

道路桥梁的常见病害与施工处理技术研究

倪浩庆

(绍兴滨海新区开发建设有限公司, 浙江 绍兴 312000)

摘要 道路与桥梁作为交通基础设施的核心组成部分, 其健康状况直接决定交通运输效率与公共安全。随着时间的推移, 道路桥梁结构会遭受沉降裂缝、桥面裂缝等各种病害, 不仅影响美观, 还会威胁结构的稳定性和行车安全。因此, 及时有效的病害识别与处理至关重要。本文探讨了维护和修复措施在延长桥梁使用寿命及确保交通安全方面的关键作用, 分析了常见病害及处理方法, 包括裂缝表面技术、注浆技术、填充修补技术, 以及针对地基不均匀沉降和钢筋腐蚀的解决方案, 以期为提高道路桥梁工程的整体耐久性和安全性提供借鉴。

关键词 道路桥梁工程; 常见病害; 施工处理技术

中图分类号: U445.71

文献标志码: A

DOI: 10.3969/j.issn.2097-3365.2025.07.015

0 引言

市政道路桥梁建设是城市发展的重要组成部分, 涉及广泛的工程技术和管理工作。随着工程技术的进步和施工方法的创新, 现场施工技术日益成为推动项目成功的关键因素。尤其是在快速的城市化进程中, 桥梁工程必须满足高效率和高安全性的双重要求。因此, 掌握先进的施工技术和材料, 确保施工质量和进度, 对于满足现代城市交通需求具有重要意义^[1]。

1 道路桥梁工程病害处理的重要性

1.1 保障交通安全与公众福祉

道路桥梁工程的病害处理直接关乎交通安全和公众的生命财产安全。定期检查与维护能及时发现并解决结构隐患。例如, 对桥墩裂缝的早期修复可以防止裂缝扩展, 避免桥墩承载力下降导致桥梁垮塌事故。此类预防性措施确保了道路桥梁的持续安全运行, 降低了交通事故发生的风险, 从而保障了公众的生命安全和福祉。

1.2 延长结构使用寿命与提高经济效益

对道路桥梁病害的及时处理, 有助于延长其设计使用寿命。通过采用先进的修复材料和技术, 如高性能混凝土修补、碳纤维加固等, 显著提高结构的耐久性和抗疲劳性能。这不仅避免了因结构提前失效而需重建的高昂费用, 还降低了频繁维修的成本, 实现了长期的经济效益^[2]。此外, 结构的长期稳定运行还能促进地区经济活动的顺畅进行, 间接产生经济效益。

1.3 维护生态环境与节约资源

道路桥梁工程的病害处理还涉及对生态环境的保护。例如, 采用环保型修复材料, 减少化学物质排放,

缓解了对周边环境的影响; 优化施工流程, 降低能耗, 实现绿色施工。同时, 延长结构寿命意味着减少了新建或替换工程的需求, 从而节约了大量原材料和能源, 促进了资源的可持续利用, 体现了绿色发展的理念。

1.4 提升城市形象与促进社会发展

道路桥梁作为城市基础设施的重要组成部分, 其外观和功能状态直接影响城市形象和居民生活质量。病害处理后的道路桥梁不仅更加美观, 还提高了通行效率, 增强了城市的吸引力和竞争力。此外, 畅通无阻的交通网络是社会发展的基石, 促进了人流、物流的高效流动, 推动了信息交流和经济合作, 对加速区域发展、缩小城乡差距具有积极作用。

2 道路桥梁施工特点

2.1 环境复杂

道路桥梁施工面临着复杂多变的环境, 这些环境因素包括但不限于地理条件、人口密集区域、交通流量、地下管线、环境保护等。在这些复杂环境中进行施工要综合考虑各种因素, 并采取有效的措施确保施工顺利进行, 同时尽量减少对周围环境和公共安全的影响。道路桥梁施工常处于城市中心或密集居民区域, 施工场地有限、空间狭小, 故要合理规划施工场地, 尽量减少对周围居民生活和交通的影响^[3]。同时, 要注意施工过程中产生的噪声、粉尘等污染物对周围环境和居民生活的影响, 采取有效的控制措施减少污染排放, 保障周边环境质量。

2.2 工期压力

道路桥梁施工常常受到严峻的工期压力, 这主要源自于城市发展的需求、交通的持续畅通以及政府对

于基础设施建设的迫切要求。在这种情况下,施工团队必须有效地应对工期压力,确保项目按时完成,并在保证质量的前提下尽量减少对城市生活和交通的干扰。这就要求施工团队采取合理的交通管理措施,可以采用交通分流、临时通道设置等方式,确保施工区域与周边交通的互不干扰,从而减少交通堵塞和拥堵,保障城市的交通畅通。城市规模的不断扩大和功能的不断完善,政府需制定相应的基础设施建设规划和计划,以满足城市发展的需要。

3 道路桥梁工程中的常见病害及成因

3.1 路桥连接部位缝隙问题

在道路桥梁施工中,路桥连接部位是发生沉降的主要区域,该区域常常受到自然环境条件的影响而出现桥面伸缩缝。建设单位在施工中多采用特殊手段进行控制,避免该区域出现伸缩缝隙或沉降现象。但在实际运行中,该问题仍旧存在。由于道路桥梁在使用中承受车辆的负载作用,导致路桥连接部位出现缝隙,且会随着车辆负载的加大而进一步扩大缝隙。根据我国道路桥梁工程沉降问题的研究数据显示,50%以上的道路桥梁均会出现路桥连接部位的缝隙问题,对车辆通行安全造成极大的影响。

3.2 路基结构塌陷问题

在道路桥梁沉降段最易出现的验证质量问题是路基结构塌陷。塌陷大多发生在路基土质条件较差的路段区域,且与建设单位的施工技术有着直接关系,若施工技术不规范会造成路基结构不均,让道路桥梁在使用中承受较大的剪切力作用,进而造成路基塌陷现象。该质量问题不仅影响到桥梁承载力,还会让道路桥梁发生较为明显的断裂垮塌现象,甚至引发较为严重的交通安全事故。因此,在解决该问题时,需从主客观因素方面进行管理控制,并结合工程的实际情况进行有效的施工建设,避免塌陷现象的发生。

3.3 裂缝问题

裂缝是道路桥梁设计施工中常见的病害形式,其对于工程的施工质量有着严重影响,会在一定程度上降低道路桥梁工程整体的稳定性和安全性,影响桥梁的使用寿命。裂缝的存在会带动桥梁主体结构的变化,在渗透作用的影响下,裂缝会朝着结构内部不断发展,加大结构破损程度。裂缝产生后,结构内部的钢筋会暴露出来,与水、空气接触,引发锈蚀问题,导致钢筋强度的降低,继而对桥梁整体的稳定性产生负面影响^[4]。另外,裂缝还可能带来混凝土结构碳化的问题,使得材料的耐久性降低,影响桥梁结构的承载能力,

在特殊天气或者重载条件下,可能带来安全问题。

4 道路桥梁工程常见病害的施工处理技术

4.1 裂缝处理技术

1. 表面技术。在道路桥梁工程中,轻微裂缝的处理通常采用表面技术,这是一种相对简便且成本效益高的方法。该技术主要包括涂抹防水涂层和使用密封胶带等手段,用于封闭裂缝,防止水分和有害物质侵入结构内部,从而避免裂缝进一步扩大和结构恶化。防水涂层的选择需要考虑黏附性、弹性和耐候性,确保涂层能适应环境变化并保持长期效果。密封胶带则适用于直线裂缝的快速封闭,其优点在于施工便捷,能迅速恢复结构的防水性能。表面技术的应用范围虽有限,但作为裂缝初期处理的有效措施,对于延缓病害发展、延长结构使用寿命具有重要作用。

2. 注浆技术。注浆技术是一种被广泛应用的裂缝处理方法,尤其适用于需要增强结构整体性和恢复承载力的情况。该技术通过高压将液体材料如环氧树脂、水泥浆或其他适宜的聚合物注入裂缝中,使其渗透至裂缝深处并固化,形成一种坚固的填充体。环氧树脂因优异的粘结性能、抗化学腐蚀性和低收缩率,在裂缝修复中被广泛使用,特别适合于微细裂缝的填充。水泥浆则常用于处理较宽的裂缝,其良好的流动性可以充分填充裂缝,硬化后提供额外的支撑力。注浆技术不仅能有效封闭裂缝,防止水分和空气进入,还能提高结构的整体稳定性和耐久性,是处理桥梁和道路深层裂缝的关键技术之一。

3. 填充修补技术。对于较大或较深的裂缝,采用填充修补技术是必要的。这一技术涉及使用高强修补砂浆或复合材料填补裂缝,恢复结构的完整性和平整度。高强修补砂浆是一种专为裂缝修复设计的材料,具有高粘结力、快硬性以及与原结构相似的力学性能,能迅速恢复结构的承载能力。复合材料如碳纤维增强塑料(CFRP),因轻质、高强度和耐腐蚀性,在裂缝修复中也展现巨大潜力,特别是在需要增加结构刚度和抗弯强度的情况下。填充修补技术的实施需精确测量裂缝尺寸,选择合适的修补材料,并确保施工质量,实现裂缝区域的完全修复,恢复结构的整体性能^[5]。

4.2 混凝土结构加固技术

1. 粘贴钢板加固法。在道路桥梁结构病害的加固技术中,粘贴钢板加固法是一种广泛应用于混凝土结构加固的技术。该方法通过将钢板粘贴在混凝土结构的表面,以提高其承载能力和延缓裂缝的扩展。粘贴钢板加固法的原理是利用粘结剂将钢板与混凝土紧密

连接,形成一种复合材料结构,从而提高结构的整体性能。在加固过程中,粘结剂的选择至关重要,它需要具备足够的粘结强度和耐久性,以承受长期的荷载和环境影响,加固设计时还需考虑钢板的厚度、宽度以及粘贴位置等因素,以确保加固效果。

2. 外包钢加固法。外包钢加固法作为一种有效的桥梁结构加固技术,主要适用于混凝土结构的梁、柱等构件的承载力提升和裂缝修补。该方法通过在原有混凝土结构外部包裹一层钢板,利用钢板的高强度特性来增强构件的抗弯、抗剪能力。在实际应用中,外包钢加固法能够显著提高结构的承载力和刚度,延长使用寿命,同时具有施工简便、工期短、对原结构影响小等优点。在加固技术的选择上,外包钢加固法与粘贴钢板加固法相比,虽然两者都是通过钢板来增强结构,但外包钢加固法在施工过程中对环境的要求更为宽松,且加固效果更为显著。根据相关研究,外包钢加固法在加固混凝土梁时,其加固效果与原结构的损伤程度、加固材料的性能以及施工质量密切相关。

4.3 桥头搭板施工

桥头搭板的施工建设是解决道路桥梁桥头沉降及缝隙问题的重要手段,可有效地保证路面的平整度和稳定性。该区域的施工主要是通过科学合理的搭板设置增加该区域的牢固性,强化该路段的承载力,让桥头结构更具抗震性,从而有效延长桥梁的使用寿命。该环节的施工要点为:(1)做好施工准备工作,确认桥头搭板的尺寸、数量和材质等,确保符合工程设计规范。要着重对搭板的强度进行控制,可采用高强度的混凝土或钢筋混凝土材质作为桥头搭板,保证其承载力。(2)对路桥连接部位进行彻底的清洁,确保连接缝中无杂物和污垢,为后续的施工做好准备。(3)搭板设置。利用机械设备进行桥头搭板的铺设,要保证搭板与连接缝的紧密性,避免空隙的产生,并固定搭板进行,防止在后期的使用中发生位置的移动,可采用螺栓等进行加固连接。(4)检查桥头搭板的牢固性和可靠性,保证具备较强的贴合度,及时处理不牢固的区域。另外,要加强搭板的防水性,可对其进行防水处理,避免因渗水造成强度的下降。

4.4 地基不均匀沉降的处治技术

针对道路桥梁路基路面的沉降问题,可以利用混合料的摊铺来增强路基路面的平整性和稳定性。其中,要对混合料的配比进行严格控制,以确保路基路面的质量。混凝土作为道路的主体,需按照道路桥梁实际的承重要求进行科学的混合比设计,保证具备较好的耐久性,并且能够为道路桥梁形成平整的路面结构。

该环节的施工要点如下:(1)保证混凝土、水泥、骨料、填料、水的科学配比,并注意混凝土的搅拌顺序和搅拌时长,充分利用搅拌设备对混合料进行拌制,确保混合料的均匀性。(2)沥青的铺设要保证平整性和贴合性,可采用热加工处理技术,以具备粘结性能。

(3)进行混合料的摊铺前,要进行彻底的清理,避免路基上存在杂物或灰尘,影响混凝土的附着力。(4)摊铺过程中要结合工程的实际情况,配合进行振动作业,切实保证摊铺的密实度。(5)在混合料的摊铺过程中,要注意混凝土的温度,避免因不适宜的温度对混凝土的性能造成影响。

4.5 落实养护工作

道路桥梁施工完成并且投入使用后,因为环境变化、荷载作用、基础沉降等因素的影响,容易产生各种各样的裂缝,这些裂缝不仅会影响桥梁整体的美观性,还会影响桥梁的使用安全和使用寿命,威胁过往车辆的安全。因此,必须落实好道路桥梁运营期间的养护工作,安排专人定期对桥梁结构进行巡视,重点检查薄弱部位和容易产生裂缝的部位,确保能够及时发现桥梁中存在的裂缝及其他病害,采取有效的措施进行处理,将维护工作落实到位,切实提高桥梁的稳定性,保障桥梁的运行安全。

5 结束语

道路桥梁工程的病害处理是一项复杂而精细的工作,涉及多学科知识和技术,采取合理有效的施工处理技术对于保障结构安全、延长工程寿命具有不可替代的作用。然而,随着科技的发展,新的挑战不断出现,这需要相关人员在实践中不断学习,与时俱进,运用创新思维和先进工具,持续优化施工处理方案,确保道路桥梁工程的安全性和可靠性。

参考文献:

- [1] 张莉.桥梁工程的常见病害与施工处理技术[J].散装水泥,2023(05):143-145.
- [2] 李昂.道路桥梁工程的常见病害及施工处理技术研究[J].运输经理世界,2023(21):142-144.
- [3] 高琦.桥梁工程的常见病害及施工处理技术研究[J].工程建设与设计,2023(13):210-212.
- [4] 罗熹.市政道路养护的重要性及精细化管理探析:评《市政道路养护与管理》[J].现代城市研究,2024(01):133-136.
- [5] 李忠莉.道路桥梁的常见病害及养护方法[J].居业,2024(08):52-54.