

建筑工程混凝土施工的问题与解决策略

文 / 孙自传 安徽绿杨装饰工程有限公司

摘要：为了确保建筑工程混凝土施工质量，避免因施工问题导致工程出现质量隐患，对建筑工程混凝土施工展开研究。通过分析混凝土施工过程，发现存在材料质量不合格、施工工艺不规范、受施工环境因素影响、施工人员技术水平参差不齐、模板支撑系统不稳定以及施工后期养护不到位等问题。针对这些问题，提出了严格控制材料质量、加强施工工艺管理、优化施工环境控制、加强施工人员培训、完善模板支撑系统设计以及细化混凝土养护措施等解决策略。分析认为，通过采取这些策略，可有效解决建筑工程混凝土施工中的问题，提升施工质量。

关键词：建筑工程；混凝土施工；问题；解决策略

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2025.13.023

引言

建筑工程作为基础设施建设的关键领域，其质量优劣直接关系到民众生命财产安全与社会稳定发展。混凝土作为建筑工程中应用最为广泛的材料之一，在构建建筑结构、保障建筑稳固性等方面发挥着核心作用。然而，在实际的混凝土施工过程中，诸多问题时有发生。从材料质量把控不严，到施工工艺执行不规范，再到施工环境的复杂影响、施工人员技术差异以及模板支撑系统和后期养护得不到位等，这些问题严重威胁着混凝土施工质量，进而可能影响整个建筑工程的安全性与耐久性。因此，深入剖析建筑工程混凝土施工中的问题，并探寻切实可行的解决策略，具有极其重要的现实意义。

一、混凝土施工中的主要问题

（一）材料质量不合格

在混凝土施工中，材料质量是决定工程质量的基础。水泥作为混凝土的关键胶凝材料，若其强度等级不达标、安定性不良，会致使混凝土的强度无法满足设计要求，出现开裂等严重问题。例如，某些小型水泥厂生产的水泥，因生产工艺落后，成分波动大，用于工程后，混凝土早期强度增长缓慢，影响施工进度，后期强度也难以保证结构安全。骨料的质量同样重要，若砂的含泥量过高，会降低水泥与骨料间的黏结力，使混凝土的抗渗性、抗冻性下降；石子的粒径、级配不合理，易造成混凝土离析，降低其和易性与密实度。外加剂的选用和使用不当也是常见问题，如减水剂的减水率不足，无法有效改善混凝土的工作性能，导致施工困难，还可能影响混凝土的耐久性。

（二）施工工艺不规范

施工工艺的规范性直接关系到混凝土施工的质量。在混凝土搅拌环节，若搅拌时间过短，各种材料无法充分均匀混合，水泥不能充分水化，致使混凝土强度不均匀，影响结构性能。例如，在一些施工现场，为了赶进度，搅拌机未按照规定时间搅拌，混凝土中出现明显的水泥团块，浇筑后该部位混凝土强度远低于设计值。在运输过程中，若未采取有效的防离析措施，如搅拌车行驶颠簸、

运输时间过长，会使混凝土中的骨料与水泥浆分离，降低混凝土的和易性，影响浇筑质量。浇筑时，振捣不密实是常见问题，部分施工人员为节省时间，振捣时间不足，混凝土内部存在大量气泡、孔洞，严重削弱混凝土的强度和抗渗性。此外，混凝土浇筑顺序不合理，如未分层浇筑，可能导致混凝土出现冷缝，影响结构的整体性。

（三）施工环境因素影响

施工环境对混凝土施工质量有着不可忽视的影响。在高温环境中，由于混凝土内部水分的快速蒸发，水泥水化不充分，极易发生开裂。如在夏季高温季节施工，如果不采取有效的补水措施，混凝土浇筑后会迅速失水，产生不规则裂纹，从而降低混凝土耐久性。低温环境也是不利的，在5℃以下，水化反应缓慢甚至停止，混凝土强度增长缓慢；若不采取保温措施，混凝土内部水分结冰膨胀将导致混凝土结构破坏。湿度是影响混凝土施工的重要因素，高湿度环境下，刚浇完的混凝土表面易结水过多，影响混凝土与骨料之间的结合。另外，强风天气还会加速混凝土表面的水分蒸发，从而增大开裂的危险；雨天如果不采取适当的保护措施，混凝土中的水泥浆会被稀释，从而导致混凝土强度下降。

（四）施工人员技术水平参差不齐

施工人员的技术水平是混凝土施工质量的关键因素。部分施工人员缺乏专业培训，对混凝土施工的基本原理和操作规范了解不足。在配料环节，不能准确按照配合比进行配料，导致混凝土中各材料比例失调，影响混凝土性能。例如，随意增加或减少水泥用量，会改变混凝土的强度和耐久性。在振捣过程中，技术不熟练的人员无法根据混凝土的浇筑部位和实际情况选择合适的振捣方法和振捣时间，可能造成振捣不足或过度振捣。振捣不足使混凝土内部不密实，存在蜂窝、麻面等缺陷；过度振捣则会使混凝土产生离析，同样影响质量。此外，一些施工人员质量意识淡薄，在施工过程中不严格遵守施工规范，如不按规定进行混凝土养护，这对混凝土的最终强度和耐久性产生严重负面影响。

（五）模板支撑系统不稳定

模板支撑系统是保证混凝土浇筑成型的重要保障。若模板的强度、刚度不足，在混凝土浇筑过程中，模板容易发生变形、开裂，导致混凝土构件尺寸偏差，影响结构外观和使用功能。例如，在一些高大模板施工中，由于模板选材不当，采用了较薄的胶合板或强度较低的方木，在混凝土浇筑的侧压力作用下，模板出现明显的变形，使浇筑后的混凝土构件表面不平整，甚至出现漏浆现象^[1]。支撑系统的稳定性至关重要，若支撑间距过大、立杆垂直度不符合要求或缺少必要的水平及斜向支撑，在混凝土浇筑时，整个支撑系统可能发生坍塌，不仅造成严重的经济损失，还会危及施工人员的生命安全。此外，模板的拼接不严密，会导致混凝土在浇筑过程中漏浆，使混凝土表面出现蜂窝、孔洞等缺陷，降低混凝土的强度。

（六）施工后期养护不到位

混凝土施工后期养护对其性能的发展至关重要。在混凝土浇筑完成后，若未及时进行养护，混凝土表面水分迅速蒸发，水泥水化反应无法充分进行，会导致混凝土强度增长缓慢，表面出现干缩裂缝。例如，在一些施工现场，由于工期紧张，混凝土浇筑后未及时覆盖保湿材料，在高温干燥的环境下，混凝土表面很快出现细小裂缝，随着时间推移，裂缝可能进一步扩展，影响混凝土的耐久性。养护时间不足也是常见问题，普通混凝土养护时间一般不少于7天，对于有抗渗要求的混凝土养护时间不少于14天，若养护时间过短，混凝土的强度和抗渗性等性能无法达到设计要求。此外，养护方法不当，如养护用水的水质不符合要求、养护温度控制不合理等，也会对混凝土质量产生不利影响。

二、混凝土施工问题的解决策略

（一）严格控制材料质量

严格控制材料质量是保障建筑工程混凝土施工品质的根基。在采购环节，应优先与具备良好信誉、生产工艺成熟且质量管控严格的供应商合作。对于水泥，要重点关注其强度等级、安定性及凝结时间等关键指标，确保其符合设计与国家标准要求，严禁使用来源不明、质量存疑的产品。例如，针对常见的32.5、42.5强度等级水泥，在采购前需查看生产厂家的质量检验报告，抽样送检，确保水泥强度在规定龄期内达到相应标准，安定性检测合格，初凝时间不早于45分钟，终凝时间不迟于10小时。在骨料方面，严格把控砂的含泥量，优先选用含泥量低于3%的中粗砂，以此增强水泥与骨料间的黏结力，提升混凝土抗渗、抗冻性能；同时，依据混凝土设计强度与施工工艺，通过试验确定石子最佳粒径与级配，保证混凝土和易性与密实度^[2]。对于外加剂，需结合工程实际与混凝土特性，开展适配性试验，确保外加

剂性能契合施工需求，如减水剂减水率达标，从而有效改善混凝土工作性能。此外，材料进场后，要妥善存储，做好防潮、防雨、防污染等措施，不同品种、规格的水泥应分开存放，且堆放高度不宜超过10袋，防止受潮结块。定期对库存材料进行抽检，确保材料在使用时质量稳定可靠，从源头为混凝土施工质量保驾护航。

（二）加强施工工艺管理

规范且科学的施工工艺管理是保障混凝土施工质量的关键。在混凝土搅拌阶段，必须严格按照搅拌机的操作规程和设计配合比进行操作，确保搅拌时间充足。一般情况下，强制式搅拌机的搅拌时间不少于90秒，使水泥、骨料、外加剂等材料充分均匀混合，促进水泥充分水化，保证混凝土强度的均匀性。在运输过程中，为防止混凝土离析，搅拌车应保持平稳行驶，控制运输时间在规定范围内，且在卸料前进行适度搅拌。浇筑时，施工人员要严格按照施工规范进行振捣作业，根据混凝土的浇筑部位和厚度，选择合适的振捣设备与振捣方法，确保振捣时间充分，一般每点振捣时间控制在20-30秒，以混凝土表面不再出现气泡、泛浆且不再下沉为准，避免因振捣不足或过度振捣导致质量问题。同时，合理规划混凝土的浇筑顺序，对于大体积混凝土，应采用分层浇筑、分层振捣的方法，每层浇筑厚度不宜超过500mm，相邻两层浇筑时间间隔不超过混凝土的初凝时间，防止出现冷缝，确保混凝土结构的整体性。

（三）优化施工环境控制

施工环境是影响混凝土施工质量的重要因素，需要采取有效措施加以优化控制。在高温环境中施工时，应在混凝土浇筑前对原料进行降温，如浇注水冷却、用冷却水搅拌等。同时，混凝土浇筑完成后，应及时用土工布、塑料膜等保湿材料覆盖，定期浇水养护（见图一），使混凝土表面保持湿润，降低水分蒸发速率，减少开裂的危险^[3]。在低温环境下施工，在5℃以下时，需对原材料进行加热，并加入防冻剂，以提高混凝土的入模温度，确保水化反应的正常进行。另外，还可以采取封闭保温的方法，如搭建保温大棚，在大棚内设置保温设施，使混凝土在适宜的温度环境下硬化。在高湿度环境下，浇注混凝土前应将模板及钢筋表面的积水清理干净，以免影响混凝土与骨料之间的结合。在强风天气下施工，应采取适当的防风措施，如设置防风障等，降低混凝土表面的水分蒸发。在下雨的时候，要事先做好防雨的准备，比如搭建一个防雨棚，防止雨水直接冲刷到混凝土上，如果混凝土受到雨水的冲刷，要及时对混凝土进行重新振捣、加入水泥浆等处理，以保证混凝土的强度。



图一：混凝土浇水养护

（四）加强施工人员培训

施工人员的技术水平和质量意识直接关系到混凝土施工质量，因此加强培训至关重要。首先，应组织定期的专业技术培训，邀请行业专家或经验丰富的技术人员，为施工人员讲解混凝土施工的基本原理、操作规范以及新技术、新工艺的应用。培训内容涵盖混凝土的配料、搅拌、运输、浇筑、振捣及养护等各个环节，使施工人员全面掌握正确的施工方法。例如，在配料培训中，详细讲解配合比的计算方法和计量设备的操作要点，确保施工人员能够准确按照配合比进行配料^[4]。在振捣培训中，通过现场演示和实际操作，让施工人员学会根据不同的浇筑部位和混凝土特性选择合适的振捣方法和振捣时间。同时，加强质量意识教育，通过案例分析、质量事故警示等方式，让施工人员深刻认识到混凝土施工质量的重要性，增强其责任心，促使他们在施工过程中严格遵守施工规范，自觉保证施工质量。此外，还可建立施工人员考核机制，对培训效果进行考核，考核合格者方可上岗作业，确保施工人员具备相应的技术能力和质量意识。

（五）完善模板支撑系统设计

良好的模板支撑体系设计，对混凝土浇注成型及施工安全起着至关重要的作用。在模板设计阶段，模板材料及支撑系统的选择要根据构件的形状、尺寸、荷载等因素进行合理选择。对于普通混凝土构件，可以选择高强度高刚度的胶合板或钢模板，以保证模板在浇筑时不发生变形和开裂。在高模板施工中，必须对其进行详细的力学计算与设计，选择符合规范的钢管、扣件等支撑材料，并且要合理地确定支撑间距、竖杆垂直度及水平、斜撑的设置。如支撑间距的计算应充分考虑混凝土侧压力和振捣荷载等因素，以保证支撑体系能经受住各种荷载的作用^[5]。安装模板时，应严格按设计图纸施工，确保模板连接紧密，不漏浆。安装完毕后，要对模板支撑系统进行全面检查与验收，特别是模板的平直度、垂直度、支撑的稳定度等，通过验收后才能开始浇筑混凝土。混凝土浇筑期间，应安排专人对模板支撑体系进行监控，一旦发现模板变形、支撑

松动等异常情况，应及时停止浇筑，并采取相应的加固措施，保证施工安全及混凝土质量。

（六）细化混凝土养护措施

混凝土施工后期养护对其性能的充分发挥起着决定性作用，必须细化养护措施。在混凝土浇筑完成后，应根据不同的环境条件和混凝土特性，及时采取合适的养护方法。对于普通混凝土，在浇筑后 12 小时内，应进行覆盖保湿养护，可采用洒水养护或涂刷养护剂的方式。洒水养护时，要保持混凝土表面湿润，养护时间不少于 7 天。对于有抗渗要求的混凝土，养护时间应不少于 14 天，且在养护期间，要严格控制养护用水的水质，避免水中的有害物质对混凝土造成侵蚀。在养护温度控制方面，要根据环境温度变化，采取相应的措施。当环境温度过高时，可增加洒水次数，降低混凝土表面温度；当环境温度过低时，应采取保温措施，如覆盖棉被、草帘等，防止混凝土受冻。此外，还可利用信息化手段，对混凝土的养护过程进行实时监测，如通过温度传感器、湿度传感器等设备，实时掌握混凝土的温度和湿度变化情况，根据监测数据及时调整养护措施，确保混凝土在适宜的环境条件下进行养护，充分发挥其强度和耐久性等性能。

结语

综上所述，建筑工程混凝土施工质量受多种因素影响，存在材料质量不合格、施工工艺不规范、施工环境复杂、施工人员技术水平不一、模板支撑系统不稳定以及施工后期养护不到位等问题。通过严格控制材料质量，从源头保障混凝土品质；加强施工工艺管理，规范各环节操作；优化施工环境控制，降低环境不利影响；加强施工人员培训，提升其技术与质量意识；完善模板支撑系统设计，确保施工安全与混凝土成型质量；细化混凝土养护措施，充分发挥混凝土性能等一系列策略，可有效解决这些问题，提升建筑工程混凝土施工质量，为建筑结构的安全性与耐久性奠定坚实基础。

参考文献

- [1] 高文龙. 建筑混凝土工程施工质量问题与解决对策 [J]. 居舍, 2022, (15): 25-27+46.
 - [2] 上鹏. 房建施工现场管理中现有问题以及解决策略研究 [J]. 居舍, 2019, (27): 147.
 - [3] 王志刚. 建筑工程房屋混凝土裂缝问题和施工策略解析 [J]. 建设科技, 2015, (22): 104-105.
 - [4] 栾学立, 王胜男, 张震. 人防工程施工常见问题及结构检测要点分析 [J]. 工程建设与设计, 2024, (09): 218-220.
 - [5] 梁杰. 房屋建筑主体工程施工中的质量问题与预防措施探讨 [J]. 房地产世界, 2023, (07): 142-144.
- 作者简介：孙自传，1967 年 07 月，男，汉，安徽省合肥市人，中级职称，专科，专业：建筑工程。