

# 关于公路桥梁加固施工技术要点探讨

韩贵维

呼伦贝尔市交通运输事业发展中心尼尔基分中心 内蒙古 呼伦贝尔 162850

**摘要:**公路桥梁是交通运输的基础设施,其运行状态直接影响到国民经济的发展和人民的生活质量。然而,由于各种因素的影响,公路桥梁往往会出现各种损伤和缺陷,威胁到其安全性和稳定性。因此,对公路桥梁进行加固施工是十分必要的。

**关键词:**公路桥梁;加固施工;技术要点

## 引言

当今,随着我国经济的快速发展,在我国公路交通事业迅猛发展的背景下,公路通车里程逐渐增高,城市基础交通设施日益完善,提高了通车的便捷性,但是在此过程中公路桥梁承受的荷载也越来越大,因而公路因为各种因素的干预出现不同程度的破损,影响到公路桥梁的通行效率。论文对公路桥梁的常见病害进行分析,指出桥梁加固技术的要点,提高公路建设的合理性。

## 1 公路桥梁养护与加固的意义

### 1.1 保障交通运输安全

公路桥梁作为交通运输的枢纽,其安全性对于保障人们的生命财产安全至关重要。桥梁的损坏和故障可能导致交通中断和事故发生,对经济和社会发展产生严重影响。通过定期的养护和加固,可以有效地预防和修复桥梁的潜在问题,提高其结构可靠性和稳定性,从而保障交通运输的安全和畅通。

### 1.2 延长桥梁使用寿命

公路桥梁的建设和维护是一个耗费大量资源和资金的工程。为了充分发挥桥梁的投资价值和社会效益,需要采取必要的养护和加固措施,以延长桥梁的使用寿命。通过合理的养护与加固,可以减缓桥梁的老化和损伤,预防和控制潜在的病害,从而延长桥梁的使用年限。

### 1.3 促进区域经济发展

公路桥梁作为重要的基础设施,对于促进区域的经济的发展具有积极的作用。桥梁的畅通和稳定可以吸引物流和投资,带动沿线地区的产业发展和社会进步<sup>[1]</sup>。通过公路桥梁的养护与加固,可以提升区域内的交通便利性和形象,吸引更多的资本和人才流入,进一步促进区域经济的发展。

### 1.4 提高应急响应能力

在自然灾害、突发事件等情况下,公路桥梁可能遭受严重的破坏和损失。为了保障应急物资的运输和人员

的疏散,需要对应急桥梁进行快速的抢修和恢复。通过平时的养护与加固,可以对应急状况进行快速评估和响应,及时修复损伤部位和恢复交通功能,提高应急响应能力和灾害防控水平。

### 1.5 推动技术进步和创新

公路桥梁的养护与加固也是推动技术进步和创新的重要领域。在养护和加固过程中,需要对桥梁的结构性能、材料特性等进行深入的研究,探索新的检测、评估和修复技术。通过不断地积累实践经验和技术创新,可以推动我国公路桥梁建设水平的不断提升和创新发展。

### 1.6 节约资源和成本

公路桥梁的养护与加固是节约资源和成本的重要手段之一<sup>[2]</sup>。在桥梁的整个生命周期中,通过合理的养护与加固,可以最大程度地延长桥梁的使用寿命,减少重建和新建的频率,从而节约大量的建设资源和成本。此外,科学合理的养护与加固还可以降低交通事故的概率,减少维修和救援费用,进一步提高经济效益和社会效益。

## 2 公路桥梁病害及形成原因分析

### 2.1 混凝土裂缝

混凝土裂缝是公路桥梁中常见的病害之一。裂缝的产生原因有很多,主要包括以下几种:1)荷载作用:公路桥梁在承载过程中,会产生一定的拉应力,当拉应力超过混凝土的抗拉强度时,就会出现裂缝。此外,在施工和运营过程中,由于不均匀沉降、冲击等也会导致裂缝的产生。2)环境因素:环境条件也是引起混凝土裂缝的重要因素之一。例如,高温、干燥、寒冷、潮湿等环境因素会导致混凝土的体积变化,产生裂缝。3)材料问题:混凝土的原材料和配合比不当也容易导致裂缝的产生。例如,使用过期水泥、砂石含泥量过大、配合比不当等都会降低混凝土的强度和稳定性,导致裂缝的形成。

## 2.2 钢筋锈蚀

钢筋锈蚀也是公路桥梁中常见的病害之一。由于桥梁长期处于自然环境中，钢筋会受到氧化作用而产生锈蚀<sup>[1]</sup>。锈蚀会导致钢筋的有效面积减小，同时还会使钢筋的握裹力下降，影响桥梁的结构安全性。钢筋锈蚀的主要原因是桥梁的防水层失效或施工质量问题导致的。

## 2.3 支座损伤

支座是公路桥梁中重要的支撑结构之一，其损伤往往会导致桥梁结构的不稳定和损坏。支座损伤的原因主要有以下几点：1) 设计与选材不当：支座的设计和选材不当会导致其承载能力和稳定性不足，易发生损伤。2) 施工问题：施工过程中的问题也是导致支座损伤的重要原因之一<sup>[1]</sup>。例如，支座的垫石和上座板不水平、预埋钢板的位置不准确等都会导致支座损伤。3) 环境因素：环境因素也会对支座造成损伤。例如，高温、寒冷、腐蚀等环境因素会导致支座材料的老化和损伤。

## 2.4 地基不均匀沉降

公路桥梁的地基不均匀沉降也会导致其结构损坏和变形。产生地基不均匀沉降的原因主要有以下几点：1) 工程地质问题：工程地质条件不良、地基基础存在软弱层或岩溶区等都会导致地基不均匀沉降。2) 设计问题：设计时未充分考虑地质条件或荷载分布情况，导致基础设计不合理，从而产生地基不均匀沉降。3) 施工问题：施工过程中的问题也是导致地基不均匀沉降的重要原因之一。例如，桩基施工不当、相邻建筑物的影响等都会导致地基不均匀沉降。

## 3 公路桥梁加固施工技术的要点

公路桥梁加固施工技术的要点包括以下几个方面：

### 3.1 前期准备工作

在进行公路桥梁加固施工前，需要做好以下准备工作：1) 现场勘察：对施工现场进行充分的调查和了解，包括地形、地貌、水文、气象等条件，了解工程的特点和难点。2) 结构设计：根据现场勘察结果和业主要求，确定加固设计方案，包括加固的原因、目的、方法等。3) 材料准备：根据设计方案的要求选择合适的加固材料，包括混凝土、钢材、连接件等。4) 施工组织设计：根据设计方案和现场情况，制定合理的施工组织计划，包括施工流程、施工方法、施工进度等。

### 3.2 桥面加固

桥面加固是公路桥梁加固的常用方法之一，主要包括以下几种方法：1) 局部修复法：对于桥面局部破损的情况，可以采用局部修复法进行加固<sup>[4]</sup>。首先将破损的水泥混凝土凿除，然后将新混凝土与原有结构连接起来。

2) 重新铺装法：如果桥面出现大面积的损坏或者老化现象，可以采用重新铺装法进行加固。在拆除损坏的表面后，重新铺设一层混凝土或钢筋混凝土，使桥面更加平整牢固。3) 增加横截面积法：通过增加横截面积可以提高桥面的承载能力。在桥面上增加一层钢筋混凝土层，使其与原有结构紧密连接，提高桥面的强度和稳定性。

### 3.3 增加构件加固法

增加构件加固法是指在原有结构的基础上增加新的受力构件，从而提高结构的承载能力。常用的方法包括：1) 增加支撑：对于梁式桥，可以通过增加支撑来提高其承载能力和稳定性。在原有支撑的基础上增加新的支撑点，可以减小梁的跨度，提高结构的承载能力。2) 增加横梁：对于板式桥，可以通过增加横梁来提高其承载能力。在原有桥板的基础上增加新的横向受力构件，可以增加板的受力面积，提高结构的承载能力。3) 增加钢架：对于拱式桥，可以通过增加钢架来提高其承载能力和稳定性。在原有拱架的基础上增加新的钢架，可以增加拱的受力面积和稳定性。

### 3.4 粘贴加固法

粘贴加固法是一种采用高分子材料将钢筋或钢板粘贴在结构表面的一种加固方法。常用的材料包括环氧树脂、聚酯树脂等高分子材料。粘贴加固法可以有效地提高结构的承载能力和稳定性。常用的方法包括：1) 粘贴钢板：将钢板或钢筋粘贴在结构表面，可以提高结构的承载能力和稳定性。粘贴钢板需要使用专门的粘合剂和高分子材料进行固定。2) 粘贴碳纤维布：碳纤维布是一种新型的高分子材料，具有高强度、高弹性模量等特点，可以有效地提高结构的承载能力和稳定性。具体步骤如下：第一，表面处理：将混凝土表面清理干净，并打磨平整，保证表面无油污、灰尘等杂质。第二，涂刷粘合剂：在混凝土表面涂刷一层薄而均匀的粘合剂，以提高混凝土与碳纤维布的粘结力。第三，粘贴碳纤维布：将碳纤维布粘贴在需要加固的部位，用锚栓等固定件将碳纤维布与结构连接牢固。

### 3.5 体外预应力加固法

体外预应力加固法是指通过在桥梁外部的受力构件上施加额外的预应力，以提高结构的承载能力和稳定性。常用的方法包括：1) 体外预应力钢索加固法：在桥梁的梁式上部结构或板式结构中，采用高强度钢索进行体外预应力加固。这些钢索可以跨越桥梁的多个跨度，并施加一定的预应力，以提高结构的承载能力和稳定性。2) 体外预应力混凝土梁加固法：在桥梁的混凝土梁式上部结构中，采用高强度钢筋或钢丝绳作为体外预应

力筋,对梁体进行加固。这些预应力筋可以穿过梁的多个跨度,并施加一定的预应力,以提高结构的承载能力和稳定性。

### 3.6 隔震加固法

隔震加固法是一种采用隔震技术来提高桥梁结构安全性的加固方法。通过在桥梁结构中增加隔震装置,如橡胶支座、摆式支座等,可以减小地震作用对结构的影响,提高结构的稳定性。常用的方法包括:1)橡胶支座隔震加固法:在桥梁的支撑位置采用橡胶支座,可以减小地震作用对结构的影响,提高结构的稳定性。2)摆式支座隔震加固法:在桥梁的支撑位置采用摆式支座,可以减小地震作用对结构的影响,提高结构的稳定性。

### 3.7 粘钢加固法

粘钢加固法是一种采用高分子材料将钢板粘贴在结构表面的一种加固方法。常用的材料包括环氧树脂、聚酯树脂等高分子材料。粘钢加固法可以有效地提高结构的承载能力和稳定性。常用的方法包括:1)粘钢加固梁式桥:在桥梁的梁式上部结构或板式结构中,采用高分子材料将钢板粘贴在受力构件的表面,以提高结构的承载能力和稳定性。2)粘钢加固拱式桥:在桥梁的拱式上部结构中,采用高分子材料将钢板粘贴在受力构件的表面,以提高结构的承载能力和稳定性。

## 4 公路桥梁加固施工注意事项

公路桥梁加固施工是一项复杂而重要的工作,它不仅需要保证施工过程中的质量和安全,还需要对桥梁的结构进行全面的评估和维护。以下是一些公路桥梁加固施工过程中的注意事项:

### 4.1 施工前的检测和分析

在进行加固施工前,需要对桥梁进行全面的检测和分析,以了解桥梁的结构类型、损伤和缺陷情况,以及结构的承载能力和稳定性状况。这些信息将有助于制定合适的加固方案和施工方法,确保施工质量和安全。

### 4.2 施工过程中的注意事项

在施工过程中,需要采取合适的施工方法和工艺,保证施工质量和安全。同时需要采取相应的环境保护措施,减少施工对环境的影响。具体来说,需要注意以下几点:1)施工前需要进行技术交底和安全教育培训,确保所有参与施工的人员都了解施工方案和操作规程<sup>[5]</sup>。2)施工过程中需要严格控制施工质量和安全,对于关键环节的施工需要进行监督和检查,确保施工符合设计要求和质量标准。3)需要采取相应的环境保护措施,减少施工对环境的影响。例如,可以采取噪音、尘土等控制

措施,避免影响周边居民的生活和工作环境。

### 4.3 加固过程中的注意事项

在加固施工过程中,需要尽可能减少对原有结构的破坏和损伤,保护原有结构的完整性。同时需要充分考虑新旧结构的连接和受力情况,确保加固后的结构安全可靠。具体来说,需要注意以下几点:1)尽量保留原有结构,避免对结构造成过大的损伤。2)对于新旧结构的连接需要采取可靠的措施,确保连接牢固可靠。3)在加固施工过程中,需要避免对原有结构的应力产生不利影响,以免导致结构出现新的损伤或裂缝。

### 4.4 质量检测和验收

加固施工完成后,需要进行全面的质量检测和验收,以确认加固后的结构是否符合设计要求和质量标准。具体来说,需要注意以下几点:1)按照行业和地方相关标准和规范进行质量检测和验收。2)采用专业的检测仪器和设备进行检测,确保检测结果的准确性和可靠性。3)对于检测和验收过程中发现的问题需要进行及时处理和解决,确保结构的安全性和稳定性。

### 4.5 维护和检测

完成加固施工后,需要定期对桥梁进行维护和检测,及时发现和处理潜在的安全隐患。例如,可以定期进行结构检测、沉降观测、裂缝检查等,确保桥梁的正常使用和运行。

结语:公路桥梁加固施工技术是保障公路桥梁安全和长期稳定的重要手段。通过对桥梁的加固施工,可以有效地提高桥梁的承载能力,延长其使用寿命,减少安全风险。在加固施工过程中,要注重保护桥梁原有结构,避免过度破坏。同时,合理选择加固方法,根据桥梁实际情况进行针对性的设计,以达到最佳的加固效果。希望文章能给从业者带来一些建议和启发。

### 参考文献

- [1]王晓晶,王晓勇.公路桥梁加固施工技术要点探讨[J].黑龙江交通科技,2020,38(4):88-89.
- [2]刘志阳.基于性能的公路桥梁加固设计研究[J].四川水泥,2021,27(1):55-56.
- [3]李伟,王俊.基于ANSYS的公路桥梁加固分析[J].建筑技术开发,2021,48(3):88-90.
- [4]陈鹏,高振坤.基于模态分析的公路桥梁加固优化设计[J].公路与汽运,2021,34(4):60-63.
- [5]李志国,王建华,胡曼.公路桥梁加固施工技术的研究[J].重庆交通大学学报(自然科学版),2020,39(4):19-24.