

液压系统在铸管生产中的应用与管理

王 新

(山东球墨铸铁管有限公司, 山东 济南 250101)

摘 要: 铸管公司离心球墨铸铁管流水生产线上大部分传动与控制系统采用液压传动与控制系统。通过正确使用和严格管理, 发挥了其在生产线中的作用, 降低了故障率, 保证了生产线的畅通。

关键词: 液压系统; 离心球墨铸铁管; 液压技术; 液压油

中图分类号: TP271+.31 文献标识码: B 文章编号: 1004-4620(2001)06-0035-03

Application and Management of Hydraulic Pressure System on the Production of Casting Pipe

WANG Xin

(Shandong Ductile Cast-Iron Pipe Co., Ltd., Jinan 250101, China)

Abstract: The hydraulic pressure systems are used as most of parts of transmission and control system in the production line of ductile casting iron pipe in Cast Iron Pipe Corporation. Due to the correct operation and strict control, they are brought into full play in their production lines, reduce the rate of failures and ensure the smooth production.

Keywords: hydraulic pressure system; centrifugal casting iron pipe; hydraulic pressure technology; hydraulic pressure oil

离心球墨铸铁管流水生产线上大部分传动与控制系统采用液压传动与控制系统(简称液压系统)。为充分发挥液压传动与控制系统性能优异、可靠性高的特点, 解决液压系统故障率高、跑冒滴漏现象严重等问题, 山东球墨铸铁管有限公司(简称铸管公司)对液压系统的应用性能进行了研究, 并制订出与实际应用相适应的措施, 取得了很好的效果。

1 液压技术的特点

液压技术包含传动与控制两个方面的内容, 是利用液体的力传输特性将电能或其他形式的动能转换为液压能, 再将液压能转换为实际需要的机械能的一种实用技术。“传动”只传递动力, 同时根据具体的负载要求, 固定运动参数, 运动参数是一个常数;“控制”不仅传递动力, 而且对过程进行调节, 使运动按一定的规律进行, 保证系统的动态特性和静态特性稳定、精度高。

从铸管公司的液压技术应用方面来看, 液压传动与控制系统在现代化大生产的流水生产线的传动与控制设备中占据相当的比重, 但却存在很多方面的不足, 主要表现在: (1)产品方面, 产品落后, 更新换代慢, 自主开发的少, 质量差, 生产规模小。(2)实际使用方面, 应用与理论脱节, 在产品制造与使用中不能保证按照标准及要求进行, 新材料新工艺转化为产品慢。(3)基础方面, 工艺材料落后, 管理跟不上, 从事液压工作的人员大部分没有经过培训, 专业素质低。

液压系统的应用性相对于电气-机械传动控制系统，具有实现运动简单、功率重量比大、占地小、安装布置灵活、维护维修方便等优点。但也存在一些缺点，液压系统的缺点主要包括以下三个方面：(1)液压系统的传动介质为液压油，存在泄漏，易对环境造成污染。(2)相对于其他机械产品，液压元件制造成本高。(3)维护要求高，特别是液压油的污染度控制好坏，直接影响液压系统的性能。

2 液压系统在铸管生产线中的应用及管理

2.1 液压系统在铸管生产线中的应用分析

铸管公司铸管生产线上的在用液压系统共有30套，包括5套比例控制液压系统和25套普通液压系统。

2.1.1 比例控制液压系统 比例控制液压系统有两种，一种为离心机大车行走比例控制液压系统，另一种是扇型包倾翻控制比例控制系统。这两种控制系统的控制方式略有不同。离心机大车行走比例控制液压系统采用德国Rexroth公司的电液比例方向阀4WRZ32E3，对离心机上行及下行的方向及速度进行控制，如图1所示。扇型包倾翻控制比例控制系统采用德国Rexroth公司的单向比例调速阀2FRE10，对扇型包的倾翻速度进行调节控制，同时具备压力补偿及温度补偿的功能，完全满足了生产工艺的需要，其组成的控制回路如图2所示。离心机行走速度与扇型包倾翻速度的配合好坏直接影响铸管的质量。

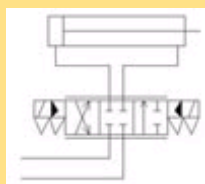


图1 离心机行走液压比例控制

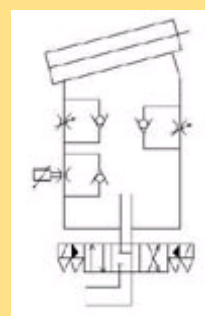


图2 扇形包倾翻液压比例控制

2.1.2 普通液压系统 这种控制系统实际上是一种开关控制系统，主要实现生产工艺所要求的动作。铸管公司生产线上的普通液压系统主要应用在以下几个方面：电炉倾翻及炉盖控制，离心机自动控制，退火炉对中控制，铸管输送与对中控制，水压机自动打压控制，水泥衬层机控制等。这些系统采用了方向阀、节流阀、压力阀等组成的换向回路、调速回路、调压回路等基本回路，加上油温、液位等辅助控制回路，根据具体工艺及工况的要求，形成各自不同应用特点的液压系统。

2.2 液压系统的管理

2.2.1 液压系统的整体性 如图3所示，液压系统是一个有机整体，不论是比例控制系统还是普通液压系统，具体都由以下几部分组成：(1)液压泵站，包括动力源和阀控回路两部分，其主要功能是提供动能以及控制液压油的运动。(2)执行机构，是将液压能转换为机械能的装置。(3)管路部分，连接液压泵站和执行机构。(4)反馈环节，利用传感器对实际检测到的信息进行反馈。(5)电气控制部分，包括微机及电控柜、操作盘等。(6)机械设备。

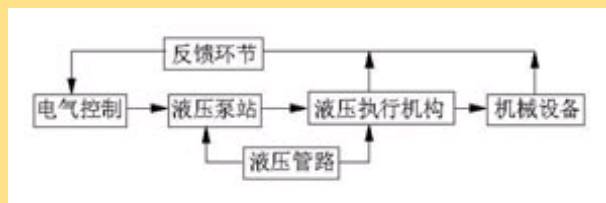


图3 液压系统组成示意图

2.2.2 液压控制系统的整体性分析 实际应用中，针对液压系统存在的问题，只对液压泵站、液压执行机构和液压管路所构成的有机整体进行分析。下面从四个方面对液压系统的整体性进行分析：

(1) 液压系统的设计。在设计阶段，设计人员应该从整体性观点出发进行设计，确保组成液压系统的液压泵站、液压执行机构和液压管路三部分相匹配。同时应考虑液压元件的布局易于维护维修。

(2) 液压系统的制造安装。液压系统的制造安装是其整体性的具体体现，制造安装质量的好坏，直接影响到系统的使用性能。通常，液压专业制造厂只进行液压泵站和液压执行机构的制作，液压系统的安装是由工程施工队伍来进行的，协调好制造和安装单位的关系，是实现液压系统整体性最关键的一个环节。必须选择有条件、装备精良、声誉好、能够按照液压系统制造安装标准进行制造安装的专业厂家和队伍，确保液压系统以良好的状态投入生产。

在这个环节中，安装是最容易出现问题，主要表现在液压管路没有清洗处理好，焊接质量差，接头及管路固定达不到使用要求等。因此，在保证管路管件的采制、加工精度的前提下，必须按照国家有关液压系统安装标准进行安装，安装完毕，严格验收，不能弄虚作假。

(3) 寻求技术和备件支持。应该与液压系统制造厂家、备品备件安装施工单位及其他液压专业厂家保持密切联系，以寻求技术和备件支持。掌握液压技术新动向，避免不必要的损失，及时改进液压系统的不合理因素，淘汰掉落后的液压元件。

(4) 标准化。采用标准化元件进行设计制造会使系统的控制与管理更加简单，液压系统的故障率会大大降低，维修维护也更加容易，系统的整体性更加容易实现。

2.3 液压系统的使用

液压系统的管理最终体现在实际应用中，只有在使用中才能够反映出液压系统的性能好坏。 2.3.1

2.3.1 液压系统泄漏控制 前面提到液压油是液压系统传动介质，泄漏是液压系统的最大缺陷，如何降低甚至消除泄漏是液压行业所面临的最大难题和研究课题。随着新工艺、新材料的不断发展，液压系统的泄漏控制已经取得了很大的进步。但是，由于实际工况的复杂性，在实际应用中，泄漏现象依然存在，甚至在某些应用领域很严重，这就要求从管理上采取措施，使泄漏降至最低。液压系统泄漏原因包括：(1) 液压元件的密封面加工质量(尺寸和精度)达不到要求；(2) 密封件质量差；(3) 密封结构不合理；(4) 油温过高，导致密封件提前失效；(5) 安装、维修造成密封件损伤；(6) 工艺条件决定的运行环境对液压件的密封面损伤；(7) 操作维护跟不上或不当。针对以上所列举的引起泄漏的原因，应根据具体情况进行具体分析，采取相应的措施，来预防治理。在实际使用中，上述第(4)、(5)、(6)、(7)项是引起液压系统泄漏的主要原因，这与现场管理有很大的关系。加强现场管理是预防液压系统泄漏的一个非常重要的措施。

2.3.2 液压油污染控制 液压系统的故障80%以上是由于液压油污染引起的，可以说，液压油的污染度决定了液压系统的可靠性，特别是对于比例液压控制系统。

(1) 实际应用中液压油污染原因主要有以下几个方面： 液压系统自身产生的污染，主要是液压元件及密封件的老化磨损，产生的金属颗粒及密封材料颗粒，液压油老化变质产生的胶合物等；液压系统外部污染物通过损坏的液压元件密封面侵入液压系统，维修维护系统时污染物进入液压油内；包括冷却系统损坏进水，液压缸活塞杆划伤引起的污染，更换损坏液压元件时的污染物侵入等；普通液压系统的液压油污染度应控制在NAS9-10级，比例伺服液压系统的液压油污染度应控制在NAS 5-9级。

(2) 液压油污染度控制措施：用液压系统自身的过滤系统进行过滤；用高精度滤油设备向液压系统内加油；利用滤油设备定期对系统进行旁通过滤；定期更换液压油。

2.3.3 油温控制 油温不仅是影响泄漏的一个主要原因，而且是影响液压元件寿命、引起系统故障的一个重要因素，特别是对比例液压控制系统影响更大。控制油温的最好方案有两种：一是尽量采用功率损失较少的变量泵供油系统，二是采用电磁泄荷的定量泵控制系统。

(1) 定量泵液压控制系统。定量泵控制系统的特点是：供油系统的液压泵选用定量泵，系统输出流量即泵流量决定于原动机的转速。当原动机的转速一定时，系统输出流量不变，是一个常量。流量响应快，供油量稳定。液压泵结构简单，但系统功率损失大，浪费能源。

为了克服定量泵液压控制系统的缺点，采用以下两种压力控制回路对系统进行优化，使系统的功率损失降到最小，达到理想的节能效果。图4所示回路是利用泄荷式电磁溢流阀对系统压力进行控制，溢流阀得电升压，失电泄荷，得失电状态决定于执行机构的动作状态。图5所示回路是由蓄能器与泄荷阀组成的压力控

制回路，系统回路始终处于保压状态，当执行机构工作时，蓄能器的控制压力下降至小于泄荷阀的调定压力，定量泵向系统回路供油；当执行机构不工作时，蓄能器的控制压力上升到大于泄荷阀的调定压力，定量泵的输出流量通过泄荷阀无压溢流。

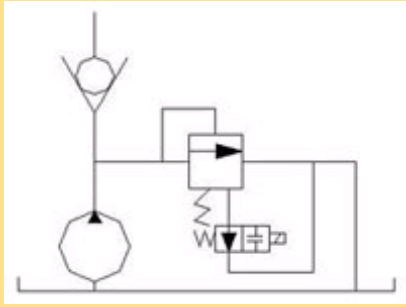


图4 定量泵压力控制

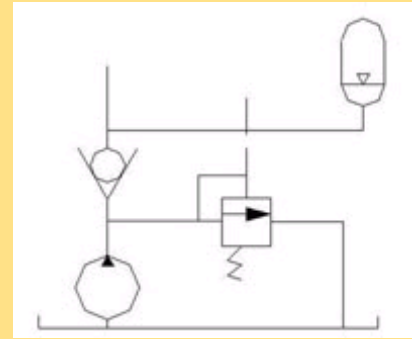


图5 定量泵蓄能器压力控

(2)变量泵供油控制系统。动力源采用变量泵提供动力的液压控制系统，功率损失很小，变量泵能够根据负载的要求提供匹配的压力和流量，减少系统发热。

3 结束语

液压系统在铸管流水生产线中已经被广泛地应用，通过使用验证了其在自动化流水生产线中具有实用性。经过正确的使用和严格的管理，铸管公司的液压系统的故障率由原来的30%降低到现在的5%，液压系统的跑冒滴漏现象也基本上消除，为铸管公司生产计划的顺利完成提供了保障。

[返回上页](#)