

# 建筑工程大体积混凝土浇筑施工与防裂

张伟利

唐山冀东水泥外加剂有限责任公司

**摘要：**在现代建筑领域，大体积混凝土已成为不可或缺的材料，尤其在构建高层建筑、大型桥梁和地下空间等关键工程中发挥着决定性作用。然而，随着其应用范围的扩大，混凝土裂缝问题也日益凸显。裂缝不仅影响建筑的美观性，更可能损害其结构安全和耐久性。为了解决这一技术难题，行业内外一直在不断研究和探索新的施工工艺、材料改良以及裂缝防控措施。通过这些努力，期望能够在确保大体积混凝土施工质量的同时，推动建筑行业持续健康发展。

**关键词：**建筑工程；大体积混凝土浇筑；施工；防裂  
【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2024.17.035

## 一、建筑工程大体积混凝土浇筑施工

### （一）大体积混凝土浇筑前的准备工作

首先，要对施工现场进行详细的勘察，了解地质条件、气候条件以及周围环境，确保施工条件符合浇筑要求。例如，在地质条件复杂的地区，可能需要进行地基处理，以确保浇筑基础的稳定性。

其次，要制定详细的施工方案，包括浇筑顺序、浇筑速度、浇筑温度等关键参数。这些参数的选择需要基于工程的具体要求、混凝土的性能以及施工条件等因素进行综合考虑。例如，在高温季节进行浇筑时，需要采取降温措施，以防止混凝土出现温度裂缝。

最后，在准备工作阶段还需要进行人员培训和技术交底。施工人员需要熟悉施工方案和操作流程，掌握正确的施工方法和技术要点。同时，还需要对施工现场进行安全检查和隐患排查，确保施工过程中的安全可控。

### （二）浇筑方法与施工流程

浇筑方法的选择应根据工程的具体情况和要求来确定，常见的浇筑方法包括全面分层、分段分层和斜面分层等。全面分层浇筑适用于结构平面尺寸较小的工程，通过从短边开始、沿长边推进的方式进行浇筑，确保每层混凝土在初凝前被覆盖，从而避免冷缝的出现。分段分层浇筑则适用于厚度不大但面积或长度较大的工程，通过分段进行浇筑，减少混凝土的暴露时间，降低裂缝产生的风险。斜面分层浇筑则适用于长度大大超过厚度三倍的情况，从浇筑层下端开始，逐渐上移，确保混凝土振捣密实，避免出现空洞和蜂窝等问题。

施工流程方面，首先需要进行浇筑前的准备工作，包括检查模板、钢筋等是否符合设计要求，清理施工现场，确保浇筑面的平整度和清洁度。接下来是混凝土的

搅拌和运输，要确保混凝土的质量均匀，避免出现离析现象，并在规定时间内将混凝土运送到浇筑现场。在浇筑过程中，要严格控制混凝土的浇筑速度和振捣方式，确保混凝土能够充分填满模板，并排除其中的气泡和水分。浇筑完成后，还需要进行养护工作，保持混凝土的湿润状态，避免出现干裂和收缩等问题。

### （三）浇筑过程中的质量控制

在建筑工程大体积混凝土浇筑施工过程中，质量控制是确保工程质量和安全的关键环节。浇筑过程中的质量控制涉及多个方面，包括材料的选择、施工工艺的控制、温度管理以及后期养护等。首先，在材料选择方面，应选用符合规范要求的优质原材料，如水泥、骨料和添加剂等，以确保混凝土的性能稳定可靠。其次，施工工艺的控制也是至关重要的。在浇筑前，应对模板、钢筋等进行全面检查，确保其符合设计要求。在浇筑过程中，应严格控制混凝土的浇筑速度、振捣频率和浇筑高度等参数，以避免出现混凝土内部空洞、裂缝等质量问题。此外，温度管理也是浇筑过程中质量控制的重要方面。大体积混凝土在浇筑过程中会产生大量的水化热，如果不能及时散热，会导致混凝土内部温度过高，从而产生裂缝。因此，在浇筑过程中应采取有效的降温措施，如埋设冷却水管、喷水降温等，确保混凝土内部温度控制在合理范围内。最后，后期养护也是保证混凝土质量不可忽视的一环。在浇筑完成后，应及时对混凝土进行保湿养护，避免混凝土表面干裂和内部裂缝的产生。同时，还应定期对混凝土进行强度和耐久性检测，以确保其满足设计要求。

### （四）浇筑完成后的养护

在完成大体积混凝土的浇筑后，养护工作显得尤为关键。这一阶段不仅关乎混凝土强度的进一步提升，更是预防裂缝产生的重要环节。养护过程中，首要任务是保持混凝土表面的湿润，防止因干燥过快导致的收缩裂缝。通常，我们会采用覆盖保湿材料、定期浇水等方式来维持湿度。此外，温度控制也是养护过程中的重要一环。由于大体积混凝土在硬化过程中会释放大量热量，如果处理不当，很容易产生温度裂缝。因此，需要采取降温措施，如埋设冷却水管、定期监测温度等，确保混凝土内部温度与外部环境的温差控制在合理范围内。

养护期间，混凝土的强度增长是一个持续的过程。根据相关研究，浇筑后的前7天是混凝土强度发展的关键时期。在这一阶段，养护措施的实施效果将直接影响

混凝土的最终性能。因此，必须严格按照养护方案进行操作，确保每一环节都得到有效的执行。

### 二、建筑工程中大体积混凝土防裂措施

#### （一）防裂材料的选择与应用

在建筑工程大体积混凝土浇筑施工中，防裂材料的选择与应用是确保工程质量的关键环节。在众多防裂材料中，聚合物改性水泥混凝土因其出色的抗裂性能而备受青睐。聚合物改性水泥混凝土的应用不仅提高了混凝土的抗裂性，还增强了其耐久性和强度。通过在建筑工程中大体积混凝土施工中引入高分子聚合物。高分子聚合物通过与混凝土中的水泥、骨料等材料的相互作用，在微观层面上改善了混凝土的结构，使其更加均匀、致密。这种优化不仅提高了混凝土的强度和耐久性，还有效减少了裂缝的产生，从而延长了建筑的使用寿命。在浇筑过程中，含有高分子聚合物的混凝土展现出优异的可操作性。无论是流动性还是可塑性，都得到了显著提升，使得施工更为便捷高效。同时，这种材料对环境的适应性也极强，不论是在炎热的夏季还是寒冷的冬季，都能保持稳定的性能，不受外界温度变化的干扰。

#### （二）施工过程中的防裂控制

在建筑工程大体积混凝土浇筑施工过程中，防裂控制是确保工程质量和安全性的关键环节。由于大体积混凝土在硬化过程中受到温度、湿度、应力等多种因素的影响，容易产生裂缝，这不仅影响结构的整体性和耐久性，还可能引发安全隐患。因此，施工过程中的防裂控制至关重要。

为了有效防止裂缝的产生，首先需要在材料选择上下功夫。选用低热水泥、优质骨料和合适的掺合料，能够降低混凝土的热裂风险。同时，合理设计混凝土配合比，确保新拌混凝土的工作性能和硬化混凝土的力学性能。

在施工过程中，控制混凝土的浇筑温度和速度也是防裂的关键。通过采用分层浇筑、控制浇筑速度等措施，可以有效降低混凝土内部温度梯度，减少温度应力，从而防止裂缝的产生。首先，我们要明确为什么要控制混凝土的浇筑温度和速度。混凝土浇筑后，由于水泥水化放热，混凝土内部温度会不断升高，形成温度梯度。这种温度梯度会导致混凝土内部产生拉应力，当拉应力超过混凝土的抗拉强度时，就会产生裂缝。同时，浇筑速度过快也会增加混凝土内部的温度梯度，从而增加裂缝的风险。因此，我们必须通过控制浇筑温度和速度来降低裂缝产生的风险。那么，企业可以采取以下措施控制混凝土的浇筑温度和速度：第一，控制浇筑温度。选择合适的浇筑时间。尽量避开高温时段，如中午时分，以减少混凝土内部温度升高的幅度；预冷技术是混凝土施工中常用的一种温度控制方法。在混凝土浇

筑前，通过对骨料（如砂、石等）进行预冷处理，可以有效地降低混凝土入模时的温度。这通常涉及使用冰水或碎冰与骨料混合，或者在低温环境下存储骨料，使其达到理想的低温状态。预冷技术的关键在于控制骨料的温度，确保其与水泥等其他组分混合后，混凝土的整体温度不会过高，从而避免裂缝等质量问题；除了预冷技术，使用降温剂也是降低混凝土内部温度的有效手段。降温剂是一种特殊的添加剂，它可以在混凝土中与水泥发生反应，降低水泥水化过程中产生的热量。通过减少水化热，降温剂能够显著降低混凝土内部温度的升高速度，从而避免温度应力导致的裂缝。选择合适的降温剂需要考虑其与水泥的相容性、对混凝土性能的影响以及经济效益等因素。

第二，控制浇筑速度。在浇筑大型混凝土结构时，为确保工程质量和安全性，需要特别注意混凝土的浇筑方法。其中，分层浇筑是一种非常有效的方法。这种方法要求我们将混凝土分成若干层进行浇筑，而不是一次性完成整个结构的浇筑。这样做的目的是为了减少混凝土内部温度梯度和应力，从而避免混凝土出现开裂等质量问题。在具体操作时，每一层的浇筑厚度不宜过大，这需要根据具体的工程要求和混凝土的性质来确定。同时，我们还需要对浇筑速度进行控制。过快或过慢的浇筑速度都可能导致混凝土内部应力的增加，从而影响其质量。因此，我们需要通过调整浇筑设备的运行速度和数量来控制混凝土的浇筑速度。除了以上措施外，我们还需要加强施工现场的监控和管理。定期对混凝土进行温度监测，确保浇筑温度和速度在可控范围内。同时，加强对施工人员的技术培训和安全教育，提高他们的操作水平和安全意识。

此外，大体积混凝土由于其体积庞大、结构复杂，易受到环境因素和施工质量的影响，导致出现干缩裂缝等问题。为了有效防止干缩裂缝的产生，保湿养护成为一项关键措施。保湿养护的主要目的是通过保持混凝土表面的湿润状态，减缓混凝土内部水分的蒸发速度，从而降低混凝土的干缩应力。这要求我们在混凝土浇筑完成后，及时采取覆盖、浇水等保湿措施，确保混凝土表面始终维持一定的湿润度。在保湿养护过程中，需要注意以下几点：首先，保湿材料的选择应考虑到其吸水性和保水性，以确保混凝土表面能够持续获得足够的水分；其次，浇水频率和量应根据环境湿度、温度等因素进行调整，避免过度或不足；最后，养护时间应足够长，以确保混凝土内部水分分布均匀，降低干缩应力的影响。

除了上述措施外，引入先进的施工技术和设备也是提高防裂效果的重要手段。例如，采用智能温度监控系统，实时监测混凝土内部温度，为施工人员提供及时、

准确的温度数据，有助于他们根据实际情况调整施工参数，确保混凝土的质量和安

### （三）裂缝修补与加固技术

建筑工程大体积混凝土施工裂缝修补技术多种多样，主要有以下几种：第一，表面修复法：这种方法通过将特定的修补材料均匀涂抹在混凝土表面的裂缝上，从而达到封闭裂缝、防止水分和有害物质渗入的目的。这种修补材料通常具有良好的黏结性和耐候性，能够适应混凝土表面的复杂环境。在涂抹修补材料时，需要控制膜厚，通常在0.3至2.5毫米之间，以确保修补效果达到最佳。表面修复法操作简单、成本低廉，是混凝土裂缝修补中常用的一种方法；第二，填充法：该方法特别适用于处理较宽的裂缝。在操作时，首先需要将裂缝彻底清洁，去除其中的杂质和尘土，确保修补材料能够与裂缝壁紧密结合。然后，选择适当的修补材料，如聚合物砂浆、环氧树脂等，按照说明书的要求进行混合和搅拌。接下来，使用刮刀或注射器将修补材料填入裂缝中，确保填满并略微溢出。最后，用刮板将多余的材料刮去，使修补后的表面平整光滑。填充法操作简单，成本较低，适用于各种宽度的裂缝修补。第三，构造补强法：构造补强法是一种针对因超承载导致的裂缝问题的有效解决方法。其核心思想是通过增加结构的承载能力来防止裂缝的进一步发展。具体实施时，可以采用增加钢筋的方式，比如在裂缝附近增设钢筋网或钢筋带，以提高结构的整体强度。此外，还可以通过改变结构形式来增强承载能力，比如增设支撑、加强梁板连接等。这种方法不仅可以解决现有裂缝问题，还可以提高结构的整体安全性能，延长使用寿命；第四，注浆修补法：注浆修补法是一种常用的方法。该方法通过向裂缝中注入特定的修补材料，填补裂缝，恢复结构的完整性。注浆材料的选择至关重要，需要具有良好的流动性、黏结性和耐久性。

加固技术同样关键，尤其是在裂缝修补后，需要对结构进行进一步的加固处理，以防止裂缝的再次产生。常用的加固方法包括粘贴钢板法、粘贴碳纤维布法等。粘贴钢板法是一种常见的加固方法。这种方法通过在结构表面粘贴钢板，增加结构的受力面积，从而提高其承载能力。粘贴钢板法适用于各种混凝土结构，如梁、板、柱等。在加固过程中，首先需要将结构表面进行处理，确保表面平整、干燥、无油污。然后，使用专用的黏合剂将钢板粘贴在结构表面，确保钢板与结构之间紧密结合。粘贴钢板法具有施工简便、成本较低、加固效果显著等优点，因此在工程中得到了广泛应用。另外，粘贴碳纤维布法。这种方法通过使用高性能的碳纤维布和专用的黏合剂，对结构进行加固。碳纤维布具有轻质、高强、耐腐蚀等优点，可以有效提高结构的强度和

刚度。在加固过程中，首先需要将碳纤维布裁剪成适当的尺寸，然后使用黏合剂将其粘贴在结构表面。碳纤维布与结构之间需要紧密贴合，确保加固效果。粘贴碳纤维布法适用于各种材料和结构类型，特别适用于对结构外观和重量有较高要求的场合。总的来说，粘贴钢板法和粘贴碳纤维布法是两种常用的加固方法。它们通过增加结构的受力面积或提高材料的强度，有效提升了结构的承载能力。在实际工程中，可以根据结构的具体情况和加固需求，选择适合的加固方法。同时，为了确保加固效果和安全性，还需要在施工过程中严格控制施工质量，遵循相关规范和要求。

值得一提的是，裂缝修补与加固技术的选择和应用需要综合考虑裂缝的类型、大小、位置以及结构的受力状态等因素。在实际工程中，往往需要借助先进的检测设备和分析模型，对裂缝进行精确的诊断和评估。同时，还需要结合工程经验和实践案例，制定切实可行的修补和加固方案。

### 三、结束语

在建筑工程中，大体积混凝土浇筑施工是一个至关重要的环节，其质量直接关系到整个建筑的安全与稳定。随着建筑技术的不断发展，我们对于大体积混凝土浇筑施工的要求也在不断提高，特别是在防裂方面。为此广大建设企业应当通过合理的施工方法和有效的防裂手段，如此一来方可以有效地提高大体积混凝土浇筑施工的质量，减少裂缝的产生，从而确保整个建筑的安全与稳定。

### 参考文献

- [1] 王城. 关于建筑施工中的大体积混凝土浇筑工艺及质控方法[J]. 工程技术研究, 2022, 4(12): 127-129.
- [2] 刘博, 何熊梦子. 建筑工程混凝土浇筑施工技术应用[J]. 工程技术: 文摘版, 2022(1).
- [3] 杜丽君. 大体积混凝土浇筑养护和防裂问题[J]. 现代物业: 下旬刊, 2022(6).
- [4] 秦泽轩. 大体积混凝土的温控和防裂技术分析[J]. 中文科技期刊数据库(全文版)工程技术, 2022(3): 3.
- [5] 孙思远. 建筑工程大体积混凝土浇筑的特点与施工技术[J]. 中文科技期刊数据库(全文版)工程技术, 2022(10): 4.
- [6] 丁鹏程, 高敏. 建筑工程大体积混凝土浇筑的裂纹成因及控制[J]. 中文科技期刊数据库(全文版)工程技术, 2022.

作者简介：张伟利（1987.06—）性别：男，民族：汉族，籍贯：河北唐山，学历：大学，职称：建材工程技术工程师，研究方向：建材工程。