

# 土建施工中超长地下室抗裂混凝土施工技术研究

李 根

中国五冶集团有限公司 四川 成都 610063

**摘要：**随着现代建筑技术的不断发展，超长地下室结构在大型建筑项目中得到了广泛应用。为确保其结构的稳定性和耐久性，抗裂混凝土施工技术的研究显得尤为重要。本文深入探讨超长地下室抗裂混凝土施工的关键技术，包括施工前的准备工作、材料选择、配合比设计、施工工艺及施工机具选择等方面。通过案例分析，本文验证了这些关键技术的有效性和实用性，为类似项目的施工提供有益的参考。

**关键词：**土建施工；超长地下室；抗裂混凝土；施工技术

## 1 超长地下室抗裂混凝土施工技术概述

在现代建筑领域，超长地下室结构已成为大型商业综合体、公共建筑以及地下交通枢纽等项目的标配。这类结构不仅能够有效利用地下空间，还能增强建筑的稳定性和安全性。由于地下室结构的超长特性，混凝土施工过程中的裂缝控制问题尤为突出。超长地下室抗裂混凝土施工技术的研究与应用显得尤为重要，超长地下室抗裂混凝土施工技术的核心在于通过科学的材料配比、合理的施工工艺以及有效的裂缝控制措施，确保混凝土结构的整体性、耐久性和抗裂性。在材料选择方面，应优先选用高强度、低收缩、高抗裂性的水泥和骨料，同时掺加适量的外加剂，如膨胀剂、减水剂等，以改善混凝土的工作性能和抗裂性能。在施工工艺方面，超长地下室抗裂混凝土施工需要严格控制浇筑、振捣和养护等关键环节。浇筑过程中，应确保混凝土连续、均匀、无间断，避免出现冷缝和分层现象。振捣时，应采用机械振捣和人工辅助相结合的方式，确保混凝土密实无气泡<sup>[1]</sup>。养护阶段则是防止混凝土早期裂缝产生的关键时期，应根据气候条件和混凝土强度发展情况，采取适当的保湿、保温措施，确保混凝土缓慢、均匀地硬化。裂缝控制措施也是超长地下室抗裂混凝土施工技术的重要组成部分，在施工过程中，应通过设置合理的伸缩缝、施工缝等结构措施，以及采用后浇带、跳仓法等施工技术，有效减少混凝土结构的应力集中和变形。还应加强施工过程中的监测和检测工作，及时发现并处理潜在的裂缝隐患。

## 2 超长地下室抗裂混凝土施工技术的原则

在超长地下室结构的建设过程中，抗裂混凝土施工技术的运用至关重要，它直接关系到结构的安全性、稳定性和使用寿命。超长地下室抗裂混凝土施工应遵循“预防为主，综合治理”的原则，这意味着在施工前，要对工程条件、材料性能、环境因素等进行全面分析和

评估，预测可能出现的裂缝问题，并提前制定相应的预防措施。在施工过程中，要综合运用多种技术手段和管理措施，对裂缝进行综合治理，确保结构的安全性和耐久性。超长地下室抗裂混凝土施工应注重“材料优选，工艺精良”的原则，材料是施工的基础，选用优质、高性能的混凝土原材料是确保抗裂效果的关键。施工工艺的精细程度也直接影响到混凝土的浇筑质量和抗裂性能。在施工过程中，要严格控制材料质量，优化施工工艺，确保每一道工序都符合规范要求。超长地下室抗裂混凝土施工还应遵循“结构合理，措施得当”的原则，在结构设计时，要充分考虑地下室结构的特性和受力情况，合理布置伸缩缝、施工缝等结构措施，以减少应力集中和变形。在施工过程中，要采取适当的施工方法和措施，如后浇带、跳仓法等，以控制裂缝的产生和发展。超长地下室抗裂混凝土施工还应坚持“监测到位，及时处理”的原则，施工过程中要加强对混凝土性能的监测和检测工作，及时发现并处理潜在的裂缝隐患。一旦发现裂缝问题，要立即采取措施进行修补和加固，防止裂缝扩大和恶化。

## 3 超长地下室抗裂混凝土施工技术的发展现状

随着现代建筑技术的不断进步和城市化进程的加速推进，超长地下室结构在大型综合体、交通枢纽等项目中得到了广泛应用。目前，超长地下室抗裂混凝土施工技术的发展主要体现在几个方面：（1）材料技术的创新为抗裂混凝土施工提供了有力支撑，新型高性能水泥、优质骨料以及高效外加剂的研发和应用，使得混凝土的抗裂性能得到显著提升。例如，某些高性能混凝土具有更低的收缩率、更高的抗渗性和更好的耐久性，能够有效减少裂缝的产生和发展。（2）施工工艺的改进和优化也是超长地下室抗裂混凝土施工技术发展的重要方向，通过引入先进的浇筑设备、优化振捣工艺、加强养护措

施等手段,提高混凝土的浇筑质量和密实度,进一步增强其抗裂性能。一些新的施工技术,如后浇带技术、跳仓法等,也在实践中得到广泛应用,有效减少结构应力集中和变形,降低裂缝产生的风险<sup>[2]</sup>。(3)随着信息化和智能化技术的发展,超长地下室抗裂混凝土施工技术的监测和检测手段也日益丰富和精准。通过应用无损检测技术、应力应变监测系统等先进设备和方法,能够实时掌握混凝土结构的性能状态,及时发现并处理潜在的裂缝问题,为施工质量的控制和提升提供有力保障。

#### 4 超长地下室抗裂混凝土施工技术关键技术探讨

##### 4.1 施工前准备工作及材料选择

在超长地下室抗裂混凝土施工技术的实施过程中,施工前准备工作及材料选择是两项至关重要的关键技术。这两项工作的完成质量直接影响到后续施工的顺利进行以及最终结构的抗裂性能。施工前准备工作是确保施工顺利进行的基石,这包括施工方案的制定、施工人员的培训、施工现场的布置以及施工设备的检查等多个方面。施工方案需根据工程的具体情况和抗裂要求,制定详细、科学的施工流程和质量控制措施。施工人员需经过专业培训,熟悉抗裂混凝土施工的技术要点和操作规范。施工现场应合理规划,确保施工道路畅通、材料堆放有序。同时,施工设备需提前进行检查和调试,确保其性能稳定、安全可靠。材料选择是超长地下室抗裂混凝土施工的关键一环,混凝土材料的质量直接关系到结构的抗裂性能。在选择材料时,应优先考虑那些具有高强度、低收缩、高抗裂性能的原材料。水泥应选用质量稳定、标号适宜的产品;骨料应选用粒径合适、级配良好的骨料,以减少混凝土的收缩和裂缝的产生。还应根据工程需要,掺加适量的外加剂,如膨胀剂、减水剂等,以改善混凝土的工作性能和抗裂性能。

##### 4.2 抗裂混凝土配合比设计

在超长地下室抗裂混凝土施工技术的关键环节中,抗裂混凝土的配合比设计至关重要。配合比设计不仅直接影响混凝土的物理力学性能和耐久性,更是确保结构抗裂性能的核心所在。抗裂混凝土的配合比设计需要综合考虑多个因素,包括水泥、骨料、掺合料以及外加剂的种类和性能,同时还要考虑工程的具体要求和环境条件。选择合适的水泥类型和标号,是确保混凝土强度和耐久性的基础。骨料的粒径、级配和含泥量等特性,也会显著影响混凝土的收缩和变形行为。掺合料的种类和掺量,如粉煤灰、矿渣粉等,能够有效改善混凝土的抗裂性能。在配合比设计中,除了选择合适的原材料外,还需通过试验确定各组分之间的最佳比例。这包括水灰

比、砂率等关键参数的确定。通过调整这些参数,可以优化混凝土的工作性能、强度以及抗裂性能。根据工程需要,还需掺加适量的外加剂,如减水剂、膨胀剂等,以进一步改善混凝土的抗裂性能。值得注意的是,抗裂混凝土的配合比设计并非一成不变,而是需要根据具体情况进行调整和优化。例如,在地下室结构的不同部位,由于受力情况和环境条件的不同,可能需要采用不同的配合比。在施工过程中,应密切关注混凝土的实际情况,及时进行调整和优化,以确保施工质量和抗裂效果。抗裂混凝土的配合比设计是超长地下室抗裂混凝土施工技术中的关键技术之一。通过科学合理地设计配合比,可以显著提高混凝土的抗裂性能,确保超长地下室结构的安全性和稳定性<sup>[3]</sup>。

##### 4.3 施工工艺及施工机具选择

在超长地下室抗裂混凝土施工技术的实施中,施工工艺的选定与施工机具的配备无疑是关键技术的重要组成部分。这两者的合理搭配直接关系到混凝土施工的质量、效率以及抗裂性能。施工工艺的选择需根据工程的具体情况和抗裂要求来制定,在浇筑过程中,需严格控制混凝土的坍落度、均匀度和连续性,以确保混凝土结构的整体性和密实度。对于大体积混凝土施工,还应采用分层浇筑、分段施工的方法,以减小混凝土内部温度应力,防止裂缝的产生。此外,振捣工艺也是至关重要的,它直接影响混凝土的密实度和强度。合理的振捣时间和强度能够有效排除混凝土中的气泡和多余水分,提高混凝土的抗裂性能。施工机具的选择也是确保施工质量和效率的关键,在浇筑过程中,需选用性能稳定、操作简便的混凝土输送泵和布料机,以确保混凝土能够均匀、连续地输送到施工部位,振捣设备也是不可或缺的,应选用高效、低噪音的振动器,以提高混凝土的密实度和均匀性。随着科技的进步,越来越多的智能化施工设备被引入到混凝土施工中,如智能布料系统、自动化振捣设备等,这些设备的应用不仅提高了施工效率,还进一步提升了混凝土的抗裂性能。施工工艺及施工机具的选择是超长地下室抗裂混凝土施工技术中的关键技术。只有根据工程实际情况,制定合理的施工工艺,并配备先进的施工机具,才能确保混凝土施工的质量、效率以及抗裂性能,为超长地下室结构的安全稳定提供有力保障。

##### 4.4 抗裂措施的选择与施工质量控制

在超长地下室抗裂混凝土施工技术中,抗裂措施的选择与施工质量控制是两项至关重要的关键技术。这两项工作的有效实施,直接关系到地下室结构的抗裂性

能和使用寿命。抗裂措施的选择应根据地下室结构的特性、受力情况、环境条件以及混凝土材料的性能等多方面因素进行综合考虑。常见的抗裂措施包括设置伸缩缝、施工缝等结构措施,以及采用后浇带、跳仓法等施工技术。这些措施能够有效减小结构应力集中和变形,降低裂缝产生的风险。还可通过掺加外加剂、使用纤维增强材料等方式,进一步提高混凝土的抗裂性能。仅有合理的抗裂措施并不足以保证地下室结构的抗裂性能,施工质量控制同样至关重要。在施工过程中,应严格控制原材料的质量,确保混凝土配合比的准确性。加强施工过程的监测和检测,及时发现并处理潜在的裂缝问题。对于关键施工环节,如混凝土浇筑、振捣等,应制定详细的施工方案和操作规范,确保施工质量的稳定和可靠。施工人员的技能和素质也是影响施工质量的重要因素,应加强对施工人员的培训和管理,提高其专业技能和责任意识<sup>[4]</sup>。同时,建立完善的质量管理体系,对施工过程进行全面、系统的质量控制,确保每一项施工措施都能得到有效实施。抗裂措施的选择与施工质量控制是超长地下室抗裂混凝土施工技术中的关键技术。通过科学合理的选择抗裂措施,并严格把控施工质量,可以有效提高地下室结构的抗裂性能和使用寿命,为建筑的安全稳定提供有力保障。

### 5 土建施工中超长地下室抗裂混凝土施工案例分析

在某大型住宅项目的土建施工中,超长地下室的结构设计和施工成为了项目的一大挑战。该地下室长度超过200米,宽度也达到近百米,由于结构尺寸巨大,如何确保地下室混凝土的抗裂性能成为了施工团队的首要任务。针对这一挑战,施工团队首先进行详细的施工方案设计和材料选择。在混凝土配合比设计方面,团队综合考虑了水泥、骨料、掺合料以及外加剂的种类和性能,通过多次试验确定了最佳配合比,以确保混凝土的强度和抗裂性能。在材料选择方面,团队严格筛选了高质量的原材料,特别是选用了具有优异抗裂性能的水泥和骨料。在施工过程中,团队采用了先进的施工工艺和施

工机具。在浇筑过程中,团队严格控制混凝土的浇筑速度和温度,确保混凝土能够均匀、连续地浇筑到位。同时,团队还采用高效、低噪音的振动器进行振捣,以提高混凝土的密实度和均匀性。为减小结构应力集中和变形,团队还设置伸缩缝和施工缝等结构措施,并采用后浇带技术进行施工。经过施工团队的精心组织和实施,该超长地下室的抗裂混凝土施工取得显著成效。地下室结构在后续的使用过程中表现出良好的抗裂性能,未出现明显的裂缝问题。这一成功案例为类似项目的抗裂混凝土施工提供了宝贵的经验和借鉴。通过科学的施工方案设计、合理的材料选择以及先进的施工工艺和机具应用,可以有效确保超长地下室抗裂混凝土施工的质量和效果。这一案例的成功实施为类似工程提供了有益的参考和启示。

### 结束语

通过本研究,深入了解了超长地下室抗裂混凝土施工技术的各个环节和要点,并验证了其在实际施工中的应用效果。然而,抗裂混凝土施工技术的发展仍是一个持续的过程,需要不断地探索和创新。未来,将继续关注这一领域的研究进展,以期为提高超长地下室结构的抗裂性能做出更大的贡献。同时,我们也希望本研究能够为相关领域的从业人员提供有价值的参考和借鉴,共同推动土建施工技术的进步与发展。

### 参考文献

- [1]王刚.张强.超长地下室混凝土结构抗裂施工技术研究[J].施工技术.2023.52(10):102-106.
- [2]李明.刘伟.土建工程中超长地下室混凝土抗裂施工技术探讨[J].土木工程学报.2022.45(S1):158-163.
- [3]张晓梅.陈建国.超长地下室混凝土抗裂施工技术及其质量控制[J].建筑技术.2021.52(8):1002-1005.
- [4]陈志勇.王卫东.超长地下室混凝土结构无缝设计与抗裂施工技术研究[J].建筑科学与工程学报.2020.37(4):64-71.