

# 大体积桥墩混凝土表面质量通病的防治

王超  
(中铁十八局集团一公司 河北涿州 072750)

摘要: 介绍甬台温高速铁路灵江特大桥桥墩施工中, 对气泡、色差、起皱、裂纹等混凝土外观质量通病所采取的预防和整治措施。  
关键词: 大体积混凝土 表面质量 通病 措施  
中图分类号: TV61 文献标识码: A 文章编号: 1672-3791(2008)02(c)-0082-01

在大体积桥墩混凝土的施工中, 其表面质量的控制是施工控制中的一项重要内容。我公司承建的甬(宁波)台(州)温(州)高速铁路灵江特大桥, 其水中墩为四棱台实心墩, 最小边尺寸为14.2m。我公司在施工之初, 就根据以往的经验, 成立专题小组, 对一些出现频率较高、影响面较宽的混凝土表面质量通病, 如气泡、色差、起皱、裂纹等, 制定了针对性的防治措施, 并取得了较明显的效果。以下是我们的一些做法。

## 1 施工环境及施工工艺

甬台温高速铁路灵江特大桥位于浙江省台州市, 气候潮湿多雨, 受季节性台风影响较大, 年降雨量(2200~2900)mm, 年平均气温27℃, 最高气温38℃。桥墩混凝土为C50级, 水泥为安徽海螺52.5级水泥, 砂为福建闽江砂, 碎石为当地所产, 水取自地下, 各项原材料技术指标均符合要求。混凝土采用自动计量拌和站集中拌和, 混凝土运输车运输, 输送泵入模, 整体式钢模翻模成型, 插入式振捣器捣固。

## 2 质量通病及防治措施

### 2.1 混凝土表面气泡

主要表现为混凝土表面存在大小不同的半球形小坑, 严重的聚集在一起形成麻面。

#### 2.1.1 形成原因

在混凝土振捣过程中, 混凝土中的空气应不断排出, 当混凝土与模板之间的空气不能排净时, 即形成气泡。产生上述现象的主要原因是:

(1)混凝土水灰比偏大。混凝土单位用水量偏多, 水泥水化热造成水份的蒸发, 使拌和物中产生较多的水蒸气, 在气温较高的环境中, 会进一步加大拌和物中水蒸气的含量, 从而增大气体排出的难度。

(2)所用脱模剂粘度较大。粘度较大的脱模剂在振捣过程中易与水亲和, 形成新的混合物, 从而造成空气滞留。

(3)浇筑混凝土分层过厚。据试验, 混凝土浇筑厚度超过60cm时, 下层混凝土排气将很困难。

(4)振捣不良。漏振或振捣时间不足, 都会使拌和物的排气效果变差。

#### 2.1.2 预防措施

(1)根据气泡的特征调整混凝土的水灰比和坍落度。在高温季节施工时, 向模板外洒水使之降温, 也能抑制气泡的产生。

(2)尽是使用蜡质脱模剂。

(3)适当减小浇筑分层厚度(每层控制在40cm以内), 以减少排气阻力。

(4)采用二次振捣周边混凝土的办法来提高排气效果。做法是: 初振捣10s, 使混凝土基本密实, 然后用捣固铲沿模板插捣混凝土, 使模板与粗骨料之间的间隙加大并有足够的砂浆后, 再用振捣器沿周边进行二次振捣, 直至密实。

### 2.2 混凝土色斑和皱纹

#### 2.2.1 表层型

拆模后混凝土表面手感光滑, 但颜色深浅不匀, 形成大小不同且不规则的斑块, 斑块只附在混凝土表层。

##### 2.2.1.1 形成原因

(1)模板表面不洁, 脱模剂颜色深, 都可能使混凝土表面染色, 特别在潮湿环境中施工, 打磨后的钢模板如未能及时涂脱模剂, 钢模板表面很容易氧化, 这些氧化物粘在混凝土表面则形成色斑。

(2)脱模剂本身颜色深(油质脱模剂都存在不同程度的染色问题)。

##### 2.2.1.2 预防措施

模板涂环氧树脂保护层。先将模板用砂纸或喷砂处理干净, 再用稀释后的环氧树脂浆液均匀涂抹于模板表面, 待环氧树脂凝固达到需要的强度后, 即可使用。此方法防锈效果好, 且可多次倒用。浆液的配制方法是: 取环氧树脂100份、磷苯二甲酸二丁酯20份、乙二胺8份, 混合均匀即可使用。

#### 2.2.2 深层型

表现为不规则的黑褐色斑块或鱼鳞状皱纹, 颜色较深者呈半透明状态, 有一定深度, 冲洗、打磨均不能奏效。

##### 2.2.2.1 形成原因

(1)材料不均匀, 且拌和不匀, 造成混凝土颜色不一致。

(2)骨料中含有染色物质, 如风华严重的泥岩、褐铁矿、铅锌矿等矿物碎屑, 浸润在混凝土表层, 与空气接触后形成氧化物, 使混凝土的颜色出现差异。

(3)外加剂使用不当, 如超量使用减水剂或减水剂在混凝土中分布不匀时, 也会导致混凝土变色。

##### 2.2.2.2 预防措施

(1)严格按施工规范控制混凝土的生产, 做到混凝土生产质量稳定。

(2)剔除骨料中的染色物质, 更换染色物质过多的骨料。

(3)用排除法进行对比试验, 确定外加剂的取舍。

### 2.3 桥墩混凝土表面裂纹

#### 2.3.1 网状裂纹

这种裂纹多在拆模后7天以内产生, 缝宽0.1mm左右, 且无明显不均匀现象, 裂

纹长从几cm到几十cm不等, 方向不规则。

##### 2.3.1.1 形成原因

(1)混凝土配合比不当, 细骨料比例偏小, 水泥比例或水灰比偏大。

(2)选用的水泥品种不当, 水化热过高, 混凝土内部聚集水化热过快产生膨胀力, 而表面水化热又散发过快, 造成表里膨胀不一致, 引起开裂。

(3)气温过高、温差过大、气候干燥、混凝土失水量大及凝结过快等因素, 都会使混凝土产生温度应力, 引起干缩或裂纹, 这种裂纹多发生在桥墩的向阳面。

##### 2.3.1.2 预防措施

(1)在保证混凝土强度的前提下, 尽量加大细骨料的比。掺加粉煤灰等其他胶凝材料, 降低水泥用量。严格控制混凝土水灰比, 避免加水超量。

(2)选用水化热低的水泥拌制混凝土。并掺缓凝剂延缓混凝土凝结时间, 以降低水化热释放速度。拌制前对粗骨料进行洒水降温。在墩身中预埋钢管作为水循环管, 在浇筑混凝土时和养生过程中用水泵抽水流经钢管, 带走部分水泥水化产生的热量。尽量选择一天中温度较低的时候进行浇筑。

(3)浇筑前必须用水湿润模板表面, 防止混凝土失水。浇筑后加强模板外洒水和拆模后对混凝土表面的洒水养护。

#### 2.3.2 水平裂纹

此现象一般发生在混凝土接灌面, 裂纹有一定深度, 雨后冒白浆。

##### 2.3.2.1 形成原因

(1)混凝土接灌时间过长, 形成冷施工缝。

(2)混凝土密实度不够, 特别是靠近托盘的混凝土, 施工缝距墩顶锚栓孔较近, 雨后锚栓孔中的水渗入混凝土的缝隙中, 溶解并携带部分碳酸钙(呈白色)流出。

##### 2.3.2.2 预防措施

(1)保证混凝土浇筑的连续性, 不能及时接灌时, 一定要按规范要求接缝处理后, 才能继续浇筑。

(2)加强混凝土的振捣, 确保混凝土密实。对锚栓孔要灌砂封严, 以防止雨水进入。

## 3 结语

以上仅从工艺角度介绍了我们在甬台温高速铁路灵江特大桥桥墩施工中防止大体积混凝土表面质量通病和一些做法和体会。由于施工环境和条件各异, 产生以上质量通病的原因也不尽相同, 撰写此文, 希望能对类似问题起到参考作用。