

## 附件

# 温室气体自愿减排项目方法学 甲烷体积浓度低于8%的 煤矿低浓度瓦斯和风排瓦斯利用 ( CCER—10—001—V01 )

### 1 引言

煤矿瓦斯利用是煤炭甲烷减排的主要途径，对推动实现碳达峰碳中和目标具有积极作用。甲烷体积浓度低于8%的煤矿低浓度瓦斯和风排瓦斯利用项目是将煤矿瓦斯进行分解销毁，并利用分解产生的热能发电、供热，避免甲烷直接排放，避免项目所在区域电网的其他并网发电厂（包括可能的新建发电厂）发电产生的温室气体排放，避免既有或拟建的供热设施产生的温室气体排放。本方法学属于燃料（固体、石油和天然气）的逸散性排放领域方法学。符合条件的甲烷体积浓度低于8%的煤矿低浓度瓦斯和风排瓦斯利用项目可按照本文件要求，设计和审定温室气体自愿减排项目，以及核算和核查温室气体自愿减排项目的减排量。

### 2 适用条件

本文件适用于井工煤矿（不包括废弃或关闭的井工煤矿）采用以下任何一种减排技术的项目：

a) 对收集的风排瓦斯进行分解销毁，并将分解产生的热能加以利用，利用方式包括发电、供热或热电联产；

b) 对瓦斯抽采泵站输出的甲烷体积浓度低于8%的煤矿低浓度瓦斯与收集的风排瓦斯或空气掺混，进行分解销毁，并将分解产生的热能加以利用，利用方式包括发电、供热或热电联产。

本文件中分解销毁技术暂仅限于无焰氧化技术。

本文件不适用于人为将甲烷体积浓度大于或等于8%的煤矿瓦斯进行稀释后得到的煤矿低浓度瓦斯。

项目监测数据应与全国碳市场管理平台（<https://www.cets.org.cn>）联网，减排量产生于项目相关监测数据联网（完成联网试运行）之后。

项目应符合《煤矿安全规程》等法律、法规要求，符合行业发展政策。

### 3 规范性引用文件

本文件引用了下列文件或其中的条款。凡是注明日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是未注日期的引用文件，其有效版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB 17167	用能单位能源计量器具配备和管理通则
GB 21522	煤层气（煤矿瓦斯）排放标准
GB 50093	自动化仪表工程施工及质量验收规范
GB/T 32224	热量表
GB/T 34060	蒸汽热量计算方法
JJG 49	弹性元件式精密压力表和真空表
JJG 52	弹性元件式一般压力表、压力真空表和真空表
JJG 225	热量表
JJG 229	工业铂、铜热电阻
JJG 313	测量用电流互感器
JJG 314	测量用电压互感器
JJG 596	电子式交流电能表
JJG 640	差压式流量计
JJG 875	数字压力计
JJG 882	压力变送器
JJG 1003	流量积算仪
JJG 1029	涡街流量计
JJG 1030	超声流量计
JJG 1138	煤矿用非色散红外甲烷传感器
JJG 1165	三相组合互感器
JJF 1637	廉金属热电偶校准规范
DL/T 448	电能计量装置技术管理规程
DL/T 825	电能计量装置安装接线规则

#### 4 术语和定义

GB/T 31537、NB/T 10367、NB/T 51012、NB/T 10362、GB/T 37650 和 NB/T 51013 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

##### 4.1

**煤矿瓦斯** coal mine gas

在矿井中，从煤和围岩中逸出的以甲烷为主的混合气体。

[来源：GB/T 31537-2015，2.2]

##### 4.2

**煤矿低浓度瓦斯** low concentration gas of coal mine

甲烷体积浓度小于 30% 的经煤矿瓦斯抽采系统抽出或排出的煤矿瓦斯。本文件后文特指甲烷体积浓度低于 8% 的煤矿低浓度瓦斯。

[来源：NB/T 10367-2019，3.3，有修改]

#### 4.3

**风排瓦斯** ventilation air methane

矿井采用通风方式排出的煤矿瓦斯。

[来源：NB/T 51012-2014，3.1]

#### 4.4

**抽采泵站** gas drainage pump station

为抽采瓦斯设置的抽采泵、管路及其配套设施场所。

[来源：NB/T 10367-2019，4.1]

#### 4.5

**风排瓦斯收集系统** collection system of ventilation air methane

将风排瓦斯从扩散塔附近进行收集的系统。

[来源：NB/T 10362-2019，3.5]

#### 4.6

**无焰氧化** flameless oxidation

由废气（燃烧产物）的再循环率和温度条件控制反应区可燃混合气浓度和温度，实现无火焰的氧化。

[来源：GB/T 37650-2019，3.9.3，有修改]

#### 4.7

**配气系统** mixing system

将煤矿低浓度瓦斯与风排瓦斯（或空气）进行混合配置以满足无焰氧化装置工作要求的系统。

[来源：NB/T 51013-2014，3.1，有修改]

### 5 项目边界、计入期和温室气体排放源

#### 5.1 项目边界

煤矿低浓度瓦斯和风排瓦斯利用项目边界包括煤矿低浓度瓦斯混配利用管道输送系统、风排瓦斯收集系统、配气系统、无焰氧化装置、发电系统、供热系统，以及项目所在区域电网中的所有发电设施和项目替代的既有或拟建供热设施。煤矿瓦斯抽采泵出口端及煤矿低浓度瓦斯混配利用管道输送系统入口端因项目监测安设的流量、温度、压力、浓度等仪表包括在项目边界内，煤矿瓦斯的抽采泵及前端、扩散塔及前端不包括在项目边界内。如图 1 所示。

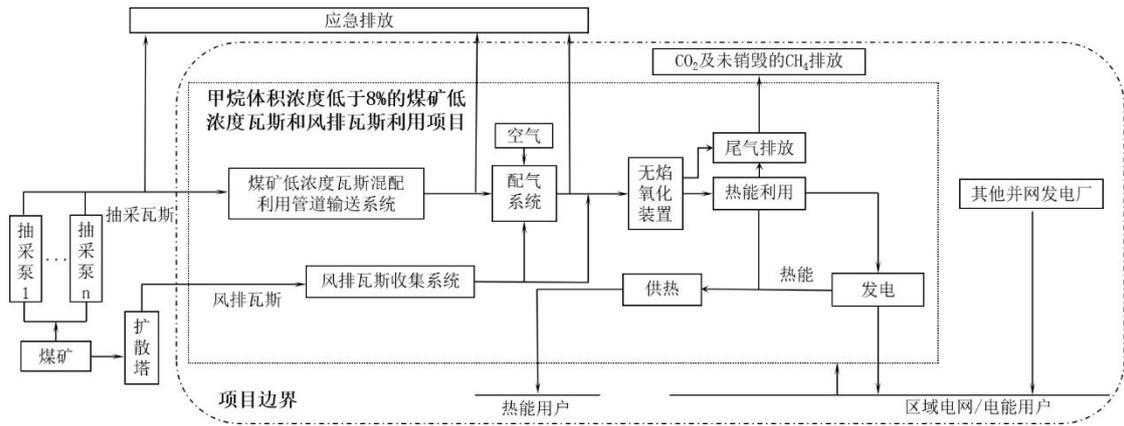


图 1 项目边界图

## 5.2 项目计入期

5.2.1 项目寿命期限的开始时间为项目建成投产日期。项目寿命期限的结束时间应在项目正式退役之前。

5.2.2 项目计入期为可申请项目减排量登记的时间期限，从项目业主申请登记的项目减排量的产生时间开始，最长不超过 10 年。项目计入期须在项目寿命期限范围之内。

## 5.3 温室气体排放源

煤矿低浓度瓦斯和风排瓦斯利用项目边界内选择或不选择的温室气体种类以及排放源如表 1 所示。

表 1 项目边界内选择或不选择的温室气体种类以及排放源

温室气体排放源		温室气体种类	是否选择	理由
基准线情景	煤矿低浓度瓦斯、风排瓦斯直接排空产生的排放	CH <sub>4</sub>	是	主要排放源
	项目替代的所在区域电网的其他并网发电厂（包括可能的新建发电厂）发电产生的排放	CO <sub>2</sub>	是	主要排放源
		CH <sub>4</sub>	否	次要排放源，按照保守性原则不计此项
		N <sub>2</sub> O	否	次要排放源，按照保守性原则不计此项
	项目替代的既有或拟建供热设施供热产生的排放	CO <sub>2</sub>	是	主要排放源
		CH <sub>4</sub>	否	次要排放源，按照保守性原则不计此项
N <sub>2</sub> O		否	次要排放源，按照保守性原则不计此项	
项目情景	项目运维电力消耗产生的排放	CO <sub>2</sub>	是	主要排放源
		CH <sub>4</sub>	否	次要排放源，忽略不计
		N <sub>2</sub> O	否	次要排放源，忽略不计
	项目无焰氧化装置蓄热体预热导致的化石燃料消耗产生的排放	CO <sub>2</sub>	是	排放量小，为降低项目实施和管理成本，计为 0
		CH <sub>4</sub>	否	次要排放源，忽略不计
	N <sub>2</sub> O	否	次要排放源，忽略不计	

温室气体排放源		温室气体种类	是否选择	理由
项目情景	煤矿低浓度瓦斯、风排瓦斯经无焰氧化装置氧化后产生的排放	CO <sub>2</sub>	是	主要排放源 <sup>1</sup>
		CH <sub>4</sub>	否	次要排放源，忽略不计
		N <sub>2</sub> O	否	次要排放源，忽略不计
	未氧化的煤矿低浓度瓦斯、风排瓦斯逃逸的排放	CO <sub>2</sub>	否	次要排放源，忽略不计
		CH <sub>4</sub>	是	无焰氧化过程中少量甲烷未销毁
		N <sub>2</sub> O	否	次要排放源，忽略不计
	应急排放	CH <sub>4</sub>	否	次要排放源，排放点在进入无焰氧化装置的甲烷计量仪表之前，故无需考虑

## 6 项目减排量核算方法

### 6.1 基准线情景识别

本文件规定的煤矿低浓度瓦斯和风排瓦斯利用项目基准线情景为：煤矿低浓度瓦斯和风排瓦斯全部排空，项目的外供电量<sup>2</sup>由项目所在区域电网的其他并网发电厂（包括可能的新建发电厂）进行替代生产，项目的外供热量<sup>3</sup>由既有或拟建的天然气供热设施替代生产。

### 6.2 额外性论证

煤矿低浓度瓦斯和风排瓦斯无焰氧化技术处于产业发展初期，投资建设成本和运维成本高，存在因技术和投资风险带来的障碍。符合本文件适用条件的项目，其额外性免于论证。

### 6.3 基准线排放量计算

基准线排放量按照公式（1）计算：

$$BE_y = BE_{MR,y} + BE_{ELEC,y} + BE_{HEAT,y} \quad (1)$$

式中：

- $BE_y$  —— 第  $y$  年的项目基准线排放量，单位为吨二氧化碳当量（tCO<sub>2</sub>e）；
- $BE_{MR,y}$  —— 第  $y$  年煤矿低浓度瓦斯、风排瓦斯直接排空产生的基准线排放量，单位为吨二氧化碳当量（tCO<sub>2</sub>e）；
- $BE_{ELEC,y}$  —— 第  $y$  年的项目外供电量所替代的基准线排放量，单位为吨二氧化碳当量（tCO<sub>2</sub>e）；
- $BE_{HEAT,y}$  —— 第  $y$  年的项目外供热量所替代的基准线排放量，单位为吨二氧化碳当量（tCO<sub>2</sub>e）。

<sup>1</sup> 经实地调研，煤矿低浓度瓦斯中非甲烷总烃（NMHC）的体积浓度普遍低于 1%，因此本方法学忽略不计 NMHC 经无焰氧化装置氧化后产生的排放。

<sup>2</sup> 项目外供电量是指项目发电系统向区域电网或项目边界外电能用户供出的电量。

<sup>3</sup> 项目外供热量是指项目供热系统向项目边界外热能用户供出的热量，包括直接供热方式供出的热量（以下简称“直接供热量”）和间接供热方式供出的热量（以下简称“间接供热量”），不包括烟气直接供热部分。直接供热量为供热计量点供出蒸汽流量乘以供汽焓值减去凝结回水及补充水的焓值乘以相应流量，间接供热量为供热计量点（通常为换热后的水侧）供水流量乘以供水焓值减去循环回水及补充水的焓值乘以相应流量。

第  $y$  年煤矿低浓度瓦斯、风排瓦斯直接排空产生的基准线排放量  $BE_{MR,y}$  按照公式 (2) 计算:

$$BE_{MR,y} = MM_y \times GWP_{CH_4} \quad (2)$$

式中:

- $MM_y$  —— 第  $y$  年进入无焰氧化装置的甲烷量, 单位为吨 (tCH<sub>4</sub>), 取值为第  $y$  年进入无焰氧化装置的实测甲烷量  $MM'_y$  和第  $y$  年进入无焰氧化装置的推算甲烷量  $MM''_y$  中较小值;  $MM'_y$  按照公式 (3) 计算,  $MM''_y$  按照公式 (15)、(16) 或 (17) 计算;
- $GWP_{CH_4}$  —— 100 年时间尺度下 CH<sub>4</sub> 的全球增温潜势, 单位为吨二氧化碳当量每吨甲烷 (tCO<sub>2</sub>e/tCH<sub>4</sub>)。

第  $y$  年进入无焰氧化装置的实测甲烷量  $MM'_y$  按照公式 (3) 计算:

$$MM'_y = \sum_{h=1}^{time_y} F_{NPT,h} \times PC_{CH_4,h} \times \rho_{CH_4} \times 10^{-3} \quad (3)$$

式中:

- $F_{NPT,h}$  —— 第  $h$  小时进入无焰氧化装置的混合气体常温常压 (20℃, 1 个标准大气压) 流量<sup>4</sup>, 单位为立方米每小时 (m<sup>3</sup>/h)。若无法直接监测, 则按照公式 (4) 进行换算;
- $PC_{CH_4,h}$  —— 第  $h$  小时进入无焰氧化装置的甲烷体积浓度<sup>5</sup>, 单位为百分比 (%);
- $\rho_{CH_4}$  —— 甲烷常温常压密度, 单位为千克每立方米 (kg/m<sup>3</sup>), 数值为 0.67;
- $time_y$  —— 第  $y$  年无焰氧化装置运行总时长, 单位为小时 (h)。其中, 按照 6.7 (b) 要求, 甲烷体积浓度不低于 8% 的时间段应从总时长中扣除;
- $h$  —— 无焰氧化装置运行的第  $h$  小时。

第  $h$  小时进入无焰氧化装置的混合气体常温常压流量  $F_{NPT,h}$  按照公式 (4) 换算:

$$F_{NPT,h} = \frac{F_{CH_4,h} \times T_{NPT} \times P_{CH_4,h}}{(273.15 + t_{CH_4,h}) \times P_{NPT}} \quad (4)$$

式中:

- $F_{CH_4,h}$  —— 第  $h$  小时进入无焰氧化装置的混合气体工况流量, 单位为立方米每小时 (m<sup>3</sup>/h);
- $T_{NPT}$  —— 常温的开尔文温度, 单位为开 (K), 数值为 20+273.15;
- $P_{CH_4,h}$  —— 第  $h$  小时进入无焰氧化装置的气体绝对压力<sup>6</sup>, 单位为千帕 (kPa);
- $t_{CH_4,h}$  —— 第  $h$  小时进入无焰氧化装置的气体温度<sup>7</sup>, 单位为摄氏度 (℃);
- $P_{NPT}$  —— 标准大气压, 单位为千帕 (kPa), 数值为 101.325。

<sup>4</sup> 为该小时监测仪表单位步长流量读数与步长乘积之和的累加值。

<sup>5</sup> 为该小时监测仪表单位步长浓度读数的平均值。

<sup>6</sup> 为该小时监测仪表单位步长绝对压力读数的平均值。

<sup>7</sup> 为该小时监测仪表单位步长温度读数的平均值。

第  $y$  年的项目外供电量所替代的基准线排放量  $BE_{ELEC,y}$  按照公式 (5) 计算:

$$BE_{ELEC,y} = ELEC_{export,y} \times EF_{grid,CM,y} \quad (5)$$

式中:

- $ELEC_{export,y}$  —— 第  $y$  年的项目外供电量, 单位为兆瓦时 (MW·h)。其中, 按照 6.7 b) 要求, 甲烷体积浓度不低于 8% 的时间段内产生的外供电量应予扣除;
- $EF_{grid,CM,y}$  —— 第  $y$  年的项目所在区域电网的组合边际排放因子, 单位为吨二氧化碳每兆瓦时 (tCO<sub>2</sub>/MW·h)。

第  $y$  年的项目所在区域电网的组合边际排放因子  $EF_{grid,CM,y}$  按照公式 (6) 计算:

$$EF_{grid,CM,y} = EF_{grid,OM,y} \times \omega_{OM} + EF_{grid,BM,y} \times \omega_{BM} \quad (6)$$

式中:

- $EF_{grid,OM,y}$  —— 第  $y$  年的项目所在区域电网的电量边际排放因子, 单位为吨二氧化碳每兆瓦时 (tCO<sub>2</sub>/MW·h);
- $EF_{grid,BM,y}$  —— 第  $y$  年的项目所在区域电网的容量边际排放因子, 单位为吨二氧化碳每兆瓦时 (tCO<sub>2</sub>/MW·h);
- $\omega_{OM}$  —— 电量边际排放因子的权重;
- $\omega_{BM}$  —— 容量边际排放因子的权重。

第  $y$  年的项目外供热量所替代的基准线排放量  $BE_{HEAT,y}$  按照公式 (7) 计算:

$$BE_{HEAT,y} = Q_{HEAT,y} \times EF_{HEAT,y} \quad (7)$$

式中:

- $Q_{HEAT,y}$  —— 第  $y$  年的项目外供热量, 单位为吉焦 (GJ)。其中, 按照 6.7 b) 要求, 甲烷体积浓度不低于 8% 的时间段内产生的直接供热量和间接供热量应予扣除。若无法监测直接供热量、间接供热量, 则按照公式 (8) 或 (9) 进行换算;
- $EF_{HEAT,y}$  —— 第  $y$  年的热力排放因子, 单位为吨二氧化碳每吉焦 (tCO<sub>2</sub>/GJ), 取缺省值 0.06。

以质量单位计算的蒸汽热量  $Q_{steam}$  按照公式 (8) 换算:

$$Q_{steam} = Ma_{st} \times (En_{st} - 83.74) \times 10^{-3} \quad (8)$$

式中:

- $Q_{steam}$  —— 蒸汽热量, 单位为吉焦 (GJ);
- $Ma_{st}$  —— 蒸汽质量, 单位为吨 (t);
- $En_{st}$  —— 蒸汽所对应的温度 ( $t_{st}$ )、压力 ( $P_{st}$ ) 下每千克蒸汽的焓值, 单位为千焦每千克 (kJ/kg), 按附件 B 中对应温度和压力查询焓值, 表中未列明的温度、压力状态下的蒸汽焓值应按照邻近温度、压力下的蒸汽焓值采用线性内插法计算;
- 83.74 —— 水温为 20℃ 时的焓值, 单位为千焦每千克 (kJ/kg)。

以质量单位计算的热水热量 $Q_{water}$ 按照公式（9）换算：

$$Q_{water} = Ma_w \times (t_w - 20) \times 4.1868 \times 10^{-3} \quad (9)$$

式中：

- $Q_{water}$  —— 热水热量，单位为吉焦（GJ）；  
 $Ma_w$  —— 热水质量，单位为吨（t）；  
 $t_w$  —— 热水温度，单位为摄氏度（℃）；  
 20 —— 常温下水的温度，单位为摄氏度（℃）；  
 4.1868 —— 水在常温常压下的比热，单位为千焦每千克摄氏度（kJ/（kg·℃））。

#### 6.4 项目排放量计算

项目排放量按照公式（10）计算：

$$PE_y = PE_{ME,y} + PE_{MD,y} + PE_{UM,y} \quad (10)$$

式中：

- $PE_y$  —— 第  $y$  年的项目排放量，单位为吨二氧化碳当量（tCO<sub>2</sub>e）；  
 $PE_{ME,y}$  —— 第  $y$  年的项目消耗所在区域电网电量所产生的排放量，单位为吨二氧化碳（tCO<sub>2</sub>）；  
 $PE_{MD,y}$  —— 第  $y$  年煤矿低浓度瓦斯、风排瓦斯经无焰氧化装置氧化后的排放量，单位为吨二氧化碳（tCO<sub>2</sub>）；  
 $PE_{UM,y}$  —— 第  $y$  年经无焰氧化装置未氧化的煤矿低浓度瓦斯、风排瓦斯逃逸的排放量，单位为吨二氧化碳当量（tCO<sub>2</sub>e）。

第  $y$  年的项目消耗所在区域电网电量所产生的排放量 $PE_{ME,y}$ 按照公式（11）计算：

$$PE_{ME,y} = CONS_{grid,y} \times EF_{grid,CM,y} \quad (11)$$

式中：

- $CONS_{grid,y}$  —— 第  $y$  年的项目消耗所在区域电网电量，单位为兆瓦时（MW·h）；  
 $EF_{grid,CM,y}$  —— 第  $y$  年的项目所在区域电网的组合边际排放因子，单位为吨二氧化碳每兆瓦时（tCO<sub>2</sub>/MW·h）。

第  $y$  年的项目消耗所在区域电网电量 $CONS_{grid,y}$ 按照公式（12）计算：

$$CONS_{grid,y} = CONS_{ELEC,y} / (1 - TDL_y) \quad (12)$$

式中：

- $CONS_{ELEC,y}$  —— 第  $y$  年的项目消耗的下网电量，单位为兆瓦时（MW·h）；  
 $TDL_y$  —— 第  $y$  年的项目所在省（自治区、直辖市）的电网输配电损失率，单位为百分比（%）。

第  $y$  年煤矿低浓度瓦斯、风排瓦斯经无焰氧化装置氧化后的排放量  $PE_{MD,y}$  按照公式 (13) 计算:

$$PE_{MD,y} = MM_y \times EFF_y \times CEF_{CH_4} \quad (13)$$

式中:

- $EFF_y$  —— 第  $y$  年无焰氧化装置甲烷的销毁效率, 单位为百分比 (%), 取缺省值 90;
- $CEF_{CH_4}$  —— 甲烷的碳排放因子, 单位为吨二氧化碳当量每吨甲烷 ( $tCO_2e/tCH_4$ ), 取值为  $44/16=2.75$ 。

第  $y$  年经无焰氧化装置未氧化的煤矿低浓度瓦斯、风排瓦斯逃逸的排放量  $PE_{UM,y}$  按照公式 (14) 计算:

$$PE_{UM,y} = GWP_{CH_4} \times MM_y \times (1 - EFF_y) \quad (14)$$

第  $y$  年进入无焰氧化装置的推算甲烷量  $MM''_y$  根据瓦斯分解产生的热能利用方式按照公式 (15)、(16) 或 (17) 计算:

对于利用瓦斯分解产生的热能进行热电联产的项目:

$$MM''_y = \frac{Q_{HEAT,y} + ELEC_{export,y} \times 3.6}{EFF_y \times \eta_{FOEF} \times \eta_{EH} \times 55.64} \quad (15)$$

对于利用瓦斯分解产生的热能仅进行发电的项目:

$$MM''_y = \frac{ELEC_{export,y} \times 3.6}{EFF_y \times \eta_{FOEF} \times \eta_{ELEC} \times 55.64} \quad (16)$$

对于利用瓦斯分解产生的热能仅进行供热的项目:

$$MM''_y = \frac{Q_{HEAT,y}}{EFF_y \times \eta_{FOEF} \times \eta_{BOEF} \times 55.64} \quad (17)$$

式中:

- 3.6 —— 兆瓦时与吉焦的转换系数, 单位为吉焦每兆瓦时 ( $GJ/MW \cdot h$ );
- 55.64 —— 甲烷的燃烧热, 单位为吉焦每吨 ( $GJ/t$ );
- $\eta_{FOEF}$  —— 第  $y$  年的项目无焰氧化装置的热利用效率, 单位为百分比 (%), 取值 91;
- $\eta_{EH}$  —— 第  $y$  年的项目热电联产机组的综合效率, 单位为百分比 (%), 取值 86;
- $\eta_{ELEC}$  —— 第  $y$  年的项目发电效率, 单位为百分比 (%), 取值 35;
- $\eta_{BOEF}$  —— 第  $y$  年的项目锅炉热效率, 单位为百分比 (%), 取值 88。

## 6.5 项目泄漏计算

煤矿瓦斯抽采和矿井通风的首要目的是保障煤矿生产安全, 不会因开发温室气体自愿减排项目而新建扩建煤矿、增加煤炭产量。项目有可能导致上游部门在开采、加工、运输等环节中使用化石燃料等情形, 与项目减排量相比, 其泄漏较小, 忽略不计。

## 6.6 项目减排量核算

项目减排量按照公式（18）核算：

$$ER_y = BE_y - PE_y \quad (18)$$

式中：

- $ER_y$  —— 第  $y$  年的项目减排量，单位为吨二氧化碳当量（tCO<sub>2</sub>e）；  
 $BE_y$  —— 第  $y$  年的项目基准线排放量，单位为吨二氧化碳当量（tCO<sub>2</sub>e）；  
 $PE_y$  —— 第  $y$  年的项目排放量，单位为吨二氧化碳当量（tCO<sub>2</sub>e）。

## 6.7 项目适用性和减排量合规性判断

当项目出现以下情形时，应按照以下要求进行项目适用性的排除或减排量的扣除：

a) 当项目出现公式（19）的情形时，即第  $h$  小时煤矿低浓度瓦斯混配利用管道输送系统入口处的煤矿低浓度瓦斯常温常压流量大于为项目提供气源的所有地面瓦斯抽采泵出口端抽采瓦斯常温常压流量之和时，视为不符合项目适用条件的情形。项目审定与核查机构应将上述审定/核查发现书面报告项目所在地省级生态环境主管部门，省级生态环境主管部门经查实后通知全国温室气体自愿减排注册登记机构撤销项目登记。

$$\sum_{i=1}^n F_{NPT,CH_4,i,h,drainage} < F_{NPT,CH_4,h,import} \quad (19)$$

式中：

- $F_{NPT,CH_4,i,h,drainage}$  —— 第  $h$  小时第  $i$  台地面瓦斯抽采泵出口端抽采瓦斯常温常压流量，单位为立方米每小时（m<sup>3</sup>/h）；若无法直接监测，按照公式（20）进行换算；  
 $F_{NPT,CH_4,h,import}$  —— 第  $h$  小时煤矿低浓度瓦斯混配利用管道输送系统入口处的煤矿低浓度瓦斯常温常压流量，单位为立方米每小时（m<sup>3</sup>/h）；若无法直接监测，按照公式（21）进行换算。

第  $h$  小时第  $i$  台地面瓦斯抽采泵出口端抽采瓦斯常温常压流量  $F_{NPT,CH_4,i,h,drainage}$  按照公式（20）换算：

$$F_{NPT,CH_4,i,h,drainage} = \frac{F_{CH_4,i,h,drainage} \times T_{NPT} \times P_{CH_4,i,h,drainage}}{(273.15 + t_{CH_4,i,h,drainage}) \times P_{NPT}} \quad (20)$$

式中：

- $F_{CH_4,i,h,drainage}$  —— 第  $h$  小时第  $i$  台地面瓦斯抽采泵出口端抽采瓦斯工况流量，单位为立方米每小时（m<sup>3</sup>/h）；  
 $P_{CH_4,i,h,drainage}$  —— 第  $h$  小时第  $i$  台地面瓦斯抽采泵出口端抽采瓦斯绝对压力，单位为千帕（kPa）；  
 $t_{CH_4,i,h,drainage}$  —— 第  $h$  小时第  $i$  台地面瓦斯抽采泵出口端抽采瓦斯温度，单位为摄氏度（℃）。

第  $h$  小时煤矿低浓度瓦斯混配利用管道输送系统入口处的煤矿低浓度瓦斯常温常压流量  $F_{NPT,CH_4,h,import}$  按照公式 (21) 换算:

$$F_{NPT,CH_4,h,import} = \frac{F_{CH_4,h,import} \times T_{NPT} \times P_{CH_4,h,import}}{(273.15 + t_{CH_4,h,import}) \times P_{NPT}} \quad (21)$$

式中:

- $F_{CH_4,h,import}$  —— 第  $h$  小时煤矿低浓度瓦斯混配利用管道输送系统入口处的煤矿低浓度瓦斯工况流量, 单位为立方米每小时 ( $m^3/h$ );
- $P_{CH_4,h,import}$  —— 第  $h$  小时煤矿低浓度瓦斯混配利用管道输送系统入口处的煤矿低浓度瓦斯绝对压力, 单位为千帕 (kPa);
- $t_{CH_4,h,import}$  —— 第  $h$  小时煤矿低浓度瓦斯混配利用管道输送系统入口处的煤矿低浓度瓦斯温度, 单位为摄氏度 ( $^{\circ}C$ )。

b) 当项目出现第  $h$  小时第  $i$  台地面瓦斯抽采泵出口端抽采瓦斯中的甲烷体积浓度  $PC_{CH_4,i,h,drainage}$ <sup>8</sup>或第  $h$  小时煤矿低浓度瓦斯混配利用管道输送系统入口处的煤矿低浓度瓦斯中的甲烷体积浓度  $PC_{CH_4,h,import}$ <sup>9</sup>不低于 8% 的情形时, 项目业主做好数据记录, 该时间段应从  $time_y$  中扣除, 且对应时段内进入无焰氧化装置的甲烷量、外供电量和外供热量应从总量中扣除。

## 7 监测方法

### 7.1 项目设计阶段需确定的参数和数据

项目设计阶段需确定的参数和数据的技术内容和确定方法见表 2—表 6。

表 2  $GWP_{CH_4,y}$  的技术内容和确定方法

数据/参数名称	$GWP_{CH_4}$
应用的公式编号	公式 (2) (14)
数据描述	100 年时间尺度下 $CH_4$ 的全球增温潜势
数据单位	$tCO_2e/tCH_4$
数据来源	默认值, 参考 IPCC 第五次评估报告
数值	28
数据用途	用于将 $CH_4$ 排放量转化为 $CO_2e$

<sup>8</sup>此参数定义见 7.2 项目实施阶段需监测和确定的参数和数据章节中表 29  $PC_{CH_4,i,h,drainage}$  的技术内容和确定方法中的数据描述。

<sup>9</sup>此参数定义见 7.2 项目实施阶段需监测和确定的参数和数据章节中表 33  $PC_{CH_4,h,import}$  的技术内容和确定方法中的数据描述。

表 3  $\omega_{OM}$ 的技术内容和确定方法

数据/参数名称	$\omega_{OM}$
应用的公式编号	公式 (6) (11)
数据描述	电量边际排放因子的权重
数据单位	无量纲
数据来源	默认值
数值	0.5
数据用途	用于计算第 $y$ 年的项目所在区域电网的组合边际排放因子 $EF_{grid,CM,y}$

表 4  $\omega_{BM}$ 的技术内容和确定方法

数据/参数名称	$\omega_{BM}$
应用的公式编号	公式 (6) (11)
数据描述	容量边际排放因子的权重
数据单位	无量纲
数据来源	默认值
数值	0.5
数据用途	用于计算第 $y$ 年的项目所在区域电网的组合边际排放因子 $EF_{grid,CM,y}$

表 5  $EF_{HEAT,y}$ 的技术内容和确定方法

数据/参数名称	$EF_{HEAT,y}$
应用的公式编号	公式 (7)
数据描述	第 $y$ 年的热力排放因子
数据单位	tCO <sub>2</sub> /GJ
数据来源	默认值, 参考天然气供热的排放因子
数值	0.06
数据用途	用于计算第 $y$ 年的项目外供热量所替代的基准线排放量 $BE_{HEAT,y}$

表 6  $EFF_y$ 的技术内容和确定方法

数据/参数名称	$EFF_y$
应用的公式编号	公式 (13) (14) (15) (16) (17)
数据描述	第 $y$ 年无焰氧化装置甲烷的销毁效率
数据单位	%
数据来源	默认值, 参考 NB/T 51012-2014 5.5.1
数值	90
数据用途	用于计算第 $y$ 年煤矿低浓度瓦斯、风排瓦斯经无焰氧化装置氧化后的排放量 $PE_{MD,y}$ 、第 $y$ 年经无焰氧化装置未氧化的煤矿低浓度瓦斯、风排瓦斯逃逸的排放量 $PE_{UM,y}$ 以及第 $y$ 年进入无焰氧化装置的推算甲烷量 $MM''_y$

## 7.2 项目实施阶段需监测和确定的参数和数据

项目实施阶段需监测和确定的参数和数据的技术内容和确定方法见表 7—表 33，计量仪表安装点位等相关要求如图 2 所示。

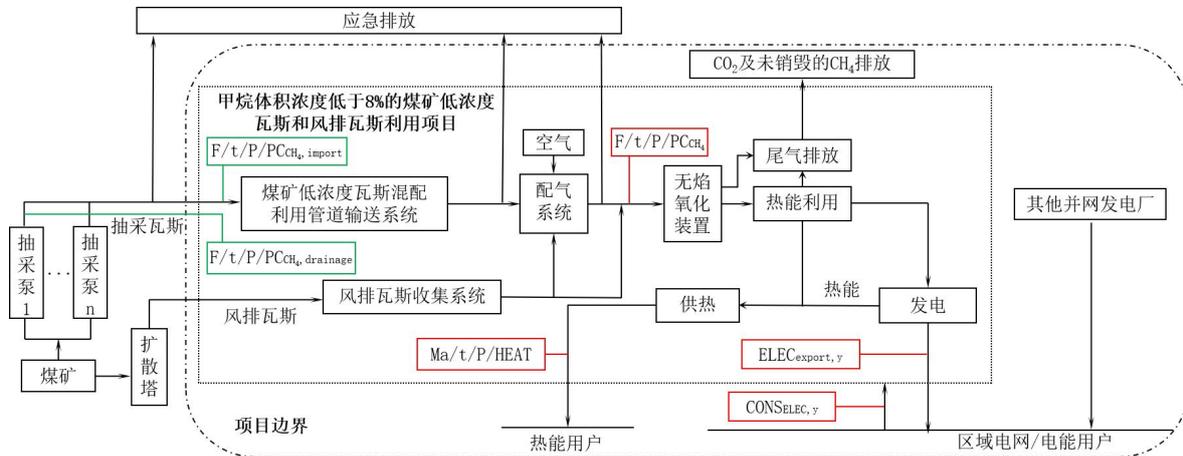


图 2 项目监测点布置示意图

表 7  $F_{NPT,h}$  的技术内容和确定方法

数据/参数名称	$F_{NPT,h}$
应用的公式编号	公式 (3)
数据描述	第 $h$ 小时进入无焰氧化装置的混合气体常温常压流量
数据单位	$m^3/h$
数据来源	使用带内置转换装置的流量计监测或按照公式 (4) 换算获得。在项目设计阶段估算减排量时，采用可行性研究报告预估数据
监测点要求	监测仪表按照 GB 50093 6.5 安装要求安装在配气系统应急排放之后、无焰氧化装置前端
监测仪表要求	按照 GB 17167 4.3.8 要求，准确度不低于 2.0 级
监测程序与方法要求	详见 7.3 相关内容
监测频次与记录要求	连续监测，监测原始数据每秒接入项目监测数据储存系统。每整点记录该小时流量，数据存入项目监测数据储存系统
质量保证/质量控制程序要求	按照 JJG 640 7.5、JJG 1003 7.2.6、JJG 1029 7.4、JJG 1030 7.4 等现行有效的国家计量技术规范规定的检定周期要求实施检定。监测仪表应在检定有效期内，且每年对监测仪表进行校准，定期维护监测仪表
数据用途	用于计算第 $y$ 年进入无焰氧化装置的实测甲烷量 $MM'_y$

表 8  $time_y$  的技术内容和确定方法

数据/参数名称	$time_y$
应用的公式编号	公式 (3)
数据描述	第 $y$ 年无焰氧化装置运行总时长, 其中煤矿瓦斯中甲烷体积浓度不低于 8% 的时间段应从总时长中扣除
数据单位	h
数据来源	通过项目中控系统或无焰氧化装置控制系统获得。在项目设计阶段估算减排量时, 采用可行性研究报告预估数据
监测程序与方法要求	详见 7.3 相关内容
监测频次与记录要求	连续监测, 监测原始数据每秒接入项目监测数据储存系统
质量保证/质量控制程序要求	/
数据用途	用于计算第 $y$ 年进入无焰氧化装置的实测甲烷量 $MM'_y$

表 9  $PC_{CH_4,h}$  的技术内容和确定方法

数据/参数名称	$PC_{CH_4,h}$
应用的公式编号	公式 (3)
数据描述	第 $h$ 小时进入无焰氧化装置的甲烷体积浓度
数据单位	%
数据来源	使用体积浓度计量仪监测获得。在项目设计阶段估算减排量时, 采用可行性研究报告预估数据
监测点要求	监测仪表按照 GB 50093 6.8 安装要求安装在配气系统应急排放之后、无焰氧化装置前端
监测仪表要求	满足 JJG 1138 3.1 C 类传感器规定的示值误差限值要求或其他现行有效的国家计量技术规范规定的示值误差限值要求。采用激光法的浓度计量仪, 应取得型式批准
监测程序与方法要求	详见 7.3 相关内容
监测频次与记录要求	连续监测, 监测原始数据每秒接入项目监测数据储存系统。每整点记录该小时浓度, 数据存入项目监测数据储存系统
质量保证/质量控制程序要求	按照 JJG 1138 5.5 等现行有效的国家计量技术规范规定的检定周期要求实施检定。监测仪表应在检定有效期内, 且每年对监测仪表进行校准, 定期维护监测仪表
数据用途	用于计算第 $y$ 年进入无焰氧化装置的实测甲烷量 $MM'_y$

表 10  $F_{CH_4,h}$  的技术内容和确定方法

数据/参数名称	$F_{CH_4,h}$
应用的公式编号	公式 (4)
数据描述	第 $h$ 小时进入无焰氧化装置的混合气体工况流量
数据单位	$m^3/h$
数据来源	使用流量计监测获得。在项目设计阶段估算减排量时，采用可行性研究报告预估数据
监测点要求	监测仪表按照 GB 50093 6.5 安装要求安装在配气系统应急排放之后、无焰氧化装置前端
监测仪表要求	按照 GB 17167 4.3.8 要求，准确度不低于 2.0 级
监测程序与方法要求	详见 7.3 相关内容
监测频次与记录要求	连续监测，监测原始数据每秒接入项目监测数据储存系统。每整点记录该小时流量，数据存入项目监测数据储存系统
质量保证/质量控制程序要求	按照 JJG 640 7.5、JJG 1003 7.2.6、JJG 1029 7.4、JJG 1030 7.4 等现行有效的国家计量技术规范规定的检定周期要求实施检定。监测仪表应在检定有效期内，且每年对监测仪表进行校准，定期维护监测仪表
数据用途	用于计算第 $h$ 小时进入无焰氧化装置的混合气体常温常压流量 $F_{NPT,h}$

表 11  $t_{CH_4,h}$  的技术内容和确定方法

数据/参数名称	$t_{CH_4,h}$
应用的公式编号	公式 (4)
数据描述	第 $h$ 小时进入无焰氧化装置的气体温度
数据单位	$^{\circ}C$
数据来源	使用温度计量仪监测获得。在项目设计阶段估算减排量时，采用可行性研究报告预估数据
监测点要求	监测仪表按照 GB 50093 6.3 安装要求安装在配气系统应急排放之后、无焰氧化装置前端
监测仪表要求	按照 GB 17167 4.3.8 要求，准确度不低于 1.0 级
监测程序与方法要求	详见 7.3 相关内容
监测频次与记录要求	连续监测，监测原始数据每秒接入项目监测数据储存系统。每整点记录该小时温度，数据存入项目监测数据储存系统
质量保证/质量控制程序要求	按照 JJF 1637.9、JJG 229 7.5 等现行有效的国家计量技术规范规定的检定周期或复校时间间隔要求实施检定或校准。监测仪表应在检定或建议复校时间间隔有效期内，且每年对监测仪表进行校准，定期维护监测仪表
数据用途	用于计算第 $h$ 小时进入无焰氧化装置的混合气体常温常压流量 $F_{NPT,h}$

表 12  $P_{CH_4,h}$  的技术内容和确定方法

数据/参数名称	$P_{CH_4,h}$
应用的公式编号	公式 (4)
数据描述	第 $h$ 小时进入无焰氧化装置的气体绝对压力
数据单位	kPa
数据来源	使用压力计量仪监测获得。在项目设计阶段估算减排量时, 采用可行性研究报告预估数据
监测点要求	监测仪表按照 GB 50093 6.4 安装要求安装在配气系统应急排放之后、无焰氧化装置前端
监测仪表要求	按照 GB 17167 4.3.8 要求, 准确度不低于 1.0 级
监测程序与方法要求	详见 7.3 相关内容
监测频次与记录要求	连续监测, 监测原始数据每秒接入项目监测数据储存系统。每整点记录该小时压力, 数据存入项目监测数据储存系统
质量保证/质量控制程序要求	按照 JJG 49 7.5、JJG 52 7.5、JJG 875 7.5、JJG 882 7.5 等现行有效的国家计量技术规范规定的检定周期要求实施检定。监测仪表应在检定有效期内, 且每年对监测仪表进行校准, 定期维护监测仪表
数据用途	用于计算第 $h$ 小时进入无焰氧化装置的混合气体常温常压流量 $F_{NPT,h}$

表 13  $ELEC_{export,y}$  的技术内容和确定方法

数据/参数名称	$ELEC_{export,y}$
应用的公式编号	公式 (5) (15) (16)
数据描述	第 $y$ 年的项目外供电量
数据单位	MW·h
数据来源	使用电能表监测获得。在项目设计阶段估算减排量时, 采用可行性研究报告预估数据
监测点要求	采用在并网协议中明确的上网计量点, 或购售电协议中明确的上网计量点, 或项目业主与用户双方共同确认的计量点, 参照 DL/T 825 6 安装要求进行安装
监测仪表要求	按照 DL/T 448 6.2 要求, I 类用户为 0.2S 级, II、III 类用户为 0.5S 级, IV 类用户为 1 级, V 类用户为 2 级
监测程序与方法要求	详见 7.3 相关内容
监测频次与记录要求	连续监测, 监测原始数据每秒接入项目监测数据储存系统。每整点记录该小时电量, 数据存入项目监测数据储存系统
质量保证/质量控制程序要求	按照 JJG 313 5.5、JJG 314 5.5、JJG 596 6.6 和 JJG 1165 6.4 等现行有效的国家计量技术规范规定的检定周期要求实施检定。监测仪表应在检定有效期内, 且每年对监测仪表进行校准, 定期维护监测仪表
数据用途	用于计算第 $y$ 年的项目外供电量所替代的基准线排放量 $BE_{ELEC,y}$

表 14  $EF_{grid,OM,y}$ 的技术内容和确定方法

数据/参数名称	$EF_{grid,OM,y}$
应用的公式编号	公式 (6) (11)
数据描述	第 $y$ 年的项目所在区域电网的电量边际排放因子
数据单位	tCO <sub>2</sub> /MW·h
数据来源	采用生态环境部组织公布的第 $y$ 年项目所在区域电网的电量边际排放因子。在审定与核查机构通过全国温室气体自愿减排注册登记系统上传减排量核查报告时，尚未公布当年度数据的，采用第 $y$ 年之前最近年份的可获得数据。在估算减排量时，采用最新的可获得数据
数值	/
数据用途	用于计算第 $y$ 年的项目所在区域电网的组合边际排放因子 $EF_{grid,CM,y}$

表 15  $EF_{grid,BM,y}$ 的技术内容和确定方法

数据/参数名称	$EF_{grid,BM,y}$
应用的公式编号	公式 (6) (11)
数据描述	第 $y$ 年的项目所在区域电网的容量边际排放因子
数据单位	tCO <sub>2</sub> /MW·h
数据来源	采用生态环境部组织公布的第 $y$ 年项目所在区域电网的容量边际排放因子。在审定与核查机构通过全国温室气体自愿减排注册登记系统上传减排量核查报告时，尚未公布当年度数据的，采用第 $y$ 年之前最近年份的可获得数据。在估算减排量时，采用最新的可获得数据
数值	/
数据用途	用于计算第 $y$ 年的项目所在区域电网的组合边际排放因子 $EF_{grid,CM,y}$

表 16  $Q_{HEAT,y}$ 的技术内容和确定方法

数据/参数名称	$Q_{HEAT,y}$
应用的公式编号	公式 (7) (15) (17)
数据描述	第 $y$ 年的项目外供热量
数据单位	GJ
数据来源	使用热能表监测直接供热量、间接供热量，或按照公式 (8) 或 (9) 换算获得。在项目设计阶段估算减排量时，采用可行性研究报告预估数据
监测点要求	供热与受热双方共同认定的计量点
监测仪表要求	参照 GB/T 34060 5 要求确定监测仪表的准确度要求
监测程序与方法要求	详见 7.3 相关内容
监测频次与记录要求	连续监测，监测原始数据每秒接入项目监测数据储存系统。每整点记录该小时热量，数据存入项目监测数据储存系统
质量保证/质量控制程序要求	采用热能表计量的，按照 JJG 225 等现行有效的国家计量技术规范规定的检定周期要求实施检定。监测仪表应在检定有效期内，且每年对监测仪表进行校准，定期维护监测仪表
数据用途	用于计算第 $y$ 年的项目外供热量所替代的基准线排放量 $BE_{HEAT,y}$ 、第 $y$ 年进入无焰氧化装置的推算甲烷量 $MM''_y$

表 17  $Ma_{st}$ 的技术内容和确定方法

数据/参数名称	$Ma_{st}$
应用的公式编号	公式 (8)
数据描述	蒸汽质量
数据单位	t
数据来源	使用流量计监测获得。在项目设计阶段估算减排量时，采用可行性研究报告预估数据
监测点要求	监测仪表按照 GB 50093 6.5 安装要求安装在供热与受热双方共同认定的计量点
监测仪表要求	准确度不低于 1.5 级
监测程序与方法要求	详见 7.3 相关内容
监测频次与记录要求	连续监测，监测原始数据每秒接入项目监测数据储存系统。每整点记录该小时蒸汽质量，数据存入项目监测数据储存系统
质量保证/质量控制程序要求	按照 JJG 640 7.5、JJG 1029 7.4、JJG1003 7.2.6 等现行有效的国家计量技术规范规定的检定周期要求实施检定。监测仪表应在检定有效期内，且每年对监测仪表进行校准，定期维护监测仪表
数据用途	用于计算蒸汽热量 $Q_{steam}$

表 18  $t_{st}$ 的技术内容和确定方法

数据/参数名称	$t_{st}$
应用的公式编号	公式 (8)
数据描述	蒸汽温度
数据单位	℃
数据来源	使用温度计量仪监测获得。在项目设计阶段估算减排量时，采用可行性研究报告预估数据
监测点要求	监测仪表按照 GB 50093 6.3 安装要求安装在供热与受热双方共同认定的计量点
监测仪表要求	按照 GB 17167 4.3.8 要求，准确度不低于 1.0 级
监测程序与方法要求	详见 7.3 相关内容
监测频次与记录要求	连续监测，监测原始数据每秒接入项目监测数据储存系统。每整点记录该小时温度，数据存入项目监测数据储存系统
质量保证/质量控制程序要求	按照 JJF 1637 9、JJG 229 7.5 等现行有效的国家计量技术规范规定的检定周期或复校时间间隔要求实施检定或校准。监测仪表应在检定或建议复校时间间隔有效期内，且每年对监测仪表进行校准，定期维护监测仪表
数据用途	用于查询蒸汽的焓值 $En_{st}$

表 19  $P_{st}$ 的技术内容和确定方法

数据/参数名称	$P_{st}$
应用的公式编号	公式 (8)
数据描述	蒸汽压力
数据单位	MPa
数据来源	使用压力计量仪表监测获得。在项目设计阶段估算减排量时, 采用可行性研究报告预估数据
监测点要求	监测仪表按照 GB 50093 6.4 安装要求安装在供热与受热双方共同认定的计量点
监测仪表要求	按照 GB 17167 4.3.8 要求, 准确度不低于 1.0 级
监测程序与方法要求	详见 7.3 相关内容
监测频次与记录要求	连续监测, 监测原始数据每秒接入项目监测数据储存系统。每整点记录该小时压力, 数据存入项目监测数据储存系统
质量保证/质量控制程序要求	按照 JJG 49 7.5、JJG 52 7.5、JJG 875 7.5、JJG 882 7.5 等现行有效的国家计量技术规范规定的检定周期要求实施检定。监测仪表应在检定有效期内, 且每年对监测仪表进行校准, 定期维护监测仪表
数据用途	用于查询蒸汽的焓值 $En_{st}$

表 20  $Ma_w$ 的技术内容和确定方法

数据/参数名称	$Ma_w$
应用的公式编号	公式 (9)
数据描述	热水质量
数据单位	t
数据来源	使用流量计直接计量监测获得。在项目设计阶段估算减排量时, 采用可行性研究报告预估数据
监测点要求	监测仪表按照 GB 50093 6.5 安装要求安装在供热与受热双方共同认定的计量点
监测仪表要求	按照 GB/T 32224 5.5.4 要求, 2 级表流量传感器准确度等级不应大于 $\pm 5\%$
监测程序与方法要求	详见 7.3 相关内容
监测频次与记录要求	连续监测, 监测原始数据每秒接入项目监测数据储存系统。每整点记录该小时热水质量, 数据存入项目监测数据储存系统
质量保证/质量控制程序要求	按照 JJG 225 7.5、JJG1029 7.4 等现行有效的国家计量技术规范规定的检定周期要求实施检定。监测仪表应在检定有效期内, 且每年对监测仪表进行校准, 定期维护监测仪表
数据用途	用于计算水的热量 $Q_{water}$

表 21  $t_w$ 的技术内容和确定方法

数据/参数名称	$t_w$
应用的公式编号	公式 (9)
数据描述	热水温度
数据单位	°C
数据来源	使用温度计量仪表监测获得。在项目设计阶段估算减排量时，采用可行性研究报告预估数据
监测点要求	监测仪表按照 GB 50093 6.3 安装要求安装在供热与受热双方共同认定的计量点
监测仪表要求	按照 GB 17167 4.3.8 要求，准确度不低于 2.0 级
监测程序与方法要求	详见 7.3 相关内容
监测频次与记录要求	连续监测，监测原始数据每秒接入项目监测数据储存系统。每整点记录该小时温度，数据存入项目监测数据储存系统
质量保证/质量控制程序要求	按照 JJF 1637 9、JJG 229 7.5 等现行有效的国家计量技术规范规定的检定周期或复校时间间隔要求实施检定或校准。监测仪表应在检定或建议复校时间间隔有效期内，且每年对监测仪表进行校准，定期维护监测仪表
数据用途	用于计算水的热量 $Q_{water}$

表 22  $CONS_{ELEC,y}$ 的技术内容和确定方法

数据/参数名称	$CONS_{ELEC,y}$
应用的公式编号	公式 (12)
数据描述	第 $y$ 年的项目消耗的下网电量
数据单位	MW·h
数据来源	使用电能表监测获得。在项目设计阶段估算减排量时，采用可行性研究报告预估数据
监测点要求	采用在并网协议或购售电协议中明确的下网计量点，参照 DL/T 825 6 安装要求进行安装
监测仪表要求	安装的电能表准确度应符合 DL/T 448 6.2 要求（I 类用户为 0.2S 级，II、III 类用户为 0.5S 级，IV 类用户为 1 级，V 类用户为 2 级）
监测程序与方法要求	详见 7.3 相关内容
监测频次与记录要求	连续监测，监测原始数据每秒接入项目监测数据储存系统。每整点记录该小时电量，数据存入项目监测数据储存系统
质量保证/质量控制程序要求	按照 JJG 313 5.5、JJG 314 5.5、JJG 596 6.6 和 JJG 1165 6.4 等现行有效的国家计量技术规范规定的检定周期要求实施检定。监测仪表应在检定有效期内，且每年对监测仪表进行校准，定期维护监测仪表
数据用途	用于计算第 $y$ 年的项目消耗所在区域电网电量 $CONS_{grid,y}$

表 23  $TDL_y$  的技术内容和确定方法

数据/参数名称	$TDL_y$
应用的公式编号	公式 (12)
数据描述	第 $y$ 年的项目所在省 (自治区、直辖市) 的电网输配电损失率
数据单位	%
数据来源	采用《电力工业统计资料汇编》公布的第 $y$ 年项目所在省 (自治区、直辖市) 的电网输配电损失率。在审定与核查机构通过全国温室气体自愿减排注册登记系统上传减排量核查报告时, 尚未公布当年度数据的, 采用第 $y$ 年之前最近年份的可获得数据。在估算减排量时, 采用最新的可获得数据
数值	/
数据用途	用于计算第 $y$ 年的项目消耗所在区域电网电量 $CONS_{grid,y}$

表 24  $F_{NPT,CH_4,i,h,drainage}$  的技术内容和确定方法

数据/参数名称	$F_{NPT,CH_4,i,h,drainage}$
应用的公式编号	公式 (19)
数据描述	第 $h$ 小时第 $i$ 台地面瓦斯抽采泵出口端抽采瓦斯常温常压流量
数据单位	$m^3/h$
数据来源	使用带内置转换装置的流量计监测或按照公式 (20) 换算获得
监测点要求	监测仪表按照 GB 50093 6.5 安装要求安装在地面瓦斯抽采泵出口端
监测仪表要求	按照 GB 17167 4.3.8 要求, 准确度不低于 2.0 级
监测程序与方法要求	详见 7.3 相关内容
监测频次与记录要求	连续监测, 监测原始数据每秒接入项目监测数据储存系统。每整点记录该小时流量, 数据存入项目监测数据储存系统
质量保证/质量控制程序要求	按照 JJG 640 7.5、JJG 1003 7.2.6、JJG 1029 7.4、JJG 1030 7.4 等现行有效的国家计量技术规范规定的检定周期要求实施检定。监测仪表应在检定有效期内, 且每年对监测仪表进行校准, 定期维护监测仪表
数据用途	用于 6.7 项目适用性判断

表 25  $F_{NPT,CH_4,h,import}$  的技术内容和确定方法

数据/参数名称	$F_{NPT,CH_4,h,import}$
应用的公式编号	公式 (19)

数据描述	第 $h$ 小时煤矿低浓度瓦斯混配利用管道输送系统入口处的煤矿低浓度瓦斯常温常压流量
数据单位	$\text{m}^3/\text{h}$
数据来源	使用带内置转换装置的流量计监测或通过公式 (21) 换算获得
监测点要求	监测仪表按照 GB 50093 6.5 安装要求安装在煤矿低浓度瓦斯混配利用管道输送系统入口处
监测仪表要求	按照 GB 17167 4.3.8 要求, 准确度不低于 2.0 级
监测程序与方法要求	详见 7.3 相关内容
监测频次与记录要求	连续监测, 监测原始数据每秒接入项目监测数据储存系统。每整点记录该小时流量, 数据存入项目监测数据储存系统
质量保证/质量控制程序要求	按照 JJG 640 7.5、JJG 1029 7.4、JJG 1030 7.4、JJG 1003 7.2.6 等现行有效的国家计量技术规范规定的检定周期要求实施检定。监测仪表应在检定有效期内, 且每年对监测仪表进行校准, 定期维护监测仪表
数据用途	用于 6.7 项目适用性判断

表 26  $F_{\text{CH}_4,i,h,\text{drainage}}$  的技术内容和确定方法

数据/参数名称	$F_{\text{CH}_4,i,h,\text{drainage}}$
应用的公式编号	公式 (20)
数据描述	第 $h$ 小时第 $i$ 台地面瓦斯抽采泵出口端抽采瓦斯工况流量
数据单位	$\text{m}^3/\text{h}$
数据来源	使用流量计监测获得
监测点要求	监测仪表按照 GB 50093 6.5 安装要求安装在地面瓦斯抽采泵出口端
监测仪表要求	按照 GB 17167 4.3.8 要求, 准确度不低于 2.0 级
监测程序与方法要求	详见 7.3 相关内容
监测频次与记录要求	连续监测, 监测原始数据每秒接入项目监测数据储存系统。每整点记录该小时流量, 数据存入项目监测数据储存系统
质量保证/质量控制程序要求	按照 JJG 640 7.5、JJG 1003 7.2.6、JJG 1029 7.4、JJG 1030 7.4 等现行有效的国家计量技术规范规定的检定周期要求实施检定。监测仪表应在检定有效期内, 且每年对监测仪表进行校准, 定期维护监测仪表
数据用途	用于计算第 $h$ 小时第 $i$ 台地面瓦斯抽采泵出口端抽采瓦斯常温常压流量 $F_{\text{NPT,CH}_4,i,h,\text{drainage}}$

表 27  $t_{CH_4,i,h,drainage}$  的技术内容和确定方法

数据/参数名称	$t_{CH_4,i,h,drainage}$
应用的公式编号	公式 (20)
数据描述	第 $h$ 小时第 $i$ 台地面瓦斯抽采泵出口端抽采瓦斯温度
数据单位	℃
数据来源	使用温度计量仪监测获得
监测点要求	监测仪表按照 GB 50093 6.3 安装要求安装在地面瓦斯抽采泵出口端
监测仪表要求	按照 GB 17167 4.3.8 要求, 准确度不低于 1.0 级
监测程序与方法要求	详见 7.3 相关内容
监测频次与记录要求	连续监测, 监测原始数据每秒接入项目监测数据储存系统。每整点记录该小时温度, 数据存入项目监测数据储存系统
质量保证/质量控制程序要求	按照 JJF 16379、JJG 229 7.5 等现行有效的国家计量技术规范规定的检定周期或复校时间间隔要求实施检定或校准。监测仪表应在检定或建议复校时间间隔有效期内, 且每年对监测仪表进行校准, 定期维护监测仪表
数据用途	用于计算第 $h$ 小时第 $i$ 台地面瓦斯抽采泵出口端抽采瓦斯常温常压流量 $F_{NPT,CH_4,i,h,drainage}$

表 28  $P_{CH_4,i,h,drainage}$  的技术内容和确定方法

数据/参数名称	$P_{CH_4,i,h,drainage}$
应用的公式编号	公式 (20)
数据描述	第 $h$ 小时第 $i$ 台地面瓦斯抽采泵出口端抽采瓦斯绝对压力
数据单位	kPa
数据来源	使用压力计量仪监测获得
监测点要求	监测仪表按照 GB 50093 6.4 安装要求安装在地面瓦斯抽采泵出口端
监测仪表要求	按照 GB 17167 4.3.8 要求, 准确度不低于 1.0 级
监测程序与方法要求	详见 7.3 相关内容
监测频次与记录要求	连续监测, 监测原始数据每秒接入项目监测数据储存系统。每整点记录该小时压力, 数据存入项目监测数据储存系统
质量保证/质量控制程序要求	按照 JJG 49 7.5、JJG 52 7.5、JJG 875 7.5、JJG 882 7.5 等现行有效的国家计量技术规范规定的检定周期要求实施检定。监测仪表应在检定有效期内, 且每年对监测仪表进行校准, 定期维护监测仪表
数据用途	用于计算第 $h$ 小时第 $i$ 台地面瓦斯抽采泵出口端抽采瓦斯常温常压流量 $F_{NPT,CH_4,i,h,drainage}$

表 29  $PC_{CH_4,i,h,drainage}$  的技术内容和确定方法

数据/参数名称	$PC_{CH_4,i,h,drainage}$
应用的公式编号	/
数据描述	第 $h$ 小时第 $i$ 台地面瓦斯抽采泵出口端抽采瓦斯中的甲烷体积浓度
数据单位	%
数据来源	使用体积浓度计量仪监测获得。在项目设计阶段估算减排量时，采用可行性研究报告预估数据
监测点要求	监测仪表按照 GB 50093 6.8 安装要求安装在地面瓦斯抽采泵出口端
监测仪表要求	满足 JJG 1138 3.1 C 类传感器规定的示值误差限值要求或其他现行有效的国家计量技术规范规定的示值误差限值要求。采用激光法的浓度计量仪，应取得型式批准
监测程序与方法要求	详见 7.3 相关内容
监测频次与记录要求	连续监测，监测原始数据每秒接入项目监测数据储存系统。每整点记录该小时浓度，数据存入项目监测数据储存系统
质量保证/质量控制程序要求	按照 JJG 1138 5.5 等现行有效的国家计量技术规范规定的检定周期要求实施检定。监测仪表应在检定有效期内，且每年对监测仪表进行校准，定期维护监测仪表
数据用途	用于 6.7 项目适用性判断

表 30  $F_{CH_4,h,import}$  的技术内容和确定方法

数据/参数名称	$F_{CH_4,h,import}$
应用的公式编号	公式 (21)
数据描述	第 $h$ 小时煤矿低浓度瓦斯混配利用管道输送系统入口处的煤矿低浓度瓦斯工况流量
数据单位	$m^3/h$
数据来源	使用流量计监测获得
监测点要求	监测仪表按照 GB 50093 6.5 安装要求安装在煤矿低浓度瓦斯混配利用管道输送系统入口处
监测仪表要求	按照 GB 17167 4.3.8 要求，准确度不低于 2.0 级
监测程序与方法要求	详见 7.3 相关内容
监测频次与记录要求	连续监测，监测原始数据每秒接入项目监测数据储存系统。每整点记录该小时流量，数据存入项目监测数据储存系统
质量保证/质量控制程序要求	按照 JJG 640 7.5、JJG 1003 7.2.6、JJG 1029 7.4、JJG 1030 7.4 等现行有效的国家计量技术规范规定的检定周期要求实施检定。监测仪表应在检定有效期内，且每年对监测仪表进行校准，定期维护监测仪表
数据用途	用于计算第 $h$ 小时煤矿低浓度瓦斯混配利用管道输送系统入口处的煤矿低浓度瓦斯常温常压流量 $F_{NPT,CH_4,h,import}$

表 31  $t_{CH_4,h,import}$  的技术内容和确定方法

数据/参数名称	$t_{CH_4,h,import}$
应用的公式编号	公式 (21)
数据描述	第 $h$ 小时煤矿低浓度瓦斯混配利用管道输送系统入口处的煤矿瓦斯温度
数据单位	℃
数据来源	使用温度计量仪监测获得
监测点要求	监测仪表按照 GB 50093 6.3 安装要求安装在煤矿低浓度瓦斯混配利用管道输送系统入口处
监测仪表要求	按照 GB 17167 4.3.8 要求, 准确度不低于 1.0 级
监测程序与方法要求	详见 7.3 相关内容
监测频次与记录要求	连续监测, 监测原始数据每秒接入项目监测数据储存系统。每整点记录该小时温度, 数据存入项目监测数据储存系统
质量保证/质量控制程序要求	按照 JJF 1637 9、JJG 229 7.5 等现行有效的国家计量技术规范规定的检定周期或复校时间间隔要求实施检定或校准。监测仪表应在检定或建议复校时间间隔有效期内, 且每年对监测仪表进行校准, 定期维护监测仪表
数据用途	用于计算第 $h$ 小时煤矿低浓度瓦斯混配利用管道输送系统入口处的煤矿低浓度瓦斯常温常压流量 $F_{NPT,CH_4,h,import}$

表 32  $P_{CH_4,h,import}$  的技术内容和确定方法

数据/参数名称	$P_{CH_4,h,import}$
应用的公式编号	公式 (21)
数据描述	第 $h$ 小时煤矿低浓度瓦斯混配利用管道输送系统入口处的煤矿低浓度瓦斯绝对压力
数据单位	kPa
数据来源	使用压力计量仪监测获得
监测点要求	监测仪表按照 GB 50093 6.4 安装要求安装在煤矿低浓度瓦斯混配利用管道输送系统入口处
监测仪表要求	按照 GB 17167 4.3.8 要求, 准确度不低于 1.0 级
监测程序与方法要求	详见 7.3 相关内容
监测频次与记录要求	连续监测, 监测原始数据每秒接入项目监测数据储存系统。每整点记录该小时压力, 数据存入项目监测数据储存系统
质量保证/质量控制程序要求	按照 JJG 49 7.5、JJG 52 7.5、JJG 875 7.5、JJG 882 7.5 等现行有效的国家计量技术规范规定的检定周期要求实施检定。监测仪表应在检定有效期内, 且每年对监测仪表进行校准, 定期维护监测仪表
数据用途	用于计算第 $h$ 小时煤矿低浓度瓦斯混配利用管道输送系统入口处的煤矿低浓度瓦斯常温常压流量 $F_{NPT,CH_4,h,import}$

表 33  $PC_{CH_4,h,import}$  的技术内容和确定方法

数据/参数名称	$PC_{CH_4,h,import}$
应用的公式编号	/
数据描述	第 $h$ 小时煤矿低浓度瓦斯混配利用管道输送系统入口处的煤矿低浓度瓦斯中的甲烷体积浓度
数据单位	%
数据来源	使用体积浓度计量仪监测获得。在项目设计阶段估算减排量时，采用可行性研究报告预估数据
监测点要求	监测仪表按照 GB 50093 6.8 安装要求安装在煤矿低浓度瓦斯混配利用管道输送系统入口处
监测仪表要求	满足 JJG 1138 3.1 C 类传感器规定的示值误差限值要求或其他工作原理的监测仪表现行有效国家计量技术规范规定的示值误差限值要求。采用激光法的浓度计量仪，应取得型式批准
监测程序与方法要求	详见 7.3 相关内容
监测频次与记录要求	连续监测，监测原始数据每秒接入项目监测数据储存系统。每整点记录该小时浓度，数据存入项目监测数据储存系统
质量保证/质量控制程序要求	按照 JJG 1138 5.5 等现行有效的国家计量技术规范规定的检定周期要求实施检定。监测仪表应在检定有效期内，且每年对监测仪表进行校准，定期维护监测仪表
数据用途	用于 6.7 项目适用性判断

### 7.3 项目实施及监测的数据管理要求

#### 7.3.1 一般要求

项目业主应采取以下措施，确保监测参数和数据的质量：

- a) 遵循项目设计阶段确定的数据监测程序与方法要求，制定详细的监测方案；
- b) 建立可信且透明的内部管理制度和质量保障体系；
- c) 明确负责部门及其职责、具体工作要求、数据管理程序、工作时间节点等；
- d) 指定专职人员负责甲烷体积浓度、流量、温度、压力、电量、热量、运行时长等数据的监测、收集、记录和交叉核对。

#### 7.3.2 计量装置的检定、校准要求

7.3.2.1 项目使用的浓度计量仪表在安装前应当由国家法定计量检定机构或获得计量授权的计量技术机构依据 JJG 1138 等相关规程的要求进行检定。在浓度计量仪表使用期间，项目业主应委托具备中国合格评定国家认可委员会（CNAS）资质的第三方计量技术机构，按照现行有效的相关标准和规范的要求每年对气体浓度计量仪表进行校准，并且出具报告。

7.3.2.2 项目使用的流量计在安装前应当由国家法定计量检定机构或获得计量授权的计量技术机构依据 JJG 640、JJG 1003、JJG1029、JJG 1030 等相关规程的要求进行检定。在流量计使用期间，项目业主应委托具备 CNAS 资质的第三方计量技术机构，按照现行有效的相关标准和规范的要求每年对流量计量仪表进行校准，并且出具报告。

7.3.2.3 项目使用的温度计量仪表在安装前应当由国家法定计量检定机构或获得计量授权的计量技术机构依据 JJG 229、JJF 1637 等相关规程的要求进行检定。在温度计量仪表使用期间，项目业主应委托具备 CNAS 资质的第三方计量技术机构，按照现行有效的相关标准和规范的要求每年对温度计量仪表进行校准，并且出具报告。

7.3.2.4 项目使用的压力计量仪表在安装前应当由国家法定计量检定机构或获得计量授权的计量技术机构依据 JJG 49、JJG 52、JJG875、JJG882 等相关规程的要求进行检定。在压力计量仪表使用期间，项目业主应委托具备 CNAS 资质的第三方计量技术机构，按照现行有效的相关标准和规范的要求每年对压力计量仪表进行校准，并且出具报告。

7.3.2.5 项目使用的电能表在安装前应当由国家法定计量检定机构或者获得计量授权的计量技术机构按照 JJG 313、JJG 314、JJG 596、JJG 1165 等相关规程的要求进行检定。在电能表使用期间，项目业主应委托具备 CNAS 资质的第三方计量技术机构，按照现行有效的相关标准和规范的要求每年对电能表进行校准，并且出具报告。

7.3.2.6 项目使用的热力计量仪表（热能表）在安装前应当由国家法定计量检定机构或获得计量授权的计量技术机构依据 JJG 225 等相关规程的要求进行检定。在热能表使用期间，项目业主应委托具备 CNAS 资质的第三方计量技术机构，按照现行有效的相关标准和规范的要求每年对有关计量仪表进行校准，并且出具报告。

7.3.2.7 已安装的浓度计量仪、流量计、温度计、压力计、电能表、热能表等计量仪表发现以下情形时，项目业主应委托具备 CNAS 资质的第三方计量技术机构在 30 天内对计量仪表进行校准，必要时更换新的计量仪表，以确保测量数据的准确性：

- a) 计量仪表的误差超出规定的准确度范围、示值误差限值要求；
- b) 零部件故障问题导致计量仪表不能正常使用。

### 7.3.3 数据管理与归档要求

7.3.3.1 对于收集到的监测数据，项目业主应建立数据、信息等原始凭证和台账管理制度，妥善保管监测数据、电量结算凭证、热量结算凭证，以及计量装置的检定、校准相关报告和维护记录。台账应当明确数据来源、数据获取时间及填报台账的相关责任人等信息。项目设计和实施阶段产生的所有数据、信息均应电子存档，在该温室气体自愿减排项目最后一期减排量登记后至少保存 10 年，确保相关数据可被追溯，且不可更改。

7.3.3.2 项目业主应建立数据内部审核制度，定期对监测数据进行审核，电能表读数记录应与电量结算凭证或电网公司出具的电量证明进行交叉核对，热能表读数记录应与热量结算凭证进行交叉核对，确保数据记录的准确性、完整性符合要求。

### 7.3.4 数据精度控制与校正要求

计量装置出现未校准、延迟校准或者准确度超过规定要求时，应采取措施对该时间段内的数据进行保守性处理。浓度、流量、电量、热量等关键参数的保守性处理方式如下：

- a) 进入无焰氧化装置的甲烷体积分数的处理方式：
  - 及时校准，但准确度超过规定要求：计量结果 $\times$ （1-实际基本误差的绝对值）；
  - 未校准：计量结果 $\times$ （1-准确度等级对应的最大允许误差）；
  - 延迟校准：延迟的时间段内按未校准情形处理。
- b) 进入无焰氧化装置的气体流量的处理方式：

- 及时校准，但准确度超过规定要求：计量结果 $\times$ （1-实际基本误差的绝对值）；
- 未校准：计量结果 $\times$ （1-准确度等级对应的最大允许误差）；
- 延迟校准：延迟的时间段内按未校准情形处理。

c) 项目外供电量的处理方式：

- 及时校准，但准确度超过规定要求：计量结果 $\times$ （1-实际基本误差的绝对值）；
- 未校准：计量结果 $\times$ （1-准确度等级对应的最大允许误差）；
- 延迟校准：延迟的时间段内按未校准情形处理。

d) 下网电量的处理方式：

- 及时校准，但准确度超过规定要求：计量结果 $\times$ （1+实际基本误差的绝对值）；
- 未校准：计量结果 $\times$ （1+准确度等级对应的最大允许误差）；
- 延迟校准：延迟的时间段内按未校准情形处理。

e) 热能表的处理方式：

- 及时校准，但准确度超过规定要求：计量结果 $\times$ （1-实际基本误差的绝对值）；
- 未校准：计量结果 $\times$ （1-准确度等级对应的最大允许误差）；
- 延迟校准：延迟的时间段内按未校准情形处理。

f) 外供蒸汽（热水）质量的处理方式：

- 及时校准，但准确度超过规定要求：计量结果 $\times$ （1-实际基本误差的绝对值）；
- 未校准：计量结果 $\times$ （1-准确度等级对应的最大允许误差）；
- 延迟校准：延迟的时间段内按未校准情形处理。

### 7.3.5 数据联网要求

7.3.5.1 项目业主应在全国温室气体自愿减排注册登记系统及信息平台开始公示项目设计文件后，按照附录 A 的格式要求通过全国碳市场管理平台填报监测数据联网基础信息表，具体操作流程见全国温室气体自愿减排注册登记系统及信息平台办事指南栏目。

7.3.5.2 项目业主应建立项目监测数据储存系统，根据监测数据联网基础信息表中填报的监测频次与记录要求实时采集项目所涉计量仪表监测数据，监测数据储存系统中数据应至少存储 10 年。

7.3.5.3 项目监测数据储存系统中记录的计量仪表监测数据应与全国碳市场管理平台联网，具体联网要求如下：

a) 项目业主应在项目监测数据储存系统安装数据采集网关，数据采集网关在确保数据安全的前提下，对监测数据储存系统记录数据进行数据转发，具备断线缓存及监视管理功能；

b) 数据采集网关应具备如下能力：

- 应支持分布式控制系统 (DCS)、可编程逻辑控制器 (PLC)、远程终端控制系统 (RTU) 等多种工业自动化系统通讯协议；
- 应具备将上述多种通讯协议转换为消息队列遥测传输 (MQTT) 协议的能力；
- 数据采集网关应至少具备 16GB 以上内存以及 1TB 以上存储；
- 项目业主应为项目监测数据储存系统数据传输提供稳定的互联网宽带或 4G/5G 无线通信数据传输环境；

c) 项目监测数据储存系统数据应通过数据采集网关每秒上传一次；

d) 项目业主应每天核对监测数据储存系统数据记录值与计量仪表监测值，如有数值偏差或数据传输延迟应及时修复；

e) 项目业主应每月对监测数据储存系统数据记录情况及采集网关数据传输情况进行核对，确

保数据完整准确记录；

f) 联网期间应尽量避免因设备故障所引起的数据缺失和数据中断情况，若发生应及时修复并上传情况说明，故障期数据不予再次上传、不予计算减排量。若每年度数据缺失和中断总时长超过 20 天，或自然月内数据缺失和中断持续超过 3 天，则该月份数据存疑，审定与核查机构需重点核查；

g) 项目监测数据储存系统数据联网试运行周期应不少于 1 个月，试运行期间应确保数据无中断。如发生中断，须重新进行联网试运行。

7.3.5.4 项目业主应留存监测各环节的原始记录、自动监测仪表运维记录等，各类原始记录内容应完整并有相关人员签字，应在项目最后一期减排量登记后至少保存 10 年。

7.3.5.5 项目业主应具有健全的自动监测仪表运行管理工作和质量管理制度。

7.3.5.6 项目业主应指定专职人员负责甲烷体积浓度、流量、温度、压力、电量、热量、运行时长等数据的监测、收集、记录和交叉核对。

## 8 项目审定与核查要点及方法

### 8.1 项目适用条件的审定与核查要点

8.1.1 审定与核查机构可通过查阅项目可行性研究报告及其批复（备案）文件、安全评价报告及其备案文件、安全验收报告及其备案文件、环境影响评价报告书（表）及其批复文件，以及现场走访查看项目设施，确认项目是否为“对收集的风排瓦斯通过无焰氧化进行分解销毁，并将分解产生的热能用于发电、供热或热电联产”，或“对瓦斯抽采泵站输出的甲烷体积浓度低于 8% 的煤矿低浓度瓦斯与收集的风排瓦斯或空气掺混，通过无焰氧化进行分解销毁，并将分解产生的热能用于发电、供热或热电联产”。查阅项目所在地面瓦斯抽采泵出口端抽采瓦斯流量和煤矿低浓度瓦斯混配利用管道输送系统入口处煤矿瓦斯流量监测记录与全国碳市场管理平台中的监测联网记录，出现煤矿低浓度瓦斯混配利用管道输送系统入口处煤矿瓦斯常温常压流量大于地面瓦斯抽采泵出口端抽采瓦斯常温常压流量时，视为不符合项目适用条件的情形。

8.1.2 审定与核查机构可通过查阅安全评价报告及其备案文件、安全验收报告及其备案文件，环境影响评价报告书（表）及其批复文件、竣工环境保护验收报告、环境监测报告、社会责任报告、环境社会与治理报告、可持续发展报告等，以及现场走访等形式评估项目是否符合《煤矿安全规程》等相关要求，是否符合可持续发展要求，是否对可持续发展各方面产生不利影响。

### 8.2 项目边界的审定与核查要点

审定与核查机构可通过查阅可行性研究报告及批复（备案）文件、并网协议、购售电协议、环境影响评价报告书（表）及其批复文件等，以及现场走访、使用北斗卫星导航系统（BDS）、全球定位系统（GPS）、地理信息系统（GIS）等方式确定项目业主是否正确地描述了项目地理边界和拐点经纬度坐标（以度表示，至少保留 6 位小数）、项目设备设施。

### 8.3 项目监测计划的审定与核查要点

审定与核查机构通过查阅温室气体自愿减排项目设计文件、减排量核算报告、监测计量点位图、计量仪表检定（校准）报告等相关证明材料，以及现场走访查看浓度计量仪、流量计、温度计、压力计、电能表、热能表等计量仪表的安装位置、准确度、个数和监测数据，确定项目设计

文件、监测计划和监测数据联网基础信息表描述的完整性、准确性，核实项目业主是否按照监测计划实施监测。

#### 8.4 项目减排量的交叉核对

审定与核查机构通过查看全国碳市场管理平台联网监测数据及电量、热量相关证明材料，交叉核对核算报告中计算的减排量，按照保守原则取值。

#### 8.5 参数的审定与核查要点及方法

参数的审定与核查重点及方法见表 34。

表 34 参数的审定与核查要点及方法

序号	内容	审定要点及方法	核查要点及方法
1	第 $h$ 小时进入无焰氧化装置的混合气体常温常压流量 ( $F_{NPT,h}$ )	<p>a) 查阅项目可行性研究报告中进入无焰氧化装置的混合气体常温常压流量设计值；</p> <p>b) 应现场查看以下内容： ——流量计是否按照 GB 50093 6.5 要求安装，是否位于配气系统应急排放之后、无焰氧化装置前端； ——流量计是否按照仪表设定频次开展连续监测，是否每整点记录该小时流量，数据是否接入项目监测数据储存系统和全国碳市场管理平台； ——上传至全国碳市场管理平台的监测数据联网基础信息表中对此参数的描述是否完整、准确； ——流量数据监测、记录是否与监测计划、监测数据联网基础信息表的描述一致。</p>	<p>a) 查阅设备检定、校准记录，确认流量计是否在检定有效期内，确认流量计的准确度等级是否不低于 2.0 级；</p> <p>b) 应现场查看以下内容： ——流量计是否按照 GB 50093 6.5 要求安装，是否位于配气系统应急排放之后、无焰氧化装置前端； ——流量计是否按照监测计划、监测数据联网基础信息表开展监测； ——接入项目监测数据储存系统和全国碳市场管理平台的数据是否与流量计读数一致。</p>
2	第 $y$ 年无焰氧化装置运行总时长 ( $time_y$ )	<p>a) 查阅项目可行性研究报告中无焰氧化装置运行总时长设计值；</p> <p>b) 应现场查看以下内容： ——无焰氧化装置运行状态和运行时长数据是否连续监测，数据是否接入项目监测数据储存系统和全国碳市场管理平台； ——上传至全国碳市场管理平台的监测数据联网基础信息表中对此参数的描述是否完整、准确； ——运行时长数据监测、记录是否与监测计划、监测数据联网基础信息表的描述一致。</p>	<p>a) 核对不符合减排量合规性要求的无焰氧化装置运行时长是否予以扣除；</p> <p>b) 应现场查看以下内容： ——无焰氧化装置实际运行情况； ——项目监测数据储存系统是否按照监测计划、监测数据联网基础信息表记录无焰氧化装置运行状态和运行时长； ——接入项目监测数据储存系统和全国碳市场管理平台的数据是否与无焰氧化装置实际运行情况一致。</p>

序号	内容	审定要点及方法	核查要点及方法
3	第 $h$ 小时进入无焰氧化装置的甲烷体积浓度 ( $PC_{CH_4,h}$ )	<p>a) 查阅项目可行性研究报告中进入无焰氧化装置的甲烷体积浓度设计值;</p> <p>b) 若使用基于激光法的浓度计量仪, 查阅其型式批准文件;</p> <p>c) 应现场查看以下内容:  ——浓度计量仪是否按照 GB 50093 6.8 要求安装, 是否位于配气系统应急排放之后、无焰氧化装置前端;  ——浓度计量仪是否按照仪表设定频次开展连续监测, 是否每整点记录该小时浓度, 数据是否接入项目监测数据储存系统和全国碳市场管理平台;  ——上传至全国碳市场管理平台的监测数据联网基础信息表中对此参数的描述是否完整、准确;  ——浓度数据监测、记录是否与监测计划、监测数据联网基础信息表的描述一致。</p>	<p>a) 查阅设备检定、校准记录, 确认浓度计量仪是否在检定有效期内, 确认浓度计量仪是否符合 JJG 1138 3.1 C 类传感器等规定的示值误差限值要求;</p> <p>b) 应现场查看以下内容:  ——浓度计量仪是否按照 GB 50093 6.8 要求安装, 是否位于配气系统应急排放之后、无焰氧化装置前端;  ——浓度计量仪是否按照监测计划、监测数据联网基础信息表开展监测;  ——接入项目监测数据储存系统和全国碳市场管理平台的数据是否与浓度计量仪读数一致。</p>
4	第 $h$ 小时进入无焰氧化装置的混合气体工况流量 ( $F_{CH_4,h}$ )	<p>a) 查阅项目可行性研究报告中进入无焰氧化装置的混合气体工况流量设计值;</p> <p>b) 应现场查看以下内容:  ——流量计是否按照 GB 50093 6.5 要求安装, 是否位于配气系统应急排放之后、无焰氧化装置前端;  ——流量计是否按照仪表设定频次开展连续监测, 是否每整点记录该小时流量, 数据是否接入项目监测数据储存系统和全国碳市场管理平台;  ——上传至全国碳市场管理平台的监测数据联网基础信息表中对此参数的描述是否完整、准确;  ——流量数据监测、记录是否与监测计划、监测数据联网基础信息表的描述一致。</p>	<p>a) 查阅设备检定、校准记录, 确认流量计是否在检定有效期内, 确认流量计的准确度等级是否不低于 2.0 级;</p> <p>b) 应现场查看以下内容:  ——流量计是否按照 GB 50093 6.5 要求安装, 是否位于配气系统应急排放之后、无焰氧化装置前端;  ——流量计是否按照监测计划、监测数据联网基础信息表开展监测;  ——接入项目监测数据储存系统和全国碳市场管理平台的数据是否与流量计读数一致。</p>

序号	内容	审定要点及方法	核查要点及方法
5	第 $h$ 小时进入无焰氧化装置的气体温度 ( $t_{CH_4,h}$ )	<p>a) 查阅项目可行性研究报告中进入无焰氧化装置的气体温度设计值;</p> <p>b) 应现场查看以下内容: ——温度计量仪是否按照 GB 50093 6.3 要求安装, 是否位于配气系统应急排放之后、无焰氧化装置前端; ——温度计量仪是否按照仪表设定频次开展连续监测, 是否每整点记录该小时温度, 数据是否接入项目监测数据储存系统和全国碳市场管理平台; ——上传至全国碳市场管理平台的监测数据联网基础信息表中对此参数的描述是否完整、准确; ——温度数据监测、记录是否与监测计划、监测数据联网基础信息表的描述一致。</p>	<p>a) 查阅设备检定、校准记录, 确认温度计量仪是否在检定或建议复校时间间隔有效期内, 确认温度计量仪的准确度不低于 1.0 级;</p> <p>b) 应现场查看以下内容: ——温度计量仪是否按照 GB 50093 6.3 要求安装, 是否位于配气系统应急排放之后、无焰氧化装置前端; ——温度计量仪是否按照监测计划、监测数据联网基础信息表开展监测; ——接入项目监测数据储存系统和全国碳市场管理平台的数据是否与温度计量仪读数一致。</p>
6	第 $h$ 小时进入无焰氧化装置的气体绝对压力 ( $P_{CH_4,h}$ )	<p>a) 查阅项目可行性研究报告中进入无焰氧化装置的气体绝对压力设计值;</p> <p>b) 应现场查看以下内容: ——压力计量仪是否按照 GB 50093 6.4 要求安装, 是否位于配气系统应急排放之后、无焰氧化装置前端; ——压力计量仪是否按照仪表设定频次开展连续监测, 是否每整点记录该小时压力, 数据是否接入项目监测数据储存系统和全国碳市场管理平台; ——上传至全国碳市场管理平台的监测数据联网基础信息表中对此参数的描述是否完整、准确; ——压力数据监测、记录是否与监测计划、监测数据联网基础信息表的描述一致。</p>	<p>a) 查阅设备检定、校准记录, 确认压力计量仪是否在检定有效期内, 确认压力计量仪的准确度不低于 1.0 级;</p> <p>b) 应现场查看以下内容: ——压力计量仪是否按照 GB 50093 6.4 要求安装, 是否位于配气系统应急排放之后、无焰氧化装置前端; ——压力计量仪是否按照监测计划、监测数据联网基础信息表开展监测; ——接入项目监测数据储存系统和全国碳市场管理平台的数据是否与压力计量仪读数一致。</p>

序号	内容	审定要点及方法	核查要点及方法
7	第 $y$ 年的项目外供电量 ( $ELEC_{export,y}$ )	<p>a) 查阅项目可行性研究报告中项目外供电量设计值;</p> <p>b) 应现场查看以下内容: ——电能表是否按照 DL/T 825 6 要求进行安装,是否位于并网协议或购售电协议中明确的上网计量点或项目业主与用户双方共同确认的计量点; ——电能表是否按照仪表设定频次开展连续监测,是否每整点记录该小时电量,数据是否接入项目监测数据储存系统和全国碳市场管理平台; ——上传至全国碳市场管理平台的监测数据联网基础信息表中对此参数的描述是否完整、准确; ——电量数据监测、记录是否与监测计划、监测数据联网基础信息表的描述一致。</p>	<p>a) 查阅设备检定、校准记录,确认电能表是否在检定有效期内,确认电能表的准确度是否符合 DL/T 448 6.2 要求;</p> <p>b) 查阅上网电量结算凭证、电网公司开具的上网电量证明、用户结算单、发票、抄表记录等文件,与电能表监测数据进行交叉核对;</p> <p>c) 核对甲烷体积浓度不低于 8% 的时间段内产生的外供电量是否予以扣除;</p> <p>d) 应现场查看以下内容: ——电能表是否按照 DL/T 825 6 安装要求进行安装,是否位于并网协议或购售电协议中明确的上网计量点或项目业主与用户双方共同确认的计量点; ——电能表是否按照监测计划、监测数据联网基础信息表开展监测; ——接入项目监测数据储存系统和全国碳市场管理平台的数据是否与电能表读数一致。</p>
8	第 $y$ 年的项目所在区域电网的电量边际排放因子 ( $EF_{grid,OM,y}$ )	<p>a) 查阅项目设计文件中的电量边际排放因子取值;</p> <p>b) 查阅项目审定时生态环境部组织公布的最新的“中国区域电网基准线排放因子”中的项目所在区域电网的电量边际排放因子取值;</p> <p>c) 核对取值是否一致,以项目审定时生态环境部组织公布的最新的“中国区域电网基准线排放因子”中的项目所在区域电网电量边际排放因子为准。</p>	<p>a) 查阅项目减排量核算报告中的电量边际排放因子取值;</p> <p>b) 查阅审定与核查机构通过全国温室气体自愿减排注册登记系统上传减排量核查报告时,生态环境部是否组织公布了第 <math>y</math> 年“中国区域电网基准线排放因子”。如果公布,以第 <math>y</math> 年项目所在区域电网的电量边际排放因子为准;如果未公布,以第 <math>y</math> 年之前最近年份的所在区域电网的电量边际排放因子为准。</p>

序号	内容	审定要点及方法	核查要点及方法
9	第 $y$ 年的项目所在区域电网的容量边际排放因子 ( $EF_{grid,BM,y}$ )	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) 查阅项目设计文件中的容量边际排放因子取值;</li> <li>b) 查阅项目审定时生态环境部组织公布的最新的“中国区域电网基准线排放因子”中的项目所在区域电网的容量边际排放因子取值;</li> <li>c) 核对取值是否一致,以项目审定时生态环境部组织公布的最新的“中国区域电网基准线排放因子”中的项目所在区域电网容量边际排放因子为准。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) 查阅项目减排量核算报告中的容量边际排放因子取值;</li> <li>b) 查阅审定与核查机构通过全国温室气体自愿减排注册登记系统上传减排量核查报告时,生态环境部是否组织公布了第 <math>y</math> 年“中国区域电网基准线排放因子”。如果公布,以第 <math>y</math> 年项目所在区域电网的容量边际排放因子为准;如果未公布,以第 <math>y</math> 年之前最近年份的所在区域电网的容量边际排放因子为准。</li> </ul>
10	第 $y$ 年的项目外供热量 ( $Q_{HEAT,y}$ )	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) 查阅项目可行性研究报告中项目外供热量设计值;</li> <li>b) 应现场查看以下内容: <ul style="list-style-type: none"> <li>——热能表是否位于热力合同中供热与受热双方共同认定的计量点;</li> <li>——热能表是否按照仪表设定频次开展连续监测,是否每整点记录该小时热量,数据是否接入项目监测数据储存系统和全国碳市场管理平台;</li> <li>——上传至全国碳市场管理平台的监测数据联网基础信息表中对此参数的描述是否完整、准确;</li> <li>——热量数据监测、记录是否与监测计划、监测数据联网基础信息表的描述一致。</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) 查阅设备检定、校准记录,确认热能表是否在检定有效期内,确认热能表的准确度是否符合 GB/T 34060 5 要求;</li> <li>b) 查阅热量结算凭证、记录台账等文件,与热能表监测数据进行交叉核对;</li> <li>c) 核对甲烷体积浓度不低于 8% 的时间段内产生的外供热量是否予以扣除;</li> <li>d) 应现场查看以下内容: <ul style="list-style-type: none"> <li>——热能表是否位于热力合同中供热与受热双方共同认定的计量点;</li> <li>——热能表是否按照监测计划、监测数据联网基础信息表开展监测;</li> <li>——接入项目监测数据储存系统和全国碳市场管理平台的数据是否与热能表读数一致。</li> </ul> </li> </ul>

序号	内容	审定要点及方法	核查要点及方法
11	蒸汽质量 ( $Ma_{st}$ )	<p>a) 查阅项目可行性研究报告中蒸汽质量设计值;</p> <p>b) 应现场查看以下内容:  ——流量计是否按照 GB 50093 6.5 要求进行安装, 是否位于热力合同中供热与受热双方共同认定的计量点;  ——流量计是否按照仪表设定频次开展连续监测, 是否每整点记录该小时流量, 数据是否接入项目监测数据储存系统和全国碳市场管理平台;  ——上传至全国碳市场管理平台的监测数据联网基础信息表中对此参数的描述是否完整、准确;  ——流量数据监测、记录是否与监测计划、监测数据联网基础信息表的描述一致。</p>	<p>a) 查阅设备检定、校准记录, 确认流量计是否在检定有效期内, 确认流量计的准确度是否不低于 1.5 级;</p> <p>b) 查阅热量结算凭证、记录台账等文件, 与流量计监测数据进行交叉核对;</p> <p>c) 核对甲烷体积浓度不低于 8% 的时间段内产生的蒸汽质量是否予以扣除;</p> <p>d) 应现场查看以下内容:  ——流量计是否按照 GB 50093 6.4 要求进行安装, 是否位于热力合同中供热与受热双方共同认定的计量点;  ——流量计是否按照监测计划、监测数据联网基础信息表开展监测;  ——接入项目监测数据储存系统和全国碳市场管理平台的数据是否与流量计读数一致。</p>
12	蒸汽温度 ( $t_{st}$ )	<p>a) 查阅项目可行性研究报告中蒸汽温度设计值;</p> <p>b) 应现场查看以下内容:  ——温度计量仪是否按照 GB 50093 6.3 要求安装, 是否位于热力合同中供热与受热双方共同认定的计量点;  ——温度计量仪是否按照仪表设定频次开展连续监测, 是否每整点记录该小时温度, 数据是否接入项目监测数据储存系统和全国碳市场管理平台;  ——上传至全国碳市场管理平台的监测数据联网基础信息表中对此参数的描述是否完整、准确;  ——温度数据监测、记录是否与监测计划、监测数据联网基础信息表的描述一致。</p>	<p>a) 查阅设备检定、校准记录, 确认温度计量仪是否在检定有效期内, 确认温度计量仪的准确度是否不低于 1.0 级;</p> <p>b) 查阅热量结算凭证、记录台账等文件, 与温度计量仪监测数据进行交叉核对;</p> <p>c) 应现场查看以下内容:  ——温度计量仪是否按照 GB 50093 6.3 要求进行安装, 是否位于热力合同中供热与受热双方共同认定的计量点;  ——温度计量仪是否按照监测计划、监测数据联网基础信息表开展监测;  ——接入项目监测数据储存系统和全国碳市场管理平台的数据是否与流量计读数一致。</p>

序号	内容	审定要点及方法	核查要点及方法
13	蒸汽压力 ( $P_{st}$ )	<p>a) 查阅项目可行性研究报告中蒸汽压力设计值;</p> <p>b) 应现场查看以下内容:  ——压力计量仪是否按照 GB 50093 6.4 要求安装, 是否位于热力合同中供热与受热双方共同认定的计量点;  ——压力计量仪是否按照仪表设定频次开展连续监测, 是否每整点记录该小时压力, 数据是否接入项目监测数据储存系统和全国碳市场管理平台;  ——上传至全国碳市场管理平台的监测数据联网基础信息表中对此参数的描述是否完整、准确;  ——压力数据监测、记录是否与监测计划、监测数据联网基础信息表的描述一致。</p>	<p>a) 查阅设备检定、校准记录, 确认压力计量仪是否在检定有效期内, 确认温度计量仪的准确度是否不低于 1.0 级;</p> <p>b) 查阅热量结算凭证、记录台账等文件, 与压力计量仪监测数据进行交叉核对;</p> <p>c) 应现场查看以下内容:  ——压力计量仪是否按照 GB 50093 6.4 要求安装, 是否位于热力合同中供热与受热双方共同认定的计量点;  ——压力计量仪是否按照监测计划、监测数据联网基础信息表开展监测;  ——接入项目监测数据储存系统和全国碳市场管理平台的数据是否与压力计量仪读数一致。</p>
14	热水质量 ( $Ma_w$ )	<p>a) 查阅项目可行性研究报告中热水质量设计值;</p> <p>b) 应现场查看以下内容:  ——流量计是否按照 GB 50093 6.5 要求安装, 是否位于热力合同中供热与受热双方共同认定的计量点;  ——流量计是否按照仪表设定频次开展连续监测, 是否每整点记录该小时流量, 数据是否接入项目监测数据储存系统和全国碳市场管理平台;  ——上传至全国碳市场管理平台的监测数据联网基础信息表中对此参数的描述是否完整、准确;  ——流量数据监测、记录是否与监测计划、监测数据联网基础信息表的描述一致。</p>	<p>a) 查阅设备检定、校准记录, 确认流量计是否在检定有效期内, 确认流量计是否符合 GB/T 32224 5.5.4 要求, 2 级表流量传感器准确度等级是否不大于 <math>\pm 5\%</math>;</p> <p>b) 查阅热量结算凭证、记录台账等文件, 与流量计监测数据进行交叉核对;</p> <p>c) 核对甲烷体积浓度不低于 8% 的时间段内产生的热水质量是否予以扣除;</p> <p>d) 应现场查看以下内容:  ——流量计是否按照 GB 50093 6.5 要求进行安装, 是否位于热力合同中供热与受热双方共同认定的计量点;  ——流量计是否按照监测计划、监测数据联网基础信息表开展监测;  ——接入项目监测数据储存系统和全国碳市场管理平台的数据是否与流量计读数一致。</p>

序号	内容	审定要点及方法	核查要点及方法
15	热水温度 ( $t_w$ )	<p>a) 查阅项目可行性研究报告中热水温度设计值;</p> <p>b) 应现场查看以下内容:  ——温度计量仪表是否按照 GB 50093 6.3 要求安装,是否位于热力合同中供热与受热双方共同认定的计量点;  ——温度计量仪是否按照仪表设定频次开展连续监测,是否每整点记录该小时温度,数据是否接入项目监测数据储存系统和全国碳市场管理平台;  ——上传至全国碳市场管理平台的监测数据联网基础信息表中对此参数的描述是否完整、准确;  ——温度数据监测、记录是否与监测计划、监测数据联网基础信息表的描述一致。</p>	<p>a) 查阅设备检定、校准记录,确认温度计量仪是否在检定有效期内,确认温度计量仪的准确度是否不低于 2.0 级;</p> <p>b) 查阅热量结算凭证、记录台账等文件,与温度计量仪监测数据进行交叉核对;</p> <p>c) 应现场查看以下内容:  ——温度计量仪是否按照 GB 50093 6.3 要求进行安装,是否位于热力合同中供热与受热双方共同认定的计量点;  ——温度计量仪是否按照监测计划、监测数据联网基础信息表开展监测;</p> <p>d) ——接入项目监测数据储存系统和全国碳市场管理平台的数据是否与流量计读数一致。</p>
16	第 $y$ 年电能表监测的项目消耗的下网电量 ( $CONS_{ELEC,y}$ )	<p>a) 查阅项目可行性研究报告中项目消耗的下网电量设计值;</p> <p>b) 应现场查看以下内容:  ——电能表是否按照 DL/T 825 6 要求进行安装,是否位于并网协议或购售电协议中明确的下网计量点;  ——电能表是否按照仪表设定频次开展连续监测,是否每整点记录该小时电量,数据是否接入项目监测数据储存系统和全国碳市场管理平台;  ——上传至全国碳市场管理平台的监测数据联网基础信息表中对此参数的描述是否完整、准确;  ——电量数据监测、记录是否与监测计划、监测数据联网基础信息表的描述一致。</p>	<p>a) 查阅设备检定、校准记录,确认电能表是否在检定有效期内,确认电能表的准确度是否符合 DL/T 448 6.2 要求;</p> <p>b) 查阅下网电量结算凭证、电网公司开具的下网电量证明、电量结算发票等文件,与电能表监测数据进行交叉核对;</p> <p>c) 应现场查看以下内容:  ——电能表是否按照 DL/T 825 6 要求进行安装,是否位于并网协议或购售电协议中明确的下网计量点;  ——电能表是否按照监测计划、监测数据联网基础信息表开展监测;  ——接入项目监测数据储存系统和全国碳市场管理平台的数据是否与电能表读数一致。</p>

序号	内容	审定要点及方法	核查要点及方法
17	第 $y$ 年的项目所在省（自治区、直辖市）的电网输配电损失率（ $TDL_y$ ）	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) 查阅项目设计文件中的项目所在省（自治区、直辖市）的电网输配电损失率取值；</li> <li>b) 查阅项目审定时《电力工业统计资料汇编》公布的最新的项目所在省（自治区、直辖市）的电网输配电损失率取值；</li> <li>c) 核对取值是否一致，以项目审定时《电力工业统计资料汇编》公布的最新的项目所在省（自治区、直辖市）的电网输配电损失率为准。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) 查阅项目减排量核算报告中的项目所在省（自治区、直辖市）的电网输配电损失率取值；</li> <li>b) 查阅在审定与核查机构通过全国温室气体自愿减排注册登记系统上传减排量核查报告时，《电力工业统计资料汇编》是否公布了第 <math>y</math> 年项目所在省（自治区、直辖市）的电网输配电损失率。如果公布，以第 <math>y</math> 年项目所在省（自治区、直辖市）的电网输配电损失率为准；如果未公布，以第 <math>y</math> 年之前可获得的最近年份的项目所在省（自治区、直辖市）的电网输配电损失率为准。</li> </ul>
18	第 $h$ 小时第 $i$ 台地面瓦斯抽采泵出口端抽采瓦斯常温常压流量（ $F_{NPT,CH_4,i,h,drainage}$ ）	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) 查阅设备检定、校准记录，确认流量计是否在检定有效期内，确认流量计的准确度是否不低于 2.0 级；</li> <li>b) 查阅流量数据监测记录与全国碳市场管理平台监测数据联网记录，确认项目是否满足 6.7 a) 要求；</li> <li>c) 应现场查看以下内容： <ul style="list-style-type: none"> <li>——流量计是否按照 GB 50093 6.5 要求安装，是否位于抽采泵出口端；</li> <li>——流量计是否按照仪表设定频次开展连续监测，是否每整点记录该小时流量，数据是否接入项目监测数据储存系统和全国碳市场管理平台；</li> <li>——上传至全国碳市场管理平台的监测数据联网基础信息表中对此参数的描述是否完整、准确；</li> <li>——流量数据监测、记录是否与监测计划、监测数据联网基础信息表的描述一致。</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) 查阅设备检定、校准记录，确认流量计是否在检定有效期内，确认流量计的准确度是否不低于 2.0 级；</li> <li>b) 查阅流量数据监测记录与全国碳市场管理平台监测数据联网记录，确认项目是否满足 6.7 a) 要求；</li> <li>c) 应现场查看以下内容： <ul style="list-style-type: none"> <li>——流量计是否按照 GB 50093 6.5 要求安装，是否位于抽采泵出口端；</li> <li>——流量计是否按照监测计划、监测数据联网基础信息表开展监测；</li> <li>——接入项目监测数据储存系统和全国碳市场管理平台的数据是否与流量计读数一致。</li> </ul> </li> </ul>

序号	内容	审定要点及方法	核查要点及方法
19	<p>第 <math>h</math> 小时煤矿低浓度瓦斯混配利用管道输送系统入口处的煤矿瓦斯常温常压流量 (<math>F_{NPT,CH_4,h,import}</math>)</p>	<p>a) 查阅设备检定、校准记录，确认流量计是否在检定有效期内，确认流量计的准确度是否不低于 2.0 级；</p> <p>b) 查阅流量数据监测记录与全国碳市场管理平台监测数据联网记录，确认项目是否满足 6.7 a) 要求；</p> <p>c) 应现场查看以下内容： ——流量计是否按照 GB 50093 6.5 要求安装，是否位于煤矿低浓度瓦斯混配利用管道输送系统入口处； ——流量计是否按照仪表设定频次开展连续监测，是否每整点记录该小时流量，数据是否接入项目监测数据储存系统和全国碳市场管理平台； ——上传至全国碳市场管理平台的监测数据联网基础信息表中对此参数的描述是否完整、准确； ——流量数据监测、记录是否与监测计划、监测数据联网基础信息表的描述一致。</p>	<p>a) 查阅设备检定、校准记录，确认流量计是否在检定有效期内，确认流量计的准确度是否不低于 2.0 级；</p> <p>b) 查阅流量数据监测记录与全国碳市场管理平台监测数据联网记录，确认项目是否满足 6.7 a) 要求；</p> <p>c) 应现场查看以下内容： ——流量计是否按照 GB 50093 6.5 要求安装，是否位于煤矿低浓度瓦斯混配利用管道输送系统入口处； ——流量计是否按照监测计划、监测数据联网基础信息表开展监测； ——接入项目监测数据储存系统和全国碳市场管理平台的数据是否与流量计读数一致。</p>
20	<p>第 <math>h</math> 小时第 <math>i</math> 台地面瓦斯抽采泵出口端抽采瓦斯工况流量 (<math>F_{CH_4,i,h,drainage}</math>)</p>	<p>a) 查阅设备检定、校准记录，确认流量计是否在检定有效期内，确认流量计的准确度是否不低于 2.0 级；</p> <p>b) 应现场查看以下内容： ——流量计是否按照 GB 50093 6.5 要求安装，是否位于抽采泵出口端； ——流量计是否按照仪表设定频次开展连续监测，是否每整点记录该小时流量，数据是否接入项目监测数据储存系统和全国碳市场管理平台； ——上传至全国碳市场管理平台的监测数据联网基础信息表中对此参数的描述是否完整、准确； ——流量数据监测、记录是否与监测计划、监测数据联网基础信息表的描述一致。</p>	<p>a) 查阅设备检定、校准记录，确认流量计是否在检定有效期内，确认流量计的准确度是否不低于 2.0 级；</p> <p>b) 应现场查看以下内容： ——流量计是否按照 GB 50093 6.5 要求安装，是否位于抽采泵出口端； ——流量计是否按照监测计划、监测数据联网基础信息表开展监测； ——接入项目监测数据储存系统和全国碳市场管理平台的数据是否与流量计读数一致。</p>

序号	内容	审定要点及方法	核查要点及方法
21	第 $h$ 小时第 $i$ 台地面瓦斯抽采泵站出口端抽采瓦斯的温度 ( $t_{CH_4,i,h,drainage}$ )	<p>a) 查阅设备检定、校准记录, 确认温度计量仪是否在检定或建议复校时间间隔有效期内, 确认温度计量仪的准确度是否不低于 1.0 级;</p> <p>b) 应现场查看以下内容:  ——温度计量仪是否按照 GB 50093 6.3 要求安装, 是否位于抽采泵出口端;  ——温度计量仪是否按照仪表设定频次开展连续监测, 是否每整点记录该小时温度, 数据是否接入项目监测数据储存系统和全国碳市场管理平台;  ——上传至全国碳市场管理平台的监测数据联网基础信息表中对此参数的描述是否完整、准确;  ——温度数据监测、记录是否与监测计划、监测数据联网基础信息表的描述一致。</p>	<p>a) 查阅设备检定、校准记录, 确认温度计量仪是否在检定或建议复校时间间隔有效期内, 确认温度计量仪的准确度不低于 1.0 级;</p> <p>b) 应现场查看以下内容:  ——温度计量仪是否按照 GB 50093 6.3 要求安装, 是否位于抽采泵出口端;  ——温度计量仪是否按照监测计划、监测数据联网基础信息表开展监测;  ——接入项目监测数据储存系统和全国碳市场管理平台的数据是否与温度计量仪读数一致。</p>
22	第 $h$ 小时第 $i$ 台地面瓦斯抽采泵站出口端抽采瓦斯绝对压力 ( $P_{CH_4,i,h,drainage}$ )	<p>a) 查阅设备检定、校准记录, 确认压力计量仪是否在检定有效期内, 确认压力计量仪的准确度不低于 1.0 级;</p> <p>b) 应现场查看以下内容:  ——压力计量仪是否按照 GB 50093 6.4 要求安装, 是否位于抽采泵出口端;  ——压力计量仪是否按照仪表设定频次开展连续监测, 是否每整点记录该小时压力, 数据是否接入项目监测数据储存系统和全国碳市场管理平台;  ——上传至全国碳市场管理平台的监测数据联网基础信息表中对此参数的描述是否完整、准确;  ——压力数据监测、记录是否与监测计划、监测数据联网基础信息表的描述一致。</p>	<p>a) 查阅设备检定、校准记录, 确认压力计量仪是否在检定有效期内, 确认压力计量仪的准确度不低于 1.0 级;</p> <p>b) 应现场查看以下内容:  ——压力计量仪是否按照 GB 50093 6.4 要求安装, 是否位于抽采泵出口端;  ——压力计量仪是否按照监测计划、监测数据联网基础信息表开展监测;  ——接入项目监测数据储存系统和全国碳市场管理平台的数据是否与压力计量仪读数一致。</p>

序号	内容	审定要点及方法	核查要点及方法
23	第 $h$ 小时第 $i$ 台地面瓦斯抽采泵站出口端抽采瓦斯中的甲烷体积浓度 ( $PC_{CH_4,i,h,drainage}$ )	<p>a) 查阅设备检定、校准记录，确认浓度计量仪是否在检定有效期内，确认浓度计量仪是否符合 JJG 1138 3.1 C 类传感器等规定的示值误差限值要求；</p> <p>b) 若使用基于激光法的浓度计量仪，查阅其型式批准文件；</p> <p>c) 应现场查看以下内容：  ——浓度计量仪是否按照 GB 50093 6.8 要求安装，是否位于抽采泵出口端；  ——浓度计量仪是否按照仪表设定频次开展连续监测，是否每整点记录该小时浓度，数据是否接入项目监测数据储存系统和全国碳市场管理平台；  ——上传至全国碳市场管理平台的监测数据联网基础信息表中对此参数的描述是否完整、准确；  ——浓度数据监测、记录是否与监测计划、监测数据联网基础信息表的描述一致。</p>	<p>a) 查阅设备检定、校准记录，确认浓度计量仪是否在检定有效期内，确认浓度计量仪是否符合 JJG 1138 3.1 C 类传感器等规定的示值误差限值要求；</p> <p>b) 应现场查看以下内容：  ——浓度计量仪是否按照 GB 50093 6.8 要求安装，是否位于抽采泵出口端；  ——浓度计量仪是否按照监测计划、监测数据联网基础信息表开展监测；  ——接入项目监测数据储存系统和全国碳市场管理平台的数据是否与浓度计量仪读数一致。</p>
24	第 $h$ 小时煤矿低浓度瓦斯混配利用管道输送系统入口处的煤矿瓦斯工况流量 ( $F_{CH_4,h,import}$ )	<p>a) 查阅设备检定、校准记录，确认流量计是否在检定有效期内，确认流量计的准确度是否不低于 2.0 级；</p> <p>b) 应现场查看以下内容：  ——流量计是否按照 GB 50093 6.5 要求安装，是否位于煤矿低浓度瓦斯混配利用管道输送系统入口处；  ——流量计是否按照仪表设定频次开展连续监测，是否每整点记录该小时流量，数据是否接入项目监测数据储存系统和全国碳市场管理平台；  ——上传至全国碳市场管理平台的监测数据联网基础信息表中对此参数的描述是否完整、准确；  ——流量数据监测、记录是否与监测计划、监测数据联网基础信息表的描述一致。</p>	<p>a) 查阅设备检定、校准记录，确认流量计是否在检定有效期内，确认流量计的准确度是否不低于 2.0 级；</p> <p>b) 应现场查看以下内容：  ——流量计是否按照 GB 50093 6.5 要求安装，是否位于煤矿低浓度瓦斯混配利用管道输送系统入口处；  ——流量计是否按照监测计划、监测数据联网基础信息表开展监测；  ——接入项目监测数据储存系统和全国碳市场管理平台的数据是否与流量计读数一致。</p>

序号	内容	审定要点及方法	核查要点及方法
25	第 $h$ 小时煤矿低浓度瓦斯混配利用管道输送系统入口处的煤矿瓦斯气体温度 ( $t_{CH_4,h,import}$ )	<p>a) 查阅设备检定、校准记录, 确认温度计量仪是否在检定或建议复校时间间隔有效期内, 确认温度计量仪的准确度是否不低于 1.0 级;</p> <p>b) 应现场查看以下内容:  ——温度计量仪是否按照 GB 50093 6.3 要求安装, 是否位于煤矿低浓度瓦斯混配利用管道输送系统入口处;  ——温度计量仪是否按照仪表设定频次开展连续监测, 是否每整点记录该小时温度, 数据是否接入项目监测数据储存系统和全国碳市场管理平台;  ——上传至全国碳市场管理平台的监测数据联网基础信息表中对此参数的描述是否完整、准确;  ——温度数据监测、记录是否与监测计划、监测数据联网基础信息表的描述一致。</p>	<p>a) 查阅设备检定、校准记录, 确认温度计量仪是否在检定或建议复校时间间隔有效期内, 确认温度计量仪的准确度不低于 1.0 级;</p> <p>b) 应现场查看以下内容:  ——温度计量仪是否按照 GB 50093 6.3 要求安装, 是否位于煤矿低浓度瓦斯混配利用管道输送系统入口处;  ——温度计量仪是否按照监测计划、监测数据联网基础信息表开展监测;  ——接入项目监测数据储存系统和全国碳市场管理平台的数据是否与温度计量仪读数一致。</p>
26	第 $h$ 小时煤矿低浓度瓦斯混配利用管道输送系统入口处的煤矿瓦斯绝对压力 ( $P_{CH_4,h,import}$ )	<p>a) 查阅设备检定、校准记录, 确认压力计量仪是否在检定有效期内, 确认压力计量仪的准确度不低于 1.0 级;</p> <p>b) 应现场查看以下内容:  ——压力计量仪是否按照 GB 50093 6.4 要求安装, 是否位于煤矿低浓度瓦斯混配利用管道输送系统入口处;  ——压力计量仪是否按照仪表设定频次开展连续监测, 是否每整点记录该小时压力, 数据是否接入项目监测数据储存系统和全国碳市场管理平台;  ——上传至全国碳市场管理平台的监测数据联网基础信息表中对此参数的描述是否完整、准确;  ——压力数据监测、记录是否与监测计划、监测数据联网基础信息表的描述一致。</p>	<p>a) 查阅设备检定、校准记录, 确认压力计量仪是否在检定有效期内, 确认压力计量仪的准确度不低于 1.0 级;</p> <p>b) 应现场查看以下内容:  ——压力计量仪是否按照 GB 50093 6.4 要求安装, 是否位于煤矿低浓度瓦斯混配利用管道输送系统入口处;  ——压力计量仪是否按照监测计划、监测数据联网基础信息表开展监测;  ——接入项目监测数据储存系统和全国碳市场管理平台的数据是否与压力计量仪读数一致。</p>

序号	内容	审定要点及方法	核查要点及方法
27	第 $h$ 小时煤矿低浓度瓦斯混配利用管道输送系统入口处的煤矿瓦斯中甲烷的体积浓度 ( $PC_{CH_4,h,import}$ )	<p>a) 查阅设备检定、校准记录, 确认浓度计量仪是否在检定有效期内, 确认浓度计量仪是否符合 JJG 1138 3.1 C 类传感器等规定的示值误差限值要求;</p> <p>b) 若使用基于激光法的浓度计量仪, 查阅其型式批准文件;</p> <p>c) 应现场查看以下内容:  ——浓度计量仪是否按照 GB 50093 6.8 安装要求安装, 是否位于煤矿低浓度瓦斯混配利用管道输送系统入口处;  ——浓度计量仪是否按照仪表设定频次开展连续监测, 是否每整点记录该小时浓度, 数据是否接入项目监测数据储存系统和全国碳市场管理平台;  ——上传至全国碳市场管理平台的监测数据联网基础信息表中对此参数的描述是否完整、准确;  ——浓度数据监测、记录是否与监测计划、监测数据联网基础信息表的描述一致。</p>	<p>a) 查阅设备检定、校准记录, 确认浓度计量仪是否在检定有效期内, 确认浓度计量仪是否符合 JJG 1138 3.1 C 类传感器等规定的示值误差限值要求;</p> <p>b) 应现场查看以下内容:  ——浓度计量仪是否按照 GB 50093 6.8 安装要求安装, 是否位于煤矿低浓度瓦斯混配利用管道输送系统入口处;  ——浓度计量仪是否按照监测计划、监测数据联网基础信息表开展监测;  ——接入项目监测数据储存系统和全国碳市场管理平台的数据是否与浓度计量仪读数一致。</p>

## 9 方法学编制单位

在本文件编制工作中, 应急管理部信息研究院 (煤炭信息研究院), 以及生态环境部环境发展中心、山西航天国泰清洁能源有限公司、煤炭工业太原设计研究院集团有限公司、中环联合 (北京) 认证中心有限公司、中煤协联合认证中心、山东理工大学、煤与煤层气共采国家重点实验室、中国计量科学研究院、生态环境部信息中心、北京低碳清洁能源研究院、煤炭工业规划设计研究院、中国质量认证中心、北京绿色交易所有限公司等单位做出积极贡献。

## 附 录 A

### 监测数据联网基础信息表

<b>A.1 监测数据联网基础信息表的版本及修订</b>					
版本号	制定（修订）年月			修订说明	
<b>A.2 项目基本情况</b>					
<p>1. 项目基本信息 （包括项目名称、计入期、项目业主、项目权属等情况）</p> <p>2. 项目运行情况 （包括抽采泵、风排瓦斯收集系统、煤矿低浓度瓦斯混配利用管道输送系统、配气系统、无焰氧化装置、供热系统、发电系统等运行情况）</p>					
<b>A.3 项目边界和主要系统设施描述</b>					
<p>1. 项目边界的描述 （包括项目边界所包含的系统设施、所对应的地理边界，工艺流程图及工艺流程描述，工艺流程图中标注各系统设施、监测仪表点位）</p>					
2. 主要系统设施					
系统设施名称	监测数据储存系统名称	上位机/DCS	通信方式	网络情况	备注说明
例：煤矿低浓度瓦斯混配利用管道输送系统	XX 控制系统	EDPF NT+ (V3.0)	TCP/IP	无线网	
抽采泵站					
无焰氧化装置					
供热系统					
发电系统					
.....					
<b>A.4 数据内部质量控制和质量保证相关规定</b>					
<p>1. 内部管理制度和质量保证体系</p> <p>（1）明确监测数据联网工作的负责部门及责任人，以及工作要求、工作流程等；</p> <p>（2）建立监测仪表使用和管理制度，明确监测仪表检定（校准）、维护等工作的负责部门及责任人等；</p> <p>（3）针对甲烷体积浓度、流量、温度、压力、电量、热量、运行时长等关键参数，建立监测仪表管理台账，并保留检定、校准相关原始凭证。</p>					

参数	设备名称	设备型号	安装位置	生产厂家	监测频次	监测仪表准确度	监测原始数据小数位数*	检定和校准频次	最近一次检定和校准时间	检定和校准报告	是否接入监测数据存储系统	传输协议
第 $h$ 小时进入无焰氧化装置的混合气体常温常压流量	流量计 1#							检定： 校准：	检定： 校准：	检定： 校准：		
第 $h$ 小时进入无焰氧化装置的甲烷体积浓度	体积浓度计 1#							检定： 校准：	检定： 校准：	检定： 校准：		
第 $h$ 小时进入无焰氧化装置的气体绝对压力	压力计 1#							检定： 校准：	检定： 校准：	检定： 校准：		
.....												
.....												

2. 原始凭证和台账记录管理制度  
(包括监测数据、检定(校准)报告, 以及其他相关材料的登记、保存和记录)

\*流量、电量四舍五入保留到小数点后三位。浓度、温度、压力、热量、热水质量、蒸汽质量、蒸汽压力、运行时长四舍五入保留到小数点后两位。

附 录 B

热焓表（饱和蒸汽或过热蒸汽）

1. 饱和蒸汽压力—焓表（按压力排列）

压力 (MPa)	温度 (°C)	焓 (KJ/kg)	压力 (MPa)	温度 (°C)	焓 (KJ/kg)
0.001	6.98	2513.8	1.0	179.88	2777.0
0.002	17.51	2533.2	1.1	184.06	2780.4
0.003	24.10	2545.2	1.2	187.96	2783.4
0.004	28.98	2554.1	1.3	191.60	2786.0
0.005	32.90	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	1.4	204.30	2793.8
0.009	43.79	2580.8	1.5	207.10	2795.1
0.010	45.83	2584.4	1.9	209.79	2796.4
0.015	54.00	2598.9	2.0	212.37	2797.4
0.020	60.09	2609.6	2.2	217.24	2799.1
0.025	64.99	2618.1	2.4	221.78	2800.4
0.030	69.12	2625.3	2.6	226.03	2801.2
0.040	75.89	2636.8	2.8	230.04	2801.7
0.050	81.35	2645.0	3.0	233.84	2801.9
0.060	85.95	2653.6	3.5	242.54	2801.3
0.070	89.96	2660.2	4.0	250.33	2799.4
0.080	93.51	2666.0	5.0	263.92	2792.8
0.090	96.71	2671.1	6.0	275.56	2783.3
0.100	99.63	2675.7	7.0	285.80	2771.4
0.120	104.81	2683.8	8.0	294.98	2757.5
0.140	109.32	2690.8	9.0	303.31	2741.8
0.160	113.32	2696.8	10.0	310.96	2724.4
0.180	116.93	2702.1	11.0	318.04	2705.4

0.200	120.23	2706.9	12.0	324.64	2684.8
0.250	127.43	2717.2	13.0	330.81	2662.4
0.300	133.54	2725.5	14.0	336.63	2638.3
0.350	138.88	2732.5	15.0	342.12	2611.6
0.400	143.62	2738.5	16.0	347.32	2582.7
0.450	147.92	2743.8	17.0	352.26	2550.8
0.500	151.85	2748.5	18.0	356.96	2514.4
0.600	158.84	2756.4	19.0	361.44	2470.1
0.700	164.96	2762.9	20.0	365.71	2413.9
0.800	170.42	2768.4	21.0	369.79	2340.2
0.900	175.36	2773.0	22.0	373.68	2192.5

2. 饱和蒸汽温度—焓表（按温度排列）

温度 (°C)	压力 (MPa)	焓 (KJ/kg)	温度 (°C)	压力 (MPa)	焓 (KJ/kg)
0	0.000611	2501.0	80	0.047	2643.8
0.01	0.000611	2501.0	85	0.058	2652.1
1	0.000657	2502.8	90	0.070	2660.3
2	0.000705	2504.7	95	0.085	2668.4
3	0.000758	2506.5	100	0.101	2676.3
4	0.000813	2508.3	110	0.143	2691.8
5	0.000872	2510.2	120	0.199	2706.6
6	0.000935	2512.0	130	0.270	2720.7
7	0.001001	2513.9	140	0.361	2734.0
8	0.001072	2515.7	150	0.476	2746.3
9	0.001147	2517.5	160	0.618	2757.7
10	0.001227	2519.4	170	0.792	2768.0
11	0.001312	2521.2	180	1.003	2777.1
12	0.001402	2523.0	190	1.255	2784.9
13	0.001497	2524.9	200	1.555	2791.4
14	0.001597	2526.7	210	1.908	2796.4
15	0.001704	2528.6	220	2.320	2799.9
16	0.001817	2530.4	230	2.798	2801.7
17	0.001936	2532.2	240	3.348	2801.6
18	0.002063	2534.0	250	3.978	2799.5
19	0.002196	2535.9	260	4.694	2795.2
20	0.002337	2537.7	270	5.505	2788.3
22	0.002642	2541.4	280	6.419	2778.6
24	0.002982	2545.0	290	7.445	2765.4
26	0.003360	2543.6	300	8.592	2748.4
28	0.003779	2552.3	310	9.870	2726.8
30	0.004242	2555.9	320	11.290	2699.6
35	0.005622	2565.0	330	12.865	2665.5
40	0.007375	2574.0	340	14.608	2622.3

45	0.009582	2582.9	350	16.537	2566.1
50	0.012335	2591.8	360	18.674	2485.7
55	0.015740	2600.7	370	21.053	2335.7
60	0.019919	2609.5	371	21.306	2310.7
65	0.025008	2618.2	372	21.562	2280.1
70	0.031161	2626.8	373	21.821	2238.3
75	0.038548	2635.3	374	22.084	2150.7

3. 过热蒸汽温度、压力—焓表（一）

焓 (KJ/kg)

T (°C)	MPa					
	0.01	0.1	0.5	1	3	5
0	0	0.1	0.5	1.0	3.0	5.0
10	42.0	42.1	42.5	43.0	44.9	46.9
20	83.9	84.0	84.3	84.8	86.7	88.6
40	167.4	167.5	167.9	168.3	170.1	171.9
60	2611.3	251.2	251.2	251.9	253.6	255.3
80	2649.3	335.0	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	2802.0	2796.2	2767.3	675.7	676.9	678.0
180	2840.6	2835.7	2812.1	2777.3	764.1	765.2
200	2879.3	2875.2	2855.5	2827.5	853.0	853.8
220	2918.3	2914.7	2898.0	2874.9	943.9	944.4
240	2957.4	2954.3	2939.9	2920.5	2823.0	1037.8
260	2996.8	2994.1	2981.5	2964.8	2885.5	1135.0
280	3036.5	3034.0	3022.9	3008.3	2941.8	2857.0
300	3076.3	3074.1	3064.2	3051.3	2994.2	2925.4
350	3177.0	3175.3	3167.6	3157.7	3115.7	3069.2
400	3279.4	3278.0	3217.8	3264.0	3231.6	3196.9
420	3320.9	3319.7	3313.8	3306.6	3276.9	3245.4
440	3362.5	3361.4	3355.9	3349.3	3321.9	3293.2
450	3383.3	3382.2	3377.1	3370.7	3344.4	3316.8
460	3404.4	3403.3	3398.3	3392.1	3366.8	3340.4
480	3446.7	3445.6	3440.9	3435.1	3411.6	3387.2
500	3488.9	3487.9	3483.7	3478.3	3456.4	3433.8
520	3531.8	3530.9	3526.9	3521.9	3501.3	3480.1
540	3574.7	3573.9	3570.1	3565.4	3546.2	3526.4

550	3593.2	3595.4	3591.7	3587.2	3568.6	3549.6
560	3618.0	3617.2	3613.6	3609.2	3591.2	3572.8
580	3661.6	3660.9	3657.5	3653.3	3636.3	3619.1
600	3705.2	3704.5	3701.4	3697.4	3681.5	3665.4

## 4. 过热蒸汽温度、压力—焓表（二）

焓 (KJ/kg)

T (°C)	MPa					
	7	10	14	20	25	30
0	7.10	10.1	14.1	20.1	25.1	30.0
10	48.80	51.7	55.6	61.3	66.1	70.8
20	90.40	93.2	97.0	102.5	107.1	111.7
40	173.60	176.3	179.8	185.1	189.4	193.8
60	256.90	259.4	262.8	267.8	272.0	276.1
80	340.40	342.8	346.0	350.8	354.8	358.7
100	424.20	426.5	429.5	434.0	437.8	441.6
120	508.50	510.6	513.5	517.7	521.3	524.9
140	593.40	595.4	598.0	602.0	605.4	603.1
160	679.20	681.0	683.4	687.1	690.2	693.3
180	766.20	767.8	769.9	773.1	775.9	778.7
200	854.63	855.9	857.7	860.4	862.8	856.2
220	945.00	946.0	947.2	949.3	951.2	953.1
240	1038.00	1038.4	1039.1	1040.3	1041.5	1024.8
260	1134.70	1134.3	1134.1	1134.0	1134.3	1134.8
280	1236.70	1235.2	1233.5	1231.6	1230.5	1229.9
300	2839.20	1343.7	1339.5	1334.6	1331.5	1329.0
350	3017.00	2924.2	2753.5	1648.4	1626.4	1611.3
400	3159.70	3098.5	3004.0	2820.1	2583.2	2159.1
420	3211.02	3156.0	3072.7	2917.0	2730.8	2424.7
440	3262.34	3213.5	3141.4	3014.0	2878.3	2690.3
450	3288.00	3242.2	3175.8	3062.4	2952.1	2823.1
460	3312.44	3268.6	3205.2	3098.0	2994.7	2875.3
480	3361.32	3321.3	3264.1	3169.1	3079.8	2979.6
500	3410.20	3374.1	3323.0	3240.2	3165.0	3083.9
520	3458.60	3425.1	3378.4	3303.7	3237.0	3166.1
540	3506.40	3475.4	3432.5	3364.6	3304.7	3241.7

550	3530.20	3500.4	3459.2	3394.3	3337.3	3277.7
560	3554.10	3525.4	3485.8	3423.6	3369.2	3312.6
580	3601.60	3574.9	3538.2	3480.9	3431.2	3379.8
600	3649.00	3624.0	3589.8	3536.9	3491.2	3444.2