

## 路桥施工中大体积混凝土裂缝成因与防治措施

陈培根

核工业长沙中南建设工程集团公司, 湖南 长沙 410000

**[摘要]**近年来, 在各方面利好因素的带动下, 使得我国综合国力得到了显著的提升, 从而为我国城市化建设工作的全面推进打下了坚实的基础。在城市化建设中, 路桥工程是其中最为重要的一个部分, 而在路桥工程施工中使用最为频繁的就是混凝土物料。混凝土结构因为施工材料自身具有一定的特殊性, 所以极易受到外界各种不良因素的影响, 在浇筑硬化之后往往会在结构中产生诸多的气孔或者是微裂缝, 如果这些问题不能有效的加以解决, 那么必然会对混凝土结构质量造成严重的损害。在实施路桥工程施工工作的时候, 如果存在原材料质量不达标, 混凝土浇筑流程不合理, 后期养护工作不充分等诸多问题, 那么都会对大体积混凝土结构质量造成严重的损害, 甚至会引发质量事故的发生, 所以一线工程施工工作人员需要拥有良好的质量安全责任理念, 严格遵照规范标准落实各项施工工作, 确切的保证工程施工质量和效果。

**[关键词]**路桥施工; 大体积混凝土; 裂缝; 影响因素

DOI: 10.33142/sca.v3i4.2198

中图分类号: TU755.7

文献标识码: A

## Causes and Prevention Measures of Mass Concrete Cracks in Road and Bridge Construction

CHEN Peigen

Nuclear Industry in Changsha Zhongnan Construction Engineering Group Company, Changsha, Hunan, 410000, China

**Abstract:** In recent years, driven by various favorable factors, China's comprehensive national strength has been significantly improved, thus laying a solid foundation for the comprehensive promotion of China's urbanization. In the process of urbanization, road and bridge engineering is one of the most important parts, and concrete materials are used most frequently in road and bridge construction. Because of the particularity of construction materials, concrete structure is easily affected by various external factors. After pouring and hardening, there are many pores or cracks in the structure. If these problems can not be effectively solved, it will inevitably cause serious damage to the quality of concrete structure. In the implementation of road and bridge engineering construction, if there are many problems, such as the quality of raw materials is not up to standard, the concrete pouring process is not reasonable, and the later maintenance work is not enough, it will cause serious damage to the quality of mass concrete structure, and even cause dangerous accidents. Therefore, the construction workers of the first-line project need to have a good quality and safety responsibility concept, strictly follow the norms and standards to implement all construction work, and ensure the quality and effect of the project construction.

**Keywords:** road and bridge construction; mass concrete; cracks; influencing factors

### 引言

就现如今路桥工程实际情况来说, 大体积混凝土结构的运用十分的频繁, 但是因为混凝土自身所具有的特殊性质, 所以如果其中任何一个环节出现失误的情况那么都会导致温度裂缝的情况发生, 最终也会对工程整体质量造成严重的损害。经过分析研究我们发现, 引发大体积混凝土结构温度裂缝问题的主要根源就是因为混凝土自身导热系数较低, 在混凝土结构外部较高对流的情况下, 边部位置的混凝土温度变化超出内层混凝土温度变化速度, 如果实施混凝土浇筑的时候所运用的混凝土自身放热量超出规范标准, 并且内部温度高出一定的程度, 那么就会导致内外两部分混凝土会存在较大的温度差异, 最终就会形成温度应力, 在混凝土抗拉强度低于温度应力的时候, 就会造成混凝土结构裂缝的情况。要想彻底的避免上述问题的发生, 需要路桥工程施工单位结合路桥工程实际情况挑选恰当的施工工艺, 并结合工程所处地区各方面情况来制定切实可行的施工方案, 确保工程施工质量。

### 1 大体积混凝土裂缝的危害性

社会经济水平的不断提升, 为建筑工程行业稳步发展带来了良好的机遇, 与此同时也加剧了建筑工程行业内部的竞争形势, 所以施工单位要想有效的保证自身稳步发展, 那么最为重要的就是要从根本上对工程施工质量加以保证, 最大限度的避免不良因素对工程施工质量造成影响, 促使施工单位能够获得更加丰厚的经济和社会收益。但是如果在

工程施工中出现混凝土结构裂缝的情况，那么就会对施工单位的社会形象造成严重的损害，不利于企业的良好发展。桥梁结构一旦出现裂缝的情况，就会导致结构内部钢筋裸露在外，在长时间受到环境的不良因素的影响就会对整个结构的质量形成破坏，极易发生结构裂缝或者是混凝土掉落的情况。钢筋锈蚀会造成钢筋受拉面积降低，并且会造成钢筋和混凝土二者之间的粘结力的下降，这些都会导致桥梁结构荷载能力的下降，并且会损害到工程后期的使用效果。

## 2 大体积混凝土裂缝的种类

大体积混凝土施工规范 GB50496-2018 中定义：“混凝土结构物实体最小尺寸不小于 1m 的大体量混凝土，或预计会因混凝土中胶凝材料水化引起的温度变化和收缩而导致有害裂缝产生的混凝土。”，大体积混凝土通常都拥有下列几方面特征：对施工技术水平要求较高、混凝土材料使用量较大，混凝土释放热量较多<sup>[1]</sup>。温度的不稳定以及混凝土的干缩都会引发混凝土结构裂缝情况，结合裂缝的情况可以将裂缝划分为贯穿、深层、表面三种不同的形式，其中贯穿形式的裂缝危害性最为严重，不仅会损害到桥梁工程结构的稳定性，并且会造成危险事故的发生。上述三种不同形式的混凝土裂缝中表面裂缝是其中影响程度最小的裂缝，但是在施工过程中也不能忽视，因为如果不能对表面裂缝进行有效的控制，那么最终极易蔓延成为贯穿裂缝。混凝土裂缝与建筑工程质量存在密切的关联，所以我们需要对裂缝问题给予重点关注，如果不能将混凝土裂缝控制在合理的范围之内，那么必然会对工程使用功能造成不良影响。

## 3 裂缝产生的相关因素

### 3.1 水泥材料的水化热较高

水化热是混凝土结构中较为重要的一个特征，通常会使得混凝土内部温度在极短的时间内快速的提升，这样就会造成混凝土内温度超过限制条件，所产生的热量无法短时间内释放出来，而结构表层的温度较低，并且散热的效率较高，这样就会导致混凝土结构内外温差较大，从而导致内外拉应力不断提升，在大体积混凝土的抗拉强度不能抵御抗拉应力的时候就会造成结构裂缝的情况。

### 3.2 外界温差变化影响

环境温度下降较为严重，再加上受到对流以及辐射的影响，最终会导致混凝土结构表层温度急剧下降，但是内部温度无法高效的降低，从而就会造成混凝土结构内外产生温差，在这个温差超出规定的范围的时候就会发生混凝土结构裂缝的情况。

### 3.3 混凝土收缩应力大于混凝土的抗拉强度

在混凝土硬化以及散热的时候，由于混凝土具有一定的特殊性质，所以发生自然收缩的情况概率较高，在混凝土收缩力度超出混凝土抗拉强度的时候，那么就会造成结构裂缝的情况发生，所以要想彻底的控制收缩裂缝的问题发生，那么最为有效的方法就是在进行混凝土配置的时候，针对各个原材料的添加量进行切实的管控<sup>[2]</sup>。

## 4 路桥工程中混凝土裂缝的具体防治措施

### 4.1 对原材料质量进行严格的控制

(1) 综合各方面实际情况来挑选原材料，并且要对水泥添加量进行严格的把控。在细集料中添加粒径较大、级配良好的石子配制的混凝土，可以有效的提升混凝土的综合性能，并且可以控制添加的水量和水泥用量，这样就可以有效的降低水泥水化热情况，控制混凝土升温。

(2) 选择恰当的缓凝型外加剂。借助添加外加剂可以有效的控制水泥热量避免集中在一个时间段内进行释放，从而达到控制混凝土内外温差的目的。

(3) 优选低、中热水泥。挑选使用水化热以及凝结需要时长较长的水泥，那么水泥的散热所需要的时间也会较长，规避混凝土凝结硬化的过程中所形成的热量较为集中而造成混凝土内部温度超出规定标准的问题发生<sup>[3]</sup>。

(4) 使用优质矿物掺和料。选择运用类似材料来取代混凝土中水泥成分，通常在混凝土中添加适量的矿渣粉或者是粉煤灰。上述原材料所释放的热量通常都会比水泥少，混凝土内层的温度也会有所下降，从而可以最大限度的避免混凝土裂缝问题的发生。

### 4.2 确保浇筑过程质量

(1) 采用分段或者是分层的形式来进行混凝土结构的浇筑。结合建筑工程类型情况来选择混凝土浇筑的形式，并且需要对混凝土浇筑过程中的使用量进行切实的把控，这样对于混凝土裂缝问题能够起到良好的预防作用。在正式开始混凝土浇筑施工用作之前，需要施工充分结合各方面现实情况以及整个工程设计来对混凝土浇筑方案进行优化完善，

从而保证各项施工工作能够按部就班的进行。在实施大体积混凝土浇筑施工之前，需要对钢筋保护层结构的质量进行严格的检查，如果发现混凝土倾落的高度超出两米的时候，可以选择使用专业的施工机械设备来从根本上保证工程施工的质量。

(2) 有效控制混凝土拌和物入模温度。如果施工是在炎热的夏季进行，在混凝土搅拌前，应当对粗集料进行洒水降温，防止水泥水化反应过快、入模温度过高加剧裂缝产生。反之，如果施工进行是在寒冷的冬季，则要着重做好相关的保温工作<sup>[4]</sup>，将拌和用水或集料加热，防止假凝现象发生。

(3) 充分振捣，有效提升混凝土的密实度。采用表面平板振捣器和插入式高频震动棒可以确保振捣的充分程度。在振捣作业施工开始前，应当详细的检查相关设备的性能。在振捣作业施工过程中，应当坚持“快插慢拔”施工原则，确保振捣适当、充分。

(4) 改善结构物约条件：如在大体积混凝土基础与地基之间设置可滑动砂垫层或低标号混凝土垫层，完全释放或降低地基与基础之间的水平约束应力。

(5) 进行混凝土缓凝保塑减水剂、减缩剂开发，研究应用低温升抗裂混凝土。

## 5 结束语

综合以上阐述我们总结出，道路桥梁工程施工工作牵涉到的层面较多，所以具有较强的复杂性和综合性，施工过程中所使用的混凝土材料的质量以及外界各种因素都与桥梁结构发生裂缝的情况存在密切的关联，所以要想从根本上避免混凝土结构裂缝问题的发生是具有一定的难度的。在大体积混凝土硬化过程中，因为水泥水化过程中会释放出大量的热量，所以会形成一定的温度应力以及外部拉应力，所以会造成混凝土结构裂缝的问题。针对这个问题，我们可以借助有效的方式方法来对控制混凝土水化热以及混凝土内外的温差，避免严重的收缩影响到混凝土结构整体质量。施工单位通过对裂缝成因进行分析，在材料选取、施工工艺、后期维护等方面做好相应的优化。

### [参考文献]

- [1] 郑云. 路桥施工中大体积混凝土裂缝成因与防治措施[J]. 大众标准化, 2019(18): 40-42.
  - [2] 龙安平. 公路桥梁工程预制梁施工管理要点探析[J]. 建材与装饰, 2017(15): 248-249.
  - [3] 韩会生. 公路桥梁工程预制梁施工管理的探讨与实践[J]. 建材与装饰, 2016(23): 264-265.
- 作者简介：陈培根（1978.3-），专业：公路桥梁，职称：工程师，长沙理工大学。