

浅谈高压液压快速接头生产设备及生产方法

魏炜

因特威流体技术（嘉兴）有限公司

【摘要】高压液压快速接头是液压系统中的关键部件，其性能直接影响到液压系统的稳定性与安全性。本文介绍了高压液压快速接头的构造特征及性能要求，介绍了其生产设备，具体包括自动化数控加工设备与专用生产设备的应用，如液压测试台和压力成形设备。最后研究了生产方法，通过精密车削、铣削工艺，以及高精度的冷、热加工相结合，可确保接头的高精度与高强度。组装与焊接工艺方面，特别是密封圈与阀芯的精确组装，保证了接头的密封性。还要进行严格的成品检测与调试，确保产品达到设计要求。

【关键词】高压液压快速接头；生产设备；生产方法

A brief discussion on the production equipment and production method of high pressure hydraulic quick joint

Wei Wei

Intev Fluid Technology (Jiaxing) Co., LTD

【Abstract】 High-pressure hydraulic quick connectors are key components in hydraulic systems, and their performance directly affects the stability and safety of the system. This paper introduces the structural characteristics and performance requirements of high-pressure hydraulic quick connectors, as well as the production equipment used, including automated CNC machining equipment and specialized production facilities such as hydraulic testing stands and pressure forming equipment. Finally, it examines the production methods, which ensure high precision and strength through precise turning and milling processes, combined with high-precision cold and hot forming techniques. In terms of assembly and welding processes, especially the precise assembly of seals and valve cores, the sealability of the connectors is guaranteed. Strict finished product inspection and debugging are also required to ensure that the products meet design specifications.

【Key words】 high pressure hydraulic quick joint; production equipment; production method

引言

当前，液压系统在工业中广泛应用，高压液压快速接头作为其核心组件，承担着液体与气体的高效传递功能。在高压工况下，液压接头必须具备极高的耐压性、良好的密封性以及强大的耐腐蚀性。为了保证这些性能，接头对生产工艺与设备的要求严格，每一环节都需要精确控制。因此，文章重点探讨了高压液压快速接头的生产设备及生产方法，旨在为相关领域的技术研究提供参考。

1 高压液压快速接头的生产设备

1.1 自动化数控加工设备

高压液压快速接头的生产依赖于高度自动化的数控加工设备，确保产品的高精度和一致性。数控车床和数控铣床是常见的主要加工设备，它们能够在复杂的加工环境中提供精确的加工结果。数控车床通过计算机控制刀具运动，能够

高效地加工各种复杂的零部件，如接头本体和阀芯的内外形状，确保每个零件尺寸的精确性。数控铣床则适用于对具有较复杂几何形状的零件进行加工，特别是对于需要进行平面加工和孔位加工的零件，可以实现极高的精度。精密加工技术在高压液压接头的生产中占据重要地位，通过应用先进的加工技术，数控设备能够实现微米级的精度，确保零部件在制造过程中没有任何尺寸偏差，这对于密封性和压力承载力至关重要。高精度的加工，能够提高接头的使用性能，大大延长其使用寿命。数控加工设备的引入，使得传统的手工加工方式得以替代，提高了生产效率，减少了人为误差，并且能够更好地满足液压接头对精度和稳定性的高要求。通过精密加工，液压接头的质量控制更加严格，确保每一个产品都能达到行业标准。

1.2 专用生产设备

专用生产设备主要包括液压试验台、压力成形机床，设备可根据液压接头的质量和可靠性等要求保证其在高压工况下使用要求。液压试验台是专门用来仿真高压工况使用的

一种测试设备,其可以在生产过程中对液压接头的性能进行全部检测。将液压接头放置在高压、低温或者化学腐蚀环境中,利用液压试验台可以对液压接头的密封、高压耐受和整体的稳定性进行准确测量,对产品接头压力、流速、温度等数据进行监测,并保证每个产品出厂之前都符合实际工作要求,避免生产质量问题而造成的设备故障或者漏液问题。压力成形机床属于针对高强度材料加工要求而研制的设备,液压接头多数情况下使用合金钢或不锈钢的高强度材料,其在常规情况下加工成形较为困难。压力成形机可以对压力很大的金属材料施加巨大压力而进行加工,最终使材料成型为需要的特殊形状,还能保持较强的力学特性。该设备可以保证液压接头结构强度的要求,在高压、高温等环境工况下能够正常使用,并有效发挥其承受工况下的强度极限。液压接头采用压力成形工艺,提高了生产效率,并具有较强的精度和材料质量,可以满足其高压工作条件下的工作需求^[9]。

2 高压液压快速接头的生产方法

2.1 原材料的选择与准备

高压液态动力快速接头所使用的材料也是关键,直接影响到它的耐高压性、耐密封性及耐腐蚀性。包括以下几点:

(1) 钢与合金材料,材料选择要求。钢以及合金材料是最基本的材料,而其钢材料以及合金材料的主要选择为抗力很高的合金钢材或钢制合金,那么材料的相关性能就应当能够符合液压连接接头在高压环境下的抗压力要求。材料应当具有优秀的机械性能,其抗拉强度、抗疲劳强度以及抵抗冲击硬度都应该具备。而材料也应当具有一定耐腐蚀的材料性,应该能够在液压系统环境中或者具体来说,是在可能产生化学性的腐蚀,在某些环境下可说是非常强的化学腐蚀,所以应当在腐蚀性很大的地方进行使用,例如海上、石化用油等领域。至于合金元素的含量与种类,如铬、镍、钼等,也应当按照具体的使用场所与连接头所处的设计需求进行科学的选择,进而确保材料的性能能够达到标准。(2) 材料的热处理与硬化。那么钢材在经过材料热处理之后,能够增大强度以及抗磨等特征。而经过常用的三种材料热处理为退火、淬火以及回火。其退火就是指在加热到一定的温度之后再经过缓慢降温的方式进行热处理,从而来提升其材料本身的延展性以及硬度,让其在材料本身更容易加工。而淬火是指在加热到很高温度之后,迅速降温,并使其形成热处理后非常硬的状态。随后将其进行回火,回火则是指在淬火之后再将其重新进行加热,那么这样就能够调整自身的硬度以及韧性,并且使其既能够拥有过硬的强度,又能够在硬度较高情况下避免脆性破裂等情况。高压液压接头的选用,尤其是高压工作部件的材料应注重其热处理工艺,如通过优化热

处理及硬化工艺,可使材料性能有较大提高,在高压工作环境下获得良好的高压工作力学性能,进而使液压接头达到长寿命、稳定可靠的用途。

2.2 加工方法

对于高压液压快速接头的生产,关键的加工方法包括:

(1) 精密车削与铣削工艺。精密车削主要用于对接头本体的外圆、内孔等部分进行高精度加工。借助数控车床的精密控制,车削能够获得非常高的尺寸精度和表面光洁度,确保接头的密封面和连接部位达到要求的精度标准。车削工艺能够加工复杂的几何形状,还能对材料进行高效去除,极大提高生产效率。铣削工艺则主要用于对接头本体的平面、槽口和外形进行加工,特别适用于复杂的表面加工。精密铣削能够加工出更为复杂的几何形状,如接头内部的流道、螺纹等,且能够保证加工表面的光洁度。运用数控铣床,铣削工艺可以实现对多种材料进行高效、精确地加工^[9]。(2) 高精度冷加工与热加工相结合。冷加工工艺通常用于对材料进行初步加工,能够通过切削和磨削等手段获得高精度的尺寸和表面质量。冷加工后的零件精度较高,但其材料的硬度和强度相对较低。为增强接头的承压能力和耐用性,高精度的热加工工艺不可或缺。通过高温加热,并结合淬火等热处理工艺,可以显著提高材料的强度和硬度。热加工工艺使得材料在承受高压时能够保持其形态和功能,而不发生形变或破裂。两者的结合,能够保证零部件在保持高精度的同时,具备足够的强度和耐用性,满足高压液压系统对接头的高标准要求。(3) 数控化生产线的应用。数控技术通过计算机程序控制机床设备,实现对复杂零件的精确加工。数控车床、铣床、磨床等设备可根据预设程序,自动完成零件的加工,极大地提高生产的自动化程度,减少人为误差。数控化生产线的使用,不仅提高了加工精度,还能够缩短生产周期,确保高效稳定的生产过程。在高压液压接头的生产中,数控化生产线使得各个加工环节更加精准和高效,进一步保证了接头的质量和可靠性。

2.3 组装与焊接工艺

组装与焊接工艺非常关键,具体要关注:(1) 密封圈与阀芯的组装。密封圈作为液压接头的核心密封部件,其质量直接影响到接头的密封效果和防泄漏性能。组装过程中,要对密封圈进行全面检查,确保其无损坏、变形,并与接头本体的配合精度符合要求。密封圈的材质,通常选用高性能的橡胶或聚合物材料,具有优异的耐压、耐温、耐腐蚀性能。阀芯是调节液压流体流向的关键部件,组装时需特别注重其与接头本体的密封性和流道配合。阀芯的表面光洁度和尺寸精度至关重要,必须确保其与密封圈和接头本体之间的配合不发生泄漏。组装过程中,严格控制每个环节的操作,避免因操作不当导致密封圈损坏或阀芯错位,否则会影响整体

性能。(2) 高强度焊接与防漏工艺。高强度焊接工艺通常用于连接接头的金属部分,尤其是需要承受高压的部位。由于液压接头在工作过程中承受极大的压力,焊接接头的强度和可靠性至关重要。常见的焊接方法,包括气体保护焊、钨极氩弧焊等,这些方法能够确保焊接接头的强度和耐压性达到标准要求。为了提高接头的防漏性能,焊接过程中要严格控制焊接温度、时间及冷却速度,确保焊缝没有裂纹、气孔等缺陷。焊接后的接头,需要经过压力测试,检查焊接处的密封性,确保没有泄漏现象。高强度焊接工艺和防漏处理技术的结合,能够有效提升接头的整体结构强度,使其在高压工作环境下保持优异的性能,防止因接头失效导致液压系统的故障或损坏^[4]。

2.4 表面处理

组装焊接工艺非常重要,需注意以下几方面:(1) 密封圈及阀芯组装。密封圈是液压接头的主要密封组件,其性能的好坏直接关系到液压接头的密封性能和漏油情况。组装时要检查密封圈不得有损伤、变形等,且与接头本体的装配情况需精确到位。通常,密封圈采用性能非常好的橡胶或者聚合物材质,这种材料具备较强的耐压能力、耐高温能力、抗腐蚀能力。(2) 阀芯的安装。阀芯是调节流体方向的重要组件,组装时要注意其与接头本体的密封性、流道匹配。阀芯表面必须光滑,尺寸精度高,保证其与密封圈、接头本体之间的配位间隙不至于发生漏油情况。组装时要精确把控组装过程中每一个细节,因为任何一个操作不当问题都会导致密封圈被破坏,阀芯装配位置出现偏差等问题,从而降低整体性能。

(2) 高强度焊接与防漏。接头的焊接接头,通常焊接工艺适用于金属部分的连接,比如,高压环境下的部位。这种情况下需要承受大压力,高强度焊接工艺对焊接接头的强度、性能等要求较高。常见的焊接方式,可以选取气体保护焊、钨极氩弧焊等,这种焊接工艺下的焊接接头,耐压性、强度等性能满足标准要求。为了增强接头防漏性,在焊接时严格控制其焊接温度、持续性、冷却速度等,确保焊接接头没有裂纹,气孔等缺陷。焊后接头需进行压力试验,对焊缝密封性进行检验,保证不泄露;高强度焊接技术结合防

漏工艺技术,提高焊缝的整体连接强度,并使其可以在高压力的工作条件下良好运行,避免因焊缝失效引起液压系统的故障或破坏^[5]。

2.5 成品检测与调试

通过全面的检测与及时的调试修正,可以确保高压液压快速接头的性能达到设计要求,保证其在实际应用中的安全性和可靠性。具体包括:(1) 进行压力、密封性、尺寸等多项检测。压力测试是必须的环节,要模拟液压系统中实际工况下的高压环境,测试接头是否能够承受规定的压力而不发生泄漏或损坏。通常借助液压测试台进行,确保接头在极限压力下保持稳定。密封性检测同样至关重要。一般使用气密性检测设备或液体渗漏测试方法,确认密封圈、阀芯等关键部位是否完全密封,防止因微小泄漏造成系统故障或损失。尺寸检测是确保接头各部件精度的重要手段,采用高精度的测量工具,如三坐标测量机或激光测量设备,能够精确检测接头的各个尺寸,确保符合设计图纸要求。(2) 根据测试结果进行调试与修正。在完成所有测试之后,若发现任何不合格项,需要立即进行调试与修正。对于压力或密封性不合格的接头,需要重新调整密封圈的安装位置或更换材质,确保其达到规定的密封效果。若测试结果显示尺寸偏差超出允许范围,需要对加工工艺进行调整,或重新加工部分零件,保证接头的精度和适配性。

结语

总之,高压液压快速接头的生产工艺涉及多个精密环节,从原材料选择、加工工艺到组装焊接,每一步都直接影响到最终产品的性能。借助现代化的自动化数控加工设备与专用生产设备,可以实现高精度、高效率的生产。严密的检测与调试工序,保障了接头的稳定性与可靠性。随着技术的进步,液压接头生产工艺将更加精细化、自动化,为各种高压液压系统提供更为安全、可靠的部件。

参考文献

- [1]王立杰,李明杰,岳侗,等.回转接头耐久性试验机液压加载系统设计及温升分析[J].机床与液压,2023,51(24):79-83.
- [2]严一贲.工程机械液压故障及处理分析[J].锻压装备与制造技术,2023,58(06):78-80.
- [3]张林生.汽车液压制动管双扩口管接头结构密封性分析[D].青岛理工大学,2022.
- [4]李玉帅.飞机液压系统无扩口式管接头密封性能研究[D].中国民航大学,2022.
- [5]陈尹泽.煤矿液压支架用Q960D调质钢的焊接性及接头力学性能[J].焊接技术,2023,52(02):8-11.

作者简介:魏炜,出生年:1994.08,男,汉族,籍贯:吉林省,职务:技术总监,学历:高中,研究方向:机械制造。