附件 2

北京市零碳工厂评估指标体系及指标说明[1]（试行）

类别	序号	指标名称	目标要求	指标类型
1.源头减碳	1.1	单位能耗碳排放	≤0.5 吨二氧化碳/吨标准煤	核心指标
	1.2	非化石能源消费占比	≥85%	
	1.3	非化石能源电力消费物理认定量占比（适用于电力消费占综合能源消费量（不含原料用能）比重 50%以上申报单位）	≥18%	引导指标
2.过程脱碳	2.1	单位产品综合能耗	达到国家和北京市相关行业能耗限额标准 1 级或先进值水平或持续改进	引导指标
	2.2	节能装备应用占比	≥80%	引导指标
	2.3	碳清除率（仅适用于存在化石燃料燃烧排放、过程排放、废弃物处理排放等二氧化碳直接排放的单位）	持续改进	引导指标
3.协同降碳	3.1	开展产品碳足迹分析占比	≥80%	引导指标

	3.2	零碳供应链管理措施符合项数	5项及以上	引导指标
4.智能控碳	4.1	能碳管理中心能源数据自动采集率	⩾90%	引导指标
	4.2	能碳管理中心功能符合项数	10项及以上	引导指标
5.信息披露	5.1	碳排放信息披露透明度与质量	持续改进	引导指标
6.技术应用	6.1	绿色技术应用个数	⩾5	引导指标

注：验收时，工厂和算力设施需达到核心指标的目标要求，同时工厂需达到5项及以上引导指标的目标要求。

零碳工厂建设评估指标说明

1 源头减碳

1.1 单位能耗碳排放

统计期内单位能耗碳排放指每消费一吨标准煤产生的二氧化碳排放量。按下式计算。

$$I=\frac{C}{E_1}$$

式中:

I——单位能耗碳排放，单位为吨二氧化碳/吨标准煤（tCO_2/tce）;

C——二氧化碳排放量，单位为吨二氧化碳（tCO_2）;

E_1——综合能源消费量，单位为吨标准煤（tce）。

注1:二氧化碳排放量核算方法采用GB/T 32150、GB/T 32151（适用部分）或国际通用的相关温室气体核算标准，可采用实测法、物料平衡法或排放因子法。核算边界包括化石燃料燃烧排放，过程排放，废弃物处理排放，购入的电力、热力产生的排放，输出的电力、热力产生的排放等。二氧化碳排放量按下式计算:

$C=C_{燃烧}+C_{过程}+C_{购入电}-C_{输出电}+C_{购入热}-C_{输出热}-C_{回收利用}$

C——二氧化碳排放量，单位为吨二氧化碳（tCO_2）;

$C_{燃烧}$——化石燃料燃烧产生的二氧化碳排放量总和，单位为吨二氧化碳（tCO_2）;

$C_{过程}$——过程二氧化碳排放量总和，单位为吨二氧化碳（tCO_2）；

$C_{购入电}$——购入的电力所产生的二氧化碳排放，单位为吨二氧化碳（tCO_2）；

$C_{输出电}$——输出的电力所产生的二氧化碳排放，单位为吨二氧化碳（tCO_2）；

$C_{购入热}$——购入的热力所产生的二氧化碳排放，单位为吨二氧化碳（tCO_2）；

$C_{输出热}$——输出的热力所产生的二氧化碳排放，单位为吨二氧化碳（tCO_2）；

$C_{回收利用}$——化石燃料燃烧、工艺过程产生的二氧化碳经回收作为生产原料自用或作为产品外供并确保未再次排放所对应的二氧化碳排放量，单位为吨二氧化碳（tCO_2）。

其中，生物质燃料燃烧产生的二氧化碳排放，应单独核算并给予说明，但不计入二氧化碳排放量。

注2：二氧化碳排放因子的取值原则如下：

a）非化石能源电力消费物理认定量（同指标1.3）二氧化碳排放因子按零计。

b）若购入输出的热力为非化石能源热力，热力排放因子按零计。

c）不同能源品种和能源活动类型的排放因子优先采用实测值，无法获取实测值的，可采用国家温室气体排放因子数据库排放因子。

注3：外购电力消费产生的间接二氧化碳排放量，可按以下方式之一进行核算（电力排放因子采用生态环境部和国家统计局发布的最新电力二氧化碳排放因子）：

a）全部外购电力电量采用省级电力平均二氧化碳排放因子进行核算，省级电力平均二氧化碳排放因子缺失的，采用区域电力平均二氧化碳排放因子。

b）参与电能量交易的非化石能源电力消费认定量（同指标1.2注2中“$E_{电能量}$”）的二氧化碳排放因子按零计；其他电力电量采用全国平均二氧化碳排放因子（不包括市场化交易的非化石能源电量）进行核算。

c）非化石能源电力消费量（同指标1.2注2中“$E_{非化石能源}$”）的二氧化碳排放因子按零计，认定范围和核算方法按照指标1.2注2要求执行；其他电力电量采用全国化石能源电力二氧化碳排放因子进行核算。

注4：综合能源消费量包括用作原料的能源，应扣除能源加工转换产出和能源回收利用等重复因素。使用耗能工质（如水、氧气、压缩空气等）不纳入核算，生产耗能工质所消耗的能源应纳入核算。

注5：核算综合能源消费量时，电力消费量按照等价值计算。电力折标系数使用本省所有发电企业平均发电煤耗（无法获取的，使用0.2856千克标煤/千瓦时，该数值如有更新，以当年申报通知为准）。

注6：算力设施二氧化碳排放量及综合能源消费量的统计核算边界均为算力设施的物理边界。算力设施总用电量按照GB40879规定的测试与计算方法实际测量得出。如算力设施存在转供电或电费代收代缴情况，在核算算力设施总用电量时对此不予扣减。核算边界内回收并自用余热，在核算二氧化碳排放时不予扣减。

注7：算力设施核算各类非化石能源电力消费量时，如无法严格区分电力来源并计量，应按照算力设施总用电量占其所在购电单位总用电量的比例，乘以所在购电单位使用的上述电量，计算实际分摊使用量，并以该分摊量进行相关计算。如算力设施核算边界内发生的其他类型能源消费无法单独计量，也按照同一方式计算实际分摊使用量。

注8：分子与分母的核算范围须保持一致。

1.2 非化石能源消费占比

统计期内非化石能源消费占比指非化石能源消费量与综合能源消费量的比值，按下式计算。

$$r=\frac{R}{E_2}\times 100\%$$

式中：

r——非化石能源消费占比，单位为百分比（%）；

R——各类非化石能源消费量，单位为吨标准煤（tce）；

E_2——综合能源消费量（不含作为原料使用的能源），单位为吨标准煤（tce）。

注1：非化石能源消费包括直接利用的非化石能源（核能及可再生能源），以及消费由非化石能源生产并作为能源使用的二次能源，如非化石能源电力、非化石能源供热（制冷）、生物质能、绿氢、绿色合成氨、绿色甲醇等；相关二次能源只有在来源属性清晰、可有效溯源且环境价值不重复核算的情况下，方可纳入非化石能源消费；作为原料使用的，不纳入非化石能源消费。

注2：非化石能源电力消费量按下式计算。

$E_{非化石能源}=E_{物理}+E_{电能量}+E_{绿证}+E_{分摊}$：

$E_{非化石能源}$——非化石能源电力消费量，单位为千瓦时（kWh）；$E_{物理}$——非化石能源电力消费物理认定量（同指标1.3），单位为千瓦时（kWh）；

$E_{电能量}$——参与电能量交易的非化石能源电力消费认定量（以下简称电能量交易认定量），单位为千瓦时（kWh）；

$E_{绿证}$——参与绿证交易的非化石能源电力消费认定量（以下简称绿证交易认定量），单位为千瓦时（kWh）；

$E_{分摊}$——参与省内非化石能源电力消费分摊量（以下简称省内分摊量），单位为千瓦时（kWh）。

上述各类非化石能源电力消费量核算方法依据《非化石能源电力消费核算指南（试行）》（发改能源〔2026〕622号）核算，其中，省内分摊量暂不计入非化石能源电力消费量；绿证交易认定量计入非化石能源电力消费量的电量，原则上不超过统计

期内电力用户下网电量的50%。用绿证作为认定依据的，应为绿证核销量，并按照绿证对应电量生产时间计入相应核算年度；绿证生产时间应与对应电量生产时间属于同一年度。

注3：算力设施核算各类非化石能源消费量时，如无法严格区分来源并计量，应以实际分摊使用量进行相关计算，参照指标1.1。

注4：分子与分母的核算范围须保持一致。

1.3 非化石能源电力消费物理认定量占比

绿色电力物理认定量占比指统计期内具备物理可溯源条件的绿色电力占同期总用电量的比值。按下式计算。

$$E_{ui}=\frac{E_z}{Q}\times 100\%$$

式中：

E_{ui}——绿色电力物理认定量占比，单位为百分比（%）；

E_z——具备物理可溯源条件的绿色电力消费量，单位为千瓦时（kWh），包括通过非化石能源自发自用电量，绿电直连、工业绿色微电网、新能源就近接入增量配电网、源网荷储一体化等新业态新模式的自用电量；

Q——总用电量，单位为千瓦时（kWh）。

注1：非化石能源电力消费物理认定量不包括电能量交易认定量、绿证交易认定量、省内分摊量。

注2：算力设施核算非化石能源电力消费物理认定量时，如无法严格区分来源并计量，应以实际分摊使用量进行相关计算，参照指标 1.1。

2 过程脱碳

2.1 单位产品综合能耗

单位工业增加值能耗指统计期内单位产品综合能耗是指在统计报告期内，生产单位合格产品所消耗的综合能耗量。按下式计算。

$$e_j = \frac{E_j}{M_j}$$

式中：

e_j ———第 j 种产品的单位产品综合能耗；

E_j———第 j 种产品的综合能耗；

M_j———第 j 种产品的合格产品产量。

注1：单位产品综合能耗主要用于考察用能单位的能源效率或能源强度。对同时生产多种产品的情况，应按每种产品实际消耗的能源分别计算。

注2：算力设施不适用该指标。

2.2 节能装备应用占比

节能装备应用占比指统计期内符合能效强制性国家标准2级水平和《重点用能产品设备能效先进水平、节能水平和准入水平》节能水平的装备累计额定总功率占纳入统计范围装备累计额

定总功率的比例。按下式计算。

$$S=\frac{R_{es}}{E_{ts}}\times 100\%$$

式中:

S——节能装备应用占比，单位为百分比（%);

R_{es}——符合能效强制性国家标准 2 级及以上要求的装备累计额定总功率，单位为千瓦（kW);

E_{ts}——纳入统计范围装备累计额定总功率，单位为千瓦（kW)。

注1：达到能效强制性国家标准2级及以上水平、《重点用能产品设备能效先进水平、节能水平和准入水平》先进水平的装备单独报告;

注2：纳入统计范围的装备需有适用的能效强制性国家标准，包括但不限于电动机、变压器、工业锅炉、风机、容积式空气压缩机、工业制冷设备、热泵等；无适用标准的装备不纳入统计。

2.3 碳清除率

碳清除率指统计期内通过工程技术手段实现的二氧化碳清除量， 占同期化石燃料燃烧、过程排放、废弃物处理等活动产生的二氧化碳排放量的比值。按下式计算。

$$R_e=\frac{R_c}{C_d+R_c}\times 100\%$$

式中:

R_e——碳清除率，单位为百分比（%）;

R_c——通过工程技术手段实现的二氧化碳清除量，单位为吨二氧化碳（tCO2）;

C_d——化石燃料燃烧、过程排放、废弃物处理等活动产生的二氧化碳直接排放量，单位为吨二氧化碳（tCO_2）。

注1：相关排放量和碳清除量应依据 GB/T 32150 或适用的标准规范进行计算。

注2：工程技术手段实现二氧化碳清除的方式包括碳捕集与封存、直接空气捕集、固碳技术等，不含碳汇。相关清除量应确保所对应的二氧化碳未再次排放。二氧化碳能源化利用不计入碳清除

3 协同降碳

3.1 开展产品碳足迹分析占比

开展产品碳足迹分析占比指统计期内开展主要产品碳足迹分析的产品类别数量占主要产品类别总数的比值。按下式计算。

$$R_{cf}=\frac{N_{cf}}{N}\times 100\%$$

式中:

R_{cf} ——开展产品碳足迹分析占比，单位为百分比（%）;

N_{cf} ——开展主要产品碳足迹分析的产品类别数量;

N ——主要产品类别总数。

注1：制造型企业主要产品类别总数依据评价年报统计部门《工

业产销总值及主要产品产量》（B204- 1 ）中所列主要工业产品数量统计。对每一小类，开展 1 项及以上产品碳足迹分析的，视为该类别已开展产品碳足迹分析。

注2：算力设施依据 GB/T 4754 所给出类别说明，结合自身对外提供服务模式，判定涉及行业小类数量，并以此作为主要产品类别总数。对每一小类，开展1项及以上具体服务产品碳足迹分析的，视为该类别已开展产品碳足迹分析。

注3：产品碳足迹分析应采用 GB/T 24067等相关国家标准、行业标准或工业和信息化部等部门推荐的团体标准，开展产品碳足迹核算与分析，识别产品全生命周期重点碳排放环节，并根据分析结果改善产品碳足迹。对于暂无具体核算标准的产品，可在 GB/T 24067 基础上自行建立相关核算方法，并探索开展碳足迹核算与分析工作。

3.2 零碳供应链管理措施符合项数

零碳供应链管理措施符合项数零碳供应链管理措施符合项数指申报单位推行零碳供应链管理，相关管理措施及成效情况符合要求的项数。

管理措施及成效情况包括：

（1）健全管理制度。已建立相关管理制度，明确供应链降碳管理要求并组织实施，如供应商绿色低碳管理制度、绿色低碳产品优先采购制度等。

（2）加强碳数据协同。已开展主要外购产品碳足迹量化，或

配合下游企业开展产品碳足迹量化相关工作。

（3）强化供应商培育。已面向供应商开展培训、评价、诊断、技术赋能等工作，带动供应商零碳转型。

（4）推进资源循环利用。已实施生产者责任延伸制度，联动供应链上下游建立废旧产品回收处置体系，协同开展废弃物循环利用。

（5）提升信息化管理能力。已建立信息化系统开展零碳供应链管理，或在现有供应链管理、能碳管理系统设置供应链碳管理、绿色采购管理相关功能。

（6）推行绿色低碳物流。已采用绿色低碳物流方式，优化运输结构，提高清洁运输比例。进出厂区具备新能源化条件的货车80%为新能源车。

注：清洁运输比例指进出企业的大宗物料和产品采用铁路运输、水路运输、管道或管状带式输送机等，以及采用纯电动或氢燃料电池汽车运输的运输量占运输总量的比例。

4 智能控碳

4.1 能碳管理中心能源数据自动采集率

能碳管理中心能源数据自动采集率指统计期内能碳管理平台通过自动采集方式获取的能源相关数据量占平台所需采集能源相关数据总量的比值。按下式计算。

$$R_a=\frac{D_a}{D_t}\times 100\%$$

式中:

R_a——能碳管理中心能源数据自动采集率，单位为百分比(%);

D_a——平台能源相关数据有效自动采集量，单位为个;

D_t——平台能源相关数据采集总量，单位为个。

注1: 申报单位能源计量器具配备率应符合 GB 17167 要求。纳入采集量统计的数据，应为按照 GB 17167 要求配备的进出用能单位、进出主要次级用能单位和主要用能设备能源计量器具采集的数据。

注2: 自动采集方式包括智能电表、流量计、传感器等物联网设备直连采集，ERP 、MES 、SCADA 、EMS 等信息系统通过 API 对接实现的数据同步， 电网、燃气、热力等公用事业单位与平台接口获取的数据， 以及其他合规的自动数据传输方式。

4.2 能碳管理中心功能符合项数

能碳管理中心功能符合项数指申报单位按照《工业企业和园区数字化能碳管理中心建设指南》建设能碳管理平台，通过应用人工智能、工业互联网、物联网等技术，实现能耗与碳排放数据采集、监测、核算、分析、预测、预警及智能决策支持等功能。指标值为平台稳定运行 1 年以上后符合要求的功能项数。核查的功能包括:

（1）能耗查询;

（2）能源消费量和强度计算;

（3）能源消费分析与用能策略推荐;

（4）能效对标;

（5）能流分析;
（6）能效平衡与优化;
（7）用能与碳排放预算管理;
（8）碳排放核算;
（9）产品碳足迹核算;
（10）供应链碳管理;
（11）碳核查支撑;
（12）碳资产管理;
（13）智能分析与辅助决策支持。
注：以上仅核查相关功能的实现情况，不限定是否集成于同一系统平台，例如可以通过“ 能管中心+碳排放管理系统”组合模式实现。
5 信息披露
5.1 碳排放信息披露透明度与质量
碳排放信息披露指通过可持续发展报告、ESG 报告、零碳工厂（算力设施）建设报告等载体，定期公开披露碳排放信息、产品碳足迹信息、零碳工厂（算力设施）建设情况以及相关建设成效。碳排放信息应遵循可测量、可报告、可核查原则，确保相关数据真实准确、完整可靠。
6 技术应用
6.1 绿色技术应用个数:
指绿色新技术、新产品、新模式应用的数量，包括但不限于清

洁能源、储能、碳捕集利用与封存、零碳建筑等领域。