

试论建筑工程混凝土施工质量监督及裂缝控制

李庆卫

衡水市建设工程质量监督站 河北衡水 053000

摘要: 一直以来,混凝土在建筑工程中都发挥着重要作用,其裂缝问题也是长期困扰建筑工程质量的一大难关。由于建筑工程混凝土施工中产生裂缝的原因多样,涉及设计、材料、环境和施工操作等各个方面,因此,其质量监督和裂缝控制的难度较大。为进一步提升建筑工程施工质量,延长建筑的使用寿命,本文将结合笔者多年的工作经验和知识所学,对建筑工程混凝土施工质量监督及裂缝控制展开深入研究。

关键词: 建筑工程;混凝土裂缝;质量监督;裂缝原因;裂缝控制

在建筑工程混凝土施工过程中,大体积混凝土的结构性裂缝更易出现渗漏问题,严重影响到建筑整体结构的功能使用情况,使其无法满足建筑设计方案的要求指标,外观美感受影响,缩短建筑物的使用年限^[1]。鉴于这些不利影响,要求建筑工程的混凝土施工技术管理人员必须高度重视相关质量管理工作,加强质量监督,从根本上杜绝此类问题的发生。此外,对于已经出现裂缝渗透问题的混凝土工程,应确保其处于合理可控的允许区间里。对那些容易在关键部位产生的裂缝,则应全面考量,深入探究其裂缝成因,展开科学的全面分析,结合裂缝特点和产生机理,吸收经验教训,争取在设计 and 施工环节就制定相应的抗裂防渗措施,尽量将建筑工程中可能出现混凝土裂缝的可能性降到最低,以满足设计方案要求。基于此,本文将以大面积混凝土施工为着眼点,深入探究建筑工程中容易产生结构性裂缝的成因,结合质量监督要点,有针对性的提出能有效防治结构性裂缝的相应措施。

1. 建筑工程混凝土施工结构性裂缝的成因分析

1.1 混凝土内外温差过大导致的裂缝

为进一步提升建筑工程的整体稳定性和使用韧性,通常会加入一定的混凝土。在浇灌和完成之后,会给混凝土带来一定的化学反应,由此造成建筑工程内部的结构温度升高。当建筑工程的内外温差过大时,则会对所浇筑的混凝土产生一种作用力,致使混凝土内部没办法成为一个统一整体。加之当前建筑工程中所应用的混凝土钢筋质量受限,因此,当形成内部拉应力时,则混凝土结构成了唯一的受力方,由此产生混凝土裂缝,给建筑工程整体质量的提升带来严峻

考验。

此外,温差突变也是导致混凝土裂缝出现的一个主因。在混凝土浇筑完成后,建筑工程被光照的程度是不同的,一般情况下,侧面被照射的时间更长,面积更大。当建筑物侧面长时间处于高强度、大面积的光照状态时,混凝土内部的温度会随之快速升高。工程现场发现,对比混凝土外部的快速升温,混凝土内部的温度变化是比较小的,由此造成了温差,继而产生拉应力。这种温度突变,同样会造成结构裂缝的出现^[2]。

1.2 混凝土收缩变形产生的裂缝

在混凝土建筑工程中,所浇筑的混凝土都是提前混合好的,因此具有较高的含水量。当被阳光照射和有风力影响时,建筑工程中混凝土的水分就会随之蒸发而减少,整体体积也会呈现收缩状态,由此产生形变。值得一提的是,所浇筑的混凝土中内含钢筋结构,因此,在钢筋的支撑作用下,并非所有的混凝土都会发生形变。由此会进一步增加混凝土内部的拉应力,当结构中产生的拉应力高于其最大承载力时,建筑工程中的混凝土就会出现收缩裂缝。

1.3 混凝土原材料质量不达标造成的裂缝

除前述问题外,混凝土原材料的质量不达标和选用不当也是造成混凝土裂缝出现的一个重要原因。众所周知,混凝土的成分主要包括水泥、砂、石等原材料。在组织施工中,一旦所选用的水泥安定性欠佳,或所选用的水泥、砂石等原材料的种类和标号不同时、质量不佳时,都会产生明显的性能差异,特别是水化后的凝结时间和收缩率等都会不同,极易产生开裂问题。此外,如施工人员不了解

工程及水泥特性,无法准确把握骨料配比和外加剂的掺入两,均会出现裂缝问题^[3]。

2. 建筑工程混凝土施工质量监督要点

在对大体积混凝土工程施工质量进行监督的过程中,应结合大体积混凝土的基本特点,明确控制要点。然后结合通过审批的施工设计方案,完成温度应力、最大整浇长度等的核算工作。当测定结果无法满足整体建筑物的使用标准要求时,质量监督管理人员应责令施工企业和设计方二次整改,协商出可以解决问题的合理方案。此外,事关工程质量的各种材料、施工工序和隐蔽工程,及关键检验项目都应作为监督管理的要点来抓。基于大体积混凝土工程,质量监督要点主要包括如下几点:

2.1 加强对施工原材料的质量监督管理工作

要想把握建筑工程中的混凝土施工质量,就必须严把水泥、钢筋、砂石和外加剂等入场原材料的质量,确保所有进场材料均有合格的出厂证和检验报告。为保证其质量,还应通过抽查的方式对石子、砂等的种类、级配、含水率和含泥量等进行随机抽检,对混凝土构成材料的计量情况也应做到心中有数。确保水泥和掺和料的偏差在 $\pm 2\%$ 之间,砂石的偏差在 $\pm 3\%$ 之间,水和外加剂的偏差在 $\pm 2\%$ 之间^[4]。

2.2 做好施工过程的质量监督管理工作

要想混凝土工程的浇筑质量有保证,要求质量监督管理人员必须做好对施工全过程的监督管理工作。工作日常生活中,可通过抽查的方式进行突击性的重点检查,经工程实践表明,这种方法能有效降低不按规范流程进行施工操作的行为的发生概率,对施工中出现的违规行为也能及时有效的加以制止。

以某大体积混凝土建筑工程施工为例,在对混凝土进行浇筑时,选用的是“分层浇筑、阶梯式推进、累次到顶”的浇筑方法,各层混凝土的浇筑高度均为400毫米。根据这一施工要求,为避免施工中产生裂缝,要求相邻两层的浇筑时间间隔应低于试验得出的初凝时间。考虑到工程中所用到混凝土中所使用了粉煤灰和缓凝减水剂,推算可知,该批混凝土的搅拌时间应比普通混凝土高于60秒,因此,在质量监督管理中,对这方面进行重点抽检,此外,还对混凝土浇筑中的坍落度做了抽检。为保证建筑工程质量,建设单位还特意要求增加对混凝土试块的抽检力度。按照设计方案要求,混凝土的强度应为C30,抗渗等级为S6,经过40组抽

样检查发现,28d抗压强度的实测值是35240.2Mpa,经统计评定,其抗压强度符合使用标准。此外,在对现场10组抗渗试块检测后发现,其抗渗等级是S8,完全能满足建筑物的使用性能需求^[5]。

2.3 重视对温度监控的实时监督管理工作

对混凝土建筑工程而言,其温度变化的实际情况对裂缝控制有着至关重要的影响,因此,应将其作为质量监督的一项重点工作来抓。此外,了解温度变化还有利于快速确定裂缝方式的技术措施。缩短反馈时间。具体到监督管理工作中,更应重视对混凝土施工和养护阶段温度监控的实时关注。实践应用中,温度监测应从浇筑施工开始,直至混凝土内部的温度稳定后结束。通常情况下,混凝土的养护时间一般不低于14d。在对温度进行实时监督期间,监督内容应包括审查温度的监控方案 and 实际实施情况,审查监测人员是否具有岗位资质,监测设备是否符合使用标准等,以此来确定检测结果是否真实有效。

如,某工程中混凝土施工时日平均气温在13.3~23.1℃之间,混凝土浇筑和养护期的温度在符合施工条件的范围内,且凝结成型时温度在合理变化区间,各区测定的内部温度不超标,且混凝土内外温差在规范值上下25℃的情况下,监管过程中遭遇气温突变,陡变温度未超过5摄氏度,经后期检验,该工程也未产生混凝土裂缝和渗漏问题^[6]。

3. 有效控制建筑工程混凝土施工结构性裂缝的措施

对大体积混凝土工程施工来说,因混凝土中水泥会经水化后放热,且混凝土本身会出现保温作用,所以,在混凝土内部的升温幅度通常要远高于外表层。待达到升温峰值后,内部的降温幅度又会比表层更慢,此间最易出现温度变形和温度应力,极易产生结构裂缝,对混凝土工程的整体质量造成严重威胁。简而言之,即混凝土浇筑完成后的阶段,其升温过程造成的温差是混凝土工程出现表面裂缝的主因;而降温过程则是产生收缩裂缝的主因。在此,主要针对这两种裂缝类型给出一定的防控措施:

3.1 表面裂缝控制措施

第一,加强对混凝土内部温度的控制。要防止混凝土表现裂缝的出现,则应避免混凝土浇筑过程中快速升温。最好的方法是,在不影响混凝土强度等技术指标的前提下,降低每m³混凝土中的水泥用量,也可选用符合标准的低水化热的水泥。在混凝土配比搅拌过程中,除保证水泥材料的

质量外, 还应严格管控粗细骨料的质量, 优选直径在 5~40 毫米之间的连续级配碎石, 控制含泥量低于 1%, 细度模数约 3.1 的中粗砂, 含泥量不高于 2%^[7]。再配合双掺技术延长混凝土的凝结时间, 通过科学混凝土配比的方式, 有效降低拌和物的温度和混凝土的出机温度, 从而控制混凝土成型时的温度, 降低内外温差, 有效控制混凝土施工的表面裂缝。

3.2 收缩裂缝控制措施

由于收缩裂缝主要发生在混凝土的降温过程中, 因此, 要有效控制混凝土在降温 and 硬化过程中出现收缩裂缝的情况, 可从如下方面加以控制:

第一, 控制好混凝土的温度应力。由于混凝土的组成材料多样, 性能各异, 加之混凝土施工的工艺和养护条件也不尽相同, 因此, 其温度应力的变化相对复杂。因此, 在对大体积混凝土建筑工程进行温度应力控制的过程中, 应根据工程的实际情况, 因地制宜地制定切实可行的计算方法, 确保计算结果与施工要求相符。第二, 关于最大整浇长度的计算。所谓最大整浇长度, 指的是混凝土的平均收缩间距。需要注意的是, 当建筑工程的基础底板为结构自防水时, 必须完成对最大整浇长度的复核工作。只有在计算结果显示基础底板无需留伸缩缝的情况下, 才可进行一次连续整体浇筑, 其他情况则不适合一次性连续浇筑施工, 这是有效控制收缩裂缝的重要参照。

3.3 优选混凝土原材料, 严格组织施工

第一, 水泥的选择和施工控制。应优选安定性好的水泥, 还要确保水泥的种类和标号一致, 以防出现性能差异。施工人员除对工程特性和水泥特性做到熟稔于心外, 还应具备正确施工水泥的专业技术。当建筑工程混凝土施工质量监督检查中发现混凝土的强度等级无法满足设计标准, 且裂缝宽度大于 0.3 毫米的情况下, 监理人员应责令建设单位重新返工, 直至符合质量要求后方可进入下一施工环节。如检测中构件的混凝土强度符合规范标准, 且裂缝不超过规定要求时, 监理人员可指导其进行化学注浆等方法处理裂缝问题^[8]。第二, 砂石集料的选择和施工控制。与水泥一样, 砂石集料的选材也要注重质量筛选, 同时也要注意配比和外加剂的掺入量问

题。质量监理过程中, 应确保构件混凝土的强度等级符合施工设计方案标准, 如无法达到规定标准, 要第一时间联系有关部门, 沟通加固处理方案。需要提醒的是, 一旦在建筑工总策划功能混凝土施工质量监督过程中发现构件裂缝, 最先要做的就是完成对构件混凝土强度的检测工作。如检测结果符合标准, 即可选用化学注浆法等对裂缝做封闭处理, 具体的方法和应用可结合裂缝的尺寸和部位而定, 这样有助于建筑物原有结构功能的正常发挥, 还能避免混凝土裂缝造成钢筋锈蚀, 消除建筑物的结构安全隐患。

4 结束语

综上所述, 大体积混凝土施工作为建筑工程混凝土施工中的一项重要内容, 其质量监督控制点一直备受业界关注。因此, 身为一名工程监督管理人员, 只有充分了解混凝土工程的裂缝成因, 掌握质量监督重点工作, 不断在监督管理的道路上认真研磨、精益求精, 才能减少工作瑕疵, 有效防治施工裂缝, 保证混凝土建筑工程的施工质量安全, 进而延长建筑物的使用寿命。

参考文献:

- [1] 陈天勇. 刍议建筑工程混凝土施工质量监督及裂缝控制[J]. 建筑与装饰. 2025(03):196-198.
- [2] 高艳; 房焕霞. 建筑工程混凝土施工裂缝控制技术分析[J]. 中国地名. 2025(3):0157-0159.
- [3] 杨树浩. 建筑工程混凝土施工裂缝控制技术[J]. 广东建材. 2024(04):131-134.
- [4] 孙义. 建筑工程混凝土施工裂缝控制技术[J]. 中国地名. 2024(07):0082-0084.
- [5] 吴照龙. 建筑工程混凝土施工裂缝控制技术及最佳实践探讨[J]. 佛山陶瓷. 2024(10):162-164.
- [6] 何龙; 董吉昌. 建筑工程混凝土施工裂缝控制技术研究[J]. 中国厨卫: 建筑与电气. 2024(11):61-63.
- [7] 王阳. 建筑工程混凝土施工裂缝控制技术研究[J]. 中国厨卫: 建筑与电气. 2024(12):1-3.
- [8] 李艳玲. 建筑工程混凝土施工裂缝控制技术要点[J]. 中华传奇(中旬). 2022(32):0055-0056.