

# 基于路桥施工的路桥加固技术应用分析

张浹琪

北京中航空港建设工程有限公司 北京 101300

**摘要：**路桥加固技术是保障路桥结构安全、延长使用寿命的关键。本文分析了路桥加固技术的重要性，并详细探讨了化学植筋、高性能混凝土、体外预应力、喷锚混凝土、机械碾压、钻孔灌注桩、同步碎石封层及微型桩等多种加固技术的应用要点。这些技术各有特点，适用于不同的路桥加固需求，对确保路桥的稳定性和安全性具有重要意义。

**关键词：**路桥施工；加固技术；应用

## 引言

在当今社会，随着经济的快速发展和城市化进程的加速，交通流量持续增长，给路桥结构带来了前所未有的压力。为保障公众出行安全，提升路桥的整体质量和耐久性成为当务之急。路桥加固技术作为一种关键的工程技术手段，在维护路桥结构稳定、延长使用寿命方面发挥着重要作用。本文将深入探讨不同路桥加固技术的应用要点，旨在为路桥施工提供有益的参考和借鉴。

### 1 路桥加固技术的重要性

路桥加固技术的重要性不言而喻。在现代交通网络中，路桥承载着繁重的车流量，是连接各地、沟通城乡的重要通道。然而，由于长期使用和外部环境的影响，路桥结构可能出现各种故障，如裂缝、沉降等，这些问题一旦累积到一定程度，不仅会严重影响交通流畅，更可能危及行车安全，对人民生命财产构成威胁。因此，对路桥进行加固处理显得尤为关键。首先，加固技术能够显著提升路桥的结构稳定性和承载能力，确保其在设计周期内安全、稳定地运行。与重建或拆除相比，加固技术不仅节约了大量的人力、物力和财力，还缩短了工程周期，降低了维护成本。其次，加固技术的实施过程也是对路桥进行全面体检的过程。技术人员能够及时发现并处理潜在的安全隐患，从而避免事故的发生。通过加固处理，路桥的整体性能得到增强，其使用寿命也得以延长，为公众提供了更加安全、便捷的交通环境。路桥加固技术的重要性不言而喻，它不仅是确保路桥安全运行的必要手段，也是维护交通网络稳定、促进经济社会发展的重要保障。

### 2 路桥加固技术应用要点分析

#### 2.1 化学植筋加固技术的应用

化学植筋加固技术在路桥施工中的应用是一项高效且实用的加固手段，其通过对原混凝土构件进行精确处

理，利用专用的钢绞胶材料，结合粘结作用，将拉力有效传输到混凝土中，从而形成新的受力体，实现结构的加固与增强。下面，我们将详细阐述这一技术的工艺流程及其重要性。一是化学植筋加固技术的实施需要基于详尽的现场勘测和记录。工程团队会深入施工现场，仔细评估原有结构的状况，记录裂缝的位置、大小和分布等关键信息，为后续的加固工作提供准确的数据支持<sup>[1]</sup>。二是进行资总控制是确保加固效果的关键步骤。通过精确的测量和计算，确定需要植入钢绞胶的位置和数量，确保加固方案的科学性和合理性。随后，进行钻眼埋嘴的施工，这一过程中要特别注意施工的安全性和嘴子的稳定性，避免发生坠落等意外事故。三是嵌缝止浆施工是加固流程中的重要一环。在完成嘴子的埋贴后，施工团队会对其他裂缝进行封闭处理，确保浆液能够顺利流入需要加固的部位。这一步骤需要精细操作，以确保封闭效果的可靠性。四是在压气或压水试验阶段，施工团队会仔细检查每一个嘴子，确保其通畅无阻。这是确保后续灌浆施工顺利进行的关键步骤，也是保证加固效果的重要环节。五是在路桥实际施工过程中，施工团队会采用灌浆注射器或水压泵等设备，将化学浆液注入需要加固的部位。这一过程中，施工团队会根据具体情况调整关注方法和灌浆量，确保浆液能够充分渗透到混凝土中，与钢绞胶形成紧密的粘结，从而实现结构的加固和增强。化学植筋加固技术的应用，不仅提高了路桥结构的承载能力和稳定性，还延长了使用寿命，为人们的出行安全提供了有力保障。

#### 2.2 高性能混凝土加固技术的应用

在路桥建设领域，高性能混凝土加固技术的应用已成为提升工程质量、确保道路安全的重要手段。特别是在泥沙多、土质疏松的路段，其应用效果尤为显著。高性能混凝土以其独特的优势，为桥梁路面提供了坚实的

保障。第一,高性能混凝土的核心优势在于其高强度和高抗折性能。这一特性使得其能够承受更大的荷载和冲击力,有效延长了桥梁的使用寿命。对于土质较差的路段,高性能混凝土更是表现出了出色的加固效果,显著提高了道路的承载能力和稳定性。第二,高性能混凝土具有出色的耐久性、耐高温性、耐寒性和耐火性。这使得它在极端气候条件下依然能够保持稳定的性能,确保桥梁的安全运行。在高温季节,高性能混凝土不会因温度升高而软化变形;在冰雪天气中,它也不会因温度骤降而开裂破损。这种对多种气候条件的适应能力,使得高性能混凝土成为路桥建设的理想选择。第三,高性能混凝土的高流动性也是其一大特点。在浇筑过程中,混凝土能够迅速均匀地填充到模板中,不易出现离析和分层现象。这使得桥梁路面的混凝土具有紧密的结构,有效避免了变形和裂缝的产生。这种紧密的结构不仅提高了路面的平整度和舒适度,还增强了桥梁的整体稳定性。第四,高性能混凝土具有很高的稳定性<sup>[2]</sup>。采用高性能混凝土加固的路面普遍具有较强的承载力和抗变形能力,能够长期保持平整度和稳定性。这大大减少了因路面变形和裂缝引发的交通事故和安全隐患,保障了人们的出行安全。

### 2.3 体外预应力加固技术的应用

体外预应力加固技术,作为路桥工程中的一种重要加固方法,其应用旨在显著提升路桥的承载力和结构稳定性。在实际操作中,为确保加固后的路桥能够承受更大的载荷,体外预应力加固常采用折线形的外索布局。这种布局不仅考虑了路桥的受力特点,还充分考虑了路桥的抗弯和抗剪需求。为此,通常会选择高强钢丝、钢绞线或粗钢筋等材料作为预应力加固的主要材料,这些材料具有优异的力学性能和耐久性。

加固过程中,梁身被用作锚固体,预应力钢拉杆被巧妙地安装在梁身上,以此对桥梁结构进行加固。当体外预应力张拉时,会产生一定的偏心力,这种力会使路桥的梁体受到向上的力,从而减小裂缝的宽度,降低被加固构件的整体应力水平,进一步提高路桥的整体承载力。

体外预应力加固技术主要分为两大类:下撑式预应力拉杆加固法和钢索加固法。下撑式预应力拉杆加固法包括直线式、折线式和混合式等多种设置形式,每种形式都有其特定的应用场景。例如,折线式常用于斜截面和正截面抗剪承载力都不足的情况;直线式则适用于正截面抗弯承载力相对较弱的情况;而混合式则针对正截面抗弯承载力不足,且斜截面抗弯承载能力更为不足的情况。钢索加固法则利用钢绞线或钢丝束,通过张拉产

生预应力,沿着梁肋侧面进行布置。在此过程中,需在梁底设置定位装置,以确保钢索的位置和线形准确无误。还需使用保护管对钢索进行保护,防止其受到锈蚀等损害。体外预应力加固技术是一种高效、可靠的加固方法,对于提升路桥的承载力和结构稳定性具有重要意义。

### 2.4 喷锚混凝土加固技术的应用

喷锚混凝土加固技术在路桥建设中扮演着至关重要的角色。这一技术凭借其独特的优势,为路桥的承重能力带来了显著提升<sup>[3]</sup>。喷锚混凝土加固技术运用高速喷射机械,将精心配比的混凝土混合物均匀喷射至已锚固的钢筋网受喷面。这种技术确保混凝土与钢筋网紧密结合,形成坚固的钢筋混凝土结构,从而大幅增强路桥的整体强度和承载能力。这种结构不仅增强了路桥桩基基础的稳定性与安全性,更在承重能力上实现了质的飞跃。

混凝土材料因其出色的稳定性而备受青睐,以混凝土为基础的建筑材料同样具备高稳定性,为路桥提供了更长的使用寿命和更高的耐久性。此外,混凝土与其他材料的良好融合性,使得外加剂的加入成为可能,进一步提升了其性能。与水的完美融合减少了路桥坍塌的风险,同时节约了成本和资源,为路桥建筑的质量、性能与安全性提供了坚实保障。喷锚混凝土加固技术在路桥建设中得到了广泛应用,其重要性不言而喻。

### 2.5 机械碾压的加固技术的应用

在路桥工程的建设中,稳固性无疑是至关重要的。为确保这一点,我们广泛采用机械碾压加固技术,该技术主要依赖于压路机等重型机械设备对路面进行精细的碾压处理。一是材料的质量是路桥工程稳固性的基础。在施工现场附近设立拌合站,直接对原材料进行拌合,再由翻斗车连续运输至作业区,确保了施工材料的新鲜度和质量。这种即时拌合、即时使用的做法,大大降低了材料在存储和运输过程中的损耗和品质变化。二是铺摊工作是整个碾压加固过程中的重要一环。为避免多次铺摊带来的时间和成本浪费,我们强调一次性完成铺摊,这需要施工人员严格按照预定的铺摊厚度和压实系数进行操作。通过精确的测量和计算,确保每一层铺摊都达到预定的标准。三是机械碾压的实施阶段。这一步要求按照严格的工艺流程进行,从路面的两侧开始,逐渐向中心推进,确保整个路面都得到均匀的碾压。这种有序的碾压方式,不仅提高了工作效率,也确保了路面的均匀性和稳固性。四是在碾压过程中,为防止路桥表面因过于干燥而出现龟裂等问题,采用边碾压边洒水的方法,保持路面的湿润度。这样,不仅保证了上下土层的紧密结合,也增强了路桥工程的整体稳定性<sup>[4]</sup>。

## 2.6 钻孔灌注桩加固技术的应用

钻孔灌注桩加固技术,在路桥工程领域中,扮演着至关重要的角色。这一技术的应用,不仅显著提升了路桥主体结构的承载能力,更在多个方面为路桥工程带来了质的飞跃。在桩基工程中,钻孔灌注桩加固技术以其独特的方式,构筑了高承载力和强摩阻力的桩基。它巧妙地降低了桥梁和路面基桩与周围土质、碎石之间的摩擦系数,使得灌注桩之间的连接更为紧密,从而大大增强了桥梁工程的刚度、强度和承载能力。这不仅保证了路桥工程的安全性,更使得其稳定性得以大幅提升。该技术还能够对桩基基础进行加固,通过精心设计的钢筋骨架,生产出高稳定性能的路桥桩基。这一创新举措,有效防止了路桥工程在使用中可能出现的主体结构收缩和变形现象,极大地提高了路桥工程的施工质量、整体性能和使用寿命。钻孔灌注桩加固技术在水下混凝土灌注作业中的应用,更是为路桥桩基工程的整体质量和耐久性提供了有力保障。它不仅增强了路桥工程的承载能力和抗寒性能,更确保了桩基工程的整体性能完全满足设计要求。

## 2.7 同步碎石封层的加固技术的应用

同步碎石封层加固技术以其广泛的适用性和对多种施工界面的兼容性,成为现代路桥建设中的一项关键技术。该技术不仅对土质条件要求低,而且在实施上展现出极高的灵活性和效率。在实施过程中,同步碎石封层车辆是核心设备,它能够同步铺设碎石和粘性材料。通过自然行车的碾压,这些材料迅速形成坚固的沥青碎石层,既可作为高级路面的表层使用,也适用于低等级公路路面的维护。施工单位需严格把控铺设过程,确保每一环节都达到标准。此外,该技术的一大亮点在于其独特的结合方式。通过高温粘结材料的喷射,与碎石紧密结合,形成强大的粘合力。这种结合不仅保证了路面的牢固性,还显著提升了路桥的承载力,实现了卓越的加固效果。同步碎石封层加固技术还具有优异的抗滑性和防渗水性,能有效解决路面贫油和车辙等问题,为路桥的安全性和稳定性提供了有力保障。

## 2.8 微型桩加固技术的应用

微型桩加固技术,作为现代路桥施工中的一项关键技术,其应用广泛且效果显著。该技术主要利用小口径钻孔灌注桩进行加固处理,特别适用于各种地质条件下的路桥工程。在实施微型桩加固技术时,根据具体的地质情况,可以灵活选择循环泥浆护壁成孔或干成孔方法。在干成孔施工中,通过反复的提钻取土清孔,确保孔内清洁无杂质。而循环泥浆成孔则需要达到设计深度后,进行冲水清洗,确保孔壁稳定。清孔完成后,迅速植入注浆导管与加劲钢材。加劲钢材的选择需根据孔径大小和设计要求,小孔径时可用单根钢筋,大孔径时则宜采用钢筋笼。接着,进行压力灌浆施工,先投入适当粒径的碎石,再注入水泥砂浆或纯水泥。若采用套管灌浆,拔出套管时需施加压力,确保浆液充分压入土层,直至满溢<sup>[5]</sup>。注浆压力通常为0.25~0.45MPa,但具体数值需根据工程现场土质状况调整,确保加固效果最佳。微型桩加固技术的应用,不仅提高了路桥工程的稳定性和耐久性,也为现代交通建设提供了有力保障。

## 结束语

路桥加固技术不仅是确保道路安全畅通的关键所在,更是对过往车辆及行人生命安全的坚实保障。随着现代技术的不断革新,从化学植筋到高性能混凝土,再到其他多种加固技术的综合应用,我们见证了路桥结构稳定性和耐久性的显著提升。未来,路桥加固技术将持续进步,为构建更安全、更耐久的交通网络,推动交通建设的蓬勃发展作出更大贡献。

## 参考文献

- [1]陆建羽.路桥施工技术对软土地基的处理探讨[J].建筑与装饰,2024(2):141-143.
- [2]沈清林.高速公路道路与桥梁结构病害与加固技术分析[J].科技资讯,2024,22(2):148-150.
- [3]朱广森.路桥施工中常见的桩基问题与加固技术研究[J].运输经理世界,2024(3):121-123.
- [4]臧洪东.市政路桥施工中的软基加固技术分析[J].价值工程,2022,41(8):137-139.
- [5]丁星.软土路基加固处理技术在公路工程中的应用分析[J].运输经理世界,2023(27):40-42.