

建筑施工中的大体积混凝土浇筑技术

徐洋

(安徽腾境建设集团有限公司, 安徽 合肥 230000)

【摘要】大体积混凝土作为建筑施工中比较常见的施工技术,其施工质量与工程建设的整体性能有着直接关系。基于此,围绕大体积混凝土的特点和要求,对其产生质量的原因及建筑施工中的浇筑要点进行探讨,并提出强化其应用质量的措施,以期最大化提高混凝土稳定性,发挥其应用效能。

【关键词】建筑施工;大体积混凝土;浇筑技术

引言:

城市化建设持续推进背景下,越来越多的人对工程建设的质量和美观性提出了高标准,大体积混凝土技术具有工艺简单、效率高、成本投入低的特点,被广泛应用在工程建设中。但受其材料因素的影响,在施工过程中易出现质量通病,影响工程的建设水平,为提高建筑工程的可靠性和安全性,必须对其浇筑要点进行严格掌握。

一、大体积混凝土浇筑技术概述

(一)概念

大体积混凝土是指几何尺寸超过1m混凝土制作的实体构件,主要被应用在高层楼房基础、大型设备基础等工程中。因其具有体积大、表面系数小的特点,导致水泥水化热释放比较集中,在内外温差较大时,会使混凝土产生温度裂缝,对结构的安全性和应用质量造成影响,所以对施工技术要去较高。为提高混凝土的应用质量,强化其应用效能,需对其浇筑要点进行深入探讨,将体积变形情况和裂缝情况降到最低。

(二)特点

大体积混凝土浇筑技术其特点主要包括以下几方面:

其一,需求量大。大体积混凝土在建筑施工时,具有结构厚实、混凝土量大的特点,相较于普通的混凝土建筑材料,其断面的尺寸最小可为0.8m,被广泛应用在地下现浇钢筋混凝土结构中。因其表面积较大,在施工过程中虽然具有一定的优势,但在平面尺寸方面具有一定的限制,为发挥其最大的应用价值,施工人员必须结合其特性,对其拉力极限值和温度进行严格控制。

其二,复杂性强。受混凝土材料自身因素的影响,在施工过程中主要以大体积形式呈现,在温度超过25℃时,由于其水泥水化热散热能力较差,当内部温度过高,外部表面温度过低时,易使结构物产生温

度变形,如温度控制措施处理不到位,则会导致裂缝情况的出现,所以在开展施工工艺时,需浇筑要点进行严格控制。

其三,要求高。在对大体积混凝土施工时,施工人员不仅需要对其防裂和温度控制工作严格掌握,还需对材料选择、混凝土配比、浇注技术以及后期养护工作严格掌握,对各项指标进行明确,确保各项数值均在合理范围内,将质量控制工作贯穿在整个施工过程中,以此保证大体积混凝土浇筑技术的应用效果,最大化解解决温度应力和裂缝问题的出现。

(三)要求

大体积混凝土施工过程中,对于其施工要求主要体现在以下两方面:一方面,对其内外温差进行有效控制。因水泥水化热是引起混凝土裂缝的主要原因,所以在施工的过程中,施工人员必须对混凝土内外温差要求严格掌握,根据混凝土的抗裂性能,对混凝土内外温差控制方法明确,确保始终将混凝土内外环境温度控制在25℃左右。例如,在混凝土出现负值温差时,施工人员可采用铺设塑料薄膜的方式提高温度;如出现正值温度时,则采用洒水作业方式降低温度。另一方面,对混凝土抗裂性能进行重视。在混凝土施工结束后,为避免受温度或混凝土自身结构因素的影响,出现干缩裂缝的现象,可在浇筑后的混凝土表面铺设抗裂钢筋网,以提高混凝土的抗裂性。

二、大体积混凝土产生质量问题的原因

大体积混凝土技术作为高强度工程结构施工形式,引起其产生质量的原因主要包括以下几种情况:

其一,水化热因素的影响。大体积混凝土具有体积大、结构断面厚的特点,在混凝土浇筑时,易出现水化热的现象,水化热的热量会出现大范围堆积,受其导热性能因素的影响,水化热聚集的情况无法快速挥发,热量难以得到发散,导致混凝土的内外温度存在较大差异,当拉应力提升时,混凝土易出现裂缝的

现象。

其二，混凝土结构功能的影响。在大体积混凝土浇筑时，受地面平整度或人为因素的影响，混凝土的分布区域存在不同，对于较薄弱的浇筑部位，其膨胀系数会在原有温差所导致的混凝土膨胀基础上进一步提升，使混凝土的最高拉伸值低于膨胀系数，继而影响到混凝土施工质量。

其三，水灰比配置不合理。混凝土材料的构成相对于较复杂，如水灰比配置不合理，其浇筑时间、温度以及养护工作不到位，没有严格按照要求进行操作，当水的密度比较小时，密度较大的颗粒会沉积到下面，而水则会浮在上面，粗骨料会出现水囊的现象，混凝土的表面会出现泌水，在复杂多变的地质和温度影响下，混凝土内部会出现破裂甚至变形的情况，对工程的稳定性造成影响。

三、大体积混凝土工程浇筑技术的施工要点

（一）合理配置水灰比

在大体积混凝土进行浇筑前，要重视混凝土水灰比管控工作，对其泌水率、水化热等参数进行明确，对混凝土的厚度和强度进行有效提升，强化大体积混凝土技术的应用效能。具体进行配比时，细骨料要选择细度模数在 2.3-2.9 的混合砂，粗骨料的含泥量控制在 1.0% 以下，对水泥用量进行控制，一般将其控制在 $350\text{kg}/\text{m}^3$ ，以达到加强水化热散热目的，减少混凝土裂缝；为提高混凝土强度，可在混凝土中加入适量粉煤灰或矿渣水泥，其用量控制在水泥用量的 35% 左右，使混凝土的塌落度控制在 80-180mm；为改善其塑性收缩情况，可根据材料的实际情况，在其中加入适量高效减水剂，确保其减水率超过 20%，收缩比控制在 120% 以下，降低混凝土表面温度梯度，使其水化热峰值得到延迟，强化混凝土的浇筑质量。

（二）科学进行降温

温度变化是引起混凝土出现裂缝的主要原因，为将影响因素降到最低，必须对混凝土的温度进行严格控制。其一，在大体积混凝土浇筑前，需要对混凝土进行全面冲洗，当漏出骨料后，再次借助钢丝网对其进行冲筛，做好施工前的降温工作。其二，在对混凝土进行浇筑时，为控制混凝土内部温度，可结合混凝土浇筑的实际情况，在混凝土内部布置冷却水管，通过注入冷却水的方式，达到降低温度的目的。值得注意的是，采用该方法时，为避免混凝土出现变形、移位的情况，在对钢筋骨架等固定设备进行安装时，要做好加固措施；为避免出现堵塞、漏水的情况，需做好通水试验，确保其质量符合要求后，方可投入使用。其三，保证冷却水流量设置的合理性，需在混凝土内部埋设测温传感器，对混凝土内部的温度进行及时掌

握，为流量设置提供依据，一般将混凝土内外温度差控制在 20°C 左右。其四，在开展控温工作时，要对各项指标进行明确，将混凝土的入模温度、浇筑温度分别控制在 30°C 、 50°C 以下，在混凝土浇筑结束后，模板表面温度要控制在 25°C 左右。

（三）做好浇筑工作

混凝土浇筑方法和浇筑时间的控制效果决定着工程整体施工质量，所以必须对其浇筑要点进行准确掌握。其一，在混凝土浇筑前，对其浇筑收缩应力、温度应力进行准确计算，对混凝土的内外温差进行准确测量，明确其升温最大峰值，为后续的浇筑工作夯实基础。其二，在对混凝土进行浇筑时，对浇筑的时间、浇筑的方法进行严格控制，可借助混凝土泵开展工作，遵循从高到低、循序渐进、分区定点的原则，提高混凝土浇筑的质量。其三，混凝土在浇筑的过程中，易出现离析的现象，所以在对其浇筑时，对于振捣的时间需要严格控制，间隙时间不得超过 45min，对于浇筑的高度，要控制在 2m 以下，并采取连续性浇筑的方式，提高混凝土的抗拉强度，并严格控制混凝土内部的水分，降低混凝土裂缝情况，最大化保证混凝土浇筑效果。其四，浇筑的过程中做好控温措施，将其温度控制在 6°C 以下，避免出现混凝土密实度不足的问题；对于混凝土入模温度，为确保其内部温度在升温峰值以下，可以采用覆盖混凝土的方式，将水化热情况降到最低。其五，因混凝土主要用在钢筋结构等构件中，为避免构件出现移位或变形的情况，要根据现场实际情况确定振捣速度和力度。并且为保证构件的浇筑质量，在对较窄构件进行浇筑时，需要先在底部浇筑出一个 70mm 厚度的浇筑台。

（四）浇筑技术选择

工程建设过程中，大体积混凝土浇筑技术主要包括以下三种方式：其一，全面分层技术。该技术在应用时，主要被应用在工程量较小的建设中，遵循从上到下、循序渐进的原则进行施工。该种浇筑方式因工程量少、操作流程比较细致，可以对各个工序进行严格细化，具有施工安全性高、误差小的优势。其二，分段分层技术。该技术主要应用在中等规模、平面面积较窄的工程中，在具体进行浇筑时，与全面分层技术浇筑方法截然相反，主要是从下层开始浇筑，逐步向上浇筑，直至工程顶层的方式，在工程中应用较少。其三，斜面浇筑技术。该技术主要被应用在混凝土厚度在国家标准 3 倍以上的建筑工程中，是大体积混凝土浇筑技术中应用最广泛的技术。具体应用时，要先做好建筑的定位工作，在此基础上，以自然浇筑的方法开展工作，使其自然形成 1:3 的斜坡。在工程建设过程中，无论选择哪种浇筑方法，均要做好混凝土砌块管理和温度控制工作，从根本上避免

质量问题的出现。

(五) 重视后期养护

大体积混凝土后期维护工作与混凝土成型效果、建筑物结构稳定性有着密切的关系,所以施工过程中必须要对混凝土养护工作展开深入探讨。混凝土裂缝问题出现的原因是受温度差所影响,所以在养护时,要对混凝土外部温度条件进行严格控制,将其内外温度差降到最低,减少结构变形情况的出现。例如,在混凝土浇筑结束后的12小时后,采用定期浇水的方式,提高混凝土外部环境温度优化性。但采用该方法时,禁止用冷水进行作业,避免其与高温的混凝土表面接触,出现龟裂的情况;为避免受阳光暴晒或雨水侵袭,影响其凝固质量,可以覆盖薄膜的方式进行养护,时间控制在3-4周,以降低其出现变形、裂缝的概率。与此同时,在混凝土初凝前后,为保证混凝土固化质量,需对其进行压光收面,待其全部凝固后,要做好混凝土表面的清理工作,提高其表面的美观性和平整度。另外,如浇筑后的混凝土出现裂缝或质量不过关的情况,需采取针对性的措施进行处理,如比较常见的灌浆法和填充法,通过填充柔性或刚性止水材料,可以有效解决裂缝问题。

四、大体积混凝土浇筑技术策略

(一) 制定完善的浇筑施工方案

为保证大体积混凝土浇筑质量,提高建筑工程施工可靠性和稳定性,必须做好浇筑前的准备工作。以分层浇筑方法为例,因其适用于工程量较少的施工中,所以必须根据其施工实际情况,结合施工要求和标准,制定完善的浇筑施工方案,并以此为依据,将施工材料、机械设备、人员工作准备到位,为后续浇筑工作提供保障。另外,在制定方案时,要将混凝土运输情况考虑到位,如运输距离较远、时间较长,则易发生混凝土沉淀的情况,影响混凝土的使用性能,所以在浇筑前,需对运输路线进行合理规划,对运输的时间进行严格控制,减少混凝土稀释现象的发生,最大化地保证其应用质量。

(二) 做好施工现场的质量控制

完善的质量管理体系是保证混凝土浇筑工作有序开展的重要前提,在对其施工质量进行控制时,主要从两方面进行探讨:一方面,设计层次。在对混凝土进行选型时,要结合混凝土的形状,对其刚度、平面长度进行控制,确保其刚度均匀对称,降低其结构约束力;对其内部钢筋保护层进行设计时,要根据工程的实际情况,对其厚度进行合理设置,并且在其结构交接处的位置需增加钢筋,以提高其稳定性。另一方面,管理层面。为保证各个浇筑工序的规范性,需加大监督员管理力度,在原有施工质量管理模式的基础

上,对其进行革新,将BIM技术、大数据技术引入其中,推进建筑工程向智能化、信息化方向迈进,减少安全隐患的出现,保证工程现场施工质量。

(三) 严格控制混凝土施工材料

在大体积混凝土浇筑时,为从根本上保证工程的安全性和可靠性,必须对混凝土施工材料进行严格控制,预防质量通病的发生。因大体积混凝土含有多种混合材料,所以对于每种材料的性质、质量需要准确掌握,以确保成品混凝土材料的均匀性。例如,在对水泥材料选择时,要尽量选择水化热度低、凝结时间长的微膨胀性水泥,并做好水化热实验,在确保其各方面均符合施工需求后,方可投入使用。同理在对细骨料、粗骨料、缓凝高效减水剂等材料进行选择时,均要对其含泥量、含水率进行控制,以保证工程的有序开展。

(四) 加大混凝土监控监测力度

在混凝土浇筑养护阶段,为确保混凝土浇筑体的表面温度控制在25℃左右,下降速度不超过每天2℃,最大化提高混凝土浇筑质量,则要加大对其温度的监测监控力度,根据工程实际情况,结合混凝土浇筑要求,对其测量的时间和频率进行严格控制,确保在温控数值发生异常时,可以在第一时间发现,并及时采取针对性的措施处理,将混凝土裂缝问题降到最低。在具体进行测量时,如发现混凝土内外温差存在较大差异性,甚至经超过20℃,则要立即将该情况告知相关负责人,并及时对保温层的厚度给予调整,在原有覆盖层的基础上,实施第二层覆盖,以确保混凝土表面与大气之间的差值始终控制在合理范围内,保证混凝土施工效果,进一步达到延长其应用寿命的目的。

五、结论

综上所述,高效掌握大体积混凝土浇筑技术,对建筑工程的建设质量具有保障作用,需对其展开深入探索。以期可以有效解决混凝土施工质量通病,保证工程可靠性,推进建筑工程稳定发展。

参考文献:

- [1] 刘宏. 探讨建筑大体积混凝土结构施工技术[J]. 江西建材. 2016 (05)
- [2] 廖文有. 关于土木工程建筑中大体积混凝土结构的施工技术应用分析[J]. 建材与装饰 2019 (11)
- [3] 张亮民. 大体积混凝土结构施工技术在土木工程建筑中的应用探析[J]. 工程建筑设计与技术, 2019 (22): 178-180.
- [4] 成卓亚. 建筑施工中大体积混凝土浇筑施工技术的应用探析[J]. 建设城市研究理论: 电子版, 2020 (28): 190-192.