

市政路桥加固改造设计要点分析

姚东旭

(深圳路桥工程有限公司, 广东 深圳 518000)

摘要 本文首先探讨市政路桥加固改造的重要性, 如保障市民出行安全、延长桥梁使用寿命等; 然后具体研究市政路桥加固改造设计的关键, 从多个方面入手, 明确具体设计内容, 包括桥面局部与补强层加固、结构增加界面与预应力加固以及桥梁桩基与扩大基础加固的探讨等; 最后强调设计与施工协同, 提高资源利用率, 保证市政路桥加固改造的顺利完成, 以期对相关研究人员提供参考。

关键词 市政路桥加固改造; 桥面加固改造; 结构加固改造; 桥梁基础加固

中图分类号: U412; U442

文献标志码: A

文章编号: 2097-3365(2024)12-0091-03

市政路桥作为城市交通的重要组成部分, 承载着日益增长的交通压力。然而, 随着时间的推移和交通流量的增加, 许多市政路桥出现了不同程度的损坏和老化, 给市民的出行安全带来了潜在威胁。因此, 对市政路桥进行加固改造成为城市建设中不可或缺的一环。

1 市政路桥加固改造的重要性

1.1 保障市民出行安全

市政路桥作为市民日常出行的必经之路, 其安全性直接关系到市民的生命财产安全。然而, 由于使用年限的增加、交通流量的增大以及自然环境的影响, 许多市政路桥出现了裂缝、破损、沉降等问题, 这些问题给市民的出行带来了极大的安全隐患。通过加固改造, 可以及时发现并修复这些问题, 消除安全隐患, 保障市民的出行安全^[1]。加固改造不仅可以修复已存在的安全隐患, 还可以预防潜在的安全风险。在加固改造过程中, 可以对桥梁进行全面的检测和评估, 发现潜在的问题并及时采取措施进行修复。这样可以避免因为桥梁突然损坏而导致的交通事故, 保障市民的出行安全。此外, 加固改造还可以提高桥梁的抗震、抗风等能力, 增强桥梁的抵御自然灾害的能力, 进一步保障市民的出行安全。

1.2 提升城市基础设施质量

通过加固改造, 可以对市政路桥进行全面的提升和改造。首先, 加固改造可以优化桥梁的结构设计, 使其更加合理、稳定。通过采用先进的结构分析技术和设计方法, 可以对桥梁的受力情况进行精确的计算和分析, 从而设计出更加合理的结构方案。其次, 加固改造可以更新桥梁的材料和设备, 提高其耐久性和可靠性^[2]。通过使用高性能的材料和先进的设备, 可

以提高桥梁的抗压、抗剪等能力, 延长其使用寿命。最后, 加固改造还可以改善桥梁的外观和景观效果, 提升城市的整体形象。加固改造不仅可以提升市政路桥的质量, 还可以推动城市基础设施的整体升级。通过市政路桥加固改造的成功实施, 可以带动其他基础设施的升级改造工作。这样可以形成一个良性循环, 不断提升城市基础设施的质量和水平, 为城市的持续发展提供有力保障。

1.3 延长桥梁使用寿命

对于轻微的损坏问题, 可以采用局部加固技术进行修复; 对于严重的损坏问题, 则需要采用整体加固技术进行修复。这些修复措施可以有效地提高桥梁的承载能力和耐久性, 延长其使用寿命^[3]。同时, 加固改造还可以对桥梁进行预防性维护, 避免因为小问题而引发大问题, 进一步延长桥梁的使用寿命。除了直接修复桥梁的损坏问题外, 加固改造还可以通过改善桥梁的使用环境来延长其使用寿命。例如, 在加固改造过程中可以对桥梁的排水系统进行改善, 防止积水对桥梁的侵蚀; 可以对桥梁的防护措施进行加强, 防止风沙、雨雪等自然因素对桥梁的损坏。这些措施可以改善桥梁的使用环境, 提高其使用寿命。

2 市政路桥加固改造的设计关键

2.1 桥面加固改造

2.1.1 局部加固技术

该技术通常用于修复桥面裂缝、坑槽、破损等局部问题以及加强桥面的抗冲击和抗疲劳能力。局部加固技术具有施工简便、针对性强、效果显著等优点, 能快速地恢复桥面的使用功能。在实际应用中, 首先, 对桥面进行详细的检测和评估, 确定需要加固的局部

位置和范围；其次，选择合适的加固材料和技术，如使用高性能混凝土、钢筋网等；然后，进行局部加固施工，确保加固材料与原有桥面结构紧密结合；最后，对加固后的桥面进行质量检测和评估，确保其满足使用要求^[4]。

2.1.2 补强层加固技术

补强层加固技术是在桥面表面增加一层或多层补强材料，以提高桥面的整体承载能力和耐久性。这种技术通常用于改善桥面老化、磨损、开裂等问题，以及增强桥面的防水、防滑等性能。补强层加固技术具有施工方便、效果显著、经济性好等优点，是桥面加固改造中常用的技术手段^[5]。在补强层加固技术中，补强材料的选择是关键。常用的补强材料包括高性能混凝土、沥青混凝土、环氧树脂等。这些材料具有良好的抗压、抗剪、耐磨等性能，能够有效地提高桥面的整体承载能力和耐久性。同时，在施工过程中，需要严格控制施工质量，确保补强层与原有桥面结构紧密结合，避免出现脱落、开裂等问题。

2.2 结构加固改造

2.2.1 增大截面加固法

增大截面加固法是通过在桥梁结构的受拉区或受压区增加混凝土截面面积，从而提高桥梁的承载能力。这种方法适用于梁、板、柱等混凝土构件的加固。在加固过程中，首先需要对原结构进行清理和打磨，去除表面的污垢和锈迹；然后按照设计要求，在结构的受拉区或受压区增加新的混凝土截面，同时对新老混凝土进行良好的连接和整体协同工作；最后对新截面进行养护和保养，确保其达到设计强度。增大截面加固法具有施工简便、效果显著、成本较低等优点，然而，该方法也会增加桥梁的自重和尺寸，对桥梁的受力性能和使用寿命产生一定的影响。因此，在采用增大截面加固法时，需要充分考虑桥梁的实际情况和加固要求，进行合理的设计和施工。

2.2.2 预应力加固法

预应力加固法通常采用预应力筋（如钢丝束、钢绞线等）对桥梁结构进行张拉，形成预应力状态，然后利用混凝土的抗压性能来平衡预应力产生的拉应力。预应力加固法具有施工简便、加固效果显著、对桥梁结构影响小等优点。通过引入预应力，可以显著改善桥梁的受力状态，提高其承载能力和抗裂性能。同时，预应力加固法还可以减小桥梁的自重和尺寸，对桥梁的美观和使用寿命也有积极的影响。

2.2.3 体外索加固法

体外索加固法是通过在桥梁结构外部设置预应力

索，对桥梁结构进行张拉和加固。这种方法适用于梁、板、拱等构件的加固。在加固过程中，首先需要在桥梁结构的外侧设置预应力索的锚固点和张拉设备；然后通过张拉预应力索，使其对桥梁结构产生预压力；最后对预应力索进行固定和保护，确保其长期有效地发挥作用。体外索加固法具有施工简便、加固效果显著、对桥梁结构影响小等优点。通过体外索加固法，可以显著提高桥梁的承载能力和抗裂性能，同时减小桥梁的自重和尺寸。然而，体外索加固法也需要考虑预应力索的耐久性和防腐性能等问题，以确保其长期有效地发挥作用。

2.2.4 新型复合材料加固法

利用碳纤维复合材料、玻璃纤维复合材料等对桥梁结构进行加固，这种材料具有轻质、高强、耐腐蚀等优点，能够显著提高桥梁的承载能力和耐久性。在加固过程中，可以通过粘贴、缠绕等方式将新型复合材料应用于桥梁结构的表面或内部，从而实现桥梁结构的加固和修复。通过利用新型复合材料的优良性能，可以实现对桥梁结构的有效加固和修复，同时减小对桥梁外观和使用性能的影响。然而，新型复合材料加固法也需要考虑材料的成本、施工工艺和质量控制等问题，以确保加固效果和经济效益的最大化。

2.3 桥梁基础加固

2.3.1 桩基加固

当桥梁基础出现沉降、承载力不足或地基条件较差时，可以考虑采用桩基加固。桩基加固通过在桥梁基础上增加一定数量的桩基，可将上部结构的荷载传递给更加稳定的地层，从而提高桥梁的承载能力和稳定性。

首先，需要对桥梁基础的地质条件进行详细的勘探和分析，确定桩基的类型、数量、深度和间距等参数，如表1所示。其次，需要选择合适的桩基施工方法，如钻孔灌注桩、挖孔桩等，确保桩基的质量和稳定性。同时，还需要对桩基的承载力和沉降进行严格的监测和控制，确保加固效果达到预期目标。

表1 桩基加固参数表

序号	桩基加固参数	描述 / 数值
1	桩基类型	钻孔灌注桩、沉管桩
2	桩基数量	根据路桥荷载与地质条件确定
3	桩基直径	根据设计荷载和土壤条件确定，如1.0 m、1.2 m、1.5 m
4	桩基深度	穿透软弱地层至承载力较高的地层，如20 m、30 m、30 m

2.3.2 扩大基础加固

当桥梁基础底面积过小或地基承载力不足时，可以考虑采用扩大基础加固。扩大基础加固通过在原有基础上增加一层或多层混凝土或钢筋混凝土结构，从而扩大基础底面积，提高地基的承载力。首先，需要对桥梁基础进行详细的检测和评估，确定基础底面积的增加量和加固结构的类型。其次，需要根据地质条件和施工条件选择合适的加固材料和施工方法。同时，还需要对加固结构的强度和稳定性进行严格的计算和分析，确保加固效果达到预期目标。

2.3.3 地下连续墙加固

当地质条件较差或桥梁基础容易受到冲刷和侵蚀时，可以考虑采用地下连续墙加固。地下连续墙加固通过在桥梁基础周围挖掘一定深度的基坑，然后浇筑混凝土或钢筋混凝土形成连续的墙体结构，从而阻止水流冲刷和侵蚀对桥梁基础的破坏。地下连续墙加固的设计和施工需要考虑地质条件、基坑深度、墙体厚度等因素，首先，需要对桥梁周围的地质条件进行详细的勘探和分析，确定基坑的深度和墙体的类型。其次，需要选择合适的施工方法和设备，确保墙体的质量和稳定性。同时，还需要对墙体的抗渗性和耐久性进行严格的检测和评估，确保加固效果长期有效。（见表 2）

表 2 地下连续墙加固参数表

序号	地下连续墙加固参数	描述 / 数值
1	墙体深度	根据地质条件和设计要求确定，如 10 m、15 m、20 m 等
2	墙体厚度	根据土壤侧压力、设计荷载等因素确定，如 0.8 m、1.0 m、1.2 m 等
3	墙体材料	钢筋混凝土、高强度钢板等

2.4 设计与施工协同

设计与施工协同，就是在项目全生命周期中，设计师与施工团队之间保持紧密沟通与合作，共同解决项目实施过程中遇到的问题，确保设计方案能够顺利转化为高质量的工程实体。这一协同过程贯穿于项目策划、设计、施工及后期维护等各个阶段，是保障项目顺利推进、提升工程质量与效益的重要手段。

2.4.1 设计方案的可行性评估

设计方案需要充分考虑桥梁的实际情况、地质条件、交通流量等因素，确保加固改造后的桥梁能够满足使用要求，并具备足够的耐久性和安全性。首先，设计师需要对桥梁进行详细的勘察和检测，了解桥梁的结构特点、损伤情况、材料性能等关键信息。基于这些信息，设计师可以制定出初步的设计方案，并进

行初步的可行性评估。评估内容包括设计方案的合理性、可行性、经济性以及施工难度等方面。接下来，设计人员需要与施工单位进行深入的沟通和交流，了解施工单位的施工能力和技术水平，以及施工过程中的实际需求和困难。根据这些信息，设计师可以对设计方案进行进一步的调整和优化，以确保设计方案能够更好地适应施工实际情况。

2.4.2 强化现场协调

双方应派遣专业技术人员常驻现场，负责现场协调和问题解决。设计师应定期或不定期地深入施工现场，实地了解施工进度、质量状况及遇到的问题。同时，施工团队也需及时将施工中的实际情况、技术难题及设计变更需求反馈给设计师，以便设计师及时调整设计方案或提供技术支持。对于施工过程中出现的各种问题，设计师与施工团队应共同协作，及时研究解决方案。通过现场讨论、技术交底或组织专家论证等方式，确保问题得到及时有效的解决，避免影响施工进度与质量。在现场协调过程中，还需注重资源的优化配置，包括人力资源、物力资源及时间资源等。通过合理的资源配置与调度，确保施工过程的连续性与高效性，降低项目成本，提高项目效益。设计师与施工团队应共同制定并执行安全生产管理制度，加强现场安全管理，确保施工人员的个人安全与项目财产安全。同时，还应注重环境保护与文明施工，减少施工对周边环境的影响。

3 结束语

在加固改造过程中，需综合考虑结构安全、耐久性、施工便捷性和经济效益等多方面因素，确保设计方案的合理性和实施效果的最大化。同时，随着科技的不断进步和新材料、新技术的不断涌现，市政路桥加固改造设计也面临着新的挑战和机遇。未来应继续加强技术研究和创新，提高加固改造的设计水平，为城市基础设施的持续发展提供有力支撑。

参考文献：

- [1] 黄少文. 市政路桥加固改造的设计要点分析 [J]. 工程技术研究, 2021, 06(22): 273-274.
- [2] 黄志刚. 市政路桥加固与改造设计要点 [J]. 工程建设与设计, 2021(01): 93-95.
- [3] 叶容明. 市政路桥加固改造的设计要点研究 [J]. 工程技术研究, 2020, 05(23): 192-193.
- [4] 韩富强. 市政路桥加固与改造设计要点 [J]. 工程技术研究, 2020, 05(13): 222-223.
- [5] 李海芹. 市政路桥加固改造的设计要点研究 [J]. 建材与装饰, 2020(06): 254-255.