

桥式起重机维护管控研究

冉莉玥
(上海振华重工(集团)股份有限公司长兴分公司 上海 201913)

摘要:随着重工业和物流运输业的高速发展,车间、仓库对起重机的需求越来越紧迫,桥式起重机可以横架于车间仓库上方进行物料的吊装与运输,满足重工业制造和物流产品短驳转运。本文通过桥式起重机维护理论和上海振华港机重工行车管控的实践相结合,研究并分析重工制造业如何使行车经常处于良好的技术状态,保证行车安全运转的管控工作。

关键词:桥式起重机;行车;维护;管控

0 引言

桥式起重机(也称“行车”,见图1)是横架于车间仓库上方进行物料的吊装与运输的设备,两端坐落在金属架或者墙端,形状类似桥,故而得名。上海振华重工(集团)股份有限公司作为全球集装箱起重机占比份额最大的集团,共有8个制造基地,其中驻扎在上海崇明长兴岛长江沿岸的长兴基地是最大的生产基地,沿岸有五公里的岸线,与其配套的钢结构生产厂房有12座。其中配置的行车有3~200t且覆盖不同作业区域的487台,为岸边集装箱起重机、场桥、浮式起重机、美国钢桥和摩天轮等钢结构分段制造提供了施工中运输、起重等操作的设备。

根据有关目录规定(2014年10月30日国家质检总局公布实施的经国务院批准修订的新《特种设备目录》),行车须按特种设备类型进行管理。在2016年3月国家质量监督检验检疫总局颁发修订了《起重机械定期检验规则》(TSG Q7015-2016),当年7月1日正式开始实施,其中对于大型起重机械安全监控系统做出了明确的要求。由此可知,行车的日常维护和修理是一项非常艰巨的任务,可以防止过度运行中磨损或者损坏带来的意外事故,以达到消除设备隐患,间接规避设备和施工人员的安全风险。本文通过行车维

护理论和上海振华港机重工行车管控实践相结合,研究并分析重工制造业如何使行车经常处于良好技术状态,保证行车安全运转的管控工作。

表1 五大类型行车清单

序	类型	数量	起重量
1	单梁行车	188 台	3t、5t、10t、16t
2	双梁行车	245 台	5t、10t、16 t、20t、32t、40t、70t、75t、100t、200t
3	防爆行车	12 台	5t、10t、16t
4	电磁吸铁吊行车	34 台	8t、12.5t、16t、25t
5	L 型行车	8 台	5t
共计		487 台	

1 行车类型

行车的选型主要从车间或仓库的功能布局考虑,如轨距、吨位和性价比等。目前,长兴制造基地所有制造车间主要分布了单梁行车、双梁行车、防爆行车、电磁吸铁吊行车和L型行车等五大类(见表1),占长兴制造基地起重设备68.3%。

2 行车日常维护

行车日常维护分为三级,分别为:日常保养、一级保养和二级保养。

2.1 日常保养

日常保养是由操作者对行车设备进行的保养,根据国家《特种设备安全监察条例》的要求,每5日进行一次,主要工作为检查、润滑、清扫、调整等。其目的是保持设备日常使用完好,故障隐患提前发现。

2.2 一级保养

一级保养是以设备操作人员为主,维修工为辅,按计划对设备进行定期保养,其内容包括局部零件的拆卸检查清洗、线路检查、密封件检查、调整配合间隙和紧



图1 车间中的行车图

固各部位等。

2.3 二级保养

二级保养是以专业维修人员为主导的有针对性的计划保养，保养内容包括对运行中的行车设备进行全方位的检查保养，拆解更换和修复易损件，并进行适量的调整、紧固等。其目的是对行车设备各零部件进行详细检查，并对隐患磨损零部件进行保养维修或更换工作。

减速机、制动器的二级保养见图 2。



图 2 减速机、制动器二级保养

行车的日常维护管理是重中之重，二级保养需严格按照作业指导书进行按部就班的工作。由于行车操作人员及维修人员可能存在技术水平及素质参差不齐的现象，管理执行力直接关系到行车设备的使用寿命、故障率、作业效率等诸多要素。

3 行车常见故障

一般来说行车主要有电气故障与非电气故障两种类型故障。

行车常见的电气故障主要包括主电路故障，控制线路故障两个部分。主电路故障分为：主接触器不吸合或吸合不严实，导致电动机不转动，或伴有嗡嗡声；操作控制器电机单方向运动；电动机负载能力下降，转速减慢等。控制线路分为：短路，开路，各个限位保护装置。

图 3 为公司故障统计，从图中可以看出，行车电气故障主要为接触器故障，做好接触器维修的质量把关工作尤为重要。

图 4 为行车常见的非电气故障统计，主要包括：钢丝绳损坏、导绳器变形失效、行走轮啃轨、减速机故障及制动器故障等。

非电气故障的故障与行车的三级保养执行质量息息相关，高效高质的保养工作能大幅降低行车设备的非电气故障，甚至能间接降低电气故障。

由于行车为车间使用的主要起重设备，其自身的使用特性，运送范围几乎全覆盖车间，下方作业人员分布范围较广，起重机发生事故会对附近人员产生较大的安全隐患，行车的性能完好尤为重要。根据统计显示，在一些由行车造

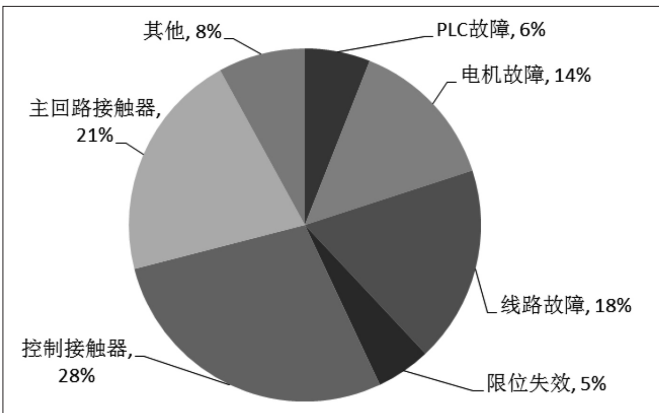


图 3 电气故障情况分析

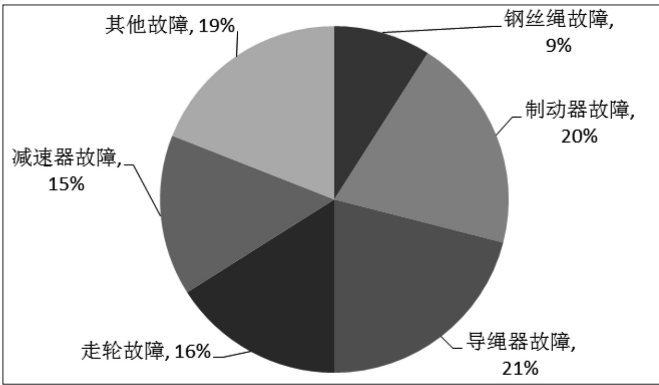


图 4 非电气故障情况分析

成的事故中，主要可以归为这样几类：无指挥自行操作、超载运行吊物、指挥信号不标准明确、安全装置失效、捆绑不牢固及吊物边缘棱角处无衬垫导致吊物坠落等。在所有起重机械中（其应用也最广泛），行车所引发的事故比重为最高，所以在日常使用中，管理企业单位需要加强完善维保、检查、操作管理，完善规范相关制度，提高（维系、操作）人员的专业素质、个人安全技能和安全意识，防风险于未然。

4 行车维护方式

4.1 基于设备状态的单体设备检修保养

在行车使用过程中，因每台起重机的使用环境，作业负载、作业频率均有所不同，使得实际使用中的行车工况存在较大差异，对整体状态较落后的起重机进行特定的单体设备维保，既保证起重机的完好性，又提高设备维保的稳定性，加强了行车维保实施的持续流畅性，提升设备的运行安全性。

4.2 基于使用工况的分类专项检修保养

根据使用单位环境工况，行车会出现相似车间内行车相同部位出现相同的隐患（如端梁螺栓均出现不同程度的部分松动，常用工位位置轨道磨损、常用工位受电器电排磨损等），针对此类现象，可采取大周期计划性专项检修保养措施，既及时修复了安全隐患，又补充完善了三级保养计划的实施。

4.3 基于维护效率的技术改造

由于公司行车数量多，达到 487 台。品牌种类多达十

几种生产厂家，同起重量类型的行车其机构部件也有所差异，作为公司行车设备的职能部门，长期持续对相似零部件进行统计比对（例如：联轴器法兰盘、行走轮、联动控制台、制动轮、调磁柜系统等），在现有的技术可行基础上，维修过程中对部分损坏的零部件进行逐步同化升级改造，建立行车设备的部件统一化系统，降低零部件的备件库存量。

5 行车运维管控

5.1 针对保养计划的监督检查

行车在日常使用中实施三级保养计划，由于操作人员及维修人员的个人技能、素养的差异性，为保证保养计划执行的彻底性和完善度，由管理人员及专业检查人员对行车设备进行覆盖式抽查，抽查结果将反映行车实际维保实施的完成度。此举有利于完善行车维保实施制度及执行深度。

5.2 针对人员自身的定期培训

由于施工人员个人自身的局限性，在实际生产过程中，在保养过程中，技能水平和个人素质呈波动性起伏，运行维护质量同步产生质量偏差，为消除其带来的负面影响，用人单位需定期对操作人员、维修人员分别进行不同层次的技能培训及规章制度加深训练，从细节上消除设备运维隐患，提升设备自身状态，降低设备使用成本。表 2 所示为分层培训案例。

5.3 基于维保的设备零部件质量体系

起重机由于不同的生产厂家，势必带来行车设备的零部件型号的差异，在实际使用中，不同品牌的同型号配件也会有质量差异，使用单位应统一建立配件数据质量体系，对耐用性较差的品牌配件建立淘汰制，此项工作需要使用单位较长周期的统计方能建立配件质量体系，对于优质配件品牌采取优先采购准则，建立供应商评价分级系统，定期对配件供应商发布评价结果，促使供应商自发的提升配件生产质量，对降低使用单位的设备成本有不可忽视的作用，长此以往能够促进供应质量体系的提升，助力供应链整体逐步健康发展。

5.4 基于设备故障建立评估体系

起重机故障评估应以重要零部件与相关车间工况为基础，详细分析行车故障的根本原因，然后针对故障后果展开评估。应结合已制定的评估标准进行，不可随意性。基于现场安全综合标准，对行车自身的安全等级进行判定，从而确定起重机的检查频率、维护周期及定期改造的时间等。另外，还需结合行车的实际使用情况提出安全管理对策，为安全事

表 2 分层培训案例表

培训对象	培训内容	培训方式	培训周期
操作人员	行车使用操作规程	课堂授课	一年
操作人员	行车保养规范	课堂授课	一年
维修人员	维修技能	课堂教学与实践演练	季度
维修人员	维保规范	课堂授课	半年
管理人员	管理意识	理论授课	一年

表 3 行车等级评价表

项目	5 分	3 分	1 分
故障次数 / 月 (次)	≥ 6	≥ 3 ≤ 5	< 3
维修时间 / 次 (H)	≥ 6	≥ 2 < 6	< 2
使用年限	≥ 15	≥ 8 ≤ 14	≤ 7
故障是否会影响下一工序	会	会	不会
设备利用率 (%)	≥ 75	≥ 50 ≤ 74	≤ 49
设备运行时间 / 月 (H)	≥ 240	≥ 120 ≤ 240	≤ 120

故预防及隐患控制提供指导，降低安全事故发生率，保证设备运行处于安全状态。

根据表 3 行车等级评价表，综合评分达到 24 分以上，为 A 级；综合评分达到 10 分以上且低于 24 分，为 B 级；综合评分达低于 10 分，为 C 级。设备定期维护的周期根据设备等级进行制定，A 级定期维护频率为 3 次 / 年，B 级定期维护频率为 2 次 / 年，C 级定期维护频率为 1 次 / 年。

6 结语

作为一种较为常用在车间仓库的吊装运输起重机，行车的安全运维管控是一项非常重要的工作。有数据表明，行车引起的伤亡事故比例最大，如果在日常的使用与管理中，预防安全隐患，维护好设备的正常性能，就能够及时规避事故的发生，从而保证及提高生产效率和稳定性。

参考文献：

[1] 宋银芳. 桥式起重机故障分析与故障率预测方法研究 [J]. 安徽理工大学, 2016.01(1):1-83.

[2] 魏巍. 桥式起重机常见问题故障分析及解决方案 [J]. 科技传播, 2012.04(23):202-205.

[3] 陈敦泽. 现代起重机管理与实用技术 [M]. 北京: 科学出版社, 2000.01(01):1-354.