

桥吊前后大梁拼装工艺设计

张淼

(惠生(南通)重工有限公司 江苏 南通 226009)

摘要: 本文主要详细介绍了桥吊前后大梁拼装工艺设计,并重点介绍了拼装过程中的注意要点,对于桥吊前后大梁结构的拼装具有借鉴意义。

关键词: 中心线;零位点;拱度;基准点

0 引言

随着世界经济的飞速发展,许多国家为了占据和提高在国际经济发展中的地位,越来越重视发展国际集装箱港口建设。集装箱港口建设带动了相关港口机械的发展,在这一发展进程中,作为港口码头集装箱装卸工具使用的桥吊得到了更多的关注。根据各大港口的吞吐量及海岸线的基建不同,设计出了各种类型的桥吊。

1 桥吊简介

惠生(南通)重工有限公司已承接制作生产多台供美国佐治亚州萨凡纳港使用的双箱形梁型式的桥吊,该公司负责完成材料采购、结构制作、结构涂装、设备部装、设备总装调试和发运等工作,其结构主要由大车行走、小车、门框、海陆侧上横梁、前大梁、后大梁、梯形架、拉杆、机器房、电气房和其他附件等各部件组成,为简化桥吊的拼装工艺设计,特编此通用型工艺,以减少设计工作量。本文主要介绍的是适用于双箱梁结构的桥吊前后大梁在拼装时的工艺和要点。

2 施工难点

施工难点概括如下:

(1) 前后大梁拼装过程中各

步骤的尺寸控制要求不断变化,对定位基准的选取提出较高的要求;

(2) 后大梁拼装在完成后需保证拱度,考虑到拱度的变化,后大梁的左右尾部主梁分段在整个拼装过程中,相对应的连接孔的地样线和隔板下面的胎架位置都会发生变化;

(3) 不同种类轨道的排装控制。

针对以上难点,在施工工艺中逐步进行说明,来降低现场施工难度。

3 施工工艺

前后大梁拼装主要由划地样线—布置胎架—分段合拢—预拼、安装预制件等步骤组成。

3.1 划地样线

先将前后大梁拼装场地清理干净,根据相关尺寸在前后大梁拼装场地划出拼装地样线(图1):首先用经

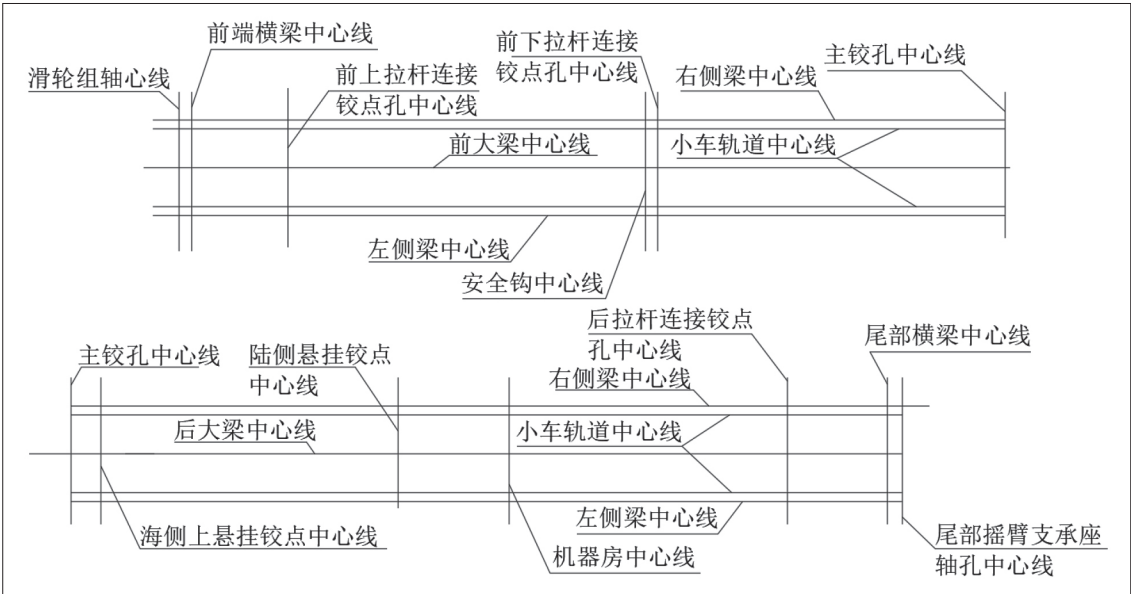


图1 拼装地样线

纬仪划出主铰点孔的中心线和前后大梁中心线,然后以此线为基准划出两侧主梁的中心线、承轨梁的中心线、拉杆连接铰点孔中心线、安全钩的中心线、俯仰梁孔的中心线、前端横梁中心线、滑轮组轴心线、海陆侧悬挂铰点孔中心线、机器房中心线、尾部横梁中心线和摇臂支撑座轴孔中心线。前后大梁合拢必须一起进行,所以必须一起划线,前大梁主铰点地样线与后大梁主铰点地样线重合(即为同一地样线)。要特别注意,检验各地样线对角线长度尺寸和最大允许误差。

3.2 布置胎架

(1) 地样线报检合格后,以各中心线为基准,根据分段长度和隔板位置布置胎架,所有胎架均采用搁墩式标准胎架,高度可调,胎架水平度要求为 $\pm 2\text{mm}$,胎架高度按实际情况灵活使用;

(2) 后大梁尾部需要预拱,需要提前按要求计算好拼装时的拱度,便于现场在对应的位置布置胎架;

(3) 胎架布置好后,复核胎架的整体的水平及尾部的预拱,复核胎架的位置必须在隔板处。

3.3 分段合拢

3.3.1 吊装主梁分段

(1) 吊装前大梁左右的第一分段主梁上胎架,根据地样线上主铰点的中心线和悬挂铰点中心线和前大梁的整体中心线定位,调整水平后与胎架固定;

(2) 根据上述步骤依次定位前大梁左右的第二分段主梁及后大梁左右的第一第二分段主梁,调整水平并与地样线重合后与胎架固定牢。

3.3.2 吊装后大梁左右尾部主梁分段

吊装后大梁左右尾部主梁分段(图2)主要包括:

(1) 吊装后大梁左右尾部主梁分段上胎架,初调整:

调整其水平且与地样线重合,根据陆侧悬挂铰点的位置,修割主梁各合拢口处的余量,并按图纸要求开好坡口,然后将后大梁左右尾部主梁分段调整到位,保证陆侧悬挂铰点与地样线重合,主梁与胎架固定。

(2) 修割余量时注意以下几点:①在保证拉杆铰点至主铰点及到尾部横梁中心线位置的尺寸的同时注意保证合

拢口处两隔板的开档尺寸;②合拢口焊前按加放反变形并留有 3mm 的焊接收缩余量;③在保证左右侧同时调整开档到位后,分段两端加工工艺撑固定,工艺撑加在隔板处,尺寸根据现场实际情况定。

(3) 调整合拢处面腹板对筋,合拢孔加加强排,加强排的尺寸可以自行选择材料,但必须保证足够的长度和强度。

3.3.3 焊接

(1) 后大梁左右尾部主梁分段在完成上述 3.3.2 的工作后即可根据图纸要求施焊;

(2) 箱体合拢焊后打磨并做 NDT 检验,NDT 检验合格后安装承轨梁腹板上的封板,此间与面板的焊缝不焊;

(3) 承轨梁面板对接焊缝焊后磨平;

(4) 焊后处理,并检验合拢口处的平整度;

3.3.4 安装前大梁左右尾部主梁分段

(1) 参照上述 3.3.2 至 3.3.3 的工序要求吊装、定位并焊接前大梁左右尾部主梁分段;

(2) 合拢孔处加放 3mm 的焊接收缩余量,注:前大梁与后大梁的左右尾部主梁分段合拢不分先后顺序,可同时进行。

3.3.5 安装前后大梁尾部横梁

(1) 吊装前后大梁尾部横梁上胎架,根据 3.3.1 中第二工序进行定位,修割两端的余量,注意控制焊缝间隙及焊接收缩余量;

(2) 调整对筋后加好马板,按图纸要求完成法兰板与主梁面之间及内部筋板的焊接;

(3) 焊后打磨处理并作 NDT 检测,对焊缝区域的平整度进行校正,并对面腹板与筋板的错边量进行检

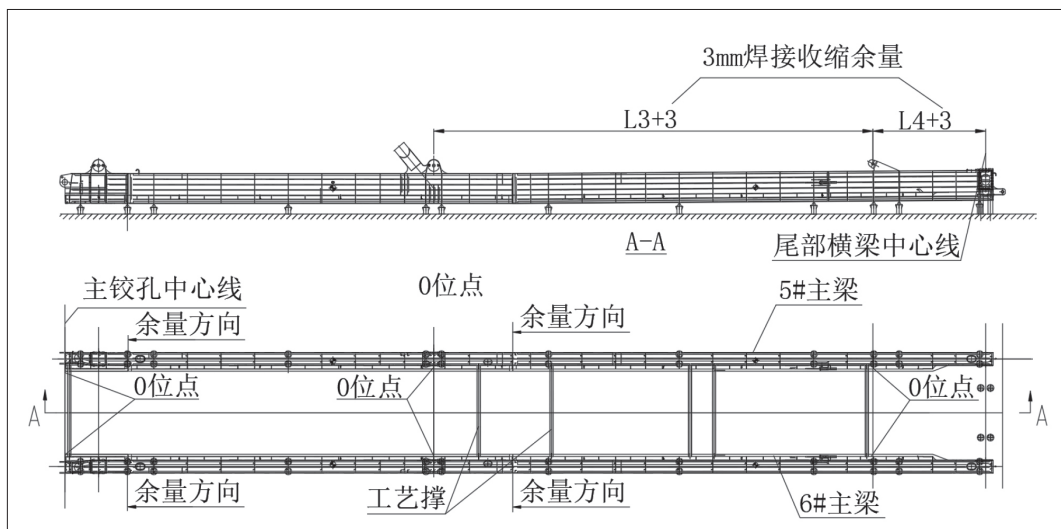


图2 后大梁左右尾部主梁分段布置示意图

查,如超差应及时处理。

3.3.6 调整与检验

(1) 所有合拢口的焊缝及平整度报验合格后,根据释放自重拱度后新的后大梁的尾部的拱度要求调整相关地样线和胎架,调整完成后,前后大梁脱胎,释放后大梁的尾部的自重拱度,保留少量中心位置的胎架和控制新拱度要求的胎架,其余拆除,使两侧主梁处于自由状态,拆除分段合拢工艺撑;

(2) 质检检查左右侧主梁的开档尺寸、左右侧箱体的水平度、箱体梁的板面平整度、箱体扭曲度、以及整体直线度,如超差应进行火焰矫正。

3.3.7 报检合格后划线

以前大梁零点位置的承轨面为基准,划出后大梁的整体中心线,划出承轨梁的中心线,并在合适的位置用样冲眼作上硬标记。

3.4 预拼、安装预制件

3.4.1 安装各类预制件

(1) 根据图纸要求安装前后大梁中间斜撑管,右侧主梁上的节点板有修割余量,此时将总装工艺斜撑一并安装到位;

(2) 以主铰点为基准拉尺安装拉杆支撑,调整内部隔板或筋板对筋,然后按图纸要求焊接,并最后完成内部焊缝的焊接;

(3) 预拼安全钩,根据图纸要求完成生根件与前大梁之间焊缝,方管与法兰板之间的焊缝保留,在总装时大梁板起预拼后再焊接(注:安全钩对地样线时注意安全钩的方管的修割余量);

(4) 预拼微动机构平台,修割下端余量,调整对筋后按图纸要求焊接,焊后预拼维修吊,维修吊预拼时注意其方向,法兰板作配对硬标记;

(5) 预拼后大梁尾部缓冲器底座及后大梁维修吊,预拼维修吊时注意其方向,法兰板作配对硬标记;

(6) 安装前后大梁承轨梁的漏水孔管,根据承轨梁面板上漏水孔的位置,手工割除承轨梁腹板上漏水孔,然后安装漏水管,焊接时注意控制焊角不宜过大,防止烧穿管壁;

(7) 安装前、后大梁上所有拉杆耳板。

3.4.2 排装轨道

3.4.2.1 焊接式轨道

轨道安装工艺如下:①将轨道吊上承轨梁,从短轨向大梁两端排轨,保证中间短轨的对接间隙,短轨间隙;②调整前后大梁轨道整体直线度及开档;③轨道与承轨梁面板的间隙控制在 0.5mm 以内,短轨处不允许有间

隙,采用专门的工装将轨道与面板压死,以防止变形;④轨道与承轨梁面板之间点焊,点焊长度 50mm,焊角大小 a_8 ;⑤在前后大梁中间部分下端施加外力,前后各 4 个 50t 的千斤顶,在出现内弯现象时即可停止,千斤顶顶在隔板处;⑥焊接时需要 8 人同时对称焊,单根轨道 4 人从中间向两边对称一前一后焊接,焊接时要关注点焊缝是否有崩裂现象,如果发现崩裂,不允许用焊缝埋掉,必须碳刨掉后再焊(注:短轨不焊);⑦除了施加外力附近的胎架,其他胎架处于封胎状态。

焊接短轨工艺如下:①前后大梁对接处的短轨在整个轨道完成焊接后再焊;②焊前复核一下短轨接头的间隙必须符合要求,焊接时注意对称施焊;③短轨下侧焊缝在前后大梁拆开后记得焊接,不要漏焊。

焊接承轨梁面板与腹板工艺如下:①轨道完成焊接后需将承轨梁腹板与面板之间的焊缝施焊到位,承轨梁腹板与轨道中心错边控制在 $\leq 1/2 \delta$ (δ 为承轨梁腹板板厚);②去除大梁中间的外力,整体检验轨道的整体直线度、开档和旁弯等,如超差应进行校正。

3.4.2.2 压板式轨道

轨道安装工艺如下:①完成相关附件的安装,前后大梁承轨梁面板保证精度和公差要求满足图纸要求,使用仿形割刀将铰点处承轨梁面板切割开;②根据划线定位安装轨道压板底座,长轨的压板底座定位安装使用模板进行;③清理前后大梁承轨梁面板,以前后大梁中心线为基准划出轨道安装基准线、中心线,轨道压板底座安装基准线;④定位安装短轨,按照要求将安装精度调整到位。分别定位安装焊接短轨止挡块,完成后复核调整短轨安装精度,做好标记,以便后续长短轨对接;⑤取下短轨,长短轨对接,严格参照相关要求执行,控制好焊接质量;⑥在前后大梁进涂前,将对应的轨道分别

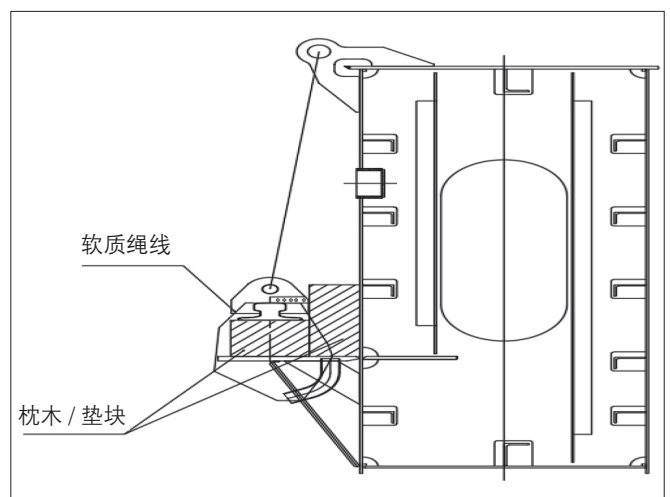


图3 轨道固定示意图

整体吊装于相应的承轨梁上,根据实际情况使用若干木垫块进行支撑,用软质绳线通过落水管将轨道与大梁进行固定(图3);⑦先将垫块附近区域进行冲砂完成后,使用小型千斤顶,顶升轨道,移动垫块到已冲砂区域,完成后续冲砂涂装后,继续使用千斤顶移动垫块,完成后续工作;⑧完成涂装后,将轨道按上述方法重新固定,将前后大梁转运吊装上胎,在短轨安装位置下安装不锈钢垫板,在长轨安装位置下安装橡胶垫板;⑨使用千斤顶移除垫块,调整短轨安装位置,确保止挡块和短轨契合到位,按要求安装轨道压板,从铰点处向两侧安装;⑩长轨部分至少需要安装5m范围的轨道压板,调整精度和公差,焊接剩余短轨的止挡块,由铰点向两边的方向依次安装剩余的轨道压板,注意精度和公差控制;调整整体精度和公差,检查报验。

3.5 整体检验

(1) 检验大梁的整体直线度、水平、拱度和旁弯等,复核各耳板的开档尺寸、垂直度和至轨道面的高度满足图纸要求,如超差应进行校正;

(2) 以零位点轨道上表面及地样线为基准,复核前

后大梁整体的中心线、各轴孔的中心线及前端和尾部横梁的各向中心线,如有偏差,需根据零位点重新调整。

4 结语

本文对双箱梁结构的桥吊前后大梁在拼装时的工艺和要点进行了详细介绍,介绍了制作的流程和注意要点,为后续多台订单的顺利施工,减少重复编制工艺的时间,以及完善体系文件等各方面工作节约了大量时间。通过后续项目的验证,证实了其科学性、可行性和适用性,对后续的桥吊前后大梁结构的拼装具有较强的借鉴意义。

参考文献:

- [1] GB/T 3811-2008, 起重机设计规范[S].
- [2] 张质文,等. 起重机设计手册[M]. 北京: 中国铁道出版社,1997.

作者简介: 张淼(1990.05-),男,汉族,江苏如皋人,本科,工程师,研究方向:机械设计及管理。

(上接第23页)

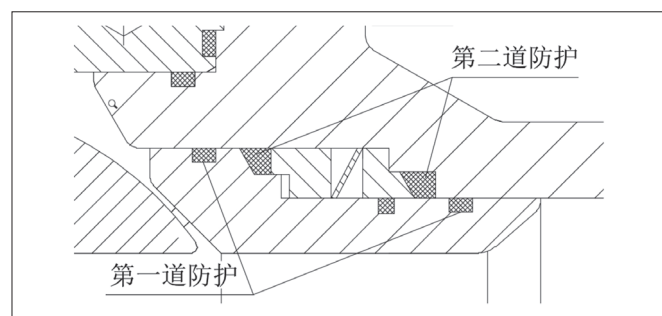


图8 双密封的弹簧座结构图

可靠。

4.6 防尘改进

弹簧座作为固定球阀提供预紧力的重要机构,能否正常工作,直接关乎阀门的密封性以及正常工作。本文推荐使用O型圈、唇形圈或菱形石墨密封圈,对弹簧座进行至少双密封以上的防尘保护,确保阀座的正常工作(图8)。同时,此方法还适用于阀杆、球孔等位置。

4.7 材质改进

煤气水介质对于防腐性要求并不是特别高,为了更好地减少热变形的影响,不论是主体材质还是内件本体材质,均可以选取碳钢和马氏体不锈钢等热膨胀系数相对较低的材质。

5 结语

随着能源行业的发展,在确保现有煤化工生产的基础上,提高现有配套阀门设备的性能,从而降低煤化工行业的生产成本,提高煤化工的生产效率,是市场需求提出的要求,也是机械设计人员的责任。本文针对多年的实际生产以及现场反馈,针对煤化工行业的煤气水阀门的选型、设计以及部分材质进行了阐述,希望能通过优化设计,为煤化工行业提供更加安全可靠、经久耐用的产品。

参考文献:

- [1] 邹海旭. 煤制天然气气化工艺几个问题探讨[J]. 中国石油和化工标准与质量,2012,33(13):23.
- [2] 赵婧,孙体昌,李雪梅,等. 煤气化废水处理工艺的现状与发展方向[J]. 工业用水与废水,2012,43(04):1-6.
- [3] 莱昂斯. 阀门技术手册[M]. 袁玉求,译. 北京:机械工业出版社,1991.
- [4] 陆培文. 实用阀门设计手册(第三版)[M]. 北京:机械工业出版社,2012.

作者简介: 陈阿龙(1988.12-),男,汉族,浙江温州人,本科,工程师,研究方向:机械特种阀门研发。