

# 桥梁工程混凝土施工裂缝产生原因及改善措施

虞雅梅

(杭州市钱江三桥管理处 杭州 310016)

**摘要** 本文从设计、原材料、施工工艺等方面分析探讨了某公路桥梁工程砼裂缝形成原因,并提出了改善砼外观质量的方法。

**关键词** 混凝土 裂缝 原因 措施

**中图分类号** U445.57

**文献标识码** A

**文章编号** 1671-234X(2002)02-0009-03

## 0 前言

随着现代桥梁工程施工工艺的飞速发展,各种管理手段的不断完善与加强,桥梁工程的内在施工质量已经有了长足的提高,外观质量已成为反映施工企业技术水平的最重要的一面,如何提高砼的外观质量减少裂缝亦成为建设单位、监理单位及施工企业要解决的重点问题。

## 1 几种常见的砼施工裂缝形成原因分析

裂缝可分为结构性裂缝及非结构性裂缝两大类。其中结构性裂缝可分为设计结构性裂缝及施工结构性裂缝;非结构性裂缝可分为塑性裂缝、温差裂缝、长期干裂缝、龟裂缝及其它侵害性裂缝。

### 1.1 结构性裂缝的形成原因

设计结构裂缝是指设计时采用的结构型式在荷载作用下必然会产生裂缝,如非预应力的预制梁板及非预应力现浇连续箱梁等。虽然在施工时针对这种形式设置了预拱,但在荷载作用下,预拱消失后梁底抗拉区的砼最终还是要开裂的。非预应力现

浇连续箱梁还在梁顶负弯矩区产生裂缝。这种裂缝是正常的、安全的,但裂缝的宽度应小于0.20mm或设计规定的范围,若超过这个范围,那么裂缝就不正常了,就需要对其成因及安全性作进一步分析和鉴定。施工结构性裂缝是指由于施工原因造成的结构性裂缝,如预应力结构的张拉裂缝,普通钢筋砼连续箱梁支架拆除过程中产生的裂缝等等。预应力结构的张拉裂缝一般是由于锚垫板位置没按设计位置布置、锚垫板后螺旋筋没有顶牢锚垫板、锚垫板砼不密实或砼强度未达到设计或规范规定的张拉强度时进行张拉等原因造成的;普通钢筋砼连续箱梁拆架过程中产生的裂缝是由于落架顺序不当或落架时间过长引起的,因为一联箱梁落架不可能在瞬间完成,有一个从简支梁到连续梁的受力体系以接近设计受力体系的方式进行转换,那么连续梁的负弯矩区在简支过程中梁底是肯定要产生横向裂缝的。

### 1.2 非结构性裂缝的形成原因

#### 1.2.1 塑性裂缝

塑性裂缝,即混凝土在可塑状态下出现的裂缝,分为沉降裂缝和收缩裂缝两种形式。沉降裂缝产生的原因一是由于砼在塑性状态下其基础、支架等有不均匀沉降,使局部地方的砼变形受约束导致

收稿日期: 2002-04-17

作者简介: 虞雅梅 (1965-), 女, 工程师

裂缝；二是由于重力作用使砼中较重颗粒下沉，而使水泥浆上浮，当这种下沉受到钢筋、模板拉杆约束时就会产生裂缝。收缩裂缝产生的主要原因是由于砼快速干燥，混凝土内水份的蒸发速率大于其泌水速率，在固体颗粒水面形成弯月形产生毛细管张力，砼自体收缩所产生的拉应力大于砼本身的抗拉强度而导致裂缝。

1.2.2 温差裂缝

温差裂缝，即由于混凝土自体的温度变化及混凝土自体温度与环境温度的差异使混凝土自体收缩不均而产生的裂缝。由于早期混凝土构件被模板等材料隔离，水泥水化所产生的热量无法及时散发到空气中，故在初始 24 小时内混凝土温度将升高，过几天后随着热量的散发混凝土将变冷，此时混凝土会产生收缩，这种收缩受结构内部钢筋及外部模板等约束会使混凝土开裂；当砼冬季施工时，由于砼散热快，其内部温度较高，而表面温度受环境影响变得较低，表面砼的收缩率大于砼内部的收缩率，从而使表面砼产生裂缝。

1.2.3 长期干缩裂缝

长期干缩裂缝，即混凝土长期暴露于不饱和的空气中由于物理的、化学的失水使砼体积缩小，当缩小受到约束时产生的裂缝。通常来讲，干缩产生的砼应变速率非常慢，而且砼徐变产生的松弛可抵消部分干缩应变。但砼设计的体积与表面积之比、分布钢筋的布置、砼的配合比及砼所处环境的温度、湿度等都会导致干缩裂缝。

1.2.4 龟裂缝

龟裂缝，即砼表面形状不规则的微细裂纹。它的产生一般是由于相对湿度低、模板的渗透性低、砼中水泥用量过大等原因造成的。侵害性裂缝是由于有害的化学反应、混凝土中的钢筋生锈等原因造成的。如混凝土骨料中的活性硅与水泥、外加剂、地下水中的碱发生膨化反应、硫酸盐与水泥水化时产生的铝酸钙反应、由于钢筋保护层不足导致氯离子侵蚀使钢筋锈蚀产生氧化铁和氢氧化物等都会因体积膨胀而使砼产生很高的局部拉应力，最终导致

砼裂缝。其他因施工人员操作不当而引起混凝土产生裂缝如下表 1：

表 1 产生裂缝的原因分析表

类 别		产生裂缝原因
施 工	混凝土	拌和 掺合料拌和不均 搅拌时间过长
		运输 泵送时改变了配合比
		浇筑 浇筑顺序不合适 浇筑速度太快
		振捣 振捣不足
		养护 硬化前受到振动或加荷 初期养护时急躁干燥 初期冻害
	钢筋	接打 接打处理不当
		配筋 钢筋被扰动 保护层厚度不足
	模板	模板 模板变形
		漏水（模板漏浆或底部渗水） 过早拆模
		支撑 支撑下沉

2 减少施工裂缝的预防措施

2.1 结构性裂缝防止措施

在条件许可的情况下，设计单位应尽量少用或不用非预应力结构。预应力结构锚垫板、螺旋筋的埋设必须符合设计图纸要求。在此基础上，锚垫板后应增设 4 根（12 以上的纵向撑筋，纵向撑筋前段顶牢锚垫板，后端与钢筋骨架相连，锚垫板后布筋较密，砼振捣必须密实。张拉时，砼必须达到设计或规范规定的张拉强度，且砼试块要做到同体养护。

钢筋砼现浇连续箱梁支架拆除时首先要弄清其设计受力体系，并从 1 开始进行详细的落架程序设计。下面以五跨普通砼现浇连续箱梁为例来进行说明。

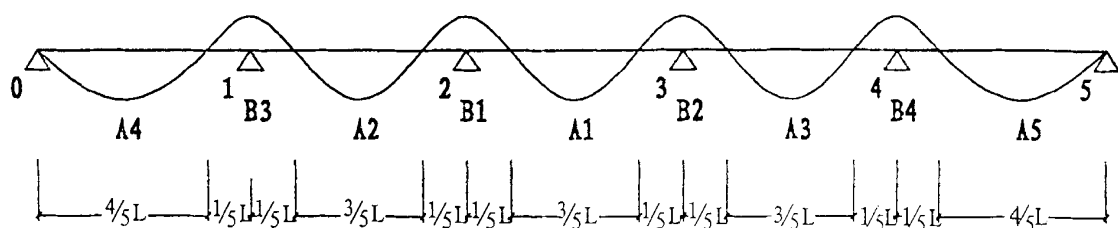


图 等跨连续梁弯距分布图及落架顺序图

如图所示落架，人员多则采取几个工作同步落架，顺序为 A → B。若人员少，则可按 A1 → A2 → A3 → A4 → A5 → B1、B2 → B3、B4 顺序落架。其中 A 部分落架时应由单跨跨中向两端同步对称落架，横桥向落架顺序为先翼板支架后中梁支架；B 部分落架应由  $1/5L$  处向墩位处两侧同步对称落架。

## 2.2 非结构性裂缝防止措施

防止塑性沉降裂缝的措施有基础处理、支架搭设进行科学设计、严格施工，对支架进行全面预压以消除非弹性变形；砼中加减水剂减少砼泌水，确保砼保护层厚度、砼施工时进行二次抹面。

防止塑性收缩裂缝的措施有加强早期砼养护以降低砼中水份蒸发速率，方法是结构外露面覆盖麻袋、海绵等浇水湿治养护。

防止温差裂缝的措施有合理安排砼浇注顺序及浇筑速度，在砼浇注的过程中消除部分温差。夏季

施工时骨料要洒水降温，冬季施工时砼表面应覆盖保温。

防止干缩裂缝的措施有设计部门布设足够的控制裂缝的分布筋，施工配合比设计时减小水灰比，尽量增加骨料用量、增大骨料粒径，施工完成后加强砼的湿治养护。防止龟裂的措施有配合比设计时水泥用量不宜过多，振捣要密实而不过振，砼表面泌水及浮浆要及时清除并注意及时养护。

## 3 结束语

砼外观质量的可能还存在其它缺陷，本文所分析的缺陷仅从施工裂缝而引起的，预防产生混凝土施工裂缝的措施也不一定完善，仅仅是作者在施工、管理工作中的点心得。

## 参 考 文 献

- [1] 周国钧，等. 混凝土工程裂缝调查及外强加固技术规程 [M]. 北京：地震出版社，1992.
- [2] 北京市市政工程局. 市政工程施工手册 [M]. 北京：中国建筑工业出版社，1994.

# Causes of Concrete Cleft in Bridge Construction and Improvement Means

YU Ya-mei

(Hangzhou Third Qianjiang Bridge Administration Agency Hangzhou 310016)

**Abstract** The text analysis causes of concrete cleft in one highway bridge construction from design, materials and construction ways, and puts forward means of concrete surface quality improvement.

**Key Words** Concrete Cleft Causation Means

责任编辑：庞又艇