

建筑工程地下室底板大体积混凝土施工技术要点

宋树斌

(合肥文旅博览集团有限公司, 安徽 合肥 230001)

【摘要】大体积混凝土是目前建筑工程中普遍采用的一种结构形式, 它可以有效地提高建筑结构的强度和整体性, 提高建筑的施工效率。然而, 大体积混凝土体积大, 其释放的热量不能在短时间内向外扩散, 极易出现开裂现象, 这将对施工质量产生很大的影响, 对保证工程的进度与效益具有严重影响。所以, 对大体积混凝土施工中的技术要点进行分析, 是保证大体积混凝土施工质量的关键。基于此, 本文对建筑工程地下室底板大体积混凝土施工技术进行了分析和探讨。

【关键词】建筑工程; 地下室底板; 大体积混凝土施工; 技术要点

引言:

大体积混凝土施工过程中, 经常会遇到因混凝土水化热产生的大量水化热, 使混凝土内部温度不断上升, 而在表面又不断形成温差, 造成温度应力, 使结构发生裂缝。当裂缝宽度超过一定限度时会影响结构的整体性、耐久性和安全性, 因此在工程施工中必须采取有效措施控制大体积混凝土温度应力, 以防止或减少温度裂缝的发生。大体积混凝土的浇筑必须按规范要求进行, 严格控制温度变化和混凝土入模温度, 并加强保温养护工作。

一、大体积混凝土施工技术的特点

地下室的大气和混凝土的浇筑特征是结构厚度大、浇筑量大、钢筋密集、施工区域大、质量和防水要求高。就是因为这些特性, 在大体积混凝土的施工中需要大量的模板、钢筋等材料, 整个浇筑周期很长, 浇筑量也很大, 在施工中很容易发生一些质量事故。而且, 地下室的混凝土一般都是用预拌的混凝土, 而拌和站的位置远离, 很可能造成混凝土的塌落或模板的温升, 从而对混凝土的品质和使用性能产生不利的影响。

(一) 施工规模较大

大体积混凝土的浇筑范围大、厚度大, 对混凝土原料的消耗量大, 这就需要在材料的供应、搅拌、运输上做好充分的准备, 才能保证大体积混凝土的高效率、高质量的施工。

(二) 浇筑连续性好

在大体积混凝土的施工过程中要保证不间断的浇筑, 才能保证施工的顺利进行。要做到这一点, 就必须对施工人员、机械进行合理配置, 以保证混凝土的持续供给与灌注。

(三) 混凝土的温控困难

由于混凝土在硬化时会发生水化反应, 而且在

大体积的浇筑下, 混凝土的温升和收缩都会变得更加强烈, 容易出现开裂问题。因此在大体积混凝土的施工中, 温度的控制也要比普通的混凝土困难得多, 需要通过对混凝土配合比的调节、降温等措施进行控制, 从而提高结构的可靠度。

(四) 养护困难

为了确保大体积混凝土的正常硬化, 提高其强度, 必须进行养护。由于工程规模大, 范围广、维修难度大。为保证养护效果, 应采用覆盖保湿膜、喷洒防渗漏材料等相应措施。

(五) 建设周期长

大体积混凝土工程是一项大型工程, 其建设周期相对较长。这就需要建设者对施工计划与组织安排作出合理的规划, 以保证工程的进度与质量的平衡。

二、大体积混凝土施工技术的优势分析

(一) 可满足大面积浇筑的需要

大体积混凝土主要用于基础、大坝、桥梁等大面积、大跨度连续浇筑的工程。与其他建筑材料比较, 它是一种高流动性、塑性的建筑材料, 可以填充各种形状的模板, 并能迅速成型。

(二) 施工流程简单

与其他材料比较, 混凝土的施工工艺比较简便, 配合比工作结束后, 将其运到工地, 用水泵或浇筑模板。这种方法既节约了工期, 又节约了劳力, 显著提高工作效率。

(三) 机械性能和耐久性更强

与普通混凝土相比, 大体积混凝土具有较高的强度和较高承载能力。此外, 大体积混凝土还具有良好的耐久性能, 能抵抗水、化学、气候变化等各种因素的影响。因此大体积混凝土应用于对耐久性有较高要求的工程中, 其优越性是显而易见的。

（四）高可塑性

混凝土可按要求制作各种形状、大小的混凝土，采用合适的模型及施工工艺，可制造出曲线、斜面等多种复杂结构，以适应不同的工程需要。

（五）具有较高的经济可行性

与其他材料比较，大体积混凝土具有更高的经济性。由于混凝土原料价格低廉，施工工艺简便、效率高，无需进行繁琐的加工、安装等工序，降低了人工、工时费用。

三、建筑工程地下室底板大体积混凝土施工技术要点

（一）混凝土材料的选择和配合比

1. 选用高质量的水泥、粉煤灰、骨料等。为确保地下室底板大体积混凝土浇筑后的强度与稳定，应根据国标规定选用合适的水泥。为了保证混凝土的高强度、高耐久性，骨料的选择必须是物理机械性能优良的高质量骨料。研究表明，掺加一定数量的粉煤灰，可以提高混凝土的工作性和抗裂性。

2. 混凝土配合比的确定。要按照设计及施工情况选用合适的配合比，混凝土配合比在满足混凝土强度、流动性、耐久性等指标的同时，也要兼顾工程的可操作性与经济性。采用合理的配合比，能得到符合工程需要的优质混凝土。

3. 原料检验。在决定使用原材料之前需要在实验室里测试和检验原材料的性能和规格，确保所选择的原材料能够满足工程的需要，从而能够提高大体积混凝土的工作稳定性和可靠性。

为了保证混凝土质量的稳定，保证工程的正常进行，必须从材料的选择、配合比等方面进行综合考虑。选用高质量的原材料，按设计要求配比，才能得到强度高、耐久性能好的混凝土。

（二）泵送施工

在进行地下室底板大体积混凝土泵送施工时必须先确定泵送管的位置，为防止施工中管线交叉、堵塞等问题，必须对管线进行合理配置。为确保浇筑作业的顺利进行，管线布置采取“回形”布置形式，在底板两侧各设一辆泵车，两侧各设一条主输管和一条次级输油管。在混凝土浇筑之前应对其进行泵送试验，以了解其工作状态及混凝土的泵送特性。根据实验结果选择合适的泵压、泵压、泵压等参数，对其进行合理的配比，以保证混凝土的可泵性、流动度满足设计要求。

（三）大体积混凝土拌和

为了保证地下室底板混凝土的均一性和流动性，大体积混凝土拌和至关重要。采用专用拌和站对水泥、骨料及其他原材料进行充分拌和，以保证

所配制的大体积水泥浆能满足工程需要。在进行大体积混凝土拌和的过程中，应注意如下问题：

1. 拌和时间：拌制大体积混凝土时，拌和时间是决定拌和效果的一个重要因素，因此，在实际拌和过程中必须按照配合比和施工要求合理地确定拌和时间，既不能太长，也不能太短。如果拌和时间太长将导致混凝土离析，从而降低其强度。如果混合时间太短，很难满足混凝土的使用要求。所以，在拌制时必须对混合时间进行严格的控制，以保证所要求的流动度及均匀度。

2. 拌和方法：通常采用的是强迫式拌和和自由式拌和，强迫式拌和是指将混凝土原料强制搅拌，使其充分混合。自由式拌和是指将混凝土原料放入密闭容器内，利用容器的转动或倾斜进行搅拌。针对不同的工况选用适当的混合方法，使其达到理想的混合效果。

3. 拌和设备：在选择拌和设备时要根据工程规模、施工要求和场地面积等情况，根据工程的具体情况，选择合适的搅拌车辆或搅拌站。搅拌车适合于移动建筑，能把混凝土运到工地上，直接浇筑。而拌和站则适合于大型建筑，能够将大量的混凝土集中在一起，然后采用泵送或运输车来运输。

（四）混凝土运输

大体积混凝土的运输是确保高效率进行的一个重要环节，所以混凝土的运输必须严格按照规范进行。

1. 保证拌和材料的均匀性和流动性：在输送过程中应注意防止因振动过大或漏浆，以免造成混凝土分层或丧失流动性。

2. 合理的输送路径与输送车辆数：输送混凝土时应根据输送路径、输送车辆的数量进行适当的规划，确保输送的水泥能按时运抵工地。运输线路应选择平坦，无障碍物，适宜交通，避开颠簸、拥挤等条件。另外，应结合项目规模及建设进度合理安排货车数量，以满足施工需求，防止因车辆短缺造成工期拖延。

3. 养护混合料的温度：混合料运输过程中，由于外部因素的作用，使混凝土的温度发生较大的改变。为维持适当的温度，可采用适当的降温方法，例如在混合料装车之前，先掺入一定数量的冰，再用冷水搅拌，使其降温。另外，在运送时，还可以将混凝土车辆覆盖起来，避免阳光直接照射或低温对混凝土的破坏。

（五）混凝土浇筑

1. 分阶段施工：在浇筑地下室底板大体积混凝土过程中，为了方便散热和温控，减少最大温差和温度应力，需要分阶段施工。根据具体构件的尺寸

和外形选用适当的分层方法。在浇筑完成之前要保证各个节段的衔接,防止在浇筑过程中产生冷缝。

2. 二次振捣:当地下室底板混凝土浇筑完毕后若混凝土未达到预期的坍落度,需要二次振捣,以减少粗骨料和横向钢筋下部的空隙和渗水,从而防止地下室底板大体积混凝土开裂,提高构件的强度和抗裂能力。试验结果表明:二次振捣可以提高构件的强度10%~20%,而混凝土的密实度提高1.3%。为保证施工质量,必须在第一次浇筑前1小时至4小时内对混凝土进行二次振捣。

3. 二次抹灰:在混凝土振捣完毕后,应采用二次抹灰工艺,防止混凝土表面产生非结构性裂纹,保证混凝土外观的美观。二次抹灰是指大体积混凝土构件在初凝之前、终凝之前,采用二次碾压、抹平的方法,以减少开裂的危险。

大体积混凝土浇筑时,要控制好浇筑速度和浇高,保证浇筑均匀。同时,选择合适的泵车和输送管道等机械,提高工程的效率,降低工程的难度。施工时要保证混凝土的均匀分布,防止脱空、开裂及渗漏。

(六) 混凝土测温

混凝土测温主要用于对混凝土的硬化进程进行监控,并对其养护时间进行控制。地下室底板混凝土浇筑完毕后应及时用测温检测,通过温度测量可以对混凝土的硬化状况及养护期进行判定,从而制定出合理的养护对策。混凝土的硬化是一种放热反应,其温度起伏不定对其强度有很大的影响。所以,为了了解大体积混凝土的硬化速率和强度的变化,必须对大体积混凝土在施工期间和完工后的温度进行实时监测。同时,温度对混凝土的养护周期也有一定的影响。在低温环境中,其硬化速率将降低,为保证其强度,必须延长养护期;在高温环境中,由于混凝土的硬化速率很快,因此必须进行一定的降温,以免因温度上升过快而导致开裂。

目前,对混凝土的温度测量主要采用内置测温装置,也可以采用无线测温技术。测温位置的选取要充分考虑混凝土的厚度、施工方法及特殊的需要,同时要保证能精确地反映混凝土的整体温度变化。在测温时要注重连续、准确地测量,并做好相关数据的记录。通过测温,可以对水泥的硬化状况及养护周期进行判定。当气温急剧变化,超出预计值时,应采用洒水、遮阳、遮光等方法对其进行控制。但若气温变化缓慢,则应适当延长养护期,以保证其强度的发展。

(七) 混凝土的养护

混凝土养护的目的是使混凝土处于湿润环境中,

使其处于正常的硬化状态,并使其具有较高的强度。养护是指在混凝土浇筑完毕后,为确保混凝土在初期充分吸水、不发生干燥而采取的一系列措施。

1. 覆盖保湿膜。在混凝土表面铺一层保湿膜,例如聚乙烯膜或特殊养护膜,阻止水的蒸发,使混凝土保持潮湿,为混凝土的硬化提供一个稳定的湿度环境。湿润的薄膜要尽可能的密闭,不能渗漏,尤其是在温度较高的情况下。

2. 洒水养护:针对地下室底板大体积混凝土构件的养护要求,定时洒水,保证各部件的表面经常处于潮湿状态。此外,适量的洒水可以延缓混凝土内部的温度变化,防止由于内部和外部的温差引起的温度裂缝,并保证足够的湿度,以满足混凝土的养护要求。

3. 涂刷防水材料。可在混凝土表面涂一层防水材料,以避免过分的水分挥发。此项技术可用于长期使用,例如在较高温度或较干气候条件下使用。

四、结语

建筑工程地下室底板大体积混凝土施工要合理选用高质量的原材料,采用科学的配合比,才能确保混凝土的质量与强度。在浇筑混凝土时,应注意搅拌均匀,运输平稳,浇筑均匀,及时对温度进行监测,并采取相应的养护措施。为确保工程质量,提高施工效率,必须对建筑工程地下室底板大体积混凝土施工技术要点进行分析,保证地下室底板施工的质量和施工效率。

参考文献:

- [1]耿鸣山,林尔姬,吕建兵,付兵.大体积混凝土承台的水化热分析及温控研究[J].混凝土,2021(9):50-55.
- [2]李仁强,牌立芳,吴红刚,刘纪飞,李锴,曹鹏飞.异形大体积混凝土水化热研究及仿真分析[J].科学技术与工程,2021,21(24):10452-10460.
- [3]侯炜,宋一凡,马超.基于管冷系统的大体积混凝土水化热时变温度效应[J].长安大学学报(自然科学版),2021,41(4):65-77.
- [4]李富春,吴海森.超长地下室大体积混凝土温控有限元模拟及开裂风险分析[J].水运工程,2019(11):13-19.
- [5]彭鸿志,陈俊,黄毅翔,彭继勇,柳伟,张翠强,田力达,孙建运.基于顺序热力耦合大体积混凝土施工方案优化[J].施工技术,2016,45(S2):518-521.
- [6]胡健中,李阳,张昕昕.大体积混凝土施工水化热分析与控制[J].中外公路,2020,40(4):110-115.