

中国温室气体自愿减排项目设计文件
补充说明文件
第 1.0 版

项目补充说明文件

项目活动名称	雄县地热区域供暖项目
CDM 注册号	9279
CDM- PDD 版本	03
CDM- PDD 完成日期	07/12/2012
项目补充说明文件版本	01
项目补充说明文件完成日期	12/12/2013
申请项目备案的企业法人	河北绿源地热能开发有限公司
项目业主	河北绿源地热能开发有限公司
项目类别和选择的方法学	CM-022-V01 供热中使用地热替代化石燃料（第一版）
预计的温室气体减排量	100,167 吨二氧化碳当量

A部分. 项目活动描述

A. 1. 项目活动的目的和一般性描述

>>

A. 1. 1 项目活动的目的

雄县地热区域供暖项目（以下称：本项目）本项目采用地热替代化石燃料为雄县的新建居民小区、商业建筑和工厂提供冬季供暖。项目业主是河北绿源地热能开发利用有限公司。

A. 1. 2 项目活动描述

本项目将建设地热生产井、回灌井、换热站、供暖管道等设施。共打井42口，其中包括24口地热生产井和18口回灌井。地热生产井的进水口热水温度在64°C到81°C之间，通过主管道送到14个换热站，供暖后的地热回水温度在35°C到41°C之间，通过18口回灌井回注地下。14个换热站供水温度是45°C，回水温度是35°C。根据当地政府批复的可研报告，终端用户的供热设施全部为地暖。

本项目将按区域分期分批开发，将从2010年到2013年完成除一个换热站（规划新区+阳光尚城）之外的13个换热站的工程。项目全部投产后，将向14个区域供暖，总体热负荷大约为109.7MW，总供暖面积为236.7万平方米，项目的第一个换热站已经在2010年11月投入运行，截止到本项目设计文件公示时止，除一个换热站（规划新区+阳光尚城）外，其他13个换热站都已经投入运行，共完成打井36口，其中生产井21口，回灌井15口。

本项目边界内都是新建小区，这些小区在本项目建成之前没有供暖管网，因此，本项目执行之前的基准线场景是项目边界内的建筑没有供热管网。

本项目的基准线场景是新建236.7万平米的14个供暖区通过各自独立的燃煤锅炉进行冬季供暖。

本项目通过用地热能替代化石燃料供热达到温室气体减排的目的，本项目每年将产生100,167 tCO₂e的减排量，计入期为10年，共产生减排量1,001,670 tCO₂e

由于采用了最新的地热供暖技术，本项目可以带来诸多环境、技术、社会和经济效益，如下：

1. 本项目将通过利用地热进行冬季小区供暖而给雄县带来社会和经济效益。所修建的供暖管道和市政基础设施整合，可帮助增加雄县对暂住工人和投资人的吸引力。
2. 替代燃煤锅炉供暖，可以直接减少温室气体的排放和悬浮物的排放，有利于改善当地环境质量。
3. 本项目在建设期间和运行期均将增加当地的就业机会。
4. 提高供暖质量和舒适度，提高当地居民的生活质量。

本项目将给有地热资源的地区提供很好的地热利用案例，为开发和利用地热资源起到示范作用。尤其对华北地区冬季城市供暖模式有良好的示范作用。

截止到本项目补充说明文件公示时止，除一个换热站（规划新区+阳光尚城）外，其他 13 个换热站都已经投入运行，共完成打井 36 口，其中生产井 21 口，回灌井 15 口

本项目在 UNFCCC 的注册时间为 2013 年 1 月 7 日，项目采用 10 年固定计入期，计入期从 2013 年 1 月 16 日开始至 2023 年 1 月 15 日结束。

A. 1. 3 项目立项审批和环评审批

项目可研于 2012 年 9 月 19 日由雄县发改局批准立项。

项目环评于 2012 年 9 月 19 日由雄县环保局批准。

A. 2. 项目活动地点

A. 2. 1. 地区/州/省，等

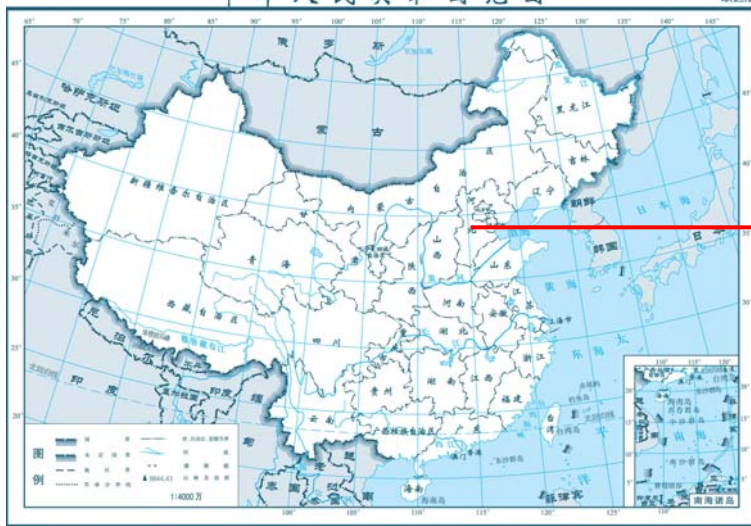
河北省

A. 2. 2. 市/镇/社区，等

保定市雄县

A. 2. 3. 项目地理位置

本项目位于河北省保定市雄县。供暖项目所在位置地理坐标为东经 116.0700° 到 116.1164° （ $116^{\circ}04'12''$ 到 $116^{\circ}06'59''$ ），北纬 38.9750° to 39.0314° （ $38^{\circ}58'30''$ 到 $39^{\circ}01'30''$ ）。项目位置如下所示：



审图号: GS(2006) 2085号

2006年3月 国家测绘局制



项目设计的建设的 42 口地热井的位置如下表所示

序号.	热站	井序号	地热井	坐标
1	盛唐	1	ST 1# production well	N39° 00' 21.5" E116° 06' 33.6"
		2	ST 2# re-injection well	N39° 00' 33.4" E116° 06' 33.7"
		3	ST 3# production well	N39° 00' 22.0" E116° 06' 14.0"
		4	ST 4# re-injection well	N39° 00' 33.0" E116° 06' 16.0"
		5	ST 5# production well	N:39° 00' 33.0" E:116° 06' 16.0"
2	滨河	6	BH 1# production well	N38° 58' 37.0" E116° 06' 32.0"

中国温室气体自愿减排项目设计文件（补充说明文件）

		7	BH 2# re-injection well	N38° 58' 40.0" E116° 06' 16.0"
		8	BH 3# production well	N:38° 58' 37.0" E:116° 06' 26.0"
3	太阳城+雄中新址	9	TYC 1# production well	N38° 58' 50.0" E116° 04' 44.0"
		10	TYC 2# re-injection well	N38° 58' 39.0" E116° 04' 26.0"
		11	TYC 3# production well	N38° 58' 30.0" E116° 04' 19.0"
4	胡台村	12	HT 1# production well	N39° 01' 51.0" E116° 06' 48.0"
		13	HT 2# re-injection well	N39° 01' 53.0" E116° 06' 31.0"
5	观湖小区、北营	14	GH 1# production well	N38° 59' 17.0" E116° 05' 32.0"
		15	GH 2# re-injection well	N:38° 59' 15.0" E:116° 05' 35.0"
6	农发行	16	NFH 1# production well	N38° 59' 35.6" E116° 06' 28.8"
		17	NFH 2# re-injection well	N38° 59' 51.0" E116° 06' 43.0"
7	温招	18	WQZDS 1# production well	N38° 59' 31.0" E116° 05' 15.0"
		19	WQZDS 2#re-injection well	N:38° 59' 42.0" E:116° 05' 20.0"
8	温泉小区	20	WQ 1# production well	N:38° 59' 12.0" E:116° 05' 56.0"
		21	WQ 2# re-injection well	N:38° 59' 12.0" E:116° 05' 48.0"
		22	WQ 3# production well	N:38° 59' 12.0" E:116° 05' 55.0"
9	绿源小区（国土局家属院及政府廉租房项目）	23	LY 1#production well	N:39° 0' 10.0" E:116° 06' 45.0"
		24	LY 2# re-injection well	N:39° 0' 10.0" E:116° 06' 45.0"
10	绿港新区	25	LG 1# production well	N38° 58' 42.0" E116° 04' 12.0"
11	包装城	26	BZC 1# re-injection well	N39° 00' 30.8" E116° 05' 43.0"
		27	BZC 2# production well	N39° 00' 20.0" E116° 05' 12.0"
		28	BZC 3# production well	N:39° 00' 18.0" E:116° 05' 29.0"
12	世纪城	29	SJC 1# production well	N38° 59' 53.0" E116° 06' 30.0"
		30	SJC 2# production well	N:39° 00' 03.0" E:116° 06' 32.0"
		31	SJC 3# re-injection	N38° 59' 50.0"

			well	E116° 06' 41.0"
		32	SJC 4# re-injection well	N38° 59' 56.0" E116° 06' 11.0"
		33	SJC 5# re-injection well	N38° 59' 47.0" E116° 06' 13.0"
		34	SJC 6# re-injection well	N38° 59' 46.0" E116° 06' 30.0"
13	民营工业园区+阳光小区	35	YG 1# production well	N:38° 59' 49.0" E:116° 05' 57.0"
		36	YG 2# re-injection well	N38° 59' 55.0" E116° 05' 58.0"
14	规划新区（阳光尚城）	37-42	规划 3 生产井 3 回灌井，未开工	未开工

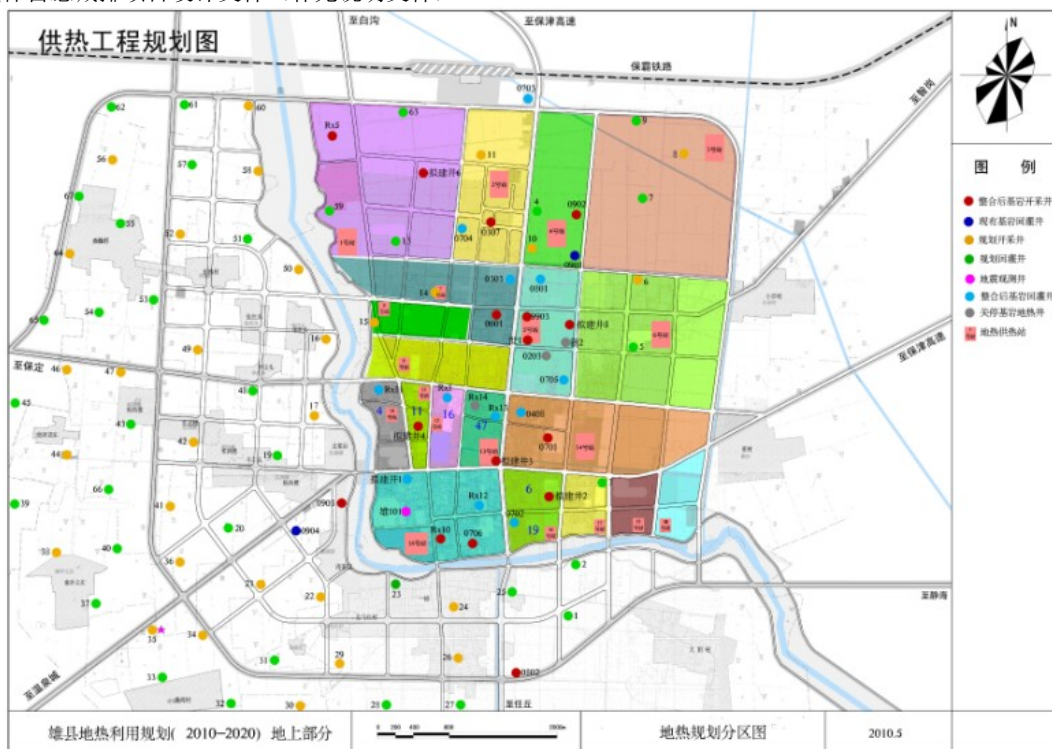
A. 3. 项目活动的技术说明

本项目将建设地热生产井、回灌井、换热站、供暖管道等设施。共打井 42 口，其中包括 24 口地热生产井和 18 口回灌井。供暖后的地热水回水温度在 35° C 到 41° C 之间，通过 18 口回灌井回注地下。14 个换热站供水温度是 45℃，回水温度是 35℃。根据各小区的设计，终端用户的供热设施全部为地暖。

本项目将按区域分期分批开发，项目的第一个换热站已于 2010 年 11 月投入运行，截止到本项目补充说明文件公示时止，除一个换热站（规划新区+阳光尚城）外，其他 13 个换热站都已经投入运行，共完成打井 36 口，其中生产井 21 口，回灌井 15 口。项目全部投产后，将向 14 个小区供暖，总体热负荷大约为 109.7MW，总供暖面积为 236.7 万平方米。

新建 14 个小区供热工程规划图如下：

图 1： 供热工程规划图



其中涉及地热供热系统的设备如下：

地热生产井

地热生产井为 24 口，温度 64 - 81° C ，平均流量为 150 m³/h。其他设备包括：潜水泵，水平监测仪，压力传感器，温度计，电磁流量计。地热生产井的寿命是 22 年，所有设备均为新装设备。

地热回灌井

回灌井为 18 口，主要为了保证地下蓄水层的水量。回灌井装置的设备主要包括：水过滤系统，增压泵，压力传感器，温度计和电磁流量计。

回灌井的设计，地点选择以及钻井技术将适用冰岛 Orka 公司提供的冰岛技术，在此项目之前，由于当地特殊的地质条件，其他技术都不能做到回灌，采用回灌技术可以保持当地的地下水位。

换热站

一共需要建设 14 个换热站来保证足够的地热水供给主管道供热和二级管道的软化水循环。主要设备包括换热站、地热水分离和收集系统、循环水分离和收集系统、循环泵、补水泵、水箱以及软化水设施。换热站的寿命是 22 年，所有设备均为新装设备。

14 个换热站的热负荷见表 1

表 1： 供热小区及供热能力

编号	换热站	热负荷 (MW)	供热面积 (10, 000m ²)	
			住宅	商用
1	盛唐	16.1	35	0
2	滨河	11.0	24	0
3	太阳城+雄中新址	12.9	28	0
4	胡台村	6.0	13	0
5	观湖小区、北营	5.3	10.9	0.5480
6	农发行	3.8	6.4284	1.4056
7	温泉招待所	3.4	7.4094	0
8	温泉小区	10.6	23	0
9	绿源小区（国土局家属院及政府廉租房项目）	8.1	17.6825	0
10	绿港新区	4.0	9	0
11	包装城	5.6	7.0081	4
12	世纪城	9.2	20	0
13	民营工业园区+阳光小区	4.5	9.7416	0
14	规划新区+阳光尚城	9.2	20	0
		/	230.8	6
	汇总	109.07	236.7	

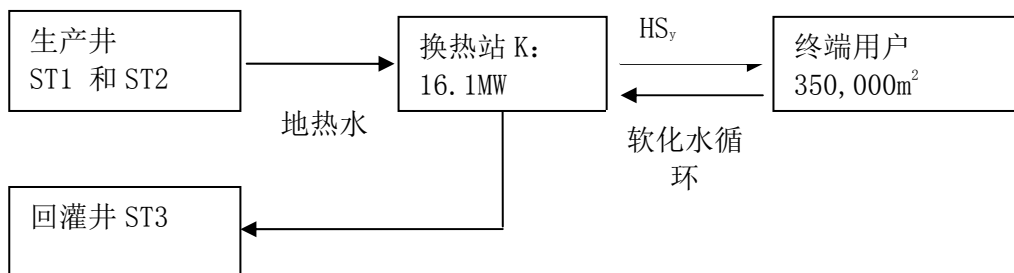
供暖管道和建筑

主管道和二级管道的施工长度合计为 7.4 公里，共为 14 个区域供热，总供暖面积为 236.7 万平方米。全部管道都包括隔热层和保护层。

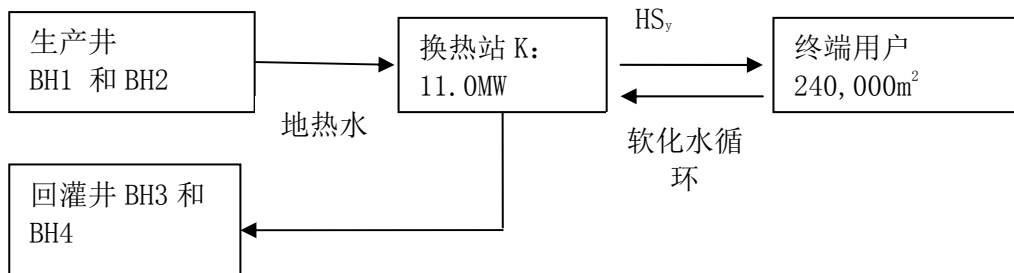
供暖管道的寿命是 22 年，所有设备均为新装设备。所有小区均为新建小区。

图 2 项目所使用的技术

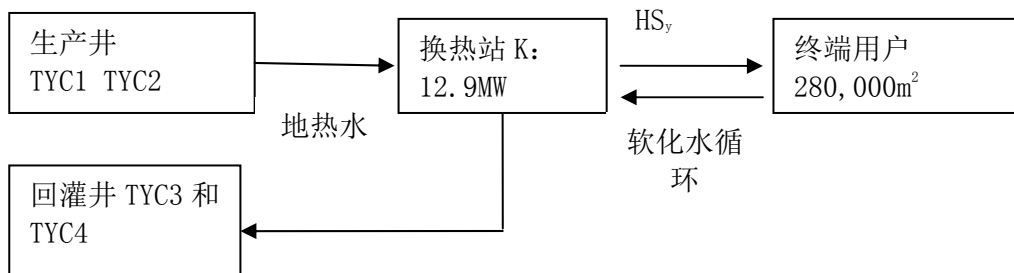
1 盛唐



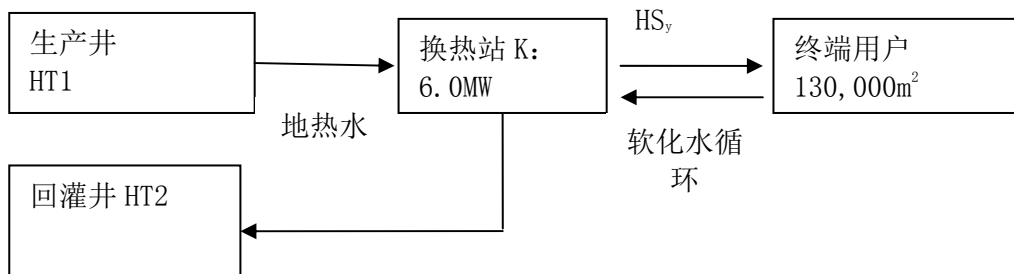
2 滨河



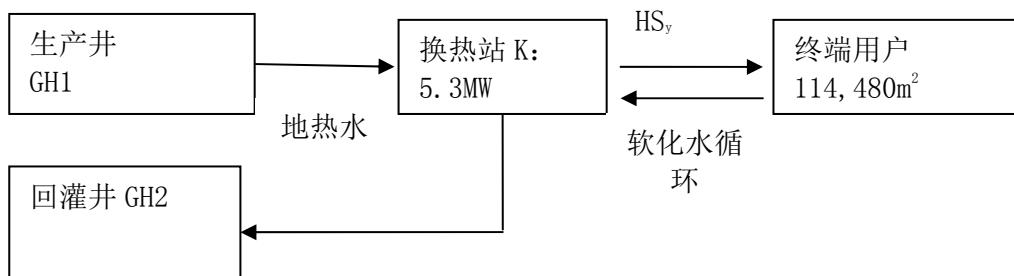
3 太阳城



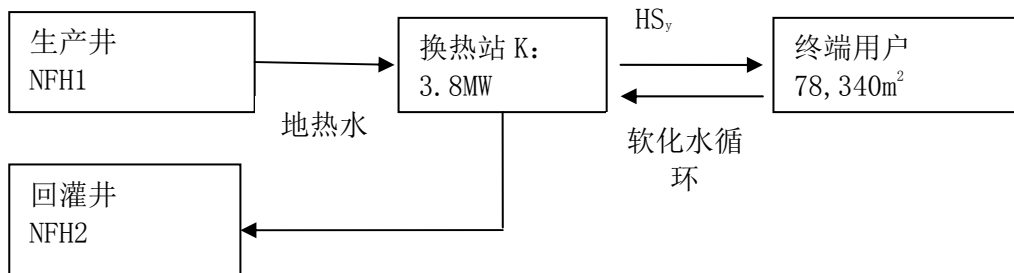
4 胡台



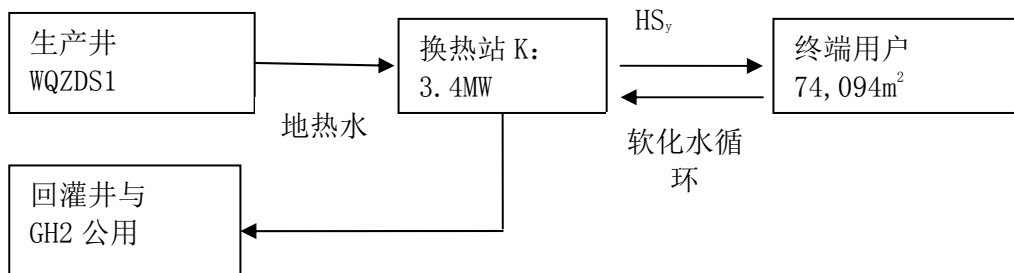
5 观湖



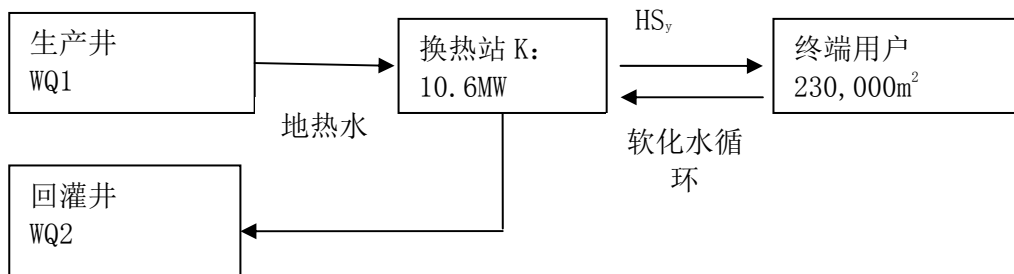
6 农发行



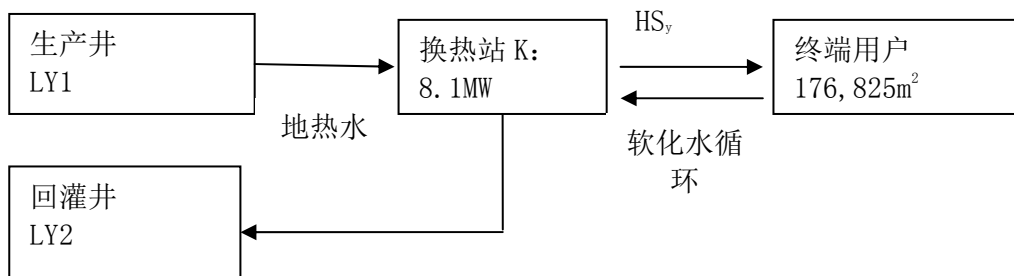
7 温泉招待所



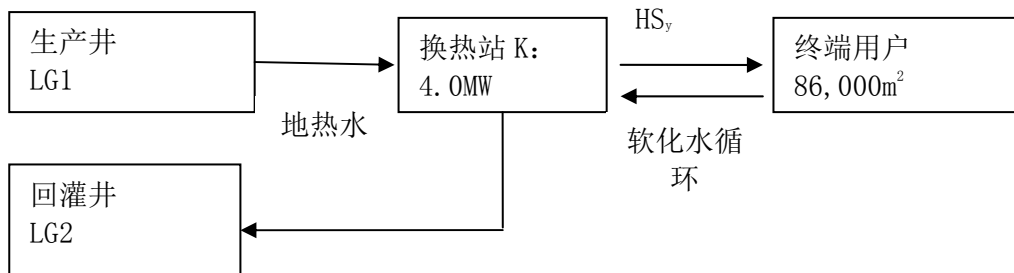
8 温泉小区



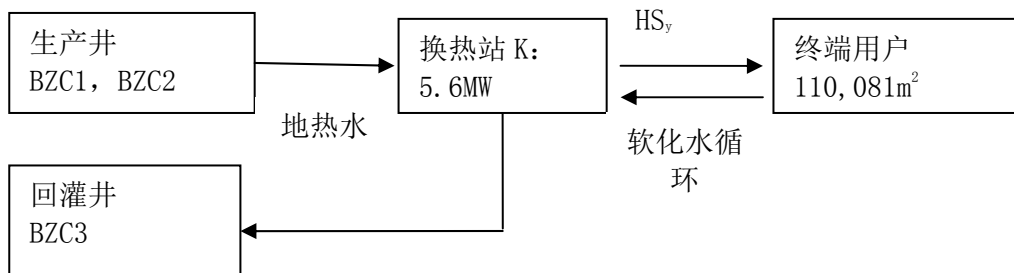
9 国土局



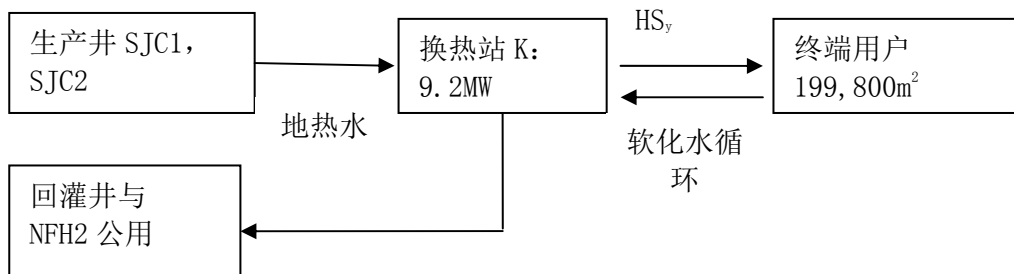
10 绿港



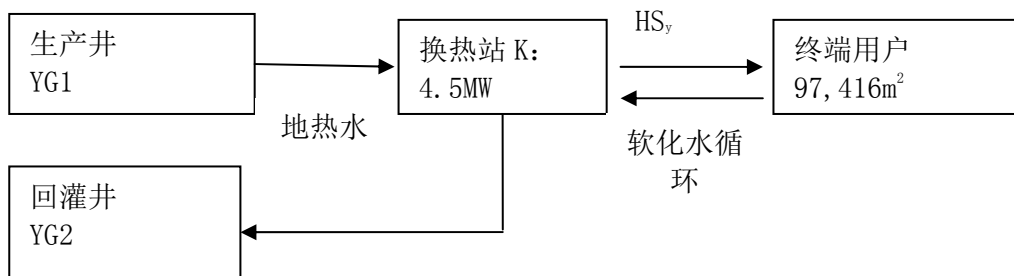
11 包装城



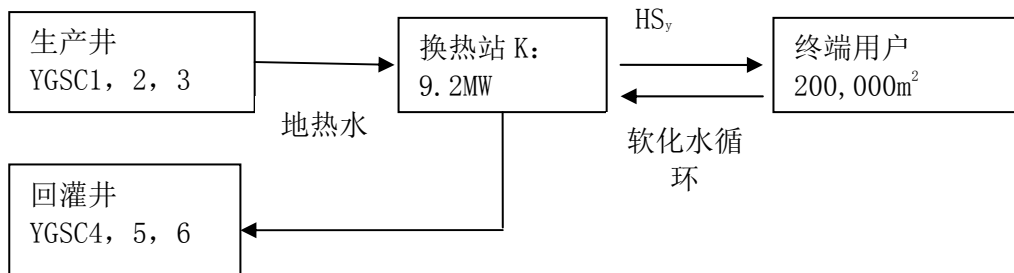
12 世纪城



13 民营工业园区+阳光小区



14 规划新区+阳光尚城



本项目中所有的建筑都是新建筑，即在本项目实施之后开始建设，在本项目之前没有供热管网，因此，项目执行之前的基准线场景是新建建筑没有供热管网。

识别的基准线场景是采用化石燃料锅炉为新建建筑设立 14 个独立的供热管网。包括在 14 个子站里的 14 个锅炉房。基准线场景中的锅炉都是新锅炉，锅炉效率为 85%。

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	负责备案受理的发改委
河北绿源地热开发有限公司	河北绿源地热能开发有限公司	国家发改委

>

B部分. 减排量的计算

B.1. 方法学的名称和参考

CM-022-V01 供热中使用地热替代化石燃料

B.2. 项目边界

根据方法学，项目边界包括如下内容：

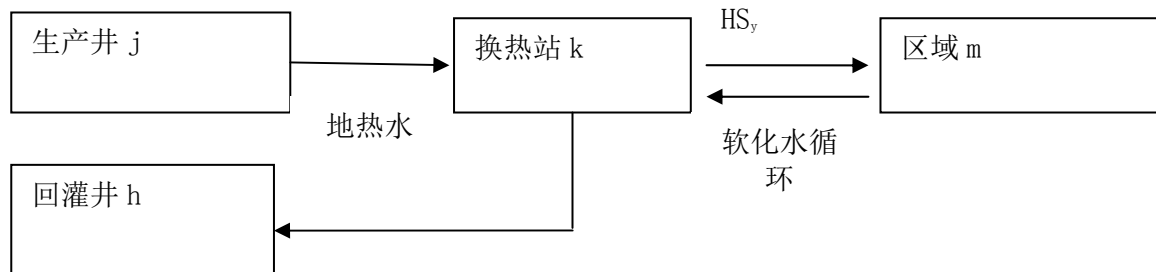
地热供暖系统包括：地热生产井，回灌井，地热泵，储水罐等；本项目包括 24 口生产井及 18 口回灌井，14 套主管道以及辅助设施，具体如图 3 所示

集中供暖系统包括：管道，换热站，二次换热站和建筑物终端设施；本项目包括 14 个换热站，14 套二次管网，14 个供暖区域的建筑以及辅助设施，具体如图 3 所示

分布式供暖设备包括，如化石燃料锅炉等。本项目建筑都采用地采暖系统，连接到各自的换热站，不存在分布式供暖设备

下图标示出了项目边界和地热供暖流程。从地热生产井 j 抽取地热资源通过地热泵输送到换热站 k ，换热后通过二次管网输送到终端用户 m 。在换热站 k 点监测的数据将决定基准线和项目排放。

图 3 项目边界图 ($j=1-24$, $h=1-18$, $k=1-14$, $m=1-14$)



项目边界中的具体信息见下表 4。

表 4 项目的换热站和供暖区域

编号	换热站	地热井		热负荷 (MW)	供热面积 (10, 000m ²)	
		生产井数量	回灌井数量		住宅	商用
1	盛唐	3	2	16.1	35	0
2	滨河	2	1	11.0	24	0
3	太阳城+雄中新址	2	1	12.9	28	0
4	胡台村	1	1	6.0	13	0
5	观湖小区、北营	1	1	5.3	10.9	0.5480

中国温室气体自愿减排项目设计文件（补充说明文件）

6	农发行	1	1	3.8	6.4284	1.4056
7	温招	1	1	3.4	7.4094	0
8	温泉小区	2	1	10.6	23	0
9	绿源小区 (国土局家属院及政府廉租房项目)	1	1	8.1	17.6825	0
10	绿港新区	1	0	4.0	9	0
11	包装城	2	1	5.6	7.0081	4
12	世纪城	3	3	9.2	20	0
13	民营工业园区+阳光小区	1	1	4.5	9.7416	0
14	规划新区+阳光尚城	3	3	9.2	20	0
				/	230.8	6
	汇总	24	18	109.7	236.7	

根据方法学的定义，各种温室气体排放都应该考虑在基准线情景和项目排放中，总结如下：

>> 排放源		温室气体种类	包括否?	说明理由/解释
基准线情景	采用化石燃料进行供热	CO ₂	是	主要排放源
		CH ₄	否	次要排放。为了简化和保守考虑不计算。
		N ₂ O	否	次要排放。为了简化和保守考虑不计算。
项目情景	抽采和运行地热需要的电力	CO ₂	是	主要排放源。
		CH ₄	否	次要排放源
		N ₂ O	否	次要排放源
	抽采和运行地热需要的化学燃料	CO ₂	否	本项目抽采地热不涉及燃料
		CH ₄	否	次要排放源
		N ₂ O	否	次要排放源
	抽采和运行地热过程中的逸散性排放	CO ₂	否	没有逸散性排放，项目使用的是 64 到 81 度的低温余热
		CH ₄	否	没有逸散性排放，项目使用的是 64 到 81 度的低温余热
		N ₂ O	否	次要排放源

B.3. 减排量

基准线排放计算（BE_y）

项目通过利用地热替代化石燃料供热实现 CO₂ 减排。

基准线供热系统

根据方法学，基准线情景包含三种可能的类型。就本项目而言，基准线情景为新建一套独立的锅炉房中燃煤锅炉通过热分配网络为多个建筑物同时供暖的供热系统。属于三种类型中的第一类。

项目的基准线排放 BE_y，可用如下方法计算：

$$BE_y = \sum_i (HS_{i,y}^{BL} \cdot EF_{CO_2,i} / \eta_{BL,i}) \quad (1)$$

其中

BE_y 为年度 y 总基准线排放量，单位为：tCO₂/yr

EF_{CO₂,i} 为基准线情景下供热技术 i 使用的每单位燃料产生的 CO₂ 排放因子，单位为 (tCO₂/TJ)

η_{BL,i} 为基准线情景下供热技术 i 的净供热效率

HS^{BL}_{i,y} 为基准线情景下年度 y，供热技术 i，终端测量得到净热产量，单位为该热产量 (TJ/yr)

对于涉及新的供热系统的项目活动

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

其中：

HS_y 年度 y 内，项目活动利用地热资源产生的净供热量 (TJ/yr)

Loss^{PJ}_y 年度 y 内，地热供暖系统的净供热损失 (TJ/yr)

Loss^{BL}_y 年度 y 内，基准线情景地热供暖系统的净供热损失 (TJ/yr)。

确定技术 i 的产热量 (HS^{BL}_{i,y})

用以下步骤确定各种技术产生的热量：

(1) 技术 i 的指定产热权重：

在这一步骤里，本项目设计文件使用选项 2：基于可得的历史记录赋予权重

第一步：列举基准线情景下建筑物连接地热系统的技术；

第二步：确定项目边界内的全部供暖范围；

第三步：基准线情景下各项技术 i 的指定供热权重；

(2) 确定基准线供热系统中应用技术 i 使用化石燃料产生的净热产量

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

基准线情景下的传输损失事先确定，项目情景下的传输损失由计算得到。

用于计算基准线排放的主要参数可以以下两类：

事前测量的参数：

1.1.1 η_{i}^{BL} ;

1.1.2 $EF_{CO_2,i}$

1.1.3 $Loss_y^{BL}$

事后测量的参数：

1.1.4 HS_y

1.1.5 $Loss_y^{PJ}$

第一步：确定项目的基准线事前参数

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 的净热效率须在计入期内保持恒定。

该参数根据化石燃料消耗和能量产出的历史数据确定。但是就拟建项目而言，项目边界内锅炉的基准热效率无法按照化石燃料消耗量和热能产出的历史数据根据推荐的公式计算得到。理由如下：

- 1) 对现有的燃煤锅炉，最近三年（拟建项目运行前）的历史运行数据不可得。
- 2) 对于在不运行拟建项目的情形下需要新建的燃煤锅炉的供热系统，当然有没有可参考的运行数据，故也无法计算得到。

根据方法学，在缺乏历史数据的情况下，有以下方法可确定基准线情景的锅炉效率：

PART I. 实际检测基准线情景锅炉的热效率，并根据保守原则进行调整；

PART II. 根据当地的锅炉做保守估计；

PART III. 使用两家以上其他生产厂商提供的最高效率数据；

PART IV. 默认值

在本项目中，无法根据前三种方法提供数据，因此选择第四种方法，使用默认值确定煤炉的热效率为 85%，该值为最保守的煤炉热效率值。

在基准线分析章节中，本项目设计文件列举了其他煤炉供热系统作为备选方案。这里使用最保守的效率值（也就是说使用新煤炉的最高效率值）意味着不同类型的煤炉可以统一处理，并且以最保守的方式获得。

子步骤 1b: 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值	优先采用的数据源
b) 项目参与方测量得到	如果数据源 a) 不可得
c) 地方或者国家的默认值	如果数据源 a) 不可得 这些数据源只可应用于液体燃料，且数据源是充分证明的，可信的数据源
d) IPCC2006 1章第二卷（能源）中表 1.2中提供的默认值（采用95%置信区间的最低限）	如果数据源 a) 不可得

由于能源提供商无法提供相应数据，本项目补充说明文件利用方法学提供的方法 d)。

由于现有锅炉和新建锅炉中使用的化石燃料的不确定性，拟建项目采用一个保守的方式，根据 2006 IPCC 手册选取煤炭使用默认值，保持最低置信区间为 95%，该默认值为 87,300 kg CO₂/TJ。

步骤 1c. : 利用以下指南确定每项识别的技术 i 的基准线损耗 ($Loss_{i,y}^{BL}$)

方法学规定了两种选项，拟建项目采用选项 1，即：

选项 1：当历史数据缺失时，保守估计 0%的损失。

步骤 2 确定项目基准线事后参数

步骤 2a: 估算在项目活动中由地热资源提供的净热量

项目活动提供的净热量根据地热井提供的热量，再考虑每个地热井的流量、温度和使用时间计算而得。

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

中国温室气体自愿减排项目设计文件（补充说明文件）

$HS_{y, estimated}$ 将根据次级站热交换器 k 向供暖方提供的液体流量和温度确定。

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

其中：

$HS_{y, estimated}$ = 年度 y 项目活动所提供的地热量 (TJ)
 $Q_{j,d}$ = 热转换器下游的供热（热交换器上游连接地热井的热水管道）(GW)
 T_j = 地热井 j 的年度运行小时数
 CF = 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：

$FR_{j,d,y}$ = 年度 y 内，热交换器下游平均热流量（热交换器上游连接地热井 j 的热水管道）(kg/hr)
 $\Delta t_{j,d,y}$ = 年度 y 内，下游热交换器进、出口平均温差（热交换器上游连接地热井 j 的热水管道）(°C)

本文中对 $HS_{y, estimated}$ 的计算包含在计算表中。

为保证地热井提供所需的热量，此处设置供热上限。

供热上限以供暖设计为基础制定，综合考虑供暖面积，供暖指数，取暖建筑类型，和各种建筑类型的年取暖时间。

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

其中：

H_{CAP} = 年度 y 内，项目活动提供的净热供给量 (TJ)
 A_m = 建筑类型 m 的净供热面积 (m²)
 HI_m = 建筑类型 m 的供热指数 (GW/m²)
 T_j = 地热井 j 的年供暖时间
 CF = GWh 到 TJ 的转换因子 (3.6)
 $Loss_{PJ_y}$ = 从次级站 k 到供暖地的热传输损失（见步骤 2b）
 H_{ff} = 为了满足供暖系统的需求，化石燃料锅炉提供的供暖

步骤 2b: 项目排放损失 ($Loss_y^{PJ}$)

热量传输损失是地热源提供的总热量减去用户端需求的累积总热量，即：

$$Loss_y^{PJ} = HS_y - HD_y$$

(8)

其中：

HD_y = 用户端需求的累积总热量(TJ)

项目情景下，第 l 个热转换器热量需求可由下式计算：

$$HD_{PR} = Q_l \cdot T_l \cdot CF$$

(9)

其中：

Q_l = 输入热转换器 l 的总热量(GW)

T_l = 热转换器 l 每年的利用小时数

CF = 从 GWh 到 TJ 的转换因子(3.6)

$$Q_l = \frac{FR_l \times \Delta t_l \times 4.18}{3.6} \times 10^{-9}$$

(10)

其中：

FR_l = 换热站输向热转换器 l 的水流量 (kg/hr)

Δt_l = 热转换器 l 出口处和入口处的温度差 (C)

为了事前确定，本项目设计文件参考项目的 FSR 上的算法（基于工程经验），假设热量传输损失占地热总供热量的 10%，即（ $HS_{y,estimated}$ 的 10%）。

第三步：计算产生热量的基准线排放

替代化石燃料的基准线排放可利用公式（1）计算，此处重述如下：

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

项目排放

项目排放计算综合考虑三方面排放，二氧化碳和甲烷从地热井中的散逸，水泵用电产生的排放和设施消耗的化石燃料产生的排放。

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

其中：

- PE_y = y 年的项目排放 (tCO₂e/yr)
 $PE_{FE,y}$ = 地热井的二氧化碳和甲烷散逸 (tCO₂e/yr)
 $PE_{EC,y}$ = y 年项目用电 (tCO₂e/yr)
 $PE_{FF,y}$ = y 年中项目消耗的化石燃料 (tCO₂e/yr)

第一步：表示年度 y 从地热放出的不可凝缩气体所产生的易散性排放

根据方法学，项目活动中的地热系统为低温系统，不必考虑逸散性排放，即

$$PE_{FE,y} = 0.$$

第二步：项目活动所使用的额外电量消耗产生的项目排放

使用最新批准的计算项目电量消耗排放工具版本计算项目排放。项目活动的电量消耗来自运行地热水抽水泵和运行其他相关地热设备。

由于主管机构目前还未发布相关工具，故采用 CDM 下相关工具中的内容作为依据进行参考。本项目适用该工具的情景 A，消耗电网的电量。也就是说消耗电网通过化石燃料燃烧而产生的电力。根据工具该部分电力排放可用如下方法计算：

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

其中：

- $PE_{EC,y}$ = y 年的项目耗电力的排放 (tCO₂/yr)
 $EC_{PJ,j,y}$ = 设备 j 在 y 年内的耗电量 (MWh/yr)
 $EF_{EL,j,y}$ = 设备 j 在 y 年所耗电量的排放因子 (tCO₂/MWh)
 $TDL_{j,y}$ = 在 y 年向设备 j 的平均输电线损

由于缺少实际数据， $TDL_{j,y}$ 采用缺省值 20%。

确定排放因子 ($EF_{EL,j,y}$)

排放因子定期由中国政府颁布，根据 2013 国家发改委最新颁布的华北电网基准线排放因子：

中国温室气体自愿减排项目设计文件（补充说明文件）

$$EF_{grid,OM,y} = 1.0302$$

$$EF_{grid,BM,y} = 0.5777$$

$$EF_{grid,CM,y} = 0.5 \times EF_{grid,OM,y} + 0.5 \times EF_{grid,BM,y} \\ = 0.5 \times 1.0302 + 0.5 \times 0.5777 = 0.80395 \text{ tCO}_2\text{e/MWh}$$

第三步： 计算因运行项目活动所直接引起的化石燃料消耗所产生的项目排放

就拟建项目活动而言，整个供热系统中均不存在化石燃料的消耗，故这部分排放为 0，即 $PE_{FF,y} = 0$ 。

泄漏 (LE_y)

因该项目为地热集中供暖项目，因此不用考虑项目的泄漏排放，所以 $LE_y = 0$ 。

项目减排量

项目减排量计算如下：

$$ER_y = BE_y - PE_y - LE_y \quad (14)$$

其中：

ER_y 表示年度 y 减排量；单位为：tCO₂

BE_y 表示年度 y 拟议项目基准线排放量；单位为：tCO₂

PE_y 表示年度 y 拟议项目的排放量；单位为：tCO₂

LE_y 表示年度 y 拟议项目泄漏排放；单位为：tCO₂

本项目年均减排量为 100,167 吨二氧化碳当量

B.3.1. 预先确定的参数和数据

识别号码	1
参数：	$EF_{CO_2,i}$
数据单位：	tCO ₂ /TJ
数据描述：	在没有本项目情形下，基准线供热技术 i 单位能量二氧化碳排放因子
数据来源：	根据方法学，在应用条件适用的情况下，下列数据

	源可以被采用：	
	数据源	使用该数据源的情形
	(a) 燃料供应商提供的发票上的数值	优先采用的数据源
	(b) 项目参与方测量得到	如果数据源 a) 不可得
	(c) 地方或者国家的默认值	如果数据源 a) 不可得 这些数据源只可应用于液体燃料，且数据源是充分证明的，可信的数据源
	(d) IPCC2006 1章第二卷（能源）中表1.4中提供的默认值（采用95%置信区间的最低限）	如果数据源 a) 不可得
测量程序（如果有的话）	由于数据源(a)不可得，本项目采用数据源（d）	
评价意见：	锅炉中使用单一燃料类型。该值在第一监测期内是固定的。	

识别号码	2
参数：	$\eta_{BL, i}$
数据单位：	无量纲
数据描述：	在没有 CCER 项目活动下，供暖技术 i 使用化石燃料的净热效率
数据来源：	根据该方法学中所提供的指南
测量程序（如果有的话）	--
评价意见：	--

识别号码	3
参数：	$Loss_{i,y}^{BL}$
数据单位：	TJ/yr
数据描述：	没有项目活动情形下，热供系统在年度 y 净分配损耗
数据来源：	方法学 CM022
测量程序（如果有的话）	据方法学 CM022，在历史数据缺失时，可采用保守值 0%。
评价意见：	--

识别号码	4
参数:	下标 i
数据单位:	--
数据描述:	在基准线情景中使用的技术类型
数据来源:	来源于项目边界内的项目参与方
测量程序（如果有的话）	在基准线情景中使用的用于空间供热的技术类型列表
评价意见:	数据应当保存在 excel 表格/数据库中

识别号码	5
参数:	下标 j
数据单位:	--
数据描述:	地热井数量
数据来源:	根据项目技术可行性研究
测量程序（如果有的话）	由专家进行确认
评价意见:	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
参数:	下标 m
数据单位:	--
数据描述:	空间供热建筑类型
数据来源:	当地政府开发的计划或者项目的技术可行性研究
测量程序（如果有的话）	当地城市规划师从一个本地区短期到中期的开发计划中进行识别
评价意见:	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
参数:	下标 n 和 l
数据单位:	--
数据描述:	在基准线中使用的空间供热建筑类型（热交换器）
数据来源:	当地政府开发的计划或者项目的技术可行性研究
测量程序（如果有的话）	当地城市规划师从一个本地区短期到中期的开发计划中进行识别
评价意见:	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
参数:	下标 k
数据单位:	--
数据描述:	分站数量
数据来源:	项目活动的技术可行性研究
测量程序（如果有的话）	--
评价意见:	包括作为分站一部分的热交换器

识别号码	9
参数:	$(EF_{grid, CM, y})$
数据单位:	tCO ₂ e /MWh
数据描述:	电网排放因子
数据来源:	由电力年鉴(2008-2010)和能源年鉴(2008-2010)计算得到
测量程序（如果有的话）	--
评价意见:	--

B. 3. 2. 减排量事前计算

根据方法学要求，基准线排放为

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

对于事前计算， $HS_{y, estimated} = 0$

因此， $HS_y = H_{CAP}$

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

其中:

$$A_{m, residential} = 2,307,500 \text{ m}^2$$

$$A_{m, commercial} = 5,9536 \text{ m}^2$$

$$HI_{m, residential} = 46 \text{ w/m}^2$$

$$HI_{m, commercial} = 60 \text{ w/m}^2$$

$Loss_y^{PJ}$ 采用可研中的值，是 $A_m * HI_m * T_j$ 的 10%

中国温室气体自愿减排项目设计文件（补充说明文件）

	A_m (m ²)		Loss ^{PJ} _y (TJ)	$A_m \cdot HI_m \cdot T_j \cdot CF$	H _{CAP} (TJ)	HS _y (TJ)
	民用	商用				
子区域1-盛唐	350000.0	0	16.69	166.92	183.62	183.62
子区域2-滨河	240000.0	0.0	11.45	114.46	125.91	125.91
子区域3-太阳城+雄 中新址	280000.0	0 . 0	13.35	133.54	146.89	146.89
子区域4-胡台村	130000.0	0	6.20	62.	68.20	68.20
子区域5-观湖小区 、北营	109000.0	5480.0	5.54	55.39	60.93	60.93
子区域6-农发行	64284.2	1 4	3.07	30.66	33.72	33.72
子区域7-温招	74094.0	0	3.53	35.34	38.87	38.87
子区域8-温泉小区	230000.0	0	10.97	109.69	120.66	120.66
子区域9-绿源小区 (国土局家属院及 政府廉租房项目)	176825.0	0 . 0	8.43	84.33	92.77	92.77
子区域10-绿港新区	86000.0	0	4.10	41.02	45.12	45.12
子区域11-包装城	70081.0	4 0	3.34	33. 42	36.77	36.77
子区域12-世纪城	199800.0	0.0	9.53	95.29	104.82	104.82
子区域13-民营工业 园区+阳光小区	97416.0	0 . 0	4.65	46.46	51.11	51.11
子区域14-规划新区 +阳光尚城	200000	0	9.54	95.39	104.92	104.92
合计	2307500.2	59536.0	110	1,104	1,214	1,214

$$HS_{i,y}^{BL} = w_i * (HS_y - Loss_y^{PJ} + Loss_y^{BL})$$

因为项目的基准线场景只包含一种技术，就是新建燃煤锅炉，效率为85%，所以 w_i 为1。

Loss_y^{BL} = 0 按照保守的原则考虑

$$BE_y = \sum_i (HS_{BL,i,y} * EF_{CO_2,i} / \eta_{BL,i})$$

EF_{CO₂,i} = 87.3 tCO₂/TJ，来自于 IPCC默认值

$\eta_{BL,i}$ = 85%，来自于方法学表3

中国温室气体自愿减排项目设计文件（补充说明文件）

年份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
HS _y (TJ)	607.16	1214.31	1214.31	1214.31	1214.31	1214.31	1214.31	1214.31	1214.31	1214.31
Loss _y ^{PJ} (TJ)	55.20	110.39	110.39	110.39	110.39	110.39	110.39	110.39	110.39	110.39
Loss _y ^{BL} (TJ)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
HS _y ^{BL} (TJ)	551.96	1103.92	1103.92	1103.92	1103.92	1103.92	1103.92	1103.92	1103.92	1103.92
BE _y (tons)	56,690	113,379	113,379	113,379	113,379	113,379	113,379	113,379	113,379	113,379

10年平均基准线排放约为 107,710 tCO₂

项目排放 (PE_y)

$$PE_y = PE_{FE,y} + PE_{EC,y} + PE_{FF,y}$$

步骤 1: 计算年度 y 从地热放出的不可凝缩气体所产生的逸散性排放中的项目排放

在方法学中，对于低温项目不考虑逸散性排放，本项目使用是 64 到 81 度的地热水，因此

$$PE_{FE,y} = 0.$$

步骤 2: 计算项目活动所使用的额外电量消耗中产生的项目排放

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

根据可研，用于项目的年耗电量为 8,230MWh

$$EF_{EL,j,y} = 1.0302 \text{ tCO}_2/\text{MWh} \times 0.5 + 0.5777 \text{ tCO}_2/\text{MWh} \times 0.5 = 0.80395 \text{ tCO}_2/\text{MWh}$$

由于 TDL_{j,y} 缺少最新可得且准确可信的数据，计算采用了方法学里的默认值 20% 进行计算

年份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
EC _{p,y} (MWh)	4,115	8,230	8,230	8,230	8,230	8,230	8,230	8,230	8,230	8,230
EF _{EL,y} (ton/MWh)	0.80395	0.80395	0.80395	0.80395	0.80395	0.80395	0.80395	0.80395	0.80395	0.80395
(1+TDL _y)	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2
PE _{EC,y} (tCO ₂)	3,970	7,940	7,940	7,940	7,940	7,940	7,940	7,940	7,940	7,940

10年平均 PE_{EC,y} 为 7542.82 tCO₂

步骤 3: 计算项目活动使用的化石燃料产生的项目排放。

项目是联网的，不需要额外的调峰化石燃料锅炉。地热设备也不需要其他类型的化石燃料，因此

$$PE_{FF,y} = 0.$$

泄漏 (LE_y)

根据方法学，本项目不产生泄漏 (LE_y = 0)

B.3.3. 事前估算减排量概要

$$ER_y = BE_y - PE_y - LE_y$$

$$ER_y = 107,710 \text{ tCO}_2 - 7,543 \text{ tCO}_2 - 0 \text{ tCO}_2 = 100,167 \text{ tCO}_2$$

项目在 10 年计入期内的预计的减排量数据列于下表：

年份	基准线排放 (tCO ₂ e)	项目排放 (tCO ₂ e)	泄漏 (tCO ₂ e)	减排量 (tCO ₂ e)
2013 年 1 月 16 日- 2013 年 3 月 15 日	56,690	3,970	0	52,720
2013 年 11 月 15 日- 2014 年 3 月 15 日	113,379	7,940	0	105,439
2014 年 11 月 15 日- 2015 年 3 月 15 日	113,379	7,940	0	105,439
2015 年 11 月 15 日- 2016 年 3 月 15 日	113,379	7,940	0	105,439
2016 年 11 月 15 日- 2017 年 3 月 15 日	113,379	7,940	0	105,439
2017 年 11 月 15 日- 2018 年 3 月 15 日	113,379	7,940	0	105,439
2018 年 11 月 15 日- 2019 年 3 月 15 日	113,379	7,940	0	105,439
2019 年 11 月 15 日- 2020 年 3 月 15 日	113,379	7,940	0	105,439
2020 年 11 月 15 日- 2021 年 3 月 15 日	113,379	7,940	0	105,439
2021 年 11 月 15 日- 2022 年 3 月 15 日	113,379	7,940	0	105,439

共计	1, 077, 102	75, 428	0	1, 001, 673
计入期共计	10 年			
计入期内年均值	107, 710	7, 543	0	100, 167

B. 4 监测计划

B. 4. 1 需要监测的参数和数据

数据/参数:	$\Delta t_{j,d,y}$
数据单位:	° C (摄氏度)
数据描述:	年度 y 内, 下游换热站平均进出口水温差。 (° C)
数据来源:	安装在下游换热器进出口处的温度计
测量程序 (如果有话的):	在下游换热器 j 的进出口处对温度进行监测
监测频率	每小时监测一次
QA/QC 程序:	--
任何评价:	热量交换器仅用于处理来自地热井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:	$FR_{j,d,y}$
数据单位:	kg/h
数据描述:	年度 y 内下游换热器的平均流量 (kg/hr) (上游连接地热井 j 提供的热水)
所使用的数据来源:	流量计
测量程序 (如果有话的):	安装在下游换热器上的流量表
监测频率:	每小时监测一次
QA/QC 程序:	相应流量表需要根据规定定期维护, 以保证较低的测量误差
评价意见:	热量交换器仅用于处理来自地热井的热量而不处理其他资源提供的热量。

数据/参数:	T_j
数据单位:	小时
数据描述:	地热井 j 年利用小时数
所使用的数据来源:	记录在地热厂的数据
对所使用的测量方法	2880 小时

和程序步骤进行的描述:	
监测频率:	每年监测一次
所使用的 QA/QC 程序:	对供热服务的时间进行测量
评价意见:	--

数据/参数:	A_m
数据单位:	m^2
数据描述:	建筑类型 m 的净供暖面积
所使用的数据来源:	供暖合同
测量程序（如果有话的）:	每年测量一次
监测频率:	--
QA/QC 程序:	--
评价意见:	--

数据/参数:	HI_m
数据单位:	w/m^2
数据描述:	建筑物类型 m 的供暖系数
所使用的数据来源:	各种河北省建筑类型的供暖系数根据确定
测量程序（如果有话的）:	--
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
评价意见:	--

数据/参数:	EC_y
数据单位:	MWh
数据描述:	在年度 y 中，项目耗电源 j 的耗电量
所使用的数据来源:	电能表
测量程序（如果有话的）:	在现场安装电表。每月进行一次读数。
监测频率:	连续监测
QA/QC 程序:	耗电量用每月的账单交叉检查，根据国家相关规定定期校验电表
评价意见:	--

B. 4. 2数据抽样计划

不适用

B. 4. 3监测计划其它部分

本项目活动监测计划的主要目的是确保计入期内项目活动减排量的监测和计算保持完整、一致、清楚、准确。方法学中的所有规定和相关工具均适用于 B. 4. 1 所列参数。本监测计划主要包括以下几个方面：

监测原则

作为监测计划的一部分，所有终端客户供热量应该在每一个换热站 k 测量。对于每个与换热站(k)联结的独立的集中供暖网络，应持续测量其供热量。

安装计量表时应注意，只有地热井产生的且用于区域供暖目的热量才需要被记录，项目范围内其它热水供应则另外记录。

在计入期内，当热量监测地点发生变化（由于供热网络的变化）或监测点增加时，应在监测报告中明显记录。

数据监测

下表列出了项目运行期间需要监测的参数。需要说明的是，本图只是示意图，各个设备的实际结构和安装位置，由项目实际运行状况和现场条件而定。各个设备的特性、功能、位置和技术参数将在监测报告中详细列出。

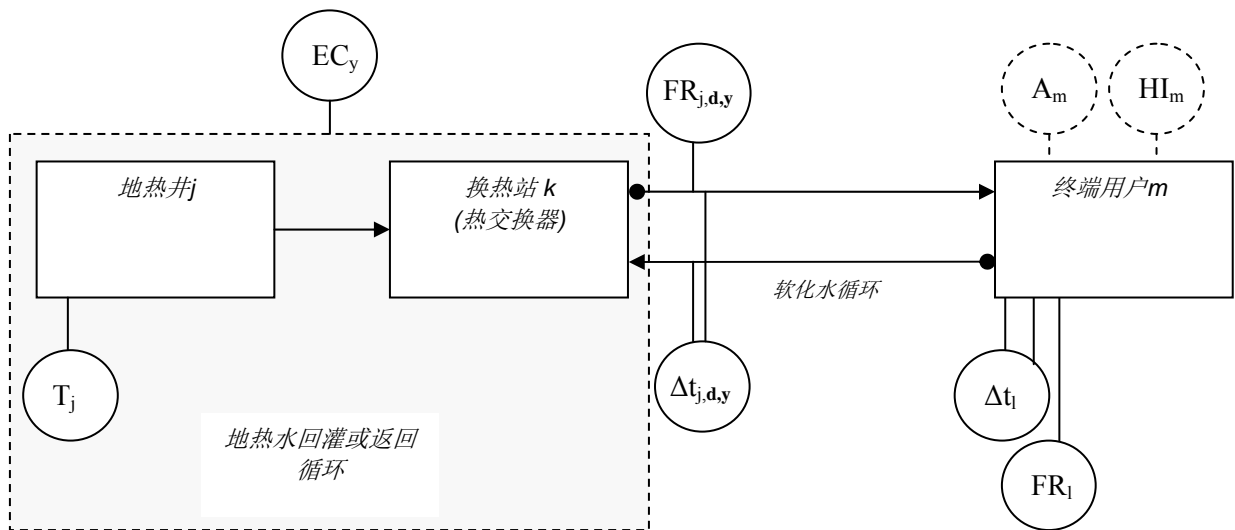


图 4： 监测设备图

其中：

$FR_{j,d,y}$	流量计 - 监测热交换器下游平均水流量（这个表的上游与来自地热井的水连接）
$\Delta t_{j,d,y}$	温度计 - 测量换热站下游进口处和出口处平均温度差
T_j	工程师现场记录

A_m	根据适用的政策、规则和规范，检查和更新提供给建筑类型 m 的供热面积
HI_m	根据适用的政策、规则和规范，检查和更新提供给建筑类型 m 的热指数
EC_y	电表 - 测量项目运行地热能供热系统消耗的总电量

各个测量装置的精度和校核频率如下表所示：

装置	参数	精度	校核频率
流量计	$FR_{j,d,y}$	$\pm 1\%$ FS	每年
温度计	$\Delta t_{j,d,y}$	$\pm 1.5\%$ FS	每年
电表	EC_y	不低于 1.0	每年

监测管理

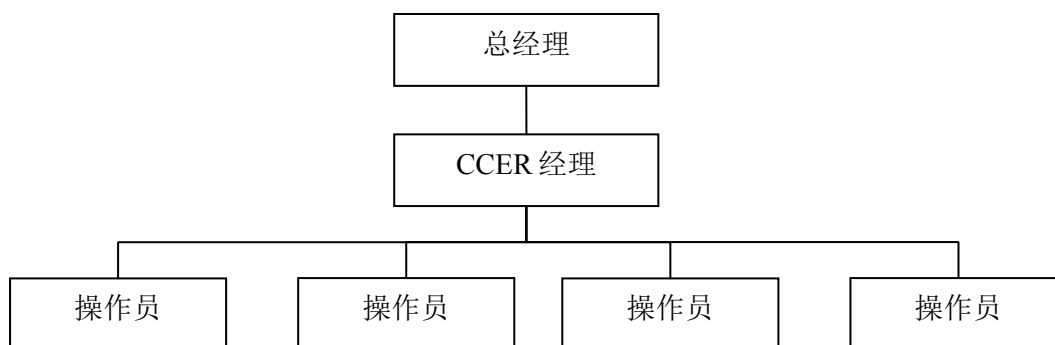


图 5： 运行和管理框架图

总经理： 负责管理与项目 CCER 运行和系统监测相关的所有工作；

CCER 经理： 负责设备校核，员工培训，系统检查（每天），准备报告，准备表格，应急报告存档等。负责向总经理汇报项目运行情况和监测数据。当监测程序或者监测设备发现问题时，及时向总经理汇报并及时采取有效补救措施，另外，负责监测数据的收集和存档。

操作员： 现场负责项目操作运行，检查项目设备运行情况，起草运行报告，执行应急预案，起早应急处理报告等。

培训

CCER 项目涉及到的所有人员在上岗前都要接受相关的技能和知识培训。CCER 经理要确保只有经过相关技能和知识培训的员工才能上岗。所有人员除了需要掌握各自工种所需要的知识和技能外，还需要掌握基本的 CCER 知识。

QA 和 QC 程序

项目运行前，要建立一套质量管理体系，以保证监测数据的质量和精度，保证出现异常情况时及时采取更正措施，质量管理体系包括：

数据记录

所有监测参数的每天度数除了要纸质保存外，还要进行电子保存并定期备份。

定期进行监测记录的质量控制，以检查减排量的偏移情况以及评估项目的执行情况。及时调查，处理和报告任何异常情况，作为以后项目运行的参考。

数据评估

CCER 小组要依照公认的数据评估方法对监测数据进行评估，以确保数据的真实性和准确性。

设备校核和维护

监测系统中的任何监测装置都要依照设备制造商的使用说明进行日常维护和检查，并定期进行校核。

更正活动

QA 和 QC 程序还包括对项目运行和检测过程中出现的异常情况进行处理和更正，当异常情况发生时：

- CCER 经理在其他同事或者外部专家的协助下，立即分析出现的任何异常情况及其发生的原因；
- 为了减轻异常情况造成的影响，并防止类似情况再次发生，必须马上制定一个更正活动计划；
- 立即采取更正活动并马上汇报给总经理；
- 相关信息要在监测报告中详细描述，并在核查期间报告给第三方审核机构。

对非计划排放的应急处理

当设备发生故障时，立即采取必要措施，以减少任何非计划排放。

核查

预计每年对项目活动产生的减排量进行一次核查。

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

>>2010年5月17日

C.1.2. 预计的项目活动运行寿命

>>22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. 计入期开始日期

>>2013年01月16日

C.2.3. 计入期长度

>>10年

附件 1：申请项目备案的企业法人联系信息

企业法人名称：	河北绿源地热能开发有限公司
地址：	中华人民共和国河北省雄县雄州街 768 号
邮政编码：	071800
电话：	0312-5301010
传真：	0312-5301333
电子邮件：	zhaoxin@cngcg.com
URL：	http://www.sxlydr.com ; http://www.geysirgreenenergy.com
授权代表：	
姓名：	赵鑫
职务：	财务总监
部门：	
手机：	13918722859
传真：	0312-5301333
电话：	0312-5301008
电子邮件：	Chalotte@orkaenergy.com