

跨通惠河桥及雨水口入河工程施工方案与造价控制管理研究

程洪娟

(中电建振冲建设工程股份有限公司, 北京 102206)

摘要 通惠河是北运河的主要支流, 承担着来自上游及污水处理厂排水泄洪的压力, 因此在施工期间保障河道畅通是本工程考虑的关键因素。因此, 本文综合考虑工程建设条件、桥梁结构、施工期河道过流需求、安全风险以及经济性等因素, 最终采取分期围堰导流, 有效缩短了工程建设时间, 并且综合考虑桥梁的结构安全等级, 选用性价比最好的混凝土护砌施工方案, 实现工程成本和质量双控的优势。文章主要对新通惠河桥建设的重点和难点进行分析, 并且提出建设工程全过程造价控制管理措施, 以期为保障工程建设的质量和经济性提供借鉴。

关键词 通惠河桥; 雨水入河; 河道施工; 造价控制; 预制小箱梁桥

中图分类号: TV8

文献标识码: A

文章编号: 2097-3365(2023)11-0067-03

1 工程概况

1.1 项目背景

新建通惠河桥是北京朝阳区“高精尖经济发展带”上“十三五”重点建设的项目, 该项目的建设可以有效提升区域路网的通行能力, 道路的建设给该区域的居民出行提供了更加便利的渠道和方式, 有效改善和提升所在地区的城市面貌, 促进地区经济更进一步发展^[1]。通惠河桥新建项目工程南起通惠河南街, 上跨通惠河, 沿惠福路向北至京通快速路南辅路, 道路全长 381m。道路等级为城市次干路, 红线宽 60m, 道路宽 40m, 随路建设雨水管线一条, 最大雨水管径 1600mm, 左岸桥梁下游 10m 处设出水口 1 座。该道路建设工程, 位于桩号 K0+128.2 处, 与通惠河斜交 105 度, 桥梁全长 75m, 全宽 40m, 采用 3×25m 装配式预应力混凝土小箱梁, 基础采用灌注桩的施工方案。

1.2 自然条件

工程位于北京平原, 主要由永定河、温榆河、潮白河河流冲洪积作用形成的, 总体上由西北向东南呈缓倾状, 拟建道路工程位于温榆河一级阶地, 总体地势起伏不大^[2]。工程区域气候属暖温带半湿润半干旱季风气候, 年最低气温为 -14℃, 最高气温为 40℃左右, 年平均气温为 11℃~13℃。年降水量空间分布不均匀, 相对集中在夏季, 因此工程需要至汛期(6月)前施工完成, 保障河流泄洪畅通^[3]。本工程勘探时揭露二层地下水, 第一层地下水类型为上层滞水, 第二层地下

水类型为潜水。地下水对混凝土结构具有微腐蚀性; 在长期浸水条件下对钢筋混凝土结构中的钢筋具有微腐蚀性, 在干湿交替条件下对钢筋混凝土结构中的钢筋具有微弱腐蚀性。

1.3 施工重点及难点

经现场调查发现, 河底左右两侧各有宽度 7m 的护砌, 中间部位有一深沟, 宽度 21m, 深度约 1.5m~2m, 为现状通惠河汛期泄洪通道。由于多年汛期行洪, 泄洪沟不断沉积淤泥、杂物等, 给导流围堰搭设增加了施工难度。并且, 在施工进度难以保障的情况下, 为确保北京市汛期前完成桥梁下部结构与河底护砌工程施工, 需要在缩短工期的同时保障工程质量。基于此, 本次项目工程施工的重点和难点在于导流围堰建设以及保障汛期前完成施工, 确保施工进度。

2 方案设计

针对该项目实施的地理位置和自然条件背景, 本工程施工方案主要由施工导流、雨水工程、桥梁工程、河道护砌工程、绿化恢复工程组成, 采用测量放样→一期导流工程→右幅工程施工→二期导流工程→左幅工程施工→河道管理范围内绿化恢复的施工流程。

2.1 测量放样

施工测量放样贯穿整个施工过程, 在施工程序上可以由等级控制点直接施放, 根据不同精度要求来选择施工放样位置, 对于重要部位直接采用首级控制点进行放样。在河道土方开工前根据施工图纸、各部位

表1 钢筋安装检查项目及允许偏差

项次	检查项目	允许偏差 (mm)	检查方法
1	受力钢筋间距 (mm)	两排以上排距	±5
		同排	±20
2	箍筋, 横向水平钢筋、螺旋筋间距	0, -20	每构件检查 5~10 个间距
3	钢筋骨架尺寸 (mm)	长	±10
		高、宽	±5
4	弯起钢筋位置 (mm)	±20	每骨架抽查 30%
5	保护层厚度 (mm)	±10	每构件沿模板周边检查 8 处

的轴线, 根据原始纵、横断面进行开挖剖面放样, 然后进行现场实测, 并将实测成果报送相关管理人员, 根据设计图纸提供的数据, 放出河道的轴线, 在轴线上按照地形的起伏变化点, 直接测出河道的纵断面^[4]。按照桩号每 5m 测一条横断面, 由计算机绘制原始地形纵、横断面图、开挖断面图, 作为计量资料。根据工程开挖进度控制坡度、坡角位置, 每次放样后及时给施工人员提供放样记录, 然后逐层收放, 及时检查, 保证边坡工程有序开展。

2.2 导流工程

根据施工水域的现场勘探情况, 本标段渠道承担着输水任务, 现状水深 1.8m。施工期间, 河道承担高碑店污水处理厂的退水任务, 不能断流, 为保证渠道畅通, 工程施工前需进行导流排水工程, 分两期进行导流。一期围堰围护右岸, 长度 285m, 纵向围堰布置于河道中线偏左 5m 部位, 两端横向围堰以 30 度角与右岸二层平台顺接; 二期围堰围护左岸, 长度 283m, 纵向围堰布置于河道中线偏右 5m 部位, 两端横向围堰以 30 度角与左岸二层平台顺接。

为了保障导流围堰工程的质量, 需要底部铺设防水布。防水布铺设顺序为先下游后上游, 逆水流方向铺设, 顺水压茬; 河底平铺设 5m, 在其上沉入沙袋使防水布与河底、模板紧密结合, 以减少渗水。待围堰搭设完成后进行排水, 将施工区一侧渠道内河水利用水泵排至围堰导流一侧, 并在围堰内侧设置 1m 宽排水沟, 排水沟末端设置一个 2*2*1m 的集水坑, 安装 2 台 4kW 水泵, 用于抽排基坑渗水及日常雨水。

2.3 左(右)半幅工程施工

由于河道淤泥含水量过大、施工区域没有晾晒场

等因素, 河道淤泥开挖外弃时需外购干土, 按照 1:1 比例进行淤泥裹干土施工。开挖土方使用机械开槽配合人工开挖。对于回填土、软土等不良地质地段以及肥槽地段需要按照相关专业人员意见进行处理后进行沟槽回填。回填工作开展过程中, 在不损及管道的前提下, 尽早使用压路机进行回填碾压, 并且需要注意沟槽内不得有积水、淤泥, 所用填料不能混杂砖头、混凝土块、垃圾和腐殖土质等杂物。

2.3.1 雨水管线施工

为了保障城市汛期泄洪能力以及桥梁排水功能, 布置直径 1600mm 钢筋混凝土管, 横穿北巡河路, 在左岸桥梁东侧 10m 处, 设出水口 1 座, 长 6m, 宽 5.7m。管道铺设过程中, 需要严格控制管材质量, 确保管节的质量必须达到《混凝土和钢筋混凝土排水管》的质量标准要求。为了保障雨水管线铺设工作有序进行, 需要严格控制稳管、上胶圈、对口、撞口、铺设位置、锁管等各个布线环节的施工工艺符合标准, 对准对齐管道安装的位置。

2.3.2 桥梁下部结构工程

桥梁下部结构工程包括灌注桩、系梁、墩柱、盖梁及桥台等工程为保证墩身施工质量, 墩身模板采用定型钢模。施工工序为: 人、机、料准备及试验项目完成→搭工作支架, 并制安柱筋→立模→浇筑砼→拆模养生→砼强度检验合格→下一步工序。

桥梁下部结构施工控制重点: 根据施工区域在长期浸水条件下对钢筋混凝土结构中的钢筋具有微腐蚀性, 在干湿交替条件下对钢筋混凝土结构中的钢筋具有微弱腐蚀性的水文条件下, 需要严格控制钢筋安装工程的偏差值(如表 1 所示), 并且做好防水工作。

表 2 河底浆砌石护砌变更混凝土护砌施工方案造价对比

河底浆砌石护砌				混凝土护砌			
项目名称	工程量	单位	总价	项目名称	工程量	单位	总价
100mm 厚碎石垫层	519.04	m ³	152463	300mm 厚砂砾料垫层	1470	m ³	285371
浆砌块料护底	2391.2	m ³	1000645	200mm 厚 C25 砼护底	1020	m ³	718733
-	-	-	-	Φ10 钢筋网	21696	t	184489
措施项目费	1	项	72876	措施项目费	1	项	75118
规费	1	项	60612	规费	1	项	35259
税金	1	项	115794	税金	1	项	116907
造价合计			1402390	造价合计			1415878

3 造价控制和管理

本工程原计划在北京市汛期来临(6月1日)之前,通惠河中桥桥梁下部结构和河道护砌全部完成,具备清除河道内的围堰等阻水设施,达到通惠河汛期行洪通畅条件。受疫情影响,本工程于2020年3月28日才正式复工,结合实际情况,经建设单位、监理协商,在汛期前完成通惠河中桥1#轴桥梁下部结构及南半幅河道护砌工程。经过项目部精心研究编制南半幅桥梁下部结构施工及河道护砌施工进度计划,关键工序为1#轴墩柱及盖梁浇筑施工,施工持续时间不少于45天,因此完成时间约为2020年5月15日。河底浆砌石护砌工作即便结合1#轴盖梁施工穿插进行,仍不能满足在汛期到来之前全部完成的工期要求,主要原因如下:

1. 工作面狭小,增加劳务人员没有作业面,石材进场也受限制,需夜间进场。

2. 桥梁结构工程工序繁杂,墩柱、盖梁顺序施工,分项工程需钢筋制作、绑扎、支模板、浇筑混凝土依次实施,各道工序相互制约,不具备抢工条件。

3. 据向河湖管理处了解,官厅水库已经开始向市内河道放水,约2.6亿m³,大概在5月8号左右到达通惠河,这一水量将使通惠河达到20m³/s流量,目前围堰将漫流。

鉴于上述情况,在保证质量、安全的前提下,同时能在汛期到来之前完成南半幅河道施工,确保行洪。为了保障该工程在汛期前完成工程建设,采用河底浆砌石护砌变更混凝土护砌的施工方式,混凝土护砌工艺为分仓整体浇筑,灵活性强,作业面不受限制,同时具备抢工条件,不影响河底施工便道及材料进场影响。有效控制工期的同时,保障了护砌工程的质量,

最重要的是节约了时间成本的同时,保障了造价成本与原始河底浆砌石护砌施工方案差别不大,并且有效节约了工程中的人力、物力成本。河底浆砌石护砌与混凝土护砌施工方案的造价成本对比如表2所示。

从表2中可以看出,优化后的护砌施工方案较初始方案增加了13488元,但是进一步节省了施工时间,缩短施工周期,有效节约了施工的人力、物力时间成本,同时工程建设质量远高于原方案。

4 结语

综上所述,新建通惠河桥项目在开展过程中,针对建设区域的河流泄洪特点,结合城市汛期的特点进行优化方案设计,提升了该建设区域道路路网建设的完善性。本文分别从测量放样、导流工程、左右幅工程及雨水管线铺设施工工艺进行阐述,并且结合工程特点进行方案优化设计,虽然混凝土护砌工程造价成本稍高于浆砌石护砌工程,但是工期缩短有效减少了人力、物力损耗,实现了良好的工程造价成本控制。

参考文献:

- [1] 方琳,娄红光,付雪伟,等.复杂河流漫滩公路防护设施选型设计研究[J].人民黄河,2023,45(08):138-142.
- [2] 齐成龙.郑济高铁长清黄河特大桥设计及施工阶段BIM技术研究[J].铁道标准设计,2023,67(06):80-86.
- [3] 马婷婷,李怡琳.新形势下建设工程造价的动态管理与控制对策[J].商品与质量,2022(06):7-9.
- [4] 朱红.道路桥梁工程造价控制与管理探讨——以某城市主干道施工图设计工程造价控制为例[J].建筑·建材·装饰,2021(10):46-47.