

# 某地铁10号线渭河特大桥工程贝雷钢栈桥施工技术

卢力力

陕西建工机械施工集团有限公司

DOI:10.12238/btr.v6i1.4077

**[摘要]** 某地铁10号线渭河特大桥地处湿地保护区,在临时钢栈桥的设计和施工中,为满足河道管理部门的要求,在原设计的基础上对桥台、钢管桩做了优化和调整。本文通过实例,对湿地保护区内钢栈桥的设计和施工关键点进行阐释,以期对相关钢栈桥施工提供参考。

**[关键词]** 渭河特大桥; 湿地保护区; 钢栈桥; 施工技术

中图分类号: TU7 文献标识码: A

## Wei River Grand Bridge Project of a Subway—Construction Technology of Bailey Steel Trestle

Lili Lu

SCEGC Mechanized Construction Group Co., Ltd

**[Abstract]** Wei River grand bridge on line 10 of a certain subway is located in the wetland reserve. In the design and construction of the temporary steel trestle, in order to meet the requirements of the river management department, the abutment and steel pipe pile are optimized and adjusted on the basis of the original design. In this paper, the key points of the design and construction of the steel trestle in the wetland reserve are explained through examples, in order to provide reference for the construction of the steel trestle.

**[Key words]** Wei River grand bridge; wetland reserve; steel trestle; construction technology

### 引言

随着国内桥梁技术的高速发展,钢栈桥在桥梁辅助施工中有广泛应用。水上桥梁施工多采用钢栈桥作为临时施工便道,贝雷钢栈桥作为钢栈桥的常用结构型式,有着结构简单、安拆方便、承载能力大等优点。

### 1 工程简介

某地铁10号线渭河特大桥采用公轨合建,上层为西阎快速路,下层为10号线地铁轨道交通,共1412m。上层设计为双向六车道,主道设计车速80km/h,10号线设计为双线,最高行车速度100km/h。为便于水中墩施工,搭设贝雷钢栈桥,栈桥位于渭河主河槽中,长度288m,宽度6m,主要用于下部结构施工。

### 2 钢栈桥设计

#### 2.1 水文条件

本段渭河河谷宽阔,谷底地形平坦,两侧发育河漫滩、阶地,一级阶地低缓。勘测测得该地区地下水水位埋深1.4~24.1m,水位高程353.80~358.53m。局部可能存在上层滞水。

拟建的跨渭河桥河段,河宽约220m,水深约4~7m,南、北岸岸坡为经治理的河堤。河水流量受大气降水影响较大,同时为区内大气降水及地表水的径流排泄区。

桥位典型年河势图见图2.1.1。



图2.1.1 桥位典型年河势图

栈桥为临时结构,设计栈桥标高时考虑5年一遇洪水水位,据水文资料设计洪水水面线计算成果表(图2.1.2)可知,现状下5年一遇洪水水位标高为363.31m,本栈桥桥面设计标高为365m,比最高水位高1.69m,满足设计要求。

类别		距临潼断面距 离 (m)	300年一遇		100年一遇		50年一遇		5年一遇	
流量 (m <sup>3</sup> /s)	计算条件		现状	50年淤积+洪水淤积	现状	50年淤积+洪水淤积	现状	50年淤积+洪水淤积	现状	50年淤积
			11600	9890	8740	4810				
滑淤 30		22258	368.97	369.85	368.26	369.04	367.77	368.48	365.47	365.72
滑淤 29		19223	367.47	368.35	366.78	367.56	366.29	367.01	363.87	364.12
临潼		18073	<b>366.95</b>	<b>367.83</b>	<b>366.26</b>	<b>367.05</b>	<b>365.77</b>	<b>366.49</b>	<b>363.31</b>	<b>363.56</b>
桥位		16323	366.04	366.92	365.35	366.13	364.86	365.57	362.48	362.73
滑淤 28+1		15163	365.34	366.21	364.65	365.43	364.16	364.87	361.93	362.18
滑淤 28		13053	364.53	365.40	363.82	364.60	363.31	364.02	361.25	361.50
滑淤 27+1		5498	362.45	363.32	361.78	362.56	361.24	361.95	358.96	359.21
滑淤 27		898	361.48	362.36	360.86	361.64	360.33	361.04	358.37	358.62
滑淤 26		0	361.03	361.91	360.42	361.20	359.86	360.58	357.34	357.59
临潼水文站										

图2. 1. 2现状和考虑50年淤积设计洪水水面线计算成果

2. 2设计荷载取值

钢栈桥荷载取值主要考虑

(1)恒载,即钢栈桥上部结构自重。(2)车辆活载:考虑到钢栈桥仅为下部结构使用设计,活载方面主要考虑满载罐车通行及施工中履带吊打桩机。①50t履带吊荷载,整机质量50t,配重质量15t,空载时按65t计;起吊作业时,吊装重量15t,总重按80t计。安全系数取1.3,起吊作业时总荷载约104t。②12m<sup>3</sup>混凝土罐车,自重20吨+30吨混凝土,考虑其他活载影响,取1.3安全系数,按照65t荷载验算。(3)其他荷载:如流水压力、风荷载、汽车荷载水平制动力等。

3 钢栈桥设计优化

原设计钢栈桥长度每12m一跨,每4跨设置一个制动墩,总长12m\*23跨=276m(图3. 1)。

根据某市渭河管理站来文意见,第四条“优化钢栈桥方案,在保证安全质量的前提下,建议适当优化减少螺旋管直径,主河道南侧建议不使用混凝土桥台,以减小水流阻力,确保行洪安全”。经重新计算,并经专家和渭管站同意,优化后的栈桥立面布置图如下(图3. 2)。

优化后的方案在原方案的基础上,φ630钢管桩换成φ529钢管桩,经计算满足施工要求,并在两侧设钢板桥台,代替原来的混凝土桥台,孔跨向岸边延伸,以增大泄洪面积。钢板桥台采用埋置式,在两岸桥台部位设斜坡段与主栈桥顺坡连接。

4 钢栈桥施工技术

4. 1钢栈桥施工技术

4. 1. 1施工准备

进场后进行施工场地整平,对钢管桩加工场地进行硬化,按照规范进行临电布设,在桥头标注出初始施工桩位。

4. 1. 2钢栈桥施工方法

(1)桥台施工。基础开挖后进行灰土换填,模板安装好,使用钢筋混凝土进行桥台施工至设计标高。(2)钢管桩施工。采用50t履带吊悬挂60型振动锤进行钢管桩插打施工,钢管桩采用φ630mm\*8mm,打桩前,先使用全站仪符合桩位、校正钢管桩导向架

及钢管桩垂直度,保证桩帽与桩在同一垂直线上,测量符合无误后进行打桩,首先空打2m左右,进行钢管桩垂直度测量,满足要求则打桩至设计受力入土深度。若垂直度不满足规范要求,应及时校正垂直度或拔出重复至垂直度满足要求后打桩至设计受力入土深度。以此类推,直至所有钢管桩施工完成。

4. 1. 3横纵梁铺设

下横梁采用双拼I45a工字钢,与贝雷梁连接处焊接加劲肋。制动墩桩顶处理:首先在打设好的钢管桩测量好标高后,将钢管桩顶面削平,然后在钢管桩开口底两侧面焊接肋板,双拼I45工字钢插入钢管桩30cm,露出桩顶15cm。再将横梁与钢管桩、肋板焊接在一起。

普通墩桩顶处理:在打设好的钢管桩顶测量好标高后,首先将钢管桩顶面削平,然后再钢管桩两侧面焊接肋板,铺设横梁,再将横梁与钢管桩、横梁与肋板焊接在一起。

4. 1. 4贝雷梁的拼装及架设

贝雷梁因为架设迅速、机动性强等特点,广泛应用在龙门吊、施工平台、工程便道桥梁等工程中。在本项目施工过程中,贝雷梁的拼装流程如下:首先将要拼装的贝雷梁抬起,与已安装好的贝雷梁首尾相接,保持其在一条直线上;其次,施工人员用辅助设备将贝雷梁的一端先抬起,对准销孔插好销栓,然后再完成另一端的销栓安装。贝雷梁的拼装最好平行进行,当完成所有的贝雷梁安装作业后,通过大型吊卸设备将拼装好的贝雷梁运输到施工现场。

贝雷梁架设施工的具体过程:首先,对钢管桩横梁进行测量计算,以确定贝雷架的具体安装位置。然后使用吊装设备把贝雷梁吊起旋转到钢管桩附近,缓慢下放移动到准确的安装位置后先进行固定捆绑,再进行限位装置的焊接作业。贝雷梁的架设以组为单位,完成一组贝雷梁的架设后再依次进行后续贝雷梁的施工,贝雷梁组与组之间使用型钢剪刀撑连接。

4. 1. 5桥面系施工

桥面系主要包括两部分,即桥面钢板和分配梁。其中,横向分配梁采用I22工字钢,横向间距按750mm布置,与贝雷片之间通过U形卡连接。在横向分配梁上纵向铺设I10的纵向分配梁,纵向间距按200mm布置,与横向分配梁通过焊接连接,桥面板采用8mm厚的花纹钢板,与纵向分配梁通过点焊方式连接,花纹钢板之间通过点焊加固,进而形成整体。桥面两侧采用成品定制栏杆,其高度为1.2m,栏杆和分配梁之间通过焊接固定。最后在栏杆上张贴企业LOGO及宣传图片,达到整洁美观的效果,栏杆边悬挂救生衣及救生圈,确保施工作业安全。

5 钢栈桥监测

施工前,项目管理人员需熟悉栈桥施工方案、桥梁结构图纸、相关文件,采用最优的测量方法进行施工放样,所有测量放样严格落实测量及复测制度。严格按照施工方案、测量专项方案及图纸放样,确保测量结果满足设计要求。施工测量严格按照规范操作,测量仪器必须验收合格后才可使用,确保测量结果正确无误,保证工程质量具体措施如下:

### 栈桥立面布置图

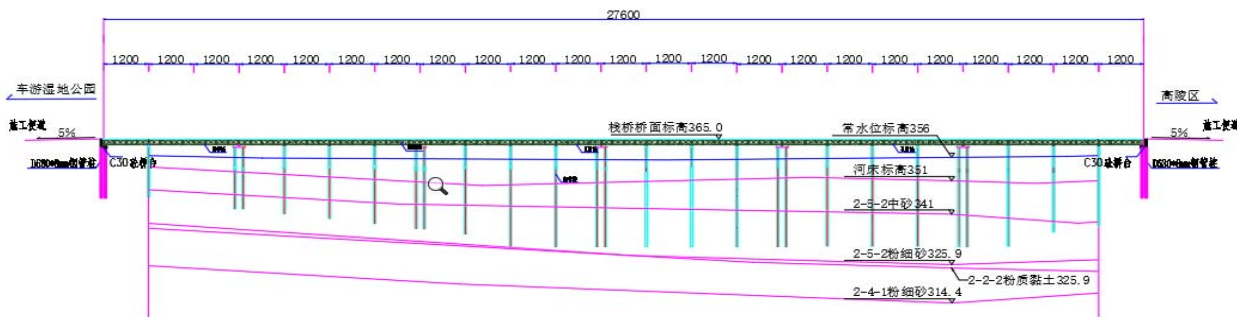


图 3.1 原设计栈桥立面布置图

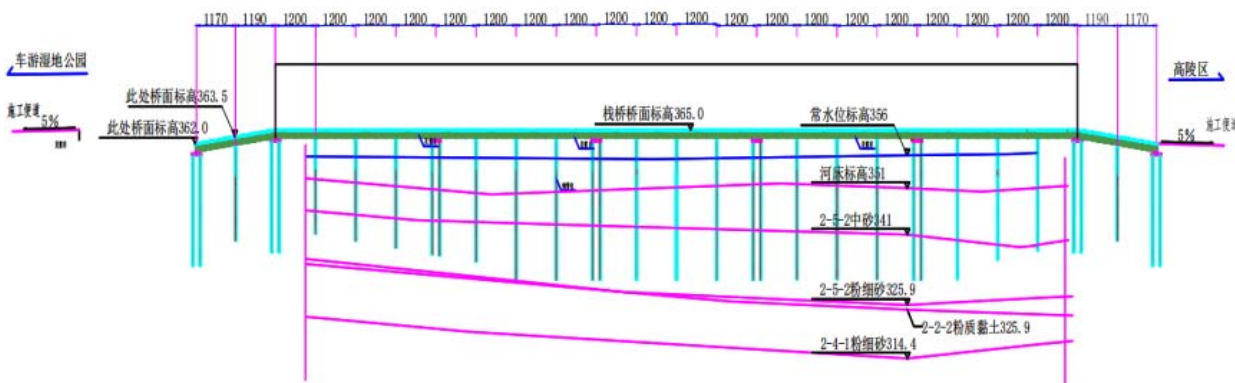


图 3.2 优化设计后栈桥立面布置图

(1) 前期钢管桩沉降未稳定时, 每天一次对栈桥进行测量观察, 持续15天, 待钢管桩沉降稳定后, 一周进行一次测量观察, 并在洪水期后测量一次, 对全桥的整体沉降、局部沉降、偏位等进行记录; 观测点布置在每排桩顶横向I45工字钢上, 左、中、右共布置三个点, 并用红油漆做好标记。(2) 钢管桩冲刷深度测量, 采用测绳从观测点量测河床顶面标高, 每排钢管桩打设完成后及时测量记录河床顶面标高。待栈桥架设完成后, 前期每月一次对栈桥进行量测, 待稳定后每半年量测一次, 洪水期加强测量频率每周测量一次。(3) 定期对钢栈桥连接部位进行专项检查, 发现连接点有松动、生锈严重、焊点断裂等情况时, 应第一时间封闭张栈桥进行维修, 经复检排除安全隐患后再进行使用。(4) 钢管桩倾斜度达到1%时, 达到预警值, 按照相应措施进行处置。(5) 钢管桩沉降达到3cm时, 需进一步加强观测, 如果沉降达到5cm时,

按相应措施进行处理。

### 6 结束语

综上所述, 本项目贝雷钢栈桥严格按优化后的设计方案施工, 目前已投入使用, 效果良好。在后期使用中, 重点要做好施工监测和上游漂流物的清理。本项目栈桥的施工技术合理可行, 为在湿地保护区内修建栈桥提供一定的技术参考。

### [参考文献]

[1] 《公路桥涵施工技术规范》JTG/T 3650-2020。  
 [2] 《钢管桩施工技术规范》YBJ 233-1991。  
 [3] 黄绍金, 刘陌生. 装配式公路钢桥多用途使用手册[M]. 北京: 人民交通出版社, 2002。  
 [4] 沈辉. 临时钢栈桥工程施工相关问题解析[J]. 机电信息, 2020(30):95-96。