

大跨度双塔斜拉桥悬拼安装施工工艺

隗会军, 武德智, 胡元峰, 陈文强, 曹有名

(海波重型工程科技股份有限公司, 湖北 武汉 430207)

摘 要:工程主桥中跨安装为大跨度悬拼安装作业,施工场地上跨黄河,为保证该区域顺利施工,采用桥面吊机吊装加斜拉索张拉同步施工的施工工艺进行安装。主要对其施工技术进行阐述,对类似工程项目的施工具有一定的指导意义。

关键词:大跨度悬拼;双塔斜拉;桥面吊机;斜拉索张拉;施工工艺

中图分类号: U443.32

文献标志码: B

文章编号: 1009-7716(2022)11-0161-03

0 引 言

本工程位于中卫市沙坡头区,总体走向由北向南。起点位于中卫市沙坡头区沙坡头旅游新镇,终点位于定武高速常乐互通东南侧约 1.3 km,与 G338 线呈 T 型交叉,以桥梁形式跨越黄河。主桥为跨径 155+296+155=606 m 的双塔双索面组合梁斜拉桥,桥宽 36.6 m。主塔 H 型,塔柱采用混凝土八边形断面。纵桥向上塔柱宽度 7 m,近上横梁顶 50 cm 位置变宽至塔底 9 m;横桥向上塔柱、中塔柱宽度 4 m,在下横梁位置渐变至塔底 7 m。上塔柱斜拉索锚固位置壁厚 80 cm,内外壁 60 cm,中塔柱壁厚均为 80 cm,下塔柱壁厚 100 cm。主梁采用双边工字钢组合梁,工字钢中心间距 34 m。斜拉索采用镀锌平行钢丝成品索。主桥结构的构成:组合梁、主塔、平行钢丝成品索、下部结构(见图 1)。

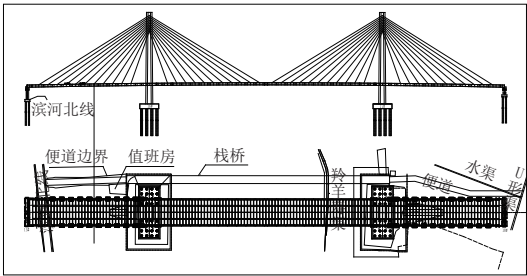


图 1 主桥桥型布置图

主梁采用“工”字型钢纵梁、横梁、小纵梁,通过节点板及高强螺栓连接形成钢框架结构,主梁全宽 36.6 m,两纵梁间距 34 m,纵梁梁高 2.8 m,腹板厚度 28 mm,上翼板宽度 1000 mm 和 1 500 mm,厚度

36 mm 和 50 mm,下翼板宽度 1 000 mm 和 1 500 mm,厚度 60 mm 和 80 mm。横梁两端支承在两片钢纵梁上,跨度 34 m,横梁均采用“工”字型断面,标准段横梁上翼板宽度 600 mm,厚度 36 mm,下翼缘宽度 600 mm,厚度 20 mm 和 40 mm 和 50 mm,腹板厚度 16 mm 和 20 mm,标准间距 3.9 m。在两道主纵梁间设置了三道全桥通长的小纵梁,小纵梁上翼板宽度 500 mm,厚度 12 mm,下翼板宽度 240 mm,厚度 12 mm,腹板高度 276 mm,厚度 16 mm(见图 2、图 3)。

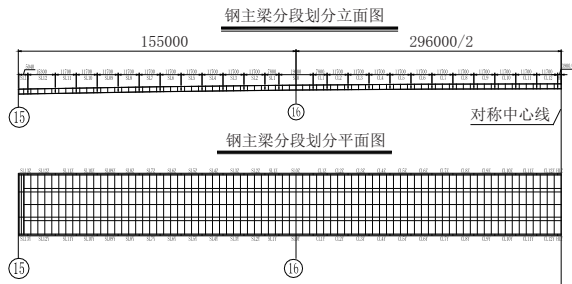


图 2 主桥分段划分示意图(单位:mm)

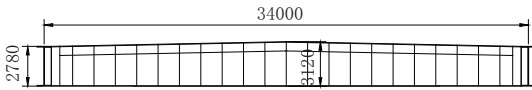


图 3 主桥横断面示意图(单位:mm)

本项目施工关键技术有:中跨钢梁采用悬拼安装形式,钢梁整体的线形控制;中跨大跨度悬拼安装的工艺方法。本文对此进行详细介绍。

1 总体施工工艺介绍

边跨钢主梁采用“支架吊装法”进行安装,中跨钢主梁采用回转吊机吊装;钢锚箱用塔吊吊装,与主塔一起施工安装;边跨钢梁采用汽车吊采及龙门吊吊装;中跨钢梁采用回转吊机吊装。施工工序依次为:边跨汽车吊吊装;边跨龙门吊吊装;中跨回转吊机吊装

收稿日期: 2022-02-07

作者简介:隗会军(1993—),男,大专,工程师,从事钢桥制造、安装工作。

钢梁;斜拉索一张;中跨回转吊机吊装桥面板;浇筑湿接缝;混凝土强度不低于90%强度后,斜拉索二张;按此流程直至吊装合龙段;边跨支架拆除。流程如图4至8所示^[1]。

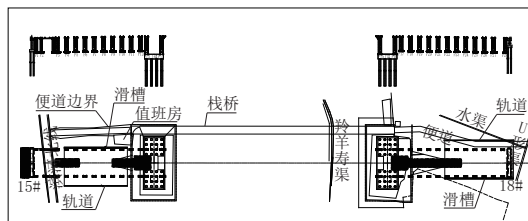


图4 支架布置

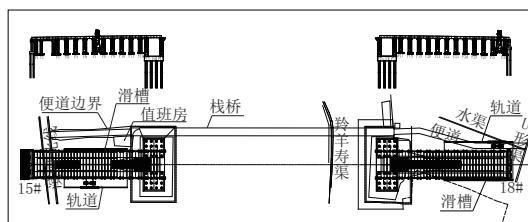


图5 边跨汽车吊加龙门吊吊装

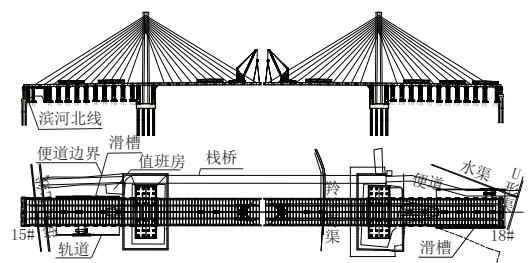


图6 中跨回转吊机吊装

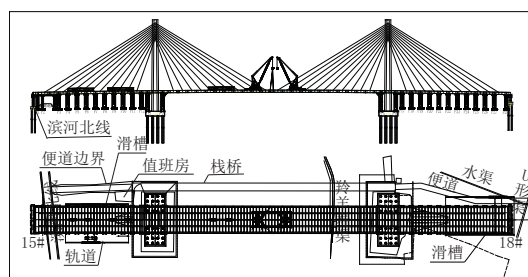


图7 中跨合龙

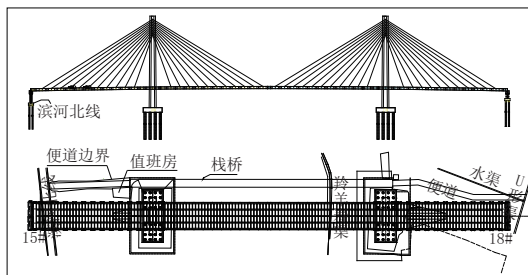


图8 支架拆除

2 中跨回转吊机介绍

根据施工现场条件,本项目共2台回转吊机同时往跨中吊装,回转吊机轨道长度拟按图中进行策

划,具体布置由项目部根据现场实际情况确定。两条轨道中心间距16.5 m,轨道需与钢主梁横梁锚固固定,锚固点间距11.7 m,锚固点与钢主梁横梁间焊接固定,湿接缝浇筑前需将锚固件与横梁焊接预埋,或在锚固点位置预留1.5 m区域待单片节间吊装完成吊车移动后浇筑此区域湿接缝,锚固点与横梁焊接方式如图9至11所示。

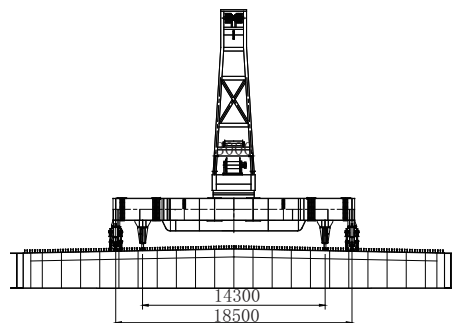


图9 WD50全回转起重机立面图(单位:mm)

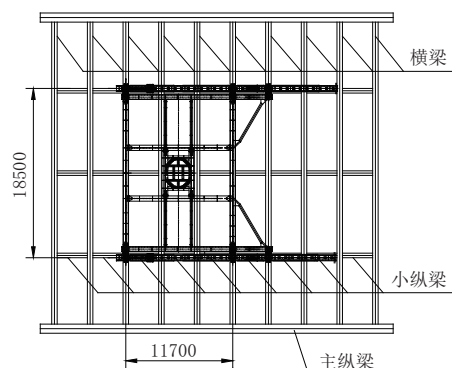


图10 WD50全回转起重机平面图(单位:mm)

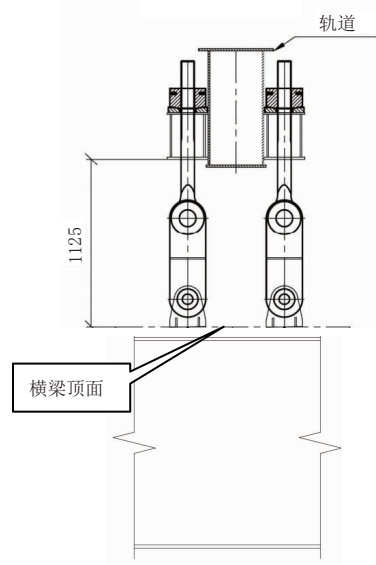


图11 回转吊机锚固点与钢梁连接示意图(单位:mm)

3 悬拼吊装施工工艺介绍

3.1 吊装施工工艺

本项目中跨大跨度悬拼采用回转吊机吊装加斜

拉索张拉同步施工,典型施工工况如下:

(1)边跨吊装完成后安装桥面吊机(见图 12)。

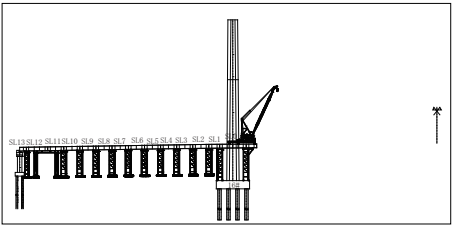


图 12 回转吊机安装

(2)吊装 CL2 钢梁,安装 CL2 斜拉索并除张拉,吊装 CL2 桥面板,浇筑 CL2 现浇面桥面板及湿接缝,混凝土强度达到设计要求后斜拉索二张^[2](见图 13)。

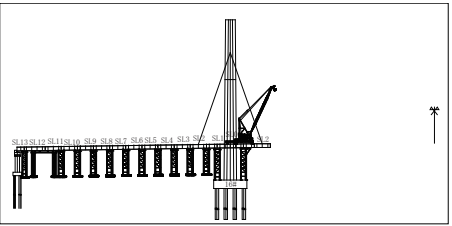


图 13 CL2 节间吊装

(3)吊机前移,吊装 CL3、CL4 钢梁,安装 CL3、CL4 斜拉索并除张拉,吊装 CL3、CL4 桥面板,浇筑 CL3、CL4 现浇面桥面板及湿接缝,混凝土强度达到设计要求后斜拉索二张(见图 14)。

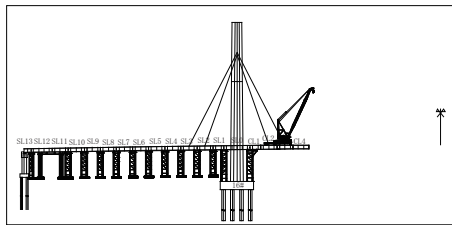


图 14 CL3、CL4 节间吊装

(4)吊机前移;按步骤(3)吊装中开合龙位置,全桥合龙(见图 15)。

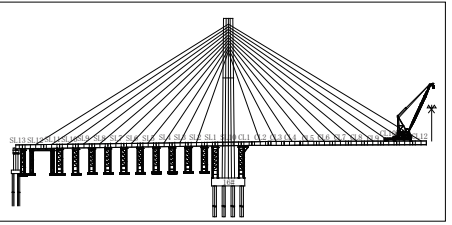


图 15 中跨合龙

3.2 中跨运梁施工工艺

边跨架设完成后采用边跨龙门吊机配合汽车吊组装桥面吊机,然后边跨采用龙门吊提梁,通过桥面运梁炮车将中跨构件运输到回转吊装作业半径内,以回转吊机吊装构件(见图 16)。

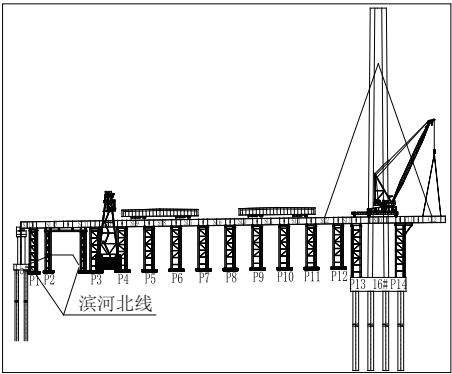


图 16 运梁炮车运梁

3.3 中跨悬拼吊装线形控制

(1)第三方监控单位根据中跨每个工况吊装钢箱梁受力情况模拟出中跨钢梁制造预拱度,厂家结合钢梁制造预拱度生产钢梁,出厂前整体试拼装(见图 17)。

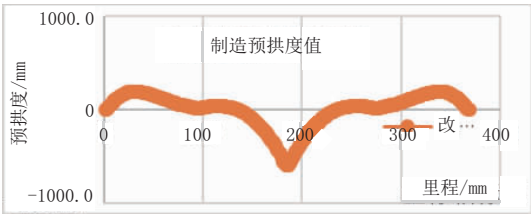


图 17 钢梁制造预拱度示意图(单位:mm)

(2)现场根据第三方监控单位给出的钢梁坐标、高程结合设计图坐标、高程,对比核实无误多方签字后,按最终钢梁坐标、高程安装钢梁^[3]。

4 结 语

本项目主桥钢结构采用工厂化大构件加工,在现场进行组装与焊接的模式,提高了施工质量和解决了施工场地限制等因素。同时厂内采用了匹配钻孔及试拼装等多种施工工艺控制钢梁出厂前的箱梁精度、线形;现场中跨采用回转吊机吊装加斜拉索张拉同步施工的工艺,有效的解决了大跨度悬拼搭设的安装。前期工艺方案经过多次研讨,制造、安装多方单位协同监控把关,从而确保钢梁线形和结构受力等满足设计要求。

参考文献:

[1] 孙枫. 桥面吊机吊装斜拉桥箱梁适用性研究[J]. 四川水泥, 2016 (11):2.
[2] 胡怡然. 铁路钢桁梁斜拉桥斜拉索张拉力的计算方法研究[J]. 城市道桥与防洪, 2018(8):95-98, 138.
[3] 赵彦峰. 悬拼施工的叠合梁斜拉桥线形控制与分析[D]. 成都: 西南交通大学, 2016.