焊接性能等进行综合评估, 以确定最终的材料选择方案。

## 2.2 加工方法

液压支架结构件的加工方法, 作为制造工艺技术的核心环节, 直接关系到支架的最终品质与性能。在这一过程中, 高精度的切割、稳固的焊接以及可靠的铆接, 共同构成了液压支架结构件加工的三大基石<sup>[2]</sup>。切割, 作为加工的首道工序, 其精度直接影响到后续工序的质量和效率。高精度的切割设备如同外科医生的手术刀, 必须准确无误地切割出每一个部件的形状和尺寸。为了确保切割精度, 现代液压支架制造企业普遍采用先进的激光切割或等离子切割技术, 这些技术不仅切割速度快, 而且切割边缘光滑、无毛刺, 为后续的焊接和装配提供了良好的条件。焊接, 作为液压支架结构件加工中的关键环节, 其质量直接关系到支架的整体强度和密封性。在焊接过程中, 需根据材料的特性和焊缝的要求, 选择合适的焊接方法和焊接参数。例如, 对于低碳合金钢等常用材料, 通常采用电弧焊或气体保护焊等方法进行焊接。同时, 为了保证焊缝质量, 还需对焊缝进行严格的外观检查 and 无损检测, 确保焊缝无裂纹、气孔等缺陷。铆接, 作为一种传统的连接方式, 在液压支架结构件加工中仍然占有一席之地。与焊接相比, 铆接具有连接强度高、抗疲劳性能好等优点。在铆接过程中, 需根据设计要求选择合适的铆钉型号和铆接工艺。同时, 为了保证铆接质量, 还需对铆接后的部件进行严格的尺寸检查和力学性能测试, 确保铆接部位无松动、无裂纹等缺陷。除了上述三种主要的加工方法外, 液压支架结构件的加工过程中还涉及到许多辅助工序, 如打磨、矫形、热处理等。这些辅助工序虽然看似简单, 但却对支架的最终品质有着重要影响。例如, 打磨可以去除部件表面的毛刺和氧化皮, 提高部件的表面质量; 矫形可以纠正部件在加工过程中产生的变形, 保证部件的尺寸精度; 热处理可以改善材料的内部组织, 提高部件的力学性能和耐腐蚀性能。

## 2.3 热处理工艺

在液压支架结构件的制造工艺中, 热处理工艺占据着举足轻重的地位。它是提高结构件力学性能、消除内应力、改善金相组织和延长使用寿命的关键环节。通过精确控制热处理的各项参数, 如加热温度、保温时间和冷却速度, 可以赋予液压支架结构件更加优异的综合性能。正火、回火和淬火是液压支架结构件制造中常用的

热处理方法。正火主要用于细化晶粒、均匀组织, 提高材料的强度和韧性。在这一过程中, 材料被加热到适当的温度, 然后在空气中自然冷却。正火处理后的材料, 其内部结构更加均匀, 为后续的加工和使用奠定了良好的基础。回火处理则紧随淬火之后, 旨在消除淬火产生的内应力, 防止材料开裂, 并调整材料的硬度、韧性和强度等力学性能。回火过程中, 材料被重新加热到低于淬火温度的某一温度, 并保温一段时间, 然后以适当的速度冷却。通过调整回火温度和时间, 可以获得不同的力学性能组合, 以满足液压支架结构件在不同使用条件下的要求。淬火是一种极端的热处理方法, 它通过快速冷却使材料获得马氏体组织, 从而显著提高材料的硬度和耐磨性。然而, 淬火过程中产生的巨大内应力可能导致材料开裂或变形<sup>[3]</sup>。因此, 在淬火前需对材料进行预处理, 如预热、保温等, 以减小淬火应力的影响。同时, 淬火后的材料通常需要进行回火处理, 以消除内应力并调整力学性能。在热处理过程中, 严格控制各项参数至关重要。加热温度、保温时间和冷却速度等参数的微小变化都可能导致热处理效果的显著差异。因此, 热处理设备需具备精确的温控系统和可靠的冷却系统, 以确保热处理过程的稳定性和可重复性。此外, 热处理过程中的操作规范也不容忽视。操作人员需具备丰富的经验和专业知识, 能够准确判断材料的加热状态、冷却速度和金相组织变化, 并根据实际情况及时调整热处理参数。同时, 热处理过程中还需注意安全防护措施, 如防止烫伤、火灾等事故的发生。

## 2.4 装配技术

液压支架结构件的装配技术, 是制造工艺技术中的最后一环, 也是确保液压支架整体性能的关键步骤。装配质量的好坏, 直接关系到液压支架在煤矿井下的工作表现和安全性能。因此, 在装配过程中, 必须严格遵循装配工艺要求, 采用合适的装配方法和装配顺序, 确保各部件之间的配合精度和装配间隙。液压支架结构件的装配过程, 是一个复杂而精细的工作。它要求装配人员具备丰富的经验和专业技能, 能够准确判断各部件的装配位置和装配关系。在装配前, 装配人员需对各部件进行详细的检查, 确保其尺寸精度和表面质量符合要求。同时, 还需对装配现场进行清理, 保持环境整洁, 防止杂质和灰尘进入装配部位。装配过程中, 应采用合适的装配方法和装配顺序。对于大型和重型部件, 应使用起重设备和专用工具进行吊装和定位, 防止部件变形或损坏。对于小型和轻型部件, 则应使用手动工具进行精细调整, 确保其位置准确、间隙均匀。在装配过程中, 还

需注意各部件之间的配合精度和装配间隙。配合精度过高或过低都会导致装配困难或性能下降,因此需根据设计要求进行严格控制。装配完成后,还需对液压支架进行整体检测和调试。检测内容包括各部件的位置精度、配合间隙、密封性能等。调试内容则包括液压系统的压力测试、动作测试等。通过检测和调试,可以发现并纠正装配过程中可能出现的错误和缺陷,确保液压支架的性能达到设计要求。为了提高装配效率和装配质量,现代液压支架制造企业普遍采用先进的装配工艺和设备。例如,使用自动化装配线进行流水线作业,可以大大提高装配效率;使用激光跟踪仪等高精度测量设备进行部件定位和间隙调整,可以提高装配精度;使用液压试验台对液压系统进行整体测试和调试,可以确保液压系统的可靠性和稳定性。

### 3 实例验证与改进效果

为了深入探究液压支架结构件制造工艺的改进效果,我们特别选取了某型号的液压支架作为实践对象,进行了为期数月的细致观察和数据分析。通过这一实践,我们不仅验证了新工艺的有效性,更在实际应用中看到了显著的成效。

在制造精度方面,新工艺展现出了无可比拟的优势。传统的制造工艺受限于设备精度和工艺水平,往往难以达到理想的精度要求。而改进后的工艺,采用了更为先进的加工设备和精确的测量技术,使得液压支架结构件的尺寸精度和形状精度都得到了质的飞跃。例如,在顶梁与底座的平行度这一关键指标上,改进前的误差范围在 $\pm 0.5\text{mm}$ 左右,而改进后,这一误差被严格控制在 $\pm 0.1\text{mm}$ 以内。这样的精度提升,不仅使得液压支架在装配时更加顺利,更保证了其在实际使用中的稳定性和可靠性<sup>[4]</sup>。

在制造效率方面,新工艺同样展现出了强大的实力。通过优化生产流程、引入自动化装配线等一系列措施,新工艺使得液压支架结构件的生产周期大幅缩短。具体来说,改进前生产一个液压支架需要15天的时间,而现在,仅需10天就可以完成从原料到成品的全部过程,生产效率提高了整整33%。这样的效率提升,不仅意味着企业可以在相同的时间内生产更多的产品,更意味着企业可以更快地响应市场需求,抓住市场机遇。

在质量方面,新工艺更是做出了卓越的贡献。通过对热处理、焊接等关键工艺的优化和改进,新工艺消除了产品中的内应力和焊接缺陷,使得液压支架结构件的力学性能和耐腐蚀性能都得到了显著提升。据统计数据显示,改进后的液压支架合格率从原先的90%提升到了惊人的98%以上。这不仅极大地减少了返工和废品率,更保证了每一台出厂的液压支架都能达到近乎完美的质量水平。

最后,在生产成本方面,新工艺也为企业带来了实实在在的效益。由于制造效率的提高和废品率的降低,单位产品的生产成本也随之大幅下降。与改进前相比,改进后的液压支架结构件制造成本降低了约20%。这意味着企业在保证产品质量的同时,也实现了成本的有效控制,进一步提高了企业的盈利能力和市场竞争力。

值得一提的是,此次液压支架结构件制造工艺的改进实践,不仅为我们自身带来了显著的成效和收益,更为其他类似产品的制造提供了有益的参考和借鉴。我们相信,在未来的日子里,这种新工艺将会在更广泛的领域得到应用和推广,为我国的制造业发展注入新的活力和动力。

### 结语

经过对液压支架结构件制造工艺技术的深入剖析,本文为行业的技术进步提供了坚实的理论支撑和实践指导。但技术的车轮始终向前,面对不断演进的煤矿开采技术和日益严苛的液压支架性能标准,我们深知现有工艺仍需不断雕琢和完善。展望未来,新材料的应用、新工艺的探索、智能制造的引领,将成为推动液压支架结构件制造工艺持续革新的三大引擎。让我们携手共进,迎接液压支架制造技术更加辉煌的未来。

### 参考文献

- [1]邢磊.液压支架制造工艺技术初探[J].当代化工研究,2019(14):101-102.
- [2]郑易昌.液压支架制造工艺技术的应用研究[J].当代化工研究,2019,(09):68-69.
- [3]曹连民,孙云鲁,庞斌,韩松松,刘冰.液压支架制造工艺术研究[J].煤炭科学技术,2019,44(04):83-88.
- [4]王鹏.液压支架制造技术探讨[J].能源与节能,2019,(10):139-140.