

# 高速公路扩建工程桥梁拼接施工技术研究

李志林

中铁十一局集团桥梁有限公司 广东 广州 510940

**摘要：**随着交通流量的不断增长，高速公路扩建工程已成为缓解交通压力、提升道路通行能力的重要手段。在扩建工程中，桥梁拼接施工技术的应用尤为关键，它直接关系到桥梁的承载能力、安全性和使用寿命。本文基于中铁十一局集团桥梁有限公司的实践经验，对高速公路扩建工程桥梁拼接施工技术的重要性、内容、存在的问题以及解决措施进行了深入探讨，以期同类工程提供参考和借鉴。

**关键词：**高速公路；扩建工程；桥梁拼接；施工技术；安全性

**引言：**随着我国经济社会的快速发展，交通运输业取得了举世瞩目的成就。但日益增长的交通流量使得高速公路面临巨大的压力，为了满足日益增长的交通需求，高速公路扩建工程成为了一种必然趋势。在扩建工程中，桥梁作为高速公路的重要组成部分，其拼接施工技术的选择和应用直接关系到整个工程的质量、安全和经济效益。因此，对高速公路扩建工程桥梁拼接施工技术研究具有重要意义。

## 1 高速公路扩建工程桥梁拼接施工技术重要性

在高速发展的时代背景下，高速公路扩建工程中的桥梁拼接施工技术扮演着至关重要的角色，它不仅关乎道路通行能力的增强，更直接影响到行车安全、桥梁使用寿命及社会经济效益。

### 1.1 提升桥梁承载能力

随着经济的飞速增长与交通需求的急剧上升，高速公路上日益庞大的车流量及重载车辆对桥梁的承载能力提出了更高要求<sup>[1]</sup>。桥梁拼接技术通过精确设计与施工（见图1），能够显著提升桥梁的负荷能力。这包括增加主梁数量、扩大主梁截面、应用高强度材料等措施，有效增强桥梁的抗弯、抗剪等结构性能，确保其在面对繁重交通时依然稳固可靠。此外，拼接施工还融合了现代桥梁设计理念，进一步优化桥梁结构，为其承载能力的提升奠定了坚实基础。

### 1.2 保障桥梁安全性

桥梁作为高速公路的咽喉，其安全性是行车安全与人民生命财产安全的重要保障。桥梁拼接施工技术的科学与否，直接关系到桥梁结构的整体稳定性与安全性。合理的拼接技术能够确保拼接部位连接紧密、受力合理，有效防止裂缝、变形等安全隐患的出现。采用高质量的焊接、螺栓连接等先进工艺，更是大大增强了拼接部位的强度和耐久性。同时，施工过程中的严格质量控

制与监测，也确保了每一步操作都符合设计要求与施工规范，为桥梁的安全性筑起了一道坚实的防线。

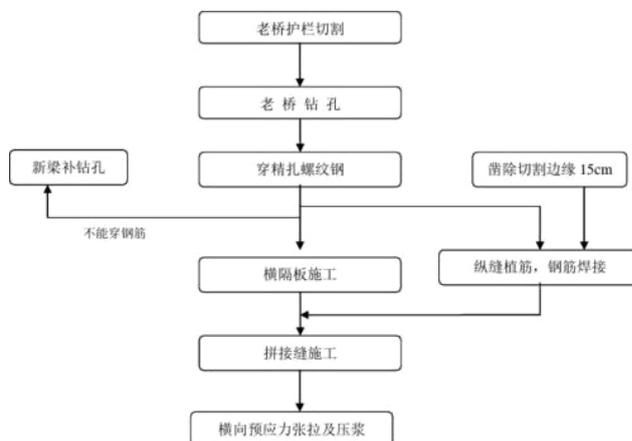


图1 桥梁拼接施工工艺流程

### 1.3 延长桥梁使用寿命

桥梁的建设投资巨大，延长其使用寿命对于节约资源、降低成本具有重要意义。拼接施工技术通过精准检测、评估桥梁现状，制定科学合理的拼接方案，实现了对原有桥梁结构的有效保护与强化。选用耐久性好的拼接材料、实施有效的防水防腐处理等措施，显著提升了桥梁的耐久性。同时加强对桥梁的日常养护与管理，及时发现并处理潜在问题，更是为桥梁的长期稳定运行提供了有力保障。这种全生命周期的管理方式，不仅延长了桥梁的使用寿命，还降低了维护成本，提高了经济效益。

## 2 高速公路扩建工程桥梁拼接施工技术内容

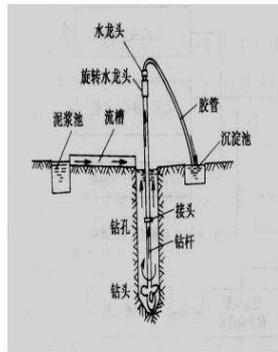
### 2.1 桥梁基础处理

在着手拼接工作之前，对于桥梁基础表面的清理是一项必须认真落实的任务。务必做到全面且彻底地清除基础表面存在的各种杂物、尘土以及油污等，只有这样才能为后续施工与原有基础实现良好结合创造有利条件<sup>[2]</sup>。而对基础质量的检查更是需要高度的专业精神和细致态度。

这包括了对基础完整性、强度、稳定性等多个方面进行深入检查。要借助专业的检测手段和方法，比如无损检测技术等，以便能够准确且详细地评估基础的实际状况。倘若在检查过程中发现基础存在诸如裂缝、沉降等缺陷或隐患问题，那么就必须要立刻展开加固处理工作。加固的方式丰富多样，既可以采用注浆加固的方法（见图2），通过向基础注入特定材料来增强其强度和稳定性；也可以考虑增加基础尺寸，提升其承载能力；还可以合理运用各种加固材料等。通过这些有效的手段，从而切实增强基础的承载能力和稳定性，为后续顺利进行的拼接施工打造出一个坚实的基础。

## 钻孔灌注桩施工

反循环钻进：泥浆从孔口流入孔内，从钻头吸进通过钻杆携带钻渣返回地面。  
 特点：泥浆上方速度快（可达2~3m/s）排渣能力强。  
 混凝土配合比要求：  
 混凝土强度等级不低于C15；  
 塌落度18~20cm；  
 水泥强度等级不低于42.5；  
 水泥用量不低于350Kg/m<sup>3</sup>；  
 砂率宜为40%~47%；  
 宜掺减水剂、粉煤灰。



反循环

图2 钻孔注浆施工图

### 2.2 桥梁结构拼接

桥梁结构拼接无疑是整个桥梁拼接施工的核心环节。梁体拼接是其中的关键步骤，需要精确的测量和定位，确保新老梁体能够准确对接。在拼接过程中，要严格控制拼接的精度，包括梁体的标高、轴线位置等，偏差必须控制在允许范围内。同时要注重施工质量的把控，确保拼接部位的混凝土强度、连接质量等符合要求<sup>[3]</sup>。桥面铺装的施工也不容忽视，要保证铺装材料的质量和性能，使其能够提供良好的行车舒适性和耐久性。伸缩缝的安装则要根据桥梁的实际情况选择合适的类型和规格，确保其能够适应桥梁的变形和伸缩需求，并且要安装牢固，避免出现松动或损坏等问题。在整个桥梁结构拼接过程中，施工团队需要严格按照设计要求和施工规范进行操作，不断进行质量检查和验收，确保桥梁结构的稳定性和安全性。

### 2.3 桥梁连接处理

桥梁连接处理作为关键环节，直接关系到桥梁拼接的质量和效果。连接件的安装需要精确到位，确保其位置和角度的准确性。焊接工作更是要求极高的工艺水

平，焊接人员必须具备专业的资质和丰富的经验，严格按照焊接工艺要求进行操作，确保焊缝的质量和强度。在紧固连接件时，要使用合适的工具和方法，确保连接紧固可靠，不会出现松动或滑移等情况。对于连接方式和连接材料的选择，需要综合考虑多种因素，如桥梁的结构特点、受力情况、环境条件等。不同的连接方式和材料具有不同的优缺点，需要根据具体情况进行合理选择。例如，在一些高要求的桥梁拼接中，可能会采用高强度螺栓连接或新型的粘结材料，以提高连接的可靠性和耐久性。在连接处理过程中，还需要注意施工过程中的安全问题，采取必要的防护措施，防止焊接火花、高空坠落等事故的发生。

### 2.4 桥梁监测与评估

在桥梁拼接施工完成后，对桥梁进行监测和评估是必不可少的环节。通过专业的监测仪器和设备（见图3），对桥梁的变形、应力、振动等参数进行实时监测，以获取桥梁在实际使用过程中的状态信息。这些监测数据可以与设计数据进行对比分析，从而了解桥梁的实际承载能力和安全性。评估工作则需要由专业的桥梁工程师或专家团队进行，他们根据监测数据、现场检查情况以及相关规范和标准，对桥梁的状况进行综合评估。如果发现桥梁存在问题，如局部变形过大、裂缝发展等，就需要及时采取相应的处理措施，如加固维修、限制通行等，以确保桥梁的正常使用和行车安全。此外，定期的监测和评估也是必要的，这样可以及时发现桥梁在使用中出现的新问题，以便采取有效的措施进行解决，保障桥梁长期的稳定性和安全性。

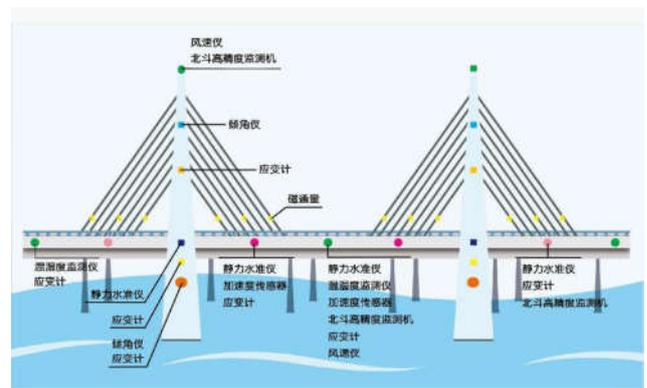


图3 桥梁监测示意图

## 3 高速公路扩建工程桥梁拼接施工技术存在问题

### 3.1 拼接精度控制难度大

桥梁本身结构较为复杂，涉及到众多的构件和节点，这就给拼接精度的把控带来了极大的挑战。再加上施工环境的多变性，如气候条件的不稳定、施工现场周

边环境的干扰等,都可能对施工过程产生影响,进而加大拼接精度的控制难度<sup>[4]</sup>。一旦拼接精度不足,其后果是非常严重的。可能会导致桥梁结构的整体性受到破坏,在受力时出现不均匀的情况,从而影响到稳定性。而且安全性也会大打折扣,增加了出现裂缝、变形甚至垮塌等危险情况的概率,对行车安全构成严重威胁。

### 3.2 连接件的选择不当

连接件在桥梁拼接施工中起着至关重要的作用,它直接关系到拼接部位的连接牢固性和耐久性。如果没有选择合适的连接件,比如强度不足、耐腐蚀性差等,那么在长期的使用过程中,就容易出现松动、腐蚀等问题,从而影响整个桥梁拼接的质量。这不仅会降低桥梁的承载能力,还会缩短其使用寿命。

### 3.3 施工质量不稳定

施工队伍素质的参差不齐是导致这一问题的重要原因之一。部分施工人员可能缺乏足够的专业知识和技能,在施工过程中无法严格按照规范和标准进行操作,从而导致施工质量出现偏差。同时,施工设备性能的不同也会影响施工质量。性能良好的设备能够更好地保障施工的精度和效率,而性能不佳的设备则可能导致施工过程中出现各种问题。

## 4 解决桥梁拼接施工技术问题的措施

### 4.1 加强拼接精度控制

在桥梁拼接施工过程中,拼接精度的高低直接决定了桥梁结构的稳固性和安全性。为此,必须采用先进的测量设备和技术手段。先进的测量设备能够提供更精确的数据,为施工提供准确的指导。如高精度的全站仪、水准仪等,可以实时监测拼接过程中的各项参数,及时发现偏差并进行调整。同时制定严格的拼接精度要求也是必不可少的。明确规定各项指标的允许误差范围,让施工人员在操作时有章可循,确保每一个环节都能达到要求的精度标准。通过这些措施的综合运用,可以极大地提高拼接精度,避免因精度不足而引发的一系列问题。

### 4.2 合理选择连接件

在桥梁拼接施工过程中,要充分考虑桥梁结构特点和荷载要求等因素<sup>[5]</sup>。不同的桥梁结构可能需要不同类型的连接件,只有选择与之相匹配的连接方式和连接材

料,才能确保拼接的牢固性和耐久性。比如对于大型桥梁,可能需要高强度、耐腐蚀的连接件。在选择过程中,要对市场上的各种连接件进行充分调研和比较,选择性能最优的产品。

### 4.3 提高施工质量

在桥梁拼接施工过程中,施工质量的优劣直接关系到桥梁的最终质量和使用寿命。通过加强施工队伍培训,可以提升施工人员的专业素养和技能水平,使他们能够熟练掌握施工工艺和操作规范,减少人为因素导致的质量问题。优化施工设备配置也是重要一环,性能良好的设备能够提高施工效率和精度,确保施工的顺利进行。此外,制定严格的施工质量控制措施,明确各个环节的质量标准和检验方法,对施工过程进行全面的监督和检查。在施工过程中,要安排专人进行现场监督,及时发现并纠正施工中出现的各种问题。

## 结语

高速公路扩建工程桥梁拼接施工技术的深入研究,其意义重大且深远。它对提升桥梁承载能力、有力保障桥梁安全性以及延长桥梁使用寿命起着关键作用。在实际的工程实践中,务必依据具体的工程状况与要求,精心挑选适宜的拼接施工技术。同时,要大力加强施工管理与质量控制,全方位确保桥梁拼接施工的质量与安全。此外,还应持续不断地总结经验与教训,积极推动桥梁拼接施工技术的创新进程与发展步伐,使其更好地服务于工程建设。

## 参考文献

- [1]马俊龙.高速公路扩建工程桥梁拼接施工技术分析[J].交通标准化,2019(21):100-102.
- [2]郑勇.关于高速公路扩建工程中桥梁拼接施工技术的有效应用研究[J].四川水泥,2020(6):216-218.
- [3]李志军.高速公路改扩建工程桥梁拼接关键技术研究[J].北方交通,2020(3):13-15.
- [4]马俊龙.高速公路扩建工程桥梁拼接施工技术分析[J].交通标准化,2019,38(21):100-102.
- [5]张海腾.桥梁拼接施工技术在高速公路扩建工程中的应用[J].工程技术研究,2020,(04):120-121.