

道路桥梁施工中裂缝成因及预防措施

陆文晓

江苏安达工程管理有限公司

DOI: 10.12238/jpm.v6i2.7709

[摘要] 随着我国交通工程的快速发展,在道路桥梁施工过程中,材料选择、施工技术、环境条件等各种因素都会对道路桥梁产生深远的影响。通过对道路桥梁建设中各影响因素的深入研究和探讨,可以找到有效的预防对策,以减少或避免裂缝的发生,提高道路桥梁的施工质量。

[关键词] 道路桥梁; 裂缝成因; 预防措施

Causes and preventive measures of cracks in road and bridge construction

Lu Wenxiao

Jiangsu Anda Engineering Management Co., LTD.

[Abstract] With the rapid development of traffic engineering in China, in the process of road and bridge construction, material selection, construction technology, environmental conditions and other factors will have a far-reaching impact on road and Bridges. Through the in-depth study and discussion of the influencing factors in road and bridge construction, effective preventive countermeasures can be found to reduce or avoid the occurrence of cracks and improve the construction quality of road and bridge.

[Key words] road and bridge; crack cause; preventive measures

引言

裂缝问题是道路桥梁施工和运行中的一种主要威胁,其对于道路桥梁的质量安全影响巨大。裂缝的成因多种多样,在防控裂缝问题时,技术人员必须深度分析裂缝成因,如荷载原因、收缩原因、温度原因、材料原因以及施工原因等,依照不同成因确定好不同的防控和修复措施,最大限度地保障道路桥梁工程的施工质量。

1 道路桥梁通病防治处理的重要性

1.1 保证道路桥梁质量不受影响

道路桥梁作为城市基础设施的重要组成部分,其质量的优劣直接影响城市交通的效率与安全。保证道路桥梁质量,不仅关系到城市居民的日常出行,也关乎公共安全和城市形象。在道路桥梁运营期间,因受汽车荷载、环境因素及养护施工等因素影响,致使道路桥梁出现裂缝、钢筋锈蚀、碱蚀等质量通病,如不及时采取科学有效的防治措施,这些质量问题将会逐渐恶化,最终导致桥梁结构的整体性受损,严重时甚至会引发桥梁倒塌事故。因此,需通过采用高标准的设计、选用优质材料方式,从源头上减少质量问题的发生。同时,对桥梁进行定期的维护和检查,及时发现并修复潜在的损害,保证道路桥梁运行性能不受影响,最终达到有效延长桥梁使用寿命、减少维修成本的目标。

1.2 提高道路桥梁综合效益

道路桥梁作为城市交通网络的关键组成部分,其综合效益的提升对于城市的经济发展、社会稳定和环境可持续性具有重要意义,而科学合理地防治道路桥梁的质量通病不仅能够确保

桥梁结构的安全性,还能在多方面增强城市基础设施的整体效益。从经济角度看,高质量的桥梁减少了因频繁维修和突发事故而导致的经济损失。桥梁若能长期保持良好状态,可避免大规模的维修工程,将直接降低公共预算的负担,优化资源的分配和使用。此外,稳定可靠的桥梁有助于保持交通流的顺畅,从而提高商业活动的效率,促进区域经济的持续增长。在社会效益方面,高效的桥梁网络减少了通勤时间,提升了交通安全,从而显著提高居民的生活质量,增强居民对生活环境的满意度和信任感。此外,良好的桥梁结构可以成为城市的标志性建筑,提升城市形象,增强居民的城市归属感和自豪感。从环境效益层面看,通过采用先进的建设技术和环保材料,可在建设和维护桥梁的过程中减少对环境的负面影响。耐用的桥梁结构减少建设废料和频繁维修带来的资源浪费,同时也有助于支持更环保的交通模式,如公共交通和非机动车行驶,将有助于降低整个城市的碳排放。总而言之,通过有效的防治处理措施,不仅可以延长道路桥梁的使用寿命,还能在经济、社会和环境层面产生深远的正面影响,对提升城市的综合竞争力和居民的生活质量具有至关重要的作用。

2 道路桥梁施工中裂缝成因

2.1 设计原因

在道路桥梁的设计初期,部分勘察工作人员的工作态度不够认真负责,没有进行详细的实地勘察,只是根据自己的工作经验来进行勘察,导致了勘察数据的不足和不准确。这种缺乏针对性的勘察结果对道路桥梁的设计和施工产生了不良影响,可能会导致桥梁结构出现裂缝等质量问题。在设计过程中,部

分设计师没有充分阐明道路桥梁的受力分析,也未进行全面的设计交底。这一不足使得施工人员对设计意图产生了误解,从而影响了后续施工过程中的决策和操作。这种误解可能会导致施工人员对桥梁各构件的受力情况理解不足,使得施工中各构件受力不均衡,从而导致桥梁结构出现裂缝等质量问题。

2.2 材料原因

路桥的建设质量很大程度上取决于建筑材料的品质。如果建筑材料的品质不合格,可能会导致路桥出现裂缝,严重影响其使用寿命和行车安全。在路桥建设中,混凝土是最为重要的建筑材料。混凝土裂缝的形成主要有两方面原因。第一,原材料的质量问题可能是一个重要因素,包括未对原材料进行严格检测或在材料进场后储存不当,从而导致所用原材料不符合标准。第二,混凝土的混合比例出现问题,例如水泥和砂石的混合比例不合适,可能会导致混凝土的强度不足,从而引发裂缝。

2.3 施工原因

道路桥梁工程施工中,要求施工人员严格依照相关技术规范和施工方案的要求进行施工操作,如果施工操作欠缺规范性,出现了违规操作或者误操作的情况,这可能引发裂缝问题。例如,在对混凝土进行振捣时,如果出现漏振或者振捣不均匀的情况,会影响混凝土施工的质量,导致后续结构出现开裂。另外,道路桥梁施工中,需要用到各种大型施工机械,现场振动较大,也可能引发裂缝问题。对此,在道路桥梁施工前,必须加强对施工人员的技术培训,提升施工操作的规范性,同时安排现场监督管理人员,纠正可能存在的违规操作,对违规操作引发的问题进行及时处理。应该合理使用施工机械,尽量降低施工引发的振动,并对机械设备进行定期维护,确保其能够正常运行。

3 道路桥梁施工中裂缝的预防措施

3.1 优化混凝土配合比设计

科学合理的配合比设计,能够有效改善混凝土的和易性、强度、耐久性等性能,提高其抵抗裂缝的能力。配合比设计应根据工程需求、环境条件、材料特性等因素,采用试验优化和理论计算相结合的方法,确定最佳的材料用量与比例。在水胶比方面,应在满足强度及耐久性要求的前提下,降低水胶比,减少混凝土的收缩变形与脆性;在骨料级配方面,应采用连续级配或断级级配,优化骨料的堆积密实性,减少混凝土的离析;在掺和料方面,应根据实际需要掺加粉煤灰、矿渣粉等,改善混凝土的抗裂性,降低水化热;在外加剂选用方面,可采用缓凝型、减水型等外加剂,调节混凝土的凝结时间与流动性,减少塑性收缩裂缝。此外,还应合理选择水泥的品种及强度等级,控制混凝土的干缩与温度应力。对配合比进行综合优化设计,从材料组成和性能的源头上预防与控制混凝土裂缝的发生;并结合工程实际,进行必要的配合比验证试验,保障优化设计的可行性。优化的混凝土配合比设计是控制混凝土裂缝、提高道路桥梁工程质量的重要保证。

3.2 控制材料质量

原材料的质量不仅关系着桥梁整体的施工质量,也关系着裂缝的防控效果,应该得到施工人员的高度重视。在施工前,

技术人员必须对各种原材料及配比情况进行审查,确保其规格合理、质量达标。施工环节,需要控制好材料配比,明确材料对比对混凝土强度质量的影响,同时谨慎选择和使用添加剂,将添加剂的效用发挥出来,减少裂缝问题的产生。结合工程的实际情况分析,在对混凝土配比进行设计时,混凝土的强度等级为C40,使用的是普通硅酸盐水泥,骨料粒径、含泥量等都符合相关规范的要求,从降低水化热的角度,应避免使用碱性材料。以桥梁墩台和桩基为例,要求混凝土中氯离子的最大含量不超过0.1%,碱的最大含量不超过 $1.85\text{kg}/\text{m}^3$ 。在钢筋材料选择时,常规部位使用了HRB400钢筋,要求钢筋可以满足相关规范提出的强制性要求。预应力钢绞线选择的是高强度、低松弛钢绞线,其标准强度达到了 1860MPa ,弹性模量为 $1.88 \times 105\text{MPa}$,要求松弛率不超过3.5%。另外,在对钢构件材料进行选择时,桥面部分和附属结构的全部使用了Q235B钢材。

3.3 施工方面的措施

(1) 重视施工温度的管理。混凝土的内外质量会受到温差极大的影响,进而可能导致裂缝问题的出现。为了避免这种问题的发生,应当采取有效措施降低施工过程中的温差对混凝土质量的影响。施工人员需要严格遵守施工场地的温度控制标准。这包括在施工前对场地进行充分的勘查,了解当地的气温变化规律,制订合理的施工计划。同时,还需要密切关注施工过程中的气温变化,以随时调整施工策略。施工人员可以科学运用凉水进行降温。在混凝土搅拌过程中,可以适当加入凉水,以降低混凝土的温度。在浇筑过程中,也可以采用喷洒凉水的方式,降低混凝土表面的温度,防止过热。另外,施工人员还可以选择将冷却管插入混凝土中。冷却管可以有效地降低混凝土的温度,使其始终保持在恰当的水平。这种方法尤其适用于大型混凝土结构的施工,可以有效防止裂缝问题的发生。

(2) 重视施工工艺控制。为了确保施工质量,提高工程的安全性和耐用性,需要严格控制拌合过程。所有建筑材料在拌和时都应严格遵循相关标准,以确保混合的均匀性。例如,在沥青与石料混合的过程中,需要根据实际情况进行科学合理的配比;在混合过程中,应遵循一边加热一边搅拌的原则,不仅有助于提高物料温度,使其达到最佳流动性,还能促进均匀混合,从而避免因局部过热或冷却导致材料性能的不一致,以确保最终产品的性能符合设计要求。另外,为了确保温度控制得当,操作人员应定期监测设备温度,并根据实时数据调整加热强度和搅拌速度。同时,要注意外界气候条件对混合过程可能产生影响,如高湿环境下水分蒸发不完全可能会影响沥青黏结力。在开始搅拌之前,对原材料进行清洁程度检查是至关重要的一步,以保证所用石料和沥青处于良好状态。

3.4 养护方面的措施

(1) 提高路桥检查要求。提升路桥的检查标准是确保交通安全和基础设施可靠性的关键措施。路桥质量检测大致可分为日常检查、专项检查和定期检查等方面。日常检查是确保路桥安全运行的基础,工作人员需要对桥面设施、上下部结构及附属构件进行细致而全面的检验。在此过程中,工作人员应重点关注桥面的平整度、裂缝情况以及排水系统是否畅通。同时,

还需对支撑结构如墩台、梁体等进行目视观察,以发现潜在的损伤或变形。对于附属构件,如护栏、标志牌及照明设备,也要定期进行功能性测试,以保证其正常运作。重点检查桥面铺装是否平整,桥梁结构是否有裂缝,附属设施如栏杆、路灯等是否完好。特殊检查则是在特殊条件下,对路桥的施工技术状况进行检查与评定。包括在极端天气条件下,如暴雨、大雪、高温等,对路桥的施工质量进行检验。定期检查是按照一定周期对路桥的主体结构及附属构造物进行检查。在具体的检查工作中,常用的检查方法是“目测+简单工具”,这是因为大部分的问题都可以通过直接观察和一些简单的工具来进行判断。同时,规范化的检查周期应是每月至少两次,以确保路桥的安全运营。(2)创新路桥养护方法。创新的养护方法包括稀浆封层的预防性养护和图形处理技术两种方法。稀浆封层预防性养护是在沥青或水泥路面施工完成后实施的一种重要方法。该方法通过在路面上铺设一层混合的稀浆封层,以增强路面的硬度和耐久性。在施工过程中,施工人员需严格按照规范进行操作,包括对基层表面的清理、湿度控制以及材料的均匀涂布等环节。这种方式的优点在于,即使面对较大的压力或剧烈变化的环境温度,稀浆封层依然能够有效保护路面。稀浆封层具有良好的抗渗透性能,可以阻止水分侵入,从而降低了由于水损害引起的问题。此外,该技术还具备一定程度上的自修复能力,当出现微小裂缝时,材料中的成分能够在一定条件下重新结合,有效延长其使用寿命。图形处理法是一种结合可视化技术与地理信息系统对路桥施工进行动态监控的方法。该方法利用先进的信息技术,通过传感器和摄像头实时收集数据,对工程进展情况进行全面跟踪。此外,该系统还支持历史数据分析,

上接第 138 页

3.5 增强施工人员素质与技能培训

增强施工人员素质与技能培训是提升建筑工程施工质量的关键。建筑企业应定期组织施工人员进行专业技能培训,包括施工技术、安全生产、质量控制等方面的知识,确保施工人员具备必要的专业技能和安全意识。通过与职业技术学院和培训机构合作,开展定岗培训和技能鉴定,提高施工人员的职业资格水平,企业应重视对施工人员的心理健康和团队协作能力的培养,通过团队建设活动和心理辅导,增强施工队伍的凝聚力和战斗力。建立激励机制,对表现优秀的施工人员给予物质和精神上的奖励,激发其工作积极性。通过这些措施,可以有效提升施工人员的整体素质,为建筑工程的顺利进行提供人才保障。

3.6 建立健全施工企业内部管理制度

建立健全施工企业内部管理制度是提高企业管理水平和施工效率的基础。企业应制定明确的组织架构和岗位职责,确保各部门和员工职责清晰,工作流程顺畅。建立完善的财务管理、人力资源管理、物资管理等内部管理制度,实现企业资源的合理配置和高效利用,加强内部监督和审计,确保企业各项管理制度的严格执行。企业应建立科学的项目管理体系,对施

工项目的进度、成本、质量、安全等进行全面监控和管理。通过这些内部管理制度的建立和完善,可以提高企业的管理效率和决策水平,为建筑工程的顺利实施提供坚实的管理支撑。

结束语

在道路桥梁的施工中,裂缝的形成对结构的稳固和持久性造成了重大威胁。只有通过深入研究裂缝的形成原因,并提出相应的预防措施,才能有效地减少或避免裂缝的出现。对施工材料质量的严格把控,施工工艺的优化以及应对各种外部影响的策略,都是确保道路桥梁质量的关键步骤。未来,在道路桥梁的施工中,我们仍需进一步深入研究裂缝的形成原因和预防措施,不断提高施工质量的控制水平,以保障道路桥梁的安全和稳定性,为交通提供坚实的基础。

【参考文献】

- [1]田永军.道路桥梁工程施工中的混凝土裂缝成因与防治策略探讨[J].中华建设,2024,(08):124-126.
- [2]刘春江.道路桥梁施工中混凝土裂缝成因及应对措施[J].汽车周刊,2024,(07):98-100.
- [3]高风勇.道路桥梁设计施工中裂缝成因及控制措施[J].运输经理世界,2024,(12):112-114.
- [4]刘尧.市政道路桥梁设计问题与施工中裂缝成因分析[J].工程建设与设计,2024,(07):183-185.
- [5]罗奕城.道路桥梁设计与施工裂缝成因分析研究[J].交通科技与管理,2023,4(19):113-115.
- [6]龙凯,王汉伟.道路桥梁施工中裂缝成因及控制策略[J].城市建筑空间,2023,30(S1):359-360.
- [7]解志鑫,王高峰,陈一赫.道路桥梁裂缝产生的设计与施工因素分析及对策[J].四川水泥,2023,(06):206-208.

结束语

建筑工程施工技术及其现场施工管理措施是确保工程质量、安全和效率的关键,通过不断的技术创新、优化管理流程、强化质量与安全管理、推广信息化技术应用、提升人员素质与技能培训以及建立健全内部管理制度,可以有效提升建筑工程的整体水平,促进建筑行业的可持续发展。

【参考文献】

- [1]郭靖.建筑工程施工技术及其现场施工管理措施研究[J].砖瓦,2023(08):88-92.
- [2]唐仕钊.建筑工程施工技术及其现场施工管理措施研究[J].建材发展导向,2023,21(08):130-132.
- [3]马玉英,关学林.建筑工程施工技术及其现场施工管理措施研究[J].工程建设与设计,2022(22):192-194.
- [4]王永建.建筑工程施工技术及其现场施工管理措施研究[J].工程建设与设计,2022(10):210-212.
- [5]何景新.建筑工程施工技术及其现场施工管理措施研究[J].中国住宅设施,2021(02):98-99.