

# 冬季施工过程中混凝土质量通病及预防措施

曲志勇 王法君

(黑龙江省亚布力林业局)

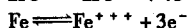
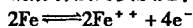
〔摘要〕 作者能从理论方面叙述冬季施工过程中产生的混凝土质量通病和预防措施,分析较为科学。为冬季施工现场提供参考。

〔关键词〕 冬季施工 预防措施 结晶腐蚀

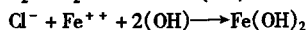
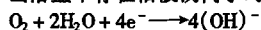
据初步调查统计,建设工程中暴露的质量问题 60~70%是在冬季施工中出现的。我国寒冷地区,每年都有相当长的冬季施工时间。为了保证混凝土冬季施工质量,必须准确判断质量,查明产生质量问题的原因。从而,区别不同情况事前采取相应对策。

## 一、钢筋锈蚀与混凝土裂缝

钢筋锈蚀的实质是:



当溶液中存在活泼阴离子时,发生如下反应:



由于钢筋的氧化锈蚀伴生体积膨胀,致使混凝土沿主筋或箍筋方向产生裂缝。某俱乐部工程柱子,由于掺用外加剂其掺入量占水泥重量 5~12%,导致混凝土沿主筋方向开裂。就是因为该外加剂是由氯化钙、氯化钠、亚硝酸钠(重量比)=1:1:1组成的。亚硝酸钠/氯盐掺量(重量比)<1.0~1.3。钢筋锈蚀便难以避免。

其次,水泥安定性不良,混凝土水灰比太大,早期强度低,失水太快亦会引起龟裂、干裂。混凝土内部水分由边缘向中心移动,形成的压力也将引起轴向裂缝。

预防措施:

1. 严格控制氯盐掺量。按照“钢筋混凝土工程施工及验收规范”规定:氯盐掺量不得超过水泥重量 1%。或 Cl<sup>-</sup> 占水泥重量 0.06~0.10% 以内,基本不锈蚀钢筋。

2. 限定量的氯盐掺入时应充分溶解或搅拌均匀,以防止偏析引起局部钢筋锈蚀。

3. 控制水泥质量和混凝土混合物水灰比,增大其密实性,防止水分转移,均能有效地防止混凝土裂缝的产生。

## 二、结构疏松与水分转移

水分转移兼结构疏松的混凝土,以表面呈冰晶(花)、土黄色,砂浆—粗骨料结合脆弱,声音空哑、“干酥”、敲击冒烟、“一触即溃”为特征。

混凝土在初凝—终凝阶段的幼龄受冻危害最大。由于物理化学损害将引起内部细微裂纹。因为新拌混凝土 90% 以上水结冰,增加体积 8~9%。水分在被它全部充满的闭合空间冻结,将产生不可逆变形,如混凝土在浇灌 6~8 小时内冻胀变形约为  $6 \times 10^{-4}$ 。强度损失 30~40%。主要是结构疏松造成的。

同时由于混凝土内部压力(水压力)差、温度、湿度差。而使水分自边缘向中心转移,自粗大孔隙空隙向微

小孔隙空隙转移。由于刮风,木模板吸水,稀浆土浮等原因。混凝土实体内水分自表面向空间转移。“干”、“酥”交加致使混凝土质量急剧降低。

预防措施:

1. 适当掺用以防冻剂—减水剂—早强剂—引气剂组成的复合外加剂,减少水灰比,采取重复振动,加压振动,真空上吸水以缩小混凝土内部毛细管孔径,提高结构致密性。

2. 混凝土表面“冰封”,或喷雾状氯化钙、氯化钠溶液,利用其吸湿性保水均为有效。

## 三、表面起灰

所谓“表面起灰”是以砂浆和粗骨料相脱离,表面起灰,骨料裸露为特征。主要是由于混凝土混合物水灰比太大,离析、泌水严重,粘聚性,保水性差,加上养护温度低,水泥水化趋于停滞,强度低,且未采取覆盖保水措施。混凝土水分迅速外转移之后,必须导致表面起灰。

预防措施:严格控制水灰比,延长混凝土混合物搅拌时间,表面覆盖塑料薄膜保水。掺入超塑化剂,早强剂,适当提高混凝土早期强度。

## 四、结晶腐蚀—混凝土表面返霜

混凝土硬化后,某种外加剂溶液通过毛细管作用渗透到混凝土表面,而混凝土表面水分则逐渐蒸干。该外加剂溶液的过饱和而呈结晶析出,形成白霜,结晶过程如果形成结晶水,则体积膨胀。这样产生的内应力对表面造成损害称结晶腐蚀。如尿素超过水泥重量 3%,硫酸钠超过 5% 往往产生结晶腐蚀。此种情况还将影响混凝土与饰面层的结合。

预防措施:

1. 适当控制外加剂用量(最好不超过水泥重量 5~7%);

2. 外加剂充分溶解后使用,或适当延长搅拌时间。以使外加剂在水泥水化过程中,与水泥矿物充分反应。如与 C<sub>3</sub>A 反应形成氯铝酸钙 [C<sub>3</sub>A·CaCl<sub>2</sub>·10H<sub>2</sub>O],既可防止结晶腐蚀,又可防止游离态 CO 对钢筋的腐蚀作用。如形成 C<sub>3</sub>A·CaSO<sub>4</sub>·12H<sub>2</sub>O(低硫型硫铝酸钙)和 C<sub>3</sub>A·3CaSO<sub>4</sub>·32H<sub>2</sub>O 钙矾石,也同样可防止结晶腐蚀,并可形成坚强的水泥石,以提高混凝土早期强度。

3. 混凝土浇灌后,立即在其表面覆盖 1~2 层薄膜塑料。严防混凝土水分外转移。因而,防止外加剂在混凝土表面达到过饱和而结晶。

来稿日期:1998年2月16日