

分散式厨余堆肥的碳减排效应： 磐之石与青岛你我创益的协作

赵昂

2021. 09. 24

如何从当下垃圾管理民间行动中看到推动碳减排的潜力？

融入气候目标的项目设计如何尝试？

合作的缘由

- 了解政策的变化
- 寻找与项目的结合点
- 为行动带来合理性支持



掌握本地垃圾管理的综合情况-以青岛为例

处理现状及规划

- 青岛2015-2017年清运量：281万、309万、325万吨，年均增速7.5%
- 生活垃圾处理设施：11座（不含餐厨）
- 现处理能力：9,945吨/日 - （2017-2018年）
- 处理方式组成：2017年焚烧发电134万吨、卫生填埋169万吨、其他21万吨
- 目标：焚烧占比86% by 2030
- 2021-2030，新建8个焚烧项目，焚烧能力到2030年达到13,800吨/日；

来源：《青岛市生活垃圾焚烧发电中长期规划》，2019



掌握本地垃圾管理的综合情况 - 以青岛为例

需求现状及预测

- 人口：1200万（2020）-1339万（2030）
- GDP：5% - 6% ?
-
- 人均垃圾产生量：0.9kg/人. 日(2000), 年均增速4%
- 关于焚烧发电
 - 垃圾热值1600kcal/kg -> 370度/吨->300万度/天;
 - 热值1700kcal/kg -> 390度/吨 -> 500万度/天

来源：《青岛市生活垃圾焚烧发电中长期规划》，2019



青岛市城市垃圾组分及未来预测

评价分类和堆肥对垃圾管理决策的影响

- 更高效的分类回收 VS 焚烧企业“吃不饱”
 - 实施垃分后，清运量如何变化的？
- 更多的堆肥VS垃圾水分和有机物占比降低
 - 堆肥量由400吨/日增加到800吨/日，如何影响焚烧场的运营

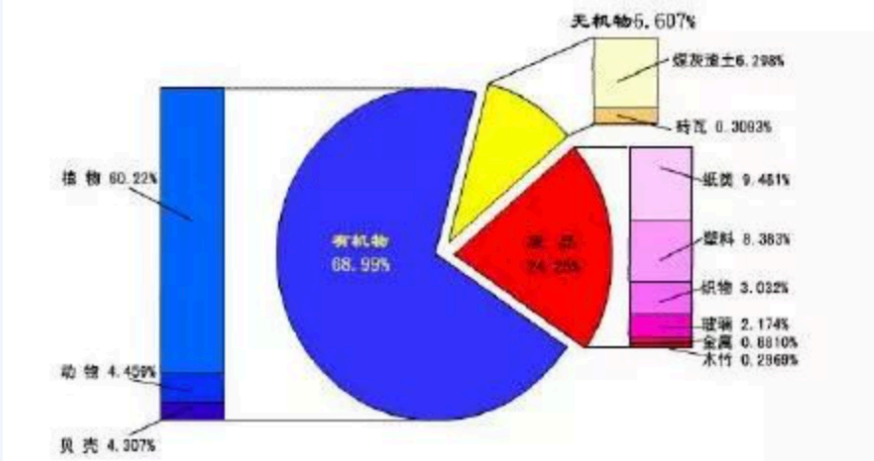


图 4-1 青岛市近年垃圾成分分析图

表 4-5 青岛市生活垃圾容重、含水率、热值预测

年份	容重(kg/m³)	含水率(%)	低位热值	
			kcal/kg	kJ/kg
2010年	210.7	55.58	1290	5400
2015年	203.1	53.02	1445	6050
2020年	195.8	50.29	1600	6700

年份	容重(kg/m³)	含水率(%)	低位热值	
			kcal/kg	kJ/kg
2025年	190.1	48.35	1635	7350
2030年	177.8	46.75	1792	7970

青岛你我社区堆肥工作的策略

- 以社区堆肥提升市民垃圾分类水平
- 用堆肥的环境、经济和气候收益促动政府增加对堆肥的支持力度

分类回收的减排效果

回收品	替代混合材料带来的碳减排量 (kgCO2/kg)	替代100%原生材料带来的碳减排量 (kgCO2/kg)
报纸	1.33	1.62
杂志	2.36	2.44
教材	2.50	2.58
办公纸张 (打印、复印纸)	2.18	2.26
瓦楞板	1.52	2.21
铁罐	0.87	1.01
铝罐	2.24	4.27
玻璃	0.16	0.18
轮胎	3.81	3.81
高密度聚乙烯 (HDPE)	0.49	0.54
低密度聚乙烯 (LDPE)	0.62	0.64
聚乙烯对苯二甲酸脂 (PET)	0.57	0.59

➤ 来源：美国环保署（EPA）2006年9月发布的《固体废弃物管理和温室气体：排放和沉积的生命周期评价》（第三版）

分类回收的减排效果－案例

- “零废弃校园” 项目
 - 三所校园（109个班级、5000多人）
 - 回收数量（kg） VS 碳减排量（kgCO₂/kg）
 - 书报：2,428 – > 3,933
 - 塑料：319.9 – > 189
 - 纸板：160.6 – > 355

➤ 来源：美国环保署（EPA）2006年9月发布的《固体废弃物管理和温室气体：排放和沉积的生命周期评价》（第三版）



社区堆肥的气候收益：固碳60千克/湿吨；集中式堆肥 50千克/湿吨；差别：交通排放10千克/湿吨

气候效应	原理	碳排放量（千克 二氧化碳当量/ 湿吨生物质废弃物）
甲烷排放	好氧堆肥一般不产生甲烷（CH ₄ ）； 甲烷从堆肥料核心到达富氧的堆肥料表面的过程一般会氧化分解转化成二氧化碳；	0
碳储存	土壤碳恢复过程	-20
	土壤腐殖质增加	-50
碳排放	非生物相关（来自生物废弃物搜集和运输到集中点和机械翻料过程的能耗所对应的碳排放）	10
碳排放	生物相关碳排放（在堆肥过程和肥料返回土壤后发生的排放，由于其来源于生物质本身，因此不计入碳排放清单	0
净排放	储存的碳排放减去增加的碳排放	-50

➤ 来源：美国环保署（EPA）2006年9月发布的《固体废弃物管理和温室气体：排放和沉积的生命周期评价》（第三版）

青岛你我在社区堆肥碳减排方面的效果初评

- 青岛你我的社区堆肥实践

- 过去三年累计社区堆肥处理厨余约50吨
- 实现固碳3000千克
- 参与厨余堆肥的社区在垃圾分类方面有改善

- 青岛市有机垃圾的处理

- 餐余：300多吨/日
- 厨余：100多吨/日
- 焚烧量：8,000吨/日
- 垃圾清运车：以8吨载重燃油车为主

焚烧是否低碳，关键是电网碳强度

混合生活垃圾焚烧发电碳排放（单位：千克CO₂^e/吨）

增加排放		避免的排放		净排放
非生物质焚烧过程的CO ₂ 排放	100	替代电网发电	-140	
焚烧过程中的N ₂ O排放	10	燃烧过程回收钢	-10	
垃圾运输的交通排放	10			
小计	120		-150	-30

来源：美国环保署（EPA）2006年9月发布的《固体废弃物管理和温室气体：排放和沉积的生命周期评价》（第三版）

➤ 影响混合垃圾焚烧碳排放的因素

- 混合垃圾热值（10 Million Btu/ton）
- 燃烧（发电）系统效率 (17.8%)
- 电网排放因子（避免单位发电碳排放）
 - 77kgCO₂^e/Million Btu of Electricity Delivered
 - 0.17kgCO₂^e/kwh
- 燃烧过程的CO₂排放、N₂O（氧化亚氮）排放
- 垃圾运输碳排放



小结

- 核算气候收益对项目和机构未来发展的作用
- 搜集项目实施过程中的一手数据和信息
- 借用碳核算工具来解决项目评估气候影响的需求
- 在与同行进行的交流中，汇集网络在减排方面的集体影响

谢谢！

Thank you for your
attention!

