

6. LFG Quantification and Modeling (Chinese)



问题???

- 你怎么知道你的垃圾填埋场可以很好地回收能源?
- 你的垃圾填埋场需要多大的填埋场气体收集管和怎样的气体控制系统?

2

答案

- 使用美国环保署的基本监测工具来确定项目的可行性; 使用填埋场气体产生模型。

3

EPA Turning a Liability into an Asset: A Landfill Gas-to-Energy Project Development Handbook

Box 3-1 Is a Project Right for Your Landfill?

A. Is your landfill a municipal solid waste landfill? If not, you may encounter some additional issues in project development due to the presence of hazardous or non-hazardous waste in the landfill. Stop and consult an energy recovery expert.

B. Add your scores for the next 3 questions:

Score	Score
1. How much waste is in your landfill?	_____
2. Is your fill area at least 40 feet deep?	_____
3. Is your landfill currently open? If yes, answer 3(a). If no, answer 3(b).	_____
3(a) Your annual waste will be recycled or the next 10 years? For each 500,000 tons, score 5 points.	_____
3(b) If closed < 1 year, enter 0. If closed 1-5 year, multiply waste you score above by 0.5, and add that amount to the total.	_____

Total your answers to questions 1-3: _____

C. If your score is:

- 1-30: Your landfill is a good candidate for energy recovery (go to section D).
- 30-50: Your landfill may be a good candidate for energy recovery, particularly if a battery or other energy user with excellent fuel demand is located within a few miles of the landfill (go to Section D).
- > 50: Your landfill may not be a good candidate for conventional energy recovery options. However, you may want to consider on-site or alternative uses for the landfill gas.

D. If your landfill is a good candidate, answer the following questions:

- Are you now collecting gas at your landfill (other than from particulate matter), or do you plan to do so soon for regulatory or other reasons? If yes, your landfill may be an excellent candidate for energy recovery.
- (a) Is annual rainfall less than or equal to 28 inches per year? (b) Is construction and distribution water about 50% the municipal water in it? Is a large portion of total water?

If yes to question (2)(a) or (2)(b), your annual landfill gas production may be lower than otherwise expected. Your landfill may still be a strong candidate, but you may want to lower your estimated gas volumes slightly during concept design and evaluation.

填埋场气体的产生

- 填埋场气体产生的各个阶段
- 填埋场气体产量 (L_0)
- 填埋场气体产生率 (k)
- 填埋场气体产生寿命 (很长时间)

收集率 = 产生率 × 收集效率

5

填埋场气体收集率

能收集多少量的填埋场气体, 由以下要素决定:

- 已产生了多少埋场气体,
- 填埋场气体系统收集效率,
- 空气渗透 (覆盖问题),
- 垃圾填埋几何结构,
- 垃圾渗透性,
- 抽取井的间隔。

6

6. LFG Quantification and Modeling (Chinese)

Methane to Markets

建模 vs. 度量

1. 在美国，建模使用美国环保署发布的建议值，或者以相似地点的经验作为设计基础。
2. 场地的特别数据和限定区域的测试项目包括抽气泵测试。此抽气泵测试可能针对一个填埋场气体抽气井或者在测试区域的限量的井。
3. 或者两种方式的结合。

7

Methane to Markets

美国环保署的模型

- 填埋场气体流 = $k \times L_0 \times \text{Exp}(-kt)$
- t = 年数
- k = 速率因子 (年⁻¹)
 - 乾: 0.02; AP42: 0.04; NSPS 湿: 0.05; 生化填埋场: 最高0.70
- L_0 = 单位质量的甲烷产量
 - 100 立方米/公吨 = 1.6 立方英尺/英磅
 - 170 立方米/公吨 = 2.6 立方英尺/英磅
- C_{NMOC} (4,000 ppmv)

8

Methane to Markets

建模

- L_0 和 k 值和美国环保署建议值从不一样。
- 在一些场地，结果很靠近。
- 在一些场地，结果是相差十倍。
- 最好的解决方法是从相似的填埋场里获取 L_0 和 k 值。

9

Methane to Markets

L_0 和 k 的关系

- 有许多 L_0 和 k 的组合来预测通过垃圾填埋产生的填埋场气体。
- 能通过垃圾填埋场关闭部分的甲烷收集数据来计算 k 值。这使建模者清晰地看出甲烷数量随时间的下降。

10

Methane to Markets

填埋场气体抽取系统设计标准 (抽取井)

垃圾渗透值	(水平: 垂直) 渗透值
■ 设计 - 湿填埋场	3:1
■ 设计 - 干填埋场	5:1 - 10:1
■ 量取值 (地方性的)	33:1

11


Methane to Markets

影响半径

- 影响半径(ROI): 测试值常被用来指导井的设置间隔。这样的方法(美国环保署的2E方法)已经被发布了。然而, 这样的测试花费大, 经常结果常难以解释。
- 影响半径(ROI) 更像一个变形虫细胞, 而非圆。

12


6. LFG Quantification and Modeling (Chinese)



影响半径

- 1991年，法律和法规委员会调查了美国超过58座井的设计操作。
- 调查发现将近60% 的垃圾填埋场使用间隔200英尺或更大。
- 一些垃圾填埋场使用混合间隔。

13



积极性的处理系统

- 燃烧站: 填埋场气体收集和燃烧设备。
- 回收: 填埋场气体对于生产的使用; 它包括产生电能, 低/高热值燃料。
- 如果恢复系统功能下降了, 我们燃烧填埋场气体。

14