

探讨道路与桥梁施工中的裂缝处理对策

翟龙妹¹ 薛琳²

1. 山东通达交通投资发展集团有限公司; 2. 济南通达公路工程有限公司

摘要:当前城市化进程不断加快,道路与桥梁项目规模不断扩大,其施工质量与员工的工作生活息息相关。随着近年来交通运输需求逐渐增多,对道路桥梁的质量提出了更高的要求。在道路桥梁施工中,裂缝是常见的质量病害。裂缝问题对工程质量和结构稳定性产生严重的影响,严重的情况下还可能会导致安全事故的发生。因此必须给予裂缝问题足够的关注。分析道路桥梁与施工中裂缝产生的原因,把控好裂缝产生的危害,在此基础上积极采取相关措施,加强工程设计,科学控制原材料的质量,优化材料配合比,控制混凝土内外部的温度。当裂缝出现时,对裂缝部位进行全面检查,选择适当的裂缝修复技术,进而提高道路桥梁结构质量。

关键词:裂缝;道路;处理;施工

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2024.16.069

引言

近年来我国交通行业和经济水平快速发展,道路桥梁工程建设越来越多,在施工过程中由于受到材料性能、温度差异的影响,致使裂缝病害出现。裂缝问题是施工单位多年以来困扰的问题,会进一步对道路桥梁内部构件质量产生直接的影响,水会沿着裂缝渗透到内部,腐蚀内部构件,这种情况下还会使混凝土结构发生碳化现象,降低整个工程结构的质量和稳定性。为了进一步促进道路与桥梁行业的可持续发展,应进一步做好裂缝处理工作。道路与桥梁施工中裂缝的产生原因较多,比如有设计缺陷,施工材料质量不合格,温度变化引起的裂缝,控制荷载问题等。施工企业应做好材料的管理工作,预估结构性裂缝,积极改善后期养护措施,减少裂缝带来的不良影响,提高工程项目建设质量和水平。

一、道路与桥梁施工中出现裂缝的主要原因

(一) 地基变形引起的裂缝

在道路桥梁施工过程中,地基是整个构筑物的重要组成部分。由于受到地震、地下水位、土层性质等多方面因素的影响,地基出现水平位移和不均匀沉降时,会进一步引起裂缝。比如地基上的应力增加超过混凝土的最大程度范围,会产生沉降裂缝,混凝土产生不均匀沉降。沉降裂缝的原因较多,可能由于施工前期勘察不到位,地基地质变化较大,施工很容易出现土层变形的现象。桥梁结构基础差异较大,桩基础的桩基桩长不一致,在长期桥梁项目运行下受到雨水、滑坡等因素,也

会导致地基不均匀沉降,发生土层变形^[1]。

(二) 荷载造成裂缝

荷载过大是混凝土产生裂缝的主要原因之一。在道路桥梁施工过程中,会依据原有的设计标准开展设计工作,随着车辆规模的不断增加,车流量超过以往的设计标准,进而使交通负荷过大,会使混凝土内部产生较大的压力,存在车辆超载情况。若车辆载远远超过相应的限制标准,也会出现裂缝。裂缝主要分为直接主应力裂缝和次应力裂缝两种,路面在长时间车辆不断地运行状态下,也容易出现裂缝,主要是由于各类构件在不断振动疲劳,来往的车辆频次相对较高,导致荷载系数显著降低。除此之外,如果混凝土结构配筋不合理,很容易会出现次应力裂缝,在长期的外力作用下,裂缝多呈弧形,通常发生在混凝土的表面。

(三) 气候变化影响

气候变化对路面造成的影响较大。混凝土材料广泛应用于道路桥梁结构中,该材料具有热胀冷缩的性能,容易受到外界气候的影响,当出现极端天气时影响较大。温差变化的根本原因在于温度的变化,极寒天气出现后,路基内部的水分会快速凝结成冰。产生压力,在车辆碾压过程中路基沉降,炎热的夏季,温度过高会使路面稳定性降低,长时间暴晒下,路面吸收热量,可能会出现沥青混凝土融化的趋势,导致路面出现急速收缩,从而形成裂缝,这些裂缝尽可能地会影响混凝土的强度和使用寿命。大多数温度裂缝产生在道路桥梁的表面或者更深处,道路桥梁施工过程中产生温度的变化因素较多。比如施工过程中,水泥遇到水会发生水化热反应,向外界释放大量的热,可能导致混凝土在浇筑后产



图1 温度变化引起的混凝土裂缝

生热裂缝。尤其是在大体积现浇混凝土结构中，产生的热量不易散发，使混凝土中的温度升高，最终形成裂缝。养护阶段施工单位若没有合理控制养护时间，没有采取相应的养护措施，也会使混凝土出现收缩，产生裂缝^[2]。

（四）混凝土原材料质量引起裂缝

在道路桥梁施工中，需应用到各类施工材料，材料的质量会对工程项目产生较大的影响。混凝土是建设道路与桥梁工程中的重要材料之一，若材料质量不合格，会进一步产生裂缝，混凝土主要的原材料有水泥、骨料、外加剂、掺合剂等，其材料的质量会影响到整体材料的强度、耐久度等。大多数路桥项目施工周期较长，会使用到各种各样的材料，若没有做好材料管理工作，混凝土配合比不符合要求，或者骨料质量不合格，掺杂过多的杂质，会进一步降低混凝土的强度，从而出现裂缝。混凝土的收缩性也会影响其稳定性，水量过多或过多也会使收缩性产生影响，从而引起裂缝。混凝土浇筑完成后，随着结构的固化体积会不断收缩，造成由于结构受到收缩应力的影响而产生裂缝。因此施工过程中必须严格把控好混凝土的施工流程，控制配合比与水灰比等参数，做好施工材料的管理工作，保证采购的材料质量符合施工要求。在施工过程中，还应控制好外加剂和掺合剂的含量。在混凝土施工过程中，若温度控制不当，在热胀冷缩背景下，也会产生裂缝。

（五）人为因素

人为因素对道路桥梁结构稳定性的影响较大，施工人员的专业水平和综合素质偏低，会降低施工质量，从而出现道路桥梁裂缝。尤其是人为因素产生的影响较大，涉及多个环节，设计阶段若没有对路面的最大承载量进行严格设计，混凝土混合料比例不合理，在较大的荷载作用下出现裂缝。在施工过程中，施工人员没有掌握好施工要点，施工操作不合理，没有把控和混凝土的密实度，在混凝土浇筑过程中没有及时振捣。混凝土碾压过程中没有及时对路面的强度进行检测，沥青混凝土彻底凝固前，未能完成碾压工作，这些因素都是由于施工人员操作不当而产生的，因此相关企业在混凝土裂缝控制过程中，应严格做好施工人员的培训工作，提高其综合素质^[3]。

二、道路与桥梁施工中的裂缝处理对策

某道路与桥梁项目，长度为700千米，施工规模较大，难度系数较高，在施工过程中采用的材料为沥青混凝土，为了尽可能的避免施工中产生裂缝。施工单位给予了裂缝足够的关注，做好项目所在地勘察工作，下面主要对裂缝处理对策进行讨论。

（一）加强工程设计方面的预防控制

道路桥梁裂缝的第一步是优化结构设计，施工企业

应充分考虑内外部各种因素，分析对道路与桥梁使用年限期内裂缝所产生的影响，做好项目实际情况做调查研究，坚持实事求是原则，科学地掌握道路桥梁结构情况。设计人员除了考虑桥梁耐久度方面因素时，还要从交通流量、施工现场等方面入手，把握好现场勘查资料的准确性，考虑项目所在地气候、水文、交通等多个方面的实际内容，从而对耐久度做出预测和分析。设计阶段，设计人员应加强对施工图纸的仔细审核，确保各项设计指标均符合国际要求，设计过程中应选择材料、设备，并且加强沟通。设计人员应与施工人员结合项目所在区域的真实情况合理调整设计方案，考虑到道路桥梁容易受到质量病害的因素，保证设计方案的合理性。

（二）强化材料质量控制

混凝土材料质量是裂缝产生的主要因素之一，道路桥梁施工时，施工单位应全面强化原材料质量管控力度。施工企业应严格把控好粗细骨料、水泥等原材料的质量，对混凝土配合比进行严格控制，严格按照设计标准进行混凝土混合料的拌和，适当地加入外加剂，进而防止裂缝的出现。粗骨料选择中，应选择对混凝土收缩方面有较好效果的骨料，要对骨料级配连续性和稳定性给予足够的关注，对骨料进行水洗、筛分，确保其清洁干燥。为了强化混凝土的性能，可以加强对粉煤灰、矿渣粉的选择，可以加入防水型外加剂、膨胀剂，进而提高结构抗震性能，降低毛细孔表面张力，强化早期养护。材料质量控制过程中还可以，采用水化热反应程度较低的水泥，降低水泥用量^[4]。

（三）严格控制施工温度

温度是影响混凝土裂缝的关键性因素，包括外界温度、混凝土材料温度等，施工企业在混凝土温度控制中，应在混凝土材料配比环节，合理地控制水分添加和混凝土厚度控制，当出现水化热反应时，及时采取相应的降温措施。当外界温度低于施工温度时，可以对原材料进行加热或者设置相应的隔热层。为了进一步减少水化热现象，可以采取相关措施，针对混凝土承台可采用布设冷却水管的方式，同时随着技术的不断发展，在混凝土施工过程中应加强对于温度的检测，确定每日最佳施工时间，尽量在该时间范围内进行混凝土施工。混凝土材料拌和过程中，可以通过洒水将温度控制在合理的范围内，还可以通过冷风机对集料进行降温。如果是大体积混凝土浇筑施工，应采取分层浇筑法，从而降低水化热带来的不良影响。根据温度变化控制混凝土浇筑厚度、浇筑速度，进而降低混凝土裂缝产生的概率，进而提高道路与桥梁结构的稳定性。混凝土浇筑现场可以安装测温管，定时对混凝土内外部温度进行测量，尽可能地将内外部温差控制在25℃以下。混凝土浇筑完成后，还应重视混凝土的养护工作，保证保持混凝土表面湿

润。在外界干燥环境下，混凝土内外不湿空气交汇频繁，因此需要确定混凝土凝结情况，应根据混凝土凝结情况确定拆模时间，制定合理的拆模计划，模板拆除后，在混凝土表面喷洒适量的水并铺设防水材料，防止混凝土结构水分蒸发过快，避免局部温度过高，造成混凝土裂缝的产生^[5]。

（四）做好道路桥梁裂缝的质量检测工作

在当前技术不断发展的背景下，道路桥梁施工企业为了尽最大可能地确保施工质量，避免裂缝问题，对后续项目产生不利影响，应进一步引进先进检测技术。桥梁裂缝的质量检测工作，可以积极使用光纤检测技术、自感应检测技术，自感应检测技术应用时，可以将感应器放置于桥梁内，发生变化时可以自动采集分析数据，分析测量结构可能存在的风险，从而判断结构缺陷部位，进而采取相关措施。光纤检测技术，可以有效检测桥梁结构变形及应力状况，从而判断出是否存在形变问题，通过两种方式的应用，可以规避裂缝可能出现的隐患问题。

（五）有效控制荷载

在道路桥梁施工时，设计方案和整体施工质量紧密相连，设计人员在道路桥梁工程荷载控制中，应充分考虑现场实际情况，持续不断地改进设计方案，合理控制工程荷载，可以采用预应力法和锚固补充法等措施，提高工程结构的稳定性，施工企业要对道路桥梁工程施工技术进一步的优化，严格控制材料拌和工艺，搅拌作业之前明确作业施工标准，严格控制水渗透和负载问题，对桥梁结构进行恰当处理，将有关大型机械设备和施工材料放置在指定的位置。工程完工后，应明确通行要求，不满足行驶要求的车辆限制行驶。

（六）及时修复处理裂缝

桥梁作为交通基础设施的重要组成部分，其安全性和稳定性至关重要，由于长期承受各种自然和人为因素的作用，桥梁常常会出现裂缝问题，裂缝问题会影响交通出行安全。裂缝会随着时间的推移逐渐延伸，尤其是在裂缝情况较为严重时，在荷载、天气变化等因素下，裂缝问题会进一步的扩展，若处理不及时，会影响整个桥梁结构的质量，降低其承载能力，严重情况下可能会出现坍塌现象，危害人们的生命健康。当桥梁出现裂缝问题时，立即对裂缝进行修复处理，裂缝处理措施较多。其一，积极采用灌浆修补法，灌浆修补法是一种常用的裂缝修复方法，应当注意不同裂缝的影响范围，主要是处理一些深入内部的桥梁裂缝，利用灌浆材料修复桥梁深层次裂缝，防止空气中的水和氧气进入，从而提高混凝土的质量。该方法主要通过使用特殊的灌浆材料，将裂缝进行填充，在该技术应用中，应组织施工人

员做好培训工作，做好裂缝边缘部位的密封处理，促使灌浆施工技术应用效果达到最大化。其二，表面修补法。表面修补法，主要应用于道路桥梁工程项目表面裂缝的修复，该裂缝不会对内部结构产生损伤，一般表现为细小裂缝，裂缝表面若处理不当，会造成裂缝面积持续扩大，可以采用混凝土裂缝表面进行封闭处理，进而达到良好的效果。锚固补充加固法。若道路桥梁工程主体结构产生裂缝，可能会造成钢筋暴露空气，造成裂缝的不断扩大，利用锚固补充加固，可以有效解决工程主体结构桥梁问题，提高工程项目质量。

（七）做好施工工艺的控制工作

混凝土质量控制过程中应保证路面结构的完整性，严格控制路面的压实度，应对沥青混合料的制备、运输、摊铺等关键环节进行严格控制，确保每一步施工都符合相关标准和要求。施工人员要深入检查摊铺设备运转情况，在压实过程中确保压实设备正常运转，工程施工中应对项目管理人员、施工人员、监理人员进行资料登记，明确责任主体，做好施工过程中的监管工作，施工完成后能够及时总结经验，从而提高施工效率。

结束语

综上所述，裂缝是道路桥梁建设中普遍存在的一种病害，裂缝的出现，主要是由各种内外界因素造成的，比如荷载因素、地基变形因素、温度变化因素、混凝土原材料质量因素等。为了进一步提高道路桥梁质量，应重视，裂缝的控制与处理。企业应科学控制施工温度，控制桥梁荷载，做好道路桥梁工程耐久性设计工作，全面优化施工材料，科学配比混凝土，根据项目建设情况，合理选择裂缝修补处理技术，尽可能减少裂缝对交通造成的影响。

参考文献

- [1] 翟碧霞. 道路桥梁施工中混凝土裂缝成因及应对措施[J]. 四川建材, 2024, 50(02): 190-191+197.
- [2] 曹洪梅. 道路桥梁施工中混凝土裂缝成因以及应对措施探讨[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2023, (20): 148-150.
- [3] 徐明昊, 刘素雅. 道路桥梁施工中混凝土裂缝成因与防治措施[J]. 运输经理世界, 2023, (18): 126-128.
- [4] 罗进丹. 道路桥梁施工中混凝土裂缝成因分析及应对措施[C]//中国智慧城市经济专家委员会. 2023年智慧城市建设论坛深圳分论坛论文集. 广西新长源建筑工程有限公司; 2023: 3.
- [5] 苏彦彬. 道路桥梁施工中混凝土裂缝的成因及应对分析[J]. 四川建材, 2023, 49(01): 118-119.