

大体积混凝土施工质量的监控与管理

黄普普

浙江宝宇建设有限公司 浙江 杭州 310000

摘要：本文围绕大体积混凝土施工质量的监控与管理策略展开研究。首先概述了大体积混凝土的特点及其施工质量的重要性，随后详细分析了施工质量的监控要点，包括材料控制、施工工艺监控、温度控制等方面。接着，探讨了有效的管理策略，如技术人员培训、施工过程监控机制的建立以及质量评估和追踪机制的完善等。最后，总结了提高大体积混凝土施工质量的关键措施和管理建议。

关键词：大体积混凝土；施工质量；监控要点；管理策略

引言

随着建筑行业的快速发展，大体积混凝土在高层建筑、桥梁、水利工程等领域的应用越来越广泛。然而，由于其体积大、结构复杂，施工过程中容易出现质量问题。因此，对大体积混凝土施工质量的监控与管理显得尤为重要。

1 大体积混凝土施工特点

大体积混凝土施工相较于常规混凝土施工具有其独特的特点，这些特点对施工质量的监控与管理提出了更高的要求。（1）体积庞大：大体积混凝土构件的尺寸远大于常规构件，这使得施工过程中的温度控制和混凝土均匀性变得尤为重要。（2）热量积聚：由于混凝土体积大，水泥水化产生的热量不易散发，容易导致内部温度升高，从而产生温度裂缝。（3）施工周期长：大体积混凝土的浇筑往往需要分多次进行，施工周期长，增加了质量控制的难度。（4）技术要求高：大体积混凝土施工对材料选择、配合比设计、浇筑技术、温度控制等方面都有严格的要求。

2 大体积混凝土施工质量监控要点

2.1 材料控制

2.1.1 水泥选择

水泥作为混凝土的主要胶凝材料，其选择对于大体积混凝土的性能有着至关重要的影响。在大体积混凝土施工中，应优先选择低热水泥。低热水泥在水化过程中产生的热量相对较低，这样可以有效减少因水化热引起的温度应力。温度应力是大体积混凝土开裂的主要原因之一，因此，选用低热水泥可以显著降低混凝土开裂的风险^[1]。此外，低热水泥还具有较好的抗硫酸盐侵蚀性能，适用于一些特殊环境下的工程建设。在选择低热水泥时，还应注意其强度等级和凝结时间等性能指标，以确保混凝土满足设计要求。

2.1.2 骨料与掺合料

骨料是混凝土中的主要组成部分，其粒径和级配对混凝土的工作性能和强度有着显著影响。在选择骨料时，应根据工程要求和混凝土性能需求来确定适宜的粒径和级配。同时，骨料的清洁度和坚固性也是需要考虑的重要因素。掺合料的加入可以进一步改善混凝土的性能。例如，粉煤灰作为一种常见的掺合料，不仅可以提高混凝土的后期强度，还能改善其和易性和耐久性。通过合理掺加粉煤灰等掺合料，可以有效减少水泥用量，从而降低水化热和温度应力。

2.1.3 外加剂使用

外加剂在混凝土中的应用越来越广泛，它们可以显著改善混凝土的工作性能、提高强度和耐久性。在大体积混凝土施工中，适量使用减水剂可以降低水灰比，提高混凝土的密实性和强度；缓凝剂则可以延长混凝土的凝结时间，有利于施工操作。然而，外加剂的使用也需要严格控制。过量使用外加剂可能会对混凝土的性能产生负面影响，如导致混凝土过度缓凝、强度降低等问题。因此，在使用外加剂时，应根据工程要求和混凝土性能需求进行合理配比，确保混凝土的性能达到最优。

2.2 施工工艺监控

2.2.1 拌合与输送

混凝土的拌合过程必须确保各种材料充分混合，形成均质的混凝土拌合物。为了达到这一目标，应严格控制拌合时间、拌合速度和材料投放顺序。拌合时间不足可能导致混凝土不均匀，影响强度和耐久性；而拌合时间过长则可能造成混凝土的工作性能下降。在输送过程中，应特别注意避免混凝土的离析现象。离析会导致混凝土中骨料和浆体的分离，严重影响混凝土的质量。为了防止离析，可以采取调整输送速度、优化管道设计、减少弯头和落差等。

2.2.2 浇筑与振捣

浇筑是大体积混凝土施工中的核心环节。为了确保混凝土结构的整体性和密实性，常采用分层浇筑和连续浇筑的方法。分层浇筑时，应合理划分浇筑层，确保每层混凝土的厚度适中，以便充分振捣^[2]。振捣过程中，要确保振捣器的插入深度和振捣时间满足要求，使混凝土内部的气泡和多余水分充分排出，达到密实的状态。振捣不足会导致混凝土内部存在气泡和孔洞，严重影响结构的强度和耐久性。

2.2.3 温度与湿度控制

大体积混凝土在施工过程中，由于水化热的作用，混凝土内部温度会显著升高。如果内外温差过大，可能导致混凝土产生温度裂缝。因此，必须严格控制混凝土的温度。可以通过预埋冷却水管、使用低热水泥、优化配合比等措施来降低水化热。同时，湿度的控制也至关重要。混凝土浇筑后，应保持适当的湿度环境，以防止混凝土表面过快干燥而产生收缩裂缝。可以通过洒水养护、覆盖湿布或塑料薄膜等方法来保持混凝土的湿度。

2.3 温度控制

2.3.1 入模温度

控制混凝土的入模温度是确保混凝土质量的第一步。过高或过低的入模温度都会对混凝土的性能产生不良影响。如果入模温度过高，会加速水泥的水化反应，可能导致混凝土内部温度过高，增加温度裂缝的风险。而过低的入模温度则可能延缓水泥的水化反应，影响混凝土的早期强度发展。为了控制入模温度，可以采取一系列措施，如使用冷却水降低骨料温度、在搅拌过程中加入冰块等。此外，合理安排施工时间，避免在日照强烈或气温过高的时候进行浇筑，也是有效控制入模温度的方法。

2.3.2 浇筑温度

在混凝土浇筑过程中，实时监测混凝土温度是至关重要的。通过温度传感器等设备，可以实时监测混凝土内部温度变化，确保其在规范范围内。如果浇筑过程中混凝土温度过高，可以采取相应的降温措施，如使用湿布覆盖、增加浇水次数等。同时，浇筑过程中的温度控制还需要与施工工艺相结合。例如，在分层浇筑时，应合理控制每层混凝土的浇筑厚度和浇筑速度，以避免因浇筑过快导致的温度急剧升高。

2.3.3 养护温度

养护期间的温度控制同样重要。在混凝土初凝后，应保持适宜的温度环境，以防止混凝土内外温差过大导致裂缝的产生。这通常涉及到对养护环境的温度和湿度

进行精确控制。为了维持适宜的养护温度，可以采取多种措施，如使用保温材料覆盖混凝土表面、在养护室内使用温控设备等。此外，定期检查养护环境的温度和湿度，并根据实际情况进行调整，也是确保养护温度稳定的关键。

3 大体积混凝土施工质量管理策略

3.1 建立严格的质量管理体系

大体积混凝土施工质量管理策略中，首要任务是建立严格的质量管理体系。在建立质量管理体系时，必须首先制定详细的质量管理计划和程序。这些计划和程序应明确施工过程中的各个环节，包括材料采购、混凝土拌合、运输、浇筑、养护等，并针对每个环节设定具体的质量标准和要求。例如，在材料采购环节，应明确原材料的质量标准、检验方法和验收流程；在混凝土浇筑环节，应规定浇筑的顺序、速度以及振捣的方式和时间等。除了制定详细的计划和程序外，还需要明确各环节的质量要求和责任人。这就要求对每个施工环节进行细致的分析，确定可能存在的质量风险点，并针对这些风险点制定相应的质量控制措施。同时，应指定专人负责每个环节的质量监控，确保施工过程中的每一个环节都能得到有效的控制和管理。此外，质量管理体系还应包括对施工设备的定期检查和维修。施工设备的好坏直接影响到施工质量和效率，因此必须确保设备的正常运行和性能稳定^[3]。通过定期检查和维修，可以及时发现并解决设备存在的问题，避免因设备故障而导致的施工延误或质量问题。最后，建立严格的质量管理体系还需要注重对施工过程的记录和分析。通过对施工过程的详细记录，可以及时发现并纠正施工中存在的问题，为后续的施工提供宝贵的经验和教训。同时，对施工过程的数据进行分析，还可以帮助优化施工工艺和提高施工质量。

3.2 施工过程监控机制的建立

在大体积混凝土施工中，建立施工过程监控机制是确保施工质量的关键环节。这一机制的建立涉及多个方面，首先，设立专门的施工质量监控小组是至关重要的。这个小组应由具有丰富经验和专业知识的技术人员组成，他们的主要任务是对施工过程进行全面监督。这包括对施工现场的巡视检查，对施工工艺、材料使用以及施工人员操作等的实时监控。监控小组需要定期向项目管理层报告施工情况，并提出改进建议，以确保施工质量的持续提升。其次，利用现代信息技术手段进行实时监测是施工过程监控机制的重要组成部分。例如，通过物联网传感器等技术，可以实时监测施工参数和指标，如混凝土温度、湿度、浇筑速度等。这些数据不仅

能够帮助施工团队及时发现并解决问题,还能为后续的施工质量分析提供有力支持。此外,这些技术手段还能提高施工效率,减少人为错误,进一步提升施工质量。最后,建立问题反馈机制也是施工过程监控机制中不可或缺的一环。通过这一机制,施工团队能够及时发现并解决施工质量问题,防止问题扩大化。问题反馈机制应包括问题报告、问题分析、问题处理以及问题追踪等环节。当监控小组或施工人员发现问题时,应立即上报,并由专业技术人员进行分析和处理。同时,对处理结果进行追踪和验证,确保问题得到彻底解决。

3.3 质量评估和追踪机制的完善

在大体积混凝土施工中,质量评估和追踪机制的完善对于确保工程质量和持续改进施工流程至关重要。首先,制定详细的质量评估标准和方法是质量评估机制的基础。这些标准和方法应涵盖施工过程中的所有关键环节,包括但不限于混凝土的配合比设计、拌合、输送、浇筑、振捣以及养护等。评估标准应明确、具体,既便于施工人员理解和执行,又能为质量评估提供清晰的依据。评估方法可以包括定期检查、抽样检测以及全面评估等,以确保施工质量的全面和客观评价。其次,建立施工质量档案是追踪机制的重要组成部分。该档案应详细记录施工过程中的关键数据,如混凝土的配合比、浇筑温度、振捣时间等,以及问题处理情况,包括问题的发现、分析、处理和验证等全过程。通过施工质量档案,可以实现对施工质量的全程追踪和回溯,为后续的质量分析和改进提供宝贵的数据支持^[4]。最后,对施工质量不佳的环节进行追踪和改进是提升整体施工质量水平的关键。一旦发现施工质量问题,应立即启动追踪机制,深入分析问题的根源,并制定相应的改进措施。这些措施可能涉及施工工艺的优化、材料的更换或施工人员的技术提升等。通过持续的追踪和改进,可以不断消除施工过程中的质量隐患,提升整体施工质量水平。

3.4 技术人员培训与素质提升

在大体积混凝土施工中,技术人员的技术水平和安全意识对于施工质量的保障至关重要。首先,定期对技术人员进行专业技能培训是必不可少的。这种培训应该

涵盖大体积混凝土施工的各个方面,包括但不限于混凝土的配合比设计、施工工艺、质量控制标准和方法等。通过系统的培训,技术人员能够更深入地理解大体积混凝土施工的特点和难点,从而提高他们对施工质量的认知和控制能力。这种能力的提升,不仅能够保障施工过程的顺利进行,还能在遇到问题时迅速找到解决方案,确保施工质量不受影响。其次,加强安全意识教育也是技术人员培训的重要内容。大体积混凝土施工往往涉及重型设备和复杂的工艺流程,一旦操作不当,就可能引发安全事故。因此,技术人员必须时刻保持高度的安全意识,严格遵守安全操作规程。通过安全意识教育,技术人员可以更加清晰地认识到安全施工的重要性,学会如何在施工过程中有效防范和应对各种安全风险,从而确保自身和他人的安全。此外,技术人员的素质提升还体现在他们的责任心和职业道德上。培训中应强调施工质量对于企业和社会的重要性,引导技术人员树立质量第一的观念。同时,通过案例分析等方式,让技术人员明白违规操作可能带来的严重后果,从而增强他们的自律性和责任感。

结语

大体积混凝土施工质量的监控与管理是确保工程质量的关键环节。通过严格控制材料选择、施工工艺和温度控制等监控要点,并结合有效的管理策略如技术人员培训、施工过程监控和质量评估追踪等机制,可以显著提升大体积混凝土的施工质量。未来还需不断探索和创新监控与管理方法,以适应建筑行业发展的需求和挑战。

参考文献

- [1]甘超,陈滔,李正义,等.建筑工程地下室底板大体积混凝土施工关键技术[J].建筑技术开发,2021(19):31-33.
- [2]吴丽秀.大体积混凝土浇筑技术在建筑施工中的应用分析[J].江西建材,2020(12):161-162.
- [3]牛敏.大体积混凝土结构施工技术在土木工程建筑中的应用[J].品牌与标准化,2021(1):38-40.
- [4]李静.市政路桥工程中大体积混凝土施工要点与质量控制策略[J].住宅与房地产,2021(22):202-203.