

UDC

中华人民共和国国家标准

GB

P

GB/T xxxxx – 202x

零碳建筑技术标准

Technical standard for zero carbon buildings

(征求意见稿)

20xx-xx-xx 发布

20xx-xx-xx 实施

中华人民共和国住房和城乡建设部
国家市场监督管理总局

联合发布

中华人民共和国国家标准

零碳建筑技术标准

Technical standard for zero carbon buildings

GB/T xxxxx – 202x

主编部门：中华人民共和国住房和城乡建设部

批准部门：中华人民共和国住房和城乡建设部

实施日期：20xx 年 xx 月 xx 日

中国建筑工业出版社

20xx 北京

前 言

根据《住房和城乡建设部标准定额司关于开展<零碳建筑技术标准>编制工作的函》（建司局函标 [2021] 38 号）的要求，标准编制组经广泛调查研究，认真总结实践经验，参考有关国外标准，并在广泛征求意见的基础上，编制了本标准。

本标准的主要技术内容是：1. 总则；2. 术语；3. 技术指标；4. 建筑降碳设计；5. 区域降碳设计；6. 低碳建造；7. 低碳运行；8. 检测与判定；9. 碳抵消。

本标准由住房和城乡建设部负责管理，由中国建筑科学研究院有限公司负责具体技术内容的解释。执行过程中如有意见和建议，请寄送中国建筑科学研究院有限公司（地址：北京市北三环东路 30 号，邮政编码：100013）。

目 次

1 总 则	3
2 术 语	4
3 技术指标	8
3.1 室内环境参数	8
3.2 建筑碳排放指标	8
3.3 区域碳排放指标	10
4 建筑降碳设计	13
4.1 建筑设计	13
4.2 围护结构	15
4.3 机电设施	17
4.4 新型供配电	18
4.5 可再生能源利用	19
4.6 监测与控制	20
5 区域降碳设计	21
5.1 规划与设计	21
5.2 智慧区域	24
6 低碳建造	26
6.1 施工管理	26
6.2 施工措施	26
6.3 拆除与回收	27
7 低碳运行	28
7.1 一般规定	28
7.2 调适和维护	28
7.3 低碳运行管理	29
7.4 低碳行为	31
8 检测与判定	32
8.1 一般规定	32
8.2 检测与监测	32
8.3 核算	32
8.4 判定	33
9 碳抵消	35
附录 A 建筑碳排放指标计算	36
附录 B 建筑碳排放指标计算报告书	38
附录 C 区域碳排放指标计算	44
附录 D 区域碳排放指标计算报告书	48
引用标准名录	53

1 总 则

1.0.1 为实现国家 2030 年前碳达峰、2060 年前碳中和目标，降低建筑用能需求，提高能源利用效率，营造健康舒适的建筑室内环境，发展可再生能源和零碳能源建筑应用，引导建筑和以建筑为主要碳排放的区域逐步实现低碳、近零碳、零碳排放，制定本标准。

1.0.2 本标准适用于新建与既有改造的低碳、近零碳、零碳建筑与区域的设计、建造、运行和判定。

1.0.3 低碳、近零碳、零碳建筑与区域的设计、建造、运行除应符合本标准规定外，尚应符合国家现行有关标准的规定。

2 术语

2.0.1 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和建筑蓄能，符合本标准第 3.2.1、3.2.2 条规定的建筑。

2.0.2 近零碳建筑 nearly zero 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和建筑蓄能，符合本标准第 3.2.3、3.2.4 条或 8.4.6 条规定的建筑。

2.0.3 零碳建筑 zero 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和建筑蓄能，在实现近零碳建筑基础上，可结合碳排放权交易和绿色电力交易等碳抵消方式，符合本标准第 3.2.5 条或 8.4.7 条规定的建筑。

2.0.4 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，可结合碳排放权交易和绿色电力交易等碳抵消方式，建筑建材、建造和运行全过程的总碳排放量不大于零的建筑。

2.0.5 基准建筑 reference building

用于计算建筑降碳率的标准比对建筑。

2.0.6 区域 district

以居住、办公、医疗、商业、教学等功能为主且具有清晰物理边界的地理范围。

2.0.7 低碳区域 low carbon district

综合考虑区域内的建筑及周边环境、能源结构、市政基础设施、交通等因素，优化区域规划和运行管理，统筹降低区域用能需求，充分利用区域内的可再生能源、蓄能、碳汇，实现年运行碳排放符合本标准第 3.3.1 条规定的区域。

2.0.8 近零碳区域 nearly zero carbon district

综合考虑区域内的建筑及周边环境、能源结构、市政基础设施、交通等因素，优化区域规划和运行管理，统筹降低区域用能需求，充分利用区域内的可再生能源、蓄能、碳汇，实现年运行碳排放符合本标准第 3.3.2 条规定的区域。

2.0.9 零碳区域 zero carbon district

综合考虑区域内的建筑及周边环境、能源结构、市政基础设施、交通等因素，优化区域规划和运行管理，统筹降低区域用能需求，充分利用区域内的可再生能源、蓄能、碳汇，可结合碳排放权交易和绿色电力交易等碳抵消方式，实现年运行碳排放量不大于零的区域。

2.0.10 基准区域 reference district

用于计算区域降碳率的标准比对区域。

2.0.11 建筑碳排放强度 building carbon dioxide emission intensity

在设定计算条件或实际运行条件下，年供暖、通风、空调、照明、生活热水、电梯、插座与炊事等终端能耗和建筑本体及周边可再生能源系统发电量，按碳排放因子换算为碳排放量后，两者的差值与建筑面积的比值。

2.0.12 建筑降碳率 building carbon dioxide reducing ratio

基准建筑碳排放强度和设计建筑碳排放强度的差值，与基准建筑碳排放强度的比值。

2.0.13 区域人均碳排放量 district carbon emissions per capita

在设定计算条件或实际运行条件下，用于满足区域自身功能而产生的区域碳排放量与区域总人数的比值。

2.0.14 区域降碳率 district carbon dioxide reduction ratio

基准区域碳排放量和设计区域碳排放量的差值，与基准区域碳排放量的比值。

2.0.15 直接碳排放 direct carbon emissions

建筑与区域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。

2.0.16 间接碳排放 indirect carbon emissions

建筑与区域运行阶段的外购电力、外购热力、外购冷力等产生的碳排放。

2.0.17 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。

2.0.18 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。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。

2.0.19 绿色电力 green power

在生产电力的过程中，二氧化碳排放量为零或趋近于零的电力。

2.0.20 绿色电力交易 green electricity trade

用以满足电力用户购买、消费绿色电力需求，以绿色电力产品为标的物的电力中长期交易。

2.0.21 碳排放权交易 carbon trade

履约机构、非履约机构或个人通过交易的方式获得或出售碳信用产品，从而促进全社会温室气体减排、控制全社会碳排放总量的市场机制。

2.0.22 碳排放因子 carbon emission factor

用于量化导致二氧化碳排放的生产或消耗的活动系数，表示单位材料或单位能源消耗产生的二氧化碳排放系数。例如每单位化石燃料燃烧所产生的二氧化碳排放量、每单位购入使用电量所对应的二氧化碳排放量等。

2.0.23 光伏建筑一体化 building integrated photovoltaic (BIPV)

光伏发电设备作为建筑材料或构件应用于建筑上的形式，也称建筑集成光伏发电系统。

2.0.24 电气化率 electrification rate

终端电力能源消费与区域终端全部能源消费的比值。

2.0.25 碳汇 carbon sink

在划定的范围内，绿化、植被从空气中吸收并存储的二氧化碳量。

3 技术指标

3.1 室内环境参数

3.1.1 建筑主要功能房间室内热湿环境参数应符合表 3.1.1 规定。

表 3.1.1 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 (%)	≥30	≤60

注：1 冬季室内相对湿度不参与设备选型和能效指标的计算。

2 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；当夏热冬暖和温和地区不设置供暖设施时，冬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。

3.1.2 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/T51350 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》GB50736 的规定。

3.2 建筑碳排放指标

I 低碳建筑

3.2.1 低碳居住建筑的建筑碳排放强度应不高于表 3.2.1 规定的限值。

表 3.2.1 低碳居住建筑碳排放强度限值(kg CO₂/m² a)

	严寒地区	寒冷地区	夏热冬冷地区	夏热冬暖地区	温和地区
低碳建筑	23	21	21	23	18

3.2.2 低碳公共建筑碳排放指标应满足下列条件之一：

1 建筑降碳率应符合表 3.2.2-1 的规定；

表 3.2.2-1 低碳公共建筑降碳率

气候区	严寒地区	寒冷地区	夏热冬冷地区	夏热冬暖地区	温和地区
建筑降碳率	≥40%	≥35%	≥30%		

2 建筑碳排放强度应不高于表 3.2.2-2 规定的限值。

表 3.2.2-2 低碳公共建筑碳排放强度限值(kg CO₂/m² a)

建筑类型 气候区	小型办公建筑	大型办公建筑	小型酒店建筑	大型酒店建筑	商场建筑	医院建筑-医技综合楼	学校建筑-教学楼
	严寒地区	23	25	30	35	65	55
寒冷地区	21	25	30	40	68	55	16
夏热冬冷	21	28	33	43	75	60	20
夏热冬暖	23	30	36	45	85	65	25
温和地区	18	22	28	30	63	45	13

II 近零碳建筑

3.2.3 近零碳居住建筑碳排放强度应不高于表 3.2.3 规定的限值。

表 3.2.3 近零碳居住建筑碳排放强度限值(kg CO₂/m² a)

气候区 太阳辐照量等级	严寒地区	寒冷地区	夏热冬冷地区	夏热冬暖地区	温和地区
	I	14	13	/	/
II	15	14	/	16	12
III	16	16	16	17	13
IV	/	/	17	/	14

3.2.4 近零碳公共建筑碳排放指标应满足下列条件之一：

1 建筑降碳率应符合表 3.2.4-1 的规定；

表 3.2.4-1 近零碳公共建筑降碳率

气候区	严寒地区	寒冷地区	夏热冬冷地区	夏热冬暖地区	温和地区
建筑降碳率	≥55%	≥50%	≥45%		

2 建筑碳排放强度应不高于表 3.2.4-2 限值的规定。

表 3.2.4-2 近零碳公共建筑碳排放强度(kg CO₂/m² a)

气候区	太阳辐射量等级	建筑类型						
		小型办公建筑	大型办公建筑	小型酒店建筑	大型酒店建筑	商场建筑	医院建筑-医技综合楼	学校建筑-教学楼
严寒	I	16	19	20	24	49	40.5	10
	II	17	20	22	25	51	42.5	11
	III	18	21	24	26.5	53.5	44.5	12
寒冷	I	14	18	20	27	51.5	42.5	11
	II	15	19	22	28.5	54	43.5	12
	III	16	20	24	30	56	45	13
夏热冬冷	III	16	23	22	30	61	47	16
	IV	17	24	24	31	63	49	17
夏热冬暖	II	16	24	27	33	69	50	20
	III	17	25	29	35	70	52	21
温和	II	12	18	18	22	49.5	35	9
	III	13	18	19	23	52	37	10
	IV	14	18	21	25	54	38	11

III 零碳建筑

3.2.5 零碳建筑的碳排放强度应满足 3.2.3 或 3.2.4 条的规定，经碳抵消后的年碳排放总量应不大于零，且应符合下列规定：

1 除单体建筑面积大于 40000 m²或高度大于 100m 的建筑外，其他建筑碳抵消比例不超过基准建筑碳排放量的 30%；

2 单体建筑面积大于 40000 m²或高度大于 100m 的建筑，碳抵消比例不超过基准建筑碳排放量的 40%，并组织专家对其降碳方案进行专项论证。

3.2.6 全过程零碳建筑可采取碳抵消措施，且应符合下列规定：

- 1 符合 3.2.5 条的规定；
- 2 建筑隐含碳排放不应高于 350kgCO₂/m²；
- 3 建筑全过程碳排放小于等于零。

3.3 区域碳排放指标

3.3.1 低碳区域碳排放指标应满足下列条件之一：

- 1 区域降碳率不应低于 30%；
- 2 区域人均碳排放量不应高于表 3.3.1 规定的限值。

表 3.3.1 低碳区域人均碳排放量限值 (kg CO₂/人·年)

气候区	太阳 辐照 量等 级	居住区域	办公区域	医院区域	商业区域	校园区域	
						中小学	大学
严寒地区	I	1040	490	1920	1020	390	980
	II	1090	470	1900	1010	410	1020
	III	1140	450	1880	1000	430	1060
寒冷地区	I	940	470	1920	1010	390	970
	II	990	450	1900	1000	400	1000
	III	1030	430	1880	990	420	1040
夏热冬冷地区	III	1070	470	1870	1010	410	1020
	IV	1120	450	1850	1000	430	1060
夏热冬暖地区	II	1100	460	1860	1110	410	1010
	III	1140	430	1840	1100	420	1040
温和地区	II	820	460	1620	920	380	950
	III	860	440	1610	910	390	980
	IV	910	420	1600	900	410	1010

3.3.2 近零碳区域碳排放指标应满足下列条件之一：

- 1 区域降碳率不应低于 60%；
- 2 区域人均碳排放量不应高于表 3.3.2 规定的限值。

表 3.3.2 近零碳区域人均碳排放量限值 (kg CO₂/人·年)

气候区	太阳 辐照 量等 级	居住区 域	办公区域	医院区域	商业区域	校园区域	
						中小学	大学

	级						
严寒地区	I	510	280	600	580	230	560
	II	610	270	600	580	240	580
	III	700	260	600	570	250	610
寒冷地区	I	470	270	600	580	230	560
	II	570	260	600	570	230	570
	III	690	250	600	570	240	590
夏热冬冷地区	III	690	270	600	580	240	590
	IV	790	260	600	570	250	610
夏热冬暖地区	II	650	260	600	600	230	580
	III	740	250	600	600	240	600
温和地区	II	430	260	600	530	220	550
	III	520	250	600	520	230	560
	IV	620	240	600	510	230	580

3.3.3 零碳区域应满足 3.3.2 的要求，经过碳抵消后的年碳排放总量应小于等于零，且碳抵消比例不超过基准区域碳排放量的 30%。

4 建筑降碳设计

4.1 建筑设计

I 性能化设计方法

4.1.1 零碳建筑应采用性能化设计方法，采用全过程多专业协同设计组织形式，从建筑设计内在本质和基本规律出发，基于零碳建筑设计目标开展设计工作。

4.1.2 建筑性能化设计应综合考虑其地域、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，优化零碳建筑设计策略。

4.1.3 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，对建筑设计方案进行优化，指导技术措施和性能参数的确定。

4.1.4 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 分析优化结果并进行达标判定。当碳排放指标不能满足所确定的目标要求时，应修改设计方案，重新进行定量分析和优化，直至满足目标要求；
- 5 确定优选设计方案。

II 建筑布局

4.1.5 建筑应结合场地环境与气候特点，对项目的太阳能、风能等可再生能源利用条件进行综合分析，建筑布局应有利于可再生能源资源利用。

4.1.6 建筑应优化空间布局，合理选择和利用景观、生态绿化等措施，营造适宜的场地微气候环境，优化自然通风、天然采光、自遮阳效果，降低建筑供冷供暖负荷。

III 建筑方案设计

4.1.7 建筑方案设计应根据使用需求，合理控制建筑规模和高度，不应大拆大建。

4.1.8 建筑方案设计应基于当地气候条件和生活习惯，根据功能需求，合理区分确定建筑舒适度等级，减少不必要的用能空间；或通过设计优化，适当降低部分空间、部分时间的环境

需求。

4.1.9 建筑方案设计应根据建筑功能和环境资源条件，强化气候环境适应性，并应符合下列规定：

- 1 建筑设计宜造型简洁、体形系数适当；
- 2 应充分利用天然采光、自然通风，以及围护结构保温隔热等被动式建筑设计手段降低建筑的碳排放；
- 3 应优化建筑窗墙比和屋顶透光面积比，综合考虑室内采光通风、供冷供暖负荷以及照明能耗之间的关系。

4.1.10 建筑进深选择应考虑天然采光与自然通风需要。进深较大的房间，宜设置内庭院、采光中庭、采光通风竖井、光导管等设施。

4.1.11 地下空间宜设置采光天窗、采光侧窗、下沉式广场（庭院）、光导管等采光通风设施。

4.1.12 建筑应结合所在地区环境气候特点、房间使用需求、窗口朝向及建筑安全进行遮阳设计。遮阳设计宜符合下列规定：

1. 宜采用固定、可调遮阳设施，或采用可调节太阳得热系数（SHGC）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. 东向和西向外窗宜采用可调节外遮阳设施。

4.1.13 建筑及周边场地应为太阳能、风能等可再生能源设施提供安装条件。

4.1.14 建筑设计宜进行光伏发电系统一体化设计。

IV 建造体系与建材

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

4.1.16 建筑应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，并应减少装饰性建筑材料使用。

4.1.17 居住建筑宜进行全装修交付，公共建筑的公共区域装修宜实现设计建造一体化。

4.1.18 建筑宜选用可循环建材、耐久性建材和本地材料，建材选择宜符合下列规定：

1. 使用获得绿色建材标识（或认证）的或有明确碳足迹标签的材料与部品；
2. 选用耐久性建材，延长建筑使用寿命；
3. 因地制宜使用本地建筑材料，降低建筑材料运输的碳排放。

4.2 围护结构

4.2.1 围护结构宜选择具有碳足迹评价的产品，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 的要求。

4.2.2 围护结构热工性能计算参数的确定应符合下列规定：

1 非透光围护结构主断面平壁传热系数应考虑连接件、固定件等造成的热桥影响，计算方法应符合现行国家标准《民用建筑热工设计规范》GB50176 的相关规定；

2 非透光围护结构平均传热系数应采用包括结构性热桥和附加线热桥、点热桥在内的平均传热系数，计算方法应符合现行国家标准《民用建筑热工设计规范》GB 50176 和现行强制性工程建设规范《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015 的相关规定；

3 围护结构中的热桥部位应进行二、三维稳态传热模拟计算，计算软件的选择、边界条件的设置、计算模型的选取和计算参数的选用应符合现行国家标准《民用建筑热工设计规范》GB50176 的规定；

4 外窗的 K 值应包括整窗的传热系数和安装热桥系数，整窗的传热系数应根据产品提供的传热系数检测报告确定，安装热桥系数应根据模拟计算结果确定；

5 外窗的综合 SHGC 值应根据现行国家标准《民用建筑热工设计规范》GB50176 的规定进行计算。

4.2.3 墙体降碳设计应符合下列规定：

- 1 建筑外墙宜选用重质墙体，严寒、寒冷和夏热冬冷气候区墙体保温宜采用外保温系统；
- 2 采用除外保温外的其他保温构造时，应采取阻断热桥的措施，并采取可靠的防潮措施；
- 3 应在满足同等保温水平目标下，应选择全寿命期碳排放更低的保温材料。

4 非透光幕墙宜结合外墙外保温一体化设计。非透光的玻璃幕墙部分、金属幕墙、石材幕墙和其它人造板材幕墙等面板背后应采取高效保温材料保温，非透光幕墙与围护结构连接构件应进行断热桥专项设计。

- 5 夏热冬冷地区和夏热冬暖地区可根据气候条件，开展围护结构热湿耦合降碳设计。

4.2.4 透光围护结构降碳设计应符合下列规定：

- 1 透光围护结构应采用系统化设计，实现构造的传热系数 K 值、太阳得热系数 SHGC 值、可见光透射比以及气密性的性能化设计目标；
- 2 透光围护结构应综合自然通风与消防排烟需求设计，应采用多点锁闭系统并进行开启部位专项设计；
- 3 透光围护结构宜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结构墙体；
- 5 当外窗位于结构墙体窗洞口内时，宜选用具有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并宜覆盖部分窗框；
- 6 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。

4.2.5 地面、屋面降碳设计应符合下列规定：

- 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、全生命期碳排放更低的保温材料；
- 2 地面保温应考虑室内隔墙或基础造成的热桥；
- 3 屋面宜采用吸水率低的挤塑板（XPS）、高强度模塑板（EPS）或硬泡聚氨酯（PIR）等材料作为保温材料；
- 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 夏热冬冷和夏热冬暖地区建筑宜采用浅色屋面、通风屋面和种植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。

4.2.6 围护结构气密性降碳措施应符合下列规定：

- 1 应进行建筑气密性专项设计，当设计有气密层时，气密层应连续包围整个围护结构，气密性措施应根据不同的建筑结构形式进行选择，并应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气密性处理措施；
- 2 气密性材料的选用应结合当地气候条件和施工现场条件，气密性材料的适用温度、可施工温度、抗紫外线和抗腐蚀等性能指标应满足相关标准要求；
- 3 建筑气密性宜按现行国家标准《近零能耗建筑技术标准》GB/T 51350 的规定进行设计并在围护结构完成后进行建筑气密性检测。

4.2.7 热桥降碳措施应符合下列规定：

1 围护结构的热桥部位应采取消除或削弱热桥的措施，并确保热桥内表面温度高于房间空气露点温度。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 的规定；

2 严寒和寒冷地区外墙上的悬挑构件宜采用断热桥承重连接件，其承载性能应符合相关国家标准的要求，其连接方式、热工性能应符合设计要求；

3 外窗洞口区域的热工性能宜按现行国家标准《外窗热工缺陷现场测试方法》GB/T 39684 开展热工缺陷判定。

4.2.8 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、室外平台外墙底部宜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。

4.2.9 当采用预制或现场浇筑混凝土内置保温构造做法时，应进行安全性计算，其热工和气密性设计应符合下列规定：

1 内置保温外墙板应保证保温层的连续性，不应出现热桥；

2 当预制外墙板周边保温层厚度有减缩时，应进行热桥模拟计算并计入平均传热系数；

3 当采用真空绝热板时，应采用无封边、带倒角的真空绝热板，当采用无倒角的真空绝热板时，应考虑拼缝位置造成的热桥；

4 预制外墙板接缝处以及与主体结构连接处应设置防止形成热桥的构造措施并增加气密性构造措施。

4.3 机电设施

4.3.1 建筑供热供冷系统应综合经济技术分析，进行方案比选和性能优化。

4.3.2 建筑应优先采用地热、生物质、空气能、太阳能、工业余热等非化石能源供暖，电力供应充足、电力政策支持的地区可采用电采暖。

4.3.3 供冷系统应优先利用可再生能源和自然冷源，并考虑多能互补集成优化。

4.3.4 冷、热源机组能效系数不宜低于现行国家标准《近零能耗建筑技术标准》GB/T51350

的推荐值。

4.3.5 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，并采取有效防泄漏措施。

4.3.6 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 级以上。

4.3.7 当采用户式低环温空气源热泵机组供暖时，其性能参数要求应符合表 4.3.7 的规定。

表 4.3.7 户式低环温空气源热泵机组性能参数要求

机组类型	名义制热量 HC (W)	末端型式	制热季节性能系数 HSPF (Wh/Wh)
低环温空气源热泵热水机组	$HC \leq 35000$	地板辐射	≥ 2.8
		风机盘管	≥ 2.6
		散热器	≥ 2.3
低环境温度空气源热泵热风机	$HC \leq 4500$	—	≥ 3.0
	$4500W < HC \leq 7100$	—	≥ 2.9
	$7100W < HC \leq 14000$	—	≥ 2.8
低环境温度空气源多联式热泵机组	$HC \leq 18000$	—	≥ 3.0
	$HC > 18000$	—	≥ 3.0

4.3.8 建筑应合理设置新风热回收系统，并宜设置新风旁通管。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/T51350 的相关规定。

4.3.9 建筑应合理选择 LED 照明产品，并应采用智能照明调光控制系统。

4.3.10 生活热水制备应优先利用太阳能、空气能等热源形式，并应采用高效设备。

4.3.11 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/T30559.2 的 1 级能效要求，并采取群控等节能控制方式。

4.4 新型供配电

4.4.1 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。

4.4.2 建筑供配电系统应具备实时监测、分析、智能调度等管理功能。

4.4.3 建筑供配电系统应具备按核算单元和用能形式进行分类分项计量功能。

4.4.4 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。

4.4.5 蓄能用蓄电池的 75%荷电状态的充电效率应不低于 90%。

4.4.6 建筑宜采用光储直柔技术，且宜具备与电网友好互动的接口。

4.4.7 用电设备宜具备用电负荷调节功能，采用光储直柔技术建筑的用电设备应具备功率主动响应功能。

4.5 可再生能源利用

4.5.1 在技术经济合理的条件下，建筑冷热源和热水热源应优先选用太阳能光热系统、地源热泵、空气源热泵等；供电系统应优先选用光伏发电、风光互补等。

4.5.2 新建建筑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。

4.5.3 太阳能系统设计阶段应逐时计算光伏系统发电量、太阳能集热系统集热量。

4.5.4 光伏发电系统应优先自发自用。

4.5.5 建筑采用的标准光伏组件光电转换效率应符合表 4.5.5-1 的要求。采用光伏建筑一体化构件时，应选择高效率太阳能电池进行集成，其光电转换效率应符合表 4.5.5-2 的规定。

表 4.5.5-1 标准光伏组件光电转换效率

标准光伏组件类型		组件光电转换效率
晶体硅电池 组件	多晶硅电池组件	≥17%
	单晶硅电池组件	≥20%
	硅基电池组件	≥12%
薄膜电池组 件	铜铟镓硒（CIGS）电池组件	≥14%
	碲化镉（CdTe）电池组件	≥15%

表 4.5.5-2 一体化构件用太阳能电池光电转换效率

太阳能电池类型	电池光电转换效率
---------	----------

太阳能电池类型	电池光电转换效率
单晶硅电池	≥22.9%
碲化镉 (CdTe) 电池	≥15%

4.5.6 太阳能热利用系统设计效率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 级以上。

4.6 监测与控制

4.6.1 零碳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。

4.6.2 建筑碳排放管理系统应具备下列功能：

- 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 与其他系统集成的权限。

4.6.3 建筑碳排放管理系统应对下列内容进行计量和监测：

- 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、蓄能系统蓄放的能量；
- 3 电动车充电桩充放电量；
- 4 典型房间室内温湿度等主要环境指标；
- 5 建筑室外温度和辐照度。

4.6.4 建筑碳排放管理系统的计量和监测应满足下列规定：

- 1 采用具有远传功能的智能计量表具和传感器；
- 2 计量表具和传感器精度应满足建筑运维管理和碳核查要求；
- 3 数据采集频率和存贮周期满足碳排放核查要求和建筑机电系统运行要求。

4.6.5 建筑宜设置建筑楼宇自控系统。

4.6.6 建筑智能化系统硬件应选用功耗低、长寿命的设备和产品。

5 区域降碳设计

5.1 规划与设计

5.1.1 新区建设和既有区域更新改造时，应结合资源气候等特点，统筹各方面资源，通过相关技术途径与具体措施，设立降碳目标、落实降碳要求。

5.1.2 在新建区域开发建设和既有区域更新改造的规划阶段，应制定低碳专项规划。专项规划宜包括下列内容：

- 1 明确区域碳排放要素组成；
- 2 测算基础情境下的区域碳排放量、碳汇量；
- 3 提出各碳排放要素的碳减排要求与指标；
- 4 提出碳减排途径与技术措施；
- 5 测算改进情境下的区域碳排放量、碳汇量。

5.1.3 区域能源规划建设应符合下列规定：

- 1 以零碳、低碳能源优先为基本原则，在本区域上位能源规划的基础上，提高用能设备电气化率、可再生能源利用率、余废热利用率；
- 2 新区建设时应综合考虑电、热、气、冷等使用需求与资源条件，进行专项规划，统一协调、综合利用、保障供给、节能低碳、运行经济；
- 3 既有区域更新改造时，宜编制相关专项规划。

5.1.4 区域供热系统规划建设应符合下列规定：

- 1 供热能源应因地制宜，遵循安全、可靠、低碳、经济、环保的原则，优先利用各类余热、废热资源；充分利用太阳能、地热能、生物质能等可再生能源；
- 2 供热管网应结合热源条件和输配方式，采取措施提高热网的输热能力、降低输送能耗和热量损失、减小热媒管径。以热水为热媒时，应采取措施加大供回水温差；以蒸汽为热媒时，应采取措施降低凝结水温度、充分利用其热量、有效利用凝结水；
- 3 供热管网应在符合技术要求的情况下，采用高效、节能、低碳、环保的设备和材料；
- 4 挖掘火电机组、工业余热等余热潜力，在条件允许的鼓励大温差输送、水热同输。

5.1.5 区域供电系统规划建设应符合下列规定：

- 1 电网输配应统筹协调集中式与分布式发电、可再生能源等低碳能源、电力需求侧管理与多样化用电服务等，提高电网的互动性和调控能力，提升低碳电力比例；
- 2 蓄能单元应满足向电网提供持续、稳定电力的要求，选择安全、高效、环保、可靠、

易维护和长寿命的设备产品，并应优先使用大容量、高效率、长时间的存储设备；

3 推动先进信息通讯技术与电力系统深度融合，构建智能互动、安全可控、经济高效的电力服务平台，提升电网运行的可靠性、互动性和适应性，满足各类分布式发电、用电设施接入以及用户多元化等需要。

5.1.6 区域可再生能源规划建设应符合下列规定：

1 在气候条件适宜地区，宜充分利用光伏建筑一体化（BIPV）技术，利用公园、广场等休闲空间，停车场等场地空间，公共交通站点等构筑物，提高太阳能光伏安装容量；通过光伏并网、智能微网、蓄能等技术，提高光伏发电的消纳量；

2 因地制宜利用风电和光伏等，配合电网调控要求，实现分布式电源高效利用；

3 按照“因地制宜、集约开发、加强监管、安全环保”的原则，开展各类浅层地热利用，并采用高效的热泵机组；

4 地质等条件适宜采用中深层地热时，宜梯级利用，并确保中深层地热供热系统安全可靠、性能稳定、节约高效。

5.1.7 区域蓄能系统规划建设应符合下列规定：

1 供需匹配不一致时，宜采用蓄能方式进行调节，以提升可再生能源消纳能力、削减尖峰负荷、降低运行成本及碳排放；

2 应结合区域周边条件选择适宜的蓄能形式，场地紧张或土地价格较为昂贵的区域宜采用相变蓄能，场地宽松的区域宜采用水蓄能，热媒品质要求高的区域宜采用导热油蓄能；

3 跨季节蓄能系统应进行技术经济比较分析，对蓄能介质、蓄能方式、蓄能率和储冷（热）量、蓄能-释能周期内的逐时运行模式和负荷分配等进行详细计算；

4 区域应根据系统所需存储容量、额定功率、储存持续时间选择适宜的储电技术，并结合可再生能源及负荷特性，以经济性、环保性、能效性等为目标配置储电设备；

5 区域储电布置安全性要求应符合国家现行有关标准的规定。

5.1.8 区域能源系统中可再生能源产能应优先本地消纳，配置蓄能系统时其可再生能源利用率应符合下列规定：

1 系统集成储电技术，可再生能源利用率应提升 10%以上；

2 系统集成储电、蓄热两种蓄能方式时，可再生能源利用率应提升 20%以上；

3 系统集成储电、蓄热、蓄冷三种蓄能方式时，可再生能源利用率应提升 30%以上。

5.1.9 区域环卫设施规划建设应符合下列规定：

1 城市环卫设施规划应满足城市生活垃圾的收集、运输、处理等需要，贯彻生活垃圾无

害化、减量化、资源化、低碳化等原则，实现生活垃圾的分类收集、密闭运输、循环利用、生态化与低碳化处理。合理确定垃圾收集点的位置，提倡生活垃圾的回收和再生利用；

2 合理预测城市生活垃圾产生量和成分，确定城市生活垃圾收集、运输、处理和处置方式，给出主要环境卫生工程设施的规划原则、类型、标准、数量、布局和用地范围，并提出工艺、技术、建设等要求，垃圾分类收集方式应与后续运输、处理方式相协调；

3 建筑垃圾应采用就地利用、分散处理、集中处理等形式进行资源化利用。资源化利用应选用节能、高效、低碳的技术与设备；

4 重大环境卫生工程设施的规划设计宜实现区域共享、城乡共享、优化配置。

5.1.10 区域给排水规划建设应符合下列规定：

1 宜回收利用污废水等排水热量，再生水、污废水的处理工艺，应选择节能、低碳的处理工艺；

2 雨水应收集利用，景观水体补水等应采用雨水，条件允许时，降雨初期的弃流雨水应就近排入绿地；

3 综合考虑区域内原水和中水用量的平衡和稳定、系统的技术经济合理性等因素，合理利用中水系统进行室外绿化灌溉、道路浇洒以及汽车清洗、冷却水补水、公共厕所冲厕等。

5.1.11 区域交通组织应符合下列规定：

1 新建居住区配建停车位应 100%满足电动车智能充电要求(或预留安装条件)，办公类、商业类及其他类公共建筑配建停车位中，电动车充电设施占比分别不低于 25%、20%、15%；

2 宜结合区域发展规划和技术进步，预留氢能源车辆等新型低碳交通工具的应用技术条件。

5.1.12 区域园林景观规划建设应符合下列规定：

1 公园等集中绿地的建设，应提高灌木、乔木等有利于土壤固碳、植物碳汇的植物比例，选择适宜当地气候和土壤条件的植物品种，绿地整体的郁闭度应 ≥ 0.4 ，以发挥其生态改善和空气质量提升的作用；

2 公园等集中绿地的灌溉和造景，应采用雨水等非传统水源，植物自然生长代谢或养护产生的干、枝、叶、皮等废弃物，应进行单独或区域性集中处理，转化成为种植肥料、绿化景观覆盖物或作为生物质材料再利用；

3 小区、社区等场地内的绿地建设应选择适宜当地气候和土壤条件、低养护要求、安全无害的植物，采用灌木、乔木相结合的复层绿化方式，充分考虑场地、道路及住宅建筑冬季日照和夏季遮阴的需求，结合气候及建设条件，宜采用立体绿化等方式丰富景观层次、增加环境绿量；

4 小区、社区等场地内的绿地浇灌和景观造景所采用非传统水源的用水量占其总用水量的比例不低于 80%，应积极利用河湖塘海等自然水体，结合自然水体的碳汇特征，进行针对性的景观设计；通过生态修复等手段，有条件时宜利用自然水体进行蓄能，提高其碳汇贡献。

5.2 智慧区域

5.2.1 区域应设置碳排放管理平台，并应对区域内建筑、交通、市政和其他能源活动的碳排放进行数据收集与管理。

5.2.2 区域碳排放管理系统应具备下列功能：

- 1 区域内建筑、交通、市政和其他能源活动碳排放量的动态采集、计算、分析和展示；
- 2 区域碳排放数据的查询、报警、记录和下载；
3. 区域碳排放数据报表的生成；
4. 与其他系统集成的能力和权限。

5.2.3 区域碳排放管理系统除应统筹建筑碳排放管理系统的计量和监测数据外，还应对下列内容进行计量和监测：

- 1 区域能源站产能和用能量，以及用于本区域之外的外输量；
- 2 区域内绿地、道路等公共场地安装的可再生能源设施发电量、区域用电量、向区域外的输电量；
- 3 区域内外购绿色电力；
- 4 区域电动汽车充电桩总充放电量；
- 5 区域内市政照明用电量；
- 6 区域公共场地与设施中的电梯和其他用电设施的用电量；
- 7 区域场地和碳排放管理相关的其他用能及产能。

5.2.4 当区域内有能源微网系统时，应具有能源微网管理系统，系统应安全、高效运行。

5.2.5 区域宜设置智能垃圾管理系统。

5.2.6 区域宜设置水资源管理系统，区域中水和再生水应统筹利用。

5.2.7 区域公共照明设施应采用智能照明控制和高效节能灯具。

5.2.8 区域宜设置智慧交通管理系统。

5.2.9 区域宜设置电动汽车充电桩智能管理系统，且应符合下列规定：

1. 电动充电桩充放电量的单独计量；
2. 区域电动汽车充电桩的多用户分时共享模式；
- 3 与可再生能源发电、建筑用电负荷管理等协同，实现电动车的智能柔性充放电；
4. 具备与其他系统集成的能力和权限。

5.2.10 区域公共场地与设施中的电梯宜采用待机功耗低的智慧节能电梯。

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 施工前应进行低碳建造策划及施工阶段碳排放量测算，制定专项低碳建造方案，明确建造碳排放目标。专项低碳建造方案应包括施工现场内能源供应方案，宜采用清洁能源作为施工现场用能。

6.1.3 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。

6.1.4 工程项目建造应编制施工现场建筑垃圾减量化专项方案，并按下列要求进行施工管理：

1.现浇钢筋混凝土结构建筑的垃圾产生量应小于每平方米建筑面积 30kg，装配式建筑的垃圾产生量应小于每平方米建筑面积 20kg；

2.施工产生的建筑垃圾应进行分类收集及综合利用，回收率应达到 90%以上，综合利用率应达到 60%以上。

6.1.5 施工现场的生产、生活、办公用房应采用保温隔热、遮阳等被动式方式。

6.1.6 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；
- 3 宜采用新能源施工机具与运输设备；
- 4 应监控重点能耗设备，对多台同类设备实施群控管理。

6.1.7 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。

6.1.8 施工现场碳排放宜采用信息化平台监测和管理。

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、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 拆除垃圾应实现分类收集、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/T134 的规定，优先考虑资源化利用。

7 低碳运行

7.1 一般规定

7.1.1 建筑低碳运行应以保障室内环境为前提，以降低建筑运行的能耗和碳排放为目标。

7.1.2 区域低碳运行应以控制和削减碳排放为目标，基于建筑、能源、市政、交通、可再生能源、蓄能、碳汇等多领域低碳技术，优化和提升运行管理，实现区域内能源利用效率的持续优化和碳排放量持续降低。

7.1.3 建筑和区域的运行碳排放应基于监测数据进行核算。核算对象应为建筑与区域运营过程中所产生的二氧化碳气体排放。运行碳排放核算应符合下列规定：

- 1 基于建筑和区域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。

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

7.2 调适和维护

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，一般不少于三个完整年度；
- 2 应以满足建筑或区域的设计能效为系统调适目标；
- 3 调适目标的实现应通过运维管理水平提升、建筑设备与系统校正、运行与控制策略优化等途径；
- 4 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 基本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 建筑或区域运行过程中，当使用功能发生重大改变，或对用能系统进行改造后，应重新确定建筑或区域的年度碳排放指标，并在建筑或区域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 低碳运行管理

7.3.1 建筑和区域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。

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 建筑和区域应根据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 区域应建立覆盖各类主体的碳排放管理体系，制定碳排放管理制度，明确各主体责任和义务，建立区域重点排放单位目标责任制。

7.3.6 碳排放统计核算和评估工作应符合下列规定：

- 1 公示碳排放统计核算对象和范围；
- 2 建立区域碳排放统计调查制度和碳排放信息管理台账；
- 3 按照区域碳排放核算相关方法学，综合采用统计数据、动态监测、抽样调查等手段，组织开展统计核算工作；
- 4 定期开展碳排放评估工作，并向区域居民和有关单位公示反映区域低碳发展水平的指标信息；
- 5 针对碳排放重点领域、重点区域、重点单位、重点建筑、重点设施，应推行碳排放报告、第三方盘查制度和目标预警机制，制定有针对性的碳排放管控措施。

7.3.7 建筑和区域的能源系统低碳运行，应以保障建筑室内环境舒适度和其他基本用能需求

为前提，减少系统化石能源消耗为目标，并应符合下列规定：

- 1 优先充分利用本地可再生能源系统产能量；
- 2 降低区域用能峰值、提升用能效率；
- 3 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。

7.3.8 区域能源系统运行，宜采用“日前-日内-实时”三阶段优化运行方法。

7.3.9 建筑和区域应对固体废物实行全过程一体化管理，完善资源回收利用体系，最大限度地将生活垃圾纳入资源循环利用，实现末端垃圾总量递减，并应符合下列规定：

- 1 生活垃圾应分类收集；
- 2 完善餐厨垃圾专业化收集管理，餐厨垃圾应运往有资质的餐厨垃圾处理厂；
- 3 规范建筑垃圾清运作业；
- 4 开展固体废弃物收集管理：电子废弃物应运往有资质的电子废弃物回收利用厂，应控制电子废弃物非法拆解和有毒有害物质的非法排放。

7.3.10 建筑和区域应合理利用水资源，采用节能供水技术，降低给排水系统碳排放，并应符合下列规定：

- 1 优化多区域供水运行方式，采用节能供水技术；
- 2 推进中水管网的运行，普及节水器具和设施的使用，优化采用中水为绿化浇灌和路面喷洒用水的占比；
- 3 排水系统应秉持资源化利用原则，可用尽用，污水和雨水实施资源利用，工业废水实施内部循环利用；
- 4 应实现雨水用于绿地浇灌、冲洗路面、补充景观用水等用途，提高区域抗内涝能力和雨水综合资源利用能力；
- 5 生产废水应实现内部循环利用，具有危险性的废水应按照危险废物进行规范处置。

7.3.11 区域应优化内部交通系统，降低车辆碳排放，并应符合下列规定：

- 1 鼓励公交、地铁、自行车、步行交通等出行方式；
- 2 非机动车道和人行道交通应安全、连续、无障碍；
- 3 具备条件的区域可根据条件设置自行车专用道或自行车绿道；
- 4 推广新能源车辆，根据区域使用需求加强新能源汽车配套设施建设；
- 5 提高公务用车、公共交通等车辆中新能源汽车比例。

7.4 低碳行为

7.4.1 建筑和区域管理者应引导使用者遵循低碳生活方式，低碳生活方式包括但不限于下列内容：

- 1 基础设施和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；
- 3 应提倡无纸化办公；
- 4 日常食品采购季节性本地产品，并应按需购买，减少浪费；
- 5 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；
- 6 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；
- 7 提倡步行、骑车或乘公共交通工具等绿色出行方式。

7.4.2 区域服务应强化企业的低碳责任，在区域引入商场、超市、酒店、餐饮、娱乐等服务企业时应提出降碳要求，把低碳理念融入到采购、销售和售后服务的全过程，积极推广低碳产品和服务，提供绿色低碳消费环境。

8 检测与判定

8.1 一般规定

8.1.1 建筑和区域的降碳水平应通过碳排放指标判定。

8.1.2 判定建筑和区域设计降碳水平，应以设计文件为依据；判定建筑和区域运行降碳水平，应以检测结果作为计算依据进行判定。

8.1.3 建筑判定对象应为独栋建筑。区域判定对象应具有清晰物理边界，占地面积不宜超过 1km²，人数宜高于 2500 人，户数宜高于 1000 户。

8.1.4 低碳、近零碳、零碳建筑和区域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。

8.2 检测与监测

8.2.1 参与运行判定的建筑和区域应进行检测和监测，检测和监测内容应包含室内环境、建筑和区域能耗、可再生能源等。

8.2.2 建筑室内环境检测应包括温度、湿度、照度、室内环境噪声、二氧化碳。

8.2.3 建筑和区域能耗监测应包含运行过程中全部能源消耗。

8.2.4 可再生能源监测应包含光伏系统发电、太阳能热水等。

8.3 核算

8.3.1 建筑碳排放指标计算应符合附录 A 的规定，建筑碳排放指标计算报告书应符合附录 B 的规定；区域碳排放指标计算应符合附录 C 的规定，区域碳排放指标计算报告书应符合附录 D 的规定。

8.3.2 低碳、近零碳、零碳建筑碳排放应按建筑运行阶段核算，全过程建筑碳排放应按建筑材料生产运输、建造、运行、拆除阶段核算。

8.3.3 区域碳排放核算应包含区域内建筑、市政、交通及其他能源消耗产生的碳排放量和区

域内可再生能源发电及碳汇降碳量，并应扣除输送至区域外部的能源产生的碳排放。

8.3.4 建筑和区域碳排放计算所采用的电力排放因子取值应为 $0.5\text{kgCO}_2/\text{kWh}$ 。

8.4 判定

8.4.1 建筑与区域的判定应符合本标准第 3 章技术指标要求，并应符合下列规定：

- 1 当达到本标准低碳建筑或低碳区域指标要求时，进行低碳建筑或低碳区域判定；
- 2 当达到本标准近零碳建筑或近零碳区域指标要求时，进行近零碳建筑或近零碳区域判定；
- 3 当达到本标准零碳建筑或零碳区域指标要求时，进行零碳建筑或零碳区域判定；
- 4 当达到本标准全过程零碳建筑指标要求时，进行全寿命周期零碳建筑判定。

8.4.2 建筑设计判定应具备下列条件：

- 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。

8.4.3 区域设计判定应具备下列条件：

- 1 区域应具有控制性详细规划和修建性详细规划；
- 2 区域内获得方案批复的建筑面积不应低于判定区域总建筑面积的 60%；
- 3 当区域分批次建造时，应制定设计评价后不少于三年的实施方案。

8.4.4 建筑运行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 60%的情况下正常运行一年以上；
- 2 建筑使用面积为判定面积的 60%~80%时，采用运行数据折算后判定；建筑使用面积高于判定面积 80%时，可采用运行数据直接判定；
- 3 居住建筑以栋或典型用户电表、气表等计量仪表的实测数据为依据，经计算分析后满足本标准第 3.2 节的要求；公共建筑应采用分项计量的能耗数据，经计算分析后满足本标准 3.2 节的要求。

8.4.5 区域运行判定应符合下列规定：

- 1 区域内主要道路、管线、公共服务、绿地等基础设施应建成并投入使用；投入使用建筑面积不应低于判定区域总建筑面积的 60%，且正常运行满一年后进行；

2 区域投入使用的建筑面积为判定区域总建筑面积的 60%~80%时，采用运行数据折算后判定；区域投入使用的建筑面积高于判定区域总建筑面积的 80%时，可采用运行数据直接判定；

3 区域以总电表、气表等计量仪表实测数据为依据，经计算分析后满足本标准第 3.3 节的要求。

8.4.6 当设计建筑满足本标准第 3.2.1 条或 3.2.2 条的低碳建筑碳排放指标，并满足下列条件时，可判定为近零碳建筑：

1 建筑负荷柔性调节具备的单次调节能力，且最大调节功率不小于基线功率的 20%，调节电量比例不小于基线电量的 20%。

2 建筑柔性响应时间不大于 300 秒，响应速率不小于可调节负荷容量的 15%/分钟，持续调节时间不小于 1h。

3 通过建筑电气化替代和减少化石能源使用，且建筑电气化率不低于 90%。

8.4.7 当设计建筑满足本标准第 3.2.3 条或 3.2.4 条的近零碳建筑碳排放指标，并满足下列条件时，可判定为零碳建筑：

1 建筑负荷柔性调节具备的单次调节能力，最大调节容量不小于基线功率的 50%，调节电量比例不小于基线电量的 50%。

2 建筑负荷柔性调节具备的连续调节能力，调节功率偏差不大于目标功率的 20%，调节电量偏差不大于理论调节电量的 10%。

3 建筑柔性响应时间不大于 120s，响应速率不小于可调节负荷容量的 15%/min，持续调节时间不小于 2h。

4 建筑全部用能由非化石能源提供，且建筑电气化率为 100%。

9 碳抵消

9.0.1 零碳建筑与区域可通过引入绿色电力交易和碳排放权交易等碳抵消方式实现。

9.0.2 绿色电力交易与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 零碳建筑与区域引入碳抵消方式进行设计判定时，应购买不少于 10 年的绿色电力或等量的碳信用产品。零碳建筑与区域引入碳抵消方式进行运行判定时，可先使用设计阶段购买的绿色电力或碳信用产品进行抵消，当购买量抵消完时，应购买不少于 5 年运行期的绿色电力或等量的碳信用产品。

9.0.4 下列领域宜开展建筑和区域碳抵消模式创新：

1 在建筑和区域边界外投资集中式或分布式可再生能源发电设施，为运行阶段提供绿色电力；

2 在城市郊区、农村开发大型生态绿廊、生态公益林等新型农林碳汇项目，用于建筑和区域实现零碳排放。

附录 A 建筑碳排放指标计算

A.0.1 技术指标的计算应满足下列规定：

- 1 气象参数应按现行行业标准《建筑节能气象参数标准》JGJ/T 346 确定；
- 2 供暖年耗热量和供冷年耗冷量应包括围护结构的热损失和处理新风的热(或冷)需求；
- 3 当室外温度 $\leq 28^{\circ}\text{C}$ 且相对湿度 $\leq 70\%$ 时，应利用自然通风，不计算建筑的供冷需求；
- 4 供暖通风空调系统能耗计算时应能考虑部分负荷及间歇使用的影响；
- 5 照明能耗的计算应考虑自然采光和自动控制的影响；
- 6 应计算可再生能源利用量；

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)太阳得热系数、窗墙面积比、屋面开窗面积应与建筑设计文件一致；当设计建筑采用活动遮阳装置时，供暖季和供冷季的遮阳系数按表 A.1.3-2 确定；

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，并满足国家标准现行国家标准《民用建筑节能设计标准》GB50555 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 房间人员密度及在室率、电器设备功率密度及使用率、照明开启时间表等参数应满足现行国家标准《近零能耗建筑技术标准》GB/T51350 的规定；

5 插座、动力、炊事的相关能耗量的计算参数应与设计文件一致。

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 基准建筑的形状、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 围护结构热工性能、用能设备能效等主要参数应符合《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB55015-2021 指标要求；

3 《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB55015-2021 中未列出的参数，应满足现行国家标准《近零能耗建筑技术标准》GB/T51350 附录 A 中对基准建筑的规定进行缺省值设定；

4 插座、动力的相关能耗量应按现行国家标准《近零能耗建筑技术标准》GB/T51350

附录 A 中对基准建筑的规定进行缺省值设定；

5 炊事能耗量应按照建筑设计方案进行计算。

A.0.4 建筑碳排放强度应按下式计算：

$$C = \frac{E_h \times c_i + E_c \times c_i + E_l \times c_i + E_w \times c_i + E_e \times c_i + E_p \times c_i + E_f \times c_i - E_r \times c_i}{A} \quad (\text{A.0.4})$$

式中： C ——建筑碳排放强度， kgCO_2/m^2 ；

E_h ——年供暖系统能源消耗， kWh ；

E_c ——年供冷系统能源消耗， kWh ；

E_l ——年照明系统能源消耗， kWh ；

E_w ——年生活热水系统能源消耗， kWh ；

E_e ——年电梯系统能源消耗， kWh ；

E_p ——年插座能源消耗， kWh ；

E_f ——年炊事系统能源消耗， kWh ；

E_r ——年可再生能源发电量， 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，电力排放因子按 $0.5\text{kgCO}_2/\text{kWh}$ ；

A ——建筑面积， m^2 。

A.0.5 建筑降碳率计算应按下式计算：

$$\eta_p = \frac{|C_R - C_D|}{C_R} \times 100\% \quad (\text{A.0.5})$$

式中： η_p ——建筑降碳率，%；

C_R ——基准建筑碳排放强度（ $\text{kgceCO}_2/\text{m}^2$ ）；

C_D ——设计建筑碳排放强度（ $\text{kgceCO}_2/\text{m}^2$ ）。

A.0.6 建筑碳抵消比例应按下式计算：

$$R_{\text{offset}} = \frac{E_g \times c_i + C_t}{E_h \times c_i + E_c \times c_i + E_l \times c_i + E_w \times c_i + E_e \times c_i + E_p \times c_i + E_f \times c_i - E_r \times c_i} \quad (\text{A.0.6})$$

式中： R_{offset} ——碳抵消比例，%；

E_g ——绿色电力总量（ 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，电力排放因子应优先采用上一年度市或省级行政主管部门发布的电力碳排放因子，当项目所在地无市或省级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；

C_t ——碳信用产品总量（ kgceCO_2 ）。

附录 B 建筑碳排放指标计算报告书

1 项目基本信息

项目名称	
建筑类型	
建筑位置	
建筑面积	m ²
建筑使用面积	m ²
建筑外表面积	m ²
建筑层数	
咨询单位	
咨询工程师	
联系方式	

2 建筑信息

2.1 建筑围护结构信息

围护结构	设计建筑				基准建筑			
	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								
外窗	窗墙面积比	总窗墙面积比	传热系数 (W/(m ² ·K))	遮阳系数 SHGC	窗墙面积比	总窗墙面积比	传热系数 (W/(m ² ·K))	遮阳系数 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							

2.2 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		

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

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		

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

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
太阳能空调	台	台

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				
10月				
11月				
12月				
全年				

注：以上计算结果均基于建筑面积

4 建筑能耗计算结果

4.1 分项能耗（不含可再生能源部分）

设计建筑

	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。

基准建筑

	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。

4.2可再生能源产能量

	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

4.3能耗计算结果

项目	设计建筑		基准建筑	
	总碳排放 (kgCO ₂)	单位面积碳排放 (kgCO ₂ /m ² a)	总碳排放 (kgCO ₂)	单位面积碳排放 (kgCO ₂ /m ² a)
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

5、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)		
单位建筑面积碳排放量 kgCO ₂ /m ²		
可再生能源系统降碳量 (kgCO ₂ /m ²)		

注：以上计算结果均基于建筑面积

6、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
碳抵消后建筑碳排放总量 (kgCO ₂)			满足/不满足
结论			

附录 C 区域碳排放指标计算

C.0.1 区域碳排放量应按下式计算：

$$C_d = C_{d,b} + C_{d,t} + C_{d,m} + C_{d,o} - C_{d,r} - C_{d,s} - C_{d,e} \quad (\text{C.0.1})$$

式中： C_d ——区域碳排放量 (tCO₂/a)；
 $C_{d,b}$ ——建筑碳排放量 (tCO₂/a)；
 $C_{d,t}$ ——交通碳排放量 (tCO₂/a)；
 $C_{d,m}$ ——市政碳排放量 (tCO₂/a)；
 $C_{d,o}$ ——其他能源消耗产生的碳排放量 (tCO₂/a)；
 $C_{d,r}$ ——可再生能源发电降碳量 (tCO₂/a)；
 $C_{d,s}$ ——区域碳汇降碳量 (tCO₂/a)；
 $C_{d,e}$ ——输送至区域外部的能源产生的碳排放 (tCO₂/a)。

C.0.2 区域内建筑碳排放量应按下式计算：

$$C_{d,b} = \frac{\sum_{i=1}^n C_{E,i} \times A_{b,i}}{1000} \quad (\text{C.0.2})$$

式中： $C_{E,i}$ ——第*i*栋建筑碳排放量强度 (kgCO₂/m²a)；
 $A_{b,i}$ ——第*i*栋建筑建筑面积 (m²)；
i ——区域内第*i*栋建筑。

C.0.3 区域内市政碳排放应包含废弃物处理、市政给排水系统及市政照明碳排放量，并按按下式计算：

$$C_{d,m} = C_{d,m1} + C_{d,m2} + C_{d,m3} \quad (\text{C.0.3})$$

式中： $C_{d,m1}$ ——废弃物处理碳排放 (tCO₂/a)；
 $C_{d,m2}$ ——区域给排水系统碳排放 (tCO₂/a)；
 $C_{d,m3}$ ——市政照明碳排放 (tCO₂/a)。

C.0.4 区域内废弃物处理碳排放量应按下式计算：

$$C_{d,m1} = \frac{\sum_{i=1}^n (W a_i \times P_i) \times EF_{wa} \times 365}{1000} \quad (\text{C.0.4})$$

式中： $W a_i$ ——第*i*类建筑日人均废弃物处理量 (kg/(人·d))；
 P_i ——区域内第*i*类建筑总人数 (人)；
 EF_{wa} ——废弃物处理碳排放因子 (kgCO₂/kg)；
i ——区域内建筑功能分类。

C.0.5 区域内给排水系统碳排放量应按下式计算：

$$C_{d,m2} = \frac{\sum_{i=1}^n W_i \times P_i \times EF_w \times 365}{1000} \quad (C.0.5)$$

式中：
 W_i ——第*i*类建筑日用水量（m³/人d）；
 P_i ——区域内第*i*类建筑总人数（人）；
 EF_w ——单位市政供水、污水处理碳排放因子（kgCO₂/m³）；
i ——区域内建筑功能分类。

C.0.6 区域内市政照明碳排放量应按下式计算：

$$C_{d,m3} = \frac{\sum_{i=1}^n [A_r \times ML \times t] \times EF_1}{1000000} \quad (C.0.6)$$

式中：
 A_r ——市政道路面积（m²）；
 ML ——市政道路照明功率密度（W/m²）；
 t ——市政道路照明年运行小时数(h)；
 EF_1 ——电力排放因子，取0.5kgCO₂/kWh。

C.0.7 区域内交通碳排放量应包含区域物理范围内交通活动产生的碳排放，不包含穿行车辆产生的碳排放。区域内交通碳排放应按下式计算：

$$C_{d,t} = \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m (L_{i,j} \times D_{i,j}) \times EF_i}{1000} \quad (C.0.7)$$

式中：
 $L_{i,j}$ ——使用第*i*种能源的交通工具中第*j*辆车年行驶总里程（km/a）；
 $D_{i,j}$ ——使用第*i*种能源交通工具中第*j*辆车全年平均单位里程能源消耗（燃油车辆单位为L/km，电动车辆为kWh/km）；
 EF_i ——第*i*种能源的碳排放因子（kgCO₂/L或kgCO₂/kWh）；
i ——能源种类编号；
j ——车辆编号。

C.0.8 区域内其他能源消耗产生的碳排放量应按下式计算：

$$C_{d,o} = \sum_{i=1}^n O_i \times EF_i \quad (C.0.8)$$

式中：
 O_i ——第*i*类能源消耗年能源使用量（单位/a）；
 EF_i ——第*i*种能源的碳排放因子（tCO₂/单位）。

C.0.9 区域内可再生能源发电的降碳量应按下式计算：

$$C_{d,r} = \frac{\sum_{i=1}^n E_i \times EF_1}{1000} \quad (C.0.9)$$

式中：
 E_i ——区域内第*i*类可再生能源设备年产能（kWh/a）；
 EF_1 ——电力系统碳排放因子，取0.5kgCO₂/kWh；

i ——可再生能源设备序号。

C.0.10 区域内碳汇降碳量应按照下式计算：

$$C_{ds} = A_s \times EF_s \quad (C.0.10)$$

式中： A_s ——区域内林地总面积（公顷）；
 EF_s ——林地年单位面积碳汇能力（tCO₂/（公顷·a））。

C.0.11 区域人均碳排放量应按下式计算：

$$C_p = \frac{C_d}{P} \quad (C.0.11)$$

式中： C_p ——区域人均碳排放量（tCO₂/人 a）；
 P ——区域总人数（人）。

C.0.12 区域降碳率应按下式计算：

$$R_{cc} = \frac{|C_{rd} - C_{dd}|}{C_{rd}} \times 100\% \quad (C.0.12)$$

式中： R_{cc} ——区域降碳率（%）；
 C_{rd} ——基准区域内全年二氧化碳排放总量（tCO₂/a）；
 C_{dd} ——设计区域内全年二氧化碳排放总量（tCO₂/a）。

C.0.13 区域碳排放计算基础数据缺省值应根据表 C.0.13 选取。

表 C.0.13 区域碳排放计算基础数据缺省值

类别	名称	单位	缺省值
电力	电力排放因子	kgCO ₂ /kWh	0.5
建筑	单位面积碳排放强度	kgCO ₂ /m ²	满足现行强制性工程建设规范《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB55015
	居住建筑人均面积	m ² /人	36
	办公建筑人均面积	m ² /人	10
	医院建筑人均面积	m ² /人	15
	商业建筑人均面积	m ² /人	8
	中小学人均面积	m ² /人	20
	大学人均面积	m ² /人	30

交通	区域电动汽车比例	%	2.6
	单位里程油耗	L/100km	9
	油耗碳排放因子	kgCO ₂ /L	2.37
	单位里程电耗	kWh/100km	17
区域照明	照明功率密度	W/m ²	0.6
给排水	人均日用水量	L/人 d	满足现行国家标准《民用建筑节能节水设计标准》GB50555
	给排水碳排放因子	kgCO ₂ /t	0.2
废弃物	人均日垃圾末端清运量	kg/人 d	1.12
	废弃物碳排放因子	kgCO ₂ /kg	0.623
碳汇	固碳能力	t/公顷	6.44

附录 D 区域碳排放指标计算报告书

1 项目基本信息表

项目名称	
项目所在地	
项目类型	
总用地面积	m ²
总建筑面积	m ²
容积率	
建筑密度	
区域总人数	
咨询单位	
咨询工程师	
联系方式	

2 设计区域各组成部分基本信息

2.1 建筑

(一) 基本信息表

建筑功能类型	
本功能类型建筑面积	m ²
本功能类型所含人口	
本功能类型建筑年用电量	MWh
单位面积年用电量	kWh/

(二) 能源使用强度（设计建筑）

	能源使用强度			
	电能	天然气	市政热力	...
	kWh/(m ² ·a)	m ³ /(m ² ·a)	MJ/(m ² ·a)	...
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				

(三) 能源使用强度 (基准建筑)

	能源使用强度			
	电能	天然气	市政热力	...
	kWh/(m ² ·a)	m ³ /(m ² ·a)	MJ/(m ² ·a)	...
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：1.能源使用强度不应扣除可再生能源发电量

2.区域内涉及多种功能类型的，应在本表后按相同格式增加功能类型基本信息表

2.2 市政

2.2.1 市政照明基本信息

(一) 基本信息表

道路面积	m ²
照明功率密度	W/m ²
年照明小时数	h
市政照明节能措施	

注：区域内包含多条市政道路的，应在本表后按相同格式增加市政道路基本信息表

2.2.2 市政给排水基本信息

(二) 市政给排水基本信息表

建筑功能类型	
本功能类型所含人口	
日人均用水量	m ³ /(人·d)
节水措施	
市政供水、污水处理碳排放因子	

注：区域内涉及多种功能类型的，应在本表后按相同格式增加市政给排水基本信息表

2.2.3 废弃物处理基本信息

(三) 废弃物处理基本信息表

建筑功能类型	
本功能类型所含人口	
日人均生活垃圾清运量	kg/(人·d)
减少生活垃圾清运量的相应措施	
垃圾处理碳排放因子	
垃圾处理碳排放因子下降的相应措施	

注：区域内涉及多种功能类型的，应在本表后按相同格式增加生活垃圾处理基本信息表

2.3 区域内其他能源消耗

	能源消耗设备、设施名称	能源消耗类型	单位	年能源消耗量
项目 1				
项目 2				
...				

2.4 区域内可再生能源发电量

		设备 1	设备 2	...
可再生能源发电设备名称				
设备安装位置				
设备装机容量 (MW)				
可再生能源月发电量 (MWh)	1 月			
	2 月			
	3 月			

	4月			
	5月			
	6月			
	7月			
	8月			
	9月			
	10月			
	11月			
	12月			
可再生能源年发电总量 (MWh)				

注：相同类型且具有相同运行状态但安装位置不同的可再生能源发电设备可合并填写

2.5 区域内绿地基本信息

绿地（一）基本信息

绿地种类	
绿地面积	公顷
单位面积碳汇能力	tCO ₂ /(公顷·a)

注：区域内涉及多种绿地种类的，应在本表后按相同格式增加绿地基本信息表

2.6 区域向外部输送的能源消耗

	能源消耗 设备、设施名称	能源消耗类型	单位	年能源消耗量
项目 1				
项目 2				
...				

3 区域碳排放量计算结果

项目	设计区域		基准区域	
	总碳排放 tCO ₂ /a	区域人均碳排放 量 kgCO ₂ /(人·a)	总碳排放 tCO ₂ /a	区域人均碳排放 量 kgCO ₂ /(人·a)
建筑碳排放				
交通碳排放				
市政照明碳排放				
市政给排水碳排放				

生活垃圾处理碳排放				
其他能源消耗碳排放				
可再生能源发电碳减排				
区域内碳汇				
区域向外部输送能源产生的碳排放				
区域碳排放量				

4 区域碳排放基数指标审查

基准区域净碳排放量 (tCO ₂ /a)			
设计区域净碳排放量 (tCO ₂ /a)			
区域总人数 (人)			
外部绿色电力或碳排放权交易抵消量 (tCO ₂ /a)			
区域碳排放指标项	设计值	指标值	是否满足
区域人均碳排放量 kgCO ₂ /(人·a)			
区域降碳率 (%)			
区域总碳排放 (tCO ₂ /a)			
结论			

引用标准名录

1. 《民用建筑热工设计规范》 GB50176
2. 《民用建筑节水设计标准》 GB50555
3. 《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》 GB50736
4. 《可再生能源建筑应用工程评价标准》 GB/T 50801
5. 《近零能耗建筑技术标准》 GB/T 51350
6. 《建筑碳排放计算标准》 GB/T51366
7. 《建筑节能与可再生能源利用通用规范》 GB55015
8. 《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
9. 《外窗热工缺陷现场测试方法》 GB/T 39684
10. 《建筑垃圾处理技术标准》 CJJ/T 134
11. 《建筑节能气象参数标准》 JGJ/T 346