

# 高速公路改扩建工程桥梁拼宽关键技术的研究

李岩

山东新易道工程设计咨询有限公司

**摘要:**随着我国经济建设的快速发展, 交通运输质量急剧增加。早期建成通车的公路已经不能满足现有交通需求, 我们需要对原有道路进行改造或重建来适应现代化交通的要求。在这种情况下, 高速公路改扩建工程应运而生。由于旧桥存在设计荷载等级低、施工质量差等问题, 因此在对其进行拓宽改建时, 必须采取合理有效的措施保证新旧结构共同工作, 以达到安全可靠和使用舒适的目的。本文结合高速改扩建工程, 针对该种工程中桥梁拼宽技术展开了深入细致地探讨与研究。

**关键词:** 高速公路; 改扩建工程; 桥梁拼宽; 技术分析

【DOI】 10.12254/j.issn.2096-6539.2023.04.068

## 一、引言

随着我国经济社会快速发展, 公路交通量不断增加。早期建成的一些高速公路由于设计标准低、通行能力差等原因已经不能满足现有交通运输需求, 因此需要对其进行改扩建。在这个过程中, 桥梁拼宽是一个重要环节, 其直接影响到项目的实施效果和运营安全。因此, 对桥梁拼宽技术展开深入研究具有非常重要的现实意义。本文以高速公路改扩建工程为依托, 重点探讨了桥梁拼宽施工技术, 旨在为类似工程提供参考依据。具体内容如下: 首先, 介绍了高速公路改扩建工程中桥梁拼宽技术的应用原则; 其次, 详细阐述了桥梁拼宽的主要形式及其特点; 再次, 针对工程中常用的几种桥梁拼宽技术, 系统地论述了它们各自的拼接工艺流程和注意事项; 最后, 针对高速公路改扩建工程桥梁拼宽的质量控制提出了有效策略。

## 二、高速公路改扩建工程中桥梁拼宽技术的应用原则

### 1. 遵循原有公路安全运营原则

在进行桥梁拼接时, 需要保证旧桥能够正常使用并且不影响车辆通行。因此, 在施工前应该对旧桥进行详细检测和评估, 确定其承载能力是否符合要求, 然后再制定合理的加固方案; 同时要考虑到新加结构与旧桥之间的协调性问题, 确保新、旧两部分结构共同工作, 达到预期效果。此外, 在施工过程中也需严格遵守相关规范及标准, 加强现场管理, 避免出现质量事故。例如, 在进行梁板安装时, 应对每个孔洞位置进行精确定位, 控制好钢筋骨架的尺寸和间距等参数, 以免因误差过大而导致混凝土浇筑不饱满或漏浆等情况发生。

### 2. 遵循投资最小化原则

在进行桥梁拼接施工时, 需要充分考虑到资金成本

问题。因此, 在选择新桥结构和材料等方面都要严格控制预算, 以确保每个项目的总投资额不超过原有桥梁建设费用总额的10%为最佳。同时对旧桥进行评估分析, 确定是否具备加固或重建价值, 以此来减少不必要的浪费, 达到节约投资的目的。此外, 在设计方案阶段也应该注重经济性, 选用合理、先进的工艺及设备, 使得改建后的桥梁不仅满足交通需求, 而且更加美观、实用<sup>[1]</sup>。

### 3. 遵循交通规划发展的原则

在进行道路建设时, 需要考虑到未来城市和经济的发展方向。因此, 对旧桥进行改造升级时, 设计人员要充分考虑到周边路网的整体布局情况以及未来可能出现的交通流量增长等因素; 同时结合当地政府部门所发布的相关政策文件来制定科学合理、切实可行的施工方案, 以确保整个项目能够顺利推进并达到预期效果。此外, 在实际操作过程中, 施工人员需严格遵守国家及地方有关公路安全管理规定, 采取一系列有效措施保障车辆通行的安全性与顺畅度。例如: 设置必要的限高设施、限速标志以及完善相应的交通组织设计等等。

## 三、桥梁拼宽的主要形式

### 1. 新旧桥梁采用上、下部结构均不连接的方式

新旧桥梁采用上、下部结构均不连接的方式适用于原有桥梁为简支梁桥或者连续箱梁桥, 且新加部分与旧桥基础沉降基本协调。在进行新旧桥梁拼接时, 需要将新建部分的盖梁和墩柱与旧桥分离施工, 待盖梁混凝土强度达到设计要求后再进行新旧桥梁的搭接及湿接头浇筑。这种方式能够最大限度地减小对交通的影响, 保证车辆正常通行。但是由于新旧两部分之间没有直接联系, 因此也存在一些问题: (1) 新加部分的重量会给老桥带来一定的荷载效应; (2) 由于是两个独立的施工过程, 衔接处容易产生裂缝等质量缺陷; (3) 施工工期较长, 成本相对较高。基于此, 我们可以采取以下措施: 一是加强施工控制, 严格按照设计要求进行预制梁板安装; 二是合理设置临时支撑体系, 确保其具有足够的刚度和稳定性; 三是加强现场监测, 及时发现并处理各类问题。

### 2. 新旧桥梁采用上、下部结构均连接的方式

新旧桥梁采用上、下部结构均连接的方式是指在原有旧桥两侧各新建一座新桥, 使其与老桥形成一个整体。这种连接方式不仅可以减小对交通的影响, 还能够提高整个公路路网的通行能力和服务水平。但需要注意的是, 由于新桥基础通常都会侵入到周围土体中一定深度, 因此需要进行地基加固处理以保证施工过程中

的安全性。此外,还需考虑新桥与既有桥梁之间的沉降差异问题以及新桥的荷载布置等因素。目前常用的连接方式包括:钢板组合梁搭接、T型钢构接头、预应力混凝土箱梁横联法、钢桁架-混凝土组合梁横联法等。其中,钢板组合梁搭接是较为简单且应用广泛的一种方法,它通过将钢板焊接成工字形截面,然后再将两个工字形截面分别作为上下部结构的主梁,从而实现两者的连接;T型钢构接头则适用于跨径较大的情况下,它通过将T形刚构分段预制后现场连接,最终形成整座桥梁。

### 3. 新旧桥采用上部连接,下部分离的连接方式

采用新旧桥采用上部连接,下部分离的连接方式,不仅能够保证新、旧桥梁之间良好的受力性能和整体稳定性,而且还可以减小施工难度并加快工期进度。具体来说,该连接方式是通过将新、旧桥梁上部构造进行搭接,形成一个共同承受荷载的整体,然后再对其进行横向连接来实现。此外,由于该连接方式需要先将老桥拆除后才能新建,因此需严格控制好施工过程中的安全风险以及质量问题。值得注意的是,在实际应用过程中,应当充分考虑到不同区域内的交通状况及车辆通行情况等因素,合理规划车道的数量及其分布位置,以确保行车通畅和平稳;同时要加强对现场监控力度,及时发现并处理各种突发事件,保障施工作业顺利开展<sup>[2]</sup>。

## 四、高速公路改扩建工程桥梁拼宽施工技术

### 1. 横向连接

在进行新旧桥梁拼接时,需要对其结构进行分析和评估。由于旧桥存在一定程度上的损伤或者病害问题,因此在进行新老桥梁拼接过程中,应该采取科学合理的措施来保证其整体性能达到设计要求。其中,最为重要的一项工作就是要做好新旧桥梁之间的横向连接处理。目前常用的横向连接方式主要包括钢板焊接、螺栓连接以及预应力钢筋混凝土等多种形式。针对不同类型的桥梁结构,选择合适的横向连接方案可以有效地提高整个结构的稳定性和安全性,同时还能够最大限度地减小因荷载作用而导致的变形情况发生。在具体实施过程中,首先需要将原有桥梁护栏拆除,然后再通过植筋或钻孔等工艺手段来植入钢筋,并采用环氧树脂砂浆进行表面封闭处理,以确保新旧桥梁形成一个牢固可靠的整体结构体系。此外,在进行横向连接处理时,还需注意以下几点:一是要严格控制好每一个连接点的质量,避免出现漏焊、虚焊等不良现象;二是要加强现场检测与监控,及时发现和解决可能出现的各种缺陷和问题;三是要按照相关规范和标准要求,认真开展各项试验和检验工作,确保横向连接效果符合设计要求<sup>[3]</sup>。

### 2. 上部结构拓宽

在进行公路桥梁的改建过程中,需要对原有的桥梁部分进行拆除和新建。而针对上部结构的拓宽来说,其主要包括了两种方式:一种是直接加宽;另一种则是通

过新桥来连接旧桥。其中,前者通常会采用单侧或者双侧同时加宽的方法,而后者则一般都是先将旧桥拆掉一部分然后再利用新桥来进行连接。无论是哪种形式的加宽,其实际操作步骤基本相同,仅在具体细节方面存在一些差异。单侧加宽适用于旧桥的一边已经被占用但还剩下一定空间可以继续使用的情况。首先进行旧桥部分的拆除工作,并且按照要求搭建好临时支架,以便后续的钢筋混凝土浇筑等工序能够顺利地顺利完成;接着,进行新桥部分的建设工作,例如安装支座、预制梁板等等。值得注意的是,在这一阶段中,为了保证新旧两部分之间的衔接质量,必须要严格控制每一个环节的施工质量,确保它们符合相关标准和规范的要求。与单侧加宽相比,双侧加宽所涉及的范围更广,难度也更大。因此,在实际应用这种方法时,工作人员往往需要借助一些特殊的工具和设备来辅助完成相应的任务。比如说,可以使用千斤顶等机械设备来调整好两侧的高度差,使得它们能够紧密地结合在一起。此外,在进行新旧部件的接缝处理时,也需要特别小心谨慎,避免留下任何安全隐患。综上所述,上部结构的拓宽是高速公路改扩建工程中非常重要的一项内容。虽然不同的拓宽方式各有优劣,但总体来看,都具有各自独特的优势和局限性。因此,在实践中,我们应该根据具体情况选择最适合自己需求的方案,并且充分考虑各种因素的综合作用,以达到最佳的效果。

### 3. 大中桥拼接施工

在进行新旧桥梁拼接时,需要对旧有结构物进行拆除。若工程项目中涉及多座大桥和特大桥,则在具体操作过程中需制定详细可行的方案并严格按照方案执行。首先将原有护栏、防撞墙等构造物全部移除,然后再进行新老混凝土结合面凿毛处理以及钢筋绑扎工作。此外要控制好混凝土浇筑质量及振捣密实度,以确保新旧混凝土能够紧密结合。针对不同跨径的梁板,其拼接方式也有所区别。当单幅桥面较窄且无法设置横隔板或湿接头时,可采用整体预制吊装法进行拼接;而当单幅桥面宽敞且可以设置横隔板或湿接头时,则可采用逐片安装法进行拼接。无论是哪种方法,都必须保证每个T构两侧的悬臂端部处于同一水平面上,从而避免因荷载不均导致梁体出现扭曲变形或者错位现象。另外,为了减小收缩裂缝产生的可能性,通常使用高性能水泥基灌浆材料进行灌注。该材料具有流动性强、微膨胀、早强、抗裂等特点,不仅能有效填充新旧混凝土间的空隙,提高连接效果,还能增强整个结构的耐久性和稳定性。

### 4. 中小桥、涵洞通道拼宽施工技术

在进行中小桥和涵洞通道的拼宽时,需要对原有公路上的交通进行临时封闭或导行,同时搭设支架并铺设钢板,以保证新旧结构之间的连接质量。具体而言,可采用以下几种方法:(1)满堂支架法。该方法适用于跨径小于20m且孔数较少的小桥及涵洞通道的拼接。首

先将旧桥面拆除后重新铺装钢筋混凝土板，然后再安装模板，最后浇筑新的混凝土。这种方法具有工艺简单、操作方便等优点。但是由于其受力方式为简支梁，因此不适用于承受弯矩较大的构件。（2）双排钢管桩支架法。该方法适用于跨越河流、道路等障碍物或者水深大于6m的水中墩柱的基础加固以及大中桥盖梁的现浇施工。在施工过程中，应当先进行地基处理，然后按照设计要求打好钢管桩，接着搭建支架，并在两侧设置牛腿支撑，最后进行预压作业。此方法不仅可以提高承载力，而且能够缩短工期，降低成本。（3）贝雷桁架法。该方法适用于跨越航道、道路等障碍物或者水深大于6m的水中墩台的基础加固以及大中型桥梁的新建。在施工过程中，应当先进行场地平整，然后组装钢桁架片，接着进行预压作业，最后完成桥面系的施工。此方法具有刚度高、整体性强、稳定可靠等特点<sup>[4]</sup>。

### 5. 通道排水技术

在进行新旧桥梁拼接时，由于新桥基础沉降不均匀或者旧桥存在缺陷等原因，都会导致拼接处出现渗水、漏水现象。因此，需要采取相应措施对其进行处理。具体可以采用以下几种通道排水技术：（1）设置临时支墩和防水板：为防止新旧桥梁之间产生积水，影响正常交通运行，需在拼接位置搭设临时支墩并铺设防水板。

（2）开挖泄水管沟：在每个拼接缝两侧各开挖一条纵向泄水管沟，将多余水分及时排出路基以外。（3）安装PVC管道：在新建桥梁与既有桥梁拼接部位下方安装PVC管道，通过该管道将路面积水引入新建桥梁的排水系统中。以上三种方法可以有效地解决新旧桥梁拼接区域的排水问题，保证车辆通行安全及道路畅通。

## 五、提升施工技术水平有效策略

### 1. 提高施工团队素质

在进行高速公路桥梁拼接过程中，需要有专业化、高技能的施工队伍来完成。因此，为了确保该项工作顺利开展，必须加强对施工人员的培训和管理。具体来说，可以从以下几个方面入手：一是通过定期组织业务学习活动，不断更新员工的知识储备；二是建立健全考核制度，激励先进、鞭策后进，促进整体素质的全面提升；三是注重人才引进，吸纳更多具有相关经验和技能的优秀人才加入到我们的团队当中，形成一支强有力的施工队伍。只有这样才能保证整个项目建设周期内各项工作的高效推进，最终实现质量目标。

### 2. 重视现代科学技术的应用

在进行公路桥梁拼接过程中，需要使用到大量先进的设备和仪器。因此，为了提高工作效率、保证工程质量以及减少安全事故发生率，我们必须充分发挥现代科技手段的作用。例如：利用BIM软件对整个项目进行三维建模；采用无人机航拍技术获取高清晰度的地形地貌图像等。这些新技术不仅可以大幅度降低人工成本，还

能够使得数据更加精准可靠，从而进一步提高设计方案的可行性和经济性。此外，随着信息化时代的到来，越来越多的企业开始将大数据分析运用于生产经营活动当中。通过收集整理历年来的交通流量、车辆荷载情况等相关数据，建立起一套完整的数据库系统，并借助人工智能算法对其进行分析处理，可以得出不同路段的最佳改造方案，进而实现资源优化配置，最大限度地避免资金浪费和工期延误问题<sup>[5]</sup>。

### 3. 加强后期养护工作

在进行高速公路桥梁拼接过程中，由于新旧桥梁存在较大的差异性，因此需要对其进行一定的养护处理。为了保证公路桥梁的正常使用和延长使用寿命，必须要重视后期养护工作。具体可以从以下几个方面入手：

（1）制定完善的养护方案。针对不同类型、不同程度的病害问题，应该采取相应的措施进行修复或加固；同时结合实际情况，合理安排维护周期及频率，确保及时发现并解决各种潜在隐患。（2）提高巡检质量。通过定期检查和不定期抽查等方式，全面掌握各部位的运行状况，及时发现并排除安全隐患，避免出现严重事故。此外，还可利用先进的检测设备辅助巡检工作，进一步提升效率与精度。（3）做好应急预案。当遇到突发事件时，能够快速做出反应，采取正确有效的应对措施，将损失降至最低；同时建立健全相关管理制度，明确责任分工，确保各项操作规范有序地开展。

## 结语

随着我国交通行业不断发展壮大，高速公路建设规模越来越大，很多旧路已经无法满足现有车辆通行需求，因此开展高速公路改扩建工程建设具有非常重要的意义。高速公路桥梁拼宽是一项系统而复杂的工作，涉及多个环节和多方面因素。只有充分认识到其中的重要性和难点所在，才能不断优化改进现有工艺方法，推动行业稳步向前发展。希望本文能够给相关工作人员提供一定的参考价值。

## 参考文献

- [1] 文俏壮. 高速公路改扩建工程中的桥梁拼宽和加固技术[J]. 中国公路, 2022(11): 154-155.
- [2] 杨会. 高速公路改扩建工程桥梁拼宽及其加固技术[J]. 中阿科技论坛(中英文), 2022(04): 151-154.
- [3] 成威. 高速公路改扩建工程中的拼宽桥梁设计[J]. 交通世界, 2022(09): 27-28.
- [4] 王潇. 高速公路改扩建工程中桥梁拼接施工技术[J]. 工程技术研究, 2020, 5(16): 78-79.
- [5] 冯玉龙, 林政园, 王雪峰, 张哲. 高速公路改扩建工程中拼宽桥梁的设计与施工关键技术分析[J]. 公路工程, 2020, 45(02): 137-142.