

QY50汽车起重机液压与电气系统修复改造

李腾龙

河北港口集团秦皇岛股份有限公司流动机械分公司

摘要: 为了保证起重机的完好率、提高维修作业过程中的安全性,是本次液压与电气系统的改造关键点,因此在本次改造过程中,分别采用等价修复与等价原理替换法来对该设备的液压系统和电气系统进行改造和进一步完善,以达到预定的目标。

关键词: 汽车起重机; 液压; 电气; 修复改造

一、前言

随着技术发展的突飞猛进,机电液一体化产品的代表——起重机,成为工程机械领域中不可或缺的一部分。特别是汽车式起重机,突破了长距离无法作业的局限,我公司现有一台的北京起重机器厂生产的QY50汽车式起重机,起重量为50吨,于1991年10月4日出厂,至今投产港口维修作业已25年,由于该设备受电气线路与元件老化等因素的影响,存在着设备安全与火灾事故隐患,液压系统元件老化会有大臂回缩、平衡阀反应不灵敏等现象,致使该设备的可靠性与安全性极大降低,且汽车起重机主要用于各大港务公司大型设备日常维修作业,需要大量的人机配合,故其自身的完好状态与稳定性关系到维修人员作业安全。由于其液压、电气等元件为日本原装多田野进口部件,配件价格十分昂贵,且已经很难采购,原始部件的可替代性较差。

二、QY50起重机液压与电气系统综述

起重机的工作原理主要是通过控制器,电气控制元件来控制起重机的执行机构在工作当中的起升、变幅、旋转和行走等机构按照预定的目标运行,完成负载动作。其液压系统是起重机执行机作业的动力来源,液压系统的优化直接影响起重机作业效率;而电气系统的完善、安全、可靠是整个起重设备作业控制精准的必备要素。

制起重机的执行机构在工作当中的起升、变幅、旋转和行走等机构按照预定的目标运行,完成负载动作。其液压系统是起重机执行机作业的动力来源,液压系统的优化直接影响起重机作业效率;而电气系统的完善、安全、可靠是整个起重设备作业控制精准的必备要素。

三、技术方案

(1)确定合理方案。根据QY50汽车起重机的工作原理,经技术人员做出相应的技术数据汇总,认定其液压系统由于大臂回缩现象,是其主臂油缸底部存在渗漏现象,且卷扬系统老化,卷扬制动蹄片严重磨损,于是决定对其主臂油缸、卷扬等附属装置进行拆解,根据拆解结果做相应的修复处理。对于电气系统,存在电气线路老化、杂乱,保险装置失效,且电脑板功能缺失,缺少大臂角度、卷扬过卷等报警装置。针对以上现象决定优化改造其电气系统。其方案有两种:一种是修复完善电脑板,另一种是利用具有等价功能的电气元件来代替电脑板。由于电气技术的快速发展,综合考虑到实现起重机功能的完善性与可靠性,且改造成本的可控性,最终选择利用具有等价功能的电气元件来代替电脑板。

(2)绘制起重机工作原理图及制定改造措施。汽车起重机分为上车和下车两个工作部分,下车为正常的汽车底盘,负责道路行驶部分,上车部分则负责起重机的起重作业。

本次改造中伸缩臂液压系统部分工作原理如图1所示:

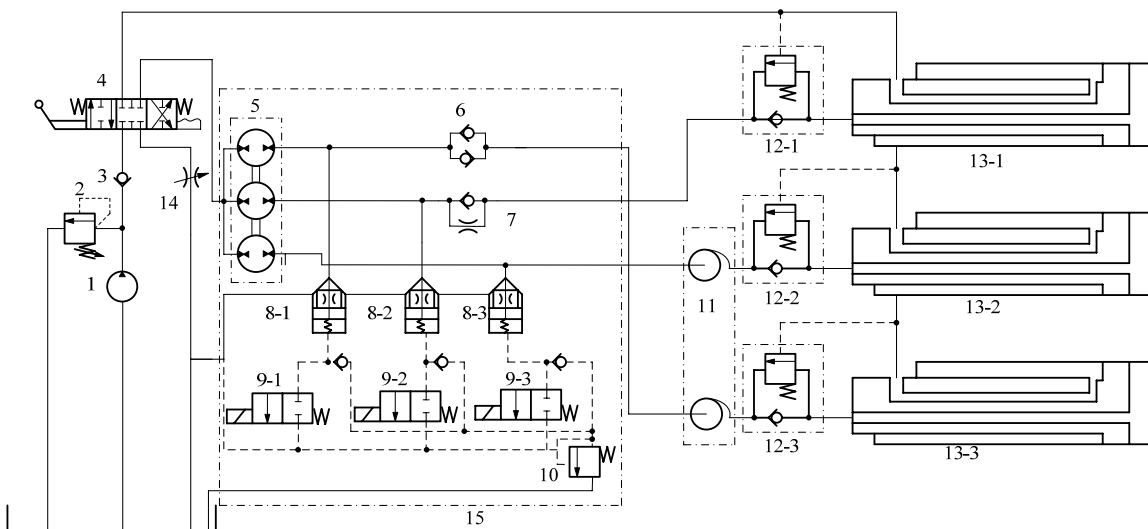
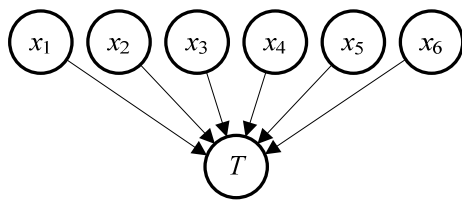


图1 QY50起重机伸缩臂液压系统回路

工作原理: 由液压泵1提供液压油,手动换向阀4手柄向左摆动,阀4右位工作,液压油经分流器5流向主伸缩臂液压油缸13-1、13-2、13-3,其中,插装阀8-1、8-2、8-3起过载保护的作用,当主伸缩臂液压油缸13-1达到顶端时,插装阀8-1上下压差增大,阀芯被打开,液压油回流到油箱;电磁换向阀9-1控制插装阀8-1的前后压差,出现紧急情况时,电磁换向阀9-1通电,左位工作,液压油经插装阀8-1回流到油箱;平衡阀12减小液压油缸在伸缩过程中的压力冲击。调速节流阀7控制液压油缸13-1的伸缩速度,起安全保护的作用。液压油缸13-1、13-2、13-3进出口相互连接,保证了在一定程度上可以缓解三个液

压缸的偏载,同时使其保持同步。
现象: QY50汽车起重机伸缩臂工作的过程中,出现主臂回缩的现象,并且伸出主臂的过程中,第二级主臂速度过快,严重影响工作的安全性。

改造措施: ①针对上述出现的第一个问题,引出数学模型贝叶斯网络模型对其进行故障分析。导致主臂回缩的故障可能有液压油缸内泄,液压油缸外泄、平衡阀12阀芯磨损严重、软管卷筒11中的液压软管泄漏、控制阀14中的调速节流阀7阀芯磨损、节流阀14阀芯磨碎不起调速的作用。针对上述可能出现的故障,构建贝叶斯网络模型。



其中, $x_1, x_2 \dots x_6$ 分别表示上述可能出现的故障, T表示主臂出现回缩故障。贝叶斯网络能够进行双向推理, 正向推理可求出主臂出现回缩故障的故障概率, 反向推理可求出在主臂出现回缩故障的条件下各个可能出现故障的后验概率。

主臂出现回缩故障的故障概率为

$$P(T=1) = \sum_{x_1, x_2, x_3, x_4} P(x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6, T=1) = \sum_{x_1, x_2, x_3, x_4} P(T=1 | x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6) P(x_6) P(x_5) P(x_4) P(x_3) P(x_2) P(x_1)$$

其中, $T=1$ 表示主臂出现回缩故障, $P(x_1) \dots P(x_6)$ 表示可能出现故障的故障概率, 其在日常的维修作业过程可统计得出。

结合上式, 可求出在主臂出现回缩故障的条件下, 各可能出现故障 x_i 的概率。

$$P(x_i | T=1) = \frac{P(x_i, T=1)}{P(T=1)}$$

经过计算, 在主臂出现回缩故障的条件下, 求得后验概率由大到小排列的顺序为 x_4 (软管卷筒11中的液压软管泄漏)、 x_1 (液压缸内泄)、 x_3 (平衡阀12阀芯磨损严重)、 x_2 (液压缸外泄)、 x_6 (节流阀14阀芯磨碎不起调速的作用)、 x_5 (控制阀14中的调速节流阀7阀芯磨损), 按照此顺序进行故障诊断。经过检查, 发现 x_4 软管卷筒11中的液压软管由于长时间弯曲出现老化磨损, 并且管接头密封圈出现老化现象。更换软管后, 主臂出现回缩的故障消除。

②针对出现的第二级主臂速度过快的故障问题, 在第二级主臂液压缸进油路上安装一个调速节流阀16。

整改后, 经过调试未出现第二级主臂速度过快的现象。

对于起重机的液压系统, 除上述创新外, 要对其液压系统平衡阀进行修复, 平衡阀的拆卸需要电焊作业, 安装时采用螺栓固定方式; 再者更换卷扬跟踪油管、卷扬抱带、踏板系统和控制拉线及附属漏油油管。最后需要调试设备, 吊装实验。发现效果良好, 未出现大臂回缩和二级主臂速度过快现象, 且操作平稳。

现象: 电气线路杂乱, 电气元件老化, 常出现保险烧损现象, 无过卷扬保护和起重大臂超范围报警保护等。

改造措施: 改造在完善汽车行驶部分的基础上来改造起重机上车电气系统的改造, 根据其工作原理, 绘制其相应电路图, 然后按照等价电气元件的等价替换与原理, 绘制起重机新布局电气系统工作原理, 考虑到安全因素, 要完成过载保护、过卷扬保护和起重大臂超范围报警保护等。

②布局、安装电气元件。按照QY50起重机电气系统工作原理最新布局图, 在起重机上合理安装、布局等价对应的电气线路与元件。

③调试并试验起重机设备。电气系统的相关部件在起重机上安装完毕后, 在确保其周围安全的前提下, 对设备进行调试并进行吊装试验。

④应用情况及实施效果

经过改造后, 本设备液压系统和电气系统均安全可靠, 未出现大臂回缩、第二级主臂速度过快, 烧损保险的问题, 同时过卷扬、起重大臂超范围报警保护装置使用效果良好, 整个起重机设备操作起来即方便快捷, 又安全可靠。同时其故障率明显下降了很多, 且由于该设备电气系统中电气元件均是当今比较新的型号与类型, 其可替代性良好。为以后的维修提供了方便。

参考文献

[1] 郑森. 汽车起重机转台结构参数化建模软件开发. 吉林大学, 2008-04-10

(上接第206页)

关注建筑行业的发展动态, 了解当下一些先进的抽检工艺和设备, 然后加大资金投入对其进行引入, 以此来提升自身的监督能力, 保证建筑工程良好建设。^[4]

(四) 严格遵循抽检工作原则

抽检工作开展过程是比较复杂的, 这其中涉及的知识专业性都比较强, 因此对于监督人员专业素质水平提高了更高的要求。为了更好地进行抽检作业, 在进行这方面作业时, 监督人员需要严格遵循以下几条原则。第一, 科学性原则, 在对建筑工程质量进行监督时, 作业人员需要掌握科学的检测方式或者检测技术。通过有效检测来保证检测结果的科学性和准确性。第二, 全面性原则。监督人员在对建筑工程质量进行抽检时, 要做到全面性, 即对其中的施工图纸、施工设备、施工材料等方面都需要进行严格的检测, 避免出现漏检的情况发生给建筑工程质量带来严重的质量隐患。因此, 在实际建筑工程质量监督中, 抽检人员需要严格遵循以上两条原则进行抽检, 以此来保证抽检工作的质量, 实现对建筑工程质量良好监督。

结论

综上所述, 在对建筑工程质量进行监督时, 因为建筑工程规模比较大的缘故, 监督人员可以采用抽检的方式来进行相应的质量检测。通过抽检不仅可以达到监督的效果, 同时也能够提高抽检的效率, 避免一些不必要的资源浪费。在实际中, 要想抽检工作得到更好地开展, 监督人员需要明确抽检工作一般规律, 通过遵循其中的规律来保证抽检工作有序进行。同时, 健全抽检工作系统体系, 为抽检工作良好开展提供制度保障。在这过程中, 为了提高抽检的效率和质量, 监督人员还需要引进先进抽检技术。最后, 监督人员需要严格遵循抽检工作原则, 全面、科学的进行抽检工作, 以此来保证抽检工作的质量, 实现建筑工程质量良好监督。

参考文献

[1] 李倩. 对建筑工程质量监督中抽检的重要性及优化举措分析[J]. 现代物业(中旬刊), 2018(07):154.
[2] 李建梅. 建筑工程质量监督中抽检的作用和改进思路[J]. 科技创新与应用, 2017(03):257.