

团 体 标 准

T/HBJN xxxx-2023

火力发电企业碳计量器具配备和管理要求

Specification for equipping and managing of measuring instrument of
carbon in fossil power plants

(征求意见稿)

2023-xx-xx发布

2023-xx-xx实施

河北省节能协会 发布

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。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由河北省节能协会提出并归口。

本文件主要起草单位：

本文件参与起草单位：

本文件主要起草人：

本文件参与起草人：

火力发电企业碳计量器具配备和管理要求

1 范围

本文件规定了火力发电企业与碳排放相关的碳计量种类、范围，碳计量器具的配备和管理要求。

本文件适用于燃煤发电、燃油发电和燃气发电等火力发电企业。

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 企业能耗计量与测试导则
GB/T 15316 节能监测技术通则
GB/T 18603 天然气计量系统技术要求
JJF 1356 重点用能单位能源计量审查规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

碳排放单位 organization of carbon emission for fossil power plants

具有独立法人地位的或具备独立核算能力的火力发电企业。

3.2

次级碳排放单位 sub-organization of carbon emission for fossil power plants

火力发电企业下属的碳排放核算单位。

3.3

主要碳排放设备 main equipment of carbon emission

主要碳排放设备包括与碳排放相关的主要用能设备和与碳排放相关的含碳辅料消耗设备。

3.4

碳计量器具 measuring instrument of carbon

测量对象为与碳排放相关的能源（一次能源、二次能源和载能工质等）、与碳排放相关的含碳物质（含碳辅料、含碳废弃物）和锅炉烟气的计量器具。

3.5

碳计量器具配备率 equipping rate of carbon measuring instrument

碳计量器具实际的装配数量占理论需要量的百分数。

注：碳计量器具理论需要量是指为测量碳排放量及其相关量所需配备的计量器具数量。

3.6

载能工质 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。

[来源：JJF 1356，3.7]

3.7

二氧化碳排放连续测量系统 CO₂ continuous emission monitoring system;
CO₂-CEMS

实时、连续测量固定源烟气中二氧化碳浓度和二氧化碳排放量所需要的全部设备。

4 碳计量器具的配备

4.1 碳计量种类

与碳排放相关的能源（煤炭、天然气、煤气、电力、蒸汽、热水、成品油、重油、生物质能等）、含碳辅料（碳酸盐类脱硫剂）、含碳废弃物（炉渣、飞灰）和锅炉烟气。

4.2 碳计量范围

- a) 输入碳排放单位、次级碳排放单位、碳排放设备的与碳排放相关的能源、含碳辅料；
- b) 输出碳排放单位、次级碳排放单位、碳排放设备的与碳排放相关的能源、含碳废弃物和锅炉烟气；
- c) 碳排放单位、次级碳排放单位、碳排放设备使用的与碳排放相关的能源、含碳辅料；
- d) 碳排放单位、次级碳排放单位、碳排放设备自产的与碳排放相关的能源、含碳废弃物和锅炉烟气；
- e) 碳排放单位、次级碳排放单位、碳排放设备回收利用的与碳排放相关的能源、含碳废弃物和锅炉烟气。

4.3 碳计量器具的配备原则

- a) 碳排放单位碳计量器具配备要充分考虑现行国家标准、行业标准和企业标准的指导作用，要满足生产工艺和相关标准的具体要求。
- b) 碳排放单位碳计量器具的配备应满足碳分类、分级和分项统计和核算的要求。
- c) 碳排放单位碳计量器具的性能应满足被测介质及使用环境的要求。
- d) 碳排放单位应配备必要的便携式能源、碳排放检测仪表，以满足自检自查要求。

4.4 碳计量器具的配备要求

4.4.1 碳计量器具配备率按以下公式计算：

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

式中：

R_p —碳计量器具配备率，%；

N_s —碳计量器具实际的装配数量；

N_l —碳计量器具理论需要量。

4.4.2 碳排放单位应按表 3 要求配备碳计量器具，碳排放单位所配备碳计量器具的准确度等级参照表 4 的要求。

4.4.3 主要次级碳排放单位包括与碳排放相关的主要次级用能单位和主要次级碳消耗单位。用能量（产能量或输运能量）不小于表 1 中一种、多种能源的消耗量限定值或产生与碳排放相关的含碳废弃物及锅炉烟气不小于表 1 相应量限定值的次级用能单位为主要次级用能单位；主要次级碳消耗单位消耗与碳排放相关的非能源含碳辅料，不小于表 1 相应量限定值的为主要次级碳消耗单位。

表 1 主要次级碳排放单位能源消耗量(或功率)或相应量限定值

碳（能源）种类	电力	固态能源	成品油	重油	煤气、天然气	蒸汽热水	水	其他	含碳辅料	含碳废弃物	锅炉烟气
单位	kW	t/a	t/a	t/a	m ³ /a	GJ/a	t/a	GJ/a	%	%	%
限定值	10	100	40	80	10 000	5 000	5 000	2 931	0.1	0.1	0.1

注 1：表中 a 是法定计量单位中“年”的符号。
 注 2：表中 m³ 指在标准状态下，表 2 同。
 注 3：2 931 GJ 相当于 100 t 标准煤。其他碳应按等价热值折算，表 2 类推。
 注 4：含碳辅料产生相应的碳排放量占排放总量比重 0.1% 以下，不需要计量。产生含碳废弃物及锅炉烟气相应的碳排放量占排放总量比重 0.1% 以下，不需要计量。

4.4.4 主要碳排放设备包括与碳排放相关的主要用能设备和与碳排放相关的含碳辅料消耗设备。单台设备能源消耗量不小于表 2 中一种、多种能源的消耗量限定值或耗能设备产生与碳排放相关的含碳废弃物及锅炉烟气不小于表 2 相应量限定值的为主要用能设备；单台设备消耗与碳排放相关的非能源含碳辅料不小于表 2 相应量限定值的设备。

表 2 主要碳排放设备能源消耗量(或功率)或相应量限定值

碳（能源）种类	电力	固态燃料	成品油	重油	煤气、天然气	蒸汽热水	水	其他	含碳辅料	含碳废弃物	锅炉烟气
单位	kW	t/h	t/h	t/h	m ³ /h	MW	t/h	GJ/h	%	%	%
限定值	100	1	0.5	1	100	7	1	29.26	1	1	1

注 1：对于集中管理同类碳排放设备的碳排放单元（空气压缩机站、泵房等），如果碳排放单元已配置了碳计量器具，碳排放单元的主要碳排放设备可以不再单独配置碳计量器具。
 注 2：含碳原辅料产生相应的碳排放量占排放总量比重 1% 以下，不需要计量。产生含碳废弃物及锅炉烟气相应的碳排放量占排放总量比重 1% 以下，不需要计量。
 注 3：脱硫剂中含碳酸盐属于含碳辅料。
 注 4：炉渣和飞灰属于含碳废弃物。

4.4.5 碳计量器具配备率应不低于表 3 的要求。

表 3 碳计量器具配备率要求

单位：%

碳（能源）种类		进出碳排放单位	进出主要次级碳排放单位	进出主要碳排放设备
电力		100	100	95
固态碳源（能源）	煤炭	100	100	90
	炉渣、飞灰	100	100	90
	碳酸盐	100	100	90
液态碳源（能源）	成品油	100	100	95
	重油	100	100	90
气态碳源（能源）	天然气	100	100	90
	煤气	100	100	90
	蒸汽	100	100	90
	锅炉烟气	100	100	90
载能工质	水	100	95	90
	压缩空气及其他	100	100	90
可回收利用的余能		100	90	90

注 1：对于在主要用能设备上作为辅助能源使用的电力和蒸汽、水、压缩空气等载能工质，其耗能量小于表 2 规定值的，可以不配置专用能源计量器具。

4.4.6 进出碳排放单位、进出主要次级碳排放单位、进出主要碳排放设备的碳计量器具的准确度等级应不低于表 4 的要求。

表4 碳计量器具的准确度等级

计量器具类别	计量目的		准确度等级要求		
			进出碳排放单位碳计量	进出主要次级碳排放单位碳计量	进出主要碳排放设备碳计量
汽车衡	固体、液体物料静态计量		III	III	III
动态轨道衡	固体、液体动态计量		0.5	—	—
连续累计自动衡器	固体物料计量		0.5	1.0	1.0
电能表	有功交流电能计量	I 类用户	0.2S	0.2S	—
		II 类用户	0.5S	0.5S	0.5S
		III 类用户	—	1.0	1.0
		IV 类用户	—	2.0	2.0
		V 类用户	—	—	2.0
油流量表(装置)	成品油		0.3	0.5	1.0
气体流量表或装置(含二氧化碳排放连续测量系统)	煤气、天然气		2.0	2.0	2.5
	压缩空气、蒸汽		2.0	2.5	2.5
	锅炉烟气		5.0	5.0	5.0
水流量表(装置)	管径不大于 250 mm		2.0	2.0	2.5
	管径大于 250 mm		1.5	1.5	2.0
量热仪	能源的发热量计量		0.2	0.2	0.2
含碳量测量仪(装置)	燃料元素碳测量		0.5	0.5	0.5
	非能源含碳量测定(工业分析法)		1.0	1.0	1.0
温度仪表	用于液态、气态能源的温度计量		0.5	1.0	1.0
	与气体、蒸汽质量计算相关的温度计量		0.5	0.5	0.5
压力仪表	用于液态、气态能源的压力计量		0.5	1.0	1.0
	与气体、蒸汽质量计算相关的压力计量		0.5	0.5	0.5

计量器具类别	计量目的	准确度等级要求		
		进出碳排放单位碳计量	进出主要次级碳排放单位碳计量	进出主要碳排放设备碳计量
注 1：当计量器具是由传感器(变送器)、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。 注 2： 运行中的电能计量装置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 10000kVA 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 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 及以下的计费用户、发供电企业内部经济技术指标分析、考核用的电能 计量装置；Ⅴ类用户为单相供电的计费用户； 注 3：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 18603-2014 附录 A 和附录 B 的要求。 注 4：脱硫剂中碳酸盐含量使用缺省值。				

- 4.4.7 对碳排放单位使用的与碳排放相关的含碳物质（能源和非能源），按有关标准要求，应配备碳测量的检测检验装置。
- 4.4.8 对碳排放单位使用与碳排放相关的能源，按有关标准要求，应配备测量低位发热量的检测装置。
- 4.4.9 碳计量器具的配备，还应能满足以下要求：
- a) 计算和评价单台机组发电(供热)碳排放；
 - b) 计算和评价单台锅炉热效率、汽轮发电机组热效率；
 - c) 计算和评价单台机组厂用电率；
 - d) 计算和评价生产补水率、非生产补水率、化学自用水率；
 - e) 实时、连续测量固定源烟气中二氧化碳浓度和二氧化碳排放量。
- 4.4.10 用碳设备的中的用能设备，其设计、安装和使用应能满足 GB/T 6422 、GB/T 15316 中关于用能设备节能监测要求。其他非用能碳排放设备的设计、安装和使用，应能满足相应标准中关于碳排放设备的碳排放监测要求。
- 4.4.11 碳计量器具的性能和准确度等级应满足相应生产工艺和使用环境(如温度、温度变化率、湿度、照明、振动、噪声、粉尘、腐蚀、辐射、电磁干扰等)的要求。
- 5 碳计量器具的管理要求
- 5.1 碳计量管理制度
- 5.1.1 碳排放单位应建立碳计量管理体系，形成文件，并保持和持续改进其有效性。
- 5.1.2 碳排放单位应建立、保持和使用文件化的程序来规范碳计量人员行为、碳计量器具管理和碳计量数据的采集、处理和汇总。
- 5.2 碳计量人员
- 5.2.1 碳排放单位应设有专人负责碳计量器具的管理，负责碳计量器具的配备、使用、检定(校准)、维修、更新、报废等管理工作。
- 5.2.2 碳排放单位应设有专人负责碳计量数据的管理。
- 5.2.3 碳排放单位的碳计量管理人员应通过国家相关职能部门的碳计量管理培训考核，持证上岗。碳排放单位应建立和保存碳计量管理人员的技术档案。
- 5.2.4 碳计量器具的检定、校准和维修人员，应具有相应的资质。
- 5.3 碳计量器具
- 5.3.1 碳排放单位应有完整的碳计量器具一览表。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、用碳单位管理编号、安装使用地点、

状态(指合格、准用、停用等)。主要次级碳排放单位和主要碳排放设备应备有独立的碳计量器具一览表分表。

5.3.2 碳排放单位应建立碳计量器具档案,内容包括:

- a) 计量器具使用说明书;
- b) 计量器具出厂合格证;
- c) 计量器具最近两个连续周期的检定(测试、校准)证书;
- d) 计量器具维修记录;
- e) 计量器具其他相关信息,如计量器具的操作规程、流量仪表一次原件信息等等。。

5.3.3 碳排放单位应备有明确的能源计量器具量值传递或溯源图,其中作为碳排放单位内部标准计量器具使用的,要明确规定其准确度等级、测量范围、可溯源的上级传递标准。

5.3.4 碳计量器具应实行定期检定(校准),并有确定的检定(校准)周期。凡经检定(校准)不合格和超过检定(校准)周期的计量器具一律不准使用。属强制检定的计量器具,其检定周期、检定方式应遵守有关计量法律法规的规定。

5.3.5 碳排放单位使用的碳计量器具,凡属自行校准且自行确定校准间隔的,应有现行有效的受控文件(即自校计量器具的管理程序和自校规范)作为依据。

5.3.6 新装及更新碳计量器具必须经检定(校准)合格后方能安装使用。

5.3.7 在用的碳计量器具应在明显位置粘贴与碳计量器具一览表编号对应的标签,以备查验和管理。

5.4 碳计量数据

5.4.1 碳排放单位应建立碳排放统计报表制度,碳排放统计报表数据应能追溯至计量测试记录。

5.4.2 碳计量数据记录应采用规范的表格式样,计量测试记录表格应便于对数据的汇总与分析,应说明被测量与记录数据之间的转换方法或关系。

5.4.3 碳排放单位应根据需要建立碳计量数据中心,利用计算机技术实现碳计量数据的网络化管理,并按生产周期(班、日、周)及时统计计算出其单位产品的各种主要碳消耗量。

5.4.4 对于主要用碳设备可根据需要按生产周期(班、日、周)及时统计计算出其单位产品的各种主要碳排放量。