

# 液压支架制造工艺技术研究

张 轶

山东兖矿智能制造有限公司 山东 济宁 273500

**摘要:** 液压支架是煤矿井下工作面支护设备的重要组成部分,其制造工艺技术直接影响到液压支架的性能和使用寿命。本文从材料选择、结构设计、制造工艺、表面处理和检测与试验等方面对液压支架制造工艺技术的应用要点进行了分析和研究。通过这些方面的探讨,可以全面了解液压支架制造工艺技术的内涵和要求,为进一步优化液压支架的设计和制造提供有益的参考。同时,随着科技的不断进步和工业生产的不断发展,液压支架制造工艺技术的研究和应用也将不断深入和完善,为工业生产的安全和稳定发展提供更加可靠的保障。

**关键词:** 液压支架; 制造工艺; 技术研究

引言: 液压支架是煤炭工业中重要的设备之一,其性能和使用寿命直接关系到矿井的安全生产和经济效益。然而,液压支架的制造工艺技术复杂,涉及材料、结构、制造工艺、表面处理和检测与试验等多个方面,因此,对液压支架制造工艺技术进行研究和分析,总结出制造过程中的关键控制要点,对于提高液压支架的性能和使用寿命、降低制造成本、增强矿井安全性等方面都具有重要的意义。

## 1 液压支架的概述

液压支架是煤矿井下工作面支护设备的重要组成部分,主要用于对工作面进行支撑和固定,以保证矿工在安全的环境中进行采矿作业。它是现代矿山开采技术中不可或缺的设备,对于提高矿山生产效率、保障矿工人身安全具有重要意义。液压支架的主要组成部分包括底座、立柱、顶梁、前梁、后梁、侧梁等。这些部件通过高强度的钢材制成,具有良好的抗压性能和稳定性。液压支架的工作原理是通过液压系统将液体压力转化为机械力,从而实现对工作面的支撑和固定。液压系统中的液压缸、液压阀、液压泵等关键部件,需要具备高可靠性和长寿命,以确保液压支架在恶劣的工作环境下能够稳定运行。液压支架在煤矿开采过程中具有多种功能。首先,它能够有效地支撑工作面,防止岩石塌陷和地面沉降,保证矿工在安全的环境中进行采矿作业。其次,液压支架可以根据工作面的地质条件和开采要求,实现对工作面的自动调整和控制,提高矿山开采效率。此外,液压支架还具有快速安装和拆卸的功能,方便矿工在不同工作面之间进行转移。随着科技的发展,液压支架的设计和制造技术不断进步。现代液压支架已经实现了智能化、自动化和集成化,能够根据实时监测数据自动调整工作状态,提高矿山开采的安全性和效率。同

时,新型液压支架还采用了环保材料和节能技术,降低了矿山开采对环境的影响<sup>[1]</sup>。

## 2 液压支架制造材料与工艺

液压支架是煤矿井下工作面支护设备的重要组成部分,其主要作用是支撑顶板,防止煤岩体冒落,保障矿井安全生产。液压支架的制造材料与工艺对其性能、使用寿命和安全性具有重要影响。

### 2.1 液压支架的制造材料

(1) 主体结构材料: 液压支架的主体结构通常采用高强度钢材,如低合金高强度钢、碳素钢等。这些钢材具有较高的强度、韧性和耐磨性,能够满足液压支架在恶劣环境下的使用要求。(2) 密封件材料: 液压支架的密封件主要采用橡胶材料,如丁腈橡胶、氟橡胶等。这些橡胶材料具有良好的密封性能、耐磨损性和抗老化性,能够保证液压支架的正常工作。(3) 液压元件材料: 液压支架的液压元件主要包括液压缸、液压阀、液压泵等,其材料通常采用高强度铸铁、铝合金等。这些材料具有较高的强度、耐磨性和耐腐蚀性,能够满足液压元件的工作要求。(4) 连接件材料: 液压支架的连接件主要采用高强度螺栓、螺母等,其材料通常采用优质碳素钢、合金钢等。这些材料具有较高的强度和韧性,能够满足连接件的工作要求<sup>[2]</sup>。

### 2.2 液压支架的制造工艺

(1) 切割与下料: 根据液压支架的设计图纸,采用数控切割机对钢材进行切割与下料,确保切割尺寸的准确性和表面质量。(2) 焊接与组装: 将切割好的钢材进行焊接,形成液压支架的主体结构。焊接过程中要严格控制焊接参数,确保焊缝质量。焊接完成后,对液压支架进行组装,包括安装液压元件、密封件等。(3) 表面处理: 对液压支架的表面进行处理,如除锈、喷漆等,

以提高其外观质量和防腐性能。(4) 试压与调试: 对液压支架进行试压, 检查其密封性能和承载能力。试压合格后, 对液压支架进行调试, 确保其正常工作。(5) 检验与出厂: 对液压支架进行全面检验, 包括外观质量、尺寸精度、性能指标等。检验合格后, 对液压支架进行包装, 准备出厂。

### 3 液压支架制造工艺技术的应用要点分析

#### 3.1 材料选择

液压支架是现代工业生产中不可或缺的重要设备, 其材料选择对于其性能和使用寿命具有直接的影响。在设计和制造液压支架时, 选择合适的材料是至关重要的。一般来说, 液压支架的主要材料有钢材、铝合金和钛合金等。首先, 钢材是液压支架常用的主要材料之一。钢材具有良好的强度和韧性, 能够承受较大的载荷和冲击力。此外, 钢材还具有较高的耐磨性和耐腐蚀性, 能够在恶劣的工作环境下长时间使用。然而, 钢材的重量较大, 会增加整个液压支架的重量, 对于一些需要移动或安装的场合可能会带来一定的困难。其次, 铝合金是另一种常见的液压支架材料。铝合金具有较轻的重量, 相对于钢材来说更加轻便。这使得铝合金液压支架在需要频繁移动或安装的场合更具优势。此外, 铝合金还具有良好的导热性和导电性, 能够有效地传导热量和电流, 提高液压支架的工作效率。然而, 铝合金的强度和韧性相对较低, 容易受到外力的变形或损坏。最后, 钛合金是一种高强度、高韧性的材料, 也是液压支架的一种选择。钛合金具有优异的耐腐蚀性和高温稳定性, 能够在高温高压的工作环境下长时间使用。此外, 钛合金还具有较低的密度, 使得液压支架更加轻便。然而, 钛合金的价格较高, 制造成本相对较高, 限制了其在液压支架领域的广泛应用。

#### 3.2 结构设计

液压支架的结构设计是其制造工艺技术的核心, 它直接影响到液压支架的性能、使用寿命和制造成本。因此, 在进行液压支架的结构设计时, 需要充分考虑各种因素, 以确保设计的合理性和实用性。首先, 液压支架的承载能力是结构设计的重要考虑因素。承载能力是指液压支架在工作过程中能够承受的最大载荷, 包括自重、设备重量、矿石重量等。为了提高液压支架的承载能力, 可以采用高强度材料制作支架主体, 优化支架结构, 增加支撑点数量等方法。同时, 还需要对液压支架进行强度分析和疲劳寿命预测, 确保其在各种工况下的安全可靠。其次, 液压支架的稳定性也是结构设计的关键。稳定性是指液压支架在工作过程中能够保持稳定

的姿态, 防止因外力作用而发生倾覆或滑动。为了提高液压支架的稳定性, 可以采用合理的支撑布局, 增加支撑面积, 减小重心高度等方法。此外, 还可以通过设置防滑装置、防倾覆装置等辅助措施, 进一步提高液压支架的稳定性。再者, 液压支架的可拆卸性也是结构设计需要考虑的因素之一。可拆卸性是指液压支架在需要维修、更换部件或搬迁时, 能够方便地进行拆卸和组装。为了提高液压支架的可拆卸性, 可以采用模块化设计, 将支架分为若干个功能模块, 便于拆卸和组装<sup>[1]</sup>。同时, 还可以采用标准件和通用件, 降低维修和更换成本。此外, 液压支架在不同工况下的适应性也是结构设计的重要考虑因素。不同矿井的地质条件、开采深度、矿石类型等因素都会对液压支架的使用产生影响。因此, 在结构设计过程中, 需要充分考虑这些因素, 使液压支架能够适应不同的工况需求。例如, 可以根据矿井的地质条件选择合适的支撑方式; 根据开采深度调整支架的高度和宽度; 根据矿石类型选择适当的支护方式等。

#### 3.3 制造工艺

液压支架的制造工艺是一个复杂而精细的过程, 它涉及到多个环节, 包括铸造、锻造、焊接和机械加工等。这些环节都需要严格控制质量, 以确保液压支架的性能和使用寿命。首先, 铸造是液压支架制造过程中的重要环节。在这个过程中, 需要控制铸型的尺寸精度和表面质量。这是因为, 如果铸型的尺寸精度不高, 或者表面质量不好, 那么铸造出来的液压支架就可能存在问题。例如, 如果铸型的尺寸精度不高, 那么铸造出来的液压支架可能无法达到设计要求的大小; 如果铸型的表面质量不好, 那么铸造出来的液压支架可能无法达到设计要求的光滑度。因此, 在铸造过程中, 需要严格控制铸型的尺寸精度和表面质量。其次, 锻造也是液压支架制造过程中的重要环节。在这个过程中, 需要控制锻造温度和压力, 以保证材料的组织性能。这是因为, 如果锻造温度和压力控制得不好, 那么锻造出来的液压支架就可能存在问题。例如, 如果锻造温度过高, 那么材料可能会被过度加热, 导致其组织性能发生变化; 如果锻造压力不足, 那么材料可能无法达到设计要求的形状和大小。因此, 在锻造过程中, 需要严格控制锻造温度和压力。再次, 焊接是液压支架制造过程中的另一个重要环节。在这个过程中, 需要采用合适的焊接方法, 保证焊缝的质量和强度。这是因为, 如果焊接方法选择不当, 那么焊接出来的焊缝可能存在质量问题。例如, 如果焊接方法不合适, 那么焊缝可能会出现裂缝或者断裂; 如果焊接方法不合适, 那么焊缝的强度可能无法达

到设计要求。因此,在焊接过程中,需要选择合适的焊接方法。最后,机械加工是液压支架制造过程中的最后一个环节。在这个过程中,需要对液压支架进行精确的加工,以保证其尺寸精度和表面质量。这是因为,如果机械加工不到位,那么液压支架可能无法达到设计要求的大小和形状;如果机械加工不到位,那么液压支架的表面可能无法达到设计要求的光滑度。因此,在机械加工过程中,需要对液压支架进行精确的加工<sup>[4]</sup>。

### 3.4 表面处理

液压支架的表面处理是提高其耐腐蚀性和耐磨性的重要手段。常见的表面处理方法有喷漆、镀层、热镀锌等。在表面处理过程中,需要选择合适的处理方法,以满足客户的使用要求。同时,还需要控制表面处理的质量,确保液压支架的使用寿命。喷漆是一种常见的表面处理方法,它能够有效地保护液压支架免受腐蚀和磨损的影响。喷漆可以使液压支架表面形成一层坚硬的涂层,从而防止水分和其他有害物质侵入。此外,喷漆还可以改善液压支架的外观,使其更加美观大方。镀层也是一种常用的表面处理方法,它能够为液压支架提供更好的耐腐蚀性和耐磨性。镀层可以有效地防止金属与外界环境接触,从而减少腐蚀的可能性。此外,镀层还可以提高液压支架的硬度和强度,使其更加耐用。热镀锌是一种先进的表面处理方法,它能够为液压支架提供卓越的耐腐蚀性和耐磨性。热镀锌可以在金属表面形成一层坚固的锌铁合金层,从而有效地防止金属与外界环境接触。此外,热镀锌还可以提高液压支架的抗拉强度和抗压强度,使其更加安全可靠。

### 3.5 检测与试验

在制造过程中,对液压支架进行严格的检测与试验是必不可少的,这包括对材料性能、结构性能以及整机性能进行全面的测试。首先,材料性能测试是液压支架制造过程中的重要环节。通过对液压支架所使用的各种材料进行测试,可以确保其符合设计要求和相关标准。例如,对钢材的强度、韧性和耐腐蚀性等进行测试,以确保其在工作过程中能够承受所需的压力和负荷,并且具有足够的耐久性。其次,结构性能测试是对液压支架整体结构的检验。通过对液压支架的各个部件进行测

试,可以评估其结构的稳定性和可靠性。例如,对液压支架的支撑架、连接件和密封件等进行测试,以确保其能够承受工作过程中的各种力和振动,并且具有良好的密封性能,防止液压油泄漏。最后,整机性能测试是对液压支架整体性能的评估。通过对液压支架进行实际工作模拟测试,可以评估其在实际工况下的性能表现。例如,对液压支架的升降速度、承载能力和稳定性等进行测试,以确保其能够满足工作要求,并且具有良好的操作性和安全性。通过液压支架的检测与试验,可以及时发现并解决其中的质量问题。如果发现液压支架存在材料不合格、结构不稳定或整机性能不达标等问题,可以及时进行改进和调整,以确保其性能和质量达到设计要求。此外,定期进行检测与试验还可以帮助制造商了解液压支架的使用情况和问题反馈,为后续的产品改进和优化提供参考依据。

### 结束语

液压支架是工业生产中不可或缺的重要设备,其制造工艺技术的研究和应用对于提高液压支架的性能、降低制造成本、增强矿井安全性等方面都具有重要的意义。本文从材料选择、结构设计、制造工艺、表面处理和检测与试验等方面对液压支架制造工艺技术的应用要点进行了分析和探讨。通过这些方面的研究,可以更加全面地了解液压支架制造工艺技术的内涵和要求,为进一步优化液压支架的设计和制造提供有益的参考。同时,随着科技的不断进步和工业生产的不断发展,液压支架制造工艺技术的研究和应用也将不断深入和完善,为工业生产的安全和稳定发展提供更加可靠的保障。

### 参考文献

- [1]姜德娟.液压支架推移连接头锻造工艺改进[J].科技风,2018(34):151.
- [2]杨蓉.液压支架结构件制造的工艺探析[J].机械管理开发,2018,33(10):58-59.
- [3]刘彩梅.高阻力液压支架结构件制造工艺研究[J].煤矿机械,2018,39(06):87-89.
- [4]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.