

悬臂吊装法在TB砂石系统跨江贝雷桥的应用

候亚林 王天远

中国水利水电第七工程局有限公司 四川成都 610213

摘要: TB跨江贝雷桥中间最大跨度为57.912m, 两岸场地十分狭窄、地势陡峭不具备常规顶推法施工条件。根据现场实际地形、水文条件, 创新性选择悬臂吊装法施工。采用悬臂吊装法安装贝雷桥, 不仅提高施工速度、降低安全环保风险, 还节省投资, 可为类似工程借鉴。

关键词: 跨江贝雷桥; 悬臂吊装; 安装应用

Application of Cantilever Hoisting Method in TB Sand System Across Jiangbei Bridge

Yalin Hou, Tianyuan Wang

China Water Resources and Hydropower seventh Engineering Bureau, Chengdu 610213, Sichuan, China

Abstract: The maximum span in the middle of TB cross-Jiangbei Bridge is 57.912m. The site on both sides is very narrow and the terrain is steep, which does not meet the construction conditions of conventional jacking method. According to the actual topography and hydrological conditions, the cantilever hoisting method is innovatively selected for construction. The cantilever hoisting method can not only improve the construction speed, reduce the risk of safety and environmental protection, but also save the investment, which can be used as reference for similar projects.

Keywords: Across the river Bailey bridge; Cantilever hoisting; Installation application

1 引言

托巴水电站是澜沧江干流上游河段(云南省境内)规划的第四个梯级, 其上游为里底梯级, 下游与黄登梯级相衔接。

TB电站主体工程混凝土量为292.5万 m^3 (其中碾压混凝土206.7万 m^3), 共需骨料约643.5万t。系统毛料设计产能为1500t/h, 成品骨料设计产能1250t/h。TB水电站主体砂石系统胶带机跨澜沧江栈桥是位于托巴大桥下游约450m处横

跨澜沧江的一座跨江栈桥。TB水电站主体砂石加工系统左岸成品砂及混合料通过过江栈桥上的带式胶带机输送到右岸系统, 是连接系统左右岸关系枢纽。该栈桥设计使用年限5年, 桥面荷载9KN/m, 桥面净宽3.15m, 桥面净空2.7m, 桥型采用(33.528m+57.912m+30.480m)贝雷桁架连续梁桥, 桥梁全长121.920m。

2 背景

TB跨江贝雷桥连接TB主体砂石系统左右岸成品骨料输送

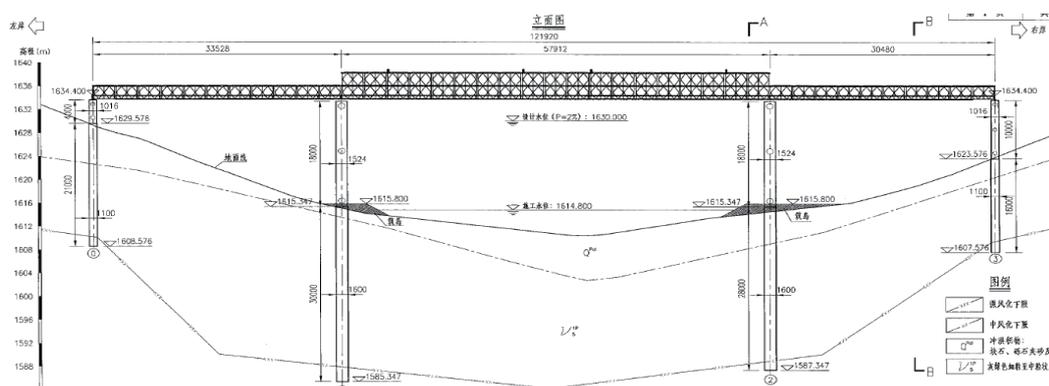


图1 跨江贝雷桥立面图

线，是砂石系统建设关键线路的关键项目。贝雷桥两岸场地十分狭窄、地势陡峭，江水涨幅较大，在实施过程中主要存在以下几个难点：

一是本工程栈桥桁架跨度大，桁架拼装场地设置在左岸0#桩后方，0#桩后方场地狭小且与沿江公路相邻，作业场地受限，栈桥左岸为沿江公路，右岸为民用便道，来往车辆多，施工期间干扰大，管理难度较大，若采用顶推施工时，不具备顶推法施工条件。

二是采用吊装法时，吊装贝雷桁架长度为60.96m，构件重量大，江水涨幅变化莫测，吊装场地设置在江边，吊装施工时难度较大，对吊装管理要求严格。（见图1）

3 贝雷桥安装方法选择

跨江栈桥施工为系统建设重点施工项目，总工期较短，顶推法施工耗时较长，顶推速度慢，架设在空中时间长，安全风险较大，加之受场地因素影响，顶推法不适用

部龙门架安装→第三跨桁架吊装（吊车站右岸）→第二跨与第三跨桁架连接→2#桥桩顶龙门架钢丝绳与第三跨桁架前端连接拉紧→第四跨桁架拼装、吊装→第三跨与第四跨桁架连接、固定→桥面板安装→中间跨上层副跨桁架安装→安全防护设施安装→成桥检测。

4.2 吊装施工

首先将桁架在地面分段拼装，共分为4跨，第一跨11节33.528m、第二跨9节27.432m、第三跨10节30.48m、第四跨10节30.48m。整桥共40节，全长121.92m。在1#、2#墩顶上安装龙门架，采用36c工字钢制作，各部位均采用2根相同材料拼装焊接，竖向及斜撑交接口上方设吊耳。

桁架吊装拟采用200t吊车施工。第一跨及第二跨桁架安装时吊车在左岸1号墩下方进行起吊安装施工，第三跨及第四跨桁架安装时吊车在右岸2号墩下方进行起吊安装施工。

吊装施工顺序图示如下：（见图2）

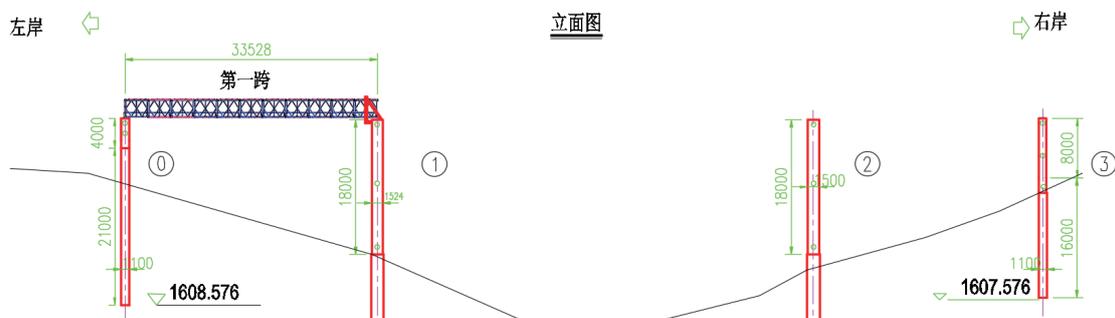


图2 第一跨吊装施工示意图

施工。

为确保按期节点完成栈桥施工任务，吊装法相比顶推法，安装速度快，场地要求小，安全系数高。因此本工程采用悬臂吊装法进行桥梁架设，用汽车起重机安装栈桥主梁。

4 吊装法施工

4.1 施工工序流程

吊装施工，桁架主要划分为4跨，第一跨为左岸跨0#~1#墩之间（11节，33.528m），第二跨为中间跨1#~2#墩之间第1至第9节（9节，27.432m），第三跨为中间跨1#~2#墩之间第10至第19节（10节，30.48m），第四跨为右岸跨2#~3#墩之间（10节，30.48m）。

桥梁安装施工其顺序为：第一跨桁架拼装（11节，33.528m）→第一跨桁架吊装固定→1#桥桩顶部龙门架安装→第二跨桁架拼装、吊装（9节，27.432m）→第一跨与第二跨桁架连接→1#桥桩顶龙门架钢丝绳与第二跨桁架前端连接拉紧→第三跨桁架拼装（10节，30.48m）→2#桥桩顶

第一跨桁架安装后，在0号墩顶安装限位装置固定桁架，在1#桩顶安装龙门架，然后吊装第二跨桁架，第二跨桁架就位后，与第一跨桁架连接。第二跨桁架固定好后，采用16mm钢丝绳连接第二跨末端与1#墩顶龙门架，左右侧各有2根钢丝绳，共4根，采用拉紧螺栓拉紧钢丝绳，防止第二跨桁架下垂变形。

第二跨桁架安装完成后，2#桩顶安装焊接龙门架。200t汽车吊转移至右岸2#墩下方，吊装第三跨桁架。第三跨桁架就位后，与第二跨末端相连，第三跨末端搁置2#墩墩顶，2#桥桩顶龙门架钢丝绳与第三跨桁架前端连接拉紧。第三跨安装完成后，中间跨全部安装完成。

第三跨吊装完成后，吊装2#~3#墩之间第四跨桁架。第四跨吊装就位后，与第三跨末端连接，第四跨尾端搁置3#墩顶，安装限位装置，至此栈桥下层桁架安装完成。

栈桥下层桁架全部安装完成后，人工上桥安装中间副跨桁架。中间跨上层共19节段，共57.912m。中间副跨安装完成后，安装顶部顶平联，最后进行铁丝网架栏杆安装。上

层桁架安装完成后，拆除龙门架及拉紧钢丝绳。

4.3 贝雷桁架安装位置放样定位

为确保贝雷桁架安装准确，桥梁安放时测量员在现场进行测量控制，桁架安放完成后进行复测，保证桥梁安装位置准确。为防止贝雷桁架位置偏移，及时安装焊接限位装置。

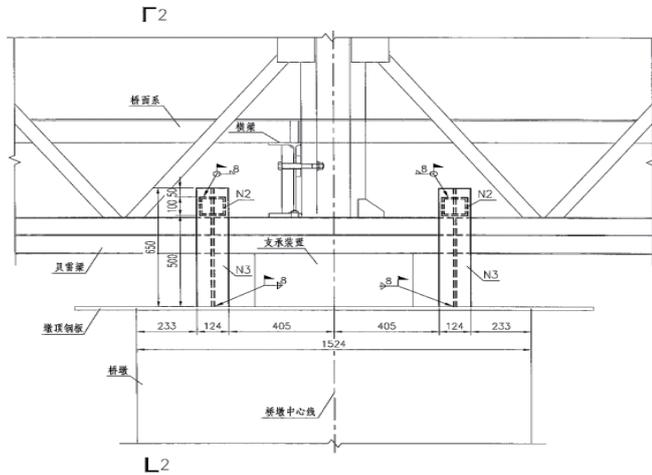


图3 中间副跨施工示意图

4.4 桥面安装及顶平联安装

桁架主体结构安装完成后，铺设花纹桥面板，桥面板为ZB200-202-000标准桥板，横桥向三片布置。花纹桥面板采用Q235qC钢，横梁和桥面板中的其他构件均采用Q355qC钢。桥面板与下部的横梁采用满焊进行可靠连接。如此由0#墩向3#台延伸，完成桥面板的铺装。桥梁面板安装完成，在贝雷梁厂家及指导下进行顶平联安装，确保不影响贝雷梁主体结构的安全性。

5 经验与建议

通过托巴电站主体砂石加工系统跨江贝雷桥项目的实施，总结出以下经验与建议：

①施工作业前期，充分掌握了解作业区域水文及天气环境，做好施工部署规划，结合现场实际施工条件做好备用方案，用以应对不同作业环境条件下施工，确保施工进度。②

贝雷片现场拼装时考虑施工现场场地、安装方法等因素，确定贝雷桁架幅数，避免二次拆解拼装。③顶推法对作业环境较高，施工准备条件较多，效率较低，安全风险相比吊装法更高，结合目前汽车起重设备更新升级情况，吊装法更为高效、安全、经济合理。④吊装完一跨桁架后，测量及时跟进校核，安装限位装置，避免合拢时两幅桁架错位过多，降低合拢难度。⑤吊装施工前，充分进行起重机吊装计算以及龙门架等辅助设施荷载计算，确保施工顺利进行，提高实施方案可行性及安全性。

6 结论

根据现场实际地形、水文条件，创新性选择悬臂吊装工艺，安装过程十分顺利，建成后贝雷桥简洁、美观。采用悬臂吊装法安装贝雷桥，不仅提高施工速度、降低安全环保风险，还节省投资，可为类似工程借鉴。

参考文献：

- [1] 陈林, 郑平卫, 蔡江涛. 贝雷桥施工安全技术[J]. 葛洲坝集团科技, 2016(2): 2.
- [2] 谢绍思. 贝雷桥施工工艺及施工安全控制[J]. 云南水力发电, 2015, 31(4): 4.
- [3] 陈秋声. 大跨度贝雷桥整体吊装施工技术[J]. 广东水利水电, 2021(7): 6.
- [4] 许泾川. 悬臂推出法在国际项目贝雷桥架桥中的应用[J]. 大陆桥视野, 2018.
- [5] 朱永焯, 徐关尧, 苟明康. ZB-200型装配式公路钢桥的研究设计[J]. 国防交通工程与技术, 2004, 2(1): 5.

作者简介：

侯亚林（1997.10—），男，汉族，陕西延安人，本科，助理工程师，研究方向：建筑工程。

王天远（1989.9—），男，汉族，云南临沧人，专科，助理工程师，研究方向：工商企业管理。