

政府低碳采购系列研究

宁波试点的成果与经验推广



版权说明

版权归中国建筑节能协会所有。本报告免费下载，转载或引用请注明来源，不得用于任何形式的商业牟利。如有违反，我们保留依法追究其法律责任的权利。

致谢

感谢自然资源保护协会工业项目潘支明、赵喜龙为本研究提供的技术支持。同时也感谢以下专家对报告撰写提供的建议：徐韬、文熠、张罗生、刘晶、李安良、殷成方、崔翀科、梅法科、盛俊炜和周健武。

课题组

中国建筑节能协会：刘敬疆、李洁芯、牛凯征、韩婕、付宇、王童、冯俊杰、杜博轩



中国建筑节能协会（以下简称“协会”）是经国务院同意、民政部批准成立的国家一级协会，主要行业管理部门为住房和城乡建设部，登记管理机关是民政部，党的工作接受中央社会工作部的统一领导。协会由从事建筑节能与低碳、绿色建筑及社区、建筑工业化及绿色低碳建材、暖通空调等用能技术与设备、可再生能源建筑应用技术与设备等相关领域的相关企事业单位、社会组织及个人自愿结成的全国性、行业性社会团体，主要从事建筑节能绿色低碳领域的调查研究、政策研究、制定标准、行业自律、推广技术、咨询服务、测评标识、国际交流、职业评价、教育培训、会议展览等服务。

所使用的方正字体由方正电子免费公益授权

封面图片：宁波“后庙学校”项目效果图 | 图源：鄞开集团项目部

执行摘要

建筑与房屋建造（以下简称“建筑业”）是能源消耗和碳排放的重点领域，推进其绿色低碳转型是实现我国“双碳”目标的必然要求。根据《中国城乡建设领域碳排放研究报告（2024年版）》测算，2022年我国建筑业碳排放总量为44亿tCO₂（含水泥的工业过程碳排放），其中建材生产与运输环节碳排放占比46%^[1]。

混凝土是建筑工程中用量最大、应用最广泛的基础性材料之一，其碳排放约占建筑业隐含碳的25%^[2]。减少混凝土隐含碳排放，是降低建筑全生命周期碳足迹、推动建筑业减碳的关键突破口。由于混凝土碳排放主要来源于上游水泥生产，政府若提出明确的低碳混凝土采购需求，可向产业链释放明确的减碳信号，有效推动水泥生产降碳。因此，有必要充分发挥政府采购绿色建材的政策工具作用，系统研究和落实在这一政策工具中纳入绿色建材低碳属性，探索混凝土低碳采购的实施路径与管理办法。

当前，我国绿色建材的推广应用在控制建筑隐含碳方面已取得显著成效，但现有评价体系在实现可量化、可核查的碳排放约束功能方面仍显不足，难以准确回答通过政府采购绿色建材可实现多少“减碳量”这一核心问题。针对上述难题，中国建筑节能协会开展本研究，在宁波政府投资建设一所九年一贯制学校项目的过程中，以混凝土采购为切入点，开创性地构建并验证了绿色建材低碳采购实施路径，首次实现了低碳采购从“定性倡导”到“定量管理”的跨越，形成四个主要成果：

一是在方法论层面，本研究探索构建了覆盖“需求提出—采购实施—履约管理—验收评价”的全流程管理框架，将原本以原则性、定性表述为主的低碳要求，转化为贯穿采购全过程的定量化、可操作的具体管理措施，为绿色建材低碳指标在采购制度中的系统性嵌入提供了清晰、可复制的实施路径。

二是在技术核心层面，针对混凝土尚缺乏统一、普适的低碳采购限值这一现实问题，本研究创新性提出了基于“平均先进”原则的碳排放限值设定方法。该方法在衔接现有行业标准的基础上，结合宁波混凝土产业生产数据，考虑各强度等级生产权重，形成了兼具减排先进性与市场可行性的低碳混凝土采购限值门槛。这一方法可为各地区开展绿色建材低碳采购、科学设定低碳采购门槛提供技术支撑。

三是在减碳量评估层面，宁波试点项目计划采购约5.9万m³混凝土，通过落

实混凝土低碳采购要求，预计可实现二氧化碳减排约1020tCO₂。若在全市范围内推广实施混凝土低碳采购，年减排潜力可达约75万tCO₂，相当于新增植树150万棵。该试点项目推动建筑隐含碳管理由“模糊定性”向“精准定量”的跃升，首次在政府采购层面开出了“看得见、算得清”的减碳账单。

四是在推广路径层面，本研究初步构建了城市层面绿色建材低碳采购推广可行性评估指标体系，围绕政策制度、市场供需、数据核算、监督管理与成本效益五个维度进行系统评估，并以宁波为样本提出了各维度的参考导向值。该指标体系及宁波参考导向值可支撑各绿色采购试点城市，结合自身绿色建材发展基础，开展低碳采购推广可行性自我评估、识别实施短板，进而制定差异化、可操作的推广路径，为相关决策提供参考。

宁波政府低碳采购试点探索形成的混凝土低碳采购实践经验，可为在全国范围内因地制宜推广绿色建材低碳采购、推动建筑领域精准落实“双碳”目标，提供关键性的实证基础与系统性支撑。

目录

| | | |
|------|--------------------------------------|----|
| 第一章 | “双碳”战略下建筑降碳的突破口：政府采购绿色建材减碳量化..... | 1 |
| 第二章 | 政府采购绿色建材政策演进与低碳属性强化..... | 3 |
| 第三章 | 建材行业“双碳”标准体系建设..... | 6 |
| | 3.1 行业总体情况..... | 6 |
| | 3.2 低碳水泥、混凝土标准体系建设..... | 7 |
| 第四章 | 低碳属性纳入政府采购绿色建材政策实施的挑战..... | 9 |
| 第五章 | 宁波混凝土低碳采购实施探索..... | 11 |
| | 5.1 绿色建材低碳采购基础良好..... | 11 |
| | 5.2 政策依据与试点项目..... | 12 |
| | 5.3 混凝土低碳采购实施路径..... | 14 |
| | 5.4 案例呈现：试点项目及城市层面碳减排效果测算..... | 25 |
| 第六章 | 城市层面低碳采购推广可行性评估..... | 26 |
| | 6.1 指标构建：评估指标体系研究..... | 26 |
| | 6.2 案例探讨：低碳采购推广评估导向值..... | 29 |
| 第七章 | 扩大混凝土低碳采购：行业建议..... | 33 |
| | 7.1 制定低碳采购实施管理办法，指导低碳采购实施..... | 33 |
| | 7.2 完善绿色混凝土低碳评价要求，开展绿色低碳评价工作..... | 33 |
| | 7.3 推动标准升级，将低碳指标纳入政府采购《需求标准》..... | 34 |
| | 7.4 强化建筑隐含碳排放约束，提出建筑单位面积隐含碳排放要求..... | 35 |
| 参考文献 | | 36 |
| 附件1 | | 37 |
| 附件2 | | 41 |
| 附件3 | | 44 |
| 附件4 | | 53 |

第一章

“双碳”战略下建筑降碳的突破口：政府采购绿色建材减碳量化

建筑与房屋建造（以下简称“建筑业”）是我国“双碳”目标实现的关键领域。根据中国建筑节能协会发布的《中国城乡建设领域碳排放研究报告（2024年版）》测算，2022年我国建筑与房屋建造碳排放总量约为44亿tCO₂（含水泥的工业过程碳排放），其中建材生产与运输环节碳排放占比高达46%^[1]。推动建材产品低碳化生产，是促进建筑业低碳转型、降低建筑全生命周期碳排放的关键。建材产业规模大、生产能耗大、碳排放高，一直是我国能源消耗和碳排放的重点领域^[2]。中国建筑材料联合会统计测算显示，2025年我国建材行业碳排放量约11亿tCO₂^[3]。

为推动建筑业高质量发展，2020年我国启动政府采购绿色建材试点，以此为政策“抓手”，从需求侧推动建材与建筑品质提升。发展绿色建材既是行业转型升级的主要方向与供给侧结构性改革的必然选择，也是支撑住房城乡建设事业高质量发展的物质基础与重要保障。绿色建材是指在全生命周期内可减少天然资源消耗和减轻对生态环境影响，具有节能、减排、安全、便利与可循环特征的建材产品^[4]。

近年来，我国绿色建材应用取得显著成效，已逐步形成了较为完善的政策制度、技术标准体系以及推广应用模式。截至2025年底，绿色建材政府采购试点城市从第一批的6个已拓展至101个市（市辖区），市场采购规模超过3800亿元，建立了广泛的实践基础和市场规模。然而，现行绿色建材评价体系多侧重于安全、环保、健康等维度^[5]，在可量化、可统计、可考核的碳排放约束方面仍显不足。随着“双碳”工作的深入推进，绿色采购工作亟需建立在更加坚实、可核查的数据基础之上，即能够精确回答绿色采购能够带来的碳减排规模。对减碳效果的准确计量需求，正逐步成为将绿色采购理念推向考核约束的关键，并由此构成了本研究的核心出发点。

本研究从绿色建材低碳采购需求出发，在宁波政府投资建设一所九年一贯制学校的过程中，以混凝土低碳采购为切入点，依托宁波市良好的政府采购绿色建材工作基础，建立了全国首个碳排放数据可核查、过程可追溯、结果可考核的

绿色混凝土低碳采购项目。研究探索了将低碳采购要求贯穿项目建设全生命周期的实施与管理路径，并结合城市层面的政策、市场、数据与监管实际，构建了涵盖政策、市场供需、数据核算、监督管理及成本效益五个维度的城市低碳采购推广可行性评估指标体系，为各试点城市开展绿色建材低碳采购推广可行性自我评估、识别实施瓶颈与制定推广路径提供了科学工具与决策参考。本研究为将低碳指标纳入政府采购体系构建了从项目实践到城市评估的系统支撑框架，为建筑业落实“双碳”目标提供了可量化、可推广的绿色建材低碳采购路径参考。

第二章

政府采购绿色建材政策演进与低碳属性强化

2013年，国务院办公厅印发《关于转发发展改革委住房城乡建设部绿色建筑行动方案的通知》（国办发〔2013〕1号），提出大力发展绿色建材的重点任务，明确研究建立绿色建材认证制度，积极支持绿色建材产业发展，完善绿色建材标准体系等要求。首次在国家层面确立了绿色建筑与绿色建材协同推进的发展基调。2014年，住房和城乡建设部、工业和信息化部发布《绿色建材评价标识管理办法》（建科〔2014〕75号），提出绿色建材是指在全生命周期内可减少天然资源消耗和减轻对生态环境影响，具有“节能、减排、安全、便利和可循环”特征的建材产品，强调材料的环保性、健康性和资源节约性。随后，住房和城乡建设部、工业和信息化部、财政部等多个国家部委持续推进绿色建材生产、认证、应用及推广相关工作，我国的绿色建材政策体系初步形成。

政府采购作为引导市场主体行为的重要政策杠杆，是从需求侧推动生产侧绿色转型的关键力量。2020年10月，财政部、住房和城乡建设部联合印发《关于政府采购支持绿色建材促进建筑品质提升试点工作的通知》（财库〔2020〕31号），旨在通过政府采购政策，鼓励和推广使用绿色建材，提升建筑品质，并确定了南京、杭州、绍兴、湖州、青岛、佛山作为首批6个试点城市，试点项目包括医院、学校、办公楼、综合体、展览馆、会展中心、体育馆、保障性住房等新建政府采购工程，鼓励试点地区将使用财政性资金实施的其他新建工程项目纳入试点范围。2022年5月，财政部印发《财政支持做好碳达峰碳中和工作的意见》（财资环〔2022〕53号），提出“建立健全绿色低碳产品的政府采购需求标准体系，分类制定绿色建筑和绿色建材政府采购需求标准”。2022年11月，财政部、住房和城乡建设部、工业和信息化部联合印发《关于扩大政府采购支持绿色建材促进建筑品质提升政策实施范围的通知》（财库〔2022〕35号），明确试点城市由6个扩大至48个城市。2024年7月，国务院办公厅出台《政府采购领域“整顿市场秩序、建设法规体系、促进产业发展”三年行动方案（2024-2026年）》（国办发〔2024〕33号），方案要求适时将碳足迹管理要求纳入政府采购需求标准，扩大政府绿色采购范围，对获得绿色产品认证的产品实施强制或优先采购。2024年12月，财政部、住房和城乡建设部、工业和信息化部联合印发

《进一步扩大政府采购支持绿色建材促进建筑品质提升政策实施范围的通知》（财库〔2024〕36号），政府绿色建材采购试点城市进一步拓展至101个（市辖区），实施范围也已基本覆盖全国31个省、市和自治区。我国绿色建材采购政策已完成了从“鼓励优先”到“强制达标”的升级。

政府采购绿色建材被赋予推动建材低碳发展的使命，绿色建材要突出碳减排和全生命周期低碳属性的重要性。2021年10月，《中共中央 国务院关于完整准确全面贯彻新发展理念做好碳达峰碳中和工作的意见》印发，提出要完善政府绿色采购标准，加大绿色低碳产品采购力度，全面推广绿色低碳建材，推动建筑材料循环利用。2024年，《绿色产品评价通则》GB/T 33761-2024完成修订，在绿色产品评价（包括绿色建材产品）中增加低碳属性要求，明确提出低碳属性指标的制定应重点选取碳足迹量化，低碳原材料、工艺、技术、设备等方面的指标。我国低碳采购相关政策及要求详见表2-1。

表2-1 我国低碳采购相关政策

| 序号 | 文件名称 | 时间 | 重点内容 |
|----|----------------------------------------------------------------|---------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | 《中共中央 国务院关于完整准确全面贯彻新发展理念做好碳达峰碳中和工作的意见》 | 2021.10 | 完善政府绿色采购标准，加大绿色低碳产品采购力度。 |
| 2 | 《2030年前碳达峰行动方案》（国发〔2021〕23号） | 2021.10 | 大力发展绿色消费，推广绿色低碳产品，完善绿色产品认证与标识制度。提升绿色产品在政府采购中的比例。 |
| 3 | 《财政支持做好碳达峰碳中和工作的意见》（财资环〔2022〕53号） | 2022.05 | 强化采购人主体责任，在政府采购文件中明确绿色低碳要求，加大绿色低碳产品采购力度。 |
| 4 | 《关于加快建立产品碳足迹管理体系的意见》（发改环资〔2023〕1529号） | 2023.11 | 适时将碳足迹管理相关要求纳入政府采购需求标准，加大碳足迹较低产品的采购力度。以电子产品、家用电器、汽车等大型消费品为重点，有序推进碳标识在消费品领域的推广应用，引导商场和电商平台等企业主动展示商品碳标识，鼓励消费者购买和使用碳足迹较低的产品。 |
| 5 | 《政府采购领域“整顿市场秩序、建设法规体系、促进产业发展”三年行动方案（2024-2026年）》（国办发〔2024〕33号） | 2024.07 | 适时将碳足迹管理有关要求纳入政府采购需求标准，扩大政府绿色采购范围。完善政府绿色采购政策。制定出台面向绿色产品的政府采购支持政策。对获得绿色产品认证或符合政府绿色采购需求标准的产品实施优先采购或者强制采购，促进绿色低碳发展。 |
| 6 | 《中共中央关于进一步全面深化改革 推进中国式现代化的决定》 | 2024.07 | 健全绿色低碳发展机制。发展绿色低碳产业，健全绿色消费激励机制。优化政府绿色采购政策，完善绿色税制。 |

| 序号 | 文件名称 | 时间 | 重点内容 |
|----|-----------------------------------------|---------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7 | 《中共中央 国务院关于加快经济社会发展全面绿色转型的意见》 | 2024.07 | 积极扩大绿色消费。健全绿色消费激励机制。优化政府绿色采购政策，拓展绿色产品采购范围和规模，适时将碳足迹要求纳入政府采购。引导企业执行绿色采购指南，鼓励有条件的企业建立绿色供应链，带动上下游企业协同转型。 |
| 8 | 《关于开展产品碳足迹标识认证试点工作的通知》（国市监认证发〔2024〕85号） | 2024.09 | 加大碳足迹较低产品的政府采购力度，有序推进产品碳足迹标识在消费品领域推广应用，广泛利用各种媒介加强对产品碳足迹标识的宣传，引导企业主动展示产品碳标识，鼓励消费者购买和使用碳足迹较低产品。 |

第三章

建材行业“双碳”标准体系建设

3.1 行业总体情况

围绕“双碳”目标，我国已在企业层面初步建立了覆盖重点行业的碳核查制度，并在产品层面全面启动产品碳足迹制度建设。随着建材行业低碳转型加速推进，行业逐步形成了多层次、多维度、日趋完善的碳评价标准体系，相关主要标准见表3-1。

表3-1 建材行业主要涉碳标准

| 标准类型 | 代表性标准 | 核心内容 | 状态 |
|------|-------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|------|
| 国家标准 | 《建筑材料低碳评估方法》GB/T 44716-2024 | 规定了建筑材料在生产阶段降碳和使用阶段避免碳排放的评估方法与报告要求，是基础性评估标准 | 已发布 |
| | 《温室气体管理体系 建材企业实施指南》GB/T 46783—2025 | 指导建材企业建立、实施和改进温室气体管理体系，覆盖策划、运行、绩效评价和改进等全过程 | 已发布 |
| | 《碳排放核算与报告要求 第8部分：水泥生产企业》GB/T 32151.8-2023 | 规定了水泥生产企业的企业层级和熟料生产碳排放量的核算边界、计量与检测要求、核算步骤与核算方法、数据质量管理、报告内容和格式 | 已发布 |
| | 《碳排放核算与报告要求 第9部分：陶瓷生产企业》GB/T 32151.9-2023 | 规定了陶瓷生产企业碳排放量的核算边界、计量与检测要求、核算步骤与核算方法、数据质量管理、报告内容和格式等内容 | 已发布 |
| | 《温室气体 产品碳足迹量化方法与要求 水泥》 | 规定了水泥产品碳足迹评价统一的基本规则和要求，包括产品碳足迹评价的系统边界、功能单位、数据收集方法、质量要求以及碳足迹计算 | 正在批准 |

| 标准类型 | 代表性标准 | 核心内容 | 状态 |
|------|----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-----|
| 团体标准 | 《建材产品碳足迹核算与评价技术通则》 T/SCIA 002-2024 | 提供了建材产品碳足迹核算与评价的通用技术规则，适用于全生命周期或部分阶段的核算评价 | 已发布 |
| | 《建筑工程低碳建造评价标准》 T/CECS 1821—2025 | 面向建筑工程建造过程，评价其低碳管理水平、直接与延伸责任碳排放等 | 已发布 |
| | 《预拌混凝土低碳产品评价方法及要求》 T/CBMF 27-2018 | 规定了预拌混凝土低碳产品评价方法及要求，包括低碳产品相关术语和定义、评价基本要求及评价值、单位产品二氧化碳排放量计算、数据统计周期等 | 已发布 |
| | 《温室气体 产品碳足迹量化方法与要求 预拌混凝土》 T/CBMF 289-2024 | 规定了预拌混凝土产品碳足迹的量化目的、量化范围、清单分析、影响评价、结果解释、鉴定性评审、可比性、绩效追踪以及报告等内容 | 已发布 |

3.2 低碳水泥、混凝土标准体系建设

我国正加快构建水泥、混凝土行业碳标准体系，形成以碳排放核算为基础，以限额管控为约束，以低碳技术、方法和产品标准为引导的体系框架。

水泥方面，低碳标准体系建设以企业层面的碳核算与能耗限额类标准为主，“低碳水泥”的产品标准与认证体系尚未完全建立和统一。《碳排放核算与报告要求 第8部分：水泥生产企业》（GB/T 32151.8-2023），作为统一行业碳排放核算方法的基础标准，为碳交易与碳核查提供了依据；《水泥单位产品能源消耗限额》（GB 16780-2021）作为关键能耗约束标准，通过设定能耗准入值、先进值和标杆值，推动技术升级与淘汰落后产能；《水泥行业节能降碳技术评价要求》、《温室气体 产品碳足迹量化方法与要求 水泥》等引导性标准正在制定中。

混凝土方面，产品碳排放核算的国家标准尚未正式发布，目前企业主要依据《工业其他行业企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》以及相关地方、团体标准开展产品碳排放核算。《预拌混凝土单位产品能源消耗限额》（GB 36888-2018）是现阶段对混凝土生产环节具有实际约束力的关键标准，该标准通过设置能耗限定值、准入值和先进值，引导并倒逼混凝土生产企业进行节能技术改造与生产管理优化，从而间接推动产品碳排放水平的降低。

此外，行业相继制定并发布了一系列“低碳混凝土”相关的引导性标准，可为低碳产品评价和市场应用提供技术参考。2018年，中国建筑材料联合会发布《预拌混凝土低碳产品评价方法及要求》（T/CBMF 27-2018）。该标准基于

生命周期评价方法和碳足迹核算原理，提出普通混凝土低碳产品的评价方法与要求。该标准明确了混凝土单位产品二氧化碳排放量的核算边界与计算方法，涵盖原材料生产与运输、厂内移动源运输、固定源设备运行、外购电力及热力消耗等生产全过程的碳排放。标准针对C20-C60不同强度等级的混凝土产品，设置了低碳产品单位二氧化碳排放量评价限值，见表3-2。

| 强度等级 | 碳排放量限值 (kgCO ₂ /m ³) |
|------|---------------------------------------------|
| C20 | ≤187 |
| C25 | ≤217 |
| C30 | ≤240 |
| C35 | ≤267 |
| C40 | ≤295 |
| C45 | ≤306 |
| C50 | ≤330 |
| C55 | ≤342 |
| C60 | ≤371 |

数据来源：《预拌混凝土低碳产品评价方法及要求》（T/CBMEF 27-2018）

2025年，中国工程标准化协会修订发布新版《绿色建材评价 预拌混凝土》（T/CECS 10047-2025）。该标准是我国绿色建材混凝土产品认证的主要依据之一。标准新增“低碳属性”评价指标，对混凝土生产过程中的低碳要求做出了明确规定，要求绿色建材二星级及以上普通混凝土（C20-C55）的单位产品二氧化碳排放量限值不高于193 kgCO₂/m³。

与《预拌混凝土低碳产品评价方法及要求》相比，《绿色建材评价 预拌混凝土》对产品的二氧化碳排放核算方法进行了适度简化。在核算边界方面，该标准主要核算水泥原材料及混凝土生产过程中的碳排放。标准未将砂石骨料、固体废弃物掺合料以及外加剂等非水泥类原材料的生产阶段碳排放纳入核算范围。该标准已于2025年11月1日正式实施。

第四章

低碳属性纳入政府采购绿色建材政策实施的挑战

虽然政府采购绿色建材政策的实施以及建材行业低碳标准体系的建设已取得积极进展，然而将低碳属性系统、有效地纳入政府采购绿色建材政策的实施范围，还面临三大现实挑战：

一是在标准与技术方面，碳核算与评价体系尚未统一。碳足迹核算方法学不统一，不同地区和机构所采用的标准与核算边界存在差异，导致核算结果缺乏可比性，难以在采购中形成公平、一致的评价基准。碳排放基础数据支撑不足，产业链中尤其是水泥等关键上游原材料的碳排放基础数据透明度低、完整性不足，获取难度大，直接影响下游产品碳足迹核算的准确性和可靠性^[6]。标准体系的约束力与引领性偏弱。目前建材领域涉碳标准大多为推荐性团体标准，虽在技术路径上具有一定探索和引领作用，但缺乏高层级、强制性的国家或行业标准，对市场形成的约束力有限，企业主要依赖自愿采信，难以形成普遍遵循的硬性要求。

二是在成本与市场方面，首先，低碳成本与支付意愿不足。绿色低碳建材在生产过程中，需要采用低碳原材料、实施节能降碳技术改造，并开展严格的第三方核查与认证，客观上会产生一定的增量成本，进而形成“绿色溢价”。而政府采购通常具有规模大、对价格变化敏感和预算调整空间有限等特征，在缺乏有力的财政激励或全生命周期成本评价机制支撑的情况下，较高的采购价格或将成为制约采购单位选择绿色低碳建材的主要障碍。同时，目前绿色建材产业整体仍处于成长培育阶段，尚未形成足够的规模效应以有效摊薄生产成本，使得绿色溢价问题在短期内难以通过市场自行消化。

其次，企业转型滞后与有效产能不足。低碳采购政策的有效实施依赖于充足、多元的市场供给。目前，绿色建材产业中中小企业占比高，普遍面临技术、资金和人才等方面的约束。开展低碳技术改造、获取绿色建材等权威认证通常需要较高的前期投入与较长的实施周期，在面临资金与未来收益不确定的双重压力的情况下，部分企业持观望态度，政策响应不积极、转型升级整体进展相对滞后。

此外，上游产业链协同不足。例如混凝土等复合材料的低碳化水平不仅取决于混凝土生产企业自身能力，更依赖于上游低碳水泥、高品质掺合料等原材料的稳定供应。目前，上游原材料产业的绿色转型进展不一致，供应链碳排放数据透明度低、获取难度大，制约下游建材制品企业开展准确碳足迹核算工作，影响低碳产品生产。

三是在执行与监管方面，采购人动力不足与执行难度大。首先，采购人内在动力不足，预算绩效压力是首要制约因素。在各级政府普遍强化预算绩效管理的背景下，采购单位面临现实的成本控制压力。采购决策通常优先满足项目基本功能、最低价中标或预算不超支等刚性约束，而对具有长期环境效益但可能带来初期“绿色溢价”的低碳建材，采购人主动选择与应用的内在动力显著不足。

其次，政策工具约束力分层，“优先采购”条款易被虚化。现行绿色采购政策体系存在明显的“强制力梯度”。除对极少数列入“强制采购”或“执行强制标准”清单的产品有硬性要求外，对大多数绿色建材和低碳建材的规定多为“优先采购”或“鼓励采用”。这种软性约束在具体招标文件中，常因缺乏可量化、可评审的强制性技术标准或分值权重，而被采购人及招标代理机构灵活处理甚至忽略，导致政策效力在关键的执行环节被稀释。

此外，低碳采购涉及环节多、监管链条长、协同难度大。低碳采购要求需贯穿建设项目的设计、招标、生产、施工、验收乃至后期运维全生命周期，对跨部门协同和专业化监管能力提出了更高要求。政府采购传统绿色建材仅侧重购买环节。相比之下，低碳采购客观上提高了材料采购的管理复杂程度和监管成本；同时，建材产品的碳排放水平与工程质量安全等强制性指标关联度较低，减碳成效的直接感知度不强，导致相关低碳要求在政策执行过程中缺乏约束力，容易被弱化甚至忽视。

第五章

宁波混凝土低碳采购实施探索

虽然低碳采购在实施过程中面临诸多挑战，但各地仍在积极探索将低碳属性纳入政府采购的可行路径。作为经济发达地区和绿色建材推广先行区，宁波市在混凝土低碳采购试点探索方面具备良好基础，其低碳采购实践探索具有重要的示范和推广价值。

5.1 绿色建材低碳采购基础良好

2022年，宁波市被财政部、住建部和工信部共同确定为第二批48个政府采购支持绿色建材促进建筑品质提升政策实施城市之一。在推动绿色建材及低碳采购工作试点方面，宁波市具备良好基础，主要有四个方面：

一是政策体系与材料供应基础：协同机制完善，标准供给精准。宁波市已构建了较为健全的跨部门政策实施与标准创新体系。由市住建局联合财政、发改等八个部门共同印发《宁波市支持采购绿色建材促进建设工程品质提升实施方案》，明确职责分工，形成“住建局为主、财政局配合、多部门协同”的高效推进机制，实现了从项目审批、预算编制到建设监管的全链条政策协同。在全面落实国家绿色建材采购需求标准的基础上，宁波发布地方版《绿色建筑和绿色建材政府采购和国有投资采购需求标准（试行）》，新增12类45种本土优质建材产品，并针对宁波海洋性气候与软土地基特点，增设多项适应性技术指标，为绿色建材“优中选优”提供精准依据。

二是财政保障与项目实践基础：资金规模可观，试点领域广泛。宁波市雄厚的财政实力与多领域的项目实践，为政策落地提供了丰富的市场需求。截至2025年，全市共实施40个政府绿色建材采购试点项目，总投资规模达356.5亿元，绿色建材累计成交金额已突破14亿元，充分体现了政府采购资金在引导和撬动绿色建材市场需求的实质性拉动作用。此外，宁波市采购主体也从政府机关拓展至7家市属国有企业，试点工程范围从房屋建筑拓展至市政、公路等基础设施。在九龙大道等重大工程中更是实现了100%绿色建材应用，为各类公共工程绿色建材采购树立了标杆。

三是产业基础与认证监管基础：生产端转型快，数字化监管能力完备。宁波

引导混凝土产业快速转型，本地企业积极响应低碳转型要求。截至2025年5月，全市已有79家混凝土企业获得绿色建材产品认证证书，获证数量占比超过52%，且全部获证企业均已完成产品碳足迹评价，为低碳采购提供了良好的碳排放数据基础。与此同时，宁波市高度重视混凝土生产过程的数字化、智能化监管，建立了混凝土在线监管系统——“甬砼码”。该系统以打造市级混凝土产业互联网平台为核心场景，强制要求所有混凝土产品以电子合格证作为其唯一的数字化“出生证明”。电子合格证贯穿原材料进场、生产配料、车辆运输至工地签收的全过程，实现混凝土产品全过程、可追溯管理。依托“甬砼码”系统，可对混凝土生产数据进行实时采集与自动核验，可将实际生产所采用的配合比与事先申报并经确认的设计配合比进行自动比对，直接关联水泥用量、掺合料比例等影响产品碳足迹的关键参数，有效防范了混凝土低碳采购“承诺供应”与“实际交付”不一致的问题，提升混凝土低碳采购履约的真实性与可核验性。截至2025年4月底，宁波全市151家混凝土生产企业、2332个在建项目全部纳入数字化监管范围。

四是长效机制建设基础：主管部门积极探索集采模式，推动立法保障。宁波市正着力将试点经验制度化、长期化，确保政策的可持续性。一方面，推动绿色建材供应链整合，鼓励大型国有企业建立绿色建材集中采购库，通过批量集采降低成本、保证产品供应，探索打通绿色供应链的“最后一公里”。另一方面，探索绿色建材应用法治化保障，已将《宁波市绿色建材应用促进办法》纳入市政府立法计划，为绿色建材发展提供确定的法治预期。

5.2 政策依据与试点项目

5.2.1 发布实施纲领文件

宁波市作为第二批政府采购绿色建材政策实施城市，已具备现实基础和示范条件，可率先在混凝土领域将低碳属性纳入政府采购绿色建材实施范围。一是产业基础扎实。根据宁波市预拌混凝土行业协会，全市共有79家混凝土生产企业获得绿色建材认证证书，占同类企业总数的52%，其对应总产能覆盖全市混凝土总产能的约65%。二是碳数据储备充分。79家混凝土绿色建材获证企业全部完成产品碳足迹核算，可为混凝土低碳采购指标制定提供数据依据。三是前期工作领先。依托“甬砼码”数字化管理平台，宁波在混凝土生产与供应环节已建立较为完善的数据采集、整合与过程监管机制，为低碳指标的量化核算、履约核查及全过程监管提供了良好的技术条件。

基于以上优势，并结合当地政府采购绿色建材政策实施工作，宁波市建筑材料管理服务中心印发《关于开展低碳属性纳入政府采购支持绿色建材工作中试点的通知》（以下简称《通知》），作为宁波推动混凝土低碳采购试点的直接行动

纲领，见附件1。《通知》将混凝土的低碳采购由政策层面的探索性设想，转变为在特定试点项目中明确的合规底线，为试点工作的实施扫清了制度障碍，具有重要意义。

5.2.2 确定试点项目

依据《通知》要求，课题组选择宁波后庙工业区块九年一贯制学校项目作为混凝土低碳采购试点项目（以下简称“后庙学校”项目）。该项目位于浙江省宁波市鄞州区钟公庙街道，总用地面积6.3万 m^2 ，总建筑面积7.4万 m^2 ，如图5-1。按照工程计划，该项目混凝土采购量约5.9万 m^3 。该项目已于2025年6月启动，2025年9月开始混凝土施工作业，计划于2027年5月完成综合验收。



图5-1 “后庙学校”项目效果图 | 图源：宁波市鄞开集团项目部

项目采用“建设单位-代建单位-施工总承包单位”三级管理架构，即由项目业主委托具备专业资质的代建单位对项目实施全过程管理，在投资控制、建设实施、质量安全管理及竣工验收等方面，依法履行项目法人的部分职责。项目建设单位为宁波市鄞州区教育局；项目代建单位为宁波市鄞开集团有限责任公司；施工总承包单位为宁波中洲建设工程有限公司，负责项目混凝土的采购工作；混凝

土意向采购单位为宁波新力建材科技有限公司与宁波永源建材有限公司。

5.3 混凝土低碳采购实施路径

为确保试点工作规范、科学实施，取得过程可核查、结果可量化，本研究梳理出混凝土低碳采购的六步实施路径：制定指导文件、量化低碳要求、测算绿色溢价、嵌入采购合同、开展过程检查与评价实施效果。

5.3.1 制定指导文件：混凝土低碳采购实施指南的制定与核心要点

2021年，财政部印发《政府采购需求管理办法》，对政府采购需求管理工作提出明确要求。文件指出，“采购需求可以直接引用相关国家标准、行业标准、地方标准等标准、规范，也可以根据项目目标提出更高的技术要求”。宁波印发的《关于开展低碳属性纳入政府采购支持绿色建材工作中试点的通知》也明确指出，“在采购文件中设置可量化的混凝土低碳属性指标，协调各参与方落实低碳属性量化要求”。上述政策文件为采购人制定技术标准和技术要求提供了制度依据。在此基础上，建设单位可结合项目实际，依据相关标准和政策要求，自主制定混凝土低碳采购实施指南，对混凝土低碳采购的总体原则、技术指标和实施要求做出统一规范。实施指南应重点涵盖以下四点核心要点：

一是确定总则与目标。实施指南应明确总体目的，即对接国家“双碳”战略要求，以混凝土低碳采购为抓手，降低建筑隐含碳排放，进而引导上游建材产业链加快低碳转型。结合项目层面的减排需求与地方混凝土材料的实际生产能力，通过设定混凝土单位产品二氧化碳排放限值，提出具体、可量化、可考核的低碳采购目标要求。

二是明确各方职责与分工。混凝土低碳采购主要涉及项目建设单位（代建单位）、施工承包单位及混凝土生产企业。实施指南应明确建设单位作为项目实施的主导责任主体，由其提出明确、可执行的混凝土低碳采购需求，统筹落实相关低碳要求的执行与监督，并承担最终验收和绩效评估等管理职责。工程施工承包单位作为项目建设的具体执行方，应按照建设单位提出的低碳采购要求，在混凝土采购文件中嵌入低碳采购限值，并组织实施混凝土低碳采购工作，落实进场抽查、验收等管理要求。混凝土生产企业作为混凝土产品的生产主体，应按照采购合同约定，提供符合采购合同要求的低碳混凝土产品，并按要求提供相应的碳排放核查证明文件。

三是制定采购管理流程。明确要求采购单位将混凝土低碳要求作为实质性条款纳入采购合同，并在采购阶段对参与供货的混凝土生产企业设置合规性门槛，要求其提供有效的绿色建材认证证书，以及产品碳足迹证书或环境产品声明

(EPD)等证明材料。在低碳混凝土供应阶段,要求混凝土生产企业建立健全覆盖原材料采购、生产能耗及运输等关键环节的管理台账,确保相关数据真实、完整、可追溯,为后续产品碳足迹核算与核查提供可靠的原始生产数据。在过程核查阶段,采购单位应重点对混凝土产品碳足迹证书或相关核算报告进行审核,核实其是否符合合同约定的低碳技术指标要求。在材料进场验收环节,采购单位应建立抽查与核查机制,不定期对进场混凝土进行抽样检查,并结合企业台账数据,对相应批次产品的碳排放水平进行估算与判定,核查其是否满足合同约定的低碳采购要求。

四是开展减碳效果核算与评价。要求施工承包单位在项目混凝土采购工作全部完成后,依据项目混凝土实际采购和使用量,结合相应产品的碳足迹数据,核算项目所采购混凝土的二氧化碳排放总量。在此基础上,由建设单位对照本地混凝土基准碳排放水平,计算项目实施混凝土低碳采购所实现的实际二氧化碳减排量,对项目减碳效果进行评价。

结合上述混凝土低碳采购的总体原则、技术指标及实施要求,本研究基于“后庙学校”试点项目,制定了《混凝土低碳采购试点工作实施指南(模版)》,可供其他试点项目实施参考,具体内容见附件2。

5.3.2 量化低碳要求:混凝土低碳采购限值指标确定

(1) 碳排放核算边界

基于《温室气体 产品碳足迹 量化要求和指南》(GB/T 24067-2024),并参考现行企业碳足迹报告的普遍实践,本研究将混凝土产品的碳排放核算系统边界设定为“从摇篮到大门(A1-A3)”,如图5-2所示。该系统边界涵盖原材料获取、原材料及产品运输以及混凝土产品生产等环节产生的碳排放,不包含混凝土运输、现场施工、使用及生命末期处理等阶段的碳排放。

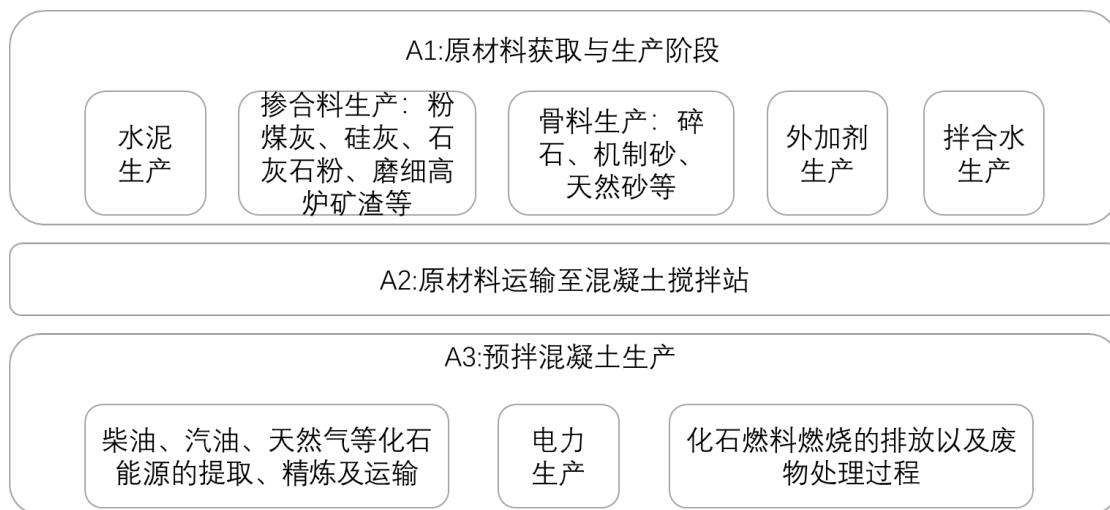


图5-2 混凝土产品从摇篮到大门阶段的边界图

参考来源：预拌混凝土行业平均环境产品声明（EPD）^[7]

A1-原材料获取与生产阶段涵盖与原材料、中间组成产品以及混凝土生产所用燃料的提取、处理和加工相关的所有上游过程；组成产品包括水泥、矿物掺合料、骨料（粗骨料和细骨料）、水、外加剂以及混凝土拌合物中使用的其他材料或化学品。A2-原材料运输至混凝土搅拌站阶段涵盖所有输入材料及燃料从供应商运至混凝土搅拌站厂门的运输环节。A3 - 混凝土生产阶段涵盖混凝土生产的全部过程，以及用于混凝土储存、转运、配料、搅拌和工厂运营的能源与水，还包含这些生产过程所产生废弃物的运输及处理环节。

（2）低碳指标设定依据

《预拌混凝土低碳产品评价方法及要求》（T/CBMF 27-2018）针对C20-C60不同强度等级的混凝土，分别提出了相应的低碳产品二氧化碳排放限值要求，具体见表3-2。该标准采用的二氧化碳核算边界与图5-2所示“从摇篮到大门”边界一致，并与现阶段混凝土绿色建材产品认证所要求的环境产品声明（EPD）及产品碳足迹报告的核算边界保持一致。因此，该标准可作为“后庙学校”项目混凝土低碳采购限值确定的依据。

由于现行混凝土产品碳足迹核算是基于企业上一年度全部混凝土产品的原材料消耗、能源消耗及运输等数据，采用统计平均的方法，计算得到单位混凝土产品的平均二氧化碳排放水平。而《预拌混凝土低碳产品评价方法及要求》则是以不同强度等级的混凝土产品为评价对象，分别设定对应的二氧化碳排放限值。

因此，该标准虽可作为试点项目确定混凝土低碳排放限值的重要技术依据，但其“按强度等级分类评价”的具体应用，需与区域混凝土生产情况结合，以解决数据口径与应用场景之间的衔接问题。

（3）低碳排放限值确定

“后庙学校”项目以“平均先进”为原则，探索形成了兼顾行业现实与减碳目标的混凝土低碳采购限值确定方法。具体而言，课题组依据《预拌混凝土低碳产品评价方法及要求》中不同强度等级混凝土的低碳排放限值，结合宁波市各强度等级混凝土的实际生产结构（如图5-3所示），综合考虑各强度等级混凝土产量占比权重，对表3-2所列各强度等级混凝土的二氧化碳排放量限值进行加权平均测算，最终确定“后庙学校”项目混凝土低碳采购碳排放限值为 $251 \text{ kgCO}_2/\text{m}^3$ 。

其计算方法如下所式：

$$\bar{E} = \sum_i (P_i \times E_i)$$

其中， i 表示混凝土强度等级，从C20到C60； E_i 表示强度等级 i 的混凝土碳排放量限值（ kgCO_2/m^3 ），见表3-2； P_i 表示强度等级 i 的混凝土产量占总产量的比例； \bar{E} 为计算得到的加权平均碳排放量限值。

该方法在确保混凝土低碳限值制定符合相关技术标准规范性的同时，又保证了低碳水平与当地市场整体供应能力相匹配，兼顾了低碳指标的可达性与先进性。

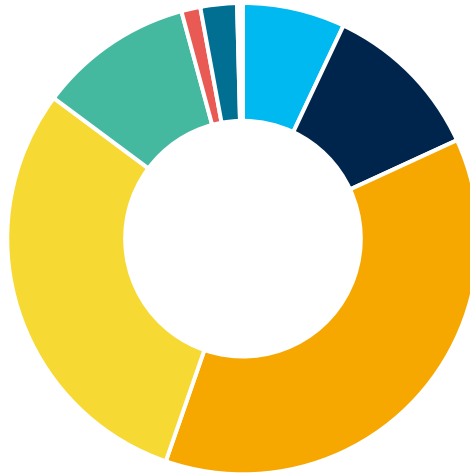


图5-3 2024年宁波市各强度等级混凝土产量占比

数据来源：宁波市预拌混凝土行业协会

（4）市场数据验证

“后庙学校”项目确定的混凝土低碳采购限值需满足两点核心原则：一是混凝土低碳限值的确定需遵循区域适用性原则，应兼顾不同地区的能源结构、原材料来源、生产工艺及技术管理水平的差异；二是在试点探索阶段，低碳采购限值不宜设置过于严苛，需保障“市场有响应”，即确保有相当一部分企业能够达到或通过努力可以达到要求，以降低采购执行难度，保障低碳采购工作顺利实施。

为确保“后庙学校”项目低碳限值的设置既具备科学依据又符合行业实际，本研究对宁波市32家获得绿色建材认证的混凝土生产企业开展了调研，收集并分析了其相关产品碳足迹报告。调研样本占全市绿色混凝土获证企业41%，在区域范围内具有较好的代表性。所选样本企业的碳足迹报告均由同一家第三方机构出具，依据《温室气体 产品碳足迹 量化要求和指南》标准开展核算，采用一致的系统边界与碳排放因子数据库。从核算方法、系统边界及数据来源等方面，保障了样本碳足迹核算结果的一致性与可比性。研究计算了样本企业产品碳排放均值及其95%置信区间，以评估调研结果的代表性与不确定性。

结果显示，32家样本企业混凝土产品的二氧化碳排放平均值为238kgCO₂/m³。其中23家混凝土生产企业的碳排放值低于试点项目设定的低碳限值251

kgCO₂/m³，约70%的样本企业能够满足该项目低碳采购要求，表明市场供给潜力充足。在95%的置信水平下，样本单位产品的平均碳排放量置信区间为226.6-244.1 kgCO₂/m³。项目设定的低碳限值略高于此区间的上限，但超出幅度控制在合理范围内（<3%），表明限值设定既未脱离市场实际，又能有效激励多数企业参与，体现了“平均先进”的原则导向。同时，调研结果还反映出宁波区域部分绿色混凝土生产企业的实际碳排放水平低于《预拌混凝土低碳产品评价方法及要求》（T/CBMF 27-2018）中的相关限值，也从实证角度提示，随着技术进步和市场发展，标准限值存在动态更新的空间。

5.3.3 测算绿色溢价：混凝土低碳采购增量成本分析

（1）绿色混凝土成本分析

建筑业编制混凝土采购概预算，通常采用“强度等级+性能附加”的组合计价模式。建设单位根据工程设计文件及相关标准要求，首先明确混凝土的强度等级、坍落度、初凝时间、氯离子含量等核心技术指标，再结合区域市场供需状况及产品价格水平，确定混凝土的基础采购价格。如果部分工程对混凝土有抗渗、防冻、微膨胀、细石等专项性能要求，建设单位通常在基础价格之上会考虑相应的性能加价。最终，建设单位结合工程量清单，编制工程项目中的混凝土采购概预算，并据此开展混凝土采购的招投标或合同价格谈判工作。

根据《浙江省绿色建筑条例》要求，国家机关办公建筑和政府投资或者以政府投资为主的其他公共建筑，应当按照二星级以上绿色建筑强制性标准进行建设。“后庙学校”项目为二星级绿色建筑，混凝土是必选类绿色建材。相较于普通混凝土，绿色混凝土由于提高了产品性能和质量要求，且通过第三方机构获取了绿色建材证书或检测报告，通常存在一定的绿色溢价，因此，绿色混凝土采购概预算的编制应采用“强度等级+性能附加”的组合计价模式。2023年宁波市发布《宁波建设工程造价信息（绿色建材专刊）》，明确了绿色混凝土市场参考价格，为绿色混凝土采购概预算的编制提供了依据。三星级绿色混凝土相比普通混凝土，同规格型号每立方米增加5元，如表5-1所示。

表5-1 宁波市混凝土信息价对比

| 单位:元/m ³ | | | |
|---------------------|------|----------|-------------------|
| 序号 | 型号规格 | 普通混凝土信息价 | 绿色混凝土信息价 (三星级) |
| 1 | C20 | 480 | 485 |
| 2 | C25 | 495 | 500 |
| 3 | C30 | 510 | 515 |

| 序号 | 型号规格 | 普通混凝土信息价 | 绿色混凝土信息价 (三星) |
|----|------|----------|------------------|
| 4 | C35 | 525 | 530 |
| 5 | C40 | 545 | 550 |
| 6 | C45 | 565 | 570 |
| 7 | C50 | 600 | 605 |
| 8 | C55 | 635 | 640 |

来源：2023年8月《宁波建设工程造价信息（综合版）》和《宁波建设工程造价信息（绿色建材专刊）》

（2）绿色低碳混凝土增量成本分析

混凝土生产企业在响应低碳产品需求时，通常从三个方面实现产品减碳，一是原材料低碳化。通过固体废弃物替代与配合比优化协同实施，高比例使用粉煤灰、矿粉等活性掺合料替代水泥，或借助高效外加剂优化配合比，降低胶凝材料总用量，从而提高材料利用效率，减少原材料带入的碳排放。二是生产能源清洁化。推动能源结构转型，在厂区建设屋顶光伏、储能等设施，提升绿电使用比例，通过生产用能的清洁替代，降低材料生产环节的碳排放。三是运输物流绿色化。通过推动运输车辆升级，推广使用电动混凝土搅拌车，以低碳运输的方式降低运输环节碳排放。

原材料低碳化可降低混凝土生产成本。通过调研宁波市多组常规C30混凝土配合比及水泥、粉煤灰、矿渣粉等主要原材料市场价格，课题组分析发现，若仅考虑原材料成本，C30混凝土的生产成本为222—253元，平均成本237元，相应原材料碳排放为179—263 kg CO₂/m³^[18]，平均碳排放为209 kg CO₂/m³。

对比分析混凝土材料成本与碳排放水平，两者总体呈现“碳排放水平越低，材料成本越低”的弱正相关关系。主要原因在于，水泥既是混凝土碳排放的主要来源，也是材料成本构成中的核心材料，而矿粉、粉煤灰等掺合料相比于水泥，具有更低的碳排放水平和采购价格，因此，生产低碳混凝土的同时，也可降低碳排放。课题组分析不同比例掺合料对C30混凝土的碳排放影响后发现，矿粉与粉煤灰的总掺量每提高10%，混凝土单位体积碳排放可降低约25-30 kg，具体测算结果见表5-2。

表5-2 不同比例掺合料对C30混凝土材料成本与碳排放影响

| 配比类型 | 矿粉+粉煤灰总量 | 材料成本(元) | 原材料碳排放(kg/m ³) | 性价比 |
|-------|----------|---------|----------------------------|-----|
| 高掺合料 | 44.7% | 238.3 | 186 | 最优 |
| 中等掺合料 | 39.4% | 243.5 | 201 | 一般 |
| 低掺合料 | 38.1% | 252.8 | 223 | 较差 |

来源：宁波市混凝土生产企业调研数据分析

在清洁生产和低碳运输方面，由于行业尚未形成系统性转型，个别企业先行推进低碳化生产，往往面临前期生产成本上升的问题。在行业竞争激烈、利润空间有限的情况下，混凝土生产企业推进屋顶光伏建设或运输车辆电动化替代，需承担较高的前期投入和较长的投资回收周期，转型初期往往面临高于传统模式的生产和运营成本，造成短期内混凝土产品成本上升，从而削弱其市场竞争力。

“后庙学校”项目制定了“平均先进”低碳指标，在结合行业现状的基础上，通过原材料减碳来实现项目减碳目标。因此，混凝土绿色建材生产企业可优先采取固废替代水泥原料、优化产品配合比等成熟且具经济可行性的技术路径，即可在实现碳排放与生产成本协同控制的前提下满足低碳采购要求。低碳采购的增量成本概预算编制可参考宁波市发布的绿色混凝土市场参考价格确定。

5.3.4 嵌入采购合同：低碳要求纳入采购文件条款

在混凝土采购合同中纳入低碳要求，应在招投标文件或直接采购合同中明确量化指标、评标办法与履约责任，兼顾低碳要求的刚性“约束力”与合同履约的现实“可行性”。

采用招投标方式采购低碳混凝土时，可通过“门槛约束+进阶竞优”双重机制将低碳要求嵌入采购环节。一方面，在资格性条件与初步技术要求中设置基础准入门槛，明确要求投标人必须提供计划供应混凝土的碳足迹证书或碳排放核算报告，未按要求提供的应视为无效标。另一方面，在评标阶段建立“进阶竞优”的量化评分激励机制，将低碳指标作为技术标中的独立评分子项，可赋予10%-15%的评分权重。通过差异化评分，引导和鼓励碳排放水平更低的混凝土生产企业在技术评审中获得加分。具体条款可设置为，投标人承诺的碳足迹值低于招标限值越多，其对应技术得分越高。在中标后的合同谈判阶段，应将投标文件中承诺的关键低碳指标及相关履约要求明确写入采购合同，作为合同履约与监督管理的重要依据。

采用直接采购方式采购低碳混凝土时，可通过在采购合同中设定实质性条款，明确低碳采购要求。采购合同可按照如下建议嵌入低碳条款：

1、在混凝土质量、技术要求中将“低碳”列为实质性条款。具体表述可为“甲方向乙方采购的混凝土，除须满足国家标准《预拌混凝土》（GB/T 14902-2012）规定的强度、耐久性等要求外，还必须同时满足本合同规定的产品碳排放指标限值要求”。

2、在“价格与支付”条款中，现阶段无需考虑增量成本。具体表述可为“本合同单价已包含为实现本合同约定的碳足迹限值所产生的所有增量成本”。

3、在“保证与责任”条款中，明确证明材料真实性。具体表述可为“乙方保证其提供的产品碳足迹证书/报告真实、有效，且其所供应的混凝土符合证书/报告中的碳足迹水平。”在试点初期，暂不将低碳指标作为交货检验强制拒收条款且不设定违约责任，以鼓励激励方式完成“数据积累”与“模式验证”。

“后庙学校”项目采用直接采购方式开展混凝土采购工作。施工总承包单位依据宁波市混凝土购销合同示范文本，并结合试点项目提出的低碳采购要求，在混凝土购销合同中嵌入相关低碳量化条款，形成混凝土低碳采购合同示范文本，其示例见附件3黄色高亮内容。

5.3.5 开展过程检查：混凝土生产企业资质审查与履约核查

（1）混凝土生产企业资质审查

工程承包单位需对混凝土生产企业的低碳生产资格进行全面审查，确保其具备低碳混凝土生产能力，企业资质审查应包含以下内容：

1、绿色建材产品认证证书：混凝土生产企业必须持有在有效期内的绿色建材产品认证证书，证书应由经国家市场监督管理总局批准的绿色建材产品认证机构颁发，以确保其权威性。

2、碳足迹核查报告：混凝土生产企业需提供由经国家市场监督管理总局批准，绿色建材认证机构出具的碳足迹报告/证书或《环境产品声明（EPD）报告》或其他碳足迹证明材料。产品碳足迹核算须覆盖混凝土生产企业上一年度相关生产数据，且碳排放水平低于合同低碳限值要求。

3、原材料获取与管理能力：混凝土生产企业应提供真实、稳定的原材料（如水泥、砂石等）来源证明文件，确保所采购原材料持续符合低碳生产相关要求。混凝土生产企业应建立完善的原材料采购台账，如实记录原材料的采购时间、供应来源及采购数量等信息，作为产品碳足迹核算与核查的重要基础数据。

经核查，“后庙学校”项目混凝土生产企业宁波新力建材科技有限公司与宁波永源建材有限公司均满足以上低碳生产资格审查要求。

（2）混凝土低碳供应履约核查

目前，混凝土碳足迹核算工作主要是由第三方绿色建材产品核查认证机构开展。碳足迹核算通常是以企业上一个自然年为核算周期，对混凝土生产过程中产生的二氧化碳排放进行汇总计算，并结合该周期内的混凝土实际产量，折算得到单位产品混凝土的碳足迹排放水平。由第三方机构开展的碳足迹核算本质上属于“事后核算”，即在生产活动完成后基于历史数据进行计算，难以及时、准确反映项目实施过程中实际供应混凝土的低碳水平。

“后庙学校”项目依托宁波市“甬砼码”数字监管系统，创新构建施工阶段混凝土碳足迹核查方法。该方法以混凝土随车配合比单信息为基础，如图5-4所示，通过核算混凝土原材料碳排放量，进而估算各批次混凝土在生产和运输阶段的碳排放水平，实现对进场混凝土低碳供应履约情况的核查。具体核查办法如下：

第一，基于混凝土原材料碳排放因子，结合到场各批次混凝土的配合比信息，计算混凝土在原材料获取阶段的碳排放水平，其计算方法为：各原材料用量×对应碳排放因子。

第二，依据《温室气体 产品碳足迹量化要求和指南》中关于碳足迹核算边界的相关要求，对宁波市混凝土绿色建材获证企业的碳足迹数据进行分析，测算原材料获取、能源获取、产品制造及运输阶段四个核算边界的碳排放占比。基于对32家调研样本企业碳足迹结果的分析，宁波市混凝土上述四个阶段的碳排放占比分别为94.0%、0.7%、0.1%和5.2%。

第三，基于第一步计算得到的原材料获取阶段碳排放水平，并结合该阶段在混凝土碳足迹排放中的占比，可反推出该批次混凝土单位产品全生命周期碳排放水平，其计算方法为：单位产品全生命周期碳排放量=原材料获取阶段碳排放水平÷94.0%。

第四，将测算得到的碳核查结果与《预拌混凝土低碳产品评价方法及要求》中对应强度等级的二氧化碳排放量限值进行对比，从而完成低碳符合性判定。

| | | | | | | | | | |
|-------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|------------------|-------------------|------------------------------|--------------|-------------|-----|-----|-----|
| 预拌混凝土 设计配合比 (kg/m ³) 及性能指标 | 水 | 减水剂 | 碎石1 | 矿粉 | 水泥 | 粉煤灰 | 膨胀剂 | 天然砂 | 机制砂 |
| | 168 | 9.03 | 220 | 100 | 260 | 18 | 42 | 0 | 785 |
| | 碎石2 | | | | | | | | |
| | 750 | | | | | | | | |
| | 表观密度 (kg/m ³) | 氯离子 含量 (%) | 氯离子含 量计算编 号 | 碱总含量 (kg/m ³) | 碱总含量 计算编号 | 坍落度 (mm) | | | |
| 2340 | 0.036 | JL2022472 | 0.76 | JL2022472 | 180 | | | | |
| 说明事项 | 1、本合格证依据国家标准GB/T14902-2012《预拌混凝土》进行编制 2、混凝土其他性能指标见《混凝土强度及性能评定表》。 | | | | | | | | |

图5-4 随车C30混凝土配合比通知单示例

来源：宁波市某混凝土生产企业

(3) 混凝土数据诊断与引导改进

若履约核查发现混凝土未能达到低碳限值要求，可遵循“数据驱动、学习改进、正向引导”的原则，将碳排放偏差视为优化数据质量、提升供应链协同的契机。通过系统性诊断和协同改进机制，引导混凝土生产企业主动关注碳数据、持续优化生产过程，而非简单追责或规避责任。

一是建立数据核查与偏差分析机制。依托“甬砼码”系统，对未达标批次产品进行数据追溯，锁定原材料来源、配合比执行、生产能耗记录及运输轨迹等关键环节信息。联合混凝土生产企业开展数据交叉验证，排除因填报误差、因子引用不一致或系统计算偏差导致的技术性误判，确保问题定位客观准确。

二是开展联合根因诊断与改进协作。组织由建设单位、施工承包单位、混凝土生产企业及行业专家参与的偏差分析专题会，共同诊断碳排放超标原因，识别问题属于数据录入、工艺控制、运输调度等层面。明确主要原因、改进潜力点及数据不确定性范围。

三是提供技术改进支持与正向激励。针对诊断发现的技术与管理短板，行业应为混凝土生产企业提供定向改进支持，包括低碳配合比优化建议、节能生产与运输路径规划参考等。对积极配合数据核查、主动开展碳绩效分析、持续提升低碳绩效的生产企业，可以给予公开表彰、试点案例宣传或后续项目推荐等非经济性激励。

5.3.6 实施效果评价：低碳采购竣工验收

目前，关于实施低碳采购的项目、项目竣工验收程序以及在低碳要求未达标情况下对项目竣工验收的影响、责任追溯与处理机制等，尚未形成统一、明确的规定和管理办法。因此，“后庙学校”项目的低碳采购实施效果宜以引导性评价为主，作为工程质量验收之外的补充管理内容，暂不作为项目竣工验收的强制性要求。主要验收三个方面：

一是检查项目实际使用的混凝土是否符合采购合同中约定的低碳指标要求；

二是由施工总承包单位对项目实施混凝土低碳采购所实现的减排量进行核算，为项目竣工验收提供低碳绩效数据；

三是由施工总承包单位对混凝土低碳采购实施情况进行总结，提炼可复制、可推广的实践经验，并提出后续优化和改进建议。

5.4 案例呈现：试点项目及城市层面碳减排效果测算

宁波“后庙学校”项目预计采购混凝土约5.9万 m^3 。项目确定由宁波新力建材科技有限公司、宁波永源建材有限公司负责低碳混凝土生产供应，各家计划供应混凝土约3万 m^3 。宁波新力建材科技有限公司、宁波永源建材有限公司混凝土碳足迹为220.5 $kgCO_2/m^3$ 、247 $kgCO_2/m^3$ ，均低于合同要求的低碳排放限值251 $kgCO_2/m^3$ ，满足项目低碳采购要求。

经测算，“后庙学校”项目的混凝土采购预计产生碳排放约13800 tCO_2 。通过实施混凝土低碳采购，可减碳约1020 tCO_2 ，减排效果相当于新增植树约2040棵。以“后庙学校”项目采购的低碳混凝土减碳量为基准，即单位产品混凝土减排17 $kgCO_2/m^3$ 。根据宁波市预拌混凝土行业协会，2024年宁波市混凝土全年使用量约4408万 m^3 。据此，课题组估算全市建筑工程项目实施混凝土低碳采购可实现碳减排约75万 tCO_2 ，减排效果相当于新增植树约150万棵。

第六章

城市层面低碳采购推广可行性评估

为支撑更多城市科学评估开展绿色建材低碳采购的可行性并预判关键风险，本研究构建了城市级评估框架，形成推广低碳采购的系统思路。

6.1 指标构建：评估指标体系研究

综合政府采购绿色建材政策实施情况，各试点城市在以下五个方面表现出明显差异。

一是在政策制度方面，国家层面已形成相对统一的政策框架，但地方配套细则的制定与落地进度仍存在明显差异。第一批试点城市已探索形成较为成熟的绿色建材实施推广模式，而新纳入的试点城市多处于制度细则设计与启动推进阶段。

二是在市场供需方面，混凝土企业绿色建材认证覆盖率呈现显著区域差异，长三角、珠三角及周边城市绿色建材认证覆盖率较高，其他地区则较低。

三是在数据核算核查方面，目前各地区碳足迹核算普遍采信全国平均碳排放因子数据，产品碳核算未能反应本地资源禀赋、生产技术的差异性特征。碳排放数据核算能力参差不齐，尽管部分城市已建立专业化数据管理平台，但碳排放核算与结果应用功能仍有待开发。

四是在监督管理方面，部分绿色建材采购试点城市已建立覆盖生产、运输、交付等环节的监管平台，但尚未将碳指标纳入实质性核查监管管理范围，具有示范意义的低碳采购监管实践和典型案例较少，缺乏有效经验。

五是在成本效益方面，在低碳采购初期阶段，通过成熟技术路径（如固废资源化替代）可在成本基本可控的前提下实现一定幅度的减排；但实现更深度的减排，更多依赖系统性的技术改造以及上游低碳水泥的生产。目前，市场缺乏绿色溢价传导机制。在政策推广初期，可通过配套的造价定额调整、财政补贴或绿色

金融支持等政策工具，激发市场参与意愿、分担转型成本。但此类激励措施的可持续实施高度依赖地方财力，在财政压力加大的背景下，难以作为长效、稳定的支撑手段。

本研究的实地调研进一步揭示了低碳采购政策落地过程中的微观动力与现实阻力，凸显了因地制宜推进的重要性。从供给侧看，尽管在现阶段市场环境下，绿色溢价有效传导难以实现，但部分管理规范、规模较大的混凝土企业将低碳采购视为提升行业准入门槛、巩固市场竞争优势手段，因而对相关政策的积极态度。相比之下，在需求侧，受建设规模收缩、行业竞争加剧等因素影响，低碳采购增加管理成本，建设单位参与积极性不足。

为应对上述多维挑战，科学评估并有序推进城市层面的绿色建材低碳采购工作，避免“一刀切”或盲目推进，本研究基于对政府绿色建材采购试点城市工作基础的梳理与分析，构建了一套城市层面绿色混凝土低碳采购可行性的评估指标体系，如表6-1所示。该体系旨在帮助各城市从政策制度、市场供需、数据核算、监督管理及成本效益五个核心维度，对自身开展低碳采购的基础条件与潜在瓶颈进行“自查”，识别优势与短板，为地方制定符合本地实际，分阶段、可操作的推广实施路径提供决策依据，引导低碳采购工作从“点状试点”走向“系统推广”。

表6-1 城市层面绿色混凝土低碳采购可行性评估指标体系

| 一级指标 | 二级指标 | 评估内容 |
|------|---------|---------------------------------------------------|
| 政策制度 | 上位政策 | 是否已纳入政府采购支持绿色建材促进建筑品质提升政策实施城市范围 |
| | 本地政策 | 本城市或本省是否出台控制建筑隐含碳的政策或引导性要求 |
| | 地方配套 | 绿色建材专项资金支持、税收优惠、绿色信贷等激励政策是否具备或住建、财政、工信等部门协同机制是否建立 |
| 市场供需 | 认证覆盖率 | 本地混凝土绿色建材获证企业数量占比 |
| | 项目储备量 | 纳入政府采购政策实施项目数量 |
| | 产能匹配度 | 绿色建材产品产能能否满足政府采购项目需求 |
| 数据核算 | 数据可得性 | 是否建立水泥、混凝土碳足迹背景数据库，并配套建立关键数据动态更新机制，或企业开展碳足迹核算普及度 |
| | 数据采集能力 | 混凝土原材料配比、运输配送环节数据记录完整性 |
| | 碳足迹服务能力 | 第三方机构对碳足迹的核算认证能力 |
| | 数据质量管控 | 有无统一数据收集端口、甄别系统 |
| | 数字化平台 | 是否建立绿色建材采购监管平台，碳足迹数据能否在线核查 |
| 监督管理 | 全链条监管能力 | 能否实现“生产-运输-交付”关键环节监管 |
| | 诚信评价 | 是否建立生产企业碳排放数据造假惩戒与市场退出机制 |
| | 部门协同 | 住建、财政、工信等部门职责分工是否清晰 |
| | 试点经验 | 有无形成类似低碳采购示范案例 |
| 成本效益 | 绿色溢价 | 地方财政对绿色溢价的承受能力：工程造价定额是否提高、是否有财政资金补贴等 |

6.2 案例探讨：低碳采购推广评估导向值

基于研究过程中课题组对宁波市绿色建材低碳采购实施情况的研判，宁波市已初步具备在城市层面推广绿色建材低碳采购的现实基础与实施条件。本研究以宁波作为导向性样本，围绕城市层面推广绿色建材低碳采购的可行性，应用表6-1“城市层面低碳采购可行性评估指标体系”，从政策制度条件、市场供需能力、数据核算基础、监督管理能力及成本效益五个维度，对各项二级指标进行分析，形成宁波市绿色建材低碳采购的导向性指标评估结果。

6.2.1 各维度评估

（1）政策制度

宁波市已被纳入国家第二批政府采购支持绿色建材促进建筑品质提升政策实施城市，上位政策衔接紧密。该市也发布了地方实施方案《宁波市支持采购绿色建材促进建设工程品质提升实施方案》，由住建局牵头，联合财政、发改等各部门建立了多部门统筹协调推进机制，政策框架完整。依托“后庙学校”项目，宁波市建筑材料服务管理中心制定发布了专项工作通知《关于开展低碳属性纳入政府采购支持绿色建材工作中试点的通知》，为低碳采购的实施提供了直接的制度依据。

然而，现有政府采购政策中关于“低碳”要求多为原则性和引导性表述，缺乏可操作的量化指标，尚未形成具有刚性约束力的低碳采购要求。针对混凝土低碳限值、建筑隐含碳控制限值等方面，强制性或推荐性地方标准仍处于空白，相关标准体系尚未建立。

评估结论：符合上位政策、地方配套两项要求。

（2）市场供需

在认证覆盖率方面，宁波市混凝土绿色建材认证获证企业数量占比达52%，整体水平位居全国前列。对抽样企业碳排放数据的分析结果表明，70%以上企业的产品碳足迹能够满足“后庙学校”项目设定的低碳采购限值要求，低碳混凝土产品已具备较为稳定且充足的有效供给能力。

在项目储备量方面，宁波市政府采购项目储备较为充足。2024年，宁波市下达政府投资项目计划356.5亿元；同期，全市房地产开发投资完成额1873亿元，房屋施工面积6687万m²^[9]，两个指标均位于浙江省第二位。此外，随着城市更新行动的持续推进，相关项目将不断释放建设需求，为绿色建材的规模化应用提供长期、稳定的项目来源和实施空间。

在产能匹配度方面，宁波市混凝土绿色建材供需两端条件整体匹配度较高。在供给端，混凝土绿色建材获证企业覆盖面较广，具备满足低碳采购要求的企业和产品占比处于较高水平，足以支撑大规模低碳混凝土采购需求；在需求端，政府投资项目、房地产开发及城市更新等建设活动持续释放混凝土需求，为低碳混凝土应用提供了稳定的项目载体和应用场景。

评估结论：符合认证覆盖率、项目储备量与产能匹配度三项要求。

（3）数据核算

宁波“甬砼码”数字化监管系统实现了混凝土从生产到交付的全过程数据追溯，具备对企业级生产数据（如配合比等关键参数）的稳定采集与管理能力。全市绿色建材获证混凝土生产企业均已完成产品碳足迹评价，为在采购环节引入低碳要求提供了扎实的数据基础。

然而，宁波市尚未建立本地化的原材料碳排放因子数据库，现阶段碳足迹核算仍主要采信全国或区域平均水平，或国际数据库相关因子，客观上影响了核算结果的精度与本地代表性。此外，“甬砼码”平台暂未集成碳足迹在线核算与核查功能，现有数据能力在低碳管理与采购应用等方面仍有待拓展。

评估结论：初步符合数据可得性、数据采集能力、碳足迹服务能力三项要求。

（4）监督管理

依托“甬砼码”系统，宁波已实现混凝土“生产-运输-交付”全流程的数字化闭环监管，为开展低碳核查提供了技术支撑。通过“后庙学校”项目探索，初步形成了将低碳要求嵌入采购合同、并配套开展生产核查与效果验收的管理流程。

然而，宁波现有监管体系主要以质量安全与产品运输监管为主，针对碳排放相关数据真实性、一致性的专项核查机制及配套惩戒措施尚不健全。与此同时，跨部门低碳数据共享与联合监管的协同成效有待观察。

评估结论：初步符合全链条监管能力、试点经验两项要求。

（5）成本效益

宁波市已初步建立绿色建材价格形成和成本传导机制。2023年，宁波市发布《宁波建设工程造价信息（绿色建材专刊）》，以预拌混凝土为试点，公布了首批绿色建材产品市场参考价，解决了建设工程在应用绿色建材过程中，概预算

编制、招标采购等环节缺乏价格依据的问题，推动绿色建材溢价在工程造价和结算环节得到确认。项目调研结果显示，宁波三星级绿色混凝土相较同规格普通混凝土的价格溢价约为每立方米5元，整体增量成本水平较低，在现行工程造价体系和财政承受能力范围内，具备实施和推广低碳混凝土采购的经济可行性。

评估结论：初步符合绿色溢价量化确认要求。

6.2.2 评估指标导向值

基于前述对宁波市在政策制度、市场供需、数据核算、监督管理及成本效益五个维度的系统评估与分析，本研究进一步对相关评估结论进行归纳提炼，并转化为具体、可量化的导向性指标值。导向值既是对宁波市已具备的绿色建材低碳采购推广基础的量化总结，也为其他城市科学、系统地评估与推进绿色建材低碳采购工作提供了参照基准。

宁波的评估结果表明，当政策协同、产业基础、数据支撑和经济条件等方面达到或接近导向值时，即基本具备了在城市层面推广绿色建材低碳采购的可行性。宁波绿色建材低碳采购评估指标导向值如表6-2所示。

表6-2 城市层面绿色混凝土低碳采购可行性评估指标导向值

| 一级指标 | 二级指标 | 评估内容 | 导向值 |
|------|---------|-------------------------------------------------------|--------------|
| 政策制度 | 上位政策 | 是否已纳入政府采购支持绿色建材促进建筑品质提升政策实施城市范围 | 具备其中2项 |
| | 本地政策 | 本城市或本省是否出台控制建筑隐含碳的政策或引导性要求 | |
| | 地方配套 | 绿色建材专项资金支持、税收优惠、绿色信贷等激励政策是否具备 或住建、财政、工信等部门协同机制是否建立 | |
| 市场供需 | 认证覆盖率 | 本地混凝土绿色建材获证企业数量占比 | 52% |
| | 项目储备量 | 纳入政府采购政策实施项目数量 | 40个 |
| | 产能匹配度 | 绿色建材产品产能能否满足政府采购项目需求 | 可覆盖需求量 |
| 数据核算 | 数据可得性 | 是否建立水泥、混凝土碳足迹背景数据库，并配套建立关键数据动态更新机制， 或企业开展碳足迹核算普及度 | 具备其中3项 |
| | 数据采集能力 | 混凝土原材料配比、运输配送环节数据记录完整性 | |
| | 碳足迹服务能力 | 第三方机构对碳足迹指标的核算认证能力 | |
| | 数据质量管控 | 有无统一数据收集端口、甄别系统 | |
| | 数字化平台 | 是否建立绿色建材采购监管平台，碳足迹数据能否在线核查 | |
| 监督管理 | 全链条监管能力 | 能否实现“生产-运输-交付”关键环节监管 | 具备其中2项 |
| | 诚信评价 | 是否建立生产企业碳排放数据造假惩戒与市场退出机制 | |
| | 部门协同 | 住建、财政、工信等部门职责分工是否清晰 | |
| | 试点经验 | 有无形成类似低碳采购示范案例 | |
| 成本效益 | 绿色溢价 | 地方财政对绿色溢价的承受能力：工程造价定额是否提高、是否有财政资金补贴等 | 根据试点城市财政情况确定 |

第七章

扩大混凝土低碳采购：行业建议

为进一步扩大混凝土低碳采购的覆盖范围和实施深度，加快推动建筑领域绿色低碳转型，建议从四个方面推进相关工作：

7.1 制定低碳采购实施管理办法，指导低碳采购实施

低碳采购的系统化、规范化实施，需要清晰的操作指引。建议率先由低碳采购试点城市主管部门牵头，制定并发布专项的《绿色建材低碳采购实施管理办法》，以部门规章的形式对低碳采购作出制度安排，提高低碳采购的效力层级，确保低碳采购要求能够落地执行、有效监管。

一是明确管理办法的核心框架与主要内容。明确低碳采购管理的政策依据、适用范围、职责分工及核心要求，形成覆盖目标、标准、流程、责任主体及考核的完整管理框架，为后续全过程实施与持续改进奠定了制度基础。

二是构建全过程实施与监督机制。将低碳要求嵌入项目设计、招标采购、施工实施及竣工验收等关键环节，确保全流程可执行、可核查。提供采购文件编制范本、操作指南等配套工具，并建立定期评估与动态更新机制，根据实践反馈和技术发展持续优化管理要求。

三是建立能力保障与持续改进体系。组织开展专项能力培训，加强低碳采购典型示范案例的宣传与推广，引导全行业向低碳采购模式转型。

7.2 完善绿色混凝土低碳评价要求，开展绿色低碳评价工作

建议进一步完善绿色建材评价标准体系，系统推进绿色混凝土低碳评价工作，为采购人提供准确的低碳产品价值判断。

一是立足建筑领域“双碳”目标，组织开展混凝土产品碳足迹背景数据系统调研，全面掌握行业碳排放水平，在此基础上科学制定混凝土绿色低碳建材评价

技术要求。

二是同步制定评价管理办法，规范评价程序，遴选具备专业能力与公信力的第三方机构，开展混凝土产品绿色低碳评价工作，确保评价工作的科学性、规范性与公正性。

三是建立评价要求动态更新机制，结合行业发展与低碳技术进步，持续优化绿色混凝土低碳评价要求，不断提升标准的先进性、适用性与引领性。

7.3 推动标准升级，将低碳指标纳入政府采购《需求标准》

一是加快已发布的绿色混凝土认证标准《绿色建材评价 预拌混凝土》（T/CECS 10047-2025）的换版实施。按照新修订标准要求，对认证二星级及以上绿色混凝土明确单位产品二氧化碳排放量不高于 $193 \text{ kgCO}_2/\text{m}^3$ 的控制要求，推动将该指标作为绿色产品绿色属性的核心认证内容，纳入绿色产品认证证书的基本信息，并同步在绿色产品认证与标识信息平台予以公开。

二是将《绿色建材评价 预拌混凝土》（T/CECS 10047-2025）中单位产品二氧化碳排放限值 $193 \text{ kgCO}_2/\text{m}^3$ 纳入《绿色建筑和绿色建材政府采购需求标准》的修订内容（具体修改建议见附件4），明确在实施政府采购支持绿色建材促进建筑品质提升的试点城市及相关项目中，采购的混凝土应满足上述低碳指标要求。

建立“三级递进”推广时序。第一级（2026-2027年），重点推进典型城市的试点工作，验证政策实施评估指标体系，研究在城市层面推进绿色建材低碳采购的实施路径。第二级（2027-2028年），在长三角、珠三角、成渝等绿色建材产业基础较好的重点城市群内推进区域联动试点，逐步建立城市群层面的区域协同碳排放背景数据库和低碳采购指标要求。第三级（2029-2030年），低碳指标纳入《绿色建筑和绿色建材政府采购需求标准》，低碳采购在全国政府采购工作中全面实施。

三是进一步完善政府绿色低碳采购操作规范和政府采购内控制度，在《政府采购支持绿色建材促进建筑品质提升政策项目实施指南》等相关文件中纳入低碳采购管理要求，明确采购人落实政府绿色低碳采购主体责任，加强采购需求与履约验收管理，严格执行绿色低碳采购标准，建立和推动绿色低碳采购绩效评价机制。

7.4 强化建筑隐含碳排放约束，提出建筑单位面积隐含碳排放要求

建筑隐含碳排放是实现建筑低碳化的重要环节。建议在现有建筑节能标准的基础上，进一步强化建筑隐含碳排放的约束，明确建筑单位面积隐含碳排放的限值要求，并落实绿色建筑碳足迹核算要求。

一是制定建筑隐含碳排放限额制度。结合不同建筑类型与使用功能，按地区制定建筑单位面积隐含碳排放限值要求，将建筑材料隐含碳排放纳入建筑全生命周期管控范围。

二是将建筑隐含碳排放控制要求纳入项目审批管理流程，明确新建项目在设计阶段开展隐含碳排放评估，并提交减碳方案，作为新建项目立项审批的重要审查内容。

三是建立建筑隐含碳排放监测与评估机制，在项目实施阶段定期跟踪和核查隐含碳排放情况，确保项目符合建筑隐含碳排放控制要求。

参考文献

- [1] 中国建筑节能协会.基于《中国城乡建设领域碳排放研究报告(2024)》测算.
- [2] 钱海.碳减排背景下水泥行业超低排放与能效提升研究[J].中国建材科技,2025,34(S1):417-423.
- [3] 中国建筑材料联合会.《创新驱动 绿色引领 重塑建材产业新体系——2025年建筑材料行业大会侧记》.
- [4] 住房和城乡建设部,工业和信息化部.《绿色建材评价标识管理办法》.
- [5] 王伟军,李雯喆.基于绿色建筑评价标准和绿色建材评价体系的建筑低碳选材研究[J].浙江建筑,2024,41(02):91-94.
- [6] 鄢奥焱.建筑物化阶段碳排放测算平台开发[D].烟台大学,2025.
- [7] 中国建筑材料联合会绿色低碳建材分会.《预拌混凝土行业平均环境产品声明(EPD)》.
- [8] 住房和城乡建设部.市场监督管理总局.《建筑碳排放计算标准》(GB/T 51366-2019).
- [9] 《2025年浙江统计年鉴》.

宁波市建筑材料管理服务中心文件

甬建材发〔2025〕16号

关于开展低碳属性纳入政府采购支持 绿色建材工作中试点的通知

各有关单位：

为贯彻国务院办公厅《政府采购领域“整顿市场秩序、建设法规体系、促进产业发展”三年行动方案（2024—2026年）》（国办发〔2024〕33号）文件精神，落实财政部等三部门《绿色建筑和绿色建材政府采购需求标准（2025年版）》和《浙江省绿色低碳转型促进条例》有关要求，结合国家能源双控向碳排放双控转移精神，结合我市政府采购支持绿色建材促进建筑品质提升工作，决定开展建材低碳属性纳入绿色建材政府采购应用试点工作。具体事项通知如下：

一、试点定位

试点以现有政府采购支持绿色建材政策实施为基础，聚焦关键品类，探索绿色建材采购纳入低碳属性工程应用创新模式，为全国政府采购支持绿色建材低碳属性纳入树立典范。坚持“自愿参与、示范引领、稳步推进”原则，鼓励有意向、有条件的项目参与，积累实践经验。

二、试点范围

本市纳入政府采购支持绿色建材试点项目，项目建设单位（含代建单位）可自愿确定为试点项目。

三、主要内容

试点项目应参照相关标准在采购文件中设置可量化的预拌混凝土低碳属性指标，协调各参与方落实低碳属性量化要求，并对绿色建材用量、碳足迹等数据进行统计，分析应用效果。具体内容包括：

1. 选定行业企业主要预拌混凝土产品类别，从核算边界、碳足迹核算的流程与方法、不同产品的碳排放因子、碳足迹核算指标、碳足迹核算报告的要求等多方面开展核算，制定预拌混凝土行业主要产品的碳足迹核算方法，重点对产品种类、工艺流程、生产设备、能源资源消耗、碳排放情况进行资料汇总与测算分析。及时跟踪了解国内外碳足迹标准研究及实践进展，系统学习国际标准 ISO 14067: 2018、PAS 2050: 2011 及国内相关行业和

地方标准，主要包括 GB/T 14902-2012《预拌预拌混凝土》；HJ/T412《环境标志产品技术要求 预拌混凝土》；GB/T 23021《环境管理 环境标志和声明 自我环境声明(II型环境标志)》；GB/T 24025-2009《环境标志和声明III型环境声明 原则和程序》；GB/T 24040-2008《环境管理生命周期评价原则与框架》；GB/T 24044-2008《环境管理生命周期评价要求与指南》等，为核算过程夯实基础。

2. 确定产品碳足迹认证规则和主要流程：拟定预拌混凝土产品碳足迹碳标识认证方法、标识认证技术标准和认证规则，认证结果分类设计等，包括产品种类规则、各类产品标准、结果分类应用（高、中、低、零碳产品等级）。

3. 产品碳足迹的应用机制。保障预拌混凝土行业产品碳足迹核算结果的有效应用，发挥碳足迹核算的节能降碳作用，包括碳足迹核算及认证应用机制，应用机制包括碳足迹核算结果的披露机制、标识认证机制、政策激励约束机制、市场采信机制等多方面。通过碳足迹核算结果应用机制，有助于提升企业社会形象和产品的竞争力。

宁波市建筑材料管理服务中心

2025年12月24日



宁波市建筑材料管理服务中心

2025年12月24日印发

混凝土低碳采购试点工作实施指南（模版）

一、总则与目标

为贯彻落实国家碳达峰、碳中和战略部署，推动建筑业绿色低碳发展，降低建筑隐含碳排放，促进建材行业低碳转型，特制定本实施指南。

本指南旨在通过开展混凝土低碳采购试点，构建“指标量化—过程核验—结果可评”的管理机制，推动在建设项目中实施预拌混凝土低碳采购，确保混凝土碳排放强度不高于设定的低碳排放限值，促进项目隐含碳排放显著降低，为城乡建设领域低碳发展提供可复制、可推广的实践经验。

二、职责分工

混凝土低碳采购工作主要涉及以下三方主体，应明确各方职责：

1. 建设单位（或代建单位）

负责提出明确的混凝土低碳采购量化技术指标与履约要求；负责监督施工总承包单位落实低碳采购条款；组织或委托开展低碳采购效果核算与评估；统筹试点工作的总体协调。

2. 施工总承包单位

在混凝土采购招标文件或技术规格书或采购合同中，明确嵌入建设单位提出的低碳指标与证明文件要求；组织实施混凝土采购，并对供应商提交的低碳证明材料进行审核；负责进场混凝土

的抽样、台账记录与数据报送；配合建设单位完成减碳效果核算。

3. 混凝土供应商

确保产品符合采购合同约定的低碳技术要求；提供有效期内的绿色建材产品认证证书；提供覆盖上一年度的产品碳足迹证书、环境产品声明（EPD）或其它经认可的第三方碳排放证明材料；建立完整的原材料采购、生产能耗、运输等环节数据台账，确保数据真实、可追溯。

三、采购管理流程

（一）采购准备阶段

1. 建设单位应根据项目减排目标、地方建材碳排放水平及供应能力，明确混凝土单位产品二氧化碳排放量限值。

2. 施工总承包单位应在采购文件中将低碳要求列为实质性条款，明确技术指标、证明材料要求。

3. 如采用招标方式采购，建议将“低碳指标”纳入评审体系，权重建议不低于10%。

（二）供应商选择阶段

1. 供应商应同时具备以下资格条件：

具备有效的绿色建材产品认证证书；由第三方机构出具的产品碳足迹证书或环境产品声明（EPD）等碳排放证明文件。

2. 施工总承包单位应对供应商提交的低碳证明文件进行真实性、有效性审核。

（三）履约与过程管理阶段

1. 供应商应建立并维护生产全过程相关数据台账，确保数据

完整、可追溯。

2. 施工总承包单位应不定期对进场混凝土进行抽样,并结合供应商台账数据,对批次产品的碳排放符合性进行估算核查。

3. 发现不符合低碳要求的,应按合同约定处理,并记录在案。

四、减碳效果核算与评价

1. 施工总承包单位应根据实际采购量和产品碳足迹证明文件,核算项目混凝土采购的二氧化碳排放量。

2. 建设单位应组织开展混凝土低碳采购二氧化碳减排量核算。

五、附则

本指南适用于开展混凝土低碳采购试点的建筑工程项目。

宁波市合同示范文本

HT3302/SF24 1-2023

宁波市预拌混凝土购销合同

合同编号: _____
工程名称: _____
需方(甲方): _____
供方(乙方): _____
签订地点: _____
签订时间: _____ 年 月 日

宁波市住房和城乡建设局

宁波市市场监督管理局

需方（以下称甲方）：_____

供方（以下称乙方）：_____

依据《中华人民共和国民法典》《中华人民共和国建筑法》《建设工程质量管理条例》《浙江省促进散装水泥发展和应用条例》等相关法律法规的规定，本着互惠互利的原则，经甲乙双方协商后签订本合同，并共同信守以下条款：

一、产品描述

本合同所称的预拌混凝土，是指由水泥、集料、水以及所需的外加剂和掺合料等，在搅拌站按一定比例计量、拌制后，通过专用设备运输、使用的拌合物。

二、工程概况

1. 工程名称：后庙工业区块九年一贯制学校项目
2. 工程地点：鄞州区钟公庙街道
3. 建设单位：
4. 工程类型为第1类：1. 政府投资类项目；2. 非政府投资类项目。
5. 供砼部位（桩基土建_____）
6. 质监登记号：_____
7. 工程结构及层次：_____ 建筑面积：约 _____ m²
8. 绿色建筑：一星、二星、三星、否
9. 绿色建材：一星、二星、三星、否

三、预拌混凝土技术指标、数量、单价及其他要求

| 材料名称及规格 | 计划数量（m ³ ） | 含税单价（元/m ³ ） | 总金额（预估） | 备注 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|------------------------------------------------|---------|---------------|
| | | 按照供货当月《宁波建设工程造价信息》发布的宁波市区商品混凝土含税信息价下浮_____%结算。 | 元 | （其他辅助费用的价格约定） |
| 合计货款暂定总额人民币大写_____元整；小写_____元（含税价，税率_____%）；上述暂定总额中不含增值税金额为_____元，增值税税额为_____元。 | | | | |
| 备 注 | | | | |
| 1. 以上含税单价已包含材料费用、运输费、装卸费、风险费、利润及税金等乙方执行本合同项下义务所需的一切费用，也已包含为实现本合同约定的碳足迹限值所产生的所有增量成本。发票类型 <u>13%增值税专用发票</u> 。 | | | | |
| 2. 表格数量及总金额系暂定数据，具体结算数量及总金额以双方书面核对确认为准；乙方不得因未达到合同金额和数量而向甲方提出违约或索赔。当实际履约金额超过合同总金额10%以上或者5万以上，必须签订书面的补充合同。 | | | | |
| 3. 细石砼混凝土信息价有的按信息价下浮结算，信息价没有的，按同等级砼信息价下浮后每立方增加_____元结算。 | | | | |
| 4. 坍落度≥18cm，单价增加_____元/ m ³ 。 | | | | |

5. 每次泵送方量低于50m³，则另外收取_元泵车费。
6. 防水混凝土价格按照设计要求材料进行定价。
7. 膨胀剂及纤维如由甲方提供，掺普通膨胀剂，增加_____元/立方；如掺复合型，增加_____元/立方。
8. 超高层超高费按如下结算：100米至150米另增加_____元/立方，151米至200米累加到_____元/立方，201米以上累加到_____元/立方；自密实混凝土另增_____元/立方。
9. 《宁波建设工程造价信息》未列入内容，由双方协商确定。
10. 本合同为固定综合单价，合同履行过程中，如果遇到国家税率政策发生变化，按照不含税价保持不变，税率和含税总价根据国家政策规定相应调整。
11. 以上不含税单价、含税单价不作为最终支付依据，实际结算单价以结算方式中的约定为准。

四、预拌混凝土交货期限、地点及验收

4.1 交货期限：自_____年_____月_____日开始供应至_____年_____月_____日结束（具体以甲乙双方认可的实际供货情况为准）。

4.2 交货地点：按合同规定，甲方承建工程的施工现场。

4.3 交货方式：乙方用混凝土搅拌运输车将预拌混凝土送至合同约定或甲方指定工地，按甲方指定地点卸料。

4.4 交货验收：乙方供应的预拌混凝土数量应随车附“发货单”，甲、乙双方在交货现场须采用地磅对供货混凝土进行复核（容重值按甲、乙双方认可的施工级配单容重值计算，具体容重比详见附件清单）。双方可在每车发货单上注明过磅重量并由甲方授权工地收料员签名，复核结果以该收料员签名确认为准。现场过磅单仅为对供货数量的确认，不作为对质量、价格的确认。在未安装地磅的情形下，由双方指定的收料员对供货数量作出确认。数量确认单仅为对供货数量的确认，不作为对质量、价格的确认。

4.5 甲方指定收货联系人：1、_____，电话：_____；2、_____，电话：_____；甲方指定收货联系人：如甲方指定收货联系人未在现场的，可由甲方指定收货人指定现场代表进行收货签字确认。甲方更换代表时应及时书面通知乙方，以保证货物交接顺利。

五、预拌混凝土质量、技术要求、交货检验及资料交接

5.1 针对所承建的工程需要，甲乙双方可以在相关规定基础上另行签订技术协议书，作为本合同的补充，与本合同具有同等法律效力。

5.2 甲乙双方应按有关规定接入宁波市预拌混凝土“甬砼码”数字化监管系统。出厂预拌混凝土应符合设计技术要求，并持有电子产品质量合格证（以下简称“电子合格证”），甲乙双方均应严格执行电子合格证的有关要求，并落实三方交验制度。

5.3 交货检验：预拌混凝土的交货检验应根据相关标准实行线上交货，甲方应指定专人负责预拌混凝土进场交货与验收，并按要求将相关资料上传至“甬砼码”。甲方如有智慧验收系统的，乙方也应当配合其达到相关具体进场验收要求。预拌混凝土交货检验须在甲乙双方及监理共同见证下取样，并由建设单位委托有资质的第三方检测机构进行试验，试验结果作为判定预拌混凝土生产质量的依据。如果判定为不合格，则按照 7.2.7 条款执行。

若乙方提供的混凝土质量性能指标不符合法律法规、相关规范标准、行业相关建设管理规定及合同约定，甲方有权拒绝接收。为保证正常施工需要，出现上述情形后，乙方应于约定期限内将质量合格的同规格、同数量的混凝土送到现场，供甲方使用。

交货检验的预拌混凝土性能指标应包含强度、坍落度、拌合物水溶性氯离子含量、贝壳含量等；合同约定有耐久性能和预拌混凝土膨胀率要求时，还应包括耐久性能和预拌混凝土限制膨胀率指标。

5.4 润泵砂浆仅用于混凝土泵送前的润泵工作，不能用于结构部位。

5.5 预拌混凝土及原料质量按《建设用砂》(GB/T4684)《预拌混凝土》(GB/T14902)《浙江省促进散装水泥发展和应用条例》《宁波市预拌混凝土管理暂行规定》等有关规定执行。

结构混凝土耐久性的基本要求：

| 环境类别 | 最大水灰比 | 最小水泥用量 | 最大氯离子含量 | 最大含碱量 | 最低混凝土强度 |
|------|-------|--------|---------|-------|---------|
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |

注：5.5.1、氯离子含量系指其占胶凝材料总量的百分比。

5.5.2、预应力构件混凝土中最大氯离子含量为 0.06%。

5.5.3、地下防水混凝土中氯离子含量不应超过胶凝材料总量的 0.1%，水泥用量不宜小于 260kg/m³，坍落度总损失值不应大于 40mm。

5.5.4、当使用非碱活性骨料时，对混凝土中的碱含量可不作限制。

5.6 预拌混凝土的单位产品二氧化碳排放量应不大于 251 kgCO₂/m³，且须以第三方机构出具的碳足迹报告/证书为核定依据。

六、结算及付款方式

为保障预拌混凝土生产企业正常运作，预拌混凝土供应实行以下按实结算的原则。

6.1 付款约定：

6.1.1 以自然月为一个结算月，次月__日前对工程已供混凝土进行结算，并出具结算单。混凝土款每月一结，每月_____日前支付上月混凝土款的__%，第一个月的____%砼款在第_____个月__日前付清，第2个月的____%砼款在第_____个月__日前付清，以此类推，余款在_____月__日前一次性付清。

6.1.2 其他付款方式：_____。

6.2 合同价款结算需方可以以现金、银行转账或或承兑汇票方式支付。如果采用其他方式支付，双方另行约定。

6.3 乙方每次要求甲方付款前7天，乙方应向甲方提交符合税务部门要求的增值税专用发票（税率按本合同约定），否则甲方有权相应延期支付货款，并不承担逾期付款责任。乙方开具发票不视为已收到甲方付款。

6.4 如因乙方原因（甲方延迟付款情况除外）导致供货延期或擅自停工，甲方付款有权相应延期。

七、责任和义务

为保证混凝土供应和浇筑质量，乙方负责按合同约定保质保量按时将混凝土运送到工地。乙方负责按相关规范及甲方要求设计混凝土配合比，同一部位连续浇注时，应保证混凝土配合比及原材料的稳定性。乙方应在供货时按不同混凝土品种等级向甲方提供商品混凝土出厂质量证明书和产品使用说明书等有关技术资料。甲方应做好混凝土浇筑前及泵送过程中的泵管固定（位）工作，所需泵管、夹箍、密封圈均由乙方免费提供。

7.1 甲方的责任和义务：

7.1.1 甲方按要求开通“甬砼码”账号并完成项目电子围栏绘制，当预拌混凝土进入工地时，甲方应根据操作流程做好进场确认、浇筑确认、试件管理、交货检验等工作。

7.1.2 甲方应及时协同乙方完成监管平台合同登记、供需关系确认，并根据该工程的施工进度和对混凝土的需求情况，负责向乙方提供月供应计划。

每次浇筑混凝土的前2天（至少要提前2小时）以订单形式通知乙方，通知方式包括短信、微信、电话等。明确浇筑时间、混凝土强度等级、塌落度、数量和浇筑部位。采用电话通知时，应由甲方指定专人与乙方调度室联系（调度室电话：_____）。当要求提供特殊要求的产品时，应提前3天通知乙方。

7.1.3 每批混凝土浇筑到最后15m³时，甲方应准确提供尾数用量，并及时通知乙方现场人员或乙方厂内调度室，否则已拌出未用的混凝土应由甲方签认。如甲方已在搅拌前及时通知，乙方应承担已拌出未用的混凝土损失。

7.1.4 乙方按甲方订单要求进行供货，甲方指定签收人在乙方“发货单”上签收仅作为对交货数量的确认，如有异议，甲方指定签收人有权在该“发货单”上签署相应的异议意见。甲方指定签收人的签字仅表示对供货数量的确认，供货质量应以三方交验留置试件为准，单价应以合同约定和结算为准，乙方“发货单”擅自调整单价无效。经甲方指定签收人签署确认意见的，“发货单”可以作为双方对账结算的依据之一。交货时，如甲方无故拒绝签收送货单，乙方有权暂停供货，由此造成的损失由甲方承担。乙方根据甲方签收的“发货单”编制月度结算单，甲方指定结算人姓名：

电话：（ ）（预留签字： ）经核对无误后确认结算单并签字，甲方以此作为应支付款项的依据，如月度结算单与合同约定单价不一致又未签署补充协议的，不构成单价变更，应以合同约定为准。

7.1.5 混凝土搅拌运输车到达工地现场，甲方应及时卸料，非泵送混凝土应一次性卸送。因甲方原因导致逾时出现质量问题由甲方承担，因乙方原因导致的逾时出现质量问题由乙方承担。

7.1.6 搅拌车卸料完毕后，如搅拌车内仍留有残料的，甲方应及时、准确提供残料数量，并书面通知乙方现场使用或堆放；如甲方未书面通知乙方现场使用或堆放的，视为甲方同意乙方自行处理。

7.1.7 甲方应遵守国家及省、市的相关安全生产、环境保护和交通安全方面的法律法规合理合法安排施工进度，安排专人负责现场安全监管，并提供充分的安全作业环境和通行条件，保证乙方车辆及人员进出现场的安全，以及安排必要的冲洗设备和场地，确保车辆驶出现场达到环保要求。

7.1.8 甲方应负责提供必要的现场作业用水及照明设施。预拌混凝土运输、泵送车辆进入施工现场浇筑以及夜间作业的相关手续均由甲方负责办理。

7.1.9 协助乙方对合作供应中的重大技术问题共同研究解决。

7.1.10 甲方应建立符合规范要求的预拌混凝土试件养护室（箱），现场试件制作应由甲方专业人员进行操作。现场制作的试块为单位工程混凝土强度的评定依据，见证取样应按照《预拌混凝土》（GB/T14902）标准执行，并在监理鉴证下，须有乙方现场人员参加。

7.1.11 甲方在使用预拌混凝土中，必须按照《预拌混凝土》（GB/T14902）标准执行，并认真阅读《预拌混凝土使用说明书》。对特种混凝土应严格执行有关的施工技术规范。对已浇筑的混凝土构件应严格按照国家相关规范标准的有关规定、结合预拌混凝土的特性进行浇捣和养护，确保混凝土构件的质量。在浇灌过程中严禁甲乙双方自行加水以增大混凝土流动性。若对混凝土性能有疑问时，应及时会同乙方加强抽样检测。如因甲方现场管理不善或浇筑养护不到位而造成的质量问题，乙方不承担由此引起的责任。

7.2 乙方的责任和义务：

7.2.1 乙方必须按照《预拌混凝土》（GB/T14902）标准，建立和健全质量保证体系。应建立严格的原材料和产品质量检验的管理制度，对所使用的原材料要切实、认真按国家及宁波市有关规定执行。

7.2.2 根据甲方下达的《生产联系单》，保质、保量按时完成预拌混凝土供应任务。

7.2.3 乙方保证只提供“合同乙方”厂家混凝土生产单位，不得提供其他厂家所生产的混凝土，如提供其他厂家（非本合同指定混凝土厂家）生产的混凝土，产生的一切责任与费用由乙方承担。

7.2.4 乙方应确保进场设备的完好，严格按照相关操作规程进行作业。

7.2.5 乙方应遵守国家和省、市的有关安全生产、环境保护和交通安全等法律法规。乙方车辆及人员进入现场后，应当服从甲方安全监管员合理的统一调度指挥，积极配合甲方，提供优质服务。

7.2.6 乙方须向甲方提供预拌混凝土电子合格证及相应的技术资料，并由乙方混凝土搅拌车司机随第一车携带，在到达工地后及时递交给甲方。乙方不得无故拖延提供电子合格证及其他技术资料，否则视为乙方根本性违约，甲方有权拒付货款。

7.2.7 当甲方对预拌混凝土的质量有疑议时，乙方应及时派技术人员进行调查分析，并采取必要的纠正和预防措施。若乙方所供混凝土质量不合格，乙方将承担相应违约责任，并赔偿甲方因此造成的全部损失。

7.2.8 当甲方对预拌混凝土的数量有疑议时，乙方应及时配合甲方人员进行抽检，供货量的验收方法按电子合格证表观密度进行计算，每次验收车数以不少于连续3车为一个单位，其累计误差值允许在2%，经抽检累计误差值超过2%时，该批次混凝土结算供应数按抽检实际误差值结算。混凝土表观密度由甲乙双方约定。乙方应当达到合同约定的容重系数，经抽查发现如连续三车未达到验收标准的，甲方可以要求补足相应的数量，或同批次所有每车数量按需方平均验收数量同比例扣除，应在合同中明确各规格的容重系数，换算系数应与实际供货情况一致。

7.2.9 本合同履行期间，乙方应服从甲方现场管理、指挥，确保安全生产，如因乙方人员不服从甲方人员管理、指挥或操作不当、违规操作而发生的一切安全事故与环境事故的损失及责任均有乙方承担。

7.2.10 预拌混凝土车辆作业结束后须到甲方指定地点进行洗车，若车辆出大门时出现污染道路情况，一切损失由乙方承担。

7.2.11 乙方供应的预拌混凝土拌合物和易性和塌落度不符合要求，甲方有权拒收并由乙方承担相应责任。除合同另有规定外，乙方还应自行、自费取得进入现场（地方公路）和为合同的实施所需通过的任何道路的通行权及其他交通设施的运行权。这部分费用包含在结算单价中，甲方不再另行支付。

7.2.12 如因混凝土质量发生争议时，双方应共同取样委托双方认可的具有资质的第三方检测机构进行检验，检验费用由提出异议方预交，检验合格的，费用由甲方承担，检验不合格的，由乙方承担。若一方拒绝配合的，提出方有权向质量行政管理部门申请作为见证人进行取样检测。

八、保证及违约责任

8.1 乙方负责按规定要求，保质、保量、按时将预拌混凝土送至甲方施工现场。甲方应指定专人负责预拌混凝土进场交货与验收，并正确引导乙方搅拌运输车司机在预定位置卸料。如因甲方指挥失误，造成混凝土浇筑部位错误，甲方应承担全部责任。如因乙方无法按时连续供货或供货质量不合格等原因导致甲方已浇筑部分混凝土结构发生质量问题或无法使用，乙方应承担全部责任。

8.2 因甲方在施工过程中拆模过早、振捣不良、随意加水改变水灰比、缺少养护防护等原因，导致混凝土实体强度不符合设计要求的，由此引起的责任由甲方负责。

8.3 如因甲方未按合同规定执行，逾期未支付乙方混凝土货款（乙方未遵照合同履行向甲方开具增值税专用发票义务除外），甲方收到乙方催告后3日内仍未付清货款的，乙方有权停止供应混凝土；甲方应自逾期之日起按合同规定向乙方支付逾期违约金，逾期违约金按拖欠货款金额每日0.4‰偿付，待该欠款结清时，乙方再继续履行合同。

8.4 乙方未按照合同要求按时供应预拌混凝土或所供应材料存在严重的质量问题，影响项目施工进度，因此造成的全部损失由乙方承担。

8.5 乙方无故逾期交货（除双方约定交货期限外），应承担逾期交货的违约责任；每延迟一天，按逾期交货货款金额的_____%向甲方支付违约金。乙方无故累计逾期交货_7_日以上的，属于乙方严重违约（但因甲方逾期付款、工程停工等甲方原因或者不可抗力等因素除外），甲方有权单方面解除合同，并有权要求乙方承担因此造成的全部损失及按合同约定支付违约金。

8.6 乙方保证其提供的产品碳足迹证书/报告真实、有效，且其所供应的批次混凝土碳排放水平符合《预拌混凝土低碳产品评价方法及要求》中对应强度等级的二氧化碳排放量限值要求。

8.7 未经甲方书面同意，乙方不得转让本合同项下债务，否则视为乙方违约，乙方承担一切经济、法律责任；在未经乙方同意下，甲方亦不得转让本合同项下债务，否则视为甲方违约，甲方须承担一切经济、法律责任，并承担转让金额 10%的违约金。

8.8 如需提供履约担保，另立的履约担保书，作为本合同附件，与本合同具有同等法律效力。

8.9 本合同签订后，除法定或约定事由出现，任何一方不得单方面解除合同，如单方面解除合同的，解除方须向守约方赔偿合同总价款 2%的违约金。若违约金不足以弥补对方损失的，守约方有权依法追偿。双方不得因工程工期的提前或延期而终止合同或解除合同。

九、补充条款

9.1 甲方与建设单位的合同不论何种原因解除时，本合同自动解除，本合同尚未履行完毕的不再履行但已到工地现场的材料按实结算付款。

9.2 甲方不允许项目部人员包括本合同签约代表擅自或与乙方达成变更本合同内容特别是采购数量、采购单价等等，采购数量、单价的增加必须由甲乙双方签订书面协议并加盖公章或合同章才有效，未签订补充协议乙方供货的，超出的数量、单价乙方不得向甲方主张。其他甲方与乙方之间签订的补充合同、对账单、结算单、承诺书、确认单等均须以甲方加盖公章或合同章确认为准，除此之外，未盖章或加盖任何项目部公章、技术资料专用章、项目部财务章或项目部人员、签约代表签名均对甲方不具有效力。乙方与甲方项目部人员相互串通虚构发货单或结算单的，应向甲方支付虚构金额贰倍的违约金。

9.3 甲方不允许任何人以甲方或甲方项目部名义对外借款，若有与甲方无涉，属乙方与他人之间的关系理清。

9.4 结帐单须经乙方签字并盖章、甲方指定项目负责人_____初审确认后报甲方成控部门审核通过并公司盖章确认后为有效的结算凭证。

9.5 乙方应于合同约定的最后付款时间节点之日起三个月内以书面方式用 EMS 寄送向甲方财务部门主张货款，否则视为对超期违约金主张权利的放弃。

9.6 按照行业主管部门要求，落实联系人：_____，电话：_____，配合甲方完成《宁波市地方建筑材料含过程在线监管平台》数据推送工作。

- 9.7 本合同无任何形式的履约保证金、质量保证金等押金款。
- 9.8 甲方有权在支付的货款中扣除乙方违约造成的违约金、损失、费用等。
- 9.9 乙方收取尾款时应向甲方出具结清确认书（见合同附件）。
- 9.10 不可抗力的约定：参照甲方与业主方签订的施工总承包合同约定。

十、送达条款

10.1 甲乙双方在本合同中均应如实提供送达地址：

甲方收件人：_____ 联系方式：_____

地址：宁波市鄞州区启明路 818 号创新 128 园区 23 幢 162 号

乙方收件人：_____ 联系方式：_____

地址：_____

10.2 甲乙双方一致同意，除非收到对方关于变更通讯地址的书面通知，双方在本合同约定通讯地址作为向双方送达司法文书及其他书面文件的地址。

十一、本合同在执行中如遇特殊情况，双方应共同协商解决，以利工程建设。

十二、凡因履行本合同（或协议）及其附件，所引起的或与本合同及其附件有关的任何争议，甲、乙双方均应友好协商解决。协商不成的，应按照下列第 种方式解决：

1. 向_____ / _____ 仲裁委员会申请仲裁。

2. 向甲方所在地 人民法院提起诉讼。

十三、如属违法建筑，由此发生的一切责任由甲方承担。

十四、本合同一式肆份，甲、乙双方各执两份。经双方法定代表人或授权代理人签字并盖章后生效。待货款付清后，本合同随之失效。

甲方：

乙方：

单位名称（章）

单位名称（章）

法定代表人：

法定代表人：

授权代理人：

授权代理人：

开户银行：

开户银行：

帐号：

帐号：

税号：

税号：

签订时间： 年 月 日

签订时间： 年 月 日

绿色建筑和绿色建材政府采购需求标准 (2025 年版)

需求标准前部分内容省略。

4 必选类绿色建材要求

4.1 主体和地基基础材料

4.1.3 预拌混凝土

修改前：

主要材料（系统）：预拌混凝土。

材料性能要求见表 6：

表 6

| 绿色要求 | 品质属性要求 |
|----------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.水溶性六价铬含量 $\leq 200\text{mg/t}$ 2.氨释放量 $\leq 0.2\text{mg/m}^3$ | 1.实测标准偏差与该强度等级标准偏差上限的比值 ≤ 0.8 2.混凝土竖向承重结构采用强度等级不小于 C50 混凝土用量占竖向承重结构中混凝土总量的比例达到 50% |
| 注：1.依据 GB/T 50010、GB/T 50378、GB/T 51231 和 T/CECS 10047 等； 2.优先使用高性能混凝土。 | |

修改后：

主要材料（系统）：预拌混凝土。

材料性能要求见表 6：

表 6

| 绿色要求 | 品质属性要求 |
|----------------------------------|-------------------|
| 1.水溶性六价铬含量 $\leq 200\text{mg/t}$ | 1.实测标准偏差与该强度等级标准偏 |

| | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>2.氨释放量$\leq 0.2\text{mg}/\text{m}^3$</p> <p>3.单位产品二氧化碳排放量$\leq 193\text{kgCO}_2/\text{m}^3$</p> | <p>差上限的比值$\leq 0.8$</p> <p>2.混凝土竖向承重结构采用强度等级不小于 C50 混凝土用量占竖向承重结构中混凝土总量的比例达到 50%</p> |
| <p>注：1.依据 GB/T 50010、GB/T 50378、GB/T 51231 和 T/CECS 10047 等；</p> <p>2.优先使用高性能混凝土。</p> | |



NRDC北京代表处

地址：中国北京市朝阳区东三环北路38号泰康金融大厦1706

邮编：100026

电话：+86 (10) 5332-1910



关注我们