

浅析高压水切割机在生产运营中的维护与故障处置

王文平 刘健英 孟令文

(机加分公司,山西 永济 044500)

摘要 党的十九大报告中,首次提出“质量第一”、“质量强国”的理念,经济发展也由高速增长转向高质量发展,随着科技的不断进步,结构产品转型加快,对制造设备也提出了更高要求,目前,制造业生产设备逐步向“高、精、尖、专”的方向发展,企业对生产设备的依赖性越来越强。为了能促进企业生产率的快速提升,在中厚板下料方面,高压水切割机设备具有独特的优势,如何保证设备高效运行,提升生产效益,是设备管理者必须面对及迫切解决的课题。

关键词 结构性能 故障处置 TPM 管理

0 引言

本文根据近年对高压水切割机设备在生产应用中各类参数的统计,通过对相关数据整理、汇总分析、重点归纳了以下几部分操作技巧、维护保养要求、常见故障处置方法以及各类缺陷的改进提升效果。对该类设备管理和操作者具有较强的指导意义,可以使操作者在实际操作过程中少走弯路,有利于实现快速响应修复,降低停机故障率。

1 设备主要部件的性能特点、工作原理、故障处置

1.1 反渗透净水机组

主要性能是将自来水中硬度杂质、细菌含量去除,净化软化水质,使 PH 值达到 6~8,满足设备工艺用水的要求。水质的好坏直接影响设备的使用寿命、高低压缸、密封组件、阀芯阀针、切割水喷嘴等配件的损坏更换率。因此净水机组的使用、维护必须规范、严谨:要求操作人员做到砂滤器、碳滤器每隔 3~5 日应进行 2 小时自动冲洗除污,(此时应保持自来水压及正常供电);视设备的利用率及时更换一级、二级水滤芯,(每月一次)保证软水质量;维修人员专检各水管连接完好无泄漏,设备小修时检查水泵运行压力、有无泄漏、电机温升、噪音等,做好一二级水泵的清洁保养工作,才能保证水压达 0.5~0.6MPa,水质优良,减少设备各组件的磨损,节约维修费用。

1.2 增压系统

该部分是设备的关键、核心部位,是设备的动力

源,增压比选择 16:1,为了使水压稳定在一定范围,在增压器与喷嘴之间设置蓄压器;该部分的维护保养至接影响高低压缸的使用寿命;热交换器可调节液压油中积聚的热量,充足的水流量,可保证液压油温度 $<43^{\circ}\text{C}$ (如图 1)。

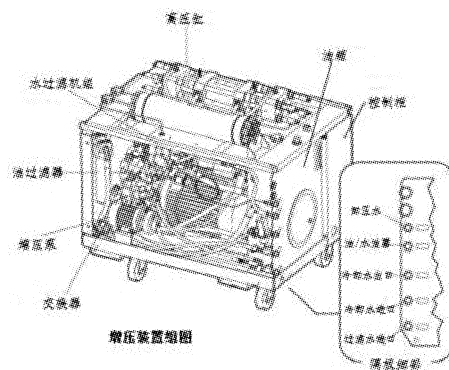


图1 增压装置组图

操作要点

开工前必须检查油箱液位,避免缺油损坏系统,在低压下运行几分钟,检查无泄露在进入增压状态;停机关闭高压水源后,高压水可能在系统中保持较长时间,可打开出口阀门下游的任何阀门释放系统压力。

1.3 工作台、除砂系统

选用丝杠、导轨作为传动,在数控程序的控制下精密进行运动,带动切割头实现直线和任意曲线的切割。割尺均匀平整放置,有利于工件的准确定位,直接影响产品切割精度及外观;除砂系统由两组气动泵组成,连接工作台箱体,通过气泵循环工作,搅拌箱体内水砂均匀度,减少箱体内泥沙的沉积。

表1 增压系统故障案例

故障现象	处置方法	维护保养要求
高压缸漏水	检查更换密封组件	高低压密封组件、专用润滑剂储备至少1套。
压力不稳定	检查单向阀、传感器是否正常,净化水装置有无堵塞。	定期清洁更换滤芯,检修一二级增压泵工作状态。
高压缸温升异常	检查阀体动作是否正常、制冷机工作状态。	专业清洁保养高低压缸,避免拉缸,及连接组件的堵塞。
工作油温升高	油质劣化、冷却器效率低,或检查油冷却器的供水压力。	6个月检查一次油脂质量,及时进行更换。

1.4 高压水路、切割头装置

高压水路是连接增压系统和切割头的装置。采用的是超高压不锈钢管和旋转接头,钢管有很好的挠钩性,各部位连接灵活、可靠,旋转接头有多种旋转形式方便更换连接。

切割头包含 A、B 轴伺服电机、信号传输编码线、开关阀、刀头总成等组件(如图2);高压水经导流管、喷嘴射出后,在混合腔中产生一定的真空度,磨砂在自重和真空度作用下被吸入混合腔,水磨料混合后从喷嘴射出进行切割;旋转开关阀属气动阀,可控制通过切割头和喷嘴的水流。调节促动器可实现切割头充分加速和倾斜,操作者通过迷你阀门调整切割头任何径向方向,方便与高压管道和其他部件配合。

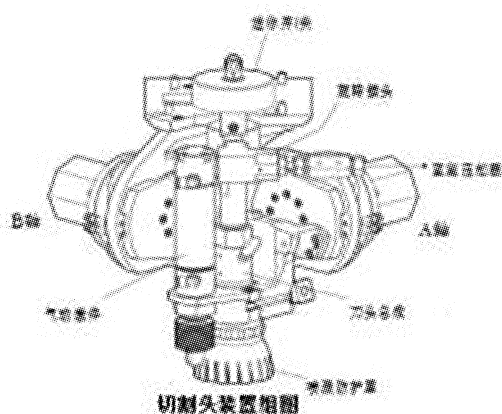


图2 切割头装置组图

表2 高压管路、切割头装置故障案例

故障现象	处置方法	维护保养要求
高压管漏水	试情况进行焊接(不锈钢)或更换。	运行中注意观察发现有渗漏时及时焊接,避免高压喷射伤害他人。
喷嘴前端漏水	开关阀动作不良,喷嘴密封磨损,都会导致漏水。	工作中实时关注喷嘴状态,及时发现异常。
射流形状不对称	需排除割头倾斜,喷嘴无堵塞、无变形,检查水喷嘴与磨料喷嘴的同轴度。	定期调整割头的垂直度、同心度,更换易损喷嘴。
切割面粗糙	喷嘴磨损、切割速度过快是主要原因	操作者不应追求速度,要注重产品质量。
原点偏离	检查 X、Y 轴伺服电机间隙是否过大,编码器连接线是否完好,接近开关是否灵敏。	定期更换切割头防溅罩,确保无破损,避免伺服电机等控制元件进水损坏。

2 典型缺陷提升案例

以 TPM 的精益理念为指导,贯彻“预防为主、养为基础、养修结合”的工作方针,动员团队作战,发现缺陷、隐患,查找不合理发生源,集思广益有目标、有计划、有措施的消除隐患、改进缺陷,提升设备综合效率。(如图3)

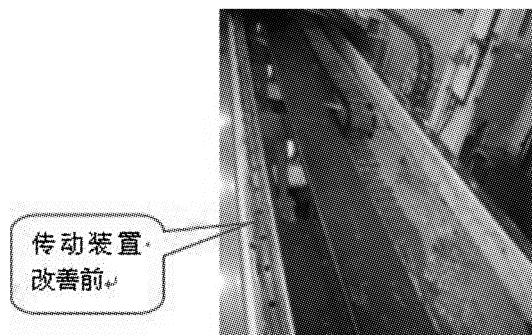


图3 改善前

2.1 切割轴运行不稳,切割面不光滑缺陷。

检查发现由于护板油泥多,轨道有污物,丝杠润滑油浑浊、防护链脏。影响切割头的平稳运行,造成产品切割面质量降低。通过深度清洁轨道、丝杠后均匀涂抹专用润滑油,彻底清洁护板油泥至干净恢复设备本色,减小摩擦确保 X、Y 轴平稳运行。(如图4)

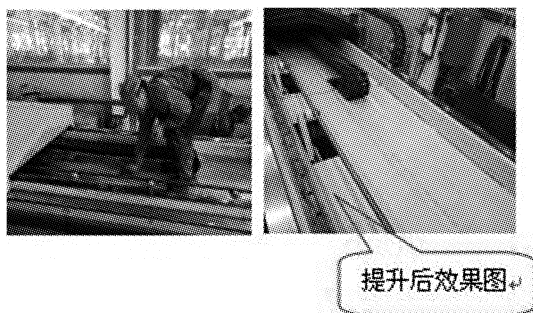


图4 改善后

2.2 增压系统有轻微渗水现象

全面检查高压缸及连接组件,确定组件有部分磨损。在咨询厂家技术人员的指导下,拆解高、低压缸及连接组件,进行清洗、清洁杂质,硬配合组件进行研磨,更换密封组件,组装中使用专业防磨剂减小损伤,确保各组件配合密切,连接可靠,解决慢渗水隐患。做好高低压缸的保养,有利于整个增压装置的高效运行。(如图5)

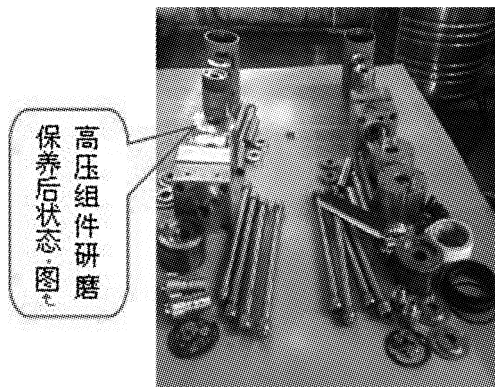


图5 高压组件保养

3 结语

在基层设备管理中,要时刻本着“工欲善其事,必先利其器”的工作信念,长期不懈的追求零故障。通过简述高压水切割设备的结构组成及工作原理,汇总常见故障现象,分析故障原因,总结处置方案,提出预防措施,使操作者能够准确判断故障原因,精准排除隐患,提升工作效率,降低运行成本,提高产品质量,延长设备的生命周期。

参考文献

- [1]张孝桐.设备管家体系基础,机械工业出版社,2018年.
- [2]高压水切割机用户手册.