

# 建筑施工中混凝土质量通病与预防措施

王庆群

泰安市东平县工程建设指导服务中心 山东 泰安 271500

**摘要:** 本文主要探讨了建筑施工中混凝土常见的质量通病,包括强度不足、裂缝、表面缺陷和耐久性问题,分析了这些问题产生的原因。同时,提出了针对性的预防措施,包括原材料质量控制、配合比设计优化、施工过程控制和质量检测与监控。这些措施旨在确保混凝土施工的质量,提高建筑物的安全性和耐久性。通过科学有效的管理和技术应用,可以预防混凝土质量通病的发生,确保建筑工程的顺利进行和最终质量的达成。

**关键词:** 建筑施工; 混凝土质量通病; 预防措施

引言: 在建筑施工中,混凝土作为一种主要结构材料,其质量对于工程的安全性、稳定性和耐久性至关重要。然而,混凝土在施工过程中常常会出现各种质量通病,如强度不足、裂缝、表面缺陷等,这些问题不仅影响建筑物的美观和使用寿命,更可能威胁到人们的安全。因此,如何预防和处理混凝土质量通病成为施工过程中的重要课题。本文将对建筑施工中混凝土常见的质量通病进行深入分析,并提出相应的预防措施,以期提高混凝土施工的质量,保障建筑工程的安全和稳定。

## 1 混凝土质量通病的类型及原因分析

混凝土作为建筑施工中不可或缺的主要材料,其质量直接关系到建筑物的安全性和耐久性。然而,在实际施工过程中,混凝土往往会出现各种质量通病,严重影响工程质量。本文将详细分析混凝土质量通病的类型及其产生的原因。(1) 混凝土强度不足。混凝土强度不足是建筑施工中常见的混凝土质量通病之一。它的主要原因有以下几点: 1) 水泥用量不当。水泥是混凝土中的主要胶凝材料,其用量直接影响混凝土的强度。水泥用量不足会导致混凝土硬化后强度不足,而过量使用水泥则可能导致混凝土收缩开裂。2) 骨料质量不佳。骨料是混凝土的重要组成部分,其质量对混凝土强度有着直接影响。如果骨料中含有过多的杂质、泥土或有机物等,会削弱骨料与水泥浆之间的粘结力,从而降低混凝土的强度。3) 配合比设计不合理。混凝土的配合比应根据工程要求、材料性能和施工条件等因素进行合理设计。如果配合比设计不合理,如水灰比过大或过小、砂率不当等,都会导致混凝土强度不足。(2) 混凝土裂缝。混凝土裂缝是混凝土结构中常见的质量缺陷之一。它的主要原因有以下几点: 1) 温度应力裂缝。混凝土浇筑后,由于水泥水化热的作用,混凝土内部温度会升高,而外部温度则相对较低。这种温差会导致混凝土产生温

度应力,当温度应力超过混凝土的抗拉强度时,就会产生裂缝。2) 干缩裂缝。混凝土在硬化过程中会逐渐失去水分,导致体积收缩。如果收缩受到约束或者收缩不均匀,就会在混凝土内部产生拉应力,进而导致裂缝的产生。3) 沉降裂缝。在混凝土浇筑过程中,如果下层混凝土已经初凝或者存在其他阻碍因素,导致上层混凝土不能充分流动并与下层混凝土紧密结合,就会在两层混凝土之间产生沉降裂缝。(3) 混凝土表面缺陷。混凝土表面缺陷如蜂窝麻面、露筋、孔洞等也是常见的混凝土质量通病。它们的主要原因通常与混凝土浇筑、振捣和养护等施工过程控制不当有关。例如,振捣不足会导致混凝土内部出现孔洞;养护不到位则可能导致混凝土表面出现蜂窝麻面等缺陷<sup>[1]</sup>。(4) 混凝土耐久性问题。混凝土耐久性问题主要表现为抗渗性差和抗冻性差等方面。这些问题主要是由于混凝土内部存在微裂缝或者毛细孔道等缺陷,导致水分和有害物质容易渗透进入混凝土内部并对其造成损害。此外,冻融循环作用也会对混凝土的耐久性产生不利影响。总之,混凝土质量通病的产生与水泥用量不当、骨料质量不佳、配合比设计不合理以及施工过程控制不当等多种因素有关。为了预防这些质量通病的发生,应在施工过程中严格控制原材料质量、合理设计配合比、加强施工过程控制和质量检测与监控等措施。同时,还应注重提高施工人员的技能水平和质量意识,以确保混凝土的质量满足工程要求。

## 2 混凝土质量通病的预防措施

混凝土质量通病的预防是确保建筑施工质量的关键环节。为了有效预防混凝土质量通病的发生,需要从原材料质量控制、配合比设计优化、施工过程控制以及质量检测与监控等多个方面入手,全面提升混凝土施工的质量水平。

### 2.1 原材料质量控制

原材料质量控制是确保混凝土结构安全、耐久和可靠的关键环节。混凝土作为一种广泛应用的建筑材料,其性能在很大程度上取决于所使用原材料的质量。因此,对原材料进行严格的质量控制是至关重要的。首先,水泥作为混凝土的主要胶凝材料,其质量直接影响到混凝土的性能。在选择水泥时,必须确保其强度、安定性等性能指标符合国家标准的要求。这不仅包括对水泥的化学成分和物理性能的检验,还包括对水泥的生产日期和储存条件的检查。使用过期或受潮的水泥会导致混凝土强度不足,甚至产生裂缝和剥落,严重影响建筑物的安全性和耐久性<sup>[2]</sup>。其次,骨料作为混凝土的骨架,其质量同样不容忽视。骨料应选择质地坚硬、级配良好的材料,以保证混凝土的结构稳定性和承载能力。在骨料的选择过程中,需要严格控制其含泥量和有害物质含量。高含泥量的骨料会影响混凝土的粘结力,增加混凝土的孔隙率,从而降低混凝土的强度和耐久性。同时,骨料中的有害物质,如硫化物、氯化物等,会对混凝土的耐久性和钢筋的防腐性能产生负面影响。此外,外加剂的使用也是提高混凝土性能的有效手段。外加剂可以根据工程要求和混凝土性能要求进行选择,以改善混凝土的工作性、流动性、抗裂性等。例如,减水剂可以降低混凝土的水灰比,提高混凝土的强度和密实性;膨胀剂可以补偿混凝土的收缩,减少裂缝的产生;防水剂可以提高混凝土的抗渗性能,增强其耐久性。在使用外加剂时,必须遵循相关的规范和标准,确保掺加量的准确性,避免过量或不足,以免影响混凝土的性能。总之,原材料的质量控制是保证混凝土质量的基础。通过对水泥、骨料和外加剂等原材料的严格筛选和合理使用,可以有效提高混凝土的性能,确保建筑工程的安全、耐久和可靠。

## 2.2 配合比设计优化

配合比设计是混凝土制备过程中的一个关键环节,它直接决定了混凝土的最终质量,包括其强度、耐久性以及施工时的工作性能。为了确保混凝土能够满足工程结构的特定要求,配合比的设计必须考虑到多种因素,并进行细致的优化。在配合比设计的初步阶段,工程师需要根据工程设计的具体要求来确定混凝土的强度等级。这是配合比设计的基础,因为不同的结构部位和承载要求需要不同强度等级的混凝土。例如,基础部分可能需要更高等级的混凝土以承受较大的荷载,而一些非承重结构则可以使用较低等级的混凝土。接下来,工程师需要考虑施工条件,这包括施工现场的环境、施工方法以及施工设备的能力。例如,泵送混凝土需要具有较

好的流动性,而喷射混凝土则需要较高的粘聚性和抗分离性。这些施工条件将直接影响到配合比中水泥浆的量和特性,以及骨料的粒径分布和形状。原材料的性能也是配合比设计中的一个重要考虑因素。不同的水泥品种、矿物掺合料、骨料类型和外加剂都会对混凝土的性能产生显著影响。例如,使用高性能的水泥和优质的骨料可以提高混凝土的强度和耐久性,而适当的矿物掺合料可以改善混凝土的工作性能和长期性能。通过实验室试验,工程师可以确定最佳的水灰比和砂率等关键参数。水灰比是决定混凝土强度和耐久性的重要因素,而砂率则影响到混凝土的工作性和密实度。试验通常包括对不同配合比的混凝土进行强度测试、流动性测试和耐久性测试,以确保所设计的混凝土能够满足所有技术要求<sup>[3]</sup>。除了上述因素,施工季节和气候条件也会影响混凝土的性能。在不同的温度和湿度条件下,混凝土的水化反应速度和水分蒸发速率会有所不同。因此,工程师需要根据季节变化和天气预报对配合比进行调整,以确保混凝土在各种环境条件下都能保持良好的性能。例如,在炎热的夏季,可能需要增加用水量或使用缓凝剂来延缓混凝土的凝固时间;而在寒冷的冬季,可能需要使用防冻剂或加热措施来保证混凝土的正常固化。总之,配合比设计的优化是一个综合考虑工程设计要求、施工条件、原材料性能和环境因素的过程。通过精心的设计和严格的试验验证,可以确保混凝土不仅具有足够的强度和耐久性,而且在施工过程中具有良好的工作性能,从而保障工程质量和延长结构的使用寿命。

## 2.3 施工过程控制

施工过程的控制是确保混凝土结构质量,预防混凝土质量通病的重要手段。在混凝土浇筑前,我们需要对模板、钢筋等进行检查,确保尺寸准确、位置正确。这是为了保证混凝土结构的尺寸和形状符合设计要求,同时也是为了保证钢筋的位置正确,能够充分发挥其抗拉作用。在浇筑过程中,我们需要合理控制混凝土的浇筑速度和振捣方式。浇筑速度过快,可能会导致混凝土内部的气泡无法及时排出,形成蜂窝;浇筑速度过慢,可能会导致混凝土出现冷缝。振捣方式不当,可能会导致混凝土内部的空气无法充分排出,形成麻面等表面缺陷。因此,我们需要根据实际情况,合理控制浇筑速度和振捣方式,以保证混凝土的密实度和表面质量。同时,我们还需要加强混凝土的养护工作。混凝土在硬化过程中,需要保持一定的湿度和温度,以防止水分过快蒸发,导致混凝土表面干裂。我们可以通过喷水、覆盖湿布等方式,保持混凝土表面的湿润。此外,我们还需

要在混凝土硬化过程中,提供足够的支撑,防止混凝土因自重或外力而产生变形或裂缝。对于大体积混凝土施工,我们需要采取有效的温控措施。由于大体积混凝土在硬化过程中,内部会产生大量的热量,如果不及时散热,会导致混凝土内外温差过大,产生温度应力,从而引发裂缝。因此,我们需要通过设置冷却水管、采用低热水泥等方式,有效控制混凝土的温度,防止温度应力裂缝的产生<sup>[4]</sup>。总的来说,通过严格控制施工过程,我们可以有效预防混凝土质量通病的发生,保证混凝土结构的质量。

#### 2.4 质量检测与监控

质量检测与监控是确保混凝土工程质量的关键环节,它们共同构成了预防和控制混凝土结构质量问题的最后一道防线。在施工过程中,不仅需要按照既定的规范和标准进行操作,还必须通过科学的质量检测与监控系统来确保每一步工作都达到预期的质量要求。首先,质量检测是通过对混凝土的各项性能指标进行测试来实现的。这些性能指标包括但不限于混凝土的强度、抗渗性、抗冻性等。混凝土的强度检测是通过取样并在实验室内进行压力测试来完成的,以确保混凝土达到设计的强度等级。抗渗性检测则是通过模拟水分渗透的条件来评估混凝土的密实程度,从而预测其在实际应用中的防水性能。抗冻性检测则是通过模拟冻融循环来评估混凝土在寒冷环境下的稳定性和耐久性<sup>[5]</sup>。除了常规的性能检测之外,现代科技的发展为质量检测提供了更多的无损检测技术。无损检测技术包括超声波检测、红外热像技术、地质雷达等,这些技术可以在不破坏混凝土结构的情况下,对混凝土的内部结构和潜在缺陷进行检测。例如,超声波检测可以通过测量声波在混凝土中的传播速度来评估其内部结构的均匀性和完整性。红外热像技术则可以通过分析混凝土表面的热分布来发现潜在的裂缝和空洞。实时监控是另一个重要的环节,它允许施工团队在施工过程中即时捕捉到任何可能影响混凝土质量的因素。通过安装传感器和摄像头,可以对混凝土的浇

筑、固化和硬化过程进行实时监控。这些数据可以实时传输到工程师的监控中心,以便他们可以迅速做出调整或采取措施,以纠正任何偏离设计要求的情况。质量检测与监控的有机结合,不仅可以提高施工效率,还可以显著降低返工和维修的成本。通过这种方式,可以确保混凝土结构的质量从原材料的选择到最终的施工完成都得到了严格的控制。此外,这种全面的质量控制系统还有助于提高工程的安全性能,延长其使用寿命,并确保最终的结构能够满足设计要求和用户的使用需求。总之,质量检测与监控是混凝土工程施工中不可或缺的一环,它们通过科学的方法和现代技术手段,确保了混凝土结构的质量,为建筑的长期稳定性和安全性提供了坚实的保障。

#### 结束语

建筑施工中混凝土质量通病与预防措施是确保工程质量和安全性的关键。本文详细探讨了混凝土常见的质量通病及其成因,并提出了有效的预防措施。通过加强原材料质量控制、优化配合比设计、严格控制施工过程和强化质量检测与监控,我们可以显著提高混凝土的施工质量。展望未来,我们仍需继续研究新技术、新材料和新方法,不断完善混凝土施工工艺,为建筑业的可持续发展贡献力量。

#### 参考文献

- [1]曹星江,董铁军,张书福.施工现场常见混凝土质量通病及预防措施研究.混凝土与水泥制品,2019,51(3):63-67.
- [2]孙光明,汪德松.建筑混凝土施工常见质量问题与预防措施.现代建筑材料,2018,27(11):89-93.
- [3]邓广勇,马云霞.建筑施工现场混凝土质量问题的分析与解决措施.现代精确工程制造,2020,34(4):92-96.
- [4]张玉龙,王晓勇.混凝土施工常见质量问题及预防措施.建筑材料学报,2019,19(2):280-285.
- [5]张建明.建筑施工中混凝土常见质量问题与防治措施总结.混凝土,2019,29(11):86-90.