

# 道路桥梁施工中混凝土裂缝的原因及对策分析

肖妍 熊鹏

(浙江省建投交通基础建设集团有限公司, 浙江 杭州 310012)

**摘要** 随着当前社会经济逐步深入发展, 道路桥梁也成为了经济建设中的关键组成部分。重视道路桥梁的施工建设, 不仅能够完善城市的交通网络系统, 方便了人们的日常生活出行, 同时对国家的发展也起到了积极的推进作用。但在实际施工过程中, 混凝土裂缝是较为常见的一种问题, 它的出现不仅会使道路桥梁工程的使用寿命大打折扣, 还会留下严重的事故隐患。本文针对道路桥梁施工中的混凝土的裂缝常见类型及危害性进行阐述, 分析裂缝的产生原因, 并提出合理有效的对策和解决途径, 以期能促进道路桥梁各项性能的有效提升。

**关键词** 道路桥梁 混凝土 裂缝问题 配合比

中图分类号: U41

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2022)03-0034-03

现阶段, 在道路桥梁施工行业, 混凝土材料应用极为广泛且占比较重, 但因其较差的抗拉性能以及不合规的使用, 会埋下事故隐患, 影响了行车安全。而实际施工过程中, 由混凝土本身特性所引发的质量问题也屡见不鲜, 其中, 较为常见的就是以混凝土裂缝形式表现出来的, 此类问题涉及到主客观因素较多, 比如施工管理不善, 荷载作用下的裂缝, 变形作用下的裂缝等, 这就需要我们予以重视并积极研究其产生原因及防治措施。

## 1 道路桥梁施工中混凝土裂缝的常见类型

在道路桥梁施工过程中, 常见的混凝土裂缝主要分为以下四种类型, 分别是荷载型裂缝、混凝土收缩型裂缝、温度变化而产生的裂缝以及沉降型裂缝。<sup>[1]</sup>

### 1.1 荷载型裂缝

荷载作用下形成的这类裂缝一般都具有较为明显的规律性, 此类裂缝的出现预示着承载力可能不足或存在严重问题, 如最先出现在承受弯矩最大截面的梁板跨中或连续梁支座处产生的弯曲性裂缝, 随着时间的推移裂缝会向周边发展, 进而使混凝土的保护层受到破坏甚至脱落, 因而工作人员必须要重视因承载力不足而产生的消极的连锁反应, 加强前期的承载力裂缝防范工作。

### 1.2 收缩型裂缝

混凝土材料本身具有收缩性特征, 这主要是由于在浇筑结束后的一段时间内, 混凝土在凝结硬化过程中因水泥的水化反应现象, 混凝土内部水分急速流失, 从而导致混凝土因失水而发生了体积的大幅度收缩,

而早期的混凝土强度较低, 当这种变形应力超过混凝土所能抵抗的最大应力时就会出现收缩裂缝。

### 1.3 温度变化引起的裂缝

外部气温变化、内部水泥水化反应会导致温差, 与其他材料相似, 混凝土材料也是具有一定程度的热胀冷缩性质, 水化热等会引起的温度发生骤然改变的现象, 均会使之发生变形, 当材料变形受阻而产生的应力超出自身所能承受的最大限度时, 就会出现裂缝<sup>[2]</sup>。在进行大体积混凝土施工时, 在浇筑后的硬化阶段会释放出大量的水化热, 从而使得混凝土因内外部位温差大而引发裂缝出现, 且温度裂缝容易受到环境因素的影响, 并呈现出季节性的特点, 会随着季节温度的变化扩大或缩小。

### 1.4 沉降型裂缝

地基沉降不均匀引起的裂缝在工程中也较为常见, 一般公路项目里程较长, 同一项目的地质差异较大, 承受荷载不均等均会造成地基土的不均匀沉降, 从而在混凝土结构内部产生附加力, 该应力超出本身能承受的抗拉能力时就会引起开裂。

## 2 混凝土裂缝具有的危害性

道路桥梁作为当前最重要的基础设施建设, 一旦出现问题将会威胁到人们的出行安全。经济的发展带动交通运输业迅速发展, 也对路面桥面的承载能力要求更为严格。混凝土裂缝的出现影响的将是整个道路桥梁结构的安全, 甚至最后导致桥梁工程的坍塌, 给国民的生命安全带来了极大的威胁。混凝土出现裂缝之后, 需要安排专业的施工人员进行抢修, 同时需

要付出一定的人力物力和时间成本,还会给社会正常的交通出行带来拥堵,并影响后期的道路桥梁施工的工期。此外,当混凝土已经出现了裂缝时,空气中的水分、二氧化碳等物质很容易渗入并且给混凝土内部结构带来不利影响,比如碳化现象、钢筋锈蚀,导致道路桥梁的承载力下降<sup>[3]</sup>。

### 3 道路桥梁工程中混凝土裂缝产生的主要原因

#### 3.1 设计疏漏、施工质量监管不力

设计阶段,由于设计人员结构计算疏漏、设计强度不足、采用模型不合理等因素;施工阶段,作为整个道路桥梁工程的施工主体,施工人员因缺少切实的法律规范、条例来规范和约束他们的施工行为,导致他们对施工过程没有加以重视,不遵循国家的施工标准和规范,不按图施工、擅自改变施工工艺流程。同时部分施工人员缺乏相关专业知识的学习和认识,如混凝土组成材料的配比比例不够熟悉,不了解结构受力特点,过早拆模、吊装,预应力放张不符合要求,均会引起裂缝的出现,无法做好过程的监督与控制,也就无法保证整个道路桥梁工程的质量效益。

#### 3.2 外界温度变化的影响

温度裂缝与温度的变化有着紧密的联系,在施工过程中尤其常见。道路桥梁工程施工都是在露天的场所下进行的,外界气温条件的改变会对混凝土产生不同程度的影响。除此之外,混凝土浇筑后释放的水化热也会造成内部温度的改变,形成内外温度的差异,而当温度应力过大时,也会使混凝土产生裂缝。混凝土因温度变化而导致的裂缝与其内部组成结构、质量体积等都有一定的关系<sup>[4]</sup>。

#### 3.3 混凝土原材料不合格

混凝土裂缝与其原材料的质量有着直接的关系。比如,水泥因过期、受潮等原因导致强度不足产生的开裂。粗细集料粒径过小且级配不合理、细集料含量过多,致使水泥用量增大,从而加大了混凝土收缩导致出现裂缝。同时,粗细集料中有害杂质含量超出规定后,也会造成不利影响,如含泥量过大、有机质含量过高,混凝土的强度、耐久性均有所下降而开裂。同样,水、外加剂等其他组成材料中氯化物杂质含量不满足技术规范要求时,均会影响混凝土强度等性能。

#### 3.4 施工工艺不规范

道路桥梁施工中,在混凝土搅拌、运输、浇筑、振捣、养护各施工阶段,若施工人员对质量把关不严格,施工工艺不合规,均会引起各种类型的混凝土裂缝产生。

比如,过长的搅拌、运输时间,会使混凝土中水分蒸发损失过多,产生不规则的收缩裂缝;振捣不密实造成的空洞、蜂窝麻面,也会使混凝土强度、耐久性大大降低从而导致荷载型裂缝产生;混凝土初期养护不够及时、养护时间不够充分致使混凝土表面急剧收缩出现的收缩裂缝;混凝土因分段施工或未连续浇筑形成的施工缝,而施工缝的接头部位处理不当都是引起后期混凝土产生裂缝的原因之一<sup>[5]</sup>。

### 4 有效应对道路桥梁施工中混凝土裂缝的对策

#### 4.1 有效控制并降低温度差

针对上述裂缝类型及产生的原因分析,重视温度变化导致的混凝土裂缝,探索多种可能减少温差的手段和方法,以此来降低混凝土裂缝发生的概率显得尤为重要。首先,加强混凝土拌和、浇筑、养护等施工过程中对温度的监控,确保混凝土拌和、浇筑温度较低。其次,应尽可能地规避在高温炎热时段进行混凝土施工,而若在夏季进行浇筑施工作业时,可以通过降低混凝土一次浇筑的厚度或预埋冷水管的方式来保证热度的散发,从而减少混凝土内外结构的温度差异。同时,浇筑完成的还要避免暴晒,而在冬季时则要做好对混凝土的保温措施,减少内部结构之间因拉应力而引起冻胀裂纹,防止混凝土在前期因温度过低对结构稳定性造成不利影响<sup>[6]</sup>。

#### 4.2 加强对混凝土材料及配合比的管控

混凝土材料的优劣直接对最终的道路桥梁的施工质量产生直接影响,特别是在后期裂缝的治理和工程的整体质量方面影响较大。在开展混凝土施工作业之前,要有专业的试验人员对混凝土的原材料质量进行严格的筛选和检测,了解材料的规格质量要求,基于道路桥梁施工的预期目标和要求,来选择满足强度质量的水泥及骨料等,只有确保混凝土组成的原材料满足技术规范及设计质量要求,才能在根源上做好对混凝土的质量控制。水泥因其具有一定的特殊性,水化热指数变化较大,为了避免裂缝的形成,在满足强度等其他要求下,可以通过选择释放水化热较低的水泥品种以及尽量降低水泥的使用量来减弱水化热对混凝土的不利影响。除此之外,还需要重视骨料粒径大小及级配要求,做好混凝土的配合比设计试验,尽量降低水灰比,同时增大骨料的使用量等,以及现场拌和用粗细骨料的含水量试验,及时对于试验式配合比进行调试工作,最终确定合理的施工配合比以保证混凝土的施工质量,降低混凝土裂缝发生的概率。

### 4.3 严格控制施工工艺和质量

在道路桥梁施工中,防治裂缝的重要举措之一就是对工艺过程的严格控制及优良的施工操作水平,只有在施工阶段做好质量管控,才可以最大程度地避免后期裂缝的形成。因此,施工人员必须严格按图纸及技术规范要求施工,提前做好人员、施工设备的统筹规划,严格把握混凝土拌和、运输、浇筑、振捣所需时间,确保实现混凝土浇筑施工的连续性,减少施工缝。首先,在混凝土拌和过程中,严格按照经批复的混凝土施工配合比进行计量投料拌和,通过试拌确定拌和时间等工艺参数,以保证拌制的混凝土具有良好的施工和易性。另外,混凝土拌合站场地的选择也非常重要,要尽可能地选择距离浇筑现场近一些的位置,不仅有利于降低施工成本,同时也便于后期的混凝土材料的运输,避免了路上的损耗和颠簸,减少了混凝土的离析和水分蒸发损失,以减少后期收缩裂缝的形成。其次,要做好对于混凝土的振捣浇筑施工的控制。作业人员要控制好混凝土的送料时间,防止混凝土先于送料之前出现凝结硬化现象。严格遵循以车为单位来逐个监测混凝土的坍落度的方法,防止部分混凝土因坍落度损失过大不合格而影响整个道路桥梁的质量。此外,道路桥梁工程在浇筑混凝土时,还需要根据具体的情况选择最为合理的振捣方式,如果混凝土的需求量较小或者需要较高的塑性的话,可以选择人工的方式进行振捣,能够保证混凝土更加均匀密实。相反如果混凝土的需求量较大,就需要采用机械方式进行振捣,以保证振捣的效率和质量。同时,作业人员需要对振捣的时间和方式进行科学控制,以排除混凝土内部的气泡,同时也要避免遗漏或者速度过快等问题。最后,做好施工过程中及后期的混凝土养护工作。除了在前期以及中期混凝土裂缝的防护治理工作外,后期的维护工作也是非常需要重视的环节。混凝土裂缝中有一部分就是因为养护工作不到位而产生的,尤其是在冬夏季温差过大的气候环境下,更要加强养护质量,高温时常采用覆盖养护、洒水养护等方式,避免混凝土表面水分蒸发损失过快,低温下对混凝土的保温措施也需增强,最终降低裂缝出现的几率。相关部门及管理人员还可以通过建立专门的维修养护小组,重视养护工作的正常进行,制定出道路桥梁的质控计划,要求作业人员按照计划开展工作。

### 4.4 加强沉降裂缝的控制

地基沉降不均匀所引起的裂缝,往往是由于不良的地质条件及对于冻土、软土等地基处理不当所导致

的。因此,在对于此类裂缝的控制中,要做好不良地质的前期勘查设计工作,在施工阶段,严格按照设计及技术规范要求施工,同时做好沉降监测工作,只有当地基处理达到设计规范要求时,才能避免后期因大范围沉降导致混凝土结构内部产生附加力而形成裂缝。

### 4.5 对已产生的混凝土裂缝的处理措施

在施工过程中,一旦发现道路桥梁出现了裂缝的迹象,应该立即采取积极的修补措施,以免裂缝的扩大恶化而造成混凝土结构质量严重受损,从而产生危害。首先,对于宽度、深度且规模小的裂缝,采用表面处理的方法进行修补,即将需要处理的混凝土裂缝部位表面清洗干燥后,采用涂抹或贴补材料的方式进行处理。而对于修补较宽的裂缝,可采用填充法直接进行处理,处理方法较为简便且成本较低,而灌浆法处理是目前应用得较为广泛的,从细微到大裂缝均能使用,且使用效果也比较理想,它是通过采用注浆设备将补缝用浆液注入裂缝中,以达到封闭裂缝的效果。

## 5 结语

总而言之,道路桥梁是当前重要的基础设施工程,施工建设的质量安全和操作规范性是最基本的要求和标准。对于在施工过程或后期出现的混凝土裂缝问题,工作人员在进行原因分析时要辩证性地去看,从设计、施工、养护运营使用各环节进行详细的系统分析,找出原因,分析性质,预测其对于道路桥梁整体质量的危害性,然后针对不同的裂缝形成原因采取行之有效且经济合理的方法解决,对症下药方能取得良好的成效,也能最大程度降低建筑施工企业的成本损失。

## 参考文献:

- [1] 蒋志根. 混凝土结构施工中裂缝的成因及应对措施分析[J]. 通讯世界, 2018(13):359.
- [2] 郭会玲, 李国军. 关于道桥工程中裂缝修复的几点做法[J]. 工程技术, 2016(04):201-202.
- [3] 同 [2].
- [4] 杜欣, 胡进森. 浅谈道路桥梁设计及施工裂缝成因[J]. 智能建筑与工程机械, 2020(08):88.
- [5] 张松涛. 浅析桥梁施工裂缝的成因与防治措施[J]. 黑龙江交通科技, 2016, 05(15):56-57.
- [6] 高继峰. 道路桥梁施工中混凝土裂缝的形成与处理方法[J]. 城市周刊, 2019(25):161-162.