

道路桥梁施工技术的现状和未来发展路径

袁月伟

鄄城县公路事业发展中心 山东鄄城 274600

摘要: 随着城市化进程的加速,建设高质量、安全、可靠的道路桥梁成为各地政府和市民的共同需求。然而,在日益复杂多变的工程环境中,道路桥梁施工技术面临着前所未有的挑战。为确保工程的安全、高效和可持续发展,深入探讨并全面了解道路桥梁施工技术的要点显得尤为迫切。

关键词: 道路桥梁; 施工技术现状; 发展路径

引言

道路桥梁工程作为带动国民经济发展的主要交通基础设施,其工程质量与人们出行安全及物流顺畅有直接关联。但随着经济的快速发展,交通运输需求不断增加,道路桥梁负荷日益上涨,道路桥梁工程中时常发生病害情况,长此以往,病害不仅会缩短道路桥梁的使用年限,还会引发安全事故,造成严重后果。为此,应对其予以重视,并采用科学管理措施,以便为道路桥梁安全施工奠定基础。

1 道路桥梁工程的特点

1.1 施工时间紧

为尽量减少对城市交通系统的干扰,因此需要尽量缩短道路桥梁工程的施工时间,使得此类工程往往面临施工时间紧张的挑战。在工期紧张的情况下,需要进行精确的计划与协调,以确保各个施工阶段无缝衔接。为此,施工团队通常需采取多班次、加班等工作模式,确保工程按计划推进。同时,需要运用高效的施工技术(如应用预制构件)、采用现代化设备等,进而在保证施工质量的同时有效缩短施工周期。

1.2 施工影响因素多

首先,道路桥梁施工往往空间有限,因此施工团队必须以紧凑、高效的方式利用可用区域,可能需要采用特殊的施工技术,如局部拆除和重建,以最大程度地利用有限的施工场地,此外,在设备和机械的选择方面,也需要满足空间条件,以保证施工安全与效率。其次,需要考虑周边建筑物、交通道路和地下设施等因素,可能涉及避让或迁移地下管道、电缆和其他设施,以确保施工顺利进行。最后,道路桥梁施工会面临交通管理方面的挑战,因施工区域可能与交通道路接近,因此需要采取相应措施以减少交通阻塞、确保交通安全。

1.3 施工成本较高

道路桥梁工程的造价往往较高。首先,此类工程通常在城市区域内开展,而城市土地资源相对稀缺,因此土地成本较高。其次,城市地下设施错综复杂,施工过程中需进行迁移或调整,从而增加额外费用。再次,施工期间需严格遵循环境保护及安全规范,实施必要的安全保护措施,可能涉及额外的资金投入。此外,需要进行城市交通、噪声控制,以减轻对周边社区的影响,这一过程也会产生一定的费用。最后,为确保道路桥梁的耐用性,需提高原材料质量与施工技术标准,这也会进一步提高施工成本。

2 道路桥梁施工技术的现状

2.1 裂缝问题

裂缝是道路桥梁工程中最常见的病害之一,不仅影响桥梁的结构稳定性,还对交通安全和使用寿命造成潜在威胁,了解裂缝的成

因对于及时预防和修复至关重要。表面裂缝通常发生在桥梁的表面,是由于温度变化和混凝土膨胀引起的,通常不会影响结构的整体稳定性,但需要及时修复以防止水分渗透和进一步损害;横向裂缝一般横跨桥梁的宽度,是由于荷载和交通量引起的应力不均匀造成,会对结构产生更严重的影响,需要及时修复以防止进一步扩展;纵向裂缝通常沿着桥梁的长度方向延伸,通常是由于温度变化和混凝土膨胀引起,会导致表面剥落和混凝土质量下降;斜裂缝是以斜角延伸的裂缝,通常是由于材料质量问题或施工质量不佳所引起,会对结构的整体稳定性产生影响。道路桥梁在承受荷载和交通量时会受到不均匀的力分布,重型车辆、交通堵塞和超载运输等因素会增加桥梁的受力程度,导致裂缝的产生;低质量的材料使用是裂缝病害的常见原因,例如劣质混凝土或钢材可能会因其强度和耐久性不足,导致桥梁结构受到损害;气温变化、潮湿和干燥等自然因素也可能导致桥梁裂缝,当混凝土在不同温度下膨胀和收缩时,可能会引发裂缝,潮湿和冻融循环也会对桥梁结构造成影响;设计缺陷会导致裂缝的形成,如果桥梁设计不合理,例如支座不稳定或梁的尺寸不当,可能会引发裂缝;不稳定的地质条件,如沉降、地震或滑坡,会对桥梁产生不均匀的应力,导致裂缝。

2.2 腐蚀问题

表面腐蚀通常发生在混凝土外表面,是由氯化物、二氧化碳和水的渗透引起,通常表现为混凝土表面的剥落和开裂;孔隙腐蚀是由于水的渗透和蒸发引发,通常在混凝土内部发生,会导致混凝土中的孔隙扩大,从而降低混凝土的密实性和强度;钢筋腐蚀是腐蚀的最严重形式,通常是由于氯离子的渗透引起,导致钢筋锈蚀,锈蚀的钢筋会膨胀,从而引发混凝土的开裂和剥落。氯离子是引发腐蚀的主要因素,通常来自道路上的盐分和氯化物,例如冰融剂,氯离子能够渗入混凝土结构中,与钢筋发生化学反应,导致钢筋锈蚀,锈蚀的钢筋膨胀,从而引发混凝土的剥落和开裂;空气中的二氧化碳也是腐蚀的因素,二氧化碳会与水反应形成碳酸,进而降低混凝土的pH值,低pH值会导致混凝土中的氧化性环境,从而促进钢筋的腐蚀;水的渗透是引发腐蚀的关键因素,当水渗入混凝土结构中,将带走氯离子、二氧化碳和其他腐蚀物质,加速了腐蚀过程,且水还会引发冻融循环,使得混凝土更容易受损;道路桥梁所处的环境也会影响腐蚀的程度,潮湿、高温、盐分浓度高的海岸地区,以及化工厂周边的道路桥梁更容易受到腐蚀。

2.3 变形问题

弯曲变形通常表现为桥梁的梁或拱的弯曲或扭曲,主要是由于荷载不均匀或地基沉降引发。挠曲变形通常表现为桥梁的结构在荷载下产生弹性变形,虽然通常不会造成严重损害,但长期挠曲变形

可能降低桥梁的可靠性。膨胀和收缩是由于温度和湿度变化引发的变形,材料的膨胀和收缩可能导致裂缝和变形。滑移是桥梁的支座或基础在地基上移动的变形类型,主要是由于地基不稳定或施工问题引发。剪切变形是指桥梁结构内部的剪切变形,会损害桥梁的强度和稳定性。道路桥梁承受着不断变化的荷载和交通量,长期的交通负荷和超载运输可能会导致桥梁受力不均匀,引发变形。地基沉降是道路桥梁变形的重要成因,不稳定的地基条件,如软土或沉积物,可能会导致桥梁沉降和变形。不当的施工方法和技术也可能导致桥梁的变形,比如不均匀的混凝土浇筑、施工不当的支撑和错误的施工序列可能对桥梁的稳定性产生不利影响。

3 道路桥梁施工技术的未来发展路径

3.1 施工机械和设备

在道路桥梁施工过程中,选用适宜的施工机械设备至关重要,其对施工质量及效率有显著影响。第一,堆高机主要用于土方开挖、土壤运输等方面,成为道路桥梁施工中不可或缺的角色。第二,挖掘机是一种多功能施工机械,可用于土方开挖、岩石破碎等,在施工过程中需要根据实际需求选择小型或重型挖掘机。第三,起重机在道路桥梁施工中发挥着关键作用,主要用于梁体吊装、材料输送等。选用起重机时,需充分考虑施工现场的条件,吊装及运输重量、尺寸等因素。第四,泵车主要用于混凝土输送与浇筑,将混凝土输送至桥梁构件或地基。第五,翻斗车主要用于材料输送与倾倒,在道路桥梁施工中,可用于运输土方、桥梁构件及其他建筑材料。除了上述常用的施工机械和设备,还需要考虑施工环境、工期、施工规模和预算等因素,根据具体需求选用其他辅助设备,如压路机、喷浆机、混凝土搅拌站等,以提高有效施工效率,保证施工质量。

3.2 加强对防水材料的质量控制

由于地基面极易出现渗漏,施工企业在选择和选择防水材料时,要保证一定的强度、粘结性和弹性。具体需考虑以下几点:①选用适当的防水材质,以保证其防水能力满足设计指标,并邀请监理单位参加施工,严格控制材料质量,评审结束后,如发现材料不符合要求,应立即退场,新材料按空缺情况补齐;②施工单位要严格地重视路基面的承载能力,如强度、弹性等,达不到这一标准的,就不能在工程中使用,否则将严重影响路面水密耐久;③施工单位要充分考虑到材料的吸水性,选用符合这一要求的材料,进而有效改善路基表面的稳定,避免在车辆荷载等外界因素影响下发生失稳、破坏等问题。

3.3 节能减排措施

通过采用节能减排设计原则,如合理规划建筑朝向、采用高性能绝缘材料、利用自然采光和通风等,可降低建筑的能源消耗;或者选择高效的暖通空调系统、照明系统和电气设备,以减少用电和热能的浪费;智能控制系统也有助于实现能源的有效管理。此外,施工单位还应加强对施工现场的管理,确保施工过程中不会对周围环境造成污染。例如,可以采取封闭式施工、设置防尘网、定期清理施工现场等措施。总之,环保和可持续性的节能减排措施对于道路桥梁施工来说至关重要,它不仅有助于保护环境,还能为社会带来长远的利益。

3.4 混凝土浇筑

混凝土是道路桥梁施工中的关键材料之一,其质量直接影响道路桥梁的承载力和使用寿命。在混凝土浇筑过程中,需要掌握正确的施工方法,以保证混凝土的强度和耐久性。控制浇筑速度是混凝土浇筑中的关键。适中的浇筑速度可避免产生冷接缝,且有助于保持混凝土的均匀性。然而,浇筑速度过快可能引起混凝土堆积和挤压,导致结构不均匀和开裂。因此,施工人员需要根据具体情况调

整浇筑速度,将之控制在适当的范围内。振捣充分的是混凝土浇筑施工中的关键。需要使用振动器等设备,有效排出混凝土中的气泡,提高混凝土的密实性和抗压强度。在振捣过程中,应合理安排振捣器的位置和数量,同时应进行充分的养护,提高混凝土的强度和耐久性。需要根据温度、湿度和气候等条件,合理安排养护时间,在混凝土达到设计强度前需保持湿润。

3.5 应用三自由度铣刨处理技术

三自由度铣刨机是在小型铣刨机基础上进行的一种深度设计,它的刀具、刀杆、滚筒的结构与小型铣刨机的结构基本相同。不同之处是,铣刨刀具可在圆周上高速转动,并可沿轴线方向进行横向运动,与机床运动组合,实现了铣刨刀具的无定向加工,其实际应用效果类似于抛丸加工。三自由度铣刨法可彻底清除路堤表层的浮砂和浮漏,且具有更好的平整度,同时,它还能打开路基表面的孔隙,有利于防水材料渗入与粘附;配合吸尘装置,可确保工作面清洁;三自由度铣刨加工工艺具有结构紧凑,搬运方便,易于操作等优点,是一种高效的加工工艺,这种方法与抛丸处理技术相似,在桥梁工程中的防渗处理效果显著。

3.6 生态保护和生态修复

在工程规划阶段,鉴定和划定生态保护区,以保留和保护关键的自然生态系统,如湿地、森林和水体,或者设计野生动植物通道,以确保野生动物能够穿越工程区域,减少生态断裂。同时,实施雨水管理系统,以减少径流和水污染,促进地下水补给。此外,还可以采用土壤保护措施,包括植被覆盖、土壤固化和土壤修复,以减轻土壤侵蚀和退化。如果工程涉及栖息地破坏,需要实施栖息地恢复计划,以帮助受影响的野生动植物种群。

3.7 安全管理与施工环境保护

在道路桥梁施工过程中,安全管理与环境保护同样重要。首先,施工单位应制订完善的安全管理计划,明确施工过程中的各项安全措施及操作规程,同时应建立健全安全管理制度,及时应对和处理各类安全风险及事故隐患。其次,强化安全培训与演练。定期组织相关安全、法律法规培训,并进行安全演练,确保施工人员熟知法律法规及安全操作规程,提升施工人员的应急处理能力,确保施工过程的安全性。再次,施工现场的安全管理至关重要。因此,需设立安全防护设施,如警示标识、安全网等,严格控制施工现场进出口,防止未经授权人员进入。同时,定期对施工现场进行检查,消除安全隐患,确保施工期间的安全性。最后,施工期间应采取相应防护措施,如妥善处理废弃物与污水,合理利用资源,避免污染环境。

4 结语

总而言之,道路桥梁工程在投入使用后的一段时间内很容易受到多方因素的影响而出现病害,这不仅会降低工程结构的安全性和可靠性,还威胁着人们的生命与财产安全。由于道路桥梁工程涉及很多施工环节,并且工程量较大,施工复杂,工程单位必须把控好各施工环节,严格按照标准进行作业,全面落实质量管理体系与施工处理技术,再由监理与工程管理人员全程监管、控制,这可保证工程项目顺利、稳定地进行,工程的建设质量也能得到保障。

参考文献:

- [1]王寅生.道路桥梁工程的常见病害与施工处理技术探讨[J].工程与建设, 2022, 36(3): 710-712.
- [2]刘飞.道路桥梁施工技术中的细节问题及处理对策探究[J].运输经理世界, 2022, 28(13): 106-108.
- [3]欧阳平.道路桥梁沉降段路基路面施工技术的研究[J].公路, 2022, 67(5): 164-170.