

铁路桥梁先架梁后施工连续梁施工技术研究

崔 英

中铁三局集团第二工程有限公司 河北石家庄 050000

【摘要】蕲河特大桥是新建黄冈至黄梅铁路的控制性工程，跨越蕲河95-98#墩主桥采用1-(100+196+100)m连续梁柔性拱，前后94-95#、98-99#墩设计为32m简支箱梁。1-(100+196+100)m连续梁柔性拱施工周期长，影响94-95#、98-99#墩简支梁架设。故研究铁路桥梁先架梁后施工连续梁施工技术，解决这一矛盾问题。随着社会经济的发展，桥梁建设复杂程度越来越高，且越来越多，故该技术为同类问题提供了参考和依据。

【关键词】铁路桥梁；先架梁；施工；连续梁；技术

1 工程背景

蕲河特大桥是新建黄冈至黄梅铁路的控制性工程，跨越蕲河95-98#墩主桥采用1-(100+196+100)m连续梁柔性拱，前后94-95#、98-99#墩设计为32m简支箱梁。1-(100+196+100)m连续梁柔性拱施工周期长，按照施组安排2021年6月才能成桥，简支箱梁架设施组安排2020年1月完成。按照设计图纸，若先将94-95#、98-99#墩简支箱梁架设完成，1-(100+196+100)m连续梁柔性拱无梁端终张拉条件。若先施工连续梁后架设简支梁，架桥机将等待5个月，且梁场至架梁点的桥面系、无砟轨道均无法开展施工，将影响总工期5个月。

本桥通过该技术研究2021年1月完成该连续梁前后简支梁架设，并为梁场至架梁点596孔箱梁梁面桥面系、无砟轨道施工提供条件，为2021年12月黄黄高铁开通目标奠定基础，受到建设单位的高度认可和评价。同时架桥机、运梁车提前5月实现转场，蕲春制梁场搬梁机和厂点提前5月撤点，节约成本575万元。同时提前5月转场架桥机、运梁车、搬梁机等设备，提高了设备运转效率，减少了资源的浪费。并通过此技术，确保架梁作业的安全和质量，受到社会监督部门的高度认可和评价。

2 技术特点

(1)安全质量可控，在连续梁梁端处采用搭设临时支墩为架梁机提供前支腿位置，支腿与墩身结合一体，稳固可靠，确保架梁作业的安全和质量。

(2)技术先进，优化连续梁预应力束，将双端张拉优化为单端张拉，避开简支梁与预应力冲突面，达到可先架梁后

施工连续梁边跨的条件。

(3)经济效益明显：架桥机、运梁车可提前5月实现转场，蕲春制梁场搬梁机和厂点可提前5月撤点，节约成本575万元。

(4)提高设备周转效率：提前5月转场架桥机、运梁车、搬梁机等设备，提高了设备运转效率，减少了资源的浪费。

(5)社会效益显著：通过此技术，并为梁场至架梁点596孔箱梁梁面桥面系、无砟轨道施工提供条件，为2021年12月黄黄高铁开通目标奠定基础，受到社会监督部门的高度认可和评价。

3 适用范围

本技术适用在大跨等控制性工程，施工时间较长的连续梁侧，需要先完成架设简支箱梁，后完成连续梁施工的情况，已达到提前完成简支箱梁架设，为后期桥面系、无砟轨道等上部结构提供施工条件的目的。

4 工艺原理

在连续梁边墩墩顶搭设两个临时支墩为架梁机提供支腿位置，保证简支箱梁正常架设。在箱梁架设完成后凿除临时支墩，再施工连续梁边跨现浇段，优化边跨现浇段的预应力体系，将于简支梁截面冲突范围的预应力体系将双端张拉优化为单端张拉，待连续梁合拢后，梁端部分预应力孔束采用在箱内锯齿孔单端张拉，从而完成连续梁纵向预应力张拉的施工作业。同时在墩身施工时，高低台预留后浇带，为连续梁边墙预留预应力作业空间，预应力施工完成后，在完成墩顶高低台的后浇带。

5 施工工艺流程及操作要点

5.1 施工工艺流程

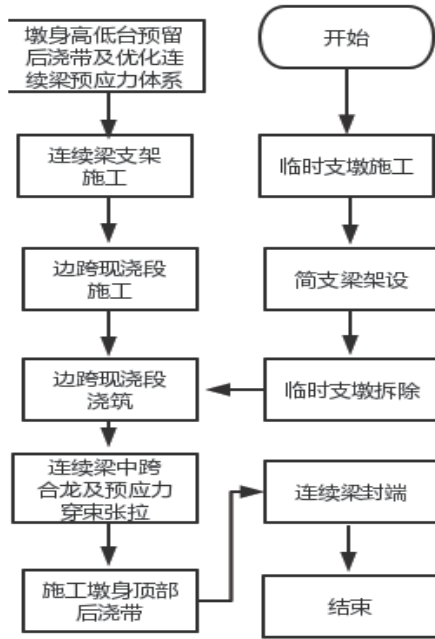


图1 施工工艺流程图

5.2 施工方法

5.2.1 墩身施工预留后浇带及连续梁预应力体系优化

考虑连续梁后施工，连续梁端预留张拉预应力束，为减小墩身高低台对连续梁端张拉束的影响，根据墩身高低台竖向截面对面，预留部分墩身后浇带，从而满足BB1-4左右共计8束预应力张拉条件，在预应力张拉和封端完成后，再施工后浇带。同时和墩身高低台冲突的不能避开的预应力束BB1-1、BB2-1左右共计4束预应力束优化为单端张拉，从而完善梁体张拉的体系。

简支梁与连续梁端冲突截面，将连续梁边跨现浇段梁端预应力束进行优化，将于简支梁冲突的BT1、BT2左右共计6束优化为单端张拉，从而完善梁体张拉的体系。

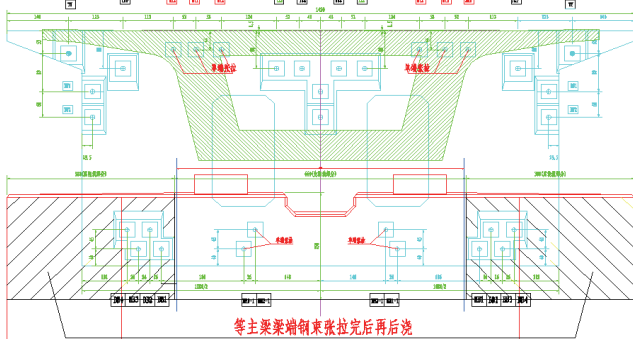


图2 预应力体系的优化设计图

5.2.2 临时支墩施工

参照永久垫石结构在连续梁边墩墩顶设2个临时支墩，临时支墩结构尺寸为1.5*1.5*3m，钢筋布置参照原有垫石布置，临时支墩墩底与既有墩台采用植筋连接，每处需设

置9根 $\phi 20$ 钢筋，植入墩台深度35cm，临时支墩与简支梁侧加高台采用植筋连接，每处设置12根 $\phi 20$ 钢筋，植入加高台深度35cm。

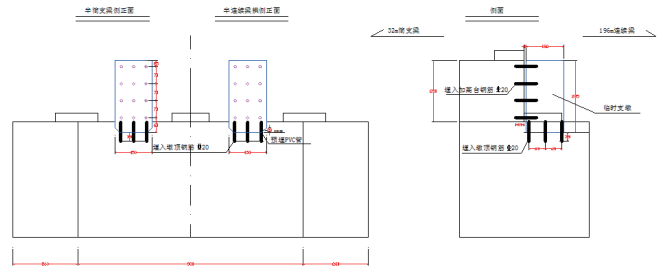


图3 临时支墩设计图

植筋施工时，应尽量避免原墩台钢筋，钢筋间距可适当调整，植筋的直径、钻孔深度及孔径应满足设计规定要求。钻孔过程中，若未达到设计孔深而碰到结构主筋，不可打断或破坏，另行确定钻孔位置，原孔位以相当原混凝土强度的无收缩灌浆料充实。植筋深度应扣除混凝土表面剥落层。

钻孔完毕后应用吹气筒或其它空压设备将孔内灰屑吹出，并金属毛刷刷三遍，吹三遍，确保孔壁无尘，注胶时将胶棒头插入孔的底部开始注胶，逐渐向外移动，至注满孔体积的2/3即可。准备好的钢筋旋转着缓缓插入孔底或缓缓穿过钻孔，在规定的初凝时间内进行安装，使得植筋胶均匀地附着在钢筋的表面及缝隙中，待其规定的固化时间过后再进行焊接，绑扎等工作，在固化期内禁止扰动钢筋。

5.2.3 简支梁架设及临时支墩拆除

临时支墩浇筑完成后，应采取浇水、洒水、紧密覆盖（可采用篷布、塑料薄膜等进行覆盖或包裹），防止表面水分蒸发等措施进行保湿、潮湿养护，保证模板接缝处不致失水干燥。待养护期满，检测临时支墩混凝土强度以保证满足架梁机前支腿所需荷载，采用JQSS900B可变式过隧架



图4 施工完成的临时支墩及简支箱梁架设

桥机完成简支箱梁的架设。待架梁机返回后，凿除临时支墩以达到施工连续梁边跨直线段的条件。

5.2.4 连续梁预应力穿束及张拉施工

连续梁完成边跨现浇段和中跨合龙段之后，梁体混凝土强度达到设计的95%，弹性模量达到设计的100%，且砼的龄期大于5天时开始预应力体系施工，按照优化后的预应力体系穿钢绞线。BB1-1、BB2-1、BT1、BT2等10束钢绞线采用箱内单端张拉，其他按照双端张拉。张拉完成后，应在24h内进行管道压浆，特殊情况不应超过48h，压浆材料及工艺应满足《铁路后张法预应力混凝土梁管道压浆技术条件》的各项规定。冬季压浆及压浆后3d内，梁体及环境温度不得低于5℃。

5.2.5 连续梁封端施工

预应力张拉施工完成后，对梁端锚槽处封端处理，封端采用与梁体混凝土同等级的干硬性补偿收缩混凝土。封端前对锚槽进行凿毛处理。为提高结构耐久性，封端前对锚具进行防水处理，并设置封端钢筋网片。利用锚垫板上安装螺孔，拧入带弯钩螺栓，封端钢筋应与之绑扎形成钢筋骨架。封端混凝土浇筑完成后，还需在梁端底板及腹板的表面满涂聚氨酯防水涂料，防水涂料厚度为1.5mm最虎成桥。



图5 成桥效果图

6 效益分析

6.1 经济效益

该技术突破了传统的先施工连续梁后架梁的工艺，采用

先架梁后施工连续梁边跨的方案，由于技术先进，施工组织科学合理，将简支梁架设施工和连续梁施工有效衔接，避免架桥机在现场等候，蕲春制梁场搬梁机和管理人员的费用支出。按照架桥机、运梁车月租费90万元/月计算，5个月节约租费450万元，架梁施工间接费5万元/月，5个月节约25万元；按照蕲春制梁场搬梁机月租费15万元/月，5个月节约租费75万元，间接费用按照5万元/月计算，5个月节约25万元。直接节约工程成本575万元，经济效益明显。

6.2 社会效益

蕲河特大桥连续梁拱采用先架梁后施工连续梁的施工技术。2021年1月完成该连续梁前后简支梁架设，并为梁场至架梁点596孔箱梁梁面桥面系、无砟轨道施工提供条件，为新建黄冈至黄梅铁路2021年底通车创造了条件，赢得了监管部门的广泛赞誉，取得了良好的社会效益。

6.3 环保节能

采用该技术进行连续梁施工，保证了质量，降低了能耗，最大程度减小了临时周转材料的消耗数量，在满足工期需求的前提下降低了施工难度，实现了质量与环保的统一性。

7 结论

铁路桥梁先架梁后施工连续梁施工技术，可以有效解决连续梁与架梁顺序上存在的矛盾问题。随着社会经济的发展，桥梁建设复杂程度越来越高，且越来越多，故该技术为同类问题提供了参考和依据，并具有较广的运用价值。

参考文献：

- [1]方志成, 桥梁施工中大跨径连续刚构线性控制技术[D]. 黑龙江交通科技, 2014, (5)
- [2]慈维超, 乔宇峰浅析先简支后连续桥梁施工技术及注意事项[J]. 山西建筑, 2011, 37(28)
- [3]高武林, 何飞来, 桥梁施工中先简支后连续技术研究[D]. 黑龙江交通科技, 2013, (2)
- [4]苏伟, 大跨径预应力混凝土连续梁桥施工监控分析[D]. 长安大学, 2013.