

DB65

新疆维吾尔自治区地方标准

J00000-2026

DB65/ T8XXX-2026

零碳建筑技术标准

Technical standard for zero carbon buildings

(征求意见稿)

2026-XX-XX 发布

2026-XX-XX 实施

新疆维吾尔自治区住房和城乡建设厅

新疆维吾尔自治区市场监督管理局

发布

前 言

根据新疆维吾尔自治区住房和城乡建设厅、新疆维吾尔自治区市场监督管理局《关于发布 2024 年第二批自治区工程建设地方标准制（修）订计划的通告》（2024 年 11 号）公告的要求，标准编制组经广泛调查研究，认真总结实践经验，依据现行有关国家标准、行业标准及自治区地方标准，并在广泛征求意见的基础上，制定本标准。

本标准共分 9 章，主要内容包括：总则、术 语、符号与缩略语、基本规定、技术指标、降碳设计、低碳建造、低碳运行、降碳等级判定、碳抵消。

本标准由新疆维吾尔自治区住房和城乡建设厅负责管理，由新疆建筑科学研究院（有限责任公司）负责具体技术内容的解释。执行本标准过程中的意见或建议，请反馈至新疆建筑科学研究院（有限责任公司）（地址：乌鲁木齐市西八家户路 582 号；邮编：830054；邮箱：410988193@qq.com，联系电话：0991-7812329；），以供修订时参考。

主编单位：新疆建筑科学研究院（有限责任公司）

中国建筑科学研究院有限公司

参编单位：中建新疆建工（集团）有限公司

上海市建筑科学研究院有限公司

新疆红星建设工程（集团）有限公司

主要起草人：陈 宁 李 怀 孔维亮 霍慧敏 张改景

潘长河 郭 海 刘 璐 包胜辉 潘 黎

吕梦一 张春茹 曾天敏 张旭龙 李 唐

刘 宁 玛克萨特·阿德力汗

主要审查人：刘 鸣 范 欣 胡宪文 张 忠 齐保才

宋 华 孙 凡 陈英杰 鲁 晓

目 次

1 总 则.....	1
2 术 语、符号与缩略语.....	2
2.1 术语.....	2
2.2 符号.....	7
2.3 缩略词.....	8
3 基本规定.....	10
4 技术指标.....	11
4.1 室内环境参数.....	11
4.2 建筑碳排放指标.....	11
5 降碳设计.....	17
5.1 性能化设计.....	17
5.2 建筑与围护结构设计.....	18
5.3 机电系统设计.....	24
5.4 新型配电系统设计.....	26
5.5 可再生能源利用.....	27
5.6 监测与控制.....	29
6 低碳建造.....	32
6.1 施工管理.....	32
6.2 施工措施.....	35

6.3 拆除与回收.....	36
7 低碳运行.....	37
7.1 一般规定.....	37
7.2 调适与维护.....	38
7.3 运行管理.....	40
8 降碳等级判定.....	42
8.1 一般规定.....	42
8.2 设计降碳等级判定.....	42
8.3 运行降碳等级判定.....	43
8.4 全过程降碳等级判定.....	45
9 碳抵消.....	47
附录 A 建筑碳排放指标计算.....	48
附录 B 建筑碳排放指标计算报告书.....	62
用词说明.....	73
引用标准名录.....	74
附：条文说明.....	77

1 总 则

1.0.1 为实现自治区住房和城乡建设领域双碳目标,提高能源利用效率,营造健康舒适的建筑室内环境,推动可再生能源建筑应用,促进建筑节能降碳,引导建筑逐步实现低碳、近零碳、零碳排放,制定本标准。

1.0.2 本标准适用于新建、改建、扩建的民用建筑的低碳、近零碳、零碳及全过程零碳设计、建造、运行、判定。

1.0.3 低碳、近零碳、零碳及全过程零碳建筑的设计、建造、运行、判定除应符合本标准规定外,尚应符合国家现行标准和自治区现行地方标准的规定。

2 术 语、符号与缩略语

2.1 术语

2.1.1 低碳建筑 Low carbon building

适应气候特征与场地条件,在满足室内环境参数的基础上,通过优化建筑设计降低建筑用能需求,提高能源设备与系统效率,充分利用可再生能源资源,实现建筑碳排放量较基准建筑显著下降的建筑。

2.1.2 近零碳建筑 Nearly zero carbon building

在实现低碳建筑的基础上,可进一步提升建筑本体降碳水平、利用建筑本体及周边的可再生能源资源和建筑蓄能,实现建筑碳排放量接近零的建筑。

2.1.3 零碳建筑 Zero carbon building

通过建筑本体降碳和本体可再生能源资源满足近零碳建筑技术指标的基础上,利用建筑周边的可再生能源资源和建筑蓄能,并可结合绿色电力交易、绿色电力证书交易与碳排放权交易,实现建筑净碳排放量不大于零的建筑。

2.1.4 全过程零碳建筑 Whole process zero carbon building

在满足零碳建筑技术指标的基础上,通过采用低碳建材、低

碳结构形式和材料减量化设计,并可结合碳排放权交易和绿色电力交易,实现包含建筑建材生产及运输、建筑建造及拆除和建筑运行的全过程建筑碳排放量不大于零的建筑。

2.1.5 基准建筑 Reference building

以设计建筑模型为基础,且符合现行国家标准《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015-2021 相关要求的建筑。

2.1.6 低碳建造 Low-carbon construction

在立项、设计和施工阶段,以较少的化石能源和资源消耗,实现建筑全生命期最大限度的碳排放降低,并且满足建筑使用要求的建造过程。

2.1.7 零碳建造 Zero carbon construction

项目施工阶段通过采用低碳结构形式、材料减量化设计和低碳建造技术,并可结合绿色电力交易、绿色电力证书交易与碳排放权交易,实现施工单位从进场到建筑交付过程中碳排放量达到净零的建造过程。

2.1.8 全过程建筑碳排放量 Whole process building carbon dioxide emission

建材生产及运输、建造及拆除阶段碳排放量和建筑运行阶段自身能源消耗产生的碳排放量。

2.1.9 建筑碳排放量 Building carbon emission

在设定计算条件或实际运行条件下,以年为周期流入建筑红线内的能量和流出建筑红线外的能量,按碳排放因子换算为碳排放量后,两者的差值,即建筑运行阶段自身能源消耗产生的碳排放量。

2.1.10 建筑碳排放强度 Building carbon emission intensity

建筑碳排放量与建筑面积的比值。

2.1.11 建筑降碳率 Building carbon dioxide reducing ratio

基准建筑碳排放强度与设计建筑碳排放强度的差值比上基准建筑碳排放强度的百分比值。

2.1.12 直接碳排放 Direct carbon emissions

建筑运行阶段用于满足功能需求的直接燃烧化石能源带来的碳排放。

2.1.13 间接碳排放 Indirect carbon emissions

建筑运行阶段的外购电力、外购热力、外购冷量等产生的碳排放。

2.1.14 隐含碳排放 Embodied carbon emissions

建筑使用的建材生产与运输、建筑建造、建筑拆除过程中产生的碳排放。

2.1.15 碳抵消 Carbon offset

用于减少温室气体排放源和增加温室气体吸收,用来实现补

偿或抵消其他排放源产生温室气体排放的活动。

2.1.16 碳排放因子 Carbon emission factor

将能源与材料消耗量与二氧化碳排放相对应的系数,用于量化建筑物不同阶段相关活动的碳排放。

2.1.17 建筑蓄能 Building energy storage

建筑通过采用具有调峰、填谷、调频、调相和事故备用等多种作用的设备,实现冷热(量)和电能转移和储存的过程。

2.1.18 电气化率 Electrification rate

建筑终端电力能源消费与终端全部能源消费转化为等效电力后的比值。

2.1.19 柔性调节 Flexible adjustment

建筑根据本地气候条件、用户需求和能源网络要求调节或管理自身能源需求和供给的能力,建筑的能源柔性允许需求侧管理,可以根据周围能源网络的需求实现需求响应。

2.1.20 绿色电力 Green electricity

利用风能、太阳能、水能、生物质能、地热能、海洋能等可再生能源生产的电力,具有绿色环境属性。

2.1.21 绿色电力证书 Green electricity certificate

对已建档立卡的可再生能源发电项目电量颁发的具有唯一代码标识的电子凭证。

2.1.22 绿色电力交易 Green electricity trading

绿色电力的电能量和对应绿色电力证书捆绑交易的行为。

2.1.23 绿色电力证书交易 Green electricity certificate trading

以绿色电力证书为标的物的买卖活动。

2.1.24 碳排放权交易 Carbon emissions trading

以控制温室气体排放为目的,以温室气体排放权配额或温室气体减排信用为标的物所进行的市场交易。

2.1.25 建筑碳汇 Carbon sink

在划定的建筑物项目范围内,绿化、植被从空气中吸收并存储的二氧化碳量。

2.1.26 性能化设计 Performance-oriented design

以建筑室内环境参数和能耗指标为性能目标,利用能耗模拟计算软件,对设计方案进行逐步优化,最终达到预定性能目标要求的设计过程。

2.1.27 场外等效可再生能源发电量 Equivalent renewable energy electricity

将建筑或区域周边的可再生能源发电通过专用线路输送至建筑或区域使用的电量。

2.2 符号

A ——建筑面积

a ——同时使用系数

C ——建筑碳排放强度

C_{nr} ——近零碳居住建筑碳排放强度限值

C_D ——设计建筑碳排放强度

C_{lc} ——低碳公共建筑碳排放强度限值

C_{lr} ——低碳居住建筑碳排放强度限值

C_R ——基准建筑碳排放强度

C_{nc} ——近零碳公共建筑碳排放强度限值

c_i —— i 类能源碳排放因子

c_p ——建筑所在地的电力平均二氧化碳排放因子

E_a ——年电器单台年综合耗电量指标

E_{ci} ——年供冷系统第 i 类能源消耗

E_{ei} ——年电梯系统第 i 类能源消耗

E_f ——建筑年炊事总能耗

E_{fi} ——年炊事系统第 i 类能源消耗

E_{hi} ——年供暖系统第 i 类能源消耗

E_{li} ——年照明系统第 i 类能源消耗

E_{lr} ——低碳居住建筑碳排放等效电量限值

E_{lc} ——低碳公共建筑碳排放等效电量限值

E_{nr} ——近零碳居住建筑碳排放等效电量限值

E_{ncr} ——近零碳公共建筑碳排放等效电量限值

E_o ——年场外等效可再生能源发电量

E_p ——建筑年插座系统能源消耗

E_{pi} ——年插座系统第 i 类能源消耗

E_r ——年场地内可再生能源发电量

E_{wi} ——年生活热水系统第 i 类能源消耗

$N_{base, t}$ ——不参与柔性需求响应事件的建筑用电系统在调峰时段 t 时刻的电力负荷

$N_{DR, t}$ ——参与柔性需求响应事件的建筑用电系统在调峰时段 t 时刻的电力负荷

N_{pert} ——调节电力负荷削减量占基线电力负荷的比例

η_p ——建筑降碳率

η_c ——炊事设备热效率

q_c ——年炊事需热量

R_i ——第 i 类电器的台数

2.3 缩略词

BIM Building Information Modeling 建筑信息模型

CC Carbon Credits 碳排放权交易产品

CdTe Cadmium Telluride 碲化镉

CIGS Copper Indium Gallium Selenide 铜铟镓硒

DF Derating Factor 绿色电力证书获取形式的折减系数

GWP Global Warming Potential 全球变暖潜能值

LED Light Emitting Diode 发光二极管

REC International Renewable Energy Certificate 绿色电力证书

SHGC Solar Heat Gain Coefficient 太阳得热系数

3 基本规定

3.0.1 将建筑零碳转型梯度划分为低碳建筑、近零碳建筑、零碳建筑及全过程零碳建筑等四个降碳等级。各等级建筑应满足本标准第 4 章技术指标要求及第 5 章降碳设计要求。

3.0.2 低碳建筑、近零碳建筑、零碳建筑应按建筑运行阶段碳排放作为指标核算与管控范围。全过程零碳建筑碳排放核算应涵盖建材生产及运输、建筑建造及拆除、建筑运行各阶段碳排放。

3.0.3 低碳建筑、近零碳建筑、零碳建筑的建筑运行阶段碳排放计算范围应包括建筑年供暖、通风、空调、照明、生活热水、电梯、插座与炊事能源消耗及可再生能源的碳排放，不包括建筑向外部提供热力、冷量，电力的能源消耗产生的碳排放，以及充电桩、数据中心，工业生产等非建筑功能用能所产生的碳排放。

3.0.4 全过程零碳建筑碳排放计算范围应包括建材生产及运输、建筑建造及拆除、建筑运行各阶段碳排放。

3.0.5 建材生产及运输、建筑建造及拆除的碳排放量计算应符合现行国家标准《建筑碳排放计算标准》GB/T 51366 的规定。

3.0.6 低碳、近零碳、零碳及全过程零碳建筑应遵循因地制宜的原则，结合新疆区域气候特征与可再生能源资源禀赋，应选用适配本地条件的节能降碳技术。

4 技术指标

4.1 室内环境参数

4.1.1 建筑主要功能房间室内热湿环境参数应符合表 4.1.1 的规定。

表 4.1.1 建筑主要房间室内热湿环境参数

室内热湿环境参数	冬季	夏季
温度 (°C)	≥ 20	≤ 26
相对湿度 (%)	/	≤ 60

注：当严寒地区不设置空调设施时，夏季室内热湿环境参数可不参与设备选型和能效指标的计算。

4.1.2 居住建筑主要功能房间的室内新风量应符合现行国家标准《近零能耗建筑技术标准》GB/T 51350 和现行自治区地方标准《近零能耗建筑技术标准》XJJ 158 的规定。公共建筑的新风量应符合现行国家标准《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50736 的规定。

4.2 建筑碳排放指标

I 低碳建筑

4.2.1 低碳居住建筑的建筑碳排放强度应按下式计算。

$$C_{lr} = E_{lr} \times c_p \quad (4.2.1)$$

式中： C_{lr} ——低碳居住建筑碳排放强度限值[kg CO₂/(m²·a)]；
 E_{lr} ——低碳居住建筑碳排放等效电量限值[kWh/(m²·a)]；
 c_p ——建筑所在地的电力平均二氧化碳排放因子，按本标准第 8.2.3、8.3.8 条选取。

4.2.2 低碳居住建筑的碳排放等效电量应符合表 4.2.2 的规定。

表 4.2.2 低碳居住建筑碳排放等效电量限值 kWh/(m²·a)

气候区	严寒地区		寒冷地区
	严寒 A、B 区	严寒 C 区	
碳排放等效电量限值	≤42	≤38	≤34

4.2.3 低碳公共建筑碳排放指标应满足下列要求之一：

1 建筑降碳率应符合表 4.2.3 的规定；

表 4.2.3 低碳公共建筑降碳率

气候区	严寒地区		寒冷地区
	严寒 A、B 区	严寒 C 区	
建筑降碳率	≥42%	≥40%	≥35%

2 低碳公共建筑的建筑碳排放强度应按公式 4.2.3 计算。

$$C_{lc} = E_{lc} \times c_p \tag{4.2.3}$$

式中： C_{lc} ——低碳公共建筑碳排放强度限值[kg CO₂/(m²·a)]；
 E_{lc} ——低碳公共建筑碳排放等效电量限值[kWh/(m²·a)]；
 c_p ——建筑所在地的电力平均二氧化碳排放因子，按本标准第 8.2.3、8.3.8 条选取。

4.2.4 低碳公共建筑的碳排放等效电量应符合表 4.2.4 的规定。

表 4.2.4 低碳公共建筑碳排放等效电量限值 kWh/(m²·a)

气候区	建筑类型						
	建筑面积 < 20000 m ² 的办公建筑	建筑面积 ≥ 20000 m ² 的办公建筑	建筑面积 < 20000 m ² 的酒店建筑	建筑面积 ≥ 20000 m ² 的酒店建筑	商场建筑	医院建筑-医技综合楼	学校建筑-教学楼
严寒 A、B 区	≤47	≤65	≤63	≤85	≤161	≤125	≤30
严寒 C 区	≤46	≤63	≤60	≤82	≤158	≤122	≤28
寒冷地区	≤46	≤62	≤62	≤82	≤142	≤112	≤36

II 近零碳建筑

4.2.5 近零碳居住建筑的建筑碳排放强度应按下式计算。

$$C_{nr} = E_{nr} \times c_p$$

(4.2.5)

式中：C_{nr}——近零碳居住建筑碳排放强度限值[kg CO₂/(m²·a)]；

E_{nr}——近零碳居住建筑碳排放等效电量限值[kWh/(m²·a)]；

c_p——建筑所在地的电力平均二氧化碳排放因子，按本标准第 8.2.3、

8.3.8 条选取。

4.2.6 近零碳居住建筑的碳排放等效电量应符合表 4.2.6 的规定。

表 4.2.6 近零碳居住建筑碳排放等效电量限值 kWh/(m²·a)

太阳能辐照等级	气候区		
	严寒地区		寒冷地区
	严寒 A、B 区	严寒 C 区	
B	≤24	≤22	≤21
C	≤25	≤23	≤25

4.2.7 近零碳公共建筑碳排放指标应满足下列要求之一：

1 建筑降碳率应符合表 4.2.7 的规定；

表 4.2.7 近零碳公共建筑降碳率

气候区	严寒地区		寒冷地区
	严寒 A、B 区	严寒 C 区	
建筑降碳率	≥55%	≥53%	≥50%

2 近零碳公共建筑的建筑碳排放强度应按公式 4.2.7 计算。

$$C_{nc} = E_{nc} \times c_p \quad (4.2.7)$$

式中： C_{nc} ——近零碳公共建筑碳排放强度限值[kg CO₂/(m²·a)]；

E_{nc} ——近零碳公共建筑碳排放等效电量限值[kWh/(m²·a)]；

c_p ——建筑所在地的电力平均二氧化碳排放因子，按本标准第 8.2.3、8.3.8 条选取。

4.2.8 近零碳公共建筑的碳排放等效电量应符合表 4.2.8 的规定。

表 4.2.8 近零碳公共建筑碳排放等效电量限值(kWh/m²·a)

气候区	太阳 辐照 量等 级	建筑类型						
		建筑面 积 < 20000m ² 的办公 建筑	建筑面 积 ≥20000 m ² 的办公 建筑	建筑面 积 < 20000m ² 的酒店建 筑	建筑面 积 ≥20000 m ² 的酒店 建筑	商场建 筑	医院建 筑-医技 综合楼	学校 建筑-教 学楼
严寒 A、B 区	B	≤36	≤50	≤45	≤65	≤128	≤106	≤24
	C	≤38	≤55	≤47	≤66	≤130	≤110	≤25
严寒 C 区	B	≤34	≤48	≤43	≤62	≤121	≤106	≤24
	C	≤36	≤53	≤46	≤63	≤120	≤104	≤26
寒冷地区	B	≤33	≤50	≤46	≤60	≤114	≤100	≤28
	C	≤35	≤52	≤50	≤62	≤118	≤102	≤30

III 零碳建筑

4.2.9 零碳建筑的碳排放强度应符合本标准第 4.2.5 条、第 4.2.6 条或第 4.2.7 条、第 4.2.8 条的规定，在通过绿色电力交易、绿色电力证书交易或碳排放权交易等市场化交易机制获得的减排量扣减建筑剩余碳排放量后，建筑净碳排放量不应大于零。

IV 全过程零碳建筑

4.2.10 零碳建造应符合下列规定：

- 1 使用绿色建材比例不应低于 70%；
- 2 通过绿色电力交易、绿色电力证书交易或碳排放权交易等市场化交易机制获得的减排量扣减建造阶段剩余碳排放量后，建造阶段净碳排放量不应大于零。

4.2.11 全过程零碳建筑应符合下列规定：

- 1 应符合本标准第 4.2.9 条、第 4.2.10 条的规定；
- 2 建筑碳排放指标计算报告书中应包含建材生产与运输、建筑建造和建筑运行阶段的碳排放计算结果及相关说明。

5 降碳设计

5.1 性能化设计

5.1.1 应采用性能化设计方法及全过程多专业协同设计的组织形式,从建筑设计需求和特性出发,基于建筑降碳目标开展设计。

5.1.2 性能化设计应结合自治区地域、文化、气候、环境等资源禀赋条件,以及经济约束、功能需求、技术措施、建筑美学等多种因素,优化建筑设计策略。

5.1.3 性能化设计应根据本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,优化建筑设计方案,指导技术措施的选用及性能参数的确定。

5.1.4 性能化设计宜按下列步骤进行:

- 1 设定室内环境参数和碳排放指标;
- 2 初定设计方案;
- 3 利用碳排放模拟计算软件等工具进行设计方案的定量分析及优化;

- 4 分析优化结果并开展达标判定；当碳排放指标未满足既定目标要求时，应修改设计方案，重新开展定量分析及优化，直至满足目标要求；
- 5 确定优选设计方案。

5.2 建筑与围护结构设计

I 建筑设计

5.2.1 建筑布局应符合下列规定：

- 1 应结合自治区场地气候与环境特点，有利于可再生能源利用；
- 2 应根据建筑使用需求，合理控制建筑规模和高度；
- 3 应优化建筑形体和空间布局，合理采用景观、生态绿化等技术措施，营造适宜的场地微气候，优化自然通风、天然采光、自遮阳效果。

5.2.2 建筑方案设计应基于各地气候条件及生活习惯，根据功能需求，合理区分确定建筑舒适度等级。

5.2.3 建筑设计应按照被动优先的原则，结合场地自然条件和建筑功能需求，对建筑的体形、平面布局、空间尺度、围护结构等进行节能设计，并应符合下列规定：

- 1 应造型简洁、合理控制体形系数；

2 应充分利用天然采光、自然通风、冬季日照和避风、围护结构保温隔热等被动式建筑技术；

3 应合理控制窗墙面积比，降低屋顶透光面积比，兼顾冬季保温和夏季隔热要求。

5.2.4 建筑设计应考虑天然采光与自然通风。进深较大的空间宜设置内庭院、透光材料隔墙等措施；地下空间宜采用采光通风井、采光侧窗、光导管等措施。

5.2.5 建筑设计宜采用导风墙、捕风窗、拔风井、太阳能拔风道、自然通风器等诱导气流的措施。

5.2.6 建筑外窗遮阳宜结合所在地区环境气候特点、窗口朝向及建筑安全进行设计，并宜符合下列规定：

1 宜采用固定、可调遮阳设施，或采用 SHGC 可调节的调光玻璃；

2 南向外窗宜采用可调节外遮阳、可调节中置遮阳或水平固定外遮阳方式；

3 东、西向外窗宜采用可完全遮蔽窗洞口的可调节外遮阳设施。

5.2.7 建筑及周边场地应为太阳能、地热能等可再生能源设施提供安装条件。

5.2.8 建筑太阳能热利用系统、太阳能光伏发电系统应与建筑主体进行一体化设计。

5.2.9 建筑建材选择应符合下列规定：

- 1 优先选用可再循环材料、可再利用材料及利废建材；
- 2 选用耐久性建材，延长建筑使用寿命；
- 3 因地制宜选用本地建筑材料，降低建筑材料运输的碳排放。

5.2.10 建筑结构设计宜采用建筑拆除时便于材料循环利用的措施；当功能需求、资源条件适宜时，宜选用钢结构、木结构等新型低碳固碳建筑结构体系。

5.2.11 在满足建筑安全和功能要求的前提下，应采用结构性能化设计策略，合理确定建筑钢材、混凝土等建筑材料的用量，合理选用具有固碳作用的混凝土材料及低碳钢筋。

5.2.12 建筑内部的非结构构件及附属设施等应连接牢固，能适应主体结构变形。结构设计应预留结构构件与非结构构件设备及附属设施的连接点，考虑与其连接方式和附加荷载等。

5.2.13 建筑宜合理使用装饰性材料，外部宜减少无功能作用的装饰性构件，内部宜采用易维护更换的装饰装修体系、材料和产品，并减少装饰性建筑材料使用。

II 围护结构设计

5.2.14 保温隔热系统构造中的主要组成部分，宜选择带有碳足迹标签的产品，碳排放计算应符合现行国家标准《建筑碳排放计算标准》GB/T 51366 的规定。

5.2.15 非透光围护结构应符合下列规定：

- 1 建筑外墙应优先采用建筑保温与结构一体化技术；
- 2 采用除外保温外的其他保温构造时，应采取热桥的阻断措施及可靠的防潮措施；
- 3 在满足同等保温水平前提下，应选用隐含碳低的保温材料；
- 4 非透光幕墙宜采用外墙保温一体化设计。非透光玻璃幕墙、金属幕墙、石材幕墙及其他人造板材幕墙的面板内侧，应设置高效保温材料；非透光幕墙与围护结构的连接构件，应开展断热桥专项设计。

5.2.16 透光围护结构应符合下列规定：

- 1 透光围护结构应采用系统化设计，实现构造的传热系数、SHGC、可见光透射比以及气密性的性能化设计目标；
- 2 透光围护结构应结合自然通风与消防排烟需求设计，采用多点锁闭系统并进行开启部位专项设计；
- 3 透光围护结构应减少型材在构件中的占比；

4 外窗型材及安装位置应根据热桥影响分析确定,宜位于保温层内并靠近基层墙体;当外窗位于基层墙体窗洞口内时,宜选用自保温性能材料制作而成的附框,外墙或窗口的保温层应覆盖附框与部分窗框;采用外挂式外窗安装方式且窗口外侧下口设置金属披水板时,固定件不得接触金属披水板。

5.2.17 地面、屋面应符合下列规定:

- 1 地面保温材料应选择体积吸水率低、抗压强度高、尺寸稳定性好、隐含碳更低的保温材料;
- 2 地面保温应考虑室内隔墙或基础造成的热桥;
- 3 屋面应采用吸水率低的材料作为保温材料;
- 4 屋面构造设计宜避免在隔汽层与防水层间进行湿作业;
- 5 建筑宜采用浅色屋面、通风屋面等屋面隔热措施;
- 6 建筑屋面的可再生能源利用设施应与主体建筑同步设计、同步施工。

5.2.18 围护结构气密性应符合下列规定:

- 1 应进行建筑气密性专项设计,气密层连续包围节能设计区域边界的围护结构;气密性措施应根据不同的建筑结构形式进行选择,并在建筑设计施工图中明确标注气密层的位置和不同部位的处理措施;

2 气密性材料的选用应结合当地气候和施工现场条件，气密性材料的适用温度、施工温度、抗紫外线和抗腐蚀等性能指标应满足现行国家、行业和自治区地方相关标准要求；

3 建筑气密性宜符合现行国家标准《近零能耗建筑技术标准》GB/T 51350 和现行自治区地方标准《近零能耗建筑技术标准》XJJ 158 的规定。

5.2.19 热桥处理应符合下列规定：

1 围护结构的热桥部位应采取消除或削弱热桥的措施。建筑设计施工图中应明确热桥部位的处理措施，具体措施宜符合现行国家标准《近零能耗建筑技术标准》GB/T 51350 和现行自治区地方标准《近零能耗建筑技术标准》XJJ 158 的规定；

2 外墙悬挑构件宜采用断热桥承重连接件，其承载性能应符合现行国家标准的规定，其连接方式、热工性能应满足设计要求；

3 外窗洞口区域的热工性能宜符合现行国家标准《外窗热工缺陷现场测试方法》GB/T 39684 的规定，并开展热工缺陷判定，不应存在明显热工缺陷。

5.2.20 围护结构采用外保温构造时应考虑防水、吸水性能，并应符合下列规定：

1 水平或倾斜的出挑部位以及延伸至地面以下的部位应做防水处理；

2 勒脚、室外平台外墙底部应采用吸水率低的保温材料；

3 外保温与门窗交接处、首层与其他层交接处、外墙与屋顶交接处应进行密封和防水构造设计。

5.2.21 当建筑外墙采用保温与结构一体化构造时，应保证保温层的连续性，不应出现热桥。

5.3 机电系统设计

5.3.1 建筑机电系统宜采用全电气化设计。

5.3.2 建筑冷热源系统设计应综合分析资源禀赋、建筑特性与技术经济性，进行方案比选和性能优化后确定。

5.3.3 建筑冷热源系统应优先采用地热、生物质、空气能、太阳能、工业余热、自然冷源等非化石能源，并应符合下列规定：

1 宜考虑多能互补集成优化；

2 采用地源热泵、空气源热泵系统时，宜采用低温供暖方式；

3 严寒地区采用空气源热泵系统时，需考虑低温下空气源热泵能效，宜根据当地空气源热泵平衡点温度耦合其他能源联合供暖。

5.3.4 建筑冷热源系统中的循环水泵、通风机等用能设备应采用变频调速控制。

5.3.5 热泵机组能效不宜低于现行国家标准《热泵和冷水机组能效限定值及能效等级》GB 19577 规定的 2 级。

5.3.6 冷水机组能效应根据实际设计工况下的冷冻水供回水温度和冷却水供回水温度确定，并以此作为能效评定的依据，且应符合下列规定：

1 在满足末端空调系统温湿度控制要求的条件下，应优先采用较高的冷冻水供回水温度；

2 宜结合自治区干热气候特点，优先采用蒸发冷却与机械制冷联合的冷水系统；

3 在技术经济合理的条件下，冷却水系统宜充分利用自治区昼夜温差大、室外湿球温度低特点，降低冷却水进水温度；

4 宜充分利用自治区太阳能资源，为冷水机组及辅助设备提供绿色电力。

5.3.7 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 的替代制冷剂，并应采取有效防泄漏措施。

5.3.8 建筑应合理设置新风热回收系统，并具备新风旁通功能。热回收装置性能不宜低于现行国家标准《近零能耗建筑技术标准》

GB/T 51350 和现行自治区地方标准《近零能耗建筑技术标准》XJJ 158 的规定。

5.3.9 建筑应合理选择 LED 照明产品，照明功率密度应在现行国家标准《建筑节能和可再生能源通用规范》GB 55015 的基础上降低 20%以上，并宜采用智能照明调光控制系统。

5.3.10 生活热水制备、泳池水加热等系统应优先利用太阳能、空气能等可再生能源或余热作为热源，并应采用高效设备。

5.3.11 电梯能效等级宜满足现行国家标准《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 的 A 级能效要求，电梯电机宜满足现行国家标准《永磁同步电动机能效限定值及能效等级》GB 30253 的 1 级能效要求，并宜采取能量反馈、群控等节能控制方式。

5.3.12 电器产品的能效水平不应低于 2 级的要求。

5.4 新型配电系统设计

5.4.1 建筑宜采用可再生能源微网系统，利用蓄能、用能设备协同控制技术，提升可再生能源就地消纳比例。

5.4.2 建筑宜结合建筑及周边场地可再生能源系统，设置储电、蓄热（冷）、电动车充电桩等设施，实现不同蓄能形式灵活应用。

5.4.3 建筑配电系统应具备按核算单元和用能形式分类分项计量功能，具备实时监测、分析、智能调度等管理功能。

5.4.4 建筑宜采用光储直柔技术，且宜具备与电网友好互动的标准化接口。

5.4.5 变压器宜采用一级能效设备。

5.4.6 采用光储直柔技术的建筑用电设备应具备功率主动响应功能。

5.4.7 采用直流照明系统时，灯具安装高度不大于 6m 的室内场所，直流照明供电电压宜为 48V；木质建筑照明场所，直流照明供电电压宜为 48V。

5.5 可再生能源利用

5.5.1 在技术经济可行的前提下，建筑冷热源应优先采用太阳能光热系统、地源热泵、空气源热泵等可再生能源系统。

5.5.2 新建建筑的可再生能源系统宜统一规划、同步设计、同步施工、统一验收。

5.5.3 太阳能系统设计阶段应计算太阳能光伏发电系统发电量、太阳能热利用系统集热量。

5.5.4 太阳能光伏发电系统应优先自发自用。零碳建筑用太阳能光伏发电系统的建筑自消纳比例不应低于 30%。

5.5.5 建筑采用的太阳能光伏发电系统应满足下列要求：

1 常规光伏组件光电转换效率应满足表 5.5.5-1 的要求。

表 5.5.5-1 常规光伏组件光电转换效率

常规光伏组件类型		组件光电转换效率
晶体硅电池组件	多晶硅电池组件	$\geq 17\%$
	单晶硅电池组件	$\geq 20\%$
薄膜电池组件	CIGS、C ₆ T ₆ 等薄膜电池组件	$\geq 15\%$

2 彩色光伏组件光电转换效率应满足表 5.5.5-2 的要求。

表 5.5.5-2 彩色光伏组件光电转换效率

彩色光伏组件类型	组件光电转换效率
采用晶体硅电池的彩色光伏组件	$\geq 12\%$
采用薄膜电池的彩色光伏组件	$\geq 10\%$

3 建筑光伏一体化构件的光电转换效率可参照以上光伏组件的要求执行。

4 系统中多晶硅、单晶硅、薄膜电池组件自系统运行之日起，一年内的衰减率应分别低于 2.5%、3%、5%，之后每年衰减应低于 0.7%。

5.5.6 太阳能热利用系统集成热效率、地源热泵系统设计制热性能系数与制冷能效比、空气源热泵系统制热性能不应低于现行国家

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。

5.6 监测与控制

5.6.1 建筑应设置建筑碳排放管理系统,实现建筑运行碳排放量的动态统计、计算、分析和展示等管理目标。

5.6.2 建筑碳排放管理系统的主要功能应满足下列要求:

- 1 建筑运行阶段碳排放量、可再生能源降碳量和建筑碳抵消量的分类分级分项动态统计、计算、分析和展示;
- 2 碳排放数据的查询、预警、记录和下载;
- 3 建筑碳排放报表的生成;
- 4 与其他系统集成。

5.6.3 建筑碳排放管理系统的计量和监测应包括下列内容:

- 1 建筑消耗的冷热量、电量、气量和其他能源消耗量;
- 2 建筑可再生能源发电量、蓄能系统的蓄放能量;
- 3 电动车充电桩充放电量;
- 4 建筑外购能源能量;
- 5 典型房间室内温湿度等主要环境指标;
- 6 建筑室外温度和辐照度。

5.6.4 建筑碳排放管理系统的计量和监测应符合下列规定:

1 配备计量器具的种类、数量、性能应满足国家相关计量技术规范的规定，同时满足建筑运行碳排放数据采集需要；

2 应优先选用具有远传功能的智能计量器具；

3 在用计量器具应处于有效的检定或校准状态，当计量器具具有过载或处置不当、给出可疑结果、已显示有缺陷或超出规定要求时，应停止使用；

4 计量器具精度应符合第 5.7.5 条的规定；

5 建筑碳排放系统的数据记录应完整、真实、准确和可靠，保存期限不应少于 6 年；

6 建筑碳排放系统同类、同级、同项数据的采集时间应保持一致，采集频率应满足碳排放核查需要和主管部门行政管理要求；

7 国家机关办公建筑和大型公共建筑应定期将碳排放数据远程上传至上一级数据中心。

5.6.5 建筑碳排放管理系统的计量器具精度应符合下列规定：

1 室外温湿度传感器：温度 $\leq \pm 0.5^{\circ}\text{C}$ ，湿度 $\leq 3\%$ ；

2 室内温湿度传感器：温度 $\leq \pm 0.3^{\circ}\text{C}$ ，湿度 $\leq 2\%$ ；

3 室内二氧化碳浓度： $\leq \pm (40\text{ppm}+3\%\text{FS}) (25)$ ；

4 冷(热)量计量表：不低于 2 级；

5 远传电表：不低于 1 级；

6 远传水表：不低于 1 级。

5.6.6 建筑碳排放管理系统应具有良好的人机界面，操作简单，便于使用，支持数据接入与管理的各项功能，并具有可扩展性和二次开发功能，能适应设备和管理要求的更新。

5.6.7 建筑宜设置建筑楼宇自控系统。

5.6.8 建筑智能化系统硬件应选用功耗低、寿命长的设备和产品。

5.6.9 当采用太阳能光伏系统时，零碳建筑宜设置微网管理系统，实现源网荷储的供需匹配和柔性响应。

5.6.10 零碳建筑宜实现碳排放管理系统、微网管理系统、楼宇自控系统的数据共享与统一建设。

6 低碳建造

6.1 施工管理

6.1.1 工程项目建造应实施降碳目标管理,促进设计、施工深度协同,实现建造全过程碳排放统筹与计量。

6.1.2 建筑施工单位应针对建筑外围护系统、暖通空调系统、可再生能源系统,制定专项施工方案,并应符合现行国家标准《近零能耗建筑技术标准》GB/T 51350 的规定。

6.1.3 工程施工前应开展低碳建造策划,完成施工阶段碳排放量测算,编制专项低碳建造方案,并明确建造碳排放目标。定期对管理人员、班组开展低碳施工、碳核算、垃圾分类培训,制定现场低碳作业守则,专项低碳建造方案应包括施工现场能源配置方案,施工现场用能宜采用清洁能源。

6.1.4 工程项目建造应进行施工现场场地布置规划,减少场地内运输能耗及碳排放,应用 BIM 技术进行施工模拟和管理,提升效率、降低损耗。

6.1.5 工程项目建造应推进施工现场建筑垃圾减量化,提高建筑垃圾回收利用率,并应满足下列要求:

1 现浇钢筋混凝土结构建筑的垃圾产生量每万平方米不大于 300 吨，装配式建筑的垃圾产生量每万平方米不大于 200 吨(不包括工程渣土、工程泥浆)；

2 施工现场建筑垃圾应分类处理和回收利用，建筑垃圾回收再利用率不应低于 50%。

6.1.6 建设单位应当将建筑垃圾减量化目标和措施纳入招标文件和合同文本，在编制建设工程概算、预算时，足额列支建筑垃圾处置费用，在发包合同中明确施工单位在施工现场对建筑垃圾管理的具体要求和相关措施。实行工程总承包或施工总承包的，工程总承包单位或施工总承包单位在分包合同中应当对分包单位建筑垃圾管理提出明确要求。施工单位应当组织编制施工现场建筑垃圾减量化专项方案，明确建筑垃圾减量化目标和职责分工，提出源头减量、分类管理、就地处置、排放控制的具体措施。

6.1.7 施工现场的生产、生活、办公用房应采用提升保温隔热性能、增加遮阳等节能措施，且可重复周转使用。

6.1.8 施工现场的生产、生活、办公主要用能设备应符合下列规定：

1 应采用节能高效设备；

2 应采用节能照明灯具、节水器具及定时控制系统；

3 宜采用新能源施工机具与运输设备,替代传统柴油设备,生活区、办公区宜采用光伏发电装置;

4 应监控重点能耗设备,对多台同类设备实施群控管理。

6.1.9 施工期间应开展施工现场用能及碳排放量统计工作,对施工现场内工作区、材料堆放区、办公区、生活区等区域的用能情况实施分区域计量;建立施工机具设备及场内交通工具台账,明确统计场内施工及运输机具的型号、功率信息,同步统计材料运输车辆的运距、排量、出厂日期及使用年限;项目竣工后,应依据实际能源消耗的种类及数量开展碳排放盘查工作。

6.1.10 施工现场碳排放宜采用信息化平台监测和管理。

6.1.11 建筑建造及拆除阶段,应符合下列规定:

1 应合理安排施工顺序及施工区域,减少作业区机械设备数量;

2 应选择功率与负荷相匹配的施工机械设备,机械设备不宜低负荷运行,不宜采用自备电源;

3 应制定施工能耗指标,明确节能措施;

4 应合理布置临时用电线路,选用节能器具,采用声控、光控和节能灯具;照明照度宜按最低照度设计;

5 施工宜利用太阳能、地热能、风能等可再生能源。

6.1.12 建筑建造及拆除阶段应进行施工现场节水节地措施、扬尘控制、噪声控制、光污染控制、水污染控制、施工现场垃圾处理以及施工现场危险品使用管理等。

6.2 施工措施

6.2.1 工程项目建造宜采用智能建造方式,提高效率,减少损耗。

6.2.2 建筑宜采用装配式预制构件,与设计、物流、现场施工进行有效协同与联动。

6.2.3 建筑宜采用优先使用绿色建材、再生骨料,应用装配式装修等干式法施工工艺及集成厨卫等模块化部品部件。

6.2.4 室外道路、室内照明设施、消防管道、现场围挡及雨水收集利用设施等宜实现永临结合。

6.2.5 施工临时设施和周转材料应符合下列规定:

- 1** 除现场模板外的非实体材料可重复使用率不低于 70%;
- 2** 模板周转次数不低于 6 次,宜使用铝合金模板等新型模架体系;
- 3** 办公及生活用房采用周转次数高的模块化集成房屋。

6.3 拆除与回收

6.3.1 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。

6.3.2 拆除方式需分级分类,优先选用精准低碳拆除工艺,拆解构件充分复用,拆除垃圾应实现分类收集、运输及处理处置。

6.3.3 拆除垃圾应优先就地利用,具备场地条件宜配套移动式破碎筛分一体化设备,实现现场固废就地资源化,现场无法消纳的惰性建筑垃圾,采用固废场外再生与无害化处置措施,老旧更新拆除项目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。

7 低碳运行

7.1 一般规定

7.1.1 建筑低碳运行应保障室内环境舒适。

7.1.2 建筑的运行碳排放应基于监测数据进行核算。核算对象应为建筑运营过程中所产生的二氧化碳气体排放,碳排放核算应符合下列规定:

1 基于建筑暖通空调、照明、动力、新能源等各用能系统的运行计量数据;

2 排放源应计入直接碳排放和间接碳排放。

7.1.3 建筑应通过数字化、智能算法、柔性调配等手段持续优化低碳运行的管理措施,并根据建筑运行碳排放年度核算结果对低碳运行目标进行动态调整。

7.1.4 建筑运行阶段应制定节能减碳管理手册,并应包括下列内容:

1 建筑围护结构构造特点及日常维护要求;

2 设备系统的特点、使用条件、运行模式、参数记录及维护要求。

7.1.5 建筑管理者应引导使用者遵循低碳生活方式,低碳生活方式应包括但不限于下列内容:

1 建筑的装饰装修及日用品应选择绿色建材或再循环比例高的材料和产品;

2 应加强自然通风,保证室内良好的自然通风效果,减少机械通风的使用时间;

3 提倡节水节电行为习惯,选用高能效家用电器、办公设备和节能灯具;电器在非运行时段应切断电源,减少待机能耗,或选用具有智能切断电源功能的节能型插座;

4 应优先选择耐用、环保、季节性本地产品,减少消费频次和废弃物产生量。

5 应减少一次性用品的使用,自备可重复使用购物袋购物,快递包装应尽量重复使用并避免过度包装;

6 应提倡无纸化办公。

7.2 调适与维护

7.2.1 设备系统应建立综合调适制度,并进行综合能效调适。综合调适制度应明确各参与方的职责、调适流程、调适内容、工作范围、调适人员、时间计划及相关配合事宜。

7.2.2 设备系统综合调适应符合下列规定:

- 1 应从正式投入使用开始，一般不少于 3 个完整年度；
- 2 应以满足建筑的设计能效为系统调适目标；
- 3 应从运维管理水平提升、建筑设备与系统校正、运行与控制策略优化等方面开展调试；
- 4 调试范围应覆盖但不限于暖通空调系统、新型供配电系统、电气与照明系统、给排水系统、可调节的围护结构系统及智能化控制系统；
- 5 调试内容应包括夏季工况、冬季工况以及过渡季节部分负荷工况的调适和性能验证；
- 6 综合调适报告应包含施工质量检查报告，风系统、水系统平衡验证报告，自控验证报告，系统联合运转报告，综合效能调适过程中发现的问题日志及解决方案；
- 7 建筑运行过程中，当使用功能发生重大改变，或对用能系统进行改造后，应重新确定建筑的年度碳排放指标，并在建筑恢复运行的第一个年度重新启动能源设备系统综合调适。

7.2.3 系统设备维护应有利于控制和降低碳排放，并应符合下列规定：

- 1 维持设备系统的高能效运行状态；
- 2 设备和建筑构件的维修或更换应基于技术经济比较和碳排放计算比较。

7.3 运行管理

7.3.1 建筑应建立智能化低碳运行维护工作体系,包括系统运行、系统维护、系统维修和系统优化等方面内容。运行管理人员应具备相应专业技术能力。

7.3.2 每月宜检查建筑系统和设备的控制器、内置电池、系统通信、控制逻辑算法、联动功能的工作状态。宜每季度监测校正传感器和执行器。

7.3.3 建筑应根据天气季节变化及建筑使用的实际情况,增加和细化调整系统的联动功能、运行参数、工作模式、控制逻辑以及报表输出的类型和方式。

7.3.4 建筑应根据供冷季、供暖季和年度运行能耗和碳排放数据分析运行状态并评估碳排放表现。

7.3.5 建筑的能源系统低碳运行,应以保障建筑室内环境舒适度和其它基本用能需求为前提,减少系统化石能源消耗为目标,并符合下列规定:

- 1 应优先充分利用本地可再生能源系统产能量,就地消纳;
- 2 宜根据供冷季、供暖季和过渡季的负荷工况,通过运行策略优化降低建筑用能峰值,提升用能效率;
- 3 建筑能源系统运行,宜采用“日前-日内-实时”三阶段优化运行方法;

4 宜根据实际运行工况和外部条件变化及时优化调整蓄能系统运行模式。

7.3.6 设备运行应根据实际负荷变化规律调整,采暖空调系统应实行分区域、分时段、分室温精细化调控;夜间低谷时段、无人办公及闲置房间应合理下调室内设定温度,避免恒温过量供热、供冷。

8 降碳等级判定

8.1 一般规定

8.1.1 建筑降碳等级判定分为设计降碳等级判定、运行降碳等级判定、全过程降碳等级判定，判定对象应为独栋建筑。

8.1.2 低碳、近零碳、零碳建筑的判定应以年为周期，全过程零碳建筑的判定应以设计使用年限为周期。

8.1.3 建筑碳排放指标计算应符合本标准附录 A 的规定，建筑碳排放指标计算报告书应符合本标准附录 B 的规定。

8.2 设计降碳等级判定

8.2.1 建筑设计降碳等级判定应以设计文件和模拟计算结果作为判定依据，当建筑符合本标准第 4.2 节低碳、近零碳、零碳建筑技术指标时，可判定为设计降碳水平达到相应等级。

8.2.2 建筑设计降碳等级判定应符合下列规定：

- 1 建筑施工图设计审查通过；
- 2 建筑碳排放技术指标相关计算和证明文件齐全。

8.2.3 设计阶段采用建筑降碳率或建筑碳排放强度进行碳排放指标与降碳等级判定时，应符合下列规定：

1 基准建筑所采用的电力二氧化碳平均排放因子取值应为
 $0.5306\text{kgCO}_2/\text{kWh}$;

2 设计建筑所采用的电力二氧化碳平均排放因子取值应为
 $0.5\text{kgCO}_2/\text{kWh}$ 。

8.2.4 当建筑采用传统集中供热系统供热时,可根据热源实际利用方式进行单位制热碳排放量和单位输热碳排放量分别进行计算。

8.2.5 当建筑采用不影响企业其他工艺的工业余热供热时、电厂乏汽余热直接利用供暖,碳排放计算时可不考虑碳排放。

8.3 运行降碳等级判定

8.3.1 建筑运行降碳等级判定应以检测、监测数据和统计计算结果作为鉴定依据,当建筑符合本标准第 4.2 节低碳、近零碳、零碳建筑技术指标时,可判定为达到相应的运行降碳等级。

8.3.2 检测和监测内容应包含建筑室内环境、降碳技术参数、建筑能耗、可再生能源等。

8.3.3 建筑室内环境检测应包括温度、湿度、照度等。

8.3.4 建筑降碳技术参数检测应包含建筑气密性、暖通空调系统、新风热回收装置性能、照明及电梯功率、围护结构主体部位传热吸收、外窗气密性及传热系数等。

8.3.5 建筑能耗监测应包含电力、热力、燃气等运行过程中全部能源消耗。

8.3.6 可再生能源监测应包含太阳能热水系统、光伏发电系统、地源热泵系统、空气源热泵系统、生物质能等。

8.3.7 建筑运行降碳等级判定应符合下列规定：

1 建筑竣工并在建筑使用面积不低于判定面积 70%的情况下正常运行一年以上；对于分期交付、部分投用的大型综合体或园区建筑，可按具备独立用能计量和运行条件的分期项目、建筑单体或独立功能区为边界进行判定；

2 投入使用的建筑面积为判定面积的 70%~80%时，采用运行数据折算后判定；投入使用的建筑面积高于判定面积 80%时，可采用运行数据直接判定；按本条第 1 款规定的独立边界进行判定的项目，其投入使用的建筑面积比例及运行数据的核算应与运行数据的核算应与所划定的边界保持一致。

3 居住建筑以栋或典型用户电表、气表、热计量表等计量仪表的实测数据为依据；公共建筑应采用分项计量的能耗数据；

4 应提供降碳技术参数的检测证明文件。

8.3.8 建筑运行阶段采用降碳率或碳排放强度绝对值进行碳排放指标与降碳等级判定时，所采用的电力碳排放因子，应优先采用上一年度自治区行政主管部门发布的电力碳排放因子，当无自

治区行政主管部门发布的电力碳排放因子时,可采用生态环境部发布的上一年度电力排放因子。

8.3.9 当建筑接入外部热源时,可采用热源实际排放因子计算热力碳排放。

8.3.10 当建筑通过柔性调节与电网形成互动,实现全年碳排放小于零,并申请进行运行评价时,应提供建筑全年逐时的各类电力用量,及当地政府机构或政府认可机构发布的逐时电力排放因子。

8.4 全过程降碳等级判定

8.4.1 建筑全过程降碳判定包括建材生产与运输、建筑建造、建筑运行和建筑拆除总体降碳水平的判定,当建筑符合本标准第4.2.11条全过程零碳建筑技术指标时,可判定为全过程零碳建筑。

8.4.2 建材生产与运输、建筑建造降碳水平判定应符合下列规定:

- 1 应在建筑竣工验收后进行;
- 2 建材购销合同、用量清单、建材生产与运输碳排放量相关核算和证明文件齐全;
- 3 建造碳排放量核算及证明文件、竣工验收文件等齐全。

8.4.3 建筑全过程降碳水平判定应符合下列规定:

- 1 应在建筑正常运行一年后进行;

- 2 全过程降碳水平等级判定时可直接采信建筑材料生产与运输、建筑建造、建筑运行降碳等级判定的相关结论；
- 3 建筑拆除碳排放量应进行计算，纳入全过程建筑降碳等级判定范围；
- 4 全过程建筑碳排放技术指标相关计算和证明文件齐全。

9 碳抵消

9.0.1 零碳建筑可通过采用绿色电力交易、绿色电力证书交易和碳排放权交易等碳抵消方式实现。

9.0.2 绿色电力交易、绿色电力证书交易或碳排放权交易的产品应为中国国内相关交易机制签发或在中国境内开发的减排项目。

9.0.3 零碳建筑采用碳抵消方式进行设计判定时，应买不少于 10 年的绿色电力或碳排放等量的交易产品；进行运行判定时，可先使用设计阶段购买的绿交易产品进行抵消，当购买量抵消完时，应购买不少于 1 年运行期的交易产品。

9.0.4 当全过程零碳建筑采用碳抵消方式进行判定时，应购买不少于 10 年的绿色电力或碳排放等量的交易产品，且应该购买建材生产及运输、建造及拆除阶段全部电力用量或碳排放当量的交易产品。

9.0.5 绿电交易和碳交易市场交易过程应该受到监管机构和公众监督，交易涉及的原始记录和管理台账保存不应少于 5 年；

附录 A 建筑碳排放指标计算

A.0.1 技术指标的计算应符合下列规定：

- 1 气象参数的选取应符合现行行业标准《建筑节能气象参数标准》JGJ/T 346 的规定；
- 2 设计建筑和基准建筑进行建筑碳排放模拟计算时应适当考虑周边建筑和场地环境的影响；
- 3 供暖年耗热量和供冷年耗冷量应包括围护结构的热损失、建筑产热量、无组织空气渗透和处理新风的热（或冷）需求；
- 4 设计建筑应考虑自然通风和自然采光对建筑碳排放的影响；
- 5 供暖通风空调系统碳排放计算时应考虑部分负荷及间歇使用的影响；
- 6 设计建筑应计算可再生能源利用量；
- 7 技术指标中不含工艺性设备用能产生的碳排放，如实验室实验设备、医疗器械等；
- 8 应采用本标准配套的逐时动态计算软件或基于该软件进行二次开发的软件进行计算。

A.0.2 设计建筑技术指标计算参数设置应符合下列规定：

1 建筑的形状、大小、朝向、内部的空间划分和使用功能、建筑构造尺寸、建筑围护结构传热系数、做法、外窗（包括透光幕墙）SHGC、窗墙面积比、屋面开窗面积应与建筑设计文件一致；采用活动遮阳装置时，供暖季和供冷季的遮阳系数应按本标准表 A.0.2-1 活动遮阳装置遮阳系数 SC 的取值确定；

表 A.0.2-1 活动遮阳装置遮阳系数 SC 的取值

控制方式	冬季	夏季
手动控制	0.80	0.40
自动控制	0.80	0.35

2 供暖、通风、空调、照明、生活热水、电梯、炊事、可再生能源、用电器具的系统形式和能效应与设计文件一致；生活热水系统的用水量应与设计文件一致，并应符合现行国家标准《民用建筑节能设计标准》GB 50555 的规定，冷水计算温度应以当地最冷月平均水温资料确定，无水温资料时，应符合现行国家标准《建筑给水排水设计标准》GB 50015 的规定；

3 建筑功能区除设计文件中已明确的非供暖和供冷区外，均应按设置供暖和供冷的区域计算；

4 建筑的空气调节和供暖系统的日运行时间、照明开启时间、房间人员逐时在室率、新风运行时间、电器设备逐时使用率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 55015-2021 的规定，人均占地面积、设备密度应按本标准表

A.0.2-2 不同类型房间人员、设备、照明内热设置选取，室内温度、人员新风量应与设计文件一致，新风开启率按人员在室率计算；

表 A.0.2-2 不同类型房间人员、设备、照明内热设置

建筑类型	房间类型	人均占地面积 (m ²)	设备功率密度 (W/m ²)	照明功率密度 (W/m ²)
居住建筑	起居室	32	5	5
	卧室	32	6	5
	餐厅	32	5	5
	厨房	32	24	5
	洗手间	0	0	5
	车库	0	0	1.9
办公建筑	办公室	10	15	9
	高档办公室	10	15	13.5
	密集办公室	4	20	9
	会议室	3.33	5	8
	大堂门厅	20	0	10
	休息室	3.33	0	8
	普通走廊	50	0	2
	高档走廊	50	0	3.5
	电梯厅	50	0	3.5
	设备用房	0	0	5
	库房、管道井	0	0	0
	车库	100	15	1.9

续表 A.0.2-2

酒店建筑	酒店客房（三星以下）	14.29	13	6
	酒店客房（三星）	20	13	6
	酒店客房（四星）	25	13	6
	酒店客房（五星）	33.33	13	6
	多功能厅	10	5	12
	一般商店、超市	10	13	9
	高档商店	20	13	14.5
	中餐厅	4	0	8
	西餐厅	4	0	5.5
	火锅店	4	0	8
	快餐店	4	0	8
	酒吧、茶座	4	0	8
	厨房	10	0	6
	游泳池	10	0	14.5
	车库	100	15	1.9
	办公室	10	13	8
	密集办公室	4	20	13.5
	会议室	3.33	5	8
	大堂门厅	20	0	10
	休息室	3.33	0	8
	普通走廊	50	0	2

	高档走廊	50	0	3.5
	电梯厅	50	0	3.5
	设备用房	0	0	5
	库房、管道井	0	0	0
	健身房	8	0	11
	保龄球房	8	0	14.5
	台球房	4	0	14.5
学校 建筑	幼儿园教室	2	5	9
	中小学教室	1.25	5	9
	大学教室	1	5	9
	阅览室	2.5	10	9
	电脑机房	4	40	13.5
	办公室	10	13	9
	密集办公室	4	20	13.5
	会议室	3.33	5	9
	大堂门厅	20	0	10
	休息室	3.33	0	8
	普通走廊	50	0	2
	高档走廊	50	0	3.5
	电梯厅	50	0	3.5
	设备用房	0	0	5
	库房、管道井	0	0	0
	车库	100	15	1.9
	一般商店、超市	2.5	13	9

	高档商店	4	13	14.5
	中餐厅	2	0	8
	西餐厅	2	0	5.5
	火锅店	2	0	8
	快餐店	2	0	8
	酒吧、茶座	2	0	8
	厨房	10	0	6
	办公室	10	13	8
	密集办公室	4	20	13.5
	会议室	3.33	5	8
	大堂门厅	20	0	10
	休息室	3.33	0	8
	普通走廊	50	0	2
	高档走廊	50	0	3.5
	电梯厅	50	0	3.5
	设备用房	0	0	5
	库房、管道井	0	0	0
影剧院	影剧院	1	0	11
	舞台	5	40	11
	舞厅	2.5	30	11
	棋牌室	2.5	0	11
	展览厅	5	20	8
	病房	10	0	5.5
	手术室	10	0	20

	候诊室	2	0	5.5
	门诊办公室	6.67	0	8
	婴儿室	3.33	0	6.5
	药品储存库	0	0	13.5
	档案库房	0	0	5
	美容院	4	5	8

5 建筑外窗、外门、幕墙及采光顶的空气渗透量，应根据设计文件中的气密性等级选取；

6 照明系统的照明功率密度值应与建筑设计文件一致，应考虑自然采光、智能控制对碳排放的影响；

7 电梯系统形式、类型、台数、设计速度、额定载客人数应与设计文件和设计样本一致，计算方法应符合现行国家标准《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/T30559.2-2017 的规定；

8 炊具能效、电器设备能效应与设计文件一致；

9 可再生能源系统形式及效率应与设计文件一致。

A.0.3 基准建筑技术指标计算参数设置应符合下列规定：

1 建筑的形状、大小以及内部的空间划分和使用功能应与设计建筑一致；

2 基准建筑窗墙面积比按表 A.0.3-1 基准建筑窗墙面积比选取，无活动遮阳装置，对于表中未包含的建筑类型，建筑窗墙比应与标识建筑一致；

表 A.0.3-1 基准建筑窗墙面积比

建筑类型	窗墙面积比（%）
零售小超市	7
医院建筑	27
酒店建筑（房间数≤75 间）	24
酒店建筑（房间数>75 间）	34
办公建筑（面积≤10000m2）	31
办公建筑（面积>10000m2）	40
餐饮建筑	34
商场建筑	20
学校建筑	25
居住建筑	35

3 围护结构热工性能、用能设备能效等主要参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 55015-2021 的规定；

4 基准建筑的供暖、供冷系统形式应按表 A.0.3-2 基准建筑供暖、供冷系统形式确定。建筑的生活热水系统形式、用水定额和冷水计算温度应与设计建筑一致，热源为燃气锅炉，能效应符合

合现行国家标准《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015-2021 的规定。

表 A.0.3-2 基准建筑供暖、供冷系统形式

建筑类型		严寒地区	寒冷地区
住宅类建筑	末端形式	散热器供暖，分体空调	散热器供暖，分体空调
	冷源	分体式空调	分体式空调
	热源	燃煤锅炉	燃煤锅炉
建筑面积<20000m²的办公建筑	末端形式	散热器供暖，风机盘管系统	散热器供暖，风机盘管系统
	冷源	与设计建筑一致¹	与设计建筑一致
	热源	燃煤锅炉	燃煤锅炉
建筑面积≥20000m²的办公建筑	末端形式	散热器供暖，风机盘管系统	散热器供暖，风机盘管系统
	冷源	与设计建筑一致	与设计建筑一致
	热源	燃煤锅炉	燃煤锅炉
建筑面积<20000m²的酒店建筑	末端形式	散热器供暖，风机盘管系统	风机盘管系统
	冷源	形式与设计建筑一致	形式与设计建筑一致
	热源	燃煤锅炉	燃煤锅炉
建筑面积≥20000m²的酒店建筑	末端形式	散热器供暖，风机盘管系统	风机盘管系统
	冷源	与设计建筑一致	与设计建筑一致
	热源	燃煤锅炉	燃煤锅炉
学校	末端形式	散热器供暖，分体空调	散热器供暖，分体空调
	冷源	分体式空调	分体式空调
	热源	燃煤锅炉	燃煤锅炉
商场	末端形式	散热器供暖，全空气系统	全空气系统
	冷源	与设计建筑一致	与设计建筑一致
	热源	燃煤锅炉	燃煤锅炉
医院	末端形式	散热器供暖，全空气系统	全空气系统
	冷源	与设计建筑一致	与设计建筑一致
	热源	燃煤锅炉	燃煤锅炉
其他类型	末端形式	散热器供暖，风机盘管系统	风机盘管系统
	冷源	与设计建筑一致	与设计建筑一致
	热源	燃煤锅炉	燃煤锅炉

5 建筑的空气调节和供暖系统日运行时间、室内温度、人均新风量、照明开启时间、房间人员逐时在室率、新风运行时间、

电器设备逐时使用率应与设计建筑一致;照明功率密度值应按表 A.0.2-2 确定;

6 建筑外窗、外门、幕墙及采光顶的空气渗透量,居住建筑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 55015-2021 的规定,公共建筑应符合现行国家标准《公共建筑节能设计标准》GB 50189 的规定;

7 按设计建筑实际朝向建立基准建筑模型,并将建筑依次旋转 0° 、 90° 、 180° 、 270° ,将四个不同方向的模型负荷计算结果的平均值,作为基准建筑的负荷;

8 电梯系统形式、类型、台数、设计速度、额定载客人数应与设计建筑一致,且应按现行国家标准《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/T30559.2-2017 中的能量性能等级 3 级选取;

9 炊事的能源形式应与设计建筑一致。当炊事用能为燃气时,应按现行国家标准《燃气灶具能效限定值及能效等级》GB 30720 中的 3 级能效计算碳排放。当炊事用能为电时,应按现行国家标准《家用电磁灶能效限定值及能效等级》GB 21456 和《商用电磁灶能效限定值及能效等级》GB 40876 中的 3 级能效计算碳排放;

10 插座能效相关能效限定值及能效等级应按现行国家标准中的 3 级能效计算碳排放。

A.0.4 建筑炊事能耗应按下式计算：

$$E_f = \frac{q_c}{3.6 \times \eta_c} \tag{A.0.4}$$

式中： E_f ——建筑年炊事总能耗，kWh；

q_c ——年炊事需热量，MJ；

η_c ——炊事设备热效率，应按现行国家标准《燃气灶具能效限定值及能效等级》GB 30720、《家用电磁灶能效限定值及能效等级》GB 21456、《商用电磁灶能效限定值及能效等级》GB 40876 选取。

A.0.5 建筑插座能耗应按下式计算应符合下列规定：

1 建筑插座能耗应按下式计算：

$$E_p = \sum_{i=1}^n (E_{ai} \times R_i) \times a \tag{A.0.5}$$

式中： E_p ——建筑年插座系统能源消耗，kWh；

E_a ——年单台年综合耗电量指标，应采用各类电器相关能效限定值及能效等级国家标准中的能效指标和计算方法，kWh/台；

R ——台数，可参照表 A.0.5 给出的典型房间电器配置表设置；

a ——同时使用系数，一般取 0.75。

i ——电器种类。

2 典型房间内的电器种类及台数应按表 A.0.5 典型房间配置表设置。

表 A.0.5 典型房间配置

房间类型	电器配置表
------	-------

起居室	电视 1 台、笔记本电脑 1 台、显示器 1 台
厨房	微波炉 1 台、冰箱 1 台
住宅洗手间	洗衣机 1 台
办公室	台式机或笔记本电脑 1 台/人，显示器 2 台/人，打印机 1 台
会议室	显示器 1 台，笔记本电脑 1 台
酒店客房	冰箱 1 台、电视 1 台
多功能厅	显示器 1 台，笔记本电脑 1 台
教室	投影机 1 台，台式机 1 台
电脑机房	台式机 1 台/人
候诊室	显示器 2 台
门诊办公室	台式机或笔记本电脑 1 台/人，显示器 1 台/人，打印机 1 台

A.0.6 建筑碳排放强度应按下式计算：

$$C = \frac{\sum_{i=1}^n (E_{hi} \times c_i + E_{ci} \times c_i + E_{li} \times c_i + E_{wi} \times c_i + E_{ei} \times c_i + E_{pi} \times c_i + E_{fi} \times c_i - E_r \times c_i - E_o \times c_i)}{A} \quad \#(A.0.6)$$

式中：C——建筑碳排放强度，kgCO₂/m²；

E_{hi} ——年供暖系统第 i 类能源消耗，kWh；

E_{ci} ——年供冷系统第 i 类能源消耗，kWh；

E_{li} ——年照明系统第 i 类能源消耗，kWh；

E_{wi} ——年生活热水系统第 i 类能源消耗，kWh；

E_{ei} ——年电梯系统第 i 类能源消耗，kWh；

E_{pi} ——年插座系统第 i 类能源消耗，kWh；

E_{fi} ——年炊事系统第 i 类能源消耗，kWh；

E_r ——年场地内可再生能源发电量，kWh；

E_o ——年场外等效可再生能源发电量，kWh；

c_i —— i 类能源碳排放因子，主要能源排放因子按现行国家标准《建筑碳排放计算标准确定》GB/T51366，电力二氧化碳平均排放因子按 8.2.3、8.3.8 条选取；

A ——建筑面积， m^2 。

A.0.7 建筑降碳率计算应按下式计算：

$$\eta_p = \frac{|C_R - C_D|}{C_R} \times 100\% \quad \text{\# (A.0.7)}$$

式中： η_p ——建筑降碳率，%；

C_R ——基准建筑碳排放强度， $kgCO_2/(m^2 \cdot a)$ ；

C_D ——设计建筑碳排放强度， $kgCO_2/(m^2 \cdot a)$ 。

A.0.8 建筑净碳排放量应按下式计算：

$$C_{net} = C_D \times A - (REC \times C_i \times DF_j + CC) \quad \text{(A.0.8)}$$

式中： REC ——绿色电力证书电力总量，kWh/a；

DF ——绿色电力证书获取形式的折减系数，取 0.95；

CC ——碳排放权交易产品总量， $kgCO_2/a$ 。

A.0.9 调节电力负荷消减量占基线电力负荷的比例应按下式计算：

$$N_{pert} = \frac{N_{base, t} - N_{DR, t}}{N_{base, t}} \times 100\% \quad \text{(A.0.9)}$$

式中： N_{pert} ——调节电力负荷消减量占基线电力负荷的比例，%；

$N_{base, t}$ ——不参与柔性需求响应事件的建筑用电系统在调峰时段 t 时刻的电力负荷, kW;

$N_{DR, t}$ ——参与柔性需求响应事件的建筑用电系统在调峰时段 t 时刻的电力负荷, kW。

A.0.10 建材生产及运输、建筑建造及拆除过程碳排放计算应符合现行国家标准《建筑碳排放计算标准》GB/T51366 的规定。

附录 B 建筑碳排放指标计算报告书

B.0.1 项目基本信息应符合表 B.0.1 的规定。

表 B.0.1 项目基本信息

项目名称		所在城市	
建筑类型		☐ 居住建筑 ☐ 办公建筑 ☐ 学校建筑 ☐ 其他建筑	
建筑面积（m ² ）		供暖/空调面积（m ² ）	
建筑使用面积（m ² ）		建筑外表面积（m ² ）	
窗墙面积比		南_____北_____东_____西_____	
体形系数		建筑层数	
竣工日期		运行日期	
电力平均二氧化碳排放因子		取值_____来源_____	
咨询单位		咨询工程师	
联系方式			

B.0.2 建筑信息包含建筑围护结构信息、气密性及通风系统、热回收系统、供暖空调系统形式、运行方式、室内环境、技术指标、可再生能源系统，应符合下列要求：

1 建筑围护结构信息应符合表 B.0.2-1 的规定。

表 B.0.2-1 建筑围护结构信息

	设计建筑			基准建筑		
围护结构	面积 (m ²)	传热系数 W/(m ² ·K)	传热系数 附加值 (W/(m ² ·K))	面积 (m ²)	传热系数 W/(m ² ·K)	传热系数 附加值 (W/(m ² ·K))
南外墙						
北外墙						
东外墙						
西外墙						
屋面						
地面						

续表 B.0.2-1

	设计建筑				基准建筑			
外窗	窗墙面积比	总窗墙面积比	传热系数 (W/(m ² ·K))	SHGC	窗墙面积比	总窗墙面积比	传热系数 (W/(m ² ·K))	SHGC
南外窗 1								
南外窗 2								
北外窗 1								
北外窗 2								
东外窗 1								
东外窗 2								
西外窗 1								
西外窗 2								
天窗								

2 气密性及通风系统应符合表 B.0.2-2 的规定。

表 B.0.2-2 气密性及通风系统

项目	设计建筑	基准建筑
50Pa 下外围护结构渗透风量 (m ³ /h·m ²)		
自然通风		

3 热回收系统应符合表 B.0.2-3 的规定。

表 B.0.2-3 热回收系统

热回收系统	热回收效率（%）	
	设计建筑	基准建筑
未使用	0	0
使用		

4 供暖空调系统形式应符合表 B.0.2-4 的规定。

表 B.0.2-4 供暖空调系统形式

空调系统名称	空调系统类型	
	设计建筑	基准建筑
冷源		
热源		

5 运行方式应符合表 B.0.2-5 的规定。

表 B.0.2-5 运行方式

	设计建筑	基准建筑
每日开始使用时间	时	时
每日结束使用时间	时	时
供冷季每周使用天数	天	天
供暖季每周使用天数	天	天

6 可再生能源系统应按表 B.0.2-6 填写。

表 B.0.2-6 可再生能源系统

	设计建筑	基准建筑
系统形式		
太阳能集热器面积	m ²	m ²
太阳能光电板面积	m ²	m ²
风力发电机组	台	台
太阳能供暖	台	台

B.0.3 建筑负荷计算应符合表 B.0.3 的规定。

表 B.0.3 建筑负荷计算结果

	设计建筑		基准建筑	
	单位建筑面积热 负荷(kWh/m ²)	单位建筑面积冷 负荷(kWh/m ²)	单位建筑面积热 负荷(kWh/m ²)	单位建筑面积冷 负荷(kWh/m ²)
1 月				
2 月				
3 月				
4 月				
5 月				
6 月				
7 月				
8 月				
9 月				

续表 B.0.3

	设计建筑		基准建筑	
	单位建筑面积热 负荷(kWh/m ²)	单位建筑面积冷 负荷(kWh/m ²)	单位建筑面积热 负荷(kWh/m ²)	单位建筑面积冷 负荷(kWh/m ²)
10 月				
11 月				
12 月				

注：以上计算结果均基于建筑面积。

B.0.4 设计建筑分项能耗（不含可再生能源部分）应符合表 B.0.4 的规定。

表 B.0.4 设计建筑分项能耗（不含可再生能源部分）

月份	供暖能耗 (kWh/m²)	空调能耗 (kWh/m²)	输配能耗 (kWh/m²)	生活热水能耗 (kWh/m²)	照明能耗 (kWh/m²)	总能耗 (kWh/m²)
1月						
2月						
3月						
4月						
5月						
6月						
7月						
8月						
9月						
10月						
11月						
12月						
全年						

注：以上计算结果均基于建筑面积。

B.0.5 基准建筑分项能耗应符合表 B.0.5 的规定。

表 B.0.5 基准建筑分项能耗

月份	供暖能耗 (kWh/m ²)	空调能耗 (kWh/m ²)	输配能耗 (kWh/m ²)	生活热水能耗 (kWh/m ²)	照明能耗 (kWh/m ²)	总能耗 (kWh/m ²)
1月						
2月						
3月						
4月						
5月						
6月						
7月						
8月						
9月						
10月						
11月						
12月						
全年						

注：以上计算结果均基于建筑面积。

B.0.6 可再生能源产能量应符合表 B.0.6 的规定。

表 B.0.6 可再生能源产能量

月份	光伏发电 (kWh/m ²)	太阳能生活热水 (kWh/m ²)	太阳能供暖 (kWh/m ²)	太阳能空调 (kWh/m ²)
1月				
2月				
3月				
4月				
5月				
6月				
7月				
8月				
9月				
10月				
11月				
12月				
全年				

注：以上计算结果均基于建筑面积。

B.0.7 建筑能耗计算结果应符合表 B.0.7 的规定。

表 B.0.7 能耗计算结果

项目	设计建筑		基准建筑	
	总能耗 (kWh)	单位面积能耗 (kWh/m²a)	总能耗 (kWh)	单位面积能耗 (kWh/m²a)
供暖系统				
供冷系统				
输配系统				
生活热水				
照明系统能耗				
可再生能源系统				
插座				
炊事				
建筑碳排放				

注：以上计算结果均基于建筑面积。

B.0.8 建筑碳排放量计算结果应符合表 B.0.8 的规定。

表 B.0.8 建筑碳排放量计算结果

项目	设计建筑	基准建筑
一次能源消耗量(tce)		
建筑碳排放量 (tCO ₂)		
建筑排放强度kgCO ₂ /m²		
场地内可再生能源系统降碳量 (kgCO ₂ /m²)		
场外等效可再生能源降碳量 (kgCO ₂ /m²)		
市场化交易减排量 (kgCO ₂ /m²)		

注：以上计算结果均基于建筑面积。

B.0.9 建材和建造阶段碳排放量计算结果应符合表 B.0.9 的规定。

表 B.0.9 建材和建造阶段碳排放量计算结果

项目	设计建筑
绿色建材比例（%）	
建材生产阶段碳排放强度（kgCO ₂ /m ² ）	
建材运输阶段碳排放强度（kgCO ₂ /m ² ）	
建筑建造阶段碳排放强度（kgCO ₂ /m ² ）	
建筑拆除阶段碳排放强度（kgCO ₂ /m ² ）	
建材和建造阶段总碳排放强度（kgCO ₂ /m ² ）	

B.0.10 技术指标审查应符合表 B.0.10 的规定。

表 B.0.10 技术指标审查

项目	数值	标准要求	是否满足要求
建筑碳排放强度（kgCO ₂ /m ² ）			满足/不满足
建筑降碳率（%）			满足/不满足
建筑净碳排放量（kgCO ₂ ）			满足/不满足
建材生产及运输、建造及拆除碳排放量（kgCO ₂ ）			满足/不满足
结论			

用词说明

为便于在执行本规范条文时区别对待,对要求严格程度不同的用词说明如下:

1 表示很严格,非这样做不可的用词:

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用词;

正面词采用“应”,反面词用“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用词:

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用词采用“可”。

引用标准名录

- 《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015
- 《热泵和冷水机组能效限定值及能效等级》GB 19577
- 《永磁同步电动机能效限定值及能效等级》GB 30253
- 《民用建筑热工设计规范》GB 50176
- 《民用建筑节水设计标准》GB 50555
- 《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50736
- 《建筑给水排水设计标准》GB 50015
- 《公共建筑节能设计标准》GB 50189
- 《燃气灶具能效限定值及能效等级》GB 30720
- 《家用电磁灶能效限定值及能效等级》GB 21456
- 《商用电磁灶能效限定值及能效等级》GB 40876
- 《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/T30559.2
- 《外窗热工缺陷现场测试方法》GB/T39684
- 《可再生能源建筑应用工程评价标准》GB/T50801
- 《近零能耗建筑技术标准》GB/T51350
- 《建筑碳排放计算标准》GB/T51366
- 《绿色电力术语》GB/T46925

《建筑垃圾处理技术标准》CJJ/T134

《建筑节能气象参数标准》JGJ/T346

《近零能耗建筑技术标准》XJJ 158

《零碳建筑计量评价规范》JJF 2345

新疆维吾尔自治区工程建设标准

零碳建筑技术标准

DB65/ T8XXX-2026

条文说明

目 次

1 总 则.....	79
2 术 语、符号与缩略语.....	81
2.1 术语.....	81
3 基本规定.....	87
4 技术指标.....	89
4.2 建筑碳排放指标.....	89
5 降碳设计.....	94
5.1 性能化设计.....	94
5.2 建筑与围护结构设计.....	96
5.3 机电系统设计.....	107
5.4 新型配电系统设计.....	113
5.5 可再生能源利用.....	116
5.6 监测与控制.....	121
6 低碳建造.....	126
6.1 施工管理.....	126
6.2 施工措施.....	130
6.3 拆除与回收.....	132
7 低碳运行.....	134
7.1 一般规定.....	134

7.2	调适与维护.....	137
7.3	运行管理.....	139
8	降碳等级判定.....	143
8.1	一般规定.....	143
8.2	设计降碳等级判定.....	143
8.3	运行降碳等级判定.....	145
8.4	全过程降碳等级判定.....	148
9	碳抵消.....	149

1 总 则

1.0.1 2020 年 9 月 22 日，国家主席习近平在第七十五届联合国大会一般性辩论上发表讲话，提出中国将提高国家自主贡献力度，力争于 2030 年前达到碳排放峰值，并努力争取 2060 年前实现碳中和。建筑领域是节能降碳的重点领域，推动建筑低碳化、零碳化发展，是落实自治区城乡建设领域双碳目标的重要举措。通过提升建筑能源利用效率、优化建筑用能结构、推动可再生能源建筑应用，能够有效降低建筑全生命周期能耗与碳排放，助力城乡建设领域绿色低碳转型发展。

本标准结合新疆地域气候条件及建筑用能特性，通过制定系统、规范的技术要求，指导建筑围护结构、设备系统及用能体系优化升级，在保障建筑安全耐久性能的前提下，提升建筑能效水平，营造健康、舒适的室内及使用环境。同时遵循循序渐进、梯度推进的绿色低碳发展原则，引导我区建筑工程从常规节能低碳模式，逐步向低碳、近零碳、零碳建筑迭代升级，为新疆城乡建设领域双碳工作实施提供技术依据，推动建筑行业绿色高质量可持续发展。

1.0.2 本标准适用于新建民用建筑，工业区域中以居住和办公等民用功能为主的单体建筑可依据本标准执行，不涵盖工业生产为主要碳排放源的区域。

2 术 语、符号与缩略语

2.1 术语

2.1.1 低碳建筑在建筑运行阶段不依靠绿色电力交易、绿色电力证书交易与碳排放权交易等市场化交易机制的前提下,较现行国家标准《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB55015-2021显著降低,且碳排放指标应符合本标准第 4.2.1 条~第 4.2.4 条的规定。

2.1.2 作为低碳建筑的更高级表现形式,提出“近零碳建筑”,近零碳建筑降碳水平高于低碳建筑,相对于低碳建筑技术要求有所提高,技术难度相对较大,相应投资也有所增加。近零碳建筑在不依靠绿色电力交易、绿色电力证书交易与碳排放权交易等市场化交易机制的前提下,碳排放指标应符合本标准 4.2.5 条~4.2.8 条的规定。

2.1.3 零碳建筑是在运行阶段实现了碳中和的建筑。是在建筑节能基础上进一步降碳,建筑节能采用“被动优先、主动优化、可再生能源平衡”的技术原则,先降低能源需求,再通过可再生能源进行平衡;而建筑降碳在此基础上,还需要减少或消除建筑能源消耗中的化石能源部分,并可结合绿色电力交易、绿色电力

证书交易与碳排放权交易等市场化交易机制承担剩余减排责任。

2.1.4 为引导除运行阶段以外的环节降低碳排放，设置全过程零碳建筑这一定义。全过程零碳建筑碳排放计算范围应涵盖建材生产及运输、建筑建造及拆除和建筑运行全部环节。全过程零碳建筑是在满足零碳建筑技术指标的基础上，通过采用低碳建材、低碳结构形式和材料减量化设计，结合绿色电力交易、绿色电力证书交易与碳排放权交易等市场化交易机制，在建筑全过程实现了碳中和的建筑，是零碳建筑的最高表现形式。全过程零碳建筑的碳排放指标应符合本标准 4.2.11 条的要求。

2.1.5 基准建筑是计算建筑降碳率的标准比对建筑，以其建筑碳排放强度作为比对基准来判断设计建筑降碳率是否满足本标准的要求。基准建筑的计算参考本标准附录 A 的规定。

2.1.8 全过程建筑碳排放量计算范围包含建材生产及运输、建筑建造及阶段碳排放量与建筑运行阶段自身能源消耗产生的碳排放量，不包含非二氧化碳温室气体逸散产生的二氧化碳当量排放。

2.1.9 建筑碳排放量指建筑运行阶段自身所需能源消耗产生的碳排放，计算范围见本标准第 3.0.3 条的规定。

随着建筑光伏一体化、区域供冷、区域供热等建筑及区域降碳技术的发展，建筑在满足自身各项用能需求的前提下，可能会

产生或提供额外的能源供其他建筑和设施使用。在这种情况下,该部分能源属于其他建筑和设施所需的能源消耗,从实际使用的角度,该部分能源消耗所产生的碳排放应属于其他建筑碳排放量的计算范围。因此本条规定建筑碳排放量为以年为周期流入建筑红线内的能量和流出建筑红线外的能量,按碳排放因子换算为碳排放量后,两者的差值。其中流入建筑红线内的能量包括建筑红线外供入建筑的电量、冷量和热量所产生的能耗;流出建筑红线外的能量包括建筑向外部供电、供冷和供热产生的能耗。

在建筑设计阶段,可采用通过建筑总能源消耗与可再生能源发电差值的方式计算流入建筑红线的能量消耗产生的碳排放。碳排放计算方法应符合附录 A 的规定。

需要说明的是,场外等效可再生能源发电量可视同本地可再生能源发电,不计入流入建筑红线内的能量。

2.1.11 建筑降碳率是用于评价建筑降碳水平的重要指标。计算建筑降碳率时,设计建筑与基准建筑均不含通过绿色电力交易、绿色电力证书交易或碳排放权交易扣减的碳排放量。

2.1.12 直接碳排放包括炊事燃气、生活热水燃气、蒸汽锅炉(医院、宾馆、洗房等)、小型热水锅炉、采暖燃气壁挂炉等。

2.1.13 间接碳排放包含终端用户耗电量、耗热量、耗冷量带来的碳排放。

2.1.15 建筑或区域碳抵消可通过绿色电力交易、碳排放权交易等非技术措施实现。

2.1.16 建筑领域的碳排放因子一般涉及能源的碳排放因子、建筑材料的碳排放因子。能源碳排放因子又包括化石能源的碳排放因子、电力和热力的碳排放因子。建筑材料碳排放因子、化石能源的碳排放因子应按现行国家标准《建筑碳排放计算标准》GB/T 51366 确定。电力碳排放因子选取应符合本标准第 8.2.3、8.3.8 条的规定。

2.1.17 建筑侧常利用的蓄能方式包含储电、蓄热、蓄冷三种方式。储电设备包含各类型的电化学储能电池，蓄热设备包含水蓄热系统、高温固体电蓄热系统，蓄冷设备包含水蓄冷系统和电驱动的冰蓄冷系统。

2.1.18 电气化是促进可再生电力能源在建筑领域应用、早日实现建筑碳达峰碳中和的必要途径，建筑电气化可将直接碳排放转化为间接碳排放，然后通过电力降碳技术实现间接降碳。

2.1.21 绿色电力证书简称“绿证”，包括可交易绿证、不可交易绿证。绿证是绿色电力的能源属性证明，1 个绿证单位对应 1 000 kW·h 可再生能源电量；绿证是绿色环境属性的载体。绿证是绿色电力消费的基础凭证，是绿色电力溯源的可信工具。

2.1.22 2021 年,国家发展改革委、国家能源局正式批复了《绿色电力交易试点工作方案》,提出在当前电力市场建设成果基础上,试点开展绿色电力(简称“绿电”)交易。建筑业主通过与发电企业或售电公司签订绿色电力中长期交易协议,能够促进新能源的发展与就地消纳,同时从消费侧与能源侧促进清洁电力发展。因此绿色电力交易可作为零碳建筑实现控制目标的一种方式。

2.1.24 2020 年 12 月,生态环境部印发《碳排放权交易管理办法(试行)》;2024 年 1 月,国务院印发《碳排放权交易管理暂行条例》,向温室气体重点排放单位企业分配排放额度。建筑作为自愿控排企业(主体),可作为非履约机构进入碳排放权交易市场购买碳信用产品,用于抵消(扣减)建筑无法通过技术手段降低的剩余排放量。对于零碳建筑,碳排放权交易主要指国家核证自愿减排量(Chinese Certified Emission Reduction, CCER)等碳信用产品的交易。

2.1.27 实际项目中建筑能效提升和场地内可再生能源利用是建筑自身具备的节能降碳能力,应该优先使用。其次可在不占用其他建筑资源条件的情况下充分挖掘场外等效可再生能源,可通过专线连接的方式引入周边同一业主或物业管理范围内的可再生能源发电,但需以场外可再生能源发电无法本地消纳为前提,并提供技术说明及验证文件。建筑周边可再生能源通常指建筑红

线外可再生能源发电量。

3 基本规定

3.0.1 为推动建筑领域低碳转型、分级引导建筑梯度降碳，本标准依据建筑碳排放核算边界，划分两类体系：一类以建筑运行阶段碳排放为核算范围，设置低碳建筑、近零碳建筑、零碳建筑三个梯度等级，核算内容涵盖建筑运行期间全部直接碳排放与间接碳排放；另一类为全过程零碳建筑，在运行阶段碳排放基础上，额外纳入建材生产与运输、施工建造、建筑拆除处置等全生命周期隐含碳排放。其中，低碳建筑碳排放指标应满足本标准第 4.2.1 ~ 4.2.4 条要求；近零碳建筑碳排放指标应满足本标准第 4.2.5 ~ 4.2.8 条要求；零碳建筑应满足本标准第 4.2.9 条要求；全过程零碳建筑碳排放指标应满足本标准第 4.2.11 条要求。

同时鼓励政府投资公益性建筑按照低碳建筑及以上等级进行建设；具备条件的项目，宜按全过程零碳建筑要求实施建设。

3.0.3 《建筑碳排放计算标准》GB/T51366 中已明确运行阶段碳排放计算范围包括暖通空调、生活热水、照明及电梯、可再生能源、建筑碳汇系统在建筑运行期间的碳排放，计算范围应为建设工程规划许可证范围内能源消耗产生的碳排放量和可再生能源及碳汇系统的减碳量。本条所指建筑单体运行碳排放仅统计规划许可证红线内建筑自身用能碳排放包括年供暖、通风、空调、

照明、生活热水、电梯、炊事常规用能；排除向外输出冷、热、电力对应的排放，独立充电桩、独立数据中心、工业生产属非建筑本体配套功能用能，不属于民用建筑常规运行碳排放核算范畴。

4 技术指标

4.2 建筑碳排放指标

I 低碳建筑

4.2.2 本标准在制定碳排放强度绝对值指标时以碳排放等效电量限值为基础,乘以省级行政主管部门发布的电力平均二氧化碳排放因子或生态环境部发布的项目所在区域省级电力平均二氧化碳排放因子确定。本条所列的碳排放强度计算方法仅用于确定碳排放强度绝对值指标限值。

设计建筑计算自身实际碳排放强度时应按照实际的用能类型和相应的排放因子按照本标准的附录 A 计算。需要说明的是,在计算建筑碳排放时需考虑建筑全部用能,因此本标准中建筑等效耗电量指包含供暖、通风、空调、照明、生活热水、电梯、插座、炊事及可再生能源产能的全口径终端能源消耗,但不包括特殊用能和对外输出的用能。

基于以上目标和原则,标准基于对新疆不同气候区典型建筑用能特征的分析,制定了不同气候区不同类型建筑的碳排放限值。对于居住建筑,不同气候区降碳潜力存在差异,而经过建筑能效

提升与能源结构优化后，各气候区居住建筑能耗强度相差较小。

碳排放等效电量值为建筑供冷、供暖、通风、照明、生活热水、电梯、插座与炊事耗电量的总和。

4.2.3 4.2.2~4.2.3 对于公共建筑，标准所列出的碳排放强度涵盖了绝大多数典型建筑，当建筑的 80%以上建筑面积与本标准给出的某一典型建筑相匹配时，可采用碳排放强度作为降碳目标。但由于混合功能的公共建筑占比大幅增加，因此功能复杂的公共建筑可采用降碳率作为降碳目标，以此提高指标的适用性。商场建筑碳排放强度绝对值指标包含商场、餐饮、影院等功能的碳排放。对于一般商铺、小型超市等公共建筑，宜采用降碳率指标进行判定。低碳建筑可根据自身气候分区、资源条件、用能特点制定降碳技术方案，以满足建筑碳排放指标。

4.2.4 本标准基于新疆典型居住建筑和公共建筑模型及可再生能源（主要为太阳能资源），依据新疆《建筑用室外气象参数标准》、《新疆严寒和寒冷气候区居住建筑节能设计标准》、《公共建筑节能设计标准》，开展对不同气候区，不同类型建筑的用能水平的模拟计算，制定了不同气候区居住和公共建筑的碳排放限值。对于居住建筑，不同气候区降碳潜力存在差异，而经过建筑自身性能提升与能源系统性能优化后，各气候区居住建筑碳排放强度相差较小，从绝对值来看，严寒地区碳排放强度略高于寒

冷地区，严寒 AB 区略高于严寒 C 区。但各气候区低碳居住建筑整体维持在 $22\text{kgCO}_2/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$ 上下，且居住建筑用能项与碳排放结构相对固定，因此使用碳排放强度绝对值指标进行限值规定。对于公共建筑，标准所列出的碳排放强度涵盖了绝大多数典型建筑，当建筑 80% 以上建筑面积为本标准给出的某一典型建筑时，可采用碳排放强度作为降碳目标。

II 近零碳建筑

4.2.6 依据国家标准《太阳能资源等级总辐射》GB/T 31155-2014，将五个气候区下的太阳总辐射年辐照量等级进行细化，分别提出不同建筑类型、不同气候分区及太阳总辐射年辐照量等级下的近零碳建筑碳排放强度限值。新疆属于太阳能资源丰富的区域，B、C 分别对应国家标准《太阳能资源等级总辐射》GB/T 31155-2014 中规定的太阳总辐射年辐照量等级很丰富、丰富地区。

4.2.8 近零碳建筑作为低碳建筑与零碳建筑的中间形式，旨在引导建筑实现更高的降碳目标，因此本标准的近零碳建筑碳排放指标确定主要基于以下原则：一是较低碳建筑的降碳率进一步提升；二是为资源条件受限而难以实现零碳排放的建筑，提供一种

更高水平且可实现的降碳目标；三是完善分级引导目标，形成以实现零碳排放为目标的建筑碳排放控制指标体系。

近零碳建筑应在建筑能效最优的基础上进一步挖掘建筑自身的可再生能源利用率。工程应用中，建筑可用于安装光伏组件的部位以建筑屋顶为主，应充分发挥建筑屋顶可再生能源替代潜力，居住建筑因屋顶设备安装等原因，通常可铺设比例约为 30%，公共建筑屋顶保留必要的设备安装与人员通行检修空间后可利用面积通常达到 60%以上。同时，依据现行国家标准《太阳能资源等级总辐射》GB/T 31155，将不同气候区下的太阳能资源分区进行细化，分别提出不同建筑类型、不同气候分区及不同太阳能资源分区下的近零碳建筑碳排放强度限值，指标要求较低碳建筑整体再提升 15%以上。

IV 全过程零碳建筑

4.2.10 零碳建造指建筑从建设到交付过程中零碳排放，应包含建筑装修过程。《绿色建筑评价标准》GB/T 50378-2019（2024年版）绿色建材不低于 70%，得 12 分，零碳建造对建造过程中各环节碳排放要求高，因此零碳建造使用绿色建筑比例不应低于 70%。

4.2.11 建筑的全过程包括建材生产与运输、建筑运行、建筑建造和建筑拆除。根据中国建筑节能协会研究显示,对于普通节能建筑,其运行阶段碳排放占全过程碳排 80%左右。随着建筑节能水平进一步的提高,这一占比将降低至 60%~70%,非运行阶段碳排放将进一步凸显。通过对我国建材生产与运输、建筑建造和建筑拆除的分析,并与国际标准对比,全过程的建材生产与运输、建筑建造和建筑拆除碳排放总量原则上不宜超过 500 kgCO₂/m²。

5 降碳设计

5.1 性能化设计

5.1.1 零碳建筑设计是以降低建筑碳排放为目标，在建造成本、时间限制、技术可行性、持有成本、建筑耐久性、设计建造水平等约束下，进行优化决策的设计过程。应以目标为导向，结合不同地区气候、环境、人文特征，根据具体建筑使用功能要求，采用性能化的设计方法，因地制宜地制订零碳建筑技术策略。零碳建筑设计应基于正向设计逻辑，面向建筑性能总体指标要求，综合比选不同的建筑方案和关键部品的性能参数，通过不同组合方案的优化分析，制订适合具体项目的针对性设计方案，实现全局最优。

5.1.2 零碳建筑技术策略选取时，应综合分析建筑对地域、文化的响应，充分利用所在地区的自然资源和气候条件，建筑方案应在追求节能低碳的目标的同时，遵循“适用、经济、绿色、美观”的基本方针，在应用新技术新工艺时，应加强对相关技术成熟性和可靠性的评价，规避不必要的工程风险。

5.1.3 性能化设计方法应贯穿零碳建筑设计的全过程。性能化设计方法的核心是以性能目标为导向的定量化设计分析与优化。

性能化设计方法根据不同气候区、建筑类型、新建/既有建筑的不同,有着不同的设计理念。建筑的关键性能参数选取基于性能定量分析结果,而不是从规范中直接选取。

为实现零碳建筑目标,建筑师应以气候特征为引导进行建筑方案设计,在设计前充分了解当地的气象条件、自然资源、生活居住习惯等,借鉴传统建筑的被动式措施,根据不同地区的特点进行建筑平面总体布局、朝向、体形系数、开窗形式、采光遮阳、室内空间布局等适应性设计;在此基础上,通过性能化设计方法优化围护结构保温、隔热、遮阳等关键性能参数,最大限度地降低建筑供暖供冷需求;结合不同的机电系统方案、可再生能源应用方案和设计运行与控制策略等,将设计方案和关键性能参数带入碳排放模拟分析软件,定量分析是否满足预先设定的零碳建筑目标以及其他技术经济目标,根据计算结果,不断修改、优化设计策略和设计参数等,循环迭代,最终确定满足性能目标的设计方案。采用的建筑能耗与碳排放计算软件的界面应友好,参数设置尽量减少复杂难以获得的数据输入,例如 EnergyPlus、DeST、IBE(爱必宜)、TRNSYS、PKPM 等。

对于简单项目或常规项目,可在现行设计标准的基础上,基于设计师的经验或咨询行业专家,选取满足目标要求的多个方案,通过技术经济比选确定较优方案。对于复杂项目或非常规项目,

当相关参数维度增加后,技术方案组合方式较多,基于设计师或专家经验很难获得所需要的最优方案。这时宜采用优化设计软件,使用多参数优化算法,自动寻优选取优化方案。建筑方案和技术策略评价时,要考虑到建筑全过程成本,综合平衡初投资、运行成本及其他外部效益。

5.1.4 零碳建筑的性能化设计是与建筑设计流程相协调的,本条重点明确了性能化设计的流程,其中定量化设计分析与优化是其主要内容,通过设定室内环境参数与碳排放指标,确定设计方案,并进行优化分析,根据不同优化分析结果进行达标判定,并选出最优设计方案。

5.2 建筑与围护结构设计

I 建筑结构设计

5.2.1 建筑布局设计包含建筑与场地规划关系、建筑形体与空间组合设计、与周边基础设施关系等内容。

应充分根据场地气候条件利用可再生能源资源,例如太阳能、地热能。例如,为充分利用太阳能资源,场地南侧应避免或减少高层建筑的设置,以避免对北侧建筑屋面和立面设置光伏发电或太阳能集热器的遮挡。

合理控制建筑规模和高度，是降低建筑碳排放的重要措施，大型公共建筑、超高层和高层建筑的碳排放显著高于常规建筑。在进行新建或既有建筑设计时，首先应与建设方充分协商，合理确定建筑规模和高度，避免盲目扩大建设规模和高度。

城市及建筑群的规划设计与建筑节能关系密切。首先要从规划阶段开始，在区域规划时，通过控制建筑密度、区域微气候营造等角度创造零碳建筑的前提条件，在建筑群规划时，应考虑如何利用自然能源，冬季加强得热与夏季隔热通风。具体来说，要在冬季控制建筑遮挡以加强日照得热，并通过建筑群形体和空间布局分析，营造适宜的风环境，建筑主入口宜避开冬季主导风向，降低冬季冷风渗透；夏季增强自然通风，通过景观设计，减少热岛效应，降低夏季新风负荷。建筑朝向宜采用南北向或接近南北向。各房间平面宜采取有利于形成穿堂风的布局。应合理设计外窗的位置、方向和开启方式。建筑物出入口和主要房间宜避开冬季主导风向。

5.2.2 建筑设计方案应基于当地气候条件和生活习惯，挖掘用能空间和时间控制的降碳潜力，可采用的措施包括按照使用规律和功能要求合理布置建筑空间，区分不同时空的舒适度等级，引导低碳使用和低碳运维，降低建筑的使用强度和碳排放强度。

5.2.3 建筑节能降碳应遵循“被动优先、主动优化”的设计原则，通过建筑设计手段降低建筑能耗，然后采用主动节能技术进行优化补充。充分运用被动式建筑技术进行初步方案设计是定量分析的基础，只有在通过因地制宜地分析，以“被动优先，主动优化”为原则，结合不同地区气候、环境、人文特征，根据具体建筑使用功能要求，充分利用自然通风、自然采光、太阳得热，控制体形系数和窗墙比等措施，才能为后续定量分析优化打下坚实的基础，为最终获得最优设计策略提供依据。

建筑体形系数是指建筑的外表面积和外表面积所包围的体积之比。体型系数对建筑碳排放有着重要影响，体型系数的选取应综合考虑热损失与太阳能利用潜力，体形系数越小，单位建筑面积对应的外表面积越小，外围护结构的传热损失越少，体型系数越大，太阳能资源利用越充足，应该根据建筑特点将体形系数控制在合适的水平上。

窗墙面积比既是影响建筑能耗和碳排放的重要因素，也受到建筑日照、采光、自然通风等满足室内环境要求的制约。外窗和屋顶透光部分的传热系数远大于外墙，窗墙面积比越大，越不利于建筑节能。一般来说，零碳建筑的各朝向窗墙面积比不宜超过节能设计标准规定的限值要求。

5.2.4 建筑进深对建筑照明能耗影响较大,对于进深较大的房间,应通过内庭院、透明材料隔墙等的设计,引入天然采光。此外,地下空间应考虑利用采光通风井、光导管等引入自然采光,同时采光通风井兼具自然通风效果,降低照明与通风能耗。

5.2.5 综合利用风压、热压通风等形式改善室内通风,可以降低机械通风、暖通空调系统开启的时间,降低能耗。新疆地区典型的利用风压、热压的方式包含导风墙、捕风窗、拔风井、太阳能拔风道、自然通风器等诱导气流的措施。

5.2.6 外窗遮阳应用可减少建筑太阳得热量,从而降低冷负荷需求。遮阳设计应充分考虑建筑所在地的气象条件,一般来说,严寒地区遮阳对降低建筑碳排放的重要性较低,寒冷地区相对较高。在遮阳设计时,应充分考虑建筑所在地太阳逐时高度角和建筑冷负荷之间的关系,合理选用遮阳形式。

遮阳设计应根据房间的使用要求以及窗口所在朝向综合考虑。与内遮阳或中置遮阳不同,可调节外遮阳表面吸收的太阳得热仅部分传入室内,并且可根据太阳高度角和室外天气情况调整遮阳角度,从遮阳性能来看,是最适合零碳建筑的遮阳形式。

固定遮阳是将建筑的天然采光、遮阳与建筑融为一体的外遮阳系统。设计固定遮阳时应综合考虑建筑所处地理纬度、朝向,太阳高度角和太阳方向角及遮阳时间,通过对建筑进行日照分析

来确定遮阳的分布和特征。水平固定外遮阳挑出长度应满足夏季太阳不直接照射到室内,且不影响冬季日照。在设置固定遮阳板时,可考虑同时利用遮阳板反射天然光到大进深的室内,改善室内采光效果。

除固定遮阳外,也可结合建筑立面设计,采用自然遮阳措施。非高层建筑宜结合景观设计,利用树木形成自然遮阳,降低夏季冷负荷。南向宜采用可调节外遮阳、可调节中置遮阳或水平固定外遮阳的方式。东向和西向宜采用可调节外遮阳设施,或采用垂直方向起降遮阳百叶帘,不宜设置水平遮阳板。设置中置遮阳时,应尽量增加遮阳百叶以及相关附件与外窗玻璃之间的距离。选用外遮阳系统时,宜根据房间的功能采用可调节光线或全部封闭的遮阳产品,公共建筑推荐采用可调节光线的遮阳产品,居住建筑宜采用卷闸窗、可调节百叶等遮阳产品。

在设置遮阳装置时,可结合当地太阳能资源条件,根据技术经济分析结果,设置光伏遮阳系统,将遮阳系统与光伏发电系统有机结合。

5.2.7 在建筑设计阶段,需要根据建筑位置、建筑特征等因素,充分挖掘建筑本体以及周边场地的可再生能源应用潜力。除建筑太阳能热水系统、地源热泵系统、空气源热泵系统、光伏建筑一

体化等常规技术措施以外，亦可以考虑结合场地规划，设置风光互补景观照明、光伏发电等设施。

5.2.8 在进行太阳能利用系统设计时，应与建筑主体一体化设计，以避免二次施工破坏建筑主体的安全性、围护结构节能性等整体功能。同时，一体化设计时，应合理选择太阳能应用一体化系统类型、色泽、矩阵形式等，在保证热利用或者光伏效率的前提下，尽可能做到与建筑物的外围护结构从建筑功能、外观形式、建筑风格、立面色调等协调一致，使之成为建筑的有机组成部分。

5.2.9 以降低隐含碳排放为目标，应以绿色、耐久、可核查和本地化的原则选择绿色低碳建筑材料。优先选用可再循环、可再利用及利废建材，旨在从源头减少原生资源开采，降低生产能耗与碳排放，并通过消纳废弃物构建循环经济闭环；选用耐久性建材，则通过提升建筑结构与部品的长期性能，延长建筑使用寿命，降低频繁维修和重建带来的全生命周期资源消耗与环境负担；而因地制宜选用本地建材，能有效缩短运输距离，直接降低运输过程中的碳排放，并带动当地经济。三者相辅相成，共同引导建筑行业形成一个从材料生产、运输、使用到末端处理的全链条绿色闭环，是实现建筑领域碳达峰、碳中和目标的关键技术路径。

5.2.10 形式选择时,应根据项目性质、功能要求、资源条件、技术约束和成本约束,因地制宜优先选择低碳建筑结构体系和可循环利用材料。钢结构和木结构体系相对于传统建筑结构体系,可显著降低建筑隐含碳排放水平。研究显示,我国木结构建筑可减少建材生产阶段碳排放 64.5%。

5.2.11 在建筑隐含碳的影响因素中,钢材(钢筋、结构钢等)和混凝土的隐含碳排放占比较大,在进行建筑设计时,应进行相关的计算和优化,在确保建筑安全功能要求得到满足的前提下,适当预留裕量,合理确定钢材、混凝土等建筑材料用量,避免资源浪费,降低建筑隐含碳排放,推广安全使用、技术成熟的具有固碳作用的新型混凝土及低碳钢筋。

5.2.12 建筑内部的非结构构件包括非承重墙体、附着于楼面、屋面结构的构件、装饰性构件等。附属设施包括整体卫生间、橱柜、储物柜等。建筑内部非结构构件和设备及附属设施应满足建筑使用的安全性、耐久性,如门窗、防护栏杆等应满足国家现行相关设计标准的要求,防止跌落事件的发生,且应根据腐蚀环境选用材料或进行耐腐蚀处理。同时建筑内部非结构构件和设备及附属设施必须与主体结构连接可靠,并能适合主体结构在多遇地震及各种荷载作用下的变形。结构设计必须预留结构构件与非结

构构件、设备及附属设施的连接点，考虑与其连接方式和附加荷载等。

5.2.13 为了追求建筑外观效果，设计复杂的外立面形式和采用大量无用的装饰性构件，内部装修时使用不易维护更换的一次性材料，都不符合零碳建筑节约资源的要求，在满足建筑功能要求的前提下，鼓励采用装饰和功能一体化的构件，选用易维护、易循环利用的装修形式，追求低碳美学。推进轻量化、简约化、节能环保室内装饰设计风格，优先使用可再生、可回收利用、可循环使用的装饰材料。

II 围护结构设计

5.2.14 宜根据使用功能、外观要求，计算优化选取排放量小的保温隔热系统构造方案，对保温隔热系统构造中的主要组成部分进行碳足迹标签，有利于低碳化选取围护结构，主要组成部分一般是指单位构造面积中重量超过 $1\text{kg}/\text{m}^2$ 的材料或构造层。全过程零碳建筑围护结构宜选用全寿命期内因生产、运输、建造、拆除等产生的碳排放量小于运行阶段因节能而减少的碳排放量的保温系统或产品。宜采用具有设计使用年限说明的墙体、屋面、外窗等围护结构各部位系统构造、部品配件。

5.2.15 新疆自治区推荐采用的外墙保温技术包含现浇混凝土复合外保温模板墙体保温系统、现浇混凝土大模内置保温系统、自保温砌块墙体系统、装配式复合外墙板保温系统、现浇混凝土夹芯保温墙体系统，禁止采用目录中限制使用的技术和产品。此外，新疆各地需严格执行建筑保温与结构一体化技术标准：《自保温砌块应用技术标准》(XJJ 109)、《现浇混凝土复合外保温模板应用技术标准》(XJJ 110)、《现浇混凝土大模内置保温板应用技术标准》(XJJ 108)、《现浇混凝土夹芯保温板应用技术标准》(XJJ 117)。此外，乙类公共建筑和三层及以下的居住建筑，可采用薄抹灰系统、保温装饰一体板外墙外保温系统进行设计、施工，具体做法应符合《外墙外保温工程技术标准》JGJ 144、《外墙外保温薄抹灰系统应用技术规程》XJJ 037、《保温装饰一体板应用技术标准》XJJ 113 等标准规定。

围护结构所用材料生产过程中的碳排放为工业领域隐性碳排放，根据国家标准《建筑碳排放计算标准》GB/T 51366 附录 D 给出的保温材料碳排放因子，以达到同等能效水平时的碳排放强度分析，外窗优先选用顺序为塑钢窗、铝木复合窗（原生铝：再生铝=7:3）、铝塑共挤窗、铝木复合窗（100%原生铝）、断桥铝合金窗（原生铝：再生铝=7:3）、断桥铝合金窗（100%原生铝），保温材料 EPS、XPS、PIR、泡沫玻璃、岩棉、真空绝

热板等。在达到同等节能目标下，不同外窗碳排放量差异巨大，因此要优先选择碳排放量更低的保温材料。从全寿命期来看，除了生产阶段的碳排放，还应计入运输、施工、拆除过程中的碳排放与因节省运行能耗而减少的碳排放。因此，对于具体项目应根据实际情况对保温系统、外门窗、建筑气密性措施进行更为细致的碳排放计算，在同等运行降碳水平情况下优先选用低碳适宜性技术措施。近年来，建材、保温系统辅材的碳排放因子数据库不断完善，有利于计算更为准确的建筑围护结构碳排放因子。

5.2.16 透光围护结构是保温隔热的薄弱部位，与保温性能直接相关的传热系数、与太阳辐射得热量相关的 SHGC 值是节能降碳的重要参数，因此需要进行系统化的设计。

窗墙结合部位是围护结构的薄弱点，也经常容易忽略，低碳型围护结构应在外墙和外窗节能设计的同时，重点做好窗墙结合部的设计与施工。

5.2.17 屋面因长期面对降水的直接影响，因此在做好节能的基本目标下，还需要注重屋面保温系统的防水防潮功能。此外，屋面对其他围护结构来说受太阳辐射影响最为强烈，从隔热降碳的角度来说，要做好屋面的隔热方案。

5.2.18 围护结构设计应有明确的围护结构边界，作为边界的围护结构应进行热工和气密性专项设计。当同一栋建筑分为零碳建

筑和普通节能建筑两部分时,作为边界的围护结构应进行热工和气密性专项设计。严寒和寒冷地区对气密性的要求相对较高,同时人员密集型的建筑气密性要求要高,但现行节能标准并未对建筑整体气密性提出要求,未来还有很大的性能提升空间。高大空间可适度降低对气密性的要求。

5.2.19 与现行国家标准《民用建筑热工设计规范》GB 50176相比,平均传热系数增加了点热桥的影响,比如外保温的锚栓、三明治板的连接件、轻钢龙骨复合墙体的连接件等。

建筑门窗洞口区域是建筑外围护结构热工缺陷主要高发区域,除去外门窗本身性能而言,其区域内可能包含着圈梁、拐角、构造柱等部位热桥缺陷,是建筑外围护结构的热工薄弱部位。由于建筑门窗洞口区域构造类型复杂,其热工缺陷依靠人的肉眼是看不到的,即使采用常规的检测手段(如传热系数现场检测)也难以对其进行评价。与传统的热流计法、热箱法相比,红外热成像法具有对被测物体无影响、检测表面温度反应速度快、测温范围宽、相对精度高等优点,被广泛应用于各个领域的检测工作,建筑物热工缺陷检测方面的应用尤为突出。建筑门窗洞口区域是建筑围护结构当中典型的异型构造集中的区域,用红外热像仪进行建筑门窗洞口整体区域的全面检测和评价,可行且有益。

5.2.20 温的重点部位应加强防水防潮措施,保温材料吸水以后不但会直接降低保温性能,增大围护结构能耗和碳排放,同时还容易引起系统其它性能失效甚至破坏,系统寿命将受到严重影响。

5.2.21 建筑外墙保温与结构一体化构造在工程中也会由于板缝的存在造成保温的不连续,因此热桥和气密性问题的围护结构中问题较为突出,所以应重点考虑。

5.3 机电系统设计

5.3.1 研究表明,目前中国建筑领域电气化率为 48%,预计 2035 年建筑电气化率可达 75%,2050 年可达 90%。全电气化指建筑物所消耗能源全部来自电力。零碳建筑的用能需求大幅降低,供暖空调、炊事、生活热水和蒸汽等用能系统均有电气化取代路径,应进一步提高电气化比例,消除建筑的直接碳排放。

5.3.2 统的方案选择不仅对能耗和投资有显著影响,而且也直接影响建筑碳排放。冷热源选择时,从集中系统转向更为灵活的分散系统形式,更有利于分区调节和降低运行能耗和碳排放。

方案设计时,需要结合系统优化多目标、多准则的特性,在建筑碳排放指标约束下,对冷热源类型和与其搭配的末端组合进行系统评估。根据各类适用系统的性能参数、成本投入、能源消

耗和碳排放等多方面因素的相互关系，依据所选取的判断准则，进行供暖供冷系统方案比选。具体比选时可采用模拟仿真分析方法，获取全工况、变负荷下的预期碳排放指标。分析时需考虑初投资、全寿命期运行费用、环境影响、操作管理难易程度等多方面因素。

供热供冷系统方案优化设计时，可考虑包括能源类型、机组性能系数、输配系统效率和末端系统形式等影响因素。在碳排放指标的约束下，需要在包括设备生产及使用的全生命期内，平衡提升机组性能带来的系统初投资增加、能源及碳排放量下降的关系，结合经济性指标，指导方案优化设计。

5.3.3 因地制宜推广利用可再生能源方式供暖制冷，积极推广地热能开发利用、合理发展生物质能供暖、继续推进太阳能和空气源热泵供暖制冷，通过高效用能系统可实现低排放、低能耗。在新疆干热地区，充分利用自然冷源的降温效果(例如蒸发冷却)，可以显著降低建筑制冷能耗，尤其是数据中心等冷负荷需求较大的建筑。开发利用工业余热供暖制冷，有望解决清洁化工程中能源供应不足、成本高等共性问题，实现清洁低碳的能源利用新模式。在可再生能源电力比例高的地区，采用电采暖方式不仅提高可再生能源本地消纳水平，还可以发挥其控制灵活、环保低碳的优点，降低初始投入成本，平衡电力使用的季节差。

此外,单独采用太阳能、空气能等可再生能源,虽然其碳排放水平低,但是由于可再生能源往往容量受限,且太阳辐照、室外温湿度条件不稳定,导致系统无法稳定、可靠地响应用户需求。多能互补系统在保证用户需求的基础上,优先采用可再生能源,并以常规能源作为补充,突破采用单一能源类型的局限性,可提高系统可再生能源利用效率,降低碳排放。多能互补系统设计时需要因地制宜,与建筑功能需求相匹配,选择能效比较优、碳排放水平较低的系统供能满足用户供冷供暖需求,实现节能低碳运行。

热泵系统的运行效率与供回水温度密切相关,供应的热水温度越低,其性能系数(COP)越高,采用低温供暖方式可使热泵系统整体能效最大化,而低温供暖的实现依赖于适宜的末端散热装置,例如低温辐射供暖。

针对新疆严寒地区,空气源热泵系统制热性能受室外气温影响显著,设计应用时,应考虑其在低温环境下的设备能效,优先选用低环境温度工况下设备能效较高的设备;当室外温度低于平衡点温度时,空气源热泵机组制热量不足,需辅以其他热源联合供暖,例如地源热泵、工业余热、生物质/电蓄热/燃气锅炉等。

5.3.4 变频水泵和通风机可以显著降低建筑冷热源系统的输配能耗。

5.3.5 暖通空调系统的核心，也是主要能耗部件，降低冷、热源机组能耗的意义重大。在满足《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015 等现行国家标准的前提下，热泵和冷水机组能效不宜低于现行国家标准《热泵和冷水机组能效限定值及能效等级》GB 19577 规定的 2 级。

5.3.6 冷水机组的能效与其运行的蒸发温度和冷凝温度直接相关，蒸发温度由冷冻水供回水温度决定，冷凝温度由冷却水供回水温度决定。本条要求根据实际设计工况确定机组能效，旨在避免仅依据名义工况选型导致实际运行能效与预期不符。据调研，冷冻水供水温度每提高 1℃，机组 COP 约可提升 2%~3%，因此在满足末端温湿度要求的前提下，应优先采用较高的冷冻水供回水温度。新疆属于典型的干热气候区，蕴含着丰富的“干空气能”，蒸发冷却技术相比传统空调系统可节能约 30%~70%，宜优先采用；同时新疆昼夜温差大、太阳能资源丰富，在技术经济合理的前提下，充分利用较低的冷却水进水温度和光伏发电，可进一步提高系统能效、降低运行碳排放。

5.3.7 GWP 为温室气体排放所产生的气候影响的指标，是空调系统直接碳排放的主要来源之一，是建筑降碳不可忽视的重要内容。许多国家和地区已限制高 GWP 制冷剂产品的使用。比如，欧盟 2025 年 1 月 1 日生效的法令规定：分体空调制冷剂 GWP

值不能高于 750 的上限。汽车空调行业开始禁止使用 GWP 超过 150 的制冷剂。

随着中国正式加入《〈蒙特利尔议定书〉基加利修正案》，控制并着手消减 HFC 制冷剂，推动环保低碳制冷剂产品市场化也已提上议事日程。采用低 GWP 值的替代制冷剂，采取控制充注量和泄漏量、定期检查机组冷媒泄露水平等有效防泄漏措施，也成为必要技术举措。

本条主要适用于采用蒸汽压缩循环的冷水（热泵）机组，直膨式空调机组中房间空调器和单元机已大部分转变为低 GWP 值的制冷剂产品，多联机行业也在环保部淘汰计划指引下，积极研发更加环保节能的替代制冷剂。

5.3.8 高效新风热回收系统通过排风和新风之间的能量交换，回收利用排风中的能量，进一步降低供暖供冷需求，是实现建筑降碳的必要技术措施。新风机组能量回收系统设计时应综合考虑全年运行的节能降碳效果、可靠性和经济性，确定热回收装置类型，选用高热回收效率的新风设备。并根据最小经济温差（焓差）控制新风热回收装置的开启，降低新风机组能耗。

严寒和寒冷地区，全热回收装置同显热回收装置节能效果相当，显热回收具有更好的经济性，但全热回收装置利于降低冬季结霜的风险，并有助于夏季室内湿度控制。热回收装置的类型应

根据地区气候特点,结合工程的具体情况综合考虑确定。新风机组设置旁通模式,当室外温湿度适宜时,新风可不经热回收装置直接通风,满足室内供冷需求。

5.3.9 LED 照明光源近年来发展迅速,是发光效率最高的照明光源之一,已在绿色建筑、超低能耗建筑中得到广泛应用。在已有照明节能成效的基础上,应进一步推广使用光效更高、寿命更长的 LED 照明产品,在保障视觉健康和照明质量的前提下实现低碳照明。

智能照明控制系统的应用,不仅便于集中管理、减少人为浪费,而且可以通过自动调光充分利用自然采光,进一步降低照明能耗和碳排放。

5.3.10 生活热水能耗已成为城镇居民家庭能源消费中仅次于取暖的第二大能源消费活动,生活热水制备、泳池水加热等系统应优先利用余热、废热,或采用太阳能、空气能热水系统,满足生活热水需求。根据当地气候、自然资源条件和用户负荷规律,合理设计太阳能热水和空气能热水系统,充分利用可再生能源,降低建筑碳排放。

中央空调系统设置余热、废热回收装置,可通过换热装置或高温源热泵,有效回收利用低品位热量,全部或部分取代锅炉供应热水,提高中央空调系统的能源综合利用效率,进一步降低碳

排放。

5.3.11 电梯能耗是建筑能耗的主要组成部分和碳排放来源，尤其是对于楼层较高、梯速较高、电梯使用频次高的建筑。选择电梯时，宜选择高能效等级电梯，合理确定电梯的型号、台数、配置方案、运行速度、信号控制和管理方案，提高运行效率。采用变频调速拖动技术，可实现低速运行或停梯待机的空载状态节能；采用能耗回馈装置，可将运行耗能收集并回馈电网，进一步降低电梯能耗和碳排放。两台及以上集中设置的电梯应具备群控功能，优化减少轿厢行程。当电梯无外部召唤时，应自动关闭轿厢照明及风扇。

5.3.12 建筑碳排放包括所有用能范围，因此也应注重降低电器能耗。电器设备能效标准是实现电器节能的重要手段，应提倡应用高能效产品设备，包括电力变压器、电动机、平板电视、计算机显示器、复印机、通风机、热水器、洗衣机、电磁灶、电饭锅、微波炉等电器产品。

5.4 新型配电系统设计

5.4.1 零碳建筑的可再生能源发电比例较高，需要采取措施提升可再生能源的就地消纳比例，提升自给率与自耗率，减少对外部电网的冲击。因此，建议光伏发电系统装机容量与总用电功率

的比值超过 50%的单体建筑或单独供电区域，采用可再生能源微网系统，灵活利用蓄能、用能设备的柔性调节潜力，以特定目标协同控制供配电网中蓄能、用能设备，提升可再生能源就地消纳比例。

5.4.2 本条对建筑及周边的蓄能系统、蓄能设施提出了建议，也是为了进一步促进提高建筑可再生能源应用比例。以电动车为例，通过建设充放一体的电动车充电桩，不但有利于降低交通过程中产生的大气污染物排放，同时也有利于将电动车作为分布式蓄能设施，对可再生能源电力进行更好的消纳和利用，进而提高建筑整体可再生能源应用比例。

5.4.3 本条的主要目的是支撑建筑智能化系统对发电、储电、用电系统柔性调节与不同区域或用户的用冷、用热、用电量计量功能的实现。对于不同类型的建筑，核算单元不尽相同，对于公共建筑可以是整栋建筑，也可以是不同功能划分的区域，也可以根据使用主体进行划分，对于居住建筑来说，主要以住户为单位进行划分。

建筑智能化系统是楼宇自控系统的升级与延伸，其可对建筑内的主要用能设备进行监测与自动控制，是建筑节能实现零碳的手段。发电、储电、用电设备作为建筑关键设备，监测其能耗和效率，可及时发现问题并采取柔性控制或其他调节措施，此时

则要求建筑供 配电系统可以根据实时监测结果,通过数据分析、智能调度对关键设备工况进行调节,实 现可再生能源的充分消纳。

5.4.4 光储直柔技术是指配置建筑光伏和建筑储能,采用直流配电系统,且用电设备具备功率主动响应功能的新型建筑供配电系统。由于直流供配电系统便于通过直流母线实现建筑光伏、蓄能和不同类型负载的接入,为光伏和蓄能的接入以及建筑柔性用电提供有利保障。光储直柔技术可根据电网调度要求,以直流母线电压调节为手段,以满足用户需求为前提,通过调节光伏、蓄能和负载,实现电力供需匹配及与电网友好交互。

5.4.6 光储直柔技术利用变化的直流母线电压向系统中的所有设备传递调节需求,设备据此自主参与调节,调节方法具有通用性和兼容性,实施更为便捷。在光储直柔系统的各类设备中,充电桩为大功率设备且具有显著的调节潜力,对系统功率平衡和电压稳定影响较大。为提高建筑的用电柔性,应该充分发挥充电桩的功率调节功能。因此,与建筑配电系统连接的充电桩应具备功率主动响应功能,实现建筑与电动车的电力交互;应具备远程限制充电功率的功能,且功率限制指令的响应时间不应大于 3 秒;宜具备双向功率流动和调节能力。

5.4.7 直流配电系统电压等级确定时,应综合考虑发电、储电、用电设备的经济性。

5.5 可再生能源利用

5.5.1 充分利用可再生能源是实现碳减排目标的重要手段之一。考虑到我国不同地区气候、资源特征以及用能需求,可供选择的主要可再生能源冷热源利用方式包括太阳能热水、太阳能供热采暖、太阳能空调、地源热泵、空气源热泵等措施。在具体实施过程中,还应考虑不同建筑自身特性和所在地场地资源的差别,因地制宜确定具体方案。

5.5.2 目前我国太阳能热水、光伏、热泵的安装使用总量居世界第一,但大多作为建筑的后置部件在建筑建成后才购买安装,由此造成了对建筑安全和城市景观的不利影响,也造成资金和资源的浪费,为解决这一问题,需要将可再生能源系统严格纳入零碳建筑建设的规定程序,按工程建设的要求,统一规划、同步设计、同步施工、统一验收。统一是指统一考虑,不一定同时验收,对于可再生能源系统可以具备验收条件以后进行二次验收。

5.5.3 本条对建筑光伏发电系统和太阳能热利用系统计算进行了规定。电力行业通常采用峰值小时数作为计算光伏发电系统发电量的依据,然而建筑太阳能系统实际运行中,影响可再生能

源利用率的因素更多，如建筑间遮挡，为满足建筑效果而特殊设置的光伏组件、太阳能集热器安装角度等。因此，为准确测算光伏系统发电量和太阳能集热系统集热量，应进行逐时模拟计算，计算过程中除倾角、方位角、逆变效率、温度修正、寿命衰减等因素外，还应考虑入射角变化、阴影遮挡对发电量或集热量的影响。

5.5.4 从切实利用可再生能源电力，降低建筑碳排放，同时减少对外部电网冲击的角度，零碳建筑更鼓励自发自用，灵活利用柔性控制，充分消纳建筑光伏发电系统的电力。而从供电稳定性的角度，并网光伏系统可以确保建筑供电的稳定性。因此，零碳建筑系统应优先考虑光伏电力的自发自用。

光伏发电的建筑自消纳比例是指一定时间内（通常是一年）建筑光伏系统总发电量中，由建筑本体实际使用的电量所占比例。对于离网光伏系统，建筑自消纳比例为 100%。

对于部分零碳建筑，单纯加大光伏系统装机容量而不考虑储能与调控，虽然更容易实现全年零碳运行，但是对于外部电网可能会带来冲击，同时光伏系统的经济性也会变差，因此对零碳建筑光伏系统的建筑自消纳比例提出要求。要实现光伏电力自消纳目标，需要在逐时计算光伏发电与建筑用电的基础上，综合设置蓄电、储能、电动车充电桩、柔性负载等硬件设施，并通过智能

化运维调控系统，促进建筑用电与光伏发电间的逐时耦合，提升自消纳比例。

新疆自治区太阳能资源涵盖最丰富区(Ⅰ类)、很丰富区(Ⅱ类)和较丰富区(Ⅲ类)三个等级，太阳能资源居全国前列。因此，为了充分挖掘建筑可再生能源利用潜力，新疆近零能耗建筑自消纳比例在国家上位标准要求的基础上，提升至30%，达到《可再生能源建筑应用工程评价标准》GB/T 50801-2013(2025年版)要求的2级要求。

5.5.5 本条的主要目的是对光伏组件发电效率进行约束。现有光伏电池按照电池材料的不同大致可以分为三类，第一类为传统的晶体硅太阳电池，如单晶硅电池、多晶硅电池；第二类为薄膜太阳电池，如CdTe电池、CIGS电池；第三类为钙钛矿、石墨烯等新型太阳电池，还处于实验室阶段，尚无工程应用。(注：以上分类及电池类型名称来自《2018年中国光伏技术发展报告》)。经多年的研究，光伏电池发电效率在不断提高，发电效率记录不断被刷新，与此同时，光伏组件价格也随着产业化推进而不断下降。

本条规定的标准光伏组件是指光伏企业标准化、批量化生产的，用于地面电站和建筑附件光伏系统的光伏组件，此类组件多以最大化发电为目标设计，根据工业和信息化部印发的《光伏制

造行业规范条件（2021 年本）》，光伏企业生产的多晶硅标准组件和单晶硅标准组件的光电转换效率分别不应低于 17% 和 19.6%，硅基、CIGS、CdTe 及其他薄膜标准组件的光电转换效率分别不应低于 12%、15%、14%、14%。以上规定为工信部对光伏制造企业及项目准入设立的标准，相关产品不仅仅包括建筑用光伏组件，也包括普通电站的组件。本标准在该规定上适度提高，以鼓励建筑采用更高效率的光伏组件，供建筑设计遵从使用。

除常规光伏组件外，建筑光伏系统还可以采用彩色光伏组件、透光光伏组件等产品，此类产品的光电转换效率受到建筑效果设计要求影响，难以达到标准光伏组件的指标要求，因此在本标准中对透光光伏暂不做要求，对于彩色光伏组件适当降低光电转换效率要求。

5.5.6 本条的主要目的是对建筑内应用的可再生能源利用系统能效提出更高要求，以充分利用可再生能源，降低常规能源消耗，促进低碳目标实现。在建筑中应用可再生能源是推进实现低碳目标的重要方式。

国家标准《可再生能源建筑应用工程评价标准》GB/T 50801 中对太阳能热利用系统集成热效率、地源热泵系统设计制热性能系数与制冷能效比、空气源热泵系统制热性能提出了级别划分指标，共分为 3 级，1 级最高，本标准规定零碳建筑的相应指标应达到

现行国家标准规定的 2 级以上。

5.6 监测与控制

5.6.1 为分析建筑运行阶段的碳排放水平，分类分项监测碳排放量，分析各系统和设备运行碳排放是否合理，及时发现运行问题并提出改进措施，以实现建筑零碳目标，设计阶段做好碳排放管理系统的规划，对碳排放管理系统的各项功能提出要求，为建筑运行碳排放的跟踪、信息的披露提供基础。

5.6.2 实现碳排放量的计算、分析和披露是碳排放管理系统的主要功能。建筑运行阶段碳排放量应按照现行国家标准《建筑碳排放计算标准》GB/T 51366 进行计算。可再生能源供冷、供热和供电的降碳量应进行独立的计算、分析和展示。

为便于分析建筑运行碳排放现状，支持碳核查等要求，建筑碳排放管理系统应能按照建筑运行管理要求进行不同周期（日、月、年）碳排放量报告的生成和下载。当建筑碳排放超标时，系统应能提供报警提示。

碳排放管理系统的重要作用之一是为建筑的低碳运维提供基础的碳数据，因此，碳排放管理系统应具有集成的能力，在权限允许的情况下，与其他系统的集成实现碳排放量数据的互联互通。

5.6.3 对建筑产生和消耗的各类能源进行计量是进行建筑碳排放管理系统的基础，建筑碳排放管理系统计量和监测内容应结

合项目后期运行管理和核查要求,对数据采集精细度、采集周期进行规划。

建筑消耗的冷热量包含建筑外购常规冷热源,建筑能源系统自供冷热量。消耗的电量包含市电、可再生能源的供电量、外购绿色电能。

光伏等可再生能源发电时应应对上网电量和建筑用电量进行双向计量。当建筑有蓄(储)能系统时,应对蓄(储)能系统的蓄能量和用能量分别进行计量。

建筑室内环境参数是衡量建筑环境舒适度的重要指标,也是影响建筑运行策略的重要因素,应按照不同的建筑功能空间要求,选择必要的指标进行监测。如普通的建筑空间,进行室内温湿度和CO₂的监测,对洁净度要求较高的空间,还应对室内PM_{2.5}等参数进行监测。

采用太阳能系统时,应对室外温度和太阳总辐照量进行监测。

5.6.4 种类、数量、性能应满足现行国家计量技术规范的规定(例如《重点用能单位能源计量审查规范》JJF 1356、《用能单位能源计量器具配备和管理通则》GB 17167),且应满足建筑运维管理和碳核查的要求。人工采集、自动采集和第三方公正计量中的一种或多种可作为建筑碳排放系统的采集方式。其中,自

动采集方式中具有远传功能的计量器具(包含计量表具和传感器)可实现数据的上传。

在用计量器具应处于有效的检定或校准状态。受到不同因素影响,计量表具和传感器投入使用一段时间后会 出现数据漂移、误差、错误等现象,数据的准确性是高效运维管理的基础,因此为更好服务低碳运维,保障碳核查等的准确性,应按照相关要求和规定对在用计量表具、传感器、采集仪等设备进行定期检查和校准。

搭建管理系统的服务器、交换机、显示器、采集仪、计量和监测硬件产品通常情况下常年不停机运行。《零碳建筑计量评价规范》JJF 2345-2025 中给出了计量器具配备要求、数据保存期限、采集频次和采集方式。

住房和城乡建设部组织编制的《国家机关办公建筑和大型公共建筑能耗监测系统分项能耗数据采集技术导则》文件中已明确,省(自治区、直辖市)级数据中心、市级数据中心所上传的数据为建筑逐时分类能耗(碳)数据和分项能耗(碳)数据。建筑逐时分类能耗数据和分项能耗数据是对各监测建筑原始能耗数据按照 1 小时的时间间隔进行汇总和处理后的数据,将按不同频率接收的数据统一处理为逐时数据后逐级上传。数据中转站向数据中心上传数据的频率为每 6 小时 1 次,上传数据为本数据中转站管

理区域内各监测建筑原始能耗数据的汇总。市级数据中心向省(自治区、直辖市)级数据中心上传数据的频率和省(自治区、直辖市)级数据中心向部级数据中心上传数据的频率均为每 24 小时 1 次。

5.6.6 系统应具备可扩展性,支持不同施工、运行阶段或不同计量和监测表具/传感器增加或修改。

5.6.7 楼宇自控系统是实现建筑节能运行的重要管理工具,宜设置建筑楼宇自控系统,基于建筑设备运行数据、室内环境参数和建筑碳排放管理系统数据,以建筑低碳运行为目标,动态调整和优化能源系统运行参数和运行策略,实现建筑运行阶段的低碳排放。

5.6.8 相比于建筑其他机电设备和系统,建筑楼宇自控系统设备功耗较低,因此在建筑节能设计时,该部分能耗通常被忽略。实际上建筑智能化系统设备如管理服务器、交换机、现场控制器、控制面板、电动阀门、传感器常年工作,也是建筑整体能耗的组成部分,为保障低碳运行,在进行产品选择时,除性能和功能满足要求外,应采用低功耗的硬件产品,如基于 NB-IoT, LoRa、蓝牙 Mesh 等低功耗物联网设备。

5.6.9 当建筑采用光伏发电系统,产生清洁电力,补偿建筑用时,设置微网管理系统,通过调控光伏发电系统的产能量、输

配量、储能量、用电量，实现用电末端的柔性响应和光伏发电系统的供需动态匹配，优先负荷侧消纳，余电储能，其余上网（园区电网或市政电网）。

5.6.10 为便于集中管控，将零碳建筑的碳排放管理系统、微网管理系统、楼宇自控系统等分项系统进行集成，实现数据共享与统一建设，可以更好地精简系统配置，例如减少传感器的数量，充分挖掘监测数据的价值，实现各子系统的兼容协同。

6 低碳建造

6.1 施工管理

6.1.1 当进行全生命周期零碳建筑建设或项目有需求进行建造阶段碳排放统计、管理时，设计阶段要进行测算，施工阶段要通过能源电气化、建造工业化、管理数字化和资源循环化实现碳排放控制。

6.1.2 相对于常规节能建筑，零碳建筑围护结构、暖通空调系统、可再生能源系统性能指标要求较高，为提高建筑降碳效果，使其达到设计和运营要求，需要采用更加低碳、先进的施工工艺和施工技术，并且标准要求更加严格。因而需要制定专项施工方案，提供专业化施工工艺和施工质量控制方法，对于采用先进低碳的新工艺、新技术，应制定专项验收要求，对于重要的专项验收要求应在实施前组织专家论证。在现行国家标准《近零能耗建筑技术标准》GB/T 51350 中对建筑围护结构、能源设备和系统施工质量控制已做相应要求，因此，零碳建筑施工质量控制要求可依据此标准中相关要求执行。

6.1.3 施工前根据施工图和工程量测算建造过程的碳排放量，并结合施工现场及周边环境、工程实际情况等进行碳减排影响因

素分析和环境风险评估,依据分析结果,确定建造过程碳排放目标,制定低碳建造方案、确定碳减排总体路径。

6.1.4 为降低场地内运输能耗及碳排放,场地布置应布局紧凑,合理划分施工现场功能分区,便于高效管理,提高工作效率。科学制定基坑开挖与支护施工方案,合理调配土方,减少重复挖运,合理布置现场平面,确定土方机械的作业线路、运输车辆的行驶路线、弃土地点等,有效减少土方的外运量。合理安排物料的存储和安装位置,使其尽可能靠近工作区域,尽量减少场内周转运输距离和频率。充分利用地形进行物料输送,如使用滑梯、输送带等,以减少人力或机械运输。采用 BIM 技术进行预先模拟和现场管理,以提高设计、施工精确性,减少材料损耗。

6.1.5 施工现场建筑垃圾的减量化工作可按照“估算先行、源头减量、分类管理、就地处置、排放控制”的总体原则,明确建筑垃圾减量化目标和职责分工,编制专项方案,提出源头降碳、分类管理、就地处置、循环利用、排放控制等具体要求和管控措施,并结合工程建造实际情况制定针对性的保障措施。关于建筑垃圾产生量控制指标,住房和城乡建设部印发《绿色施工导则(试行)》中规定,应采取措施减少固体废弃物产生,建筑垃圾产生量应控制在现浇钢筋混凝土结构每万平方米不大于 300 吨,装配式建筑每万平方米不大于 200 吨(不包括工程渣土、工程泥浆)。

此外，应加强施工现场建筑垃圾分类处理和回收利用，规范施工现场建筑垃圾分类收集、堆存、中转和资源化处理活动，提高建筑垃圾回收再利用率。其中，建筑垃圾回收再利用率按照下列公式计算：建筑垃圾回收再利用率=建筑垃圾再利用量/建筑垃圾总量×100%，建筑垃圾总量=Σ[废弃物排放到消纳场及回收站量+建筑垃圾再利用量]

6.1.6 施工现场应明确建筑垃圾减量化目标和职责分工，编制专项方案，提出源头减量、分类管理、就地处置、排放控制等具体要求和措施，并结合工程建造实际情况制定针对性的保障措施。

6.1.7 工程项目建设过程中，办公与生活用房为临时建筑，其节能性一直未被重视，然而临时办公和生活用房的碳排放在施工阶段碳排放中占有一定比例。因此，可从提高临时办公和生活用房围护结构保温隔热、遮阳等热工性能，加上其自然通风和自然采光，降低临时用房供冷、供热、照明需求，降低施工阶段临时用房碳排放。临建房全部加厚保温（岩棉≥100mm）、门窗三元乙丙密封、外墙防风围挡，降低采暖负荷；临时采暖优先低温型空气源热泵（-25℃可运行）及地暖；严禁燃煤、普通燃油明火取暖。

6.1.8 施工现场生产、生活、办公的用能设备是施工阶段主要碳排放源。应建立进场设备准入制度,对进场设备进行能耗评估,严格限制高耗能、落后设备进场。优先使用国家、行业推荐的节能、高效、环保的施工设备和机具,如选用变频技术的节能施工设备。现场照明应采用 LED 灯、定时器等节能光源和灯具及节水器具。对于高耗能设备应单独配置计量装置,主要能源品种分类统计,并应监控能源利用情况,并采用智能化控制系统,实现多台同类设备的优化控制。

施工现场应积极采用电动挖掘机、电动推土机等新能源机械,减少燃油机械设备的使用,推动施工机具与运输设备的电动化、氢能利用。

6.1.9 施工阶段是指整个工程施工项目从开工开始到竣工验收为止的阶段。从施工整体的角度出发,施工阶段的碳排放包括施工过程与其相关活动所产生的直接碳排放和间接碳排放。施工建造过程是从施工场地平整开始,到施工项目竣工为止所包含的土方工程、地基与基础工程、主体结构、建筑屋面、建筑装饰装修等全部施工过程。直接碳排放涉及的排放设施主要有锅炉、食堂灶具、施工机械设备、生产车辆,排放源主要有柴油、汽油、天然气、液化石油气,以及焊接过程使用的乙炔、二氧化碳保护气等。间接碳排放主要指施工现场及生活办公的外购电力、外购

热力。在施工过程中,安排专人按月进行碳排放数据的汇总,并保留原始证明材料。

6.1.10 信息化平台依托物联网、大数据、云计算等技术,可实时采集施工现场机械设备、材料运输、能源消耗等环节的碳排放数据,通过数据整合与分析,实现碳排放的精准量化与动态追踪。同时可帮助施工企业及时发现高碳排环节,针对性制定减排措施,优化施工流程,降低运营成本,同时为政府部门监管与行业低碳技术研究提供数据支撑,推动建筑行业可持续发展目标的实现。

6.2 施工措施

6.2.1 采用基于 BIM、物联网、大数据和 AI 等技术为基础的智能建造,可实现建造过程中的信息化、精细化管控,能够直观掌握工程进度、质量管理和建材应用等情况,从而提高施工效率,减少建材损耗,降低固废排放。

6.2.2 大量实践案例表明,与现浇建造方式相比,采用装配式建造方式能有效地降低建筑物化阶段的碳排放量。积极采用水平预制构件、预制非承重内外墙板、预制楼梯板、预制叠合楼板,以及预制柱、预制承重墙、围护外墙保温与结构一体化技术。通过设计、生产、物流、现场施工的有效协同与联动,降低施工现场的材料损耗,减少建筑碳排放量。

6.2.3 装配式装修可减少现场切割及湿作业，减少现场支模和脚手架搭建，提高现场安装效率、降低劳动强度，同时在建造过程中，通过标准化、模块化设计，精细化生产加工，可大大提高部品部件的适配性及工程易造性，不但可以降低施工现场材料损耗，同时可减少返工浪费。

6.2.4 永临结合是将工程施工中的临时设施与永久设施相结合进行一次性施工，让部分永久设施在施工中能够直接使用，在项目建设完成后，经过部分改造或者不改造就能直接投入使用，达到使用功能的目的。永临结合可大大减少临时设备及材料投入，经济节约。

6.2.5 非实体材料（模板除外）可重复使用率应 $\geq 70\%$ 。施工中的材料除直接构成工程实体的材料外，还有大量的非实体材料。非实体材料是指在施工中必须使用但又不构成工程实体的施工措施性材料，主要是指周转性材料，如模板、脚手架、支撑等。（1）提高周转材料的重复利用率，可减少施工阶段由于建材带来的隐含碳排放。（2）提高模板周转率，可减少模板的累计使用量。尤其铝模具有重量轻、强度高、承载能力强、回收率高等优点，此外还可以通过计算机辅助设计，将建筑工程所需的所有模板做成标准化、模数化、系统化的式样，进一步降低模板的使用量。（3）办公和生活临时用房应采用可重复利用的房屋，

可重复利用的房屋包括多层轻钢活动板房、钢骨架多层水泥活动板房、集装箱式用房等。可缩短施工周期，钢构件可重复利用，降低成本，安拆方便，利于环保。

6.3 拆除与回收

6.3.1 拆除工程应制定拆除施工专项方案。拆除方案应明确拆除的对象及其结构特点、拆除方法、安全措施、拆除物的回收利用方法等。尤其对将要产生的建筑垃圾进行预判，按照符合充分利用、就近消纳的原则，制定建筑垃圾无害化、资源化处置计划，建立建筑垃圾回收、运输、分解、资源化、回用产业链，将建筑垃圾重新作为原材料或消费品投放其他施工生产或消费领域。

6.3.2 拆除拆除按碳排放从低到高优先选用工艺顺序：人工精细化拆解>静态静力切割（绳锯、墙锯）>低冲击机械破碎>可控弱爆破，拆解可直接复用构件需满足无损、性能达标，经外观与简易检测后优先本工程二次使用，无法原位复用的完好构件，可转运至其他项目二次利用。木质、塑料、纸质装修废弃物分类打包回收外销再生，不得混入惰性建筑垃圾。

6.3.3 住房和城乡建设部发布了行业标准《建筑垃圾处理技术标准》CJJ/T 134，拆除垃圾应优先就地利用，宜按金属、木材、塑料、块状料（混凝土、砖）、其他等分类收集、分类运输、分

类处理处置，宜优先考虑资源化利用，再进行堆填和填埋处置。如利用废弃建筑混凝土和废弃砖石生产粗细骨料；渣土可用于筑路施工、桩基填料、地基基础等；木质构件可作为木质再生板材的原材料；废钢材、废钢筋及其他废金属材料可直接再利用或回炉加工等。

7 低碳运行

7.1 一般规定

7.1.1 建筑的低碳设计在运行阶段方得以落实,低碳运行应以能源消耗和碳排放作为主要监测参数,以节能量和降碳量作为运行评价的核心内容。需要强调的是,建筑低碳运行不能以牺牲室内环境舒适度为节能降碳的手段,因此,本标准要求充分利用智慧化、数字化低碳管理手段,监测建筑运行阶段的能源消耗和碳排放的同时,也需对建筑室内环境舒适度进行监测或定期数据反馈。

7.1.2 公共建筑的暖通空调、照明、动力、新能源应用系统等各部分能耗应进行独立分项计量。公共建筑的能源分项计量一般包括冷热源耗电量,输配系统耗电量及末端耗电量,集中供热系统的供热量,燃料以及其他能源消耗量,照明耗电量以及电梯耗电量等。居住建筑应分户分类进行能源消耗计量。

建筑的运行碳排放,包括边界范围内部的直接碳排放和间接碳排放。直接碳排放包括建筑炊事等固定化石能源燃烧排放;间接碳排放包括外购电力对应的碳排放量,也包括外购热力对应的碳排放量,包含但不限于热水和蒸汽等。建筑应进行年度碳排放

核算，并形成报告。碳核算和报告的完整工作流程应包括以下步骤：确定核算边界，识别排放源，收集活动水平数据，选择和获取排放因子数据，分别计算直接碳排放，外购电力排放和外购热力排放的数值。

7.1.3 建筑单体运行管理团队根据运行能耗和碳排放数据，结合新疆地区气候特征、采暖周期长的特点和建筑的使用强度、人员密度、行为模式等情况，对系统运行策略进行季节性周期调整，在确保室内环境舒适、系统安全稳定运行与用能系统高能效运行的前提下，根据可再生能源系统的运行数据，对低碳运行目标应实行动态调整。

7.1.4 建筑运行阶段是建筑全生命周期能源消耗、碳排放占比最高的阶段，也是节能降碳管控最关键的环节。为规范建筑日常运维管理，避免粗放运行、盲目操作、设备低效运行等能源浪费现象，本条明确要求建筑运营单位建立系统化节能减碳管理手册、编制设备节能运行操作规程。手册应明确围护结构的构造特点与维护要求，以及设备系统的运行模式、参数记录与运维要求，保障建筑长期高效低碳运行。通过制度化、规范化管控，提升能源利用效率，降低建筑综合能耗与碳排放，改善室内环境品质，延长设备使用寿命，降低建筑长期运营成本，落实建筑绿色低碳发展要求。

7.1.5 建筑管理者应结合新疆严寒寒冷、干旱少雨、昼夜温差大、强日照、多风沙的地域气候特征,针对居住建筑家庭聚居、公共建筑集中运行的使用特点,引导使用者践行适配本地场景的全维度低碳生活与用能管理模式,降低建筑运行能耗及全生命周期碳排放。建筑装饰装修、家居及办公耗材应优先选用新疆本地生产、高循环利用率、低能耗低污染的绿色建材与耐候环保产品,减少远距离运输高碳材料及一次性耗材使用;应充分利用新疆适宜时段自然通风条件,结合建筑构造合理换气,规避风沙、极寒极热时段无效通风,最大限度替代机械通风,降低通风能耗。建筑使用过程中应养成节水节电习惯,选用高能效家电、办公设备及节能灯具,充分利用自然采光与建筑围护结构蓄热性能,公共建筑应落实设备分区分时管控、非运行时段断电节能制度,减少待机能耗。使用者应优先选用本地季节性、耐用型产品,按需采购物资,减少消费品更替与废弃物产出,严控一次性用品使用,推广包装物分类复用、减量利用;同时推行无纸化、数字化办公与线上政务服务,结合居住建筑、公共建筑不同使用场景落实差异化低碳管控措施,全面适配新疆零碳建筑本地化低碳运行要求。

7.2 调适与维护

7.2.1 建筑的设备系统调适是指通过设计、施工、验收和运行维护阶段的全过程监督和管理,保证建筑物能够按照设计和用户要求,实现舒适、安全、高效地运行和控制的流程管理与技术方法。设备系统综合调适是保证各用能系统实现优化运行的必要环节。建筑用能子系统的日益复杂,子系统之间的关联性日益增强,传统的各用能系统独立调适的工作方式不能满足对建筑动态负荷变化和实际使用功能的要求。设备系统一般包括暖通空调系统、照明电气系统、给排水系统、围护结构系统、智能化系统等。系统综合能效调适的主要目的如下:

- (1) 验证设备型号和性能参数符合设计要求;
- (2) 验证设备系统安装正确到位;
- (3) 验证设备系统安装质量满足规范要求;
- (4) 保证设备系统的实际运行状态符合设计使用要求;
- (5) 保证设备系统的实际运行的安全性和可靠性;
- (6) 通过向相关操作人员提供全面质量培训及操作说明,

优化运行操作程序和维护工作。

7.2.2 建筑投入使用初期一般存在入住率、设备系统运行工况未达到设计参数的情况,因此要求综合调适时间覆盖建筑运行初期至稳定期,一般需要覆盖三个完整季节周期;对于小型且使用

状态稳定的建筑,一个完整的年度周期也可能完成季节性综合调适;对于功能复杂的大型公建的设备系统,通常需要更多的年度周期完成季节性综合调适。

调适的重点工作是建筑投入正常使用后在各典型季节工况和部分负荷工况下,通过验证和调整,确保各用能系统实现按设计实现相应的控制动作,从而达到确保各用能系统运行状态满足设计能效的调适目标,进而保证实现建筑的整体降碳目标;

调适流程通常包括:计划、调研、实施、交付与质保、制定持续调适计划。在计划阶段,应明确调适的需求,完成技术团队现场的初步勘察,并制定初步调适方案。在调研阶段,应进行深入的调查、测试、分析等工作,落实细化深度调适方案并与项目业主方及各方达成确认共识。实施阶段,应按组建团队的分工逐项落实各系统的单机、系统、系统间联合调适。根据调适报告进一步形成运行和维护手册或对运维人员进行相应培训,是保证调适结果和系统运行效果的有效手段。

当建筑的功能发生重大改变时,意味着建筑冷热负荷和使用时间表都发生了改变,因此有必要对碳排放目标进行重新确定、并在系统恢复正常使用后对用能系统重新进行调适。如果必要还需要进行系统局部功能的增减,否则无法达到整体运行能效要求。

7.2.3 此条是对系统设备维护的降碳规定。设备系统维护、调适、更改运行策略逻辑、进行部分更换等工作，都需要以降碳为出发点，并将全生命期技术经济比较和碳排放计算比较作为重要的决策因素。

建筑设备及构件开展维修、更换方案决策时，应通过全生命周期技术经济对比与碳排放测算论证方案可行性，作为判定是否实施更换及优选改造方案的技术基础。全生命周期技术经济对比的基准折现率取值不低于 4.4%，严格执行现行《建设项目经济评价方法与参数》的相关规定，计算周期覆盖设备与构件的剩余使用年限。碳排放测算范围包含设备、构件的生产、运输、安装、运行及报废处置全阶段，测算规则统一执行 GB/T 51366《建筑生命周期碳排放计算标准》的相关要求。

7.3 运行管理

7.3.1 智能化是建筑低碳运行管理的重要特征，也是系统各项智能化设计的落实环节。智能化低碳运行维护工作体系一般包括但不限于综合能源管理系统、围护结构、供暖通风与空调系统、给排水及生活热水系统、供配电、照明及电梯系统、可再生能源系统、通用设施和软件系统、系统质量评估。相应的服务管理人员需要掌握建筑碳排放数据监测、管理及运维基本技能，如需要

每年可组织调试、运维和管理人员参加建筑节能减排咨询师及碳排放管理员相关培训课程进修。

7.3.3 在保障建筑机电与智能控制系统适配季节气候、贴合实际使用需求，实现安全、舒适、高效、节能运行。建筑室内外环境随季节、时段、使用功能与人员负荷动态变化，固定的控制策略与运行参数难以长期匹配实际工况，易导致能耗偏高、舒适度不足、设备寿命缩短等问题。因此，要求管理方与运维单位依据季节更替、气象条件、使用计划及系统运行状态，对系统进行精细化、动态化调整。

7.3.4 室外参数的变化和建筑使用情况的波动会直接影响建筑用能系统的能耗、能效和碳排放，建筑管理者根据监测的数据应及时对上述因素进行分析及必要的预测，判断用能系统的运行策略是否需要调整、如何调整，以实现降低全年碳排放的目的。具体调整的内容包括但不限于：各系统的联动功能、各系统的运行参数、工作模式、控制逻辑以及监测报表输出的类型和数量，分析图表种类等。

7.3.5 从供电稳定性和实现本建筑碳减排的角度，并网光伏系统可以确保建筑供电的稳定性并减少对公共电网冲击。因此建筑的能源系统运行策略应落实设计方案，优先充分利用本地可再生

能源系统产能量,并根据实际运行情况进行运行策略的动态调整,本着“自发自用、余电上网”的原则,兼顾稳定性和经济性。

能源站应发挥系统优势,立足服务建筑及各项用能时间周期和同时使用情况,充分发挥可再生能源系统的作用,多能互补,并与蓄热、蓄电等蓄能装置结合,优化能源系统整体运行效率。能源系统源荷双侧多重不确定特点突出、系统内各类设备响应时间差异明显。为克服上述因素导致的可再生能源利用难题,运行时宜采用“日前-日内-实时”多时间尺度优化运行方法。“日前”阶段采用鲁棒优化方法得到以日运行成本最低为目标的逐时调度方案,“日内”阶段通过滚动优化方法得到以 15min 为时间间隔的设备出力方案,实时阶段优化得到以 5min 为时间间隔的电相关设备运行方案。相对于传统的日前运行调度计划,多时间尺度运行计划能有效应对可再生能源出力的波动和用户负荷的不确定,并且能源系统日运行成本降低 5% 以上,可再生能源利用率提高 3% 以上。

7.3.6 本条针对新疆严寒寒冷、昼夜温差大、采暖周期长的气候特征,建筑各功能区域人员使用时间、冷热负荷差异较大,为杜绝全年恒温粗放运行造成的能源浪费,要求暖通空调设备依据室外气象条件及室内实际负荷动态调整运行工况,通过分区域、分时段、分室温的精细化管控模式优化系统输配能效;针对本地

长采暖季、夜间低温工况应制定设备专项运行策略，对于夜间、非工作时段及闲置无人房间，合理调低冬季供热温度、抬高夏季供冷温度，减少无效冷热供给，避免过量供热、供冷产生的能耗损耗，在保障人员活动区域室内热舒适的前提下，有效降低建筑暖通系统运行能耗与碳排放，提升建筑运维阶段节能管控水平。

8 降碳等级判定

8.1 一般规定

8.1.2 低碳、近零碳、零碳建筑针对运行阶段碳排放进行控制，新疆维吾尔自治区幅员辽阔，南北气候差异极大，自治区层面未统一全疆供暖起止日期，为避免因统计周期不同导致的数据偏差，本标准采用供暖年而非日历年作为其降碳水平的判定周期。少部分建筑通过高质量设计、建造、运行可达到全生命周期零碳排放，本标准单独设立全生命周期零碳建筑，其判定周期为设计使用年限。

8.2 设计降碳等级判定

8.2.1 为保证建筑的降碳水平，推动其可持续发展，需要分别对设计和运行阶段进行碳排放计算与核查。当设计完成后并满足判定条件，在保证室内环境参数达到要求的前提下，根据本标准第3章的降碳指标对建筑的降碳等级进行判定。

8.2.2 进行设计阶段降碳等级判定时，应提交必要的设计计算文件及相关证明文件，包括且不限于外保温构造、无热桥处理方法、门窗洞口密封、气密层保护措施、遮阳措施、可再生能源专

项设计文件、厨房专项设计、绿色电力、碳排放权交易等与建筑碳排放计算相关材料，在设计判定时应一并提供。

8.2.3 设计阶段采用降碳率进行碳排放指标与降碳等级判定时，基准建筑与设计建筑的电力二氧化碳平均排放因子取值要求。采用降碳率判定时，为保证评价基准统一、结果可比，本标准对电力二氧化碳排放因子采用锁定法处理。

根据生态环境部与国家统计局联合印发《关于发布 2023 年电力二氧化碳排放因子的公告》（公告 2025 年 第 47 号），该公告给出 2023 年全国电力平均二氧化碳排放因子为 $0.5306\text{kgCO}_2/\text{kWh}$ 。以此作为基准建筑碳排放强度的统一计算基准。

考虑到我国能源结构不断优化及电网清洁化转型的趋势，设计建筑的电力二氧化碳平均排放因子前瞻性地取值为 $0.5\text{kgCO}_2/\text{kWh}$ ，该值适用于 2023-2030 年周期内的标准化计算。这一设定既客观体现了电网脱碳对建筑降碳的积极贡献，又旨在鼓励设计阶段通过提升建筑电气化率（如推广电能替代化石燃料等技术方案）来优化建筑整体碳排放性能。

8.2.4 热量制备和输送是建筑供暖的重要环节，该环节低碳转型对如期实现碳达峰碳中和目标具有重要意义。新疆集中供热热源形式多元，涵盖化石燃料锅炉、工业余热、热电联产、热泵等

类型，不同热源产热、管网输热环节碳排放因子存在明显差异。因此本条允许将供热碳排放拆分为热源制热、管网输热两部分分别核算，各环节碳排放可依据现行建筑、供热相关国家规范、区域能源统计发布的排放因子，结合热源燃料种类、管网输送损耗实际工况分步计算。

8.2.5 工业余热不影响企业其他工艺属于零碳热源，直接利用电厂乏汽余热供热也属于零碳热源，因此建筑碳排放计算不考虑碳排放。

8.3 运行降碳等级判定

8.3.3 建筑室内环境应符合现行国家标准《建筑环境通用规范》GB 55016 的规定。检测应符合现行国家标准《公共建筑节能检测标准》JGJ/T177、《居住建筑节能检测标准》JGJ/T132、《照明测量方法》GB/T 5700 等的要求。

8.3.4 当建筑采用了高于现行国家或地方要求的节能降碳技术，且各项性能高于基准建筑时，均应提供检测证明文件。

8.3.5 由于建筑碳排放组成多元，当前暂无法直接监测建筑碳排放量，需要根据所用电力、热力、燃气等能源形式，结合不同能源形式的碳排放因子，确定建筑碳排放量，因此需要对建筑运行阶段的全部能源消耗进行监测。

8.3.6 可再生能源系统的利用是零碳建筑的重要降碳措施，太阳能热水系统、光伏发电系统的监测应满足现行国家标准《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015 及现行自治区地方标准《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准》DB65/T 8022 的规定。监测内容包括太阳能热水系统集热效率与供热量、光伏发电系统发电量与效率、地源热泵系统机组性能系数及土壤热平衡、生物质能系统产能量与排放指标。通过实时数据采集与能耗分析，支持建筑碳排放计算。

8.3.7 本条规定了建筑运行阶段降碳等级判定的基本条件和数据要求。为保证建筑运行阶段降碳性能的客观性和代表性，建筑运行判定应在建筑竣工验收后且建筑使用面积不低于判定面积 70%的情况下正常运行一年后进行。考虑到运行阶段判定的准确性，当建筑使用面积为判定面积的 70%~80%时，应根据运行数据与建筑使用面积比例进行折算后确定碳排放；当建筑使用面积比例高于 80%时，可认为建筑已基本达到设计设定的使用状态，可采用实际运行数据直接判定。

针对大型综合体、园区等规模较大且往往分期建设交付、分批招商投用的项目，若强制要求整体面积满足 70%的条件，在实际工程应用中存在操作困难，因此，本条第 1 款和第 2 款增加了灵活判定规则，允许将具备独立用能计量和独立运行条件的分

期项目、单体建筑或功能区作为独立的评价边界。采用该规则时，各项面积指标的占比计算和运行数据的提取必须严格限定在所划定的独立边界内，避免数据交叉混淆。

本条第3款和第4款明确了能耗数据的采集方式和证明文件要求。居住建筑和公共建筑因用能特征不同，应分别采用相对应的实测或分析计量数据；同时要求提供降碳技术参数的检测证明文件，是为了确保运行期碳排放核算数据的真实性、准确性和可追溯性。

8.3.8 当建筑设计阶段结束，并正式投入运行后，电力二氧化碳平均排放因子的选取并不会影响建筑的降碳方案，也不会对建筑实际的碳排放水平产生影响。本条正文规定了电力碳排放因子的优先采用顺序。对于建筑运行阶段的碳排放核算，为确保精准性，应采用上一年度生态环境部发布的省级电力平均二氧化碳排放因子，以准确建筑实际的碳排放量。

8.3.9 本条所指的外部热源特指工业余热、废热、传统集中供热等，其中工业余热、废热的碳排放因子计算按照 8.2.4 和 8.2.5 的要求执行，传统集中供热的碳排放因子按照官方公布的数据为准。

8.4 全过程降碳等级判定

8.4.2 建筑建造碳排放计算的相关证明文件包括但不限于：一是施工阶段能源资源消耗台账，用于验证的建造阶段碳排放；二是竣工验收资料，核算碳排放计算真实性。

8.4.3 全过程零碳建筑需要计算各个阶段的碳排放，施工图纸、竣工验收材料、建筑运行数据能够反映建筑全过程碳排放计算的全部基础数据。

建筑设计阶段降碳等级判定的证明文件应符合本标准第 8.2.2 条第 2 款规定，或提供零碳建筑设计判定的其他相关文件；建筑运行阶段降碳等级判定的证明文件应符合本标准第 8.3.7 条第 4 款规定，或提供零碳建筑运行判定的其他相关文件；建材生产与运输、建筑建造降碳水平判定的证明文件应符合本标准第 8.4.2 的规定，并提供建材碳排放计算清单；建筑全过程降碳水平判定需提供包括建材生产及运输、建造及拆除与建筑运行在内的全过程碳排放计算书。

9 碳抵消

9.0.3 鼓励建筑采用长周期碳抵消产品，以此保障零碳建筑中长期降碳成效，规避仅购置短期产品获取认证后不再履行减排责任的情形，同时保障依靠自有降碳技术实现零碳排放建筑的评定公平性。

结合现阶段实际应用情况，当前碳抵消相关产品多以 1 年期为主，多年期产品落地应用较少。因此本标准规定，零碳建筑运行判定可采用 1 年期绿色电力及碳排放交易产品。

若设计阶段难以购置长周期碳抵消产品，可先将建筑降碳等级判定为近零碳建筑；待运行阶段补充购置 1 年期交易产品后，再认定为 1 年期零碳建筑。

购置覆盖建筑 5~10 年及以上运行周期的碳抵消产品，具备两方面作用：一是扩大碳抵消产品市场需求，助力全社会减排工作推进；二是固定长期减排成效，约束相关主体持续履行减排义务。

9.0.5 为保障交易行为合规可控，需对全流程资料长期留存。建筑碳效、绿电应用相关指标常需开展跨年度复核、专项核查与责任认定，短期留存无法满足监管要求；综合考虑数据有效周期、档案运维成本及行业管理惯例，确定相关原始记录与

管理台账保存期限不少于 5 年。