

**中国温室气体自愿减排  
项目设计文件表格 (F-CCER-PDD)<sup>1</sup>  
第 1.1 版**

**项目设计文件 (PDD)**

项目活动名称	清丰县冶都中央公园 22.82 万平方米地热供暖工程项目
项目类别 <sup>2</sup>	(一) 采用国家发展改革委备案的方法学开发的减排项目
项目设计文件版本	1.0
项目设计文件完成日期	2015 年 8 月 11 日
项目补充说明文件版本	/
项目补充说明文件完成日期	/
CDM 注册号和注册日期	/
申请项目备案的企业法人	中石化新星河南新能源开发有限公司
项目业主	中石化新星河南新能源开发有限公司
项目类型和选择的方法学	类别 1: 能源工业 (可再生能源/不可再生能源) 方法学: CM-022-V01 供热中使用地热替代化石燃料 (第一版)
预计的温室气体年均减排量	6,671tCO <sub>2</sub> /yr

<sup>1</sup> 该模板仅适用于一般减排项目，不适用于碳汇项目，碳汇项目请采用其它相应模板。

<sup>2</sup> 包括四种：（一）采用国家发展改革委备案的方法学开发的减排项目；（二）获得国家发展改革委员会批准但未在联合国清洁发展机制执行理事会或者其他国际国内减排机制下注册的项目；（三）在联合国清洁发展机制执行理事会注册前就已经产生减排量的项目；（四）在联合国清洁发展机制执行理事会注册但未获得签发的项目。

## A部分. 项目活动描述

### A.1. 项目活动的目的和概述

>>

#### A.1.1 项目活动的目的

>>

清丰县冶都中央公园 22.82 万平方米地热供暖工程项目（以下简称“本项目”）利用地热资源代替化石燃料作为供暖热源，为冶都中央公园小区居民住宅建筑冬季供暖，可减少温室气体的排放。

#### A.1.2 项目活动概述

>>

本项目位于河南省濮阳市清丰县，项目业主为中石化新星河南新能源开发有限公司。本项目新建地热井 5 口，其中，生产井 3 口，回灌井 2 口。新建地下地热换热站一座，设计供暖能力 7,364.95kW，利用深层地热水作为供暖热源，为冶都中央公园  $22.82 \times 10^4 \text{m}^2$  居民住宅建筑供暖，末端采用地板辐射采暖。

本项目拟利用 1700m 深地热水，每口地热井出水温度  $55^\circ\text{C}$ ，出水流量  $110\text{m}^3/\text{h}$ ，经换热器换热后，供水温度为  $45^\circ\text{C}$ ，地热尾水通过回灌井回灌。

本项目的基准线情景是利用锅炉房中的燃煤锅炉通过热量分配网络向冶都中央公园小区  $22.82 \times 10^4 \text{m}^2$  居民住宅建筑供热。

本项目通过地热替代化石燃料供暖实现温室气体减排，预计本项目年均产生温室气体减排量为  $6,671\text{tCO}_2\text{e}$ ，计入期为 10 年，计入期内共产生减排量  $66,710\text{tCO}_2\text{e}$ 。

本项目的实施，不仅具有良好的环境效益，还可促进当地社会与经济的可持续发展：

- 本项目利用地热资源供暖，可减少化石能源供暖产生的排放，改善当地环境；
- 本项目开发将有助于促进当地地热资源的利用；
- 本项目在建设和运行期间可增加当地就业机会。

#### A.1.3 项目相关批复情况

>>

清丰县发展和改革委员会于 2015 年 4 月 25 日对本项目出具了节能评估报告表的批复，批复文号为清发改【2015】16 号。

清丰县发展和改革委员会于 2015 年 5 月 4 日向本项目颁发了河南省企业投资项目备案确认书，项目编号为豫濮清丰能源【2015】06916。

清丰县环保局于 2015 年 8 月 3 日出具了本项目的环评批复，批复文号为清环审【2015】24 号。

本项目没有申请其它减排机制。

## A.2. 项目活动地点

### A.2.1. 省/直辖市/自治区，等

>>

河南省

### A.2.2. 市/县/乡(镇)/村，等

>>

濮阳市清丰县

### A.2.3. 项目地理位置

>>

本项目新建的 5 口地热井及一座换热站均位于河南省濮阳市清丰县冶都中央公园小区内，项目地理坐标为东经 115°06'20.4"，北纬 35°53'03.5"。项目的地理位置如下图所示。



图 A2-1 项目地理位置图

### A.3. 项目活动的技术说明

>>

本项目新建地热井 5 口，其中，生产井 3 口，回灌井 2 口。新建地下地热换热站一座，设计供暖能力 7,364.95kW，利用深层地热水作为供暖热源，为冶都中央公园小区  $22.82 \times 10^4 \text{m}^2$  居民住宅建筑供暖，末端采用地板辐射采暖。

本项目拟利用 1700m 深地热水，每口地热井出水温度  $55^\circ\text{C}$ ，出水流量  $110\text{m}^3/\text{h}$ ，经换热器换热后，供水温度为  $45^\circ\text{C}$ ，地热尾水通过回灌井回灌。

项目主要设备如下：

#### 1. 地热生产井

本项目共有 3 口地热生产井，井深 1700m，出水温度  $55^\circ\text{C}$ ，出水流量  $110\text{m}^3/\text{h}$ 。

#### 2. 地热回灌井

本项目共有 2 口地热回灌井，该地区目前暂未有相关的地热水回灌经验，因此需增加回灌加压泵，在地热水无法全部自然回灌的情况下，采用加压的方式将地热水全部回灌地下。

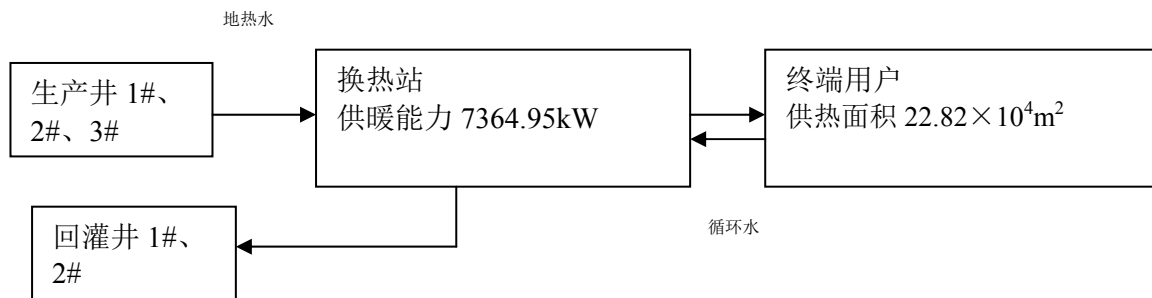
#### 3. 换热站

本项目共建设一座换热站，主要设备包括板式换热器、泵、软化水装置等。

#### 4. 配套管网

项目建设从地热井至地热换热站之间的地热水供回水管线 3.85km 以及从地热换热站至小区的供暖 2 级网 1m，用于与小区地产商的二级网碰头。

项目工艺原理图如下：



本项目的基准线情景是利用锅炉房内的燃煤锅炉通过热量分配网络向冶都中央公园小区  $22.82 \times 10^4 \text{m}^2$  居民住宅建筑供热。

#### A.4. 项目业主及备案法人

项目业主名称	申请项目备案的企业法人	受理备案申请的发展改革部门
中石化新星河南新能源开发有限公司	中石化新星河南新能源开发有限公司	国家发展与改革委员会

#### A.5. 项目活动打捆情况

>>

该活动不存在打捆情况。

#### A.6. 项目活动拆分情况

>>

项目利用的方法学为常规方法学，无需考虑项目拆分情况。

## B部分. 基准线和监测方法学的应用

### B.1. 引用的方法学名称

>>

本项目应用的方法学为国家温室气体自愿减排方法学“CM-022-V01 供热中使用地热代替化石燃料（第一版）”，引用网址参见：

<http://www.ccchina.gov.cn/archiver/cdmcn/UpFile/Files/Default/20130311170438414067.pdf>

本项目同时参考以下方法学工具：

1. 基准线识别与额外性论证联合工具（第 05.0.0 版）；  
<https://cdm.unfccc.int/methodologies/PAmethodologies/tools/am-tool-02-v5.0.0.pdf>
2. 电力消耗导致的基准线排放、项目排放及/或泄漏计算工具(第 01 版)  
<https://cdm.unfccc.int/methodologies/PAmethodologies/tools/am-tool-05-v1.pdf>

### B.2. 方法学适用性

>>

本项目为新建地热供暖项目,项目适用于方法学 CM-022-01,具体见下表。

表 B2-1 项目符合方法学适用条件的情况

方法学适用性	项目活动情况
该方法学适用于在建筑物中引进集中地热供热系统进行空间供暖。	本项目为利用集中地热供热系统进行空间供暖。
该方法学也适用于新建设施，或者通过在系统上添加地热井来扩大其运营的区域地热供热系统。	本项目为新建地热供暖系统。
根据与现有供热系统相连接的建筑物的位置以及将会使用地热的新建建筑物的位置，可以清楚地界定项目边界的地理范围。如果是现有设施的扩展，可以清楚地识别现有地热井以及供热系统基础设施的位置和容量。	本项目的地理范围为位于冶都公园小区的居民住宅建筑、3口生产井、2口回灌井及一座换热站，可以清楚地界定项目边界。 本项目为新建项目，不存在现有设施的扩展。
项目活动将使用地热资源为居民区、	本项目将使用地热资源为居民区的集

商业区和/或者工业区的集中空间供热系统供热。	中空间供热。
该方法学适用于在新建建筑物中安装新的供热系统，替代现有的化石燃料空间供热系统。当前使用的用于空间供热的化石燃料被来自地热水的热能部分或者完全地代替。如果是现有设施的扩建，则该方法学适用于扩建现有的地热供热系统。	本项目为在新建建筑物中安装新的供热系统，替代化石燃料空间供热系统。
由于项目活动的实施，所安装的热容量可能会增加。但是该增加仅限于之前现有容量的10%，否则需要为新的容量确定新的基准线情景。	项目活动实施前没有已有热容量。
在基准线中使用的所有的化石燃料纯供热锅炉都必须是为区域供热系统供热的，该系统仅用于为居民和/或商业部门的建筑物供暖和/或提供热自来水，而不是用于工业过程。	基准线中使用的所有化石燃料纯供热锅炉仅为居民和/或商业部门的建筑物供暖。
该方法学不允许使用温室气体排放制冷剂。	项目没有使用温室气体排放制冷剂。

综上所述，本项目满足该方法学 CM-022-V01 的适用条件，因此该方法学适用于本项目。

### B.3. 项目边界

>>

根据方法学，本项目边界包括：

- 地热提取点，包括地热井、再注入井、泵、地热水储罐等等；  
针对本项目，包括 3 口生产井，2 口回灌井，泵及辅助设备。
- 集中供热系统，包括管道、热站、分站以及已经或者将要与地热供热系统相连接的建筑物；  
针对本项目，包括一座换热站，配套管网及冶都公园小区居民建筑。
- 分散供热设备，包括燃烧化石燃料的炉子等等。  
本项目不存在供热设备。



本项目边界图如下：

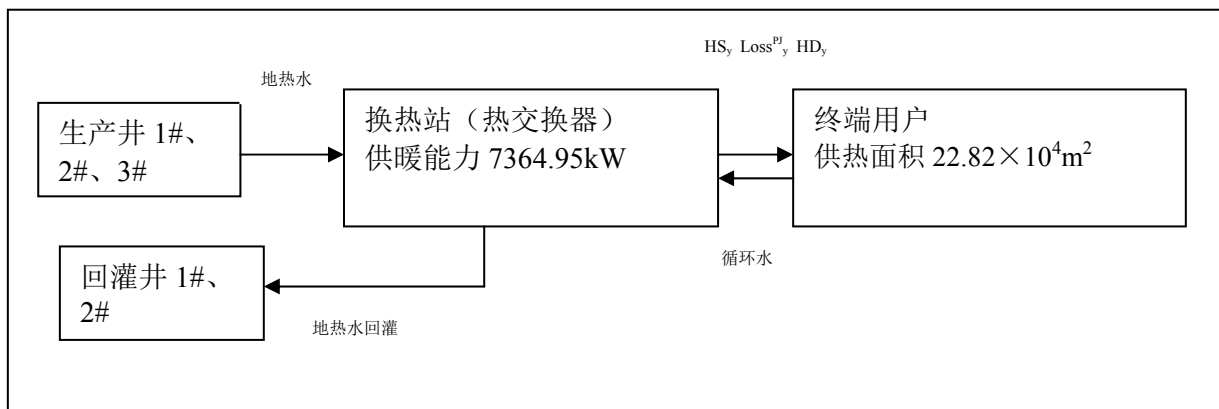


图 B3-1 项目边界图

排放源		温室气体种类	包括否?	说明理由/解释
基准线	用于空间供热的化石燃料	CO <sub>2</sub>	是	主要排放源
		CH <sub>4</sub>	否	次要排放源。为了简化和保守起见，可予以忽略。
		N <sub>2</sub> O	否	次要排放源。为了简化和保守起见，可予以忽略。
项目活动	用于地热提取/运行的电能	CO <sub>2</sub>	是	可能是主要的排放源。
		CH <sub>4</sub>	否	次要排放源。
		N <sub>2</sub> O	否	次要排放源。
	用于地热提取/运行的燃料	CO <sub>2</sub>	否	本项目不使用燃料提取地热或运行项目。
		CH <sub>4</sub>	否	
		N <sub>2</sub> O	否	
	地热资源提取时的逸散性排放	CO <sub>2</sub>	否	地热井的出水温度为 55℃，属于低温地热系统，此部分排放可忽略。
		CH <sub>4</sub>	否	
		N <sub>2</sub> O	否	

**B.4. 基准线情景的识别和描述**

>>

根据方法学 CM-022-V01，利用“基准线识别与额外性论证联合工具”，通过以下步骤，确定最合理的基准线情景。

## 步骤 1：可替代情景的识别

### 步骤 1a:定义拟议项目活动的替代情景

识别项目参与方可以获得的、能够提供与拟议项目活动同质量的能量输出或者服务（即供热）的所有替代情景。

可能的为建筑物供热的基准线情景的替代方案包括：

(1) 在没有减排量收益的情况下，实施本项目活动；

可行。

(2) 引入由新的主网相连的新的整合区域供热系统；

(a) 引入区域供热系统：

不可行。根据项目可研报告，清丰县没有区域供热系统。

(b) 用新的纯供热锅炉替代现有网络中的纯供热锅炉。

不可行。本项目为新建项目，没有现有的纯供热锅炉。

(3) 持续运行或者修复现有的区域供热网络或者建立一个新的区域供热网络。现有或者新建的区域供暖网络可以是独立的。该区域供热网络采用以下技术：

(a) 锅炉房中的燃煤锅炉通过热量分配网络向几个建筑物供热；

可行。

(b) 锅炉房中的燃气锅炉通过热量分配网络向几个建筑物供热；

不可行。燃气锅炉区域供热的供热成本远高于燃煤锅炉供热成本，居民不易接受<sup>3</sup>。

(c) 锅炉房中的燃油锅炉通过热量分配网络向几个建筑物供热；

不可行。燃油锅炉供热成本高<sup>4</sup>，居民不易接受。

<sup>3</sup> <http://news.xinmin.cn/shehui/2012/11/22/17281423.html>

(d) 分散的热电厂；

不可行。国家不允许新建分散的小热电厂<sup>5</sup>。

(e) 可再生能源，例如与热量分配网络相连的生物质或者太阳能集热器。

不可行。清丰县禁止建设小型生物质锅炉<sup>6</sup>。太阳能集热供暖尚处于示范阶段，没有商业化运行<sup>7</sup>。

(4) 继续使用或者引入单独供热方案：

(a) 用于单一建筑的燃煤锅炉；

不可行。清丰县禁止新建小型燃煤锅炉。<sup>8</sup>

(b) 用于单一房间的燃煤炉灶；

不可行。清风县禁止新建分散燃煤供热源<sup>9</sup>。

(c) 用于单一建筑的燃气锅炉；

不可行。如上所述，燃气锅炉的供热成本过高，居民不易接受。

(d) 用于单一房间的燃气炉灶；

不可行。燃气价格过高，居民不易接受。

(e) 用于单一建筑物的燃油锅炉；

不可行。清丰县禁止新建小型燃油锅炉<sup>10</sup>。

(f) 用于单一房间的燃油炉灶；

不可行。燃油价格过高，居民不易接受。

---

<sup>4</sup> <http://news.bjx.com.cn/html/20130925/461653.shtml>

<http://www.docin.com/p-373088018.html>

<sup>5</sup> <http://wenku.baidu.com/view/e60826768e9951e79b89277e.html>

<sup>6</sup> <http://www.qingfeng.gov.cn/show.asp?id=5656>

<sup>7</sup> <http://news.dichan.sina.com.cn/2014/06/17/1132825.html>

<sup>8</sup> <http://www.qingfeng.gov.cn/show.asp?id=5656>

<sup>9</sup> <http://www.qingfeng.gov.cn/show.asp?id=5656>

<sup>10</sup> <http://www.qingfeng.gov.cn/show.asp?id=5656>

(g) 电能（例如错峰蓄热式供暖）；

不可行。利用电力取暖的供热成本与其他方案相比过高<sup>11</sup>。

(h) 利用可再生能源进行独立供热，例如太阳能集热器；

不可行。太阳能集热供暖尚处于示范阶段，没有商业化运行<sup>12</sup>。

(i) 利用非可再生生物质进行独立供热；

不可行。清丰县禁止新建小型生物质锅炉<sup>13</sup>。

### 子步骤1a的结果：

识别的项目边界内建筑物适用的现实可行的替代情景清单如下：

1. 在没有减排量收益的情况下，实施本项目活动；
2. 锅炉房中的燃煤锅炉通过热量分配网络向几个建筑物供热；

### 步骤1b：符合强制性法律法规

子步骤1a识别出的两个替代情景均符合强制性法律法规的要求，可继续进行分析。

### 步骤 2：障碍分析

本步骤未应用。

### 步骤 3：投资分析

利用“基准线识别与额外性论证联合工具”中给出的投资比较分析方法比较替代情景的经济吸引力。

进行比较的可替代情景包括：

1. 在没有减排量收益的情况下，实施本项目活动；

<sup>11</sup> Kang Yanbing, "Technical and Economic Assessment of Different Space Heating Technologies", *Journal of Energy of China*, Vol.30, No.1, Jan 2008

Jiang Yi, "Heating Schemes Analysis for Medium and Large Cities in the North China", *Journal of HV&AC*, Vol.30, No.4, May 2000

<sup>12</sup> <http://news.dichan.sina.com.cn/2014/06/17/1132825.html>

<sup>13</sup> <http://www.qingfeng.gov.cn/show.asp?id=5656>

## 2. 锅炉房中的燃煤锅炉通过热量分配网络向几个建筑物供热；

选择平准化供暖成本（元/GJ）作为财务指标，对上述两个替代情景进行比较。平准化成本方法来自于国际能源署发布的《发电成本分析》2010版<sup>14</sup>。计算平准化供暖成本的公式如下：

$$LCOH = \sum_t \frac{I_t + M_t + F_t}{(1+r)^t} / \sum_t \frac{H_t}{(1+r)^t}$$

其中：

LCOH: 平准化供热成本（元/GJ）；

I<sub>t</sub>: 第 t 年投资额；

M<sub>t</sub>: 第 t 年运行费用；

F<sub>t</sub>: 第 t 年燃料费用；

H<sub>t</sub>: 第 t 年向建筑供热总量；

r: 贴现率；

### 计算财务指标的基本参数

用于计算本项目财务指标的基本参数如下表所示：

	数值	
参数	拟议项目	燃煤锅炉供暖
项目投资（万元/年）	2,564.01	410.76
运行成本（万元/年）	198.54	146.18
燃料费用（万元/年）	0	138.61
年供热量(GJ)	70,979.33	70,979.33
贴现率（%）	8%	8%

根据上述参数分别计算地热供暖及燃煤锅炉供暖的平准化供暖成本，计算结果如下：

参数	单位	拟议项目	燃煤锅炉供暖
----	----	------	--------

<sup>14</sup> [http://www.iea.org/publications/freepublications/publication/projected\\_costs.pdf](http://www.iea.org/publications/freepublications/publication/projected_costs.pdf)

平准化供热成本	元/GJ	69.36	48.79
---------	------	-------	-------

根据上表所示，燃煤锅炉供暖的平准化供暖成本最小，最具财务吸引力。

### 敏感性分析

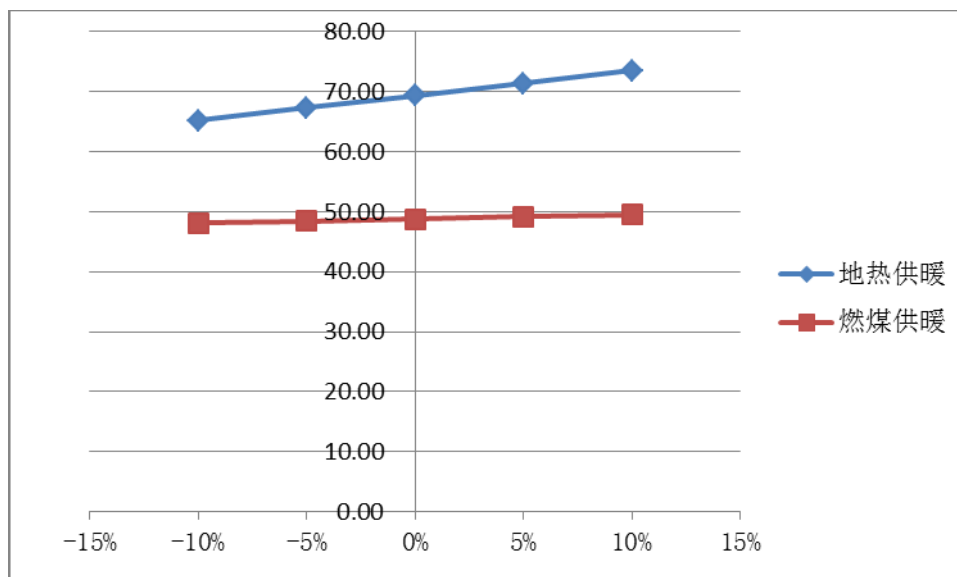
针对本项目，考虑到一些关键参数可能会在一定的合理范围内发生变动，为了进一步证实上述投资分析的结论，采用如下财务指标作为不确定因素进行敏感性分析：

- 项目投资
- 运行成本
- 供热量

以上参数在-10%~+10%的范围内变动时，对本项目平准化供热成本的影响如下所示：

#### (1) 项目投资

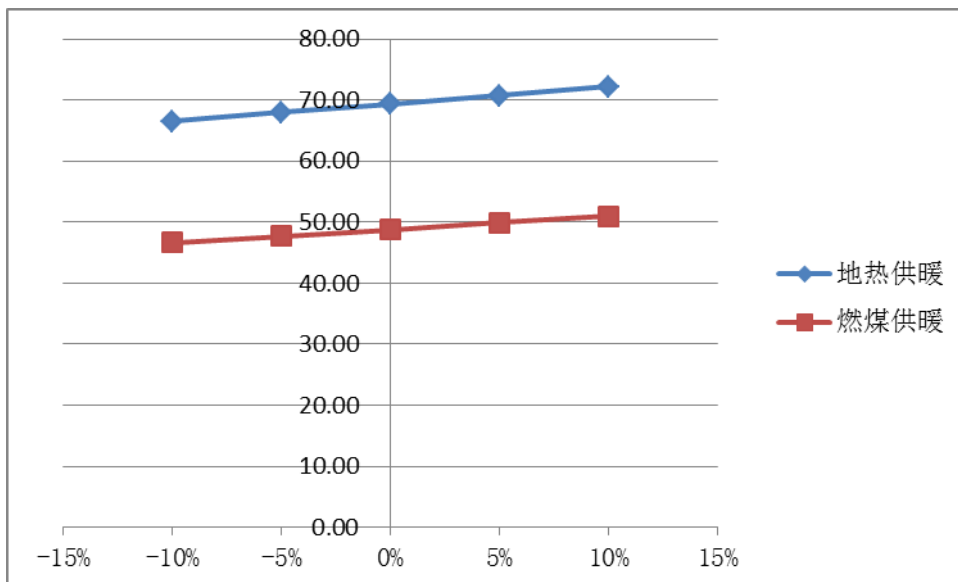
投资	-10%	-5%	0%	5%	10%
地热供暖	65.22	67.29	69.36	71.43	73.50
燃煤供暖	48.10	48.44	48.79	49.13	49.48



根据上述分析，当项目投资下降 59.67%时，拟议项目的平准化供暖成本最小，最具财务吸引力。根据项目已产生的费用，项目投资不可能下降 59.67%。

(2) 运行成本

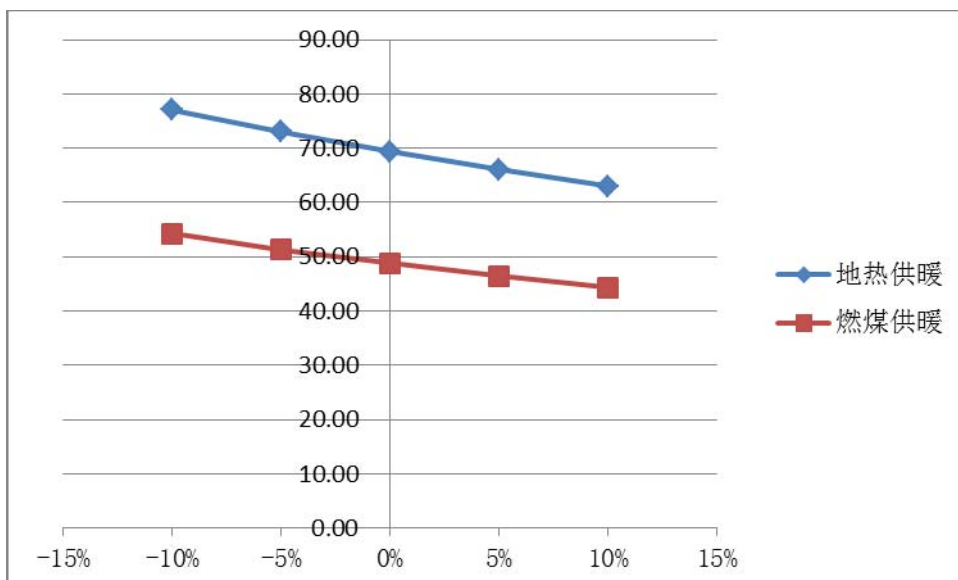
运行成本	-10%	-5%	0%	5%	10%
地热供暖	66.56	67.96	69.36	70.76	72.15
燃煤供暖	46.64	47.71	48.79	49.86	50.94



根据分析，即使项目没有运行成本，燃煤锅炉供暖的平准化供暖成本依然最小，最具财务吸引力。

(3) 供热量

供热量	-10%	-5%	0%	5%	10%
地热供暖	77.06	73.01	69.36	66.05	63.05
燃煤供暖	54.21	51.36	48.79	46.46	44.35



根据上述分析可知，无论供热量如何变化，燃煤锅炉供暖的平准化供暖成本依然最小，最具财务吸引力。

### 步骤 3：结论

根据平准化供暖成本分析，替代情景：锅炉房中的燃煤锅炉通过热量分配网络向几个建筑物供热的平准化供暖成本最低，最具财务吸引力。

因此，替代情景：锅炉房中的燃煤锅炉通过热量分配网络向几个建筑物供热作为项目的基准线情景。

### B.5. 额外性论证

>>

本项目业主在项目设计早期就已经充分认识到碳资产的价值和项目运行可带来的减排收益，项目业主在本项目立项前就确定了将项目建设、生产和获得减排收益放在同样重要的位置，本项目关键性事件详见下表B5-1：

表B5-1项目活动进度时间表及国内自愿减排开发进度

时间	项目实施进度	国内自愿减排开发进度
2014年9月	设计院完成可研报告	设计院在可研中建议项目业主进行碳资产开发
2014年12月	完成项目环评报告	
2015年4月14日		与北京环境交易所签署碳资产开发合同
2015年4月25日	获得清丰县发改委对项目节能评估报告表的批复	
2015年5月4日	获得河南省发改委对项目的备案	
2015年5月13日	项目业主做出对本项目的投资决议	决议中提到尽快将项目进行碳资产开发
2015年5月18日	开工报审表（项目开工	



	时间)	
2015年5月20日	签署项目施工合同	项目开始时间

根据方法学要求，需根据利用“基准线识别与额外性论证联合工具”论证项目的额外性。在基准线分析步骤已根据工具中的步骤 1-3 进行了论证。下面论证步骤 4。

#### 步骤 4：普遍性分析

##### 子步骤4a. 与本项目类似的其它活动

**子步骤 4a：**将拟议的项目活动装机容量或产出的 $\pm 50\%$ 作为用于普遍性分析的适用的产出范围。

本项目的设计热负荷为 7.36495MW，选择热负荷在本项目 $\pm 50\%$ 范围内供热项目进行分析，即热负荷 3.68MW~14.73MW 的供热项目。

**子步骤 4b：**在合适的地理范围内，识别合适的产出范围内的所有在拟议项目活动开始之前已投产的项目；这些项目的数量记为  $N_{all}$ 。已注册的或在审定过程中的清洁发展机制项目、VCS 项目、GS 项目或国内自愿减排备案项目不包含在此步骤中。

根据“普遍性分析指南”的要求，合适的地理范围默认为全国。但是考虑到每个省/自治区在政策法规和税收等投资环境方面各不相同，在地热能资源方面也存在较大差异，因此，本项目选择河南省作为合适的地理范围。

$$N_{all} = N_{\text{similar-geothermal}} + N_{\text{other}}$$

其中：

$N_{all}$ ：河南省 2015 年 5 月 20 日之前投产运营的热负荷在 3.68MW~14.73MW 的所有区域供暖项目的数量，不包含已注册的或正在进行审定过程中的清洁发展机制、VCS、GS 或国内自愿减排活动的项目；

$N_{\text{similar-geothermal}}$ ：河南省 2015 年 5 月 20 日之前投产运营的热负荷在 3.68MW~14.73MW 的与拟议项目采用同样技术的地热供暖项目的数量，不包含已注册的或正在进行审定过程中的清洁发展机制、VCS、GS 或国内自愿减排活动的项目。

$N_{\text{other}}$ : 河南省 2015 年 5 月 20 日之前投产运营的热负荷在 3.68MW~14.73MW 的采用除地热外其它技术供暖的项目数量, 不包含已注册的或正在进行审定过程中的清洁发展机制、VCS、GS 或国内自愿减排活动的项目。

根据公开可得信息, 河南省没有 2015 年 5 月 20 日之前投产运营的热负荷在 3.68MW~14.73MW 与拟议项目采用相同技术的地热供暖项目。

因此,  $N_{\text{similar-geothermal}}=0$

**子步骤 4c:** 在子步骤 4b 识别的项目范围内, 识别与拟议项目活动采用不同技术的项目。这些项目的数量记为  $N_{\text{diff}}$ 。

根据“基准线识别与额外性论证联合工具”, 不同技术是指提供同样产出的技术至少在下列情况中的一种有所不同:

(i) 能源/燃料;

(ii) 原料;

(iii) 装机容量 (微型、小型、大型);

(iv) 投资决策当日的投资环境, 特别是: 技术的可得性; 补贴; 激励政策; 法律条例;

(v) 其它特点, 特别是: 单位产出成本 (如果单位产出成本相差达到 20% 及认为单位产出成本不同)。

$$N_{\text{diff}}=N_{\text{other}}$$

$N_{\text{diff}}$ : 河南省 2015 年 5 月 20 日之前投产运营的热负荷在 3.68MW~14.73MW 的所有采用不同技术的项目的数量, 不包含已注册的或正在进行审定过程中的清洁发展机制项目、VCS 项目、GS 项目或国内自愿减排活动的项目;

**子步骤 4d:** 计算  $F=1-N_{\text{diff}}/N_{\text{all}}$ ,  $F$  代表在与拟议项目活动提供同等产出或相同装机的所有项目中与其采用相似技术的项目的比例。

根据子步骤 4b 及 4c 的分析, 可以得知:  $N_{\text{all}}=N_{\text{diff}}$ 。

因此,  $F=1-N_{\text{diff}}/N_{\text{all}}=1-1=0$  且  $N_{\text{all}}-N_{\text{diff}}=0$ 。

根据“基准线识别与额外性论证联合工具”，如果  $F > 0.2$  且  $N_{\text{all}} - N_{\text{diff}} > 3$ ，则拟议项目为普遍实施的项目。然而，本项目的  $F = 0$  且  $N_{\text{all}} - N_{\text{diff}} = 0$ ，因此，本项目不是普遍实施的项目，具有额外性。

## B.6. 减排量

### B.6.1. 计算方法的说明

>>

#### 1. 基准线排放

项目减少的  $\text{CO}_2$  排放通过使用地热来代替多种途径下使用化石燃料来产生热量。

基准线供热系统三种可能的基准线如下：

(1) 所识别的基准线情景是：基于化石燃料的集中供热系统，不同于热电联产，采用单一的分散的化石燃料供热技术；

(2) 基准线情景是采用多种技术（类型  $i$ ）的基于化石燃料的分散供热系统，基准线排放是不同技术的总和，后缀为  $i$ ；

(3) 所识别的基准线情景是以下两种可替代方案的组合：

(a) 基于化石燃料的集中供热系统，不同于热电联产，采用单一的分散的化石燃料供热技术（如上述基准线（1））；以及

(b) 现有的地热集中供热系统。

本项目活动的基准线情景为基于化石燃料的集中供热系统，不同于热电联产，采用单一的分散的化石燃料供热技术，即利用新建燃煤锅炉通过热量分配网络向冶都中央公园小区  $22.82 \times 10^4 \text{m}^2$  居民住宅建筑进行冬季供暖。

第  $y$  年基准线排放  $BE_y$  的计算如下：

$$BE_y = \sum_i (HS_{i,y}^{BL} \cdot EF_{\text{CO}_2,i} / \eta^{BL}_i), \quad (1)$$

其中：

$BE_y$  = 项目活动第  $y$  年所替代的热量产生的基准线排放 (tCO<sub>2</sub>e/yr)

$EF_{\text{CO}_2,i}$  = 基准线供热技术  $i$  使用的燃料的单位能量  $\text{CO}_2$  排放因子 (tCO<sub>2</sub>/TJ)。如果在锅炉中同时使用几种燃料类型，则使用  $\text{CO}_2$  排

放因子最低的燃料类型。

$\eta_{BL,i}$ =在没有项目活动的情况下，供热技术i使用化石燃料的净热效率

$HS_{i,y}^{BL}$ =使用技术i的基准线供热系统在第y年所产生的，在供热设施端点测量的净热量输出 (TJ/yr)

对于涉及新的供热系统的项目活动

$$HS_y - Loss_y^{PJ} = \sum_i HS_{i,y}^{BL} - Loss_y^{BL} \quad (2)$$

其中：

$HS_y$ =在项目活动中，由地热资源在第y年提供的净热量(TJ/yr)

$Loss_y^{PJ}$ =地热供热系统在第y年的净配热损耗(TJ/yr)

$Loss_y^{BL}$ =在没有项目活动的情况下，供热系统在第y年的净配热损耗 (TJ/yr)

确定技术i 发热量( $HS_{i,y}^{BL}$ )的步骤

$$HS_{i,y}^{BL} = \omega_i \cdot (HS_y - Loss_y^{PJ} + Loss_y^{BL}) \quad (3)$$

$\omega_i$ 每项技术i 供热的权重，本项目活动仅采取一种技术，因此  $\omega_i$ 取1；

对于本项目而言，需要事前测量在基准线情景中的分配损耗。而项目活动的分配损耗则是于事后测量。

事前测量参数：

(i)  $\eta_{i}^{BL}$ ;

(ii)  $EF_{CO_2,i}$ ;

(iii)  $Loss_y^{BL}$ .

事后测量参数：

(iv)  $HS_y$ ;

(v)  $Loss_y^{PJ}$ .

## 步骤1: 确定项目的基准线事前参数

**子步骤 1.a:** 对于识别的每种技术  $i$ , 应当使用下列标准之一确定基准线设备的效率:

化石燃料技术  $i$  的净热效率 ( $\eta^{BL}_i$ ) 在整个计入期保持不变。

基于化石燃料消耗和输出能量的历史数据确定  $\eta^{BL}_i$ 。

由于项目基准线是新建锅炉房利用燃煤锅炉通过网络向几个建筑物供热, 没有历史数据, 因此无法利用方法学给出的公式计算基准线设备的效率。

根据方法学, 如果锅炉的实际基准线数据在项目活动现场不可得, 则可以使用以下数据 (按照从最高到最低的优先级):

1) 实际测量的热效率以及为保守起见而做的调整 (项目参与方应当从下表2中选择合适的保守因子 (并证明其适用性))。应当使用公认的国际标准方法确定热效率以及预计的不确定性 (如标准中所描述的)。应当根据不确定性水平从下表中选择合适的保守因子。例如, 40%的不确定性将意味着项目参与方必须将基准线热效率乘以1.12;

由于项目活动没有已存在的锅炉, 因此没有实际测量的热效率。

2) 基于与在项目活动现场的锅炉类似 (根据寿命、技术、容量等等) 的当地其他锅炉的保守的热效率。应当用数据和/或者已出版的报告对其予以证明。在这种情况下, 假定不确定性水平超过100%, 除非是有独立的专家基于对以上数据/信息的评估证明不确定性更低。经国家主管部门备案的审定/核证机构在审定时会对该独立专家的证明进行核对, 并且核实其没有利益冲突。该选项仅对于小型锅炉有效 (生产能力等于或低于29MW)。生产能力大于29MW大型锅炉不允许使用该选项。

保守因子

预计的不确定性范围 (%)	指定的不确定带 (%)	保守因子 (值越高越保守)

小于或等于 10	7	1.02
大于10并且小于或等于 30	20	1.06
大于30并且小于或等于 50	40	1.12
大于50并且小于或等于 100	75	1.21
大于100	150	1.37

由于项目活动现场没有锅炉，因此无法选择类似的锅炉的热效率。

- 3) 由两个或者更多具有类似规格的设备制造商提供的最高效率值；  
无法获得设备制造商提供的热效率值
- 4) 使用下表中的默认值。

不同锅炉的默认基准线效率

供热技术	默认效率
新的燃气锅炉(w/o 冷凝器)	92%
新的燃油锅炉	90%
旧的燃气锅炉(w/o冷凝器)	87%
新的燃煤锅炉	85%
旧的燃油锅炉	85%
旧的燃煤锅炉	80%

本项目基准线情景为新建燃煤锅炉集中供热，因此 $\eta^{BL}_i$ 选择上表中提供的新的燃煤锅炉的效率，即85%。

**子步骤 1.b:** 应当利用以下数据来源的指南确定每个识别的技术 i 的化石燃料排放因子

数据来源	数据源的使用条件
a) 燃料供应商发票上提供的数据	这是首选来源。
b) 由项目参与方测量获得	如果a)不可得
c) 地区或者国家默认值	如果a)不可得  这些来源仅用于液态燃料并且应当基于证据充分的，可靠的来源（例如国家能量平衡表）
d) 处在95%置信区间的不确定性的下限处的IPCC 默认值，见《2006年 IPCC 关于国家温室气体清单指南》的第2 卷第1章表1.2	如果 a)不可得

由于项目基准线为新建燃煤锅炉对小区进行集中供热，项目现场没有锅炉，不会采购煤，因此 a)和 b)不适用。

由于煤为固态燃料，因此 c)不适用。

选择 d)选项，根据 IPCC 数据，煤的排放因子默认值为 87300kgCO<sub>2</sub>/TJ。

**子步骤 1.c:** 利用以下指南确定每项识别的技术 i 的基准线损耗 (Loss<sup>BL</sup><sub>i,y</sub>)

本项目选择选项 1，如果历史数据不可得，使用保守的损耗值 0%。

## 步骤 2：确定项目基准线事后参数

**子步骤 2.a:** 估算在项目活动中由地热资源提供的净热量

对项目活动提供的净热量是根据由地热井提供的热量进行估算的，该选项考虑项目活动所包括的每口地热井的流速、温度和使用时间。

$$HS_y = \min \{ H_{CAP}, HS_{y,estimated} \} \quad (4)$$

HS<sub>y,estimated</sub>可以通过使用由换热站热交换器提供给需求方空间供热设施的水的流速和温度进行计算。

$$HS_{y,estimated} = \sum_j (Q_{j,d,y} \cdot T_j \cdot CF) \quad (5)$$

其中：

$HS_{y,estimated}$ =在项目活动中，地热资源在第y年提供的预计的热量 (TJ)

$Q_{j,d,y}$ =在热交换器下游提供的热量（其上游是与由地热井j所提供的水相连的）(GW)

$T_j$ =地热井j 每年的热利用小时数

CF=从GWh到TJ 的转换因子(3.6)

$$Q_{j,d,y} = \frac{FR_{j,d,y} \cdot \Delta t_{j,d,y} \cdot 4.18}{3.6} \cdot 10^{-8} \quad (6)$$

其中：

$FR_{j,d,y}$ =在第y年热交换器下游的平均流速（上游是与由地热井j所提供的水相连的）(kg/hr)

$\Delta t_{j,d,y}$ =在第y年热交换器下游入口和出口处之间的平均温度差（上游是与由地热井j所提供的水相连的）(C)

为了确保地热井能够提供所需的能量，需要确定一个上限。确定上限的基础是空间供热设计，考虑了净受热面积、热指数、使用热量的建筑类型以及每个建筑类型在全年的使用时间。

$$H_{CAP} = \left( \sum_m A_m \cdot HI_m \cdot T_j \right) \cdot CF + Loss_y - H_{ff} \quad (7)$$

其中：

$H_{CAP}$ =在项目活动中，由地热资源在第y年提供的净热量(TJ)

$A_m$ =建筑类型m的净受热面积( $m^2$ )

$HI_m$ =建筑类型m的热指数( $GW/m^2$ )

$T_j$ =地热井j每年热利用的小时数

CF=从GWh 到TJ的转换因子 (3.6)



$Loss_y^{PJ}$ =从分站k到空间供热区的热分配损耗 (在子步骤2.b中进行计算)

$H_{ff}$ =如果是使用锅炉来满足网络的热需求量，则此项数值代表化石燃料锅炉提供的热量

**子步骤 2.b:** 项目排放损耗 ( $Loss_y^{PJ}$ )

热分配损耗为地热资源提供的热量与终端用户点累计的热需求量之间的差值。

$$Loss_y^{PJ}=HS_y- HD_y \quad (8)$$

$HD_y$ =供热区累计的空间热需求量 (TJ)

在项目情景中，第一个空间热交换器的热量需求，可以通过以下等式进行计算。

$$HD_{PR}=Q_1 \cdot T_1 \cdot CF \quad (9)$$

其中：

$Q_1$ =空间热交换器m 的热量输入(GW)

$T_1$ =热交换器1 每年热利用的小时数

$CF$ =从GWh 到TJ的转换因子 (3.6)

$$Q_1 = \frac{FR_1 \times \Delta t_1 \times 4.18}{3.6} \times 10^{-8} \quad (10)$$

其中：

$FR_1$ =从分站热交换器到空间热交换器1的水的流速 (kg/hr)

$\Delta t_1$ =热交换器1出口和入口之间的平均温度差 (C)

因 $HD_y$ 无法确定，本项目设计文件参考项目可研报告，假设热量传输损失占地热总供热量的10%。

**步骤 3:** 计算产生热量的基准线排放

用公式1 计算替代化石燃料所产生的基准线排放，如下：

$$BE_y = \sum_i (HS_{i,y}^{BL} \cdot EF_{CO_2,i} / \eta_{BL,i}) \quad (11)$$

## 2. 项目排放

项目排放的计算需要将下面的来源考虑在内：通过来自地热孔的逸散性二氧化碳和甲烷( $PE_{FE}$ )、用泵抽取地热水所消耗的电量( $PE_{EC}$ )以及运行地热设备所使用的化石燃料 ( $PE_{FF}$ )。

$$PE_y = PE_{FE,y} + PE_{EC,y} + PE_{FF,y} \quad (12)$$

其中：

$PE_y$  = 第y年的项目排放 (tCO<sub>2</sub>e/yr)

$PE_{FE,y}$  = 由来自地热资源的不可凝气体的释放所产生的二氧化碳和甲烷逸散性排放(tCO<sub>2</sub>e/yr)

$PE_{EC,y}$  = 由于项目活动的实施，额外的耗电量所产生的项目排放 (tCO<sub>2</sub>e/yr)

$PE_{FF,y}$  = 作为项目活动运行的直接结果，所消耗的化石燃料所产生的项目排放 (tCO<sub>2</sub>e/yr)

**步骤1： 计算第y年来自地热孔的不可凝气体导致的逸散性排放所产生的项目排放**

本项目生产井深度1700m, 出水温度55℃, 小于150℃, 属于低温地热系统, 因此, 根据方法学, 来自地热孔的不可凝气体导致的逸散性排放所产生的项目排放可以忽略, 即 $PE_{FE,y}=0$ 。

**步骤2： 计算由于项目活动所增加的耗电量所产生的项目排放**

项目运行时抽水水泵及其它辅助设备的使用会产生耗电量, 由此产生的项目排放根据电力消耗导致的基准线排放、项目排放及/或泄漏计算工具进行计算。

根据方法学工具, 本项目属于情景A: 消耗电网电量。电力消耗现场没有新建或已有的自备电厂。此种情形下项目排放的计算公式为:

$$PE_{EC,y} = \sum_j EC_{PJ,y} \times EF_{EL,j,y} \times (1 + TD L_{j,y}) \quad (13)$$

其中:

$PE_{EC,y}$ =第y年电力消耗导致的项目排放 (tCO<sub>2</sub>/yr)

$EC_{PJ,j,y}$ =设备j第y年的耗电量 (MWh/yr)

$EF_{EL,j,y}$ =设备j第y年所耗电量的排放因子 (tCO<sub>2</sub>/MWh)

$TDL_{j,y}$ =第y年向设备j供电的平均输电线损,选用缺省值20%。

### 确定电力排放因子

根据方法学工具, 利用选项A1计算电力排放因子, 即根据最新的电力系统排放工具计算, 在此情况下 $EF_{EL,j,y}=EF_{grid,CM,y}$ 。  $EF_{grid,CM,y}$  计算的具体步骤如下:

- 步骤1): 确定项目所属电力系统;
- 步骤2): 选择项目电力系统是否包括非并网电厂 (可选);
- 步骤3): 选择计算电量边际 (OM) 排放因子的方法;
- 步骤4): 根据选择的方法计算电量边际排放因子;
- 步骤5): 计算容量边际排放因子 (BM);
- 步骤6): 计算组合边际 (CM) 排放因子。

具体计算过程如下:

#### **步骤1): 确定项目所属电力系统**

根据“电力系统排放因子计算工具”和中国国家发改委的相关描述<sup>15</sup>, 本项目所属电力系统为华中电网。华中电网所覆盖的区域包括河南省、湖北省、湖南省、江西省、四川省及重庆市。同时, 华中电网会从华北电网及西北电网进口电量。因此, 华北电网及西北电网为项目相连的电力系统。

#### **步骤2): 选择项目电力系统是否包括非并网电厂 (可选)**

根据“电力系统排放因子计算工具”, 可在以下两个选项中选择一个用于计算电量边际 (OM) 和容量边际 (BM) 排放因子:

选项I: 在计算中仅包括并网电厂;

<sup>15</sup> <http://cdm.ccchina.gov.cn/archiver/cdmcn/UpFile/Files/Default/20150204155537627092.pdf>

选项II：在计算中同时包括并网电厂与非并网电厂。

本项目将应用选项 I 计算电量边际排放因子和容量边际排放因子。

### **步骤3）：选择计算电量边际（OM）排放因子的方法**

电量边际排放因子（ $EF_{grid, OM, y}$ ）根据以下计算方法之一计算：

- (a) 简单电量边际排放因子方法；
- (b) 经调整的简单电量边际排放因子方法；
- (c) 调度数据分析电量边际排放因子方法；
- (d) 平均电量边际排放因子方法。

其中：

方法（a）适用条件是低运行成本/必须运行<sup>16</sup>电厂在电网发电构成中低于50%，也就是说：（1）最近5年的平均值，或者（2）对于水电而言，基于长期运行的正常值低于50%的情况。

华中电网的低成本/必须运行的资源在发电资源中的比例小于50%，因此，本项目选择方法（a）计算电量边际排放因子（ $EF_{grid, OM, y}$ ）。

本项目应用事前（ex-ante）计算的方法，应用华中电网最近3年（2010～2012）的数据，计算项目的电量边际排放因子（ $EF_{grid, OM, y}$ ）。

### **步骤4）：根据选择的方法计算电量边际排放因子（ $EF_{grid, OM, y}$ ）**

根据“电力系统排放因子计算工具”，简单电量边际排放因子是服务于该电力系统的所有电力资源按上网电量加权平均的单位发电温室气体排放量（tCO<sub>2</sub>/MWh），不包括低运行成本/必须运行电厂。可基于以下两种数据类型组合的选项之一进行计算：

选项A：各发电机组的净发电量及CO<sub>2</sub>排放因子；或者

选项B：项目所属电力系统内的所有电厂的净发电量的总和，以及该系统内使用的燃料类型和燃料消耗量的总和。

只有满足以下条件的情况下才能采用选项B：

- (a) 采用选项A的相关数据不可得；

<sup>16</sup> 典型的低运行成本/必须运行的电厂通常包括水能、地热、风能、低成本生物质、核能和太阳能发电。

(b) 低运行成本/必须运行的电源仅仅包括核能和可再生能源发电，并且这些电源的上网电量可知；

(c) 非并网电厂不包含在计算中（也就是步骤2采用了选项I）。

项目所属电力系统内电厂的具体数据无法通过公开的途径获得，不能满足选项A的要求；本项目电力系统内低运行成本/必须运行的电源只包括可再生能源发电，并且这些电源的上网电量可知；非并网电厂不包含在计算中。

因此，本项目采用选项B，并根据电力系统中除低运行成本/必须运行电厂之外的所有联网电厂的净上网电量、燃料类型及消耗的燃料量来计算简单电量边际排放因子。

计算公式如下：

$$EF_{grid,OMsimple,y} = \frac{\sum_i (FC_{i,y} \times NCV_{i,y} \times EF_{CO_2,i,y})}{EG_y} \quad (14)$$

其中：

$EF_{grid,OMsimple,y}$  是第y年项目的简单电量边际CO<sub>2</sub>排放因子（tCO<sub>2</sub>/MWh）；

$FC_{i,y}$  是第y年项目所在电力系统燃料i的消耗量（质量或体积单位）；

$NCV_{i,y}$  是第y年燃料i的净热值（能源含量）（GJ/质量或体积单位）；

$EF_{CO_2,i,y}$  是第y年燃料i的CO<sub>2</sub>排放因子（tCO<sub>2</sub>/GJ）；

$EG_y$  是项目所属电力系统第y年向电网提供的电量(MWh)，不包括低成本/必须运行电厂/机组；

$i$  是燃料种类脚标；

$y$  是提交PDD时可获得数据的最近三年（事先计算）。

本项目采用国家发改委公布的中国电网基准线排放因子计算结果<sup>17</sup>（排放因子的计算详见附件 2），即，华中电网的电量边际排放因子（ $EF_{grid, OM,y}$ ）为 0.9724tCO<sub>2</sub>/MWh。

### 步骤5)：计算容量边际排放因子 ( $EF_{grid, BM,y}$ )

本项目采用事先 (*ex-ante*) 计算的方法计算容量边际排放因子，基于在提交PDD的时候所获得的有关已建电厂的最新信息来建立样本群m。

用于计算容量边际的电厂样本群 m 通过下列步骤确定：

<sup>17</sup><http://cdm.ccchina.gov.cn/archiver/cdmcn/UpFile/Files/Default/20150204155537627092.pdf>

- (a) 选取最近并网发电的 5 个电厂（不包括 CDM 项目），并确定它们的年发电量。该样本群称为  $SET_{5-units}$ ；
- (b) 确定项目电力系统的年发电量（不包括 CDM 项目）。选取构成该电力系统发电量 20% 的电厂（不包括 CDM 项目），并且是最近建成的，确定它们的年发电量。该样本群称为  $SET_{\geq 20\%}$ 。
- (c) 从  $SET_{5-units}$  和  $SET_{\geq 20\%}$  中选择年发电量较大的作为样本群，即  $SET_{sample}$ 。

在中国目前的情况下，电厂将容量边际数据视为重要的商业数据而不愿公开。因此选择  $SET_{\geq 20\%}$  作为样本群  $SET_{sample}$ 。根据中国国家发改委发布的数据，该样本群中不包含并网运行 10 年以上的电厂，因此采用  $SET_{sample}$  计算容量边际排放因子。

计算基准线的容量边际排放因子 ( $EF_{grid, BM, y}$ ) 的公式为：

$$EF_{grid, BM, y} = \frac{\sum_m EG_{m, y} \times EF_{EL, m, y}}{\sum_m EG_{m, y}} \quad (15)$$

其中：

$EF_{grid, BM, y}$  是第  $y$  年项目的容量边际排放因子 (tCO<sub>2</sub>/MWh)；

$EG_{m, y}$  是第  $m$  个样本机组在第  $y$  年向电网提供的电量 (MWh)，也即上网电量；

$EF_{EL, m, y}$  是第  $m$  个样本机组在第  $y$  年的排放因子 (tCO<sub>2</sub>/MWh)；

$m$  是样本机组；

$y$  是可获得发电数据的最近的年份。

由于华中电网数据可得性的原因，本计算采用了偏离办法。首先统计出各种发电技术以及与之相对应的新增装机容量，再计算不同发电技术的新增装机容量占总新增装机容量的比重，最后根据商业化最优效率的燃煤、燃油和燃气发电技术所对应的排放因子计算容量边际排放因子。

由于现有统计数据中无法从火电中分离出燃煤、燃油和燃气的各种发电技术的容量，本计算过程中采用如下方法：首先，利用最近一年的可得能源平衡表数据，计算出发电用固体、液体和气体燃料对应的 CO<sub>2</sub> 排放量在总排放量中的比重；其次，以此比重为权重，以商业化最优效率技术水平对应的排放因子为基础，计算出各电网的火电排放因子；最后，用此火电排放因子乘以火电在该电网新增的 20% 容量中的比重，结果即为该电网的 BM 排放因

子。此BM排放因子近似计算过程是遵循了保守原则。具体步骤及相关公式如下：

**子步骤5a)：计算发电用固体、液体和气体燃料对应的CO<sub>2</sub>排放量在总排放量中的比重。**

$$\lambda_{coal,y} = \frac{\sum_{i,j} F_{i,j,y} \times NCV_{i,y} \times EF_{CO_2i,j,y}}{\sum_{i,j} F_{i,j,y} \times NCV_{i,y} \times EF_{CO_2i,j,y}} \quad (16)$$

$$\lambda_{oil,y} = \frac{\sum_{i,j} F_{i,j,y} \times NCV_{i,y} \times EF_{CO_2i,j,y}}{\sum_{i,j} F_{i,j,y} \times NCV_{i,y} \times EF_{CO_2i,j,y}} \quad (17)$$

$$\lambda_{Gas,y} = \frac{\sum_{i,j} F_{i,j,y} \times NCV_{i,y} \times EF_{CO_2i,j,y}}{\sum_{i,j} F_{i,j,y} \times NCV_{i,y} \times EF_{CO_2i,j,y}} \quad (18)$$

其中：

$F_{i,j,y}$  是第j个省份在第y年的燃料i消耗量（质量或体积单位，其中固体和液体燃料为吨，气体燃料为立方米）；

$NCV_{i,y}$  是燃料i在第y年的净热值（固体和液体燃料为GJ/t，气体燃料为GJ/m<sup>3</sup>）；

$EF_{CO_2i,j,y}$  是燃料i的排放因子（tCO<sub>2</sub>/GJ）。

COAL, OIL和GAS分别为固体燃料、液体燃料和气体燃料的脚标集合。

**子步骤5b)：计算对应的火电排放因子**

$$EF_{Thermal,y} = \lambda_{Coal,y} \times EF_{CoalAdv,y} + \lambda_{Oil,y} \times EF_{OilAdv,y} + \lambda_{Gas,y} \times EF_{GasAdv,y} \quad (19)$$

其中： $EF_{CoalAdv,y}$ 、 $EF_{OilAdv,y}$ 和 $EF_{GasAdv,y}$ 分别是商业化最优效率的燃煤、燃油和燃气发电技术所对应的排放因子，具体参数及计算见附件2。

**子步骤5c)：计算电网容量边际排放因子**

$$EF_{grid,BM,y} = \frac{CAP_{Thermal,y}}{CAP_{Total,y}} \times EF_{thermal,y} \quad (20)$$

其中：

$CAP_{Total,y}$ : 超过现有容量20%的新增总装机容量;

$CAP_{Thermal,y}$ : 新增火电装机容量。

本项目采用国家发改委公布的中国电网基准线排放因子计算结果<sup>18</sup>（排放因子的计算详见附件 2），即，华中电网的容量边际排放因子（ $EF_{grid, BM, y}$ ）0.4737tCO<sub>2</sub>/MWh。

本项目事先（*ex-ante*）计算了第一计入期的 $EF_{grid, OM, y}$ 和  $EF_{grid, BM, y}$ ，该数值在第一计入期内保持不变。

### 步骤6)：计算组合边际（CM）排放因子（ $EF_{grid, CM, y}$ ）

基于下列两种方法之一计算组合边际排放因子：

(a) 加权平均组合边际排放因子

(b) 简化的组合边际排放因子

优先采用加权平均组合边际排放因子（选项a）。

本项目组合边际排放因子采用加权平均的方法计算如下：

$$EF_{grid, CM, y} = w_{OM} \times EF_{grid, OM, y} + w_{BM} \times EF_{grid, BM, y} \quad (21)$$

其中：

$EF_{grid, OM, y}$  和  $EF_{grid, BM, y}$  分别是电量边际排放因子和容量边际排放因子；

$w_{OM}$ 和  $w_{BM}$ 分别是电量边际排放因子和容量边际排放因子的权重。

根据“电力系统排放因子计算工具”， $w_{OM}=0.5$ ， $w_{BM}=0.5$ 。

$$EF_{EL, j, y} = EF_{grid, CM, y} = 0.5 \times 0.9724 + 0.5 \times 0.4737 = 0.72305 \text{tCO}_2/\text{MWh}$$

**步骤3：**计算由于项目活动的运行所消耗的化石燃料所产生的直接项目排放  
本项目活动的运行不消耗化石燃料，不存在此部分排放。因此 $PE_{FF, y}=0$ 。

### 3. 泄漏

根据方法学，项目活动没有泄漏排放（ $L_y=0$ ）。

### 4. 减排量

<sup>18</sup><http://cdm.ccchina.gov.cn/archiver/cdmcn/UpFile/Files/Default/20150204155537627092.pdf>



减排量的计算如下:

$$ER_y = BE_y - PE_y - LE_y \quad (22)$$

其中:

$ER_y$  = 第y年的减排量 (tCO<sub>2</sub>e/yr)

$BE_y$  = 第y年的基准线排放 (tCO<sub>2</sub>e/yr)

$PE_y$  = 第y年的项目排放 (tCO<sub>2</sub>e/yr)

$LE_y$  = 第y年的泄漏排放 (tCO<sub>2</sub>e/yr)

### B.6.2. 预先确定的参数和数据

>>

识别号码	1	
数据/参数:	EF <sub>CO<sub>2</sub>,i</sub>	
单位:	tCO <sub>2</sub> /TJ	
描述:	在没有项目活动的情况下, 用于基准线供热技术中的技术i的单位能量的CO <sub>2</sub> 排放因子	
所使用数据的来源:	如果相关条件适用的话, 可以使用下列数据来源:	
	<b>数据来源</b>	<b>数据源的使用条件</b>
	a) 燃料供应商发票上提供的数据	这是首选来源。
	b) 由项目参与方测量获得	如果a)不可得
	c) 地区或者国家默认值	如果a)不可得 这些来源仅用于液态燃料并且应当基于证据充分的, 可靠的来源 (例如国家能量平衡表)
	d) 处在95%置信区间的 不确定性的下限处的 IPCC 默认值, 见《2006 年IPCC 关于国家温室气体 清单指南》的第2 卷 第1章表1.2	如果 a)不可得
所应用的数据值:	87.3	
证明数据选用的合理性或说明实际应用的测量方法和程序步骤:	由于项目基准线为新建燃煤锅炉集中供热, 项目现场没有锅炉, 不会采购煤, 因此 a)和 b)不适用。选择选项 d)	

数据用途:	计算基准线排放
评价:	本项目锅炉使用单一燃料类型, 该值在第一监测期内是固定的。

识别号码	2
数据/参数:	$\eta_{BL,i}$
单位:	无量纲
描述:	现在没有本项目活动的情况下, 使用化石燃料的供热技术i的净热效率
所使用数据的来源:	根据该方法学中所提供的指南
所应用的数据值:	85%
证明数据选用的合理性或说明实际应用的测量方法和程序步骤:	/
数据用途:	计算基准线排放
评价:	--

识别号码	3
数据/参数:	$Loss_{i,y}^{BL}$
单位:	TJ/yr
描述:	在没有项目活动的情况下, 供热系统在第y年的净分配损耗
所使用数据的来源:	方法学 CM-022-V01
所应用的数据值:	0
证明数据选用的合理性或说明实际应用的测量方法和程序步骤:	如果历史数据不可得, 使用保守的损耗值 0%
数据用途:	计算基准线排放
评价:	--

识别号码	4
数据/参数:	下标 i
单位:	
描述:	在基准线情景中所使用的技术类型
所使用数据的来源:	来源于项目边界内的项目参与方

所应用的数据值:	/
证明数据选用的合理性或说明实际应用的测量方法和程序步骤:	在基准线情景中使用的用于空间供热的技术类型列表
数据用途:	/
评价:	数据应当保存在excel 表格/数据库中

识别号码	5
数据/参数:	下标 j
单位:	--
描述:	地热井数量
所使用数据的来源:	根据项目技术可行性研究
所应用的数据值:	3 (生产井) 2 (回灌井)
证明数据选用的合理性或说明实际应用的测量方法和程序步骤:	由地热专家进行确认
数据用途:	/
评价:	不同的地热井有着不同的温度、压力和流量特性

识别号码	6
数据/参数:	下标 m
单位:	--
描述:	空间供热建筑类型
所使用数据的来源:	当地政府开发的计划或者项目活动的技术可行性研究
所应用的数据值:	--
证明数据选用的合理性或说明实际应用的测量方法和程序步骤:	当地城市规划师从在一个本地区短期到中期的开发计划中进行识别
数据用途:	--
评价:	属于民用、商用以及工业空间供热范畴的指定空间供热区

识别号码	7
数据/参数:	下标 n 和 l
单位:	
描述:	在基准线中使用的空间供热建筑类型 (热交换器)
所使用数据的来源:	当地政府开发的计划或者项目活动的技术可行性研究
所应用的数据值:	--
证明数据选用的合理性或说明实际应用的测量方法和程序步骤:	当地城市规划师从在一个本地区短期到中期的开发计划中进行识别
数据用途:	--
评价:	属于民用、商用以及工业空间供热范畴的指定空间供热区

识别号码	8
数据/参数:	下标 k
单位:	
描述:	分站数量
所使用数据的来源:	项目活动的技术可行性研究
所应用的数据值:	1
证明数据选用的合理性或说明实际应用的测量方法和程序步骤:	
数据用途:	
评价:	包括作为分站一部分的热交换器

识别号码	9
数据/参数:	$Loss_y^{PJ}$
单位:	TJ/yr
描述:	地热供热系统在y年的净分配损耗
所使用数据的来源:	热供应以及需求或者热损耗测量的监测记录
所应用的数据值:	$10\%HS_{estimated}$
证明数据选用的合理性或说明实际应用的测量方法和程序步骤:	1) 或者基于热供应与需求的监测; 或者 2) 测量和估算表面损耗。根据可靠的用于计算表面热损耗的工程手册/出版物或者国家或者国家标准

骤:	
数据用途:	计算基准线排放
评价:	--

识别号码	10
数据/参数:	$EF_{EL,j,y}$ ( $EF_{grid,CM,y}$ )
单位:	tCO <sub>2</sub> /MWh
描述:	设备j第y年所耗电量的排放因子
所使用数据的来源:	《中国电力年鉴》2010-2013 《中国能源统计年鉴》2010-2013
所应用的数据值:	0.72305
证明数据选用的合理性或说明实际应用的测量方法和程序步骤:	官方公布的数据
数据用途:	计算项目排放
评价:	--

识别号码	11
数据/参数:	TDL <sub>j,y</sub>
单位:	无量纲
描述:	第y年向设备j供电的平均输电线损
所使用数据的来源:	根据方法学工具, 如果是项目活动及泄漏电力消耗, 使用默认值20%
所应用的数据值:	20%
证明数据选用的合理性或说明实际应用的测量方法和程序步骤:	--
数据用途:	计算项目排放
评价:	--

### B.6.3. 减排量事前计算

>>

## 1. 基准线排放

$$BE_y = \sum_i (HS_{i,y}^{BL} \cdot EF_{CO_2,i} / \eta_{BL,i}) = \omega_i \cdot (HS_y - Loss_y^{PJ} + Loss_y^{BL}) \cdot EF_{CO_2,i} / \eta_{BL,i}$$

由 B6.1 分析可知,

$$Loss_y^{BL} = 0$$

$$EF_{CO_2,i} = 87.3 \text{ tCO}_2/\text{TJ}$$

$$\eta_{BL,i} = 85\%$$

$$\omega_i = 1$$

因此,

$$BE_y = (HS_y - Loss_y^{PJ}) \cdot 87.3 \text{ tCO}_2/\text{TJ}/85\%$$

$$HS_y = \min \{HS_{y,estimated}, H_{CAP}\}$$

其中:

$$HS_{y,estimated} = \sum_j (Q_{j,d,y} \cdot T_j \cdot CF)$$

$$Q_{j,d,y} = \frac{FR_{j,d,y} \cdot \Delta t_{j,d,y} \cdot 4.18}{3.6} \cdot 10^{-8}$$

$$Q_{j,d,y} = 170000 \text{ kg/h}$$

$$\Delta t_{j,d,y} = 10^\circ\text{C}$$

$$T_j = 2880 \text{ h}$$

$$HS_{y,estimated} = 170 \times 10^3 \times 10 \times 4.18 \times 10^8 \times 2880 = 204.65 \text{ TJ}$$

$$H_{CAP} = \left( \sum_m A_m \cdot HI_m \cdot T_j \right) \cdot CF + Loss_y^{PJ} - H_{ff}$$

$$A_{m,high} = 108782.23 \text{ m}^2$$

$$A_{m,low} = 119458.45 \text{ m}^2$$

$$HI_m = 3 \cdot 10^{-8} \text{ GW/m}^2$$

$$T_j = 2880 \text{ h}$$

$$\text{Loss}_y^{\text{PJ}} = 10\% \cdot (A_m \cdot \text{HI}_m \cdot T_j) = 10\% \cdot 19.72 = 1.972 \text{ TJ}$$

$$H_{\text{ff}} = 0$$

$$H_{\text{CAP}} = 19.72 \times 3.6 + 1.972 - 0 = 72.964 \text{ TJ}$$

因此,  $\text{HS}_y = \min \{ \text{HS}_{y,\text{estimated}}, H_{\text{CAP}} \} = H_{\text{CAP}} = 72.964 \text{ TJ}$

$$\text{BE}_y = (\text{HS}_y - \text{Loss}_y^{\text{PJ}}) \times 87.3 \text{ tCO}_2/\text{TJ} / 85\% = (72.964 - 1.972) \times 87.3 / 85\% = 7291 \text{ tCO}_2$$

## 2. 项目排放

$$\begin{aligned} \text{PE}_y &= \text{PE}_{\text{FE},y} + \text{PE}_{\text{EC},y} + \text{PE}_{\text{FF},y} \\ &= \text{PE}_{\text{EC},y} = \sum_j \text{EC}_{\text{PJ},j,y} \times \text{EF}_{\text{EL},j,y} \times (1 + \text{TDL}_{j,y}) \end{aligned}$$

根据可研报告, 项目年耗电量 577MWh, 因此,

$$\text{PE}_y = \text{PE}_{\text{EC},y} = 577 \text{ MWh} \times 0.72305 \text{ tCO}_2/\text{MWh} \times (1 + 20\%) = 501 \text{ tCO}_2/\text{yr}$$

## 3. 泄漏

$$L_y = 0$$

## 4. 减排量

$$\text{ER}_y = \text{BE}_y - \text{PE}_y - L_y$$

### B.6.4. 事前估算减排量概要

年份	基准线排放 (tCO <sub>2</sub> e)	项目排放 (tCO <sub>2</sub> e)	泄漏 (tCO <sub>2</sub> e)	减排量 (tCO <sub>2</sub> e)
2015年11月1日-2015年12月31日	2,305	158	0	2,147
2016年1月1日-2016年12月31日	6,503	447	0	6,506
2017年1月1日-2017年12月31日	7,291	501	0	6,790
2018年1月1日-2018年12月31日	7,291	501	0	6,790
2019年1月1日-2019年12月31日	7,291	501	0	6,790

2020年1月1日-2020年12月31日	7,291	501	0	6,790
2021年1月1日-2022年10月31日	7,291	501	0	6,790
2022年1月1日-2022年12月31日	7,291	501	0	6,790
2023年1月1日-2024年12月31日	7,291	501	0	6,790
2025年1月1日-2025年10月31日	7,291	501	0	6,790
2026年1月1日-2026年10月31日	4,496	309	0	4,187
合计	71,632	4,922	0	66,710
计入期时间合计	10			
计入期内年均值	<b>7,163</b>	<b>492</b>	<b>0</b>	<b>6,671</b>

## B.7. 监测计划

### B.7.1. 需要监测的参数和数据

>>

数据/参数:	$\Delta t_{j,d,y}$
单位:	°C
描述:	在y年分站的热交换器下游的入口温度和出口温度之间的平均温度差(C)
所使用数据的来源:	温度计安装在分站热交换器下游入口和出口处
数据值:	10°C(高区) 8°C(低区)
测量方法和程序:	需要监测热交换器j下游入口和出口处的温度
监测频率:	每小时监测一次
QA/QC 程序:	--
数据用途:	计算基准线排放
评价:	热交换器应当只处理由地热井提供的热量而不处理其他资源提供的热量。应当在热交换器最近的入口和出口处读取温度读数。

数据/参数:	$FR_{j,d,y}$
单位:	kg/h
描述:	在第y年热交换器在下游的平均流速(上游是与地热井j提供的水相连的j)



所使用数据的来源:	流量计
数据值:	高区170m <sup>3</sup> /h 低区200m <sup>3</sup> /h
测量方法和程序:	安装在热交换器下游的流量计的读数
监测频率:	每小时一次
QA/QC 程序:	为了确保测量值具有较低的不确定性, 应当对相应仪表进行定期维修
数据用途:	计算基准线排放
评价:	热交换器应当只处理由地热井提供的热量而不处理其他资源提供的热量。

数据/参数:	T <sub>j</sub>
单位:	小时
描述:	在地热井j中热量利用的小时数
所使用数据的来源:	记录在地热厂的数据
数据值:	2880
测量方法和程序:	可以从居民区索取实际的供热小时数
监测频率:	每年监测一次
QA/QC 程序:	对供热服务的时间进行测量
数据用途:	计算基准线排放
评价:	--

数据/参数:	A <sub>m</sub>
单位:	m <sup>2</sup>
描述:	建筑物类型m 的净受热面积
所使用数据的来源:	当地的发展规划和/或者项目可行性研究。实际测量数值也是可得的。
数据值:	高区 108782.23m <sup>2</sup> 低区 119458.45m <sup>2</sup>
测量方法和程序:	每年测量一次
监测频率:	每年一次
QA/QC 程序:	--
数据用途:	计算项目基准线排放
评价:	--

数据/参数:	HI <sub>m</sub>
单位:	w/m <sup>2</sup>

描述:	建筑物类型m的热指数
所使用数据的来源:	根据本地区或者国家的标准协会的规定, 建筑物类型m的标准指数
数据值:	30
测量方法和程序:	--
监测频率:	--
QA/QC 程序:	在项目现场, 空间供热专家对数据进行确认
数据用途:	计算基准线排放
评价:	--

数据/参数:	$EC_y$
单位:	MWh
描述:	运行地热供热系统在第y年的耗电量
所使用数据的来源:	电表
数据值:	577
测量方法和程序:	电表将被安装在地热井和分站中。每月进行一次读数
监测频率:	每小时一次
QA/QC 程序:	使用每月的电费单核证读数
数据用途:	计算项目排放
评价:	--

### B.7.2. 数据抽样计划

>>

不适用

### B.7.3. 监测计划其它内容

>>

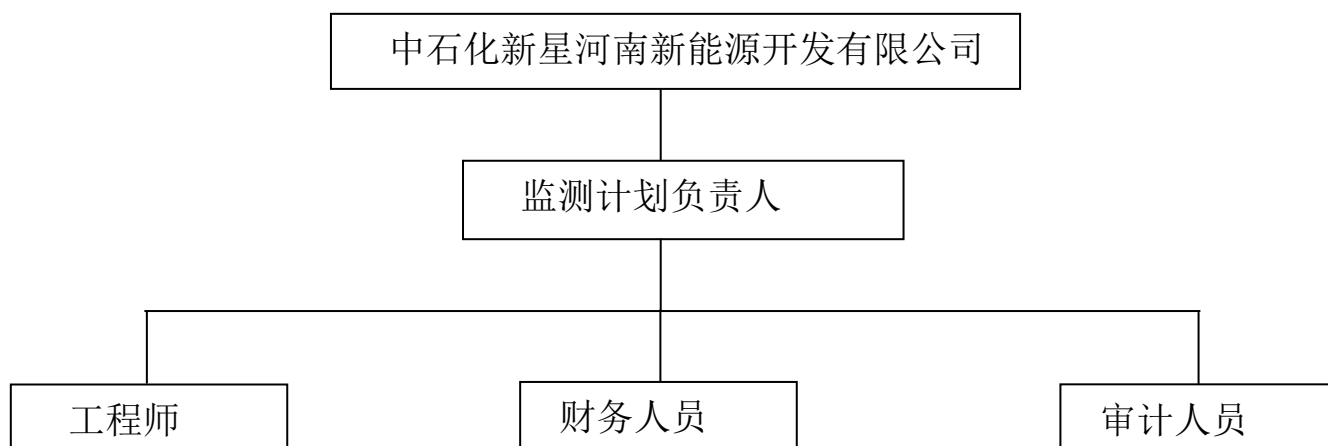
本监测计划的目的是确保在减排计入期内项目活动的减排量的监测及计算完整、一致、清楚、准确, 由项目业主指派专人负责。

#### 1. 监测对象

监测参数见 B7.1 部分。

#### 2. 监测机构

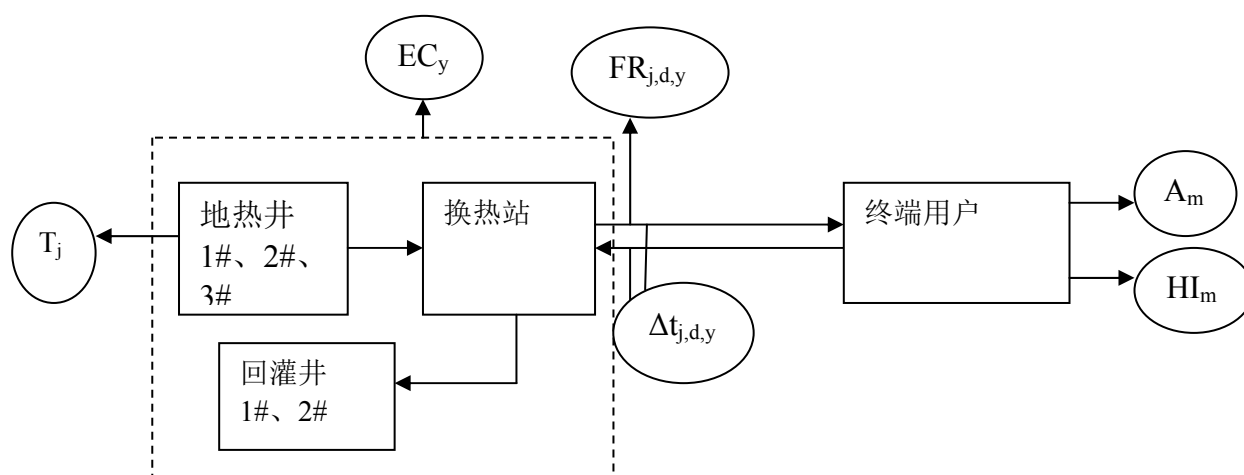
由项目业主指派一名监测负责人，其主要职责是负责整个监测计划，完成监测数据的读取和存档，保证所有数据真实、透明、保守。具体监测组织结构如下：



监测负责人的主要职责是监督整个监测计划的实施，同时配备工程师、财务人员和审计人员各一名负责具体实施监测计划。工程师负责数据收集、数据记录、监测设备的日常维护和减排量计算；财务人员负责与电网公司进行购电事宜并保存相关购售电单据；审计人员负责对收集的数据和购电单据进行核对和复查，保证所有的数据真实、透明、保守。

## 2. 监测设备及安装

根据安装在换热站的电表测量项目的用电量。根据安装在换热站的温度计测量热交换器  $j$  下游入口和出口处的温度。安装在换热站的流量计测量热交换器在下游的平均流速。各监测设备会根据相关标准定期进行校验。



### 3.数据管理系统

项目业主指定人员全面负责项目监测计划的执行。每月末将监测数据进行电子存档，保存至最后一个计入期后 2 年。

### 4.QA/QC 程序

根据国家标准对监测设备进行校验及维护，以确保数据的可靠性和准确性。设备如发生异常情况，需及时向监测负责人反映，采取及时有效的措施。

如果发现数据有误，有关人员应及时向监测负责人汇报。视情况采取下列纠正行动：

- 如果错误是监测仪器故障导致的，相关仪器应立即进行修理和校准。仪器故障期间的数据采用保守的方式记录。
- 如果监测的数据与复核的数据存在差异，选择相对保守的数据进行减排量计算。

### 5.培训计划

为保证负责数据监测的人员充分理解监测要求，项目业主须对监测负责人员进行定期培训。

## C部分. 项目活动期限和减排计入期

### C.1. 项目活动期限

#### C.1.1. 项目活动开始日期

>>

2015年5月20日（项目施工合同签署日期）

#### C.1.2. 预计的项目活动运行寿命

>>

20年

### C.2. 项目活动减排计入期

#### C.2.1. 计入期类型

>>

固定计入期

#### C.2.2. 第一计入期开始日期

>>

2015年11月1日

#### C.2.3. 第一计入期长度

>>

10年0月

## D部分. 环境影响

### D.1. 环境影响分析

>>

清丰县环保局于2015年8月3日出具了本项目的环评批复。本项目的建设对环境的影响包括两个阶段，即施工期间和运营期间的影响。

#### 1. 施工期间环境影响

##### (1) 噪声

施工期间主要噪声污染源为施工机械以及施工现场的运输车辆等，施工期间受噪声影响较大的为附近的居民区。为减少施工噪声影响，可通过选用低噪音设备、高噪声设备昼间施工等管理措施。

##### (2) 扬尘

项目施工期间对大气影响最大的是运输车辆的扬尘。为减小施工场地的扬尘污染，项目在施工过程中需采取施工场地及运输通道定时洒水、运输车辆低速运行及多尘物料帆布覆盖等措施以减少扬尘的影响。

##### (3) 固体废渣

本项目施工期间固体废物主要为生活垃圾和施工中产生的废渣。生活垃圾拟用垃圾箱收集后由环卫工人定期送到垃圾处理场处理；施工中的废土、废渣等及时清运。

#### (4) 污水

项目施工期间的污水主要为生活污水和施工过程中产生的污水。生活污水大部分为冲厕水；施工污水主要为含泥沙、悬浮物等。施工废水和生活污水拟收集、处理后排至下水管道。

## 2. 经营期间环境影响

### (1) 噪声

换热站中的噪声源主要为机组和水泵。换热站采用吸音板来降低热泵机组的噪音；循环水泵选用高效低噪音泵，泵进出口加减震型波纹补偿节，泵下采用减震支座，进一步降低振动和噪声。

措施实施后热力站周围根据《声环境质量标准》中 I 类标准，噪声值昼间不大于 55dB(A)，夜间不大于 45dB(A)。

### (2) 绿化

在道路两旁、场地四周，各功能区隔离带和空地全部作为绿化及花园用地，种植树、草、花等植物扩大绿色面积，美化环境，使周围环境幽雅、美观。

### (3) 地热尾水

地热尾水采用同层回灌的方式，全部回灌地下。

## D.2. 环境影响评价

>>

根据本项目环境影响评价报告及相关政府部门的批复，本项目对环境影响不大。

## E部分. 利益相关方的评价意见

### E.1. 简要说明如何征求地方利益相关方的评价意见及如何汇总这些意见

>>

为了收集项目所在地附近居民对本项目的意见，项目业主的工作人员于2015年6月5日对本项目进行了利益相关方调查。调查采用发放和回收调查问卷的方式进行，共发放问卷30份，回收30份，回收率100%。

### E.2. 收到的评价意见的汇总

>>

根据调查问卷的统计结果，所有利益相关方同意、支持本项目的实施。同时也收集到了如下一些不同的意见和建议，但没有出现反对意见，具体结果如下表所示。

调查数据的统计结果如下表所示。

调查问卷统计结果

序号	问 题	选 项	比例(%)	备 注
1	您对地热供暖项目的了解程度	了解	40	
		知道一点	60	
		不了解	0	
2	您认为本项目建设对当地就业机会的影响	增加	100	
		无	0	
3	您认为本项目的建设对当前环境的负面影响	较大	0	
		较小	0	
		无	100	
4	您认为本项目的建设对当地经济发展的促进作用	较大	90	
		较小	10	
		无	0	
5	总体来说，您对本项目建设是否支持	是	100	
		否	0	
		无所谓	0	

---

6	对本项目建设的建议和其他要求:
---	-----------------

### **E.3. 对所收到的评价意见如何给予相应考虑的报告**

>>

项目建设将严格按照环评批复的要求进行，本项目所在地的居民和当地政府都非常支持本项目，根据所收到的利益相关方评价意见，目前没有必要对本项目的施工和运营方式进行调整。

-----



## 附件 1: 申请项目备案的企业法人联系信息

企业法人名称:	中石化新星河南新能源开发有限公司
地址:	郑州市郑开大道与康庄路交叉口地质矿产科技中心 10 楼
邮政编码:	450000
电话:	0371-62298818
传真:	0371-62295559
电子邮件:	<a href="mailto:496179067@qq.com">496179067@qq.com</a>
网址:	
授权代表:	
姓名:	梁昊
职务:	
部门:	市场发展部
手机:	18810516756
传真:	0371-62295559
电话:	0371-62298818
电子邮件:	<a href="mailto:496179067@qq.com">496179067@qq.com</a>

## 附件 2: 事前减排量计算补充信息

本项目采用国家发改委在中国清洁发展机制网(<http://cdm.ccchina.gov.cn>)公布的《2014 年中国区域电网基准线排放因子》中华中电网电量边际排放因子和容量边际排放因子数据。

## 一、 计算电网 OM 排放因子

附表 2-1 燃料参数表

	含碳量	碳氧化率	IPCC 燃料 CO <sub>2</sub> 排放因子的 95%置信区间下限 (kgCO <sub>2</sub> /TJ)	平均低热发热量 (MJ/t,km <sup>3</sup> )
原煤	25.8	100	87,300	20908
洗精煤	25.8	100	87,300	26344
其它洗煤	25.8	100	87,300	8363
型煤	26.6	100	87,300	20908
焦炭	29.2	100	95,700	28435
煤矸石	25.8	100	87,300	8363*
焦炉煤气	12.1	100	37,300	16726*
高炉煤气	70.8	100	219,000	3763*
转炉煤气	46.9	100	145,000	7945*
其它煤气	12.2	100	37,300	5227
原油	20	100	71,100	41816
汽油	18.9	100	67,500	43070
柴油	20.2	100	72,600	42652
燃料油	21.1	100	75,500	41816
石油焦	26.6	100	82,900	31947*
液化石油气	17.2	100	61,600	50179
液化天然气	15.3	100	54,300	51434*
炼厂干气	15.7	100	48,200	46055
天然气	15.3	100	54,300	38931
其它石油制品	20	100	72,200	41816
其它焦化产品	25.8	100	95,700	28435
其它能源	0	0	0	0

来源: 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, Volume 2 Energy, 第一章 1.21-1.24 页的表 1.3 和表 1.4。

《中国能源统计年鉴2009》

\*来源:《公共机构能源消耗统计制度》, 国务院机关事务管理局制定, 国家统计局审批, 2011年7月

附表2-2 2010年华中电网电量边际排放因子计算表

燃料分类	单位	江西省	河南省	湖北省	湖南省	重庆市	四川省	小计	含碳量	碳氧化率	燃料排放因子	平均低位发热量	CO <sub>2</sub> 排放量 (tCO <sub>2</sub> e)
									(tc/TJ)	(%)	(kgCO <sub>2</sub> /TJ)	(MJ/t,km <sup>3</sup> )	L=G×J×K/100000(质量单位)
		A	B	C	D	E	F	G=A+B+C +D+E+F	H	I	J	K	L=G×J×K/10000(体积单位)
原煤	万吨	2648.3 <sub>1</sub>	9925.73	3474.75	3318.57	1542.19	2667.82	23577.37	25.8	100	87,300	20,908	430,350,284
洗精煤	万吨		331.4					331.4	25.8	100	87,300	26,344	7,621,641
其它洗煤	万吨		205.66			145.37	116.96	467.99	25.8	100	87,300	8,363	3,416,748
型煤	万吨				1.82			1.82	26.6	100	87,300	20,908	33,220
焦炭	万吨						0	0	29.2	100	95,700	28,435	0
煤矸石	万吨	48.8	256.37	78.86	36.85	237.58		658.46	25.8	100	87,300	8363	4,807,350
焦炉煤气	亿 m <sup>3</sup>	0.3	3.76	0.07	0.19	1.12		5.44	12.1	100	37,300	16,726	339,391
高炉煤气	亿 m <sup>3</sup>	45.81	61.58	131.21	46.32	7.19		292.11	70.8	100	219,000	3,763	24,072,697
转炉煤气	亿 m <sup>3</sup>	1.49			4.42	0.18		6.09	46.9	100	145,000	7945	701,583
其它煤气	亿 m <sup>3</sup>	0	0.02	0	0.13	0	0	0.15	12.1	100	37,300	5,227	2,925
原油	万吨		0.08			0		0.08	20	100	71,100	41,816	2378
汽油	万吨					0.01	0	0.01	18.9	100	67,500	43,070	291
柴油	万吨	0.65	31.41	1.2	0.91	1.12		35.29	20.2	100	72,600	42,652	1,092,767
燃料油	万吨	0.06	1.14	0.27	1.86	0.05	1.51	4.89	21.1	100	75,500	41,816	154,383
石脑油	万吨							0	20.2	100	72,600	43,906	0
润滑油	万吨							0	20	100	71,900	41,398	0
石蜡	万吨							0	20	100	72,200	39,934	0
溶剂油	万吨							0	20	100	72,200	42,945	0
石油沥青	万吨							0	21	100	69,300	38,931	0
石油焦	万吨		5.82					5.82	26.6	100	82,900	31,947	154,137
液化石油气	万吨							0	17.2	100	61,600	50,179	0
炼厂干气	万吨	0.15	1.45	1.05	1.11			3.76	15.7	100	48,200	46,055	83,466

天然气	亿 m <sup>3</sup>		13.76	0.15		0.05	11.97	25.93	15.3	100	54,300	38,931	5,481,481
其它石油制品	万吨				2.75			2.75	20	100	72,200	41,816	83,026
其它焦化产品	万吨							0	25.8	100	95,700	28,435	0
其它能源	万吨标煤	41.43	266.07		8.12	2.4		318.02	0	0	0	0	0
												小计	478,397,767

《中国能源统计年鉴 2011》

附表2-3 2010年华中电网火力发电量

省名称	发电量 (亿 kWh)	发电量 (MWh)	厂用电率 (%)	供电量 (MWh)
江西省	537	53,700,000	6	50,478,000
河南省	2198	219,800,000	6.23	206,106,460
湖北省	771	77,100,000	6.3	72,242,700
湖南省	725	72,500,000	6.27	67,954,250
重庆市	331	33,100,000		33,100,000
四川省	565	56,500,000	7.52	52,251,200
总计		512,700,000		482,132,610

《中国电力年鉴 2011》

附表 2-4 2010 年华中电网简单 OM 计算表

华中电网从西北电网净调入电量 (MWh)	12,386,810
西北电网简单 OM (tCO <sub>2</sub> e/MWh)	0.9853
华中电网从华北电网净调入电量 (MWh)	2,684,680
华北电网简单 OM(tCO <sub>2</sub> e)	1.0333
华中电网总供电量 (MWh)	497,204,100
华中电网简单 OM (tCO <sub>2</sub> e/MWh)	0.9923

附表2-5 2011年华中电网电量边际排放因子计算表

燃料分类	单位	江西省	河南省	湖北省	湖南省	重庆市	四川省	小计	含碳量	碳氧化率	燃料排放因子	平均低位发热量	CO <sub>2</sub> 排放量 (tCO <sub>2</sub> e)
									(tc/TJ)	(%)	(kgCO <sub>2</sub> /TJ)	(MJ/t,km <sup>3</sup> )	L=G×J×K/100000(质量单位)
		A	B	C	D	E	F	G=A+B+C+D+E+F	H	I	J	K	L=G×J×K/10000(体积单位)
原煤	万吨	3080.51	12081.67	4076.95	4204.7	1780.22	2783.89	28007.94	25.8	100	87,300	20,908	511,220,078
洗精煤	万吨		30.51					30.51	25.8	100	87,300	26,344	701,678
其它洗煤	万吨		129.5			154.05	118.68	402.23	25.8	100	87,300	8,363	2,936,641
型煤	万吨							0	26.6	100	87,300	20,908	0
焦炭	万吨						0	0	29.2	100	95,700	28,435	0
煤矸石	万吨	40.79	299.59	54.56	57.15	255.32	79.66	787.07	25.8	100	87,300	8363	5,746,319
焦炉煤气	亿 m <sup>3</sup>	0.55	6.08	0.02	0.15	1.38	5.11	13.29	12.1	100	37,300	16,726	829,136
高炉煤气	亿 m <sup>3</sup>	11.89	29.6	147.59	53.35	42.53	50.76	335.72	70.8	100	219,000	3,763	27,666,584
转炉煤气	亿 m <sup>3</sup>	1.82			2.98	0.33	6.85	11.98	46.9	100	145,000	7945	1,380,126
其它煤气	亿 m <sup>3</sup>	0	0.06	0		0	0	0.06	12.1	100	37,300	5,227	1,170
原油	万吨		0.04			0		0.04	20	100	71,100	41,816	1189
汽油	万吨						0	0	18.9	100	67,500	43,070	0
柴油	万吨	0.5	1.67	1.04	0.78	0.69	1.01	5.69	20.2	100	72,600	42,652	176,193
燃料油	万吨		1.82	0.22	0.91			2.95	21.1	100	75,500	41,816	93,135
石脑油	万吨							0	20.2	100	72,600	43,906	0
润滑油	万吨							0	20	100	71,900	41,398	0
石蜡	万吨							0	20	100	72,200	39,934	0
溶剂油	万吨							0	20	100	72,200	42,945	0
石油沥青	万吨							0	21	100	69,300	38,931	0
石油焦	万吨		5.58					5.58	26.6	100	82,900	31,947	147,781
液化石油气	万吨							0	17.2	100	61,600	50,179	0
炼厂干气	万吨		1.15	0.88	0.77			2.8	15.7	100	48,200	46,055	62,156

天然气	亿 m <sup>3</sup>	0.38	13.93	1.75		0.02	0.71	16.79	15.3	100	54,300	38,931	3,549,328
其它石油制品	万吨				5.01			5.01	20	100	72,200	41,816	151,258
其它焦化产品	万吨							0	25.8	100	95,700	28,435	0
其它能源	万吨标煤		69.79		47.07	16.14	2.08	135.08	0	0	0	0	0
												小计	554,662,771

《中国能源统计年鉴2012》

附表2-6 2011年华中电网火力发电量

省名称	发电量 (亿 kWh)	发电量 (MWh)	厂用电率 (%)	供电量 (MWh)
江西省	665	66,500,000	5.6	62,776,000
河南省	2498	249,800,000	5.9	235,061,800
湖北省	933	93,300,000	5.8	87,888,600
湖南省	899	89,900,000	6	84,506,000
重庆市	387	38,700,000		38,700,000
四川省	596	59,600,000	7.3	55,249,200
总计		597,800,000		564,181,600

《中国电力年鉴 2012》

附表 2-7 2011 年华中电网简单 OM 计算表

华中电网从西北电网净调入电量 (MWh)	15,526,260
西北电网简单 OM (tCO <sub>2</sub> e/MWh)	0.9404
华中电网从华北电网净调入电量 (MWh)	4,154,580
华北电网简单 OM(tCO <sub>2</sub> e)	1.0798
华中电网总供电量 (MWh)	583,862,440
华中电网简单 OM (tCO <sub>2</sub> e/MWh)	0.9827

附表2-8 2012年华中电网电量边际排放因子计算表

燃料分类	单位	江西省	河南省	湖北省	湖南省	重庆市	四川省	小计	含碳量	碳氧化率	燃料排放因子	平均低位发热量	CO <sub>2</sub> 排放量 (tCO <sub>2</sub> e)
									(tc/TJ)	(%)	(kgCO <sub>2</sub> /TJ)	(MJ/t,km <sup>3</sup> )	L=G×J×K/100 000(质量单位)
		A	B	C	D	E	F	G=A+B+C +D+E+F	H	I	J	K	L=G×J×K/100 00(体积单位)
原煤	万吨	2649.4 7	11393.3 5	3454.97	3233.93	1408.27	2549.04	24689.03	25.8	100	87,300	20,908	450,641,063
洗精煤	万吨		22.71					22.71	25.8	100	87,300	26,344	522,292
其它洗煤	万吨		126.8			138.05	93.58	358.43	25.8	100	87,300	8,363	2,616,861
型煤	万吨							0	26.6	100	87,300	20,908	0
焦炭	万吨			0.49			0	0.49	29.2	100	95,700	28,435	13,334
煤矸石	万吨	66.29	234.49	60.51	85.62	215.65	207.23	869.79	25.8	100	87,300	8363	6,350,249
焦炉煤气	亿 m <sup>3</sup>	0.37	4.23	0.03	0.15	1.59	4.57	10.94	12.1	100	37,300	16,726	682,525
高炉煤气	亿 m <sup>3</sup>	17.39	72.19	124.33	65.88	61.12	52.07	392.98	70.8	100	219,000	3,763	32,385,364
转炉煤气	亿 m <sup>3</sup>	2.58	1.51		3.19	0.71	8.38	16.37	46.9	100	145,000	7945	1,885,865
其它煤气	亿 m <sup>3</sup>	0	0.11	0		0.32	0	0.43	12.1	100	37,300	5,227	8,384
原油	万吨		0.03			0		0.03	20	100	71,100	41,816	892
汽油	万吨						0	0	18.9	100	67,500	43,070	0
柴油	万吨	0.33	1.35	0.85	0.63	0.85	1.59	5.6	20.2	100	72,600	42,652	173,406
燃料油	万吨		0.82	0.25	1.03			2.1	21.1	100	75,500	41,816	66,299
石脑油	万吨							0	20.2	100	72,600	43,906	0
润滑油	万吨							0	20	100	71,900	41,398	0
石蜡	万吨							0	20	100	72,200	39,934	0
溶剂油	万吨							0	20	100	72,200	42,945	0
石油沥青	万吨							0	21	100	69,300	38,931	0
石油焦	万吨		5.71		2.22			7.93	26.6	100	82,900	31,947	210,019
液化石油气	万吨							0	17.2	100	61,600	50,179	0
炼厂干气	万吨		0.74	0.85	0.34			1.93	15.7	100	48,200	46,055	42,843

天然气	亿 m <sup>3</sup>	0.11	10.01	1.71		0.05	0.21	12.09	15.3	100	54,300	38,931	2,555,770
其它石油制品	万吨							0	20	100	72,200	41,816	0
其它焦化产品	万吨							0	25.8	100	95,700	28,435	0
其它能源	万吨标煤		135.21	182.66	0.17	26.28		344.32	0	0	0	0	0
												小计	498,155,164

《中国能源统计年鉴2013》

附表2-9 2012年华中电网火力发电量

省名称	发电量 (亿 kWh)	发电量 (MWh)	厂用电率 (%)	供电量 (MWh)
江西省	610	61,000,000	5.4	57,706,000
河南省	2465	246,500,000	6	231,710,000
湖北省	863	86,300,000	5.4	81,639,800
湖南省	765	76,500,000	6	71,910,000
重庆市	336	33,600,000	8	30,912,000
四川省	584	58,400,000	6	54,896,000
总计		562,300,000		528,773,800

《中国电力年鉴 2013》

附表 2-10 2012 年华中电网简单 OM 计算表

华中电网从西北电网净调入电量 (MWh)	15,965,910
西北电网简单 OM (tCO <sub>2</sub> e/MWh)	0.9546
华中电网从华北电网净调入电量 (MWh)	5,673,710
华北电网简单 OM(tCO <sub>2</sub> e)	1.0583
华中电网总供电量 (MWh)	550,413,420



华中电网简单 OM (tCO <sub>2</sub> e/MWh)	0.9437
------------------------------------	--------

三年加权平均排放因子为 EF<sub>OM,y</sub>=0.9724 tCO<sub>2</sub>/MWh

## 二、 计算电网BM排放因子

附表 2-11 商业化煤电、油电和气电的最优效率和排放因子

	变量	供电效率 (%)	燃料排放因子 (kgCO <sub>2</sub> /TJ)	氧化率	排放因子 (tCO <sub>2</sub> /MWh)
		A	B	C	D=3.6/A/10,000×B×C
燃煤电厂	EF <sub>Coal,Adv,y</sub>	40.03	87,300	1	0.7851
燃油电厂	EF <sub>Oil,Adv,y</sub>	52.9	75,500	1	0.5138
燃气电厂	EF <sub>Gas,Adv,y</sub>	52.9	54,300	1	0.3695

附表2-12 计算发电用固体、液体和气体燃料对应的CO<sub>2</sub> 排放量在总排放量中的比重

燃料分类	单位	江西省	河南省	湖北省	湖南省	重庆市	四川省	小计	热值	燃料排放因子	氧化率	CO <sub>2</sub> 排放
		A	B	C	D	E	F	G=A+B+C +D+E+F	H	I	J	K=G*H*I*J /100000
原煤	万吨	2649.47	11393.35	3454.97	3233.93	1408.27	2549.04	24689.03	20,908	87,300	1	450,641,063
洗精煤	万吨		22.71					22.71	26,344	87,300	1	522,292
其它洗煤	万吨		126.8			138.05	93.58	358.43	8,363	87,300	1	2,616,861
型煤	万吨							0	20,908	87,300	1	0
焦炭	万吨			0.49			0	0.49	28,435	95,700	1	13,334
煤矸石	万吨	66.29	234.49	60.51	85.62	215.65	207.23	869.79	8,363	87,300	1	6,350,249
其它焦化产品	万吨							0	28,435	95,700	1	0
<b>合计</b>											1	<b>460,143,799</b>
原油	万吨		0.03			0		0.03	41,816	71,100	1	892
汽油	万吨						0	0	43,070	67,500	1	0



火电	MW	11,500	43,100	15,670	15,900	6,800	12,270	105,240
水电	MW	3,770	3,650	30,010	11,460	4,530	25,810	79,230
核电	MW	0	0	0	0	0	0	0
风电及其他	MW	60	50	10	2	10	0	132
合计	MW	15,330	46,800	45,690	27,362	11,340	38,080	184,602

数据来源：《中国电力年鉴 2010》

附表 2-14 华中电网 2010 年装机容量

装机容量	单位	江西	河南	湖北	湖南	重庆	四川	合计
火电	MW	12,940	46,870	18,150	16,090	6,740	12,580	113,370
水电	MW	4,040	3,650	30,850	12,990	4,880	30,700	87,110
核电	MW	0	0	0	0	0	0	0
风电及其他	MW	82	50	63	38	50	0	283
合计	MW	17,062	50,570	49,063	29,118	11,670	43,280	200,763

数据来源：《中国电力年鉴 2011》

附表 2-15 华中电网 2011 年装机容量

装机容量	单位	江西	河南	湖北	湖南	重庆	四川	合计
火电	MW	13,820	49,190	19,180	17,650	6,940	14,440	121,220
水电	MW	4,110	3,950	33,860	13,370	5,980	33,420	94,690
核电	MW	0	0	0	0	0	0	0
风电及其他	MW	137	110	103	106	50	20	526

合计	MW	18,067	53,250	53,143	31,126	12,970	47,880	216,436
----	----	--------	--------	--------	--------	--------	--------	---------

数据来源：《中国电力年鉴 2012》

附表 2-16 华中电网 2012 年装机容量

装机容量	单位	江西	河南	湖北	湖南	重庆	四川	合计
火电	MW	15,050	53,550	21,740	19,060	7,240	14,930	131,570
水电	MW	4,200	3,950	35,950	13,720	6,110	39,640	103,570
核电	MW	0	0	0	0	0	0	0
风电及其他	MW	216	150	182	190	50	20	808
合计	MW	19,466	57,650	57,872	32,970	13,400	54,590	235,948

数据来源：《中国电力年鉴 2013》

附表 2-17 华中电网 BM 计算表格 (MW)

	2009 年 装机	2010 年装 机	2011 年 装机	2012 年 装机	2009- 2012 新 增装机 <sup>1</sup>	2010- 2012 新 增装机 <sup>2</sup>	2011- 2012 新 增装机 <sup>2</sup>	2009-2012 占新增装 机比重
火电	105,240	113,370	121,220	131,570	34,725	22,612	10,350	62.86%
水电	79,230	87,110	94,690	103,570	19,840	16,160	8,880	35.92%
核电	0	0	0	0	0	0	0	0.00%
风电	132	283	526	808	676	525	282	1.22%
合计	<b>184,602</b>	<b>200,763</b>	<b>216,436</b>	<b>235,948</b>	<b>55,241</b>	<b>39,297</b>	<b>19,512</b>	100.00%
占 2011 年装机 百分比					23.41%	16.65%	8.27%	

---

注1、注2 和注 3：是考虑装机容量、关停机组容量后计算的新增装机容量。

$$EF_{BM,y}=0.7535\text{tCO}_2/\text{MWh}\times 62.86\%=0.4736\text{ tCO}_2/\text{MWh}$$

### 附件 3：监测计划补充信息

-----