

道路桥梁设计与施工中裂缝成因分析

胡乾

郑州市交通规划勘察设计研究院

[摘要]在道路桥梁建设期间,裂缝会严重降低工程结构的可靠性,还会破坏工程外观的美感,对一个国家而言,道路桥梁设计效果和质量对民生经济有着非常重要的影响,基于此,本文对裂缝形成的原因以及道路桥梁施工中裂缝的防治措施进行了分析。

[关键词]道路桥梁;设计问题;裂缝成因;分析研究

[DOI] 10.12252/j.issn.2096-6261.2021.08.666

1 裂缝形成的原因

1.1 荷载问题

通过研究发现,混凝土的裂缝荷载问题是原因之一。路桥工程的路基结构可能会受到荷载问题的干扰,破坏路基结构,导致混凝土表面出现大量裂缝。在混凝土路基施工过程中,应灵活使用各种设备辅助桥梁工程施工。由于本工程部分路基结构强度不达标,许多大型设备无法很好地进行碾压作业,导致施工碾压阶段出现严重裂缝,降低路基整体质量。在公路桥梁施工过程中,由于外部因素监测方法不当,混凝土出现大量裂缝。大桥建成后正式投入使用。经过一段时间后,桥梁路面结构因车辆荷载而损坏。当桥梁承载力小于外部压力时,路面会出现大量裂缝。

1.2 温度问题

混凝土是道路桥梁工程的主要材料。它具有热膨胀和冷收缩的特点。由于温度的变化,混凝土结构和形状会发生一定程度的变化。当温度突然变化时,混凝土会在热膨胀和冷收缩的特性下发生变化,这也会导致混凝土在这一过程中产生裂缝。研究路桥工程,必须在设计工程方案前进行施工测量,掌握工程区情况,了解施工地形参数。此外,有必要调查施工现场的气候条件。如果施工现场存在明显的温差,将影响混凝土质量,对工程造成不小的干扰。

混凝土在温差的影响下会发生变形,温度应力会受到混凝土结构的限制。然而,在约束值达到极限后,由于温度应力超过混凝土结构的约束力,结构将在这段时间内产生大变形和大量裂缝。在道路桥梁工程施工过程中,要求工作人员提前采取防护措施,尽量避免温度裂缝。然而,在实际施工中,即使工作人员知道温度裂缝的原理,也没有找到裂缝控制的关键点,因此很难控制裂缝的发生。由于控制方法不当,混凝土中出现大量裂缝。此外,随着温差的增大,裂缝病害的程度将加剧,工程的整体质量将降低。

1.3 材料质量

施工材料的质量是引起裂缝的主要原因。目前桥梁主材主要为混凝土,由砂石、水泥、骨料以及水等拌和而成。所以在进行材料的选择时,首先要严格参照国家相关标准和质量规范。其次,在材料使用前,应该参照含泥量颗粒级配、泥块含量等检验标准,对砂石进行验收和审核,可以400m²或者600m²为单位。如果含泥量超出标准范围,则会严重影响混凝土的整体强度,在一定程度上降低其抗渗性,从而导致裂缝的产生。

2 道路桥梁施工中裂缝的防治措施

2.1 设计方面的措施

2.1.1 道路桥梁工程的耐久性设计

在道路桥梁工程的设计和施工中,设计人员必须综合考

虑各种因素对桥梁使用寿命和耐久性的影响。设计师不仅要考虑环境因素的影响,还要考虑一些人为因素。在上述因素的干预下,可能导致桥梁结构的横截面和裂缝,严重时可能发生安全事故。结合大量案例研究可以看出,在桥梁设计过程中,设计师必须根据桥梁所在区域的实际情况设计桥梁的耐久性。设计人员需要考虑不同气候条件对桥梁使用寿命的影响,通过分析最大交通流量、施工场地条件等因素,预测桥梁的耐久性。在满足设计要求的前提下,大大提高路桥的耐久性和安全性。

2.1.2 做好公路桥梁项目设计阶段的质量控制

公路桥梁工程项目的设计质量和效果直接影响到桥梁投入使用后的安全和基本功能。有鉴于此,当公路桥梁工程项目进入设计阶段时,必须采取严格的质量控制措施。例如,相关施工单位应为设计部门留出相对充足的设计时间。在设计过程中,应确保项目的各种设计参数符合中国公路桥梁工程项目规范和标准。同时,在设计过程中也要不断创新,在设计过程中尽量使用一些先进的仪器设备,提高设计图纸的准确性,为以后的施工创造有利条件。

2.1.3 合理选择设计方案

在路桥工程主体结构设计过程中,设计人员必须发布多种设计方案,施工单位和施工单位应通过分析选择最科学合理的设计方案,以确保本工程的施工质量和桥梁的使用寿命。考虑到路桥建设项目的环境条件差异较大,建设范围较广,在设计过程中应优先考虑路桥主体结构的设计,然后考虑施工成本和施工难度等因素,选择合适的设计方案。例如,在我国许多大跨度桥梁的设计过程中,往往采用预装配方案。该方案的应用可大大提高公路桥梁的设计效果和质量。

2.2 施工温度控制

道路桥梁是我国国家交通干线建设过程中的关键组成部分,在实际的道路桥梁建设过程中,非常容易受到各类综合因素的影响,同时也会因为各类综合因素导致在施工过程中产生桥梁裂缝。混凝土在道路桥梁施工中可能会受到温度的干预出现裂缝,这也是当前工程中裂缝出现的主要原因。在实际施工中必须定期进行现场测温,结合现代工具预估未来几天施工现场温度变化情况,利用掌握的数据进行合理的控制。在外界温度较高时,需要控制混凝土浇筑的厚度、水化热反应时间。除此之外,清楚混凝土浇筑的注意事项,控制浇筑速度,在工作场地布置测温装置,显示现场温度值,方便工作人员进行温度控制工作。

2.3 施工方面的措施

2.3.1 加强施工材料管理力度

由于施工材料是影响裂缝成因的重要因素,所以需要加

强对施工材料的选择以及管理。一方面,需要按照工程以往施工经验以及工程现场勘察各项数据结果,确定本次工程建设使用材料规格以及各方面情况,并按照结果对材料展开科学选择;另一方面,要做好材料抽样检测工作,保证进场材料能够与设计要求相符,石料粒度以及沥青材料材质等均能达到施工要求,从而从源头起降低裂缝产生概率。

2.3.2 重视施工温度管理

温度差会在很大程度上对混凝土内部质量与外部质量产生影响,导致开裂问题产生。为减小温度差对混凝土质量的影响,技术工作者应当严控作业现场温度。可经过科学使用冷水,使砂的温度下降,保证在较短时间混凝土温度符合要求;或者把冷水管插进混凝土内,确保在进模以前,混凝土温度一直处于恰当水平。

2.3.2 重视施工工艺控制

在施工过程控制方面,我们应密切注意以下工作:①严格控制材料搅拌过程,确保各种建筑材料的搅拌按要求进行,材料搅拌均匀。例如,在沥青和石料的搅拌过程中,应严格控制材料的配比,按照边搅拌边加热的原则,合理控制搅拌温度,避免温度对材料搅拌的影响,确保材料本身的最佳性能;②搅拌作业前,检查物料的清洁度,确定是否有杂物,并在第一时间进行处理,避免杂物影响物料质量;③严格控制渗水和负载问题。第一次备料时,应碾压混凝土,有利于科学地达到提高混凝土强度的目的;④由于碾压质量与施工裂缝的发生有密切关系,为了减少裂缝对结构的不利影响,应注意碾压作业,确保碾压一次到位;⑤妥善处理桥梁接缝位置,确保每个细节符合相关要求,确保接缝位置的密实度符合设计要求,避免接缝裂缝的发生。

2.4 严格管控混凝土浇筑质量

混凝土浇筑质量直接影响混凝土浇筑工艺。浇筑混凝土时,应采取措施,合理管理各施工环节,将施工裂缝问题控制在萌芽阶段。充分考虑覆盖问题和第一层初凝时间,确保混凝土浇筑质量完全符合设计标准。在考虑混凝土浇筑质量的同时,应密切关注混凝土供应、钢筋密度和混凝土结构的应力。采用分层分段、倾斜分层、综合分层的混凝土浇筑施工技术,可有效提高混凝土浇筑质量,混凝土浇筑质量达到设计标准。选择分层施工工艺时,应遵循具体问题具体分析的原则,选择最接近实际施工情况的分层施工工艺,确保最终混凝土浇筑质量达到设计标准。通过控制混凝土浇筑前后的温差,减少温度对混凝土浇筑质量的影响。混凝土浇筑施工完成后,立即在混凝土表面喷洒少量清水,用塑料薄膜覆盖,并在薄膜上覆盖保温材料,使混凝土内外温度不会有大幅度下降,温度对混凝土的影响将控制在最小范围内。在浇筑大体积混凝土的过程中,冷却管道被嵌入混凝土的内部结构中。混凝土浇筑施工完成后,向管道内注入冷水,可迅速降低混凝土内部结构的温度,有效控制混凝土内外温差,达到防治裂缝的效果。

2.5 运用先进施工工艺

现阶段,在我国逐步推进路桥建设的过程中,对工程项目施工方案的改进可以在一定程度上避免裂缝的发生和进一步恶化。同时,现阶段先进的科技成果越来越深入地应用于道路桥梁领域。因此,在现阶段道路材料施工过程中,需要通过多种方式发挥先进桥梁施工技术的重要作用。沥青材料是现阶段公路桥梁工程建设的关键环节之一。因此,在促进

原材料选择的过程中,有必要以多种方式有效混合不同类型的胶凝材料。在推进全面建设工作的过程中,还要通过多种方式保证滚动的科学水平。在提高整体碾压效果的同时,路桥整体施工的基本强度可以满足不同类型的交通要求。

2.6 原材料质量控制

管理人员应该关注工程项目施工工作,需要严格审查原材料质量,清楚材料混合配比,保证材料种类齐全,各材料质量达到要求。在道路桥梁施工中应该清楚各种材料的配比并进行科学的控制,使水泥等级达到设定要求。在原材料控制期间,作为混凝土中重要的材料——水泥,直接关乎混凝土的性能,如果出现质量问题,混凝土表面会出现大量的裂缝。此时应该在材料混合阶段,合理的应用添加剂,确保外加剂可以达到提升混凝土稳定性的目的,有效控制混凝土表面裂缝。

2.7 采取有效预防技术

收缩裂缝是道路桥梁工程中最常见的裂缝类型,在实际施工过程中,相关工作人员可以采用以下技术,有效预防收缩裂缝的产生。(1)严格控制混凝土材料的水灰比,根据设计需求和项目所在地自然环境条件,科学选择水泥类型及添加剂种类,避免混凝土水化热反应引发的收缩裂缝;(2)严格控制和检测骨料的含泥量,从而有效降低道路桥梁主体结构的孔隙率,减小冻融、渗透现象对主体结构的破坏,进而避免收缩裂缝的产生;(3)在实施道路桥梁主体结构混凝土浇筑施工前,应做好混凝土模板、砼底面润湿与收面工作;(4)认真做好混凝土结构初凝后与终凝前的压实工作,通过二次抹压,有效提升结构的密实度,降低收缩量,从而避免收缩裂缝的产生;(5)当道路桥梁混凝土结构浇筑完毕后,应及时进行科学的养护施工,确保混凝土表面的湿润度,最大化提升结构的各项性能指标,预防收缩裂缝产生;(6)在工程完工前,及时进行裂缝排查,并利用科学手段处理已产生的微小裂缝,确保工程在交付使用前能够到达相应的质量标准。

3 结束语

综上所述,现如今的交通变得越来越发达,这个和道路桥梁工程的快速建设有着一定的关系。但是在实际的设计以及施工环节中还是存在一些需要改进的地方,所以施工单位需要做好充分的准备工作,只有确保设计以及施工环节的工作质量不断提升,这样才能提高道路桥梁的设计水准,同时还能借助有效的措施去预防以及控制施工裂缝现象的发生。这其实在进一步推动我国交通设施建设的良好发展,同时还是在提升道路桥梁交通的安全性以及可靠性。

参考文献

- [1] 严龙胜. 道路桥梁设计施工中裂缝成因及控制建议[J]. 住宅与房地产, 2019(28): 177.
- [2] 王战, 洪陈, 王建新. 道路桥梁设计与施工中裂缝成因分析[J]. 工程建设与设计, 2019(15): 131-132+151.
- [3] 李宁. 道路桥梁设计施工中裂缝成因及控制建议[J]. 交通世界, 2019(19): 38-39.
- [4] 张永娟. 道路桥梁设计与施工中裂缝成因分析[J]. 绿色环保建材, 2019(08): 104+106.
- [5] 尹秋实. 道路桥梁设计与施工中裂缝成因及防治措施[J]. 工程技术研究, 2019, 4(10): 80-81.