

公路工程中道路桥梁的施工技术与加固措施

王玉范

新疆北新岩土工程勘察设计有限公司 新疆 乌鲁木齐 830000

摘要: 本文探讨了公路工程中道路桥梁的重要性,并详细分析了道路桥梁的施工技术,包括桥梁上下部结构施工、混凝土施工、预应力技术以及软土地基处理等方面。同时,文章还深入研究了道路桥梁的加固措施,明确了加固原则与目标,分析了常见病害及成因,介绍了加固方法与技术,并阐述了加固施工流程与质量控制的关键点。通过本文的研究,旨在为道路桥梁的施工与加固提供科学指导,确保桥梁工程的安全、稳定和耐久性。

关键词: 公路工程;道路桥梁;施工技术;加固措施

引言

在公路工程中,道路桥梁作为连接城乡、促进区域经济发展的重要纽带,其建设质量与加固措施至关重要。道路桥梁不仅承载着繁重的交通流量,还直接关系到行车安全及人民生命财产的安全。因此,对道路桥梁的施工技术进行深入研究,并探索有效的加固措施,显得尤为迫切。本文将围绕道路桥梁的施工技术和加固措施展开探讨,旨在为公路工程建设与维护提供科学指导,确保道路桥梁的安全、稳定与长久使用。

1 公路工程中道路桥梁的重要性

公路工程中道路桥梁的重要性不言而喻,它们是现代交通网络的关键组成部分,承载着连接各地、促进经济发展的重任。道路桥梁作为交通运输的枢纽,不仅连接着城市与乡村,还贯穿着山区与平原,使得人员、物资能够快速、便捷地流动。在道路桥梁的支撑下,区域经济得以融合发展,资源得以优化配置,极大地提高了社会生产效率。道路桥梁的建设质量直接关系到交通运输的安全与畅通,一座坚固、耐用的桥梁,能够抵御自然灾害的侵袭,保障车辆和行人的安全通行。相反,如果桥梁存在质量隐患或设计缺陷,就可能成为交通安全的隐患,甚至引发严重的交通事故,给人民生命财产带来巨大损失。因此,在公路工程中,道路桥梁的施工技术和加固措施显得尤为重要。我们必须采用先进的施工技术,确保桥梁的建设质量;同时,对于已经投入使用的桥梁,还要定期进行检测和加固,及时发现并处理潜在的安全隐患,确保桥梁的长期安全使用。总之,道路桥梁在公路工程中扮演着举足轻重的角色,它们的建设与维护直接关系到交通运输的顺畅与人民生命财产的安全^[1]。

2 道路桥梁施工技术分析

2.1 桥梁上下部结构施工技术

在公路工程中,道路桥梁的施工技术是确保工程质

量和安全的关键。对于桥梁的上下部结构施工,不同的桥梁类型(如梁式桥、拱桥等)和下部结构(如桥墩、桥台等)需要采用不同的施工技术。(1)梁式桥作为最常见的桥梁类型之一,其上部结构施工通常采用预制安装法或就地浇筑法。预制安装法施工速度快,质量易于控制,但需要大型吊装设备;就地浇筑法则整体性好,但工期较长。下部结构如桥墩的施工,则多采用翻升模板施工法、滑模施工法或爬升模板施工法,这些方法各有优劣,如翻升模板施工法适用于等截面或变截面实体或薄壁墩,实体及外观质量好,但塔吊使用频繁;滑模施工法则施工连续不间断、速度快,但投入较大,施工质量相对较差。(2)拱桥作为一种以拱为承重结构的桥梁,其上部结构施工通常采用有支架施工或无支架施工。有支架施工如缆索吊装法,适用于大跨径拱桥;无支架施工如转体施工法,则对跨径和桥高的增大提供了更多可能性。下部结构如桥台的施工,则多采用重力式桥台或轻型桥台,具体选择需根据地质条件、填土高度及桥梁跨径等因素综合考虑。

2.2 混凝土施工技术

在道路桥梁施工中,混凝土施工技术是至关重要的一环。(1)混凝土原材料的选择十分关键,水泥应选用品质稳定、强度等级符合要求的产品,骨料应洁净、级配良好,且含泥量控制在规定范围内。配合比设计需根据工程要求、原材料性能及施工条件进行,确保混凝土强度、耐久性和工作性满足需求。(2)在混凝土搅拌过程中,应严格控制投料顺序、搅拌时间和水灰比,确保混凝土拌合物均匀、和易性好。浇筑时,应分层、分段进行,避免混凝土出现离析现象。振捣是混凝土施工中的关键步骤,应采用合适的振捣设备和方法,确保混凝土密实度达到要求,消除内部空隙和气泡。(3)混凝土施工中常会遇到一些问题,如裂缝、强度不足等。裂

缝的产生往往与混凝土收缩、温度应力及施工养护不当有关。为解决这一问题,可采取优化配合比、加强施工养护、设置伸缩缝等措施。强度不足则可能与原材料质量、配合比设计不当或施工操作不规范有关。对此,应严格把控原材料质量,合理设计配合比,并加强施工过程中的质量控制^[2]。

2.3 预应力技术

在道路桥梁施工中,预应力技术是一项至关重要的技术手段。其应用原理主要是在混凝土构件受力前,通过张拉钢筋或钢绞线等预应力筋,使其产生预拉应力,并将这种应力传递给混凝土,从而抵消或减小构件在后续使用过程中所承受的拉应力。(1)预应力技术通过在混凝土浇筑前或浇筑过程中,对预应力筋进行张拉并锚固,使得混凝土在硬化后,内部存在预压应力。这种预压应力能够有效地抵抗外荷载产生的拉应力,从而提高混凝土构件的承载力和抗裂性。(2)预应力技术对提升混凝土构件性能的作用显著。首先,它能够显著提高构件的刚度,减小变形,使得桥梁结构更加稳定。其次,预应力技术能够有效地控制裂缝的产生和发展,提高构件的耐久性。由于预应力筋的存在,混凝土在受力过程中,其内部的拉应力得到抵消或减小,从而降低了裂缝出现的风险。(3)预应力技术还能够减轻构件的自重,提高桥梁的跨越能力。通过采用预应力技术,可以设计出更轻便、更经济的桥梁结构,满足现代桥梁工程对大跨度、轻量化的需求。

2.4 软土地基处理技术

在道路桥梁施工中,软土地基处理是一个关键环节,因为软土地基具有承载力低、压缩性高、透水性差等特性,直接影响桥梁的稳定性和安全性。针对这些特性,我们通常采用多种处理技术来加固软土地基。(1)灌浆处理是一种通过向软土地基中灌注水泥浆或化学浆液,填充土壤孔隙,提高地基密实度和承载力的方法。它适用于土层较薄、渗透性较好的软土地基。(2)强夯处理则是利用重锤自由下落产生的冲击能,对软土地基进行强力夯实,使地基土体产生密实变形,提高地基强度和稳定性。这种方法适用于处理较厚的软土层和杂填土地基。(3)排水固结处理是通过设置排水系统,加速软土地基中的水分排出,使土体固结,提高地基承载力。它适用于饱和软粘土地基,能够有效缩短地基固结时间。(4)换填加固处理则是将软土地基中的部分或全部软土挖除,换填为强度较高、稳定性较好的材料,如砂石、碎石等。这种方法适用于软土层较薄或软土性质极差的地基。(5)不同的处理技术有其各自的适用条件

和效果。选择时,需根据工程具体情况、地基性质、施工条件及经济因素等综合考虑。例如,对于渗透性较好的软土地基,灌浆处理可能更为合适;而对于较厚的软土层,强夯处理或排水固结处理可能更为有效。换填加固处理则适用于软土层较薄或需要快速提高地基承载力的场合^[3]。

3 道路桥梁加固措施研究

3.1 加固原则与目标

在道路桥梁加固措施的研究中,明确加固原则与目标至关重要。(1)加固工作应遵循确保结构安全的原则。道路桥梁作为交通网络的重要组成部分,其结构安全性直接关系到行车安全及人民生命财产安全。因此,在加固过程中,必须严格遵循相关设计规范,确保加固后的桥梁结构能够承受设计荷载,满足安全使用要求。

(2)延长使用寿命是道路桥梁加固的另一个重要原则。随着交通量的增长和车辆荷载的增加,桥梁结构会逐渐老化、损伤,加固措施应旨在通过修复和增强结构,延长桥梁的使用寿命,减少维修和更换的频率,降低全生命周期成本。(3)提高承载能力也是加固措施的重要目标之一。针对原有桥梁承载能力不足的问题,加固设计应着重提升桥梁的整体承载能力,确保其在未来交通增长和荷载变化的情况下仍能保持安全稳定。(4)加固措施应达到以下具体目标:恢复或提高桥梁的承载能力,确保其在设计荷载作用下能够安全运行;改善桥梁的耐久性,延长其使用寿命;增强桥梁的抗灾能力,如抗震、抗风等,提高其在极端天气和地质条件下的安全性;同时,加固措施还应考虑经济性,确保加固成本合理,效益显著^[4]。

3.2 常见病害及成因分析

(1)在道路桥梁加固措施的研究中,对常见病害及其成因的深入分析是至关重要的一环。道路桥梁在使用过程中,往往会受到多种因素的影响,从而出现一系列病害。其中,裂缝是最为常见的病害之一,它可能由于设计荷载偏低、混凝土收缩徐变、温度应力或地基沉降等原因产生。这些裂缝不仅影响桥梁的美观性,更可能削弱结构的整体承载力,对行车安全构成威胁。(2)混凝土剥落也是道路桥梁常见的病害类型,这通常与施工质量差、混凝土配合比不当或后期养护不到位有关。混凝土剥落会导致桥梁表面粗糙,进而影响车辆的行驶平稳性,同时剥落的混凝土块也可能对过往车辆造成损伤。(3)钢筋锈蚀也是道路桥梁不可忽视的病害。钢筋锈蚀主要由于混凝土保护层厚度不足、氯离子侵蚀或混凝土碳化等原因引起。锈蚀的钢筋会膨胀,导致混凝土

开裂,进而加速钢筋的锈蚀过程,形成恶性循环,严重影响桥梁的耐久性和安全性。

3.3 加固方法与技术

在道路桥梁加固措施的研究中,加固方法与技术是核心内容。(1)对于裂缝修补,我们通常采用多种技术手段。表面处理法适用于细小裂缝,通过涂抹防水涂料或环氧树脂等材料,封闭裂缝表面,防止水分侵入。注浆法则是通过向裂缝内注入环氧树脂或水泥浆等材料,填充裂缝内部,恢复结构整体性;充填法则是直接使用砂浆或混凝土等材料填充裂缝,适用于较宽的裂缝。

(2)对于梁式桥上部结构的加固增强,我们可以采取加大截面加固法,通过增加梁体截面面积,提高梁的承载力和刚度。外部粘贴加固法则是利用特制的胶粘剂,将钢板、碳纤维布等材料粘贴在梁体表面,增强梁的抗拉和抗剪能力;外部预应力加固法则是通过在梁体外部施加预应力,抵消部分荷载产生的拉应力,提高梁的承载能力。(3)新型加固技术如锚喷加固技术和碳纤维加固技术也日益受到重视。锚喷加固技术通过锚杆和喷射混凝土的结合,形成复合结构,提高桥体的整体稳定性和耐久性;碳纤维加固技术则是利用碳纤维材料的高强度和轻质特性,将其粘贴在桥体关键部位,有效增强结构的承载力和抗震性能^[5]。

3.4 加固施工流程与质量控制

在道路桥梁加固措施的研究中,加固施工流程与质量控制是确保加固工程成功实施并达到预期效果的关键。(1)需要进行结构可靠性鉴定,这一步骤通过对桥梁进行全面的检测与评估,准确判断桥梁的当前状态,包括其承载能力、稳定性以及存在的病害类型与程度,为后续的加固方案提供科学依据。(2)基于结构可靠性鉴定的结果,接下来确定加固方案。这一方案需要综合考虑桥梁的病害情况、使用要求、经济条件以及施工技术等因素,确保方案的科学性、合理性和可行性。随后,进行详细的加固设计,包括加固方法的选择、材料规格的确定、施工图的绘制以及施工细节的考虑等。

(3)完成加固设计后,制定施工组织设计,明确施工顺

序、工期安排、人员配置、机械设备使用以及安全措施等,确保施工过程的顺利进行。在施工过程中,要严格按照设计图纸和施工规范进行操作,同时加强现场管理和协调,确保施工质量和进度。(4)在加固施工中,质量控制措施至关重要。首先,对施工材料进行严格检验,确保其质量符合设计要求。其次,对关键工序和隐蔽工程进行旁站监督,确保施工操作规范,质量可控。此外,定期进行质量检查,及时发现并纠正施工中存在的问题。(5)施工完成后,进行验收工作。验收过程中,要对加固效果进行全面评估,包括桥梁的承载能力、稳定性以及外观质量等;只有经过严格验收并确认加固效果达到预期要求后,方可交付使用;通过严谨的加固施工流程和有效的质量控制措施,确保加固工程的质量和安全性,提升桥梁的使用性能和耐久性。

结语

通过对公路工程中道路桥梁的施工技术与加固措施的深入研究,我们深刻认识到这两项工作对于确保桥梁工程的安全、稳定和耐久性至关重要。在未来的实践中,我们应继续探索和创新施工技术,不断提高施工质量和效率;同时,也应加强对桥梁的加固与维护,及时发现并处理潜在的安全隐患。只有这样,我们才能为人民群众提供更加安全、便捷的交通环境,推动经济社会持续健康发展。

参考文献

- [1]武汝华.道路桥梁施工管理养护及加固维修技术[J].工程技术研究,2020,5(22):161-162.
- [2]姜显印.公路工程中道路桥梁的施工技术与加固措施[J].环球首映,2020(9):136-136.
- [3]阳丽玉.公路工程中道路桥梁的施工技术与加固措施[J].现代物业:中旬刊,2020(12):225-225.
- [4]曹瑞莉.公路工程中道路桥梁的施工技术与加固措施[J].价值工程,2021,40(24):99-101.
- [5]张传良.钻孔灌注桩施工技术在公路桥梁施工中的应用[J].居业,2020(03):127+129.