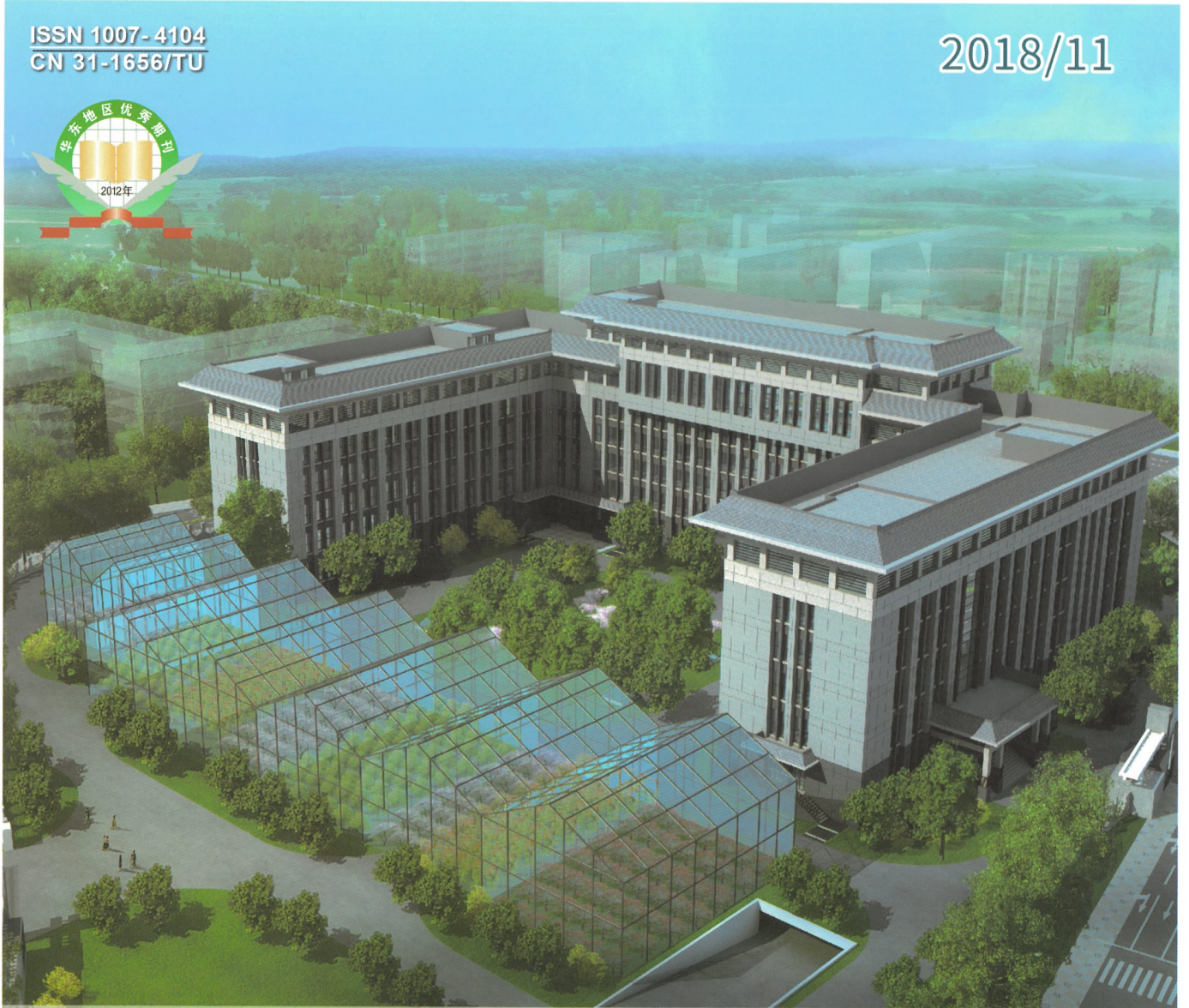
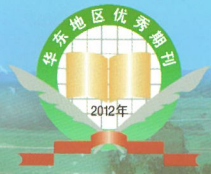


建设管理

PROJECT MANAGEMENT

ISSN 1007-4104
CN 31-1656/TU

2018/11



中国昆明海关技术业务用房项目
由云南城市建设工程咨询有限公司提供监理服务

ISSN 1007-4104



主管单位：上海市住房和城乡建设管理委员会
主办单位：上海市建筑科学研究院（集团）有限公司



扫一扫 关注建设监理官方微信

1990年创刊



月刊 2018/11/总第233期
11月20日出版

主管

上海市住房和城乡建设管理委员会

主办

上海市建筑科学研究院(集团)有限公司

顾问(按姓氏笔画为序)

丁士昭 何万钟 林 寿

编委会(按姓氏笔画为序)

王家远 邓铁军 田成钢 田哲远
史 轮 孙占国 乐 云 冉 鹏
任 宏 庄文华 刘元江 刘永新
李振文 杨卫东 杨文忠 杨恒泰
杨 丽 谷东育 汪振丰 张铁明
张福存 陈 磊 罗福周 周红波
金 健 胡新赞 徐 柱 徐友全
高玉亭 唐桂莲 黄文杰 曹志勇
蒋廷令 熊广忠

编辑部

主 编: 秦宝华
执行主编: 黄蓓华
副 主 编: 陈 浩
责任编辑: 顾文别
编 辑: 高亚东 汤 旸
美术编辑: 张晓麟 曹 慧
经 营: 王子维 张 伟 周 杨
发 行: 刘洪彦

CONTENTS

目次

01 企业视界

活跃在全过程工程咨询行业的“创新先锋”——专访晨越建设项目

管理集团股份有限公司党委书记、董事长王宏毅

高亚东

创新发展

05 全过程工程咨询能力建设与实践

——工程监理企业开展全过程工程咨询服务的优势与探索

李建军

09 全过程工程咨询之初探

周环宇

项目管理与工程咨询

13 基于BIM与Kinect的城市地下轨道交通施工安全智能预警系统

张红梅

18 基于MagiCAD的BIM技术在安装工程中的应用研究

李 平

监理工作

22 危大工程新《规定》实施了, 监理该怎么办?

孙 克

26 浅析监理部如何争创优质工程

陈慧杰, 张久德

29 从质量安全大检查探讨做好日常监理工作的重要性

朱 勇

32 浅谈大体积混凝土施工中的监理工作

蔡 泽

企业经营与管理

35 能力素质模型在监理企业的实践研究

许 芳

37 行业转型升级中监理人员招聘存在的问题与对策

周海璞

浅谈大体积混凝土施工中的监理工作

蔡 泽(上海创众工程监理有限公司, 上海 200123)

摘 要:作为施工监理,首先必须弄清对大体积混凝土含义的界定,而后才是在大体积混凝土施工中如何监理以及做些什么样的工作。结合本项目实例,简要分析和讨论大体积混凝土施工中的监理工作,对当前日渐增多的大体积混凝土监理工作具有较好的借鉴意义。

关键词:大体积混凝土;施工监理;施工质量

中图分类号:F407.9 **文献标识码:**B **文章编号:**1007-4104(2018)11-0032-03

0 引言

城市建设日新月异,发展速度快,各类超高建筑、有重大科技含量的建筑对地基基础要求也越来越高,大体积混凝土应用和大体积混凝土施工也愈发普遍,提高大体积混凝土基础施工质量也成了项目实施中核心问题而引发重大关注。由于大体积混凝土在施工过程中会产生更多的水化热,由此导致的温度变化与收缩作用比一般结构施工更为严重,水化热引起的收缩作用和温度变化也容易导致混凝土结构裂缝现象,即表面和贯通裂缝两种类型,表现程度不同,但都会造成危害,影响使用功能,最终导致结构的不安全性。如何对裂缝的产生和阻断进行有效控制,确保施工质量,就施工监理工作而言就是对大体积混凝土水化热及温度变化幅度采取针对性的技术手段进行有效的事前、事中和事后控制。现结合本项目实例,对于大体积混凝土施工中的监理工作简要分析和讨论。

1 大体积混凝土施工前的监理工作

本工程建筑总面积为 9 180 m²,采用混凝土灌注桩地基,基础筏板底板的厚度为 1.5 m,混凝土采用 C35-P8 抗渗混凝土。

任何一项工作的开展都必须从有计划性、精心组织开始。方案先行审核,从源头抓起。

1.1 施工方案可行性的核查

施工方案是指导施工过程的操作性文件,也是监理工程师确认和检查施工单位按方案要求完成混凝土施工尤其是大体积混凝土施工的工作依据。监理人员对大体积混凝土

土施工设计方案进行审核,重点要审查混凝土材料供应、过程浇捣、测温和后期养护的具体方法,还包括方案设计中的各专项技术措施。

在审核过程中,监理人员应该对施工方案中的专项工程施工特点、难点以及涉及组织施工交通的部署与现场实际条件的满足情况进行审查。同时,审查完成全部混凝土施工所需要配置的泵车设备能否满足浇筑工作的实际需求。此外,施工照明设施、振捣器具、用具、现场通信工具使用情况以及现场用电、用水、排水设施等进行检查,以利于施工的有序进行。

1.2 混凝土供应及用料核查

在准备混凝土施工前期,监理人员应会同相关部门的人员共同考察混凝土搅拌站的企业资质、生产条件、管理水平、生产规模和混凝土生产供应能力,以及有没有设置紧急备用的搅拌站,以避免发生不可预见的问题而导致搅拌站无法正常供应混凝土。对考察选择的搅拌站还应了解其材料如水泥、砂、石、粉煤灰等来源,针对性地检查混凝土组成材料的相关技术参数,并要求混凝土搅拌站根据大体积混凝土设计要求的强度等级试配专门的混凝土施工配合比,便于监理人员能够对其是否满足施工设计要求进行审核。

混凝土原材料控制。本工程采用普通硅酸盐(P.O 42.5)水泥,以减少水化热释放量和释放速度。粗骨料采用连续级配(5 mm~25 mm)的石子,在满足泵送施工要求的条件下石子粒径应尽量大,但最大不得超过钢筋净距的3/4,这都是针对大体积混凝土施工较为常规的要求,真正要在具体施工中进行控制,除在考察搅拌站时对材料的实地检查,在现场混凝土施工时还需要通过监理人员现场

旁站监理时对浇筑混凝土材料不定期抽查检验，包括含泥量小于 1% 的控制要求，以及细骨料使用中粗砂，减少用水量及水泥用量，控制含泥量小于 3%，细度模数宜大于 2.3 等。

混凝土配合比设计。大体积混凝土在施工前需进行专门的配合比设计。在选择低水化热的水泥时，采用掺加粉煤灰和矿粉的双掺技术，同时为有效降低水化热可掺入适量的高性能减水剂，可改善混凝土的和易性、增加流动性，有利于降低混凝土温升速率。现场监理人员对商品混凝土的配合比，按批量每次都必须进行审查并记录在案。

1.3 监理技术交底

监理人员要针对大体积混凝土施工过程中的混凝土用料、入模温度、降低水化热控制、混凝土浇筑流程等施工技术会同建设、设计、施工和混凝土供应单位等共同开展专题讨论，在对大体积施工混凝土方案审核完成的基础上编制监理工作实施细则。根据监理工作程序，监理人员将实施细则要求、监理工作要点向施工单位进行技术交底，以此体现监理对大体积混凝土施工中质量控制的主动性，在明确监理工作重点的同时，也有利于促进施工单位加强自身责任，推动并提高施工过程中的质量自控管理。

2 大体积混凝土施工过程（事中控制）监理工作

混凝土浇筑施工过程对结构成型质量起到关键性的作用。过程控制的优劣也能反映出监理人员对大体积混凝土关键性工作要领会的掌握程度。

监理人员要根据工作程序，对混凝土施工阶段采取巡视、旁站和平行检验的工作措施实施监理。对进场混凝土的和易性、离析程度、用料规则等进行跟踪检查，同时还要采取不定时抽查的方法掌握混凝土的坍落度，以满足达到设计混凝土配合比标准要求。

2.1 施工过程的监理巡视

主要就是监督、检查在工序过程中，人员、施工机械设备、材料、施工方法及工艺或操作是否严格按照施工方案执行，现场施工环境状况能否满足浇筑及施工安全的要求。工序过程控制对工程质量起着决定性的作用，混凝土浇捣环节的监理巡视尤为重要，巡视能够发现工序中可能存在的问题，并及时进行控制。

2.2 施工过程的监理旁站

监理旁站是对完成工序过程的施工活动满足设计和规范

验收要求、质量达到评定标准的工作见证活动。本项目大体积混凝土施工采用一次性浇筑，计划工作量 3 800 m³，由于体量大，现场施工操作不当或操作不符合技术规程和标准要求将导致质量隐患。

常见的质量问题如泵送混凝土中偏高的游离水含量，会在施工过程中向低洼处流淌，监理人员要督促施工人员将这些泌水及时排出，避免混凝土层间粘结能力受到泌水的影响，确保混凝土的抗裂性能和密实度；又如在混凝土振捣过程中，未按照“薄层浇筑、依次后退、齐头并进、斜面分层”的方案施工原则进行每层连续浇筑，漏振、振捣不实，施工过程中混凝土会产生冷缝而影响实体质量；再如在混凝土初凝前，二次泌水处理不及时，而引发早期裂缝等。因此需在混凝土初凝开始失去塑性前进行“二次抹压”，把混凝土硬化过程初期产生的收缩裂缝予以填补封闭，控制混凝土表面裂缝。诸如此类的混凝土施工问题都需要通过监理人员现场对工序过程进行全方位跟踪旁站检查进行控制，目的就是要避免发生不规范的施工操作，监督和督促施工单位认真将施工技术要求落实到位。

2.3 施工过程的监理平行检验

大体积混凝土施工过程中，监理人员还需利用一定的检查或检测手段对混凝土施工质量做出判断，这就需要监理通过平行检验工作来完成。独立于承包方自检以外按一定比例实施检查或检测评定活动。这是监理对过程质量控制的重要工作手段，这个阶段监理的平行检验工作包括入模温度测量、混凝土坍落度检测和检验混凝土强度和抗渗性能的试件见证取样制作。

(1) 对混凝土入模温度的测量，每浇筑台班不少于 2 次，控制混凝土入模温度不高于 30℃，以利于混凝土硬化过程控制。

(2) 混凝土的坍落度目测检查，是对坍落度状态的初步了解。按规范要求大于 1 000 m³ 连续浇筑的混凝土，每 200 m³ 同配合比的混凝土，其抗压强度取样不得少于 1 次，抗渗取样为 500 m³ 取样 1 次。这是规范的强制性条文，必须严格执行。坍落度在混凝土浇筑地点检测，坍落度大于设计要求的配合比则不得使用，禁止对混凝土进行擅自加水，发生异常情况及时督促施工单位整改，不合格的混凝土应退回搅拌站。

3 大体积混凝土事后控制监理工作

大体积混凝土施工完成后，监理人员阶段性工作是对混凝土养护进行检查和测温控制。混凝土有效地保持表面

的水分和温度,可控制混凝土由于内外温差不均衡而产生的内部裂缝,因此在混凝土养护期间应加强测温 and 温度控制。加强测温控制,随时掌握混凝土内的温度变化,以便及时调整保温及养护措施,使混凝土的温度梯度和湿度不发生过高或过低的突变状况,以有效控制裂缝的出现。

3.1 温度监测工作

监理人员要对混凝土内温度变化情况进行严密监控,混凝土浇筑后,应督促施工单位专职质量员每隔 15 min ~ 60 min 测量记录温度 1 次。在混凝土浇筑后的 3 d 内,测量工作每昼夜不少于 4 次,温度检测过程中出现温度速率大于 2 °C/d、混凝土表里温差大于 20 °C 等问题后,应通知施工方及时处理,调整和优化温控措施。大体积混凝土的保湿养护时间不应少于 14 d;若在 3 d 的连续测温混凝土浇筑体最高温度与大气环境最低温度之差小于 25 °C 时,可以停止对混凝土的温度监测。

3.2 温度控制与混凝土裂缝分析

结合实体验证,大体积混凝土浇筑结束后,混凝土高温区形成主要位于结构中心部位,升温时间均在 60 h ~ 70 h,高温持续时间较长,可达 2 d (高温持续时间也受混凝土浇筑施工当时的气候条件影响)。混凝土入模时温度如果较高,会加快水泥水化的反应时间,水化热积聚上升,导致混凝土的升温速度加快。当对混凝土浇筑体昼夜持续浇水后,加之受昼夜大气温差的影响,混凝土表面温度会明显下降。但相对于表面及四周混凝土中心部位和底部的热量仍然较高。在绝热情况下,混凝土内部升温可达 40 °C ~ 65 °C (相对于结构厚度小于 2 m,强度等级不大于 C50 的混凝土)。水泥的水化热大部集中在前 7 d 释放,自然环境中,混凝土的内部发热和散热温度一般在 2 d ~ 4 d 会达到峰值,然后逐步下降,这个过程混凝土会产生冷缩,伴随温度递减,降温速率快,这时的混凝土就会产生较大的收缩拉应力;另一方面,大体积混凝土内部不易散热,会导致内外温差失衡,从而在内部产生温差应力,结果导致大体积混凝土开裂。

3.3 大体积混凝土施工引发的思考

(1) 改善约束条件,削减温度应力。大体积混凝土的浇筑可分块、分层进行,对于超长结构体应设置合理的垂直或水平施工缝,以及在相应位置考虑设置后浇带,最大限度减少和降低约束程度,降低浇筑体的蓄热量,从根本上改善和解决水化热聚集、温度应力提升的问题。

(2) 骨料级配优选,增加拉伸强度。监理人员应对

混凝土配置过程中粗、细骨料的含泥量进行控制,选择级配合理的粗骨料。在商品混凝土拌制之前,监理人员应介入商品混凝土厂进行实际配料检查,对水泥品种、骨料的质量和外加剂的掺加等相关配制计量参数情况了解掌握,做好监理工作。其次,使混凝土的抗拉强度和密实度得到有效提升,降低收缩变形的程度。同时,也要注意采用二次投料和振捣法,在浇筑施工结束后,将表面积水及时排除,并做好早期养护,使混凝土的弹性模量、抗拉强度得到保障。另外,还要注意在大体积混凝土基础内部设置必需的温度配筋,在墙转折、界面变形、孔洞转角等位置增加构造配筋,以免因应力过度集中所导致的裂缝现象。

大体积混凝土施工阶段所产生的温度裂缝存在因素较多,混凝土内部由于内外温差而产生裂缝是一方面,而结构的外部约束和混凝土各质点间的约束,阻止混凝土收缩变形,混凝土抗压强度较大,但受拉力却很小,在温度应力一旦超过混凝土能承受的抗拉强度时,也会出现裂缝,这一方面就是混凝土外部因素导致。裂缝宽度在 0.1 mm ~ 0.2 mm 时,早期会有轻微渗水,经过一段时间后,裂缝可以自愈。裂缝的宽度在允许限值内虽然不会影响结构的强度,但却对结构的耐久性终究有所影响。对贯穿性的裂缝必须杜绝,监理人员必须重点关注并针对性地进行控制。

4 结语

大体积混凝土施工由于体量大,过程中存在除施工本身以外的不确定因素也较多,因此大体积混凝土施工具有复杂性和综合性的特征。作为监理人员在开展监理工作时,首先就是要对大体积混凝土从方案设计到施工的人工、机械、材料、工艺方法、环境情况等组织部署进行全面了解,继而针对性地制定出监理在施工过程中工作的重点、要点以及预控措施,开展行之有效的全过程质量监督工作。针对具体施工应多观察、多比较,不断在实际工作中总结经验教训,为今后的大体积混凝土工程的施工质量控制提供更可靠的监理保障。在本项目大体积混凝土施工中,监理人员严格按照施工监理工作程序落实开展事前、事中和事后控制,取得了良好的效果。

收稿日期: 2018-08-22

作者简介: 蔡泽, 总监理工程师, 任职于上海创众工程监理有限公司。

通信地址: 上海市浦东新区三林路158号6号楼4楼 上海新建设工程咨询有限公司, 张丹(收)。