ICS 91.200
CCS P 30

T/CUPC

团　　体　　标　　准

T/CUPC 0**—2026

新型城镇化房屋建筑低碳混凝土施工技术标准

Standard for low-carbon concrete construction technology in new-type urbanization housing projects

****－**－**发布　　****－**－**实施

中国城镇化促进会　　发 布

目　次

前　言 I
1　范围 1
2　规范性引用文件 2
3　术语和定义 3
4　总则 4
5　基本规定 5
6　原材料、配合比 6
7　施工 9
附录 A 12
参考文献 13

前　言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则　第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件由********等单位提出，由中国城镇化促进会归口。

本文件主要起草单位：****

本文件参与起草单位：****

本文件主要起草人：***

1　范围

本文件规定了新型城镇化房屋建筑低碳混凝土施工技术的术语和定义，总则，基本规定，原材料、配合比，施工等。

本文件适用于新型城镇化房屋建筑低碳混凝土的施工技术管理。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB 175 通用硅酸盐水泥

GB/T 1596 用于水泥和混凝土中的粉煤灰

GB 6566 建筑材料放射性核素限量

GB/T 8076 混凝土外加剂

GB/T 14684 建设用砂

GB/T 14685 建设用卵石、碎石

GB/T 14902 预拌混凝土

GB/T 18046 用于水泥、砂浆和混凝土中的粒化高炉矿渣粉

GB/T 20491 用于水泥和混凝土中的钢渣粉

GB/T 21371 用于水泥中的工业副产石膏

GB/T 25177 混凝土用再生粗骨料

GB/T 25176 混凝土和砂浆用再生细骨料

GB 36888 预拌混凝土单位产品能源消耗限额

GB/T 39701 粉煤灰中铵离子含量的限量及检验方法

GB 50119 混凝土外加剂应用技术规范

GB 50164 混凝土质量控制标准

GB 50496 大体积混凝土施工标准

GB 50666 混凝土结构工程施工规范

GB/T 50733 预防混凝土碱骨料反应技术规范

GB/T 51003 矿物掺合料应用技术规范

JGJ 55 普通混凝土配合比设计规程

JGJ 63 混凝土用水标准

JGJ/T 104 建筑工程冬期施工规程

JG/T 486 混凝土用复合掺合料

JC/T 60018 现浇混凝土养护技术规范

YB/T 022 用于水泥中的钢渣

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1 低碳混凝土 low-carbon concrete

在满足施工性能、力学性能及良好耐久性能的基础上，通过优化胶凝材料组成、骨料选用、配合比设计及生产工艺等方法，使生产过程中的碳排放量显著低于同强度等级行业基准值的混凝土。

3.2 固废基胶凝材料 solid waste-based cementitious materials

以粒化高炉矿渣、钢渣、工业副产石膏及其他工业固废为主要原料，经磨细加工制成的水硬性胶凝材料。

3.3 复合胶凝材料 composite cementitious material

由固废基胶凝材料、水泥、矿物掺合料组成的多组分胶凝材料。

3.4 再生粗骨料 recycled coarse aggregate

由建（构）筑废物中的混凝土、砂浆、石、砖瓦等加工而成，用于配制混凝土的，粒径大于 4.75mm 的颗粒。

3.5 再生细骨料 recycled fine aggregate

由建（构）筑废物中的混凝土、砂浆、石、砖瓦等加工而成，用于配制混凝土的，粒径小于 4.75mm 的颗粒。

3.6 尾矿细骨料 tailings fine aggregate

尾矿废石机制砂或尾矿废石机制砂与尾矿砂组成的混合砂。

3.7 尾矿粗骨料 tailings coarse aggregate

尾矿废石经除土处理，由破碎、筛分等机械加工而成，粒径大于 4.75mm 的岩石颗粒，但不包括软质风化的颗粒。

4 总则

4.1 为贯彻落实绿色低碳发展理念，提高新型城镇化房屋建筑工程低碳混凝土的施工技术，规范施工方法，统一质量验收标准，做到技术先进、经济合理、安全适用、质量可靠，制定本文件。

4.2 新型城镇化房屋建筑低碳混凝土施工技术除应符合本文件外，尚应符合国家、行业及地方有关标准的规定。

5 基本规定

5.1 新型城镇化房屋建筑低碳混凝土按照胶凝材料组成分为 A 类和 B 类，其适用等级及应用环境应符合表 1 的规定。

表 1 新型城镇化房屋建筑低碳混凝土分类、适用等级及应用环境

类别	胶凝材料组成	使用等级	应用环境
A 类	低水泥用量+高矿物掺合料用量	C20~C60	预拌混凝土（素混凝土、钢筋混凝土）、预制品混凝土
B 类	固废基胶凝材料+水泥+矿物掺合料		
	固废基胶凝材料	C30~C60	预拌混凝土（素混凝土、钢筋混凝土，仅限于非严寒和非寒冷地区与无侵蚀性的水或土壤直接接触的环境、海水环境）、预制品混凝土
		C20、C25	预拌混凝土（素混凝土、钢筋混凝土）、预制品混凝土
	固废基胶凝材料+矿物掺合料	C20、C25	

5.2 新型城镇化房屋建筑低碳混凝土宜优先选择环保、低碳、可再生的本地化原材料。低碳混凝土的拌合物性能、力学性能、长期性能和耐久性能应满足设计和施工的要求。

5.3 新型城镇化房屋建筑低碳混凝土的生产和施工应符合国家现行有关施工安全、环境保护、节能的规定。

5.4 新型城镇化房屋建筑低碳混凝土单位产品能源消耗限额应符合现行国家标准《预拌混凝土单位产品能源消耗限额》GB 36888 的规定。

6 原材料、配合比

6.1 一般规定

6.1.1 原材料的放射性应符合现行国家标准《建筑材料放射性核素限量》GB 6566 的规定。

6.1.2 原材料中不应含有影响混凝土长期性能和耐久性能的助剂或激发剂。

6.1.3 严禁使用钢渣作为低碳混凝土用骨料。

6.1.4 尾矿粗骨料、尾矿细骨料种类仅限于铁、钼尾矿骨料。

6.2 原材料

6.2.1 水泥应符合现行国家标准《通用硅酸盐水泥》GB 175 的规定，宜采用硅酸盐水泥或普通硅酸盐水泥，强度等级宜为 42.5 及以上，还应符合下列规定：

a）水泥品种与强度等级的选用应根据设计、施工要求、结构特点以及工程所处环境和应用条件确定；

b）B 类低碳混凝土所用水泥，应与固废基胶凝材料具有较好的相容性；

c）低碳混凝土用水泥主要控制指标应包括凝结时间、安定性、胶砂强度和氯离子含量，水泥中使用的混合材品种和掺量应在出厂文件中明示。

6.2.2 新型城镇化房屋建筑低碳混凝土用固废基胶凝材料的分类、组成及各组分应符合下列规定：

a）固废基胶凝材料按强度可分为 GC42.5、GC32.5 两个等级；

b）固废基胶凝材料按其组成可分为钢渣-矿渣基固废基胶凝材料和氨碱白泥、盐泥-矿渣-粉煤灰基固废基胶凝材料；

c）粒化高炉矿渣粉应符合现行国家标准《用于水泥、砂浆和混凝土中的粒化高炉矿渣粉》GB/T 18046 的规定；

d）钢渣应符合现行行业标准《用于水泥中的钢渣》YB/T 022 的规定，钢渣粉应符合现行国家标准《用于水泥和混凝土中的钢渣粉》GB/T 20491 的规定；

e）工业副产石膏应符合现行国家标准《用于水泥中的工业副产石膏》GB/T 21371 的规定；

f）粉煤灰应符合现行国家标准《用于水泥和混凝土中的粉煤灰》GB/T 1596 和《粉煤灰中铵离子含量的限量及检验方法》GB/T 39701 的规定；

g）硅灰应符合现行国家标准《砂浆和混凝土用硅灰》GB/T 27690 的规定。

6.2.3 低碳混凝土中使用复合掺合料，其性能指标应符合国家现行标准《矿物掺合料应用

技术规范》GB/T 51003、《混凝土用复合掺合料》JG/T 486 的规定。

6.2.4　低碳混凝土用细骨料应符合下列规定：

a）砂的坚固性指标不应大于 10%；对于有抗渗、抗冻、抗腐蚀、耐磨或其他特殊要求的混凝土，砂的含泥量和泥块含量分别不应大于 3.0%和 1.0%，坚固性指标不应大于 8%；高强混凝土用砂的含泥量和泥块含量分别不应大于 2.0%和 0.5%；机制砂应按石粉的亚甲蓝值指标和石粉的流动比指标控制石粉含量；

b）混凝土结构用海砂必须经过净化处理；

c）钢筋混凝土用砂的氯离子含量不应大于 0.03%，预应力混凝土用砂的氯离子含量不应大于 0.01%。

6.2.5　低碳混凝土用粗骨料的坚固性指标不应大于 12%；对于有抗渗、抗冻、抗腐蚀、耐磨或其他特殊要求的混凝土，粗骨料中含泥量和泥块含量分别不应大于 1.0%和 0.5%，坚固性指标不应大于 8%；高强混凝土用粗骨料的含泥量和泥块含量分别不应大于 0.5%和 0.2%。

6.2.6　粗细骨料碱活性应按现行国家标准《建设用砂》GB/T 14684、《建设用卵石、碎石》GB/T 14685 试验方法进行检测。当骨料具有潜在碱活性时，应按现行国家标准《预防混凝土碱骨料反应技术规范》GB/T 50733 的规定采取技术措施进行预防。当判断粗细骨料存在碱活性时，不得用于配制处于盐渍土、海水和受除冰盐作用等含碱环境中的混凝土。

6.2.7　尾矿粗骨料、尾矿细骨料除应满足本文件第 6.2.4 条~6.2.6 条的规定外，其他指标应符合现行行业标准《混凝土用铁尾矿碎石》JC/T 2769 的规定。

6.2.8　再生粗骨料、再生细骨料除应满足本文件第 6.2.4 条~6.2.6 条的规定外，其他指标应符合现行国家标准《混凝土用再生粗骨料》GB/T 25177 和《混凝土和砂浆用再生细骨料》GB/T 25176 的规定。

6.2.9　外加剂质量及应用技术，应符合现行国家标准《混凝土外加剂》GB/T 8076 和《混凝土外加剂应用技术规范》GB 50119 的有关规定。

6.2.10　外加剂的选择应符合下列规定：

a）外加剂的品种、掺量应根据材料试验确定；

b）宜提供外加剂对硬化混凝土收缩等性能的影响系数；

c）耐久性要求较高或寒冷地区的大体积混凝土，宜采用引气剂或引气减水剂。

6.2.11　混凝土拌合用水质量应符合现行行业标准《混凝土用水标准》JGJ 63 的有关规定。

6.3　配合比设计

6.3.1　新型城镇化房屋建筑低碳混凝土配合比设计，应满足混凝土配制强度及其他力学性能、拌合物性能、长期性能和耐久性能的要求。

6.3.2　低碳混凝土配合比设计，应采用低的水胶比、低单位体积用水量来提高低碳混凝土耐久性，其中强度等级 C30 及以上混凝土的设计用水量不宜超过 175kg/m^3。

6.3.3　低碳混凝土配合比设计，在满足拌合物性能和施工要求的情况下，宜采用较低的拌合物流动性、较高的粗骨料用量。

6.3.4　低碳混凝土配合比的试配、调整和确定，应符合现行行业标准《普通混凝土配合比设计规程》JGJ 55 的规定。

6.3.5　应根据低碳混凝土类别、设计强度等级、施工方法要求、外加剂性能和耐久性指标要求的规定，初步确定水胶比、胶凝材料用量、外加剂掺量和砂率，并计算出单位体积混凝土用水量和外加剂用量。

6.3.6　粗、细骨料用量应符合现行行业标准《普通混凝土配合比设计规程》JGJ 55 的规定，采用质量法或体积法计算粗、细骨料用量。

6.3.7　C35 及以下等级的低碳混凝土中再生骨料用量不宜高于 20%，C25 及以下等级的低碳混凝土中再生骨料用量不宜高于 30%。当再生骨料取代率超过 50%或用于 C40 及以上等级混凝土时，低碳混凝土配合比应经试验验证。

7 施工

7.1 一般规定

7.1.1 新型城镇化房屋建筑低碳混凝土的生产应符合现行国家标准《混凝土质量控制标准》GB 50164 的规定。

7.1.2 低碳混凝土的施工应符合现行国家标准《混凝土质量控制标准》GB 50164 和《混凝土结构工程施工规范》GB 50666 的规定。

7.1.3 低碳混凝土拌合物的运输和浇筑过程中严禁加水。

7.2 制备与运输

7.2.1 在原材料计量过程中，应根据粗、细骨料含水率的变化调整水和粗、细骨料的计量。含水率每班宜抽测 2 次，雨天应随时抽测，并按测定结果及时调整混凝土施工配合比。

7.2.2 外加剂的计量宜单独采用精度更高的计量设备或其他有效措施来提高外加剂计量精度，混凝土用水量中应扣除减水剂溶液中的水量。

7.2.3 新型城镇化房屋建筑低碳混凝土制备与运输能力应满足混凝土浇筑工艺要求，预拌混凝土质量应符合现行国家标准《预拌混凝土》GB/T 14902 的有关规定，并应满足施工工艺对坍落度损失、入模坍落度、入模温度等的技术要求。

7.2.4 对同时供应同一工程分项的预拌低碳混凝土，胶凝材料和外加剂、配合比应一致，制备工艺和质量控制水平应基本相同。

7.2.5 混凝土拌合物运输应采用混凝土搅拌运输车，运输车应根据施工现场实际情况具有防晒、防雨和保温措施。

7.2.6 搅拌运输车数量应满足混凝土浇筑工艺要求，计算方法可按本文件附录 A 确定。

7.2.7 搅拌运输车运送时间应符合现行国家标准《预拌混凝土》GB/T 14902 的有关规定。

7.2.8 运输过程补充外加剂进行调整时，搅拌运输车应快速搅拌，搅拌时间不应小于 120s。

7.2.9 低碳混凝土搅拌应符合现行国家标准《混凝土质量控制标准》GB 50164、《混凝土结构工程施工规范》GB 50666 的有关规定。

7.2.10 低碳混凝土的运输应符合现行国家标准《混凝土质量控制标准》GB 50164、《混凝土结构工程施工规范》GB 50666 和《预拌混凝土》GB/T 14902 的有关规定。

7.3 低碳混凝土浇筑

7.3.1 大体积低碳混凝土浇筑应符合下列规定：

a）混凝土浇筑层厚度应根据所用振捣器作用深度及混凝土的和易性确定，整体连续浇

筑时宜为 300mm~500mm，振捣时应避免过振和漏振；

b）整体分层连续浇筑或推移式连续浇筑，应缩短间歇时间，并应在前层混凝土初凝之前将次层混凝土浇筑完毕，层间间歇时间不应大于混凝土初凝时间，混凝土初凝时间应通过试验确定，当层间间歇时间超过混凝土初凝时间时，层面应按施工缝处理；

c）混凝土的浇灌应连续、有序，宜减少施工缝，混凝土宜采用泵送方式和二次振捣工艺。

7.3.2　当采取分层间歇浇筑低碳混凝土时，水平施工缝的处理应符合下列规定：

a）在已硬化的混凝土表面，应清除表面的浮浆、松动的石子及软弱混凝土层；

b）在上层混凝土浇筑前，应采用清水冲洗混凝土表面的污物，并应充分润湿，但不得有积水；

c）新浇筑混凝土应振捣密实，并应与先期浇筑的混凝土紧密结合。

7.3.3　低碳混凝土底板与侧墙相连接的施工缝，当有防水要求时，宜采取钢板止水带等处理措施。

7.3.4　在低碳混凝土浇筑过程中，应采取措施防止受力钢筋、定位筋、预埋件等移位和变形，并应及时清除混凝土表面泌水。

7.3.5　应及时对低碳混凝土浇筑面进行多次抹压处理。

7.3.6　浇筑前，应根据工程特点、环境条件、施工工艺与施工条件制定浇筑方案，包括浇筑起点、浇筑方向和浇筑厚度等，在低碳混凝土浇筑过程中不得无故更改浇筑方案。

7.3.7　夏季施工时，低碳混凝土拌合物浇筑时的入模温度不宜超过 30°C 或满足设计要求；现场温度高于 30°C 时，宜对金属模板浇水降温，但不得留有积水，并应采取遮挡措施避免阳光照射金属模板。

7.3.8　冬期施工应符合现行行业标准《建筑工程冬期施工规程》JGJ/T 104 的有关规定，冬期施工低碳混凝土宜降低水胶比。

7.3.9　低碳混凝土的自由倾落高度不宜超过 2m；当大于 2m 时，应采用滑槽、串筒、料斗等器具辅助输送混凝土，保证混凝土不出现分层离析现象。

7.4　低碳混凝土养护

7.4.1　低碳混凝土应采取保温保湿养护。在每次混凝土浇筑完毕后，除应按普通混凝土进行常规养护外，保温养护应符合下列规定：

a）应专人负责保温养护工作，并应进行测试记录；

b）保湿养护持续时间不宜少于 14d，应经常检查塑料薄膜或养护剂涂层的完整情况，并应保持混凝土表面湿润；

c）保温覆盖层拆除应分层逐步进行，当混凝土表面温度与环境最大温差小于 20℃时，可全部拆除。

7.4.2　低碳混凝土浇筑完毕后，在初凝前宜立即进行覆盖或喷雾养护工作。

7.4.3　低碳混凝土保温材料可采用塑料薄膜、土工布、麻袋、阻燃保温被等，必要时可搭设挡风保温棚或遮阳降温棚。在保温养护中，应现场监测低碳混凝土浇筑体的里表温差和降温速率，当实测结果不满足温控指标要求时，应及时调整保温养护措施。

7.4.4　低碳混凝土拆模后，地下结构应及时回填土，地上结构不宜长期暴露在自然环境中。

7.4.5　现浇低碳混凝土的养护应符合现行行业标准《现浇混凝土养护技术规范》JC/T 60018 的有关规定，大体积混凝土的养护应符合现行国家标准《大体积混凝土施工标准》GB 50496 的有关规定。

7.4.6　对于大表面水平混凝土结构，浇筑后要依据环境温湿度和风速情况，保证低碳混凝土表面塑性阶段的润湿，控制水分蒸发速度；在低碳混凝土初凝前宜对混凝土裸露表面进行抹面处理，抹面后应继续保持湿养护。

7.4.7　低碳混凝土采用浇水和潮湿覆盖养护时间不应少于 14d；应从浇筑前采取有效措施控制混凝土的温度，气温高于 25℃应降温，气温低于 5℃应保温；气温高于 25℃施工，当在浇筑混凝土前没有采取降温措施时，不得用凉水养护。

7.4.8　养护用水应符合现行行业标准《混凝土用水标准》JGJ 63 的有关规定，未经处理的海水不应用于低碳混凝土和预应力混凝土养护，养护用水温度与混凝土表面温度之间的温差不宜大于 20℃。

7.4.9　拆模时间除考虑构件必须达到规定强度外，还应防止低碳混凝土降温速率过快和混凝土内外温差大于 20℃。大风或气温急剧变化时不应拆模，在炎热和大风干燥季节，应采取逐段拆模、边拆边盖的拆模工艺。拆除模板时，不得影响或中断混凝土的养护工作。

7.4.10　用低碳混凝土生产预制品的养护应符合现行国家标准《混凝土质量控制标准》GB 50164 的有关规定。

附录 A

（规范性附录）

混凝土泵输出量和搅拌运输车数量的计算

A.1　混凝土泵的实际平均输出量，可根据混凝土泵的最大输出量、配管情况和作业效率确定，应按下式计算：

$$Q_1 = Q_{\max} \cdot \alpha_1 \cdot \eta \tag{1}$$

式中：Q_1—每台混凝土泵的实际平均输出量（m^2/h）；

$Q_{\max}$—每台混凝土泵的最大输出量（m^2/h）；

α_1—配管条件系数，可取 0.8~0.9；

η—作业效率，根据混凝土搅拌运输车向混凝土泵供料的间断时间、拆装混凝土输出管和布料停歇等情况，可取 0.5~0.7。

A.2　当混凝土泵连续作业时，每台混凝土泵配备的混凝土搅拌运输车台数，可按下式计算：

$$N = \frac{Q_1}{V}\left(\frac{L}{S} + T_t\right) \tag{2}$$

式中：N—混凝土搅拌运输车台数（台）；

Q_1—每台混凝土泵的实际平均输出量（m^2/h）；

V—每台混凝土搅拌运输车的容量（m^3）；

S—混凝土搅拌运输车平均行车速度（km/h）；

L—混凝土搅拌运输车往返距离（km）；

T_t—每台混凝土搅拌运输车总计停歇时间（h）。

参考文献

[1] GB 50164 混凝土质量控制标准

[2] GB 50496 大体积混凝土施工标准

[3] GB 50666 混凝土结构工程施工规范

[4] GB 55008 混凝土结构通用规范

[5] JGJ 55 普通混凝土配合比设计规程