

中国工程建设标准化协会标准

商场建筑能耗与碳排放计算标准

Standards for energy consumption and carbon emission calculation of shopping mall

（征求意见稿）

**在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上**

\*\*\*\*出版社

中国工程建设标准化协会标准

商场建筑能耗与碳排放计算标准

Standards for energy consumption and carbon emission calculation of shopping mall

**T/CECS \*\*\* -20XX**

主编单位：中国建筑科学研究院有限公司

华润万象生活有限公司

批准单位：中国工程建设标准化协会

施行日期：20XX年××月××日

XXXX出版社

2024 北京

**前 言**

根据中国工程建设标准化协会《关于印发<2022年第一批协会标准制订、修订计划>的通知》（建标协字[2022]13号）的要求，编制组经深入调查研究，认真总结实践经验，参考国内外先进标准，并在广泛征求意见的基础上，制定本标准。

本标准共分7章和3个附录，主要内容包括：总则、术语和符号、基本规定、能耗与碳排放计算、能源与碳排放分项计量要求、其他温室气体排放量信息管理、运行能耗及碳排放强度指标参考等。

本标准的某些内容可能直接或间接涉及专利，本标准的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本标准由中国工程建设标准化协会建筑环境与节能专业委员会归口管理，由中国建筑科学研究院负责具体技术内容的解释。执行过程中，如有意见或建议，请反馈给中国建筑科学研究院有限公司（地址：广东省深圳市南山区粤海街道高新区社区科技南路16号深圳湾科技生态园11栋A1501，邮政编码：518052，邮箱：xx）。

主编单位：中国建筑科学研究院有限公司

华润万象生活有限公司

参编单位：深圳前海中碳综合能源科技有限公司

住建部科技与产业化发展中心

北京万达文旅规划设计院有限公司

博锐尚格科技股份有限公司

大悦城控股集团股份有限公司

招商局蛇口工业区控股股份有限公司

深圳绿创数字能源技术有限公司

深圳排放权交易所

深圳大学

重庆大学

广州市城市建设开发有限公司

北京市建筑设计研究院有限公司

主要起草人：

主要审查人：

目 次

[1 总则 2](#_Toc185241369)

[2 术语 2](#_Toc185241370)

[3 基本规定 5](#_Toc185241371)

[4 能耗与碳排放计算 6](#_Toc185241372)

[4.1 一般规定 6](#_Toc185241373)

[4.2 计算边界 6](#_Toc185241374)

[4.3 能耗指标及计算方法 8](#_Toc185241375)

[4.4 碳排放指标及计算方法 12](#_Toc185241376)

[5 能源与碳分项计量要求 13](#_Toc185241377)

[5.1 分项计量标准 13](#_Toc185241378)

[5.2 数据管理与质量 15](#_Toc185241379)

[6 其他温室气体排放量信息管理 16](#_Toc185241380)

[6.1 耗能工质 16](#_Toc185241381)

[6.2 空调冷媒逸散 16](#_Toc185241382)

[7 运行能耗及碳排强度指标参考 18](#_Toc185241383)

[7.1 一般规定 18](#_Toc185241384)

[7.2 能耗及碳排强度指标参考 18](#_Toc185241385)

[附录A 主要能源碳排放因子 21](#_Toc185241386)

[附录B 能耗指标修正方法 22](#_Toc185241388)

[附录C 商场建筑能源与碳通用分项计量体系 23](#_Toc185241389)

[用词说明 25](#_Toc185241390)

[引用标准名录 26](#_Toc185241391)

contents

[1 General Provisions 2](#_Toc185241452)

[2 Terms 2](#_Toc185241453)

[3 Basic Requirements 5](#_Toc185241454)

[4 Energy Consumption and Carbon Emission Calculation 6](#_Toc185241455)

[4.1 General Requirements 6](#_Toc185241456)

[4.2 Accouting Boundary 6](#_Toc185241457)

[4.3Energy Indicator and Calculation Method 8](#_Toc185241458)

[4.4 Carbon Emission Indicator and Calculation Method 12](#_Toc185241459)

[5 Sub-Metering of Energy Consumption and Carbon Emission 13](#_Toc185241460)

[5.1 Sub-Metering Standard 13](#_Toc185241461)

[5.2 Data Management and Quality 15](#_Toc185241462)

[6 Information Management of Other Greenhouse Gas Emission 16](#_Toc185241463)

[6.1 Energy-Consumed Medium 16](#_Toc185241464)

[6.2 Refrigerant Escape 16](#_Toc185241465)

[7 Reference for Operational Energy Consumption and Carbon Emission Intensity Indicator 18](#_Toc185241466)

[7.1 General Requirements 18](#_Toc185241467)

[7.2 Reference for operating energy consumption and carbon emission intensity indicators 18](#_Toc185241468)

[Appendix A Main Energy Carbon Emission Factor 21](#_Toc185241469)

[Appendix B Corrction of Energy Consumption Indicator 22](#_Toc185241470)

[Appendix C General Sub-Metring System for Energy and Carbon in Shopping Malls 23](#_Toc185241471)

[Explanation of Wording in This Standard 25](#_Toc185241472)

[List of Quoted Standards 26](#_Toc185241473)

1 总则

**1. 0. 1** 为贯彻国家建筑节能相关法律法规和方针政策，落实碳达峰、碳中和相关部署，规范商场建筑能耗及碳排放计算方法，节约资源，保护环境，制定本标准。

**1. 0. 2** 本标准适用于新建、改建、扩建的商场建筑的运行阶段的能耗及碳排放计算。

**1. 0. 3** 商场建筑能耗与碳排放计算除应符合本标准规定外，尚应符合国家现行有关标准和现行中国工程建设标准化协会有关标准的规定。

2 术语

**2. 0. 1** 建筑运行碳排放 building operation carbon emission

建筑物在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。

**2. 0. 2** 碳排放因子 carbon emission factor

将能源消耗量与二氧化碳排放相对应的系数，用于量化建筑物运行阶段相关活动的碳排放。

**2. 0. 3** 大型购物中心 shopping center，shopping mall

多种零售店铺、服务设施集中在一个建筑物内或一个区域内，向消费者提供综合性服务的商业集合体。

**2. 0. 4** 计算边界 accounting boundary

与商场建筑运行阶段活动相关的温室气体排放的计算范围。

**2. 0. 5** 商业建筑面积 gross floor area(GFA)

指建设用地范围内实际纳入商业经营部分的各层建筑面积（与计容与否无关）之总和，含地上商业配套面积，不含停车库及地下部分的后区空间、主机房、后勤用房等建筑面积。地上GFA=地上总建筑面积-地上停车库面积，地下 GFA=地下商业租赁面积+地下商业公区面积。

【条文说明】

常用的能耗指标形式主要有“单位建筑面积能耗指标”、“人均能耗指标”，本标准计算能耗及碳排放指标均采用“单位商业建筑面积指标”，考虑商业建筑面积为商业地产行业内较为统一的指标，可以体现为商业区域服务的各类功能指标，利于行业内对标，因此采用单位商业建筑面积指标。

本条文中地下部分后区空间为根据分摊/服务于商业的包括后勤走道、物业用房、疏散楼梯、垃圾房、货梯及货梯厅、设备机房、管井、商铺边界线范围外的仓储用房等顾客在购物体验过程中不会到达的区域。

**2. 0. 6** 商业租赁面积 gross leasable area(GLA)

指可出租给租户独立使用的商铺建筑面积。

**2. 0. 7** 停车库面积 car park area

指根据分摊/服务于商业的所有停车库的相关面积之和。

【条文说明】

停车库面积包含进出口坡道、车道、停车位、卸货平台，用于停车库的空调及排烟机房、管井、通道、楼梯、人防停车库及位于车库内部不与公共空间或商铺水平连通的客梯、客梯厅及扶梯厅等面积应一并计入停车库面积。

**2. 0. 8** 分项计量体系 sub-metering system

由分项构成的商场建筑能源和碳排放的计量体系，以便于用能管理方开展用能管理及低碳管理。分项是以计量商场建筑不同系统的用能和碳排放为目的，将商场建筑用能和碳排放逐级拆分成的具有上下层级关系的对象。

**2. 0. 9** 直接温室气体排放 direct greenhouse gas emission

商场建筑运行阶段活动所产生的温室气体排放。

**2. 0. 10** 间接温室气体排放 energy indirect greenhouse gas emission

商场建筑运行阶段活动所消耗的外部电力、热力或蒸汽的生产而造成的温室气体排放。

**2. 0. 11** 冷站refrigeration station

建筑中由一个或多个能源站集中制取冷水或冷媒，通过输配管网提供给末端用户，实现用户制冷要求的系统。

**2. 0. 12** 热站heating station

建筑中以集中热源所产生的热水或蒸汽作为热媒，通过输配管网向不同形式的末端供给热能，实现用户供热需求的系统。

**2. 0. 13** 耗能工质energy-consumed medium

在生产过程中所消耗的不作为原料使用、也不进入产品，在生产或制取时需要直接消耗能源的工作物质。

3 基本规定

**3. 0. 1** 商场建筑能耗与碳排放计算应以商业建筑面积大于5万m2的单栋商场建筑或建筑群为计算对象。商业建筑面积小于5万m2的商场建筑可参考本标准计算。

【条文说明】

本标准针对的商场类型主要为大型购物中心，其主要特征为多个零售店铺、服务设施集中在一个建筑物内或一个区域内，可包含百货超市、餐饮、文化娱乐等多种业态的功能空间。其他类型商场建筑如大型超市、百货商场、仓储会员店等，能耗及碳排放计算方法可参考本标准。根据目前大型购物中心的运营情况，通常工作日运营时间为10:00-22:00，节假日运营时间为10:00-22:30，日运营时间在12h以上。本标准针对的商场类型主要为大型购物中心，

**3. 0. 2** 碳排放计算应包含《建筑碳排放计算标准》GB/T 51366中列出的各类温室气体。

【条文说明】

 《建筑碳排放计算标准》GB/T 51366要求建筑物碳排放计算应包含《IPCC国家温室气体清单指南》中列出的各类温室气体，与建筑碳排放相关的活动过程需要评估的温室气体包括二氧化碳（CO2）、甲烷（CH4）、氧化亚氮（N20）、氢氟碳化物（HFCs）、全氟化碳（PFCs）和六氟化硫（SF6）。商场建筑运行过程中涉及的间接温室气体排放主要为外购电力、集中供冷/供热等，直接温室气体排放主要为二氧化碳排放和冷媒逸散等。

**3. 0. 3** 商场建筑运行阶段因电力消耗造成的碳排放计算，应采用由国家相关机构公布的区域电网平均碳排放因子。

**3. 0. 4** 商场建筑能耗与碳排放应按本标准提供的方法进行计算，宜通过能源监测系统实现自动采集和分项计量。

【条文说明】

国际标准化组织（ISO）和政府间气候变化委员会（IPCC）制定的ISO14064标准[69, 70]和IPCC指南[71, 72]等文件明确规定了评估活动数据与碳排放因子数据质量的必要性。不同的活动数据来源会给碳排放核算结果带来显著的不确定性，降低结果可信度。通过建立能源监测系统，实现自动采集和分项计量，提高数据质量。

4 能耗与碳排放计算

4.1 一般规定

**4. 1. 1** 能耗及碳排放计算应包括商场建筑内实际消耗的各种能源及碳排放，以及用地范围内建筑外景观、泛光照明、广告等服务于商场建筑的设施用能及碳排放。

**4. 1. 2** 能耗及碳排放计算应以一自然年为周期进行。

【条文说明】

对于新开业的商场建筑项目，其投入运营时间可能处于一年中的各个时期，若要以一个完整自然年作为计算周期时间需延长，在计算能耗与排放时也可按照一周期年进行计算。

**4. 1. 3** 运行能耗及碳排放计算除商场建筑运行年度能耗及碳排放计算外，还应包括商场建筑在设计阶段对能耗及碳排放量的计算，和在对商场建筑正常运营次年度的能耗及碳排放的测算。

4.2 计算边界

**4. 2. 1** 能耗及碳排放的计算边界应为商业建筑面积对应的能耗及碳排放。

【条文说明】

商场运营过程中，能耗及碳排放计算既包括服务商场经营的所有能耗及碳排放，还包括服务于商场经营的后区空间及机房等。同时，本标准在统计能耗及碳排放指标时，采用单位商业建筑面积指标，计算公式详见4.3章节。

**4. 2. 2** 根据商场建筑运营特点，能耗及碳排放指标应按管理边界分为公区管理边界、租区管理边界和停车库管理边界。

【条文说明】

商场运营过程中，运营管理单位管理范围内的碳排放源。按商场经营特点，可再分为三类：

1.租区管理边界，对应商业租赁面积范围，由商场租户为其实现经营为目的的碳排放源，碳排放行为由租户完成，商场运营单位对其无直接约束力；

2.公区管理边界，对应商业公区面积范围，由商场运营单位为其实现商场公区范围管理的碳排放源，即商场租区管理边界除外的部分。碳排放行为由商场运营单位自行完成。对于采用中央空调系统的租户，与公区和其他租户共用的空调制冷、供热系统能耗、水系统输配能耗和新风处理能耗纳入公区管理边界。

3.停车库管理边界，对应停车库面积范围，服务于商业所有停车库的碳排放源，不包括车库内充电桩用能及碳排放。

**4. 2. 3** 租区管理边界内的闲置区域，其闲置期间内的租区能耗及碳排放不应扣减闲置面积。

**4. 2. 4** 管理边界内的局部改造区域，其改造期间内的能耗及碳排放不应扣减局部改造面积。

**4. 2. 5** 商场建筑运行阶段碳排放计算范围应包括商场建筑能源消耗产生的碳排放量。

**4. 2.** **6** 光伏发电系统发电减少的电力消耗不应计入能耗指标，应计入碳排放指标。

【条文说明】

光伏发电系统产生的发电量直接被建筑消耗掉，在计算商场建筑能耗时应计算其实际所消耗的总用电量，因此光伏发电系统发电量应重新计入总用电量中；同时，为体现光伏发电系统减碳效益及鼓励光伏应用，将光伏发电系统计入碳排放指标，光伏发电减少的电力消耗碳排放作为建筑的减碳效益。

**4. 2. 7** 逸散型排放源产生的碳排放量不应计入碳排放指标，但应对制冷剂充注量信息进行管理。逸散型排放源的碳排放应包括冰箱、冷藏柜、空调、制冷机等产生的碳排放。

**4. 2. 8** 通过建筑的配电系统向各类电动交通工具提供的电力消耗应单独计算，不应计入建筑能耗指标。

**4. 2. 9** 服务于商业管理的数据机房能耗应计入建筑能耗指标。

**4. 2. 10** 商场建筑公区的能源消耗计算范围应包括商业公区对应的冷热源、空调末端、照明插座、动力、消防、储能损耗和其他公区用电）。

【条文说明】

对于采用中央空调系统的租户，与公区和其他租户共用的空调制冷、供热系统能耗、水系统输配能耗和新风处理能耗纳入公区能耗。

**4. 2. 11** 商场建筑租区的能源消耗计算范围应为各租户独立计量范围内能源消耗。

**4. 2. 12** 计入商场建筑能耗和碳排放总量的能源种类应包括化石燃料、可再生能源、净购入电力、外购冷热力。其中，化石燃料主要包括实物煤、天然气、液化石油气、柴油、汽油、氢气等，可再生能源主要包括太阳能、风能等，外购冷热力包含市政热水、市政蒸汽、区域冷源提供的低温介质等。

【条文说明】

本条文为纳入统计范围的能耗和碳排放的能源种类，区别于条文4.3.2，在计算能耗指标的过程中，通常通过末端监测表具的计量值进行计算，这其中包括采用可再生能源的光伏发电系统的发电量，光伏的发电量实际最终被建筑消耗掉了，同样应纳入能源消耗种类。

4.3能耗指标及计算方法

**4. 3. 1** 对于新建商场建筑，各部分能源消耗测算量可通过建筑能耗模拟软件或根据设备系统全年运行方案得到。对于已投入运营的商场建筑，各部分能源消耗量可通过查询年度能源账单及分项计量表具年度数据得到。

**4. 3. 2** 单位商业建筑面积年总电耗强度应按下式计算：

$E\_{m}=E\_{r}+E\_{c}$ （4.3.2）

式中：$E\_{m}$——单位商业建筑面积年总电耗强度，kWh/（m2·a）；

$E\_{r}$——单位商业建筑面积租区年电耗强度，kWh/（m2·a）；

$E\_{c}$——单位商业建筑面积公区年电耗强度，kWh/（m2·a）。

【条文说明】

本标准第七章提供一定约束条件下的能耗及碳排放参考指标，仅供参考。若需进行数据对标，可参考附录B方法进行能耗修正。

**4. 3. 3** 单位商业建筑面积公区年电耗强度、单位商业建筑面积租区年电耗强度应按下列公式计算：

$E\_{c}=\frac{E\_{cch}+E\_{cac}+E\_{cli}+E\_{cpo}+E\_{cfc}+E\_{cot}+E\_{ces}}{GFA}$ （4.3.3-1）

$E\_{r}=\frac{E\_{rme}}{GFA}$ （4.3.3-2）

式中：$E\_{cch}$——商业公区冷热源年电耗，kWh/a；

 $E\_{cac}$——商业公区空调末端年电耗（空调机组、新风机组、风机盘

管及其他），kWh/a；

$E\_{cli}$——商业公区照明插座年电耗（普通照明、应急照明、泛光照明

及景观照明等），kWh/a；

$E\_{cpo}$——商业公区动力年电耗（电梯、给排水、送排风、合用餐饮

排油烟及其他动力等），kWh/a；

$E\_{cfc}$——商业公区消防年电耗（防排烟设备及卷帘、消防水泵等），kWh/a；

$E\_{cot }$——商业公区其他年电耗（LED显示屏、机房、物业用房、制冷 /制热零星、推广、无功补偿、备用回路等），kWh/a；

$E\_{ces}$——商业公区储能年电损耗，kWh/a；

 $E\_{rme}$——商业租区各租户独立计量的总年电耗（租户照明插座用电、空调末端用电、自用餐饮送排风及排油烟风机用电、独立冷热源系统的用电。），kWh/a；

$GFA$——商业建筑面积，m2。

**4. 3. 4** 单位停车库面积年电耗强度应按下式计算：

 $E\_{p}=\frac{E\_{pl}+E\_{pd}}{P}$  （4.3.4）

式中：$E\_{pl}$——停车库照明年电耗，kWh/a；

$E\_{pd}$——停车库动力年电耗，kWh/a；

 $P$——商业停车库面积，㎡。

**4. 3. 5** 新建建筑采用能耗模拟软件计算运行能耗时，软件应具备以下功能：

1.应能计算全年8760h逐时负荷；

2.应能反映建筑外围护结构热稳定性的影响；

3.应能计算不小于10个建筑分区；

4.应能考虑建筑自身及建筑内其他物体蓄热性的影响；

5.应能分别设置工作日和节假日的室内人员数量、照明功率、设备功率、室内设定温度和新风量、送风温度等参数；且应能设置逐时室内人员在室率、照明开关时间表、电器设备逐时使用率、供暖通风和空调系统运行时间等，设定的最小时间步长应能达到半小时。

【条文说明】

条文4.3.6~4.3.10所指的模拟计算方法适用于新建商场在建设阶段的碳排放计算，已投入运营的商场应采用能耗监测计量的方式计算，应参照4.3.3~4.3.4进行指标统计并可以与第五章参考指标进行一定的对比。

**4. 3. 6** 新建建筑通过模拟软件计算暖通空调系统能耗，应符合下列规定：

1.计算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.围护结构热工性能参数及做法、暖通空调系统设备类型及参数应与建筑设计文件一致；

3.商场建筑热区划分要求（内部空间合并及划分的要求，考虑不同业态、功能，如按空调系统划分区域，餐饮区域应单独划分）；

4.商场建筑运行参数（参照《建筑节能与可再生能源利用通用规范》附录C）。

【条文说明】

新建建筑在设计阶段功能、业态划分与开业日最终呈现的功能、业态划分有较大差异，能耗计算时应根据建筑投入使用时实际功能、业态情况做修正。

**4. 3. 7** 新建建筑可通过模拟软件计算照明系统能耗，或按下式计算：

$E\_{lig}=\frac{\sum\_{j=1}^{365}\sum\_{k}^{}P\_{i,j}A\_{i}t\_{i,j}+P\_{P}At\_{p}}{1000}$ （4.3.7）

式中：$E\_{lig}$——照明系统年能耗，kWh/a；

$P\_{i,j}$——第$j$日第$i$个房间照明功率密度值，W/m2；

$A\_{i}$——第$i$个房间照明面积，m2；

$t\_{i,j}$——第$j$日第$i$个房间照明时长，h；

$P\_{P}$——应急灯照明功率密度，W/ m2；

$A $——应急灯照明面积，m2；

$t\_{p}$——应急灯照明时长，h；

$j$——全年内不同日期代号；

$i$——建筑不同房间代号。

**4. 3. 8** 新建建筑电梯系统能耗应按下式计算，且计算中采用的电梯速度、额定载重量、特定能量消耗等参数应与设计文件或产品铭牌一致。

$E\_{ele}=\frac{3.6Pt\_{a}VW+E\_{standby}t\_{s}}{1000}$ （4.3.8）

式中：$E\_{ele}$——电梯系统年能耗，kWh/a；

$P$——特定能量消耗，mWh/kgm；

$t\_{a}$——电梯年平均运行小时数，h；

$V$——电梯速度，m/s；

$W$——电梯额定载重量，kg；

$E\_{standby}$——电梯待机时能耗，W；

$t\_{s} $——电梯年平均待机小时数，h。

【条文说明】

电梯年平均运行/待机小时数可参考《VDI 4707电梯能源效率认证》。

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 使用强度/频率 | 低几乎没有 | 中偶尔 | 高频繁 | 非常高非常频繁 |
| 平均行进时间（小时/天） | 0.5（≤1） | 1.5（大于1-2） | 3（大于2-4.5） | 6（大于4.5） |
| 平均待机时间（小时/天） | 23.5 | 22.5 | 21 | 18 |

**4. 3. 9** 新建建筑插座设备（含展示广告）、给排水系统、炊事及其他设备能耗系统能耗可通过软件模拟计算或按下式计算：

$E\_{equ}=\frac{\sum\_{m}^{}P\_{m}t\_{m}}{1000}$ （4.3.9）

式中：$E\_{equ}$——设备年能耗，kWh/a；

$P\_{m}$——第$m$个设备功率，W；

$t\_{m}$——第$m$个设备年平均使用时间，h/a；

$m$——不同设备代号。

**4. 3. 10** 光伏发电系统可通过软件模拟或按下式计算：

$E\_{pvs}=IK\_{E}(1-K\_{S})A\_{p}$  （4.3.10）

式中：$E\_{pvs}$——光伏发电系统的年发电量，kWh/a；

$I$——光伏发电系统电池表面的年太阳辐射照度，kWh/m2；

$K\_{E}$——光伏发电系统电池的转换效率，%；

$K\_{s}$——光伏发电系统电池的损失效率，%；

$A\_{p}$——光伏发电系统系统光伏面板净面积，m2。

4.4 碳排放指标及计算方法

**4. 4. 1** 碳排放计算应根据各类能源消耗量，采用排放因子法将能源消耗量转换为碳排放量。

**4. 4. 2** 商场建筑运行阶段碳排放计算应根据计算边界内的不同类型能源消耗和其他碳排放源计算，单位商业建筑面积总碳排放强度应按下列公式计算：

$C\_{m}=C\_{r}+C\_{c}$ （4.4.2）

式中：$C\_{m}$——单位商业建筑面积总碳排放强度，kgCO2/（m2·a）；

$C\_{r}$——单位商业建筑面积租区碳排放强度，kgCO2/（m2·a）；

$C\_{c}$——单位商业建筑面积公区碳排放强度，kgCO2/（m2·a）。

**4. 4. 3** 单位商业建筑面积公区碳排放强度、单位商业建筑面积租区碳排放强度应按下列公式计算：

$C\_{c}=\frac{\sum\_{k=1}^{n}E\_{ck}EF\_{k}-E\_{pho}EF\_{e}}{GFA}$ （4.4.3-1）

$C\_{r}=\frac{\sum\_{t=1}^{n}E\_{rt}EF\_{t}}{GFA}$ （4.4.3-2）

式中：$E\_{ck}$——商业公区第$i$类能源年消耗量，（单位/a）；

$E\_{rt}$——商业租区第$j$类能源年消耗量，（单位/a）；

$EF\_{k/t}$——第k/t类能源的碳排放因子，按本标准附录A取值；

$k$——商业公区消耗能源类型，包括电力、燃气、汽油、柴油、外

购热力、可再生能源、市政供冷等。

$t$——商业租区消耗能源类型，包括电力、燃气、汽油、柴油等;

$E\_{pho}$——光伏发电系统年发电量，（kWh/a）；

$EF\_{e}$——电力碳排放因子。

【条文说明】

商业公区碳排放应扣除光伏发电系统发电碳减排部分。商业租区碳排放不用包括外购热力及市政供冷。

5 能源与碳分项计量要求

5.1 分项计量标准

**5. 1. 1** 分项计量体系应先按能源类型划分，再按公、租区及停车库、能源用途和设备划分。

【条文说明】

本条文规定了分项计量体系的划分顺序。分项计量体系对碳排放来源的划分参照了ISO 14064中将温室气体排放分成直接排放和间接排放的分类方式，以及在直接排放和间接排放中按能源类型梳理排放源的报告方式。在此基础上，按公租区及停车库划分有助于建筑管理方划分能源和碳排放的归属方，按能源用途划分便于建筑管理方从建筑能源管理的常用维度统计分析，按设备划分符合商场建筑用能系统的复杂情况和数据来源的多样性。

**5. 1. 2** 分项计量体系的分项层级应分为七级，可根据商场建筑用能系统实际情况和相关数据可获得性划分。各级分项内容如下：

1.第一级分项为商场建筑的总排放分项。

2.第二级分项为直接排放分项和间接排放分项。

3.第三级分项为各能源类型、冷媒逸散和其他间接排放相关分项，可根据商场建筑用能系统实际情况和相关数据可获得性划分。

4.直接排放分项下的第四级分项为各能源类型的公区和租区相关分项，第五级分项为能源用途相关分项，第六级分项为设备相关分项，该第四、五、六级分项均可根据商场建筑用能系统实际情况和相关数据可获得性划分。

5.间接排放分项下的第四级分项为公区用电、租区用电、停车库用电、充电桩、分布式光伏发电系统发电分项，其中分布式光伏发电分项的减排量应计入公区。第五级、第六级、第七级分项为电力用途和设备相关分项，均可根据商场建筑用能系统实际情况和相关数据可获得性划分。

6.外购热力分项和外购冷量分项可根据商场建筑实际情况和相关数据可获得性划分，均应全部计入公区。

7.其他间接排放分项可根据商场建筑实际情况和相关数据可获得性划分，宜区分公区和租区相关分项。

【条文说明】

本条文规定了分项计量体系的常见分项层级。充电桩的充放电量和充放电碳排放均不计入公区，因此充电桩分项不列入停车库用电分项下，而是跟公租区及停车库并列。分布式光伏发电分项不属于用电分项，受接入商业建筑供配电线路位置和各用电设备负荷大小的影响，难以将其发电量全部划分至公区、租户或停车库用电，因此分布式光伏发电分项与公租区及停车库分项并列。商场建筑的分布式光伏发电设备一般由商场资产管理方或物业管理方安装和维护，因此产生的碳减排量归属于公区。商场建筑的外购热力分项和外购冷量分项在数据可获得性上一般无法区分公区和租区消耗量，因此全部计入公区。

**5. 1. 3** 当存在发电或放电过程的分项，其发电和放电的电量和碳排放应采用负值表示，具体为：

1.储能分项包含储能蓄电池的充电和放电过程，充电的电量和碳排放用正值表示，放电的电量和碳排放用负值表示。

2.充电桩分项的充放电指电动汽车通过充电桩与商场建筑连接，由商场建筑给电动汽车充电，或电动汽车向商场建筑放电。充电的电量和碳排放用正值表示，放电的电量和碳排放用负值表示。

3.分布式光伏发电分项仅包含分布式光伏发电系统自发自用的电量，不含余电上网的电量。自发自用的电量和碳排放用负值表示。

【条文说明】

本条文规定了发电和放电过程的电量和碳排放在分项计量体系中的表示方法。从分项计量体系的上下级总分关系看，在没有数据计量误差的理想情况下，上级分项应与下级分项之和一致。发电和放电的电量在商场建筑供配电线路中被其他设备消耗，已计入相应分项的用电量，因此，为避免下级分项相加时重复计算，将发电和放电的电量和碳排放用负值表示，在下级分项相加时将重复的部分正负抵消。

**5. 1. 4** 末级分项的能源消耗量应通过自动采集或线下统计获得。其余分项的能源消耗量若无法由自动采集或线下统计获得，可通过下级分项加总获得。

【条文说明】

本条文规定了分项的数据来源。末级分项按商场建筑实际情况和相关数据可获得性划分，必须有可获得的数据来源，一般有自动采集和线下统计两种数据获取方法。其余分项均位于末级分项之上，可能有电表总表计量，或者有线下统计汇总记录，这两种数据来源能提高数据真实性，因此也通过自动采集或线下统计获取数据；但有些分项可能仅用于在分项计量体系中归纳下级分项，没有对应的数据来源，因此只能通过下级分项加总计算得到数据。

5.2 数据管理与质量

**5. 2. 1** 对具备能源用量自动采集条件的分项，能源计量数据应采用自动采集数据，数据粒度宜采用逐15分钟数据。

【条文说明】

本条文规定了自动采集数据的要求。分项计量应该数据粒度精细，满足用能管理方在多种时间粒度上的分析管理需求，而自动采集比线下统计的数据粒度更精细，因此当具备自动采集条件时，应优先使用自动采集数据。目前电表具备五分钟甚至一分钟的电能采集粒度，电力市场化改革中各省的电能时间粒度要求基本都是15分钟，因此本标准要求自动采集数据粒度为15分钟。

**5. 2. 2** 当分项不具备能源用量自动采集条件时，能源计量数据应采用能源供应商提供的购买凭证数据或商业建筑的能源统计数据，数据粒度宜采用月度用量数据。当分项不具备月度用量统计条件时，可采用年度用量数据。

【条文说明】

本条文规定了线下统计数据的要求。分项计量应该数据准确，因此当无法通过自动采集方式获取原始数据时，应该使用可靠凭证作为数据来源，一般包括能源购买凭证、能源统计台账等。在确保数据来源可靠的前提下，尽量使用更精细的时间粒度。

**5. 2. 3** 在数据质量验收阶段，应满足连续30天数据质量达到数据粒度和补数要求。

**5. 2. 4** 在数据运维阶段，当自动采集数据出现断数或无效数据时，应按一定的补数规则自动或手动补全数据。

【条文说明】

本条文规定了对缺失或无效数据的补数要求。自动采集数据时，断数会导致数据缺失，个别数据异常会导致数据无效，因此，对这两种情况需要视自动采集系统情况手工补全数据或按一定规则自动补全数据。

6 其他温室气体排放量信息管理

6.1 耗能工质

**6. 1. 1** 商场建筑耗能工质应包括但不限于自来水、蒸汽、热水、导热油、压缩空气。

【条文说明】

耗能工质为在生产过程中所消耗的不作为原料使用、也不进入产品，在生产或制取时需要直接消耗能源的工作物质。上述耗能工质中蒸汽和热水不包括商场建筑中供暖用的市政热水和市政蒸汽，该部分计入能耗计算范围，其他如工艺使用的蒸汽、热水等纳入碳排放信息管理，仅作为数据呈现。

**6. 1. 2** 耗能工质的温室气体排放量宜通过安装监测仪器、设备，并采用相关标准规范中要求的方法计算。

【条文说明】

耗能工质的温室气体排放量化方法可参照标准ISO 14064-1 《温室气体-第一部分：在组织层面温室气体排放和移除的量化和报告指南》中的方法，如：排放因子法。

**6. 1. 3** 耗能工质的活动水平数据和温室气体排放数据应按月度统计，并形成月度、年度统计报表。活动水平数据宜采用独立的计量器具监测，也可根据企业的购买、销售凭证或由第三方采用专业便携计量设备现场监测数据统计核算。

6.2 空调冷媒逸散

**6. 2. 1** 逸散型温室气体排放源宜包含空调冷媒、灭火器和化粪池等产生的温室气体排放。

**6. 2. 2** 空调冷媒逸散应考虑系统类型、设备性能以及冷媒管路布置等因素选取合适的系数进行修正，可参考设备厂家的冷媒逸散系数。当资料缺省时，空调冷媒逸散产生的温室气体排放，可按下式计算：

$C\_{r}=\frac{m\_{r}}{y\_{e}}GWP\_{r}/1000$ （6.2.2）

式中：$C\_{r}$——建筑空调系统冷媒逸散产生的碳排放量（tCO2e/a）；

 $r$——制冷剂类型；

 $m\_{r}$——空调系统冷媒充注量（kg）；

 $y\_{e}$——设备使用寿命（a）；

 $GWP\_{r}$——制冷剂r的全球变暖潜值。

【条文说明】

本条文中的空调冷媒逸散为空调系统设备整个生命周期内冷媒的逸散量，为保证空调系统设备正常且高效运行，需通过定期充注冷媒填补逸散部分消耗，因此用冷媒充注量来量化空调冷媒逸散。空调系统冷媒充注量包括空调系统设备最初投入运行前设备自身的冷媒量和整个设备生命周期内因逸散而补充的冷媒量。

**6. 2. 3** 逸散型排放源温室气体排放不具备监测计量而且占比很小（占比小于1%）可不予考虑。

7 运行能耗及碳排强度指标参考

7.1 一般规定

**7. 1. 1** 商场能耗强度指标应包括单位商业建筑面积年总电耗强度、单位商业建筑面积公区年电耗强度、单位商业建筑面积租区年电耗强度、单位停车库面积年电耗强度，强度指标单位为kWh/(m2·a)。

**7. 1. 2** 商场碳排放强度指标应包括单位商业建筑面积总碳排放强度、单位商业建筑面积公区碳排放强度、单位商业建筑面积租区碳排放强度，强度指标单位为kgCO2/(m2·a)。

**7. 1. 3** 商场单位商业建筑面积年总电耗强度、单位商业建筑面积公区年电耗强度、单位商业建筑面积租区年电耗强度指标参考值应按不同气候区分类，单位停车库面积年电耗强度参考值可不分气候区。

7.2 能耗及碳排强度指标参考

**7. 2. 1** 商场建筑能耗及碳排放强度指标可按表7.2.1-1、7.2.1-2参考。

表7.2.1-1 商场建筑能耗强度指标参考

|  |  |
| --- | --- |
| 分类 | 能耗强度指标参考kWh/(m2·a) |
| 夏热冬暖地区 | 夏热冬冷地区 | 寒冷地区 | 严寒地区 |
| 单位商业建筑面积总电耗强度 | 75分位 | 265.9 | 221.0 | 179.0 | 178.2 |
| 25分位 | 213.5 | 163.3 | 148.1 | 152.4 |
| 单位商业建筑面积公区电耗强度 | 75分位 | 103.2 | 66.5 | 57.7 | 56.3 |
| 25分位 | 78.7 | 56.7 | 48.1 | 46.8 |
| 单位商业建筑面积租区电耗强度 | 75分位 | 162.7 | 154.5 | 121.3 | 121.9 |
| 25分位 | 134.8 | 106.6 | 99.9 | 105.5 |

表7.2.1-2 商场建筑碳排放强度指标参考

|  |  |
| --- | --- |
| 分类 | 碳排放强度指标参考kgCO2/(m2·a) |
| 夏热冬暖地区 | 夏热冬冷地区 | 寒冷地区 | 严寒地区 |
| 单位商业建筑面积总碳排放强度 | 75分位 | 159.9 | 136.3 | 130.7 | 163.4 年 |
| 25分位 | 123.8 | 119.0 | 106.6 | 127.8 |
| 单位商业建筑面积公区碳排放强度 | 75分位 | 58.9 | 41.5 | 51.5 | 67.5 |
| 25分位 | 44.9 | 37.0 | 43.1 | 59.6 |
| 单位商业建筑面积租区碳排放强度 | 75分位 | 101.0 | 94.9 | 79.2 | 96.0 |
| 25分位 | 78.9 | 82.0 | 63.6 | 68.2 |

【条文说明】

 本标准商场能耗和碳排放强度指标参考值是根据实际在营商场运行能耗实测数据分析总结形成的参考值，采样项目是基于以下项目约束条件筛选统计分析而得，突破约束条件的项目可酌情参考。

1.适用于《民用建筑能耗标准》中的B类大型购物中心，且为有顶盖的封闭室内型购物中心，商业建筑面积GFA大于5万平方米。

2.经营期满整年且空铺率不高于5%的商场。

3.商业可租赁面积GLA占商业建筑面积GFA比例（即得铺率）在46%和67%区间。

4.针对日运营时间在12h以上的大型购物中心。

根据所述项目约束条件统计分析并采纳了行业内共计44个购物中心项目的实测能耗及碳排放数据，并根据数据统计学方法排序分别得到各分项强度的25分位数及75分位数。25分位数表示取样项目实测数据集中25%的项目数据小于或等于该值，75分位数表示取样项目实测数据集中75%的项目数据小于或等于该值。

实测数据能耗强度及碳排放强度数据处理遵循以下原则：

1.停车库充电桩用电不计入能耗和碳排放强度指标中。

2.部分样本项目未能提供租户燃气用量数据、停车库用电数据，在不影响相应强度指标的前提下，该类项目的其他能耗数据仍被使用。

3.因部分样本项目未能提供汽油、柴油、制冷剂年消耗量，由于这部分折算碳排放占比极低，对指标影响很小，故此部分碳排未计入碳排放强度指标中。
 4.部分严寒、寒冷地区的样本项目由于是市政供暖，供暖热量未能准确获取，此类项目供暖热量计算引用《民用建筑能耗标准》GB/T51161的相关指标引导值和约束值的平均值作为供暖能耗指标计算相应碳排放。

5.由于温和地区项目样本数量不足，未形成该气候区的能耗强度指标和碳排放强度指标参考。

6.为便于比较，碳排放强度指标均未纳入屋面光伏及绿化固碳减排量。

**7.2.2** 商场建筑停车库能耗强度指标可按表7.2.2参考。

表7.2.2 商场建筑碳排放强度指标参考

|  |  |
| --- | --- |
| 分类 | 能耗强度指标参考kWh/(m2·a) |
| 单位停车库面积电耗强度 | 75分位 | 11.1 |
| 25分位 | 7.5 |

【条文说明】

大多数商业建筑均设置有机动车停车库，而机动车停车库实际用能强度远低于建筑主体部分用能强度，因此本条文单独给出停车库能耗指标。

附录A 主要能源碳排放因子

**A.0.1** 主要能源碳排放因子应按表A.0.1选取。

表A.0.1 主要能源碳排放因子

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 能源种类 | 碳排放因子 | 单位 | 数据来源 |
| 电力 | 0.5703（2022年） | tCO2/MWh | 应采用生态环境部对温室气体排放报告要求中最新公布的全国电网平均碳排放因子 |
| 热力 | 0.11 | tCO2/GJ | 《公共建筑运营企业温室气体排放核算方法和报告指南》 |
| 天然气 | 0.00216 | tCO2/ Nm3 | 根据《公共建筑运营企业温室气体排放核算方法和报告指南》附录表1计算得到 |
| 汽油 | 3.043 | tCO2/ t | 根据《公共建筑运营企业温室气体排放核算方法和报告指南》附录表1计算得到 |
| 柴油 | 3.143 | tCO2/ t | 根据《公共建筑运营企业温室气体排放核算方法和报告指南》附录表1计算得到 |
| 外购冷量 | 0.127 | tCO2/MW | 通过对大量商场建筑项目调研统计得到全年EER平均值约为4.48，基于EER和电力碳排放因子的关系计算得到，供参考。若项目能提供冷站的能效证明，以实际能效为主。 |

附录B 能耗指标修正方法

**B. 0. 1**  单位商业建筑面积电力年能耗强度、单位商业公区面积电力年能耗强度、单位商业租赁电力面积年能耗强度超过下列规定指标时，可对能耗指标实测值进行修正：

1.年使用时间（$T\_{0}$）4570h/a；

2.采用蓄冷系统。

**B. 0. 2** 商场建筑电力能耗指标实测值的修正值应按下列公式计算：

$$E\_{cc}=E\_{c}·δ$$

$$δ=0.3+0.7\frac{T\_{0}}{T}$$

式中：$E\_{cc}$——能耗指标实测值的修正值，kWh/（m2·a）；

 $E\_{c}$——能耗指标实测值，kWh/（m2·a）；

$δ$——使用时间修正系数；

$T$——年实际使用时间，h/a。

**B. 0. 3** 采用蓄冷系统电力能耗实测值修正值应按下式计算：

$$e^{'}=e\_{0}×(1-σ)$$

式中：$e^{'}$——采用蓄冷系统的能耗指标实测值的修正值，kWh/（m2·a）；

 $e\_{0}$——采用蓄冷系统的能耗指标实测值；

$ σ$——蓄冷系统能耗指标实测值的修正系数，按表B.0.3。

表 B.0.3 蓄冷系统能耗指标实测值的修正系数

|  |  |
| --- | --- |
| 蓄冷系统全年实际蓄冷量占建筑物全年总供冷量比例 | $$σ$$ |
| 小于等于30% | 0.02 |
| 大于30%且小于等于60% | 0.04 |
| 大于60% | 0.06 |

# 附录C 商场建筑能源与碳通用分项计量体系

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 第一级 | 第二级 | 第三级 | 第四级 | 第五级 | 第六级 | 第七级 |
| 总排放 |  |  |  |  |  |  |
|  | 直接排放 |  |  |  |  |  |
|  |  | 天然气 |  |  |  |  |
|  |  |  | 公区天然气 |  |  |  |
|  |  |  |  | 冷热源及生活热水 |  |  |
|  |  |  |  |  | 燃气锅炉 |  |
|  |  |  |  |  | 溴化锂吸收式冷水机组 |  |
|  |  |  |  | 餐厨 |  |  |
|  |  |  |  |  | 公区燃气灶 |  |
|  |  |  | 租区天然气 |  |  |  |
|  |  |  |  | 餐厨 |  |  |
|  |  |  |  |  | 租区燃气灶 |  |
|  |  | 柴油 |  |  |  |  |
|  |  |  | 公区柴油 |  |  |  |
|  |  |  |  | 应急发电 |  |  |
|  |  |  |  |  | 柴油发电机 |  |
|  |  | 制冷系统的制冷剂逸散 |  |  |  |  |
|  | 间接排放 |  |  |  |  |  |
|  |  | 电力 |  |  |  |  |
|  |  |  | 公区用电 |  |  |  |
|  |  |  |  | 冷站 |  |  |
|  |  |  |  |  | 冷水机组 |  |
|  |  |  |  |  | 冷却塔 |  |
|  |  |  |  |  | 供冷冷冻水泵 |  |
|  |  |  |  |  | 供冷冷却水泵 |  |
|  |  |  |  |  | 供冷乙二醇泵 |  |
|  |  |  |  | 热站 |  |  |
|  |  |  |  |  | 电锅炉 |  |
|  |  |  |  |  | 空气源热泵 |  |
|  |  |  |  |  | 地源热泵 |  |
|  |  |  |  |  | 供热水泵 |  |
|  |  |  |  | 空调末端用电 |  |  |
|  |  |  |  |  | 空调机组 |  |
|  |  |  |  |  | 新风机组 |  |
|  |  |  |  |  | 风机盘管 |  |
|  |  |  |  |  | 其他空调末端用电 |  |
|  |  |  |  | 照明插座用电 |  |  |
|  |  |  |  |  | 普通照明干线 |  |
|  |  |  |  |  | 应急照明干线 |  |
|  |  |  |  |  | 立面照明 |  |
|  |  |  |  |  | 景观照明 |  |
|  |  |  |  | 动力用电 |  |  |
|  |  |  |  |  | 电梯 |  |
|  |  |  |  |  |  | 直梯 |
|  |  |  |  |  |  | 扶梯 |
|  |  |  |  |  | 生活给水用电 |  |
|  |  |  |  |  | 其他给排水用电 |  |
|  |  |  |  |  | 送排风用电 |  |
|  |  |  |  |  | 排油烟用电 |  |
|  |  |  |  |  | 其他动力用电 |  |
|  |  |  |  | 消防用电 |  |  |
|  |  |  |  |  | 防排烟设备及卷帘 |  |
|  |  |  |  |  | 消防水泵 |  |
|  |  |  |  | 其他公区用电 |  |  |
|  |  |  |  |  | LED显示屏 |  |
|  |  |  |  |  | 强弱电机房 |  |
|  |  |  |  |  | 物业用房 |  |
|  |  |  |  |  | 制冷/制热零星 |  |
|  |  |  |  |  | 推广用电 |  |
|  |  |  |  |  | 无功补偿 |  |
|  |  |  |  |  | 备用回路 |  |
|  |  |  |  | 储能 |  |  |
|  |  |  |  |  | 储能充电 |  |
|  |  |  |  |  | 储能放电 |  |
|  |  |  | 租区用电 |  |  |  |
|  |  |  |  | 多经用电 |  |  |
|  |  |  |  | 小商铺 |  |  |
|  |  |  |  |  | 照明和插座用电 |  |
|  |  |  |  |  | 空调用电 |  |
|  |  |  |  |  | 厨房用电 |  |
|  |  |  |  | 主次力店 |  |  |
|  |  |  |  |  | 超市 |  |
|  |  |  |  |  |  | 普通照明 |
|  |  |  |  |  |  | 应急照明 |
|  |  |  |  |  |  | 空调 |
|  |  |  |  |  |  | 冷库 |
|  |  |  |  |  |  | 其他动力 |
|  |  |  |  |  | 影院 |  |
|  |  |  |  |  |  | 普通照明 |
|  |  |  |  |  |  | 应急照明 |
|  |  |  |  |  |  | 空调 |
|  |  |  |  |  |  | 其他动力 |
|  |  |  |  |  | 滑冰场 |  |
|  |  |  |  |  |  | 冰场制冰站 |
|  |  |  |  |  |  | 冰场后勤 |
|  |  |  |  |  | 其他主次力店用电 |  |
|  |  |  |  | 其他租区用电 |  |  |
|  |  |  | 停车库用电 |  |  |  |
|  |  |  |  | 停车库照明用电 |  |  |
|  |  |  |  | 停车库消防用电 |  |  |
|  |  |  |  | 停车库动力用电 |  |  |
|  |  |  |  |  | 停车库普通动力用电 |  |
|  |  |  |  |  |  | 普通送/排风机 |
|  |  |  |  |  |  | 普通排/雨水泵 |
|  |  |  |  |  |  | 地库热风幕 |
|  |  |  |  |  | 机械停车用电 |  |
|  |  |  | 充电桩 |  |  |  |
|  |  |  |  | 充电桩充电 |  |  |
|  |  |  |  | 充电桩放电 |  |  |
|  |  |  | 分布式光伏发电 |  |  |  |
|  |  | 外购热力 |  |  |  |  |
|  |  | 外购冷量 |  |  |  |  |
|  |  | 其他间接排放 |  |  |  |  |
|  |  |  | 公区其他间接排放 |  |  |  |
|  |  |  | 租区其他间接排放 |  |  |  |

**用词说明**

为便于在执行本规程条款时区别对待，对要求严格程度不同的用词说明如下：

1. 表示很严格，非这样做不可的：

 正面词采用“必须”，反面词采用“严禁”；

1. 表示严格，在正常情况下均应这样做的：

 正面词采用“应”，反面词采用“不应”或“不得”；

1. 表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的：

 正面词采用“宜”，反面词采用“不宜”；

1. 表示有选择，在一定条件下可以这样做的，采用“可”。

**引用标准名录**

本标准引用下列标准。其中，注日期的，仅对该日期对应的版本适用本标准；不注日期的，其最新版适用于本标准。

《民用建筑能耗标准》GB/T 51161

《建筑碳排放计算标准》GB/T 51366

《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB/T 55015

《综合能耗计算通则》GB/T 2589

《零售业态分类》GB/T 18106

《民用建筑能耗分类及标识方法》GB/T 34913

《商店建筑设计规范》JGJ 48

《建筑节能气象参数标准》JGJ/T 346

《建筑能耗数据分类及表示方法》JG/T 358