

# 道路桥梁施工中混凝土裂缝成因分析及应对措施

张东旭\*

北京市政建设集团有限责任公司, 北京 100000

**摘要:**我国目前形势是经济实力水平不断提高, 交通工程事业也有了前所未有的进步。其中作为交通工程建设项目的重要组成部分之一就是道路桥梁工程。施工裂缝是目前道路桥梁工程施工项目中经常出现的施工问题, 应该引起施工人员的高度警惕, 给予更多的关注, 产生裂缝的原因要尽快找到, 并且采取相对应的有效措施, 把道路桥梁工程建设项目从根本质量上提升上去。所以, 必须加强现场施工管理, 严格控制施工过程中的每一个细节, 保证施工工艺按照规定进行, 使得材料 and 设计都符合标准。本文探讨了裂缝对于道路桥梁施工建设的危害, 分析形成裂缝的成因, 提出了裂缝的应对措施。

**关键词:**道路桥梁; 混凝土裂缝; 成因分析; 措施

## 一、前言

经济发展离不开道路和桥梁的建设, 俗话说: “要致富, 先修路。”因此, 保障道路桥梁的顺利施工和后期维护是很有必要的。混凝土作为道路桥梁施工主要材料, 其裂缝问题一直是困扰施工的通病<sup>[1]</sup>。但是由于混凝土施工便利、装饰性强, 整体质量比较高, 是道路桥梁施工中必不可少的。混凝土由于其特性, 在施工过程中, 以及道路桥梁投入使用后都会出现裂缝问题。道路桥梁的裂缝不仅影响美观性, 而且对于交通安全也有较大威胁<sup>[2]</sup>。所以, 必须探寻并掌握裂缝产生的原因, 采取有效措施, 降低甚至消除裂缝的不利影响。

## 二、裂缝对桥梁施工建设的危害

在道路桥梁工程施工和设计的过程中有着多种多样的形成裂缝的原因, 大型裂缝的产生会对道路桥梁的交通安全造成巨大隐患, 影响交通出行的顺利进行。根据调查显示, 世界上很多道路的塌陷以及桥梁的坍塌都是由裂缝的产生进而加剧造成的<sup>[3]</sup>。因此, 道路桥梁的施工裂缝是亟需解决的问题, 不仅影响了道路桥梁的整体性、美观性, 还会威胁人们的日常出行。如果裂缝出现在施工过程中, 那么就会极大地增加施工的成本, 施工单会容易造成亏损, 如果裂缝过大, 或者出现施工事故, 还会造成工期延误, 浪费人力、物力、财力, 对施工企业的信誉带来不利影响。如果裂缝出现在运行过程中, 那么就会给后期维修养护带来巨大困难, 在维修期间会造成交通拥堵, 影响人们的日常出行。总而言之, 裂缝的出现是一种多方面亏损的状况, 必须引起施工企业的重点关注, 相关监理单位也要加强施工工艺的监督。施工企业积极找寻裂缝产生的原因, 采取相应措施, 就可以极大地提升道路桥梁工程的整体质量。

## 三、形成裂缝的原因

在道路桥梁工程施工建设过程中, 有多种形成裂缝的原因, 而且也有多种形成裂缝的桥梁结构。一般来说, 有两种比较常见的施工裂缝: 结构性裂缝和非结构性裂缝。

### (一) 形成结构性裂缝的原因

设计性结构性裂缝主要是指: 道路桥梁工程施工的设计过程中, 荷载作用在桥梁结构之上, 对其施压, 使其产生对应其作用力大小的裂缝<sup>[4]</sup>。例如, 工作人员施工过程中所使用的非预应力连续箱梁与非预应力的预制梁板等桥梁结构。施工人员在实际的施工过程中会针对不同结构设置不同的预拱措施, 但是, 预拱在高强度的荷载作用下会渐渐失去原有的保护桥梁的作用, 位于桥梁底部的抗拉区域内最后还是会出现施工裂缝。而在桥梁顶部区域负弯矩的影响下非预应力连续箱梁会产生相对应的裂缝, 但是这种通常都是比较安全的裂缝。

### (二) 形成非结构性裂缝的原因

#### 1. 干缩裂缝的形成原因

\*通讯作者: 张东旭, 1984年10月, 男, 汉族, 北京平谷人, 现任北京市政建设集团有限责任公司项目技术负责人, 中级工程师, 本科。研究方向: 工程管理。

混凝土道路桥梁工程施工过程中常见的裂缝——干缩裂缝：在混凝土结构硬化后，其体积会渐渐缩小，途中水分还会继续挥发散失，进而就会导致干缩裂缝的出现。在混凝土初步凝结的过程中是没有很大强度的，如果正好遇到环境温度很高的状况，其表面的水分就会迅速被蒸发出来，导致表面干缩产生裂缝。

### 2. 变形裂缝的形成原因

混凝土道路桥梁工程结构在凝固之前，会因为受到外部荷载干扰导致裂缝产生。尽管在混凝土完全凝固之前，它具有一定的流动特性，但是初步凝结之后，混凝土本身的流动性就会完全消失，结构产生的裂缝还没有得到复原，裂缝就会因此产生。

### 3. 温差裂缝的形成原因

混凝土道路桥梁工程施工过程中，在水泥水化时混凝土内部和外部会形成一个温度差，混凝土的表面也会产生与周围环境不同的温度差值。急剧的变冷或者急剧的变热从而导致温差太大而出现裂缝。温差裂缝往往更易出现在大规模大体积道路桥梁工程施工过程中<sup>[5]</sup>。除此之外，不同季节的温度变化也会对施工造成不同的影响。

### 4. 塑性沉降裂缝的形成原因

在混凝土道路桥梁工程施工过程中，混凝土浇筑完毕后，往往会因为不均匀的沉降导致塑性裂缝的形成。主要的原因就是：混凝土的配比不合适，混凝土浇筑完毕不久后桥梁的基础结构发生了沉降，或者是混凝土发生了沉降作用，从而导致塑性沉降裂缝的出现。

### 5. 荷载裂缝的形成原因

道路桥梁工程施工过程中主要是由应力引起荷载裂缝的出现。例如配筋比不合理，出现错误的附加筋，导致附加应力过大，产生荷载裂缝（如下图1所示）。

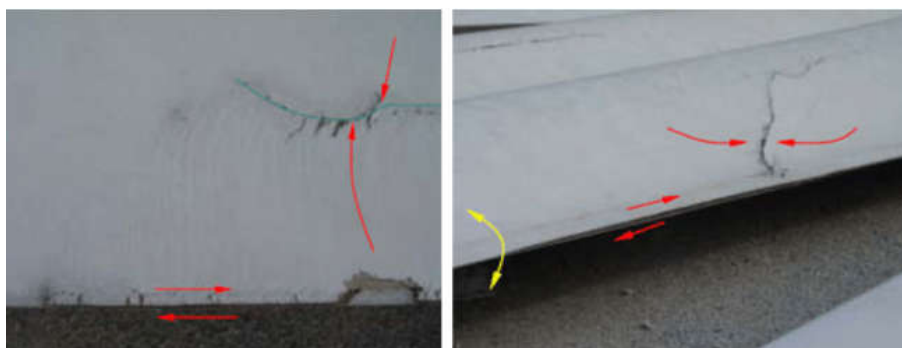


图1 荷载裂缝示意图

### 6. 胀缩裂缝的形成原因

道路桥梁工程施工的原材料是导致胀缩裂缝出现的主要原因，比如，水泥混凝土、掺和料、外部添加剂的质量不合格，材料自身不稳定；又或者原材料的搅拌不均匀，都会导致产生胀缩裂缝（如下图2所示）。



图2 胀缩裂缝

## 四、控制道路桥梁工程施工过程中裂缝的措施

道路桥梁工程施工过程中裂缝的产生不仅会减少桥梁的美观性，还会降低桥梁结构的稳定可靠性。工程施工过程中可以采用以下几种措施有地的预防和减少裂缝的产生<sup>[6]</sup>。

(一) 施工材料的质量要有所保证

在前提条件能够被满足的情况下，选用最优质的粗细集料，较大的粗骨料是首选材料。级配比优良的中砂是最好的细集料选择，道路桥梁工程施工过程中也要选用合适的中砂比例。集料选择好能够很大程度上减少裂缝的产生。如果选择的水泥等级较低，那么其刚性和强度就不足，在道路桥梁施工完毕后，整体的质量就得不到保障，很容易出现大型裂缝。相反，如果水泥的等级选择过高，在其浇筑完毕固结的过程中就会出现裂缝。因此，在施工材料选择方面，不仅要关注原材料的质量，还要关注材料的合理等级和规格混凝土搅拌储存（如下图3所示）。

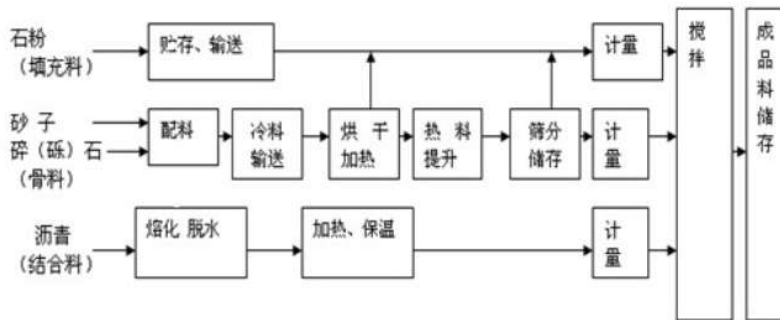


图3 搅拌设备总体结构与生产工艺流程

(二) 设计最佳配合比

道路桥梁工程施工过程设计选取最佳配合比，尽量满足设计需求，粉煤灰要适当的添加。在搅拌混凝土时适当的添加好的粉煤灰，不但可以减少水泥的使用数量，还能够起到一定的润滑剂效果<sup>[7]</sup>。粉煤灰能够填充混凝土的缝隙，使得混凝土更加密实坚固，大大提升桥梁结构的稳定性与安全性。

除此之外，将外加剂合理添加到混凝土的配置中，能够达到很好的减少水分、增加塑性的效果。适当减水可以在保证混凝土坍落度的前提下，降低其绝热温升。

(三) 优化施工流程，严控现场施工温度

道路桥梁施工过程中，对于现场温度的把控不严格是造成裂缝产生的主要原因之一。想要避免因为温度的控制不当产生裂缝，就要重点关注施工工艺和流程。监察人员加强监督，保证施工温度控制得当。例如，在炎热的夏天施工时，为了确保混凝土的水化热能够在短时间内消散，就要适当减少现场混凝土浇筑的厚度，与此同时，还要降低混凝土分层浇筑的速度，只有确保浇筑的混凝土水化热散去之后，才进行下一层的浇筑<sup>[8]</sup>。

随着施工技术的不断更新，现阶段可以通过布置测温管，用以检测混凝土的内外温度。并且在实时检测的过程中，通过相应的调控可以保障混凝土的内外温差在25℃以内，这样可以最大化保障混凝土在浇筑以及固结过程中不会出现开裂，固结完毕后也能够保障混凝土的强度和安全性。

(四) 优化系统结构设计



图4 涂层作业

在进行道路桥梁施工之前，要综合考虑多方面因素，通过对结构的受力情况进行分析，在道路桥梁设计时能够

选择最佳高效且保证安全性的方案<sup>[9]</sup>。为了防止混凝土被腐蚀,可以根据施工规范以及现场条件适当增厚混凝土保护层;为了延长有害物质腐蚀内部钢筋结构的时间,可以在钢筋表面增加防腐涂层,延缓钢筋结构的腐蚀<sup>[10]</sup>。在内部钢筋编制过程中,要尽可能地选取小直径、小间距的钢筋和编制方法,并且通过设置密度高的金属网增加混凝土结构的整体抗裂性(如上图4所示)。

### 五、结语

在整个的道路桥梁工程施工过程中应该严格把控技术水平,遵循技术要求,加强混凝土搅拌质量,确保桥道路梁施工效果。工程施工完后要对结构进行合理养护维修,预防减少裂缝的产生。另外,施工单位、企业还要加强结构质量检测,加快分析裂缝形成的原因,以最快的速度采取有效措施,对出现的裂缝进行补修,从而提高道路桥梁整体的美观性,增强道路桥梁的安全可靠性,为交通事业的发展添砖加瓦。

### 参考文献:

- [1]李小虎,窦通宇.道路桥梁施工中出现桥梁裂缝问题的解决措施探讨[J].科技风,2020(13):136-137.
- [2]叶尔丰.道路桥梁施工中混凝土裂缝成因分析及应对措施[J].工程建设与设计,2020(07):242-244.
- [3]向航.研究道路桥梁施工中的裂缝成因及预防对策[J].四川水泥,2020(02):48.
- [4]汪文淑.道路桥梁施工大体积混凝土裂缝成因及防治分析[J].安徽建筑,2019,26(02):129-130.
- [5]刘亚明.道路桥梁施工中产生裂缝的原因及应对措施[J].山西建筑,2019,45(02):150-152.
- [6]王辉.分析道路桥梁工程施工中的混凝土裂缝成因与防治措施[J].居舍,2019(01):14-15.
- [7]孔祥夫.道路桥梁中大体积混凝土施工裂缝及防治[J].建材与装饰,2019(01):259-260.
- [8]张焕雷.道路桥梁施工中出现桥梁裂缝问题的解决措施探讨[J].绿色环保建材,2017(08):90.
- [9]严伟.试析市政道路桥梁大体积混凝土施工裂缝产生的原因及防治策略[J].四川水泥,2017(08):40.
- [10]尚鹏臻.道路桥梁施工中出现桥梁裂缝问题的解决措施[J].中国标准化,2017(08):167-168.