

浅析挂篮施工在大跨度越河梁桥的施工实践

秦 红 陈道奎 石 雄

成都第七建筑工程有限公司 四川 成都 610051

摘 要: 成都高新区华阳镇桂龙大桥主桥单跨103米预应力混凝土变截面连续梁桥, 经过成都建工第七建筑工程有限公司近2年的顽强拼搏, 已于洪水到来之前完美竣工。该桥横跨锦江东西, 结构新颖、雄伟壮观、成为蓉城南部新区的一座标志性建筑。可为类似大跨度越河连续梁桥的施工提供有益借鉴。

关键词: 大跨度; 预应力; 连续梁桥; 施工实践

Analysis on the Construction Practice of Hanging Basket Construction in Long Span River Crossing Bridge

Qin Hong, Chen Daokui, Shi Xiong

Chengdu Seventh Construction Engineering Co., LTD. Chengdu, Sichuan 610051, China

Abstract: The 103-meter prestressed concrete variable section continuous beam bridge of Guilong Bridge in Huayang Town, Chengdu High-tech Zone, has been completed before the flood after nearly 2 years of tenacious efforts by Chengdu Seventh Construction Engineering Co., LTD. The bridge spans the east and west of the Jinjiang River, the structure is novel, majestic and spectacular, and has become a landmark building in the south New district of Chengdu. It can provide useful reference for the construction of similar long-span continuous beam Bridges over rivers.

Keywords: Large span; Prestress; Continuous beam bridge; Construction practice

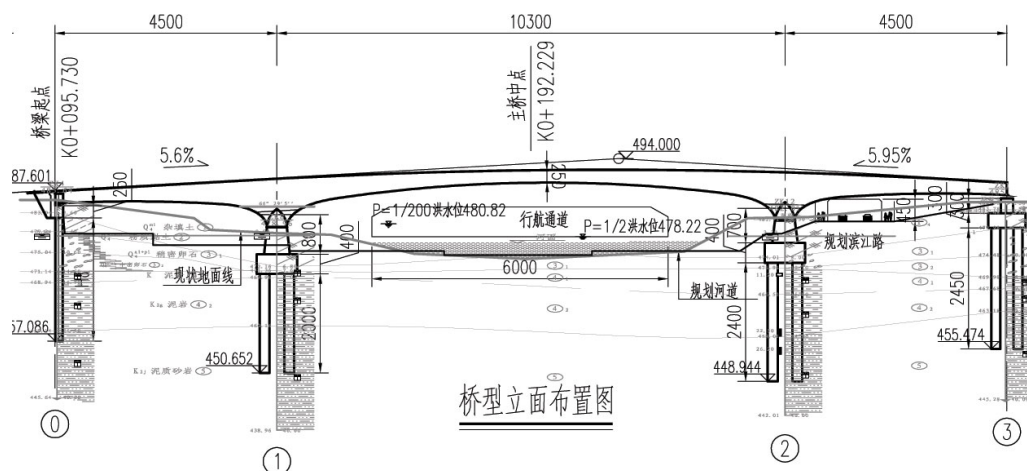
1 工程概况简介

拟建项目桥位北临世纪城新国际会展中心, 南靠十八步岛休闲中心; 西接天府大道(约0.4km), 东面红星路南延线(约1.3km)。大桥横跨锦江, 联系两岸交通。拟建桥位处现有桥梁一座, 为三孔28.5m简支梁, 西岸与既有交叉口交错布置, 同时因锦江河道将进行改造, 此桥不能满足通航及行洪要求, 故需要在原址重建桂龙大桥。拟建桥梁位置地

处交通要道, 严重阻碍人员、车辆通行和市场交流。对本桥的建设工作, 市民翘首期盼, 施工迫在眉睫。

2 桂龙大桥设计主要概况

本工程起于天华一路(线路起点里程K0+000), 横跨锦江, 东接中和大道(终点里程K0+449.530), 全长449.53m, 全桥长243m, 分双幅设计。主桥采用45+103+45m预应力混凝土变截面连续梁, 全宽桥宽40m。



主桥箱梁采用后张三向预应力体系,纵向顶板、腹板采用15 ϕ s15.2、17 ϕ s15.2、和19 ϕ s15.2高强度低松弛钢绞线,底板采用17 ϕ s15.2和19 ϕ s15.2高强度低松弛钢绞线,钢绞线标准强度 $f_{pk}=1860\text{MPa}$,顶板及底板钢束张拉控制应力均为1335Mpa,除个别顶板钢束外,均采用两端张拉。

3 主要特点分析

根据该工程的主要概况和施工部位的现场环境,使本桥建设施工存在与其它类似工程截然不同且不可回避的刚性特点,足以构成对施工管理的严峻考验。承担建设管理的高新区建设投资有限公司和主战施工的成都建工第七建筑工程有限公司敢于正视,坦然面对,泰然处之,对此,保持了高度警觉,客观上成了项目责任者们不用扬鞭自奋蹄的催化剂。

3.1 工期异常紧迫

桂龙大桥工程设计桥位特点,决定了全桥实体工序作业必须在150余米宽的河床及岸边完成;支撑基础作业,桥基施工及0#块支撑系统结构必须在水面以上实施。采取既围河筑堤又保河水畅流是经济可行的必要措施。但该工程距汛期仅有6个月,如果汛期洪水爆发前不能拆除围堤和完善支撑体系,既可能造成工程本身的毁灭性打击,也可能因河段阻塞导致流域泛洪殃及不可估量的社会灾难。因此,在汛期洪水到来前完成支撑体系及主体结构,拆除河道梗阻是天道决定。抢工时间紧迫犹如与洪水赛跑,只有跑在前面才能稳操胜券。为此,建设管理、监理单位和施工单位自始至终咬住工期不放松,围绕工期作文章:多次统筹计划,倒排工序作业,平行交叉组织,确保目标工期一致,从而赢得了严控工期的主动权。

3.2 任务十分繁重

(1) 桂龙大桥钢模板、挂篮构件等钢结构制作、运输、安装总量达千余吨,且必须在东西两个主桥台竣工之前制作完毕。

(2) 桂龙大桥桥梁桩基成孔浇筑56根计1800余米,开挖浇筑 $18.2\times 8.2\times 4$ 米特大型承台2个,需制作安装钢筋、钢绞线、钢板1300余吨,安装钢管3500余米,各类预应力锚具240余套,浇筑混凝土7000余方。

(3) 桂龙大桥附属工程制作安装各类钢材、钢绞线、钢管、钢板、螺钉700余吨,浇筑砌筑、各类混凝土、片石砌体16000余方,铺筑沥青8000余方,景观绿化2150余平方。

(4) 桂龙大桥工程迁改时效意义重大,事关工期成败。既有桂龙大桥位置的人行道有 $\Phi 600$ 给排水管道,影响桥梁拆除,进而导致主桥下部结构无法施工,基础必须先行,迁改更要优先,但权属分散,迁改工作事关居民的切身利益,其难度不言而喻。

3.3 措施投入极高

桂龙大桥项目跨河与临岸施工作业的性质和环境,决定了该工程措施性费用投入需求比其它任何类似工程都要刚性和高昂,这种必须性和高投入性主要体现在:

(1) 跨度150米的河床,采取最经济适用、方便可靠的方案,要围河筑堤,填筑到水面以上高度至少2米,宽度达到新桥宽度投影面处南北方各12米,既64米宽,且要满足施工人员、机具、材料、机械进场作业承载强度需要,形成地面施工的基本条件。需远运砂石材料围河筑堤和清挖运输各45000余方。

(2) 必须保持河道水流畅通,河堤要按需开口分流。故临口河堤必须采取加固护堤措施,砌筑砂石装袋或卵石护堤2000余方。

(3) 挂篮施工共购置8套、4对挂篮构件,均为一次性摊销,挂篮构件千余吨,制作周期较长。

4 逻辑循序推进度,平行立体抢工期

万事已经具备,东风已在劲吹。项目部抓紧时机,全面落实业主和公司的战略部署,迅速形成规模施工高潮。“施工必须讲求科学态度,严格依照工程顺序和工序逻辑、循序推进。抢进度,则一定要平行交叉作业,形成立体规模态势。”施工单位长期积累的经验法宝,在与汛期赛跑的接力赛中劲展风骚。

4.1 围河筑堤,基础先行

采用砂砾石围河筑堤是施工作业的先决条件。项目部组织专业施工力量,调集10余台重型自卸运输车和挖掘机、装载机、碾压机,避开白天交通高峰,兵临河岸,由近及远,连续奋战十天,分步完成2万余立方、近五千平方河堤填筑施工。

4.2 下部构筑平行错峰,昼夜作业施工不停

主桥下部建筑中的主梁和引桥桩基承台是桥梁安全的重要基础。工程量集中,质量要求高。为实现高效有序施工,参成员工优先组织主梁下部结构拼抢,昼夜加班延点,钻孔成桩、基坑开挖、钢筋制作、承台浇筑,施工作业不停、工序环节紧扣,大大提高了施工效率。保证了施工的顺利进行和墩柱盖梁的连续浇筑。主桥下部结构高峰结束,利用有限的场地资源,立即推进引桥下部施工,实现了主桥和引桥下部结构的一气呵成。

4.3 0#块施工与挂篮构件的制作同步进行

0#块的施工主要是在承台顶部搭设钢管支架,并进行加固,在支架上按照一定间距布置顺桥、横桥向工字钢,用钢桁架调底板纵坡,钢桁架上铺设钢模板,在其上绑扎钢筋、安装模板、浇筑混凝土,待混凝土强度满足后,拆除桁架,拉出底模,并逐步拆除支架。临时固结墩部分采用C40钢筋混凝土柱子,上下分别与梁体、承台连接,浇筑后至全桥合拢后拆除。

与此同时,因主桥悬浇段需采用挂篮施工。根据本桥的结构特点,采用三角挂篮施工。全桥共计需要四套挂篮,在有资质的加工厂加工,现场拼装。挂篮的构件上千吨,需厂家赶工进行制作,确保在0#块施工就绪前完成。

5 严控重点环节,主攻关键部位

桂龙大桥施工建设“逻辑循序推进,平行立体拼抢”,

是“攻坚克难主题曲的重要组成旋律。

它的亮点纷呈,实现了项目施工的高效有序。然而,“严控重点、主攻关键”却是“亮点光环四射,实现规模高效”的重要环节。业主单位和项目员工通过“事前评估,早立预案”,实现了“胸有成竹,顺利化解”。消除了对施工过程的梗阻现象。

5.1 桩基承台斩关夺隘

下部结构东岸主桥超30米深的桩孔遭遇不良地质条件,使具有高速成孔优势的旋挖设备遇到成孔难题,孔壁塌方无法回避。施工技术管理人员当即以矛制盾,果断采用冲孔工艺,迅速调用冲孔设备,精心调制护壁浆液,连续奋战20余天,成功实现成孔浇筑目标。

主桥3号、4号承台底低于地下水位4米,在周边环境无法放坡开挖结构基础的情况下,员工们经多方法权衡利弊,千方百计对症下药,最终采用护壁桩结合旋喷止水帷幕的方法,实现了基坑垂直开挖支护的稳定和隔水效果。

大体积承台必须防止裂纹产生致渗水腐蚀钢筋寿命,作业人员们在严把砼料制备、运输和分层浇筑关的同时,严格控制砼体内温度不能大于25℃,断然采用预埋循环水管网降温措施,精益求精,逐一斩关夺隘,攻克了施工难题。

5.2 挂篮的制作锋芒应对

因为桂龙大桥的桥梁设计有其独特的地方,给挂篮制作及施工带来了不小的困难,所以桂龙大桥工程挂篮构件的制作,不仅是工程的重点,也是难点,可谓关键锋芒毕露,难点险象环生。我们施工单位并没有屈服,而是迎难而上,群策群力,想出了以下的各种应对措施完美解决各种施工难题:

(1)桂龙大桥左岸桥面纵坡为5.6%,右岸桥面纵坡5.95%,坡度大,对挂篮安装行走和混凝土浇筑构成较大威胁,容易造成行走过程中的溜滑和因主纵梁底部不平造成的受力不均。应对措施:挂篮走轨与挂篮立柱之间采用上下滑

座,钢销(铰)连接,以解决桥面纵坡大与挂篮要求水平安装的矛盾。挂篮行走时,在下坡方向设防溜滑装置,每根主纵梁后端设置3T链子滑车一道,根据挂篮行程逐步放松链条,以起到防溜滑作用

(2)线路超高段底板保持1.5%横坡,主桥顶底板平行。应对措施:将下横梁设置1.5%横坡,下横梁与吊杆架之间采用销接以解决竖向与水平角度差。

(3)中和大道侧平面曲线半径为265m,且有超高,对挂篮行走和后锚位置以及腹板线性提出较高要求。

应对措施:对挂篮曲线行走前弹出行走轨迹,确保其准备就位,后锚预埋孔每个块件单独设置,腹板的弦弧差采用拉杆调节。挂篮行走时不断利用钢板填塞轨道下方,使三根轨道始终在一个水平上,保证挂篮行走的安全。

(4)箱梁底板下缘弧线在一个节段内按实际线型处理,不得按直线处理。应对措施:1,2#块底板弧线为圆弧,该块件底板单独设置圆弧模板以达到设计要求。

6 结束语

总之,桂龙大桥已经建成通车了。展现在我们面前的这座结构新颖、时尚美观的大跨度预应力钢筋砼梁桥的建成,引领着高新区人民。她的意义不仅仅是完善新区路网结构,便捷两岸居民往来、促进区域经济发展,更是市民休闲游乐、赏河观景的标志建筑。这是建设者们匠心独运的杰作、智慧的结晶和心血的筹就,是他们把市民久违的期待变成了今天的现实。

参考文献

- [1]梅瑞泰.大跨度连续梁桥挂篮设计与施工关键技术[J].铁道建筑,2009(09):9-11
- [2]杨晓强.大跨度连续梁桥挂篮施工关键技术[J].石家庄铁路职业技术学院学报,2022(003):021
- [3]路贺伟,钱国飞.大跨度连续梁桥挂篮法施工质量控制关键技术[J].建筑施工,2015,37(9):35