

能源计量器具配备和管理规范 数据中心

Specification for equipping and managing of the measuring instrument of
energy

Data center

地方标准信息服务平台

2022 - 09 - 29 发布

2023 - 01 - 01 实施

目 次

前言.....	11
1 范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语和定义.....	1
4 缩略语.....	1
5 能源计量的种类和范围.....	2
6 能源计量器具的配备原则.....	2
7 能源计量器具的配备要求.....	2
8 能源计量的管理要求.....	5
9 能源计量的数据要求.....	6
参考文献.....	7

地方标准信息服务平台

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》的规定起草。

本文件由北京市市场监督管理局提出并归口。

本文件由北京市市场监督管理局、北京市发展和改革委员会、北京市经济和信息化局组织实施。

本文件起草单位：北京优量云产业计量技术创新研究院有限公司、北京合创三众能源科技股份有限公司、中国信息通信研究院、中国通信企业协会云数据专业委员会、中国联合网络通信有限公司北京分公司、北京市机关事务管理局节能保障中心、中国电信股份有限公司北京分公司、北京万国长安科技有限公司、北京市朝阳区国际绿色经济协会、中电信数智科技有限公司。

本文件主要起草人：栾国庆、徐科英、马运涛、郭峰、李红霞、辛小光、冼海珍、谢丽娜、王晓霖、陈曦、王璐、于力轩、陈麒妃、郑宏、曹咏、张海芮、桑克花、郭欣、李毅、张莹、王迪、翟骏、刘涛、喻勇、张帆、杨维、张久岩、杨经荣。

地方标准信息服务平台

能源计量器具配备和管理规范 数据中心

1 范围

本文件规定了数据中心能源计量的种类和范围、能源计量器具的配备原则、能源计量器具的配备要求、能源计量的管理要求、能源计量的数据要求。

本文件适用于数据中心能源计量器具配备和管理。

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 6422 用能设备能量测试导则
GB/T 15316 节能监测技术通则
GB 17167 用能单位能源计量器具配备和管理通则
GB/T 37779 数据中心能源管理体系实施指南
GB 40879 数据中心能效限定值及能效等级
DB11/T 1139 数据中心能耗限额标准
DB11/T 1638 数据中心能效监测与评价技术导则

3 术语和定义

GB 17167、GB 40879、DB11/T 1139、DB11/T 1638界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

4 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

CLF: 制冷负载系数 (Cooling Load Factor)
CUE: 碳利用率 (Carbon Usage Effectiveness)
HVDC: 高压直流供电系统 (High-voltage direct current)
PDU: 电源分配单元 (Power Distribution Unit)
PLF: 供电负载系数 (Power Load Factor)
PUE: 电能利用效率 (Power Usage Effectiveness)
pPUE: 局部电能利用效率 (partial Power Usage Effectiveness)
REF: 可再生能源利用率 (Renewable Energy Factor)
UPS: 不间断电源 (Uninterruptible Power Supply)
WUE: 水资源使用效率 (Water Usage Effectiveness)

5 能源计量的种类和范围

5.1 能源计量的种类

能源种类应包括电力、热力、成品油、水及其它直接或者通过加工、转换而取得有用的各种资源。

5.2 能源计量的范围

数据中心能源计量的范围包括以下各项：

- a) 输入数据中心、用能单元和 IT 设备的能源及载能工质；
- b) 输出数据中心、用能单元和 IT 设备的能源及载能工质；
- c) 数据中心、用能单元和 IT 设备使用（消耗）的能源及载能工质；
- d) 数据中心自产和可回收利用的能源及载能工质。

6 能源计量器具的配备原则

6.1 应满足数据中心各类能源实现分类计量的要求。

6.2 应满足数据中心各类能源实现分级分项计量的要求。

6.3 应满足GB 40879, GB/T 15316, GB/T 6422中关于用能设备的能源监测要求。

6.4 应满足对数据中心进行精细化管理、能源统计分析、实时监测 PUE、pPUE、WUE、CLF、PLF、REF 及CUE的要求。

7 能源计量器具的配备要求

7.1 能源计量器具配备率

能源计量器具配备率按公式（1）计算：

$$R_p = \frac{N_s}{N_l} \cdot 100\% \dots\dots\dots (1)$$

式中：

- R_p ——数据中心能源计量器具配备率, %;
- N_s ——数据中心能源计量器具实际的安装配备数量;
- N_l ——数据中心能源计量器具理论需要量。

7.2 电力计量器具的配备要求

进出数据中心的电力应配备电力计量器具。电力消耗的用能单元主要包括供配电系统、信息设备、制冷系统、机房照明系统、机房监控系统、机房消防系统、其他系统（主要指室外照明、办公区能耗）。配备要求如下：

- a) 数据中心总耗电量的测量点应取电能输入变压器之前（图 1 中 A 点、A1 点与 A2 点）；当 IT 双路供电采用其中一路市电直接供电时，数据中心信息设备电能消耗的测量位置应为列头柜输入/输出端供电回路（图 1 中 B 点）；
- b) 数据中心信息设备电能消耗的测量位置应为列头柜输出端供电回路（图 1 中 B 点）；
- c) 当采用机柜风扇作为辅助降温时，数据中心信息设备电能消耗的测量位置应为 IT 负载供电回路（图 1 中 C 点）；

- d) 当进行标准能效测量时（1年）且数据中心设有柴油发电机时，所有柴油发电机馈电回路的电能（图1中A2点）应计入总输入电量；
- e) 为数据中心信息设备服务的冷却系统、照明系统及监控系统等辅助建筑及配套设备应做电能测量，其电能测量点应配备于配电系统中相应的各个回路（图1中D1点、D2点、D3点和D4点和D5点）；
- f) 可再生能源的利用应分项加装独立计量器具；

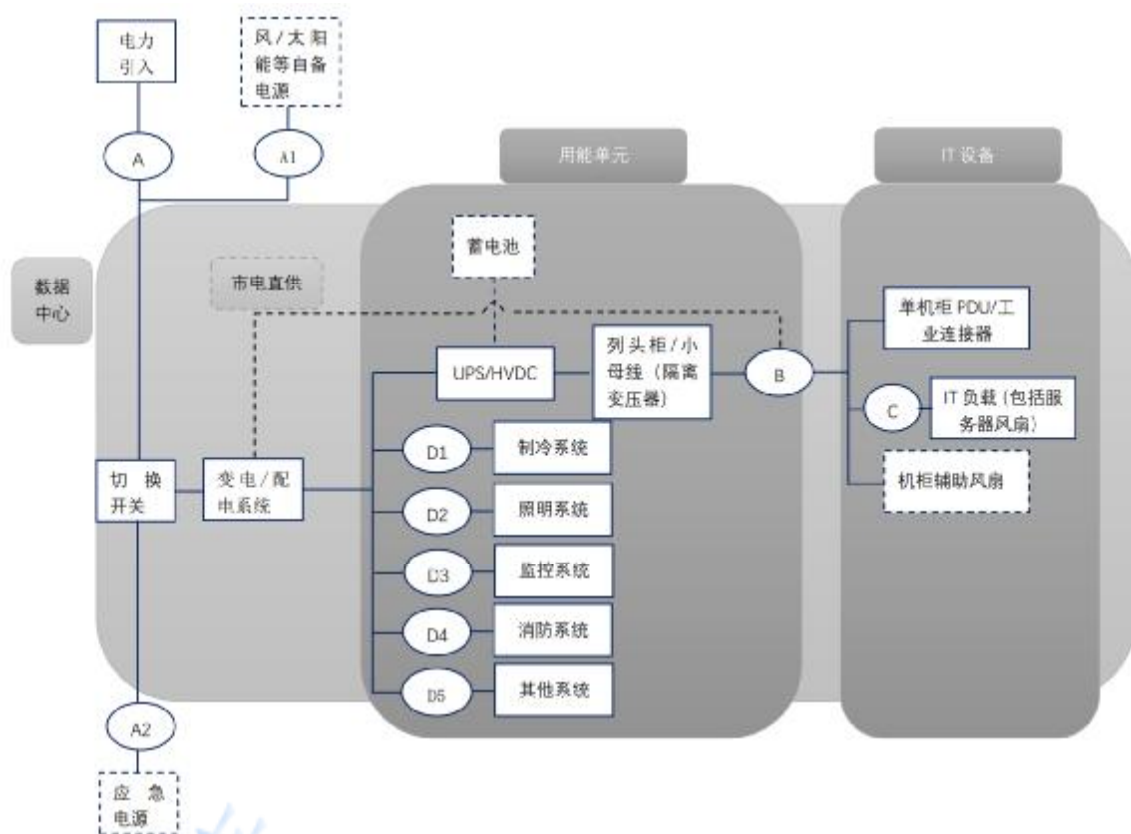


图1 数据中心电能消耗测量点示意图

- g) 对节能改造等工程新增的设备加装独立计量器具；
- h) 电力计量器具的配备率应达到 100%；
- i) 电力计量器具的准确度等级应不低于表 1 的要求。

表 1 数据中心电力计量器具准确度等级要求

计量器具类别	计量目的		准确度等级要求		
			进出数据中心	用能单元	IT 设备
电能表	有功交流 电能计量	I 类用户	0.5S	1	1
		II 类用户	0.5S	1	1
		III 类用户	1	1	1
<p>注1：运行中的电能计量器具按其所计量电能量的多少，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10 MVA及以上的高压计费用户；II 类用户为小于 I 类用户用电量(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2 MVA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315 kVA及以上的计费用户。</p> <p>注2：用于电力计量器具的准确度等级与JJG596的要求保持一致。</p>					

7.3 其他能源计量器具的配备要求

其他能源计量器具的配备要求如下：

- 进出数据中心的其他能源应加装计量器具；
- 数据中心的制冷系统耗水量、加湿耗水量、再生水利用量、排污量、生活用水量应配备独立计量器具；
- 数据中心自产的、回收利用的能源应配备独立计量器具；
- 蓄能项目应配备独立计量器具；
- 进出数据中心的其他能源计量器具的准确度等级应不低于表 2 的要求。

表 2 数据中心其他计量器具准确度等级要求

计量器具类别	计量目的	准确度等级要求
油流量表 (器具)	成品油	0.5
气体流量表 (器具)	蒸汽	2.5
水流量表 (器具)	水	1
温度仪表	用于液态、气态能源的温度计量	0.5
	与气体、蒸汽质量计算相关的温度计量	0.5
压力仪表	用于液态、气态能源的压力计量	1.6
	与气体、蒸汽质量计算相关的压力计量	1.0
电流互感器	电流计量	0.5

表 2 数据中心其他能源计量器具准确度等级要求（续）

计量器具类别	计量目的	准确度等级要求
热量表	冷热量	2
功率表	功率计量	0.5
电压互感器	电压计量	0.5
<p>注1：当计量器具是由传感器(变送器)、二次仪表组成的测量器具或系统时，表中给出的准确度等级应是器具或系统的准确度等级。器具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。</p> <p>注2：用于水计量器具的准确度等级与 JJG162 的要求保持一致，用于压力计量器具的准确度等级与 JJG540 及 JJG875 的要求保持一致，其他能源计量器具准确度等级与 GB17167 的要求保持一致。</p>		

7.4 其他配备要求

7.4.1 配备能源计量器具，应根据需要配齐配全附属仪器仪表，如同时配备相关的温度、压力等补偿仪表，并应充分考虑流量仪表的安装、检定/校准(在线或离线)、旁路、备用表、维护等配套事项。

7.4.2 数据中心宜根据能源优化控制和能源利用监测需要配备便携式能源计量仪表。

8 能源计量的管理要求

8.1 能源计量制度

8.1.1 数据中心应按照国家 GB/T 37779 能源管理体系要求建立能源计量管理制度，形成文件，并保持和持续改进其有效性。

8.1.2 数据中心应建立、保持和使用文件化的程序来规范能源计量人员行为、能源计量器具管理和能源计量数据的采集、处理和汇总。

8.2 能源计量人员

数据中心应当配备专业人员从事能源计量工作，能源计量工作人员应当具有能源计量专业知识，定期接受能源计量专业知识培训。

8.3 能源计量器具

8.3.1 数据中心应有完整的能源计量器具配备一览表。表中应列出计量器具的名称、型号规格、准确度等级、测量范围、生产厂家、出厂编号、管理编号、安装（使用）地点、状态（指合格、准用、停用等）、检定/校准时间和周期。

8.3.2 能源计量器具应在受控或已知满足需要的环境中使用，数据中心的计量器具配置应满足量值传递和溯源需求，测量结果应准确有效。

8.3.3 在用的能源计量器具应在明显位置粘贴与能源计量器具一览表编号对应的标签，以备查验和管理。

8.3.4 能源计量器具的配备宜与数据中心新建、改建、扩建等相关工作的开展统筹规划。

8.3.5 检定/校准周期大于2年的计量器具，应至少每2年进行一次核查。

8.3.6 数据中心应按照分级管理要求建立能源计量器具档案，内容包括但不限于：

- a) 能源计量器具一览表
- b) 能源计量器具使用说明书；
- c) 能源计量器具出厂合格证；
- d) 能源计量器具最近两个连续周期的检定/校准证书/核查记录；
- e) 能源计量器具维修记录；
- f) 能源计量器具其它相关信息；
- g) 能源计量器具可靠性技术评价结果。

9 能源计量的数据要求

9.1 新建/改建数据中心建设的数据中心基础设施管理系统应具备对能耗数据的统计、分析和相关指标的自动计算功能。存量数据中心的数据中心基础设施管理系统宜具备对能耗数据的统计、分析和相关指标的自动计算功能。

9.2 数据中心的能源计量数据应与用能考核指标相结合，并支撑 DB11/T 1139 数据的获取。

9.3 数据中心应利用能源计量采集的数据，为能源计量管理或能源计量改造提供数据支撑。

9.4 能源计量数据及有关记录保存期限应不低于3年。

9.5 数据中心基础设施管理系统应满足行业主管部门对能源计量管控系统的要求和与端设备数据接口对接协议要求。

9.6 数据中心应向行业主管部门提供实时数据，应包括：PUE、WUE、可再生能源利用率等。

9.7 数据中心实时数据上传应满足行业主管部门数据上传的要求。

9.8 数据中心能耗在线监测端设备应符合网络安全技术标准保障要求。

参 考 文 献

- [1] GB/T 15316 节能监测技术通则
 - [2] GB 24789 用水单位水计量器具配备和管理通则
 - [3] GB/T 32910.3 数据中心 资源利用 第3部分：电能能效要求和测量方法
 - [4] GB 50174 数据中心设计规范
 - [5] DB11/T 1282 数据中心节能设计规范
 - [6] JJG 162 饮用冷水水表中华人民共和国国家计量检定规程
 - [7] JJG 540 工作用液体压力计
 - [8] JJG 596 电子式交流电能表
 - [9] JJG 875 数字压力计
-

地方标准信息服务平台