

吉林省城乡建设领域碳达峰 技术导则

Jilin Province Technical guidelines for carbon dioxide
peaking in urban and rural construction field

主编部门：吉林省建设标准化管理办公室

批准部门：吉林省住房和城乡建设厅

施行日期：2024年4月8日

2024·长春

吉林省工程建设地方标准全文公开

吉林省住房和城乡建设厅

通告

第 647 号

吉林省住房和城乡建设厅关于发布 《吉林省城乡建设领域碳达峰技术导则》的通告

为推进吉林省城乡建设领域碳达峰工作，规范和指导相关节能降碳技术的应用，现发布《吉林省城乡建设领域碳达峰技术导则》自发布之日起实施。

吉林省住房和城乡建设厅

2024 年 4 月 8 日

吉林省工程建设地方标准全文公开

前 言

为推进吉林省城乡建设领域碳达峰工作，规范和指导相关节能降碳技术的应用，按照吉林省住房和城乡建设厅计划安排，编制组经过广泛的调研，在总结先进经验的基础上，参考国家及地方现行相关标准和政策文件，结合吉林省实际情况，制定本导则。

本导则的主要技术内容：1 总则；2 术语；3 基本规定；4 城市结构和布局；5 绿色低碳建筑；6 城市基础设施；7 城市建设用能；8 绿色建造；9 智慧管理；10 绿色县城和乡村建设。

本导则由吉林省建设标准化管理办公室负责管理，由长春市市政工程设计研究院有限责任公司负责具体技术内容的解释。本导则在执行过程中，请相关单位注意总结经验，积累资料，随时将有关意见和建议反馈给吉林省建设标准化管理办公室（地址：长春市宽城区贵阳街 287 号，邮编：130051，E-mail: jljsbz@126.com），以供今后修订时参考。

本导则主编单位：长春市市政工程设计研究院有限责任公司
中规院（北京）规划设计有限公司

本导则参编单位：吉林省城乡规划设计研究院
吉林省建筑科学研究设计院
吉林省建筑材料工业设计研究院
吉林省建苑设计集团有限公司
境和设计集团有限公司
北京市公用工程设计监理有限公司
中节能数字科技有限公司
吉林建筑大学
吉林省热力工程设计研究有限责任公司

中国电建集团吉林省电力勘测设计院有限公司
中元国际（长春）高新建筑设计院有限公司
吉林省吉规城市建筑设计有限责任公司

本导则主要起草人员：孙宏亮 张中秀 孙道成 张会权
任希岩 关文英 崔永生 张洪杰
李 爽 冯一帆 覃露才 史志广
杨 洋 李冬雪 徐庆鸿 孙亚东
王雪松 胡周海 陈 强 颜增祥
程建锋 庞继伟 姚 婧 赵研宏
徐征宇 杜艳韬 张雪楠 赵宏宇
唐瑾婷 牟桐雨 马杏梓 李怡萱
石俊龙 丁军凯 张 哲 衣建全
徐 凯 薛丽君 姜 雪 李明辉
胡俊峰 张宇琦 刘纪者 李升宇
邢德鑫 高 阳 席 晶 毛靖宇
杨 亮 任金榜 王 巍
本导则主要审查人员：陶乐然 周 毅 吴雪岭 邵子平
闫 钰

吉林省工程建设项目

目 次

1	总则	1
2	术语	2
3	基本规定	5
4	城市结构和布局	6
4.1	一般规定	6
4.2	结构布局	6
4.3	城市更新	7
4.4	绿色低碳社区	8
5	绿色低碳建筑	10
5.1	一般规定	10
5.2	绿色建筑	10
5.3	建筑节能降碳	11
5.4	运行与管理	12
6	城市基础设施	14
6.1	一般规定	14
6.2	城市道路	14
6.3	城市给水	15
6.4	城市排水	16
6.5	城市燃气	18
6.6	城市供热	19
6.7	城市照明	21
6.8	城市生活垃圾	21
6.9	城市绿化	23
7	城市建设用能	25
7.1	一般规定	25

7.2	可再生能源利用	25
7.3	终端用电电气化	27
7.4	建筑热源低碳化	28
8	绿色建造	29
8.1	一般规定	29
8.2	绿色策划与设计	30
8.3	绿色建材	31
8.4	绿色施工	31
8.5	建筑垃圾综合治理	32
9	智慧管理	34
9.1	一般规定	34
9.2	建筑信息模型（BIM）应用	34
9.3	城市信息模型（CIM）应用	34
9.4	能源智慧管控	35
9.5	碳排放数智化管理	35
10	绿色县城和乡村建设	37
10.1	一般规定	37
10.2	县城建设	37
10.3	农房建设	39
10.4	农村生活垃圾污水治理	40
10.5	农村可再生能源应用	41
	本导则用词说明	42
	引用标准名录	43

1 总则

1.0.1 为引导城乡建设方式绿色低碳转型，明确城乡建设领域实现碳达峰的主要目标和技术措施，保障城乡建设领域碳达峰工作的科学性、规范性和可操作性，制定本导则。

1.0.2 本导则适用于城市、县城和乡村的城乡建设领域碳达峰工作。

1.0.3 城乡建设领域碳达峰工作除应符合本导则外，尚应符合国家现行有关标准的规定。

吉林省工程建设地方标准

2 术语

2.0.1 城乡建设领域 urban and rural development field

与城乡建设直接相关的行业范围，包括与城市、县城布局建设相关的建筑、建造、基础设施，以及乡村布局建设相关的农房、生活垃圾污水治理和可再生能源应用等。

2.0.2 碳达峰 peak carbon dioxide emission

在某一时刻人为造成的二氧化碳排放量不再增长，达到峰值之后逐步回落。

2.0.3 碳排放 carbon emission

煤炭、天然气、石油等化石能源燃烧活动和工业生产过程以及土地利用、土地利用变化与林业活动产生的温室气体向大气的排放，以及因使用外购的电力和热力等所导致的间接温室气体向大气的排放。

2.0.4 二氧化碳捕集利用与封存 carbon dioxide capture, utilization and storage (CCUS)

将二氧化碳从大气、工业或能源相关的排放源中分离或直接加以利用或封存，以实现二氧化碳减排或消除的工业过程。

2.0.5 全球变暖潜势 global warming potential (GWP)

将单位质量的某种温室气体在给定时间段内辐射强迫的影响与等量二氧化碳辐射强度影响相关联的系数。

2.0.6 生态廊道 ecological corridor

由植被、水体等生态性结构要素构成，具有保护生物多样性、过滤污染物、防止水土流失、防风固沙、调控洪水等生态服务功能的线型空间。

2.0.7 通风廊道 ventilation corridor

以提升城市的空气流动性、缓解热岛效应和改善人体舒适度为目的，为城区引入新鲜空气而构建的通道。

2.0.8 近零能耗建筑 nearly zero energy building

适应气候特征和场地条件，通过被动式建筑设计最大程度降低建筑供暖、空调、照明需求，通过主动技术措施最大程度提高能源设备与系统效率，充分利用可再生能源，以最少的能源消耗提供舒适室内环境，且其室内环境参数和能效指标符合现行国家标准《近零能耗建筑技术标准》GB/T51350 规定的建筑，其建筑能耗水平应较国家标准《公共建筑节能设计标准》GB 50189-2015 和行业标准《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ 26-2010 降低 60%~75% 以上。

2.0.9 超低能耗建筑 ultra low energy building

超低能耗建筑是近零能耗建筑的初级表现形式，其室内环境参数与近零能耗建筑相同，能效指标略低于近零能耗建筑，其建筑能耗水平应较国家标准《公共建筑节能设计标准》GB 50189-2015 和行业标准《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ 26-2010 降低 50% 以上。

2.0.10 低碳建筑 low carbon building

通过使用高性能的建筑材料、设备和设施，鼓励低碳行为，开展低碳管理，增加碳汇，降低能源和物质消耗，减少碳排放的建筑。

2.0.11 雨水排放系统 stormwater drainage system

应对常见降雨径流的排水设施以一定方式组合成的总体，以地下管网系统为主，亦称“小排水系统”。

2.0.12 防涝系统 waterlogging prevention system

内涝防治设计重现期内的强降雨径流产生时，应对超出雨水系统排放能力的排水设施以一定方式组合成的总体，亦称“大排水系统”。

2.0.13 分布式水泵供热系统 distributed water pump heating system

利用设置在用户端的循环泵代替用户端的调节阀，将需要调节阀消耗的资用压头改为由循环泵提供资用压头，从而完成流量调节的供热设备。

2.0.14 绿色策划 green planning

因地制宜对建造全过程、全要素进行统筹，科学确定绿色建造目标及实施路径的工程策划活动。

2.0.15 绿色建材 green building material

在全生命周期内减少对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。

2.0.16 建筑信息模型 building information modeling (BIM)

在建设工程及设施全生命期内，对其物理和功能特性进行数字化表达，并依此设计、施工和运营的过程和结果的总称。

2.0.17 城市信息模型 city information modeling (CIM)

以建筑信息模型(BIM)、地理信息系统(GIS)、物联网(IoT)等技术为基础，整合城市地上地下、室内室外、历史现状未来多维多尺度空间数据和物联感知数据，构建起三维数字空间的城市信息有机综合体。

3 基本规定

3.0.1 为实现城乡建设领域碳达峰目标，应坚持生态优先、节约优先，使用节能降碳技术。

3.0.2 节能降碳技术应根据各地区碳达峰的发展阶段和目标要求，结合本地区的气候特点、资源禀赋、经济水平、技术成熟度等，因地制宜进行的推广。

3.0.3 低碳理念应贯穿规划设计、选材施工、运行管理的全过程，实现低碳设计、低碳建造、低碳运行。

3.0.4 城市、县城和乡村建设中应促进资源能源的节约集约利用，实现区域经济发展与生态资源的协调。

3.0.5 节能降碳技术应能有效降低二氧化碳和其它温室气体的直接排放和间接排放。

4 城市结构和布局

4.1 一般规定

4.1.1 城市建设应保护和合理利用自然山体、河湖湿地、耕地、林地、草地等生态空间，有效利用本地冰雪资源，统筹布局生态廊道、景观视廊、通风廊道、滨水空间和城市绿道，构建“产城蓝绿交融”的山水城关系。推动城市生态修复，完善城市生态系统。

4.1.2 城市建设应顺应原有地形地貌，保持山水脉络和自然风貌，充分预留城市河湖生态空间和防洪排涝空间，不应侵占、改变自然水系走向和破坏自然水系连续性，不应采取“挖山”、“填湖”等严重改变自然地形地貌的开发建设方式。

4.1.3 城市建设中应合理控制城市建筑规模和建筑密度。

4.1.4 推行公交引导城市发展模式，以公交为主改善空间连通性和可达性，提高绿色交通出行比例。地级及以上城市和建成区面积超过 50km^2 的城市应建立以公共交通为导向的开发模式。

4.1.5 应推广功能复合的混合街区，倡导居住、商业、无污染产业为主的混合布局。

4.2 结构布局

4.2.1 建成区面积超过 100km^2 的城市应推动组团式发展，每个组团建设用地面积不宜超过 50km^2 ，组团内平均人口密度不宜超过 1 万人/ km^2 ，个别地段最高不宜超过 1.5 万人/ km^2 。组团间应有贯通连续的生态廊道，生态廊道净宽度不宜小于 100m 。

4.2.2 常住人口超过 100 万人的城市应规划预留通风廊道，通风廊道内不宜布局高大建筑，建筑群高度应朝着盛行风的方向逐级降低。

4.2.3 城市应严格控制新建超高层建筑，新建住宅的建筑高度不宜超过 80m。

4.2.4 城市新区不宜规划大面积单一功能片区，各片区应实现职住平衡，就业居住比宜控制在 0.8~1.2，且不应低于 0.5，不应高于 5.0。

4.2.5 应利用城市公共交通引导城市开发，城市客运交通系统规划应符合现行国家标准《城市综合交通体系规划标准》GB/T 51328 的规定。轨道交通站点 500m 范围内开发容积率不宜低于 2.5，快速公交、有轨电车站点 500m 范围内开发容积率不宜低于 2.0。

4.2.6 城市宜采用“小街区、密路网”的道路格局，中心城区道路网密度应大于 $8\text{km}/\text{km}^2$ 。

4.2.7 城市应建设连续、安全、舒适的慢行系统，通过慢行交通网络，将居民住所与公园、邻里中心、学校、体育设施、公交及轨道交通站点等公共活动中心进行串联，满足居民日常购物、休闲、健身等需要。

4.2.8 城市步行系统应连续、安全、符合无障碍要求，并应便捷连接公共交通站点，人行道密度不应低于 $16\text{km}/\text{km}^2$ 。适宜自行车骑行的城区，应构建连续的非机动车道。在适宜位置应布置公共自行车停放点。自行车道路密度不应低于 $12\text{km}/\text{km}^2$ 。人行道、自行车道和绿化空间占道路空间比例应大于 50%。

4.2.9 新建大于 2 万 m^2 的商场、宾馆、医院、办公楼等大型公共建筑配建停车场以及独立用地的公共停车场、驻车换乘（P+R）停车场建设充电设施或预留建设安装条件（包括电力管线预埋和电力容量预留）的车位比例应不低于 10%。结合城市公交、出租、道路客运、物流等专用车辆充电需求，应加快在停车场站等建设专用充（换）电站。

4.3 城市更新

4.3.1 统筹老城区与新区的关系，加强过密地区功能疏解，腾退出

的空间资源宜优先用于建设公共服务设施、市政基础设施、防灾减灾设施、公共绿地、公共活动场地等，改善老城区人居环境。

4.3.2 老城区更新改造应以保留利用提升为主，坚持“留改拆”并举，以保留利用提升为主，加强修缮改造，转变城市开发建设方式，注重提升功能，增强城市活力。

4.3.3 除违法建筑和经专业机构鉴定为危房且无修缮保留价值的建筑外，不大规模、成片集中拆除现状建筑，城市更新单元（片区）或项目内拆除建筑面积不宜大于现状总建筑面积的 20%。

4.3.4 除增建必要的公共服务设施外，不应大规模新增老城区建设规模，不应突破原有密度强度，不应增加资源环境承载压力，城市更新单元（片区）或项目内拆建比不宜大于 2。

4.3.5 宜采用渐进、精细、小尺度的改造方式，对旧厂区、旧商业区、旧居住区等进行修补、织补式更新，应保留老城区具有特色的格局和肌理。

4.3.6 应坚持低影响的更新建设模式，保持老城区自然山水环境，保护古树、古桥、古井等历史遗存。

4.3.7 应加强城市生态修复，留白增绿，保留城市特有的地域环境、文化特色、建筑风格等元素。

4.4 绿色低碳社区

4.4.1 社区设计、建设、管理和服务等活动的全过程应贯穿绿色低碳发展理念，以简约适度、绿色低碳的方式，实现社区人居环境整洁、舒适、安全、美丽。

4.4.2 社区业态应注重居住、商业等功能在水平和垂直维度上的混合使用，公共服务设施尽可能共享共建，将更多类型的公共服务设施混合建设在同一用地或建筑内。

4.4.3 社区配建基本公共服务设施、便民商业服务设施、市政配套基础设施和公共活动空间应符合《完整居住社区建设标准（试行）》

《完整居住社区建设指南》的规定。

4.4.4 应以步行 5min~10min 能够到达，合理确定幼儿园、老年服务站等社区基本公共服务设施和便民服务设施布局。

4.4.5 在步行 15min 范围内，应建立社区步行和骑行网络，串联若干居住社区，统筹配套中小学、养老院、社区医院、运动场馆和公园等设施，建设 15min 生活圈，居住人口宜为 5 万人~10 万人。

4.4.6 应推进社区基础设施绿色化，营造社区宜居环境，因地制宜开展社区人居环境建设和整治，推进社区市政基础设施智能化改造和安防系统智能化建设，培育社区绿色文化。推广社区节能降碳、可再生能源利用、雨水收集利用技术。应选用新能源汽车，推进社区充换电设施建设。

4.4.7 应提高社区绿化覆盖率，建设适合寒地气候特色的自然生态和景观系统，通过乔灌草合理搭配和低维护绿化模式构建，增加自然碳汇。居住街坊内集中绿地的规划建设，新区建设不应低于 $0.5\text{m}^2/\text{人}$ ，旧区改建不应低于 $0.35\text{m}^2/\text{人}$ 。

4.4.8 应推进绿色社区创建行动。应将绿色发展理念贯穿社区规划建设全过程，到 2030 年 60% 的城市社区应先行达到创建要求。

4.4.9 应通过社区宣传和教育，倡导简约适度、绿色低碳的生活方式。

5 绿色低碳建筑

5.1 一般规定

5.1.1 建筑节能降碳设计时，应根据严寒气候区和建筑能耗特点，提高新建建筑节能标准，建设超低能耗建筑、近零能耗建筑或低碳建筑，提升既有建筑节能降碳水平。

5.1.2 建筑设计应充分利用自然通风、天然采光，合理降低用能强度。

5.1.3 优化建筑用能结构时，应优先利用可再生能源，推动建筑用能电气化和低碳化。

5.1.4 建筑运行阶段应通过优化管理实现节能降碳，逐步推行绿色建筑运行标识制度。

5.1.5 在建筑能耗总量和强度双控的基础上，应逐步实施建筑碳排放总量和强度双控。

5.2 绿色建筑

5.2.1 绿色建筑的设计、施工和运行管理应符合现行地方标准《绿色建筑评价标准》DB22/T 5045、《绿色建筑设计标准》DB22/T 5055、《建筑工程绿色施工规程》DB22/T 5091、《绿色建筑检测技术标准》DB22/T 5124、《绿色建筑工程验收标准》DB22/T 5066 及其他现行国家标准的规定。到 2025 年，城镇新建民用建筑应全面执行绿色建筑标准。

5.2.2 新建政府投资或以政府投资为主的公共建筑、社会投资建筑面积 2 万 m² 及以上的大型公共建筑，应按一星级及以上绿色建筑标准设计建设，应鼓励建设高星级绿色建筑。

5.2.3 星级绿色建筑占新建绿色建筑的比例宜达到 30% 以上，应推动政府投资公益性建筑、大型公共建筑以及绿色生态城区、重点功能区新建建筑全面建设星级绿色建筑。

5.2.4 既有建筑宜按现行国家标准《既有建筑绿色改造评价标准》GB/T 51141 进行既有建筑绿色更新改造。

5.2.5 绿色工业建筑应符合现行国家标准《绿色工业建筑评价标准》GB/T 50878 的规定。

5.3 建筑节能降碳

5.3.1 新建建筑节能指标应符合现行国家标准《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015 的规定。

5.3.2 2030 年前，新建居住建筑本体应达到 83% 节能要求，新建公共建筑本体应达到 78% 节能要求。

5.3.3 建筑项目的各个阶段应编制和提交碳排放分析报告，并应符合现行国家标准《建筑碳排放计算标准》GB/T 51366 的规定。

5.3.4 冷热源机组能效系数应符合现行国家标准《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015、《近零能耗建筑技术标准》GB/T 51350 的规定。生活热水制备应优先利用太阳能、热泵等热源型式，并应采用高效设备。

5.3.5 选择照明产品和照明控制系统时，应采用 LED 照明产品和智能照明控制系统。

5.3.6 电梯能效等级宜符合现行国家标准《电梯自动扶梯和自动人行道的能量性能 第 2 部分 电梯的能量计算与分级》GB/T 30559.2 中 1 级能效的规定，并应采取群控等节能控制方式。

5.3.7 超低能耗民用建筑除应符合现行地方标准《超低能耗公共建筑节能设计标准》DB22/T 5128 和《超低能耗居住建筑节能设计标准》DB22/T 5129 的规定外，尚应符合下列主要技术路径：

- 1 遵循“被动优先、主动优化”的原则；
- 2 以室内环境和能耗指标为约束目标，应采用性能化设计方法

合理确定技术策略；

3 降低建筑供暖空调需求，应优先采用高效的围护结构保温系统、高性能门窗、外遮阳等被动式技术措施；

4 结合设备能效提升和可再生能源利用，应进一步降低建筑能耗。

5.3.8 绿色低碳住宅的建设宜符合下列要求：

1 合理布局居住生活空间，宜采用大开间、小进深；

2 建筑节能设计应满足国家现行标准，宜充分利用太阳能；

3 装饰装修宜符合现行地方标准《全装修住宅室内装饰装修设计标准》DB22/T 5004 的规定，全装修住宅验收应符合现行地方标准《全装修住宅室内装饰装修工程验收标准》DB22/T 5126 的规定；

4 装饰装修宜采用装配化技术、整体卫浴和厨房等模块化部品应用技术，实现部品部件可拆改、可循环使用；

5 物业企业应按照合同约定提高共用设施设备维修养护水平，并逐步提升智能化程度。

5.3.9 既有民用建筑节能改造应符合国家现行标准《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015、《既有居住建筑节能改造技术规程》JGJ/T 129、《公共建筑节能改造技术规范》JGJ 176 和《建筑外墙外保温系统和外窗修缮技术标准》DB22/T 5108 的规定。

5.3.10 既有工业建筑的节能改造宜符合现行国家标准《工业建筑节能设计统一标准》GB 51245 的规定。

5.4 运行与管理

5.4.1 重点公共建筑用能单位应建立能源和碳排放管理体系，开展数据监测和统计分析，分阶段实施限额管理。

5.4.2 绿色低碳建筑应提高设施、设备运行效率，并应符合《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015、《近零能耗建筑技术标准》GB/T 51350、《建筑设备智能一体化监控系统设计标准》

DB22/T 5107 及其他国家现行标准的规定。

5.4.3 物业服务企业应按照物业服务合同约定，将绿色建筑日常运行要求纳入物业管理内容。绿色低碳建筑应建立用户评价和反馈机制，定期开展建筑运营评估和用户满意度调查。

5.4.4 公共建筑运行能耗监管体系应涵盖能耗监测、统计和审计，开展信息公示及披露试点，提升公共建筑节能运行水平。公共建筑的能耗监测应符合现行地方标准《公共建筑能耗监测系统技术规程》DB22/T 5081 的规定。

5.4.5 空调、照明、电梯等重点用能设备应优化运行调试，使公共建筑机电系统的总体能效达到最佳水平。

5.4.6 建筑楼宇自控系统和建筑智能化运行管理平台应采用现代信息技术，实现建筑能耗和资源消耗、室内空气品质等指标的实时监测与统计分析。建筑智能化系统硬件应采用功耗低、寿命长的设备和产品。

6 城市基础设施

6.1 一般规定

- 6.1.1** 基础设施在规划、设计过程中应围绕碳达峰目标,提高绿色、智能、协同、安全水平,注重设施的空间布局统筹协调、互联互通,推动区域资源能源的优化调度、安全供应,实现整体节能降碳。
- 6.1.2** 基础设施用能结构应逐步实现低碳化,合理利用基础设施场站及周边的风、光、地热、生物质等可再生能源资源。
- 6.1.3** 基础设施应逐步实现数字化、监测感知网络化、运营管理智能化,提升设施的运行效率,有效减少能源消耗和碳排放。
- 6.1.4** 基础设施的建设与改造应实现资源化、生态化与可持续化,推进城市能源、资源回收再利用。
- 6.1.5** 能源基础设施规划中,应结合区域冷、热、电等多种能源负荷需求,提出综合能源解决方案,布局综合能源站等能源基础设施,构建源网荷储一体化的能源系统,实现区域能源综合效率提升。
- 6.1.6** 城市生活垃圾收集和处理应实现无害化、资源化、减量化。
- 6.1.7** 城市绿地应合理布局,增加绿化面积,科学设计植被类型,优化城市绿地自然生态系统功能,有效提高碳汇能力,实现生态固碳。
- 6.1.8** 城市供水、排水、生活垃圾处理、燃气、供热等行业宜通过工艺优化、回收利用、CCUS 等技术,减少生产过程中二氧化碳、甲烷、氧化亚氮等温室气体排放。

6.2 城市道路

- 6.2.1** 城市道路建设应注重生态性,以安全、绿色、活力及智慧为

建设目标，为人们提供安全、舒适、便捷、美观的出行环境。

6.2.2 新区路网规划应充分与周边自然环境相融合，采用合并绿地空间的方式，以保持绿地自然环境的完整性，减少道路对自然环境的隔断。

6.2.3 在满足承载力与冻融要求下，应采用功能性的道路基层与路面，包括装配式道路基层、透水路面、自融雪路面、海绵道路等，提升路面服务品质。

6.2.4 道路施工中宜采用可循环利用技术，使用低碳材料，完善节能工艺和方案，使用绿色清洁能源。

6.2.5 道路施工应符合道路交通专业规范的基本要求，宜采用坡度小、曲率大、适应地形的设计方案，尽可能降低车辆行驶能耗和尾气排放。

6.2.6 路基路面施工宜采用生态、环保型建筑材料，如温拌沥青混合料等，沥青路面标线应限制使用热熔性材料，宜采用水性标线涂料。

6.2.7 道路施工宜采用高性能、低碳技术，如高性能沥青材料技术、垃圾回收利用技术等，有效降低废料和回填能耗，减少碳排放。

6.2.8 道路施工应采用节能型施工设备和装置，降低机械设备的能源和材料消耗，如节能型沥青搅拌装置、节能型变压器等。

6.2.9 道路养护作业宜采用乳化沥青，避免采用热沥青，应加强养护废料回收利用，其他养护需求应符合现行地方标准《城镇道路养护技术规程》DB22/T 5092 的规定。

6.2.10 路堑边坡防护宜采用植被防护，避免采用大量防护用砌石。

6.2.11 道路养护宜采用高效、低碳、再利用技术，如同步碎石封层技术、沥青路面就地热再生技术等。

6.3 城市给水

6.3.1 城市应强化节水工作，推进节水型城市和节水型单位、企业

和小区建设，推动建筑节能。城市给水工程应优先采用节水和节能型工艺、设备、器具和产品。

6.3.2 给水工程设计应综合考虑水资源节约、水生态环境保护和水资源的可持续利用，科学设计水厂布局，优化处理技术。在满足承载力与冻融要求下，优先利用自然地形高差输水。

6.3.3 给水系统应使用水力性能优、耐腐蚀、耐久性能好的管材、管件和阀门等，优化管道接口形式，减少管道系统的漏损。

6.3.4 供水管网布置应遵循管线短、占地少、不破坏环境、施工维护方便、运行安全、降低能耗、满足用水需求的原则。

6.3.5 供水管网应进行降低能耗和漏损的优化设计，实施供水管网漏损治理，推进老旧管网改造，提高调度管理水平，到 2030 年城市公共供水管网的漏损率宜控制在 8% 以内。

6.3.6 供水管网应开展分区计量管理，供水、用水应按照用途、付费或管理单元，分项、分级安装满足使用需求的计量装置。计量设备需经计量检定机构鉴定合格后方可使用。

6.3.7 二次供水系统应充分利用城市供水管网的水压。

6.3.8 再生水宜用于景观水体、适宜严寒气候区的人工湿地、自然河湖等生态补水以及工业生产、市政杂用等。强化再生水的多元利用、梯级利用和安全利用，促进再生水成为缺水城市的第二水源，到 2030 年城市再生水利用率宜达到 30%。

6.3.9 有条件的大中城市新建大型宾馆、公寓、文化体育设施以及机关、学校、科研单位、住宅小区应当按照有关规定配套建设再生水利用设施。既有建筑和已建成的住宅小区符合设置再生水利用设施条件的，应当按照有关规定配套建设再生水利用设施。

6.4 城市排水

6.4.1 城市排水应坚持“尊重自然、统筹规划、配套建设、保障安全、综合利用”的原则，因地制宜，系统化全域推进海绵城市建设，

完善雨水排放系统和防涝系统。

6.4.2 城市排水应与城市道路、河湖水系、环境保护等建设衔接，落实低影响开发理念，合理布局排水系统，强化排水设施与自然调蓄空间联动，实现城市排水系统绿色发展。

6.4.3 新建或改造建筑与小区应采取雨水入渗、收集、回用等雨水利用措施。收集利用系统宜用于年降雨量大于 400mm 的地区，常年降雨量超过 800mm 的城市应优先采用屋面雨水收集回用方式。

6.4.4 雨水的排水分区应因地制宜划分，充分考虑河湖水系等天然流域分区，实现高水高排，低水低排，集中与分散相结合，降低雨水排放能耗。

6.4.5 排水管渠布局应与下沉绿地、生物滞留设施、人工湿地等周边海绵设施有效衔接，充分利用自然净化能力，提高雨水径流污染过程控制能力，同时提升碳汇能力，受气候条件限制，工程设计应符合现行国家标准《城乡排水工程项目规范》GB 55027、《低影响开发雨水控制与利用技术规程》DB22/T 5110 的规定。

6.4.6 排水附属设施应定期维护、检修，降低管渠渗损率、设备损耗率，维持高效运行，减少能耗。

6.4.7 城市防涝空间应合理布局，新建防涝调蓄设施与河湖、沟渠等自然调蓄空间联动，充分发挥削峰错峰作用，提高城市防涝能力。

6.4.8 排水系统应统筹源、网、厂、河等系统要素，实现源-厂-网-河（湖）一体化智能管理，充分发挥系统服务功能，构建安全集约、低碳减排和生态友好等综合效益最大化的新型排水系统。

1 雨水源头减排应落实到老旧小区改造、城市道路改造、自然调蓄空间修复等工程，通过建设透水铺装、线性排水沟、雨水调蓄设施等海绵措施，降低城市地表径流总量，实现雨水利用、降低排水能耗的作用；

2 加快市政管网普查工作，减少管网渗漏、避免错接混接，提升管网的收集传输效能，有效控制因管网沉积渗漏等导致污水、淤泥等排入城市水体而造成的水环境污染问题，实现降污减碳；

3 新区污水管网应采用雨污分流体制，现状合流制区域因地制宜推进分流制改造；

4 提高污水处理厂进水有机物浓度，提升污水系统运行效能；

5 采取有效措施强化雨季初雨处理，控制溢流雨水污。

6.4.9 污水处理厂在保证达标的基础上，宜优化工艺流程，采用低碳节能环保设备，降低碳排放。

1 优先推进污水处理厂节能降耗，优化工艺流程；

2 鼓励具备条件的污水处理厂建设适宜严寒气候区的人工湿地水质净化工程；

3 鼓励污水处理厂采用高效低能耗的水力输送、混合搅拌等装置。

6.4.10 污水处理厂污泥应按照“减量化、稳定化、无害化、资源化”的原则进行处理处置。污水处理厂宜采用污泥沼气热电联产、水源热泵回收污水中热能用于供热、利用出水余温热能进行污水处理工艺前端进水加热等技术，强化污水处理系统资源能源回收利用。

6.4.11 污水处理厂自动化控制应使用精密传感器与控制设备对水务信息进行采集、传输、存储、处理和服务，提升污水处理效率与效能，实现全过程监测、科学决策、自动控制并及时响应。

6.5 城市燃气

6.5.1 城市燃气行业应加大低碳技术和商业经营模式研究，构建运行高效低碳、安全可靠的天然气输配体系，促进天然气综合高效利用。

6.5.2 城市燃气应充分合理高效利用上游气源压力能，鼓励其在储气、发电及制冷等领域的应用。

6.5.3 燃气用户侧应建立健全天然气需求侧管理和调峰机制，发展非高峰期用户和选择一定数量的可中断用户。

6.5.4 燃气输配系统压力级制选择应结合气源压力、用户用气参数、

敷设条件及运营调度便利等因素，优先选择较高压力级制管网，并简化压力级制。

6.5.5 城市燃气输配系统应在高效、低耗的经济状态下运行，减少管输差，减少甲烷排放。

6.5.6 城市燃气企业应结合储气能力建设指标要求及储气设施辅助服务市场机制等因素，科学合理确定需要在当地建设来承担的储气指标的份额，其他份额可通过可行的商业模式异地解决。

6.5.7 燃气厂站布局应节约集约利用土地、水、能源等资源，鼓励建设无人值守厂站、地下调压站（箱）及功能完备的合建站，充分利用太阳能等可再生能源解决站内能源需求，充分利用厂站周边消防设施。

6.5.8 城市燃气应建立智慧管网系统，搭建智慧管理平台。城市燃气管道老化更新改造宜同步建立数字化、网络化、智能化的监管体系。

6.6 城市供热

6.6.1 城市供热应根据各地区资源禀赋及负荷特点，合理选择清洁、高效、低碳能源，充分利用太阳能、风能、地热、生物质等清洁能源和可再生资源，因地制宜选择热泵、电锅炉等清洁取暖技术，鼓励发展相变储热、电储热等其他清洁储热技术。

6.6.2 城市供热宜优先利用工业余热、生产废热，合理采用长距离输热技术，将热力资源丰富地区的热输往热力资源相对匮乏的地区，实现热力资源的合理分配。

6.6.3 城市地区宜采取集中供热，应严控新建燃煤锅炉，县级及以上城市建成区不应新建 35 蒸吨/小时以下燃煤锅炉，应按照国家要求逐步推进小锅炉淘汰工作。

6.6.4 集中供热系统采用锅炉作为热源时，应对排烟温度超过 80℃ 的锅炉房设置烟气余热回收热泵，提高能源利用效率。

6.6.5 城市集中供热工程应采用高温热水作为供热介质，供热系统宜为间接连接系统。一级网热水供水温度宜根据热源及热网型式综合确定，供水温度不宜低于 110℃，回水温度不宜高于 50℃；在具备条件的情况下，应采用大温差供热技术。

6.6.6 室外热水供热管网应采用闭式双管系统，室外管网系统应优先选用工厂预制的保温管道及管件，管道的允许温降不应大于 0.1℃/km。

6.6.7 供热管网系统应进行充分的水力计算，采用变频调速水泵降低输送能耗；新建供热工程管网布置宜推广采用分布式水泵供热系统。

6.6.8 热力站应设置自控系统，自控系统应具备根据室外温度、一二级网参数实现无人值守，自主高效调节热力站运行的能力。热力站自控系统宜具有与供热调度中心建立数据互通的能力。

6.6.9 城市供热系统应符合现行地方标准《城镇供热系统调控设计标准》DB22/T 5014 和《城镇供热系统节能技术规程》DB22/T 5093 的规定。一级网热水管网系统应具备根据管网水力工况变化自动进行调节水力工况平衡的功能，热网水力平衡设备应安装在方便操作的空间。

6.6.10 供热系统应选用新型、高效、低碳环保的设备、管材及管件。30 年以上老旧供热管网应实施更新改造，加强供热管网保温材料更换。管网常态化失水率大于 2%、管道热损失超过 5% 的老旧供热管网系统应及时进行改造。

6.6.11 集中供热的新建建筑和既有建筑的节能改造必须安装热量计量装置，具备条件的应按照热计量收费。

6.6.12 新建和改扩建的居住建筑或以散热器为主的公共建筑的室内供暖系统应安装自动温度控制阀进行室温控制。

6.6.13 建筑物室内宜采用低温辐射供热的形式，当供热系统水质标准较高时可采用毛细管型辐射供热的方式。

6.6.14 新建工业（产业）园区应采用多能耦合的供热模式，可再生能源在供热能源结构中占比不宜低于 10%。

6.6.15 城市供热系统应建立基于物联网、云计算、大数据的智能化

供热管控平台，平台应具备远程智能调度、供热数据分析、能源消耗统计、管网泄漏检测等功能。现状供热场站、管网应逐步推进智能化改造。

6.7 城市照明

6.7.1 城市照明应贯彻绿色照明理念，坚持高效、节能、健康、环保原则，加强低碳照明规划、设计、建设、运营全过程管理。

6.7.2 道路照明和景观照明均应避免不合理的高密度布局和高亮度、大规模、多色彩的设计，同时防止过度亮化和光污染。

6.7.3 景观照明宜采用 LED 灯、金属卤化物灯、高压钠灯等高光效光源，不应使用白炽灯、强力探照灯、大功率泛光灯和国家明令禁止使用的高耗能电光源，应在保证景观照明效果的前提下限制照明功率密度。

6.7.4 照明电源宜根据本地资源条件，优先利用风能、太阳能等可再生能源。照明设施能效等级不应低于 2 级。到 2030 年，城市照明高效节能灯具使用占比不应低于 80%，

6.7.5 新建路灯应因地制宜建设多功能智慧灯杆。对低碳多功能智能灯杆，进行整体布局、功能结构、设置形式以及管理模式等的详细规划设计。

6.7.6 城市照明应推广采用智能控制方式，充分利用自然光源，根据日照时间和环境亮度、路段车流量，自动调节照明设施启动时间和路灯亮度。

6.8 城市生活垃圾

6.8.1 地级以上城市应建立生活垃圾分类系统，提高焚烧发电、好氧发酵、有机肥生产、可回收物以及废旧塑料再利用等分类处理能力及资源化利用水平。

6.8.2 垃圾分类设施体系和资源回收利用体系实行全过程一体化管理，最大限度地将生活垃圾纳入资源循环利用。加强塑料污染全链条治理，整治过度包装，积极推行无纸化办公。到 2030 年，生活垃圾资源化利用率应达到 65%。

6.8.3 可回收物分拣中心宜采用人工或机械的分选方法将生活垃圾中塑料、橡胶、电子废弃物类等可再生利用的成分或不利于后续处理的杂质成分分类分离，实现垃圾回收利用，减少资源浪费和二次污染。

6.8.4 生活垃圾中的厨余垃圾和餐厨垃圾、市政污泥、园林绿化废弃物等市政有机垃圾的处理宜采用预处理、粉碎脱水、油水分离、节能罐式好氧发酵、高温灭菌等方式进行无害化、资源化处理，实现节能降碳与物质的循环利用。鼓励厨余垃圾与市政污泥、园林绿化废弃物、农业生物质废弃物等协同处置。

6.8.5 重大环境卫生工程设施的布局应实现区域共享、城乡共享、优化配置，优化技术工艺，合理采用减污降碳协同治理技术，消除或减少废、污物及温室气体的产生和排放。

6.8.6 焚烧处理设施应提高能效、减少碳排放。垃圾焚烧烟气余热宜用于集中供热。中小吨位焚烧处置项目宜探索热解等新型处理技术，降低垃圾处理碳排放。

6.8.7 地级以上城市以及具备先进处理技术的县（市、区）不应新建原生生活垃圾填埋场。现有填埋场应加强填埋气收集利用，达到封场条件的应实施封场修复。

6.9 城市绿化

6.9.1 城市绿化工程的规划、设计、施工、养护等全过程应落实绿色低碳理念，通过合理利用自然资源以及优化协调环境空间，对城市绿化全生命周期内减排增汇设施进行统筹布局。

6.9.2 城市公园类型应逐步丰富，形成以城市综合公园、专类公园、社区公园、口袋公园为主，特色鲜明、分布均衡的城市公园体系。推进中心城区、老城区绿道网络建设，因地制宜推进立体绿化，提高乡土和本地适生植物应用比例，到 2030 年，城市建成区绿地率达到 40%，城市万人拥有绿道长度达到 1km。

6.9.3 在城市更新中，应在老城区与老旧小区内增加点状绿地，构建连续完整的生态基础设施体系，系统提升城市绿化生态碳汇能力。

6.9.4 公园内绿化用地面积应大于公园陆地面积的 65%，广场内绿化用地比例应大于广场占地面积的 35%，提升公园及广场的生态碳汇功能。各类型公园绿地率指标应符合现行国家标准《园林绿化工程项目规范》GB 55014 的规定。

6.9.5 公园绿地面积应与城市规模相适应，人均公园绿地面积应大于 12m²/人，公园绿化活动场地服务半径覆盖率应大于 85%。

6.9.6 城市新建、改建、扩建道路绿地率指标应符合现行行业标准《城市道路绿化设计标准》CJJ/T 75 的规定，提高道路绿化水平和固碳增汇作用，道路行道树应选择冠大荫浓、生长健壮、适应本地气候特点和城市道路环境条件的适生树种。

6.9.7 树种选择应注重本土化，增加植物多样性并防止外来物种的入侵，避免反季节种植和过度密植。

6.9.8 绿地建设应倡导乔灌草的绿化模式，丰富植物群组类型，乔灌木占比不应低于 60%，常绿树与阔叶树的数量比例宜为 1:3。尽量增加固碳能力强的乔木面积，增强碳汇能力。

6.9.9 绿化设计中乔木应以中小龄苗木为主，控制和减少大树、老龄树的使用数量，应减少需要长期维护的精致草坪等的大量使用。

6.9.10 建（构）筑物及其他空间结构设施的顶面或立面宜进行立体绿化，实现遮阴降温和缓解热岛效应的作用。

6.9.11 地面停车场宜采用林荫停车场的形式，在满足停车要求的条件下，种植冠大荫浓的落叶乔木或采取立体绿化，实现遮荫降温和碳吸收。

6.9.12 养护管理中应推广雨水收集与中水回用，优先使用中水、雨水等非传统水源进行景观水体补水、园区绿化灌溉以及道路冲洗，发挥节能低碳作用。

6.9.13 园林养护用水应结合本地严寒气候特点、绿地所处环境、植物对水分需求等方面因素制定低碳高效的灌水方式，推广节水灌溉，提高水的利用率。

6.9.14 园林植物修剪的面积和频率应有效控制，对过密林分宜适时疏伐。城市绿化产生的枯枝和落叶等废弃物应因地制宜进行资源化再利用。

7 城市建设用能

7.1 一般规定

7.1.1 城市建设中应稳步提升能源利用效率，并有效控制能耗和碳排放增长趋势。

7.1.2 建筑应提高可再生能源的利用比重，优先利用太阳能、地热能、空气能、生物质能、工业余热等可再生能源资源。

7.1.3 建筑应逐步建立以电力消费为核心的能源消费体系，不断提高终端用能电气化水平，并应推动智能微电网、“光储直柔”、虚拟电厂等技术应用。

7.1.4 根据当地实际条件，宜采用高效的分布式能源系统和微网系统，提高区域能源系统利用效率。

7.2 可再生能源利用

7.2.1 在技术经济合理的条件下，应因地制宜发展工业余热源、空气源、污水源、地热源等可再生能源建筑应用热泵技术，提高城镇建筑可再生能源替代率。

7.2.2 实施可再生能源利用时，应实地勘察和评估可再生能源的分布情况及可利用量，合理利用可再生能源。可再生能源利用应符合现行国家标准《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015、《可再生能源建筑应用工程评价标准》GB/T 50801 的规定。

7.2.3 建筑中的可再生能源系统应统一规划、同步设计、同步施工、统一验收。

7.2.4 建筑利用太阳能时，应根据太阳能资源条件、建筑利用条件和用能需求，统筹光伏和光热系统。

7.2.5 新建公共机构建筑、厂房采用建筑太阳能光伏一体化技术时，应充分利用建筑本体及周边空间，在满足电力消纳的前提下，建设屋顶分布式光伏系统。既有公共建筑应结合建筑改造的实际情况，充分考虑日照条件、屋面承重能力等因素，在有条件的情况下加装屋顶分布式光伏系统。

7.2.6 建筑光伏系统应用应保证建筑或设施结构安全、防火安全，并应事先评估建筑屋顶、墙体、附属设施及市政公用设施上安装太阳能光伏系统的潜力。建筑光伏系统应符合《建筑光伏系统应用技术标准》GB/T 51368、《建筑太阳能光伏系统技术规程》DB22/T 5095等现行国家标准的规定。

7.2.7 区域级光伏分布式应用应以智能光伏系统为核心，并应以储能、建筑电力需求响应等新技术为载体。

7.2.8 有稳定热水需求的医院、宾馆、学校、宿舍、住宅等建筑，在有条件利用太阳能资源时，宜优先采用太阳能热水系统。

7.2.9 建筑太阳能热水系统应符合国家现行标准《民用建筑太阳能热水系统应用技术标准》GB50364、《民用建筑太阳能热水系统应用技术规程》DB22/T 5072等的规定。太阳能热利用系统设计效率不应低于国家现行标准《可再生能源建筑应用工程评价标准》GB/T 50801规定的2级水平。

7.2.10 地源热泵系统工程应符合国家现行标准《地源热泵系统工程勘察标准》CJJ/T 291、《地源热泵系统工程技术规范》GB 50366的规定。地源热泵系统设计制热性能系数与制冷能效比，均不应低于现行国家标准《可再生能源建筑应用工程评价标准》GB/T 50801规定的2级水平。

7.2.11 在满足土壤冷热平衡及不影响地下空间开发利用的情况下，宜采用浅层土壤源热泵技术。在进行资源评估、环境影响评价基础上，应采用梯级利用方式开展中深层地热能开发利用。

7.2.12 空气源热泵供暖时应采用低环境温度型机组，冬季设计工况状态下热泵机组制热性能系数（COP）应符合国家现行标准国家现

行标准《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015 的规定。当室外设计温度低于空气源热泵机组平衡点温度时，应设置辅助热源。空气源热泵系统应采取防冻措施。

7.2.13 生物质能供暖应结合本地农林剩余物、废旧木材等资源情况合理选择，其前期资源调查与评价应符合现行行业标准《生物质能资源调查与评价技术规范》NB/T 10493 的规定。

7.2.14 可再生能源应用建筑项目应建立常态化监督检查机制和后评估制度，并根据评估结果不断调整优化可再生能源建筑应用项目运行策略，实现可再生能源高效应用。对较大规模可再生能源应用项目，应持续进行环境影响监测，保障可再生能源的可持续开发和利用。

7.3 终端用能电气化

7.3.1 建筑终端用能应建立以电力为核心的能源消费体系，逐步推进炊事、生活热水与采暖等建筑用能电气化，提高建筑用电占建筑能耗比例。

7.3.2 新建公共建筑应推行全面电气化，应逐步提高公共建筑电气化比例。

7.3.3 大型商场、办公楼、酒店、机场航站楼等建筑宜采用热泵、蓄热电锅炉。

7.3.4 选择家用产品时，宜采用热泵热水器、高效电炉灶等替代燃气产品，且宜采用高效直流电器与设备。

7.3.5 根据建筑所处周边条件，可采用智能微电网、“光储直柔”、蓄冷蓄热、负荷灵活调节、虚拟电厂等技术优先消纳可再生能源电力，并应主动参与电力需求侧响应。

7.3.6 建筑储能用蓄电池的75%荷电状态的充电效率不应低于90%。

7.3.7 在满足用电需求前提下，应采用建筑用电设备智能群控技术，并应合理调配用电负荷，实现电力少增容、不增容。

7.4 建筑热源低碳化

7.4.1 建筑用能系统应利用建筑用能与能源供应、输配响应互动，提升整体效率。

7.4.2 城市低品位余热综合利用应统筹调配热电联产余热、工业余热、核电余热、城市中垃圾焚烧与再生水余热及数据中心余热等资源，满足城市及周边地区建筑新增供热需求。

7.4.3 城市新区建设时应综合评估区域周边能源供应条件、可再生能源资源情况、建筑能源需求，统筹区域建筑能源系统规划、设计和建设，应以需定供，提高能源综合利用效率和能源基础设施投资效益。

7.4.4 能源系统应以源-网-荷-储-用协同运行，提高系统调峰能力。

7.4.5 采用蒸汽压缩循环的冷水（热泵）及直膨式空调机组，应优先使用低 GWP 值的替代制冷剂。

7.4.6 根据既有能源基础设施和经济承受能力，宜因地制宜探索氢燃料电池分布式热电联供。

7.4.7 城市热电厂宜提高生物质耦合发电、供热能力。

7.4.8 建筑供热宜采用垃圾焚烧发电余热，也可采用集中供热热网、热泵、空调余热和其他废热等节能方式，通过能量梯级利用，实现绿色低碳循环发展。

8 绿色建造

8.1 一般规定

8.1.1 绿色建造应统筹考虑建筑工程质量、安全、效率、环保、生态等要素，将绿色发展理念融入工程策划、设计、施工、交付的建造全过程，充分体现绿色化、工业化、信息化、集约化和产业化的总体特征，提高建造水平和建筑品质。

8.1.2 绿色建造应全面体现绿色要求，有效降低建造全过程对资源能源的消耗和对生态环境的影响，减少碳排放，整体提升建造活动绿色化水平。

8.1.3 绿色建造宜采用工程总承包、全过程工程咨询等组织管理方式，促进设计、生产、施工深度协同，整体提升建造管理集约化水平。

8.1.4 建设单位应在建筑工程立项阶段组织编制项目绿色策划方案，项目各参与方应遵照执行。应明确绿色建造总体目标和资源节约、环境保护、减少碳排放、品质提升等分项目标。

8.1.5 绿色设计应按照“被动式技术优先、主动式技术优化”的原则进行设计，优化功能空间布局，充分发掘场地空间、建筑本体与设备在节约资源方面的潜力。

8.1.6 建造过程中应优先采用绿色建材，构建绿色建造产业链。

8.1.7 绿色建造宜采用系统化集成的设计、精益化生产施工、一体化装修的建造方式，加强新技术推广应用，整体提升工业化建造水平。

8.1.8 绿色建造宜结合实际需求，有效采用 BIM、物联网、大数据、云计算、移动通信、区块链、人工智能、机器人等相关技术，整体提升信息化水平。

8.1.9 在建筑设计、建材选取、施工、拆除各环节，应建立完善的用能及碳排放量测算、统计和核查制度，为低碳建筑和零碳建筑评价提供数据支撑。

8.2 绿色策划与设计

8.2.1 绿色策划方案应因地制宜对建造全过程、全要素进行统筹，明确绿色建造实施路径，体现绿色化、工业化、信息化、集约化和产业化特征。

8.2.2 绿色策划宜制定合理的减排方案，建立碳排放管理体系，并应明确建筑垃圾减量化等目标。

8.2.3 绿色策划宜结合城市地理区位、发展现状与条件等因素，综合考虑技术水平、成本投入与效益产出等因素，合理确定绿色建材、绿色建造和新型建筑工业化的应用目标和实施路径。

8.2.4 场地设计应有效利用地域自然条件，尊重城市肌理和地域风貌，实现建筑布局、交通组织、场地环境、场地设施和管网的合理设计。

8.2.5 建筑设计应采用性能化设计方法和全过程、多专业协同组织形式，根据相关国家和地方标准规定的室内环境参数和碳排放指标要求，利用碳排放模拟计算软件等工具，结合建筑全过程的经济效益分析，合理确定技术措施和性能参数。

8.2.6 建筑围护结构和内外装饰装修构造节点应优先采用管线分离、一体化装修技术进行精细设计。

8.2.7 建筑设计中宜采用标准化构件和部件，使用集成化、模块化建筑部品，采用钢结构、木结构等高度集成与高效装配的技术，降低建筑材料及建造过程的碳排放。到 2030 年，装配式建筑占当年城镇新建建筑的比例应达到 40%。

8.3 绿色建材

8.3.1 建筑材料应优先选用获得绿色建材认证标识的建材产品，建立政府工程采购绿色建材机制，新建建筑中绿色建材应用比例应不低于 30%。

8.3.2 建筑材料生产企业应符合大气、污水、噪声、工作场所环境、安全生产以及完备的质量、环境和职业健康安全管理体系的要求。

8.3.3 绿色建材的单位产品能耗应符合产品能源消耗限额的要求，宜达到先进值的要求；原材料的运输半径不大于《绿色建材评价技术导则》中各材料评价要求中的运输半径值。

8.3.4 绿色建材应考虑生产过程及拆除后的回收利用率。

8.4 绿色施工

8.4.1 施工前应进行绿色施工组织设计、方案编制，开展低碳建造策划及施工阶段碳排放量测算，明确建造碳排放目标。

8.4.2 施工中应加强绿色施工新技术、新材料、新工艺、新设备应用，优先采用《建筑业 10 项新技术》。宜采用工业化、智能化建造方式，实现工程建设低消耗、低排放、高质量和高效益。

8.4.3 在满足设计要求的前提下，应充分考虑施工临时设施与永久性设施的结合利用，实现永临结合。

8.4.4 施工组织应采用精益化方式，统筹管理施工相关要素和环节，使用新型模架体系，提升施工现场精细化管理水平，提高施工临时设施和周转材料的工业化程度和周转次数，减少资源消耗与浪费。

8.4.5 建筑材料应推广工厂化加工，实现精准下料、精细管理，到 2030 年施工现场建筑材料损耗率比 2020 年下降 20%。

8.4.6 施工设备的进场、安装、使用、维护保养、拆除及退场应加强管理，减少过程中设备损耗。

8.4.7 施工现场应采用清洁能源和节能型设备，监控重点能耗设备

的耗能，对多台同类设备实施群控管理。

8.4.8 施工现场应科学布置，合理规划临时用地，减少地面硬化。宜利用再生材料或可周转材料进行临时场地硬化。

8.4.9 施工时应进行施工现场用能及碳排放量统计，统计内容应包括施工现场内工作区、材料堆放区、办公区、生活区等，竣工后应基于实际能源消耗种类及数量进行碳核查。

8.4.10 绿色施工应符合国家现行标准《建筑工程绿色施工规范》GB/T 50905、《建筑工程绿色施工评价标准》GB/T 50640 和《建筑工程绿色施工规程》DB22/T 5091 的规定。

8.5 建筑垃圾综合治理

8.5.1 在满足安全和环保要求的前提下，应根据建筑垃圾再生产品的不同性能、参数及特点，在建筑工程、市政工程、水务工程、景观工程等建筑物、构筑物、铺设物中适宜部位，优先采用建筑垃圾再生产品。应推进建筑垃圾集中处理、分级利用，到 2030 年建筑垃圾资源化利用率达到 55%。

8.5.2 建筑垃圾中的废弃混凝土、砂浆、石材、砖瓦、陶瓷可用于生产再生骨料；石膏、加气混凝土砌块等轻质材料可用于生产掺合料；废弃沥青混合料可用于生产再生沥青混合料；废弃金属、木材、玻璃、塑料等可根据材质分类回收利用。工程渣土可用于工程回填、场地覆盖、园林绿化、制备再生产品等，废弃泥浆经脱水或固化处理后，泥饼可用作回填、场地覆盖或制备再生产品。

8.5.3 再生骨料用于道路工程、给排水工程、电气工程和燃气工程等有关部门填筑，性能指标应符合国家现行标准《混凝土用再生粗骨料》GB/T 25177、《混凝土和砂浆用再生细骨料》GB/T 25176 和《建筑废弃物再生骨料应用技术标准》DB22/T 5017 的规定。

8.5.4 再生骨料用于生产预拌混凝土、砂浆、砌块、砖、混凝土预制构件等，应符合现行行业标准《再生骨料应用技术规程》JGJ/T 240

的规定。

8.5.5 再生骨料混凝土、再生骨料砂浆可用于建筑物、构筑物、铺设物中适宜部位。再生骨料混凝土应用于工程结构时，应符合现行国家标准《工程施工废弃物再生利用技术规范》GB/T 50743 的规定。采用再生骨料的预拌砂浆性能应符合国家现行标准《预拌砂浆》GB/T 25181 和《预拌砂浆应用技术标准》DB22/T 5056 的规定。

8.5.6 再生砌块（砖）可用于构筑物、室外围墙、景墙、道路、广场和花树池等处。再生骨料混凝土砌块的物理性能应符合现行行业标准《建筑碎料小型空心砌块》JC/T 2369 的规定；再生骨料地面砖和透水砖的物理性能应符合现行行业标准《再生骨料地面砖和透水砖》CJ/T 400 的规定。

8.5.7 施工单位应制定专项拆除施工方案及资源化利用方案，拆除前应对工程所在地建筑预产生垃圾进行识别与分类。

8.5.8 拆除垃圾应实行分类收集、运输及处理处置，拆除垃圾的处置应符合现行行业标准《建筑垃圾处理技术标准》CJJ/T 134 的规定，优先考虑资源化利用。

9 智慧管理

9.1 一般规定

9.1.1 城乡建设领域智慧管理应鼓励对各类数据的动态采集及信息化、数字化技术的应用。

9.1.2 城乡建设领域碳排放管理应探索建立数据采集、核算统计、碳交易、信息披露机制等，构建数智化碳排放管理系统。

9.1.3 城乡建设领域智慧管理中信息化、数字化技术的应用及数据采集、处理、传输、存储、交换、共享和安全保障应符合国家相关法律法规、政策和标准规范的安全要求。

9.2 建筑信息模型（BIM）应用

9.2.1 新建工程宜全面应用 BIM 数字设计技术。规模以上（总投资额 1 亿元以上或者单体建筑面积 2 万 m² 及以上的新建、改建、扩建建筑工程）的各类工程应采用 BIM 数字化设计方式，实现设计协同和优化。

9.2.2 建筑施工阶段宜积极运用 BIM、大数据、云计算、物联网以及移动通讯等信息化技术，组织绿色施工，提高施工管理的信息化和精细化水平，推动建筑业数字化转型发展。

9.2.3 应推动 BIM 正向设计技术在工程设计、建设与工厂生产等建筑全生命周期的应用，实现图模一致和信息有效传递。

9.3 城市信息模型（CIM）应用

9.3.1 CIM 基础平台应遵循“政府主导、多方参与，因地制宜、以

用促建，融合共享、安全可靠，产用结合、协同突破”的原则，统一管理数据资源，推进城市管理主题数据库建设，提供各类数据、服务和应用接口，满足数据汇聚、业务协同和信息联动的要求。

9.3.2 CIM 基础平台应能为城乡建设领域碳达峰提供丰富的场景应用支持，包括但不限于智慧社区、智慧医院、智慧学校、智慧市政、智慧建筑、智慧道路、智慧水务、智慧燃气、智慧供热、智慧固废等。

9.3.3 CIM 基础平台应提供丰富的开发接口或开发工具包支撑智慧城市各行业、各场景应用，应提供开发指南或示例等说明文档。

9.4 能源智慧管控

9.4.1 建筑宜实施用能分类分项计量，分类分项计量装置应同时具有数据采集及传输功能。既有国家机关办公建筑、大型公共建筑以及其他由政府投资且单体建筑面积达到一定规模需要进行节能改造的公共建筑，应同步安装与省市公共建筑节能监管平台联网的能耗监测装置。

9.4.2 能源管控体系宜建立建筑及设施用能动态监控、用能预测及能效提升挖掘，全面提高能源监管效率，推动能源消费数据共享。

9.4.3 能源供应宜建设“源—网—荷—储”智能调节系统。在动态能源管控基础上，应实现电、热两类能源储能的灵活性调节以及源、储与荷的联动，实现电（热）源、电（热）网、负荷、储能各个环节的协调互动，实现安全、稳定、可靠的用能调节系统。

9.5 碳排放数智化管理

9.5.1 城乡建设领域碳排放数智化管理平台应实现与能耗在线监测平台、能源微网、重点用能单位能耗在线监测系统、电力交易平台、碳排放交易平台、外部披露平台等的信息共享，实现碳排放核算、

碳达峰进展跟踪、碳排放交易、绿电交易、绿色权益核验、产品碳足迹核算、碳信息披露等信息互通。

9.5.2 企业级碳排放管理平台应能实现从企业生产源头到末端过程中的全生命周期碳排放管理、节能降碳潜力评估、碳资产管理等。

吉林省工程建设地方标准全文公开

10 绿色县城和乡村建设

10.1 一般规定

10.1.1 县城建设应融入自然，顺应原有地形地貌，不挖山，不填河湖，不破坏原有的山水环境，保持山水脉络和自然风貌，保护修复河湖缓冲带和河流自然弯曲度。县城绿化应主要采用乡土植物。

10.1.2 应采用绿色低碳规划设计理念，合理布局乡村建设，保护乡村生态环境，农房和村庄建设选址应安全可靠，顺应地形地貌，保护现有空间肌理和传统风貌，延续乡村历史文脉。

10.1.3 乡村建设用地应自然紧凑，充分利用闲置土地，科学、合理、统筹配置建设用地和控制建设规模；统筹布局基础设施和公共服务设施，利于城乡设施联动发展。

10.1.4 农房实行绿色低碳设计建造，应通过被动式建筑设计降低建筑供暖、空调、照明需求，执行严寒气候区农村居住建筑节能标准，实施既有农房节能改造，提高照明、供暖、热水、炊事等能源设备系统效率，选用绿色低碳建材和绿色建造方式。

10.1.5 农房应选用电力、天然气等清洁能源，采用清洁取暖方式，因地制宜、优先利用太阳能、风能、生物质能、地热能、空气热能等可再生能源。

10.1.6 应提高乡村基础设施建设水平，农村生活污水、生活垃圾处理应因地制宜、就地就近资源化利用，应采用小型化、生态化、分散化的处理工艺，避免二次污染，宜实施雨水的收集利用。

10.2 县城建设

10.2.1 应构建集约节约、尺度宜人的县城格局，充分借助自然条件、

顺应原有地形地貌，实现县城与自然环境融合协调。

10.2.2 应统筹发展与安全的关系，明确县城建设安全要求。

10.2.3 县城建设应疏密有度、错落有致、合理布局，不宜盲目高密度高强度开发和无序蔓延。县城建成区人口密度应控制在 0.6 万~1 万人/km²，县城建成区的建筑总面积与建设用地面积的比值应控制在 0.6~0.8。

10.2.4 应限制县城民用建筑高度，县城民用建筑高度应与消防救援能力相匹配。县城新建住宅应以 6 层为主，最高不宜超过 18 层，6 层及以下住宅建筑面积占比不应低于 70%。确需建设 18 层以上居住建筑的，应严格充分论证，完善消防应急、市政配套设施等设施配套。新建多层住宅宜安装电梯。

10.2.5 县城新建建筑应落实基本级绿色建筑要求，宜建设星级绿色建筑。

10.2.6 应建设绿色节约型基础设施。应适合本地特点，以小型化、分散化、生态化方式为主，降低建设和运营维护成本。应倡导大分散与小区域集中相结合的基础设施布局方式，统筹水电气热通信等设施布局，因地制宜布局分布式能源、生活垃圾和污水处理等设施。

10.2.7 打造县城绿色低碳交通体系，建设连续通畅的步行道网络，打通步行道断头道路，连接中断节点。应优化过街设施，清理违法占道行为，提高道路通达性。县城宜建设连续安全的自行车道。应优先发展公共交通，引导绿色低碳出行方式。

10.2.8 应严格控制县城广场规模，县政府所在地镇的广场集中硬地面积不应超过 2ha。宜推行“窄马路、密路网、小街区”，打造县城宜人的空间尺度。县城内部道路红线宽度应不超过 40m。

10.2.9 应合理确定县城居住区规模，加强市政基础设施和基本公共服务设施配套。宜以街区为单元统筹建设公共服务、商业服务、文化体育等设施，加强社区绿化、体育公园、健身步道、公共活动空间场所建设，打造尺度适宜、配套完善、邻里和谐的生活街区。

10.3 农房建设

10.3.1 农房选址应符合村庄规划，场地内应无自然灾害的威胁，避免造成水土流失或其他灾害，不得占用永久基本农田、生态河道等用地。

10.3.2 建筑布局应顺应地形、节约土地，保护环境，避免资源浪费。应根据本地光照与风向特点，采取有利于采光、夏季通风、冬季避寒和适宜的建筑朝向、日照间距进行排列布置，充分利用天然采光、自然通风，降低建筑能耗。

10.3.3 应结合当地经济技术条件，在建筑工程中依照《吉林省建筑节能技术及产品推广、限制和禁止使用目录》，优先就地取材，选用可回收、循环利用的绿色建材。

10.3.4 应优先选用轻钢龙骨结构、木结构、预制混凝土构建等装配式施工建造的方式，减少现场湿作业，使用节能型施工设备。应管控施工现场的建筑垃圾，实施建筑垃圾分类集中，提高资源化利用率。

10.3.5 农房围护结构应采取保温节能技术措施，节能设计应符合国家现行标准《农村居住建筑节能设计标准》GB/T 50824 和《农村居住建筑节能设计标准》DB22/T 5084 的规定。保温材料可选用适合农村应用条件的当地产品，参数和工艺应符合国家现行标准的规定。

10.3.6 农村居住建筑宜结合当地条件采用被动式太阳房，被动式太阳房应朝南向布置，建筑间距应满足日照要求，出入口应防冷风侵入，并应设置室内冬季蓄热和夏季防过热的措施。

10.3.7 农房应采用节水型生活用水器具，避免管网漏损。

10.3.8 农房应使用高能效照明、灶具等设施、设备，提高能源利用效率，应采用清洁能源供暖。

10.3.9 应利用农房的院落空间、宅前屋后做好绿化，以乡土植物为主，改善局部小气候。应采用当地环保建材、可利用废旧砖瓦等透水材料作为院落铺装材料，在建筑四周和道路两侧建设下渗沟、下

沉绿地等雨水入渗设施。

10.3.10 老旧农房建筑节能改造应符合国家现行有关农村居住建筑节能设计标准的规定，结合本地气候、经济、技术条件，根据实际情况选择适宜的技术。北方地区冬季清洁取暖项目中农房节能改造后应实现整体能效提升 30% 以上。

10.3.11 拆除工程施工应采用低噪音、低能耗、低污染的技术，在拆除过程中应建立拆除材料可循环利用模式，加强建筑垃圾回收利用。

10.4 农村生活垃圾污水治理

10.4.1 农村生活垃圾应分为可回收物、有害垃圾、易腐垃圾和其他垃圾四大类，采用因地制宜、源头减量、资源回收、就地利用、集中处理的方式，实施分类投放、分类收集、分类运输和分类处理。

10.4.2 临近城镇的农村，生活垃圾处理应优先利用就近城镇生活垃圾终端处理设施，便于生活垃圾的处理和利用。

10.4.3 易腐垃圾应因地制宜、就近集中或分散处理，优先结合粪便、秸秆等废弃物进行资源化利用处理。

10.4.4 农村排水管道应采用雨污分流方式，排水工程的规划、建设和运行应符合现行国家标准《城乡排水工程项目规范》GB 55027 的规定。雨水应结合地势实现收集利用，或就近通过明渠、暗渠、管道排出。污水未经处理不得直接排放。

10.4.5 靠近乡镇的农村污水宜采用区域统一处理方式，排放至污水处理厂集中处理；远离乡镇的聚集点应设置小型污水处理设施；散户应选择微型生态净化池等合理的处理工艺，对污水进行处理后收集转运到污水处理厂，有条件的应进行污水再生利用。

10.4.6 农村污水处理产生的污泥应结合自身特点和条件，因地制宜确定污泥处理处置方式，优先资源化利用，避免乱倒、渗漏等造成环境二次污染，并应符合现行国家标准《土壤环境质量农用地土壤

污染风险管控标准》GB 15618 的规定。

10.4.7 农村生活污水处理后宜作为灌溉用水进行资源化利用,其水质标准应符合现行国家标准《农田灌溉水质标准》GB 5084 的规定。在非农田灌溉季节,排放标准应符合现行国家标准《污水综合排放标准》GB 8978 的规定。

10.5 农村可再生能源应用

10.5.1 乡村供电、热水、炊事等宜结合本地区气候特点、资源禀赋、经济水平、技术成熟度等因素,优先使用太阳能、风能、地热能、空气热能、生物质能等可再生能源。

10.5.2 在满足消纳能力的前提下,可充分利用农房屋顶、院落空地、农业设施加装太阳能光伏系统,利用农业设施棚顶、鱼塘等发展光伏农业。在条件适宜、管线敷设不便的区域宜设置太阳能路灯。

10.5.3 村委会、礼堂、政府等公共建筑和民宿等用电需求较大的建筑周边宜设置光伏停车棚。

10.5.4 乡村应提高电气化水平,鼓励炊事、供暖、照明、交通、热水等用能电气化。

10.5.5 农村居住建筑宜选用家用太阳能热水器系统提供生活热水,鼓励使用太阳能灶等设备。

10.5.6 农村宜根据本地资源禀赋、基础设施、能源价格、生活习惯、经济水平等因素,因地制宜选择生物质、太阳能、空气源热泵等可再生能源清洁供热方式。

本导则用词说明

1 为便于在执行本导则条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词说明如下：

- 1) 表示很严格，非这样做不可的：
正面词采用“必须”，反面词采用“严禁”；
- 2) 表示严格，在正常情况下均应这样做的：
正面词采用“应”，反面词采用“不应”或“不得”；
- 3) 表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的：
正面词采用“宜”，反面词采用“不宜”；
- 4) 表示有选择，在一定条件下可以这样做的，采用“可”。

2 条文中指明应按其他有关标准执行的写法为：“应符合……的规定”或“应按……执行”。

引用标准名录

- 1 《农田灌溉水质标准》GB 5084
- 2 《污水综合排放标准》GB 8978
- 3 《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准》GB 15618
- 4 《公共建筑节能设计标准》GB 50189-2015
- 5 《民用建筑太阳能热水系统应用技术标准》GB 50364
- 6 《地源热泵系统工程技术规范》GB 50366
- 7 《工程施工废弃物再生利用技术规范》GB/T 50743
- 8 《可再生能源建筑应用工程评价标准》GB/T 50801
- 9 《农村居住建筑节能设计标准》GB/T 50824
- 10 《绿色工业建筑评价标准》GB/T 50878
- 11 《建筑工程绿色施工规范》GB/T 50905
- 12 《既有建筑绿色改造评价标准》GB/T 51141
- 13 《工业建筑节能设计统一标准》GB 51245
- 14 《近零能耗建筑技术标准》GB/T 51350
- 15 《建筑碳排放计算标准》GB/T 51366
- 16 《建筑光伏系统应用技术标准》GB/T 51368
- 17 《园林绿化工程项目规范》GB 55014
- 18 《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015
- 19 《城乡排水工程项目规范》GB 55027
- 20 《混凝土和砂浆用再生细骨料》GB/T 25176
- 21 《混凝土用再生粗骨料》GB/T 25177
- 22 《预拌砂浆》GB/T 25181
- 23 《电梯自动扶梯和自动人行道的能量性能 第2部分 电梯的能量计算与分级》GB/T 30559.2
- 24 《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ 26-2010
- 25 《公共建筑节能改造技术规范》JGJ 176
- 26 《既有居住建筑节能改造技术规程》JGJ/T 129
- 27 《再生骨料应用技术规程》JGJ/T 240
- 28 《建筑碎料小型空心砌块》JC/T 2369

- 29 《再生骨料地面砖和透水砖》 CJ/T 400
- 30 《城市道路绿化设计标准》 CJJ/T 75
- 31 《建筑垃圾处理技术标准》 CJJ/T 134
- 32 《地源热泵系统工程勘察标准》 CJJ/T 291
- 33 《生物质能资源调查与评价技术规范》 NB/T 10493
- 34 《全装修住宅室内装饰装修设计标准》 DB22/T 5004
- 35 《城镇供热系统调控设计标准》 DB22/T 5014
- 36 《建筑废弃物再生骨料应用技术标准》 DB22/T 5017
- 37 《绿色建筑评价标准》 DB22/T 5045
- 38 《绿色建筑设计标准》 DB22/T 5055
- 39 《预拌砂浆应用技术标准》 DB22/T 5056
- 40 《绿色建筑工程验收标准》 DB22/T 5066
- 41 《民用建筑太阳能热水系统应用技术规程》 DB22/T 5072
- 42 《公共建筑能耗监测系统技术规程》 DB22/T 5081
- 43 《农村居住建筑节能设计标准》 DB22/T 5084
- 44 《建筑工程绿色施工规程》 DB22/T 5091
- 45 《城镇道路养护技术规程》 DB22/T 5092
- 46 《城镇供热系统节能技术规程》 DB22/T 5093
- 47 《建筑太阳能光伏系统技术规程》 DB22/T 5095
- 48 《建筑设备智能一体化监控系统设计标准》 DB22/T 5107
- 49 《建筑外墙外保温系统和外窗修缮技术标准》 DB22/T 5108
- 50 《低影响开发雨水控制与利用技术规程》 DB22/T 5110
- 51 《绿色建筑检测技术标准》 DB22/T 5124
- 52 《全装修住宅室内装饰装修工程验收标准》 DB22/T 5126
- 53 《超低能耗公共建筑节能设计标准》 DB22/T 5128
- 54 《超低能耗居住建筑节能设计标准》 DB22/T 5129