

基于土木工程大体积混凝土施工技术的研究

朱多 陈晓露

重庆建工建材物流有限公司 重庆 401122

【摘要】在建筑行业发展过程中，建筑工程规模、施工技术以及建筑主体功能都有了跨越式的提升，近年来，大体积混凝土施工技术在土木工程中的应用越来越广泛，为了保证建筑项目施工质量，相关工作人员应对大体积混凝土施工技术进行全面研究，保证其专业性与适用性，本文对大体积混凝土施工技术在土木工程中的应用做出了具体讨论，供相关工作人员参考使用。

【关键词】土木工程；大体积混凝土；施工技术

在土木工程当中大面积应用大体积混凝土施工技术不仅可以满足建筑行业的发展需求，还可以为建筑工程的工程质量提供保障。但是在实际应用过程中施工人员可以发现，利用此项技术完成建筑项目，工程主体表面仍然会出现裂缝问题，以致于对主体外观、施工进度、施工质量造成一定影响，基于此，为了施工人员可以更好地使用此技术完成相关工作，应该加大对此项技术的研究力度，对此项技术进行优化，保证土木工程的施工质量。

1 大体积混凝土概念及特点

在现行的施工标准中明确指出：大体积混凝土是指实体几何尺寸不小于1m的混凝土结构物，或者是因为混凝土胶凝材料水化引起的温度变化以及收缩问题而导致混凝土表面出现裂缝的混凝土结构。

在现代建筑中，高层楼房基础建设工作、水利大坝建设工作等多项建筑项目都会涉及大体积混凝土施工技术，主要是因为此项技术具有以下特点：

(1) 体积大，在截断面中任何一个方向的尺寸都在1.0m以上。

(2) 水泥水化热，表面系数小，水泥水化热释放较为集中，内部温度上升速度较快^[1]。

2 土木工程大体积混凝土施工技术存在问题

2.1 砂石含水量与相关要求不符

我国建筑行业相关标准明确规定，在进行混凝土搅拌工作时，工作人员应通过合理的手段将砂石骨料的含水量控制在一定范围内，定期对砂石骨料含水量进行检测，以保证大体积混凝土强度符合施工标准。施工人员进行砂石骨料含水量检测工作时应该借助专业仪器，但是有一部分施工单位为了节约检测时间，工作人员在

进行此项工作时只依靠自己的工作经验，这种做法将导致施工人员无法得到准确的砂石骨料含水量，进而导致他们无法对大体积混凝土施工强度进行控制。

2.2 大体积混凝土施工技术缺少规定强度

在实验室进行大体积混凝土配置工作时，实验人员可以按照相关要求完成配置工作，但是在实际施工过程中却很难完成，这是因为实验室环境为理想环境，不会受到外界因素的干扰，但是施工现场不同，在施工现场进行此项工作时，施工人员会受到外界因素的干扰，因此在实际施工过程中，如果施工人员按照实验室测试比例完成混凝土配置工作，那么导致的结果就是所配置混凝土的强度与标准强度不符，需要施工人员结合实际情况对所配置大体积混凝土进行二次调整^[5]。在实际施工过程中，有一部分施工单位为了提高自己的经济效益，在进行大体积混凝土配置工作时会增加水灰比例，降低水泥使用量，这种情况导致大体积混凝土质量与标准强度不符问题成为了业界常见问题。

2.3 施工人员人为增加大体积混凝土水灰比

当原材料与施工工艺完全相同时，水灰比的数值将决定大体积混凝土的强度。在实际施工过程中，可以影响大体积混凝土强度的因素有很多，有一部分施工人员受自身素质影响，不了解大体积混凝土强度对整体施工的影响，因此在进行大体积混凝土配置工作时会出现大量的违规操作，比如盲目增加水灰比，对搅拌物进行稀释处理，他们认为这样可以增加大体积混凝土的坍落度，从而导致大体积混凝土强度受到影响，对建筑项目整体施工质量造成影响^[6]。

2.4 大体积混凝土自缩性的影响

水泥净浆的自缩能力会受到自身种类的影响，其中铝酸盐水泥的自缩值较高，而中热或低热水泥的自缩值

较低。除此之外，水泥的粗细程度、外加剂添加量及种类、掺加料等因素也会影响水泥自缩值。而水泥自缩值还会对混凝土结构质量造成影响，如果水泥自缩值较大，那么混凝土出现裂缝的可能性就会提高，进而对实际施工效率与施工质量造成影响。

2.5 绝热温升对大体积混凝土的影响

水泥在硬化过程中会对提高混凝土的温度，会提高混凝土出现裂缝的可能性。因此再实际施工过程中，施工内热源应结合《大体积混凝土施工规范》完成绝热温升的计算，具体计算公式如下：

$$T(t) = \frac{WQ}{C\rho}(1 - e^{-mt})$$

其中 $T(t)$ 代表混凝土龄期为 t 时的绝热温升，单位是 $^{\circ}\text{C}$ ； W 代表每 m^3

混凝土的胶凝材料用量，单位是 (kg/m^3) ； C 代表混凝土的比热容，通常情况下该数值在 $0.92\sim 1.0(\text{Kj}/(\text{kg}\cdot^{\circ}\text{C}))$ ； ρ 代表混凝土的重力密度，数值在 $2400\sim 2500(\text{kg}/\text{m}^3)$ 之间， m 代表水泥种类、浇筑稳定之间的关联系数，数值在 $0.3\sim 0.5(\text{d}^{-1})$ 之间； t 代表混凝土龄期，单位是天 (d) 。

在实际施工过程中，上述因素中的任何一项发生变化都会对大体积混凝土施工质量造成严重影响，进而对整体施工质量与施工效率造成影响。

3 大体积混凝土施工技术在土木工程中的应用

3.1 大体积混凝土施工技术与施工方案

复杂性是大体积混凝土施工的基本特点之一，因此施工人员在制定大体积混凝土施工方案、选择相应施工技术时，一定要对建筑项目进行全方位考虑，保证所制定施工方案，选择施工技术的科学性与合理性^[2]。

在进行施工方案设计时要考虑各个建筑主体各部分的实际施工要求，保证建筑工程的工程质量。经研究发现，在进行强度设计工作时，施工人员应将强度等级控制在 $\text{C}25\sim\text{C}40$ 之间，在这一范围内的大体积混凝土强度最佳。在施工过程中，大体积混凝土极易出现裂缝问题，而出现这一问题的主要原因是大体积混凝土内外存在温差，因此为了降低出现这一问题的概率，在进行施工方案设计工作时应该结合实际情况进行相关钢筋构造。在使用此项技术时，施工人员还应考虑施工基础，如果此项施工技术应用在岩石地基上，那么就设计滑动层，以此来维持混凝土地基的稳定性。在设计大体积混凝土裂缝问题解决方案时，施工人员需要考虑温度应力、温度验算，严格控制浇筑温度，将大体积混凝土内外温差控制在合理范围内。除此之外，在进行方案设计工作时施工人员还应考虑天气因素，避免因极端天气

情况而对大体积混凝土施工技术造成影响。

3.2 大体积混凝土浇筑工作与养护工作

浇筑与养护是大体积混凝土施工技术的重要组成部分，其中浇筑工作是大体积混凝土施工技术的核心部分，开展养护工作的目的则是保证施工质量。在进行浇筑工作时施工人员需要注意以下几点：

(1) 不同的浇筑方法具有不同的浇筑时间，比如在使用分层连续浇筑法或推移浇筑法时，需要注意不同混凝土层次间的间隔时间，在进行下一层浇筑工作时要保证下层混凝土未完成初凝，如果施工人员没有对浇筑时间进行合理的把控，那么将会对大体积混凝土的整体性造成影响，会增加裂缝问题出现的可能性，对整体质量造成影响。如果浇筑间隔时间超过了混凝土初凝时间，那么施工人员需要结合实际情况选择裂缝处理方式。

(2) 施工人员应该按照相关规定完成水平施工缝处理工作，及时清理浇筑表面出现的浮浆、软弱混凝土层以及松动的石子，直到粗骨料暴露在施工人员眼前，这种做法的优点在于可以防止水平施工缝受到层面硬度的影响。在浇筑工作开始前，施工人员可以利用压力水对混凝土表面污物进行冲洗，同时这种做法还可以保证混凝土表面的湿润度。

(3) 施工人员在进行混凝土搅拌与运输工作时，还应控制混凝土温度，在出罐过程中应尽量降低罐体温度，在高温天气下进行浇筑工作时，在施工过程中施工人员应采取相应降温方法。比如对存放的材料（水泥、骨料）进行遮阳防晒处理，防止温度对大体积混凝土施工造成影响^[3]。

(4) 在浇筑过程中，施工人员应该根据振捣器以及混凝土的和易性来判断混凝土浇筑厚度，通常情况下泵送混凝土浇筑标准为厚度不会超过 600mm ，非泵送混凝土浇筑标准为厚度不会超过 400mm 。

在进行养护工作时，施工人员应注意以下几点：

(1) 施工人员应结合控温技术要求对大体积混凝土进行保温养护，这一做法的目的是将大体积混凝土内外温差控制在合理范围内，确保降温速度符合相关标准。

(2) 通常情况下，混凝土养护工作的养护时间会在 15 天左右，在此期间施工人员要仔细观察浇筑混凝土的温度变化情况，在进行保温覆盖层拆除工作时，要将温度控制在合理范围内。

(3) 在进行养护工作时还要注意天气环境，如果外界气温过低，那么施工人员就需要做好保温措施，比如搭设挡风保温棚、覆盖塑料薄膜等等，反之如果温度过高，那么就要做好降温措施，以此来将混凝土与模板温度控制相关范围内。

3.3 大体积混凝土在水泥质量控制工作中的应用

水泥是大体积混凝土的主要材料，水泥质量与大体积混凝土质量具有非常密切的联系。我国水泥种类繁多，不同类型的水泥在性能与效果方面也会存在一定差距，因此如何选择水泥种类完成大体积混凝土配置工作是工作人员需要考虑的重点内容之一。具体情况如下：

(1) 结合项目实际情况选择水泥种类，比如在普通建筑项目当中选择通用水泥，如普通硅酸盐水泥、矿渣硅酸盐水泥等等。

(2) 在运输过程中，施工人员应注意储存环境的通风性，做好防潮工作保证水泥质量。除此之外，在水泥包装上还应标注好水泥强度、种类、出场品号，避免错装、混装等情况的出现，为施工人员选择提供便利。

(3) 在开始施工前，施工人员应将水泥种类与施工强度、施工需求相对比，保证施工效率与施工质量。在实际施工过程中，应优先使用散装水泥，并在施工地点进行标准。

4 结束语

施工人员要想保证大体积混凝土施工的施工质量，

就一定要加强相关研究工作的研究力度，比如分析裂缝出现的原因及预防措施、了解大体积混凝土内外温度变化情况、优化现有施工工艺等等。对大体积混凝土施工进行实时管理，使得工作人员可以及时发现施工过程中的不足，并尽快做出优化方案。同时这些做法还可以为施工技术的优化提供保证，可以进一步促进土木工程的发展。

【参考文献】

- [1] 房庆军. 基于土木工程大体积混凝土施工技术的研究 [J]. 城镇建设, 2020, 000(005): 109.
- [2] 王琼. 基于土木工程大体积混凝土施工技术的研究 [J]. 环球市场, 2019, 000(034): 309.
- [3] 丁庆松. 基于土木工程大体积混凝土施工技术的研究 [J]. 建筑工程技术与设计, 2018, 000(030): 520.
- [4] 张耀. 基于土木工程大体积混凝土施工技术的研究 [J]. 建材与装饰, 2018, 000(037): 16-17.
- [5] 刘笛. 基于土木工程大体积混凝土施工技术的研究 [J]. 建筑工程技术与设计, 2018, 000(029): 1636.
- [6] 乔奎红. 基于土木工程大体积混凝土施工技术的研究 [J]. 建筑工程技术与设计, 2018, 000(035): 1886.