

团 体 标 准

T/××× ××××—××××

零碳园区评价导则

Guidelines for evaluation of zero-carbon park

××××—××—××发布

××××—××—××实施

× × × × × × × 发布

目 次

目 次	1
前 言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 基本要求	2
4.1 评价主体	3
4.2 评价流程	3
4.3 评价依据	4
4.4 评价周期	4
4.5 评价机构	4
5 资格审核	4
5.1 预评价资格审核要求	4
5.2 正式评价资格审核要求	5
6 等级认定	5
6.1 一般规定	5
6.2 等级认定	5
7 碳排放核算方法	6
7.1 碳排放核算边界说明	6
7.2 园区碳排放核算方法	6
8 控制项	10
8.1 控制项核查	10
8.2 控制项技术要求	10
9 评分项	11
9.1 评分项计算	11
9.2 评价指标体系	11
9.3 指标计算方法	11
9.4 评分指标	17
10 加分项	18
10.1 加分项计算	19
10.2 加分项要求	19
附 录 A（资料性）园区碳排放计算补充说明	21
附 录 B（规范性）园区评价报告模板	24
参考文献	29

前 言

本文件按照GB/T 1.1-2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》给出的规则编制。

本文件由中国能源研究会提出并归口。

本文件起草单位：

本文件主要起草人：

本文件首次发布。

零碳园区评价导则

1 范围

本文件规定了低碳、近零碳与零碳园区评价的基本要求、资格审核、等级认定、碳排放核算方法、控制项、评分项和加分项。

本文件适用于第二或第三产业为主导型园区的低碳、近零碳和零碳评价。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 1028 工业余热资源评价方法
GB/T 32672 电力需求响应系统通用技术规范
GB/T 35681 电力需求响应系统功能规范
GB/T 36132 绿色工厂评价通则
GB/T 39091 工业余热梯级综合利用导则
GB/Z 42722 工业领域电力需求侧管理实施指南
GB 50118 民用建筑隔声设计规范
GB 50189 公共建筑节能设计标准
GB/T 50378 绿色建筑评价标准
GB 50555 民用建筑节水设计标准
GB 50736 民用建筑供暖通风与空气调节设计规范
GB/T 50878 绿色工业建筑评价标准
GB/T 51350 近零能耗建筑技术标准
GB/T 51366 建筑碳排放计算标准
GB/T 55015 建筑节能与可再生能源利用通用规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

零碳园区 zero carbon park

碳排放量净值不高于0吨二氧化碳（tCO₂）的园区。

3.2

近零碳园区 nearly zero carbon park

碳排放量净值不高于园区碳排放量的20%的园区。

3.3

低碳园区 low carbon park

碳排放量净值不高于园区碳排放量的40%的园区。

3.4

基准园区 reference park

以参评园区为基础构建的用于计算园区基准降碳率的一个虚拟园区。

3.5

园区碳减排量 carbon dioxide emissions reduction

园区通过碳汇措施、碳信用交易或参与电网柔性互动运行实现的碳排放量的减少量，包括技术措施减排量、交易措施抵消量以及园区参与电网互动减排量。

3.6

园区柔性互动运行 flexible interactive operation

园区对包括电网、分布式发电站、负荷聚合商、综合能源服务商等在内的能源供应方或能源需求方发布的互动需求、价格信息或激励机制做出响应，利用园区源网荷储柔性资源，通过电动汽车、电气设备、电化学储能、储热（冷）或用电行为调整等手段，改变电力供给或消费模式的一种运行方式。

3.7

碳抵消 carbon offset

一种通过实施减排项目来抵消温室气体排放的方法。

3.8

碳信用 carbon credit

温室气体减排项目按有关技术标准和认定程序确认减排量化后效果，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。

3.9

可再生能源信用 renewable energy credits

通过绿色电力证书交易或绿色电力交易，获得的绿色电力证书。

4 基本要求

4.1 评价主体

4.1.1 园区的评价与认定应以单个园区为对象，园区应由多栋建筑或单体建筑及其辅助设施组成，可涵盖一种或多种功能类型建筑。

4.1.2 园区应具有清晰的物理边界，物理边界以园区规划用地面积范围为准。

4.1.3 园区应具有明确的管理主体，可建立统一的运营管理体系。

4.2 评价流程

4.2.1 评价流程

4.2.1.1 应按照图1所示步骤开展园区的评价与认定工作。

4.2.1.2 新建、改建、扩建等未正式投入运行使用的园区，在符合5.1规定的情况下，可开展预评价。

4.2.1.3 在竣工投运1年及以上且符合5.2规定的情况下，可开展正式评价。

4.2.1.4 认证有效期为1年，期满后可进行复评，复评规则参照正式评价方式执行。

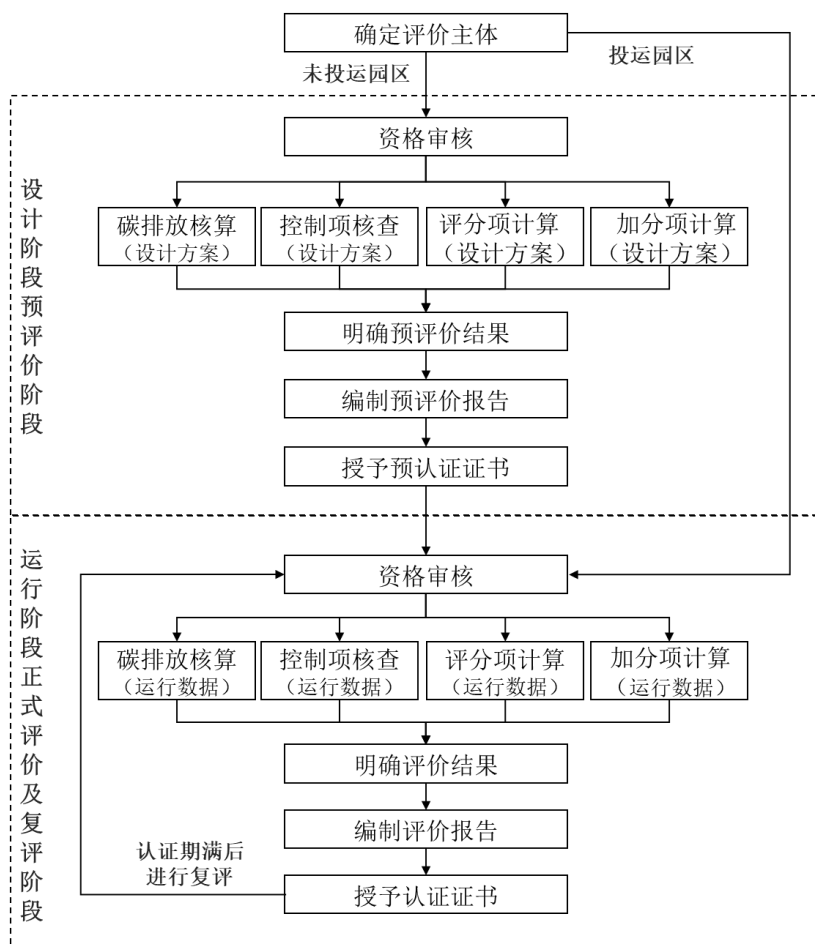


图1 园区评价流程

4.2.2 预评价环节

预评价环节要求如下：

- 1) 确定评价主体，获取项目资料；
- 2) 参照本文件第5.1条的要求，对园区进行预评价资格审核，审核不通过的园区不予开展后续认定工作，完善认证资料后可重新提交认定流程；

- 3) 参照本文件第7条的要求，进行园区碳排放量核算；
- 4) 参照本文件第8条的要求，进行控制项核查；
- 5) 参照本文件第9条的要求，进行评分项计算；
- 6) 参照本文件第10条的要求，进行加分项计算；
- 7) 参照本文件第6条的要求，对园区进行低碳、近零碳、零碳的等级认定；
- 8) 参照本文件附录B的要求，编制园区预评价报告；
- 9) 授予预认证证书。

4.2.3 正式评价环节

正式评价环节要求如下：

- 1) 确定评价主体，获取项目资料；
- 2) 参照本文件第5.2条的要求，对园区进行正式评价资格审核，审核不通过的园区不予开展后续认定工作，6个月后可重新提交认定流程；
- 3) 参照本文件第7条的要求，进行园区碳排放量核算；
- 4) 参照本文件第8条的要求，进行控制项核查；
- 5) 参照本文件第9条的要求，进行评分项计算；
- 6) 参照本文件第10条的要求，进行加分项计算；
- 7) 参照本文件第6条的要求，对园区进行低碳、近零碳、零碳的等级认定；
- 8) 参照本文件附录B的要求，编制园区评价报告；
- 9) 授予认证证书。

4.2.4 复评环节

复评环节参照正式评价流程执行，详见4.2.3要求。

4.3 评价依据

低碳、近零碳和零碳园区的预评价以设计文件为依据，正式评价和复评环节应以实际运行数据作为依据。

4.4 评价周期

应以完整的周期年作为园区评价的时间周期，评价指标计算和园区碳排放核算的起止时间应保持一致。

4.5 评价机构

低碳、近零碳和零碳园区的评价和认证工作应由第三方认证机构开展，第三方认证机构应具有以下资质中的一项或多项，包括但不限于：

- 1) 国家认证认可监督管理委员会（CNCA）批复的温室气体自愿减排项目审定与减排量核查资质；
- 2) 国家认证认可监督管理委员会（CNCA）批复的能源管理体系认证资质；
- 3) 各省市相关部门批复的碳排放核查资质。

5 资格审核

5.1 预评价资格审核要求

- 5.1.1 园区应依法设立，在规划、建设和运营过程中应遵循相关法律、法规、政策和标准。

5.1.2 园区建筑施工图设计审查通过，具备施工图审查合格文件或施工图告知承诺等有效文件；并依据GB/T 51366和GB/T 55015相关要求要求进行碳排放计算。

5.1.3 园区应取得土地证、建设工程规划许可证等，工业类型园区还应履行环境保护审批程序并提供相应证明文件。

5.2 正式评价资格审核要求

5.2.1 园区应满足预评价资格审核全部要求。

5.2.2 近三年未发生较大及以上生产安全、质量事故、较大及以上突发环境事件。

5.2.3 园区内主要道路、管线、公共服务、绿地等基础设施应建成并投入使用，投运建筑面积不低于园区总建筑面积的60%；园区投运建筑面积为园区总建筑面积的60%~80%时，在进行园区评价指标计算时应以实际投运建筑面积进行计算；园区投运建筑面积高于园区总建筑面积的80%时，可采用运行数据直接评价。

5.2.4 评价材料齐全，应包括但不限于以下内容：

- 1) 项目立项、审批文件；
- 2) 项目竣工图及竣工验收文件；
- 3) 主要设备质量证明文件及测试报告；
- 4) 园区运行数据（包括但不限于能耗数据、环境监测数据等）；
- 5) 园区参与可再生能源信用、碳信用交易证明文件。

6 等级认定

6.1 一般规定

6.1.1 园区认定等级包括低碳园区、近零碳园区和零碳园区3个等级。

6.1.2 依据园区碳排放核算结果、控制项核查结果、评分项和加分项计算结果进行等级认定。

6.1.3 当园区申报等级与最终认定等级不符时，以认定等级为准。

6.2 等级认定

6.2.1 低碳园区认定

当园区同时满足以下3种情况时，可认定为低碳园区：

- 1) 园区碳排放净值不高于园区碳排放量的40%；
- 2) 满足控制项全部技术要求；
- 3) 评价总分（评分项和加分项之和）不低于60分。

6.2.2 近零碳园区认定

当园区同时满足以下3种情况时，可认定为近零碳园区：

- 1) 园区碳排放净值不高于园区碳排放量的20%；
- 2) 满足控制项全部技术要求；
- 3) 评价总分（评分项和加分项之和）不低于80分。

6.2.3 零碳园区认定

当园区同时满足以下3种情况时，可认定为零碳园区：

- 1) 园区碳排放净值不高于0tCO₂；
- 2) 满足控制项全部技术要求；
- 3) 评价总分（评分项和加分项之和）不低于90分。

7 碳排放核算方法

7.1 碳排放核算边界

7.1.1 按照时间周期

按照时间周期，碳排放将在3个阶段产生：建设阶段、建设阶段和拆除阶段。本文件主要考虑园区建成投产后的运行阶段碳排放，建设和拆除期间的碳排放不计入核算。

7.1.2 按照碳排放范围

按照碳排放范围，碳排放分为3个范围：直接碳排放、能源间接碳排放和其他间接碳排放。本文件主要考虑范围一和范围二的碳排放，以及属于范围三的水资源消耗和处理碳排放、生产生活固体废物处理碳排放，其余范围三碳排放不计入核算。

7.1.3 按照碳排放产生途径

按照碳排放产生途径，本文件主要考虑园区建筑碳排放、园区交通碳排放、园区照明碳排放、园区资源循环利用碳排放（如水资源消耗和处理产生的碳排放、生产生活废弃物处理产生的碳排放）、园区特殊用能碳排放（如炊事、游泳池、数据中心产生的碳排放）、园区生产过程碳排放等。

其中对园区交通碳排放的核算内容如下：

- 园区运营交通工具（如园区摆渡车、园区快递车、园区清洁用车等）所使用的燃油、天然气、电力等各类型能源产生的碳排放，应统计并计入园区碳排放量。
- 其余各类交通工具（如园区入驻企业员工通勤车辆等），只计入通过园区配电系统进行充放电所产生的碳排放量。

7.1.4 按照气体种类

温室气体指的是在大气环境中能够吸收并反射长波红外线辐射的气体，在京都议定书中规定的六种温室气体分别是一氧化二氮 N_2O 、甲烷 CH_4 、二氧化碳 CO_2 、六氟化硫 SF_6 、全氟碳化物PFCs、氢氟碳化物HFCs。本文件重点考虑二氧化碳的排放，如工业生产制造环节产生其他类型温室气体，则需折算到二氧化碳当量进行统计。

7.2 园区碳排放核算方法

7.2.1 园区碳排放量净值计算

园区碳排放量净值指园区碳排放量与园区碳减排量的差值，按式（1）计算：

$$C_n = C_e - C_r \quad (1)$$

式中：

- C_n ——认证园区碳排放量净值（ tCO_2 ）；
- C_e ——认证园区碳排放量（ tCO_2 ）；
- C_r ——认证园区碳减排量（ tCO_2 ）。

7.2.2 园区碳排放量计算如下：

1) 园区碳排放量指园区核算边界范围内的二氧化碳排放量，按式（2）计算：

$$C_e = C_{e,b} + C_{e,pro} + C_{e,e} + C_{e,sw} + C_{e,ww} \quad (2)$$

式中：

- C_e ——认证园区碳排放量，单位为吨二氧化碳（ tCO_2 ）；
- $C_{e,b}$ ——认证园区燃烧碳排放量，单位为吨二氧化碳（ tCO_2 ）；
- $C_{e,pro}$ ——认证园区过程碳排放量，单位为吨二氧化碳（ tCO_2 ）；
- $C_{e,e}$ ——认证园区调入调出能源碳排放量，单位为吨二氧化碳（ tCO_2 ）；

$C_{e,sw}$ ——认证园区废弃物处理碳排放量，单位为吨二氧化碳（tCO₂）；

$C_{e,ww}$ ——认证园区污水处理碳排放量，单位为吨二氧化碳（tCO₂）。

2) 园区燃烧碳排放量指园区核算边界范围内燃料燃烧产生的二氧化碳排放，按式（3）计算：

$$C_{e,b} = \sum_{i=1}^n (FC_i \times NCV_i \times CC_i \times OF_i \times \frac{44}{12}) \quad (3)$$

式中：

FC_i ——第*i*种化石燃料的消耗量，对固体或液体燃料，单位为吨(t)；

对气体燃料，单位为万标准立方米(10⁴Nm³)；

NCV_i ——第*i*种化石燃料的平均低位发热量，对固体或液体燃料，单位为吉焦每吨(GJ/t)；对气体燃料，单位为吉焦每万标准立方米(GJ/10⁴Nm³)；

CC_i ——第*i*种化石燃料的单位热值含碳量，单位为吨碳每吉焦(tC/GJ)；

OF_i ——第*i*种化石燃料的碳氧化率，%，；

44/12 ——二氧化碳与碳的分子量之比；

n ——化石燃料种类数；

i ——第*i*种化石燃料。

3) 园区过程碳排放量指园区核算边界范围内生产、更新、维护等过程产生的二氧化碳排放，按式（4）计算：

$$C_{e,pro} = [\sum_{i=1}^n (AD_i \times CC_i) - \sum_{j=1}^n (AD_j \times CC_j)] \times \frac{44}{12} \quad (4)$$

式中：

AD_i ——第*i*种含碳原料、辅料、材料的投入量，对固体或液体燃料，单位为吨(t)；对气体燃料，单位为万标准立方米(10⁴Nm³)；

CC_i ——第*i*种含碳原料、辅料、材料的含碳量，对固体或液体原料、辅料、材料，单位为含碳每吨(tC/t)，对气体燃料原料、辅料、材料，单位为吨碳每万标准立方米(tC/10⁴Nm³)；

AD_j ——第*j*种含碳原料、辅料、材料的产出量，对固体或液体燃料，单位为吨(t)；对气体燃料，单位为万标准立方米(10⁴Nm³)；

CC_j ——第*j*种含碳原料、辅料、材料的含碳量，对固体或液体原料、辅料、材料，单位为含碳每吨(tC/t)，对气体燃料原料、辅料、材料，单位为吨碳每万标准立方米(tC/10⁴Nm³)；

i ——第*i*种含碳原料、辅料、材料种类数；

j ——第*j*种含碳原料、辅料、材料种类数。

4) 园区调入/调出能源碳排放量指园区调入/调出电力、热力等能源所对应的二氧化碳排放量，按式（5）计算：

$$C_{e,e} = \sum_{i=1}^n (E_i \times EF_i) - \sum_{j=1}^n (E_j \times EF_j) \quad (5)$$

式中：

E_i ——第*i*种能源的调入量，电力单位为兆瓦时（MWh），热力单位为兆焦（MJ）；

EF_i ——第*i*种调入能源的排放因子，电力碳排放因子单位为吨二氧化碳每兆瓦时（tCO₂/MWh），热力碳排放因子单位为吨二氧化碳每兆焦（tCO₂/MJ）；

E_j ——第*j*种能源的调入量，电力单位为千瓦时（kWh），热力单位为兆焦（MJ）；

EF_j ——第*j*种调入能源的排放因子，电力碳排放因子单位为吨二氧化碳每兆瓦时（tCO₂/MWh），热力碳排放因子单位为吨二氧化碳每兆焦（tCO₂/MJ）；

i ——第*i*种调入能源；

j ——第*j*种调出能源。

其中，园区调入/调出热力主要包括热水和蒸汽，以质量为单位计量的热水和蒸汽应采用公式（6）和（7）进行转换计算。

$$E_{hw} = Q_{hw} \times (T_{hw} - 20) \times 4.1868 \times 10^{-3} \quad (6)$$

式中：

E_{hw} ——热水的调入/调出量，单位为兆焦（MJ）；

Q_{hw} ——热水的质量，单位为吨（t）；

T_{hw} ——热水的温度，单位为摄氏度（℃）；

4.1868 ——水在常温常压下的比热容，单位为千焦每千克摄氏度（kJ/（kg·℃））。

注：活动数据以报告主体的热量表记录的读数为准，也可采用供应商提供的热力费发票或者结算单等结算凭证上的数据。

$$E_{st} = Q_{st} \times (EN_{st} - 83.74) \times 10^{-3} \quad (7)$$

式中：

E_{st} ——蒸汽的调入/调出量，单位为兆焦（MJ）；

Q_{st} ——蒸汽的质量，单位为吨（t）；

EN_{st} ——蒸汽所对应温度、压力下每千克蒸汽的热焓，单位为千焦每千克（kJ/kg），饱和蒸汽和过热蒸汽的热焓可参考附录A；

83.74 ——标准大气压下20摄氏度水的焓值，单位为千焦每千克（kJ/kg）。

5) 园区内废弃物处理碳排放量，按式（8）计算：

$$C_{e,sw} = \sum_{i=1}^n (Q_{sw,i} \times EF_{sw,i}) \quad (8)$$

式中：

$Q_{sw,i}$ ——园区内第i种废弃物处理量，单位为吨（t）；

$EF_{sw,i}$ ——园区内第i种废弃物处理碳排放因子，单位为千克二氧化碳每千克（kgCO₂/kg）；

n ——废弃物种类数；

i ——第i种废弃物。

其中，废弃物处理碳排放因子可按式（9）计算：

$$EF_{sw} = \sum_{i=1}^n (CCW_{sw,i} \times FCF_{sw,i} \times \eta_i) \quad (9)$$

式中：

$CCW_{sw,i}$ ——第i种废弃物中的含碳量比例，可采用《省级温室气体排放清单》中的省缺值；

$FCF_{sw,i}$ ——第i种废弃物矿物碳在碳总量中的比例，可采用《省级温室气体排放清单》中的省缺值；

η ——第i种废弃物的燃烧效率，可采用《省级温室气体排放清单》中的省缺值；

i ——第i种废弃物。

6) 园区内污水处理碳排放量，按式（10）计算：

$$C_{e,ww} = Q_{ww} \times EF_{ww} \times 10^{-3} \quad (10)$$

式中：

Q_{ww} ——园区用水量，单位为立方米（m³）；

EF_{ww} ——污水处理碳排放因子，单位为千克二氧化碳每立方米（kgCO₂/m³）。

注：污水处理碳排放因子应优先选取相应污水处理厂发布的数据，若不具备条件，可选取0.92kgCO₂/m³进行计算。在园区用水量方面，若园区处于设计阶段，人均日用水量根据GB 50555中相应规定进行选取。

7.2.3 园区碳减排量计算如下：

1) 园区碳减排量指园区核算边界范围内的二氧化碳减排量，按式（11）计算：

$$C_r = C_{r,cs} + C_{r,ct} + C_{r,f} \quad (11)$$

式中：

- C_r ——认证园区碳减排量，单位为吨二氧化碳（tCO₂）；
 $C_{r,f}$ ——认证园区柔性互动降碳量，单位为吨二氧化碳（tCO₂）；
 $C_{r,cs}$ ——认证园区碳汇降碳量，单位为吨二氧化碳（tCO₂）；
 $C_{r,ct}$ ——认证园区交易碳抵消量，单位为吨二氧化碳（tCO₂）。

2) 园区柔性互动降碳量体现园区利用自身柔性降碳资源参与电网需求响应等柔性调控产生的降碳量，按式（12）计算：

$$C_{r,f} = \int_{i=1}^I C_{r,f,i} = \int_{i=1}^I \Delta E_{power,i} \times EF_e \times 10^{-3} \quad (12)$$

式中：

- $C_{r,f,i}$ ——园区第*i*次参与柔性调控产生的降碳量，单位为吨二氧化碳（tCO₂）；
 $\Delta E_{power,i}$ ——园区第*i*次参与柔性调控减少发电量或者提升发电机组负荷率产生的降碳量，单位为吨二氧化碳（tCO₂）；
 EF_e ——园区所在地区电力碳排放因子，单位为千克二氧化碳每千瓦时（kgCO₂/kWh）；

$$\Delta E_{power} = \int_0^T \Delta P(t) dt / (1-l)(1-\alpha)(1-\lambda) \quad (13)$$

式中：

- ΔE_{power} ——园区参与柔性调控减少的发电量，单位为千瓦时（kWh）；
 T ——实施需求响应持续的时间，单位为小时（h）；
 ΔP ——实施需求响应的负荷调整量，单位为千瓦（kW）；
 l ——用户终端配电损失系数；
 T ——实施需求响应持续的时间，单位为小时（h）；
 ΔP ——实施需求响应的负荷调整量，单位为千瓦（kW）。

3) 园区内碳汇降碳量，按式（14）计算：

$$C_{r,cs} = \sum_{i=1}^n (A_{cs,i} \times EF_{cs,i}) \quad (14)$$

式中：

- $A_{cs,i}$ ——园区第*i*种碳汇的面积，单位为公顷（hm²）；
 $EF_{cs,i}$ ——园区第*i*种碳汇的碳汇能力，单位为（kgCO₂/（hm²·a））；
 i ——第*i*种碳汇。

注：乔木、灌木、草本等植物碳汇能力可参考《天津市城市绿地碳汇设计导则（试行）》（天津市城市管理委员会，2022）附录B进行选取，农业碳汇计算方法可参考《2006年IPCC国家温室气体清单指南》。

4) 园区交易碳抵消量包括通过电力市场和碳市场交易手段实现的碳抵消量，按式（15）计算：

$$C_{r,ct} = C_{r,cc} + C_{r,gc} \quad (15)$$

式中：

- $C_{r,gc}$ ——认证园区可再生能源信用抵消量，单位为吨二氧化碳（tCO₂）。

其中，碳信用抵消量和可再生能源信用抵消量应采用公示（16）和（17）进行计算：

$$C_{r,cc} = \sum_{i=1}^n C_{cc,i} \quad (16)$$

式中：

- $C_{cc,i}$ ——第*i*种碳信用抵消量，单位为吨二氧化碳（tCO₂）；
 n ——碳信用交易种类数；
 i ——第*i*种碳信用交易。

$$C_{r,gc} = \sum_{i=1}^n C_{gc,i} \quad (17)$$

式中：

$C_{gc,i}$ ——第*i*种可再生能源信用抵消量，单位为吨二氧化碳（tCO₂）；

n ——可再生能源信用交易种类数；

i ——第*i*种可再生能源信用交易。

8 控制项

8.1 控制项核查

8.1.1 控制项包括三个方面，分别为园区室内环境要求、园区能源系统技术要求和园区管控平台技术要求。

8.1.2 认证园区应满足控制项全部技术要求。

8.2 控制项技术要求

8.2.1 园区室内环境要求如下：

1) 建筑主要功能房间室内热湿环境参数应符合表 1 的规定。

表1 建筑主要功能房间室内热湿环境参数

室内热湿环境参数	冬季	夏季
温度（℃）	≥20	≤26
相对湿度（%）	≥30	≤60

2) 公共建筑的新风量应符合 GB 50736 的规定；居住功能空间的新风量应符合 GB/T 51350 的规定。

3) 室内 PM2.5 浓度≤50 μg/m³；室内二氧化碳浓度≤900ppm。

4) 酒店建筑的噪声级应符合 GB 50118 中室内允许噪声级一级的规定；其他类型建筑的噪声级应符合 GB 50118 中室内允许噪声级的规定。

8.2.2 园区能源系统技术要求

8.2.2.1 暖通空调系统要求如下：

1) 暖通空调系统宜设置蓄冷、蓄热装置，如水蓄能、冰蓄冷、相变蓄热等。

2) 暖通空调系统末端设备应具备分时、分区的精准调控功能。

3) 暖通空调系统运行策略宜通过预冷、预热等方式，根据建筑的用能负荷特性充分利用蓄冷、蓄热装置，实现负荷迁移。

8.2.2.2 照明系统要求如下：

1) 园区照明系统应能够实现分时、分区的精准调控。

2) 园区照明灯具应能够根据园区柔性调控信号实现启闭调控、分级调控或无极调控功能。

8.2.2.3 电动汽车充电桩要求如下：

1) 园区应建设电动汽车充电桩，应独立建设充电桩智慧管理系统或纳入园区零碳管控平台统一管理。

2) 园区电动汽车充电桩应具备有序充电管理功能，充电桩充放电量应进行单独计量。

3) 园区分布式光伏装机容量占园区总用电功率的比例超过50%时,在建设电动汽车充电桩时宜选择直流型充电桩,且应能够与可再生能源系统实现柔性双向充放电。

8.2.2.4 可再生能源供能系统及储能系统要求如下:

1) 园区宜结合建筑及周边场地可再生能源供能系统,设置蓄电池、蓄热(冷)、移动储能等设施,实现不同蓄能形式灵活应用。

2) 可再生能源发电系统装机容量与总用电功率的比值超过50%时,宜采用可再生能源微电网系统,灵活利用蓄能、用能设备的柔性调节潜力,提升可再生能源就地消纳比例。

3) 园区宜采用源网荷储的供需互动技术,结合风光等可再生能源预测、可调负荷资源预测,构建园区供需互动柔性调控系统。

8.2.3 园区管控平台技术要求如下:

1) 园区零碳管控平台应实现用能信息在线监测,数据采集频率应满足园区所在地需求响应或辅助服务相关要求,具备依据物理空间、核算单元和用能形式进行分项分类计量功能。

2) 园区零碳管控平台为园区柔性互动运行管控系统提供运行平台,能够支持园区参与1种及以上的电网柔性互动运行,如电力需求响应(邀约型和实时型)或电力辅助服务(调峰、调频)。

3) 园区柔性互动运行管控系统,是指支撑园区参与电力需求响应和电力辅助服务的管控系统,应符合GB/T 35681、GB/T 32672等标准相关要求,其中工业领域电力需求侧管理工作还应符合GB/Z 42722等标准要求。

9 评分项

9.1 评分项计算

9.1.1 评分项包括五项一级指标,分别为园区碳排放管控成效、园区能源系统低碳运行能力、园区柔性互动降碳能力、园区基础设施低碳建设和园区智慧低碳运营管理。

9.1.2 根据园区类型和实际情况选择相应的指标,根据9.3的要求进行指标计算,根据9.4的要求进行打分,总分为100分。

9.2 评价指标体系

园区评价指标体系及各指标分值详见表2。

表2 零碳园区评价指标体系

一级指标		二级指标	园区类型		分值	
			第二产业 园区	第三产业 园区	指标 分值	分项 分值
园区碳排放 管控成效	碳排放	园区基准降碳率	必选	必选	10 分	25 分
		园区自身降碳率	/	必选	10 分	
		园区单位工业增加值碳减排率	必选	/	10 分	
园区碳排放 管控成效	碳抵消	园区交易碳抵消率	必选	必选	5 分	
园区能源系统 低碳运行能力		终端电能占比	二选一	必选	5 分	20 分
		零碳能源占比		必选	5 分	
		零碳电力消纳率	必选	必选	5 分	
		屋面光伏覆盖率	必选	二选一	5 分	
		余能降碳资源利用率	必选			
园区柔性互动		柔性降碳资源容量	必选	必选	5 分	20 分

降碳能力		柔性降碳资源占比	必选	必选	5分	
		柔性互动响应时间	必选	必选	5分	
		柔性互动持续时间	必选	必选	5分	
园区 基础设施 低碳建设	建筑	建筑本体节能率	必选	必选	5分	20分
	交通	低碳充电设施比例	二选一	必选	5分	
		低碳物流运输比例		/	5分	
	资源	工业固体废弃物资源 循环利用降碳率	必选	/	5分	
		生活垃圾分类回收降碳率	/	必选	5分	
	绿化	植物碳汇覆盖率	必选	必选	5分	
园区 智慧低碳 运营管理	认证 标识	零碳建筑认证情况	/	二选一	5分	15分
		绿色建筑认证情况	二选一		/	
		绿色工厂认证情况				
	管理 能力	园区降碳管理措施	必选	必选	5分	
		园区零碳管控平台	必选	必选	5分	

9.3 指标计算方法

9.3.1 园区碳排放管控成效评价指标计算：

1) 园区基准降碳率指园区碳排放量与基准园区碳排放量的差值，占基准园区碳排放量的比例。

按式（18）计算：

$$R_{rr} = [(C_{e,r} - C_e) / C_{e,r}] * 100\% \quad (18)$$

式中：

R_{rr} ——园区基准降碳率（%）；

$C_{e,r}$ ——基准园区碳排放量，单位为吨二氧化碳（tCO₂）；

C_e ——认证园区碳排放量，单位为吨二氧化碳（tCO₂）。

注：基准园区碳排放计算方法参考第9章，其活动数据来自于仿真模拟计算，模拟参数设置参考标准详见3.4相关要求。

2) 园区自身降碳率指园区碳排放总量与上一年度碳排放量（预评价可采用同类型园区运行值或者基准园区值进行计算）的差值，占上一年度碳排放量的比例。按式（19）计算：

$$R_{sr} = [(C_{e,h} - C_e) / C_{e,h}] * 100\% \quad (19)$$

式中：

R_{sr} ——园区自身降碳率（%）；

C_e ——认证园区碳排放量，单位为吨二氧化碳（tCO₂）；

$C_{e,h}$ ——认证园区上一年度碳排放量，单位为吨二氧化碳（tCO₂）。

3) 园区单位工业增加值碳减排率指园区碳排放总量与上一年度碳排放量的差值，与认证园区工业增加值的比值。按式（20）计算：

$$R_{IVAr} = [(C_{e,h} - C_e) / IVA] * 100\% \quad (20)$$

式中：

R_{IVAr} ——园区单位工业增加值碳减排率（%）；

IVA ——认证园区工业增加值（万元）。

4) 园区碳信用抵消率指园区通过碳信用交易手段实现的碳抵消总量与园区基准碳排放量的比值。按式（21）计算：

$$R_{cco} = (C_{r,cc} / C_{e,r}) * 100\% \quad (21)$$

式中：

R_{cco} ——园区碳信用抵消率（%）；

$C_{r,cc}$ ——认证园区碳信用抵消量，单位为吨二氧化碳（tCO₂）。

9.3.2 园区能源系统降碳运行评价指标计算如下：

1）终端电能占比指电力占园区终端能源消耗总量（折算到等效电量）的比重。按式（22）计算：

$$R_{elec} = (E_{elec}/E_e) * 100\% \quad (22)$$

式中：

R_{elec} ——园区终端电能占比（%）；

E_{elec} ——认证园区电能消耗量，单位为千瓦时（kWh）；

E_e ——认证园区能源消耗量，单位为千瓦时（kWh）。

注：各类终端能源的等效电量折算方法参考 DGJ08-107-2012《公共建筑节能设计标准》，系数选取参考附表 A.6。

2）零碳能源占比指利用太阳能、风能、地热能、生物质能、水能、海洋能等零碳能源供给量（不计入取自电网中的可再生能源，即可再生能源信用）与总能源消耗量之比。按式（23）计算：

$$R_{nce} = (E_{nce}/E_e) * 100\% \quad (23)$$

式中：

R_{nce} ——园区零碳能源占比（%）；

E_{nce} ——认证园区零碳能源消耗量，单位为 ；

E_e ——认证园区能源消耗量，单位为 。

3）零碳电力消纳率指区域内零碳能源发电系统（如太阳能发电、风力发电、生物质燃烧发电、地热能发电等）中的直接利用部分与全年零碳能源发电总量的比值。按式（24）计算：

$$R_{ncelec,c} = (E_{ncelec,c}/E_{ncelec,p}) * 100\% \quad (24)$$

式中：

$R_{ncelec,c}$ ——园区零碳电力消纳率（%）；

$E_{ncelec,c}$ ——认证园区零碳电力消纳量，单位为千瓦时（kWh）；

$E_{ncelec,p}$ ——认证园区零碳电力产能，单位为千瓦时（kWh）。

4）屋面光伏覆盖率指实际光伏组件的安装面积与可用于安装光伏组件的屋顶总面积的比值。按式（25）计算：

$$R_{pv} = (A_{pv}/A_{roof}) * 100\% \quad (25)$$

式中：

R_{pv} ——屋面光伏覆盖率（%）；

A_{pv} ——实际光伏组件的安装面积，单位为平方米（m²）；

A_{roof} ——可用于安装光伏组件的屋顶总面积，单位为平方米（m²）。

5）余能降碳资源利用率指园区回收利用的余热、余冷、余压资源量与可回收量之比。第二产业园区应对余能资源开展评估，应符合 GB/T 1028 的要求；工业余热资源利用的方法、步骤应符合 GB/T 39091 的要求，其他余能资源可以参照该标准执行。按式（26）计算：

$$R_{re,u} = (E_{re}/E_{reh}) * 100\% \quad (26)$$

式中：

$R_{re,u}$ ——园区余能降碳资源利用率（%）；

E_{re} ——认证园区余能资源实际利用量，单位为千焦耳每年（kJ/a）；

E_{reh} ——认证园区余能资源理论可回收利用量，单位为千焦耳每年（kJ/a）。

9.3.3 园区柔性互动降碳能力评价指标计算如下：

1) 柔性降碳资源容量指园区参与电网柔性互动降碳运行的理论最大互动量。设计阶段和运行阶段分别按式 (27) 和式 (28) 计算：

$$P_{f,max} = P_{f,load} + P_{f,storage} + P_{f,dis-gen} \quad (27)$$

式中：

- $P_{f,max}$ ——园区柔性降碳资源容量，单位为千瓦 (kW)；
- $P_{f,load}$ ——认证园区负荷灵活性，单位为千瓦 (kW)，包括园区可中断负荷、可转移负荷、可调节负荷功率之和；
- $P_{f,storage}$ ——认证园区储能灵活性，单位为千瓦 (kW)，包括蓄电池、储热 (冷) 等储能设备最大调节功率之和；
- $P_{f,dis-gen}$ ——认证园区分布式发电灵活性，单位为千瓦 (kW)，包括柴油发电机、燃气三联供、燃料电池等分布式发电的最大调节功率之和。

$$P_{f,max} = \max\{|P(t) - P_0(t)|, |P(t+1) - P_0(t+1)|, \dots, |P(t+T) - P_0(t+T)|\} \quad (28)$$

式中：

- $P(t)$ ——认证园区在t时刻的运行功率，单位为千瓦 (kW)；
- $P_0(t)$ ——认证园区在t时刻的基准功率，单位为千瓦 (kW)；
- T ——按最大调节容量调节时，系统可以保持的最大时长，单位为分钟 (min)。

注：基准功率的计算确定方法参考各省 (市) 相关规定。

2) 柔性降碳资源占比指园区柔性降碳资源容量与园区尖峰负荷的比值。按式 (29) 计算：

$$R_f = P_{f,max} / P_{peak} * 100\% \quad (29)$$

式中：

- R_f ——园区柔性降碳资源占比 (%)；
- P_{peak} ——认证园区尖峰用能负荷，单位为千瓦 (kW)。

3) 柔性互动响应时间指园区接受电网互动调节信号到园区系统运行状态达到电网互动要求的时间。按式 (30) 计算：

$$T_{f,resp} = t_{rcv} - t_{std} \quad (30)$$

式中：

- $T_{f,resp}$ ——园区柔性互动响应时间，单位为秒 (s)；
- t_{rcv} ——园区接受电网互动调节信号的时刻，单位为秒 (s)；
- t_{std} ——园区能源系统运行状态达到电网互动要求的时刻，单位为秒 (s)。

注：电网互动要求依据各省 (市) 发布的需求响应实施细则、辅助服务管理实施细则等文件确定。

4) 柔性互动持续时间指园区能源系统运行功率达到电网互动运行的目标功率，且功率偏差始终控制在容许范围以内的时间长度。按式 (31) 计算：

$$T_{f,cont} = t_{substd} - t_{std} \quad (31)$$

式中：

- $T_{f,cont}$ ——园区柔性互动持续时间，单位为分钟 (min)；
- t_{substd} ——园区能源系统运行功率偏差首次超出电网互动容许范围的时刻，单位为分钟。

9.3.4 园区基础设施低碳建设评价指标计算如下：

1) 建筑本体节能率，指在给定计算条件下，认证园区不包括可再生能源发电量的建筑能耗综合值与基准园区的建筑能耗综合值的差值，与基准园区的建筑能耗综合值的比值。按式 (32) 计算：

$$R_{bes} = (E_{b,comp} - E_{b,comp,r}) / E_{b,comp,r} \quad (32)$$

式中：

$E_{b,comp}$ ——园区建筑能耗综合值，单位为千瓦时每平方米每年（kWh/(m²a)）；

$E_{b,comp,r}$ ——基准园区的建筑能耗综合值，单位为千瓦时每平方米每年（kWh/(m²a)）。

其中，建筑能耗综合值，指认证园区建筑单位面积的供暖、通风、空调、照明、生活热水、电梯的终端能耗量和可再生能源系统发电量的差值。按式（33）计算：

$$E_{b,comp} = (E_b - E_{ncelec,c})/A \quad (33)$$

式中：

$E_{b,comp}$ ——园区建筑能耗综合值，单位为千瓦时每平方米每年（kWh/(m²·a)）；

E_b ——园区建筑本体能耗值，单位为千瓦时每平方米每年（kWh/(m²·a)）；

A ——园区建筑面积，单位为平方米（m²）。

其中，园区建筑本体能耗值，按式（34）计算：

$$E_b = E_{b,h} + E_{b,v} + E_{b,c} + E_{b,l} + E_{b,hw} + E_{b,e} \quad (34)$$

式中：

$E_{b,h}$ ——认证园区年供暖系统能源消耗量，单位为千瓦时（kWh）；

$E_{b,v}$ ——认证园区年通风系统能源消耗量，单位为千瓦时（kWh）；

$E_{b,c}$ ——认证园区年空调系统能源消耗量，单位为千瓦时（kWh）；

$E_{b,l}$ ——认证园区年照明系统能源消耗量，单位为千瓦时（kWh）；

$E_{b,hw}$ ——认证园区年生活热水系统能源消耗量，单位为千瓦时（kWh）；

$E_{b,e}$ ——认证园区年电梯系统能源消耗量，单位为千瓦时（kWh）。

2）低碳充电设施比例指园区内充电桩车位数量与总车位的比值。按式（35）计算：

$$R_{lccf} = (Q_{lccf}/Q_{cf}) * 100\% \quad (35)$$

式中：

R_{lccf} ——园区低碳充电设施比例（%）；

Q_{lccf} ——认证园区低碳充电设施数量（个）；

Q_{cf} ——认证园区车位总数量（个）。

注：低碳充电设施数量以普通充电桩为计量单位，快充桩可根据功率进行数量折算；普通充电桩功率不小于7kW；快充充电桩功率不小于60kW。

3）低碳物流运输比例指园区入驻企业在园区内部开展生产经营活动的相关产品/物料/货物等物质流动，采用纯电动、氢能卡（货）车等绿色可再生能源交通运输方式的占比。按式（36）计算：

$$R_{lclv} = (Q_{lclv}/Q_{lv}) * 100\% \quad (36)$$

式中：

R_{lclv} ——园区低碳物流运输比例（%）；

Q_{lclv} ——认证园区用于生产经营活动的绿色可再生能源交通运输车辆数量（辆）；

Q_{lv} ——认证园区用于生产经营活动的交通运输车辆总数量（辆）。

4）工业固体废弃物资源循环利用降碳率指工业固体废物综合利用量占工业固体废物产生量（包括综合利用往年贮存量）的百分率，其中工业固体废物综合利用量指报告期内园区通过回收、加工、循环、交换等方式，从固体废物中提取或者使其转化为可以利用的资源、能源和其他原材料的固体废物量（包括当年利用往年的工业固体废物贮存量），如用作农业肥料、生产建筑材料、筑路等。综合利用量由原产生固体废物的单位统计。按式（37）计算：

$$R_{isw,u} = [W_{isw,u}/(W_{isw,p} + W_{isw,s})] * 100\% \quad (37)$$

式中：

$R_{isw,u}$ ——园区工业固体废弃物资源循环利用降碳率（%）；

$W_{isw,u}$ ——认证园区工业固体废弃物综合利用量，单位为吨（t）；

$W_{isw,p}$ ——认证园区工业固体废弃物生产量，单位为吨（t）；

$W_{isw,s}$ ——认证园区综合利用往年贮存量，单位为吨（t）。

5) 生活垃圾分类回收降碳率指园区分类收集的生活垃圾量占生活垃圾清运总量的比值。按式（38）计算：

$$R_{hw,cr} = (W_{hw,cr}/W_{hw,p}) * 100\% \quad (38)$$

式中：

$R_{hw,cr}$ ——园区生活垃圾分类回收降碳率（%）；

$W_{hw,ce}$ ——认证园区生活垃圾分类回收利用量，单位为吨（t）；

$W_{hw,p}$ ——认证园区生活垃圾清运总量，单位为吨（t）。

6) 植物碳汇覆盖率是绿化面积占园区用地面积的比例，其中绿化类型含集中绿地、立体绿化（如屋顶绿化、墙体绿化、架空层绿化、檐口绿化等形式），立体绿化应通过折算计入。按式（39）计算：

$$R_{cs} = \sum_{i=1}^n (A_{cs,i}/A_g) * 100\% \quad (39)$$

式中：

R_{cs} ——园区植物碳汇覆盖率（%）；

$A_{cs,i}$ ——认证园区第i种植物碳汇面积，单位为平方米（m²）；

A_g ——认证园区总用地面积，单位为平方米（m²）；

n ——认证园区植物碳汇种类；

i ——认证园区第i种植物碳汇。

注：关于立体绿化折算的说明：垂直绿化，种植槽宽度0.5m以上且覆土厚度0.5m以上的，其绿化面积等于种植长度值，并按20%折算绿地面积。绿荫停车场，可按百分之二十五的比例折算为绿地面积，但折算面积的总和不得超过绿地面积的百分之五。屋顶绿化，可根据DB33/T1152-2018《建筑工程建筑面积计算和竣工综合测量技术规程》中第8.2.1条相关要求计入绿地面积，具体详见下表：

覆土深度（m）	(0, 0.1)	[0.1, 0.3)	[0.3, 0.5)	[0.5, 1)	[1, 1.5)	≥1.5
折算系数	0%	10%	30%	50%	80%	100%

9.3.5 园区智慧零碳运营管理评价指标计算如下：

1) 零碳建筑认证情况指园区内获得低碳/近零碳/零碳建筑认定的情况，需依据国家标准《零碳建筑技术标准》或其他低碳、近零碳和零碳建筑评价标准开展认证。园区零碳/近零碳/低碳建筑占比按式（40）计算：

$$R_{ncb} = (A_{ncb}/A_b) * 100\% \quad (40)$$

式中：

R_{ncb} ——园区零碳/近零碳/低碳民用建筑占比（%）；

A_{ncb} ——认证园区获得零碳/近零碳/低碳建筑认定的建筑面积，单位为平方米（m²）；

A_b ——认证园区总建筑面积，单位为平方米（m²）。

2) 绿色建筑认证情况指园区内获得绿色建筑一星/二星/三星级认定的情况，第二产业园区需依据 GB/T 50878-2013《绿色工业建筑评价标准》开展评价，第三产业园区需依据 GB/T 50378-2019《绿色建筑评价标准》开展评价。园区绿色建筑占比按式（41）计算：

$$R_{gb} = (A_{gb}/A_b) * 100\% \quad (41)$$

式中：

R_{gb} ——园区绿色建筑占比（%）；

A_{gb} ——认证园区获得绿色建筑一星/二星/三星级认定的建筑面积，单位为平方米（ m^2 ）；

A_b ——认证园区总建筑面积，单位为平方米（ m^2 ）。

注：若园区内涵盖绿色民用建筑和绿色工业建筑，则绿色建筑面积累计，绿色建筑等级取低值。

3) 绿色工厂认证情况指园区内获得绿色工厂认定的数量与园区内统计口径工厂总数之比，已有相关标准的行业可依据绿色工厂评价行业标准进行评价，其他行业需依据 GB/T 36132 《绿色工厂评价通则》。园区绿色工厂占比按式（42）计算：

$$R_{gif} = (A_{gif}/A_f) * 100\% \quad (42)$$

式中：

R_{gif} ——园区绿色工厂占比（%）；

A_{gif} ——认证园区获得绿色工厂认定的工厂数量（个）；

A_f ——认证园区总工厂数量（个）。

4) 园区降碳管理措施按管理措施达成条数进行评分，措施要求如下：

- 园区运营管理单位（机构）应编制园区零碳/近零碳/低碳发展规划；
- 园区运营管理单位（机构）应制定园区入驻企业标准和入驻企业低碳管理办法，应设立园区零碳发展资金；
- 园区运营管理单位（机构）和园区入驻企业，应定期开展零碳相关政策宣传、技能培训和科普教育；
- 园区入驻企业应编制企业零碳发展规划（或符合企业发展定位的低碳、近零碳发展规划），宜开展企业温室气体盘查或核查；
- 园区运营管理单位（机构）和园区入驻企业，应建立对员工节能减碳行为赋予价值的碳普惠激励机制。

5) 园区零碳管控平台指支撑园区实现零碳、智慧、高效、互动运行的系统或平台，以平台功能达成条数进行评分，功能要求如下：

- 在能碳监测分析方面，平台/系统能够实现园区能源、资源、环境、生产和生活数据的全景监测、统计分析和报表管理，且能够自动保存不少于2年的原始监测数据；
- 在能碳核算报告方面，平台/系统能够支撑能耗分项计量和碳排放分类核算；同时应提供数据接口，对内实现与园区入驻企业相关管理系统的信息交互，对外实现与国家、地方政府或其他外部管理披露平台进行信息交互；
- 在能源运行调度方面，平台/系统能够实现电力、热力等各类型负荷分析预测、柔性降碳调控能力动态评估、多能互补调度和源网荷储协同运行、电力需求响应或辅助服务等功能；
- 在电碳市场交易方面，平台/系统能够实现与园区所在区域电力调度系统、需求响应平台、电力交易中心和全国碳交易市场等外部交易系统进行交互，具备交易需求分析、交易凭证管理、市场态势分析等功能，支持园区及入驻企业参与2种及以上电力市场和碳市场交易；
- 在成效评价展示方面，平台/系统能够实现对园区能源利用、资源利用、碳排放管控、环境质量等监测数据进行展示，对节能性、低碳性、经济性等运行管控成效进行评价和展示。

9.4 评分指标

评分指标见表3。

表3 园区指标评分表

一级指标	二级指标	分值	评分标准
园区	园区基准降碳率	10	(1) 达到30%，得6分；

碳排放 管控成效				(2) 达到60%，得8分； (3) 达到80%，得10分。	
		园区自身降碳率	10	(1) 达到1%，得6分； (2) 达到3%，得8分； (3) 达到5%，得10分。	
		园区单位工业增加值碳减排率	10	(1) 达到15%，得6分； (2) 达到20%，得8分； (3) 达到30%，得10分。	
		园区碳信用抵消率	5	(1) 高于50%，得0分； (2) 高于35%，得3分； (3) 高于20%，得4分； (4) 不高于20%，得5分。	
园区 能源系统 低碳运行		终端电能占比	5	第二产业园区	(1) 达到25%，得3分； (2) 达到30%，得4分； (3) 达到35%，得5分。
				第三产业园区	(1) 达到45%，得3分； (2) 达到55%，得4分； (3) 达到65%，得5分。
		零碳能源占比	5	(1) 达到15%，得3分； (2) 达到35%，得4分； (3) 达到50%，得5分。	
		零碳电力消纳率	5	(1) 达到85%，得3分； (2) 达到90%，得4分； (3) 达到95%，得5分。	
		屋面光伏覆盖率	5	(1) 达到40%，得3分； (2) 达到50%，得4分； (3) 达到60%，得5分。	
		余能降碳资源利用率	5	(1) 达到40%，得3分； (2) 达到50%，得4分； (3) 达到60%，得5分。	
园区 柔性互动 降碳能力		柔性降碳资源容量	5	(1) 达到0.5MW，得3分； (2) 达到1MW，得4分； (3) 达到5MW，得5分。	
		柔性降碳资源占比	5	第二产业园区	(1) 达到5%，得3分； (2) 达到10%，得4分； (3) 达到15%，得5分。
				第三产业园区	(1) 达到10%，得3分； (2) 达到20%，得4分； (3) 达到30%，得5分。
		柔性互动响应时间	5	(1) 低于300s，得3分； (2) 低于120s，得4分； (3) 低于60s，得5分。	
		柔性调控持续时间	5	(1) 达到30min，得3分； (2) 达到60min，得4分； (3) 达到120min，得5分。	
园区 基础设施	建筑	建筑本体节能率	5	严寒、 寒冷地区	(1) 达到25%，得3分； (2) 达到30%，得4分； (3) 达到35%，得5分。

低碳建设				夏热冬冷、夏热冬暖、温和地区	(1) 达到20%，得3分； (2) 达到25%，得4分； (3) 达到30%，得5分。
	交通	低碳充电设施比例	5	居住功能园区	(1) 达到30%，得3分； (2) 达到35%，得4分； (3) 达到40%，得5分。
				其他类型园区	(1) 达到10%，得3分； (2) 达到12%，得4分； (3) 达到15%，得5分。
		低碳物流运输比例	5	(1) 达到20%，得3分； (2) 达到35%，得4分； (3) 达到50%，得5分。	
	资源	工业固体废弃物资源循环利用降碳率	5	(1) 达到80%，得3分； (2) 达到90%，得4分； (3) 达到95%，得5分。	
		生活垃圾分类回收降碳率	5	(1) 达到55%，得3分； (2) 达到60%，得4分； (3) 达到65%，得5分。	
	绿化	植物碳汇覆盖率	5	(1) 达到规划条件绿地率指标103%，得3分； (2) 达到规划条件绿地率指标105%，得4分； (3) 达到规划条件绿地率指标110%，得5分。	
园区智慧零碳运营管理	认证标识	零碳建筑认证情况	5	(1) 获得低碳/近零碳/零碳建筑认证且认证面积占比不低于20%/10%/5%，得3分； (2) 获得低碳/近零碳/零碳建筑认证且认证面积占比不低于50%/20%/10%； (3) 获得低碳/近零碳/零碳建筑认证且认证面积占比不低于80%/50%/20%，得5分。	
		绿色建筑认证情况	5	(1) 获得一星/二星/三星级绿色建筑认证且认证面积占比不低于60%/30%/10%，得3分； (2) 获得一星/二星/三星级绿色建筑认证且认证面积占比不低于80%/60%/30%； (3) 获得一星/二星/三星级绿色建筑认证且认证面积占比不低于100%/80%/60%，得5分。	
		绿色工厂认证情况	5	(1) 达到10%，得3分； (2) 达到20%，得4分； (3) 达到50%，得5分。	
	机制工具	园区降碳管理措施	5	根据达标条数计分，达标1条计1分。	
		园区零碳管控平台	5	根据达标条数计分，达标1条计1分。	

10 加分项

10.1 加分项计算

加分项共4项，分值累加计算，最高不超过10分。

10.2 加分项要求

加分项要求如下：

1) 获得国家级、省部级、行业级的双碳领域示范项目、示范工程、先进案例等荣誉，如入选绿色低碳先进技术示范项目、碳达峰碳中和试点示范项目等，取得一项国家级荣誉加2分，取得一项省部级荣誉加1分，取得一项行业级荣誉加0.5分，上限5分。

2) 应用国家级、省部级双碳领域先进技术，如科学技术部《国家绿色低碳先进技术成果目录》、工业和信息化部《国家工业和信息化领域节能降碳技术装备推荐目录》、生态环境部《国家重点推广的低碳技术目录》等，应用一项国家级先进技术加1分，应用一项省部级先进技术加0.5分，上限2分。

3) 评价周期内，园区参与电力需求响应等柔性互动次数不低于5次，加2分；常态化参与电力柔性互动运行，加5分。

4) 园区利用基础设施，为园区业主、租户以外的主体提供节能降碳相关公共服务，如建设公用充电桩/充电站、建设共享储能、建设电力市场和碳市场交易服务平台、建设共享数据中心（能效等级不低于2级）等，提供一项节能降碳公共服务加1分，上限2分。

附录 A

(资料性)

园区碳排放计算补充说明

A.1 省级电网平均二氧化碳排放因子见表 A.1。

表 A.1 省级电网平均二氧化碳排放因子

省级电网	二氧化碳排放 (kgCO ₂ /kWh)	省级电网	二氧化碳排放 (kgCO ₂ /kWh)
北京	0.5688	河南	0.6369
天津	0.7355	湖北	0.3672
河北	0.7901	湖南	0.5138
山西	0.7222	重庆	0.4743
内蒙古	0.7025	四川	0.1255
山东	0.6838	广东	0.4715
辽宁	0.5876	广西	0.5154
吉林	0.5629	贵州	0.5182
黑龙江	0.6342	云南	0.1235
上海	0.5834	海南	0.4524
江苏	0.6451	陕西	0.6336
浙江	0.5422	甘肃	0.4955
安徽	0.7075	青海	0.1326
福建	0.4711	宁夏	0.6546
江西	0.5835	新疆	0.6577
注：数据来源于生态环境部《2021 年电力二氧化碳排放因子》，以生态环境部最新发布数据为准。			

A.2

热力排放因子省缺值可取 0.11tCO₂/GJ。

注：数据来源于国家发展改革委《公共建筑运营企业温室气体排放核算方法和报告指南》。

A.3 化石燃料相关参数省缺值见表 A.2。

表 A.2 其他常用能源排放因子

燃料品种	单位热值含碳量 tC/GJ	低位热值 GJ/t 或 GJ/10 ⁴ Nm ³	碳氧化率 %
天然气	15.3×10 ⁻³	389.3	99
焦炉煤气	13.6×10 ⁻³	173.5	99
管道煤气	12.2×10 ⁻³	158.0	99
柴油	20.2×10 ⁻³	43.3	98
汽油	18.9×10 ⁻³	44.8	98
燃料油	21.1×10 ⁻³	40.2	98
一般煤油	19.6×10 ⁻³	44.8	98
无烟煤	27.5×10 ⁻³	23.2	89.5
烟煤	26.1×10 ⁻³	22.4	83.6
褐煤	28.0×10 ⁻³	14.1	83.6
液化石油气	17.2×10 ⁻³	47.3	98
液化天然气	17.2×10 ⁻³	41.9	98
注：数据来源为《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）和《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）。			

A.4 饱和蒸汽热焓值见表 A.3。

表 A.3 饱和蒸汽热焓值表

压力 (Mpa)	温度 (℃)	焓 (kJ/kg)	压力 (Mpa)	温度 (℃)	焓 (kJ/kg)
0.001	6.89	2513.8	1	179.88	2777
0.002	17.51	2533.2	1.1	184.06	2769.4
0.003	24.1	2545.2	1.2	187.96	2783.4
0.004	28.98	2554.1	1.3	191.6	2786
0.005	32.9	2561.2	1.4	195.04	2788.4
0.006	36.18	2567.1	1.5	198.28	2790.4
0.007	39.02	2572.2	1.6	201.37	2792.2
0.008	41.53	2576.7	1.7	204.1	2793.8
0.009	43.79	2580.8	1.8	207.1	2795.1
0.01	45.83	2584.4	1.9	209.79	2796.4
0.015	54	2598.9	2	212.37	2797.4
0.02	60.09	2609.6	2.2	217.24	2799.1
0.025	64.99	2618.1	2.4	221.78	2800.4
0.03	69.12	2625.3	2.6	226.03	2801.2
0.04	75.89	2636.8	2.8	230.04	2801.7
0.05	81.35	2645	3	233.84	2801.9
0.06	85.95	2653.6	3.5	242.54	2801.3
0.07	89.96	2660.2	4	250.33	2799.4
0.08	93.51	2666	5	263.92	2792.8
0.09	96.71	2671.1	6	275.56	2783.3
0.1	99.63	2675.7	7	285.8	2771.4
0.12	104.81	2683.8	8	294.98	2757.5
0.14	109.32	2690.8	9	303.31	2741.8
0.16	113.32	2696.8	10	310.96	2724.4
0.18	116.93	2702.1	11	318.04	2705.4
0.2	120.23	2706.9	12	324.64	2684.4
0.25	127.43	2717.2	13	330.81	2662.4
0.3	133.54	2725.5	14	336.63	2638.3
0.35	138.88	2732.5	15	342.12	2611.6
0.4	143.62	2738.5	16	347.32	2582.7
0.45	147.92	2743.8	17	352.26	2550.8
0.5	151.85	2748.5	18	356.96	2514.4
0.6	158.84	2756.4	19	361.44	2470.1
0.7	164.96	2762.9	20	365.71	2413.9
0.8	170.42	2768.4	21	367.97	2340.2
0.9	175.36	2773	22	373.68	2192.5

A.5 过热蒸汽热焓值见表 A.4。

表 A.4 过热蒸汽热焓值表

温度 (℃)	压力 (MPa)					
	0.01	0.1	0.5	1	3	5
0	0	0.1	0.5	1	3	5
10	42	42.1	42.5	43	44.9	46.9
20	83.9	84	84.3	84.8	86.7	88.6
40	167.4	167.5	167.9	168.3	170.1	171.9

T/××× ×××—××××

60	2611.3	251.2	251.2	251.9	253.6	255.3
80	2649.3	335	335.3	335.7	337.3	338.8
100	2687.3	2676.5	419.4	419.7	421.2	422.7
120	2725.4	2716.8	503.9	504.3	505.7	507.1
140	2763.6	2756.6	589.2	589.5	590.8	592.1
160	2802	2796.2	2767.3	675.7	676.9	678
180	2840.6	2835.7	2812.1	2777.3	764.1	765.2
200	2879.3	2875.2	2855.5	2827.5	853	853.8
220	2918.3	2914.7	2898	2874.9	943.9	944.4
240	2957.4	2954.3	2939.9	2920.5	2823	1037.8
260	2996.8	2994.1	2981.5	2964.8	2885.5	1135
280	3036.5	3034	3022.9	3008.3	2941.8	2857
300	3076.3	3074.1	3064.2	3051.3	2994.2	2925.4
350	3177	3175.3	3167.6	3157.7	3115.7	3069.2
400	3279.4	3278	3217.8	3264	3231.6	3196.9
420	3320.96	3319.68	3313.8	3306.6	3276.9	3245.4
温度 (℃)	压力 (MPa)					
	7	10	14	20	25	30
0	7.1	10.1	14.1	20.1	25.1	30
10	48.8	51.7	55.6	61.3	66.1	70.8
20	90.4	93.2	97	102.5	107.1	111.7
40	173.6	176.3	179.8	185.1	189.4	193.8
60	256.9	259.4	262.8	267.8	272	276.1
80	340.4	342.8	345	350.8	354.8	358.7
100	424.2	426.5	429.5	434	437.8	441.6
120	508.5	510.6	513.5	517.7	521.3	524.9
140	593.4	595.4	598	602	605.4	603.1
160	679.2	681	683.4	687.1	690.2	693.3
180	766.2	767.8	769.9	773.1	775.9	778.7
200	854.6	855.9	867.7	860.4	862.8	856.2
220	945	946	947.2	949.3	951.2	953.1
240	1038	1038.4	1039.1	1040.3	1041.5	1024.8
260	1134.7	1134.3	1134.1	1134	1134.3	1134.8
280	1236.7	1235.2	1233.5	1231.6	1230.5	1229.9
300	2839.2	1343.7	1339.5	1334.6	1331.5	1329
350	3017	2924.2	2735.5	1648.4	1626.4	1611.3
400	3159.7	3098.5	3004	2820.1	2583.2	2159.1
420	3211	3155.98	3072.72	2917.02	2730.76	2424.7

A.6 能源转换系数见表 A.5。

表 A.5 能源转换系数表

能源类型	换算单位	能源换算系数	能源类型	换算单位	能源换算系数
标准煤	kWh/kgce 终端	8.14	电力	kWh/kWh 终端	2.60
天然气	kWh/m ³ 终端	9.85	生物质能	kWh/kWh 终端	0.20
热力	kWh/kWh 终端	1.22	电力（光伏、风力等 可再生能源发电）	kWh/kWh 终端	2.60

注：数据来源为 GB/T 51350 的表 A.1.11。

附 录 B
(规范性)
园区评价报告模板

园区评价报告

园 区 名 称

申报单位（盖章）

参与实施单位

认证单位（盖章）

年 月 日

申报单位承诺书

本单位自愿牵头申请参加零碳园区认证，联合_____、
_____公司，按照《零碳园区评价技术规范》要求提交技术材料，由_____认证单位开展相关评价与认证工作。本单位已牵头完成申报材料的形式审查和技术初审，经过内外部专家的技术方案论证并形成专家论证意见。

同意将企业名称、组织机构代码、通讯地址、电话、邮编以及其他申报零碳园区等基本信息对外公开。

本单位承诺，在申请零碳园区认证过程中所提交的各项证明材料、数据和资料全部真实、合法、有效，复印件与原件内容一致，并对因材料虚假所引发的一切后果负法律责任。

单位全称：

（申报单位盖章）

年 月

基本信息表

（一）园区信息			
园区名称		投运时间	
占地面积m ²		建筑面积m ²	
地址	XX 省 XX 市 XX 区 XX 路 XXXX		
主要功能	☐ 办公 ☐ 商业 ☐ 酒店 ☐ 教育 ☐ 工业 ☐ 农业 工业：____（填写具体类别） 农业：____（填写具体类别）		
（二）申报单位信息			
申报单位		单位类型	业主单位/咨询单位/设计单位/施工单位
参与实施单位	（可根据实际情况增加行数）	单位类型	业主单位/咨询单位/设计单位/施工单位
申报单位联系人		职务	
联系电话		邮箱	
（三）认证单位信息			
认证单位名称			
认证单位地址			
单位联系人		联系人电话	
报告编制负责人		负责人电话	
报告审核人		审核人电话	
（四）认证结果			
☐ 未达标	☐ 低碳	☐ 近零碳	☐ 零碳
（五）示范工程简介及亮点			

申报单位： 法定代表人（授权人）签字： 申报单位（公章） 年 月 日	认证单位： 报告编制负责人签字： 报告审核人签字： 法定代表人（授权人）签字： 认证单位（公章） 年 月 日

一、概述

主要介绍评价目的、范围和准则，以及参评园区的基本情况（包括但不限于基本信息、发展现状以及零碳建设和运行重点工作及成效）。

二、评价过程和方法

包括评价组织安排、数据来源、文件及现场评审情况等内容。

三、评价内容

第三方应按《零碳园区评价技术规范》相关要求开展评价，评价内容包括不限于以下几个方面：

- 1、对园区认证资格的审查情况；
- 2、对园区碳排放量的核算情况；
- 3、对园区控制项的核查情况；
- 4、对园区评分项的计算情况；
- 5、对园区加分项的计算情况。

四、评价结论

对申报园区是否符合低碳、近零碳或零碳园区要求进行评价，给出评价得分，描述主要创建做法、工作亮点和存在问题等。

五、建议

对园区持续推进低碳运行的下一步工作提出建议。

六、评价依据

列出报告编写过程中所使用的相关参考文件和数据材料。

七、第三方机构资质符合性证明材料

列出第三方机构满足条件的资质符合性证明材料。

参 考 文 献

- [1] GB/T 32127 电力需求响应监测与评价导则
 - [2] DGJ08-107 公共建筑节能设计标准
 - [3] JGJ 26 严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准
 - [4] JGJ 75 夏热冬暖地区居住建筑节能设计标准
 - [5] JGJ 134 夏热冬冷地区居住建筑节能设计标准
 - [6] ISO14064-1 Greenhouse gases-Part 1: Specification with guidance at the organization level for quantification and reporting of greenhouse gas emission and removal
 - [7] ISO14064-2 Greenhouse gases-Part 2: Specification with guidance at the project level for quantification, monitoring and reporting of greenhouse gas emission reductions for removal enhancements
 - [8] ISO14064-3 Greenhouse gases- Part 3: Specification with guidance for the validation and verification of greenhouse gas assertions
 - [9] 国家统计局，三次产业划分规定
 - [10] 生态环境部、国家统计局，2021年电力二氧化碳排放因子
 - [11] 国家发展改革委，公共建筑运营企业温室气体排放核算方法和报告指南
 - [12] 国家发展和改革委员会应对气候变化司，省级温室气体清单编制指南
 - [13] 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，中国温室气体清单研究
 - [14] 天津市城市管理委员会，天津市城市绿地碳汇设计导则（试行）
 - [15] Intergovernmental Panel on Climate Change, 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventory
-