

# 某特大桥拱座基础开裂的原因及处理、预防措施

刘 涉

(广东省东源县地方公路管理局 广东 517000)

**摘 要** 某特大桥一桥墩右幅拱座基础顶层混凝土在施工过程中产生了大量的裂缝,本文根据现场踏勘了解到的情况,对裂缝产生的原因及对结构的危害进行了分析,提出了裂缝的处理意见和其余拱座基础施工时的注意事项,避免了同类裂缝的产生。

**关键词** 基础 开裂 分析 处理 预防 效果

**Abstract** During construction, a lot cracks appeared in the top concrete of the right arch support on a pier of an extra large bridge. Based on the field investigation information, this paper analyzes the causes of cracking and the harms to the structure. It puts forward the treatment suggestions on the cracks and the matters needing attention during foundation construction of other arch supports so as to avoid the similar cracking.

**Key words** foundation cracking analysis treatment precautions effect

在大跨径箱形拱桥的施工过程中,如处理不当,常会产生裂缝,往往对结构物的使用功能,景观效果,加固成本,工程及参建各方的声誉带来不利影响。笔者在某特大桥施工过程中,分析了拱座基础裂缝产生的原因,提出了处理意见及防止的措施,取得了较好的效果,现介绍如下。

某桥是国道高速公路上的一座特大型桥梁,大桥全长 530 m,主跨为 140 m 的箱形拱,横向为双幅,每幅布置 6 个箱,引桥为 12×30 m 的 T 梁。主拱基础为重力式扩大基础,其余桥墩为挖孔桩基础柱式墩,桥台为重力式 U 型桥台。桥面为 1.41% 的单向纵坡,大桥局部位于  $R=700$  m 的缓和曲线上。

## 1 基本情况

由于拱座基础为大体积混凝土,单个基础近 2 000 m<sup>3</sup>,受水化热和桥位处的环境条件限制,施工拱座基础混凝土时采用水平分层、竖向分台阶浇筑,从下到上分别为第一层 4 m(均在地面以下)、第二层 4 m(部分在地面以上)、第三层 4 m(全露在地面以上)。每一层均根据计算布置冷却管,同时考虑添加粉煤灰等措施控制水化热。层间布置接茬筋,混

凝土表面凿毛并用水泥砂浆润湿。其他情况如下:

- (1) 顶层基础于 2002 年 4 月 3 日浇筑完毕,4 月 7 日拆出模板。
- (2) 拆模时未发现裂缝,4 月 10 日下午发现有裂缝。
- (3) 4 月 10 日前后桥区出现寒潮,平均气温下降 5°~10℃。
- (4) 除顶层出现开裂外,其它几层均未发现裂缝。

## 2 裂缝分布及尺寸

为了摸清裂缝的分布情况,施工单位按照设计的要求,采取钻芯取样等手段探明裂缝的深度,每天观测 2 次,连续观测 1 个星期,裂缝的分布及最终观测结果见表 1。

## 3 裂缝原因分析

(1) 顶层混凝土浇筑完成后,仅 3 d 时间拆模,此时混凝土仍处于强度形成期,内部的水化热仍较大,在内外存在较大的温差。

(2) 模板未拆除时,由于模板的保温作用,使混凝土的内外温差相对较小,因此,拆模时没有出现裂缝。

收稿日期:2001-05-20

作者简介:刘涉(1967-),男,广东龙川人,本科,工程师。

表1 裂缝观测结果

| 裂缝编号 | 长度(m) | 宽度(mm) | 深度(cm) |
|------|-------|--------|--------|
| 1    | 10.5  | 1.25   | 21.5   |
| 2    | 7.08  | 0.50   | 21.0   |
| 3    | 2.29  | 1.20   | 23.0   |
| 4    | 1.68  | 1.20   | 20.0   |
| 5    | 4.29  | 0.65   | 1.5    |
| 6    | 3.25  | 0.65   | 1.5    |
| 7    | 3.10  | 0.25   | 1.5    |
| 8    | 0.70  | 0.15   | 1.5    |

(3)过早拆除模板后,在短时间内混凝土产生了较大的温度梯度,加上大气温度急剧下降导致混凝土表面因温度的下降而产生收缩,而此时混凝土的强度还未完全形成,混凝土的标号只有20<sup>#</sup>且为素混凝土,不能抵抗因混凝土急剧收缩在表层中产生的拉应力,因此拆模后在混凝土表层很快产生了裂缝。

(4)从第一、第二层施工的情况来看,基础混凝土浇筑完成后一直有周围土体的保温作用,又未遇到气温急剧下降的情况,因此,未出现裂缝,这从客观上验证了前面分析的正确性。

(5)由于裂缝是因为内外温差过大引起的,因此随着时间的推移,混凝土内部的水化热将逐渐变小,内外温度逐渐达到平衡,而随着混凝土内部温度的降低,内部也将产生一定的温度收缩,从而制约了裂缝的发展,甚至会出现裂缝宽度减小的情况。由于裂缝长达10.5 m,深达23 cm,需进行适当的处理,以保证结构的安全。

#### 4 处理意见

(1)沿裂缝纵向凿2~5 cm宽的缝,缝深应超过实际裂缝深度0.5~1 cm。

(2)清洗干净、烘干、用毛刷刷1层环氧树脂基

液,然后用30<sup>#</sup>干硬性环氧砂浆填塞裂缝,并用榔头垂击使之密实,表层0.5 cm凹槽最后用水泥砂浆抹平,以保证基础的外观颜色一致。

(3)拱座处的水平裂缝当深度超过10 cm时,不仅要按第(2)条处理,而且还要加竖向锚杆加强,防止在水平面薄弱处产生剪切破坏。

#### 5 施工注意事项

根据前面的分析判断,为了避免同类裂缝的产生,施工注意事项如下:

(1)每层基础混凝土浇筑完成后,拆模时间不宜小于10 d或根据现场的温度情况决定。

(2)拆模前应了解当地以后几天的气温变化情况,如有寒潮来临应暂缓拆模。

(3)选择在上午9~12点拆模,气温相对稳定,或在逐渐升高的气温条件下进行,总之应尽量降低拆模时混凝土的温度梯度。

(4)拆模后宜采用从冷却管内流出的热水进行养护,以提高混凝土表层温度。

(5)采用麻袋或草袋及其它有效的方法对表层混凝土进行保温,同时加强养护。

#### 6 效果

由于过早拆模,加上突遇寒潮等客观情况,致使拱座基础产生了较大的裂缝,引起了建设与参建各方的高度重视,但大家对裂缝产生的原因一时提不出合理的解释,也无法判断裂缝的发展趋势和危害程度。笔者通过上述调查分析消除了各方的顾虑,统一了认识,采取了措施,从后来裂缝的变化情况来看,验证了分析的正确性,对其余3个拱座基础施工起到了指导性的作用,避免了同类裂缝的产生。

该桥主体工程已基本完工,建设单位、设计单位、监理单位和施工单位对裂缝处理及预防效果均感满意。