

# Analysis on Construction Technology of Bridge and Culvert Splicing and Maintenance Reinforcement for Highway Reconstruction

Hao Wang

China Merchants Zhongyu Engineering Consulting (Chongqing) Co., Ltd., Chongqing, 400000, China

## Abstract

With the rapid development of urbanization and urban economy, people's daily travel needs have increased, traffic flow has increased, and the development of highway engineering has been promoted. In order to improve the carrying capacity, safety, and stability of highways, it is necessary to renovate and expand existing old roads to effectively meet people's daily travel needs. In the renovation and expansion of highways, bridge and culvert splicing is a very important process, which can ensure the stable structural performance of widened bridges and culverts. At the same time, maintenance and reinforcement work should be done well during the renovation and expansion construction, various cracks should be dealt with in a timely manner, the service life of the highway should be extended, the overall quality of the highway should be improved, and the requirements should be met. The paper mainly discusses the construction technology of bridge and culvert splicing and maintenance reinforcement in highway reconstruction projects, aiming to improve project quality, prevent and control the occurrence of quality defects, and ensure the safety of people's passage.

## Keywords

expressway; reconstruction of roads; bridge and culvert splicing; maintenance and reinforcement; construction technology

# 高速公路改建公路桥涵拼接及维修加固施工工艺探析

王皓

招商中宇工程咨询(重庆)有限公司, 中国·重庆 400000

## 摘要

在城镇化和城市经济的快速发展下,人们的日常出行需求增加,交通流量加大,推动了高速公路工程的发展,为了提升高速公路的承载力和安全性、稳定性,需要对原有的旧路进行改扩建,有效满足人们日常出行。在高速公路改扩建公路中,桥涵拼接是非常重要的工艺,可以确保桥涵加宽后结构性能稳定,同时在改扩建施工中要做好维修加固工作,及时处理各种裂缝,延长公路使用寿命,提高公路整体质量,确保满足要求。论文主要浅谈高速公路改建工程桥涵拼接及维修加固施工工艺探析,旨在提高工程质量,预防和控制质量病害问题的发生,确保人们通行安全。

## 关键词

高速公路; 改建公路; 桥涵拼接; 维修加固; 施工工艺

## 1 引言

桥涵拼接是高速公路改建公路施工中常见的一种工艺,其可以改善加宽后桥梁结构的受力性能,一般在新旧结构之间可以采用弱刚性连接和湿连接工艺,并遵循一定的原则,严格根据设计规范和车道情况选择科学的维修加固工艺,提高施工质量和效果,确保达到相关要求。当前的高速公路改建公路桥涵工程中,桥涵拼接和维修加固施工是非常重要的内容,是施工单位要重视的工艺。其施工质量和效果直接关系到工程建设任务是否可以顺利完成,关系着桥涵结构的稳定

性和可靠性,需要单位加强重视,及时预防和控制,全面提升工程整体质量。

## 2 工程概况

本项目是指京港澳高速公路粤境清远佛冈至广州太和段改扩建项目位于清远市佛冈县,广州市从化区、花都区、白云区。本项目沿原路线进行改扩建,全长约 72.624km,全线共设置桥梁 89 座约 7513.45m,隧道 1 座 810.5m(左右幅平均),互通立交 11 处,服务区 3 处。同步建设必要的交通工程和沿线设施。本项目采用双向十车道、设计速度为 100km/h 高速公路标准进行改扩建,路基宽度 52.5m,设计荷载公路 -I 级,设计洪水频率桥涵和路基 1/100(1/300)。本项目现状老路按照《公路工程技术标准(JTJ 001-97)》

【作者简介】王皓(1990-),男,中国湖南郴州人,本科,工程师,从事公路工程施工监理研究。

等规范设计,采用双向六车道高速公路标准建设,设计速度100km/h,路基宽度33.5m;设计荷载为汽车—超20级、挂车—120。本项目于2003年建成四车道通车(路面预留六车道),2005年进行了路面改扩建。

### 3 高速公路改建公路桥涵拼接和维修加固施工工艺

高速公路改建公路桥涵拼接和维修加固施工工艺的主要目的是修复公路路面和结构存在的质量病害,提升加固效果,保证工程质量和使用寿命,一般单位要进入现场勘查设计,根据具体情况选择科学的工艺和措施。同时还需要把握工艺特点,加强质量控制,确保施工活动安全、稳定进行,提高工程整体质量<sup>[1]</sup>。

#### 3.1 桥梁拼接混凝土施工工艺

在施工前,单位要加强混凝土配合比的控制,确保混凝土性能和质量满足设计要求。一般要根据设计规范和行业规范选择干性硬度大的混凝土材料,减少后期混凝土收缩裂缝的产生,提高施工质量。在接缝和铺装工艺中要分层、分次进行,提升混凝土施工强度,保证铺装层整体效果,在新旧结构连接处要及时涂抹面剂,提高施工效果。

另外,在桥涵拼接混凝土施工过程中要明确注意事项,把控浇筑工艺,具体做好以下几方面的工作:对接接处的断面和混凝土表面进行凿毛、抹平处理,清除表面的骨料、碎块和浮渣,确保混凝土表面凹凸不平误差达到设计规范和要 求。在抹平处理后,用压力水清洗表面的浮渣,混凝土浇筑前要保证连接部位湿润。一般在凿除混凝土后,要检查新拌混凝土的铺装层厚度及梁体顶板厚度,确保达到设计规范和要 求,如果不符合要求,要及时处理。在安装梁体之前要检查边梁的上拱度,如果无法满足要求,要进行预压处理,避免影响后期拼接质量。另外,在施工过程中,要科学采用各种水泥、砂石、水外加剂等材料,保证材料的质量和性能达到实际规范和要 求,减少各种空洞、凹凸不平现象的发生,有效预防裂缝的出现。

#### 3.2 支座更换施工工艺

在高速公路改建公路桥涵拼接和维修加固正式施工前,要进入现场勘察,了解支座情况,确定需要更换和修复的支座。对于老化、裂缝、脱空、受力不稳定、受力体系变化的支座都存在质量隐患,需要及时更换。在更换前需要先需要搭设支架,固定支座,随后演算受力性能,确保支架安全、稳定,并科学放置千斤顶,保证现场的安全和稳定,做好了以上准备工作后就需要启动千斤顶,移动梁体,设置支座垫块,修复破损的支座。在这一过程中要注意情况,控制好支座高度,实时测量千斤顶和支座之间的距离以及高度差。当梁体被移动出后需要移出旧支座、更换新支座,并清除支座垫块以及锈渍,根据设计规范和要 求调整支座高度,及时在支座垫处涂抹润滑油。以上工艺结束后还需要调整位置,固定支座,

避免出现倾斜和移动的情况,控制好横向和纵向的误差,保证施工精度,当达到设计规范后可以拆除支架<sup>[2]</sup>。

#### 3.3 裂缝修补施工工艺

因为桥面裂缝宽度和深度不同要选择不同的修复工艺和方法,当裂缝宽度小时可以选择常用的裂缝处理方法,当裂缝宽度大,则可以选择压力灌浆处理方法,不同的方法效果不同,具体如下所示:第一,裂缝封闭施工工艺。这种工艺是指根据裂缝走向开凿一定宽度和深度的V形槽,采用压缩空气清除内部的浮渣和碎屑物,以及接触面,随后根据设计规范配比结构胶水,人工处理方法将其填充到槽内,等待胶凝固。凝固后需要打磨处理裂缝表面,确保表面平整、光滑、没有杂物,提高修复效果和水平。第二,压力灌浆施工工艺。在该工艺下线需要开凿裂缝,除锈处理漏出的钢筋,并清除桥面的杂物、碎屑、灰尘等,随后根据设计方案修补裂缝,在修补的过程中时刻观察裂缝的密封效果,确保达到要 求。整个过程都需要匀速、缓慢地进行,确保一次性完成灌浆工艺。且在结构胶固化后也需要清理、打磨表面碎屑和杂物,提高修补效果。

#### 3.4 钢筋植入施工工艺

在高速公路改建公路桥涵拼接和维修加固施工中也可以采用钢筋植入施工工艺,具体的流程如下:根据设计要求采用电锤法,根据设计孔径钻入一定深度的孔洞,并清理孔内的碎屑,随后注入植筋胶,允许插入钢筋,有效将植筋胶和钢筋紧密结合,提升加固效果,确保桥面结构承载力和受力性能都达到相关要求,提升桥涵结构的稳固性和可靠性。在施工中单位要选择质量达标、性能稳定的植筋胶,提高密切性和稳固性,避免影响桥涵结构质量,优化工艺、缩短工期,提高锚固效果。且在施工结束后要做好质量检测,当各方面情况都达到要 求后才可以完成验收。在施工开始前还需要对桥涵结构进行破坏性试验和现场抗拔试验,根据试验结果确保植入钢筋质量达标、性能稳定,达到施工质量标准。在施工结束后还检查外观,清理表面的锈蚀,检查是否存在新裂缝,及时修补和处理<sup>[3]</sup>。

在以上施工过程中还需要根据设计规范布置孔洞,确定孔洞的数量、位置、间距,科学预留钢筋孔,在这一过程中会用到钢筋探测仪器,实时探测钢筋是否发生了破损,保护钢筋,一般裂缝处禁止植入钢筋。同时还需要做好测量工作,确保净边距大于钢筋保护层厚度,确保植入钢筋厚度小于钢筋孔深度。在选择钢筋材料时要根据设计规范选择特定型号和规格的钢筋,对钢筋进行性能、硬度的检测,确保材料质量符合要 求。在施工中要加强工艺、工序、质量的控制,确保各项指标满足要 求。

在植入钢筋前要进行试验,确保结果符合要 求,为后期更工序奠定基础。一般要选择中高级型号的钢筋,选择机械剪裁的方法,确保满足要 求,在植入钢筋时要控制插入深度,避免影响混凝土表面,减少裂缝。在钢筋连接处要科学

处理,涂抹试剂,避免钢筋暴露在外被锈蚀,保证钢筋质量。同时,还需要做好焊接施工,有效将植入的钢筋和原有的钢筋结构紧密连接,提高密实性。

### 3.5 其他施工工艺

在高速公路改建公路桥涵拼接和维修加固施工还会用到其他的工艺,比如排水工艺。在排水施工中要在梁底设置排水孔,及时排出底部的积水和雨水,避免腐蚀桥涵结构,保证工程质量。在施工中要在梁板和连续箱梁部位设置排水设施,及时排出积水和雨水,对于梁体底板空心处要科学设置一定直径和数量的排水孔,控制好排水孔的间距,均匀地设置,及时排出积水,提高排水效果和能力。在设置时还需要绕开底板钢筋和预应力钢筋,避免破坏钢筋,保证钢筋质量。在设置前要做好预埋件的保护和隔离工作,避免影响预埋件质量<sup>[4]</sup>。

## 4 高速公路改建公路桥涵拼接和维修加固施工工艺应用策略

### 4.1 加强管理,提高施工效果

在高速公路改建公路桥涵拼接和维修加固施工中单位要加强现场管理,强化管理意识,形成全过程、全方位的管理体系,制定监管制度,做好现场施工材料、人员、工序、质量、进度等各个方面的管理和控制。严格根据制度内容安排各个工序、各个部门、各个人员的工作,落实责任机制,并引进新技术、新工艺、新方法,明确施工要点、薄弱点,加强质量控制,从多个方面入手管理,确保施工任务顺利完成,提高施工效果,达到质量验收标准。同时,在施工结束后还需要加强质量检测,确保混凝土工程、支座更换等施工质量满足要求,及时修补裂缝,提升桥涵结构的安全性和稳固性,尽早投入运营,推动城市经济的发展。

### 4.2 制定科学的施工措施,加强质量控制

制定系统化的桥涵拼接施工措施,具体如下:加强沉降差控制。施工单位要根据施工结果将桥梁拼接后沉降差控制在合理范围内,并在施工中需采取有效措施,减少差异沉降和钢筋砼的收缩变化现象的发生,确保拼接质量。加强平面和高程控制。施工单位要加强新拼桥梁的平面控制,确保最终纵向和横向误差达到设计规范,对于高程控制确保老桥沥青砼铺装层达到设计规范,新拼桥梁的桥面部分沥青铺装层厚度达到设计规范。加强施工影响控制。在新拼桥梁的施工禁止影响老桥的结构安全和桥台背路堤的稳定性,如

果需要提前拆除部分桥梁结构,先加固后拆除。做好老桥病害处理。在处理前要检查情况,如果没有明显病害,可直接拼接,如果有病害,但是不影响结构安全和使用,可以先拼接后维修,如果病害较严重,必须先补强加固后才可以进行拼接。

第二,制定系统化的施工安全技术保障措施,具体如下所示:断电事故处理。顶升桥梁位置准备2kW发电机,作为备用电源,主控笔记本电脑使用前,保证电池电量可以维持断电运行半小时以上。同时,断电时千斤顶配有安全阀,可以自动锁死保压;系统故障。立即由专业工程师对系统进行检查,尽快排除故障,现场应有足够的备品、备件;液压设备故障。由于断电等原因不能正常提供动力,千斤顶具有自锁功能,可以自动关闭液控单向阀,千斤顶的顶升力保持不变。触电伤害安全保障措施:现场电工作业人员必须持证上岗,严禁无证操作;电工作业必须按规定使用劳动防护用品及绝缘工具,并定期检查,不合格产品严禁使用;配电线路采用架空或埋置,现场移动式电器一律采用橡皮绝缘电缆,加装漏电保护器,通过道路必须穿管埋地敷设。施工用电设备和配电箱金属外壳需连接专用的保护零线,并明显标识<sup>[5]</sup>。

## 5 结语

总之,在高速公路改建公路桥涵拼接和维修加固施工中要根据设计规范和现场情况选择科学的方法、材料、技术,提高施工效果。同时还需要加强施工过程控制,严格根据设计方案内容施工操作,把控施工工序和流程,提高施工质量和效果。在施工结束后还需要进行质量检测,做好验收工作,确保各项性能、参数、指标都达到设计规范和标准,保证工程质量,及时修补裂缝,确保桥涵结构安全和稳定。

### 参考文献

- [1] 王海军.高速公路改建公路桥涵拼接及维修加固施工工艺探析[J].探索科学,2019(6).
- [2] 袁振峰.高速公路改建公路桥涵拼接及维修加固施工工艺探讨[J].交通世界,2018(9):2.
- [3] 王卫,马松.高速公路改扩建工程T梁新老桥拼接加固施工工艺[J].冶金丛刊,2021,6(8):75-76.
- [4] 孙刚.浅谈高速公路改扩建工程新旧路面结合部拼接施工工艺及质量控制措施[J].砖瓦世界,2021(14):239-240.
- [5] 高栋.高速公路改扩建工程桥梁拼接施工技术探讨[J].交通世界,2019(19):2.