

浅谈大体积混凝土在施工时的注意事项

王 涛

第四储备资产管理局赤峰管理站 内蒙古赤峰 024000

摘 要:近年来,随着我国城市化建设进程持续深化,大体积混凝土则成为了现代施工建筑中常见应用到的施工方式。大体积混凝土施工顾名思义,最为突出的特征就是其本身较大的体积量,并且以较小的表面系数形成集中的水热化现象,促使混凝土内部结构温度上升速度相对较快。当混凝土内外结构出现较大的温度差时,则会导致受到温度应力变化影响而造成裂缝,严重影响到大体积混凝土结构的施工质量以及安全。因此则需要从根源上对这样的问题进行分析,并寻找相应的解决措施。

关键词:混凝土;大体积;浇筑;养护;配合比

A brief discussion on the matters needing attention in the construction of mass concrete

Tao Wang

Chifeng management station of the fourth Reserve Assets Management Bureau Chifeng, Inner Mongolia 024000

Abstract: In recent years, with the continuous deepening of China's urbanization construction process, mass concrete has become a commonly applied construction method in modern construction buildings. Mass concrete construction, as the name suggests, the most prominent feature is its own large volume, and with a small surface coefficient to form a concentrated hydrothermal phenomenon, to promote the concrete internal structure temperature rise speed is relatively fast. When the large temperature difference between the internal and external structure of the concrete appears, it will lead to the influence of the temperature stress changes and thus cause cracks and seriously affect the construction quality and safety of the mass concrete structure. Therefore, it is necessary to analyze such problems from the root cause and find corresponding solutions.

Keywords: concrete; mass; pouring; maintenance; mix ratio

引言:

大体积混凝土作为现代建筑工程中的常见施工方式,全面解决其中由于温度应力变化所引发的裂缝问题,促使相关施工技术人员能够提升施工技术水平,强化施工技术交流。本文结合笔者自身的施工经验以及技术认知,结合实际,强化应用,提出施工中存在的相关问题,并寻找相应的解决对策,其目的是为了促使施工人员能够了解大体积混凝土施工出现裂缝的原理,从而在今后的施工中形成针对性的解决对策。

1 大体积混凝土区别于普通混凝土

我国对大体积混凝土提出了相关定义,认为凡混凝土

土实际施工体积超过 1m^3 的,或是在施工中基于混凝土结构本身的胶凝材料引发水热化反应从而导致在温度剧烈收缩下产生严重裂缝危害建筑结构安全的混凝土结构,则为大体积混凝土。^[1]

相较于一般的施工常见混凝土结构而言,大体积混凝土其本身从整体上来看仅仅是基于厚度与体积量的差异性表现,但是基于混凝土的实质性区别而言,主要是由于大体积混凝土结构所能够产生的水热化热量相对较多,在内部结构中的热量堆积,而外部的混凝土结构散热相对较快,则促使这样的大体积混凝土结构内外温差出现较大的差异性状态,从而会引导混凝土裂缝的出现。因此对混凝土结构是否为大体积进行判断,则需要结合厚度因素、水泥种类、强度等级以及实际施工用量等众多因素进行综合判断。

作者简介:王涛,73年9月,男,河南永城,工程师,本科,研究方向或专业:工程建设与管理。

而相对较为精准的判断方式则是对水泥结构水热化的实际热量进行计算,并基于其温度上升与环境温度的差异进行判断。一般情况下而言,若混凝土结构内部温度与环境温度的差值不超过 25°C ,则此时的混凝土结构其温度应力变化相较于抗拉应力较小,能够避免混凝土结构产生裂缝。若二者之间的差值明显超过 25°C 时,则证明当前混凝土结构的温度应力超出其本身所具有的抗拉应力参数,将会引发严重的裂缝问题,则证明当前的混凝土结构为大体积混凝土。^[2]

2 大体积混凝土出现裂缝的原因

施工中涉及到的大体积混凝土其本身的水泥混凝土实际用量相对较大,能够形成厚实结构基础,并且一般情况下多为施工现场现浇钢筋混凝土结构,因此施工相对较为复杂,技术要求相对较高。并且这样的水泥混凝土结构产物与水化热,会产生明显的温度变化变形问题。由于大体积混凝土结构过大的平面施工尺寸,在实际当中会产生较大的约束作用温度力,若不能够及时的控制温度变化,促使混凝土结构自身所能够承受的拉力无法适应温度应力变化,则会造成裂缝的出现。具体而言,产生裂缝的原因分为两方面的内容。

其一,由于施工中的水泥结构本身遇水化热,在水化过程中,水泥材料释放大量的热能,则是大体积混凝土结构中主要的热量来源。由于大体积混凝土结构本身的体积量相对较大,截面厚度较大,则会导致在其内部结构中极具大量的热能,难以在短时间内消散,则会造成内外温差过大。在完成水泥混凝土的浇筑后,3~5天内混凝土结构的内部温度会上升到最高点,过大的内外温差表现,则会产生温度应力变化从而由内而外挤压混凝土造成变形。并且这样的温差逐渐提升时,也会导致温度应力参数值逐渐提升。若当前混凝土结构的抗拉强度难以适应温度应力,则会出现不规则的裂缝。

其二则是受到约束条件影响产生裂缝。大体积混凝土的钢筋浇筑施工环节连接地基施工浇筑环节,在地基的下部约束作用影响下,促使混凝土结构的温度上升膨胀变化形成应力状态。混凝土本身弹性量较小,并且会产生较大的应力松弛度,促使混凝土结构与下部地基之间出现松动现象,进而降低压应力。

3 大体积混凝土的原材料及配比

3.1 原材料

大体积混凝土在施工时容易开裂,因此在对这样的施工材料进行采购时则需要尤其注重到材料质量问题。

具体来讲,在大体积混凝土施工中采用的粗骨料结构需要以连续级配为标准,而细骨料一般情况下则会选

择中砂结构,并且要求选择2.3以上的细度模数。可以应用到减水剂以及缓凝剂等外加剂,并结合矿渣粉以及粉煤灰等掺合料。在保障大体积混凝土施工具有良好的强度表现以及坍落度前提的基础上,要求其其中的骨料以及掺合料的实际含量适当提升,减少混凝土结构中的水泥材料单方用量。选择能够改善混凝土结构性能表现的水泥材料,以凝结时间相对较长且水热化程度相对较低的水泥为最佳选择。包括矿渣硅酸盐水泥、中热硅酸盐水泥等众多类型。

3.2 配比

在建筑工程中应用到的大体积混凝土施工结构,在设计配比时,则需要满足施工设计中的强度等级、耐久性、抗渗度要求,并满足稳定性的体积结构,符合施工工艺特征,以降低绝热温升值且材料使用合理的原则为基础对配比进行设计。要求混凝土结构在浇筑环节中所体现的坍落度经过检测低于160mm。并且在混凝土拌和中的用水量需要控制在 $170\text{kg}/\text{m}^3$,水胶比不宜大于0.55。适当增加粉煤灰,但是需要对其总用量进行控制,避免超过水泥用量比例的4成。且矿渣粉的用量为水泥比例的5成以内,以上两种掺和料在水泥中的实际重量需要控制在50%以下。

4 大体积混凝土的施工、浇筑、振捣、养护

4.1 施工过程

在施工中为避免大体积混凝土由于温度应力作用而产生裂缝,可采取以下技术措施:

4.1.1 要尽量减少水泥水化热。掺粉煤灰可替代部分水泥,既可降低水泥用量,同时也能够延迟水化热高峰温度出现的时间,结合外加剂的应用,能够有效减少大体积混凝土结构中水与水泥的用量。在夏季温度相对较高的环境中施工时,则可以应用到温度较低的水对混凝土材料进行拌和,或是以遮阳散热喷洒冷水降温等措施有效降低混凝土出机以及入模时的温度。

4.1.2 做好相应的保温以及保湿养护处理工作,并且不能够低于14天的实际养护时间,促使混凝土结构在固结过程中的抗拉强度表现明显高于温差应力参数,从而降低混凝土结构出现贯穿裂缝的概率。

4.1.3 在浇筑混凝土施工环节中,需要尽可能的应用到分层以及分段施工模式,分层浇筑后及时振捣密实,则能够促使混凝土结构快速散热,或是可以结合二次振捣施工处理,促使混凝土强化密实度表现,有效提升结构密度,具有良好的抗裂作用,并且在初凝前也能够促使混凝土的上下结构之间形成紧密结合状态。

4.2 浇筑

4.2.1 浇筑方案

通过上文当中的分析可知,在浇筑大体积混凝土结构时,保障形成连贯且完整的施工效果,则需要应用到分层施工模式,下层混凝土结构初凝前完成上层混凝土结构的浇筑施工,促使每一层之间紧密连接,可分为两种施工方案。

(1) 全面分层浇筑施工办法。首先在混凝土模板中分为若刚平均相等厚度的混凝土浇筑层,实际的浇筑面积则为混凝土的基础平面所具有的面积。从短边施工实施浇筑处理,逐渐向长边方向递进浇筑,在浇筑过程中需要注意每一层的混凝土结构凝结状态检查,在完成初凝前需要浇筑完成下一层的混凝土结构,这样的全面分层浇筑施工则适用于工程平面结构尺寸相对较小的环境中。

(2) 分段分层浇筑施工办法。全面分层浇筑施工方式产生较大的浇筑强度时,则可以应用到分段分层施工方式,按照长边对混凝土结构的浇筑段进行划分,分为若干结构后,从底层逐渐向上施工浇筑。在对第一层浇筑一段距离后,浇筑第二层,在第二层浇筑一段距离后,浇筑第三层,依次递进向前推动浇筑施工。

4.2.2 常规环境浇筑施工处理

处于一般情况下的混凝土施工注重温度控制,入模时控制在 28°C 以下的环境温度。并且混凝土本身的温度升高最高值需要低于 45°C 。

4.2.3 特殊环境浇筑施工处理

处于特殊环境下的大体积混凝土施工浇筑处理,在夏季中,除了需要应用到相应的土工布对材料进行覆盖之外,也可以在拌和过程中加入冷水进行搅拌,或是提前在混凝土材料中预埋冷却通水管,在浇筑过程中保障冷通水管中缓慢流淌冷水,起到内部结构降温的作用。在完成浇筑施工后需要及时的进行养护保湿处理。应用塑料薄膜覆盖或是洒水护理等方式,保障混凝土在干燥前始终处于温度相对较低的状态环境。并且如若环境条件允许,则可以选择一天当中温度相对较低的时段进行浇筑施工^[3]。

4.3 大体积混凝土振捣施工

应用振捣棒,采取人工振捣或是机械设备振捣的方式对浇筑完后的混凝土结构进行振捣,秉持着迅速推进缓慢提升的振捣原则,小幅度抽动振捣棒,促使振捣棒在混凝土结构中处于均匀震动作用。在分层施工浇筑环

节中,振捣棒深入混凝土结构的深度需要为 50mm ,促使上下两层混凝土结构的缝隙得以消除。并且振捣棒在混凝土结构中的每一固定点位的振捣时间需要控制早 30s 以内,观察混凝土结构表面,若无明显的下沉、气泡或是泛浆等现象,则证明当前混凝土结构处于充分振捣均匀状态,可结束振捣施工。

4.4 大体积混凝土养护施工

首先来讲保温处理,借助于保温材料、喷洒热水或是碘钨灯等方式在浇筑完成后进行保温处理,基于外部结构控制温度变化。这一养护技术主要是基于混凝土结构自身的水热化温度上升原理,降低散热速度,以认为干预方式促使混凝土结构外层温度与内部结构温度处于相一致的状态,有效提升混凝土结构强度。并且在保温作用下,也能够避免混凝土表面出现严重的温度梯度递减现象,避免出现裂缝问题。并且以保温措施为主的养护处理最短时间不能够低于 14天 。

其次则是在混凝土浇筑完成后,对其进行及时的保湿处理。完成混凝土浇筑施工环节,从内部控制混凝土结构温度,借助于循环冷却水对混凝土起到一定的降温保湿作用。如若混凝土结构在浇筑施工完成后的温度相对较高,则会导致水分蒸发过快,容易产生严重的裂缝问题,而对其进行保湿处理,则能够在混凝土的固化阶段始终处于潮湿状态,降低表面脱水速度,避免出现裂缝。

5 结语

随着高层建筑的规模不断扩大,大体积混凝土在建筑施工领域获得了非常广泛的应用。通过上述分析,大体积混凝土与一般混凝土有本质上区别,大体积混凝土水泥水化热较大,易使结构物产生温度变形,而且非常容易开裂,因此施工单位及施工技术人员无论从其配制过程还有浇筑、养护过程,都需要达到一定的标准,规范施工作业流程,才能够保证大体积混凝土施工的质量达到要求,保证充分发挥大体积混凝土的应用优势,促使建筑行业的良性发展。

参考文献:

- [1] 陈志华, 张忠, 冯启磊. 第十一届全国现代结构工程学术研讨会论文集[C], 2011.
- [2] 司国志. 大体积混凝土在建筑工程中的应用[J]. 2011.
- [3] 唐红, 黄孝敏. 建筑工程大体积混凝土浇筑施工技术浅谈[J]. 2021.