

Discussion on the the Quality Control of Large Volume Concrete for Raft Slab Foundation

Zhuming Li

Guangxi Construction Engineering Group First Construction Engineering Co., Ltd., Nanning, Guangxi, 530000, China

Abstract

The technology of raft slab foundations large volume concrete is now widely used in construction projects, but there are also problems in the construction process that are difficult to control the quality. The paper takes the raft slab foundations large volume concrete as the object of research, combined with the actual case, from the choice of raw materials, concrete test mix, the main construction technology and crack control measures and other aspects of analysis, to discuss how to ensure the construction quality of the raft slab foundations large volume concrete.

Keywords

raft slab foundations; large volume concrete; continuous pouring; crack control; maintenance

浅谈筏板基础大体积混凝土的质量控制

李铸明

广西建工集团第一建筑工程有限责任公司, 中国 · 广西 南宁 530000

摘 要

筏板基础大体积混凝土技术现在广泛地应用于建筑工程当中, 不过在施工过程中也存在质量难以控制的问题。论文就以筏板基础大体积混凝土为研究对象, 结合实际的工程案例, 从原料的选择、混凝土的试配、主要的施工技术以及裂缝的控制措施等方面进行分析, 探讨如何确保筏板基础大体积混凝土的施工质量。

关键词

筏板基础; 大体积混凝土; 连续浇筑; 裂缝控制; 保养

1 引言

裂缝问题一直是混凝土结构的重点问题, 其截面尺寸大, 混凝土浇筑后由于水泥的水化热反应, 内部温度急剧上升, 混凝土内外出现较大的温差, 产生温度应力。另外, 在混凝土凝固后期冷却收缩, 产生拉应力, 容易致使混凝土出现裂缝。

2 工程概况

中国南宁市第二中学危旧房改住房改造项目, 位于广西南宁市青秀区, 包括 1、2、3 号楼。1 号楼包括地下 2 层、地上 34 层; 2、3 号楼包括地下 3 层, 地上 34 层。建筑物楼面高度为 99.30m。基础采用筏板基础, 结构类型为框架-剪力墙结构, 标准层层高为 2.9m, 总建筑面积为 107428.71m²。本工程地下室底板为 C30 防水混凝土, 约 7600m³, 混凝土底板设计厚度最大为 1.8m, 属于大体积混凝土范畴。

3 工程特点及难点

本工程结构及工程条件复杂, 施工技术要求高。除必须满足强度、刚度、整体性和耐久性的要求外, 还存在结构裂缝控制、大体积混凝土施工及防水问题。因此, 混凝土硬化期间由于水泥水化热过程释放的水化热所产生的温度应力和混凝土干缩应力的共同作用, 导致钢筋混凝土结构的开裂, 破坏结构防水封闭性及耐久性, 如何规避这个问题将成为设计、施工技术的关键。

另外, 由于项目位于闹市中心, 交通很不方便, 尤其是上下班高峰期, 严禁混凝土车通行, 这给大体积混凝土的连续浇筑造成了很大的困难。

4 施工技术

4.1 施工流程

混凝土搅拌→场外运输→场内运输与布料; 测温孔布置

→混凝土浇筑→表面处理→保温养护、测温→回填土。

4.2 施工技术准备

- (1) 选用低水化热水泥, 优化混凝土原材料和配合比等。
- (2) 降低混凝土的入模温度。
- (3) 加强施工中的温度控制。
- (4) 混凝土表面采取适当的保温保湿措施。
- (5) 改善约束条件, 削减温度应力。合理地分缝分块, 合理地安排施工顺序, 避免出现过大的高差和长期暴露面等。
- (6) 大体积混凝土施工过程中采取保温保湿措施, 混凝土中心与表面的温差不应超过 25 度, 混凝土表面温度与环境温度的温差不超过 25°C^[1]。

4.3 配合比设计

大体积混凝土配合比设计, 除应符合现行国家现行标准 JGJ-55《普通混凝土配合比设计规范》外, 尚应符合下列规定:

- (1) 采用混凝土 60d 或 90d 强度作为指标时, 应将其作为混凝土配合比的设计依据。
- (2) 所配制的混凝土拌合物, 到浇筑工作面的坍落度不宜低于 160mm。
- (3) 拌和水用量不宜大于 175kg/m³。
- (4) 粉煤灰掺量不宜超过胶凝材料用量的 40%; 矿渣粉的掺量不宜超过胶凝材料用量的 50%; 粉煤灰和矿渣粉掺合料的总量不宜大于混凝土中胶凝材料用量的 50%。
- (5) 水胶比不宜大于 0.55。
- (6) 砂率宜为 38~42%。
- (7) 拌合物泌水量宜小于 10L/m³

4.4 混凝土浇筑

本工程地下室底板设计厚度主楼约为 1.8m, 总体混凝土量较大, 约 7600m³, 浇筑质量要求高, 要求混凝土连续浇筑。地下室底板混凝土主浇灌方向采取按不同标高分段分层连续浇灌一次完成的施工方法, 确保在上一浇灌段浇灌的混凝土在初凝前浇灌下一浇灌段的混凝土, 次浇灌方向沿长度方向进行不设施工缝, 一次浇筑完成。混凝土墙板采取沿外墙板周边顺时针方向从下而上分层浇筑、分层捣实密实的施工方法, 分层厚度不超过 500mm, 墙板高度超过 2m 时用串筒下料, 防止混凝土离析, 确保混凝土振捣密实, 并保证上、下层混凝土在初凝之前浇灌结合好, 相邻两层浇筑时间间隔不应超过混凝土初凝时间, 不致形成施工缝。初凝时间要求通过配

合比确定^[3]。

由于地下室底板混凝土凝结过程中水泥会散发出大量的水化热, 主楼底板混凝土较厚, 因而形成内外温差较大, 易使混凝土产生裂缝, 为此采取如下措施:

- (1) 选用水化热较低的水泥(如矿渣水泥、火山灰水泥)。
- (2) 选择合宜的砂石级配, 尽量减少水泥用量, 使水化热相应降低。
- (3) 尽量降低每立方米混凝土的用水量。
- (4) 混凝土浇灌后立即用塑料薄膜覆盖, 必须控制混凝土内外温差在 25°C 以内, 如发现混凝土内外温差高于 25°C, 必须采用温水蓄水养护, 并待内外混凝土温差小于 25 度后按正常养护。

另外, 在混凝土浇捣过程中, 还应该采取如下措施:

- (1) 振捣时应快插慢拔, 振动时间应视混凝土表面呈现浮浆和不再下落为准。
- (2) 振捣上一层混凝土时, 振捣棒应插入下层混凝土中不少于 50mm, 每次振动时间 10~15S, 以消除两层之间的接缝, 而且在振捣上层混凝土应在下层混凝土初凝之前进行。
- (3) 振动棒振点的移动间距, 不大于其作用半径的 1.5 倍, 防止漏振。斜面推进时振动棒应在坡脚与坡顶处插振。
- (4) 严格控制各浇筑带混凝土的交接区的振捣, 避免漏振。
- (5) 振捣严禁振动棒振动钢筋、电线。
- (6) 混凝土的浇筑温度按施工方案控制: 以低于 25°C 为宜, 最高不得超过 28°C。
- (7) 跟班的钢筋工、模板工、电工应随时在场, 并随时处理可能出现的钢筋移位、模板变形、水电预埋件的移位及机具故障、断电故障等。
- (8) 随时派人清理钢筋表面的浮浆, 并在混凝土初凝前完成。

3.5 混凝土降温、表面覆盖

- (1) 保温养护法: 主要目的是减少混凝土表面的热扩散, 缩小混凝土表面的温度梯度, 防止表面因温差过大而产生温度裂缝。
- (2) 延长散热时间, 充分发挥混凝土的潜力和材料的松弛特性, 使混凝土的内外温差所产生的拉应力小于混凝土的抗拉强度, 防止产生贯穿裂缝。
- (3) 刚浇捣不久的混凝土, 尚处于凝固阶段, 水化速

度较快,所释放的水化热也较大,故潮湿环境可防止混凝土表面脱水而产生干缩裂缝。

(4) 大体积混凝土的养护,其主要作用是保湿、保温,尽最大可能控制混凝土的内外温差,防止大体积混凝土出现裂缝,具体措施是覆盖一层塑料薄膜和一层毛毡(共3cm厚)^[2]。

3.6 温度控制

(1) 为及时掌握混凝土内部温升与表面温度的变化值,在筏板基础内按规定埋设温度监测点,每个温度监测点(沿厚度方向)必须设置上(混凝土外表以内50mm处)、中、下(混凝土浇筑体底面上50mm处)三个测点,其余测点间距不大于600mm。第1~5d每2h测温1次,第6d后每4h测温1次,测至温度稳定为止。

(2) 混凝土浇筑后,及时覆盖保湿和保温材料,控制混凝土的中心温度与表面温度之差不大于25℃,混凝土的表面温度与大气温度之差不大于25℃,混凝土浇筑体的降温速率不大于2.0℃/d。

(3) 混凝土保温养护应由专人负责,并做好温度测量记录,当实测结果不能满足温控指标的要求时,应及时调整保温养护措施。保湿养护时间不得少于14天。

3.7 加强施工管理

(1) 各级技术、工程管理人员必须熟悉图纸,了解设计意图,掌握施工及验收规范。

(2) 编制施工方案要切实可行,经批准后实施。

(3) 技术交底关:认真做好底板施工方案的技术交底。除书面交底外,混凝土浇筑前对全体施工人员均现场交底到位。

(4) 责任关:质量分级管理,责任明确。

(5) 自检关:严格执行“三检制”,确保道工序受控是保证工程质量的重要方法。

(6) 材质关:严格按设计、规程要求对材料进行的检验和试验。着重抓好钢筋、水泥和防水材料的复试。

(7) 计量关:抓好计量管理,保证底板混凝土配合比的正确性。针对商品混凝土供应站,我方选派技术人员进行跟踪检查、监督,以确保混凝土的配合比及坍落度符合要求。

(8) 成品保护关:抓好成品的保护,重点是抓好职工教育和成品的防护措施。

(9) 资料关:保证技术资料及时、真实、正确。

(10) 积极和当地的交通管理部门沟通,在上下班高峰期提前发料到施工现场等候,确保混凝土浇筑的连续性^[4]。

4 结语

经过我们的现场调查与监督,只要认真严格按照施工方案进行施工,后期及时进行混凝土养护与覆盖,加强施工工程的管理,认真做好每个环节的质量控制,还是可以尽量避免危害大体积混凝土结构的裂缝的产生,保证大体积混凝土结构的施工质量。

参考文献

- [1] 赵丙辉,姚晓峰.大体积混凝土筏板基础施工方法[J].福建建材,2007(05):83-84.
- [2] 朱伯芳.大体积混凝土温度应力与温度控制(第二版)[M].北京:中国电力出版社,2012.
- [3] 郭大伟.高层建筑筏板基础大体积混凝土施工技术控制[J].四川水泥,2014(11):13-14.
- [4] 中华人民共和国国家标准.GB50204-2002混凝土结构工程施工质量验收规范[S].2002