

国有企业混凝土配比设计的质量成本优化策略研究

靳顺吉

甘肃中建西部建设有限责任公司 甘肃 兰州 744099

摘要：本文探讨了国有企业在混凝土配比设计方面的质量成本优化策略。通过对混凝土配比设计的基本原理、国有企业现状分析以及优化策略的详细阐述，本文提出了在原材料选用、配比设计技术、管理模式和可持续性考量等方面的优化措施。这些策略旨在提高混凝土质量，降低生产成本，增强国有企业的市场竞争力，为实现混凝土配比设计的质量成本优化目标提供全面指导。

关键词：国有企业；混凝土配比设计；质量成本；优化策略

引言：混凝土作为建筑工程中最常用的建筑材料，其配比设计对于工程质量和成本控制至关重要。国有企业在混凝土配比设计方面面临诸多挑战，如原材料成本高、质量不稳定、生产效率低等。因此，优化混凝土配比设计的质量成本成为国有企业提高市场竞争力的重要手段。本文将从多个方面探讨国有企业混凝土配比设计的质量成本优化策略，以期为提高混凝土质量和降低生产成本提供有益的参考。

1 混凝土配比设计的基本原理

1.1 混凝土的基本组成与性能

混凝土作为建筑工程中应用最为广泛的建筑材料，其基本组成包括胶凝材料、骨料、水和外加剂。胶凝材料是混凝土凝结硬化的关键，常用的水泥是最主要的胶凝材料，不同品种和强度等级的水泥，其水化特性和凝结硬化速度存在差异，直接影响混凝土的强度、耐久性等性能。例如，硅酸盐水泥早期强度发展快，适用于紧急抢修工程；矿渣硅酸盐水泥抗硫酸盐侵蚀性能好，常用于地下、水工等工程。骨料分为粗骨料和细骨料，粗骨料一般为碎石或卵石，其粒径、级配、颗粒形状等影响混凝土的和易性和强度；细骨料主要是天然砂或机制砂，砂的细度模数、含泥量等指标对混凝土工作性能影响显著。研究表明，当骨料级配良好时，可减少水泥用量，提高混凝土密实度和强度。水在混凝土中参与水泥水化反应，同时影响混凝土的流动性，但用水量过多会降低混凝土强度和耐久性，因此需严格控制水灰比。外加剂虽用量较少，但能显著改善混凝土性能，如减水剂可减少用水量、提高强度；缓凝剂可延长混凝土凝结时间，适用于大体积混凝土施工。

1.2 混凝土配比设计的基本原则

混凝土配比设计需遵循强度、耐久性、工作性和经济性四大基本原则。（1）强度是混凝土最基本的性能

要求，设计时需根据工程结构部位、荷载等级等确定混凝土的设计强度等级，通过合理选择原材料和配合比参数，确保混凝土达到设计强度^[1]。（2）耐久性是指混凝土在使用环境下抵抗各种物理、化学作用，长期保持良好性能的能力，包括抗渗性、抗冻性、抗侵蚀性等。例如，在海边等氯盐环境中，需提高混凝土的抗渗性和抗氯离子侵蚀能力，防止钢筋锈蚀。（3）工作性是指混凝土拌合物便于施工操作（搅拌、运输、浇筑、振捣）并能获得质量均匀、成型密实的性能，主要包括流动性、粘聚性和保水性。不同的施工工艺和工程要求对混凝土工作性的要求不同，如泵送混凝土需具有良好的流动性和保水性。（4）经济性原则要求在满足强度、耐久性和工作性的前提下，尽量降低混凝土生产成本，通过优化原材料选择和配比设计，减少高价材料用量，提高资源利用效率。

1.3 混凝土配比设计的主要参数

混凝土配比设计的主要参数包括水灰比、砂率和单位用水量。水灰比是影响混凝土强度和耐久性的关键因素，根据著名的鲍罗米公式，在原材料确定的情况下，混凝土强度与水灰比呈线性关系，水灰比越小，混凝土强度越高，但需注意水灰比过小会影响混凝土的工作性。砂率是指砂的质量占砂、石总质量的百分率，它影响混凝土拌合物的和易性。合理的砂率能使混凝土在用水量和水泥用量一定时，获得最大的流动性，且保持良好的粘聚性和保水性。单位用水量直接影响混凝土的流动性，在其他条件不变时，增加用水量可提高混凝土的流动性，但会降低强度和耐久性。另外，胶凝材料用量、骨料级配、外加剂掺量等参数也对混凝土性能和成本有重要影响，在配比设计中需综合考虑，通过试配和调整，确定最佳配比参数。

2 国有企业混凝土配比设计现状分析

2.1 国有企业混凝土配比设计的现状

当前,多数国有企业在混凝土配比设计方面已建立相对规范的流程,从工程需求分析、原材料检测到初步配比设计、试配调整,均有相应的制度和标准。部分企业引入了先进的设计软件和实验设备,能够对混凝土性能进行较为准确的预测和分析。在实际操作中,仍存在一些问题。部分国有企业的设计理念较为传统,对新材料、新技术的应用不够积极,仍依赖经验进行配比设计,缺乏对混凝土性能与原材料之间内在关系的深入研究。在设计过程中,各部门之间沟通协作不足,工程部门对混凝土性能需求的传达不清晰,技术部门与生产部门在配比实施过程中缺乏有效沟通,导致配比设计与生产实际脱节,影响混凝土质量和生产效率。

2.2 成本与质量现状分析

在成本方面,国有企业混凝土生产存在原材料成本较高的问题。由于采购渠道相对固定,部分企业未能充分利用市场资源,在原材料价格波动时,难以灵活调整采购策略,导致材料成本增加。同时,生产过程中的浪费现象较为普遍,如原材料计量不准确、配比不合理导致的混凝土报废等,进一步提高了生产成本;质量方面,虽然国有企业对混凝土质量有严格的标准和检测制度,但仍存在质量不稳定的情况。原材料质量波动是影响混凝土质量的重要因素,部分企业对原材料进场检验不够严格,当骨料含泥量超标、水泥强度波动时,未能及时调整配比,导致混凝土强度和耐久性不达标^[2]。此外,配比设计不合理、施工过程控制不严格等因素,也会引发混凝土出现裂缝、强度不足等质量问题,影响工程质量和企业声誉。

3 混凝土配比设计的质量成本优化策略

3.1 原材料的合理选用与优化

国有企业应加强对原材料市场的调研和分析,建立多元化的采购渠道,在保证质量的前提下,选择性价比高的原材料。对于水泥,可根据工程特点和成本需求,合理选用不同品种和强度等级的水泥。在普通混凝土工程中,可选用矿渣硅酸盐水泥或粉煤灰硅酸盐水泥,降低成本的同时满足工程要求。对于骨料,严格控制其质量指标,选择级配良好、含泥量低的骨料。研究表明,采用优化级配的骨料,可减少水泥用量约10%-15%。同时,积极探索工业废渣等替代材料的应用,如粉煤灰、矿渣粉等,这些材料不仅价格低廉,还能改善混凝土的工作性和耐久性。某国有企业在混凝土生产中大量掺用粉煤灰,不仅降低了水泥用量,节约了成本,还提高了混凝土的抗渗性和抗裂性能。

3.2 配比设计的技术优化

引入先进的配比设计技术和方法是优化质量成本的重要途径。利用大数据和人工智能技术,建立混凝土性能预测模型,通过对大量历史数据的分析,准确预测不同原材料和配比参数下混凝土的性能,提高配比设计的准确性和效率。采用正交试验、响应面法等优化方法,系统研究各因素对混凝土性能的影响,快速确定最佳配比方案。积极推广应用高性能混凝土技术,通过优化原材料组成和配比,提高混凝土的强度、耐久性和工作性。在高层建筑、桥梁等工程中,使用高性能混凝土可减少结构尺寸,降低材料用量和工程造价。此外,加强对配比设计的标准化和规范化管理,建立企业内部的配比设计标准和数据库,实现设计经验的共享和传承^[3]。

3.3 管理创新与流程优化

国有企业需创新管理模式,建立跨部门协同机制,加强工程、技术、生产、采购等部门之间的沟通与协作。在配比设计前期,工程部门应详细提出混凝土性能需求,技术部门根据需求进行设计,并与生产部门共同探讨配比的可行性和生产工艺。通过建立信息化管理平台,实现原材料采购、配比设计、生产过程、质量检测等环节的数据共享和实时监控,及时发现和解决问题,提高生产效率和稳定性。优化生产流程,引入自动化生产设备和智能控制系统,实现原材料的精准计量和混凝土的均匀搅拌,减少人为因素导致的质量波动和材料浪费。建立成本核算和分析机制,对混凝土生产的各个环节进行成本核算,分析成本构成和变化趋势,及时采取措施降低成本。

3.4 可持续性考量与绿色设计

在混凝土配比设计中融入可持续发展理念,大力推广绿色混凝土设计。减少水泥用量,增加工业废渣等掺合料的掺量,降低混凝土生产过程中的碳排放。研究表明,每替代1吨水泥,可减少约0.8吨二氧化碳排放。采用再生骨料替代部分天然骨料,不仅能节约资源,还能减少建筑垃圾排放。某国有企业在市政工程中应用再生骨料混凝土,节约了大量天然骨料资源,降低了生产成本。加强对混凝土耐久性的设计,延长混凝土结构的使用寿命,减少维修和重建成本,实现资源的可持续利用。在设计过程中,充分考虑环境因素对混凝土的影响,选择合适的原材料和防护措施,提高混凝土的抗侵蚀、抗老化性能。

4 混凝土配比设计质量成本优化的保障措施

4.1 制度保障

为确保混凝土配比设计的质量成本优化得以顺利实施,国有企业需构建全面的管理制度体系。具体而言,

应明确划分各部门及员工的职责范围与权限,将质量成本目标细致分解至各个岗位与工作流程中。同时,必须制定严格的原材料采购管理标准,确保采购过程公开透明,加强对供应商的监督与评估机制,从而保障原材料质量上乘、价格公道。此外,企业还应推行配比设计的多级审核机制,通过层层把关,确保设计方案的科学性和合理性。在质量成本考核方面,应将相关指标纳入绩效考核范畴,对表现优异的部门及个人予以表彰奖励,对未达标的则给予相应处罚,以此激发全体员工积极投身于质量成本优化的实践中。

4.2 技术保障

加大技术研发投入,建立企业技术研发中心,与高校、科研机构合作,开展混凝土配比设计相关技术研究。引进和推广先进的生产设备和检测仪器,提高生产和检测的自动化、智能化水平。建立混凝土性能检测和分析平台,实时监测混凝土性能变化,为配比设计优化提供数据支持;加强对新技术、新材料的研究和应用,跟踪行业技术发展动态,及时将成熟的技术和材料应用到混凝土生产中,提高企业的技术竞争力^[4]。

4.3 人才保障

人才是企业发展的根本,对于国有企业混凝土配比设计质量成本优化工作而言,加强人才队伍建设刻不容缓。企业应积极引进具有混凝土配比设计、材料科学等专业背景的高端人才,充实企业技术力量。这些高端人才不仅能够带来先进的技术和理念,还能带动企业内部人才的培养和发展;制定系统的培训计划,对现有员工进行专业技能培训和继续教育。培训内容应涵盖混凝土配比设计的新理论、新技术、新材料以及质量成本管理等方面的知识。通过定期培训、外出学习等方式,提高员工的业务水平和创新能力。建立合理的人才激励机制,提高技术人员的待遇和职业发展空间。例如,设立技术创新奖、质量成本优化奖等,对在相关方面做出贡献的人员给予重奖。同时,为员工提供广阔的晋升渠道,吸引和留住优秀人才,为质量成本优化提供坚实的人才保障。

4.4 合作生态构建

国有企业应积极构建合作生态,加强与上下游企业

的紧密合作。与原材料供应商建立长期稳定的合作关系,共同开展原材料质量提升和成本优化工作。双方可以共同开展原材料研发,探索新型原材料的应用,提高原材料的性能和质量稳定性。通过协商,争取更优惠的采购价格,降低原材料成本。与施工企业密切配合,深入了解工程实际需求。根据工程的结构类型、使用环境、荷载条件等因素,优化混凝土配比和施工工艺。例如,对于高层建筑,提供高强度、高性能的混凝土配比方案;对于寒冷地区的工程,研发具有良好抗冻性的混凝土。通过优化配比和施工工艺,提高工程质量和施工效率,减少工程后期的维修和养护成本。积极参与行业协会和标准化组织,推动混凝土行业标准的制定和完善。通过参与标准制定,企业可以将自身的技术优势和实践经验融入行业标准中,提高企业在行业内的话语权和影响力。同时,加强行业交流与合作,共同应对行业面临的问题和挑战,如原材料价格波动、环保要求提高等。通过合作生态的构建,推动混凝土行业的可持续发展,实现企业自身的质量成本优化目标。

结束语

国有企业混凝土配比设计的质量成本优化是一项系统工程,涉及原材料选用、技术创新、管理提升等多个方面。通过合理选用原材料、优化配比设计技术、创新管理模式和融入可持续发展理念等策略,结合制度、技术、人才和合作生态等保障措施,能够有效提高混凝土质量,降低生产成本,增强国有企业的市场竞争力。在未来的发展中,国有企业应持续关注行业技术发展趋势,不断探索创新,推动混凝土配比设计向更高水平迈进,实现经济效益和社会效益的双赢。

参考文献

- [1]宁雪莲.高性能混凝土配比设计研究[J].房地产世界,2021,(16):6-8.
- [2]程玉峰.高性能水泥混凝土配比性能的试验检测方法[J].中国高科技,2021,(09):120-121.
- [3]甘静艳,甘静宇.岩质边坡绿色高性能再生混凝土配合比设计[J].散装水泥,2020,(05):78-79.
- [4]李娜,覃霞.超高性能混凝土材料在装配式建筑中的应用[J].江苏建材,2023,(06):20-21.