

夏季高温天气下混凝土施工质量控制措施

彭槐初¹ 刘震²

衡阳市水利水电工程建设监理服务有限公司 湖南衡阳 421001

衡阳市水旱灾害防御事务中心 湖南衡阳 421001

摘要: 夏季高温对混凝土施工影响显著, 主要体现在原材料性质改变、硬化强度受损及施工环境挑战增加。高温导致水泥硬化加速, 骨料性质变化, 影响混凝土均匀性, 加大施工难度。硬化过程中的过热会损失混凝土强度, 产生微裂缝, 影响耐久性。同时, 高温环境加剧了施工现场的恶劣条件, 增加工人疲劳和中暑风险。因此, 必须针对高温制定施工方案, 确保质量和安全。

关键词: 夏季高温; 混凝土; 施工质量; 措施

引言

本文探讨夏季高温下混凝土施工质量控制, 分析高温影响, 提出控制策略。结构包括: 引言、高温施工质量控制重要性、原材料选择、配合比优化、施工过程控制、温度控制技术、裂缝控制及安全注意事项。文章旨在为高温施工提供质量控制方案, 提高施工质量和安全性, 为工程实践提供参考。

1. 夏季高温天气下混凝土施工质量控制的重要性

1.1 质量问题的典型表现

夏季高温对混凝土施工质量构成挑战, 主要问题有: 混凝土坍落度因水分快速蒸发而降低, 影响流动性与强度; 混凝土硬化过程中的温度裂缝降低结构美观和整体性; 以及高温加速混凝土碳化, 降低其碱度和耐久性。

1.2 质量控制对结构安全的影响

夏季高温下, 混凝土施工质量控制对结构安全至关重要。强度不足的混凝土可能承受不住设计荷载, 引发结构破坏。裂缝会削弱结构整体性, 降低承载力, 加速老化。碳化则导致钢筋锈蚀, 影响结构耐久性。因此, 高温时加强混凝土质量控制是保障结构安全的关键。

1.3 质量控制对经济效益的促进

夏季高温下严格控制混凝土施工质量, 关乎结构安全和经济效益。质量控制能降低后期维护成本, 减少裂缝和碳化问题; 能提升施工效率, 优化配合比, 减少工期延误的损失; 还能提升企业形象和竞争力, 赢得客户信任。因此, 施工单位在夏季应高度重视质量控制, 确保混凝土施工质量的

稳定和可靠。

2. 原材料选择与处理措施

2.1 水泥的选择与性能要求

在夏季高温天气下进行混凝土施工时, 水泥的选择尤为重要。应选择耐热性好、强度高的水泥品种, 如硅酸盐水泥、普通硅酸盐水泥等。这些水泥具有较高的早期强度和良好的耐久性, 能够适应高温环境下混凝土施工的需求。

在选择水泥时, 还需要考虑其凝结时间和水化热。凝结时间应适中, 既能保证混凝土有足够的硬化时间, 又能避免因凝结时间过长而导致的工作性能下降。应尽可能选择水化热较低的水泥, 以减少混凝土内部温度升高的幅度, 从而避免产生温度裂缝。

2.2 骨料的选择与质量控制

骨料是混凝土的重要组成部分, 其质量对混凝土的强度和耐久性具有重要影响。在夏季高温天气下, 应选择质地坚硬、颗粒级配良好的骨料, 以提高混凝土的抗压强度和抗渗性能。

应注意控制骨料的含泥量和含水量。含泥量过高会降低混凝土的强度和耐久性, 而含水量过多则会导致混凝土流动性过大, 不利于施工。因此, 应对骨料进行严格的筛选和清洗, 确保其满足施工要求。

2.3 外加剂的选用与调配

外加剂在混凝土施工中具有改善工作性能、提高强度和耐久性等作用。在夏季高温天气下, 应选用具有缓凝、减水、引气等功能的外加剂, 以改善混凝土的和易性, 降低水

化热,减少温度裂缝的产生。

在调配外加剂时,应根据混凝土的强度等级、工作性能要求以及环境条件等因素进行合理搭配。应严格控制外加剂的掺量,避免过多或过少使用对混凝土性能造成不利影响。

2.4 混合水质量的控制

混合水的质量对混凝土的强度、耐久性和工作性能具有重要影响。在夏季高温天气下,应严格控制混合水的质量,确保其符合施工要求。

应使用清洁的饮用水作为混凝土的搅拌水。避免使用含有油脂、杂质等污染物的水源,以免对混凝土性能造成不利影响。

应注意控制混合水的温度。夏季高温天气下,水温过高会导致混凝土内部温度升高,从而加速水泥的水化反应,产生过多的热量。因此,应采取有效的降温措施,如使用冷却水、加设遮阳设施等,以降低混合水的温度。

还应定期对混合水进行质量检测和监控,确保其满足施工要求。通过检测混合水的pH值、氯离子含量等指标,可以及时发现并解决潜在的质量问题,确保混凝土施工的质量和安

全。在夏季高温天气下进行混凝土施工时,应严格控制原材料的选择和处理措施。通过选用性能优良的水泥、骨料和外加剂,以及严格控制混合水的质量,可以有效提高混凝土的强度和耐久性,减少温度裂缝的产生,确保施工质量和安全^[1]。

3. 混凝土配合比的优化与调整

3.1 配合比设计的原则与要求

混凝土配合比设计关乎质量与性能,需依据强度等级、环境和使用寿命确定胶凝材料和水灰比,以及骨料用量和比例。同时,要兼顾工作性、耐久性和体积稳定性。夏季高温下,设计时要特别考虑温度影响,如水化速度加快和干缩裂缝问题。为应对这些问题,应减少用水量,降低水灰比,可使用减水剂和缓凝剂以改善工作性和抗裂性。

3.2 夏季高温条件下配合比的调整策略

夏季高温时,混凝土配合比需调整以适应环境,减少水泥用量以降低水化热,可能用粉煤灰或矿渣粉增强抗裂性和耐久性。增加骨料用量以保持体积稳定性,调整外加剂以改善工作性和抗裂性。调整时,需保证混凝土强度和性能,考虑原料质量和供应,以及现场环境因素^[2]。

3.3 掺合料的合理应用

掺合料在混凝土优化中关键,如粉煤灰、矿渣粉和硅灰,能提升性能、降低成本。它们的活性、微集料和形态效应增强强度、耐久性、工作性和抗裂性。夏季,掺合料能降低水化热,减缓水化,提高抗裂性,填充骨料空隙,增强密实性和耐久性。掺量和使用应依工程和原料质量调整,确保混凝土质量和性能。

3.4 配合比优化后的性能验证

配合比优化后,需通过实验室和现场试验验证效果。实验室试验测量试块性能,现场试验观察混凝土实际表现。验证时,应确保试验条件与工程实际一致,综合分析结果,找出关键影响因素,并及时调整配合比。夏季高温下的配合比优化是综合工程问题,需全面考虑各种因素,采取合理策略,通过性能验证确保混凝土在高温下的性能和质量。

4. 施工过程的质量控制措施

4.1 拌合过程的控制要点

拌合过程对混凝土质量至关重要,需严格控制。设备须保持性能稳定,定期保养,确保搅拌部件无磨损和积料,保证混凝土均匀。计量系统需准确,控制配合比。加水量和时间要适中,根据设计和环境调整,防止塌落度变化过大。投放顺序应为“先砂后石,最后水泥”,避免水泥结块,搅拌时间充足以保证混合均匀。

4.2 运输与浇筑环节的注意事项

混凝土施工的关键在于运输和浇筑的控制。运输时,需保持车辆密封,减少振动导致的离析,缩短运输时间。浇筑前,检查模板和钢筋的完整性和准确性。浇筑时,控制速度和高度,避免气泡和空洞,确保混凝土连续、均匀,以保证其密实性。

4.3 振捣与养护的规范要求

振捣与养护对混凝土质量关键。选择合适振捣器,确保时间与强度适中,防止漏振、过振,以保证混凝土的均匀密实。养护则依据混凝土类型和环境,合理确定方法和时间,对于需长时间硬化者,应保湿保温,促进强度发展^[3]。

4.4 质量监控与检验制度的建立

质量监控与检验制度是混凝土施工质量保障的关键,涉及拌合、运输、浇筑等全过程监控和性能指标定期检测。强化施工人员培训考核,提升质量意识和技能。建立奖惩机制,表彰优秀,批评处罚不合格,以推动质量持续改进。

5. 温度控制技术中的应用与策略

5.1 温度控制的重要性与原则

温度控制在混凝土施工中至关重要，尤其在夏季，它影响硬化速度、强度、耐久性及裂缝形成。有效控制原则包含：保持混凝土温度适宜，防止过高或过低；控制内部温度梯度，避免裂缝；确保内外温度均衡，防止应力集中；以及考虑环境影响，制定相应措施。

5.2 降温措施的选用与实施

夏季高温中，混凝土降温是控制其质量的关键，常见方法有：使用冷却水拌合、掺加冰块或冷却剂、设置遮阳设施、夜间低温浇筑。冷却水拌合降低混凝土温度，冰块和冷却剂则能减缓硬化和裂缝。遮阳设施减少阳光影响，夜间浇筑利用低温。实施时需根据情况选择优化，控制降温速度，避免对混凝土性能造成负面影响^[4]。

5.3 保温措施的制定与执行

混凝土施工中，保温措施与降温同样重要，尤其在硬化初期，因混凝土强度低，易受环境影响，需保温维持温度稳定。常用保温方法包括覆盖保温材料、设挡风设施，材料选择要考虑保温性能、耐久性，以及施工环境、气候和混凝土类型。执行时，需按规范操作，定期检查保温材料状态，确保其完整无损。

5.4 温度监测与数据分析

温度监测是混凝土施工中保证质量的关键，它能及时发现并处理温度异常。监测手段包括表面温度测量和内部传感器。数据分析用于判断温度变化是否符合规范，并优化施工措施。夏季高温下，温度控制对施工质量至关重要，通过合理控制和数据分析，能有效管理混凝土温度，提升质量和效率^[5]。

6. 夏季高温天气下混凝土裂缝控制

6.1 裂缝产生的原因分析

夏季高温下混凝土裂缝主因有三：一是温度应力，水分蒸发致体积收缩，产生超过混凝土抗拉强度的应力，从而裂缝；二是水泥水化反应过快，高温加速反应，形成温度梯度，引致不均匀收缩裂缝；三是配合比、骨料质量或外加剂使用不当，可能降低混凝土性能或工作性，诱发裂缝。

6.2 预防措施的制定与实施

针对夏季高温下混凝土裂缝，预防措施包括：优化配合比设计，选用优质材料提升抗裂性；实施降温措施，如用

冰块或井水搅拌，设置遮阳设施，以及洒水或覆盖湿布降低表面温度；此外，加强混凝土养护，延长养护时间，确保适宜的硬化条件，对关键和易裂部位进行重点养护，以增强抗裂性。

6.3 裂缝处理方法的探讨

混凝土裂缝处理方法依其性质和严重程度而定。小而浅的裂缝，用表面封闭法，涂抹粘结性修补材料防止扩展，适合一般裂缝。宽深裂缝则需注浆法或填充法，通过注入或填充修补材料恢复强度，适用于严重裂缝，但操作复杂，成本高。

6.4 裂缝控制与监测的体系建设

为控制和监测混凝土裂缝，需建立裂缝控制与监测体系，包括预警机制、监测网络和复查制度。实时监测施工环境，预警可能引发裂缝的因素；在关键和易裂区域设置监测点，跟踪裂缝变化；处理后定期复查，确保修补效果并及时处理新裂缝。此体系能有效控制夏季高温下的裂缝问题，增强混凝土结构的耐久性和安全性。

7. 夏季高温天气下混凝土施工安全注意事项

7.1 施工现场的安全隐患识别

夏季高温下，混凝土施工安全风险增加，主要表现为人员中暑疲劳、混凝土快干开裂和设备故障。为防范风险，施工单位需建立安全管理制度，定期检查作业人员防护、设备运行和施工环境安全，加强现场监控，及时处理异常。

7.2 安全防护措施的设置与实施

施工单位应对夏季高温下的混凝土施工现场采取安全措施。作业人员需穿戴防护用品，合理安排作业时间以避免高温伤害。现场应设置防晒遮阳设施和降温设备。同时，机械设备需定期维护检查，增加高温巡检，及时处理过热和故障问题。

7.3 应急预案的制定与演练

施工单位需建立应急预案，涵盖人员疏散、急救和事故上报，定期演练以提升作业人员的应急能力。通过模拟事故，作业人员熟悉流程，掌握基本急救技能，确保演练的实效性。

7.4 安全教育与培训活动的开展

预防安全事故关键在于提升作业人员的安全意识和技能。施工单位需重视安全教育与培训，对新老员工进行安全规则和操作规程的教育。通过安全竞赛、讲座和宣传活动强

化安全意识。同时，建立安全奖惩制度，表彰守规者，严惩违规行为，以引导作业人员自觉维护施工现场的安全。

结束语

研究聚焦夏季高温下混凝土施工质量控制，通过系统研究提出实用策略。在原材料选择上，建议选用适宜水泥、优化骨料和减水剂，以增强混凝土抗裂耐久性。配合比调整策略包括调整水灰比和增加掺合料，以降低温升和提升抗渗抗裂性能。施工质量控制措施涵盖拌合至养护全过程，确保参数合理，保证施工质量。温度和裂缝控制方法有效降低应力和裂缝风险，提升施工安全。研究为高温施工提供全面技术指导，但高温性能变化、参数精确控制和新型材料技术仍有待深化研究。未来将持续探索，提升施工质量和安全性，

推动行业健康发展。

参考文献：

- [1] 伍越辉. 水泥混凝土铺装施工工艺及质量控制措施[J]. 交通科技与管理, 2024,5(10):126-128.
- [2] 渠迎冬. 浅析钢筋混凝土楼板面一次成型施工技术及其质量控制措施[J]. 福建建设科技, 2024,(02):80-83.
- [3] 《通用硅酸盐水泥》(GB175-2023)
- [4] 《混凝土结构工程施工规范》(GB50666-2011)
- [5] 《水工混凝土施工规范》(SL677-2014)

作者简介：

彭槐初, 男, 1965年, 湖南省衡阳市, 大专学历, 工程师, 主要研究方向为水利工程建设管理、工程监理工作。