

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

项目设计文件 (PDD)

| | |
|-------------------|-------------------------------|
| 项目活动名称 | 石炼社区及周边低温余热供暖项目 |
| 项目类别 ² | (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 | 第 01 版 |
| 项目设计文件完成日期 | 2015 年 11 月 02 日 |
| 项目补充说明文件版本 | 不适用 |
| 项目补充说明文件完成日期 | 不适用 |
| CDM 注册号和注册日期 | 不适用 |
| 申请项目备案的企业法人 | 中石化绿源地热能开发有限公司 |
| 项目业主 | 中石化绿源地热能开发有限公司石家庄分公司 |
| 项目类型和选择的方法学 | 项目类型：4.制造业 方法学：CMS-025-V01 |
| 预计的温室气体年均减排量 | 53,328 tCO ₂ e |

¹ 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。

² 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

>>

石炼社区及周边低温余热供暖项目（以下简称本项目），位于河北省石家庄市东郊 20 公里处，由中石化绿源地热能开发有限公司石家庄分公司管理和经营。

本项目是利用中国石化石家庄炼化分公司的工业余热为热源，通过利用工业热媒水循环水的热量为建筑供暖，即将原来废弃的废能回收，供给基础设施及住宅小区使用。本项目活动取代燃煤锅炉，减少了化石能源的消耗以及污染物的产生。本项目每小时处理余热水 996m³/h，设计余热供回水温度为 90/55℃，总供热面积为 109.7 万 m²，系统年供热量 592,500³GJ，第一个计入期年平均减排 53,328 tCO₂e。

A.1.2 项目活动概述

>>

本项目是利用石家庄炼化热媒水为热源，应用于采暖。在无项目情况下，也即基准线情景如下描述：

废能的基准线情景：废能来自于石家庄炼化，余热类型为热媒水。对于炼油企业来讲，低温余热一般是指温度低于 200℃的余热，其中温度低于 150℃的低温余热得不到利用，主要是集中分布在常减压蒸馏、催化裂化、延迟焦化和加氢等装置，在没有本项目的情景下，热媒水需要空冷器冷却。

区域供热基准线情景：石炼生活区及周边社区现有约 57.6264 万 m² 的供暖面积，目前采用 30-35t/h 1.0MPa 蒸汽供暖。采暖成本高、供暖量不足，能量利用不合理。此外，还有约 52.1059 万 m² 的地方社区有待依托厂区供暖。

本项目供热面积 109.7 万 m²，如无本项目，必须建设单独的燃煤锅炉提供蒸汽供热。因此基准线供热情景应为：建设燃煤锅炉供热。

作为余热利用供热项目，该项目在减排温室气体的同时，也带来其他社会和经济效益，有助于中国履行其促进可持续发展的目标，主要体现在以下几方面：

³ 此数据出自项目可研报告。计算方法如下：项目的总供热能力为 57.14287MW，年运行小时数为 2880h（一个供暖季 4 个月 120 天），供热量=57.14287MW*2880h*3.6=592,500GJ。（1kWh=3.6MJ 换算）

- (1) 相比传统燃煤锅炉，节省了大量的煤炭，还节省煤炭运输、储存、废渣清理等过程中的能力消耗。
- (2) 采用余热供热避免了燃煤，从而减少了燃煤产生的二氧化硫、氮氧化物、煤尘等大气污染。
- (3) 项目建成后，可提供稳定热源，提高了城区域内供热水平，改善了人们的居住环境。
- (4) 为当地居民增加就业机会，提供工作岗位和工作机会。

通过以上分析，项目参与方认为本项目将给可持续发展做出贡献。

A.1.3 项目相关批复情况

>>

表 1 项目相关批复情况

| | |
|------------|--|
| 2015年6月16日 | 石家庄循环化工园区管理委员会安全生产监督管理局和环境保护局批准的项目环评影响报告表 |
| 2015年6月17日 | 石家庄循环化工园区管理委员会经济社会发展局项目核准的通知，石化经发外投核字[2015]1号； |
| 2015年5月15日 | 本项目节能评估报告通过石家庄循环化工园区的节能审查 |
| | 本项目未参与其他国内外减排机制 |

A.2. 项目活动地点

A.2.1. 省/直辖市/自治区，等

>>

河北省

A.2.2. 市/县/乡(镇)/村，等

>>

石家庄市

A.2.3. 项目地理位置

>>

本项目位于河北省石家庄市东郊 20 公里处，供热区域为石炼生活区一、二区，大有东苑，城宇花园，邱头镇政府以及周边新区的住宅建筑。项目的中心点坐标为：114° 41' 58" E，37° 59' 59" N

具体位置见下图 1-图 3。

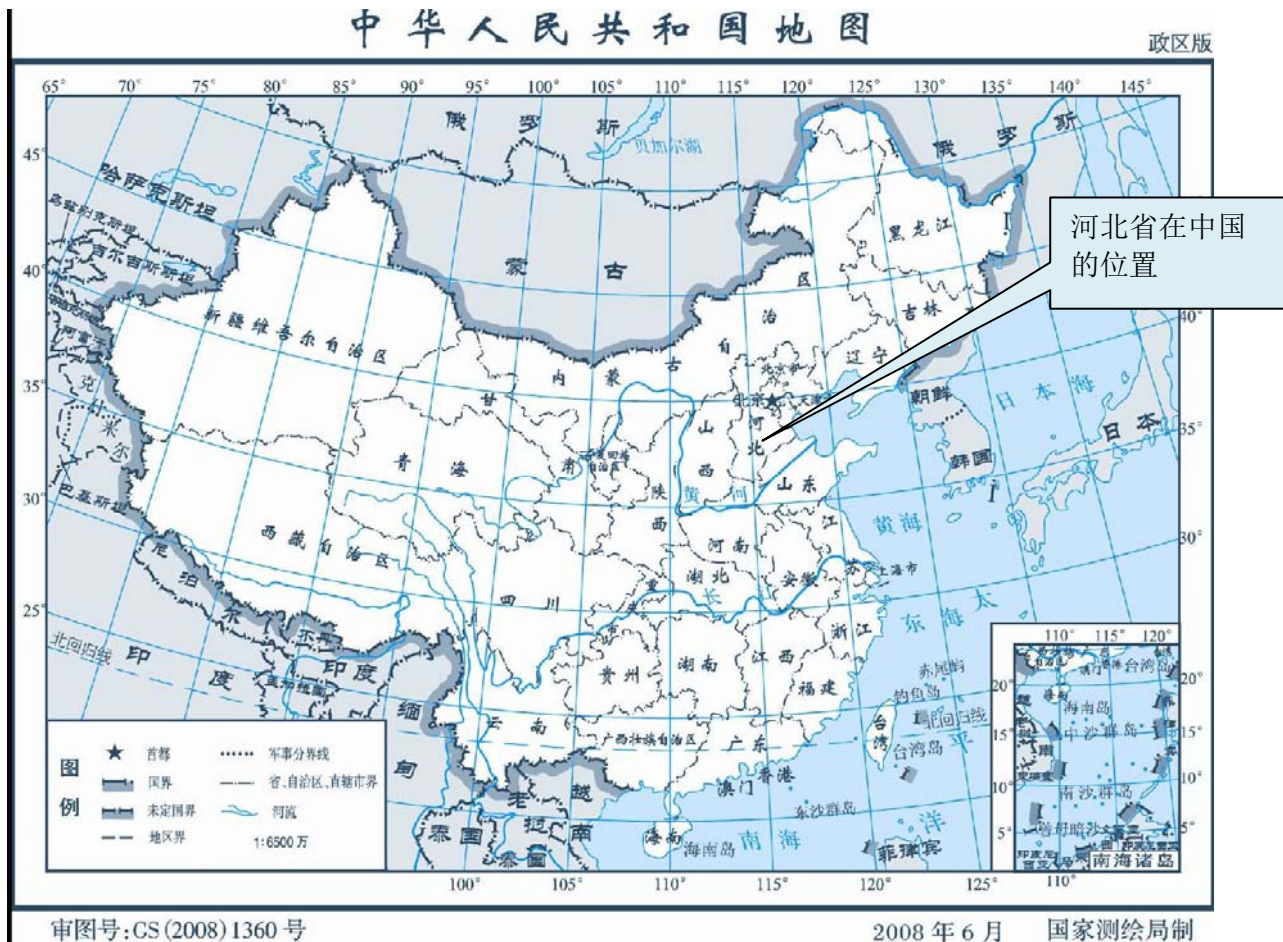


图 1 河北省在中国的位置



图 2 石家庄市在河北省的位置

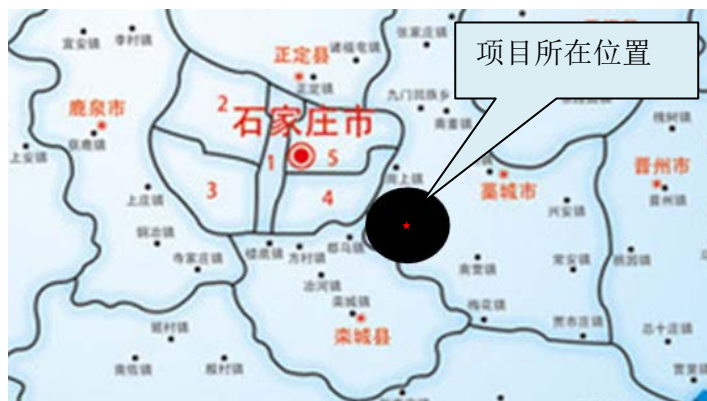


图 3 项目供热区域

A.3. 项目活动的技术说明

基准线情景：

本项目是利用石家庄炼化热媒水为热源，应用于采暖。在无项目情况下，也即基准线情景如下描述：

废能的基准线情景：废能来自于石家庄炼化，余热类型为热媒水。对于炼油企业来讲，低温余热一般是指温度低于 200℃ 的余热，其中温度低于 150℃ 的低温余热得不到利用，主要是集中分布在常减压蒸馏、催化裂化、延迟焦化和加氢等装置。

区域供热基准线情景：石炼生活区及周边社区现有约 57.6264 万 m² 的供暖面积，目前采用 30-35t/h 1.0MPa 蒸汽供暖。采暖成本高、供暖量不足，能量利用不合理。此外，还有约 52.1059 万 m² 的地方社区有待依托厂区供暖。

本项目供热面积 109.7 万 m²，如无本项目，必须建设单独的燃煤锅炉提供蒸汽供热。因此基准线供热情景应为：建设燃煤锅炉供热。

以上基准线情景也即是在无项目存在时的情景。

项目情况:

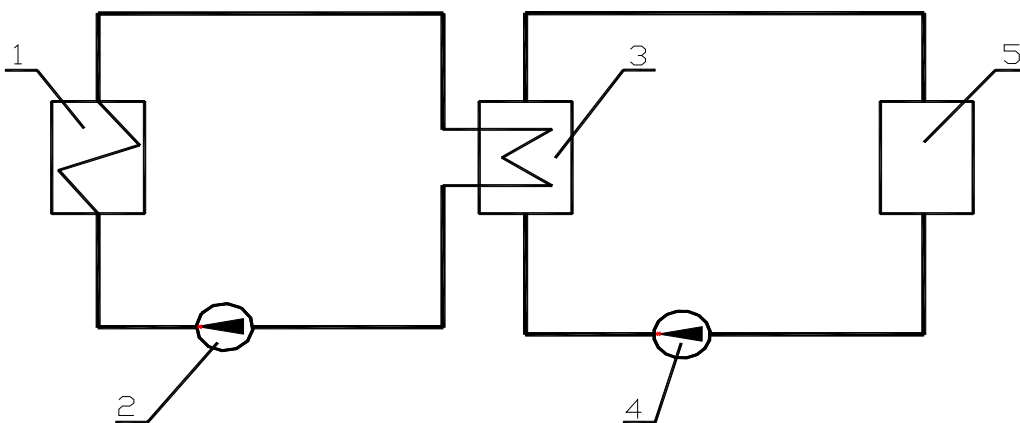
本项目所利用的是石炼化的热媒水。目前石炼化的热媒水总流量为 1342m³/h, 供回水温度为: 90℃/55℃, 本项目利用水量为 996 m³/h。

本工程采用间接供热方式, 换热站是采用板式换热器进行换热。换热分两个密闭的热水系统

1) 高温热源系统: 由厂内低温热收集的高温水经供暖循环泵输送至小区供热站内, 然后进入站内水—水板式换热器, 释放热量后, 返回新区热水站。

2) 居民采暖用水系统: 由换热器处得到热量, 升温后的水进入采暖管网区, 放热、降温, 再回到换热器升温, 反复循环。

此供热方式具有便于管理和易于调节的优越性。通过提高一次网的温差, 可减少一次网管道直径, 减少管材投资。另外, 间接供热方式使一次网不受热用户干扰, 减少失水量, 一般为 1%(直接连接失水可达到 4%-8%)。降低了补入软化除氧水的运行费用, 减少了管道及设备的氧腐蚀和结垢, 提高了系统使用寿命。间接连接各站二次网系统, 可以按地形分别确定定压系统, 使水力工况得到改善和提高, 可以延长一次网寿命, 提高供热质量, 降低运行成本, 提高供热的经济效益。有利于整个系统运行平稳, 安全可靠。热网与热用户的连接原理图可参见图 4。



1、热源 2、一次网循环水泵 3、换热器 4、二次网循环水泵 5、热用户

图 4 项目供热流程图

表 2 项目主要设备参数

| 设备 | 参数 | 数量（台） |
|---------|--|-------|
| 板式换热器 | 一次流： 90/62.5℃； 二次流： ， 75/50℃； 阻力降： 一次侧≤10KPa； 二次侧≤60KPa Q=25.80MW 3台并联同时运行 设计余量： 20% 材质： 316L 板厚： 0.6mm | 3 |
| 吸收式换热机组 | 一次流： 90/45℃； 二次流： ， 75/50℃； 一次侧流量： 216t/h 二次侧流量： 389t/h Q=13.60MW 阻力降： 一次侧≤100KPa； 二次侧≤25KPa 配电功率： 12KW。 380V 运行重量： 45t 机组噪音： ≤75dB(A) | 1 |

| | | |
|-------|--|---|
| 板式换热器 | <p>一次流： 90/55℃； 二次流： ， 40/30℃； 阻力降： 一次侧≤60KPa； 二次侧≤60KPa Q=1.55MW</p> <p>2台并联同时运行 设计余量： 20% 材质： 316L 板厚： 0.6mm</p> | 2 |
| 板式换热器 | <p>一次流： 90/55℃； 二次流： ， 40/30℃； 阻力降： 一次侧≤60KPa； 二次侧≤60KPa Q=0.80MW</p> <p>2台并联同时运行 设计余量： 20% 材质： 316L 板厚： 0.6mm</p> | 2 |
| 板式换热器 | <p>一次流： 90/55℃； 二次流： ， 75/50℃； 阻力降： 一次侧≤60KPa； 二次侧≤60KPa Q=0.60MW</p> <p>2台并联同时运行 设计余量： 20% 材质： 316L 板厚： 0.6mm</p> | 2 |
| 补水定压泵 | <p>流量： Q=40m³/h 扬程H=36m 转速： n=2900r/min， 功率： 7.5KW 380V 50Hz 2台泵一用一备</p> | 2 |
| 补水定压泵 | <p>流量： Q=24m³/h 扬程H=36m 转速： n=2900r/min， 功率： 5.5KW 380V 50Hz 2台泵一用一备</p> | 2 |

| | | |
|-------|--|---|
| 补水定压泵 | 流量: Q=6.5m ³ /h 扬程H=45m 转速: n=2900r/min, 功率: 2.2KW 380V 50Hz 2台泵一用一备 | 4 |
| 补水定压泵 | 流量: Q=3m ³ /h 扬程H=36m 转速: n=2900r/min, 功率: 1.5KW 380V 50Hz 2台泵一用一备 | 2 |

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 |
|----------------------|----------------|---------------|
| 中石化绿源地热能开发有限公司石家庄分公司 | 中石化绿源地热能开发有限公司 | 国家发展和改革委员会 |

A.5. 项目活动打捆情况

>>

本项目不涉及打捆情况

A.6. 项目活动拆分情况

本项目为小项目，不涉及拆分。

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

>>

本项目采用中国自愿减排方法学 CMS-025-V01 废能回收利用（废气/废热/废压）项目（第 1 版）。

有关该方法学的详细信息可参见：

<http://www.ccchina.gov.cn/archiver/cdmcn/UpFile/Files/Default/20130311172501325013.pdf>

本项目涉及了下列工具：

“小规模项目额外性论证工具”（第 10.0.0 版）

“电力消耗导致的基准线、项目和/或泄漏排放计算工具”（第 1 版）

“电力系统排放因子计算工具”（第 04.0 版）

“设备剩余寿命确定工具”（第 1 版）

有关以上工具的详细信息可参见：

<http://cdm.unfccc.int/methodologies/SSCmethodologies/approved>

B.2. 方法学适用性

>>

表 3 拟建项目符合所建议的方法学的适用条件

| 编号 | 方法学适用条件 | 本项目活动 |
|----|--|---|
| 1 | <p>本方法学适用于利用现有设施的废气和/或余热并将所识别的废能承载介质流转化为有用能量的项目活动。废能承载介质流可以是下活动的能量来源：</p> <p>(a)热电联产； 或</p> <p>(b)发电； 或</p> <p>(c)直接工业用途； 或</p> <p>(d)基本单元过程的供热； 或</p> | <p>项目活动的目的是回收利用废能经过单元过程生产热能。因此本条适用。</p> |

| | | |
|---|---|--|
| | (e)产生机械能。 | |
| 2 | 废能的回收应为新项目（在项目活动实施之前废能未被回收。） | 在没有本项目的情况下，这部分余热（热媒水的热量）不被回收，通过冷却塔降温，直接放散，因此本条适用。 |
| 3 | 项目活动每年产生的减排量不得超过 6 万 | 本项目减排量为 53,328 吨，小于 6 万吨，因此本条适用。 |
| 4 | <p>本方法学在以下条件适用：</p> <p>(a) 在项目活动实施之前，无法规要求设施回收和/或利用废能；</p> <p>(b) 项目活动产生的能量可在工业设施内使用，也可输送到（项目边界的）内使用，也可输送到（项目边界的）其他工业设施；</p> <p>(c) 在异常运行条件下（例如，紧急事、设施关停等）排放的废能承载介质流在减排量计算中不得考虑；</p> <p>(d) 项目活动中产生的电力可输送至电网，也自用。</p> <p>但是，本方法学不适用于在单循环电厂（例如燃气轮机或柴油发）实施的废气/余热/余压回收项目，如果在此产生的热（或能量）除了发电之外不能用于其他任何途。此类项目应考虑使方法学 AMS -III.AL。在单循环电厂回收废能仅用于供热目的项可使本方法。在单循环电厂回收废能仅用于供热目的项可使本方法。在单循环电厂回收废能仅用于供热目的项可使本方法学。</p> <p>(e) 对于从多种来源（例如窑炉和单循环电厂）</p> | <p>(a)本项目的废能来自炼化厂热媒水的热量，在没有本项目的时候，热量通过冷却塔降温，直接放散，没有法规要求回收热媒水的热量。</p> <p>(b) 项目活动产生的能量用于项目边界内的建筑供暖。</p> <p>(c)在异常运行条件下（例如，紧急事、设施关停等）排放的废能承载介质流在减排量计算中将不被考虑</p> <p>(d)本项目为供热项目，不涉及发电，不适用。</p> <p>(e) 本项目热源为炼化厂的热媒水，不适用</p> |

| | |
|--|--|
| <p>回收废能的发电项目，如果满足以下条件，本方法学可与 AMS -III.AL 联用：</p> <p>(i) 在项目活动中两种不同的废能来源可能区分到以下程度：</p> <p> 废能来源 I（如窑炉）满足本方法学对废能来源的要求；</p> <p> 废能来源 II（如单循环电厂）满足方法学（如单循环电厂）满足方法学 AMS -III.AL 对废能来源的要求；</p> <p>(ii) 对于满足方法学 AMS -III.AL 要求的废能来源 II，所有关于基准线、项目排放和监测的要求都适用；</p> <p>(iii) 可能根据具体使用的方法学确定每种废来源基准线；</p> <p>(iv) 可能通过以下方法之一客观分配项目活动中产生自每种废能来源的电量：</p> <p> 通过对使用来自于每种源的废能所产生电量单独监测；</p> <p> 通过对用于发电的废能承载介质流量含单独监测；</p> <p> 通过对与每种用于发电的废能来源相关承载介质流量含或对一个共同的余热回收体系（例如，通过窑炉余热和通过内燃机余热产生的蒸汽在同一个锅炉中）的废能承载介质的产生单独监测；</p> <p>(f) 如果能量输出到项目边界内的其他设施，项目设施和接受设施的使用者应签订合同以避免可能出现的减排量双重计入问题。该过程在项目设计文件中予以描述；</p> <p>(g) 对于在项目活动实施之前（当前情景）已经现场产生能量（基准线下的能量来源）的设施和接受设施，减排量只能产生于以下时间段中较短者：</p> | <p>(f) 项目的热量将用于终端用户供热，不适用</p> <p>(g) 石炼化 800 万吨项目投产于 2014 年，设计寿命为 30 年，因此减排量产生于项目计入期</p> <p>(h) 本项目不是余压发电，不适用。</p> <p>本项目利用的余热来自于石炼化，其产生的余热的设施是现有的废能产生设施。根据石炼化提供的技术数据，目前 800 万厂区热媒水的能力为流量为 1342m³/h，，这个流量足以满足本项目的余热利用量（996m³/h），因此本项目活动不会导致石炼化项目设施的生产规模扩大。</p> |
|--|--|

| | |
|--|--|
| <p>(i) 目前使用中设备的剩余寿期；</p> <p>(ii) 项目计入期；</p> <p>(h) 本方法学也适用于仅使用余压发电的项目，且由余压所发电量可测；</p> <p>(i) 应通过以下选项之一来证明在项目活动中得到利用的废能在项目活动不存在时会被点火炬燃烧或排空：</p> <p>(i) 通过 在项目活动开始之前对废气 / 余热 / 余压的数量和能含至少已进行 三年的直接监测；</p> <p>(ii) 通过设施中相关部分的能量平衡 证明在项目活动实施之前废能/余热/余压不是能量的来源，需要有代表性过程参数。平衡应证明 不是能量的来源，需要有代表性过程参数。平衡应证明废能 / 余热/余压以前未使用，而且应提供对所排放的废能 / 余热/余压的数量和能含保守估计；</p> <p>(iii) 通过能量账单（电力、化石燃料）证明工业生产过程中所有能量需求（即，根据由设备制造商提供的特定能量消耗数）已通过业采购满足。项目参与方应通过财务文件（例如负债表、损益）证明以前未通过废能/余热/余压产生能量并销售到其他设施和/或电网。账单和财务报表应由称职的结构审核；</p> <p>(iv) 工业设施制造商从在建时的原始信息、计和图表可用来对于其额定产能下单位品所生的废/余热 / 余压的数量 和能含进行估计；</p> <p>(v) 在项目活动实施前由指定经营实体进行现场审查，确认在自愿减排项目活动实施之前未安装任何设备对特定废能承载介质流进行回收利用。</p> | |
|--|--|

根据以上分析，本项目适用于 CMS-025-V01 所有适用条件。

B.3. 项目边界

>>

根据方法学 CMS-025-V01，项目边界包括以下：

1. 产生废能的工业设施：在本项目中是石炼化 800 万新建渣油加氢装置。
 2. 废能回收利用设施，包括换热器，热泵及辅助系统等。
 3. 供热接收设施：居民住宅小区换热站
- 项目边界如图 5 所示：

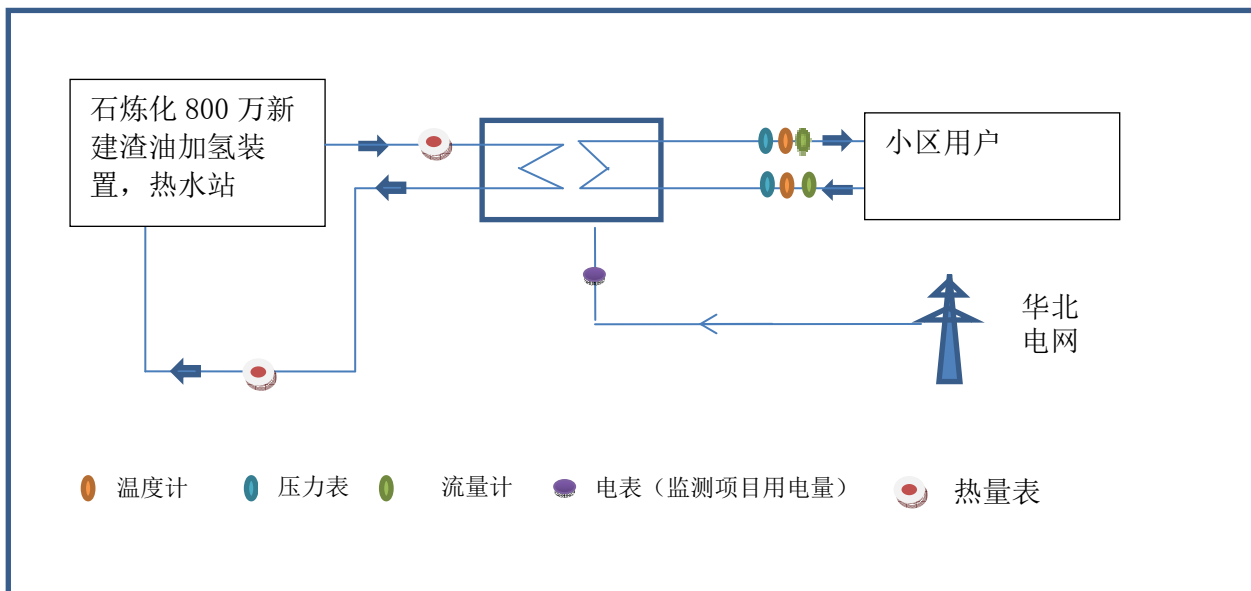


图 5 项目边界图

表 4 项目边界的温室气体和来源

| 排放源 | | 温室气体种类 | 包括否? | 说明理由/解释 |
|------|-------------|------------------|------|---------------|
| 基准线 | 供热工艺的化石燃料消耗 | CO ₂ | 是 | 主要排放源 |
| | | CH ₄ | 否 | 为了简化而排除，这是保守的 |
| | | N ₂ O | 否 | 为了简化而排除，这是保守的 |
| 项目活动 | 来自现场电力消耗的排放 | CO ₂ | 是 | 主要排放源 |
| | | CH ₄ | 否 | 为了简化而排除 |
| | | N ₂ O | 否 | 为了简化而排除 |

B.4. 基准线情景的识别和描述

>>

根据方法学 CMS-025-V01，本项目基准线情景为石炼化热媒水的余热不进行回收利用，由空冷器冷却排空。石炼生活区及周边社区使用燃煤锅炉供热。

B.5. 额外性论证

>>

1. 事前考虑

事前考虑减排机制和项目开发的重要历史事件如下表：

表 5 项目时间链

| 日期 | 事件 |
|-----------------|---|
| 2015 年 5 月 | 项目环境影响报告表完成 |
| 2015 年 5 月 15 日 | 本项目节能评估报告通过石家庄循环化工园区的节能审查 |
| 2015 年 6 月 1 日 | 项目可行性研究报告完成 |
| 2015 年 6 月 16 日 | 石家庄循环化工园区管理委员会安全生产监督管理局和环境保护局批准的项目环评影响报告表 |
| 2015 年 6 月 17 日 | 石家庄循环化工园区管理委员会经济社会发展局项目核准的通知，石化经发外投核字[2015]1号 |
| 2015 年 7 月 24 日 | 总经理办公会决定将该项目申请国内自愿减排机制（CCER） |
| 2015 年 8 月 3 日 | 针对项目申请 CCER 项目，对项目利益相关方进行问卷调查； |
| 2015 年 10 月 | 签订 CCER 服务合同 |

2. 额外性论证采用最新的额外性评价工具进行论证：

根据采用的方法学 CMS-025-V01，项目额外性的评论与论证将使用 EB 最新版“小规模项目额外性论证工具”。

步骤 2：投资分析

步骤 2：投资分析

确定拟议的项目活动，当不考虑自愿减排量 CCERs 销售收入时，是否在经济或财务方面不如其他替代方案有吸引力。

子步骤 2a 确定合适的分析方法

投资分析是额外性论证的重点步骤。有三种可选分析方法：简单成本分析法，投资比较分析法和基准分析法。如果该 CCER 项目活动不产生除 CCER 相关收入之外的财务或经济收益，则应用简单成本分析法(选项 I)。否则，使用投资比较分析法(选项 II)，或者基准分析方法(选项 III)。选项 I，简单成本分析不适合本项目活动，因为本项目活动有来自供暖费收入。在余下的两种选项中，选择基准分析方法进行本项目的投资分析。

子步骤 2b 应用基准分析方法

根据“建设项目的经济评估与参数”第三版⁴，如果一个项目的财务内部收益率高于行业基准收益率，该项目在财务上就是可接受的。根据“建设项目的经济评估与参数”第三版，本类项目采用 10%作为全投资财务基准线收益率。

子步骤 2c 财务指标的计算和比较

本项目的财务指标计算所需的基本参数如下表所示：

表 6 本项目财务参数

| 参数 | 数据 | 单位 | 来源 |
|------|-----------|------------------|---------|
| 总投资 | 3733 | 万元 | 可行性研究报告 |
| 供热面积 | 1,097,323 | m ² | 可行性研究报告 |
| 暖费 | 22 | 元/m ² | 可行性研究报告 |
| 购热费 | 15.64 | 元/GJ | 可行性研究报告 |
| 员工 | 35 | 人 | 可行性研究报告 |
| 工资 | 5 | 万元/人 | 可行性研究报告 |
| 福利费率 | 41% | | 可行性研究报告 |
| 保险费率 | 0.25% | | 可行性研究报告 |
| 材料费率 | 1.50% | | 可行性研究报告 |

⁴国家发改委、建设部，“建设项目的经济评估与参数”（第三版），发改投资【2006】1325。

| | | | |
|---------|-------|---|--|
| 其他费率 | 2.00% | | 可行性研究报告 |
| 增值税 | 0 | | 关于继续执行供热企业 增值税 房产税 城镇土地 使用税优惠政策的通知 |
| 城市建设附加税 | 0 | | |
| 教育附加税 | 0 | | |
| 所得税 | 25 | % | 可行性研究报告 |
| 折旧期限 | 15 | 年 | 可行性研究报告 |
| 固定资产净残值 | 3 | % | 可行性研究报告 |

表 7 关键财务指标和内部收益率的结果

| | |
|---------------|------------|
| | 无 CCERs 收益 |
| 全部投资收益率 (IRR) | 4.70% |

本项目在不考虑来自 CCERs 销售收入的情况下，拟议项目活动的全部投资内部收益率仅为 4.70%，低于行业基准值，因此认为本项目活动因此缺乏经济或者财务的吸引力。

子步骤 2d 敏感性分析

该步骤旨在显示有关财务吸引力结论是否对关键假设出现合理变化时仍然充分成立。

敏感性分析考虑一下几个方面的因素：

- 1) 总投资
- 2) 运行维护费
- 3) 供热面积
- 4) 暖费

以上几项财务指标中在项目财务分析中都起着重大作用，假定上述因素在-10%~+10%的范围内波动，在不考虑本项目 CCER 收益的情况下，拟议项目的全部投资内部收益率如下表所示：

| 参数 | 变化范围 | | | | |
|-----|-------|-------|-------|-------|-------|
| | -10% | -5% | 0 | +5% | +10% |
| 总投资 | 6.33% | 5.49% | 4.70% | 3.96% | 3.25% |

| | | | | | |
|-------|--------|-------|-------|-------|-------|
| 运行维护费 | 8.77% | 6.77% | 4.70% | 2.53% | 0.21% |
| 供暖面积 | -0.94% | 2.06% | 4.70% | 7.13% | 9.41% |
| 暖费 | -0.94% | 2.06% | 4.70% | 7.13% | 9.41% |

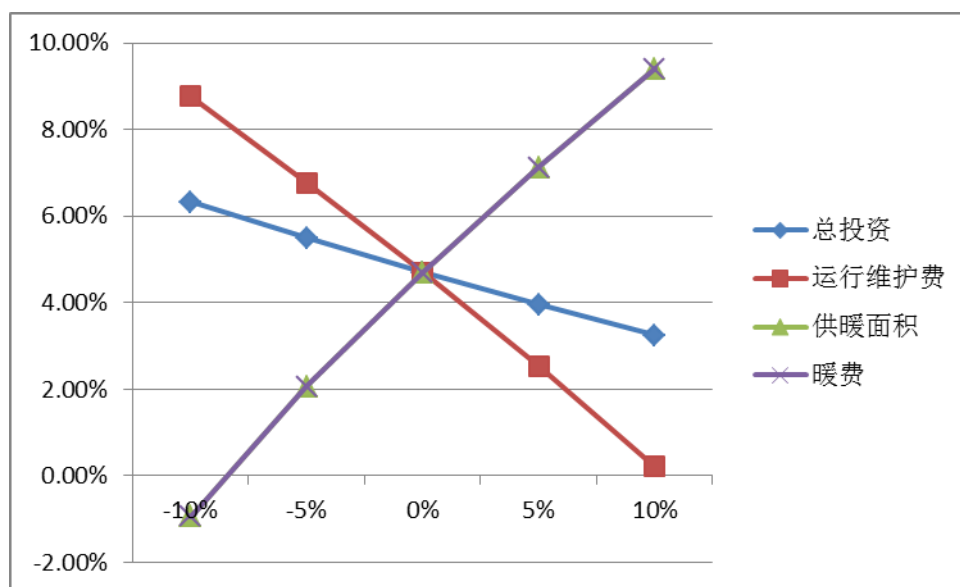


图 6 敏感性分析图

总投资：当项目固定资产投资减少 28.35%时 IRR 才能达到 10%。2013 年国家统计局公布的 CPI 为 2.6%，2014 年为 2%⁵，考虑到物价上涨因素，总投资减少的情况不可能出现。

运行维护费：当年运行成本减少 13.15%时，IRR 才能达到 10%。考虑到物价上涨，电价上涨，人员工资福利上涨因素⁶，年经营成本减少到 13.15%时的情况不可能出现。

暖费：当暖费提高 11.33%时，IRR 才能达到 10%。根据本项目签石家庄物价局的 2013，2015 年的文件，石家庄市居民供暖价格稳定在 22 元，由于暖费价关系到民生，而且热价由政府严格控制，因此热价提高到 11.33%的可能性很低。

供热面积：当供热面积提高 11.33%时，IRR 才能达到 10%。本项目的供暖面积约为 109 万 m²，是石炼社区及周边的供热需求计算得到的，且由地方政府核准的，项目业主不可能随意增加供热面积。因此，将供热面积扩大是不可能的。

⁵ <http://data.stats.gov.cn/search.htm?s=cpi>

⁶ <http://data.stats.gov.cn/search.htm?s=cpi>

综上所述，当财务分析中一些关键变量在正负 10% 内发生变化时，本项目不具有财务吸引力的结论仍然成立。

B.6. 减排量

B.6.1. 计算方法的说明

>>

根据方法学 CMS-025-V01，本项目减排量的计算包括以下步骤：

- 第一步：计算基准线排放
- 第二步：计算项目排放
- 第三步：计算项目泄漏
- 第四步：计算减排量

1. 基准线排放量

$$BE_{Ther,y} = f_{cap} * f_{wcm,y} * \sum \sum (HG_{j,y} + MG_{i,j,y,tur} / \eta_{meth,tur}) * EF_{heat,j,y} \quad (1)$$

其中：

$BE_{Ther,y}$ = 第y年热能(以蒸汽形式)的基准线排放 (tCO₂)

$HG_{j,y}$ = 第y年由项目活动供给接受设施j的净热量(焓)，对于蒸汽，它表示为供给接受设施与锅炉给水的能量含量之间的差值。锅炉给水的焓值应考虑回到锅炉的凝结水的焓值(如果有)以及其他废能回收(包括省油器、放锅余热回收等)。应注意的是，在锅炉或热水/油发生器之外，不应有额外燃料燃烧用来加热水或油。对于热水/油发生器，它表示为供给接受设施和返回到基本单元过程的水/油的能量含量之间的差值。这也包括提供给接受设施的可能用于产生机械能的蒸汽。

$MG_{i,j,y,tur}$ = 产生并供给接受设施j的机械能，在项目活动不存在时由化石燃料锅炉产生的蒸汽驱动的蒸汽轮机i提供动力，以TJ计应参考最新版本的方法学CM-005-V01的相关规定估算此参数。本项目只供热，不产生或提供机械能，因此不计算 $MG_{i,j,y,tur}$ 。

$\eta_{meth,tur}$ = 在项目活动不存在时将提供机械能的基准线设备(蒸汽轮机)的效率。

$EF_{heat,y}$ = 在项目活动不存在时向接受设施向接受设施j提供热能的基本单元过程的二氧化碳排放因子，以CO₂/TJ计，通过下面的公式(3)计算。

$f_{wcm,y}$ =项目活动操作单元/处理单元/反应器利用废能生产的热能比例分数。如果处理程序完全使用废能产热，则此为1,如果废能与化石能源掺烧，或者同时利用废能和化石燃料，则使用方法学中方程（32）估算此比例分数。由于本项目完全使用废能，不掺烧化石能源，因此 $f_{wcm,y}=1$ 。

f_{cap} =这是用于决定第y年项目活动利用历史水平下的废能生产能源的情况的因子，用占全部能源产量的比例来表示。若在第y年产生的废能等于或小于历史水平，则该系数为1。本项目事先预估为1，监测期按照监测数据依据以下公式（3）计算。

$$EF_{heat,j,y} = \sum_i ws_{i,j} \frac{EF_{CO_2,i,j}}{\eta_{EP,i,j}} \quad (2)$$

其中：

$EF_{CO_2,i,j}$ = 在项目不存在时，第j个接受设施的第i个基本单元过程中所使用的基准线燃料单位能量的CO₂排放因子(tCO₂/TJ)

$\eta_{EP,i,j}$ = 在项目活动不存在时，将提供给第j个接受设施热能的第i个基本单元过程的效率。根据方法学中的解释，如果基准线情景下，用户j的用热来自操作单元内的直接燃烧，则现有或者参考处理单元的效率假定为100%。由于本项目的基准线为燃煤锅炉，属于此种情况，因此该值取100%。

$ws_{i,j}$ = 基项目活动中被接受设施j使用的全部热量所占的比例，在项目活动不存在时它将由第i个基本单元过程提供。

i=被识别的现有热源

关于 f_{cap} 的计算，方法学CM-005-V01给出了三种计算方法：（i）如果数据可得，按方法1估算 f_{cap} ；（ii）新建项目，或者现有设施的数据不可得，按方法2估算 f_{cap} ；（iii）如果项目参与者证明对余热/余压进行直接监测术不可行，则按方法三估算 f_{cap} 。

由于本项目利用的余热来自于石炼化的热媒水，该热媒水的流量的历史数据不可得，因此不能采用方法1计算 f_{cap} 。同时，由于单位产品的废能媒介产量数据也不可得，因此无法采用方法2来计算 f_{cap} 。因此选择方法三来估算 f_{cap} 。

$$\text{根据方法三， } f_{cap} = Q_{OE,BL} / Q_{OE,y} \quad (3)$$

其中：

$Q_{OE,BL}$ = 可以产生的最终/中间能量，基于没有自愿减排项目时，排空的废热媒介能够回收的最大的能量。对于本项目， $Q_{OE,BL}$ 为热媒水中回收的热量。

$Q_{OE,y}$ 第 y 年实际回收的最终/中间能量 (TJ)。对于本项目， $Q_{OE,y}$ 为第 y 年实际回收的热媒水中的热量 (TJ)。

2. 项目排放

项目排放来自 (1) 作为补充废弃/余热的辅助化石燃料的燃烧和 (2) 废气净化消耗电力和其他辅助的电力消耗。

$$PE_y = PE_{AF,y} + PE_{EL,y}$$

由于项目利用的余热是充足的，不涉及因补充余热的辅助化石燃料的燃烧；项目利用的是余热，不涉及到废气净化，因此项目排放只涉及辅助的电力消耗。

$$PE_y = PE_{EL,y} \quad (4)$$

其中：

PE_y = 项目活动排放量 (tCO₂)

$PE_{EL,y}$ = 现场其他辅助的电力消耗导致的项目排放量 (tCO₂)

计算依据最新版的“电力消耗导致的基准线、项目和/或泄漏排放计算工具”。

根据该工具，电力消耗产生的项目排放计算如下：

$$PE_{EC,y} = \sum_j EC_{PJ,j,y} \times EF_{EL,j,y} \times (1 + TDL_{j,y}) \quad (5)$$

其中：

$PE_{EC,y}$ = 在 y 年来自电力消耗的项目排放 (tCO₂/yr)

$EC_{PJ,j,y}$ = 在 y 年在来源 j 消耗的电量 (tCO₂/yr)

$EF_{EL,j,y}$ = 在 y 年在来源 j 的电力排放因子 (tCO₂/yr)

$TDL_{j,y}$ = 第 y 年供电到电源 j 的平均输电和配电损耗率，根据工具，选择默认值 20% 用于计算项目排放。

j = 项目电力消耗源

由于消耗的电力来自于电网，因此 $EF_{EL,j,y} = EF_{grid,CM,y}$ ，根据“电力系统排放因子计算工具”计算。

EF_{grid,CM,y} 的计算

根据最新版“电力系统排放因子的计算工具”，事前（Ex-ante）计算华北电网的电量边际排放因子（ $EF_{grid,OM,y}$ ）和容量边际排放因子（ $EF_{grid,BM,y}$ ），然后通过加权平均可得到组合边际的基准线排放因子（ $EF_{grid,CM,y}$ ）。

步骤 1：识别相关电网系统

根据国家发展和改革委员会的规定，本项目活动相关的电网边界是华北电网，其中华北电网包括北京市电网、天津市电网、河北省电网、山西省电网、山东省电网及内蒙古自治区电网。由于，华北电网从东北电网和华中电网调入电量。因此，这部分调入的电量也将在后续的计算步骤中考虑进去。

步骤 2：选择是否在识别出的电网系统中包含非并网电厂

项目参与方可选择如下两个选项之一来计算电量边际和容量边际的排放因子：

选项 I：计算中只包含并网电厂。

选项 II：计算中同时包含并网电厂和非并网电厂。

本项目选择选项 I 来对电量边际和容量边际的排放因子进行计算。

步骤 3：选择计算电量边际（OM）的方法

电量边际排放因子的计算有以下四种方法：

- (a) 简单的 OM，或
- (b) 经调整的简单 OM，或
- (c) 调度数据分析 OM，或
- (d) 平均 OM

简单 OM 方法（a）只能用于最低成本/必须运行的电力⁷（如水电、核电等）最近 5 年持续在总的电网发电构成中少于 50% 的情形。根据《中国电力年鉴》（2009~2013），2008~2012 年华北电网最低成本/必须运行的电力在总的电网发电构成比例分别为：1.21%、3.07%、3.12%、3.78%和 4.96%，

⁷典型的低运行成本和必须运行的资源通常包括水电，地热，风能，低成本生物质，核能和太阳能发电。如果煤电也明显属于必须运行的，它也应该属于此列。即从这组（被替代）电厂排除出。

均远低于 50%。可见华北电网是一个以火力发电为主的系统。同时在未来相当长的一段时间内，华北地区火电占绝对优势的事实也不会改变。因此对华北电网采用简单 OM 的方法 (a) 来计算本项目的电量边际排放因子 ($EF_{grid,OM,y}$)。

对于简单 OM，可以使用以下两种时期内的数据进行排放因子的计算：

- (a) 事前选项：如果选择事前选项，则排放因子只需在项目合格性审定阶段确定一次，在项目计入期内不需要监测并重新计算排放因子。对于并网电厂来说，使用基于向 DOE 提交项目 PDD 进行审定时期的最新数据，计算最近 3 年发电量的加权平均值。
- (b) 事后选项：如果选择事后选项，在项目活动发电替代网电的年份里，需要对排放因子进行逐年更新。假如计算 y 年份排放因子所需的数据是在 y 年份结束后 6 个月获得，则 y-1 年份的排放因子可以被使用。如果数据在 y 年份结束后 18 个月获得，则 y-2 年份的排放因子可以被使用。在整个计入期内都要使用相同的数据时期 (y, y-1, y-2) 选择。

对于本项目而言，采用选项(a)对拟建项目的排放因子进行事前计算。

步骤 4：根据所选择的方法计算电量边际排放因子

用电网系统所有排放源单位净发电量带来的 CO₂ 排放量的加权平均来计算简单的 OM 排放因子，不包括低成本的和必须运行的电站。具体的可以通过以下几种方法进行计算：

- 选项 A** 基于每个电厂的净发电量和 CO₂ 排放因子，或者
- 选项 B** 基于与电网相连的所有电厂的总净发电量，消耗的燃料量以及燃料类型进行计算。

只有当满足以下条件时，选项 B 才能被使用：

- (a) 选项 A 所需的必要数据不可得；和
- (b) 只有核电和可再生能源发电才被认为是低成本/必须运行的电厂，并且这些电厂向电网的供电量数据是可得的；和
- (c) 非并网电厂并未包含在计算中

本项目满足上述 3 个条件，因此，采用选项 B 对简单 OM 进行计算。

$$EF_{grid,OMsimple,y} = \frac{\sum_i FC_{i,y} \times NCV_{i,y} \times EF_{CO_2,i,y}}{EG_y} \quad (6)$$

其中，

$EF_{grid,OMsimple,y}$ = y 年份简单 OM 排放因子，tCO₂/MWh

$FC_{i,y}$ = 电力系统 y 年份消耗的 i 型化石燃料的量，质量或体积单位

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

$EF_{CO_2,i,y}$ = y 年份化石燃料 i 的 CO₂ 排放因子，tCO₂/GJ

EG_y = 电力资源向电网提供的电量（不包括低成本和必须运行的机组），MWh

i = 电网系统消耗的化石燃料的类型

y = 步骤 3 中选定的年份

基于公开的燃料消耗量、向电网提供的电量、净热值、燃料氧化率以及单位能量的 CO₂ 潜在排放因子等资料，利用以上公式，我们可以计算 2009、2010 以及 2011 年的 $EF_{grid,OM,y}$ 。3 年的平均排放因子按照全部发电的加权平均值计算。在此，我们采用国家发展和改革委员会公布的华北电网的 $EF_{grid,OM,y}$ 1.0580 tCO₂/MWh。具体参数及详细的计算信息见附件 2。

步骤 5：计算容量边际排放因子

对于数据计算时期的选择方面，可以在以下两个选项中任选其一：

- (a) 第 1 计入期内，基于在提交 PDD 的时候已经建立的样本群 m 的最新信息对容量边际排放因子进行事前计算。第 2 计入期内，基于向 DOE 提交计入期更新请求时已经建立的样本群的最新信息对容量边际排放因子进行更新。第 3 计入期内，可以使用第二计入期内计算的容量边际排放因子。该选择在计入期内不需要监测排放因子。
- (b) 第 1 计入期内，容量边际排放因子以及样本群在项目注册期内每年都要更新，并采取事后计算，假如注册期内某年的信息不能得到，则使用基于最近几年建立的样本群的相关信息计算。第 2 计入期内，容量边

际排放因子采用事前计算，具体如(a)中所述。第 3 计入期内，可以采用第 2 计入期内的计算所得的容量边际排放因子。

对于本项目而言，我们采用选项(a)基于在提交 PDD 时已经建立的样本群 m 的最新信息对容量边际排放因子进行事前计算。

用于计算容量边际排放因子的发电机组样本群 m 通过以下步骤确定：

- (1) 确定最新建成并网发电的 5 个机组 ($SET_{5-units}$)，不包括已注册为 CDM 项目之下的机组，并确定他们的年发电量 ($AEG_{SET-5-units}$ ，千瓦时)；
- (2) 确定项目所在电力系统的年发电量 (AEG_{total} ，千瓦时)，不包括已注册为 CDM 项目之下的机组。确定其中最近建成且构成该系统 20%装机容量的机组（若该 20%份额小于某一台机组的单台发电量，则该台机组完全属于此类别） ($SET_{\geq 20\%}$)，并确定其年发电量 ($AEG_{SET-\geq 20\%}$ ，千瓦时)；
- (3) 从以上两个选择中选取年发电量较大者作为样本群 (SET_{sample})；

确定样本群并网发电的起始日期；若没有机组的起始发电日期早于 10 年前，则使用该样本群 SET_{sample} 来计算容量边际排放因子；忽略以下步骤 (4) (5) (6)；

否则：

- (4) 从样本群 SET_{sample} 中去除起始发电日期早于 10 年前的机组。向样本群中加入已注册为 CDM 项目下的机组，从最近开始并网发电的机组开始，直至新样本群的发电总量超过电力系统 20%装机容量（若该 20%份额小于某一台机组的单台发电量，则该台机组完全属于此类别）。确定该样本群 ($SET_{sample-CDM}$) 的年发电总量 ($AEG_{SET-sample-CDM}$ ，千瓦时)；

则使用该样本群 $SET_{sample-CDM}$ 来计算容量边际排放因子；忽略以下步骤 (5) (6)；

否则：

(5) 向该样本群 ($SET_{\text{sample-CDM}}$) 中加入起始发电日期早于 10 年前的机组，直至新样本群的发电总量超过电力系统 20% 装机容量 (若该 20% 份额小于某一台机组的单台发电量，则该台机组完全属于此类别)；

(6) 使用该样本群 $SET_{\text{sample-CDM->10yrs}}$ 来计算容量边际排放因子。

根据最新版“电力系统排放因子计算工具”，将采用如下公式计算基准线的容量边际排放因子。

$$EF_{\text{grid,BM},y} = \frac{\sum_m EG_{m,y} \times EF_{EL,m,y}}{\sum_m EG_{m,y}} \quad (7)$$

其中，

$EF_{\text{grid,BM},y}$ = y 年份容量边际排放因子，tCO₂/MWh

$EG_{m,y}$ = y 年份样本机组 m 的上网电量 (MWh)；

$EF_{EL,m,y}$ = y 年份样本机组 m 的 CO₂ 排放因子，tCO₂/MWh

m = 包含在容量边际的机组样本

y = 可以获得的发电数据的年份

由于数据可得性的原因，本项目计算采用 CDM EB 同意的变通办法，即首先计算新增装机容量及其中各种发电技术的组成，然后计算各发电技术的新增装机权重，最后利用各种技术商业化的最优效率水平计算排放因子。

具体步骤和公式如下：

子步骤 5a：计算发电用固体、液体和气体燃料对应的 CO₂ 排放量在总排放量中的比重

$$\lambda_{\text{Coal},y} = \frac{\sum_{i \in \text{COAL},j} F_{i,j,y} \times NCV_{i,y} \times EF_{\text{CO}_2,i,j,y}}{\sum_{i,j} F_{i,j,y} \times NCV_{i,y} \times EF_{\text{CO}_2,i,j,y}} \quad (8)$$

$$\lambda_{Oil,y} = \frac{\sum_{i \in OIL,j} F_{i,j,y} \times NCV_{i,y} \times EF_{CO_2,i,j,y}}{\sum_{i,j} F_{i,j,y} \times NCV_{i,y} \times EF_{CO_2,i,j,y}} \quad (9)$$

$$\lambda_{Gas,y} = \frac{\sum_{i \in GAS,j} F_{i,j,y} \times NCV_{i,y} \times EF_{CO_2,i,j,y}}{\sum_{i,j} F_{i,j,y} \times NCV_{i,y} \times EF_{CO_2,i,j,y}} \quad (10)$$

其中,

$F_{i,j,y}$ = 第 j 个省份在第 y 年的燃料 i 消耗量, t 或 m^3

$NCV_{i,y}$ = 燃料 i 在第 y 年的净热值, GJ/t 或 GJ/m^3

$EF_{CO_2,i,j,y}$ = 燃料 i 的排放因子, tCO_2/GJ

子步骤 5b: 计算对应的火电排放因子

$$EF_{Thermal,y} = \lambda_{Coal,y} \times EF_{Coal,Adv,y} + \lambda_{Oil,y} \times EF_{Oil,Adv,y} + \lambda_{Gas,y} \times EF_{Gas,Adv,y} \quad (11)$$

$EF_{Coal,Adv,y}$ $EF_{Oil,Adv,y}$ $EF_{Gas,Adv,y}$ 分别对应于商业化最优效率的燃煤、燃油和燃气发电技术排放因子。

子步骤 5c: 计算电网的 BM

$$EF_{grid,BM,y} = \frac{CAP_{Thermal,y}}{CAP_{Total,y}} \times EF_{Thermal,y} \quad (12)$$

其中,

$CAP_{Total,y}$ = y 年份总的装机容量

$CAP_{Thermal,y}$ = y 年份火电装机容量

在此，我们采用国家发展和改革委员会公布的 2014 年华北电网的 $EF_{grid,BM,y}$ 0.5410 tCO₂/MWh。具体参数及计算详细信息在附件 2 中。

步骤 6：电网排放因子的计算

组合边际排放因子的计算如下所述：

$$EF_{grid,CM,y} = EF_{grid,OM,y} \times W_{OM} + EF_{grid,BM,y} \times W_{BM} \quad (13)$$

其中，

$EF_{grid,OM,y}$ = y 年份的容量边际排放因子，tCO₂/MWh

$EF_{grid,BM,y}$ = y 年份的电量边际排放因子，tCO₂/MWh

W_{OM} = 电量边际排放因子的权重，%

W_{BM} = 容量边际排放因子的权重，%

“电力系统排放因子计算工具”（第 04.0 版）规定，电网组合边际排放因子（ $EF_{grid,CM,y}$ ）是电量边际排放因子（ $EF_{grid,OM,y}$ ）和容量边际排放因子（ $EF_{grid,BM,y}$ ）的加权平均，即对于本项目，在计入期内，分别取 W_{OM} 50%， W_{BM} 50%。结合以上所计算的 $EF_{grid,OM,y}$ $EF_{grid,BM,y}$ 可得 $EF_{grid,CM,y} = 1.0580 * 50\% + 0.5410 * 50\% = 0.7995$ tCO₂/MWh。

3. 泄漏

根据方法学，无需考虑泄漏。

4. 计算项目减排

$$ER_y = BE_y - PE_y - LE_y$$

其中：

ER_y 第 y 年的减排量（tCO_{2e}）

BE_y 第 y 年的基准线排放（tCO_{2e}）

PE_y 第 y 年的项目排放（tCO_{2e}）

LE_y 第 y 年的泄漏排放（tCO_{2e}）

B.6.2. 预先确定的参数和数据

>>

| | |
|------------------------------|--|
| 数据/参数: | $\eta_{EP,i,j}$ |
| 单位: | - |
| 描述: | 基准线情景下, 用户 j 的处理单元转换设备的效率 |
| 所使用数据的来源: | 方法学中的默认值 |
| 所应用的数据值: | 100% |
| 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: | 方法学 CM-005-V01 中的默认值。根据方法学, 如果基准线情景下, 用户 j 的用热来自操作单元内的直接燃烧, 则现有或者参考处理单元的效率假定为 100%。由于本项目的基准线为燃煤锅炉, 属于此种情况, 因此该值取 100%。 |
| 数据用途: | 计算基准线排放量 |
| 评价: | - |

| | |
|------------------------------|--|
| 数据/参数: | $Q_{OE,BL}$ |
| 单位: | GJ |
| 描述: | 基准线情景下的能量输出或者中间产品, 根据没有项目活动的情景下从废能媒介回收的最大能量确定。 |
| 所使用数据的来源: | 该参数根据热媒水的流量和焓值确定。热媒水的流量来自于设备参数数据, 热焓值和热媒水的密度根据热媒水温度压力通过查焓值表和密度表得出。热媒水温度和压力数据来自于石炼化。 |
| 所应用的数据值: | 737,089.61 |
| 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: | 根据方法学, 回收的最大能量应该基于主要产品/副产品的性质来确定。对于本项目, 热媒水可作为废能媒介, 那么通过计算热媒水可回收的净热能即为基准线情景下可回收的最大能量。热媒水可回收的净热能采用以下公式计算: $Q_{OE,BL} = (Q_{WCM,BL1} * H_{WCM,BL1} -$ |

| | |
|-------|---|
| | $Q_{WCM,BL2} * H_{WCM,BL2}) / 1000000$ <p>$Q_{WCM,BL1}$ 为从热水站出来的热媒水的质量流量,单位为 kg/h;</p> $Q_{WCM,BL1} = Q_{BL1} * H * \rho_1$ <p>$Q_{WCM,BL2}$ 为回热水站的热媒水的质量流量,单位为 kg/h;</p> $Q_{WCM,BL2} = Q_{BL2} * H * \rho_2$ <p>其中,</p> <p>Q_{BL1} 为基准线情况下从热水站出来的热媒水的体积流量, 单位为 m^3/h。</p> <p>Q_{BL2} 为基准线情况下回热水站的热媒水的体积流量, 单位为 m^3/h。</p> <p>H 为年运行小时数, 一年供暖季从 11 月 15 日到 3 月 15 日 4 个月计算, 共 2880h。</p> <p>ρ_1, ρ_2 分别为出入热水站热媒水的密度, 单位为 kg/m^3。</p> <p>$H_{WCM,BL1}, H_{WCM,BL2}$ 分别为出入热水站的热媒水的热焓值,单位为 kJ/kg;</p> <p>上述热媒水的密度以及热焓值是根据热媒水温度压力通过查密度和焓值表得出。</p> |
| 数据用途: | 计算基准线排放 (计算 f_{cap}) |
| 评价: | - |

| | |
|-----------|---|
| 数据/参数: | Q_{BL1}, Q_{BL2} |
| 单位: | m^3/h |
| 描述: | <p>Q_{BL1} 为基准线情况下从热水站出来的热媒水的体积流量</p> <p>Q_{BL2} 为基准线情况下回热水站的热媒水的体积流量</p> |
| 所使用数据的来源: | 热媒水的流量来自于设备参数数据 |
| 所应用的数据值: | $Q_{BL1}: 1342$ |

| | |
|------------------------------|---|
| | Q_{BL2} : 996 |
| 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: | Q_{BL1} : 石炼化热媒水流量数据来自石炼化提供的设计文件, 总流量为 $1342 \text{ m}^3/\text{h}$ 。 Q_{BL2} : 石炼化热媒水流量数据来自石炼化提供的设计文件, 总流量为 $996 \text{ m}^3/\text{h}$ 。 |
| 数据用途: | 计算基准线排放 (计算 f_{cap}) |
| 评价: | - |

| | |
|------------------------------|--|
| 数据/参数: | ρ_1 、 ρ_2 |
| 单位: | kg/m^3 |
| 描述: | ρ_1 为基准线情况下从热水站出来的热媒水的密度 ρ_2 为基准线情况下热水站的热媒水回水的密度 |
| 所使用数据的来源: | 密度根据热媒水温度压力通过查密度表得出。热媒水温度和压力数据来自于石炼化造气冷却塔历史数据。 |
| 所应用的数据值: | ρ_1 : 965.54 (90 度, 0.9Mpa) ; ρ_2 : 985.91 (55 度, 0.4Mpa) ; |
| 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: | 上述密度根据热媒水温度压力通过查密度表得出。 |
| 数据用途: | 计算基准线排放 (计算 f_{cap}) |
| 评价: | - |

| | |
|--------|---|
| 数据/参数: | $H_{WCM,BL1}$ 、 $H_{WCM,BL2}$ |
| 单位: | kJ/kg |
| 描述: | $H_{WCM,BL1}$ 为基准线情况下从热水站出来的热媒水的热焓值 $H_{WCM,BL2}$ 为基准线情况下热水站的热媒水回水的热 |

| | |
|------------------------------|--|
| | 焓值 |
| 所使用数据的来源: | 热焓值根据热媒水温度压力通过查焓值表得出。热媒水温度和压力数据来自于石炼化设计数据。 |
| 所应用的数据值: | $H_{WCM,BL1}$: 377.45 (90 度, 0.9Mpa) ; $H_{WCM,BL2}$: 230.75 (55 度, 0.4Mpa) ; |
| 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: | 上述热焓值根据热媒水温度压力通过查焓值表得出。 |
| 数据用途: | 计算基准线排放 (计算 f_{cap}) |
| 评价: | - |

| | |
|------------------------------|---|
| 数据/参数: | $t_{WCM,BL1}$ 、 $t_{WCM,BL2}$ |
| 单位: | degC |
| 描述: | $t_{WCM,BL1}$ 为基准线情况下从热水站出来热媒水的平均温度 $t_{WCM,BL2}$ 为基准线情况下热水站热媒水回水的平均温度 |
| 所使用数据的来源: | 来自于石炼化历史数据。 |
| 所应用的数据值: | $t_{WCM,BL1}$: 90 度; $t_{WCM,BL2}$: 55 度; |
| 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: | 采用历史数据符合方法学的要求。 |
| 数据用途: | 计算基准线排放 (计算 f_{cap}) |
| 评价: | - |

| | |
|---------------|-------------------------------|
| 数据/参数: | $P_{WCM,BL1}$ 和 $P_{WCM,BL2}$ |
| 单位: | MPa |

| | |
|------------------------------|--|
| 描述: | $P_{WCM,BL1}$ 为基准线情况下从造气冷却塔出来的热媒水的平均压力 $P_{WCM,BL2}$ 为基准线情况下造气冷却塔热媒水回水的平均压力 |
| 所使用数据的来源: | 来自于石炼化造气热水站数据。 |
| 所应用的数据值: | 出口压力 0.9MPa; 回水压力 0.4MPa |
| 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: | 采用历史数据符合方法学的要求。 |
| 数据用途: | 计算基准线排放 (计算 f_{cap}) |
| 评价: | - |

| | |
|------------------------------|-------------------------|
| 数据/参数: | $EF_{grid,OM,y}$ |
| 单位: | tCO ₂ /MWh |
| 描述: | 电量边际排放因子 |
| 所使用数据的来源: | 2014中国区域电网基准线排放因子 |
| 所应用的数据值: | 1.0580 |
| 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: | 采用国家发改委公布的排放因子, 因此是合理的。 |
| 数据用途: | 计算项目排放量 |
| 评价: | - |

| | |
|-----------|-----------------------|
| 数据/参数: | $EF_{grid,BM,y}$ |
| 单位: | tCO ₂ /MWh |
| 描述: | 容量边际排放因子 |
| 所使用数据的来源: | 2014中国区域电网基准线排放因子 |
| 所应用的数据值: | 0.5410 |

| | |
|------------------------------|-------------------------|
| 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: | 采用国家发改委公布的排放因子, 因此是合理的。 |
| 数据用途: | 计算项目排放量 |
| 评价: | - |

| | |
|------------------------------|----------------------------------|
| 数据/参数: | NCV_{i,y} |
| 单位: | MJ/t 或者 km ³ |
| 描述: | y 年份华北电网中化石燃料电厂所使用的 i 类型化石燃料的净热值 |
| 所使用数据的来源: | 2011-2013 年《中国能源统计年鉴》 |
| 所应用的数据值: | 详见附件 2 |
| 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: | 国家发展和改革委员会公布 |
| 数据用途: | 计算电网排放因子 |
| 评价: | --- |

| | |
|------------------------------|--|
| 数据/参数: | EF_{CO₂,i,y} |
| 单位: | tC/GJ |
| 描述: | y 年份华北电网中化石燃料电厂所使用的 i 类型化石燃料的 CO ₂ 排放因子 |
| 所使用数据的来源: | 《2006 年 IPCC 国家温室气体清单指南》 |
| 所应用的数据值: | 详见附件 2 |
| 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: | IPCC 缺省值 |
| 数据用途: | 计算电网排放因子 |

| | |
|-----|-----|
| 评价: | --- |
|-----|-----|

| | |
|------------------------------|--------------------------------|
| 数据/参数: | FC_{i,y} |
| 单位: | t 或者 m ³ |
| 描述: | y 年份华北电网中化石燃料电厂所消耗的 i 类型化石燃料的量 |
| 所使用数据的来源: | 2011-2011 年《中国能源统计年鉴》 |
| 所应用的数据值: | 详见附件 2 |
| 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: | 国家发展和改革委员会公布 |
| 数据用途: | 计算电网排放因子 |
| 评价: | --- |

| | |
|------------------------------|-------------------------------|
| 数据/参数: | EG_y |
| 单位: | MWh |
| 描述: | 电力资源向华北电网提供的电量，不包括低成本和必须运行的电厂 |
| 所使用数据的来源: | 2011-2013 年《中国电力年鉴》 |
| 所应用的数据值: | 详见附件 2 |
| 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: | 国家发展和改革委员会公布 |
| 数据用途: | 计算电网排放因子 |
| 评价: | --- |

| | |
|---------------|--------------------------|
| 数据/参数: | F_{i,j,y} |
| 单位: | t |

| | |
|------------------------------|-------------------------------|
| 描述: | 华北电网区域内第 j 个省份在第 y 年的燃料 i 消耗量 |
| 所使用数据的来源: | 2013 年《中国能源统计年鉴》 |
| 所应用的数据值: | 详见附件 2 |
| 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: | 国家发展和改革委员会公布 |
| 数据用途: | 计算电网排放因子 |
| 评价: | --- |

| | |
|------------------------------|--------------------------------|
| 数据/参数: | CAP_{Thermal,y} |
| 单位: | MW |
| 描述: | y 年份的火电装机容量 |
| 所使用数据的来源: | 2011-2013 年《中国电力年鉴》 |
| 所应用的数据值: | 详见附件 2 |
| 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: | 国家发展和改革委员会公布 |
| 数据用途: | 计算电网排放因子 |
| 评价: | --- |

| | |
|----------------------------|------------------------------|
| 数据/参数: | CAP_{Total,y} |
| 单位: | MW |
| 描述: | y 年份的电力总装机容量 |
| 所使用数据的来源: | 2011-2013 年《中国电力年鉴》 |
| 所应用的数据值: | 详见附件 2 |
| 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 | 国家发展和改革委员会公布 |

| | |
|-------|----------|
| 骤: | |
| 数据用途: | 计算电网排放因子 |
| 评价: | --- |

| | |
|------------------------------|-----------------------------------|
| 数据/参数: | EF_{Coal,Adv,y} |
| 单位: | % |
| 描述: | 商业化最优效率的煤电供电效率 |
| 所使用数据的来源: | 国家发展和改革委员会公布的“关于确定中国电网基准线排放因子的公告” |
| 所应用的数据值: | 39.84% |
| 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: | 国家规定值 |
| 数据用途: | 计算电网排放因子 |
| 评价: | --- |

| | |
|------------------------------|--|
| 数据/参数: | EF_{Oil,Adv,y}/EF_{Gas,Adv,y} |
| 单位: | % |
| 描述: | 商业化最优效率的燃机电厂（燃油和燃气）的供电效率 |
| 所使用数据的来源: | 国家发展和改革委员会公布的“关于确定中国电网基准线排放因子的公告” |
| 所应用的数据值: | 52.50% |
| 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: | 国家规定值 |
| 数据用途: | 计算电网排放因子 |
| 评价: | --- |

| | |
|------------------------------|--------------|
| 数据/参数: | $w_{OM,y}$ |
| 单位: | - |
| 描述: | 电量边际排放因子的权重 |
| 所使用数据的来源: | 电力系统排放因子计算工具 |
| 所应用的数据值: | 0.5 |
| 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: | 工具推荐值 |
| 数据用途: | 计算电网排放因子 |
| 评价: | --- |

| | |
|------------------------------|--------------|
| 数据/参数: | $w_{BM,y}$ |
| 单位: | - |
| 描述: | 容量边际排放因子的权重 |
| 所使用数据的来源: | 电力系统排放因子计算工具 |
| 所应用的数据值: | 0.5 |
| 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: | 工具推荐值 |
| 数据用途: | 计算电网排放因子 |
| 评价: | --- |

| | |
|-----------|-----------------|
| 数据/参数: | $TDL_{j,y}$ |
| 单位: | - |
| 描述: | 电源 j 平均输电和配电损耗率 |
| 所使用数据的来源: | IPCC默认值 |

| | |
|------------------------------|------------------------|
| 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: | 来自 IPCC 中的默认值, 因此是合理的。 |
| 数据用途: | 计算项目排放量 |
| 评价: | - |

B.6.3. 减排量事前计算

>>

1. 项目排放

根据B6.1中的分析,

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

| 参数 | 数据 | 单位 | 数据来源 |
|---------------|----------|-----------------------|---|
| $TDL_{j,y}$ | 20% | - | “电力消耗导致的基准线、项目和/或泄漏排放计算工具”中指出的 IPCC 默认值 |
| $EC_{PJ,j,y}$ | 153.3331 | MWh | 项目可研 |
| $EF_{EL,j,y}$ | 0.7995 | tCO ₂ /MWh | 2014 中国区域电网基准线排放因子 |

经计算, $PE_y=147$ tCO₂。

2. 基准线排放

根据 B6.1 中的分析,

$$BE_y = BE_{Ther,y} = f_{cap} * f_{wcm,y} * HG_y * EF_{heat,y}$$

$$EF_{heat,j,y} = \sum_i ws_{i,j} \frac{EF_{CO_2,i,j}}{\eta_{EP,i,j}}$$

| 参数 | 数据 | 单位 | 数据来源/说明 |
|-----------|----|----|------------|
| f_{cap} | 1 | - | 本项目事先预估为 1 |

| | | | |
|-----------------|------------|----------------------|--------------------------------------|
| $f_{wcm,y}$ | 1 | - | 由于本项目完全使用废能，不掺烧化石能源，因此 $f_{wcm,y}=1$ |
| $ws_{i,j}$ | 100% | - | 基准线情景下锅炉供给用户的热能占总量的 100% |
| HG_y | 592,500.10 | GJ/a | 可行性研究报告 |
| $EF_{CO_2,i,j}$ | 96.1 | tCO ₂ /TJ | IPCC 中燃煤排放因子 |
| $\eta_{EP,i,j}$ | 1 | - | 方法学 CM-005-V01 中的默认值。 |

经计算， $BE_y=56,939$ tCO₂

由于项目在 2016 年和 2017 年没有全部投产，因此，根据项目进度，基准线排放在前 2 年分别为 39,863 tCO_{2e} 和 49,768 tCO_{2e}，2018 年项目全部投产后，基准线排放 56,939 tCO₂

3. 泄漏

本项目不考虑泄漏。

4. 减排量计算

$$ER_y = BE_y - PE_y = 56,792 \text{ tCO}_2$$

B.6.4. 事前估算减排量概要

| 年份 | 基准线排放 (tCO _{2e}) | 项目排放 (tCO _{2e}) | 泄漏 (tCO _{2e}) | 减排量 (tCO _{2e}) |
|--------------------------------------|----------------------------|---------------------------|-------------------------|--------------------------|
| 2016 年 11 月 15 日- 2017 年 3 月 15 日 | 39,863 | 147 | 0 | 39,716 |
| 2017 年 11 月 15 日- 2018 年 3 月 15 日 | 49,768 | 147 | 0 | 49,621 |
| 2018 年 11 月 15 日- 2019 年 3 月 15 日 | 56,939 | 147 | 0 | 56,792 |
| 2019 年 11 月 15 日- 2020 年 3 月 15 日 | 56,939 | 147 | 0 | 56,792 |

| | | | | |
|----------------------------|---------------|------------|----------|---------------|
| 2020年11月15日- 2021年3月15日 | 56,939 | 147 | 0 | 56,792 |
| 2021年11月15日- 2022年3月15日 | 56,939 | 147 | 0 | 56,792 |
| 2022年11月15日- 2023年3月15日 | 56,939 | 147 | 0 | 56,792 |
| 2016年11月15日- 2017年3月15日 | 39,863 | 147 | 0 | 39,716 |
| 合计 | 374,327 | 1,030 | 0 | 373,298 |
| 计入期时间合计 | 7年 | | | |
| 计入期内年均值 | 53,475 | 147 | 0 | 53,328 |

注：年份指“供暖季”，在项目所在地供暖季由每年11月15日至次年3月15日。

B.7. 监测计划

B.7.1. 需要监测的参数和数据

>>

| | |
|-----------|---|
| 数据/参数: | WS_{ij} |
| 单位: | - |
| 描述: | 基准线情景下处理单元 i^{th} 供给用户 j 的热能占总量的百分数 |
| 所使用数据的来源: | 根据用户 j 消耗热的数据估算 |
| 数据值: | 100% |
| 测量方法和程序: | 基准线情景下锅炉供给用户的热能占总量的100%。 |
| 监测频率: | - |
| QA/QC 程序: | - |
| 数据用途: | 计算基准线排放 |
| 评价: | - |

| | |
|-----------|---|
| 数据/参数: | $EF_{CO_2,i,j}$ |
| 单位: | tCO_2/TJ |
| 描述: | 基准线情景下, 为用户 j 的第 i^{th} 处理单元使用的单位化石燃料 CO_2 排放因子 |
| 所使用数据的来源: | IPCC 2006 中的默认值 |
| 数据值: | 96.1 |
| 测量方法和程序: | 根据每年公开信息获得 |
| 监测频率: | 每年 |
| QA/QC 程序: | 不需要 |
| 数据用途: | 计算基准线排放 |
| 评价: | - |

| | |
|-----------|---------------------------------------|
| 数据/参数: | $HG_{j,y}$ |
| 单位: | GJ |
| 描述: | 第 y 年项目活动供给用户 j 的净热能。 |
| 所使用数据的来源: | 该参数根据产生的热水（供给用户的）和回水（从用户回来的）的热量表计量得到。 |
| 数据值: | 592,500.1 |
| 测量方法和程序: | 产生的热水（供给用户的）和回水（从用户回来的）的热量表计量得到 |
| 监测频率: | 热量表持续监测, 每天记录。 |
| QA/QC 程序: | 测量设备应该按规定校准。在校准和维修期间, 使用备用表监测。 |
| 数据用途: | 计算基准线排放。 |
| 评价: | - |

| | |
|--------|-------|
| 数据/参数: | H_y |
|--------|-------|

| | |
|-----------|--------------------------|
| 单位: | 小时 |
| 描述: | H _y 系统的年运行小时数 |
| 所使用数据的来源: | 来自项目运行记录 |
| 数据值: | 事前计算没用到该参数, 事后根据测量值确定 |
| 测量方法和程序: | 根据实际运行小时数进行记录 |
| 监测频率: | 每天记录 |
| QA/QC 程序: | 多个来源的运行记录交叉核对 |
| 数据用途: | 计算基准线排放 |
| 评价: | - |

| | |
|-----------|--|
| 数据/参数: | 非正常工况包括紧急状况和停工 |
| 单位: | 小时 |
| 描述: | 影响到废能生产和回收的非正常运行的小时数 |
| 所使用数据的来源: | 项目运行状况 |
| 数据值: | - |
| 测量方法和程序: | 通过生产记录获得非正常工况的情况 |
| 监测频率: | 每年一次, 每年累计 |
| QA/QC 程序: | 来自不同源的生产记录之间进行交叉复核 |
| 数据用途: | 计算基准线排放量 |
| 评价: | 监测此参数是为了证明在影响到废能生产和回收的非正常运行中, 不计减排量。非正常可以是运行参数扰乱、产品质量差、紧急状况或者停工。 |

| | |
|-----------|--------------------|
| 数据/参数: | EC _{PJ,y} |
| 单位: | MWh |
| 描述: | 项目耗电量 |
| 所使用数据的来源: | 电表持续监测 |
| 数据值: | 153.3331 |

| | |
|-----------|---|
| 测量方法和程序: | 采用电表监测, 持续监测 |
| 监测频率: | 持续监测, 每月记录 |
| QA/QC 程序: | 本项目采用电表的精度符合国家标准, 并将根据国家标准, 使用《电能计量装置技术管理规程》(DL/T-448-2000) 对其进行校准。监测数据可通过购电发票复核。测量数据分为电子版和书面材料, 数据存档保存时间为计入期结束后或者项目活动的 CCER 最后一次颁发之后保存两年 (以出现较晚者为准)。 |
| 数据用途: | 计算项目排放 |
| 评价: | - |

B.7.2. 数据抽样计划

>> 本项目不涉及抽样。

B.7.3. 监测计划其它内容

>>

1. 监测组织机构:

监测计划的宗旨是在整个减排期限内保证完全, 一致, 清楚和准备监视和计算减排量。项目所有者负责监视计划的实施。监测组织机构: 项目业主在生产运行部任命一名 CCER 监测员, 将监督并且核实测量和记录, 收集数据 (表的数据读数、销售/账单收据), 计算减排量并且准备监测报告。

在本项目正式投产前生产运行部完成对监测计划执行人员的培训, 培训内容项目数据监测和存档方法、监测的质量控制和质量保证以及监测和核证主要文件的准备。

2. 监测设备安装:

监测设备安装由生产运行部负责。本项目监测设备包括: 温度计、压力表、流量计、电表。安装位置如 B.3 中的图 5。项目的仪表根据相关的全国或部门标准或准则安装。

3. 监测设备维修和校准:

所有测量仪表装置的维修和校准由生产运行部负责按照国家标准安排进行，项目业主将保留所有的维修和校准记录。校准应该根据相关的国家工业标准规范周期性地执行仪表的检定。每台仪表应以项目业主和供暖小区的名义被检查并且被密封，其他无关机构未经授权不得接近。

出现下列情况，所有按照仪表应在 10 日内由有资格的测量机构联合项目业主和供暖小区负责人进行检查：

- (1) 发现主要仪表和辅助仪表超过允差范围；
- (2) 失误操作造成修理；

4. 质量保证与质量控制的完善：

根据 B7.1 节的要求实施针对需要监测的数据和参数的质量保证与质量控制程序。质量保证和质量控制程序还涉及数据记录、维护和归档，将在项目运行期间根据规定和实际运行情况逐渐完善。

5. 数据管理：

数据管理由生产运行部负责监测人员和热泵站运行班组负责。具备熟练技能的人员将被任命记录仪表的读数，计算所有测量点的温度，压力，流量和电数额，并且做月度和年度统计。他们也将证实在工作期间仪表是否正常工作。另外，监视数据将被存放于电子拷贝和硬拷贝，每月将向公司领导报告和审核。

此外，每个月末，供暖小区负责人与项目业主一起将核实所有测量点仪表读数并且完成各方认可署名的确认单，可以用于反复核对。在每个计入年末，监视报告将通过月度数据编写。项目业主编写和保存监视报告和其他必要的信息例如地图、电子在线图表和环境评价审核报告，供第三方机构审核。

6. 减排量核准：

本项目核准的适宜频率为每年一次。项目业主应准备好B.7 节所要求的数据和文件用于核准。

所有数据记录在计入期结束后保持两年。

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 11 月 03 日（项目尚未开工，为审定合同签订日期）

C.1.2. 预计的项目活动运行寿命

>>30 年

C.2. 项目活动减排计入期

C.2.1. 计入期类型

>>可更新计入期

C.2.2. 第一计入期开始日期

>>2016 年 11 月 15 日（项目投产运营时间）

C.2.3. 第一计入期长度

>> 7 年

D部分. 环境影响

D.1. 环境影响分析

>> 本项目的环境影响报告表已获得东光县环保局批复。根据环境影响评价，提出的项目可能造成的环境影响和保护，并且分析项目业主采取的保护措施如下：

建设阶段：

空气：

施工期对环境空气的影响来源主要是施工过程中产生的扬尘以及施工机械和运输车辆燃油排放的尾气。施工期的空气污染是短时的，待施工完成后污染随之消失，大气环境质量即可恢复到原来的水平。可以采取对作业面和土堆适当喷水，控制车辆行驶速度，采取遮盖、密闭措施，等方式减少施工期对环境空气的影响。

水：

工程施工中排放的废水主要有两类，一是为施工过程排出的泥浆水，一般水量较小，没有排水途径，基本就地消耗；另一类是现场施工人员排放的少量生活污水，基本没有排放。施工期的污水对环境的影响很小，不会影响到水环境。

固废：

施工期固废主要是少量的生活垃圾和建筑垃圾，其中生活垃圾定点存放，集中收集清运处置，不外排。建筑垃圾主要为施工弃渣，经收集后可作为回填土方，不外排。综上所述，施工期产生的固废不会对周围环境产生不利影响。

噪声：

本项目施工期噪声类型主要是地面工程施工机械运行时产生的设备噪声与场地内及周围道路上运输车辆产生的交通噪声。选用低噪声施工机械，分时段施工，避开周围环境对噪声敏感的时间，在工地周围设立临时声障；噪声大的施工应尽量在白天进行，尽量缩短施工时间等措施，通过采取以上措施后，噪声对周围环境影响较小。

生态：

由于施工道路基本全部硬化，只要加强施工管理，不刻意破坏路两边的树木和花草，项目施工对生态的影响较小。

运营阶段：

大气：

运营期项目无废气产生。

水：

项目废水主要来源是供暖期间职工生活产生的生活污水，对周围环境影响较小。

固废：

项目固体废弃物来源是项目运营过程后定期对管线进行清淤检修，产生污泥；供暖期间站内职工生活产生的生活垃圾。产生少量污泥集中收集清运处置至垃圾填埋场卫生填埋；生活垃圾由环卫工人定期清运至垃圾填埋场卫生填埋，对周围环境影响较小。

噪声：

项目噪声的来源是站内运行设备运行产生噪声。采取室内布置，基础加装橡胶减振垫减，经站房隔声及距离衰减，厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准。因此，噪声不会对当地环境造成明显影响。

生态：

本项目对生态环境及社会环境的影响：工程运营后在沿线两侧种植绿化带，提高了绿化率，与建设前相较，不仅改善了沿线的卫生环境，而且提高了沿线人民生活水平及质量，属有利影响。

D.2. 环境影响评价

>>根据环境影响报告表中的分析以及环评的审批意见，项目参与方认为此项目对环境的负面影响很小。

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

>> 2015年8月3日，项目参与方通过发调查问卷的方式，对可能受本项目影响的当地居民中进行了一次调查。共发放调查表30份，共收回30份，反馈比例达100%。根据统计回收的调查表中的信息，受访者结构如下表所示：

| 类别 | 项目 | 人数 | 比例 |
|------|-------|----|-----|
| 性别比例 | 男 | 22 | 73% |
| | 女 | 8 | 27% |
| 教育程度 | 本科以上 | 3 | 10% |
| | 大中专 | 16 | 53% |
| | 高中 | 8 | 27% |
| | 初中及以下 | 3 | 10% |
| 年龄 | 18-30 | 9 | 30 |
| | 31-50 | 21 | 70% |
| | 50以上 | 0 | 0% |

调查表问题包括：

1. 您对本项目的了解程度？
2. 您认为该项目对您的生活有何影响？
3. 您认为该项目所在区域目前环境状况怎样？
4. 您认为传统的燃煤锅炉房供热产生的主要污染是？
5. 您认为本供暖项目能够从哪些方面影响环境？
6. 您认为本项目的开发利用对当地环境的影响？
7. 您对本项目建设的态度是？

E.2. 收到的评价意见的汇总

>>收到的评价意见统计结果如下表所示：

| | |
|---------------------|-----|
| 1. 您对本项目的了解程度？ | |
| A 知道 | 87% |
| B 听说 | 10% |
| C 不知道 | 3% |
| 2. 您认为该项目对您的生活有何影响？ | |
| A 有利 | 94% |
| B 不利 | 0 |
| C 无影响 | 6% |

| | |
|---------------------------|------|
| 3. 您认为该项目所在区域目前环境状况怎样？ | |
| A 很好 | 16% |
| B 较好 | 6% |
| C 一般 | 50% |
| D 较差 | 28% |
| E 不知道 | 0 |
| 4. 您认为传统的燃煤锅炉房供热产生的主要污染是？ | |
| A 空气污染 | 83% |
| B 水污染 | 73% |
| C 噪声污染 | 17% |
| D 固体废物堆放污染 | 46% |
| E 其他 | 0% |
| 5. 认为本供暖项目能够从哪些方面影响环境？ | |
| A 空气 | 100% |
| B 水 | 83% |
| C 噪声 | 6% |
| D 固体废物 | 13% |
| E 其他 | 0% |
| 6. 您认为本项目的开发利用对当地环境的影响？ | |
| A 有利 | 94% |
| B 不利 | 0 |
| C 无影响 | 6% |
| 7. 您对本项目建设的态度是？ | |
| A 支持 | 100% |
| B 反对 | 0 |
| C 无所谓 | 0 |

E.3. 对所收到的评价意见如何给予相应考虑的报告

>>

从收到的评价意见可以看出，项目地点的居民认为项目的建设无论从环境角度还是居民生活角度，都将有具有正面影响，而且还能促进当地经济的可持续发展。总而言之，项目利益相关方非常支持本项目，本项目没有收到任何负面意见。

附件 1: 申请项目备案的企业法人联系信息

| | |
|---------|---|
| 企业法人名称: | 中石化绿源地热能开发有限公司 |
| 地址: | 河北省石家庄市循环化工园区心海湾 7 号楼一单元 302 |
| 邮政编码: | 071800 |
| 电话: | 0312-5301333 |
| 传真: | 0312-5301008 |
| 电子邮件: | zhaoxin.xxsy@sinopec.com |
| 网址: | http://www.sgeg.com.cn/ |
| 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: | zhaoxin.xxsy@sinopec.com |

附件 2: 事前减排量计算补充信息

表A1-A11给出了华北电网的OM排放因子计算数据及计算过程，表A12-A16给出了华北电网的BM排放因子计算数据及计算过程。

表 A1. 2010 年华北电网电量边际排放因子计算表

| 燃料分类 | 单位 | 北京市 | 天津市 | 河北省 | 山西省 | 内蒙古 | 山东省 | 小计 | 排放因 (tc/TJ) | 燃料排放因子 (kgCO ₂ /TJ) | 平均低位发热量 (MJ/t,km ³) | CO ₂ 排放量 (tCO ₂ e) |
|------|------|--------|---------|---------|---------|----------|----------|----------------|-------------|--------------------------------|---------------------------------|---|
| | | A | B | C | D | E | F | G=A+B+C+ D+E+F | H | I | J | K=G×I×J/100000 (质量单位) K=G×I×J/10000 (体积单位) |
| 原煤 | 万吨 | 688.66 | 2499.57 | 8896.45 | 9347.83 | 13864.67 | 13605.64 | 48902.82 | 25.8 | 87,300 | 20,908 | 892,607,720 |
| 洗精煤 | 万吨 | | | | | | 0.87 | 0.87 | 25.8 | 87,300 | 26,344 | 20,009 |
| 其它洗煤 | 万吨 | 5.38 | | 131.11 | 620.21 | 88.54 | 646.71 | 1491.95 | 25.8 | 87,300 | 8,363 | 10,892,576 |
| 型煤 | 万吨 | 1.53 | | | | | 41.98 | 43.51 | 26.6 | 87,300 | 20,908 | 794,174 |
| 焦炭 | 万吨 | | | | | | | 0 | 29.2 | 95,700 | 28,435 | 0 |
| 煤矸石 | 万吨 | | | 252.29 | 2120.95 | 601.17 | 898.03 | 3872.44 | 25.8 | 87,300 | 8,363 | 28,272,293 |
| 焦炉煤气 | 亿立方米 | 0.04 | 1.75 | 17.2 | 20.41 | 4.4 | 11.86 | 55.66 | 12.1 | 37,300 | 16,726 | 3,472,515 |
| 高炉煤气 | 亿立方米 | 12.89 | 18.53 | 295.02 | 41.74 | 49.56 | 203.79 | 621.53 | 70.8 | 219,000 | 3,763 | 51,220,101 |
| 转炉煤气 | 亿立方米 | | | 8.48 | 0.07 | | | 8.55 | 46.9 | 145,000 | 7,945 | 984,981 |
| 其它煤气 | 亿立方米 | | | | | | | 0 | 12.1 | 37,300 | 5,227 | 0 |
| 原油 | 万吨 | | | | | | | 0 | 20 | 71,100 | 41,816 | 0 |
| 汽油 | 万吨 | | | | | | | 0 | 18.9 | 67,500 | 43,070 | 0 |
| 柴油 | 万吨 | 0.1 | | 2.27 | | 0.55 | 2.66 | 5.58 | 20.2 | 72,600 | 42,652 | 172,787 |
| 燃料油 | 万吨 | 0.49 | | 0.17 | | 0.01 | 3.24 | 3.91 | 21.1 | 75,500 | 41,816 | 123,443 |
| 石脑油 | 万吨 | | | | | | | 0 | 20.2 | 72,200 | 43,906 | 0 |
| 润滑油 | 万吨 | | | | | | | 0 | 20 | 71,900 | 41,398 | 0 |
| 石蜡 | 万吨 | | | | | | | 0 | 20 | 72,200 | 39,934 | 0 |
| 溶剂油 | 万吨 | | | | | | | 0 | 20 | 72,200 | 2,945 | 0 |

| | | | | | | | | | | | | |
|--------|------|-------|-------|-------|-------|------|-------|--------|------|--------|--------|-------------|
| 石油沥青 | 万吨 | | | | | | | 0 | 21 | 69,300 | 38,931 | 0 |
| 石油焦 | 万吨 | 6.97 | 12.47 | | | | 2.82 | 22.26 | 26.6 | 82,900 | 31,947 | 589,535 |
| 液化石油气 | 万吨 | | | | | | | 0 | 17.2 | 61,600 | 50,179 | 0 |
| 炼厂干气 | 万吨 | 1.37 | | 2.12 | | | 2.41 | 5.9 | 15.7 | 48,200 | 46,055 | 130,971 |
| 天然气 | 亿立方米 | 16.08 | 0.57 | 0.22 | 6.16 | 0.18 | 0.16 | 23.37 | 15.3 | 54,300 | 38,931 | 4,940,309 |
| 其它石油制品 | 万吨 | 0.85 | | | | | 28.14 | 28.99 | 20 | 72,200 | 41,816 | 875,241 |
| 其它焦化产品 | 万吨 | | | 7.99 | | | 3.4 | 11.39 | 25.8 | 95,700 | 28,435 | 309,948 |
| 其它能源 | 万吨标煤 | 20.42 | 17.07 | 45.53 | 34.66 | 20.8 | 38.56 | 177.04 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | | | | | | | | | | | 小计 | 995,406,604 |

《中国能源统计年鉴 2011》

表 A2. 2010 年华北电网火力发电量

| 省名称 | 发电量 (MWh) | 厂用电率 (%) | 供电量 (MWh) |
|--------|---------------|-------------|--------------|
| 北京市 | 26,300,000 | 6.2 | 24,669,400 |
| 天津市 | 55,600,000 | 6.63 | 51,913,720 |
| 河北省 | 199,800,000 | 6.73 | 186,353,460 |
| 山西省 | 210,800,000 | 8.03 | 193,872,760 |
| 内蒙古自治区 | 240,700,000 | 7.74 | 222,069,820 |
| 山东省 | 306,400,000 | 6.98 | 285,013,280 |
| 总计 | 1,039,600,000 | | 963,892,440 |

《中国电力年鉴 2011》

表 A3. 华北电网 2010 年排放因子

| | 参数 | 单位 | 数值 | 来源 |
|---|------------|------------------------|-------------|-------------------------|
| A | 华北从东北净调入 | MWh | 8,815,880 | 《电力工业统计资料提要 2011》 |
| B | 东北电网总排放量 | tCO ₂ e | 255,899,302 | 根据《中国电力年鉴》和《中国能源统计年鉴》计算 |
| C | 东北电网总供电量 | MWh | 231,430,640 | 《中国电力年鉴 2011》 |
| D | 东北电网平均排放因子 | tCO ₂ e/MWh | 1.1057 | D=B/C |
| E | 华北电网从西北净调入 | MWh | 2,048,870 | 《电力工业统计资料提要 2011》 |
| F | 西北电网总排放量 | tCO ₂ e | 256,755,243 | 根据《中国电力年鉴》和《中国能源统计年鉴》计算 |
| G | 西北电网总供电量 | MWh | 260,589,710 | 《中国电力年鉴 2011》 |
| | 西北电网平均排放因子 | tCO ₂ e/MWh | 0.9853 | H=F/G |

表 A4. 2011 年华北电网电量边际排放因子计算表

| 燃料分类 | 单位 | 北京市 | 天津市 | 河北省 | 山西省 | 内蒙古 | 山东省 | 小计 | 排放因 (tc/TJ) | 燃料排放因子 (kgCO ₂ /TJ) | 平均低位发热量 (MJ/t,km ³) | CO ₂ 排放量 (tCO ₂ e) |
|------|------|--------|---------|----------|---------|----------|----------|----------------|-------------|--------------------------------|---------------------------------|---|
| | | A | B | C | D | E | F | G=A+B+C+ D+E+F | H | I | J | K=G×I×J/100000 (质量单位) K=G×I×J/10000 (体积单位) |
| 原煤 | 万吨 | 680.97 | 2828.45 | 10070.31 | 10326 | 18998.38 | 13784.68 | 56688.79 | 25.8 | 87,300 | 20,908 | 1,034,722,570 |
| 洗精煤 | 万吨 | | | | 11.93 | 2.84 | 1.67 | 16.44 | 25.8 | 87,300 | 26,344 | 378,092 |
| 其它洗煤 | 万吨 | | | 85.86 | 642.47 | 185.09 | 724.81 | 1638.23 | 25.8 | 87,300 | 8,363 | 11,960,552 |
| 型煤 | 万吨 | 1.23 | | | | | 32.34 | 33.57 | 26.6 | 87,300 | 20,908 | 612,743 |
| 焦炭 | 万吨 | | | | | | | 0 | 29.2 | 95,700 | 28,435 | 0 |
| 煤矸石 | 万吨 | | | 279.36 | 2101.12 | 896.55 | 960.13 | 4237.16 | 25.8 | 87,300 | 8,363 | 30,935,077 |
| 焦炉煤气 | 亿立方米 | | 1.52 | 18.47 | 22.01 | 6 | 15.55 | 63.55 | 12.1 | 37,300 | 16,726 | 3,964,756 |
| 高炉煤气 | 亿立方米 | | 16.08 | 298.6 | 36.9 | 60.32 | 159.41 | 571.31 | 70.8 | 219,000 | 3,763 | 47,081,486 |
| 转炉煤气 | 亿立方米 | | 1.75 | 10.62 | 1.02 | | 12.69 | 26.08 | 46.9 | 145,000 | 7,945 | 3,004,481 |
| 其它煤气 | 亿立方米 | | | | | | 0.53 | 0.53 | 12.1 | 37,300 | 5,227 | 10,333 |
| 原油 | 万吨 | | | | | | | 0 | 20 | 71,100 | 41,816 | 0 |
| 汽油 | 万吨 | | | | | | | 0 | 18.9 | 67,500 | 43,070 | 0 |
| 柴油 | 万吨 | 0.09 | | 1.96 | | 0.56 | 1.76 | 4.37 | 20.2 | 72,600 | 42,652 | 135,319 |
| 燃料油 | 万吨 | 0.25 | | 0.08 | | 0.02 | 1.68 | 2.03 | 21.1 | 75,500 | 41,816 | 64,089 |
| 石脑油 | 万吨 | | | | | | | 0 | 20.2 | 72,200 | 43,906 | 0 |
| 润滑油 | 万吨 | | | | | | | 0 | 20 | 71,900 | 41,398 | 0 |
| 石蜡 | 万吨 | | | | | | | 0 | 20 | 72,200 | 39,934 | 0 |
| 溶剂油 | 万吨 | | | | | | | 0 | 20 | 72,200 | 42,945 | 0 |

| | | | | | | | | | | | | |
|--------|------|-------|-------|------|-------|-------|-------|--------|------|--------|--------|---------------|
| 石油沥青 | 万吨 | | | | | | | 0 | 21 | 69,300 | 38,931 | 0 |
| 石油焦 | 万吨 | 5.87 | 15.42 | | | | 13.63 | 34.92 | 26.6 | 82,900 | 31,947 | 924,823 |
| 液化石油气 | 万吨 | 0.01 | | | | | | 0.01 | 17.2 | 61,600 | 50,179 | 309 |
| 炼厂干气 | 万吨 | 0.41 | 0.02 | 2.02 | | | 3.27 | 5.72 | 15.7 | 48,200 | 46,055 | 126,975 |
| 天然气 | 亿立方米 | 15.7 | 0.57 | 0.15 | 5.85 | 0.12 | 0.13 | 22.52 | 15.3 | 54,300 | 38,931 | 4,760,623 |
| 其它石油制品 | 万吨 | 0.87 | | 2.32 | | | 4.91 | 8.1 | 20 | 72,200 | 41,816 | 244,548 |
| 其它焦化产品 | 万吨 | | | 9.81 | | | 1.29 | 11.1 | 25.8 | 95,700 | 28,435 | 302,056 |
| 其它能源 | 万吨标煤 | 18.56 | 14.29 | 60.7 | 65.98 | 12.63 | 53 | 225.16 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | | | | | | | | | | | 小计 | 1,139,228,834 |

《中国能源统计年鉴 2012》

表 A5. 2011 年华北电网火力发电量

| 省名称 | 发电量 (MWh) | 厂用电率 (%) | 供电量 (MWh) |
|--------|---------------|-------------|---------------|
| 北京市 | 25,800,000 | 6 | 24,252,000 |
| 天津市 | 61,200,000 | 6.4 | 57,283,200 |
| 河北省 | 215,100,000 | 6.5 | 201,118,500 |
| 山西省 | 229,600,000 | 8 | 211,232,000 |
| 内蒙古自治区 | 288,900,000 | 7.6 | 266,943,600 |
| 山东省 | 312,900,000 | 6.8 | 291,622,800 |
| 总计 | 1,133,500,000 | | 1,052,452,100 |

《中国电力年鉴 2012》

表 A6. 华北电网 2011 年排放因子

| | 参数 | 单位 | 数值 | 来源 |
|---|------------|------------------------|---------------|---------------------------|
| A | 华北从东北净调入 | MWh | 10,045,670 | 《电力工业统计资料提要 2012》 |
| B | 东北电网总排放量 | tCO ₂ e | 287,781,338 | 根据《中国电力年鉴》和《中国能源统计年鉴》计算得出 |
| C | 东北电网总供电量 | MWh | 249,241,300 | 《中国电力年鉴 2012》 |
| D | 东北电网平均排放因子 | tCO ₂ e/MWh | 1.1546 | D=B/C |
| E | 华北电网从西北净调入 | MWh | 25,697,020 | 《电力工业统计资料提要 2012》 |
| F | 西北电网总排放量 | tCO ₂ e | 321,335,334 | 根据《中国电力年鉴》和《中国能源统计年鉴》计算得出 |
| G | 西北电网总供电量 | MWh | 341,716,600 | 《中国电力年鉴 2012》 |
| H | 西北电网平均排放因子 | tCO ₂ e/MWh | 0.9404 | H=F/G |
| I | 华北总供电量 | MWh | 1,088,194,790 | I=华北电网总发电量+A+E |
| J | 华北电网总排放量 | tCO ₂ e | 1,174,992,213 | |
| K | 华北电网排放因子 | tCO ₂ e/MWh | 1.0798 | K=J/I |

表 A7. 2012 年华北电网电量边际排放因子计算表

| 燃料分类 | 单位 | 北京市 | 天津市 | 河北省 | 山西省 | 内蒙古 | 山东省 | 小计 | 排放因 (tc/TJ) | 燃料排放因子 (kgCO ₂ /TJ) | 平均低位发热量 (MJ/t,km ³) | CO ₂ 排放量 (tCO ₂ e) |
|--------|------|--------|---------|----------|---------|----------|----------|----------------|-------------|--------------------------------|---------------------------------|---|
| | | A | B | C | D | E | F | G=A+B+C+ D+E+F | H | I | J | K=G×I×J/100000 (质量单位) K=G×I×J/10000 (体积单位) |
| 原煤 | 万吨 | 680.97 | 2828.45 | 10070.31 | 10326 | 18998.38 | 13784.68 | 56688.79 | 25.8 | 100 | 87,300 | 20,908 |
| 洗精煤 | 万吨 | | | | 11.93 | 2.84 | 1.67 | 16.44 | 25.8 | 100 | 87,300 | 26,344 |
| 其它洗煤 | 万吨 | | | 85.86 | 642.47 | 185.09 | 724.81 | 1638.23 | 25.8 | 100 | 87,300 | 8,363 |
| 型煤 | 万吨 | 1.23 | | | | | 32.34 | 33.57 | 26.6 | 100 | 87,300 | 20,908 |
| 焦炭 | 万吨 | | | | | | | 0 | 29.2 | 100 | 95,700 | 28,435 |
| 煤矸石 | 万吨 | | | 279.36 | 2101.12 | 896.55 | 960.13 | 4237.16 | 25.8 | 100 | 87,300 | 8,363 |
| 焦炉煤气 | 亿立方米 | | 1.52 | 18.47 | 22.01 | 6 | 15.55 | 63.55 | 12.1 | 100 | 37,300 | 16,726 |
| 高炉煤气 | 亿立方米 | | 16.08 | 298.6 | 36.9 | 60.32 | 159.41 | 571.31 | 70.8 | 100 | 219,000 | 3,763 |
| 转炉煤气 | 亿立方米 | | 1.75 | 10.62 | 1.02 | | 12.69 | 26.08 | 46.9 | 100 | 145,000 | 7,945 |
| 其它煤气 | 亿立方米 | | | | | | 0.53 | 0.53 | 12.1 | 100 | 37,300 | 5,227 |
| 其他焦化产品 | 万吨 | | | | | | | 0 | 20 | 100 | 71,100 | 41,816 |
| 原油 | 万吨 | | | | | | | 0 | 18.9 | 100 | 67,500 | 43,070 |
| 汽油 | 万吨 | 0.09 | | 1.96 | | 0.56 | 1.76 | 4.37 | 20.2 | 100 | 72,600 | 42,652 |
| 柴油 | 万吨 | 0.25 | | 0.08 | | 0.02 | 1.68 | 2.03 | 21.1 | 100 | 75,500 | 41,816 |
| 燃料油 | 万吨 | | | | | | | 0 | 20.2 | 100 | 72,600 | 43,906 |
| 石脑油 | 万吨 | | | | | | | 0 | 20 | 100 | 71,900 | 41,398 |
| 润滑油 | 万吨 | | | | | | | 0 | 20 | 100 | 72,200 | 39,934 |

| | | | | | | | | | | | | |
|--------|------|--------|---------|----------|-------|----------|----------|----------|------|-----|--------|--------|
| 石蜡 | 万吨 | | | | | | | 0 | 20 | 100 | 72,200 | 42,945 |
| 溶剂油 | 万吨 | | | | | | | 0 | 21 | 100 | 69,300 | 38,931 |
| 石油沥青 | 万吨 | 5.87 | 15.42 | | | | 13.63 | 34.92 | 26.6 | 100 | 82,900 | 31,947 |
| 石油焦 | 万吨 | 0.01 | | | | | | 0.01 | 17.2 | 100 | 61,600 | 50,179 |
| 液化石油气 | 万吨 | 0.41 | 0.02 | 2.02 | | | 3.27 | 5.72 | 15.7 | 100 | 48,200 | 46,055 |
| 炼厂干气 | 万吨 | 15.7 | 0.57 | 0.15 | 5.85 | 0.12 | 0.13 | 22.52 | 15.3 | 100 | 54,300 | 38,931 |
| 天然气 | 亿立方米 | 0.87 | | 2.32 | | | 4.91 | 8.1 | 20 | 100 | 72,200 | 41,816 |
| 其它石油制品 | 万吨 | | | 9.81 | | | 1.29 | 11.1 | 25.8 | 100 | 95,700 | 28,435 |
| 液化天然气 | 万吨 | 18.56 | 14.29 | 60.7 | 65.98 | 12.63 | 53 | 225.16 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 其它能源 | 万吨标煤 | | | | | | | | | | | 小计 |
| | | 680.97 | 2828.45 | 10070.31 | 10326 | 18998.38 | 13784.68 | 56688.79 | 25.8 | 100 | 87,300 | 20,908 |

来源：《中国能源统计年鉴 2013》

表 A8. 2012 年华北电网火力发电量

| 省名称 | 发电量 (MWh) | 厂用电率 (%) | 供电量 (MWh) |
|--------|---------------|-------------|---------------|
| 北京市 | 28,300,000 | 5.4 | 26,771,800 |
| 天津市 | 58,200,000 | 6.3 | 54,533,400 |
| 河北省 | 217,800,000 | 6.4 | 203,860,800 |
| 山西省 | 245,400,000 | 7.6 | 226,749,600 |
| 内蒙古自治区 | 302,900,000 | 7.4 | 280,485,400 |
| 山东省 | 324,100,000 | 5.7 | 305,626,300 |
| 总计 | 1,176,700,000 | | 1,098,027,300 |

《中国电力年鉴 2013》

表 A9. 华北电网 2012 年排放因子

| | 参数 | 单位 | 数值 | 来源 |
|---|------------|------------------------|---------------|-------------------|
| A | 华北从东北净调入 | MWh | 10,926,140 | 《电力工业统计资料提要 2013》 |
| B | 东北电网平均排放因子 | tCO ₂ e/MWh | 1.1225 | |
| C | 华北电网从西北净调入 | MWh | 27,079,710 | 《电力工业统计资料提要 2013》 |
| D | 西北电网平均排放因子 | tCO ₂ e/MWh | 0.9546 | |
| E | 华北总供电量 | MWh | 1,136,033,150 | E=华北电网总发电量+A+C |
| F | 华北电网总排放量 | tCO ₂ e | 1,202,212,118 | |
| G | 华北电网排放因子 | tCO ₂ e/MWh | 1.0583 | G=F/E |

表 A10. 华北电网的电量边际排放因子

| | | 2010 年 | 2011 年 | 2012 年 | 总计 |
|---|---------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| A | 排放量 (tCO ₂ /年) | 1,007,173,290 | 1,174,992,213 | 1,202,212,118 | 3,384,377,621 |
| B | 供电量(MWh) | 974,757,190 | 1,088,194,790 | 1,136,033,150 | 3,198,985,130 |
| C | 电量边际 CO ₂ 排放因子 | $C = A/B$ | | | 1.0580 |

计算发电用固体、液体和气体燃料对应的 CO₂排放量在总排放量中的比重

$$\lambda_{Coal,y} = \frac{\sum_{i \in COAL,j} F_{i,j,y} \times NCV_{i,y} \times EF_{CO_2,i,j,y}}{\sum_{i,j} F_{i,j,y} \times NCV_{i,y} \times EF_{CO_2,i,j,y}}$$

$$\lambda_{Oil,y} = \frac{\sum_{i \in OIL,j} F_{i,j,y} \times NCV_{i,y} \times EF_{CO_2,i,j,y}}{\sum_{i,j} F_{i,j,y} \times NCV_{i,y} \times EF_{CO_2,i,j,y}}$$

$$\lambda_{Gas,y} = \frac{\sum_{i \in GAS,j} F_{i,j,y} \times NCV_{i,y} \times EF_{CO_2,i,j,y}}{\sum_{i,j} F_{i,j,y} \times NCV_{i,y} \times EF_{CO_2,i,j,y}}$$

其中，

$$F_{i,j,y} = \text{第 } j \text{ 个省份在第 } y \text{ 年的燃料 } i \text{ 消耗量, t 或 m}^3$$

$$NCV_{i,y} = \text{燃料 } i \text{ 在第 } y \text{ 年的净热值, GJ/t 或 GJ/m}^3$$

$$EF_{CO_2,i,j,y} = \text{燃料 } i \text{ 的排放因子, tCO}_2/\text{GJ}$$

由以上相关公式可得， $\lambda_{Coal,y} = 93.97\%$ ， $\lambda_{Oil,y} = 0.13\%$ ， $\lambda_{Gas,y} = 5.90\%$ 。

表 A11. 最佳效率电厂排放因子的计算

| 变量 | 供电效率 | 燃料排放因子 (kgCO ₂ /TJ) | 氧化率 | 排放因子 (tCO ₂ /MWh) | |
|------|-----------------|-----------------------------------|--------|---------------------------------|--------|
| | A | B | C | D=3.6/A/1,000,000×B×C | |
| 燃煤电厂 | $EF_{Coal,Adv}$ | 40.03 | 87,300 | 1 | 0.7851 |
| 燃气电厂 | $EF_{Gas,Adv}$ | 52.9 | 75,500 | 1 | 0.5138 |
| 燃油电厂 | $EF_{Oil,Adv}$ | 52.9 | 54,300 | 1 | 0.3695 |

因此，对应的火电排放因子为：

$$EF_{Thermal,y} = \lambda_{Coal,y} \times EF_{Coal,Adv,y} + \lambda_{Oil,y} \times EF_{Oil,Adv,y} + \lambda_{Gas,y} \times EF_{Gas,Adv,y} = 0.76022 \text{tCO}_2/\text{MWh}$$

表 A12. 华北电网 2012 年装机容量

| 装机容量 | 单位 | 北京 | 天津 | 河北 | 山西 | 内蒙 | 山东 | 合计 |
|-------|----|-------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|
| 火电 | MW | 6,140 | 11,100 | 39,990 | 50,110 | 68,180 | 60,190 | 235,710 |
| 水电 | MW | 1,020 | 5 | 1,790 | 2,430 | 1,077 | 1,080 | 7,402 |
| 核电 | MW | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 风电及其他 | MW | 150 | 232 | 6,900 | 2,007 | 3,886 | 17,140 | 30,315 |
| 合计 | MW | 7,310 | 11,337 | 48,680 | 54,547 | 73,143 | 78,410 | 273,427 |

数据来源：《中国电力年鉴 2013》

表 A13. 华北电网 2011 年装机容量

| 装机容量 | 单位 | 北京 | 天津 | 河北 | 山西 | 内蒙 | 山东 | 合计 |
|-------|----|-------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|
| 火电 | MW | 5,140 | 10,830 | 38,100 | 46,510 | 59,550 | 64,480 | 224,610 |
| 水电 | MW | 1,050 | 10 | 1,790 | 2,430 | 850 | 1,069 | 7,199 |
| 核电 | MW | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 风电及其他 | MW | 150 | 130 | 4,617 | 927 | 14,657 | 2,497 | 22,978 |
| 合计 | MW | 6,340 | 10,970 | 44,507 | 49,867 | 75,057 | 68,046 | 254,787 |

数据来源：《中国电力年鉴 2012》

表 A14. 华北电网 2010 年装机容量

| 装机容量 | 单位 | 北京 | 天津 | 河北 | 山西 | 内蒙 | 山东 | 合计 |
|-------|----|-------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|
| 火电 | MW | 5,140 | 10,910 | 36,640 | 42,100 | 54,020 | 60,020 | 208,830 |
| 水电 | MW | 1,050 | 10 | 1,790 | 1,820 | 850 | 1,070 | 6,590 |
| 核电 | MW | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 风电及其他 | MW | 110 | 30 | 3,720 | 370 | 9,730 | 1,399 | 15,359 |
| 合计 | MW | 6,300 | 10,950 | 42,150 | 44,290 | 64,600 | 62,470 | 230,779 |

数据来源：《中国电力年鉴 2011》

表 A15. 华北电网 2009 年装机容量

| 装机容量 | 单位 | 北京 | 天津 | 河北 | 山西 | 内蒙 | 山东 | 合计 |
|-------|----|-------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|
| 火电 | MW | 5,120 | 10,030 | 35,140 | 39,150 | 48,300 | 58,860 | 196,600 |
| 水电 | MW | 1,050 | 10 | 1,790 | 1,610 | 830 | 1,060 | 6,350 |
| 核电 | MW | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 风电及其他 | MW | 50 | 0 | 1,360 | 120 | 6,420 | 860 | 8,810 |
| 合计 | MW | 6,220 | 10,040 | 38,290 | 40,880 | 55,550 | 60,780 | 211,760 |

数据来源：《中国电力年鉴 2010》

表 A16. 华北电网 BM 计算表格

| | 2009 年装机 | 2010 年装机 | 2011 年装机 | 2012 年装机 | 2009-2012 新增装机 | 2010-2012 新增装机 | 2011-2012 新增装机 | 2009-2012 新增装机比 重 |
|-------------------|----------|----------|----------|----------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------------|
| | A | B | C | D | E | F | G | H |
| 火电 | 196,600 | 208,830 | 224,610 | 235,710 | 50,248 | 31,135 | 11,100 | 71.17% |
| 水电 | 6,350 | 6,590 | 7,199 | 7,402 | -1,148 | 212 | 203 | -1.63% |
| 核电 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.00% |
| 风电及其他 | 8,810 | 15,359 | 22,978 | 30,315 | 21,505 | 14,956 | 7,337 | 30.46% |
| 合计 | 211,760 | 230,779 | 254,787 | 273,427 | 70,605 | 46,303 | 18,640 | 100.00 % |
| 占 2011 年装机百 分比 | | | | | 25.82% | 16.93% | 6.82% | |

综上所述， $EF_{grid,BM,y} = 0.76022 \times 71.17\% = 0.5410 \text{tCO}_2/\text{MWh}$

则华北电网基准线排放因子为：

$$0.5 \times 1.0580 + 0.5 \times 0.5410 = 0.7995 \text{tCO}_2/\text{MWh}$$

附件 3: 监测计划补充信息

无监测计划补充信息
