

轮胎式集装箱起重机托令电缆敷设工序的改进分析

刘旌

(上海振华重工(集团)股份有限公司 上海 200125)

摘要: 轮胎式集装箱起重机, 俗称轮胎吊。轮胎吊的托令是安装在轮胎吊大梁上, 主要作用是给轮胎吊小车架供电。按照以往的施工工序, 在轮胎吊大梁与支腿拼装时将托令安装完成, 待整机总装完成后, 再敷设托令电缆。由于是在高空作业, 托令电缆在敷设时需要配套相应的机械设备, 大大影响了生产效率, 高空作业也相应的增加了作业难度和安全风险。本文对轮胎吊托令电缆敷设的施工工序改进前后情况进行了分析, 对于其他大型同类型机械设备的施工具有一定的参考价值。

关键词: 轮胎吊; 托令电缆; 施工工序; 改进

0 引言

大量的内陆、内河以及铁路堆场需要大量的场桥设备, 这些设备无法通过海运直接发至堆场。通过陆路运输的过程种, 必须进行散件发运, 现场总装和调试。本文以ZP16-M225模块化轮胎吊为例, 介绍了轮胎吊拖令电缆敷设工序的改进整体方案及应用。

1 轮胎式集装箱起重机主要部件及类别

轮胎式集装箱起重机主要有大车机构、龙门架(包括支腿、鞍梁和大梁)、小车架、电气房、动力装置及拖链(托令)系统等组成, 根据用户的需要, 各个部件形式的不同可以分很多种类别。

轮胎式集装箱起重机根据大车行走机构的不同, 可以分为8轮大车式轮胎式集装箱起重机和16轮大车式轮胎式集装箱起重机。8轮大车式轮胎式集装箱起重机是指大车行走机构由8个轮胎组成, 16轮大车式轮胎式集装箱起重机大车行走机构由16个轮胎组成。

轮胎式集装箱起重机根据供电方式可分为传统柴油机供电式轮胎式集装箱起重机、滑触线式轮胎式集装箱起重机和高压卷盘式轮胎式集装箱起重机。传统的柴油机供电式轮胎吊是指整个轮胎吊的供电使用柴油机发电; 滑触线式轮胎吊是指整个轮胎吊的供电通过滑触线提供; 高压卷盘式轮胎吊是指整个轮胎吊的供电由高压卷盘机构提供。

根据电缆敷设的方式不同, 轮胎式集装箱起重机可分为内走线式轮胎式集装箱起重机和外走线式轮胎式集装箱起重机。内走线式轮胎吊指的是电缆敷设在钢结构内部, 即电缆敷设在鞍梁、支腿及大梁等机构件内部。外走线式轮胎吊指的是电缆敷设在鞍梁、支腿和大梁等结构件的外部。值得注意的是, 根据结构外使用敷设电缆的桥架不同, 又可以分为外走线电缆槽式轮胎吊和外走线托架式轮胎吊。这些可根据用户的要求以及设备的使用环境来选择。

ZP16-M225模块化标准轮胎式集装箱起重机使用的是8轮大车、柴油机供电、钢结构外托架及使用托令的方式。模块化轮胎吊就是将轮胎吊的每个部件分割成一个个模块, 每个模块独立施工, 然后包扎捆绑, 发运到用户码头, 进行总装和调试, 因此模块化轮胎吊具有散件发运和易于现场总装

的特点, 托令侧大梁作为其中的一个模块, 在发运前必须将托令侧大梁上的所有电气支架、电缆、电气接线箱、托令和托令电缆等电气相关元件全部安装完成。到了总装场地, 大梁需要翻身与支腿拼接, 在托令电缆敷设完成的情况下, 如果不设计一种固定托令及拖令电缆的方案, 托令将会损坏。通过固定托令及托令电缆, 减少托令在大梁翻身过程中承受的托令电缆重量, 防止托令被压坏。

2 未改进前的工序

8轮大车、柴油机供电、钢结构外托架及使用托令方式的轮胎式集装箱起重机大梁托令电缆敷设的传统电气工艺流程如下:

大梁钢结构在出车间后, 在冲砂前根据设计图纸进行电气支架的焊接工作, 在完成冲砂后, 将放到总装拼装胎架上与支腿钢结构进行拼接。完成拼接后, 进行钢结构大梁和钢结构支腿的中漆和面漆工序。面漆完成后, 安装电气支架、敷设电缆包括支腿及大梁上的所有电缆, 安装电气元件包括步道灯及投光灯等, 大梁上的电缆托令也同时进行安装。安装方式为第一个托令用螺栓固定到安装位置, 其他的托令使用麻绳进行捆绑, 等轮胎式集装箱起重机的大梁和支腿的钢结构与鞍梁完成总装拼接及大车机构安装完毕后, 使用大型吊车将托令电缆吊装到大梁平台上, 然后进行轮胎式集装箱起重机托令电缆的敷设。在轮胎吊托令电缆敷设的过程中, 需要使用登高车配合敷设。电缆敷设完成后进行大梁上接线箱内的托令电缆接线工作。在小车架完成吊装工作后, 吊装小车牵引架。在吊装小车牵引架之前, 需要完成小车牵引架上的电气支架及电缆托架等的安装。小车牵引架吊装完成后, 将托令电缆通过小车牵引架上的电缆托架敷设到小车屏内, 完成后进行小车屏内托令电缆的接线工作。

2.1 旧工序的弊端

- ① 高空作业, 增加了施工难度;
- ② 高空作业, 增加了安全风险;
- ③ 需要大型机械设备的配合, 增加了成本;
- ④ 施工难度的增加, 带来了人工成本的增加以及施工质量的降低。

3 改进后工序的实施内容

8 轮大车、柴油机供电、钢结构外托架及使用托令方式的轮胎式集装箱起重机大梁托令电缆敷设的新电气工艺流程如下：

大梁钢结构在出车间后，在冲砂前根据设计图纸进行电气支架的焊接工作。电气支架定位完成后，对整个大梁结构进行冲砂和油漆。油漆完成后，进行电气支架及托架的安装，电缆的敷设包括所有需要经过大梁的电缆，安装电气元件包括步道灯、投光灯以及大梁接线箱等，安装在大梁上的托令及托令电缆等也同时进行安装及敷设。安装和敷设完成后，直接进行大梁接线箱内的接线工作。托令的安装及托令电缆的敷设的具体的实施方案如下：

(1) 在安装托令的槽钢上根据托令的个数与分布情况配钻打孔，用于托令固定支架的安装。ZP16-M225 模块化标准轮胎吊使用的是 1 个固定的托令和 5 个活动的托令，因此需要在托令安装槽钢上配钻 5 个 $\Phi 35$ 的固定孔，按照整个行程中托令的排布情况预先配钻打孔（如图 1 所示）。



图 1 钻配打孔

(2) 制作托令固定支架，此固定支架由三段 C 型槽钢组成，分别为件 1（100mm 长的 10# 槽钢）、件 2（270mm 长的 6# 槽钢）和件 3（630mm 长的 6# 槽钢）。件 1 和件 3 的开口方向一致，中间使用件 2 连接。件 1 上需要配钻 $\Phi 22$ 的孔，用于安装在托令槽钢上（如图 2 所示）。

(3) 在托令与托令电缆安装完成后，将托令拉到指定位置，安装托令固定支架，然后将托令固定在固定支架上。

(4) 在托令和托令固定支架之间增加橡皮垫，防止托令受损。

大梁接线箱内接线工作完成后，将大梁钢结构放到总装拼装胎架上与支腿钢结构进行拼接。拼接完成后，将之前敷设在在大梁上的电缆通过支腿上的电缆托架分别向下敷设到支腿底部等待与鞍梁的拼接。支腿上的电缆敷设完成后，就可以直接吊装起来跟鞍梁进行总装拼接。拼接完成后，直接安装大车行走结构，大车行走结构安装到位后，吊装小车架、小车牵引架。在吊装小车牵引架之前，必须将小车牵引架上的电气支架及电缆托架等安装完成。小车牵引架吊装完成后，将托令电缆通过小车牵引架上的电缆托架敷设到小车屏内，完成后进行小车屏内托令电缆的接线工作。

新工序与旧工序的区别在于，将轮胎式集装箱起重机托令电缆的敷设及大梁接线箱内的接线工作放在大梁与支腿拼接完成后，与鞍梁拼接之前，在大梁与支腿拼接的胎架上完成，不需要等到与鞍梁拼接完成和大车行走机构安装完成后，再进行托令电缆的敷设及大梁接线箱内的接线工作。

本方案实施后产生的效果有以下几点：

(1) 将托令有效固定，在运输过程中防止托令跑动；

(2) 在总装翻身过程中，减少托令在大梁翻身过程中承受的托令电缆重量；

总重量(Kg)
5.69

技术要求
1. 支架平整；
2. 去毛刺，焊后去坡，冲砂冲漆；
3. 数量：5件/台，共1台。

3	C 63x40x4.8-630	Q235	1	2.88	2.88		
2	C 63x40x4.8-270	Q235	1	1.81	1.81		
1	C 100x48x5.3-100	Q235	1	1.00	1.00		
NO.	SUB-NO. or STDD	NAME & SIZE	MTRL or STYLE	QTY/self	each	Total	NOTE
PROJECT: ZP15-M225		DRAWING NAME: 托令固定支架		DRAWING NO: M0201010103-JY01			
		模块式轮胎吊					
ZPMC		DRAW	刘建	VER. 01	SCALE: 1:5		
		CHK		APP.			

图 2 安装图

(3) 在总装完成后拆卸比较方便，并且可以重复使用；

(4) 降低了施工难度，不需要高空作业，对提高施工质量也起到一定的作用；

(5) 整个电缆敷设过程中不需要大型机械设备的配合，大大降低了成本；(6) 压缩了电气施工工期，降低了人工成本。

4 结语

本文简述了轮胎式集装箱起重机的分类情况，以及托令电缆敷设工序改进前后的对比。新工序对于生产效率的提高，施工安全性的提高，成本的降低都有很明显的效果，发挥出了小成本、大作用的效果，也因此被评为 2017 年度上海振华重工（集团）股份有限公司江阴分公司改革创新及合理化建议一等奖，并通过了《模块化标准轮胎吊托令的翻身用固定支架》实用新型专利的申请。

参考文献：

[1] 钟华. 核电厂起重运输设备移动供电方式的探讨 [J]. 机电信息, 2013(03):109+111.
 [2] 郭献. 无触点托令系统 [J]. 起重运输机械, 2007(08):18-19.
 [3] 翟明选, 袁丛杰, 程正光. 新型移动供电装置——拖链系统 [J]. 起重运输机械, 2004(08):32-34.
 [4] 钱晓东. 浅谈我国移动供电装置的发展 [J]. 起重运输机械, 2003(10):4-6.