

**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            | 青山垃圾填埋场填埋气综合利用发电项目                           |
| 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          | 第 01 版                                       |
| 项目设计文件完成日期        | 2017 年 2 月 24 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  |
| 清洁发展机制注册号和注册日期    | 不适用  |
| 申请项目备案的企业法人       | 清远市青泓环保科技有限公司                                |
| 项目业主              | 清远市青泓环保科技有限公司                                |
| 项目类型和选择的方法学       | 类别 13: 废物处置<br>方法学: CM-077-V01 垃圾填埋气回收 (第一版) |
| 预计的温室气体年均减排量      | 117,487tCO <sub>2</sub> e/年                  |

<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

>>

青山垃圾填埋场填埋气综合利用发电项目（以下称“本项目”）是由清远市青泓环保科技有限公司承担开发。本项目目的是收集、销毁青山垃圾填埋场产生的垃圾填埋气（LFG），利用所收集的垃圾填埋气生产电能，并最终输送到南方电网。提供清洁能源的同时，减少温室气体排放。

#### A.1.2 项目活动概述

>>

本项目位于广东省清远市清城区横荷街道青山垃圾填埋场，是垃圾填埋气收集及利用项目。收集的填埋气将用于发电，电力接入本地电网，多余的填埋气将引入火炬燃烧。

本项目主体工程包括填埋气收集系统、垃圾填埋气预处理系统、燃烧系统和填埋场气发电系统。

项目开始前，垃圾场产生的垃圾填埋气（LFG）直接排入大气。

本项目总装机容量为5.9MW<sup>3</sup>，已于2016年8月28日开工建设，于2016年10月15日投产3.201MW（3\*1067kW），预计于2017年4月1日项目全部投产发电。本项目年均发电量为23,153.16MWh，负荷因子为44.80%<sup>4</sup>，除去厂用电后，年均上网电量21,995.50MWh。本项目计入期开始时间为2016年10月15日，计入期为10年，计入期内预计年均产生CO<sub>2</sub>减排量117,487吨，总减排量预计为1,174,875吨CO<sub>2</sub>。

本项目的可持续发展的贡献体现在以下几个方面：

- 未处理的逸出气体散发臭味给当地环境带来负面影响，并增加周边地区爆炸的危险。本项目将有助于对这些气体进行有效控制，显著降低

---

<sup>3</sup> 根据项目备案证，本项目将安装 5.9MW 的机组。由于填埋场气量的不足，实际将只安装 5.335MW 机组。

<sup>4</sup>  $23,153.16\text{MWh}/5.9\text{MW}/8,760=44.80\%$

相应的隐患。

- 本项目的建设和运行都将为当地提供新的工作机会，增加税收，对当地的经济有积极作用。
- 本项目利用垃圾填埋气燃烧发电送入南方电网，减少了二氧化碳的排放，同时也减少了化石燃料的使用和污染。

### A.1.3 项目相关批复情况

>>

本项目于 2016 年 8 月 3 日获得清远市清城区环境保护局对本项目环境影响报告表的批复（清城环表[2016]125 号）；

本项目于 2016 年 4 月 7 日由清远市清城区发展和改革局备案（备案项目编号：2016-441802-44-03-002610）。

本项目节能登记表于 2016 年 8 月 26 日由清远市清城区发展和改革局登记备案。

## A.2. 项目活动地点

### A.2.1. 省/直辖市/自治区，等

>>

广东省

### A.2.2. 市/县/乡(镇)/村，等

>>

清远市清城区

### A.2.3. 项目地理位置

>>

本项目位于广东省清远市清城区青山城市生活垃圾卫生填埋场，场址地理坐标为东经E112°59'17.49"，北纬N23°37'21.08"。

本项目具体地理位置如图1所示。



图A.1 项目所在位置

### A.3. 项目活动的技术说明

>>

本项目将建设安装填埋气体收集系统、填埋气体预处理系统、发电系统和火炬燃烧系统。

- 1) 填埋气收集系统主要由集气井和输气管组成，集气井与总管相连接，各集气井通过输气管把填埋气送至预处理系统，其数量会随着填埋面积的增加而增多。
- 2) 填埋气体预处理系统主要包括过滤器、脱水装置、干燥装置、气动切断阀和管道阻火器等。主要用于净化填埋气，从而为发电机组提供稳定且符合进气要求的气体。

- 3) 发电系统。本项目采用5台1067kW的沼气发电机组，建成后预计年上网电量为21,995.50MWh，所发电量通过一回10千伏线路T型接入10kV曲塘干垃圾支线，后接入110kV玉塘变电站，最终并入南方电网。发电机组参数参见下表A.1。
- 4) 火炬系统，出于安全方面的考虑，发电机组检修期间的垃圾填埋气体将被送入火炬燃烧。

本项目选择的燃烧器和发电机组参数如下：

表A-1气体燃烧器技术参数

| 参数      | 单位                | 数值     |
|---------|-------------------|--------|
| 填埋气压力   | kPa               | 15     |
| 填埋气额定流量 | m <sup>3</sup> /h | 500    |
| 流量调节范围  | m <sup>3</sup> /h | 20~500 |
| 火焰燃烧温度  | °C                | >1000  |
| 燃尽率     | %                 | >99    |
| 塔体高度    | m                 | 4      |

表A-2 发电机组技术参数

| 参数   | 数值     |
|------|--------|
| 型号   | JGS320 |
| 额定功率 | 1067kW |
| 额定频率 | 50Hz   |
| 额定电压 | 400V   |
| 额定电流 | 1540A  |
| 厂家   | 奥地利颜巴赫 |

**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 |
|---------------|---------------|---------------|
| 清远市青泓环保科技有限公司 | 清远市青泓环保科技有限公司 | 广东省发展和改革委员会   |

**A.5. 项目活动打捆情况**

&gt;&gt;

不适用，本项目不是打捆项目。

**A.6. 项目活动拆分情况**

不适用，本项目不存在拆分情况。

## 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

>>

本项目活动适用以下经批准的方法学：

“CM-077-V01 垃圾填埋气项目（第一版）”链接：

<http://cdm.ccchina.gov.cn/archiver/cdmcn/UpFile/Files/Default/20140123143426810988.pdf>

本项目还用到以下工具：

“额外性论证与评价工具”（第7.0.0版）；

“投资分析工具”（第07.0版）

“基准线情景识别与额外性论证组合工具”（第06.0版）

“电力系统排放因子计算工具”（第05.0版）；

“固体废弃物处理场甲烷排放量工具”（第07.0版）；

“化石燃料燃烧产生二氧化碳的项目排放或泄漏计算”工具（第2版）；

“电力消耗导致的基准线、项目和/或泄漏排放计算工具”（第2版）。

“气流中温室气体质量流量的确定工具”（第 2.0.0 版）

以上工具来源于：

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

### B.2. 方法学适用性

>>本项目收集并利用青山垃圾填埋场产生的填埋气发电，在没有本项目时，垃圾填埋气的甲烷直接排放到大气中，本项目的建设可避免甲烷排放，同时利用可再生能源产生电量，替代由南方电网提供的同等电量。因此，本项目适用方法学CM-077-V01。

方法学CM-077-V01的适用性：

| 适用条件                               | 本项目活动                      |
|------------------------------------|----------------------------|
| a) 在一个新的或者现有的垃圾填埋场安装一个新的垃圾填埋气捕集系统； | 适用。本项目收集并利用青山垃圾填埋场填埋气产生电量。 |

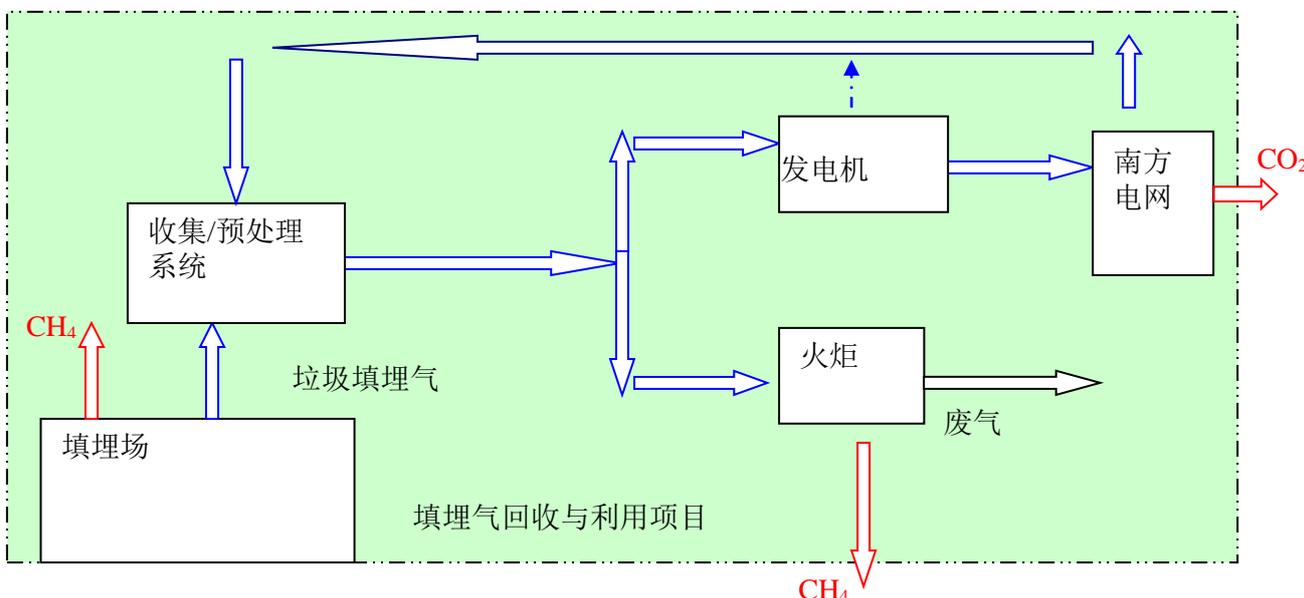
|   |  |
|---|--|
| <p>b) 对现有的垃圾填埋气捕集系统追加投资，提高垃圾填埋气回收率，改变捕集垃圾填埋气的利用方式，前提条件是：</p> <p>i. 在项目活动实施前，捕集的垃圾填埋气被排空或者焚烧；</p> <p>ii. 对于现有的垃圾填埋气捕集系统，如果实施项目活动后垃圾填埋气不能单独从项目系统中捕集，且捕集效率未受到项目系统的影响，则需要获得垃圾填埋气捕集和焚烧的历史数据。</p>                 | <p>不涉及，本项目不涉及对现有的垃圾填埋气捕集系统追加投资，提高垃圾填埋气回收率。</p>   |
| <p>c) 焚烧或者采用下列任何（组合）方式利用收集的垃圾填埋气：</p> <p>i. 用于发电；</p> <p>ii. 用于在锅炉、空气加热器（热风炉）或者窑炉（仅限砖窑）、玻璃熔化炉中产热；和/或</p> <p>iii. 通过天然气输配管网将垃圾填埋气供给用户。</p>   | <p>适用。本项目是在现有的垃圾填埋场利用捕获的填埋气发电。</p>   |
| <p>d) 在无项目活动情况下，没有减少有机垃圾的回收量。</p>   | <p>不适用。垃圾填埋场的管理独立于发电厂的管理，不受本项目控制。</p>  |
| <p>本方法学仅适用于通过基准线情景识别程序所确定的以下最合理的基准线情景：</p> <p>a) 垃圾填埋场放空垃圾填埋气；</p> <p>b) 若在项目活动中，垃圾填埋气是用于发电，和/或在锅炉、空气加热器、玻璃熔化炉或者炉窑中产热，最合理基准线情景是：</p> <p>i. 用于发电：基准线情景是同等电量来自电网或者化石燃料自备电厂；</p> <p>ii. 用于供热：基准线情景是同等热量来自项</p> | <p>根据B.4部分论述，本项目最合理的基准线情景是：</p> <p>a) 垃圾填埋场放空垃圾填埋气</p> <p>b) i. 利用收集填埋气发电，替代来自电网的同等电量。</p> |

|                 |  |
|-----------------|--|
| 目边界内的使用化石燃料的设备。 |  |
|-----------------|--|

### B.3. 项目边界

>>

项目边界就是项目活动的物理位置，在此边界范围内包括固体垃圾填埋场、填埋气抽气井、收集管网系统、沼气净化处理系统、应急火炬燃烧器，内燃机发电机组等设备以及与项目所在电网（南方电网）连接的所有电场。根据中国国家发展改革委员会公布的信息，南方电网包括广东、广西、云南、贵州和海南省电网。项目活动边界见下图。



温室气体排放源和温室气体是否包括在项目边界内如下表所示：

| 排放源                   | 温室气体种类           | 是否包括? | 理由/解释  |
|-----------------------|------------------|-------|--|
| 基准线<br>垃圾填埋场分解垃圾产生的排放 | CH <sub>4</sub>  | 是     | 基准线情景下的主要排放源   |
|                       | N <sub>2</sub> O | 否     | 和来自于垃圾填埋场的甲烷相比，N <sub>2</sub> O 的排放量可忽略。这是保守的。                         |
|                       | CO <sub>2</sub>  | 否     | 在项目活动和基准线情景下因垃圾分解产生的CO <sub>2</sub> 排放是相同的，而项目排放中没有考虑相关排放，所以基准线中也没有考虑。 |

|      |                                   |                  |   |                      |
|------|-----------------------------------|------------------|---|----------------------|
|      | 发电产生的排放                           | CO <sub>2</sub>  | 是 | 本项目活动包含发电，因此是主要排放源   |
|      |                                   | CH <sub>4</sub>  | 否 | 为了简化计算而排除。这是保守的。     |
|      |                                   | N <sub>2</sub> O | 否 | 为了简化计算而排除。这是保守的。     |
|      | 供热产生的排放                           | CO <sub>2</sub>  | 否 | 本项目中未包含供热活动。         |
|      |                                   | CH <sub>4</sub>  | 否 | 本项目中未包含供热活动。         |
|      |                                   | N <sub>2</sub> O | 否 | 本项目中未包含供热活动。         |
|      | 使用天然气产生的排放                        | CO <sub>2</sub>  | 否 | 本项目中未包含使用天然气活动。      |
|      |                                   | CH <sub>4</sub>  | 否 | 本项目中未包含使用天然气活动。      |
|      |                                   | N <sub>2</sub> O | 否 | 本项目中未包含使用天然气活动。      |
| 项目活动 | 因项目活动导致的除发电和运输以外的其他用途的化石燃料消耗产生的排放 | CO <sub>2</sub>  | 否 | 项目活动不包括化石燃料的使用。      |
|      |                                   | CH <sub>4</sub>  | 否 | 为了简化计算而排除。假设该排放源非常小。 |
|      |                                   | N <sub>2</sub> O | 否 | 为了简化计算而排除。假设该排放源非常小。 |
|      | 项目活动消耗电力产生的排放                     | CO <sub>2</sub>  | 是 | 可能是重要的排放源。           |
|      |                                   | CH <sub>4</sub>  | 否 | 为了简化计算而排除。假设该排放源非常小。 |
|      |                                   | N <sub>2</sub> O | 否 | 为了简化计算而排除。假设该排放源非常小。 |

#### B.4. 基准线情景的识别和描述

>>根据方法学CM-077-V01和“基准线情景识别与额外性论证工具”，基准线情景的识别如下：

## 步骤0 论证该项目是否为类别首例

本项目活动不是类别首例，因此步骤0不适用。

### 步骤1a: 识别替代方案情形

在没有项目活动情况下，即处理甲烷排放的基准线的替代方案，可供选择的情景包括：

- LFG1：实施项目活动，但没有备案成为自愿减排项目活动（即垃圾填埋气的捕集、焚烧或者利用）；
- LFG2：为遵循有关法规或者合同要求、或者为了解决填埋场的安全和异味问题，放空垃圾填埋气或者捕集并焚烧垃圾填埋气；
- LFG3：由于部分有机垃圾被回收而未在垃圾填埋场进行处理，所以此部分垃圾没有产生垃圾填埋气；
- LFG4：由于部分有机垃圾进行好氧处理而未在垃圾填埋场进行处理，所以此部分垃圾没有产生垃圾填埋气；
- LFG5：由于部分有机垃圾被焚化而未在垃圾填埋场进行处理，所以此部分垃圾没有产生垃圾填埋气。

在本项目实施前，固体废物中的有机质从未被回收、好氧处理和燃烧；并且垃圾场的运营也未发生改变，因此 LFG3，LFG4，LFG5 不是现实可行的基准线情景。

对于发电，现实和可靠的替换方案如下：

- E1：项目活动的垃圾填埋气用于发电且项目活动没有备案成为自愿减排项目；
- E2：现有或者新建的可再生能源或者化石燃料自备电厂发电；
- E3：现有或者新建的并网电厂发电。

本项目不包括供热和将垃圾填埋气输入天然气的情况，故这两部分的可选择情景不予考虑。

青山垃圾填埋场所在区域风能、太阳能和水利资源比较匮乏；并且利用可再生能源发电面临着投资成本较高的问题，因此，可再生能源并不是一个很经济的选择。

另外，根据中国的电力法规，在大电网能覆盖到的地区禁止建设 135 MW 及以下的火电厂<sup>5</sup>，故化石燃料自备电厂不可行。因此，E2 不是现实可行的基准线情景。

#### 步骤1a结论：

基于上述分析，本项目填埋气的替代方案为LFG1和LFG2，发电部分的替代方案为E1和E3。

#### 步骤1b：识别替代方案是否符合强制性的法律和法规

LFG1符合国内所有使用的法律法规。

对于LFG2，本项目所在的填埋场开始建设于1994年，适用于当时的《生活垃圾卫生填埋技术规范》（CJJ 17-1988），该文件给出了垃圾填埋场周围空气中甲烷浓度的安全范围，并要求设置导气管道排出填埋气体。同时也建议尽可能焚烧或者回收利用填埋气。

2007年2月，建设部公布了生活垃圾填埋场无害化情况的调查结果<sup>6</sup>。通过对全国31个省、市、自治区及直辖市的372座垃圾填埋场的调查 92.76%的垃圾填埋场都没有填埋气回收利用装置。

此外，根据《我国城市生活垃圾处理行业2012年发展综述》<sup>7</sup>，截止到2013年底我国共有942个卫生垃圾填埋场。但是，至2013年底仅有64个填埋场对填埋气进行了收集利用或火炬燃烧。

通过以上分析表明，CJJ17-1988只是建议安装沼气焚烧或者回收利用系统，并没有强制性的规定。大多数垃圾填埋场仍然是把填埋气直接排入大气，这在中国式普遍现场。本项目未实施前，本垃圾填埋场填埋气直接排放到大气中。

因此，LFG2是一个合理的选择，可以考虑作为基准情景。

E1、E3符合中国所有现行的法律法规。

#### 步骤1b的结论：

基于以上分析，可能的基准线情形组合如下：

|  |  |    |    |
|--|--|----|----|
|  |  | E1 | E3 |
|--|--|----|----|

<sup>5</sup> 《国务院办公厅关于严格禁止违规建设 13.5 万千瓦及以下火电机组的通知》，国办发明电[2002]6 号

<sup>6</sup> 《关于全国生活垃圾填埋场无害化处理检查情况的通报》

<sup>7</sup> [http://wenku.baidu.com/link?url=hZcI32MJCAgKqh3QrIkSvaOz9GB\\_hVIKL6K0cYcdiHqdEcS6S0zz-v\\_kVuTOrkZGOadS7GKO8CZDg5KHPsf--9hym9rfjz45bZE0TE0S\\_LW](http://wenku.baidu.com/link?url=hZcI32MJCAgKqh3QrIkSvaOz9GB_hVIKL6K0cYcdiHqdEcS6S0zz-v_kVuTOrkZGOadS7GKO8CZDg5KHPsf--9hym9rfjz45bZE0TE0S_LW)

|         |      |   |   |
|---------|------|---|---|
| 可替代方案 1 | LFG1 | √ | × |
| 可替代方案 2 | LFG2 | × | √ |

由于基准线情景LFG1已经利用了垃圾填埋气发电，故无需南方电网提供电量，显然情景LFG1无法和情景E3组合；基准线情景LFG2直接将垃圾填埋气排入大气，而E1为收集甲烷气体并用于发电，显然情景LFG2无法与情景E1组合，综上所述，可能的组合基准线为：

组合选择1：该项目不作为CCER项目开发（LFG1+E1）

组合选择2：该项目直接向大气中排放垃圾填埋气并且由电网供电（LFG2+E3）

#### 步骤2 障碍性分析

本项目不适用。

#### 步骤3：投资分析

基于B.5部分的投资分析论述，在没有减排收入的情况下，本项目投资税后的IRR低于行业标准8%。因此不具备财务吸引力，因此组合选择1被排除。

综上所述，组合选择2作为本项目的基准线情形。

| 基准线   |    | 情形描述              |
|-------|----|-------------------|
| 垃圾填埋气 | 发电 |                   |
| LFG2  | E3 | 填埋气向大气排放，电力由电网提供。 |

### B.5. 额外性论证

>>

根据“额外性的论证与评价工具”，本项目额外性的论证与评价通过以下步骤：

#### (1) 事先和持续考虑减排机制效益

根据本项目可研报告，如果没有其他收益，本项目的全投资内部收益率将低于8%的行业基准线，项目因此不具备财务上的可行性。考虑到本项目内在的财务障碍，项目设计单位推荐本项目积极申请CCER项目来缓解项目财务困难。因此，项目业主于2016年5月13日召开公司会议，

决定申请CCER项目以获得额外的资金支持，并于2016年12月签署CCER开发协议，启动了项目CCER的开发。综上所述，项目业主事前认真考虑了碳减排收益对项目投资的影响，并在碳减排收益的支持下决定投资本项目。

表B-1. 本项目的开发主要事件

| 时间          | 事件                               |
|-------------|----------------------------------|
| 2016年3月     | 项目可研报告编制完成，已考虑CCER收益             |
| 2016年4月7日   | 项目由清远市清城区发改局备案                   |
| 2016年5月13日  | 项目业主召开会议，讨论项目申请CCER项目            |
| 2016年6月13日  | 项目主要技术设备内燃机发电机组的购买合同签订，即项目活动开始日期 |
| 2016年7月     | 环评报告表编制完成                        |
| 2016年8月3日   | 环评获得清远市清城区环境保护局批复                |
| 2016年8月26日  | 项目节能登记表由清远市清城区发改局备案              |
| 2016年8月28日  | 取得开工令，项目正式开工                     |
| 2016年10月15日 | 项目首批机组投产发电                       |
| 2016年12月    | 与咨询方签署CCER开发协议                   |
| 2017年4月1日   | 预计项目全部投产发电                       |

由此可见，在本项目实施过程中，项目业主充分考虑到了CCER收益对项目决策的关键作用。

## (2) 额外性论证

### 步骤0 论证该项目是否为类别首例

本项目活动不是类别首例，因此步骤0不适用。

### 步骤1 依据现行法律法规,识别该项目的可替代方案

#### 子步骤 1a. 确定该项目活动的替代方案

基于B.4.部分的分析，该项目的替代方案是填埋气使用部分为LFG1和LFG2，发电部分为E1和E3。

#### 子步骤 1b. 适用强制性法律和法规的情况

根据B.4部分描述，LFG1、LFG2、E1和E3都符合相关法律法规。

### 步骤2 投资分析

本项目的目的是来确定本项目如果没有额外的收入或融资，比如来

自CCER项目的收入，是否在经济或财务上缺少吸引力。具体步骤如下：

### 子步骤2a 确定合适的分析方法

根据“额外性论证与评价工具”（第07.0.0版）推荐了三种分析方法：简单成本分析法(选项I)，投资比较分析法(选项II)和基准分析方法(选项III)。

由于本项目能够获得除碳减排收益外的发电销售收入，因此本项目活动不适合采用简单成本分析法。

由于南方电网提供同等电力供应的情况不是具体的投资项目，因此投资比较分析法对于本项目不适用。

因此，本项目将采用基准投资方法进行投资分析。

### 子步骤2b 采用选项III基准分析方法

根据2002年颁布的“电力工程技术改造项目经济评价暂行办法”可知，中国电力行业的税后财务基准收益率为8%。该基准收益率广泛应用于中国的电力投资行业。

### 子步骤2c 财务指标的计算和比较

#### （1）计算财务指标的基本参数

计算项目活动内部收益率的相关参数详见表B-2：

表B-2 财务指标计算的基本参数

| 项目       | 数值           | 数据来源 |
|----------|--------------|------|
| 静态投资     | 7,592.21万元   | 可研   |
| 装机容量     | 5.9MW        | 可研   |
| 年均上网电量   | 21,995.50MWh | 可研   |
| 上网电价（含税） | 0.65元/kwh    | 可研   |
| 增值税      | 17%          | 可研   |
| 所得税      | 25%          | 可研   |

|        |          |    |
|--------|----------|----|
| 教育附加税  | 5%       | 可研 |
| 城建税    | 5%       | 可研 |
| 项目年限   | 10年      | 可研 |
| 残值率    | 5%       | 可研 |
| 折旧年限   | 10年      | 可研 |
| 年均运行成本 | 497.27万元 | 可研 |
| CCER价格 | 20元      | 预估 |

本项目财务指标详见下表：

|             |          |
|-------------|----------|
|             | 全投资内部收益率 |
| 不考虑CCER销售收入 | 4.63%    |
| 考虑CCER销售收入  | 11.35%   |

根据财务分析，本项目在有和没有碳减排收益的条件下全投资税后内部收益率（IRR）分别为11.35%和4.63%；即在无碳减排收益下，本项目的内部收益率远低于项目所在行业的基准收益率8%，也就说在经济上不具有吸引力。

### 子步骤2d 敏感性分析

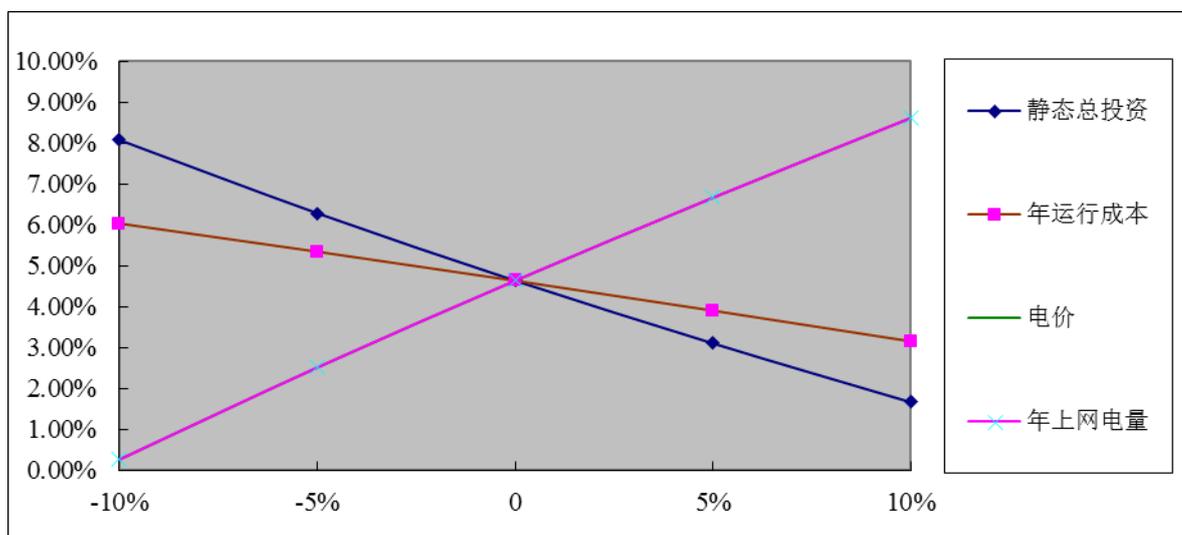
在不考虑CCER收入的情况下，本项目选择静态总投资、年运行成本、上网电量、上网电价四个因素，在合理的变化范围内，对项目IRR的影响进行敏感性分析。

当静态总投资、上网电量、上网电价和年运行成本在正负10%的范围内变动时，项目的全投资税后IRR的变化见表B-3和图B.1：

表B-3：相关因素对IRR的影响

|       | -10%  | -5%   | 0     | 5%    | 10%   |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 静态总投资 | 8.07% | 6.28% | 4.63% | 3.10% | 1.66% |
| 年运行成本 | 6.03% | 5.34% | 4.63% | 3.90% | 3.15% |
| 年发电量  | 0.26% | 2.51% | 4.63% | 6.66% | 8.61% |

|      |       |       |       |       |       |
|------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 上网电价 | 0.26% | 2.51% | 4.63% | 6.66% | 8.61% |
|------|-------|-------|-------|-------|-------|



图B.1 敏感性分析

敏感性分析结果表明，当静态总投资降低9.81%、年运行成本降低24.95%、年上网电量和上网电价增加8.42%时，本项目的IRR才会达到基准收益率。

根据以上四个参数的变动情况，分别测算了参数变动的临界值，即参数变动幅度超过多大，项目IRR会达到基准收益率。

表B-4：敏感性分析结果

| 敏感性分析项目 | 临界值     | 收益率 |
|---------|---------|-----|
| 静态总投资   | -9.81%  | 8%  |
| 年运行成本   | -24.95% | 8%  |
| 年上网电量   | 8.42%   | 8%  |
| 上网电价    | 8.42%   | 8%  |

现分别就上述四个参数进行讨论：

● 静态总投资：

当静态总投资降低9.81%时，本项目的内部收益率将达到基准收益率。根据国家统计局发布的统计年鉴，2010到2013年，固定资产投资价

格增长率分别为3.6%、6.6%、1.1%和0.3%<sup>8</sup>，年平均增长率为2.9%。因此，静态总投资降低9.81%是不可能发生的。

- 年运行成本：

当年运行成本降低24.95%时，本项目的内部收益率将达到基准收益率。根据项目可研报告可知，项目年运行成本由填埋气使用费、工资及福利、用水费、材料费、修理费以及其他费用等组成。另外根据国家统计局发布的统计年鉴，2010到2014年，工业生产者购进价格指数分别为109.6、109.1、98.2、98.0和97.8，平均值为102.5；城镇单位就业人员平均货币工资指数2010-2014年分别为113.3、114.4、111.9、110.1和109.4，平均值为111.8，均处于增长状态。因此，年运行成本降低24.95%是不可能发生的。

- 年上网电量

当年上网电量增加8.42%时，本项目的内部收益率将达到基准收益率。根据项目技术设计文件，本项目的发电装机容量已经固定，而发电量和垃圾填埋气的收集量是有关系的，垃圾填埋气的收集量也是基本固定的，因此项目的年发电量是处于稳定状况，在这种情况下，通过要提高8.42%的发电量来满足内部收益率达到基准是完全不可能的。

- 上网电价：

当上网电价增加8.42%时，本项目的内部收益率将达到基准收益率。根据可研报告，本项目上网电量为0.65元/kwh，本项目投资分析中使用的电价与此电价一致。此外，根据2016年9月9日清远市发改局关于《青山垃圾填埋场填埋气综合利用发电项目上网电价的批复》确定本项目的上网电价为0.699元/kwh（含税）。即使使用此电价，本项目IRR为7.66%，仍低于基准值8%。因此本项目的上网电价不可能增加8.42%达到基准收益率。

基于上述分析，在不考虑来自CCER项目的销售收入的情况下，项目活动缺乏吸引力而难以实施，因此本项目具有额外性。

### 步骤3 障碍性分析

本项目不适用。

### 步骤4 普遍性分析

---

<sup>8</sup> <http://www.stats.gov.cn/tjsj/ndsj/2014/indexch.htm>

### 子步骤4a 分析与本项目类似的其他项目活动

根据“额外性论证与评价工具”（07.0.0版）”和“普遍性分析工具”（第03.1）

**子步骤1：** 计算拟议项目活动设计产出或容量的 $\pm 50\%$ 作为可适用产出范围。

项目规模与本项目相差不超过 $\pm 50\%$ （即装机容量在2.95MW到8.85MW之间）；

**子步骤2：** 识别满足以下所有条件的类似项目：

- (a) 位于所适用的地理区域内的项目；
- (b) 与拟议项目活动采取相同措施的项目；
- (c) 所采用的能量来源/燃料和原料与拟议项目活动相同的项目，如果拟议项目活动采用了技术转换措施；
- (d) 项目实施所在的工厂，所生产的产品或服务与拟议项目工厂所生产的产品或服务具有可比质量，属性和应用区域（例如，熟料）；
- (e) 项目的容量或产出在步骤1计算得出的适用的容量或产出范围内；
- (f) 拟议项目活动的项目设计文件公示之前或拟议项目活动开始之前（两者中较早者），已经开始商业化运营的项目；

对于（a）：选择广东省为适用的地理区域，原因如下：

根据额外性论证与评价工具，“适用的地理区域”的缺省选项为整个东道国，所以这里选取中华人民共和国作为适用的地理区域。然而，考虑到当地的条件、不同区域的生活习惯、人口密度、垃圾的数量等影响因素的不同，导致垃圾成分以及同等技术条件下的项目产出的不同。另外，国内每个省份的投资环境也不同，尤其是在可利用资源、放款方针、劳工费和电价、同等技术条件下的项目基本投资状况等方面的不同省份的区别。因此，普遍性分析中适用的地理区域缩小在广东省内。

对于（b）：可再生能源项目将被考虑；

对于（c）：本项目利用垃圾填埋气发电，因此利用垃圾填埋气作为能源的项目将被考虑；

对于（d）：本项目利用垃圾填埋气上网发电，项目生产的产品是电力，因此，利用垃圾填埋气上网发电的项目将被考虑；

(对于e)：项目装机范围在2.95MW到8.85MW的将被考虑；

(对于f)：本项目活动开始日期为2016年6月13日，早于项目设计文件公示日期，因此在2016年6月13日之前已经开始商业运营的项目将被考虑。

综上所述，为满足以上所有条件的类似项目。根据中国清洁发展机制网，UNFCCC网站，VCS网站，GS网站及中国自愿减排项目信息平台网站等公开可获得的相关信息，广东省2016年6月13日之前投产运行的装机容量在2.95MW到8.85MW的垃圾填埋气发电项目均已注册成为清洁发展机制项目或自愿减排项目。

**子步骤3：**在子步骤2中所识别的电厂中，识别那些采用技术不同于拟议项目活动中所采用技术的电厂。假设他们的数量为 $N_{diff}$ 。

由于 $N_{all}=0$ ，所以 $N_{diff}=0$ 。

**步骤4：**计算系数 $F=1-N_{diff}/N_{all}$ 。其代表那些使用了与拟议项目活动中所采用技术类似技术(提供与拟议项目活动系统的产出或容量)的电厂份额。

系数 $F=1-N_{diff}/N_{all}=0<0.2$ ，并且 $N_{all}-N_{diff}=0<3$ ；

因此，根据“额外性论证与评价工具”，本项目不具有普遍性。

综上所述，本项目具有额外性。

## B.6. 减排量

### B.6.1. 计算方法的说明

>>

#### 1. 基准线排放

本项目第y年的基准线排放通过如下公式计算：

$$BE_y = BE_{CH_4,y} + BE_{EC,y} + BE_{HG,y} + BE_{NG,y} \quad (1)$$

其中：

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

$BE_{CH_4,y}$  = 第y年垃圾填埋场甲烷的基准线排放 (t CO<sub>2e</sub>/yr)

$BE_{EC,y}$  = 第y年与发电相关的基准线排放 (t CO<sub>2</sub>/yr)

$BE_{HG,y}$  = 第y年与供热相关的基准线排放 (t CO<sub>2</sub>/yr)

$BE_{NG,y}$  = 第y年与天然气使用相关的基准线排放 (t CO<sub>2</sub>/yr)

本项目不包括供热和输入天然气使用, 因此, 基准线排放为:

$$BE_y = BE_{CH_4,y} + BE_{EC,y} \quad (2)$$

步骤A: 垃圾填埋场甲烷的基准线排放 ( $BE_{CH_4,y}$ )

垃圾填埋场甲烷的基准线排放 ( $BE_{CH_4,y}$ ) 计算公式如下:

$$BE_{CH_4,y} = (1 - OX_{top\_layer}) \times (F_{CH_4,PJ,y} - F_{CH_4,BL,y}) \times GWP_{CH_4} \quad (3)$$

其中:

$BE_{CH_4,y}$  = 第y年垃圾填埋场中垃圾填埋气的基准线排放 (t CO<sub>2e</sub>/yr)

$OX_{top\_layer}$  = 基准线情景下, 在垃圾填埋场的垃圾覆盖层氧化的甲烷比例

$F_{CH_4,PJ,y}$  = 第y年垃圾填埋场中项目活动焚烧或者利用的甲烷量 (t CH<sub>4</sub>/yr)

$F_{CH_4,BL,y}$  = 第y年基准线情景下焚烧的甲烷量 (t CH<sub>4</sub>/yr)

$GWP_{CH_4}$  = CH<sub>4</sub> 的全球温升潜势值

步骤A.1:  $F_{CH_4,PJ,y}$  的事后确定

在计入期内,  $F_{CH_4,PJ,y}$  取决于焚烧的甲烷量和在电厂、锅炉、空气加热器、玻璃熔化炉、炉窑和天然气输配管网中消耗的甲烷量的总和。具体如下:

$$F_{CH_4,PJ,y} = F_{CH_4,flared,y} + F_{CH_4,EL,y} + F_{CH_4,HG,y} + F_{CH_4,NG,y} \quad (4)$$

其中:

$F_{CH_4,PJ,y}$  = 第y年垃圾填埋场项目活动中焚烧或者利用的甲烷量 (t CH<sub>4</sub>/yr)

$F_{CH_4,flared,y}$  = 第y年垃圾填埋场通过焚烧销毁的甲烷量 (t CH<sub>4</sub>/yr)

$F_{CH_4,EL,y}$  = 第y年垃圾填埋场中用于发电的甲烷量 (t CH<sub>4</sub>/yr)

$F_{CH_4,HG,y}$  = 第y年垃圾填埋气中用于供热的甲烷量 (t CH<sub>4</sub>/yr)

$F_{CH_4,NG,y}$  = 第y年垃圾填埋气输入天然气配送管网的甲烷量 (t CH<sub>4</sub>/yr)

由于本项目不包括供热和天然气使用, 则

$$F_{CH_4,PJ,y} = F_{CH_4,flared,y} + F_{CH_4,EL,y} \quad (5)$$

使用“气流中温室气体质量流量的确定工具”确定 $F_{CH_4,EL,y}$ 及 $F_{CH_4,sent\_flare,y}$ 。同时监测电厂、工作时间，因此不可申请在非工作期间甲烷销毁的减排量。可考虑通过监测利用垃圾填埋气设备的运行时间做到这一点。

需要满足下列要求：

- 该工具须应用于把气流送往各种发电设备。根据送往各种发电设备和火炬的质量流量计算 $F_{CH_4,EL,y}$ 、 $F_{CH_4,sent\_flare,y}$ ；
- $CH_4$ 是温室气体，应确定其质量流量；
- 计算气流分子质量的简化公式是有效的（工具中的公式3或者17）；
- 第 $y$ 年的质量流量应该以每小时 $h$ 进行计算；
- 如果设备第 $h$ 小时不工作（ $Op_{j,h}$ 表示不工作），那么第 $h$ 小时的质量流量为0，每小时的值应汇总为每年的数据，并以此为基础单位。

由于本项目流量计安装在预处理的后端，垃圾填埋气经脱水处理和过滤后监测到的流量和甲烷含量均在干基状态下，因此使用“气流中温室气体质量流量的确定工具”的选项A来计算 $F_{CH_4,EL,y}$ 。

### 选项A

选项A适用于垃圾填埋气流量和甲烷含量均在干基状态下监测，为了确定垃圾填埋气为干基状态，项目业主应：

- a) 证明测量点垃圾填埋的温度低于 $60^\circ$ （331.15K）

甲烷质量流量的计算公式如下：

$$F_{i,t} = V_{t,db} * v_{i,t,db} * \rho_{i,t} \quad (6)$$

其中

- $F_{i,t}$  = 甲烷在监测周期 $t$ 的质量流量(kg gas/h)
- $V_{t,db}$  = 甲烷在监测周期 $t$ 的体积流量(干基 $m^3$  /h)
- $v_{i,t,db}$  = 在监测周期 $t$ 的甲烷含量( $m^3$   $CH_4$ / $m^3$  填埋气)
- $\rho_{i,t}$  = 在监测周期 $t$ 的甲烷密度(kg ( $m^3$   $CH_4$ / $m^3$  填埋气))

本项目火炬部分甲烷焚烧产生的减排量不予考虑，因此这部分的基准线排放量不计。

### 步骤 A.1.1: $F_{CH_4,PJ,y}$ 的事前估算

要求由事前计算的  $F_{CH_4,PJ,y}$  估算垃圾填埋场甲烷的基准线排放，目的是在自愿减排项目设计文件中估算拟议项目活动的减排量。计算公式如下：

$$F_{CH_4,PJ,y} = \eta_{PJ} \times BE_{CH_4,SWDS,y} / GWP_{CH_4} \quad (7)$$

其中：

$F_{CH_4,PJ,y}$  = 第  $y$  年垃圾填埋场项目活动中焚烧或者利用的垃圾填埋气中的甲烷量 (t CH<sub>4</sub>/yr)

$BE_{CH_4,SWDS,y}$  = 第  $y$  年基准线情景下垃圾填埋场产生的垃圾填埋气中的甲烷量 (t CO<sub>2e</sub>/yr)

$\eta_{PJ}$  = 项目活动中安装的垃圾填埋气收集系统的效率

$GWP_{CH_4}$  = CH<sub>4</sub> 的全球温升潜势值

使用“固体废弃物处理站的排放计算工具”确定  $BE_{CH_4,SWDS,y}$ 。

$$BE_{CH_4,SWDS,y} = \varphi \cdot (1-f) \cdot GWP_{CH_4} \cdot (1-OX) \cdot \frac{16}{12} \cdot F \cdot DOC_f \cdot MCF \cdot \sum_{x=1}^y \sum_j W_{j,x} \cdot DOC_j \cdot e^{-k_j \cdot (y-x)} \cdot (1-e^{-k_j})$$

(8)

其中：

$\varphi$  = 用来修正模型不确定性的修正因子

$f$  = 被收集并燃烧或以其它方式利用的甲烷含量

$OX$  = 氧化因子（反映被土壤或覆盖垃圾的其它物质氧化的甲烷量）

$F$  = 垃圾填埋气中的甲烷含量（体积含量）

$DOC_f$  = 可降解有机碳含量

$MCF$  = 甲烷修正因子

$W_{j,x}$  = 第  $x$  年固体垃圾填埋中的第  $j$  种有机物含量

$DOC_j$  = 第  $j$  种有机物中的可降解碳含量

$k_j$  = 第  $j$  种垃圾的衰减率

$J$  = 垃圾分类（指数）

$x$  = 减排计入期中的年份:  $x$  从减排计入期的第一年

$y =$  (x = 1) 到减排计算的当年，即第 y 年(x = y)  
甲烷减排计算的当年

### 步骤A.2: $F_{CH_4, BL, y}$ 的确定

为遵循有关法规或者合同的要求、或为了解决填埋场的安全和异味问题，本步骤提供了在基准线情景下确定收集并销毁（通过火炬）甲烷量的程序（也同时作为本步骤提出的要求）。在下表中，区分了4种情景。适用的情景应该被识别并与以下内容匹配。

| 项目活动开始时的情况 | 是否要求销毁甲烷 | 是否是现有垃圾填埋气捕集和销毁系统 |
|------------|----------|-------------------|
| 情景 1       | 否        | 否                 |
| 情景 2       | 是        | 否                 |
| 情景 3       | 否        | 是                 |
| 情景 4       | 是        | 是                 |

在基准线情景下国家或者地方法规没有要求甲烷的回收和销毁，且项目现场无垃圾填埋气捕集和销毁系统。因此本项目情况符合情景1，因此， $F_{CH_4, BL, y} = 0$ 。

### 步骤B: 与发电相关的基准线排放 ( $BE_{EC, y}$ )

应使用“电力消耗导致的基准线、项目和/或泄漏排放计算工具”计算第y年和发电相关的基准线排放。

基准线情境下电力消耗来自电网，符合工具中的情景A1,因此

$$BE_{EC, y} = EC_{BL, k, y} \times EF_{EL, k, y} \times (1 + TDL_{k, y}) \quad (9)$$

其中:

$BE_{EC, y}$  = 第 y 年与发电相关的基准线排放 (t CO<sub>2</sub>/yr)

$EC_{BL, k, y}$  = 基准线情境下第 y 年的电力消耗(MWh/yr)

$EF_{EL, k, y}$  = 电力消耗排放因子(tCO<sub>2</sub>/MWh)

$TDL_{k,y}$  =第y年电量平均传输和分配损耗,  $TDL_{k,y}=3\%$  (默认值)。

$EC_{BL,k,y}$ 即为 $EG_{PJ,y}$ , 第y年项目活动使用垃圾填埋气所发电量, 通过监测可得。根据“电力消耗导致的基准线、项目和/或泄漏排放计算工具”, 本项目符合工具中的情景A1, 因此 $EF_{EL,k,y}=EF_{grid,CM,y}$ , 可以根据根据“电力系统排放因子计算工具”来计算组合排放因子 $EF_{grid,CM,y}$ 。

根据国家发展和改革委员会发布的《2015中国区域电网基准线排放因子》可知, 南方电网(包括广东、广西、云南、贵州和海南省电网)运行边际排放因子(OM)和建设边际排放因子(BM)分别为

| $EF_{grid,OM,y}$<br>(tCO <sub>2</sub> /MWh) | $EF_{grid,BM,y}$<br>(tCO <sub>2</sub> /MWh) |
|---|---|
| 0.8959                                      | 0.3648                                      |

具体的数据见以下网站链接:

<http://cdm.ccchina.gov.cn/archiver/cdmcn/UpFile/Files/Default/20160606120244478242.pdf>

根据“电力系统排放因子计算工具”, 电网组合排放因子 $EF_{grid,CM,y}$ 计算如下:

$$EF_{grid,CM,y} = EF_{grid,OM,y} \times W_{OM} + EF_{grid,BM,y} \times W_{BM} \quad (10)$$

其中:

$EF_{grid,CM,y}$  y年份的组合边际排放因子 (tCO<sub>2</sub>e/MWh)

$EF_{grid,OM,y}$  y年份的电量边际排放因子 (tCO<sub>2</sub>e/MWh)

$EF_{grid,BM,y}$  y年份的容量边际排放因子(tCO<sub>2</sub>e/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(%)

## 2. 项目排放量 (PE<sub>y</sub>) 的计算

$$PE_y = PE_{EC,y} + PE_{FC,y} \quad (11)$$

$PE_y$  = 为在给定年份  $y$  本项目活动的排放量( $tCO_2$ )

$PE_{EC,y}$  = 项目活动中设备耗电引起的项目排放量( $tCO_2$ )

$PE_{FC,y}$  = 项目活动中非发电所消耗化石燃料产生的排放 ( $t CO_2/yr$ )

本项目活动中不消耗化石燃料，因此， $PE_{FC,y} = 0$ 。

当机组停机或检修时，本项目需从电网购电，因此项目活动消耗电力的项目排放须使用“电力消耗导致的基准线、项目和/或泄漏排放计算工具”计算：

$$PE_{EC,y} = EC_{PJ,y} \times EF_{EL,y} \times (1 + TDL_{j,y}) \quad (12)$$

$EC_{PJ,y}$  = 项目消耗的下网电量 (MWh)

$EF_{EL,y}$  = 南方电网排放因子 ( $tCO_2/ MWh$ )

$TDL_{j,y}$  = 第 $y$ 年电量的平均传输和分配损耗， $TDL_{j,y} = 20\%$  (默认值)。

其中， $EF_{EL,y} = EF_{grid,CM,y}$

由于机组停机和检修的时间比较短，因此项目消耗的电能非常少，在减排量事前估算中， $EC_{PJ,y}$  简化为 0，即  $PE_{EC,y}$  为 0，项目实施过程中对该参数进行监测，用于事后的减排量计算。因此， $PE_y$  为 0。

### 3. 泄漏量 ( $L_y$ ) 的计算

本方法学不考虑泄漏。

### 4. 项目减排量 ( $ER_y$ ) 的计算

第  $y$  年项目活动的减排量  $ER_y$  为基准线排放( $BE_y$ )减去项目排放( $PE_y$ )，公式如下：

$$ER_y = BE_y - PE_y \quad (13)$$

$ER_y$  = 第 $y$ 年的减排量 ( $t CO_2e/yr$ )

$BE_y$  = 第 $y$ 年的基准线排放量 ( $t CO_2e/yr$ )

$PE_y =$  第 $y$  年的项目排放量 (t CO<sub>2</sub>/yr)

### B.6.2. 预先确定的参数和数据

>>

|                              |  |
|------------------------------|--|
| 数据/参数:                       | GWP <sub>CH4</sub>                                 |
| 单位:                          | -  |
| 描述:                          | 甲烷全球增温潜势   |
| 所使用数据的来源:                    | IPCC   |
| 所应用的数据值:                     | 21/25  |
| 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: | 2013年1月1日前取21, 2013年1月1日后25。其后须根据将来COP/MOP的决议进行更新。 |
| 数据用途:                        | 基准线排放量计算   |
| 评价:                          | -  |

|                              |  |      |      |
|------------------------------|--|------|------|
| 数据/参数:                       | $\Phi_y$   |      |      |
| 数据单位:                        | -  |      |      |
| 数据描述:                        | 校正模型不确定性的模型校正因子  |      |      |
| 所使用的数据来源:                    | “固体垃圾处理点垃圾填埋过程中避免甲烷排放的计算工具” (版本7.0)  |      |      |
| 所应用的数据值:                     | 0.75   |      |      |
|                              |  | 湿润环境 | 干燥环境 |
|                              | 应用 A   | 0.75 | 0.75 |
|                              | 应用 B   | 0.85 | 0.80 |
| 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: | 本项目选取“固体废弃物处理站的排放计算工具”中选项 1 来确定, 即使用默认值。由于本项目属于工具中应用 A 情况, 即本项目的实施避免垃圾在 SWDS 处理, 因此取 0.75。 |      |      |
| 数据用途                         | 计算基准线排放  |      |      |

|     |   |
|-----|---|
| 备注: | - |
|-----|---|

|                              |                           |
|------------------------------|---------------------------|
| 数据/参数:                       | 净热值 (NCV <sub>i,y</sub> ) |
| 单位:                          | TJ/t CH <sub>4</sub>      |
| 描述:                          | 参考条件下甲烷的净热值               |
| 所使用数据的来源:                    | 技术文献                      |
| 所应用的数据值:                     | 0.0504                    |
| 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: | 数据采用方法学 CM-077-V01 默认值    |
| 数据用途:                        | 基准线排放量计算                  |
| 评价:                          | -                         |

|                              |  |
|------------------------------|--|
| 数据/参数:                       | OX <sub>top_layer</sub>                    |
| 单位:                          | 无量纲  |
| 描述:                          | 基准线情景下, 垃圾填埋场表层可能被氧化的甲烷比例                  |
| 所使用数据的来源:                    | CM-077-V01, 与“固体废弃物处理站的排放计算工具”中如何考虑氧化的规定一致 |
| 所应用的数据值:                     | 0.1  |
| 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: | IPCC2006国家温室气体目录的指导书, 第5卷, p.3.15          |
| 数据用途:                        | 基准线排放量计算                                   |
| 评价:                          | -  |

|        |   |
|--------|---|
| 数据/参数: | F |
|--------|---|

|                              |  |
|------------------------------|--|
| 单位:                          | -  |
| 描述:                          | 垃圾填埋气中所含甲烷比率（体积比）  |
| 所使用数据的来源:                    | IPCC2006国家温室气体目录的指导书   |
| 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: | IPCC默认值  |
| 数据用途:                        | 基准线排放量计算   |
| 评价:                          | 该参数反映出一些可降解有机碳在实际情况中并不降解或在厌氧下的固体垃圾填埋场中降解的速度很慢。IPCC推荐使用0.5的默认值。 |

|                              |                       |
|------------------------------|-----------------------|
| 数据/参数:                       | DOC <sub>f</sub>      |
| 单位:                          | -                     |
| 描述:                          | 可降解有机碳（DOC）的分解比率      |
| 所使用数据的来源:                    | IPCC2006 国家温室气体目录的指导书 |
| 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: | IPCC 默认值              |
| 数据用途:                        | 基准线排放量计算              |
| 评价:                          | -                     |

|           |                      |
|-----------|----------------------|
| 数据/参数:    | MCF                  |
| 单位:       | -                    |
| 描述:       | 甲烷修正因子               |
| 所使用数据的来源: | IPCC2006国家温室气体目录的指导书 |

|                              |   |
|------------------------------|---|
| 所应用的数据值:                     | 1.0   |
| 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: | 本项目属于厌氧固体垃圾填埋场，将垃圾存放到特定的区域，机械压实并有覆盖材料，因此MCF设为1.0。                                   |
| 数据用途:                        | 基准线排放量计算  |
| 评价:                          | 甲烷修正因子（MCF）说明无管理的固体垃圾填埋场在总量固定的垃圾条件下产生的甲烷少于来自受控的固体垃圾填埋场，因为受控的垃圾填埋场中的上层的垃圾有氧降解的比率比较大。 |

| 数据/参数:              | DOC <sub>j</sub>   |       |                         |         |      |               |      |                     |      |     |      |            |      |                  |   |
|---------------------|--|-------|-------------------------|---------|------|---------------|------|---------------------|------|-----|------|------------|------|------------------|---|
| 单位:                 | -  |       |                         |         |      |               |      |                     |      |     |      |            |      |                  |   |
| 描述:                 | 潮湿垃圾中可降解有机碳的含量   |       |                         |         |      |               |      |                     |      |     |      |            |      |                  |   |
| 所使用数据的来源:           | IPCC2006国家温室气体目录的指导书（第五卷，表2.4和2.5）   |       |                         |         |      |               |      |                     |      |     |      |            |      |                  |   |
| 所应用的数据值:            | <p>采用下述默认值</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>废弃物类型</th> <th>DOC<sub>j</sub>（潮湿垃圾）</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>木头与木质产品</td> <td>0.43</td> </tr> <tr> <td>纸浆、纸与纸板(污泥除外)</td> <td>0.40</td> </tr> <tr> <td>食品、食品垃圾、饮料与烟草(污泥除外)</td> <td>0.15</td> </tr> <tr> <td>纺织品</td> <td>0.24</td> </tr> <tr> <td>花园、庭院与公园垃圾</td> <td>0.20</td> </tr> <tr> <td>玻璃、塑料、金属及其它难分解垃圾</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table> | 废弃物类型 | DOC <sub>j</sub> （潮湿垃圾） | 木头与木质产品 | 0.43 | 纸浆、纸与纸板(污泥除外) | 0.40 | 食品、食品垃圾、饮料与烟草(污泥除外) | 0.15 | 纺织品 | 0.24 | 花园、庭院与公园垃圾 | 0.20 | 玻璃、塑料、金属及其它难分解垃圾 | 0 |
| 废弃物类型               | DOC <sub>j</sub> （潮湿垃圾）  |       |                         |         |      |               |      |                     |      |     |      |            |      |                  |   |
| 木头与木质产品             | 0.43   |       |                         |         |      |               |      |                     |      |     |      |            |      |                  |   |
| 纸浆、纸与纸板(污泥除外)       | 0.40   |       |                         |         |      |               |      |                     |      |     |      |            |      |                  |   |
| 食品、食品垃圾、饮料与烟草(污泥除外) | 0.15   |       |                         |         |      |               |      |                     |      |     |      |            |      |                  |   |
| 纺织品                 | 0.24   |       |                         |         |      |               |      |                     |      |     |      |            |      |                  |   |
| 花园、庭院与公园垃圾          | 0.20   |       |                         |         |      |               |      |                     |      |     |      |            |      |                  |   |
| 玻璃、塑料、金属及其它难分解垃圾    | 0  |       |                         |         |      |               |      |                     |      |     |      |            |      |                  |   |
| 证明数据选用的合理性或说明实际应用的  | 本项目采样的垃圾是湿垃圾，因此采用DOC <sub>j</sub> （%）湿基计算减排量。《IPCC2006指南》是可  |       |                         |         |      |               |      |                     |      |     |      |            |      |                  |   |

|            |          |
|------------|----------|
| 测量方法和程序步骤: | 靠的来源     |
| 数据用途:      | 基准线排放量计算 |
| 评价:        |          |

| 数据/参数:              | $k_j$   |         |                                |                     |         |       |               |      |                     |     |     |      |            |      |                  |   |
|---------------------|---|---------|--------------------------------|---------------------|---------|-------|---------------|------|---------------------|-----|-----|------|------------|------|------------------|---|
| 单位:                 | -   |         |                                |                     |         |       |               |      |                     |     |     |      |            |      |                  |   |
| 描述:                 | 垃圾降解率   |         |                                |                     |         |       |               |      |                     |     |     |      |            |      |                  |   |
| 所使用数据的来源:           | IPCC2006国家温室气体目录的指导书（第5卷，表3.3）  |         |                                |                     |         |       |               |      |                     |     |     |      |            |      |                  |   |
| 所应用的数据值:            | <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">废弃物类型 j</th> <th>年均温度 (<math>MAT \geq 20^\circ C</math>)</th> </tr> <tr> <th>湿 (<math>MAP/PET &gt; 1</math>)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>木头与木质产品</td> <td>0.035</td> </tr> <tr> <td>纸浆、纸与纸板(污泥除外)</td> <td>0.07</td> </tr> <tr> <td>食品、食品垃圾、饮料与烟草(污泥除外)</td> <td>0.4</td> </tr> <tr> <td>纺织品</td> <td>0.07</td> </tr> <tr> <td>花园、庭院与公园垃圾</td> <td>0.17</td> </tr> <tr> <td>玻璃、塑料、金属及其它难分解垃圾</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table> <p>备注：MAT-年均温度，MAP-年均降水量，PET-潜在蒸发量。MAP/PET即为年均降水量和潜在蒸发量之间的比值。</p> | 废弃物类型 j | 年均温度 ( $MAT \geq 20^\circ C$ ) | 湿 ( $MAP/PET > 1$ ) | 木头与木质产品 | 0.035 | 纸浆、纸与纸板(污泥除外) | 0.07 | 食品、食品垃圾、饮料与烟草(污泥除外) | 0.4 | 纺织品 | 0.07 | 花园、庭院与公园垃圾 | 0.17 | 玻璃、塑料、金属及其它难分解垃圾 | 0 |
| 废弃物类型 j             | 年均温度 ( $MAT \geq 20^\circ C$ )  |         |                                |                     |         |       |               |      |                     |     |     |      |            |      |                  |   |
|                     | 湿 ( $MAP/PET > 1$ )   |         |                                |                     |         |       |               |      |                     |     |     |      |            |      |                  |   |
| 木头与木质产品             | 0.035   |         |                                |                     |         |       |               |      |                     |     |     |      |            |      |                  |   |
| 纸浆、纸与纸板(污泥除外)       | 0.07  |         |                                |                     |         |       |               |      |                     |     |     |      |            |      |                  |   |
| 食品、食品垃圾、饮料与烟草(污泥除外) | 0.4   |         |                                |                     |         |       |               |      |                     |     |     |      |            |      |                  |   |
| 纺织品                 | 0.07  |         |                                |                     |         |       |               |      |                     |     |     |      |            |      |                  |   |
| 花园、庭院与公园垃圾          | 0.17  |         |                                |                     |         |       |               |      |                     |     |     |      |            |      |                  |   |
| 玻璃、塑料、金属及其它难分解垃圾    | 0   |         |                                |                     |         |       |               |      |                     |     |     |      |            |      |                  |   |
| 证明数据选用的合理性或说明实际应用的  | 根据可研报告，本项目位于广东省清远市，地区年均温度为 $20.7^\circ C$ ，年均降水量为 $1900mm^9$ ，潜   |         |                                |                     |         |       |               |      |                     |     |     |      |            |      |                  |   |

<sup>9</sup> <http://baike.so.com/doc/5400234-5637819.html>

|            |                                      |
|------------|--------------------------------------|
| 测量方法和程序步骤: | 在蒸发量为1468.7mm, 即MAP/PET>1,属于亚热带季风气候。 |
| 数据用途:      | 基准线排放量计算                             |
| 评价:        |                                      |

|                              |  |
|------------------------------|--|
| 数据/参数:                       | $EF_{grid,OM,y}$                         |
| 单位:                          | tCO <sub>2</sub> /MWh                    |
| 描述:                          | 在y年, 利用“电力系统排放因子计算工具”所计算的并网发电的电量边际排放因子   |
| 所使用数据的来源:                    | 国家发改委                                    |
| 所应用的数据值:                     | 0.8959                                   |
| 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: | 国家发改委发布的南方电网基准线排放因子。计算依据为“电力系统排放因子计算工具”。 |
| 数据用途:                        | 计算基准线排放                                  |
| 评价:                          | -  |

|                              |  |
|------------------------------|--|
| 数据/参数:                       | $EF_{grid,BM,y}$                         |
| 单位:                          | tCO <sub>2</sub> /MWh                    |
| 描述:                          | 在y年, 利用“电力系统排放因子计算工具”所计算的并网发电的容量边际排放因子   |
| 所使用数据的来源:                    | 国家发改委                                    |
| 所应用的数据值:                     | 0.3648                                   |
| 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: | 国家发改委发布的南方电网基准线排放因子。计算依据为“电力系统排放因子计算工具”。 |
| 数据用途:                        | 计算基准线排放                                  |
| 评价:                          | -  |

|                              |                          |
|------------------------------|--------------------------|
| 数据/参数:                       | $W_{OM}$                 |
| 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（第05.0版）     |
| 所应用的数据值:                     | 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: | 方法学及电力系统排放因子计算工具（第05.0版） |
| 数据用途:                        | 计算基准线排放                  |
| 评价:                          | -                        |

|                              |                          |
|------------------------------|--------------------------|
| 数据/参数:                       | $W_{BM}$                 |
| 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（第05.0版）     |
| 所应用的数据值:                     | 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: | 方法学及电力系统排放因子计算工具（第05.0版） |
| 数据用途:                        | 计算基准线排放                  |
| 评价:                          | -                        |

|           |   |
|-----------|---|
| 数据/参数:    | $R_u$   |
| 单位:       | $\text{Pa}\cdot\text{m}^3/\text{kmol}\cdot\text{K}$ |
| 描述:       | 理想气体常数  |
| 所使用数据的来源: | “气流中温室气体质量流量的确定工具”（02.0.0版本）                        |
| 所应用的数据值:  | 8,314   |

|                              |         |
|------------------------------|---------|
| 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: | 默认值     |
| 数据用途:                        | 计算基准线排放 |
| 评价:                          |         |

|                              |                               |
|------------------------------|-------------------------------|
| 数据/参数:                       | $MM_{CH_4}$                   |
| 单位:                          | kg/kmol                       |
| 描述:                          | 甲烷分子量                         |
| 所使用数据的来源:                    | “气流中温室气体质量流量的确定工具” (02.0.0版本) |
| 所应用的数据值:                     | 16.04                         |
| 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: | 默认值                           |
| 数据用途:                        | 计算基准线排放                       |
| 评价:                          |                               |

|                              |                               |
|------------------------------|-------------------------------|
| 数据/参数:                       | $P_n$                         |
| 单位:                          | Pa                            |
| 描述:                          | 标况下压强值                        |
| 所使用数据的来源:                    | “气流中温室气体质量流量的确定工具” (02.0.0版本) |
| 所应用的数据值:                     | 101,325                       |
| 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: | 默认值                           |

|       |         |
|-------|---------|
| 骤:    |         |
| 数据用途: | 计算基准线排放 |
| 评价:   |         |

|                              |                              |
|------------------------------|------------------------------|
| 数据/参数:                       | $T_n$                        |
| 单位:                          | K                            |
| 描述:                          | 标况下温度值                       |
| 所使用数据的来源:                    | “气流中温室气体质量流量的确定工具”（02.0.0版本） |
| 所应用的数据值:                     | 273.15                       |
| 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: | 默认值                          |
| 数据用途:                        | 计算基准线排放                      |
| 评价:                          |                              |

|                              |                                     |
|------------------------------|-------------------------------------|
| 数据/参数:                       | $TDL_{j,y}$ & $TDL_{k,y}$           |
| 单位:                          | -                                   |
| 描述:                          | 电源 j/k 供电平均输电和配电损耗率                 |
| 所使用数据的来源:                    | 电力消耗导致的基准线、项目和/或泄漏排放计算工具（第 2 版）     |
| 数据值                          | $TDL_{j,y}=20\%$<br>$TDL_{k,y}=3\%$ |
| 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: | 默认值                                 |
| 数据用途:                        | 计算基准线和项目排放                          |
| 备注:                          | -                                   |

|                              |  |
|------------------------------|--|
| 数据/参数:                       | $\rho_{\text{CH}_4,n}$   |
| 单位:                          | $\text{tCH}_4/\text{m}^3\text{CH}_4$   |
| 描述:                          | 甲烷密度   |
| 所使用数据的来源:                    |  |
| 数据值                          | 0.0007168  |
| 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: | 在标准温度和压力（0 摄氏度，101,300 帕）下，甲烷密度为 $0.0007168 \text{ tCH}_4/\text{m}^3\text{CH}_4$ |
| 数据用途:                        | 计算基准线排放  |
| 备注:                          | -  |

### B.6.3. 减排量事前计算

>>

根据B.6.1部分中的分析，对项目的减排量进行事前计算：

#### 项目排放

项目排放主要包括：

电力消耗产生的项目排放( $PE_{EC,y}$ )

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

由于在项目可研报告编制阶段本项目的下网电量尚未明确，因此，事前计算下网电量为 0，即  $PE_{EC,y}=0$ 。事后将对  $EC_{PJ,j,y}$  进行监测，计算  $PE_{EC,y}$ 。

因此，本项目的项目排放为  $PE_y = 0$

#### 基准线排放 ( $BE_y$ )

$$BE_y = BE_{\text{CH}_4,y} + BE_{EC,y}$$

#### 垃圾填埋场甲烷的基准线排放( $BE_{\text{CH}_4,y}$ )

确定项目产生的垃圾填埋气量

$$BE_{CH_4,SWDS,y} = \varphi \cdot (1-f) \cdot GWP_{CH_4} \cdot (1-OX) \cdot \frac{16}{12} \cdot F \cdot DOC_f \cdot MCF \cdot \sum_{x=1}^y \sum_j W_{j,x} \cdot DOC_j \cdot e^{-k_j \cdot (y-x)} \cdot (1-e^{-k_j})$$

上述参数值见下表:

| 参数                            | 单位 | 取值    | 来源  |
|-------------------------------|----|-------|---|
| $\varphi$                     | -  | 0.75  | “避免固体垃圾填埋场产生甲烷排放的界定工具”中的默认值   |
| F                             | %  | 50    | 2006年 IPCC 国家温室气体清查指南   |
| OX                            | -  | 0.1   | 2006年 IPCC 国家温室气体清查指南   |
| F                             | %  | 50    | 2006年 IPCC 国家温室气体清查指南   |
| DOC <sub>f</sub>              | -  | 0.5   | 2006年 IPCC 国家温室气体清查指南   |
| MCF                           | -  | 1.0   | 2006年 IPCC 国家温室气体清查指南   |
| GWP <sub>CH<sub>4</sub></sub> | -  | 21/25 | 2009-2012年取 21, 1996年 IPCC 国家温室气体清查指; 2013-2019年取 25, 2006年 IPCC 国家温室气体清查指南 |

由于清远市年平均温度 20.7>℃, 年平均降雨量 (MAP) 为 1,900mm, 年均蒸发量为 (PET) 1468.7mm, 垃圾组分是在湿基情况下测定的, 因此DOC<sub>j</sub>和k<sub>j</sub>的确定如下表:

表 B-5: DOC<sub>j</sub>和 k<sub>j</sub>

| 废弃物类型               | DOC <sub>j</sub> (潮湿垃圾) | k <sub>j</sub> | 垃圾组分 (%) |
|---------------------|-------------------------|----------------|----------|
| 木头与木质产品             | 0.43                    | 0.035          | 6.38     |
| 纸浆、纸与纸板(污泥除外)       | 0.40                    | 0.07           | 7.38     |
| 食品、食品垃圾、饮料与烟草(污泥除外) | 0.15                    | 0.4            | 62.18    |
| 纺织品                 | 0.24                    | 0.07           | 3.25     |
| 花园、庭院与公园垃圾          | 0.20                    | 0.17           | 2.18     |
| 玻璃、塑料、金属及其它难分解垃圾    | 0                       | 0              | 18.63    |

垃圾填埋量见下表:

表 B-6 逐年垃圾填埋量 单位: 万吨

|     |         |         |         |         |         |         |         |           |         |
|-----|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|-----------|---------|
| 年份  | 1995    | 1996    | 1997    | 1998    | 1999    | 2000    | 2001    | 2002      | 2003    |
| 填埋量 | 79,694  | 238,429 | 238,429 | 238,429 | 238,429 | 238,429 | 238,429 | 238,429   | 238,429 |
| 年份  | 2004    | 2005    | 2006    | 2007    | 2008    | 2009    | 2010    | 2011      | 2012    |
| 填埋量 | 238,429 | 238,429 | 238,429 | 238,429 | 238,429 | 241,231 | 271,417 | 271,417   | 271,417 |
| 年份  | 2013    | 2014    | 2015    | 2016    | 2017    | 2018    | 2019    | 合计        |         |
| 填埋量 | 271,417 | 271,417 | 271,417 | 354,846 | 396,049 | 396,049 | 396,049 | 6,592,002 |         |

因此，根据以上资料可以计算出 $BE_{CH_4,y}$ ：

| 计入期                   | $(1-OX_{top\_layer})$ | $F_{CH_4,PJ,y}$<br>(tCH <sub>4</sub> ) | $F_{CH_4,BL,y}$<br>(tCO <sub>2</sub> ) | $GWP_{CH_4}$ | $BE_{CH_4,y}$<br>(tCO <sub>2</sub> ) |
|-----------------------|-----------------------|--|--|--------------|--------------------------------------|
| 2016.10.15-2016.12.31 | 0.9                   | 1,352                                  | 0                                      | 25           | 30,420                               |
| 2017.1.1-2017.12.31   | 0.9                   | 6,936                                  | 0                                      | 25           | 156,060                              |
| 2018.1.1-2018.12.31   | 0.9                   | 7,378                                  | 0                                      | 25           | 166,005                              |
| 2019.1.1-2019.12.31   | 0.9                   | 7,706                                  | 0                                      | 25           | 173,385                              |
| 2020.1.1-2020.12.31   | 0.9                   | 5,779                                  | 0                                      | 25           | 130,028                              |
| 2021.1.1-2021.12.31   | 0.9                   | 4,449                                  | 0                                      | 25           | 100,103                              |
| 2022.1.1-2022.12.31   | 0.9                   | 3,523                                  | 0                                      | 25           | 79,268                               |
| 2023.1.1-2023.12.31   | 0.9                   | 2,869                                  | 0                                      | 25           | 64,553                               |
| 2024.1.1-2024.12.31   | 0.9                   | 2,401                                  | 0                                      | 25           | 54,023                               |
| 2025.1.1-2025.12.31   | 0.9                   | 2,059                                  | 0                                      | 25           | 46,328                               |
| 2026.1.1-2026.10.14   | 0.9                   | 1,418                                  | 0                                      | 25           | 31,905                               |

### 与发电有关的基准线排放( $BE_{EC,y}$ )

本项目申请的计入期为2016年10月15日-2026年10月14日，由发电替代产生的减排量见下表。

| 年份                    | $EC_{BL,k,y}$<br>(MWh) | $EF_{EL,k,y}$<br>(tCO <sub>2</sub> /MWh) | $TDL_{k,y}$ | $BE_{EC,y}$<br>(tCO <sub>2</sub> ) |
|-----------------------|------------------------|--|-------------|------------------------------------|
| 2016.10.15-2016.12.31 | 4,212.46               | 0.63035                                  | 3%          | 2,734                              |
| 2017.1.1-2017.12.31   | 29,694.38              | 0.63035                                  | 3%          | 19,278                             |
| 2018.1.1-2018.12.31   | 32,943.62              | 0.63035                                  | 3%          | 21,388                             |
| 2019.1.1-2019.12.31   | 32,943.62              | 0.63035                                  | 3%          | 21,388                             |
| 2020.1.1-2020.12.31   | 30,344.74              | 0.63035                                  | 3%          | 19,701                             |

|                     |           |         |    |        |
|---------------------|-----------|---------|----|--------|
| 2021.1.1-2021.12.31 | 23,362.71 | 0.63035 | 3% | 15,168 |
| 2022.1.1-2022.12.31 | 18,497.96 | 0.63035 | 3% | 12,009 |
| 2023.1.1-2023.12.31 | 15,066.09 | 0.63035 | 3% | 9,781  |
| 2024.1.1-2024.12.31 | 12,607.09 | 0.63035 | 3% | 8,185  |
| 2025.1.1-2025.12.31 | 10,811.48 | 0.63035 | 3% | 7,019  |
| 2026.1.1-2026.10.14 | 9,470.84  | 0.63035 | 3% | 6,149  |

### 减排量

| 年份                    | BE <sub>CH<sub>4</sub>,y</sub><br>(tCO <sub>2</sub> ) | BE <sub>EC,y</sub><br>(tCO <sub>2e</sub> ) | BE <sub>y</sub><br>(tCO <sub>2e</sub> ) | PE <sub>y</sub><br>(tCO <sub>2e</sub> ) | ER <sub>y</sub><br>(tCO <sub>2e</sub> ) |
|-----------------------|---|--|---|---|---|
| 2016.10.15-2016.12.31 | 30,420  | 2,734                                      | 33,154                                  | 0                                       | 33,154                                  |
| 2017.1.1-2017.12.31   | 156,060   | 19,278                                     | 175,338                                 | 0                                       | 175,338                                 |
| 2018.1.1-2018.12.31   | 166,005   | 21,388                                     | 187,393                                 | 0                                       | 187,393                                 |
| 2019.1.1-2019.12.31   | 173,385   | 21,388                                     | 194,773                                 | 0                                       | 194,773                                 |
| 2020.1.1-2020.12.31   | 130,028   | 19,701                                     | 149,729                                 | 0                                       | 149,729                                 |
| 2021.1.1-2021.12.31   | 100,103   | 15,168                                     | 115,271                                 | 0                                       | 115,271                                 |
| 2022.1.1-2022.12.31   | 79,268  | 12,009                                     | 91,277                                  | 0                                       | 91,277                                  |
| 2023.1.1-2023.12.31   | 64,553  | 9,781                                      | 74,334                                  | 0                                       | 74,334                                  |
| 2024.1.1-2024.12.31   | 54,023  | 8,185                                      | 62,208                                  | 0                                       | 62,208                                  |
| 2025.1.1-2025.12.31   | 46,328  | 7,019                                      | 53,347                                  | 0                                       | 53,347                                  |
| 2026.1.1-2026.10.14   | 31,905  | 6,149                                      | 38,054                                  | 0                                       | 38,054                                  |

### B.6.4. 事前估算减排量概要

| 年份                           | 基准线排放<br>(tCO <sub>2e</sub> ) | 项目排放<br>(tCO <sub>2e</sub> ) | 泄漏<br>(tCO <sub>2e</sub> ) | 减排量<br>(tCO <sub>2e</sub> ) |
|------------------------------|-------------------------------|------------------------------|----------------------------|-----------------------------|
| <b>2016.10.15-2016.12.31</b> | 33,154                        | 0                            | 0                          | 33,154                      |
| <b>2017.1.1-2017.12.31</b>   | 175,338                       | 0                            | 0                          | 175,338                     |
| <b>2018.1.1-2018.12.31</b>   | 187,393                       | 0                            | 0                          | 187,393                     |
| <b>2019.1.1-2019.12.31</b>   | 194,773                       | 0                            | 0                          | 194,773                     |
| <b>2020.1.1-2020.12.31</b>   | 149,729                       | 0                            | 0                          | 149,729                     |
| <b>2021.1.1-2021.12.31</b>   | 115,271                       | 0                            | 0                          | 115,271                     |
| <b>2022.1.1-2022.12.31</b>   | 91,277                        | 0                            | 0                          | 91,277                      |
| <b>2023.1.1-2023.12.31</b>   | 74,334                        | 0                            | 0                          | 74,334                      |
| <b>2024.1.1-2024.12.31</b>   | 62,208                        | 0                            | 0                          | 62,208                      |
| <b>2025.1.1-2025.12.31</b>   | 53,347                        | 0                            | 0                          | 53,347                      |
| <b>2026.1.1-2026.10.14</b>   | 38,054                        | 0                            | 0                          | 38,054                      |

|         |           |   |   |           |
|---------|-----------|---|---|-----------|
| 合计      | 1,174,875 | 0 | 0 | 1,174,875 |
| 计入期时间合计 | 10 年      |   |   |           |
| 计入期内年均值 | 117,487   | 0 | 0 | 117,487   |

## B.7. 监测计划

### B.7.1. 需要监测的参数和数据

>>

|           |  |
|-----------|--|
| 数据/参数:    | 垃圾填埋场的管理   |
| 单位:       | -  |
| 描述:       | 垃圾填埋场的管理   |
| 所使用数据的来源: | 使用不同的数据来源:<br><ul style="list-style-type: none"> <li>• 垃圾填埋场原始设计;</li> <li>• 垃圾填埋场管理的技术说明;</li> <li>• 地方或者国家规定。</li> </ul> |
| 数据值:      |  |
| 测量方法和程序:  | 项目参与方应参考垃圾填埋场原始设计, 以确保在项目活动实施前已出现过可能增加甲烷产生量的任何情况。<br>项目活动实施后, 垃圾填埋场管理发生任何变化时, 均应说明在技术或者管理规范方面的理由。                          |
| 监测频率:     | 每年   |
| QA/QC 程序: | -  |
| 数据用途:     | -  |
| 评价:       | -  |

|           |   |
|-----------|---|
| 数据/参数:    | $V_{t,db}$ ( $F_{CH4,EL,y}$ 和 $F_{CH4,sent\_flare,y}$ ) |
| 单位:       | 干基气体 $m^3/h(t CH_4/yr)$                                 |
| 描述:       | 监测周期 t 发电机管路和火炬管路垃圾填埋气体积流量                              |
| 所使用数据的来源: | 流量计监测   |

|           |   |
|-----------|---|
| 数据值:      | -   |
| 测量方法和程序:  | 由安装在发电机管路和火炬流量计连续测量，需要对数据进行月度、年度累计；监测流量应为标况下流量。                 |
| 监测频率:     | 连续测量  |
| QA/QC 程序: | 流量计要根据出厂技术参数和国家的相关标准进行定期校准。                                     |
| 数据用途:     | 计算基准线排放   |
| 评价:       | 适用于“气流中温室气体质量流量的确定工具”中的选项 A，即监测点垃圾填埋气温度低于 60°（331.15K），气体为干基状态。 |

|           |   |
|-----------|---|
| 数据/参数:    | $V_{i,t,db}$  |
| 单位:       | $m^3CH_4/m^3LFG$ 干基气体   |
| 描述:       | 垃圾填埋气中的甲烷含量   |
| 所使用数据的来源: | 甲烷分析仪监测   |
| 数据值:      | 50%   |
| 测量方法和程序:  | 由安装在主管路上的甲烷分析仪连续测量垃圾填埋气的甲烷含量。                                   |
| 监测频率:     | 连续测量  |
| QA/QC 程序: | 甲烷分析仪要根据出厂技术参数和国家的相关标准进行定期校准。                                   |
| 数据用途:     | 计算基准线排放   |
| 评价:       | 适用于“气流中温室气体质量流量的确定工具”中的选项 A，即监测点垃圾填埋气温度低于 60°（331.15K），气体为干基状态。 |

|        |                 |
|--------|-----------------|
| 数据/参数: | $Op_{j,h}$      |
| 单位:    | -               |
| 描述:    | 消耗垃圾填埋气设备的运行小时数 |

|           |       |
|-----------|-------|
| 所使用数据的来源: | 项目参与方 |
| 数据值:      | -     |
| 测量方法和程序:  | -     |
| 监测频率:     | 每小时   |
| QA/QC程序:  | -     |
| 数据用途:     | -     |
| 评价:       | -     |

|               |   |
|---------------|---|
| <b>数据/参数:</b> | <b>Tt (T1,T2)</b>                           |
| 单位:           | °C  |
| 描述:           | 垃圾填埋气温度                                     |
| 所使用数据的来源:     | 温度传感器                                       |
| 数据值:          | -   |
| 测量方法和程序:      | 用以确定甲烷密度, 如果流量由一体化流量计监测, 即输出流量为标况, 则该参数不需监测 |
| 监测频率:         | 连续测量  |
| QA/QC 程序:     | 温度传感器要根据出厂技术参数和国家的相关标准进行定期校准。               |
| 数据用途:         | 计算基准线排放                                     |
| 评价:           | 用于确定垃圾填埋气体的状态为干基或湿基。                        |

|               |   |
|---------------|---|
| <b>数据/参数:</b> | <b>Pt (P1,P2)</b>                           |
| 单位:           | Pa  |
| 描述:           | 垃圾填埋气气压                                     |
| 所使用数据的来源:     | 压力变送器                                       |
| 数据值:          | -   |
| 测量方法和程序:      | 用以确定甲烷密度, 如果流量由一体化流量计监测, 即输出流量为标况, 则该参数不需监测 |
| 监测频率:         | 连续测量  |
| QA/QC 程序:     | 压力变送器要根据出厂技术参数和国家的相关标准进行定期校准。               |

|       |         |
|-------|---------|
| 数据用途: | 计算基准线排放 |
| 评价:   |         |

|           |  |
|-----------|--|
| 数据/参数:    | $EG_{PJ,y}$                                    |
| 单位:       | MWh  |
| 描述:       | 第y年项目活动使用垃圾填埋气所发电量                             |
| 所使用数据的来源: | 电表   |
| 数据值:      |  |
| 测量方法和程序:  | 监测项目活动使用垃圾填埋气所发的净电量，由安装在计量点处的电表监测。             |
| 监测频率:     | 连续监测   |
| QA/QC 程序: | 电表需要进行定期（依据电表供应商的规定）维护和测试以保证精度。电表读数将与电网公司交叉核对。 |
| 数据用途:     | 基准线排放的计算                                       |
| 评价:       |  |

|           |  |
|-----------|--|
| 数据/参数:    | $EG_{EC,y}$                                    |
| 单位:       | MWh  |
| 描述:       | 第y年项目活动消耗的下网电量                                 |
| 所使用数据的来源: | 电表   |
| 数据值:      |  |
| 测量方法和程序:  | 由安装在计量点处的电表监测。                                 |
| 监测频率:     | 连续监测   |
| QA/QC 程序: | 电表需要进行定期（依据电表供应商的规定）维护和测试以保证精度。电表读数将与电网公司交叉核对。 |
| 数据用途:     | 基准线排放的计算                                       |
| 评价:       |  |

### B.7.2. 数据抽样计划

>>

本项目不适用。

### B.7.3. 监测计划其它内容

>>

为了确保完整、连续、清晰、精确的项目监测和项目计入期减排量的准确计算，特制订此监测计划。监测计划的执行主要由项目业主负责，并由电网公司辅助进行。

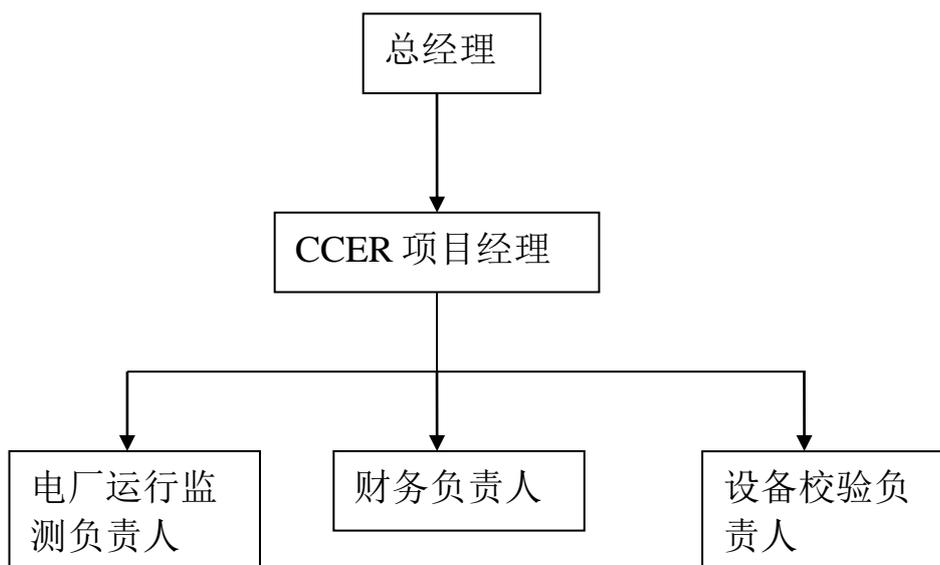
#### 1. 监测对象

根据方法学CM-077-V01，需要监测的参数都列在B7.1部分，主要包括主管道填埋气流量、填埋气体的温度和压强、主管道里填埋气中甲烷的含量和项目产生的上网电量以及购电量，由此计算净上网电量。

#### 2. 实施监测计划的组织机构

项目业主在公司内部任命一位CCER项目经理或者主要负责人。电厂运行监测负责人、技术负责人和财务负责人收集监测计划要求的信息和数据。收集到的数据将被存档，并按月报送项目业主公司的CCER项目经理或主要负责人。CCER项目经理负责执行监测计划，并向总经理汇报。公司总经理对监测事项、数据计算和报告进行确认。

工作分工管理结构图如下：



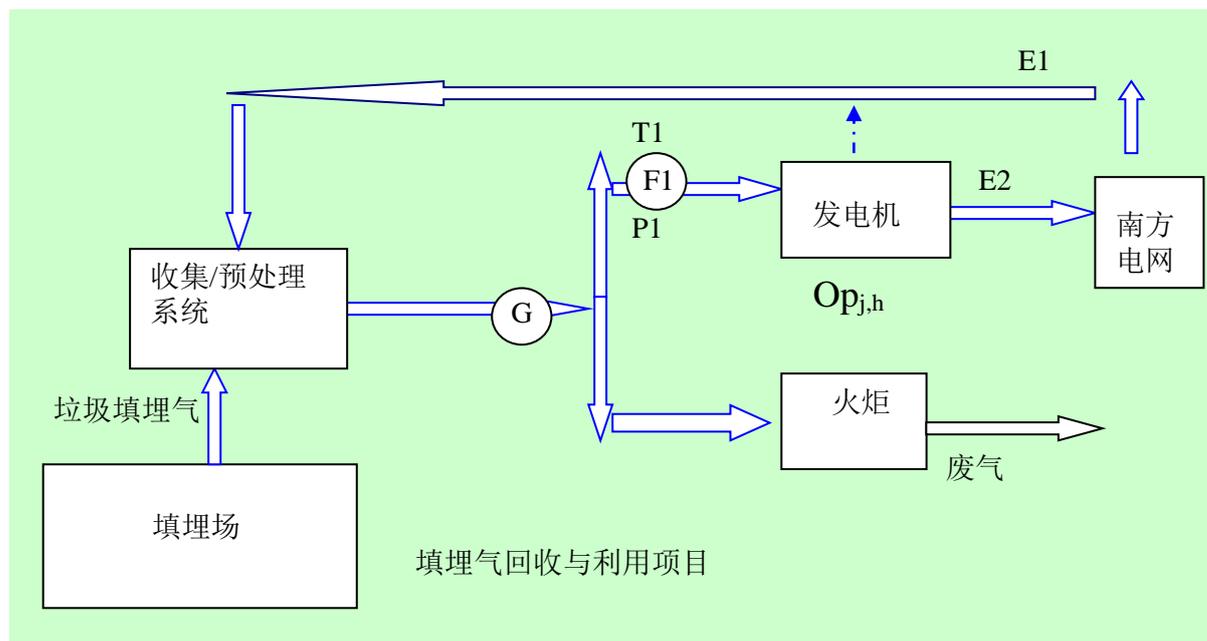
各部门在监测数据收集和存档工作中的职责分配如下：

- (1) 电厂运行监测负责人员负责监测仪表运行状况的巡查、监测数据的记录，并每月结算日与电网公司在电站与电网连接点处共同记录当月的上网电量和下网电量，同时负责当月项目活动减排量的计算。
- (2) 设备校验负责人员负责设备、仪表的日常维护，并监测设备按照相应标准每年聘请第三方校验机构校验一次以确保精确，同时所有校验测试记录要妥善保管以备核查。
- (3) 财务负责人负责与电网公司进行电量的售卖事宜并将所有数据以电子方式存档，相应的书面数据也一并存档，直到项目活动最后一个计入期结束后 2 年。

### 3. 监测程序及设备

项目的填埋气流量以及上网电量等数据都是通过设备直接监测，数据也同时通过现场控制中心的电脑系统得到控制和记录。

监测程序及监测数据数据获得位置如下图所示：



图例:

|        |   |
|--------|---|
| F1     | 用流量计测量进入发电机的垃圾填埋气流量，精度 1.0 级。                 |
| T1, P1 | 垃圾填埋气发电机管道沼气的温度与压力。流量计能同时监测温度和压力，流量计精度 1.0 级。 |
| G      | 用气体分析仪测量垃圾填埋气中的甲烷含量，精度 2%。                    |
| E1     | 垃圾填埋气发电厂的下网电量，精度 0.5S。                        |
| E2     | 输入到南方电网的净发电量，精度 0.5S。                         |

#### 4. 数据的收集

本项目的智能检测系统能够自动记录和保存数据。各个负责人将管理相应数据，每月向CCER项目经理或者负责人提交监测报告。

#### 5. 设备的校验

监测设备要进行合理校验和检查以确保精确。所有校验测试记录要妥善保管以备核查。

#### 6. 数据管理系统

为对监测过程中所收集的数据记录进行妥善保存，本项目将建立完整的监测数据管理系统。

本项目将通过开发中国温室气体自愿减排项目来完善整个监测程序：以纸质文件形式记录从信息来源到最终数据计算的全过程。项目业主有责任提供额外必要数据和信息以满足相关方核查的要求。

监测数据在每个月底要用电子表格做统计并保存在电脑硬盘或磁盘上。同时，纸质打印文件也应存档。项目业主将对监测到的上网电量数据与向电网公司的销售数据进行反复核对。在每一个计入年年底，项目业主要编制监测报告，监测报告包括监测结果和相关证据。在最后一个计入期结束之后，所有数据要继续保留两年。

#### 7. 监测报告

监测数据由CCER项目经理负责收集整理后，由项目业主编制监测报告。项目业主应保证监测报告的格式和内容符合项目设计文件中确定的监测方法学。

#### 8. 培训

本项目将对上岗人员进行培训，培训内容包括中国温室气体自愿减排项目的基本概念和运行模式、碳减排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查主要文件的准备；以及机组设备的日常操作。

## **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**

>>

2016年6月13日（设备合同签订日期）

#### **C.1.2. 预计的项目活动运行寿命**

>>

10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**

>>

2016年10月15日（首批机组投产发电时间）

#### **C.2.3. 计入期长度**

>>

10年（2016年10月15日-2026年10月14日，含首尾两天，共计10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于2016年8月3日获得清远市清城区环境保护局批准（清城环表[2016]125号）。环评报告表就项目做了以下分析和评价：

#### 施工期环境影响评价

- （1）废气：主要是施工期车辆粉尘和尾气以及建筑扬尘。
- （2）废水：主要来源为建筑施工排水和工人生活污水。
- （3）噪声：主要为施工期运输车辆及各种施工机械产生的噪声。
- （4）固废：主要为施工期建筑垃圾。

#### 营运期环境影响评价

由于项目本身即是对填埋气污染进行治理的工程，总体来看对环境的正面影响远大于其所带来的负面影响。正面影响主要体现在对填埋气中温室气体甲烷，以及H<sub>2</sub>S和NH<sub>3</sub>等恶臭污染物排放的削减。而本项目采用“稀薄燃烧+涡轮增压”技术燃烧发电所产生的烟气经治理后达标排放。

项目填埋气收集净化系统中产生的冷凝液与垃圾填埋场渗滤液一并处理或者用于填埋场回喷。

沼气发电厂站投入运营后，发电机、风机等将是主要噪声污染源。产生噪声的设施应采取消声、隔声、减振等措施，确保运营期间边界噪声能够达标。

项目沼气净化装置定期更换的废陶瓷分子筛和生活垃圾一起直接至填埋场作业区。废冷油和废机油属于危险废物，应送有资质的单位处理。

### D.2. 环境影响评价

>>

环境影响评价认为项目在落实报告提出的各项措施后，填埋气收集、输送和燃烧发电方案是合理可行的，能够达到预期的处理目标 and 环境效益。对于工程建设在施工期和营运期可能产生的环境污染问题，只要通过采取报告提出的各项污染控制措施以后，可以将各种污染事故降至最低，减轻对环境的影响。因此，从环境保护角度来讲，本项目在该地址建设是可行的。

## **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以及如何汇总这些意见**

>>

为了使项目顺利进行，保证当地居民的利益，项目业于2016年5月13日在青山垃圾填埋场会议室召开了利益相关方会议，以征求附近村民对本项目建设的意见和建议。本次问卷调查共发放30份，回收30份，回收率100%。被调查人包括当地环保局工作人员，当地环卫局工作人员，当地民政局工作人员、当地村民以及其他职业代表）。问卷调查主要包括以下几个问题：

- 1、 您对项目周围现在环境质量的认可程度？
- 2、 您对本项目的了解程度？
- 3、 您认为本项目建设对周围环境的改善？
- 4、 您对本项目最担心的环境问题是什么？
- 5、 您认为本项目建设对本地经济发展的影响？
- 6、 您认为本项目建设对周边居民居住环境的负面影响程度？
- 7、 您对本项目建设的态度？

### **E.2. 收到的评价意见的汇总**

>>

调查统计结果及汇总情况如下：

| 序号 | 问题                       | 利益相关方意见 | 人数<br>(人) |
|----|--------------------------|---------|-----------|
| 1  | 您对项目周围现在环境质量的认可程度        | 很认可     | 28        |
|    |                          | 认可      | 2         |
|    |                          | 一般      | 0         |
|    |                          | 不认可     | 0         |
|    |                          | 无所谓     | 0         |
| 2  | 您对本项目的了解程度               | 知道      | 30        |
|    |                          | 略有所知    | 0         |
|    |                          | 不知道     | 0         |
| 3  | 您认为本项目建设对周围环境的改善         | 有较大促进作用 | 23        |
|    |                          | 有促进作用   | 7         |
|    |                          | 影响不大    | 0         |
|    |                          | 不利      | 0         |
| 4  | 您对本项目最担心的环境问题是什么         | 噪声      | 0         |
|    |                          | 空气污染    | 19        |
|    |                          | 水环境污染   | 8         |
|    |                          | 环境卫生破坏  | 3         |
|    |                          | 生态破坏    | 0         |
| 5  | 您认为本项目建设对本地经济发展的影响       | 有较大促进作用 | 27        |
|    |                          | 有促进作用   | 3         |
|    |                          | 影响不大    | 0         |
|    |                          | 不利      | 0         |
| 6  | 您认为本项目建设对周边居民居住环境的负面影响程度 | 无影响     | 20        |
|    |                          | 影响不明显   | 10        |
|    |                          | 有影响     | 0         |
|    |                          | 影响较大    | 0         |
| 7  | 您对本项目建设的态度               | 支持      | 30        |
|    |                          | 反对      | 0         |
|    |                          | 无所谓     | 0         |

通过调查和政府的各种批复可知，当地政府和居民均同意建设该项目。普遍认为，该项目对于当地的可持续发展有很大好处。可以促进经济发展，改善就业，满足当地生产生活用电。可见，项目的实施对当地带来的影响基本是正面的，因此项目实施得到了当地居民和政府的支持。

---

### **E.3. 对所收到的评价意见如何给予相应考虑的报告**

>>

调查结果统计表明，本项目的建设得到了当地大多数公众的支持，其认为本项目的建设将有助于当地的经济的发展、人民生活水平的提高和环境的改善。

-----

**附件 1：申请项目备案的企业法人联系信息**

|                |                         |
|----------------|-------------------------|
| <b>企业法人名称：</b> | 清远市青泓环保科技有限公司           |
| <b>地址：</b>     | 清远市清城区横荷街道青山城市生活垃圾卫生填埋场 |
| <b>邮政编码：</b>   | 511500                  |
| <b>电话：</b>     | /                       |
| <b>传真：</b>     | /                       |
| <b>电子邮件：</b>   | /                       |
| <b>网址：</b>     | /                       |
| <b>授权代表：</b>   | /                       |
| <b>姓名：</b>     | 李鸣                      |
| <b>职务：</b>     | 部门经理                    |
| <b>部门：</b>     | 碳资产管理部                  |
| <b>手机：</b>     | 15921459974             |
| <b>传真：</b>     | /                       |
| <b>电话：</b>     | 021-61272387            |
| <b>电子邮件：</b>   | liming19920201@163.com  |

## 附件 2: 事前减排量计算补充信息

无

## 附件 3: 监测计划补充信息

-----