

附件 12

温室气体自愿减排项目方法学 中深层地热能 井下换热供暖 (CCER—XX—XXX—V01)

(征求意见稿)

1 引言

中深层地热能是一种储量丰富、分布较广、稳定可靠的清洁可再生能源。在资源丰富的地区，利用中深层地热能井下换热技术替代煤炭等传统化石能源为建筑供暖，对调整我国供暖行业能源结构、减少温室气体排放、助力实现碳达峰碳中和目标具有重要意义。本方法学属于能源产业领域方法学。符合条件的中深层地热能井下换热供暖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

本文件适用于中深层地热能井下换热供暖项目，适用本文件的项目必须满足以下条件：

- a) 利用井下换热技术开发中深层地热能建筑物进行供暖，不包括对原有单体地热能供暖项目的扩容；
- b) 使用热泵机组、板式换热器进行热能提取；
- c) 当地热能与其他热源共用供热管网时，地热能用量须具备独立监测和记录系统；
- d) 项目业主为供暖项目产权所有者或其授权的相关法人主体，在同一省（自治区、直辖市）内的多个供暖项目可合并申请，项目业主应取得全部项目产权所有者的授权；
- e) 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；
- f) 项目应符合国家法律、法规、标准要求，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/T 17167	用能单位能源计量器具配备和管理通则
GB/T 32224	热量表
GB/T 50093	自动化仪表工程施工及质量验收规范

JJF 1637	廉金属热电偶校准规范
JJG 225	热量表检定规程
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 1003	流量积算仪
JJG 1029	涡街流量计
JJG 1030	超声流量计
JJG 1038	科里奥利质量流量计
JJG 1165	三相组合互感器
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

DB 61/T 1808、NB/T 10097、JB/T7249界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

4.1

地热能 geothermal energy

赋存于地球内部岩土体、流体和岩浆体中，能够为人类开发和利用的热能。

[来源：NB/T 10097—2018，2.1.1]

4.2

中深层地热能 medium-deep geothermal energy

200m~4000m 深度范围内的地热能。

[来源：DB 61/T 1808—2024，3.1.2]

4.3

井下换热 downhole heat exchange

载热介质在井管内循环吸收岩土体和流体中的热量至地面。

[来源：DB 61/T 1808—2024，3.1.3]

4.4

中深层地热能井下换热供暖系统 downhole heat transfer heating system of medium-deep geothermal energy

通过中深层井下换热装置与地面热交换设备联通形成的闭式地热能供暖系统。

4.5

同轴套管井井下换热装置 coaxial downhole heat exchange device

在井管内安装与井管同轴心的内管，内管与井管形成环状间隙，载热介质在内管与环状间隙循环的井下换热管路系统。

[来源：DB 61/T 1808—2024，3.3.6]

4.6

U 型对接井井下换热装置 U-shaped downhole heat exchange device

两个及两个以上的钻孔在地下对接并安装井管等形成的 U 型井下换热管路系统。

[来源：DB 61/T 1808—2024，3.3.7]

4.7

热泵机组 heat pump unit

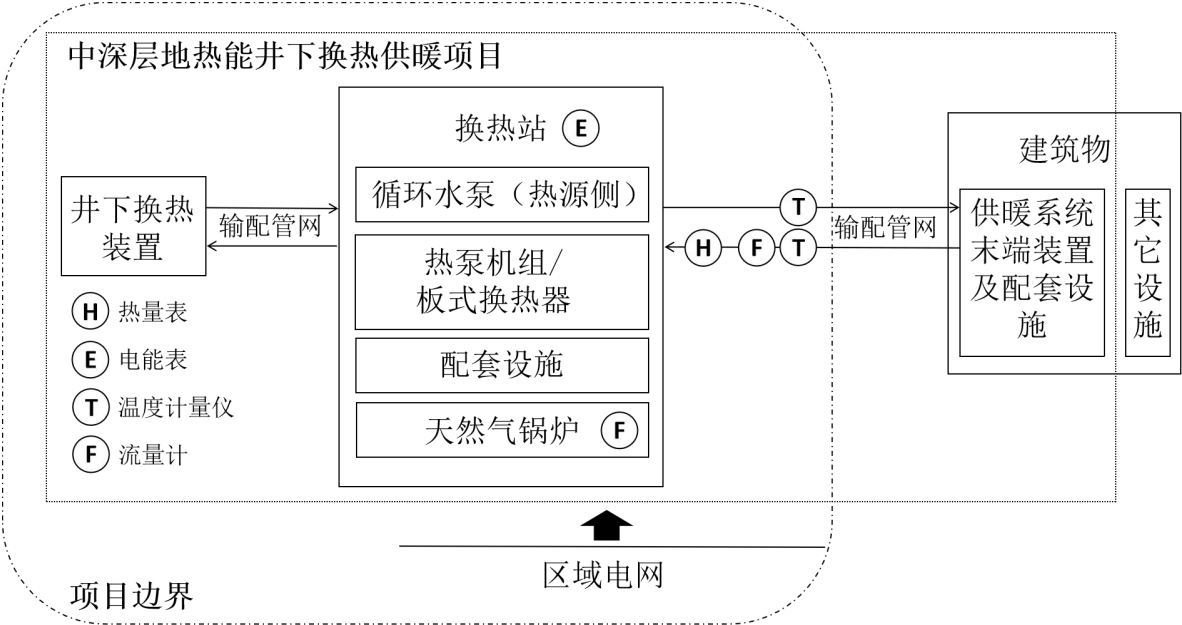
基于热力学原理，能使热量从低温环境流向高温环境的装置。

[来源：JB/T7249—2022，11.1]

5 项目边界、计入期和温室气体排放源

5.1 项目边界

中深层地热能井下换热供暖项目边界包括井下换热装置（分为同轴套管井井下换热装置和 U 型对接井井下换热装置）、输配管网、换热站内供暖设备（热泵机组、板式换热器）和配套设施、循环水泵（热源侧）、天然气锅炉（用于调峰）、项目替代的既有或拟建供暖设施，以及项目所在区域电网中所有发电设施。建筑物供暖系统末端装置及配套设备、建筑物其他设施不包括在项目边界内。如图1所示。



5.2 项目计入期

5.2.1 对于单个中深层地热能井下换热供暖项目，项目寿命期限的开始时间为该供暖项目开始供暖的日期，项目寿命期限的结束时间为供暖项目正式退役的日期。对于多个中深层地热能井下换

热供暖项目合并申报的项目，项目寿命期限的开始时间为多个供暖项目中最早开始供暖的日期，项目寿命期限的结束时间为多个供暖项目中最早正式退役的日期。开始供暖日期以当地的供热条例或供暖合同（协议）中规定的日期为准。

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。单个中深层地热能井下换热供暖项目，计入期开始时间应在供暖项目正式运营并成功实现与全国碳市场管理平台联网（完成联网试运行）之后。多个中深层地热能井下换热供暖项目合并申请的项目，计入期开始时间应在正式运营的供暖项目最早成功实现与全国碳市场管理平台联网（完成联网试运行）之后。项目计入期须在项目寿命期限范围之内。当项目中任意一个供暖项目不再满足适用条件时，计入期应结束。

5.3 温室气体排放源

中深层地热能井下换热供暖项目边界内选择不选择的温室气体种类以及排放源如表1所示。

表1 项目边界内选择不选择的温室气体种类及排放源

温室气体排放源		温室气体种类	是否选择	理由
基准线情景	项目替代的既有或拟建供暖设施供暖产生的排放	CO ₂	是	主要排放源
		CH ₄	否	次要排放源，按照保守性原则不计此项
		N ₂ O	否	次要排放源，按照保守性原则不计此项
项目情景	项目运行的电力消耗产生的排放	CO ₂	是	主要排放源
		CH ₄	否	次要排放源，忽略不计
		N ₂ O	否	次要排放源，忽略不计
	调峰锅炉化石燃料消耗产生的排放	CO ₂	是	主要排放源
		CH ₄	否	次要排放源，忽略不计
		N ₂ O	否	次要排放源，忽略不计
	使用制冷剂的泄漏排放	卤代烃类、天然制冷剂等（如R410a、R134a、R290等）	是	主要排放源
		CO ₂	否	次要排放源，忽略不计
		CH ₄	否	次要排放源，忽略不计
		N ₂ O	否	次要排放源，忽略不计

6 项目减排量核算方法学

6.1 基准线情景识别

本文件规定的中深层地热能井下换热供暖项目基准线情景为：项目供热量¹由既有或拟建的化石燃料供热设施替代生产。

6.2 额外性论证

中深层地热能井下换热供暖项目投资建设成本和运维成本高，存在因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：

$$BE_y = Q_{Heat,y} \times EF_{Heat,y} \quad (1)$$

式中：

- BE_y —— 第 y 年的项目供热量所替代的基准线排放量，单位为吨二氧化碳（tCO₂）；
- $Q_{Heat,y}$ —— 第 y 年的项目供热量，单位为吉焦（GJ）。若计量装置无法监测供热量，则按照公式（2）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（tCO₂/GJ）。

若计量设备为温度计量仪表和流量计量仪表组合监测计量，供热量 $Q_{Heat,y}$ 按照公式（2）计算：

$$Q_{Heat,y} = \sum_{j=1}^J \sum_{h_j=1}^{time_{j,y}} (FR_{j,h} \times 990.208 \times (T_{j,h,supply} - T_{j,h,return}) \times 4.1868 \times 10^{-6} \times time_{j,y}) \quad (2)$$

式中：

- $FR_{j,h}$ —— 第 h 小时供暖系统 j 的热水流量，单位为立方米每小时（m³/h）；
- $T_{j,h,supply}$ —— 第 h 小时供暖系统 j 的供水平均温度，单位为摄氏度（℃）；
- $T_{j,h,return}$ —— 第 h 小时供暖系统 j 的回水平均温度，单位为摄氏度（℃）；
- 4.1868×10^{-6} —— 水的比热容，单位为吉焦每千克每摄氏度（GJ/(kg·℃)）；
- 990.208 —— 水的密度（温度为45℃条件下），单位为千克每立方米（kg/m³）；
- $time_{j,y}$ —— 第 y 年供暖系统 j 的运行总时长，单位为小时（h）；
- h_j —— 供暖系统 j 运行的第 h 小时；
- j —— 项目供暖系统数， $j=1, 2, 3, \dots, J$ ， J 为项目边界内供暖系统总数，无量纲。单个中深层地热能井下供暖项目中， $J=1$ 。

6.4 项目排放量计算

项目排放量按照公式（3）计算：

¹ 项目供热量是指项目供暖系统通过间接换热方式向项目边界外热能用户（建筑物）供出的热量。供热量为供热计量点热水流量乘以供水焓值减去热水流量乘以回水焓值。

$$PE_y = PE_{EC,y} + PE_{ng,y} + PE_{R,y} \quad (3)$$

式中：

- PE_y —— 第 y 年的项目排放量，单位为吨二氧化碳当量（tCO₂e）；
- $PE_{EC,y}$ —— 第 y 年的项目所在区域电网电量消耗所产生的排放量，单位为吨二氧化碳（tCO₂）；
- $PE_{ng,y}$ —— 第 y 年的项目天然气锅炉调峰使用天然气产生的排放量，单位为吨二氧化碳（tCO₂）；
- $PE_{R,y}$ —— 第 y 年的热泵机组制冷剂泄漏排放量，单位为吨二氧化碳当量（tCO₂e）。

第 y 年的项目所在区域电网电量消耗所产生的排放量 $PE_{EC,y}$ 按照公式（4）计算：

$$PE_{EC,y} = EC_{PJ,y} / (1 - TDL_y) \times EF_{grid,CM,y} \quad (4)$$

式中：

- $PE_{EC,y}$ —— 第 y 年的项目所在区域电网电量消耗所产生的排放量，单位为吨二氧化碳当量（tCO₂e）；
- $EC_{PJ,y}$ —— 第 y 年的项目所在区域电网电量消耗，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（tCO₂/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（5）计算：

$$EF_{grid,CM,y} = EF_{grid,OM,y} \times \omega_{OM} + EF_{grid,BM,y} \times \omega_{BM} \quad (5)$$

式中：

- $EF_{grid,CM,y}$ —— 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（tCO₂/MW·h）；
- $EF_{grid,OM,y}$ —— 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（tCO₂/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（tCO₂/MW·h）；
- ω_{OM} —— 电量边际排放因子的权重；
- ω_{BM} —— 容量边际排放因子的权重。

第 y 年的项目天然气锅炉调峰使用天然气产生的排放量 $PE_{ng,y}$ 按照公式（6）计算：

$$PE_{ng,y} = FC_{ng,y} \times COEF_{ng,y} \quad (6)$$

式中：

- $PE_{ng,y}$ —— 第 y 年的项目天然气锅炉调峰使用天然气产生的排放量，单位为吨二氧化碳（tCO₂）；
- $FC_{ng,y}$ —— 第 y 年的项目天然气消耗量，单位为万标准立方米（万 Nm³）；
- $COEF_{ng,y}$ —— 第 y 年的项目消耗天然气的 CO₂ 排放系数，单位为吨二氧化碳每万标准立方米天然气（tCO₂/万 Nm³）。

第 y 年的项目消耗天然气的 CO_2 排放系数 $COEF_{ng,y}$ 按照公式 (7) 计算:

$$COEF_{ng,y} = NCV_{ng,y} \times CC_{ng,y} \times OF_{ng,y} \times \frac{44}{12} \quad (7)$$

式中:

$COEF_{ng,y}$	——	第 y 年的项目消耗天然气的 CO_2 排放系数, 单位为吨二氧化碳每万标准立方米天然气 ($\text{tCO}_2/\text{万Nm}^3$);
$NCV_{ng,y}$	——	第 y 年的项目消耗天然气的平均低位发热量, 单位为吉焦每万标准立方米天然气 ($\text{GJ}/\text{万Nm}^3$);
$CC_{ng,y}$	——	第 y 年的项目消耗天然气的单位热值含碳量, 单位为吨碳每吉焦 (tC/GJ);
$OF_{ng,y}$	——	第 y 年的项目消耗天然气的碳氧化率, 以%表示;
$\frac{44}{12}$	——	二氧化碳与碳的相对分子质量之比。

第 y 年的项目热泵机组制冷剂泄漏产生的排放量 $PE_{R,y}$ 按照公式 (8) 计算:

$$PE_{R,y} = M_{R,y} \times GWP_R \quad (8)$$

式中:

$PE_{R,y}$	——	第 y 年的项目热泵机组制冷剂泄漏产生的排放量, 单位为吨二氧化碳当量 (tCO_2e);
$M_{R,y}$	——	第 y 年的项目热泵机组制冷剂泄漏量, 单位为吨 (t);
GWP_R	——	100 年时间尺度下制冷剂的全球增温潜势, 单位为吨二氧化碳当量每吨制冷剂用量 ($\text{tCO}_2\text{e}/\text{tR}$)。

6.5 项目泄漏计算

中深层地热能井下换热供暖项目有可能导致上游部门在加工、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 (9) 核算:

$$ER_y = BE_y - PE_y \quad (9)$$

式中:

ER_y	——	第 y 年的项目减排量, 单位为吨二氧化碳当量 (tCO_2e);
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_2e);
PE_y	——	第 y 年的项目排放量, 单位为吨二氧化碳当量 (tCO_2e)。

7 监测方法学

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8。

表 2 $EF_{Heat,y}$ 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（1）
数据描述	第 y 年的热力排放因子
数据单位	tCO ₂ /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 年的项目外供热量的基准线排放量 BE_y

表3 ω_{OM} 的技术内容和确定方法

数据/参数名称	ω_{OM}
应用的公式编号	公式（5）
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 ω_{BM} 的技术内容和确定方法

数据/参数名称	ω_{BM}
应用的公式编号	公式（5）
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 $NCV_{ng,y}$ 的技术内容和确定方法

数据/参数名称	$NCV_{ng,y}$
应用的公式编号	公式（7）
数据描述	第 y 年的项目消耗天然气的平均低位发热量
数据单位	GJ/万 Nm ³

数据来源	生态环境部发布的最新的企业温室气体排放核算与报告指南确定的缺省值
数值	/
数据用途	用于计算第 y 年的项目消耗天然气的 CO_2 排放系数 $COEF_{ng,y}$

表 6 $CC_{ng,y}$ 的技术内容和确定方法

数据/参数名称	$CC_{ng,y}$
应用的公式编号	公式 (7)
数据描述	第 y 年的项目消耗天然气的单位热值含碳量
数据单位	tC/GJ
数据来源	生态环境部发布的最新的企业温室气体排放核算与报告指南确定的缺省值
数值	/
数据用途	用于计算第 y 年的项目消耗天然气的 CO_2 排放系数 $COEF_{ng,y}$

表 7 $OF_{ng,y}$ 的技术内容和确定方法

数据/参数名称	$OF_{ng,y}$
应用的公式编号	公式 (7)
数据描述	第 y 年的项目消耗天然气的碳氧化率
数据单位	%
数据来源	生态环境部发布的最新的企业温室气体排放核算与报告指南确定的缺省值
数值	/
数据用途	用于计算第 y 年的项目消耗天然气的 CO_2 排放系数 $COEF_{ng,y}$

表 8 GWP_R 的技术内容和确定方法

数据/参数名称	GWP_R
应用的公式编号	公式 (8)
数据描述	100 年时间尺度下制冷剂的全球增温潜势
数据单位	tCO ₂ e/tR
数据来源	默认值, 参考《中国受控消耗臭氧层物质清单》 ² 《关于消耗臭氧层物质的蒙特利尔议定书》及其修正案 ³
数值	/
数据用途	用于计算第 y 年热泵机组制冷剂泄漏排放量 $PE_{R,y}$

7.2 项目实施阶段需监测的参数和数据

² https://www.mee.gov.cn/xxgk/xxgk01/202110/t20211011_956086.html

³ https://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/202504/content_7021651.htm

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9—表19，计量仪表安装点位等相关要求如图2所示。

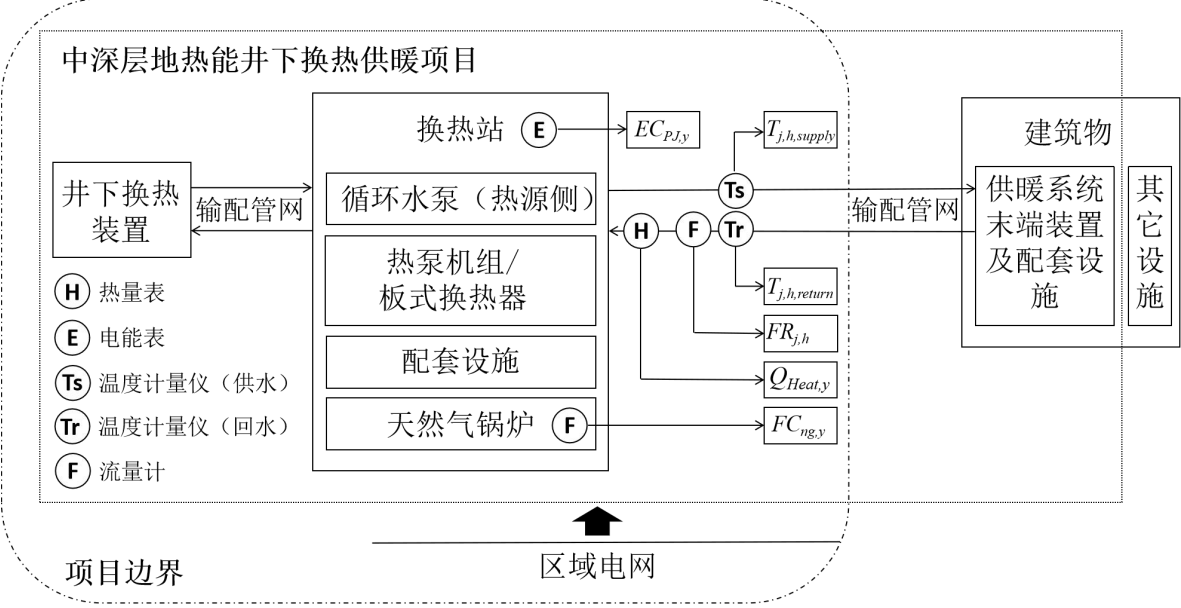


图2 项目监测点布置示意图

表 9 $Q_{Heat,y}$ 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（1）
数据描述	第y年的项目供热量
数据单位	GJ
数据来源	若计量设备为热量表，供热量直接采用热量表的读数值； 若计量设备为温度计量仪和流量计，供热量按照公式（2）计算得到； 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/T 50093 6.3安装要求安装在供暖系统/回水口处
监测仪表要求	热量表准确度符合GB/T 32224规定的准确度要求，热量表准确度等级不低于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。每整点记录该小时供热量，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	采用热量表计量的，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年项目供热量所替代的基准线排放量 BE_y

表 10 $T_{j,h,supply}$ 的技术内容和确定方法

数据/参数名称	$T_{j,h,supply}$
应用的公式编号	公式（2）
数据描述	第 h 小时供暖系统 j 的供水平均温度，为与建筑物供暖系统末端装置相连的供水主管道的热水平均温度
数据单位	°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/T 50093 6.3安装要求安装在供暖系统 j 供水口处
监测仪表要求	按照GB/T 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。每整点记录该小时的平均温度，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JJG 225、JJG 1029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 年的项目供热量 $Q_{Heat,y}$

表 11 $T_{j,h,return}$ 的技术内容和确定方法

数据/参数名称	$T_{j,h,return}$
应用的公式编号	公式（2）
数据描述	第 h 小时供暖系统 j 的回水平均温度，为与建筑物供暖系统末端装置相连的回水主管道的热水平均温度
数据单位	°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/T 50093 6.3安装要求安装在供暖系统 j 回水口处
监测仪表要求	按照GB/T 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。每整点记录该小时的平均温度，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JJG 225、JJG 1029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 年的项目供热量 $Q_{Heat,y}$

表 12 $FR_{j,h}$ 的技术内容和确定方法

数据/参数名称	$FR_{j,h}$
应用的公式编号	公式（2）
数据描述	第 h 小时供暖系统 j 的热水流量，为与建筑物供暖系统末端装置相连的回水主管道的水流量
数据单位	m^3/h
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/T 50093 6.5安装要求安装在供暖系统回水口处
监测仪表要求	流量计准确度符合GB/T 17167 4.3.8规定的准确度要求，流量计准确度等级不低于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、JJG 1003、JJG 1029、JJG 1030、JJG 1038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 年的项目供热量 $Q_{Heat,y}$

表 13 $time_{j,y}$ 的技术内容和确定方法

数据/参数名称	$time_{j,y}$
应用的公式编号	公式（2）
数据描述	第 y 年供暖系统 j 的运行总时长
数据单位	h
数据来源	通过换热站的自控系统或值班日志进行记录。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	换热站自控系统
监测仪表要求	/
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。每整点记录利用时间，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	定期对自控系统进行维护，交叉核对自控系统的记录与值班记录中的利用小时数，以确保数据记录的准确性和完整性
数据用途	用于计算第 y 年的项目供热量 $Q_{Heat,y}$

表 14 $EC_{PJ,y}$ 的技术内容和确定方法

数据/参数名称	$EC_{PJ,y}$
应用的公式编号	公式（4）
数据描述	第y年的项目所在区域电网电量消耗
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	购电协议中规定的计量点处，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、JJG 314、JJG 596和JJG 1165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年项目所在区域电网电量消耗所产生的排放量 $PE_{EC,y}$

表 15 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（4）
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年项目所在区域电网电量消耗所产生的排放量 $PE_{EC,y}$

表 16 $EF_{grid,OM,y}$ 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（5）
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 ₂ /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年项目所在区域电网的组合边际排放因子 $EF_{grid,CM,y}$

表 17 $EF_{grid,BM,y}$ 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（5）
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 ₂ /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年项目所在区域电网的组合边际排放因子 $EF_{grid,CM,y}$

表 18 $FC_{ng,y}$ 的技术内容和确定方法

数据/参数名称	$FC_{ng,y}$
应用的公式编号	公式（6）
数据描述	第y年的项目天然气消耗量
数据单位	万Nm ³
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/T 50093 6.5安装要求安装在天然气锅炉燃料进口处
监测仪表要求	流量计准确度符合GB/T 17167规定的准确度要求，流量计准确度等级不低于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、JJG 1003、JJG 1029、JJG 1030、JJG 1038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年的项目天然气锅炉调峰使用天然气产生的排放量 $PE_{ng,y}$

表 19 $M_{R,y}$ 的技术内容和确定方法

数据/参数名称	$M_{R,y}$
应用的公式编号	公式 (8)
数据描述	第y年的项目热泵机组制冷剂泄漏量
数据单位	t
数据来源	基于保守性原则，采用热泵机组中制冷剂的充注量的5%作为第y年制冷剂的泄漏量 ⁴ 。充注量采用设备铭牌、说明书中的数据
数值	/
数据用途	用于计算第y年热泵机组制冷剂泄漏排放量 $PE_{R,y}$

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) 指定专职人员负责供热量、换热系统平均流量、供水与回水平均温度、换热系统利用小时数、下网电量、天然气消耗量等数据的监测、收集、记录和交叉核对；
- e) 对于合并申请的项目，各个子项目的监测参数的监测频率必须统一；
- f) 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。

7.3.2 计量装置的检定、校准要求

7.3.2.1 项目使用的热力计量仪表（热量表）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按照 JJG 225等相关规程的要求进行检定。在热量表使用期间，项目业主应委托获得中国合格评定国家认可委员会（CNAS）认可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热量表进行校准，并且出具报告。

7.3.2.2 项目使用的电能表在安装前应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，项目业主应委托获得 CNAS 认可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至少每年对电能表进行校准，并且出具报告。

7.3.2.3 项目使用的流量计在安装前应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按照 JJG 640、JJG 1003、JJG 1029、JJG 1030、JJG 1038等相关规程的要求进行检定。在流量计使用期间，项目业主应委托获得 CNAS 认可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至少每年对流量计量仪表进行校准，并且出具报告。

⁴ 基于大量热泵机组制冷剂泄漏量调研数据，通过正态分布3 σ 法则推导的区间（0.54%，4.36%）覆盖99.74%的观测值，因此，本方法学以热泵机组中制冷剂充注量的5%作为制冷剂年泄漏量的缺省值。

7.3.2.4 项目使用的温度计量仪在安装前应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。在温度计量仪使用期间，项目业主应委托获得 CNAS 认可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至少每年对温度计量仪表进行校准，并且出具报告。

7.3.2.5 已安装的计量仪表发现以下情形时，项目业主应委托获得 CNAS 认可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，以确保监测数据的准确性：

- 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、气体成分检测报告，以及计量仪表的检定、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。各项监测数据应与项目相关的购买凭证、消耗记录、用量证明等文件进行交叉校验，确保数据记录的准确性、完整性符合要求。

7.3.3.3 项目业主应至少收集以下数据及资料：

- a) 可行性研究报告及其批复文件、环评影响评价报告（表）及其批复文件、营业执照、项目施工图及设计文件、竣工验收报告等；
- b) 项目安装的井下换热装置（含同轴套管井、U型对接井）、热泵机组、调峰天然气锅炉（如有）的供应商、数量、规格等；
- c) 项目供热量、项目消耗所在区域电网电量、项目天然气消耗量的监测数据（含热量表、温度计、流量计、电能表读数记录）；
- d) 热量表、电能表、流量计等计量仪表的检定（校准）报告；
- e) 热泵机组制冷剂充注量铭牌、制冷剂GWP值取值依据文件；
- f) 项目产权所有者的权属证明、授权委托书。

7.3.4 数据精度控制与校正要求

计量仪表出现未校准、延迟校准或者准确度超过规定要求时，应对该时间段内的供热量、换热系统平均流量、供水与回水平均温度、下网电量、天然气消耗量数据采用如下措施进行保守性处理：

- a) 供热量、换热系统平均流量、供水平均温度的处理方式：
 - 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) 回水平均温度、下网电量、天然气消耗量的产生量的处理方式：
 - 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，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小时上传一次；

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。

8 项目审定与核查要点

8.1 项目适用条件的审定与核查要点

8.1.1 审定与核查机构应通过查阅项目可行性研究报告及其批复文件、环评影响评价报告书（表）及其批复文件，以及现场走访查看项目设施，确定项目采用的中深层地热能井下换热供暖系统、热能提取方式与制冷剂情况。

8.1.2 审定与核查机构应通过查阅环境影响评价报告书（表）及其批复（备案）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。

8.1.3 审定与核查机构应通过现场走访、查阅数据传输记录、查询工作日志（如有）、与全国碳

市场管理平台运营单位核实等方式，确认已开始运营的项目是否按照方法学要求实现监测数据联网并满足相关要求，确定项目联网时间。

8.1.4 审定与核查机构应查阅项目业主出示的供暖项目权属产权证明文件、产权所有者授权文件（如有），确认项目业主是否为供暖项目产权所有者或其授权的相关法人主体。

8.1.5 当多个供暖项目合并申请时，审定与核查机构应通过查阅项目业主出示的项目产权证明文件等材料，确认多个项目是否位于同一省（自治区、直辖市）。

8.2 项目边界的审定与核查要点

通过查阅项目可行性研究报告及批复（备案）文件、环境影响评价报告书（表）及其批复（备案）文件等，以及现场走访、使用北斗卫星导航系统（BDS）、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 项目计入期的审定与核查要点

审定与核查机构通过查阅项目设计文件中的计入期描述、项目开始供暖日期证明材料（如供热验收报告、供热并网通知书、供热协议等）、项目寿命期限文件（如设备采购合同、运维协议）等，以及现场走访确定项目设计文件对计入期描述的准确性，核实项目计入期是否符合要求。核查时还应重点关注，计入期是否超过10年最长限制，减排量核算报告中的首次减排量登记时间是否早于计入期起始时间，计入期结束时间是否在项目正式退役之前等内容，确保申请减排量登记的时间在计入期之内。

8.4 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项目设计文件、减排量核算报告、项目平面图、监测计量点位图、计量装置检定（校准）报告等相关证据材料，以及现场走访查看热量表、电能表、流量计、温度计量仪等计量装置的安装位置、准确度、个数、数据联网证明材料等，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。

8.5 项目审定与核查的抽样要求

8.5.1 审定与核查机构须对本文件要求的项目所有相关工程设计与备案文件、第三方检测报告、电能表检定（校准）报告、监测数据记录、管理制度及体系等文件全部进行审定与核查。

8.5.2 对于审定与核查涉及供暖系统的供热量监测数据，审定与核查机构须对项目热能计量仪表及数据传输到的监测数据存储系统进行审定与核查。

8.5.3 在审定与核查的现场评审环节，对于合并申请的项目，若项目边界内涉及5个以下（含）中深层地热能井下换热供暖项目，审定与核查机构应对所有项目开展现场走访；若项目边界内项目总数超过5个，审定与核查机构应制定抽样方案并按照抽样结果赴现场进行走访，抽样方案应遵循以下要求：

a) 抽样量为 $5 + \sqrt{I - 5}$ （I 为项目边界内的项目总数），数值向上取整；

b) 如果在现场走访中发现抽取的项目存在不符合本文件要求，审定与核查机构应加倍扩大

抽样量，如果扩大抽样仍然存在不符合，则继续加倍扩大抽样量，直至抽取全部样本。

8.6 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。

8.7 参数的审定与核查要点及方法

参数的审定与核查要点及方法见表 20。

表 20 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 y 年的项目供热量 ($Q_{Heat,y}$)	a) 查看项目可行性研究报告中的供热量设计值； b) 应现场查看以下内容： ——热量表是否按照GB/T 50093 6.3安装要求安装、是否位于供暖系统/回水口处； ——热量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； ——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； ——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。	a) 查阅设备检定、校准记录，确认热量表是否在检定有效期内，确认热量表的准确度是否符合GB/T 32224要求； b) 查阅热量结算凭证、记录台账等文件，与热量表监测数据进行交叉核对； c) 应现场查看以下内容： ——热量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； ——热量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热量表读数一致。
2	第 h 小时供暖系统 j 的供水平均温度 ($T_{j,h,supply}$)	a) 查看项目可行性研究报告中供暖系统 j 的供水平均温度设计值； b) 应现场查看以下内容： ——温度计量仪是否按照GB/T 50093 6.3要求安装，是否位于供暖系统 j 供水口； ——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	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2.0级； b) 应现场查看以下内容： ——温度计量仪是否按照GB/T 50093 6.3要求安装，是否位于供暖系统 j 供水口； ——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；

		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。	——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。
3	第 h 小时供暖系统 j 的回水平均温度 ($T_{j,h,return}$)	a) 查看项目可行性研究报告中供暖系统j的回水平均温度设计值； b) 应现场查看以下内容： ——温度计量仪是否按照GB/T 50093 6.3要求安装，是否位于供暖系统j回水口； ——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。	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2.0级； b) 应现场查看以下内容： ——温度计量仪是否按照GB/T 50093 6.3要求安装，是否位于供暖系统j回水口； ——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。
4	第 h 小时供暖系统 j 的热水流量 ($FR_{j,h}$)	a) 查看项目可行性研究报告中的供暖系统j的热水流量设计值； b) 应现场查看以下内容： ——流量计是否按照GB/T 50093 6.5要求安装，是否位于供暖系统j回水口； ——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。	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 17167 4.3.8要求，准确度等级不低于2.0级。 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； c) 应现场查看以下内容： ——流量计是否按照GB/T 50093 6.5要求进行安装，是否位于供暖系统j回水口； ——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。
5	第 y 年供暖系统 j 的运行总时长 ($time_{j,y}$)	a) 查阅项目可行性研究报告中供暖系统j的运行时长设计值； b) 应现场查看以下内容： ——供暖系统j的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	应现场查看以下内容： ——供暖系统j的实际运行情况； ——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供暖系统j的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供暖

		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。	系统/实际运行情况一致。
6	第y年的项目所在区域电网电量消耗 ($EC_{PJ,y}$)	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； 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。	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； 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； 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。
7	第y年项目所在区域电网的电量边际排放因子 ($EF_{grid,OM,y}$)	a) 查阅项目设计文件中的电量边际排放因子取值； 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； 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。	a) 查阅项目减排量核算报告中的电量边际排放因子取值； 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y年“中国区域电网基准线排放因子”。如果公布，以第y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y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。
8	第y年项目所在区域电网的容量边际排放因子 ($EF_{grid,BM,y}$)	a) 查阅项目设计文件中的容量边际排放因子取值； 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； 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。	a) 查阅项目减排量核算报告中的容量边际排放因子取值； 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y年“中国区域电网基准线排放因子”。如果公布，以第y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y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。

9	第 y 年的项目所在省（自治区、直辖市）的电网输电损失率（ TDL_y ）	a) 查阅项目设计文件中的项目所在省（自治区、直辖市）的电网输电损失率取值； 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）的电网输电损失率取值； 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）的电网输电损失率为准。	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）的电网输电损失率取值； 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y年项目所在省（自治区、直辖市）的电网输电损失率。如果公布，以第y年项目所在省（自治区、直辖市）的电网输电损失率为准；如果未公布，以第y年之前可获得的最近年份的项目所在省（自治区、直辖市）的电网输电损失率为准。
10	第 y 年的项目天然气消耗量（ $FC_{ng,y}$ ）	a) 查看项目可行性研究报告中的天然气消耗量设计值，如无数据，可计为0； b) 对于已经投入运行的项目，应现场查看以下内容： ——天然气流量计的安装位置以及是否按照GB/T 50093 6.5安装； ——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。	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； b) 应现场查看以下内容： ——天然气流量计的安装位置以及是否按照GB/T 50093 6.5安装； ——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。
11	第 y 年的项目消耗天然气的平均低位发热量（ $NCV_{ng,y}$ ）	a) 查阅项目设计文件中的天然气平均低位发热量取值； b) 查阅项目审定时生态环境部发布的最新的企业温室气体排放核算与报告指南中该化石燃料平均低位发热量缺省值的取值； c) 核对取值是否一致，以项目审定时生态环境部发布的最新的企业温室气体排放核算与报告指南为准。	查阅项目减排量核算报告中的参数取值是否与项目设计文件一致、准确。

12	第 y 年的项目消耗天然气的单位热值含碳量 ($CC_{ng,y}$)	a) 查阅项目设计文件中的天然气单位热值含碳量的取值; b) 查阅项目审定时生态环境部发布的最新的企业温室气体排放核算与报告指南中该化石燃料单位热值含碳量缺省值的取值; c) 核对取值是否一致, 以项目审定时生态环境部发布的最新的企业温室气体排放核算与报告指南为准。	查阅项目减排量核算报告中的参数取值是否与项目设计文件一致、准确。
13	第 y 年的项目消耗天然气的碳氧化率 ($OF_{ng,y}$)	a) 查阅项目设计文件中的天然气碳氧化率取值; b) 查阅项目审定时生态环境部发布的最新的企业温室气体排放核算与报告指南中该化石燃料碳氧化率缺省值的取值; c) 核对取值是否一致, 以项目审定时生态环境部发布的最新的企业温室气体排放核算与报告指南为准。	查阅项目减排量核算报告中的参数取值是否与项目设计文件一致、准确。
14	第 y 年的项目热泵机组制冷剂泄漏量 ($M_{R,y}$)	a) 查阅项目设计文件中的制冷剂泄漏量取值; b) 应现场查看以下内容: ——热泵机组的设备铭牌或说明书中的制冷剂充注量; ——核对取值是否一致, 以设备铭牌或说明书的取值为准。	a) 查阅项目减排量核算报告中的制冷剂泄漏量取值; b) 应现场查看以下内容: ——热泵机组的设备铭牌或说明书中的制冷剂充注量; ——核对取值是否一致, 以设备铭牌或说明书的取值为准。
15	100年时间尺度下制冷剂的全球增温潜势 (GWP_R)	a) 查阅项目设计文件中的项目消耗的制冷剂的增温潜势取值; b) 查阅《中国受控消耗臭氧层物质清单》《关于消耗臭氧层物质的蒙特利尔议定书》及其修正案中该制冷剂的增温潜势取值; c) 核对取值是否一致, 以《中国受控消耗臭氧层物质清单》《关于消耗臭氧层物质的蒙特利尔议定书》及其修正案为准。	查阅项目减排量核算报告中的参数取值是否与项目设计文件一致、准确。

9 方法学编制单位

在本文件编制工作中, 陕西省煤田地质集团有限公司, 以及西安中碳环境科技有限公司、中国石化集团新星石油有限责任公司、陕西省地热协会、陕西省地热能标准化技术委员会、自然资源部煤炭资源勘查与综合利用重点实验室、中石化绿源地热能开发有限公司、西安交通大学、陕西中煤新能源有限公司、陕西西咸新区能源集团有限公司、陕西西咸新区沣西新城能源发展有限公司、西安市新城区更新能源有限公司等单位作出积极贡献。

附 录A

监测数据联网基础信息表

A.1 监测数据联网基础信息表的版本及修订												
版本号			制定（修订）年份				修订说明					
A.2 项目基本情况												
1. 项目基本信息 （包括项目名称、计入期、项目业主、项目权属情况）												
2. 项目运行情况 （供暖系统运行情况）												
A.3 项目边界和主要系统设施描述												
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）												
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：供暖系统		XX 控制系统		EDPF NT+(V3.0)		TCP/IP		无线网				
.....												
.....												
.....												
A.4 数据内部质量控制和质量保证相关规定												
1. 内部管理制度和质量保证体系												
（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； （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； （3）针对电量、热量、流量、温度等关键参数，建立监测仪表管理台账，并保留检定/校准相关原始凭证。												
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	是否接入监测数据储存系统	传输协议
第y年的项目供热量	热量表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。温度、压力、热量四舍五入保留到小数点后两位。