JJF

吉林省地方计量技术规范

JJF（吉）XXX—2026

零碳园区温室气体排放计量器具配备与管理技术规范

Technical Specification for Equipment and Management of Greenhouse Gas Emission Measuring Instruments in Zero-Carbon Parks

2026-XX-XX 发布　　2026-XX-XX 实施

吉林省市场监督管理厅 发布

零碳园区温室气体排放计量器具配备与管理技术规范

JJF（吉）XX- XXXX

Technical Specification for Equipment and Management of Greenhouse Gas Emission Measuring Instruments in Zero-Carbon Parks

归　口　单　位：　吉林省市场监督管理厅

主要起草单位：　吉林省计量科学研究院

机械工业第九设计研究院股份有限公司

吉林昱呈碳电融合科技有限公司

参加起草单位：　长春汽车检测中心有限责任公司

本规范由吉林省计量科学研究院负责解释

本规范主要起草人：

李壮壮　（吉林省计量科学研究院）

张晓燕　（机械工业第九设计研究院股份有限公司）

马　华　（吉林昱呈碳电融合科技有限公司）

参加起草人：

金煜程　（长春汽车检测中心有限责任公司）

姜伟男　（长春汽车检测中心有限责任公司）

韩亦彤　（吉林省计量科学研究院）

目　录

引　言 II
1　范围 1
2　引用文件 1
3　术语和计量单位 1
4　零碳园区核算边界和排放源确定 3
5　温室气体排放计量器具配备点位图绘制 6
6　温室气体排放计量器具配备要求 6
7　碳排放计量管理体系建设 12
附录 A　零碳园区温室气体排放计量器具配备检查表 17
附录 B　温室气体流向图及计量器具配备计量点网络图（资料性） 20

引　言

本规范的编写以 JJF 1001—2011《通用计量术语及定义》、JJF1071—2010《国家计量校准规范编写规则》为基础，参考了 GB 17167—2025《用能单位能源计量器具配备和管理通则》、GB/T 32150—2025《工业企业温室气体排放核算和报告通则》和 JJF 2309—2025《重点排放单位碳计量审查规范》，结合零碳园区的相关要求制定本规范。

本规范为首次发布。

零碳园区温室气体排放计量器具配备与管理技术规范

1 范围

本规范规定了零碳园区温室气体排放计量器具配备和管理的基本要求。

本规范适用于零碳园区的建设、运行及评价工作。其他类型园区（如近零碳园区、低碳园区、零碳工厂等）可参考执行。

2 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规范必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本规范；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本规范。

JJF 2309 重点排放单位碳计量审查规范

GB 17167 用能单位能源计量器具配备和管理通则

GB/T 2589 综合能耗计算通则

GB/T 32150 工业企业温室气体排放核算和报告通则

GB/T 32151 温室气体排放核算与报告要求

GB/T 36132 绿色工厂评价通则

GB/T 2406-1 温室气体 第一部分 组织层次上对温室气体排放和清除的量化和报告的规范及指南

ISO 14064-1 组织层级上对温室气体排放和清除的量化和报告的规范及指南

3 术语和计量单位

GB 17167、GB/T 32150、GB/T 32151 界定的及下列术语和定义适用于本规范。

3.1 零碳园区 zero carbon park

指在规划、建设、运营和管理的各个阶段融入零碳理念，综合运用节能、减排、固碳、碳汇等碳中和措施，实现边界范围内产业、能源、资源、建筑、生产、交通、生活和管理零碳发展，达到碳排放总量与吸收自我平衡的生产、生态、生活深度融合的产业园区。

注：零碳园区需有明确的四至边界，建设和管理由所在园区管理机构或所在地人民政府负责。

[T/CIECCPA 031—2023《零碳园区评价通则》3.1 条，有修改]

3.2 温室气体 greenhouse gas

大气层中自然存在的和由于人类活动产生的能够吸收和散发出地球表面、大气层和云层所产生的、波长在红外光谱内的辐射的气态成分。

注：本规范所称的温室气体包括二氧化碳（CO_2）、甲烷（CH_4）、氧化亚氮（N_2O）、氢氟碳化物（HFCs）、全氟碳化物（PFCs）、六氟化硫（SF_6）与三氟化氮（NF_3）。

[GB/T 32150—2025，3.1]

3.3 温室气体排放计量器具 measuring instrument of greenhouse gas emission

测量对象为温室气体排放及清除相关量值的计量器具（系统），包括用于测量化石燃料燃烧排放、工业过程排放、购入使用电力和热力排放、废弃物处理处置排放、其他形式排放的各类计量器具（系统），以及用于测量碳汇吸收（清除）量的计量器具（系统）或经认可的监测设施。

注：碳汇计量器具（系统）包括直接测量碳储量、碳通量等参数的仪器设备，以及经认可的样地监测、通量观测、遥感监测等监测系统；其配备和管理可参照相关行业碳汇监测技术规范执行。

[T/CMA CC199—2024，3.2，有修改]

3.4 温室气体排放计量器具配备率 equipping rate of measuring instrument of greenhouse gas emission

温室气体排放计量器具实际的安装数量占理论需要量的百分数。

注：理论需要量是指为测量温室气体排放量所需配备的计量器具数量。

[T/CMA CC199—2024，3.3，有修改]

3.5 计算法 accounting method

通过活动水平数据与排放因子或质量平衡相关参数之间的计算得到温室气体排放量的方法，包括排放因子法和质量平衡法，适用于活动水平数据可准确获取且排放因子或质量平衡参数已知的排放源。

3.6 实测法 direct measurement method

通过安装监测仪器、设备（如烟气排放连续监测系统，CEMS），并采用相关技术文件中要求的方法，对温室气体排放浓度和流量等进行连续监测，直接测量排放到大气中的温室气体排放量的方法，适用于有组织排放源，其测量结果可直接用于温室气体排放量的确定，无需通过活动水平数据和排放因子进行换算。

3.7 源流 source stream

在核算边界内，由于其消耗或生产而在一个或多个排放源产生相关温室气体排放的特定燃料类型、原材料、产品或服务。

注：源流分为主要源流、次要源流和微量源流。

[T/CMA CC199—2024，3.6，有修改]

3.8 主要源流 main source streams

该源流产生的排放量大于 5000 吨（含）二氧化碳当量或高于园区年度总排放量的 10%（含），以绝对值最高者为准。

[T/CMA CC199—2024，3.7，有修改]

3.9 次要源流 secondary source streams

该源流产生的排放量大于 1000 吨（含）但小于 5000 吨二氧化碳当量或高于园区年度总排放量的 2%（含）但低于 10%（最多贡献 10 万吨二氧化碳当量/年），以绝对值最高者为准。

[T/CMA CC199—2024，3.8，有修改]

3.10 微量源流 trace source streams

该源流产生的排放量小于 1000 吨二氧化碳当量或低于园区年度总排放量的 2%（最多贡献 2 万吨二氧化碳当量/年），以绝对值最高者为准。

[T/CMA CC199—2024，3.9，有修改]

3.11 有组织排放 organized emissions

温室气体通过固定的排放口有规律地排放到大气中。

[T/CMA CC199—2024，3.10]

3.12 园区碳排放智能管理平台 park carbon emission intelligent management platform

集成温室气体排放数据采集、传输、存储、处理、分析和可视化展示等功能的信息化系统，用于支撑零碳园区的碳排放计量、核算、报告和决策管理。

3.13 跨企业能源交换 inter-enterprise energy exchange

园区内不同企业之间通过管网、线路等设施进行的电力、热力、冷量、压缩空气等能源的传输和交易。

4 零碳园区核算边界和排放源确定

4.1 核算边界总体架构

零碳园区碳排放计量体系由园区管理机构层级、入驻企业层级和主要用能设备层级三级构成。三级核算边界是确定温室气体排放计量点位、明确计量器具配备主体和落实数据采集责任的基本依据。温室气体排放核算边界如图 1 所示。

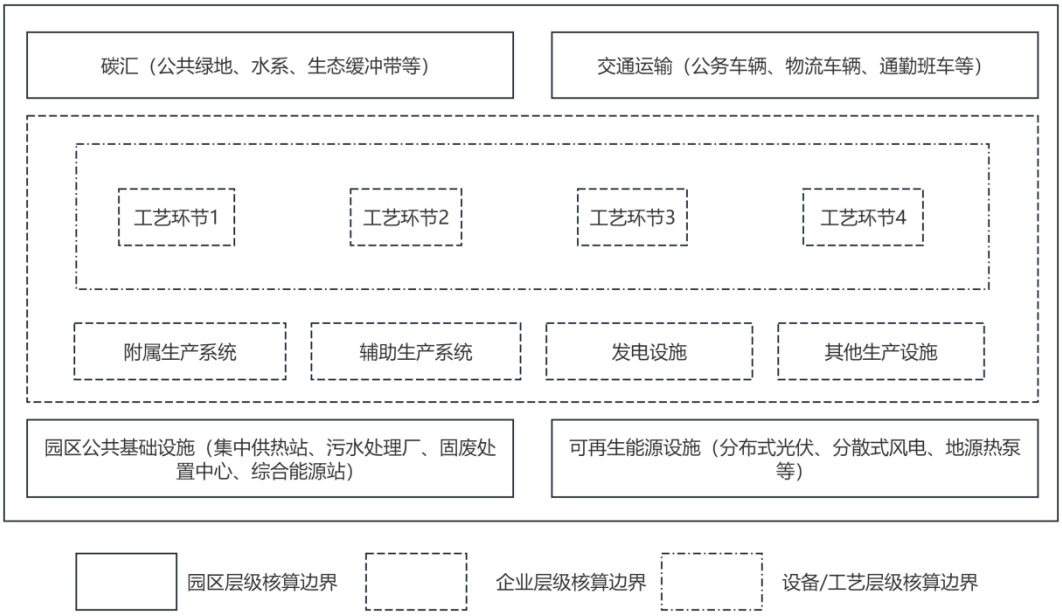


图 1 温室气体排放核算边界示意图

4.1.1 园区管理机构层级

以零碳园区四至边界为界，范围应包含下列设施：

a）各入驻企业的生产系统、辅助生产系统及附属生产系统；

b）园区公共基础设施，包括集中供热站、污水处理厂、固废处置中心、综合能源站等；

c）跨企业能源交换设施，包括余热余压管网、分布式能源站、微电网等；

d）可再生能源设施，包括分布式光伏、分散式风电、地源热泵等；

e）碳汇设施，包括公共绿地、水系、生态缓冲带等；

f）交通运输设施，包括公务车辆、物流车辆、通勤班车等。

4.1.2 入驻企业层级

入驻企业层级是园区温室气体排放计量的实施主体。各入驻企业配备和管理温室气体排放计量器具，应同时满足园区统一要求和相关行业温室气体排放计量器具配备与管理要求，采集、记录和报送本企业的碳排放计量数据，并接受园区管理机构的统筹协调和数据审核。企业层级核算边界以企业厂区边界为界，涵盖其生产系统、辅助生产系统及附属生产系统。

4.1.3 主要用能设备层级

园区碳排放计量的数据源头，包括主要用能设备、重点排放源和关键计量节点，通过安装的计量器具采集化石燃料消耗量、电力消耗量、热力消耗量及工业过程排放量等原始数据，并确保数据的真实性、准确性和可溯源性。

4.1.4 核算边界的层级关系

园区层级温室气体排放核算边界涵盖企业层级温室气体排放核算边界及园区公共基础设施；企业层级温室气体排放核算边界涵盖主要用能设备层级温室气体排放核算边界。跨企业能源交换不重复计算，供受端数据应保持一致。入驻企业之间进行电力、热力等能源交换的，输出能源的入驻企业，其相关设施排放计入该企业层级；购入能源的入驻企业仅计算净购入电力和热力对应的间接排放，避免重复计算。

4.2 碳排放源识别

4.2.1 园区应建立完整的碳排放源清单，覆盖化石燃料燃烧排放、能源作为原材料用途排放、工业生产过程排放、购入使用电力和热力引起的间接排放、废弃物处理处置排放、可再生能源利用及碳汇相关碳减排计量，以及其他形式的温室气体排放。

4.2.2 排放源识别应结合园区产业结构和入驻企业特点，区分固定源与移动源、有组织排放与无组织排放，确保全面准确、不重不漏。碳排放源清单由园区管理机构组织各入驻企业共同编制，并根据园区产业结构调整和入驻企业变动情况及时更新。新建、改建、扩建项目应在投产前完成排放源识别并纳入清单。

4.3 源流分类与确定

4.3.1 园区应按主要源流、次要源流和微量源流对园区所有源流进行分类，各源流的划分阈值应符合本规范第 3 章相关术语的规定。

4.3.2 园区管理机构应根据上一年度碳排放数据，每年对源流分类进行复核和调整，确保各源流的归类与实际排放情况相符。新建入驻企业或新增排放设施应在投产前完成源流识别和分类，并纳入园区碳排放计量体系。

4.4 与园区碳达峰碳中和路径的协同

4.4.1 园区碳排放计量体系应服务于园区碳达峰碳中和目标，计量器具的配备和计量数据的采集应能够支撑园区碳排放总量控制和碳减排绩效评估。

4.4.2 园区管理机构应利用碳排放计量数据定期评估园区碳减排措施的成效，及时识别碳排放异常和减排潜力，为园区碳达峰碳中和路径的优化调整提供数据依据。

5 温室气体排放计量器具配备点位图绘制

5.1 温室气体流向图

5.1.1 园区应按源流确定温室气体流向，绘制温室气体流向图，标明含碳物质从输入、消耗到排放的全流程走向，包括化石燃料及其他含碳物质的购入、存储、输送、转化、使用和排放等各环节。

5.1.2 温室气体流向图应覆盖本规范第 4 章确定的全部排放源，并区分化石燃料燃烧排放、能源作为原材料用途排放、工业生产过程排放、购入使用电力和热力引起的间接排放、废弃物处理处置排放及其他形式排放等排放类型。

5.2 计量器具配备计量点网络图

5.2.1 园区应依据温室气体流向图，按照计算法和实测法的要求，确定温室气体排放计量器具配备点位，绘制计量器具配备计量点网络图。

5.2.2 计量器具配备计量点网络图应包含下列计量点位：

a） 园区边界关口计量点：电力、天然气、热力、水务等边界入出口计量设施；

b） 园区集中基础设施计量点：集中供热站、污水处理厂、固废处置中心等公共配套设施计量设施；

c） 可再生能源并网计量点：分布式光伏、分散式风电等新能源并网关口计量设施；

d） 跨主体能源交换计量点：余热余压管网、园区微电网等能源交互系统计量设施；

e） 碳汇监测点：公共绿地、水系、生态缓冲带等生态碳汇监测设施。

5.2.3 计量器具配备计量点网络图应标注各计量点位的计量器具名称、型号规格、准确度等级、安装位置及服务源流种类等信息。

5.3 制图要求与动态更新

5.3.1 温室气体流向图和计量器具配备计量点网络图可参照本规范附录 B 的格式编制。

5.3.2 园区应定期对温室气体流向图、计量器具配备计量点网络图及计量器具需要量进行评审和自查，并根据园区产业结构调整、入驻企业变动、排放设施新增或改造等情况及时更新。

6 温室气体排放计量器具配备要求

6.1 计量器具配备原则

6.1.1 园区温室气体排放计量范围应覆盖本规范第 5.1.1 条所列全部排放源。

6.1.2 园区管理机构应统筹协调各入驻企业的计量器具配置，确保园区层面碳排放数据的完整性和可溯源性，各入驻企业的计量器具配备应不低于本规范的要求。

6.1.3 园区温室气体排放计量器具配备应满足温室气体排放计算法按源流分类计量的要求，宜满足实测法对有组织排放计量的要求，同时应满足现行有效的国家和地方温室气体排放核算方法与报告指南规定的数据获取要求。

6.1.4 园区应配备具有智能化、数字化、远程传输功能的计量器具，并建立园区碳排放智能管理平台，实现对能耗和碳排放的精准计量、精细管控、智能决策与可视化呈现。园区还应配备必要的便携式计量器具和检测设备，满足日常巡检、自查自检和数据核查的需要。

6.1.5 园区温室气体排放计量器具的配备应满足 GB 17167《用能单位能源计量器具配备和管理通则》的要求，同时满足能源管理和碳排放计量的双重需求。

6.1.6 园区位于严寒地区时，室外安装的计量器具应满足当地极端最低气温条件下的正常使用要求，并采取必要的防冻防护措施。

6.2 计量器具分级配备

6.2.1 园区温室气体排放计量器具按“源流类别+计量方法”分类分级配备。源流按主要源流、次要源流、微量源流分类；计量方法按计算法、实测法区分。

6.2.2 主要源流应重点配备活动水平数据和排放因子计量器具，排放因子数据优先采用实测；次要源流应配备活动水平数据和排放因子计量器具；微量源流应配备活动水平数据计量器具，排放因子计量器具可按表 2 差异化配备。

6.2.3 园区边界关口、公共基础设施、跨企业能源交换、可再生能源并网及碳汇监测等计量点，由园区管理机构统筹配备。

6.2.4 园区及入驻企业应按照国家和行业计量技术规范、温室气体排放核算标准及相关行业标准配备计量器具。表 1 为常见源流计量器具配备参考，国家、行业规范中对计量器具种类、准确度等级等有更严格规定的，从其规定。

表 1　常见源流计量器具配备参考表

源流/排放源类型	主要计量参数	典型计量器具/监测方法
化石燃料燃烧—气体燃料（天然气、液化石油气等）	体积流量、温度、压力、组分	气体流量计、温度仪表、压力仪表、气相色谱仪
化石燃料燃烧—液体燃料（柴油、汽油等）	体积/质量流量、温度	液体流量计、衡器、温度仪表

源流/排放源类型	主要计量参数	典型计量器具/监测方法
化石燃料燃烧—固体燃料（煤炭、生物质等）	质量、热值、水分、灰分、挥发分、全硫	衡器、盘煤仪、量热仪、水分测定仪、工业分析仪、煤中全硫测定仪
购入使用电力	有功电量、正反向电量	电能表（关口表、双向电能表）
购入使用热力/蒸汽	热量、流量、温度、压力	热量表、流量计、温度传感器、压力仪表
工业过程排放	原料消耗量、产量、温度、压力、流量	衡器、元素分析仪、工业分析仪、流量计、温度仪表、压力仪表
废弃物处理处置	处理量、浓度、流量	衡器、流量计、气体浓度分析仪
可再生能源发电	发电量、上网电量	电能表（含双向电能表）
碳汇	碳储量、碳通量	样地监测设备、通量观测系统、遥感监测系统（或经认可的监测方法）

6.3 计量器具配备率要求

6.3.1 园区宜根据排放源类型、排放规模和技术经济条件，在实测法和计算法两种计量方法中合理选择。

6.3.2 采用计算法时，园区及各企业应配备获取活动水平数据的计量器具；排放因子计量器具可由园区或企业配备，也可委托具有相应资质的技术服务机构检测，排放因子的选取应满足 GB/T 32150 或相关行业温室气体排放核算指南的要求。采用实测法时，园区及各企业应配备获取有组织排放量的计量器具。其他形式排放计量器具宜根据实际情况逐步配备。

6.3.3 零碳园区温室气体排放计量器具配备率按下式计算：

$$R_p = N_s / N_l \times 100\% \quad （1）$$

式中：

R_p —— 温室气体排放计量器具配备率，%；

N_s —— 温室气体排放计量器具实际配备数量，台（件）；

N_l —— 温室气体排放计量器具理论需要量，台（件）。

6.3.4 零碳园区及园区内排放单位温室气体排放计量器具配备率应不低于表 2 的要求。

表 2 零碳园区温室气体排放计量器具配备率要求

计量方法	测量项目	零碳园区	园区内主要排放单位	园区内其他排放单位	园区层级配备主体
实测法	有组织排放	100%	100%	100%	入驻企业
实测法	其他形式排放	—	—	—	入驻企业
计算法	活动数据—主要源流	100%	100%	100%	入驻企业

计算法	活动数据—次要源流	100%	100%	100%	入驻企业
计算法	活动数据—微量源流	100%	100%	100%	入驻企业
计算法	排放因子—主要源流	100%	100%	100%	入驻企业/委托机构
计算法	排放因子—次要源流	100%	100%	100%	入驻企业/委托机构
计算法	排放因子—微量源流	100%	80%	60%	入驻企业/委托机构
计算法	关口计量 （电力/热力/天然气）	100%	—	—	园区管理机构
计算法	公共设施计量	100%	—	—	园区管理机构
计算法	跨企业能源交换计量	100%	—	—	园区管理机构统筹
计算法	可再生能源 及碳汇计量	100%	—	—	园区管理机构/入驻企业

注：

1.计算方法为实测法的园区及园区内排放单位除有组织排放外的其他形式排放计量器具配备率暂不作硬性要求，宜根据实际情况逐步配备。

2.净购入使用的电力和热力计量器具配备率为 100%。

3.园区内主要排放单位指园区温室气体排放量贡献值达到前 40%的排放单位。

6.4 温室气体排放计量器具配备技术要求

6.4.1 零碳园区温室气体排放计量器具的准确度等级应满足表 3 和表 4 的要求。

6.4.2 零碳园区应配备用于计量可再生能源发电量、外购绿电量的电能计量装置，其准确度等级应不低于表 4 规定的 I 类用户电能计量装置的要求。

表 3 实测法温室气体排放计量器具（系统）最大允许误差要求

计量器具类别	测量参数	最大允许误差
烟气流速连续测量系统（含流速变送器、流速测量仪）	烟气流速＞10m/s	±10%
	烟气流速≤10m/s	±12%
烟气流速连续测量系统	烟道截面面积	±2%
烟气压力连续测量系统（含压力变送器、压力测量仪）	烟气压力	±0.5% F.S.
烟气温度连续测量系统（含温度变送器、温度测量仪）	烟气温度	±3℃
	烟气湿度＞5%	相对误差不超过±5%

烟气湿度连续测量系统（含湿度变送器、湿度测量仪）	烟气湿度≤5%	绝对误差不超过±1.5%
二氧化碳分析仪	二氧化碳浓度	±3% F.S.
甲烷分析仪	甲烷浓度	±3% F.S.
氧化亚氮分析仪	氧化亚氮浓度	±5%

表 4 计算法温室气体排放计量器具主要技术要求

计量目的	计量器具类别	技术要求
排放因子	气相色谱仪	检测限：PID≤5×10^{-12}g/mL（苯，S/N=2）；FID≤0.5ng/s（正十六烷）；ECD≤5pg/mL（丙体六六六）；灵敏度：TCD≥800mV·mL/mg（苯）
排放因子	烘干法水分测定仪	准确度等级：①级
排放因子	干燥箱	温度偏差：±2℃，均匀度：2℃，波动度：±0.5℃
排放因子	全自动热重仪器	质量：±（0.001m+0.020mg）；升温速率：±3.0%
排放因子	工业分析仪（灰分）	灰分＜15.00%：最大允许误差±0.30%（以干燥基 d 表示）；15.00%-30.00%：±0.50%；＞30.00%：±0.70%
排放因子	工业分析仪（挥发分）	挥发分＜20.00%：最大允许误差±0.50%（以干燥基 d 表示）；20.00%-40.00%：±1.00%
排放因子	马弗炉	温度控制要求：C 级
排放因子	气氛炉	温度控制要求：C 级
排放因子	波长-X 射线荧光光谱仪	技术性能：A 级
排放因子	傅里叶变换红外光谱仪	波数在 3000cm^{-1}附近±5cm^{-1}；波数在 1000cm^{-1}附近±1cm^{-1}
排放因子	分析天平	分辨率：0.1mg
排放因子	元素分析仪（碳）	示值误差：±2%
排放因子	元素分析仪（氢）	示值误差：±3%
排放因子	元素分析仪（氮）	示值误差：±5%
排放因子	元素分析仪（硫）	示值误差：±5%
排放因子	红外分析法碳硫分析仪（碳）	含量 0.005-0.010：最大允许误差±0.002%；＞0.010-0.100：±0.005%；＞0.100-1.00：±0.010%；＞1.00~4.00：±0.030%

排放因子	红外分析法碳硫分析仪（硫）	含量 0.003-0.010：最大允许误差±0.001%；＞0.010-0.100：±0.005%；＞0.100-0.200：±0.010%
排放因子	煤中全硫测定仪	全硫含量＜1.00：最大允许误差±0.15%；1.00-4.00：±0.25%；＞4.00-6.00：±0.35%
活动数据	非自动衡器	准确度等级：①级
活动数据	自动衡器	准确度等级：0.5 级
活动数据	盘煤仪	盘煤精度相对误差：＜0.5%
活动数据	储罐自动液位计	最大允许仪表误差：±1mm（体积计量交接），最大允许安装误差：±4mm（体积计量交接）
活动数据	电能计量装置（I 类用户）	准确度等级不低于 0.2S 级
活动数据	电能计量装置（II 类用户）	准确度等级不低于 0.5S 级
活动数据	电能计量装置（III 类用户）	准确度等级不低于 0.5S 级
活动数据	电能计量装置（IV 类用户）	准确度等级不低于 1.0 级
活动数据	气体流量计	准确度等级不低于 1.0 级
活动数据	液体流量计	准确度等级不低于 0.5 级
活动数据	热量表	准确度等级不低于 2 级

注：

1.运行中的电能计量装置按其所计量电能的多少，将用户分为五类。I 类用户为月平均用电量 500 万 kWh 及以上或变压器容量为 10000kVA 及以上的高压计费用户；II 类用户为小于 I 类用户用电（或变压器容量）但月平均用电量 100 万 kWh 及以上或变压器容量为 2000kVA 及以上的高压计费用户；III 类用户为小于 II 类用户用电量（或变压器容量）但月平均用电量 10 万 kWh 及以上或变压器容量为 315kVA 及以上的计费用户；IV 类用户为负荷容量为 315kVA 以下的计费用户。

2.当计量器具是由传感器、二次仪表组成的测量装置或系统时，表中给出的准确度等级应是装置或系统的准确度等级，装置或系统未明确给出其准确度等级时，可用传感器与二次仪表的准确度等级按误差合成方法合成。

3.用于成品油贸易结算的计量器具的准确度等级应不低于 0.2 级。

4.用于天然气贸易结算的计量器具的准确度等级应符合 GB/T 18603 的要求。非贸易结算或园区内部次级计量的气体流量计，可按表 4 的 1.0 级执行。

5.零碳园区可按照实际情况选择计量排放因子的相应准确度等级计量器具，器具类别不限于表中所示。

6.严寒地区室外使用的计量器具，其标称工作温度范围应覆盖安装地点极端最低气温；CEMS 烟气采样系统伴热温度应不低于烟气露点温度，且在极端低温环境下采样管线不得出现冷凝或冻结。

6.4.3 能源作为原材料用途时，其温室气体排放计量器具的准确度等级应满足相应生产工艺的要求。

6.4.4 零碳园区温室气体排放计量器具的性能应满足相应的生产工艺及使用环境要求，包括温度、温度变化率、湿度、照明、振动、噪声、粉尘、腐蚀、电磁干扰等因素。

6.4.5 零碳园区内涉及电力、钢铁、建材、化工等重点行业的温室气体排放计量器具配备，除满足本规范要求外，还应执行相关行业的国家计量技术规范。

6.4.6 园区位于严寒地区时，室外安装的气体流量计、热量表、压力变送器、温度测量仪表及CEMS烟气采样管线,应选用工作温度下限不低于当地极端最低气温的设备型号,或配置保温、伴热防护装置；气体流量计量装置应具备温度补偿功能。采暖季供热计量器具应满足大温差工况下的准确度要求。

6.4.7 园区温室气体排放计量器具的数字化通信接口和自动采集能力应满足本规范 7.4.2.1 的要求。

6.5 碳汇与可再生能源计量

6.5.1 可再生能源发电计量，园区应配备用于计量光伏发电、风力发电等可再生能源发电量的电能计量装置，计量点应设置在可再生能源发电系统与园区内部电网的连接处，准确度等级应符合本规范 6.4.2 的要求。

6.5.2 外购绿电计量，园区应配备用于计量外购绿色电力的电能计量装置，准确记录外购绿电的电量，并通过绿证交易等方式实现绿电消费量与常规电力的分开核算与统计。

6.5.3 碳汇量计量，园区应配备用于计量园区范围内林业碳汇、湿地碳汇、土壤碳汇等碳汇量的相关计量器具，或采用经认可的监测方法。碳汇计量应支撑园区碳排放与碳吸收的自我平衡核算，确保碳汇数据可测量、可报告、可核查，碳汇计量器具的配备和管理要求可参照相关行业碳汇监测技术规范执行。

6.5.4 双向能源计量，园区光伏、储能等分布式双向能源系统应配置双向计量电能表，分别计量输出电量和输入电量。双向计量电能表应具备正向和反向有功电能的独立计量功能，并配有标准通信接口，支持数据的远程采集和传输。

7 碳排放计量管理体系建设

7.1 管理制度与职责

7.1.1 园区应建立温室气体排放计量管理体系，形成文件，并持续改进其有效性。

7.1.2 园区管理机构应明确温室气体排放计量管理工作的负责部门，配备或协调所需的人员、设备和经费等资源，建立健全园区温室气体排放计量管理制度。

7.1.3 园区管理机构应建立、保持和使用文件化程序，规范温室气体排放计量人员行为、计量器具配备管理和数据的采集、处理和汇总。

7.1.4 园区管理机构应统筹协调各入驻企业的温室气体排放计量管理工作，定期对入驻企业进行监督检查，组织开展计量数据审核和质量评估，可委托具备相应资质的第三方机构开展数据核查，确保园区层面数据与入驻企业报送数据一致、可追溯。

7.1.5 园区管理机构应建立温室气体排放计量数据管理制度，明确数据采集、审核、汇总、报告的工作流程和质量控制要求，建立园区温室气体排放计量数据管理档案。

7.1.6 各入驻企业应按照国家和行业温室气体排放计量相关标准规范，配备满足计量要求的计量器具，建立计量数据台账，定期向园区管理机构报送计量数据和计量器具台账。入驻企业应对其报送数据的真实性、完整性和准确性负责。

7.1.7 各入驻企业应接受园区管理机构对温室气体排放计量工作的监督检查和数据审核，如实提供相关数据和资料。

7.2 组织与人员管理

7.2.1 园区管理机构应设专人负责园区碳排放计量的统筹管理工作；各入驻企业应设专人负责本企业温室气体排放计量器具的管理，包括计量器具的配备、使用、检定（校准）、维修、报废等。

7.2.2 计量检定、校准人员应按规定持证上岗；其他计量管理人员应经培训考核合格。园区及各企业应建立并保存管理人员技术档案。

7.2.3 从事温室气体排放计量器具检定、校准的机构及人员应具有相应资质；从事维修的人员应具备相应能力。

7.2.4 园区应定期组织温室气体排放计量相关的培训和能力建设活动，提升园区及各企业计量管理人员的技术水平。

7.3 计量器具管理

7.3.1 园区应按照本规范第 4 章、第 5 章的要求建立园区源流一览表，形成温室气体流向图和计量器具配备计量点网络图，以此确认需配备的计量器具种类、数量及准确度等级，并形成

文件。

7.3.2 园区及各企业应备有完整的温室气体排放计量器具一览表，表中应列出计量器具名称、型号规格、测量范围、准确度等级、生产厂家、出厂编号、管理编号、安装使用或存放地点、用途、最近检定或校准日期、检定周期或校准间隔、服务源流种类等内容。

7.3.3 园区及各企业应建立温室气体排放计量器具档案，内容包括使用说明书、出厂合格证、最近两个连续周期的检定证书或经确认满足本规范要求的校准证书（新购置首次投入使用的计量器具可提供出厂合格证及首次检定或校准证书，并在后续使用中补充完善）、维修记录及其他相关信息。

7.3.4 园区配备的温室气体排放计量器具准确度等级或最大允许误差应满足本规范第 6.4 条表 3 和表 4 的要求。

7.3.5 园区应备有温室气体排放计量器具量值传递或溯源图。作为园区内部计量标准器具使用的，应确定其准确度等级、测量范围及可溯源的上级传递标准。

7.3.6 自行校准且自行确定校准间隔的计量器具，应有现行有效的受控文件（自校计量器具的管理程序和自校规范）作为依据。

7.3.7 温室气体排放计量器具应实行定期检定或校准，凡经检定或校准不符合要求的或超过检定周期的，一律不准使用。属强制检定的计量器具，其检定周期和检定方式应遵守有关计量标准的规定。

7.3.8 在用的温室气体排放计量器具宜在明显位置设置与器具一览表对应的标识。因高温、腐蚀、振动等环境因素无法设置物理标识的，可采用电子标签、二维码或数字台账关联定位等替代方式，确保计量器具与台账信息可追溯对应。采用二维码、电子标签替代物理标识时，应保障电子台账、标签信息长期可访问、可读取，防止因系统变更造成标识信息失效。

7.3.9 园区应建立计量器具全生命周期管理制度，覆盖计量器具从配备、使用、检定或校准、维护到停用的全过程。

7.3.10 园区位于严寒地区时，应在每年采暖季前对室外计量器具及保温、伴热防护装置进行专项检查；采暖期间应增加巡检频次，重点检查伴热系统运行状态、仪表取压管和采样管线有无冻堵、保温箱体密封是否完好。发现冻损或失准应及时维修更换并重新检定或校准。采暖季巡检除检查保温伴热装置外，还应开展室外计量仪表、采样管线除冰除霜作业，避免冰雪堆积影响计量准确度。

7.4 碳排放数据采集与平台管理

7.4.1 平台总体要求

7.4.1.1 零碳园区应建设并运行园区碳排放智能管理平台（以下简称“平台”），具备数据采集、传输、存储、处理、分析和可视化展示等功能。平台系统架构宜包括基础设施层、数据采集层、数据架构层、模型组件层、业务应用层和互动展示层，各层之间应实现数据互通和协同。

注：平台系统架构的具体技术要求可参照国家有关数字化能碳管理中心建设指南执行。

7.4.1.2 平台应实现与各入驻企业已有信息系统（如能源管理系统、生产管理系统、环境监测系统等）的对接，并预留标准化数据接口，支持未来新增企业或新增排放源的接入。

7.4.2 数据采集与传输

7.4.2.1 园区温室气体排放计量器具应具备数字化通信接口，支持数据自动采集和远程传输，确保平台功能实现。现有在用不具备数字化通信接口的计量器具可继续使用，但应制定自动化改造实施计划，明确改造时限；改造完成前采用人工采集方式作为过渡，采集记录应完整归档。

7.4.2.2 园区及园区内重点排放单位应制定并执行温室气体排放数据质量控制方案，明确数据采集、处理、审核各环节的质量控制措施，确保碳排放数据真实、准确。

7.4.2.3 数据传输过程应采取加密等安全措施，确保数据在传输过程中不被截取、篡改或丢失。平台应建立数据传输的校验机制，对传输异常或数据缺失情况自动记录并报警。

7.4.3 数据存储与追溯

7.4.3.1 平台应建立碳排放计量数据中心，实现园区内所有碳排放计量数据的集中存储和管理，并建立数据备份和恢复机制。

7.4.3.2 所有原始计量数据均应可追溯至对应的计量器具和采集时间。平台应记录每一条数据的采集器具编号、采集时间、采集方式（自动采集或人工填报）及采集人员（人工填报时）等信息，确保数据的可溯源性。

7.4.3.3 所有碳排放计量监测数据及相关的原始记录、统计报表和分析报告均应妥善保存，保存期限不少于 5 年，法律法规另有规定的从其规定。保存期内数据应保证完整、真实、可读，不得篡改或删除。

7.4.4 数据核算与分析

7.4.4.1 平台应支持按源流分类自动汇总和核算园区温室气体排放总量，能够分别计算化石

燃料燃烧排放、工业过程排放、购入使用电力和热力排放、废弃物处理处置排放等各类排放量。

7.4.4.2 平台应具备数据异常预警和计量器具状态监测功能。当采集数据超出预设阈值，或计量器具出现故障、超期未检等情况时，平台应自动发出预警信息并记录异常事件。

7.4.4.3 平台应具备碳排放数据的可视化展示功能，能够以图表等形式直观呈现园区碳排放的构成、变化趋势和关键指标完成情况。

7.5 计量数据质量管理

7.5.1 园区应建立温室气体排放计量数据质量审核制度，定期对计量数据的准确性、完整性和一致性进行审核。

7.5.2 园区应建立温室气体排放计量数据审核机制。审核内容包括：计量数据是否与计量器具实际测量结果相符；引用外部机构提供的数据是否按照规定方法如实引用；数据采集、传输、存储过程是否符合本规范 7.4 节的要求；数据缺失、异常或传输中断时是否按规定记录和处理。

7.5.3 园区应建立温室气体排放量统计报表制度，统计报表数据应能追溯至计量测试记录。计量测试记录应采用规范的表格式样，便于数据的汇总与分析，并应说明被测量与记录数据的转换方法或关系。

7.5.4 园区应建立并运行温室气体排放计量数据管理流程，采用台账、电子表格或信息系统等方式实现数据的记录、管理和分析，确保数据的完整、真实、准确和可追溯。

7.5.5 园区应定期开展温室气体排放计量数据质量内部审核，对发现的数据质量问题及时采取纠正措施，并保存审核记录和整改记录。

附录 A

零碳园区温室气体排放计量器具配备检查表

表 A.1 管理制度检查

序号	规范条款	计量要求	检查方法	检查评定	检查记录
1	第 7.1 条、第 7.5 条	建立温室气体排放计量管理制度，包括计量器具配备、使用、维护、校准及数据质量等管理要求	查阅管理制度文件、程序文件、作业指导书	□符合 □不符合 □不适用	
2	第 7.3 条	建立计量器具台账，记录器具名称、型号、编号、安装位置、测量范围、准确度等级、校准/检定信息	查阅计量器具台账、档案记录	□符合 □不符合 □不适用	
3	第 7.5 条	建立计量数据管理制度，明确数据采集、处理、审核、归档、保密等要求	查阅数据管理制度、数据记录、审核流程	□符合 □不符合 □不适用	

表 A.2 人员管理检查

序号	规范条款	计量要求	检查方法	检查评定	检查记录
4	第 7.2 条	配备专职或兼职计量管理人员，明确岗位职责	查阅岗位设置文件、人员任命书、岗位职责说明	□符合 □不符合 □不适用	
5	第 7.2 条	计量管理人员和操作人员应经过培训，具备相应的专业知识和技能	查阅培训计划、培训记录、考核记录、资格证书	□符合 □不符合 □不适用	

表 A.3 计量器具配备检查

序号	规范条款	计量要求	检查方法	检查评定	检查记录
6	第 6.4 节 表 4	化石燃料（天然气、柴油、汽油、液化石油气等）消耗量配备称重衡器或体积流量计，准确度等级满足要求	现场查看器具安装位置、型号规格、准确度等级，查阅检定/校准证书	□符合 □不符合 □不适用	
7	第 6.4 节 表 4	电力消耗量配备电能表或电量变送器，准确度等级应符合本规范 6.4 条表 4 的要求	现场查看电能表安装位置、型号规格、准确度等级，查阅检定/校准证书	□符合 □不符合 □不适用	
8	第 6.4 节 表 4	蒸汽消耗量配备蒸汽流量计，准确度等级满足要求	现场查看流量计安装位置、型号规格，查阅检定/校准证书	□符合 □不符合 □不适用	
9	第 6.4 节 表 4	压缩空气等工质消耗量配备流量计，准确度等级满足要求	现场查看流量计安装位置、型号规格，查阅检定/校准证书	□符合 □不符合 □不适用	
10	第 6.4 节 表 4	可再生能源（光伏、风电等）发电量配备电能计量装置，准确度等级应符合本规范 6.4 条表 4 的要求	现场查看电能计量装置安装位置、型号规格，查阅检定/校准证书	□符合 □不符合 □不适用	
11	第 6.4 节	购入的热力（集中供热）消耗量配	现场查看热量表或流量计+温	□符合	

序号	规范条款	计量要求	检查方法	检查评定	检查记录
	表 4	备热量表或流量计+温度传感器，准确度等级满足要求	度传感器安装位置，查阅检定/校准证书	□不符合 □不适用	
12	第 6.4 节 表 4	与电网交互的电力配备双向计量电能表，准确计量购入和输出电量	现场查看双向电能表安装位置、型号规格，查阅检定/校准证书	□符合 □不符合 □不适用	
13	第 6.4 节 表 4	重点用能设备单独配备计量器具，实现独立计量	现场查看重点用能设备计量器具配备情况，查阅设备清单和计量点位图	□符合 □不符合 □不适用	
14	第 6.4 节 表 4	园区边界与外部电网交互的电力配备关口计量电能表，准确计量园区总购入和输出电量	现场查看关口电能表安装位置、型号规格，查阅检定/校准证书	□符合 □不符合 □不适用	
15	第 6.4 节 表 4	园区边界与外部热力管网交互的热力设施应配备热量表或流量计+温度传感器，准确计量园区总购入和输出热量	现场查看关口热量表或流量计+温度传感器安装位置，查阅检定/校准证书	□符合 □不符合 □不适用	

表 A.4 计量器具管理检查

序号	规范条款	计量要求	检查方法	检查评定	检查记录
16	第 7.3 条	计量器具应按规定周期进行检定或校准，确保量值溯源	查阅检定/校准计划、检定/校准证书、证书有效期	□符合 □不符合 □不适用	
17	第 7.3 条	计量器具应有明显标识，标明编号、检定/校准日期、有效期等信息	现场查看计量器具标识情况	□符合 □不符合 □不适用	
18	第 7.3 条	计量器具出现故障或异常时，应及时维修或更换，并记录处理情况	查阅故障处理记录、维修记录、更换记录	□符合 □不符合 □不适用	

表 A.5 计量数据管理检查

序号	规范条款	计量要求	检查方法	检查评定	检查记录
19	第 7.5 条	计量数据应真实、准确、完整，能够溯源到相应的计量器具，并与实际能源消耗情况相符	抽查计量数据记录，与计量器具读数、能源账单进行核对	□符合 □不符合 □不适用	
20	第 7.5 条	计量数据应定期分析，用于评估能源利用效率和温室气体排放情况，并作为改进依据	查阅数据分析报告、能源利用效率分析报告、温室气体排放报告	□符合 □不符合 □不适用	

表 A.6 检查汇总评定表

检查项目总数	20 项
符合项数（A）	_____ 项
不符合项（B）	_____ 项
不适用项（C）	_____ 项
符合率	_____ %（A / (A+B) × 100%）
总体评定	☐ 优秀（≥90%） ☐ 良好（≥75%） ☐ 合格（≥60%） ☐ 不合格（<60%）

表 A.7 不符合项整改记录表

序号	检查项编号	不符合项描述	整改措施	责任人	完成期限
1					
2					
3					
4					
5					

检查人员签名： 签名：_____ 日期：_____年_____月_____日	**园区负责人审核：** 签名：_____ 日期：_____年_____月_____日

注：

1. 本检查表涵盖管理制度、人员管理、器具配备、器具管理、数据管理 5 大类核心检查项；
2. 检查评定分为“符合”“不符合”“不适用”三级；
3. 检查记录应填写客观证据，如文件编号、证书编号、安装位置、设备型号、准确度等级等；
4. 不符合项应制定整改措施，明确责任人和完成期限；
5. 本表依据 JJF 2309—2025《重点排放单位碳计量审查规范》编制。

附录 B

温室气体流向图及计量器具配备计量点网络图（资料性）

B.1 零碳园区温室气体流向图

B.1.1 构成要素

温室气体流向图由输入项、消耗单元、输出项三类基本要素构成，各要素之间以带箭头的线条连接，表示含碳物质的流向。

（1）输入项

输入项是指以含碳物质形式进入园区边界或企业厂区的各类物料和能源，通常包括：

化石燃料：煤炭、天然气、柴油、汽油、液化石油气等；

含碳原材料：石油焦、沥青、石灰石、电极等；

外购能源：外购电力、外购热力等。

（2）消耗单元

消耗单元是指含碳物质在园区内被消耗、转化或使用的各类设施和环节，通常包括：

主要生产系统：各生产工序、生产装置；

辅助生产系统：锅炉房、空压站、供水系统、污水处理设施等；

附属生产系统：办公区、食堂、控制室等；

公共基础设施：集中供热站、综合能源站等；

可再生能源设施：分布式光伏、分散式风电等。

（3）输出项

输出项是指含碳物质经消耗后以各种形式离开消耗单元的结果，通常包括：

温室气体排放：化石燃料燃烧排放、工业生产过程排放、废弃物处理处置排放等；

含碳产品：外售的含碳产品；

外供能源：向园区外输出的电力、热力等；

碳汇吸收：公共绿地、水系、生态缓冲带等碳汇设施吸收的二氧化碳。

B.1.2 绘制方法

第一步：确定核算边界。以园区四至边界为最外层框线，在企业厂区边界处以虚线框表示，区分园区层级和企业层级。

第二步：识别输入项。将园区所有含碳物质的购入种类在图的左侧或上方列出，按化石燃料、含碳原材料、外购能源等分类排列。

第三步：梳理消耗路径。从输入项出发，以带箭头的实线表示含碳物质的输送路径，依次连接存储环节、输送环节、主要生产工序、辅助生产设施等，最终到达各消耗单元。

第四步：标注输出项。从各消耗单元出发，以带箭头的虚线表示排放和输出，区分“温室气体排放”（指向大气）、“含碳产品外售”（指向园区外）、“外供能源”（指向园区外）、“碳汇吸收”（指向碳汇设施）等。

第五步：区分排放类型。用不同颜色或线型区分化石燃料燃烧排放、工业生产过程排放、间接排放等排放类型，并在图例中说明。

第六步：添加图例说明。在图的下方或右侧设置图例，说明各种颜色和线型所代表的含义，以及编制、审核、批准人员和日期。

B.1.3 示例

流向图可参照以下布局绘制：

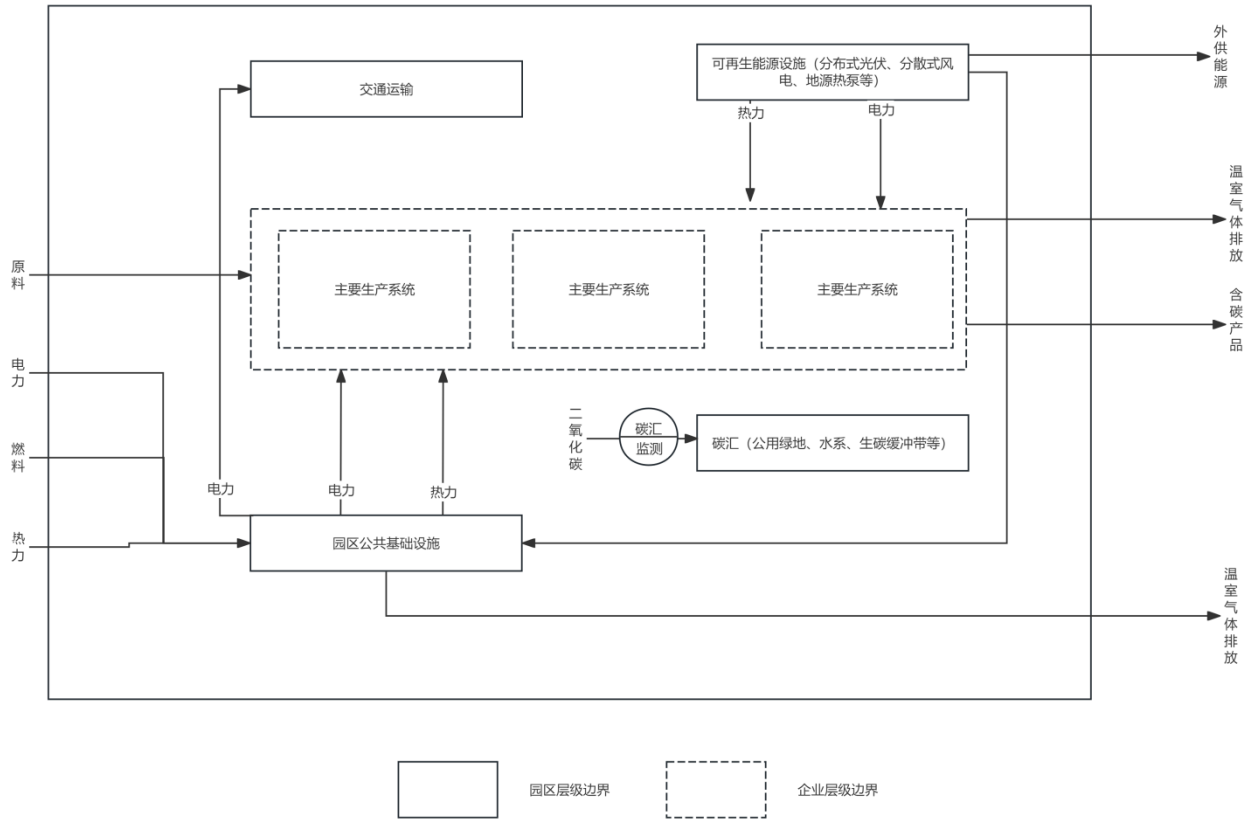


图 B.1 零碳园区温室气体流向图

B.2 计量器具配备计量点网络图

B.2.1 构成要素

计量器具配备计量点网络图在流向图的基础上，叠加各计量点位的计量器具信息，由计量点位、计量器具信息、连接关系三类要素构成。

（1）计量点位

计量点位是指在含碳物质流动路径上需要设置计量器具的节点位置，对应本规范第 5.2.2 条所列五类计量点位。各计量点位在图中以带编号的圆形符号标注，圆内上方标注点位编号，下方标注准确度等级或技术要求。编号规则建议为：点位类型字母+顺序号，如 A1、A2、B1、B2 等。各类型点位建议采用不同线型的圆形符号区分：

园区边界关口计量点（A 类）；

园区集中基础设施计量点（B 类）；

可再生能源并网计量点（C 类）；

跨主体能源交换计量点（D 类）；

碳汇监测点（E 类）。

（2）计量器具信息

每个计量点位应标注以下信息：

点位编号（与计量器具信息表对应）；

器具代号（与计量器具一览表对应）；

技术要求（如 0.2S 级、0.5 级、1.0 级等）；

服务源流种类（如煤炭、天然气、电力、热力等）。

（3）连接关系

以带箭头的线条表示含碳物质的流动方向，在各条流动路径上标注对应的计量点位编号，形成完整的计量网络。

B.2.2 绘制方法

第一步：以流向图为底图。保留流向图的输入项、消耗单元、输出项布局，作为网络图的基本框架。

第二步：标注计量点位。在流向图的各条流动路径上，根据本规范第 5.2.2 条的要求，在关键位置标注计量点位符号。

第三步：添加计量器具信息表。在图的右侧或下方以表格形式列出各计量点位的器具信息，格式可参照表 B.1。

表 B.1　计量器具配备信息表（参考件）

点位编号	点位类型	器具代号	器具名称	型号规格	技术要求	安装地点	服务源流
A1	园区边界关口	D1-001	电能表	XXX	0.2S 级	园区总变电站	电力
A2	园区边界关口	F1-001	气体流量计	XXX	1.0 级	天然气调压站	天然气
B1	集中基础设施	H1-001	热量表	XXX	2 级	集中供热站	热力
C1	可再生能源并网	D2-001	电能表	XXX	0.5S 级	光伏并网点	光伏发电
D1	跨主体能源交换	F2-001	流量计	XXX	1.0 级	余热管网接口	余热
E1	碳汇监测	—	碳汇监测设备	XXX	—	公共绿地	碳汇

点位编号	点位类型	器具代号	器具名称	型号规格	技术要求	安装地点	服务源流
M1	原料入厂	M-01	汽车衡	XXX	Ⅲ级	入厂处	原料

第四步：标注数据流向。在各计量点位旁边标注数据采集方式（自动/人工）和数据传输路径，说明数据如何汇聚至园区碳排放智能管理平台。

第五步：添加图例和说明。在图的下方或右侧设置图例，说明各种符号所代表的点位类型，以及编制、审核、批准人员和日期。

B.2.3 示例

以某零碳园区为例，网络图可参照以下布局绘制：

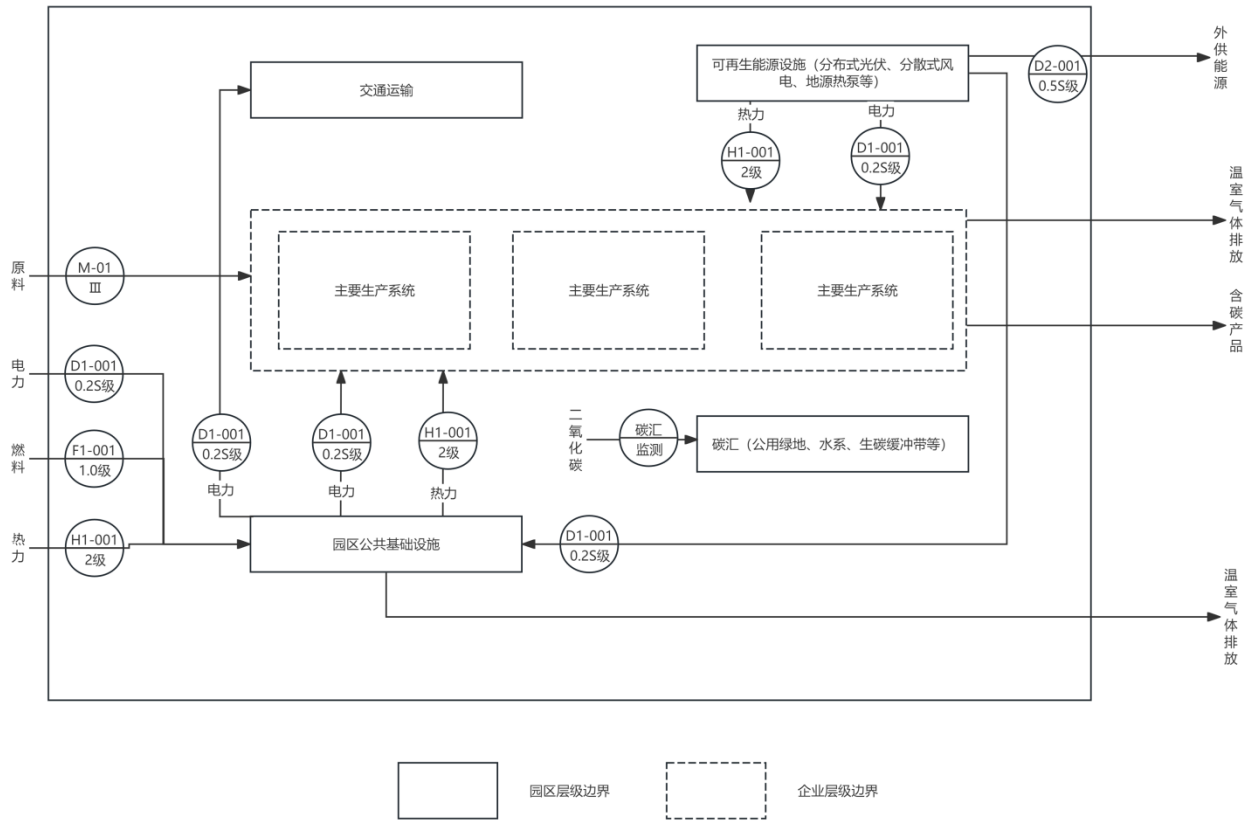


图 B.2 计量器具配备计量点网络图

JJF（吉）XX -2026

吉林省地方计量技术规范

零碳园区温室气体排放计量器具配备与管理技术规范

JJF(吉) XX—2026

吉林省市场监督管理厅发布

*

版权所有　不得翻印

297 mm×210 mm A4 纸

2026 年 X 月第 1 版　　2026 年 X 月第 1 次印刷