

# 轮胎吊现场总装关键技术研究与应用

## Research and Application of Key Technologies for Site Assembly of RTG

陈云新 王刚

Yunxin Chen Gang Wang

上海振华重工(集团)股份有限公司南通分公司 中国·江苏 南通 226017

Nantong Branch of Shanghai Zhenhua Heavy Industries Co.,Ltd., Nantong, Jiangsu, 226017, China

**摘要:**随着港口货物吞吐量的持续增长,以集装箱为代表的标准化运输迅速发展,这对码头堆场能力要求不断提高,为缓解港口堆场的压力,内陆堆场越来越受到关注。本文针对场桥产品现场总装进行了分析,并对总装过程中出现的常见问题进行了研究,减少现场总装周期,降低现场总装成本。

**Abstract:** With the continuous growth of port cargo throughput, container as the representative of the rapid development of standardized transport, which requires the capacity of the terminal yard continues to improve, in order to ease the pressure of the port yard, more and more attention has been paid to the inland storage yard. In this paper, the site assembly of bridge products is analyzed, and the common problems in the process of assembly are studied to reduce the site assembly cycle and reduce the site assembly cost.

**关键词:** 轮胎吊;现场总装

**Keywords:** RTG; site assembly

**DOI:** 10.36012/etr.v2i7.2218

## 1 引言

肯尼亚总统肯雅塔访华时与中国国家主席在北京签署了兴建东非铁路的协议,东非大铁路在肯尼亚境内的工程完工之后,除了将延伸到乌干达外,另有支线向西连接刚果城市基桑加尼。铁路未来还将南下经过卢旺达连通布隆迪、北上通往南苏丹共和国,成为名副其实的“非洲大动脉”。

肯尼亚轮胎吊项目为中国路桥与振华合作的第一个港机项目,更是肯尼亚蒙内铁路整个 EPC 建设项目中的重要一环。其跨距 23.47m,起升高度 18m,额定起重量 40t,同时总装现场工期紧迫,如何提高总装效率,减少总装周期是轮胎吊现场总装的关键。

## 2 总装前准备

### 2.1 中转转运

构件从蒙巴萨港卸货后利用卡车运输至内罗毕总装现场,因为散件数量较多,在堆场做好构件的清点工作,检查并及时反馈构件损坏情况,针对供货时间较长(如电机)的部件

及时采购,避免影响总装。转运卡车有多种形式:带围栏、不带围栏、低拖和加宽低拖,根据车辆的形式及构件的外形尺寸,尽可能多地装载构件,在满足运输宽度及高度限制的同时尽量减少运输车次,可减少转运时间,节省运输成本。集装箱办公室及总装工具等可考虑先转运,便于现场人员提前整理。

### 2.2 总装场地布置

场测量总装场地具体尺寸,划分为构件摆放区域、办公区域、总装区域、调试区域及配套件摆放区域,如图 1 所示。各区域之间需留有足够的汽车吊吊装通道。散件在现场总装场地卸货时,根据构件的吊装先后顺序合理摆放,如散发的小车架前平台等可直接安装到主结构的可直接摆放在主结构旁,避免再次倒运。

## 3 总装

### 3.1 合理高效的总装方案

肯尼亚轮胎吊总装采用传统的总装方式,吊装两片大梁门框后吊装小车架。为便于鞍梁敲轴,大车行走暂不与大车

**【作者简介】**陈云新(1987~),男,江苏江阴人,工程师,从事机械制造研究。

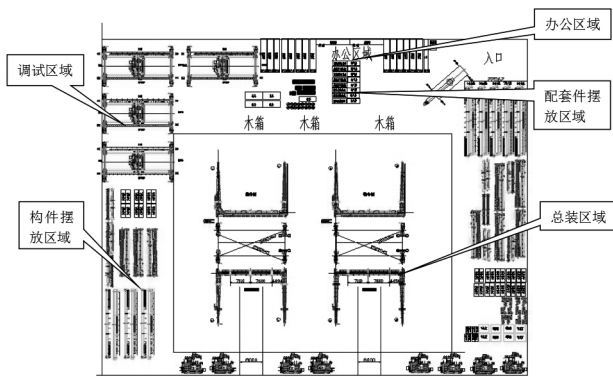


图1 总装场地规划布置图

摆放工装分离,利用大车摆放工装调节基距。鞍梁安装完成后,再割除大车摆放工装,激光开角尺,保证两鞍梁之间的平行度、垂直度及开档。吊装门框时,起吊的同时利用两台叉车抬起支腿,随门框缓缓移动,可移动行程约支腿长度的1/2,可减少履带吊的移位,节省门框的吊装时间。第二片门框吊装完成后,撑杆吊装时直接利用偏心轴将小车轨距调节到位,保证主梁两端小车轨距,做到一次吊装到位。

### 3.2 分析和解决问题

①采用左右可调节叉车解决安装精度问题。结合总装实际情况及基地其他项目总装过程中遇到的困难,发现在安装司机室、动力房、理货室安装时,由于螺栓为圆孔,利用叉车对眼非常困难,耗时非常大;鞍梁在穿轴过程中需要保证两个大车之间的基距,若采用吊装定位,不仅占用汽车吊且精度较差。

传统司机室安装有两种方式:第一,利用普通叉车安装,需要不停倒运司机室来保证安装孔对齐,且对叉车司机的技术要求较高,往往需要4h才能安装完成;第二,利用吊车安装,司机室不用调节小车架位置,此方法虽然比第一种方法简单,但现场汽车吊使用紧张,且单钩起吊很难保证小车架水平,给安装带来一定困难。肯尼亚轮胎吊将小车架放于抬高胎架上,利用左右可调节叉车(左右方向可调 $\pm 200\text{mm}$ ),仅20min即可完成司机室减震垫及螺栓的穿引,解决了上述一系列问题,大大节省了安装时间且免去了汽车吊占用。

安装动力房、理货室只能使用叉车,因为吨位大,只能来回倒运以保证螺栓孔左右对齐,采用可左右调节叉车能够顺利解决这一问题。

肯尼亚轮胎吊需要在现场进行穿轴,如何保证大车之间的间距是一个比较大的难题,利用汽车吊摆放会因吊装倾斜在放下的过程中轮胎滚动导致基距变化,就算摆放到位,也

有可能因测量偏差在穿轴中发现基距不对而需调节大车,配合大车摆放工装。利用可左右调节叉车可以顺利解决上述两个问题,缓解现场汽车吊使用紧张问题。

②自制顶轴工装解决大车轴卡死问题。鞍梁在穿轴前,需要与轴进行试装,保证轴能穿入到位后,可与大车连接,防止在与大车装配过程中发生卡死的现象。轴需先用稀料清洗,鞍梁轴孔用砂皮纸打磨,保证轴能轻松穿入,特别是止转块经常出现孔过小的问题。在试装的过程中,轴已顺利试装到位,但在拔出过程中出现轴卡死的情况,利用撞山无法将轴敲出,若继续敲击可能会导致拉毛情况越来越严重而导致轴无法取出。针对此问题,特制顶轴工装,千斤顶顶紧后,用锤子敲击另一侧鞍梁耳板,利用构件的震动将轴慢慢顶出。

③利用端盖螺栓解决大车轴无法转动问题。轴在安装过程中因止转块的原因需要进行转动,基地在发运前即考虑到此问题,特意购买了链式管钳,但是在实际操作过程中,使用链式管钳很难将轴转动。针对此问题进行分析研究,考虑利用轴端部两个螺栓孔,在安装工艺螺栓后,利用撬棒进行转动,实践证明此方法实用可行,且轴可以顺时针和逆时针两个方向转动,若出现无法转动的情况,还可利用手拉葫芦增加扭力,大幅度提高了穿轴的效率,为轮胎吊的顺利总装提供了保障。

## 4 项目成本及进度控制

结合肯尼亚轨道吊总装方案,选用180t履带吊进行轮胎吊的总装,租用履带吊的费用昂贵,故控制履带吊的进场时间非常重要。履带吊进场前的准备工作中,将原同时拼装2台机改为同时拼装3台机,梯子平台、电缆等均安装到位,具备起吊状态。因履带吊总装、小车架司机室及直梯可提前安装到位,包括电装穿线及安装电缆托架、步道灯等。项目总装完成后,将大车电机安装、盘吊具电缆(可提前盘在储缆框)、大梁JB箱安装、大梁拖令线放置于走道平台等需要用到汽车吊的工作先安排,减少汽车吊的租用时间。

另外,编制总体进度控制性计划及详细的进度计划,每天都对工作情况进行总结,与现场各生产管理人员协调好次日所需工具、设备,避免设备闲置或同时使用,充分发挥施工人员的作用,合理安排次日工作。利用此方式,仅用1个月的时间就完成8台机的总装工作,超前原计划1个月,得到用户的一致好评。

## 5 存在不足及后续改进

第一,部分构件可增加摆放工装。因为房体底平面扁平,摆放时为便于后续利用叉车移位需在下方放置木条,由于台数较多、房体较大、铲齿厚度较厚,吊装、转运、移场等次数较多往往需要花不少时间去寻找并垫木条,特别是对于电气房底部还设有电缆穿线孔包圈,吊装人员可能不清楚底部有突出构件,从而直接落地摆放容易破坏房体。鞍梁在堆场时发现个别鞍梁躺着摆放的情况,基地发运也未做保证鞍梁耳板开档的措施,而是耳板直接落地摆放,在总装过程中也出现了轴拉毛的现象,为避免此类情况发生,可利用鞍梁上动力房螺栓孔制作简易摆放胎架,防止鞍梁耳板受力变形。之前负责的其他项目上也出现过有外购件不可直接落地摆放的情况,如部分轨道的夹轮器直接落地摆放会把其上面的罩壳顶坏,故有些部件需尽可能考虑制作摆放工装。

第二,常用工具、材料的配备。现场租用现场的叉车效率慢、小司机技术水平差、人员难管理,且出现过租用叉车罢工、损坏、维修等各种情况,此次 3t 叉车起到了很关键的作用,大幅度提高了工作效率,保障了现场的顺利施工。

第三,此项目在总装过程中部分工具未带及零部件缺少,需现场购买材料,但非洲资源贫瘠未必能购买到,价格较贵且影响总装进度,后续项目可借鉴考虑提前配备工具和材料。例如,电装中的防火泥、电焊螺母、接地线的铜接头(多种规格)、钢扎带、3\*2.5 的电缆(配电箱用);总装的大型电掰枪(门框法兰初拧用)、激光经纬仪、开孔器、拉码(拆齿轮用)、卡簧钳(内、外)、润滑油管接头、玻璃钢修补剂、轮胎修补剂、电动液压千斤顶、1t 葫芦(多备几个)、格栅板固定钩。

## 6 结语

此次肯尼亚轮胎吊散发项目,为公司以后类似项目的开展提供了宝贵经验,从基地构件打包到 500km 转运等都是在摸索中尝试,现场施工攻坚克难,克服恶劣环境,为生产创造一切条件,赶工期、保节点,确保工程按期完工。在确保工期的前提下,同时保证质量。为中国“一带一路”工程按时、保质、保量的完成奠定了坚实的基础,为后续类似轮胎吊现场总装项目提供借鉴。

(上接第 100 页)

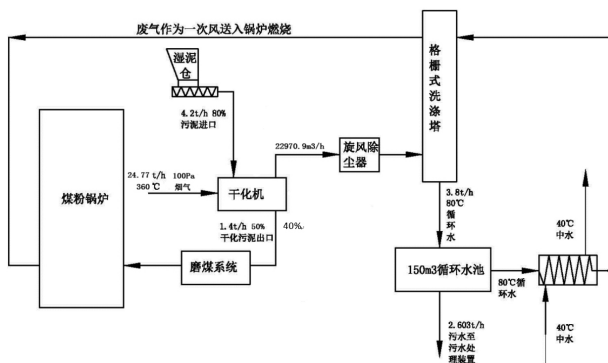


图 8 风烟回转滚筒式污泥干化耦合发电工艺流程图

回转滚筒式干化系统由回转滚筒式干燥机、旋风除尘器、格栅式洗涤塔和热交换器组成,干燥热源采用 100Pa, 360°C 的烟气。污泥经过回转式干燥机之后,由 80% 含水率降至 40% 含水率,干化污泥直接与煤场的煤进行混合处理。干化得到的乏蒸汽在尾部风机的负压作用下,经过格栅式洗涤塔洗涤冷凝之后,使废气作为一次风送入煤粉锅炉进行燃烧。所有污泥干化的过程全部在负压状态下完成,以防止污泥干化过程产生的臭气外漏,破坏生产环境。

滚筒式干燥机以燃烧炉产生的烟道气为干燥介质,内设

置旋料板、举式抄料板、阻料圈、外置多种震锤,该装置适应性强、易工业化,但生产设备庞大、占地面积大、干燥时间长,当含水率高于 60% 时污泥容易粘壁。

目前最大设备参数为:日处理能力:100t 湿污泥滚筒;直径:2400mm;机体长度:25m;入口烟气温度:200~360°C;入口烟气量:50000~80000m<sup>3</sup>/h;入口污泥水分:≤80%;出口污泥水分:25%~35%。

## 4 结语

由于在实际应用过程中,带式及桨叶式干化机单机处理量较小,只应用于小规模干化工艺中,不适于电厂规模化要求。据调研,流化床进行的污泥干燥,由于受堵塞、颗粒度不均等问题影响,目前中国在污泥热干化方面还未有长期成功运行的经验。针对电厂具备丰富的蒸汽热源条件,并考虑设备大型化制造的情况下,蒸汽间接加热所对应的转盘干化机具有明显的技术优势,可作为城市污泥掺烧首选干化工艺。

## 参考文献

- [1] 吴越,时剑,童红.应用循环流化床锅炉掺烧城市污泥的技术研究[J].环境保护科学,2009,35(5):35-37,48.