

# 高速公路改扩建桥梁设计关键技术研究

赵飞

北京交科公路勘察设计研究院有限公司

**摘要:** 高速公路桥梁对于国家的经济发展具有重要的作用,它具有运输能力强,运输成本低的特点,能够满足人们在交通运输方面的需要。如何高效,科学的养护管理高速公路桥梁,提高公路桥梁的安全性,显得特别重要。在实际应用过程中,应注重对养护技术的分析与管理,综合考虑工程实际情况,发现问题并采取针对性的处理措施,由此提升养护工作的适用性,全面保障公路桥梁工程的整体质量。

**关键词:** 高速公路桥梁工程; 施工养护; 防治措施

随着经济建设的飞速发展,交通量的需求日益增加,许多桥梁的设计荷载低,桥梁长度大,桥面宽度不足,交通流量逐渐饱和。交通量的增加与现有道路通行能力的不足之间的矛盾日益突出。增加现有道路的通行能力是一项紧迫而重要的任务。为了解决承载力不足,交通量增加的问题,经常采用桥梁的加固,拓宽甚至拆除的方法。

## 一、桥梁加宽的设计原理

桥梁加宽设计主要包括原桥的使用,新桥的设计以及新旧桥的拼接。桥梁加宽设计应充分考虑项目的具体特点,选择合适的设计方案,以满足安全,稳定和耐用的要求。桥梁拓宽一般遵循如下原则:①采取适合的结构形式,拓宽部分的结构形式、跨径布置原则上和现有桥梁一致。②尽量避免对现有桥梁产生扰动,施工简便,尽量不影响交通。③保证拼接缝的质量,新旧桥面拼接缝部位是结构的薄弱部位,也是拓宽的重点,应采用质量措施,保证拼接缝质量。④桥梁拓宽前,应对旧桥进行全面调查,包括检测、荷载试验与分析计算,对旧桥的承载能力与可靠度做个全面的评价。⑤桥梁加宽设计应参考原有桥梁结构与既有桥梁之间的差异沉降,并综合分析混凝土的龄期,结构变形等问题。

## 二、桥梁拼接控制要点

### (一) 基础沉降差异控制措施

在上部结构连接而下部结构不连接的现有桥梁的扩建方案中,新桥梁的基础沉降过多会导致新桥梁与现有桥梁的连接处的混凝土产生较大的横向拉应力。如果拉应力超过接合处混凝土的拉伸强度,则会在桥梁方向产生裂纹。对于桩基,地基沉降不外乎以下原因:桩基的弹性压缩、桩端土的压缩变形和土固结引起的沉降。对于加宽的桥梁,现有桥梁基础的沉降基本上是稳定的,但是在上述因素的作用下新桥梁基础的沉降才刚刚开始,因此新桥梁与现有桥梁结构之间的基础沉降差异是必然存在的。为了在设计 and 施工中控制地基沉降差异对桥梁结构的影响,采取增加桩径,增加桩长,提高桩刚度,桩侧及桩端注浆,合理安排施工工艺,架设横梁等措施。

### (二) 收缩率的控制

既有的混凝土结构桥梁,其收缩基本已达到极限。但是,新扩建工程中某些混凝土结构的收缩才刚刚开始。拓宽工程完成后,将它们合并为一个整体结构。新结构的收缩将直接受到原始结构的限制。装配完成后,内部结构应力将重新分配,从而影响整个结构。拓宽施工完成后,应将附加应力限制在合理范围内,并应采用适当的方法以确保收缩率可以得到有效控制。目前,最有利的方法是通过延迟上部结构的拼接时间并补偿混凝土的收缩来控制应力。

## 三、高速公路中小跨径桥的拓宽设计

旧路提升改造过程中,为了降低工程造价和维持道路通行,高速公路拓宽改造中需要拓宽许多桥梁。因此,桥梁加宽已成为高速公路升级改造中的重要问题。拼宽桥梁应采用的设计标准遵循以下方面:拓宽工程桥梁设计荷载标准应遵循“老桥老标准,新桥新标准”。目前多数需拓宽的高速公路原桥梁设计荷载等级一般为汽-超20、挂-120;拓宽新建部分及完全新建桥涵设计荷载等级采用新标准公路-I级。在桥梁拼接加宽设计中,对原桥梁、拼接部位、拼接后桥梁整体进行结构分析和验算;对原桥梁进行评价,采用老标准,但承载能力极限状态的计算采用现行荷载标准,不满足的建议进行加固处理;有条件时,

采用现行标准中的荷载等级对拼接后桥梁进行整体检算。

### (一) 桥梁横向拼接加宽方法

预制结构拼宽主要有上下部都连接、上下部构造独立以及上连下不连的方式。为了减轻拼宽部分桥梁和旧桥在外力作用下的变形不协调的问题,可采用上下部都连接的拼宽方式,拼宽部分和旧桥将成为一个整体并承担共同的力量。设计人员可以通过浇注湿缝或种植钢筋,将新的桥梁与桥梁上部结构的梁板连接起来,然后通过植筋技术将下部结构的系梁与墩台和桥台的台帽连接起来,使新桥路与旧桥成为一个整体。这种连接下部结构和上部结构的方式使新桥和旧桥的上部和下部成为一个整体并共同承受力,行车舒适性较好。但由于旧桥的地基沉降小于新桥的地基沉降,因此会产生较大的内部附加应力,从而导致上部结构的连接处,下部结构的连接处以及其他结构的连接处容易出现裂缝。如果新旧桥梁沉降差过大将影响桥梁重建和扩建的质量,缩短桥梁的使用寿命,并对以后的维修难度造成一定的损害。因此,此种加固方法仅使用与地基条件很好的路段。

第二种拼宽方案为下部结构和上部结构均为独立结构不连接。这种连接方式可以使新桥路与旧桥独立,新旧桥梁受力明确,互不影响,施工期间对交通影响最小,方便公路改扩建。在新桥路与旧桥之间留一个工作缝,使之紧密贴合,以达到新桥路与旧桥之间独立的目的,在上部桥缝处铺设沥青混凝土。上部结构和下部结构独立施工的方式降低了桥梁建造的难度。但是这种方法同样存在缺点,在正常使用过程中,车辆的载荷会使它产生不平衡的挠度,并且由于新桥和旧桥之间的收缩和沉降不同,会损坏连接部分的沥青路面,降低了美观性。由于拼宽部分和既有桥梁产生较大沉降差,极大影响驾驶的舒适度,增加了后期维护工作的难度和费用,此种拼宽方法目前基本已经不再使用。

第三种拼宽方案为不连接下部结构、连接上部结构。通过对以上两种连接方案的优缺点的研究和分析,设计人员还可以采用新桥不与旧桥下部结构连接,而上部结构水平连接的方案。由于上部结构是水平连接的,由于新桥和旧桥的收缩和沉降不同,会产生一定的内力。下部结构不会相互影响,因为下部和下部之间无刚性连接。改扩建桥梁拼接的设计人员可以通过增加桩长或夯实新桥的基础来减少新桥与旧桥之间的沉降差异。还可以通过改进结构或增加连接处的加固来减少上部结构的附加内力。这种拼宽方案上部结构可以整体受力,下部结构无附加应力,但是下部构造整体性较差,条件允许可以通过下部构造较接连接增强下部构造的整体性,这种拼宽方案适用于地基条件较差的桥梁。

## 四、结语

桥梁作为高速公路的重要组成部分,桥梁拼宽技术相对路基更为复杂,施工难度更大,且保通难。因此,桥梁拼宽技术是高速公路改扩建项目能否顺利实施的关键前提。但是目前我国的桥梁扩建建设技术还存在很多问题,必须从实际经验出发,不断使公路桥梁工程养护管理得以推进,有效的修复缺陷,从而使公路桥梁工程使用寿命得以延长,使车辆安全通行得以保证,从而为社会经济的发展得以推进。

## 参考文献

- [1] 郑强君. 浅谈混凝土收缩徐变对旧桥拼宽的影响[J]. 淮北职业技术学院学报, 2014. 04
- [2] 陈荣林. 植筋技术在桥梁加固工程中的应用探讨[J]. 施工技术, 2017. 03
- [3] 陈康俊. 改扩建高速公路的路线设计原则及要点分析[J]. 城市道桥与防洪, 2017 (04): 22-24+6.
- [4] 龚鸣, 魏巍. 高速公路改扩建桥梁拼接设计技术分析[J]. 黑龙江交通科技, 2015, 38 (11): 124.
- [5] 雷剑. 高速公路改扩建工程精细化管理关键问题研究[D]. 长安大学, 2011.
- [6] 高志强. 全套管钻孔桩成套技术及其在复杂地层环境中的应用[J]. 长江工程职业技术学院学报, 2018 (2): 22-24.