

ICS \*\*\*

中国建筑节能协会团体标准

CCS \*\*\*

T/CABEE 0XX-20XX

长三角公共建筑碳中和评定标准  
Assessment standard for public building carbon  
neutrality in Yangtze River Delta

XXXX-XX-XX 发布

XXXX-XX-XX 实施

中国建筑节能协会

发布

中国建筑节能协会团体标准

长三角公共建筑碳中和评定标准

Assessment standard for public building carbon neutrality in Yangtze River Delta

**T/CABEE 0XX-20XX**

批准部门：中国建筑节能协会

施行日期：XXXX 年 X 月 X 日

中国 XXXX 出版社

**20XX 北京**

# 中国建筑节能协会文件

国建节协[20XX] X 号

## 关于发布《xxx技术标准》 团体标准的公告

现批准《xxx技术标准》为中国建筑节能协会团体标准，标准编号为：T/CABEE 0XX-20XX，自20XX年X月X日起实施。现予公告。

中国建筑节能协会  
20XX年X月X日

## 前 言

根据《中国建筑节能协会团体标准管理办法（试行）》（国建节协（2017）40号）及《关于印发<中国建筑节能协会第一批“双碳系列”团体标准制修订计划>（国建节协[2022]38号）的要求，由上海市建筑科学研究院有限公司会同有关单位组建编制组，经广泛的调查研究，认真总结实践经验，考察有关国内外标准和先进经验，并在广泛征求意见的基础上，共同编制了本标准。

本标准的主要内容包括：： 1. 总则； 2. 术语； 3. 基本规定； 4. 建筑综合能耗指标； 5. 太阳能光伏系统应用； 6. 建筑运行碳排放核算； 7. 碳排放抵消； 8. 碳中和评定，附录和条文说明。

本标准由中国建筑节能协会负责管理，由上海市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或建议，请寄送至上海市建筑科学研究院有限公司（地址：上海市闵行区申富路 568 号 10 号楼，邮编 201108；电子邮箱：[zhangbeihong@sribs.com](mailto:zhangbeihong@sribs.com)）。

本标准主编单位：

本标准参编单位：

本标准主要起草人员：

本标准主要审查人员：

# 目 次

1	总则 .....	1
2	术语 .....	3
3	基本规定 .....	5
4	建筑综合能耗指标 .....	7
5	太阳能光伏系统应用 .....	10
6	建筑运行碳排放核算 .....	12
6.1	核算边界 .....	12
6.2	核算要求 .....	13
7	碳排放抵消 .....	17
8	碳中和评定 .....	20
8.1	一般规定 .....	20
8.2	碳中和评定程序 .....	20
8.3	碳中和评定结果 .....	21
附录 A	化石燃料相关参数 .....	23
附录 B	碳中和评定报告框架 .....	24
	本规程用词说明 .....	24
	引用标准名录 .....	25
	<a href="#">附：条文说明</a> .....	25

# Contents

1	General Provisions .....	1
2	Terms .....	3
3	General Requirements .....	5
4	Building Energy Consumption Indexes .....	7
5	Application of Solar Photovoltaic Systems .....	10
6	Carbon Emission Accounting for Operation Period .....	12
6.1	Accounting Boundary .....	12
6.2	Accounting Requirements .....	13
7	Carbon Emission Offset .....	17
8	Carbon Neutrality Assessment .....	20
8.1	General Requirements .....	20
8.2	Carbon Neutrality Assessment Procedure .....	20
8.3	Carbon Neutrality Assessment Results .....	21
	Appendix A Fossil fuel conversion coefficient .....	23
	Appendix B Framework for Carbon Neutrality Assessment Report .....	24
	Explanation of Wording in This Standard .....	24
	List of Quoted Standards .....	25
	<a href="#">Addition: Explanation of Provisions</a> .....	25

# 1 总则

1.0.1 为贯彻国家有关法律法规和方针政策，有序推进公共建筑高质量发展，提升建筑能效水平，推动可再生能源应用，引导建筑实现碳中和，制定本标准。

## 【条文说明】

目前，为促进建筑运行节能降碳，国家及各省市积极出台相关政策。2021年9月，中央国务院印发《关于完整准确全面贯彻新发展理念做好碳达峰碳中和工作的意见》中指出，大力推进城镇既有建筑节能改造，提升建筑节能低碳水平。逐步开展建筑能耗限额管理，推行建筑能效测评标识，开展建筑领域低碳发展绩效评估。2021年10月，国家印发的《2030年前碳达峰行动方案》中，规定要加快提升建筑能效水平，加快更新建筑节能标准，提高节能降碳要求，加快推进居住建筑和公共建筑节能改造，逐步开展公共建筑能耗限额管理。2021年11月，上海市住房和城乡建设管理委员会印发了《上海市绿色建筑“十四五”规划》，规划明确规定建筑领域碳排放总量控制目标，建筑能效水平要持续提升，实施城乡建设碳达峰行动，至2025年本市建筑领域碳排放量控制在4500万吨左右。2021年12月，浙江省人民政府出台了《关于完整准确全面贯彻新发展理念做好碳达峰碳中和工作的实施意见》，意见中指出，要推进建筑全过程绿色化，推动既有建筑节能低碳改造。开展能效提升行动，有序推进节能改造和设备更新。可以看出，已出台的碳达峰方案或“十四五”规划对建筑能效提升和降碳措施有了明确规定，目的是促进建筑节能减碳，助力碳中和目标实现。

本标准即对建筑综合能耗、太阳能光伏系统应用指标提出了要求，同时对实现碳中和路径提出方向和措施，对于助力建筑领域实现国家整体层面的碳达峰碳中和具有重要的指导意义。

1.0.2 本标准适用于长三角地区公共建筑运行阶段碳中和达标性评定。

## 【条文说明】

长三角地区公共建筑主要包括上海市、江苏省、浙江省和安徽省在内的公共建筑。本标准指的公共建筑，主要包括办公建筑（写字楼、政府部门办公楼等），商业建筑（商场、金融建筑等），旅游建筑（旅馆酒店、娱乐场所等），科教文

卫建筑（包括文化、教育、科研、医疗、卫生、体育建筑等）等。

根据中国建筑节能协会《2022中国建筑能耗与碳排放研究报告》，2020年全国建筑全过程碳排放总量为50.8亿吨二氧化碳，占全国碳排放的比重为50.9%。其中运行阶段碳排放21.6亿吨二氧化碳，占全国碳排放的比重为21.7%。建筑的运行碳排放主要包括暖通空调、照明、动力和特殊等主要用能设备运行产生的，根据实际调研数据可知，建筑运行阶段碳排放占建筑全生命期碳排放超过70%，从建筑全生命周期来看，公共建筑运行阶段节能降碳工作是我国实现“双碳”目标的关键部分，有效控制建筑运行阶段碳排放是实现碳达峰碳中和目标的重要工作，由此本标准仅限评定公共建筑运行阶段的碳排放。

1.0.3 长三角公共建筑碳中和评定除应符合本标准外，尚应符合国家现行有关标准和现行中国建筑节能协会有关标准的规定。

**【条文说明】**

符合国家法律法规和相关标准规定是参与建筑碳中和评定的前提条件。本标准主要对建筑综合能耗、太阳能光伏系统应用以及建筑运行碳排放量核算等内容进行评定，并未涵盖建筑工程项目应满足的其他要求，建筑节能降碳工作涉及的专业较多，相关专业均制定了相应的标准，故在进行建筑碳中和评定时，除应符合本标准外，尚应符合国家、行业、当地以及中国建筑节能协会现行有关标准的规定。

## 2 术语

### 2.0.1 建筑碳中和 building carbon neutrality

建筑运行过程中产生的所有碳排放，在建筑主体优先实施自身温室气体减排策略和可再生能源应用尽用基础上，再通过碳排放抵消方式中和其不可避免的碳排放，并在承诺期内实现碳中和。

### 2.0.2 公共建筑碳排放 public building carbon emission

公共建筑物在与其有关的建材生产及运输、建造及拆除、运行阶段产生的温室气体排放的总和，以二氧化碳当量表示。本标准公共建筑碳排放仅指建筑运行阶段二氧化碳排放量。

### 2.0.3 建筑运行碳排放 building in-use carbon emission

建筑运行阶段使用能源产生的碳排放，包括直接消耗化石能源产生的直接排放和外购电力、热力产生的间接排放，以二氧化碳当量表示。

### 2.0.4 建筑综合能耗 comprehensive energy consumption

建筑及其附属设施为维持建筑环境及建筑内活动所实际消耗的各种能源实物量，按规定的计算方法和单位分别折算后的总和。

### 2.0.5 等效电 electricity equivalent conversion

根据各种形式的能源转换为电力时可能的最大转换能力，即把各种形式的能源统一转换为等效电力，然后按电力来统计、核算能源消耗数量。

### 2.0.6 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。

### 2.0.7 直接碳排放 direct carbon emissions

建筑运行过程中由于直接燃烧化石能源导致的温室气体排放。

### 2.0.8 间接碳排放 indirect carbon emissions

建筑运行过程中消耗的外购电力或热力产生的温室气体排放。

### 2.0.9 碳排放抵消 carbon emission 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的活动。建筑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。。

#### **2.0.10 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。

#### **2.0.11 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。

#### **2.0.12 绿色电力证书交易 green power certificate trading**

绿色电力证书是我国可再生能源电量环境属性的唯一证明，是认定可再生能源电力生产、消费的唯一凭证；1个绿证单位对应1000千瓦时可再生能源电量。绿证可以通过自愿认购的方式进行交易。

#### **2.0.13 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。

#### **2.0.14 碳信用 carbon credit**

温室气体减排项目按照有关技术标准和认定程序确认减排量化效果后，由政府部门或国际组织签发或其授权机构签发的碳减排指标。碳信用的计量单位为碳信用额，1个碳信用额相当于1吨二氧化碳当量。

#### **2.0.15 碳汇 carbon sink**

通过植树造林、森林管理、植被恢复等措施，利用植物光合作用吸收大气中的二氧化碳，并将其固定在植被和土壤中，从而减少温室气体在大气中浓度的过程、活动和机制。

#### **2.0.16 国家核证自愿减排量 CCER Chinese certified emission reduction**

对我国境内可再生能源、林业碳汇、甲烷利用等项目的温室气体减排效果进行量化核证，并在国家温室气体自愿减排交易注册登记系统中登记的温室气体减排量。

### 3 基本规定

3.0.1 碳中和评定对象应是长三角地区独立用能计量的单栋公共建筑或建筑群。

**【条文说明】**

本标准评定适用于长三角单栋建筑或建筑群，为了准确核算碳排放总量，评定对象是需要具备独立计量系统，对于参评建筑能准确获取到电、天然气等能源消耗实物量。如建筑群中的某栋建筑，如果不具备独立用电、天然气等能源计量，就不能作为碳中和评定对象纳入参评。优先采用具有法律效应的账单数据，如果无法获取账单数据，采用的计量数据，需保证计量数据准确性，需要申报单位提供能证明数据准确的表具证明材料，如具有资质的第三方机构出具的计量表具校准报告。

3.0.2 建筑碳中和申报方应是具有独立法人资格，可以是公共建筑的产权所有者，或者产权所有者的代理人。

**【条文说明】**

建筑碳中和申报方要求是具有独立法人的单位，具有独立承担民事责任的能力，可以是公共建筑的产权所有者，即建筑物的业主，或者产权所有者的代理人，如物业公司或代理经营公司，也可以是公共建筑的租赁使用者。需要说明的是，如果公共建筑存在租赁使用，租赁使用者即承租方有义务配合建筑碳中和申报过程中的相关事宜，如建筑碳排放活动水平数据的收集等。

3.0.3 建筑碳排放核算应符合下列规定：

- 1 碳排放核算周期为一个完整日历年；
- 2 碳排放核算应计算建筑运行阶段的二氧化碳排放。

**【条文说明】**

本标准按照完整日历年作为碳排放核算周期，完整日历年指的是某年的1月1日至12月31日。

根据《IPCC 国家温室气体清单指南》，《温室气体第1部分：组织层次上对温室气体排放和清除的量化与报告的规范及指南》（ISO14064-1）、《温室气体第2部分：项目层面上对温室气体排放和清除的量化与报告的规范及指南》（ISO14064-2）等相关标准可知，需要计算和评估的温室气体包括二氧化碳（CO<sub>2</sub>）、甲烷（CH<sub>4</sub>）、氧化亚氮（N<sub>2</sub>O）、氢氟碳化物（HFCs）、全氟化碳

(PFCs)、六氟化硫(SF<sub>6</sub>)和三氟化氮(NF<sub>3</sub>)等,其中二氧化碳(CO<sub>2</sub>)是建筑运行阶段碳排放的主要部分,其余温室气体与建筑的直接关联较小,所以本标准建筑碳排放计算只计算建筑运行阶段的二氧化碳排放,其他类型温室气体不考虑。相比国家标准《建筑碳排放计算标准》GB/T 51366不同,国家标准包含建材生产及运输阶段、建造及拆除阶段、运行阶段等建筑全生命期的碳排放的计算,本标准仅针对既有建筑运行阶段碳排放计算。从建筑全生命期来看,建筑运行阶段碳排放占比比较大,是公共建筑节能降碳的重点。聚焦公共建筑运行阶段碳排放,以便有效推动既有建筑通过能效提升、太阳能光伏应用尽用等手段自主降碳。

#### 3.0.4 建筑碳中和申报方应对所提交资料的真实性和完整性负责。

##### 【条文说明】

申报方提供的建筑碳中和评定有关资料应齐全,不可缺漏,保证碳中和评定所涉及的数据均具有溯源性;同时,申报方所提供的资料必须真实,保证碳中和评定公正性、客观性和有效性。

#### 3.0.5 建筑主体应优先实施自身二氧化碳减排策略,在可再生能源应用尽用基础上,再通过金融手段抵消不可避免的二氧化碳排放量,来实现建筑碳中和目标。

##### 【条文说明】

本标准出发点是鼓励建筑业主优先实施自身二氧化碳减排策略,如优化运行管理、采用调适或节能改造等技术措施来提升建筑本身能效水平,降低碳排放量。同时,基于双碳背景下,对可再生能源应做到应用尽用,优化能源结构调整,进一步降低建筑碳排放量。在建筑本身能效提升和可再生能源应用尽用基础上,针对既有建筑,由于受到客观条件的限制,依然存在不可避免的二氧化碳排放,最后需要通过购买绿电、碳信用等金融手段抵消不可避免的二氧化碳排放,最终实现建筑碳中和目标。

## 4 建筑综合能耗指标

4.0.1 建筑综合能耗统计范围应是建筑实际消耗的各种能源实物量，包括由建筑外部提供的电力、天然气和其他化石能源以及由集中供冷、集中供热系统向建筑提供的冷量和热量，并应符合下列规定：

- 1 通过建筑的配电系统向各类电动交通工具提供的电力不计入建筑综合能耗统计范围；
- 2 应政府要求，用于建筑外景照明的用电不计入建筑综合能耗统计范围；
- 3 安装在建筑本体或周边的可再生能源向建筑提供的能源不计入建筑综合能耗统计范围。

### 【条文说明】

建筑综合能耗指的是为了维持建筑室内环境和活动所消耗的各种能源实物量，包括暖通空调、生活热水、照明、动力等各分项消耗的电力或天然气等。

通过建筑的配电系统向各类电动交通工具提供的电力，如建筑内设置的充电桩用电，不属于建筑本身消耗的能源，不纳入建筑综合能耗统计范围，应进行扣除。对于电动汽车给建筑倒充电情况，由于无法判断电力是否为可再生能源，因此本标准暂不考虑。

应市政部门要求用于建筑外景照明的用电，如节假日灯光秀等照明用电，不属于建筑及其附属设施为维持建筑环境或建筑内活动所消耗的能源，所以需要行扣除，扣除时需要有凭证材料支撑，如政府红头文件。

同时，由安装建筑物上或周边的可再生能源系统产生的能源且用于建筑自身的，明确规定应从建筑综合能耗中扣除。可再生能源主要包括太阳能光电和光热等可再生能源所产生的电能和热能。为实现碳达峰碳中和宏伟目标，国家和各省市已出台的双碳有关政策文件可以看出，进一步加大了可再生能源的应用要求，如2022年7月8日，上海市人民政府印发《上海市碳达峰实施方案》的通知沪府发〔2022〕7号，推进适宜的新建建筑安装光伏，2022年起新建政府机关、学校、

工业厂房等建筑屋顶安装光伏的面积比例不低于50%，其他类型公共建筑屋顶安装光伏的面积比例不低于30%。推动既有建筑安装光伏，到2025年，公共机构、工业厂房建筑屋顶光伏覆盖率达到50%以上。可以看出，可再生能源的推广应用有助于减少化石能源的使用，从而减少二氧化碳的排放，有助于实现我国碳达峰碳中和目标。

需要说明的是，一般情况下，如果采用了太阳能光热系统、地源热泵等可再生能源，其贡献量在建筑能源账单数据中有体现。如果采用太阳能光伏系统且贡献量在建筑能源账单数据中没有体现，那么建筑综合能耗计算时，需要将光伏发电量进行扣除，如某建筑全年消耗总电量500万度，安装于该建筑物屋顶的光伏板全年发电量100万度，外购市政电力400万度，那么建筑综合能耗计算时，需要扣除光伏发电量100万度，则该建筑综合能耗计算的电力最终为400万度。

建筑周边的可再生能源通常指该建筑所在区域内与该建筑同一业主或物业公司所拥有或管理的区域，且可再生能源发电通过专用输电线路输送至建筑使用。

#### 4.0.2 建筑综合能耗计算应符合下列规定：

- 1 建筑实际消耗的全部电力、天然气和其他能源应根据能源种类分别统计和计算。
- 2 由集中供冷、集中供热系统输入到建筑物内的热量和冷量，应根据实际集中供冷、供热系统冷热源及输配系统所消耗的能源种类，按所提供的冷量或热量及系统实际能效折算为对应的电力、天然气等能源消耗量，计入建筑综合能耗。
- 3 建筑综合能耗计算应将建筑各类能源消耗量统一折算为标准煤耗量或等效电。

#### 【条文说明】

本条文明确了建筑综合能耗应按照实际消耗的能源种类如电力、天然气、油等分别统计计算。由于建筑用能不仅包括二次能源电耗，还包括天然气、油等其他种类的一次能源，均需进行相应的折算，不同能源品种对应的折算系数不同，故均需进行分别统计和计算。对于集中供热、集中供冷系统输入到建筑物内的热量和冷量的情况，需要同步收集集中供热或供冷系统实际能效来折算电力或天然气等能源消耗实物量，然后计入到建筑综合能耗中。

各类能源折算成标准煤的系数不同省市存在差异，建筑综合能耗计算方法要与进行能效对标相关标准里规定的方法保持一致，建筑用能对标所采用的参数或系数应和相应对标标准一致。如果对标标准中未明确规定折标系数，以当年当地或国家统计局公布的数据为准。各类能源折算成标准煤标准可参考《综合能耗计算通则》GB/T 2589。

4.0.3 计算建筑综合能耗指标，应依据国家或地方能效相关标准进行对标，优先采用地方能效相关标准，对标结果应满足合理值或约束值要求。

#### 【条文说明】

优先采用地方能效对标标准，如果地方没有颁布相关能效对标标准，采用国家能效对标标准。以实际运行数据来综合判定建筑运行能耗水平。将建筑综合能耗指标跟国家或参评建筑所属省市级能耗指标相关标准进行对标，对标结果需要满足合理值或约束值要求。由于不同标准或指南对能耗指标设定存在差异，有的设定有合理值和先进值，有的设定是约束值和引导值，有的只有一种限定值，本标准对标结果满足合理值或约束值要求，如果能耗指标存在合理值和先进值，需要满足合理值要求；如果能耗指标存在约束值和引导值，需要满足约束值要求；如果能耗只有一个限定值，需要满足限定值要求。目前国家对标标准主要是《民用建筑能耗标准》GB/T 51161。其他需要满足参评建筑所属市级对标标准要求，如上海市对标标准主要包括《机关办公建筑合理用能指南》DB31/T 550、《星级饭店建筑合理用能指南》DB31/T 551、《大型商业建筑合理用能指南》DB31/T 552、《市级医疗机构建筑合理用能指南》DB31/T 553、《综合建筑合理用能指南》DB31/T 795、《高校建筑合理用能指南》DB31/T 783、《大型公共文化设施建筑合理用能指南》DB31/T 554、《大中型体育场馆建筑合理用能指南》DB31/T 989、《养老机构建筑合理用能指南》DB31/T 1080、《商务办公建筑合理用能指南》DB31/T 1341等，浙江省对标标准主要包括《商场、超市单位电耗、综合能耗限额及计算方法》DB33759、《饭店单位综合能耗、电耗限额及计算方法》DB33760、《杭州市商业综合体合理用能指南(试行)》等；江苏省南京市对标标准主要包括《南京市公共建筑合理用能指南》等。

## 5 太阳能光伏系统应用

5.0.1 满足建筑安全性要求条件下，公共建筑应根据当地气候和自然资料条件，充分利用太阳能光伏系统。

### 【条文说明】

可再生能源系统包括太阳能光电、光热、风电、地源热泵等系统，针对公共建筑物上安装风电系统的案例相对很少，考虑公共建筑实际情况，所以本标准不对风电系统进行规定。太阳能光热、地源热泵系统应用的情况，其可再生能源贡献率一般会在能源消耗账单数据里有体现，同时，双碳背景下，基于优化能源结构调整，新出台的标准和政策进一步提高对太阳能光伏系统应用的要求，因此，本标准针对太阳能光伏系统应用进行相关技术条款规定。

《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015-2021对可再生能源应用提出了更高要求，新建建筑应安装太阳能光伏系统。

2021年10月24日，国务院印发《2030年前碳达峰行动方案》国发〔2021〕23号，文中指出要加快优化建筑用能结构，到2025年，城镇建筑可再生能源替代率达到8%，新建公共机构建筑、新建厂房屋顶光伏覆盖率力争达到50%。

2021年5月，住房和城乡建设部等15部门联合发布《关于加强县城绿色低碳建设的意见》建村〔2021〕45号，文中明确通过提升新建厂房、公共建筑等屋顶光伏比例和实施光伏建筑一体化开发等方式，降低传统化石能源在建筑用能中的比例。

2022年6月30日，住房和城乡建设部国家发展改革委发布的《城乡建设领域碳达峰实施方案》建标〔2022〕53号，文中指出推进建筑太阳能光伏一体化建设，到2025年新建公共机构建筑、新建厂房屋顶光伏覆盖率力争达到50%。推动既有公共建筑屋顶加装太阳能光伏系统。加快智能光伏应用推广。

2022年7月8日，上海市人民政府印发《上海市碳达峰实施方案》的通知沪府发〔2022〕7号，推进适宜的新建建筑安装光伏，2022年起新建政府机关、学校、

工业厂房等建筑屋顶安装光伏的面积比例不低于50%，其他类型公共建筑屋顶安装光伏的面积比例不低于30%。推动既有建筑安装光伏，到2025年，公共机构、工业厂房建筑屋顶光伏覆盖率达到50%以上。

2022年3月1日，住房和城乡建设部印发《“十四五”建筑节能与绿色建筑发展规划》建标[2022]24号。推动太阳能建筑应用，根据太阳能资源条件、建筑利用条件和用能需求，统筹太阳能光伏和太阳能光热系统建筑应用，推进新建建筑太阳能光伏一体化应用。

2021年12月23日，浙江省人民政府印发了《关于完整准确全面贯彻新发展理念做好碳达峰碳中和工作的实施意见》，该文件指出要加强可再生能源建筑应用，提高建筑可再生能源利用比例，发展建筑一体化光伏发电系统。

2023年1月13日，江苏省住房和城乡建设厅、江苏省发展和改革委员会印发了《江苏省城乡建设领域碳达峰实施方案》，该文件指出要优化建筑用能结构，拓展可再生能源建筑应用方式，推进新建建筑可再生能源一体化建设，鼓励既有建筑加装可再生能源应用系统，推动分布式太阳能光伏建筑应用。到2025年，新建公共机构建筑、新建厂房屋顶光伏覆盖率力争达到50%。

5.0.2 申报碳中评定的建筑应委托第三方专业评估机构对太阳能光伏系统进行测评，测评内容包括但不限于以下内容：

1 太阳能光伏系统安装遵循能用尽用原则，安装面积应不低于可利用面积的80%。

2 太阳能光伏系统年发电量。

#### 【条文说明】

针对既有公共建筑，由于受安装位置等实际条件的限制，如果采用太阳能装机容量占建筑总配电装机容量比例来确定太阳能光伏系统应用指标，比较难满足，所以针对既有建筑可以利用的面积设定太阳能光伏安装比例，设定可利用面积的80%安装太阳能光伏。可利用面积是指扣除设备、绿化、维修通道等既有建筑本身客观已占用的面积外，其他有条件可以安装光伏的面积。

同时，可利用面积和太阳能光伏系统发电量由第三方专业评估机构进行测评确定。

## 6 建筑运行碳排放核算

### 6.1 核算边界

#### 6.1.1 建筑运行碳排放物理边界划分应符合下列规定：

1 当碳中和评定对象为单体建筑时，建筑运行碳排放物理边界为整栋单体建筑或整栋单体建筑以及安装在单体建筑之外但为单体建筑提供能源的设施所在的区域。

2 当碳中和评定对象为建筑群时，建筑运行碳排放物理边界为建筑群或建筑群以及安装在建筑群之外但为建筑群提供能源的设施所在的区域。

#### 【条文说明】

建筑运行碳排放物理边界包含为维持建筑室内环境或建筑内活动所提供能源的设施的所有区域。通常情况下分两种情况，以评定对象为单体建筑举例，一种情况是包含整栋单体建筑，为单体建筑提供能源的设施均在建筑内或建筑物上；另外一种情况是整栋单体建筑和安装单体建筑之外但为建筑提供能源的设施所在的区域，如安置在建筑物外且为该建筑提供冷热源的设施区域也属于核算边界范围内。

#### 6.1.2 建筑运行碳排放核算边界范围应符合下列规定：

1 建筑运行碳排放包括直接排放和间接排放；直接排放包括锅炉、燃气炉灶等固定设备装置使用化石燃料所产生的二氧化碳排放；间接排放包括建筑因使用外购电力、冷量或热量等所导致的二氧化碳排放。

2 建筑运行碳排放不包括交通工具运输产生的碳排放和逸散型排放源产生的碳排放。

#### 【条文说明】

对于公共建筑运行碳排放，主要是建筑及其附属设施为维持建筑环境及建筑内活动所实际消耗的各种能源所产生的二氧化碳排放，包括集中供热、集中供冷

系统向建筑提供的热量和冷量产生的二氧化碳排放。结合建筑碳排放特点，对于交通工具运输过程中产生的二氧化碳排放，不属于建筑本身能源的消耗，不纳入建筑运行碳排放计算范围。逸散型排放源所产生的排放，如冰箱、空调、灭火器和化粪池等产生的排放，由于逸散型排放源所产生的排放数量较小且统计起来比较复杂，本标准不纳入统计范围。

## 6.2 核算要求

6.2.1 建筑运行碳排放核算应包括但不限于以下工作步骤：

- 1 确定碳排放核算边界；
- 2 识别建筑运行碳排放源；
- 3 收集各种能源消耗实物量；
- 4 选择和获取碳排放因子数据；
- 5 计算二氧化碳排放量。

### 【条文说明】

本条款规定了建筑碳排放核算包括边界范围确定、排放源识别、活动数据收集及相关证据、各种能源碳排放因子和碳排放量计算等过程。活动水平数据包括天然气等化石能源，外购电力以及外购的冷量和热量。

6.2.2 建筑消耗的能源实物量应采用能源账单或能源消耗分项计量等数据，应优先采用能源账单数据，并收集凭证材料验证数据的完整性和准确性。

### 【条文说明】

能源实物量真实准确对碳排放量核算至关重要。能源账单数据客观公正，应优先采用。针对评定对象不具备条件获取能源账单数据情况下，采用分项计量数据，如采用二级计量表具数据，应收集直接计量或监测数据，为保证计量数据真实准确，需提供具有CMA等资质的计量表具校证书或通过其他数据进行交叉验证。针对外购的冷量或热量，需要收集冷热量结算凭证等体现独立性、公正性的凭证材料。同时收集相关数据的凭证，交叉验证数据的准确性和完整性，凭证材料可以是表具校验报告、缴费清单、发票、实时监测系统数据等，同时对数据来源说明描述清楚。

6.2.3 碳排放因子的确定应符合以下规定：

1 电力碳排放因子应优先采用建筑所在地主管部门最近发布的数据，当建筑所在地电力碳排放因子无法获取时，则按照省级、国家级顺序选取相关部门发布的电力碳排放因子。

2 外购入的冷量或热量的碳排放因子应优先采用相关部门最近发布的数据，当无法直接获取相关部门发布的碳排放因子时，应根据实际集中供热、供冷系统冷热源及输配系统所消耗的能源种类，按所提供的冷量或热量以及系统实际能效来计算冷量或热量碳排放因子。

3 化石燃料低位发热值、单位热值含碳量以及对应能源品种的氧化率等相关参数可直接采用缺省值，详见附录 A。

#### 【条文说明】

电力碳排放因子受发电机组效率等因素影响，所以是一个变动参数。电力碳排放因子采用就近原则选取，优先采用建筑所在地主管部门发布数据，这样可以反应当地电源结构特点和能源供应效率。当建筑所在地电力碳排放因子无法获取时，可按照省级、国家级顺序选取相关部门发布的电力碳排放因子。相关部门可以是政府主管部门、行业协会或第三方权威机构等。可以选取省级主管部门发布的碳排放因子，当省级碳排放因子缺失时，可以选取国家公布的碳排放因子平均值。如 2022 年上海市电力排放因子为  $0.42\text{tCO}_2/\text{MWh}$ ，2022 年全国电力碳排放因子平均值为  $0.5839\text{tCO}_2/\text{MWh}$ 。

外购入的冷量或热量的碳排放因子应优先采用相关部门最近发布的数据，如 2022 年上海市热力碳排放因子为  $0.06\text{tCO}_2/\text{GJ}$ 。2022 年全国热力碳排放因子平均值为  $0.11\text{tCO}_2/\text{GJ}$ 。当无法直接获取相关部门发布的碳排放因子时，需要掌握集中供冷或供热系统消耗的能源种类，根据提供给建筑的冷量或热量数据，以及冷热源机组及输配系统的整个供冷或供热系统的实际能效来计算外购冷量或热量的碳排放因子。需要注意的是，碳排放因子对于碳排放量计算至关重要，所以系统实际能效等相关凭证支撑材料需要提供。

结合建筑碳排放特点，化石燃料碳排放因子一般不会变化，所以低位发热值、单位热值含碳量以及对应能源品种的氧化率等相关参数可直接采用缺省值，附录 A 数据来源于国家颁布的《公共建筑运营企业温室气体排放核算方法和报告指南》。

6.2.4 建筑运行碳排放计算包括建筑消耗的天然气等化石能源、电力以及外购的冷量和热量生产的排放，建筑运行碳排放总量应按式（6.2.4）计算。

$$E_{CO_2} = E_{\text{燃烧}} + E_{\text{电力}} + E_{\text{冷/热}} \quad (6.2.4)$$

式中：

- $E_{CO_2}$ —建筑运行碳排放总量（tCO<sub>2</sub>）；
- $E_{\text{燃烧}}$ —化石燃料燃烧产生的CO<sub>2</sub>排放量（tCO<sub>2</sub>）；
- $E_{\text{电力}}$ —净购入电力产生的CO<sub>2</sub>排放量（tCO<sub>2</sub>）；
- $E_{\text{冷/热}}$ —净购入冷量或热量产生的CO<sub>2</sub>排放量（tCO<sub>2</sub>）。

**【条文说明】**

化石燃料燃烧碳排放，主要包括公共建筑运行过程中燃油、天然气等化石燃料的燃烧产生的排放。净购入电力产生的二氧化碳排放指已经扣除通过建筑的配电系统向各类电动交通工具提供的电力；应政府要求，用于建筑外景照明的用电；以及太阳能光伏等可再生能源产生的电量。净购入冷量或热量产生的二氧化碳排放指建筑外部由集中供冷、集中供热系统向建筑提供的冷量或热量产生的二氧化碳排放，如建筑物外能源中心向建筑提供的冷热量。

6.2.5 化石燃料燃烧产生的 CO<sub>2</sub> 排放量应按式（6.2.5）计算。

$$E_{\text{燃烧}} = \sum_{i=1}^n RL_i \times RZ_i \times CC_i \times OF_i \times \frac{44}{12} \quad (6.2.5)$$

式中：

- $RL_i$ —第 i 种化石燃料的实物消耗量（m<sup>3</sup> 或 t）；
- $RZ_i$ —第 i 种化石燃料的低位热值（GJ/ m<sup>3</sup> 或 GJ/t）；
- $CC_i$ —第 i 种化石燃料的单位热值含碳量（tC/GJ）；
- $OF_i$ —第 i 种化石燃料的碳氧化率（%）。

**【条文说明】**

化石燃料低位热值、单位热值含碳量和碳氧化率按本标准附录 A 化石燃料相关参数缺省值取值。

6.2.6 净购入电力产生的 CO<sub>2</sub> 排放量应按式（6.2.6）计算。

$$E_{\text{电力}} = AD_{\text{电力}} \times EF_{\text{电力}} \quad (6.2.6)$$

式中：

AD<sub>电力</sub>—净购入电力消耗量 (MWh);

EF<sub>电力</sub>—电力的 CO<sub>2</sub> 排放因子 (tCO<sub>2</sub>/MWh)。

6.2.7 净购入的冷量或热量产生的 CO<sub>2</sub> 排放量应按式 (6.2.7) 计算。

$$E_{\text{冷/热}} = AD_{\text{冷/热}} \times EF_{\text{冷/热}} \quad (6.2.7)$$

式中:

AD<sub>冷/热</sub>—净购入的冷量或热量 (GJ);

EF<sub>冷/热</sub>—净购入的冷量或热量的 CO<sub>2</sub> 排放因子 (tCO<sub>2</sub>/GJ)。

**【条文说明】**

针对集中供冷、供热系统给建筑提供的冷量或热量情况,碳排放因子的获取比较复杂。当无法直接获取相关部门发布的碳排放因子时,需要掌握集中供冷或供热系统消耗的能源种类,根据提供给建筑的冷量或热量数据,以及冷热源机组及输配系统的整个供冷或供热系统的实际能效来计算外购冷量或热量的碳排放因子。需要注意的是,碳排放因子对于碳排放量计算至关重要,所以系统实际能效、输配系统损耗等相关凭证支撑材料需要提供。

## 7 碳排放抵消

7.0.1 建筑可通过引入绿色电力交易、绿色电力证书交易和碳排放权交易等碳抵消方式实现建筑碳中和。

### 【条文说明】

本标准目标是激励建筑业主或运营管理机构通过优先实施能效提升技术措施、改进运行模式以及可再生能源应用尽用等手段来降低建筑碳排放。但基于客观条件限制和建筑本身的特点，建筑本身无法通过节能减排、优化管理等措施和利用可再生能源或绿色电力等自主减排手段来实现建筑碳中和，需要借助购买核算边界外的绿色电力、绿色电力证书、碳信用等进行相应碳排放抵消，实现碳中和目标。

1、国内绿色电力交易：企业用户可以通过电力交易的方式购买风电、光伏发电，消费绿色电力，实现碳抵消。大多数地区110KV及以上电压等级工商业用户可直接向发电企业购电，以下的主要通过售电公司采购。

2、国内绿色电力证书交易：2023年7月25日，国家发展改革委 财政部 国家能源局发布《关于做好可再生能源绿色电力证书全覆盖工作促进可再生能源电力消费的通知》，明确：绿证是我国可再生能源电量环境属性的唯一证明，是认定可再生能源电力生产、消费的唯一凭证；1个绿证单位对应1000千瓦时可再生能源电量；绿证作为可再生能源电力消费凭证，可用于可再生能源电力消费量核算、可再生能源电力消费认证等；衔接碳市场，国内绿色电力证书交易与全国碳排放权交易、温室气体自愿减排（CCER）交易机制的衔接协调。建筑企业可通过中国绿色电力证书交易平台进行绿证交易，实现碳抵消。

3、CCER（国家核证自愿减排量）：国家对温室气体自愿减排交易采取备案管理。参与自愿减排交易的项目，在国家主管部门备案和登记，项目产生的减排量在国家主管部门备案和登记，并在经国家主管部门备案的交易机构内交易。交易完成后，用于抵消碳排放的减排量在国家登记簿中予以注销。

购买核算边界外的绿色电力、绿证、碳信用碳配额等碳排放抵消方式，其碳减排量需要国家或主管部门认可。

另外，建筑物屋顶或周围新种植树木的二氧化碳的抵消，由于建筑物屋顶或周围新种植树木的二氧化碳抵消的数量较小，不予考虑。

7.0.2 绿色电力交易与碳排放权交易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。

**【条文说明】**

国际绿色电力交易与碳排放权交易机制呈现复杂化态势,当前市场上占主导地位碳排放权交易机制包括美国碳登记(American Carbon Registry, ACR)、气候行动储备方案(Climate Action Reserve)、黄金标准(Gold Standard)、核证碳标准(Verified Carbon Standard)。绿色电力交易机制以国际可再生能源证书(I-RECs)为主,在北美被称为可再生能源证书(RECs),在欧洲称为绿色证书或欧洲能源证书系统来源担保证书(EECs-GO)。但目前国际社会缺乏统一的碳排放权交易监管,且不同的绿色电力与碳排放权交易平台也无统一的价格机制。为促进国内绿色电力与节能减排的发展,从建筑行业推动全社会碳中和目标的实现,本标准所指碳中和建筑应购买国内相关绿色电力产品和碳信用产品,或在中国境内开发的减排项目所形成的减排量。对于建筑边界内通过实施节能改造、使用可再生能源发电或供热设施、绿化碳汇可以在中国核证自愿减排机制(CCER项目)进行登记,已经计入相对于基准建筑的降碳量,因此不能再次用于抵消建筑运行阶段剩余的碳排放。

7.0.3 建筑引入碳抵消方式进行碳中和判定时,应购买不少于10年运行期的绿色电力或者等量的碳信用产品。

**【条文说明】**

2021年9月,国家发改委、国家能源局组织国家电网公司、南方电网公司制定发布《绿色电力交易试点工作方案》,鼓励市场主体之间签订5-10年的长期购电协议,推动市场主体通过长周期协议获得较为稳定的价格,预判市场对绿色能源的诉求,长期购电协议的执行周期可作为绿色能源规划及建筑设定碳中和目标的重要依据,是鼓励和引导的方向。

本标准规定碳中和建筑运行阶段应购买10年期的交易产品,提前购买10年及以上运行期的交易产品,可实现以下积极影响:一是提升购买量,可提高碳排放权交易市场的活跃性,或支撑绿色能源规划,有助于促进全社会的降碳目标;二是锁定长期降碳效果,避免业主通过短期交易获得碳中和认证后不再承担相应减排责任。。

7.0.4 采用绿色电力交易、绿色电力证书交易及碳排放权交易实现建筑碳中和的项目，应提交抵消证明材料，包括不限于购买绿电合同、发票，其他形式碳抵消的合同和发票等。

**【条文说明】**

当选择购买绿色电力交易、绿色电力证书交易及碳排放权交易产品来抵消建筑运行中不可避免的碳排放时，需要保证碳抵消证明材料齐全，并具备可追溯性。

## 8 碳中和评定

### 8.1 一般规定

8.1.1 碳中和评定应以因地制宜、降碳提效为原则，结合项目具体情况，在建筑综合能耗指标、太阳能光伏系统应用、碳排放抵消等方面进行综合评定。

#### 【条文说明】

实现建筑碳中和应以因地制宜、减碳提效为原则，优化建筑供暖、空调、照明及设备设施系统，实现建筑运行的减碳提效。并在此基础上，充分利用可再生能源，减少对化石能源的依赖和消耗；建筑碳中和评定过程中结合项目具体运行情况，从建筑综合能耗指标、太阳能光伏系统应用指标以及碳排放抵消等多方面进行综合评定。

8.1.2 碳中和评定机构应按本标准的有关要求，对建筑碳中和申报方提交的申报资料进行审查和现场核查，并出具建筑碳中和评定报告。

#### 【条文说明】

碳中和评定机构应配置相应符合要求的专业审核人员，开展建筑碳中和评定。申报资料包括建筑综合能耗数据凭证、太阳能光伏系统检测或评估报告、碳排放抵消凭证等相关资料。碳中和评定机构通过审查建筑碳中和申报资料，并结合现场核查等结果，出具建筑碳中和评定报告。

### 8.2 碳中和评定程序

8.2.1 建筑碳中和评定程序应包括准备阶段、实施阶段和报告阶段，并应符合以下规定：

- 1 准备阶段应包括收集项目资料、确定评定方案等工作。
- 2 实施阶段应包括审阅项目资料、开展现场核查和碳排放量核算等工作。
- 3 报告阶段应包括形成碳中和评定结论、出具碳中和评定报告等工作。

8.2.2 建筑碳中和评定资料应包括但不限于以下内容：

- 1 建筑能效评估报告；

- 2 太阳能光伏系统应用评估报告；
- 3 碳排放抵消相关凭证；
- 4 其他相关资料。

**【条文说明】**

建筑碳中和评定需准备并提交以上资料，作为进行评定的资料依据。建筑运行主体应规范碳管理，制定碳中和实施计划，对建筑的能效管理和提升、建筑碳排放核查与抵消等工作进行具体布置，明确工作任务和时间安排，建立碳管理组织机制，明确碳管理部门和内部责任主体，做出碳排减排承诺，实施更多的温室气体减排措施，而不能将核算范围外的碳抵消作为控排减排的主要举措。另外在文件要求中，太阳能光伏系统应用和碳排放抵消需为第三方提供的报告或证明。其他相关资料，如申报材料真实性承诺书等。

### 8.3 碳中和评定结果

8.3.1 建筑运行净碳排放量应按式（8.3.1）计算。

$$C_{NZ}=E_{CO_2}-C_0 \quad (8.3.1)$$

式中：

$C_{NZ}$ —建筑运行净碳排放量（ $tCO_2$ ）；

$C_0$ —碳排放抵消量（ $tCO_2$ ）。

**【条文说明】**

建筑运行净碳排放量应小于或等于0，说明建筑实现了碳中和。碳排放抵消量需要有采购凭证、注销备案证明等凭证材料支撑。

8.3.2 申报碳中和评定的建筑应满足以下要求：

- 1 满足本标准第4章建筑综合能耗指标要求。
- 2 满足本标准第5章太阳能光伏系统应用指标要求。
- 3 建筑运行净碳排放量小于等于零。

**【条文说明】**但从数据来看，公共建筑核算边界和范围内碳排放量小于等于用以抵消的碳信用额度或碳汇量时，即可判定达成碳中和。但本标准出发点是提高能效、太阳能光伏应用尽用前提下，再通过碳排放抵消方式实现碳中和，所以

本条规定了对建筑碳中和的评定要求,申报建筑只有在同时满足以上三条要求的前提下,才能被评定为在评定期内实现了碳中和。

### 8.3.3 碳中和评定报告编写应符合下列规定:

- 1 碳中和评定报告包括项目概况、建筑综合能耗指标、太阳能光伏系统应用、建筑运行碳排放核算、碳排放抵消等章节内容。
- 2 碳中和评定过程中需要收集重要资料可作为碳中和评定报告的附件。
- 3 碳中和评定机构可按照附录 B 编写碳中和评定报告。

#### 【条文说明】

重要资料包括申报项目真实性承诺书、建筑综合能耗计算账单等凭证资料、建筑运行碳排放核算活动水平数据凭证和碳排放因子来源凭证、太阳能光伏系统应用第三方专业评估报告、碳排放抵消证明材料等。

## 附录 A 化石燃料相关参数

A.0.1 化石燃料相关参数应按表 A.0.1 选取。

表 A.0.1 化石燃料相关参数

燃料品种	单位热值含碳量 (tC/TJ <sup>①</sup> )	低位热值 (GJ/t <sup>②</sup> , 或者 GJ/ 万 Nm <sup>3</sup> <sup>②</sup> )	氧化率
天然气	15.3×10 <sup>-3</sup>	389.3	0.99 <sup>①</sup>
焦炉煤气	13.6×10 <sup>-3</sup>	173.5	0.99 <sup>②</sup>
管道煤气	12.2×10 <sup>-3</sup>	158.0	0.99 <sup>②</sup>
柴油	20.2×10 <sup>-3</sup>	43.3	0.98 <sup>①</sup>
汽油	18.9×10 <sup>-3</sup>	44.8	0.98 <sup>①</sup>
燃料油	21.1×10 <sup>-3</sup>	40.2	0.98 <sup>①</sup>
一般煤油	19.6×10 <sup>-3</sup>	44.8	0.98 <sup>①</sup>
无烟煤	27.5×10 <sup>-3</sup>	23.2	0.94 <sup>①</sup>
烟煤	26.1×10 <sup>-3</sup>	22.4	0.93 <sup>①</sup>
褐煤	28.0×10 <sup>-3</sup>	14.1	0.96 <sup>①</sup>
液化石油气	17.2×10 <sup>-3</sup>	47.3	0.98 <sup>①</sup>
液化天然气	17.2×10 <sup>-3</sup>	41.9	0.98 <sup>①</sup>

数据来源：①《省级温室气体清单编制指南》（国家发展和改革委员会应对气候变化司，2011）；②《中国温室气体清单研究》（国家气候变化对策协调小组办公室、国家发展和改革委员会能源研究所，2007）。

## 附录 B 碳中和评定报告框架

B.0.1 碳中和评定报告应包括以下内容：

### 第一章 项目概况

项目基本情况描写，包括申报单位、评定对象、评定年份等信息；评定对象为单体建筑或建筑群，包括建筑功能、建筑年代、面积、使用量等基本信息以及主要用能系统简介。

### 第二章 建筑综合能耗指标

包括数据来源、能耗数据统计范围描写，逐月能耗统计分析、建筑综合能耗计算以及建筑综合能耗对标等内容。

2.1 数据来源

2.2 建筑综合能耗统计范围

2.3 建筑综合能耗及指标计算

2.4 建筑综合能耗对标结果

### 第三章 太阳能光伏系统应用

包括太阳能光伏系统安装面积及发电量等指标评估结果等内容。

3.1 安装面积评估结果

3.2 发电量评估结果

### 第四章 建筑运行碳排放核算

包括碳排放核算边界、活动水平数据获取、碳排放因子选取以及碳排放量计算结果等内容。

4.1 碳排放核算边界

4.2 碳排放活动数据获取

4.3 碳排放因子来源

4.4 碳排放量计算

### 第五章 碳排放抵消

包括碳排放抵消方式、碳排放抵消量等内容。

5.1 碳排放抵消方式

5.2 碳排放抵消量

### 第六章 结论

包括建筑综合能耗指标、太阳能光伏系统应用、建筑运行碳排放量以及碳排放抵消等评定结果内容。

### 附录

主要包括申报项目、建筑综合能耗指标计算、太阳能光伏系统应用、建筑运行碳排放核算以及碳排放抵消等有关支撑材料或凭证，包括项目申报承诺书、能源消耗实物量账单、计量表具校验证书、碳排放抵消证明以及其他相关凭证材料等。

## 本规程用词说明

- 1 为便于在执行本标准条文时区别对待，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”，反面词采用“不应”或“不得”；
  - 3) 表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的用词：  
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：采用“可”。
- 2 标准中指明应按其他有关标准执行时，写法为：“应符合……的规定”或“应按……执行”。

## 引用标准名录

《建筑碳排放计算标准》 GB/T 51366

《综合能耗计算通则》 GB/T 2589

《民用建筑能耗标准》 GB/T 51161

《建筑节能与可再生能源利用通用规范》 GB 55015