

# 水利工程大体积混凝土施工技术优化探究

尹永宝

(潘集淮河河道管理局, 安徽 淮南 232000)

**摘要** 本文研究了水利工程中大体积混凝土施工的现状与技术优化。通过分析大体积混凝土施工中的温度压力、混凝土特性和内部约束条件的影响, 探讨了该领域所面临的挑战。同时, 论述了施工技术在水利工程中的具体应用, 包括施工前期准备、混凝土模板施工、浇筑施工以及养护技术。最后, 讨论了施工管理、人员培训、实时监测与质量控制、安全防护和环境保护等方面的重要性。

**关键词** 水利工程; 大体积混凝土施工技术; 安全防护

**中图分类号**: TV5

**文献标识码**: A

**文章编号**: 2097-3365(2024)03-0115-03

水利工程中大体积混凝土施工是一个重要而复杂的过程, 通常用于建造水坝、水库、渠道等基础设施。这种类型的混凝土施工具有其独特的特点和挑战。施工过程中需要处理水化热带来的温度压力、混凝土自身的特性、施工前期准备、模板施工技术、浇筑施工技术、养护施工技术等多方面的问题。想要确保大体积混凝土施工质量, 需要严格的管理、精准的技术操作、质量监控、安全防护和环境保护等综合手段。有效的施工策略和全面的管理措施是确保工程安全、质量和稳定运行的重要保证。

## 1 大体积混凝土的现状

### 1.1 水化热带来的温度压力

水化热是混凝土在固化过程中释放的热量, 其产生源于水泥与水的化学反应。在大体积混凝土的施工中, 特别是在大型构件中, 水化热释放速度较快, 导致混凝土内部的温度升高。这种温度升高导致温度梯度和温度差异, 产生内部应力, 甚至引发裂缝。这种温度压力对混凝土的施工质量和结构安全构成潜在威胁。

### 1.2 混凝土自身特性

混凝土作为一种多孔材料, 具有多种特性, 其中包括较高的抗压强度、相对较低的抗拉强度以及良好的可塑性等。然而, 混凝土的温度敏感性和收缩性使其容易受到外部环境条件的影响。大体积混凝土施工对混凝土的配制、搅拌、运输等方面提出更高的要求, 以确保混凝土的质量、均匀性和耐久性。在大体积混凝土的施工中, 必须全面考虑混凝土的物理、化学特性, 同时需要针对施工过程中遇到的不同环境影响进行评估和控制。

### 1.3 混凝土内部约束条件影响

大体积混凝土施工中, 混凝土内部存在多种约束因素, 包括外部环境因素、模板约束以及混凝土本身内部因素等。这些约束因素对混凝土的收缩、膨胀或变形产生直接影响, 进而对工程结构的稳定性和耐久性产生潜在影响。因此, 了解并控制这些内部约束条件对于大体积混凝土施工质量的保证至关重要。透彻理解这些约束因素, 并采取相应的预防措施和施工管理手段, 对于确保混凝土结构的质量和长期稳定性具有重要意义<sup>[1]</sup>。

## 2 大体积混凝土施工技术在水利工程中的具体应用

### 2.1 施工材料质量监控

在施工前期, 首要任务是对这些材料进行详尽的检测和质量认证。水泥作为混凝土的主要胶凝材料, 其品质直接影响混凝土的强度和耐久性。骨料作为混凝土的骨架材料, 必须具备适当的强度和坚固性。添加剂和掺合材料则对混凝土的流动性、耐久性等性能起到重要作用。严格的质量监控包括对这些材料的物理性能、化学成分、颗粒分布、含水率等方面进行全面检测。必须确保所有原材料符合相关的国家标准和规范, 并且具有稳定的性能和良好的质量。通过质量认证, 可以有效地预防混凝土施工过程中出现的各类质量问题, 避免由材料问题引发的工程质量隐患。

### 2.2 混凝土的配制

在混凝土配制过程中, 必须严格遵循精确的配合比例和搅拌工艺, 以确保混凝土的均匀性和稳定性。合适的搅拌工艺和时间是保证混凝土均一性的重要保

障。其中,水泥、骨料、水和掺合料的比例是决定混凝土性能的关键要素。适当的搅拌时间和方式能够确保混凝土成分充分混合,避免发生分层或固结等问题,保证混凝土具备所需的强度、流动性和耐久性。

在大体积混凝土施工中,对混凝土的配制过程要求更加严格。这是因为大体积混凝土对混凝土的各项性能要求更高,同时搅拌过程中产生的热量也更大<sup>[2]</sup>。因此,必须确保搅拌时间充足,以保证混凝土充分混合,防止因不均匀混合引发的混凝土性能不稳定问题。

### 2.3 混凝土的运输

混凝土的运输过程也是施工中需要特别关注的环节。要确保混凝土在运输过程中保持质量稳定,并且在运输的每个阶段都能够维持其预期的特性。适当的搅拌和运输方式能够确保混凝土的均匀性和质量,并避免在运输过程中发生分层或固结等问题,确保混凝土到达施工现场时具备所需的性能和状态。

### 2.4 大体积混凝土模板施工技术

目前市场上常见的模板材料有钢模、木模和塑料模等。钢模具有强度高、稳定性好、重复使用次数多等优点,适用于各种工程需求;木模则具有成本低、易于加工和安装的优点,适用于一些小型工程;塑料模则具有重量轻、便于搬运和安装、可回收利用等优点,适用于一些特殊环境。因此,在选择模板材料时,应根据工程需求、成本控制和环保要求等因素综合考虑。其次,模板的安装应严格按照设计要求进行,确保模板的平整度、垂直度和稳定性。在安装过程中,应注意以下几点:(1)模板的支撑应牢固可靠,防止因支撑不稳导致的模板变形和位移;(2)模板的接缝应严密,防止混凝土渗漏和裂缝的产生;(3)模板的固定应合理,避免对混凝土结构造成损伤;(4)模板的拆除应在混凝土达到一定强度后进行,避免对混凝土结构造成损伤。此外,为了提高混凝土的外观质量,可以在模板表面涂抹脱模剂。脱模剂可以降低混凝土与模板之间的摩擦力,使混凝土更容易剥离和清理。同时,脱模剂还可以保护模板表面,延长模板的使用寿命。在选择脱模剂时,应注意其性能和适用范围,以确保施工效果<sup>[3]</sup>。

### 2.5 大体积混凝土浇筑施工技术

浇筑顺序的选择是大体积混凝土浇筑施工技术的关键。在确定浇筑顺序时,应根据结构的特点和施工条件进行合理的选择。一般来说,可以采用分层浇筑或斜面浇筑的方法。分层浇筑是将混凝土分成若干层

进行浇筑,每浇筑一层后都要进行振捣,以确保混凝土的密实度。斜面浇筑是将混凝土从高处向低处进行浇筑,这样可以有效地减少热量的产生和传递,降低混凝土的内部温度。这两种方法都可以有效地减少裂缝的产生,提高混凝土的质量。其次,控制好浇筑速度也是大体积混凝土浇筑施工技术的重要环节。如果浇筑速度过快,混凝土在模板内积聚过久,会导致内部温度过高,从而引发裂缝的产生。因此,应根据实际情况控制好浇筑速度,既要保证施工进度,又要防止混凝土内部温度过高。同时,还应注意混凝土的振捣密实,以提高其抗压强度和耐久性。振捣密实是通过振动棒对混凝土进行振捣,使混凝土内部的气泡排出,从而提高其密实度。在浇筑过程中,还应密切监测混凝土的温度和湿度变化。这是因为混凝土的温度和湿度的变化会直接影响到混凝土的性能和质量。如果混凝土的温度过高,会导致其内部的水分蒸发过快,从而引发裂缝的产生;如果混凝土的湿度过低,会导致其干燥过快,从而影响其强度的发展。因此,应通过设置温度和湿度监测设备,及时掌握混凝土的温度和湿度变化情况,以便及时采取相应的措施进行调整。

### 2.6 大体积混凝土养护施工技术

混凝土浇筑完成后应立即进行养护。这是因为混凝土在硬化过程中,如果水分过快蒸发,会导致混凝土内部产生裂缝,从而影响其强度和耐久性。因此,我们通常采用覆盖保湿、喷水养护和蒸汽养护等方法来保持混凝土的湿度,防止其过早干燥。覆盖保湿是将混凝土表面覆盖上湿布或者塑料薄膜,以减少水分的蒸发;喷水养护则是通过向混凝土表面喷洒水分,以保持其湿度;蒸汽养护则是通过加热混凝土,使其保持在一定的温度和湿度条件下,以防止其过早干燥和裂缝的产生。其次,我们需要根据混凝土的龄期和环境条件,制定合理的养护计划。混凝土的龄期是指自浇筑完成到达到预定强度的时间,这个时间通常需要28天以上。在此期间,混凝土的温度和湿度变化会对它的强度和耐久性产生影响。因此,我们需要根据混凝土的龄期和环境条件,制定出合理的养护计划,以确保混凝土的养护效果。

## 3 水利工程技术大体积混凝土施工与优化

### 3.1 施工管理与人员培训

施工管理是确保大体积混凝土施工质量的关键。在大体积混凝土施工过程中,由于其工程量大、工期长、技术要求高等特点,使得施工管理工作显得尤为重要。

施工管理需要对工程进行全面的计划、组织、指挥、协调和控制,以确保工程的顺利进行。这包括对施工方案的科学制定,对人力、物力资源的合理调配,以及对施工过程的严格监督和管理。只有这样,才能够确保大体积混凝土施工的质量达到设计要求和标准。在施工过程中,由于各种不可预见的因素,会导致工程进度的延误<sup>[4]</sup>。因此,施工管理需要对工程进度进行有效的控制,以确保工程按照预定的计划进行。这包括对施工进度的合理安排,对施工过程中出现的问题进行及时的处理,以及对施工进度的实时监控等。然而,无论是施工质量还是施工进度,都离不开施工人员的专业技能和素质。因此,对施工人员进行专业的培训和技术指导,是提高大体积混凝土施工质量和效率的重要保障。通过培训,可以使施工人员掌握大体积混凝土施工的基本知识和技能,提高他们的专业素质和技术水平。同时,通过对施工人员的技术指导,可以使他们在实际施工过程中,能够准确理解和执行施工方案,避免因操作不当而导致的质量问题。

### 3.2 实时监测与质量控制

实时监测在大体积混凝土施工过程中的应用,不仅可以帮助我们及时发现潜在的质量问题,还可以优化施工方案和提高施工效率。通过实时监测混凝土的温度、湿度、强度、收缩等关键参数,我们可以对混凝土的性能进行实时跟踪,从而确保混凝土的质量符合设计要求。一旦发现潜在的质量问题,我们可以立即采取措施进行调整和改进,避免质量问题的恶化。

通过对混凝土施工过程中的各种参数进行实时监测,我们可以了解到施工过程中的各种问题和困难,从而根据实际情况对施工方案进行调整和优化。例如,在混凝土浇筑过程中,我们可以通过实时监测发现混凝土的流动性不足,从而调整混凝土的配合比,提高混凝土的流动性;在混凝土养护过程中,我们可以通过实时监测发现混凝土的湿度不足,从而采取相应的措施增加混凝土的湿度,保证混凝土的养护质量。

### 3.3 安全防护和环境保护

在水利工程建设中,大体积混凝土施工涉及的工程规模较大,施工周期较长,因此对施工安全和环境保护的要求也相对较高。安全管理是水利工程大体积混凝土施工过程中的基础工作,也是保障施工人员人身安全的前提。因此,我们必须制定一套完善的安全管理制度,明确各级管理人员的安全职责,加强对施工现场的安全巡查和隐患排查,确保施工过程中的安

全隐患得到及时发现和处理。同时,还应加强对施工人员的安全教育和培训,提高施工人员的安全意识和自我保护能力,确保施工过程中的人身安全。在大体积混凝土施工过程中,由于混凝土浇筑、振捣等作业会产生大量的粉尘、噪声等污染,对环境和人体健康造成影响。因此,我们必须采取有效的防护措施,减少污染物的产生和排放。例如,可以采用湿式喷浆、封闭式输送等方式进行混凝土浇筑,减少粉尘的产生;可以采用低噪声设备进行振捣作业,降低噪声污染;还可以设置隔音屏、防尘网等设施,对施工现场进行有效隔离,保护环境和人体健康<sup>[5]</sup>。在大体积混凝土施工过程中,我们应合理利用资源,减少废弃物的产生和排放,保护生态环境。例如,可以采用再生骨料、施工垃圾等替代传统骨料,减少对自然资源的消耗;可以对废水、废渣等进行回收处理,避免直接排放到环境中;还可以加强施工现场的绿化工作,提高施工现场的生态环境质量。

## 4 结语

水利工程技术大体积混凝土施工与优化探究,是一项关乎工程安全、质量与效益的重要课题。通过对大体积混凝土施工过程中的关键技术问题进行深入研究,我们不仅能够提高工程质量,降低工程风险,还能够为我国水利工程建设事业的发展提供有力支持。然而,随着科技的不断进步和社会的快速发展,水利工程技术面临着新的挑战 and 机遇。因此,我们必须保持敏锐的洞察力,紧跟时代步伐,不断创新和优化大体积混凝土施工技术,以适应新时代的发展需求。让我们携手共进,为水利工程技术的发展贡献我们的智慧和力量!

## 参考文献:

- [1] 张珍. 水利工程大体积混凝土浇筑标准施工技术探究[J]. 大众标准化, 2023(14):164-165,168.
- [2] 邹浩. 水利工程大体积混凝土施工技术应用研究[J]. 珠江水运, 2023(11):108-110.
- [3] 史玮. 水利工程大体积混凝土施工技术应用探析[J]. 治淮, 2022(04):50-51.
- [4] 范留坤. 探究水利工程大体积混凝土施工技术与质量控制措施[J]. 智能城市, 2018,04(08):161-162.
- [5] 吴丹. 浅谈水利工程大体积混凝土施工技术应用思考[J]. 江西建材, 2017(20):122.