

# 道路桥梁工程中的混凝土施工及裂缝控制技术

王文慧

新疆北新路桥集团股份有限公司 新疆 乌鲁木齐 830000

**摘要:** 伴随城市化建设步伐的不断加快,道路桥梁工程数量日益增多。为了可以充分地满足城市交通运输的需求,就要增强工程的安全性及经济的,这样才可以更好地保证施工质量。混凝土是该项工程施工中常用的材料之一,施工单位要提高混凝土的施工技术水平,在此基础上才可以保证结构的安全。

**关键词:** 路桥梁工程;混凝土施工;裂缝控制;技术应用

## 引言

道路桥梁工程施工程序较为复杂,并且需要投入大量的时间、人力与物力,同时对施工质量产生影响的因素较多。所以施工人员一定要选择科学合理的施工技术,严格落实施工环节监督工作,从根本上提高施工队伍的技术水平,从而提高整体工程建设效果,为人民群众日常出行提供更加安全的保障。混凝土路面是当前公路工程建设常用路面类型,但由于混凝土自身材料性质和施工、环境等一系列因素的影响,使混凝土路面容易产生裂缝,影响路面正常使用。因此需要在明确裂缝产生原因的基础上,探究有效的预防和处理措施。

## 1 混凝土施工技术概述

在道路桥梁施工过程中会广泛地应用混凝土技术,该项技术的操作十分复杂并且系统化。为了确保工程质量、保证工程安全,施工人员要全面地掌握该项技术的基本特点与基本规律,全面地了解技术要领,并且给予科学的应用。在此基础上,提升工程施工质量水平。然而,在施工作业中,施工人员要充分认识到该项技术有着很强的复杂性,有着很大的难度。在实践中使用安装机械设备与挖掘基坑操作都要面临较高的要求与挑战。因此,必须要做好准备工作,否则会增大混凝土技术的施工难度,进而影响到施工工期。而且,路桥工程通常都是在室外完成的,因此极易受到天气因素的影响,从而会影响到施工质量。

## 2 道路桥梁施工特点

### 2.1 工期较短

在城市道路桥梁工程施工过程中,工期一般都较短,通常都被要求在最短的时间内完成。但是在一些十分偏远的地区,道路桥梁建设往往需要耗费大量的时间,对施工周期的要求也相对十分宽松。但很多建筑商通常为了追求更高的经济利益而不断地缩减施工周期。

### 2.2 资金投入较大

在道路桥梁工程选材方面,必须要重视施工材料的质量。通常情况下,道路桥梁工程项目对施工质量要求非常高。同时材料质量也决定了桥梁工程本身的质量。所以在这样的要求下,施工过程也会投入大量的资金。另外,为了能够减少施工期间所造成的噪声污染和空气污染,则必须配备一些防护装置,这样就可以有效增加资金的投入,但是也会对桥梁施工带来巨大的资金压力。

### 2.3 专业要求较高

从道路桥梁工程整体结构与形状方面来看,如果施工质量要求较低,那么其安全性能就会交叉。在道路桥梁工程项目中,除了路面施工之外,还有桥梁和桥墩,这些结构在日常运作中都会承受巨大的压力,所以在施工正式进行之前,需要按照试验数据来合理分配施工任务,避免工程项目出现较大的偏差。

## 3 道路桥梁施工中混凝土裂缝危害

受外界环境因素及施工质量因素的共同影响,道路桥梁施工中混凝土裂缝现象频繁发生,虽然部分裂缝宽度及深度不足以导致道路桥梁主体结构坍塌、损坏,但随着时间的推移,在行车荷载、道路桥梁自重的作用下混凝土裂缝会有所延伸,当空气与水体由裂缝渗透至混凝土内部时会对金属构件、钢筋造成腐蚀,不仅会影响道路桥梁外观,而且很容易引发混凝土碳化等严重问题,威胁道路桥梁通行的安全性。不仅如此,部分混凝土裂缝由地基沉降引发,出现裂缝表明地基沉降量较大且沉降不均匀,地基强度难以承受行车荷载,很容易导致跳车等事故,危害人们的生命安全,阻碍我国交通事业的可持续发展。由此可见,道路桥梁施工中混凝土裂缝问题不容忽视,需探明成因并采取针对性技术措施解决裂缝病害。

## 4 混凝土施工裂缝类型

### 4.1 塑性收缩裂缝

混凝土面板达到硬化前基本无强度,即便有抵抗塑

性变形的能力,也不会超过1.0MPa。若面板浇筑后未能及时覆盖,会使表面水分快速蒸发,使内部水分以泌水或扩散形式迁移至表面。若基层结构的吸水率很高,在施工中没有充分润湿,则基层结构会吸收混凝土中的水分。以上两种作用的结果是使面板沿垂直方向产生湿度梯度,进而引起开裂,由此原因造成的裂缝就是塑性收缩裂缝。在混凝土路面中,该裂缝通常相互平行,长度从几厘米到几十厘米不等,深度在1~5cm范围内<sup>[1]</sup>。该裂缝无法自行闭合,对路面承载力有很大影响,还会为化学介质的侵入提供通道,最终导致路面正常使用时产生开裂。

#### 4.2 温度收缩裂缝

通常情况下,该类裂缝只有在大体积混凝土中才会被引起足够的重视。而路面属于薄板结构,同样可能产生温度收缩裂缝,特别是昼夜温差相对较大时。当昼间路面板结构中集聚了大量的热时,夜间气温骤降会使面板表面温度大幅降低,导致内外温差增大,温度梯度的作用在路面板这种薄板结构中影响更甚,最终导致温度收缩裂缝产生。可见,内部温度梯度是导致温度收缩裂缝产生的关键条件,而非内外温差。

#### 4.3 塑性沉降裂缝

混凝土处于塑性阶段时,内部钢筋两侧混凝土因自重下降,但钢筋上部混凝土因有钢筋的支撑会与分布在其他位置的混凝土发生相对位移,导致面板开裂,这一裂缝即为塑性沉降裂缝。该裂缝通常处在钢筋的正上方,深度一般为从面板的表面延伸至钢筋所在位置。为避免混凝土干燥产生收缩裂缝,并提高路面结构承载力,可采用连续配筋结构<sup>[2]</sup>。对于配筋路面,在浇筑完成后不久就会出现沉降裂缝。当采用滑模法施工时,对路面与路缘石一同浇筑,因两者存在一定高度差,而且交接部位自重不同,也容易产生沉降裂缝。

### 5 路桥梁工程中的混凝土施工及裂缝控制技术

#### 5.1 做好前期准备工作

为了提升道路桥梁的施工质量,施工单位要严格的审核施工图纸,一旦发现问题就要给予及时解决,要优化设计方案。因为该类工程的施工作业面临着很高的要求与标准,涉及大量的工序,所以,为了可以充分地确保施工质量与施工效率,施工单位就必须由细节入手,严格地控制与管理施工过程。特别是要科学地铺设每一根钢筋,要有效地发挥钢筋的应用价值,严格地检测钢筋的质量,做好充分的保护措施。要增强浇筑的稳定性与科学性,更好地实现对钢筋层的有效保护,防范发生老化与腐蚀的情况<sup>[3]</sup>。不仅如此,施工单位也要充分

做好对混凝土的施工管理操作,在开展施工作业以前要充分做好对施工人员的岗前培训,保证每位操作人员都可以全面地了解施工要求与施工规范,要严格地按照规章制度完成施工作业,保证施工的规范化与科学化,要进一步地优化施工流程与施工工艺。

#### 5.2 加强原材料管理

在道路桥梁工程中,为了可以切实地做好混凝土施工作业,施工单位就必须要加强对于原材料的管理与控制,充分地保证原材料的质量,要科学地选择与购买混凝土,积极地与口碑较好、实力雄厚、品质较优的企业建立长期的合作伙伴关系,要充分做好采购管理工作,这样才能更好地保证混凝土的施工质量。针对必须要进行现场制作的混凝土材料,要严格地结合工程的实际需求,选择采用低坍落度的建筑材料。要结合科学的配合比,加强混凝土的施工管理<sup>[4]</sup>。在工程的施工过程中会频繁地使用大体积的混凝土,在实际的操作中要充分地遵循“降低水化热”的基本原则,充分地做好管理工作,要对水胶比进行科学的管理与控制,保证初级料与掺合料的含量更加科学、合理,降低水泥的配比率。

#### 5.3 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SO<sub>3</sub>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<sup>[5]</sup>;其次,选料后需按照设计标准进行混合料拌和,限制细料、粉料的用量,可以有效防止混凝土裂缝的出现;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。

#### 5.4 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<sup>[6]</sup>,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。

### 5.5 加强施工管理

首先，施工单位要充分做好对施工人员的教育培训工作，加强对其的培训管理，保证工作人员可以全面地了解混凝土的施工技术与施工方法。在施工作业中规范化地完成施工作业，充分发挥施工技术的作用，保证混凝土的结构质量。要通过培训教育的方式，帮助施工人员树立较强的安全意识，使其可以认真负责、保质保量地完成混凝土施工作业。除此以外，施工单位要严格地管理混凝土的运输情况。在运输中要保证混凝土的浇筑操作可以持续进行。选择使用搅拌运输车或者泵送来运输水平混凝土，选择使用泵送的方法运输垂直混凝土。要对混凝土的运输路线进行科学的规划与设计，在此基础上更好地减少运输的成本，更加高效、优质地完成运输任务，改善混凝土的质量<sup>[7]</sup>。除此以外，要严把混凝土的采购关，并且做好管理操作。要科学地购买优质的商品混凝土，在将其运输到施工现场以后要做好抽样检查，在保证合格以后才可以进入施工现场。

### 5.6 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部湿空气交换频繁，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。此外，根据混凝土等级确定养护周期、养护起始时间，拆模后在混凝土表面喷洒适量的水并铺设防水材料，使混凝土处于温湿度适宜的环境下。同时在混凝土表面及四周铺设防晒布、防水布等，避免局部温度过高造成混凝土裂缝。

### 5.7 及时修复处理

裂缝混凝土裂缝会随着时间推移逐渐延伸，因此，在道路桥梁施工中需对混凝土裂缝进行及时修复处理。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

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<sup>[8]</sup>，可以达到裂缝修复目的。

### 结束语

综上所述，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。同时，施工工艺水平、温度控制、原材料质量、材料配合比等也会影响混凝土施工质量，如果质量把控不到位、外界环境温度变化幅度较大、混凝土养护不及时，便会诱发混凝土结构性及非结构性裂缝，轻则降低混凝土表面美观性，重则影响整体结构的稳固性、降低混凝土使用寿命。因此，在道路桥梁施工中应对混凝土裂缝防治及处理予以高度重视，结合裂缝表现及成因采取针对性处理措施。

### 参考文献

- [1]王一凡.道路桥梁工程施工中的混凝土裂缝成因与防治措施研究[J].四川建材, 2021, 47(1):109-110.
- [2]梁小俊.道路桥梁裂缝成因及施工防治技术[J].科技创新与应用, 2021, 11(16):133-135.
- [3]张超.市政道路桥梁工程的常见病害及施工处理技术分析[J].四川水泥, 2021(5): 283-284.
- [4]宋静, 卞德存, 赵鸿彬, 等.沥青混凝土路面裂缝修复材料的研究进展[J].广州建筑, 2020(5): 42-48.
- [5]申鹏.道路桥梁施工中混凝土裂缝成因分析及应对措施[J].交通世界, 2021, 28(15):37-38.
- [6]孙飞.道路桥梁施工中裂缝的成因与预防对策分析[J].交通世界, 2019, 15:66-67.
- [7]李丽君.大体积混凝土施工中裂缝控制探讨[J].中国住宅设施, 2021(11):23-24.
- [8]吴峰.道路桥梁混凝土施工及裂缝控制技术[J].四川水泥, 2021, 43(5):29-30.