

道路桥梁施工中的裂缝成因及预防方法

张仕雄 郜超美

浙江交工金筑交通建设有限公司 浙江 杭州 310051

摘要: 混凝土是道路桥梁施工中应用最为广泛的材料,具有易获取、成本低、强度高等显著优势。但混凝土材料本身具有较大收缩性,在温度变化下混凝土结构体积会发生明显变化,很容易因内外部应力不同产生裂缝。因此,研究道路桥梁施工中的裂缝成因及预防方法具有重要意义。下面笔者就对此展开探讨。

关键词: 道路桥梁施工; 裂缝成因; 预防方法;

Causes and prevention methods of cracks in road and bridge construction

Zhang Shixiong Gao Chaomei

Zhejiang Jiaogong Jinzhu Traffic Construction Co., Ltd. Hangzhou, Zhejiang 310051

Abstract: Concrete is the most widely used material in road and bridge construction, with significant advantages of easy access, low cost and high strength. But the concrete material itself has great shrinkage, the volume of the concrete structure will change obviously under the temperature change, it is easy to produce cracks because of the different internal and external stresses. Therefore, it is of great significance to study the causes and prevention methods of cracks in road and bridge construction. The following author will discuss this.

Key words: road and bridge construction; Cause of fracture; Prevention methods;

随着我国社会经济水平的发展,道路里程数不断增加,道路桥梁工程的建设规模也在不断扩大。很多新的施工工艺的出现,有效提高了道路桥梁工程的施工质量与施工效率。但在道路桥梁施工过程中存在一些影响因素,导致部分道路桥梁结构较易出现裂缝问题,在一定程度上降低了道路桥梁使用的安全性,缩短了道路桥梁的使用寿命。基于此,本文就道路桥梁裂缝的成因与施工预防技术展开探讨,以供大家参考。

1 裂缝问题对道桥施工产生的危害

在建设项目中由于各种因素的作用,往往会产生许多问题。在道路桥梁中裂缝问题是一种常见的、非常严重的问题,不仅会对工程的施工和外观造成很大的破坏,而且会造成一些交通事故。如果道路上出现了裂缝雨水就会渗入,给道路带来巨大的压力,同时裂缝的面积也会随之扩大,在这种情况下,道路桥梁的质量将会受到极大的威胁。最终,空气和水分都会进入到裂缝中,从而产生碳化物,影响到整个建筑的稳定性,从而破坏建筑的质量,浪费大量的资金。

2 道路桥梁施工中的裂缝分析

2.1 收缩裂缝

道路桥梁施工中混凝土收缩裂缝包括塑性裂缝、干缩裂

缝两种类型。其中塑性裂缝是指混凝土材料失水收缩后,其骨料会因自重产生下沉,遇到钢筋时便会沿着钢筋方向形成裂缝;干缩裂缝是指混凝土硬化过程中,其表面与内部失水速率差异较大,混凝土外部与内部体积收缩有着较大的差距,因内外部应力不同导致混凝土表面干缩龟裂。混凝土收缩裂缝产生的主要原因为:①水泥水化热反应过于激烈、水泥用量过多、混凝土材料收缩性过强,裂缝问题频发;②集料粒径过小且含水量过高,混凝土收缩性过强;③混凝土振捣时间不充足、振捣不均匀。

2.2 温度裂缝

在道路桥梁施工过程中,施工环境温度、湿度均会对施工质量产生直接影响。比如,当环境温度比较高时,混凝土结构容易受热膨胀,而随着温度的降低,混凝土结构不断收缩。另外,随着道路桥梁使用时间的延长,当环境温度发生变化时,混凝土构件会发生形变问题,与此同时,混凝土构件的抗拉力比较小,如果环境温度的变化比较大,则无法保证构件稳定性,进而产生裂缝问题。

2.3 沉降裂缝

当道路桥梁地基为软土地基,或天然基础承载力不满足设计要求时,便会致地基失稳、沉降量过大,在混凝土结

构上产生附加应力,当附加应力超过混凝土抗拉极限时便会诱发混凝土沉降裂缝。从施工层面来看,混凝土沉降裂缝产生的主要原因为:①地质勘察工作不到位,未能全面掌握各个路段地质条件、土质特征等,尤其是地质变化较大的路段,若采用统一的施工技术、地基处理方法则会导致不同地质条件下路基土体压缩性不一,很容易造成地基不均匀沉降、引发混凝土沉降裂缝;②软土地基处理不当,原有土层变形压缩会导致主体结构位移或沉降。

2.4 施工质量裂缝

在道路桥梁施工中,施工质量不达标、施工工艺水平较低容易引发不同程度、不同类型的混凝土裂缝。①混凝土欠振或超振、混凝土浇筑速度过快,使得混凝土硬化前后沉降差异过大,容易引发混凝土裂缝;②混凝土运输路线设计不合理、拌和厂与施工现场距离过远,在运输过程中发生材料离析,因混凝土坍落度降低可能诱发裂缝问题,同时,在施工中为提升混凝土流动性随意添加水泥、水,导致水灰比失衡也会导致成型后混凝土表面出现深浅不一的裂缝;③模板安装时模板强度不足、模板表面有杂质,在浇筑中模板位置发生偏差会诱发变形裂缝。此外,未按照规定时间拆除模板,在混凝土自重及施工荷载作用下也会产生裂缝。

3 道路桥梁施工中混凝土裂缝成因

3.1 设计方面因素

设计方案在很大程度上会影响道路桥梁的施工质量,道路桥梁设计一旦存在问题,便会导致在道路桥梁施工过程中产生多种问题,尤其是裂缝问题,具体表现如下:

(1)在规划道路桥梁施工过程中,因设计图纸中没有进行详细标注,在施工之前未开展施工技术交底,导致施工人员无法正确理解施工图纸,在施工过程中出现很多不正确的施工操作行为,最终导致道路桥梁出现裂缝问题。

(2)设计人员在设计过程中,未全面分析道路桥梁结构的受力情况,所获取的计算数据存在一定的偏差,从而对道路桥梁结构设计造成较大影响。在施工过程中,一旦道路桥梁结构受力失衡,便容易出现裂缝问题。

(3)设计人员在设计之前没有亲自勘察施工现场,主要根据理论数据与自身工作经验进行计算,从而影响设计方案的合理性,导致道路桥梁结构出现裂缝问题。

3.2 施工方面因素

(1)混凝土振捣施工非常复杂,如果施工人员没有根据施工要求振捣混凝土,便易产生荷载裂缝。

(2)在不同走向的钢筋中,道路桥梁混凝土的宽度不同,若混凝土保护层厚度大于一定值,便需要加大道路桥梁钢筋保护层厚度,相应地,在一定长度上会降低道路桥梁结构构件的高度,这时垂直置于混凝土结构中的钢筋便会出现裂缝。

(3)施工人员的施工工艺质量不达标,会导致道路桥梁混凝土结构产生裂缝问题。

(4)在道路桥梁工程施工过程中,劣质的施工材料会降低道路桥梁的施工质量,导致裂缝问题。

3.3 荷载方面因素

(1)施工人员在没有深入了解与掌握道路桥梁预制结构受力特点的情况下,随意安装或扰动道路桥梁中的一些部位,影响、干扰道路桥梁结构的整体施工顺序。

(2)施工人员没有顾及道路桥梁施工现场的实际情况,随意放置施工材料、大型施工机械设备,增大道路桥梁承受的外部荷载压力。

4 道路桥梁施工中混凝土裂缝预防方法

4.1 强化材料质量控制

①采用水化热反应程度较低的水泥,适度添加粉煤灰代替部分水泥,可以降低水泥用量,避免温度及收缩裂缝的产生;②提高集料级配的连续性与稳定性,对集料进行水洗筛分,保证集料的清洁、干燥、粒径适中、无风化、无杂质;③对进场材料进行抽样检测,重点检验粗细骨料粒径、集料含水量、外加剂及掺入剂性能、水泥是否结块等,检验合格的材料才能进场使用^[3]。

4.2 优化材料配比

在道路桥梁施工中,除了通过控制材料质量有效应对混凝土裂缝之外,还可以通过材料配合比的优化降低材料收缩变形对混凝土结构的负面影响。首先,控制水泥的种类与掺量,选择初凝时间大于4h,终凝时间大于6h的低水化热水泥可以降低水泥用量,同时,选择SO₃含量不超过3%的粉煤灰,按照水泥设计用量的15%~20%掺入检验合格的粉煤灰,可以延缓水泥强度形成时间,有效控制收缩裂缝;其次,选料后需按照设计标准进行混合料拌和;最后,适当加入缓水型外加剂,可以缩小混凝土表面及内部水分流失速度差异,进而控制收缩裂缝。

4.3 改进施工技术方法

首先,在模板拼装前检查模板表面有无划痕、杂质,做好模板位置放线,用石灰清晰标出模板位置;其次,在模板拼装时需要对接角进行处理,通过粘贴胶条防止模板漏浆;此外,严格按照施工图及放线进行模板安装,保证模板之间拼接紧密、位置精准;最后,在混凝土浇筑施工中一般采用分层浇筑方法,每层浇筑厚度控制在30cm之内,每层浇筑完成后利用振捣设备沿统一方向对不同振捣点进行振捣,将振捣设备插入下层混凝土材料一定深度,保证上下层材料混合均匀,从而避免施工质量裂缝。

4.4 控制施工温度

温度是影响混凝土裂缝的关键性因素之一,包括外界环境温度、混凝土材料初始温度及因水泥水化热反应引发的温升。在道路桥梁施工中,首先需确定每日最佳施工时间,通过对全天温度的监测找准温度适宜且变化幅度最小的时间段,尽量在该时间范围内进行混凝土施工,可以避免外界环境温度变化诱发混凝土裂缝;其次,将集料温度控制在50℃以

内,在材料拌和中可以通过洒水将材料温度控制在合理范围内,或者借助冷风机对集料进行降温,可以避免混凝土内部温度过高;最后,根据温度变化控制混凝土浇筑厚度、浇筑速度,使水泥水化热反应产生的热能可以在短时间内消散,进而降低混凝土裂缝产生概率。

4.5 注重混凝土养护

外界环境温度、湿度会对混凝土质量产生影响,在干燥环境下混凝土内外湿度空气交换频发,可能诱发裂缝问题。因此,需结合混凝土凝结情况确定拆模时间,按照合理顺序进行拆模,避免拉应力造成混凝土裂缝。同时,混凝土硬化过程中如果出现坍缩等质量病害,现场施工人员需探明病害成因并采取补救措施,避免混凝土裂缝扩大。

4.6 及时修复处理裂缝

①针对因外部荷载作用诱发的结构性裂缝,可以利用填充处理技术修复表面缺损,具体方法为在裂缝内填充具有膨胀性的砂浆,使砂浆与结构胶充分混合并密实裂缝,可对混凝土内的钢筋及金属构件起到保护作用;②针对程度较低的裂缝可以采用机械方法进行修复处理,先清除裂缝内的杂质、浮渣,再利用机械设备将补缝胶压入裂缝中,可以提升裂缝处理效果;③针对宽度超过0.15mm的裂缝,可以利用胶状低压环氧树脂进行填补,3h后检查并清除多余胶体,可以达到裂缝修复目的。

4.7 实施桥梁动态检查

(1)要提高道路桥梁的养护质量,做好超前规划,降低管理费用,落实责任体系,开展经常性检查、定期检查、专项检查等。①经常性检查是指采用目测的方式,判断桥梁是否存在较为严重的病害,并在检查后如实记录相关信息,评估缺损类型以及需要采取的养护工作量,之后制定针对性的保养措施。②定期检查是指由养护工程师,配以仪器设备,对重点部位实施检查,了解构件的缺损状况。③特殊检查是指当桥梁遇到突发状况时,如地震、暴风等,需要技术人员结合道路桥梁的受损状况,实施现场检测,并提出检定结论,准确评估病害程度以及形成原因,便于后续维护工作的开展;专项检查,是指当桥梁结构对行车安全产生威胁时,要及时探明病害类型,为后续加固措施提供依据。(2)要

对道路桥梁的地基沉降量实施监测,明确地基的沉降状况,深入探究地基的承载能力,在掌握地基基础结构后,完成针对性调整。同时也要做好外部环境收集的收集,分析温度急剧变化对混凝土结构产生的影响,借助BIM技术打造工程模型,以此实现参数的随时调整,进一步优化养护管理方案的实施效果。

4.8 打造信息化养护管理体系

(1)要打造道路桥梁的养护管理档案,利用大数据、云计算、神经网络、专家系统等信息技术记录道路桥梁使用情况,并实现病害周期性变化监测,通过互联网查阅成功的道路桥梁养护案例,结合实际情况,制定适合的养护管理方案,并将发生过的病害问题上传至云端,避免类似问题反复发生。

(2)要建立监控系统,创设养护管理平台,利用远程监控手段实现道路桥梁的动态管理,实时掌握道路桥梁的使用状况,借助网络平台收集当地居民提供的整改意见,并利用微信公众号等通讯渠道加强与当地群众的沟通、交流,从而第一时间找出道路桥梁存在的安全风险,并及时处理。

结束语

综上所述,道路桥梁施工中混凝土裂缝主要包括收缩裂缝、温度裂缝、沉降裂缝及施工质量裂缝,不同类型的裂缝其成因有所差异,与混凝土材料自缩性、水泥水化热反应、外界环境温湿度及混凝土施工工艺相关。为有效解决混凝土裂缝问题,在道路桥梁施工中应把控好材料质量、优化材料配比、改进施工方法、控制施工温度、注重混凝土养护、及时修复处理裂缝,进而在解决裂缝问题的同时促进道路桥梁施工朝向高质量、高水平的方向发展。

参考文献

- [1]付士航.探究如何解决道路与桥梁施工中的裂缝问题[J].建筑与装饰,2020(07):120-125.
- [2]徐伟.解决道路与桥梁施工中的裂缝问题[J].科技风,2020(11):100-105.
- [3]李军丽.浅析道路桥梁施工裂缝的成因及防治[J].中国高新区,2018(13):112-115.