

# 泵送混凝土表面干缩裂缝问题的分析

李宏涛,郭 爽,贺会哲

(许昌公路工程建设总公司,河南 许昌 461000)

**摘要:**连续预应力箱梁采用高标号泵送混凝土,遭遇大风,干燥天气时,容易出现干缩裂缝,针对以上问题,进行现场调查,分析原因,找出了解决问题的办法,提高工程质量。

**关键词:**高标号泵 混凝土 干缩裂缝 原因 采取措施

K9+360.7 主线桥上跨 207 国道,桥长 167.06 米,与 207 国道交角  $116^{\circ}52'20''$ ,上部构造采用预应力混凝土现浇箱梁,现浇时采用泵送混凝土施工,由于气温的逐渐升高,加之施工所在地经常刮风,使得在现浇箱梁施工时发现:在混凝土浇注 1~1.5 小时后,混凝土表面出现干缩裂缝(尤其是在白天施工中更加明显),现场调查时发现,出现裂缝严重段,每平方米约有 14 条裂缝,缝最长约 21cm,最短 5cm,裂缝最深 0.8cm,属于混凝土干缩裂缝,裂缝较为严重。在对现场技术人员和施工人员询问得知,在 2~3 月份气温较低时施工裂缝少,夜间施工段的裂缝比白天施工地段少,其中,有风的天气,裂缝出现的更快。针对以上问题,我们专门成立了质量保证领导小组,并向兄弟标段借鉴经验,得知他们也出现不同程度的类似问题。

## 1 原因分析

产生的裂缝主要有以下原因引起,具体见因果分析图

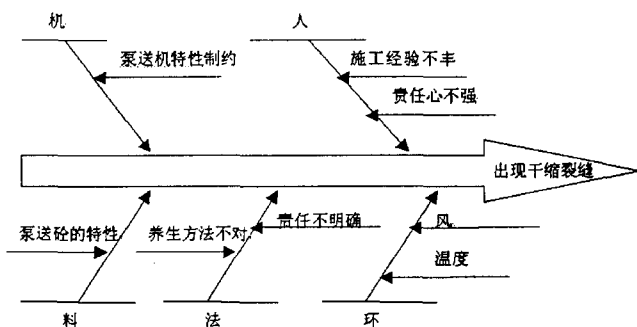


图 1 因果分析图

对泵送混凝土配合比、泵送剂的作用、泵送混凝土的特色的进行分析,发现泵送混凝土的特性是产生裂缝的主要原因。

## 2 泵送混凝土的特性分析

现浇箱梁混凝土为 C50, 配合比为 1:1.484:2.048:0.36:0.008, 水灰比为 0.36, 水泥用量为  $500\text{kg}/\text{m}^3$ , 其中掺有高性能低泌水膨胀剂。

从采用的泵送剂来看, 泵送剂主要性能指标一是大减水, 产品减水效果显著采用标准方法(按 GB8076《混凝土外加剂》中有规定)测的 JM-II 型的减水率均在 20% 以上, 最大的可达 23.6%。二是高增强, 掺有 JM-II 型的减水剂的混凝土, 具有很好的

(上接 44 页)就可以得到下一步寻优搜索的步长。

当寻优目标增量小到一定范围时, 就可以停止寻优, 此时的参数即为最优参数; 当系统的工况发生变化时, 则重新启动寻优。

### 3.6.3 停步环节

锅炉是大迟滞控制系统, 在控制中加入一个停步环节的作用是加入步长寻优信号, 待系统稳定下来后观测系统的输出变化情况。停步环节对锅炉的稳定性有重大作用。

### 3.6.4 切换与饱和非线性模块

当模糊自寻优控制器出现故障时, 会导致风量大幅度变化,

触变性能, 混凝土初、终凝时间间隔很短, 强度发展迅速, 增强效果显著, 28d 强度较普通混凝土一般可提高 35~60%。三是高保坍 JM-II 采用反映型高分子共聚物为保坍组分, 其保坍能力很强而且对水泥品种、型号及气温适应性强, 几乎不受温度变化的影响。四是缓凝效果明显, 掺 JM-II 的混凝土, 其初凝时间可延缓 10h 左右, 这一特性为避免或减少施工冷缝提供了保证。五是和易性好, JM-II 抗沁水、抗离析性能好, 而且泵送摩阻力小。

泵送混凝土的特性分析可得出, 泵送混凝土本身的水灰比小, 在泵送剂的作用下失水慢, 终凝时间长, 在特定的环境下, 即高温, 风速大的情况下, 混凝土表面失水速度快, 而其下面的部分失水慢, 因此表面的混凝土先硬化, 里边的混凝土后硬化, 形成上硬下软的状态, 所以际易产生干缩裂缝。

## 3 控制措施

经过分析问题的所在, 我标段在 2004.02.17 主线桥底腹板的浇注时, 采取以下三种措施: a、采用塑料薄膜 b、吸水布覆盖 c、洒水养生。三种措施同时进行, 分三段进行试验。

(1) 采用塑料薄膜养护, 虽然裂缝的宽度, 深度有所减少, 但裂缝的条数减少不明显, 原因分析: 主要是泵送混凝土本身含水量小, 利用其自身蒸发的水分进行保湿, 效果不明显。

(2) 采用吸水布及时覆盖, 由于吸水布的面积小, 需要上人才能够覆盖, 但是由于泵送混凝土的初凝时间长, 容易在表面出现脚印, 影响表面美观及平整度。

(3) 及时洒水养生, 由于表面失水快, 迅速出现假凝现象, 在混凝土表面出现硬壳后(有两方面来定, 一是观察看混凝土表面的光泽出现比新浇的混凝土暗时, 说明一开始有硬壳现象, 二是用手按, 手上就能感觉到有假凝现象)及时洒水, 使其表面形成水膜, 阻止混凝土内部水分散失, 实践证明, 只要控制洒水的冲击力不大, 水量流适当, 对混凝土的表面就无任何影响。

另外, 减少混凝土干缩裂缝的方法就是增强施工人员的责任意识, 对混凝土施工中应注意的事项进行技术交底, 分班轮流看护, 各斯其职, 各负其责。

在泵送混凝土施工中, 注意混凝土施工工艺的控制, 根据混凝土初凝时间长的特点, 采用两次浇注法, 即先浇注下层 2/3 的混凝土, 在浇注上层 1/3 的混凝土, 这样可以减少收浆抹面的时间, 把混凝土表面水分散失的时间减少。专人专职进行洒水, 终凝后再及时用吸水布覆盖养生。

## 4 结束语

上述经过处理后的高标号泵送混凝土, 干缩裂缝基本的到解决, 效果良好, 在以后的现浇箱梁施工中, 广泛利用, 并且取得良好的效果, 保证了工程质量。

为避免此种情况, 可在出口处加装一个饱和非线性模块, 起高低限幅作用。

### 参考文献:

- [1] 魏恩宗. 锅炉与供热. 机械工业出版社, 2003.
- [2] 路建. 工业燃煤锅炉自动控制及实施. 节能技术, 2000.3.
- [3] 杨英. 锅炉经济燃烧的一种自寻优控制方法. 工业锅炉, 2001, (5).
- [4] 吴天一. 锅炉燃烧过程计算机模糊控制系统设计及应用. 微计算机信息, 2001, 17(1).