附件1

南山区低碳建筑建设技术要点

1 基本规定

1.1 根据《南山区政府投资类项目落实碳排放全过程管理实施指引》制定本技术要点。本要点旨在为南山区政府投资房建类项目降低碳排放强度提供指标要求及技术指引。

1.2 本要点提出的碳排放强度指标指建设项目运行阶段碳排放量，不包括建筑生命周期的其他阶段，如生产及运输、建造及拆除阶段的碳排放。

1.3 建筑碳排放指标计算内容包含供暖、通风、空调、照明、生活热水、电梯、插座与炊事等全部能源消耗以及可再生能源系统的产能量，不包含绿色电力证书交易、碳信用的碳抵消作用以及非服务于建筑自身需求的数据中心、数据机房、充电桩等对外服务的设施能耗。

1.4 对于由外部集中供冷或供暖系统提供的冷量和热量的能耗折算方式参考《民用建筑能耗标准》GB/T 51161-2016。

1.5 建筑碳排放指标计算应符合国家标准《建筑碳排放计算标准》GB/T 51366的要求，并符合附录A的规定。

1.6 相关房建项目建设除应符合本要点外，还应符合国家、广东省及深圳市现行有关标准的规定。

2 控制指标

南山区政府投资房建类项目在正常运行时单位建筑面积碳排放强度应低于下表中约束值要求，示范项目碳排放强度应达到下表中引导值要求，计算方法见附录A。

表1 各类建筑运行阶段碳排放强度指标

 单位：kgCO2/(m2.a)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **建筑类别** | **约束值** | **引导值** |
| 党政机关办公建筑 | **27** | **21** |
| 教育类公共建筑 | 高等学校 | **22** | **18** |
| 职业学校（含高中） | **13** | **10** |
| 中小学 | **14** | **11** |
| 幼儿园 | **13** | **10** |
| 医院建筑 | 三级医院 | **62** | **32** |
| 大型场馆 | **75** | **54** |
| 居住建筑（公共住房） | **16** | **13** |

3 低碳技术要点

3.1 建筑本体低碳

1.优化建筑空间布局，合理规划景观、绿化，增强自然通风、减少热岛效应，为建筑低碳设计营造良好的环境资源条件。

2.场地规划兼顾建筑周边自然资源、市政基础设施和公共服务设施，实现场地内外能源的综合利用管理，实现区域资源共享。

3.建筑设计采用简洁的造型、较小的屋顶透光面积比例。

4.公共建筑天窗设置活动遮阳。

5.外墙和屋面的外表面采用浅色饰面或隔热反射涂料，减少外墙和屋面吸收太阳辐射热量。

6.对公共建筑，结合建筑设计、建筑布局、幕墙工艺等，进行系统的通风开口设计，主要功能房间平均自然通风换气次数不宜小于2次/h；对于居住建筑单一朝向的套型，其外窗通风开口面积与房间地面面积的比例不应小于12%。

7.优化建筑围护结构的热工性能，围护结构热工性能较国家现行建筑节能设计标准的规定值提升10%以上，或建筑供暖空调负荷降低10%以上。

3.2 高效设备系统

1.空调系统的冷热源设备选用高效率的设备，电机驱动的蒸汽压缩循环冷水（热泵）机组、单元式空气调节机、风管式风式和屋顶式空调机组、多联式空调机组能效比现行国家节能设计标准提升6%以上，房间空调机、家用燃气热水炉采用1级能效。

2.空调的水系统、风系统符合以下要求：

1）集中空调的水系统、风系统采用变频措施。

2）通风空调系统风机满足现行国家标准《通风机能效限定值及能效等级》GB 19761规定的通风机能效等级的2级要求。

3）循环水泵效率不低于现行国家标准《清水离心泵能效限定值及节能评价值》GB 19762规定的节能评价值。

3.选用高效节能光源和灯具，主要功能房间照明功率密度值达到现行国家标准《建筑照明设计标准》GB 50034规定的目标值。

4.动力设备配套电机选型满足《中小型三相异步电动机能效限定值及能效等级》GB 18613的节能评价值。

5.配电变压器选择低损耗、低噪声的产品，其能效等级不低于现行国家标准《三相配电变压器能效限值及能效等级》GB 20052规定的2级要求。

6.电梯使用节能型电梯，并采用节能控制方式。垂直曳引式电梯安装电梯能量回馈装置，并满足国家现行标准《电梯能量回馈装置》GB/T 32271要求。

7.使用高效节水器具和设备，用水效率等级不低于2级，50%以上的卫生器具用水效率等级不低于1级。

8.建筑整体机房能效评价值达到一级能效评价标准。

3.3 可再生能源利用

1.屋顶光伏覆盖率根据《深圳市碳达峰实施方案》要求，新建党政机关、学校、医院等公共机构建筑屋顶光伏覆盖率力争达到50%，其他类型新建公共建筑比例不低于30%。

2.项目采用的光伏电池及组件应达到先进水平，光伏组件光电转换效率不低于《光伏制造行业规范条件》最新标准。

3.采用太阳能光热制备生活热水时，太阳能集热利用系统设计集热效率不低于现行国家标准《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.采用空气源热泵热水机组制备生活热水时，制热量大于10KW的热泵热水机在名义制热工况与规定条件下，其性能系数（COP）在《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015基础上提高6%。

5.结合建筑设计进行光伏建设示范，如薄膜光伏、彩色光伏、立面光伏等。

6.采用风能、潮汐能、氢能等其他可再生能源应用。

7.结合建筑及周边场地可再生能源系统，应用储能设施，如储电、蓄热（冷）、电动车充电桩等，实现不同蓄能形式灵活应用。

8.在有条件的情况下，采用光储直柔技术，达到《建筑光储直柔系统评价标准》T/CABEE 055—2023一星级评价要求。

3.4 低碳建造

1.应用利废建材，采用一种利废建材，其占同类建材的用量比例不低于50%；或选用两种及以上利废建材，每一种占同类建材的用量比例均不低于30%。

2.回收利用处理的废弃物至少5种，建筑废弃物综合利用率达90%。

3.采用距施工现场500km以内生产的建筑材料的重量占建筑材料总重量的比例不低于70%。

4.混凝土结构中400MPa级及以上高强受力普通钢筋不低于钢筋总用量的85%，混凝土竖向承重结构采用强度等级不少于C50混凝土用量占竖向承重结构中混凝土总量的比例达到50%；钢结构中Q345及以上高强钢材用量占钢材总量的比例不低于50%。

5.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.施工阶段安装建筑用能分项计量装置。

7.施工现场采用“智慧工地”进行用工管理、材料管理、安全管理、环境管理等。

8.可再利用材料和可再循环材料的使用比例不低于10%。

9.新建项目应用绿色建材比例不低于30%。

10.在规划设计、施工建造、运行维护等阶段应用建筑信息模型（BIM）技术。

11.按照绿色施工的要求进行施工和管理，获得达到《建筑与市政工程绿色施工评价标准》GB/T 50640-2023优良等级或绿色施工示范项目的认定。

3.5 低碳运行

1.项目交付使用时，编制绿色低碳专项使用手册，手册中明确：

1）应落实的绿色低碳技术措施。

2）应落实的绿色低碳技术设施运行要点。

3）运行中对物业管理的低碳使用要求。

4）运行中用户需要注意的措施及低碳行为建议。

2.运行维护管理单位明确责任人员职责，配置专业技术人员，并制定下列专项管理制度:

1）废水、废气、固态废弃物及危险物品管理制度。

2）绿化、环保及垃圾处理专项管理制度。

3）设备设施运行的节能操作规程。

4）设备设施与运行状态的监测方法、操作规程及故障诊断。

3.设备系统建立综合调适制度，并进行定期校准与过程优化。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。

4.设置建筑能源监控系统，对建筑室内环境关键参数和建筑供暖、通风、空调、照明、生活热水、电梯及其他设备的能耗和负荷进行分类分项监测计量。

5.建立低碳信息管理系统，增加碳排放计算分析功能，根据建筑运行能耗和碳排放数据，分析评估建筑碳排放水平。

6.建筑能耗管理系统接入南山区环境感知网和生态监测网。

7.运行管理单位定期开展减碳行动宣传，科普减排降碳基础知识，对建筑能耗使用数据进行分析和展示，向公众展示建筑节能减排收益。

附录A 建筑运行碳排放指标计算

A.1碳排放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.具有通风条件的建筑，当室外温度≤28℃且相对湿度≤70%时，可利用自然通风，不计算建筑的供冷需求。

3.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。

4.照明能耗的计算应考虑自然采光和自动控制的影响。

5.应计算可再生能源利用量。

A.2碳排放指标的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。

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，并满足国家标准现行国家标准《民用建筑节水设计标准》GB 50555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/T 51350的规定；

5.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/T 51350附录A中对基准建筑的规定进行缺省值设定；

6.未投入使用建筑炊事能耗量设计阶段按设计方案进行计算，建筑运行阶段按其实际值进行计算。

A.3建筑运行碳排放强度应按下式计算：

$C =\frac{E\_{ℎ}×c\_{i}+E\_{c}×c\_{i}++E\_{n}×c\_{i}+E\_{l}×c\_{i}+E\_{w}×c\_{i}+E\_{e}×c\_{i}+E\_{p}×c\_{i}+E\_{f}×c\_{i}−E\_{r}×c\_{i−Ce}}{A}$

式中：$C$——建筑运行碳排放强度，kgCO2/m2；

$E\_{ℎ}$——年供暖系统能源消耗，kWh；

$E\_{c}$——年供冷系统能源消耗，kWh；

$E\_{n}$——年风机系统能源消耗，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；自发自用，余电上网的可再生能源发电量可纳入核算；

$c\_{i}$——i类能源碳排放因子，其中电力排放因子采用《广东省市县（区）级温室气体清单编制指南（试行）》中的广东省电力调入调出CO2 排放因子：0.4512kgCO2/kWh（该排放因子根据来源文件的最新版本适时更新），其它能源碳排放因子参见广东省《建筑碳排放计算导则（试行）》附录1；

$Ce$——年绿植碳汇碳汇，kgCO2；绿植需在建筑建设和管理范围内；不同种植方式固碳量因子参见广东省《建筑碳排放计算导则（试行）》附录3。

$A$——建筑面积，m2；包含地下室、地下车库。

（核算不包含绿色电力证书交易、碳信用的碳抵消作用以及非服务于建筑自身需求的数据中心、数据机房、充电桩等对外服务的设施能耗。）