

生活垃圾焚烧发电发展状况分析

徐海云

主要内容

- 1、生活垃圾处理方式
- 2、生活垃圾焚烧发电发展
- 3、热点问题
- 4、展望

1、生活垃圾处理方式

生活垃圾处理的
三种基本形式

回收利用

焚烧

填埋



回收利用的三种类型

① 一是直接回收利用并保持其原有的使用功能，如将啤酒瓶等经过清洗后重新作为啤酒瓶使用，旧衣服、二手物品使用等。

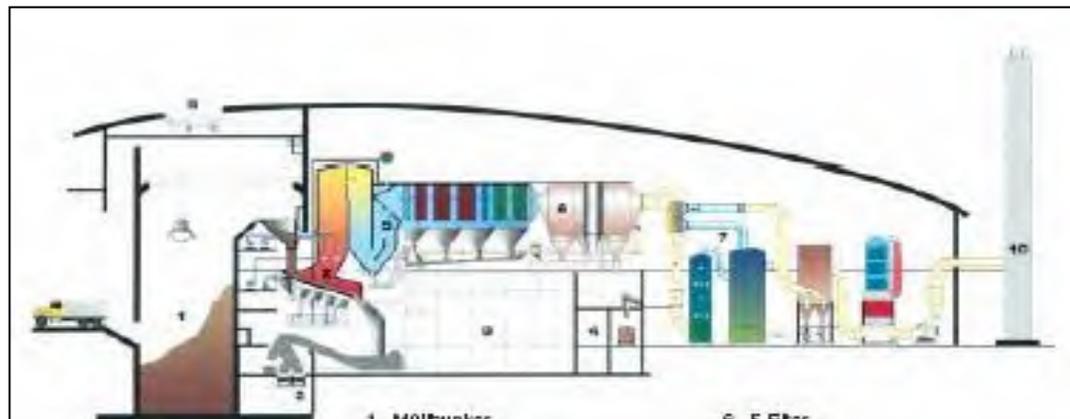
② 回收利用的第二个层次是不再保持其原有的形态和使用性能，但还保持利用其材料的基本性能，如废纸再生、玻璃再生等。

③ 回收利用的第三个层次是不再保持其原有的形态、使用性能和材料的基本性能，但还保持利用其部分分子特性等如生物质有机垃圾的堆肥。



请区别还有一种形式的回收利用-Recovery

还有一种形式的回收利用-通常没有纳入回收利用范畴。就是不再保持其原有的形态、性能，而利用其分解合成过程中产生的能源或新材料，如垃圾焚烧的余热利用，填埋气体的回收等。



废品回收

- 大部分居民在家庭中对旧报纸、易拉罐等还是基本做到单独收集,然后卖给“回收工”(俗称“拣破烂”,他们大多来自农村,在城市居民区流动的或半固定的收集废旧物,然后再卖给废旧物资回收站)。这个过程实际上就是城市垃圾的分类收集。



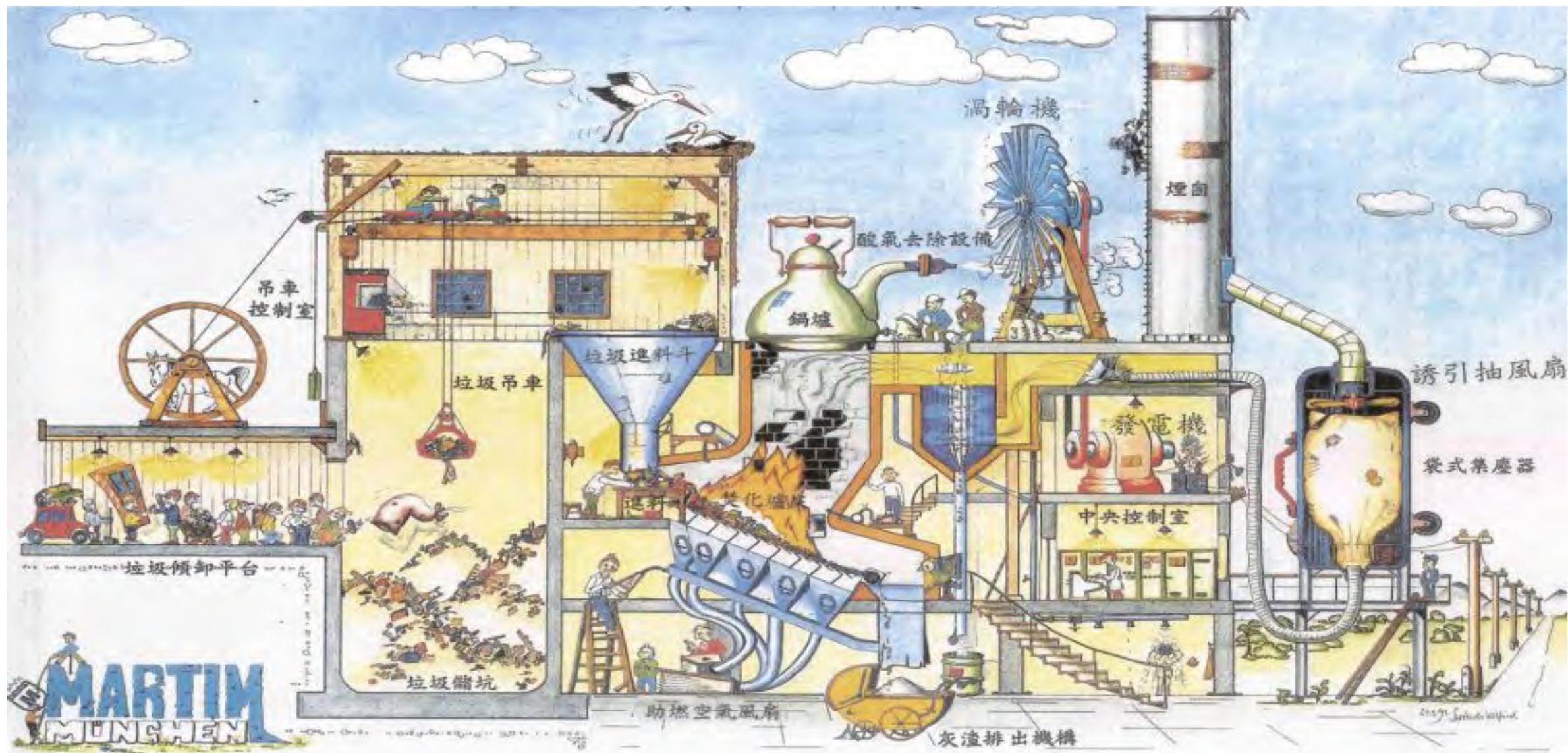
垃圾堆肥

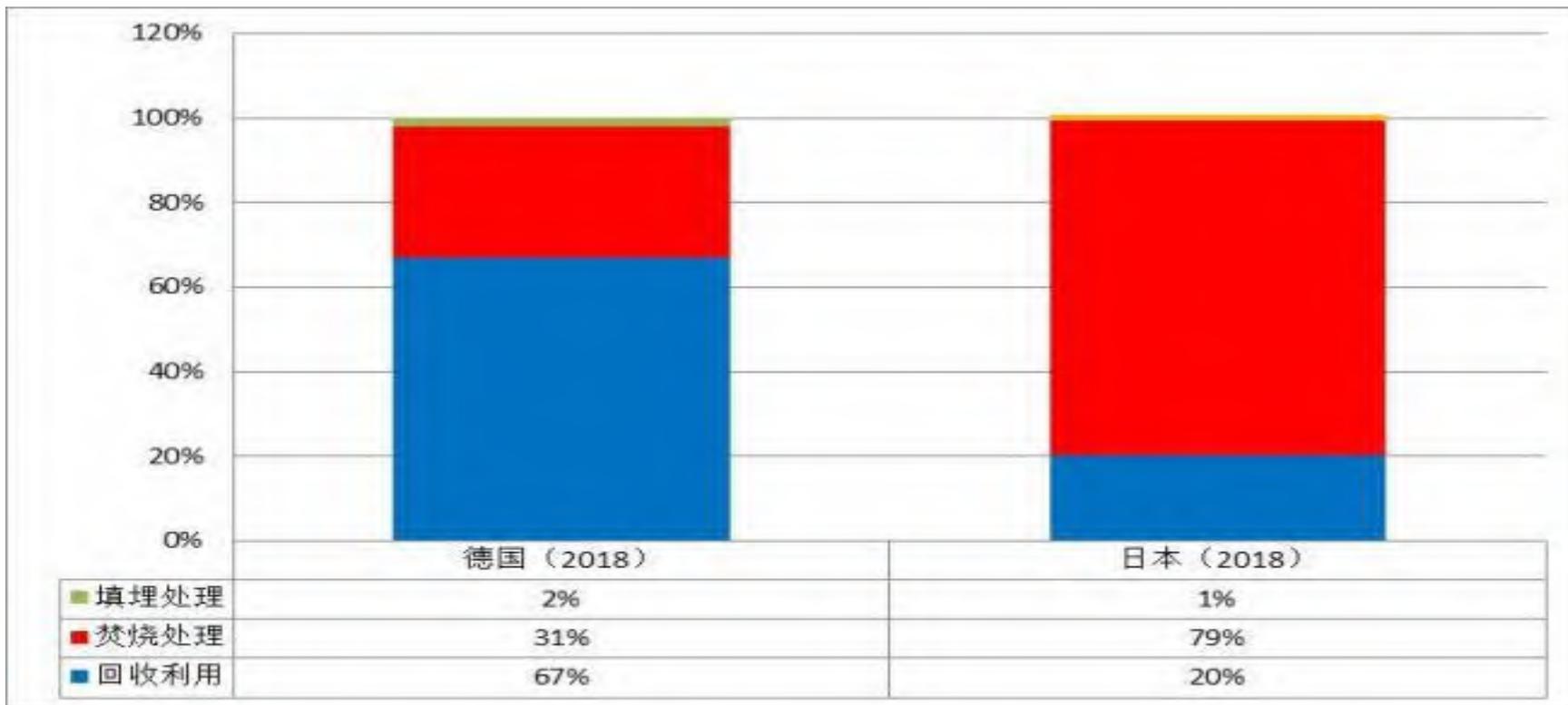


垃圾填埋场



垃圾焚烧厂





为什么？日本的生活垃圾回收利用率约为20%，德国的生活垃圾回收利用率是67%，实际上日本与德国的生活垃圾回收利用水平是相当的。

德国把大量园林垃圾都列为回收利用，日本没有；德国把一部分余热利用率高的垃圾焚烧厂也算作回收利用。德国是分类收集比较严格的国家，但是垃圾焚烧炉渣量超过25%，焚烧后从炉渣中回收的铁类金属占焚烧垃圾量2.1%，有色金属量占焚烧垃圾量0.26%。人们常说国内没有垃圾分类，可与德国相比，国内焚烧生活垃圾炉渣占焚烧垃圾的比例以及焚烧后金属占焚烧量的比例都较低，德国分类后焚烧的生活垃圾还有那么多的炉渣，那么多的金属，是不是与国内很多人的想象大相径庭。日本的炉渣量占焚烧垃圾量10%左右，炉渣中金属占垃圾量1%左右，都只有德国的一半。

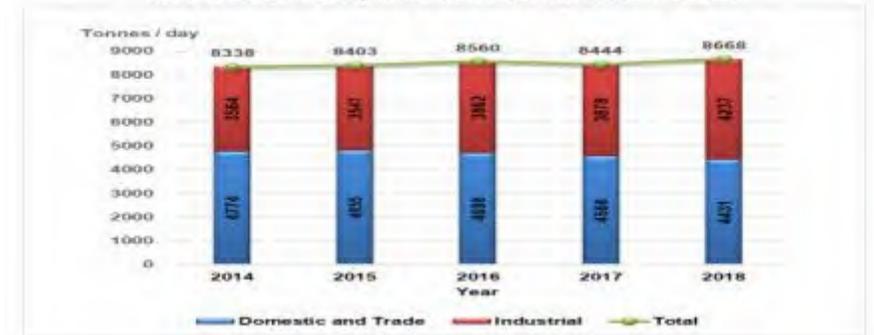
新加坡垃圾高回收率是如何算的？

- 目前，新加坡运行的生活垃圾焚烧厂有4座，分别是大士南垃圾焚烧厂 (3,000 t/d)，Senoko 垃圾焚烧厂 (2,100 t/d)，大士垃圾焚烧厂 (1,700 t/d)，洁宝西格斯大士垃圾焚烧厂 (800 t/d)。新加坡四座垃圾焚烧厂焚烧垃圾量达到300万吨。新加坡环境部门公布的数据，2019年垃圾回收利用率达到59%，这一结果的统计口径是，垃圾产生量：723万吨，回收利用量：425万吨。新加坡居住人口564万人（2018年），按照这一统计口径，人均垃圾产生量1.28吨/年，相当于3.5千克/日。
- 2020年居民生活垃圾回收利用率13%（2018年为22%，2019年17%，）

Table 7.4
Waste Disposed at the WTE Plants in 2018

| S/N | WTE Plant | Tonnes |
|--------------|---|------------------|
| 1 | Tuas South Incineration Plant | 1,098,513 |
| 2 | Senoko Waste-to-Energy Plant | 821,386 |
| 3 | Tuas Incineration Plant | 432,978 |
| 4 | Keppel Seghers Tuas Waste-to-Energy Plant | 269,770 |
| Total | | 2,622,647 |

Chart 7.2
Waste Collected for Disposal at WTE Plants and Semakau Landfill

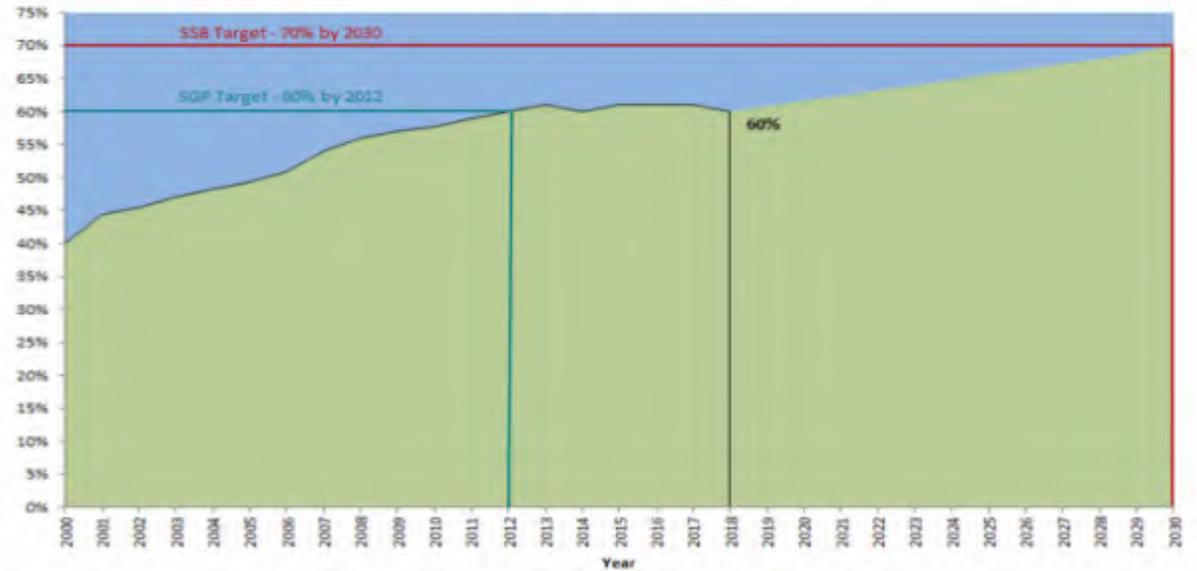


Location of Disposal Facilities



新加坡2019-2020年 垃圾回收率统计

Chart 7.1
Overall Recycling Rate



2019 Waste Statistics and Overall Recycling

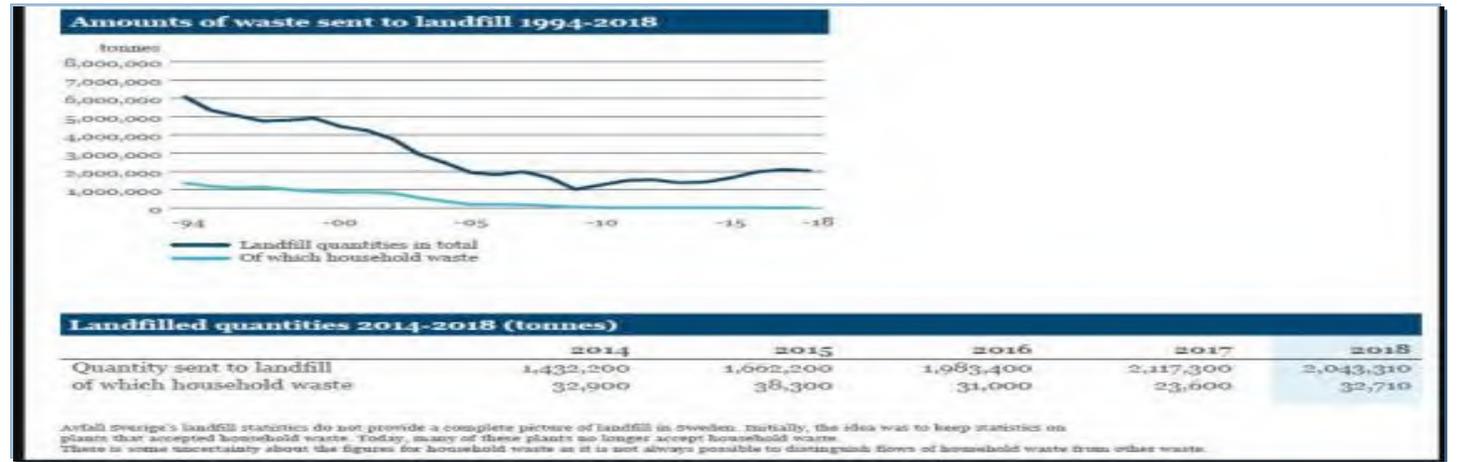
| Waste Type | Total Generated ('000 tonnes) | Total Recycled ('000 tonnes) | Recycling Rate | Total Disposed ('000 tonnes) |
|--|-------------------------------|------------------------------|----------------|------------------------------|
| Construction & Demolition | 1,440 | 1,434 | 99% | 6 |
| Ferrous Metal | 1,278 | 1,270 | 99% | 8 |
| Paper/Cardboard | 1,011 | 449 | 44% | 561 |
| Plastics | 930 | 37 | 4% | 893 |
| Food | 744 | 136 | 18% | 607 |
| Wood | 438 | 289 | 66% | 149 |
| Horticultural | 400 | 293 | 73% | 107 |
| Ash & Sludge | 252 | 25 | 10% | 226 |
| Textile/Leather | 168 | 6 | 4% | 161 |
| Used Slag | 129 | 127 | 98% | 3 |
| Non-Ferrous Metal | 126 | 124 | 99% | 2 |
| Glass | 75 | 11 | 14% | 64 |
| Scrap Tyres | 33 | 31 | 94% | 2 |
| Others (stones, ceramic, rubber, etc.) | 210 | 15 | 7% | 195 |
| Overall | 7,234 | 4,247 | 59% | 2,984 |

The domestic recycling rate decreased from 17 percent in 2019 to 13 percent in 2020, while the non-domestic recycling rate decreased from 73 percent in 2019 to 68 percent in 2020.

2020 Waste Statistics and Overall Recycling

| Waste Type | Total Generated ('000 tonnes) | Total Recycled ('000 tonnes) | Recycling Rate | Total Disposed ('000 tonnes) |
|---------------------------------|-------------------------------|------------------------------|----------------|------------------------------|
| Paper/Cardboard | 1,144 | 432 | 38% | 712 |
| Ferrous metal | 934 | 930 | 99% | 4 |
| Plastics | 868 | 36 | 4% | 832 |
| Construction & Demolition | 825 | 822 | 99% | 3 |
| Food | 665 | 126 | 19% | 539 |
| Horticultural | 313 | 249 | 80% | 64 |
| Wood | 304 | 195 | 64% | 109 |
| Ash & sludge | 228 | 16 | 7% | 211 |
| Textile/Leather | 137 | 6 | 4% | 131 |
| Used slag | 106 | 104 | 98% | 2 |
| Non-ferrous metal | 75 | 73 | 98% | 2 |
| Glass | 66 | 7 | 11% | 58 |
| Scrap tyres | 23 | 22 | 95% | 1 |
| Others (stones, ceramics, etc.) | 193 | 21 | 11% | 173 |
| Overall | 5,880 | 3,040 | 52% | 2,841 |

很多人真以为
瑞典生活垃圾
填埋量不到1%

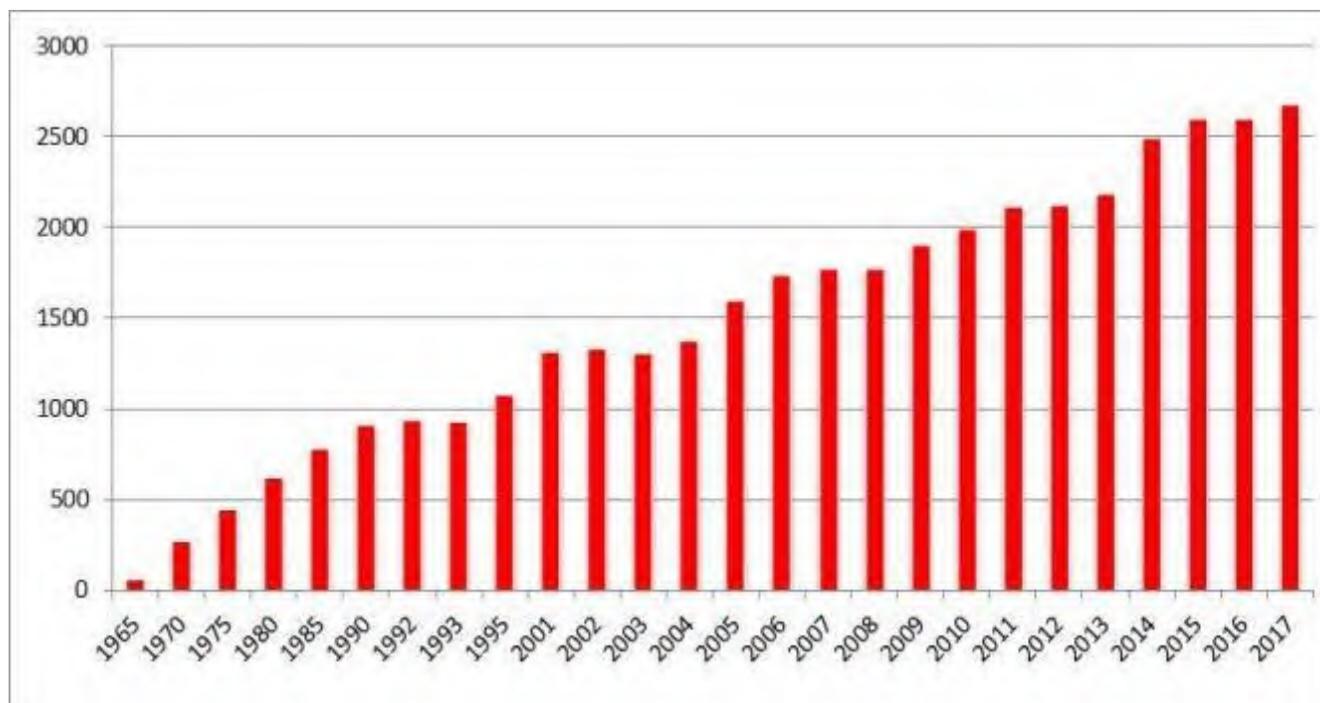


瑞典人均生活垃圾填埋量真的不到1%吗？

根据瑞典垃圾协会的统计数据，2018年瑞典的家庭生活垃圾人均产生量466千克，其中人均焚烧处理231千克、占比49.5%；人均生物处理72千克，占比15.5%；材料回收人均146千克，占比31.2%；建筑材料人均回收量14千克，占比3.1%；**人均填埋处理量3千克，占比0.7%。**

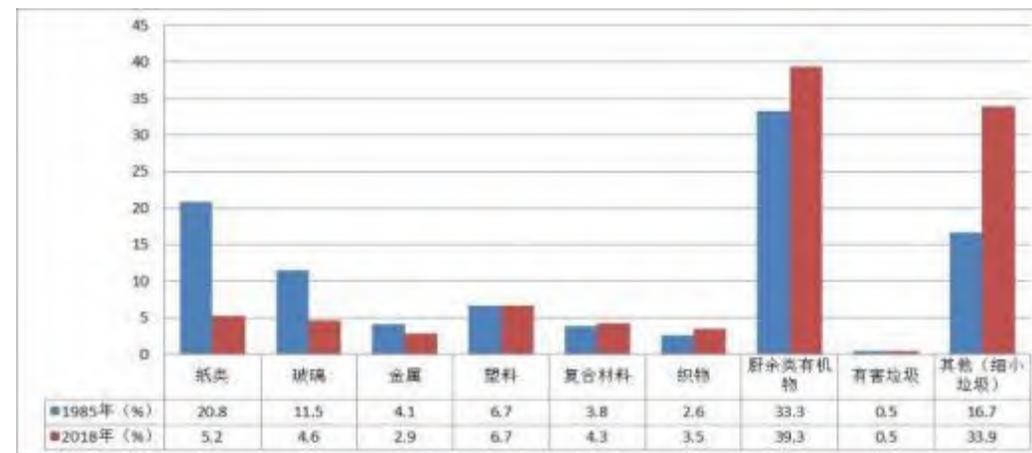
同样根据瑞典垃圾协会的统计公报，瑞典2018年垃圾填埋量204.331万吨，其中来自家庭的生活垃圾3.271万吨，表面上看家庭生活垃圾量填埋量占总填埋量1.6%，其余是什么垃圾呢！由此可见，所谓垃圾填埋量很小，并不是真的很小，只不过统计口径不同而已。**从2014年到2018年的垃圾填埋量统计看，分别为144.22万吨、166.22万吨、198.34万吨、211.73万吨、204.331万吨。**

德国2018年生活垃圾量5026万吨，人均 1.7千克/日。回收利用率67%，实际焚烧量2600多万吨。



德国1965-2017年垃圾焚烧量统计

如何理解德国：分出多了，焚烧量增加；回收利用率高了，焚烧量增加！



德国1985-2018生活垃圾中其他垃圾成分变化 (来源：德国环境部)

生活垃圾管理的战略与技术路线 ——减量化、资源化、无害化

- 首先是尽可能避免产生；
- 其次是尽可能进行回收利用；其中——尽可能对可生物降解的有机物进行堆肥处理或厌氧消化处理，有机垃圾的循环利用属于回收利用范畴；
- 再次尽可能对可燃物进行焚烧处理并余热利用；
- 最后是对不能进行其他处理的垃圾进行填埋处理

尽可能的重要前提就是经济因素。

为什么不能把垃圾全部进行利用，当利用成本很高时就不能利用



来源：Five-step waste hierarchy in the EU Directive 2008/98/EC (adapted after Zunft and Fröhlig, 2009)

客观认识我国垃圾回收利用水平

美国一城市生活垃圾



我国城市生活垃圾



2018年，全国660个设市城市生活垃圾清运量2.28亿吨，如果按照城市人口9.18亿人(市区人口7.95亿+市区暂住人口1.23亿)计算，人均年年清运量达到248千克，如果加废品估计人均产生量300千克左右，如果和发达国家相比并不算高。



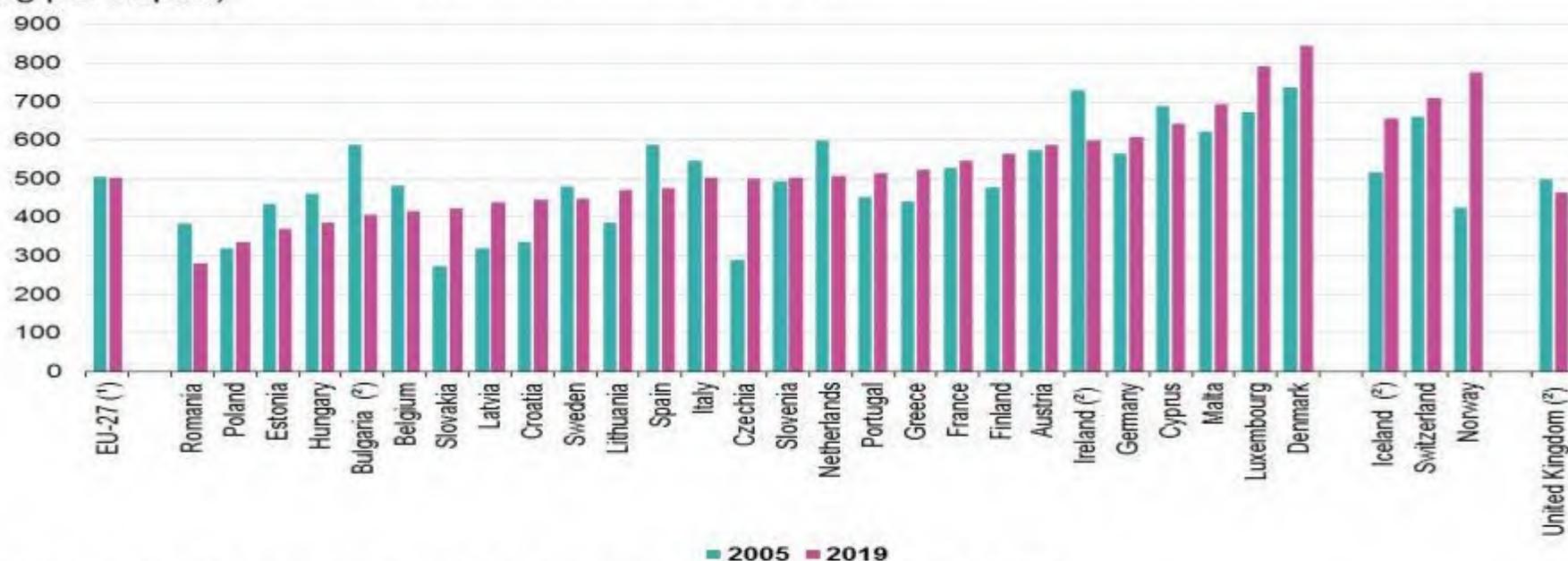
城市生活垃圾年产生量（千吨）

| 年份 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 |
|-----------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 欧盟 28 个国家 | 253,906 | 250,383 | 245,246 | 242,195 | 242,800 | 244,649 | 248,231 | 249,238 |
| 德国 | 49,237 | 50,237 | 49,759 | 49,570 | 51,102 | 51,625 | 52,133 | 52,342 |

城市生活垃圾人均年产生量（千克/人）

| 年份 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 |
|-----------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 欧盟 28 个国家 | 504 | 497 | 486 | 479 | 478 | 480 | 486 | 487 |
| 德国 | 602 | 626 | 619 | 615 | 631 | 632 | 633 | 633 |

Municipal waste generated, 2005 and 2019 (kg per capita)



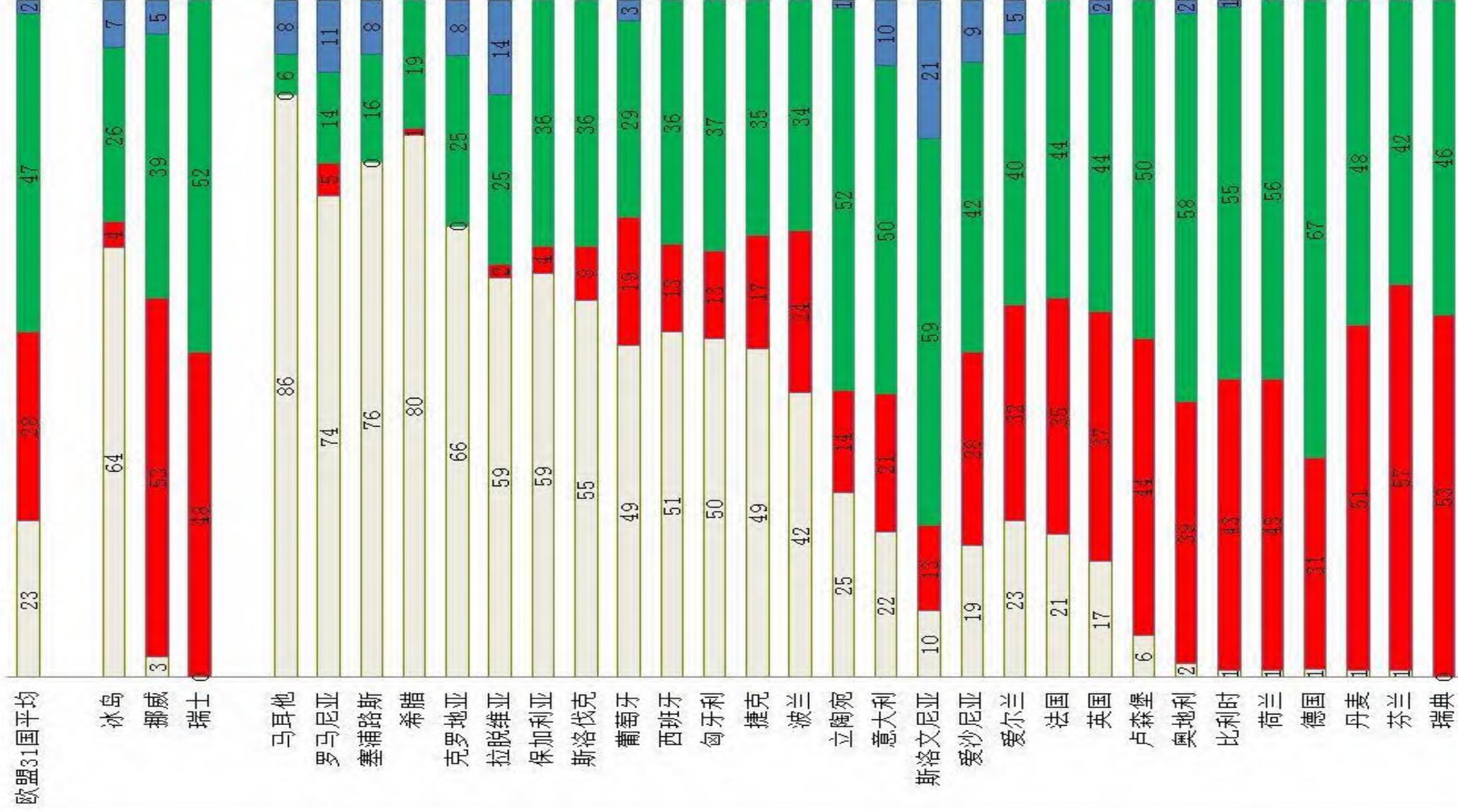
Note: Countries are ranked in increasing order by municipal waste generation in 2019.

(1) Estimated.

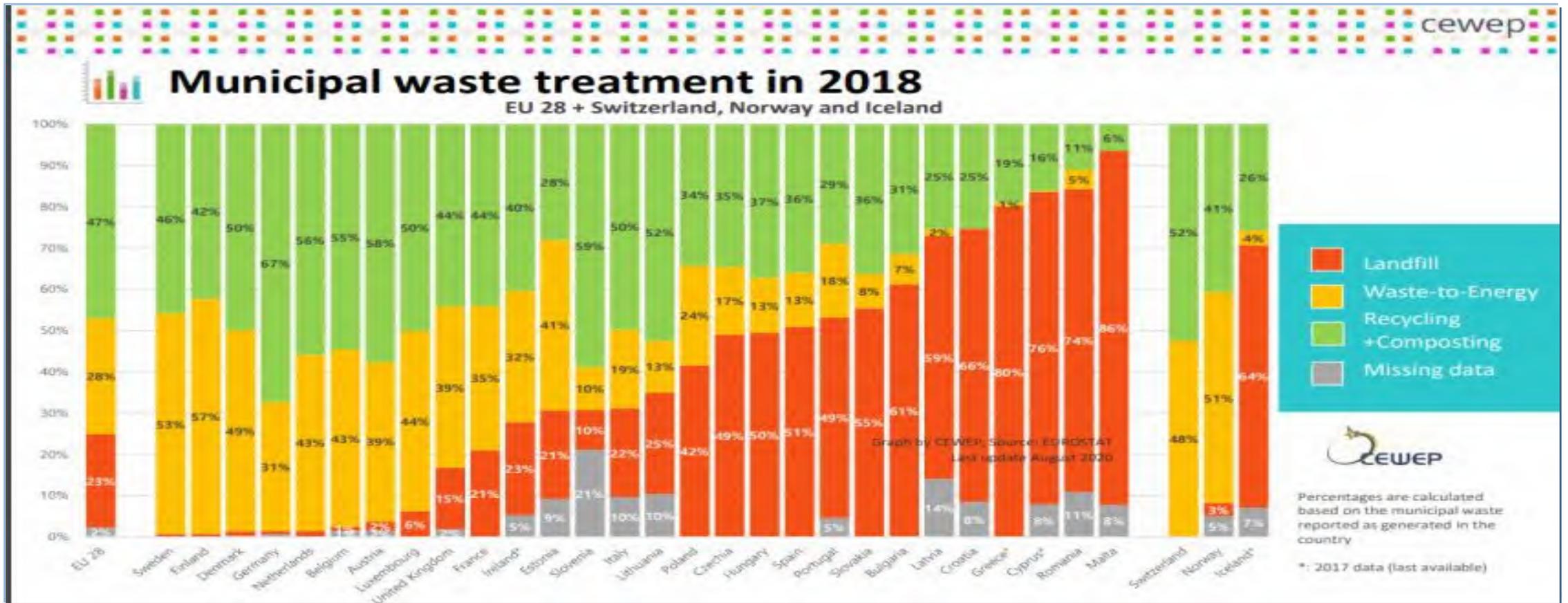
(2) Bulgaria, Ireland, United Kingdom 2018 data, Iceland 2017 data.

Source: Eurostat (online data code: env_wasmun)

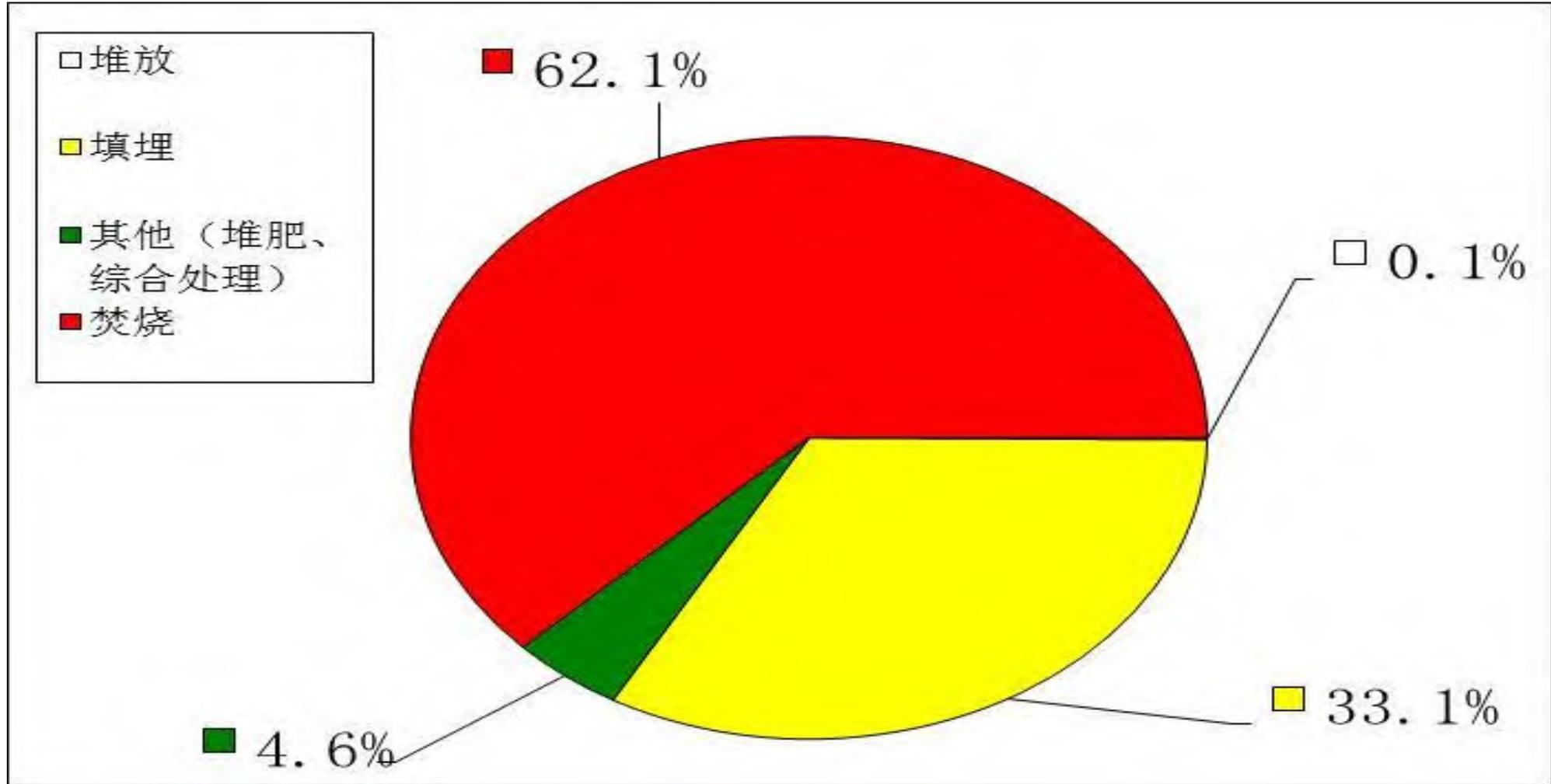
□ 填埋 (%) ■ 焚烧 (%) ■ 回收利用 (%) ■ 没有数据



2018年欧洲国家生活垃圾处理统计



2020年城市生活垃圾处理比例（回收利用后）



没有把废品列为固体废物！

2020年全国大、中城市固体废物 污染环境防治年报

中华人民共和国生态环境部
二〇二〇年十二月

四、城市生活垃圾

2019年，196个大、中城市生活垃圾产生量23560.2万吨，处理量23487.2万吨，处理率达99.7%。各省（区、市）大、中城市发布的生活垃圾产生情况见图1-9。

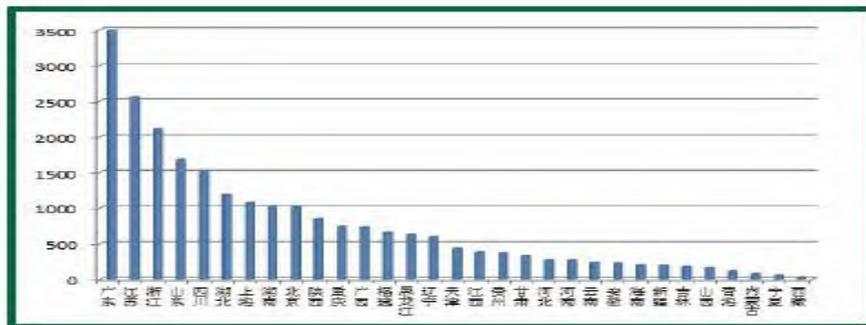


图1-9 2019年各省（区、市）城市生活垃圾产生情况（单位：万吨）

196个大、中城市中，城市生活垃圾产生量居前10位的城市见表1-5。城市生活垃圾产生量最大的是上海市，产生量为1076.8万吨，其次是北京、广州、重庆和深圳，产生量分别为1011.2万吨、808.8万吨、738.1万吨和712.4万吨。前10位城市产生的城市生活垃圾总量为6987.1万吨，占全部信息发布城市产生总量的29.7%。

没有把废品列为生活垃圾！

| 12-1 2020年按省分列的城市市容环境卫生 | | | | | | | | | | 12-1 Urban Environmental Sanitation by Province (2020) | | | | | | | | | | |
|-------------------------|--|---------------|--|--------------------------------|--|-------------------|--------------|-------|--|--|--------------|-------|---|-------------------|---------------------|---------|---------------------------|---------------------|---|-----------------|
| 地区名称 | 道路清扫保洁面积 (万平方米) | 机械化 | 生活垃圾 Domestic Garbage | | | | | | | | | | 公共厕所数 | | 市容环卫专用车辆设备总数 (辆) | 地区名称 | | | | |
| | | | 清运量 (万吨) | 处理量 (万吨) | 无害化处理厂(场)数 (座) | 卫生填埋 | 焚烧 | 其他 | 无害化处理能力 (吨/日) | 卫生填埋 | 焚烧 | 其他 | 无害化处理量 (万吨) | 卫生填埋 | | | 焚烧 | 其他 | (座) | 三类以上 |
| Name of Regions | Surface Area of Roads Cleaned and Maintained (10,000m ²) | Mechanization | Collected and Transported (10,000 ton) | Volume of Treated (10,000 ton) | Number of Harmless Treatment Plants/Grounds (unit) | Sanitary Landfill | Incineration | other | Harmless Treatment Capacity (ton/ day) | Sanitary Landfill | Incineration | other | Volume of Harmlessly Treated (10,000 ton) | Sanitary Landfill | Incineration | other | Number of Latrines (unit) | Grade III and Above | Number of Vehicles and Equipment Designated for Municipal Environmental Sanitation (unit) | Name of Regions |
| 全国 | 975595 | 742539 | 23511.71 | 23492.68 | 1287 | 644 | 463 | 180 | 963460 | 337848 | 567804 | 57808 | 23452.33 | 7771.54 | 14607.64 | 1073.15 | 165186 | 141279 | 306422 | 全国 |

2020年住建部城市建设统计年鉴

废品在这里!



表1 2018-2019年主要品种再生资源回收情况

| 序号 | 名称 | 单位 | 2018年 | 2019年 | 同比(%) | |
|----|-----------|----|-------|-------|-------|------|
| 1 | 废钢铁 | 万吨 | 21277 | 24097 | 13.3 | |
| | 其中：大型钢铁企业 | 万吨 | 18777 | 21597 | 15.0 | |
| | 其中：其他企业 | 万吨 | 2500 | 2500 | 0 | |
| 2 | 废有色金属 | 万吨 | 1110 | 1199 | 8.0 | |
| 3 | 废塑料 | 万吨 | 1830 | 1890 | 3.3 | |
| 4 | 废纸 | 万吨 | 4964 | 5244 | 5.6 | |
| 5 | 废轮胎 | 万吨 | 680 | 655 | -3.7 | |
| 6 | 废弃电器 | 数量 | 万台 | 16550 | 17100 | 3.3 |
| | 电子产品 | 重量 | 万吨 | 380 | 390 | 2.6 |
| 7 | 报废机动车 | 数量 | 万辆 | 199.1 | 229.5 | 15.3 |

1

| | | | | | | |
|----|-------------|----|----|---------|---------|------|
| | | 重量 | 万吨 | 478.8 | 564.8 | 18 |
| 8 | 废旧纺织品 | | 万吨 | 380 | 400 | 5.3 |
| 9 | 废玻璃 | | 万吨 | 1040 | 984 | -5.4 |
| 10 | 废电池(铅酸电池除外) | | 万吨 | 18.9 | 23.6 | 24.9 |
| 11 | 合计(重量) | | 万吨 | 32158.7 | 35447.4 | 10.2 |

“洋垃圾”、“废品”、“可回收垃圾”

如果废品不列为生活垃圾，如何能够完成35%回收利用目标！

如果废品不作为固体废物管理，限制“洋垃圾”进口，可能存在尴尬！

国务院办公厅关于印发禁止洋垃圾入境 推进固体废物进口管理制度改革 实施方案的通知

国办发〔2017〕70号

各省、自治区、直辖市人民政府，国务院各部委、各直属机构：

《禁止洋垃圾入境推进固体废物进口管理制度改革实施方案》已经国务院同意，现印发给你们，请认真贯彻执行。

国务院办公厅
2017年7月18日

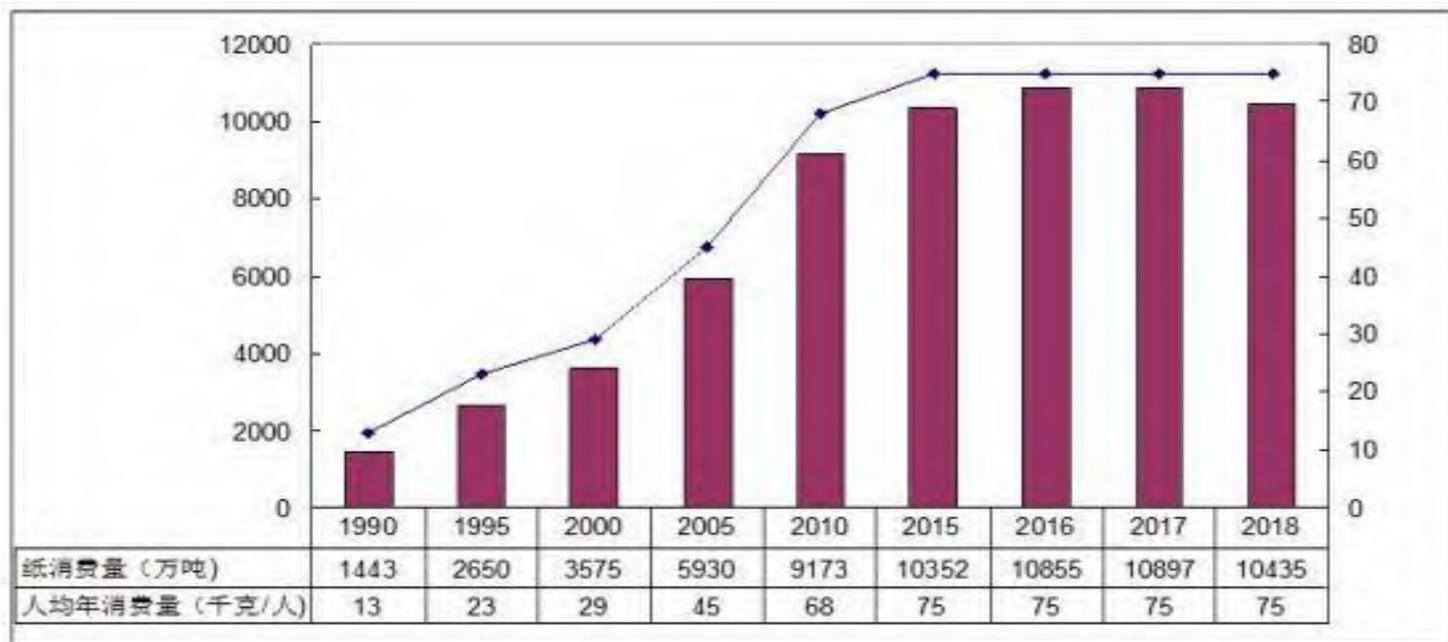
表3-2016-2017年我国主要再生资源进口情况

| 序号 | 名称 | 2016年 (万吨) | 2017年 (万吨) | 同比增 长(%) | 2016年进 口金额(亿 美元) | 2017年进 口金额(亿 美元) | 同比增 长(%) |
|----|-------|---------------|---------------|-------------|------------------------|------------------------|-------------|
| 1 | 废钢铁 | 216.1 | 232.3 | 7.5 | 9.3 | 12.3 | 32.6 |
| 2 | 废有色金属 | 527.5 | 574.3 | 8.9 | 83.9 | 120.2 | 43.2 |
| 3 | 废塑料 | 734.7 | 582.9 | -20.7 | 37.0 | 32.6 | -11.8 |
| 4 | 废纸 | 2849.8 | 2571.7 | -9.8 | 49.9 | 58.8 | 17.8 |
| 5 | 废旧纺织品 | 29.1 | 27.3 | -6.2 | 2.0 | 2.1 | 1.7 |
| 合计 | | 4019.6 | 3620.9 | -9.9 | 182.1 | 226.0 | 24.1 |

备注：1、废有色金属进口是指含铝废料、含铜废料、含锌废料。

2、我国进口废有色金属实物量按36%的比例折算。

废纸：2018年我国人均纸的消费量只有75千克，低消费量难以达到高回收率。

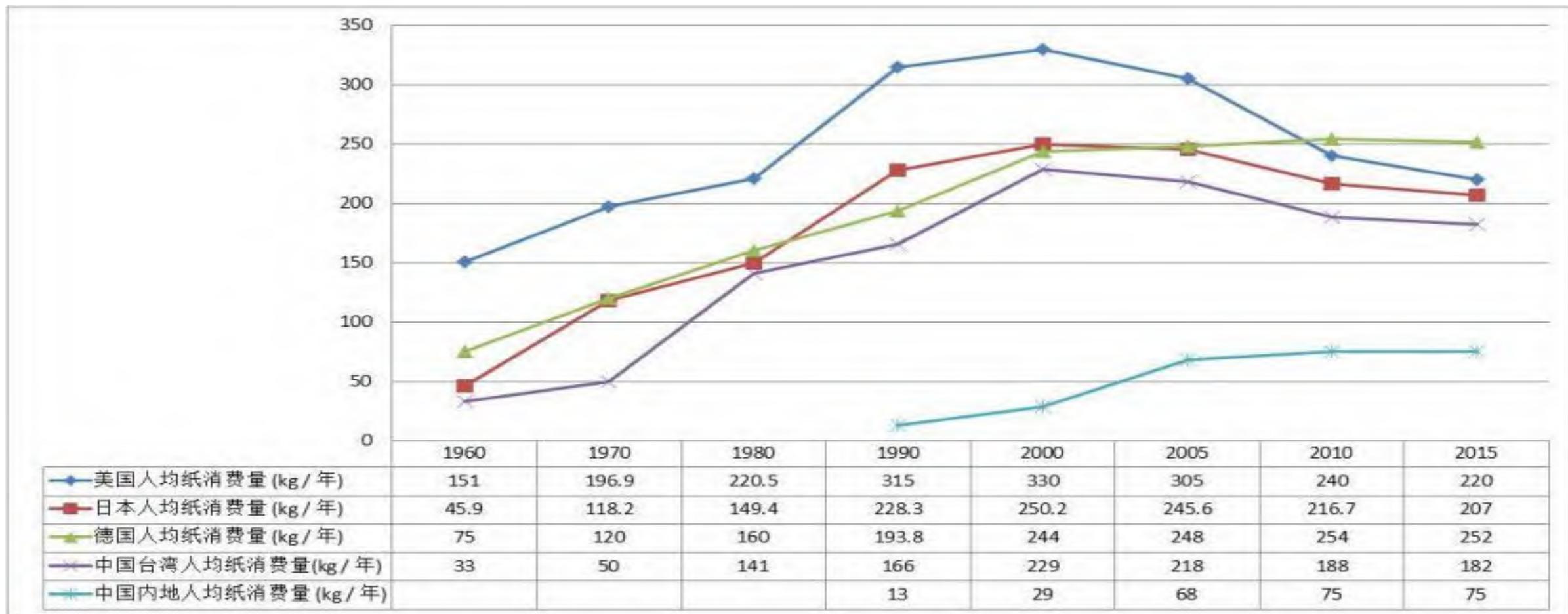


1990-2018年我国纸和纸板产量以及人均消费量

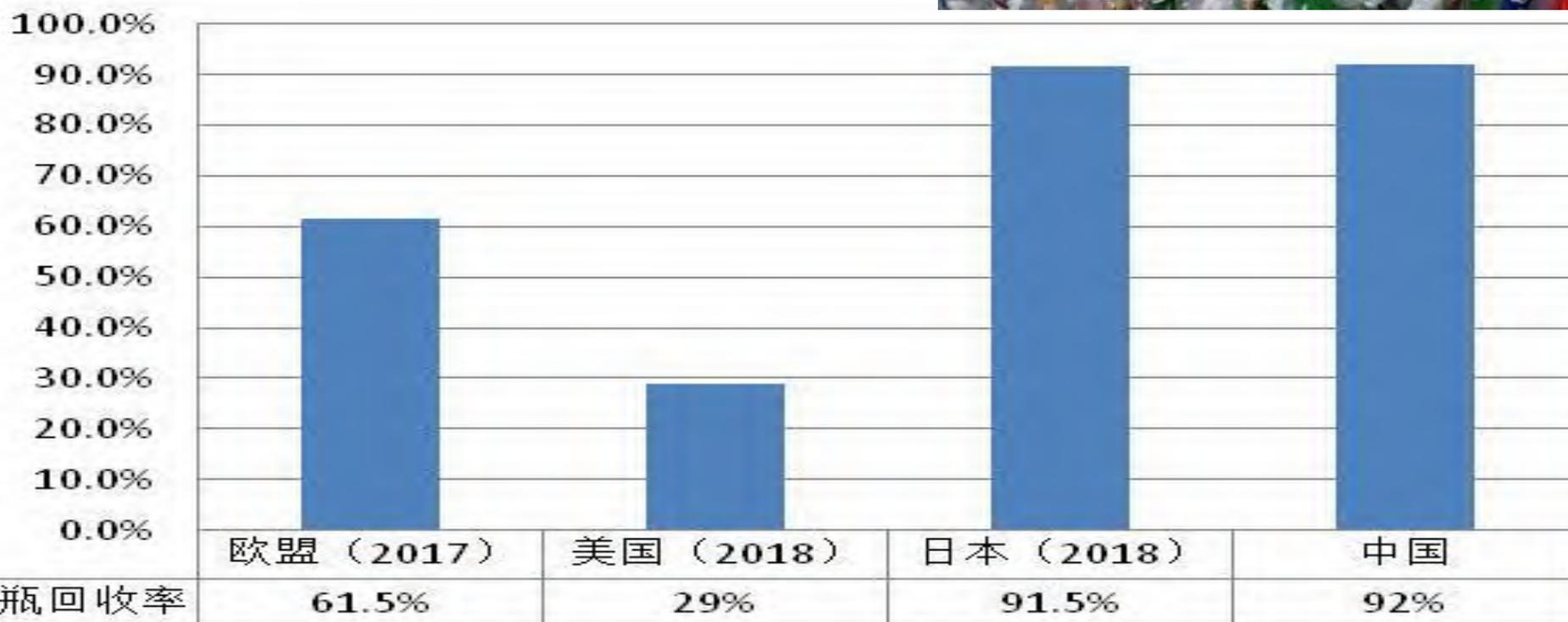
中国大陆废纸回收利用情况

| 年份 | 废纸回收量 (万吨) | 废纸净进口量 (万吨) | 废纸浆消费量 (万吨) | 废纸回收率 % | 废纸利用率 % |
|------|---------------|----------------|----------------|------------|------------|
| 1990 | 375 | 42 | 392 | 26 | 30 |
| 1995 | 824.6 | 90.6 | 732.2 | 31.1 | 38.1 |
| 2000 | 1054.6 | 370.9 | 1140 | 29.5 | 46.7 |
| 2005 | 1801.3 | 1703.2 | 2810 | 30.4 | 62.6 |
| 2010 | 4016.5 | 2435.1 | 5305.4 | 43.8 | 69.6 |
| 2011 | 4347.3 | 2727.7 | 5659.9 | 44.6 | 71.2 |
| 2012 | 4472.6 | 3006.7 | 5983.4 | 44.5 | 73 |
| 2013 | 4377.3 | 2923.6 | 5940.1 | 44.7 | 72.2 |
| 2014 | 4841.2 | 2751.8 | 6188.9 | 48.1 | 72.7 |
| 2015 | 4831.8 | 2928.3 | 6337.6 | 46.7 | 72.5 |
| 2016 | 4963.5 | 2849.6 | 6328.8 | 47.6 | 72 |
| 2017 | 5285.2 | 2571.6 | 6301.9 | 48.5 | 70.6 |
| 2018 | 4963.9 | 1703.2 | 6667.1 | 47.6 | 63.9 |

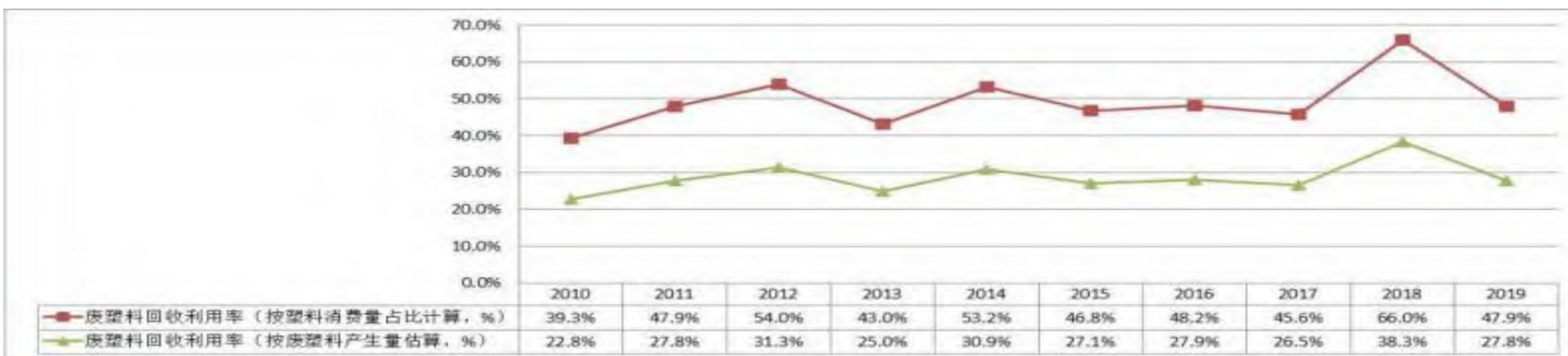
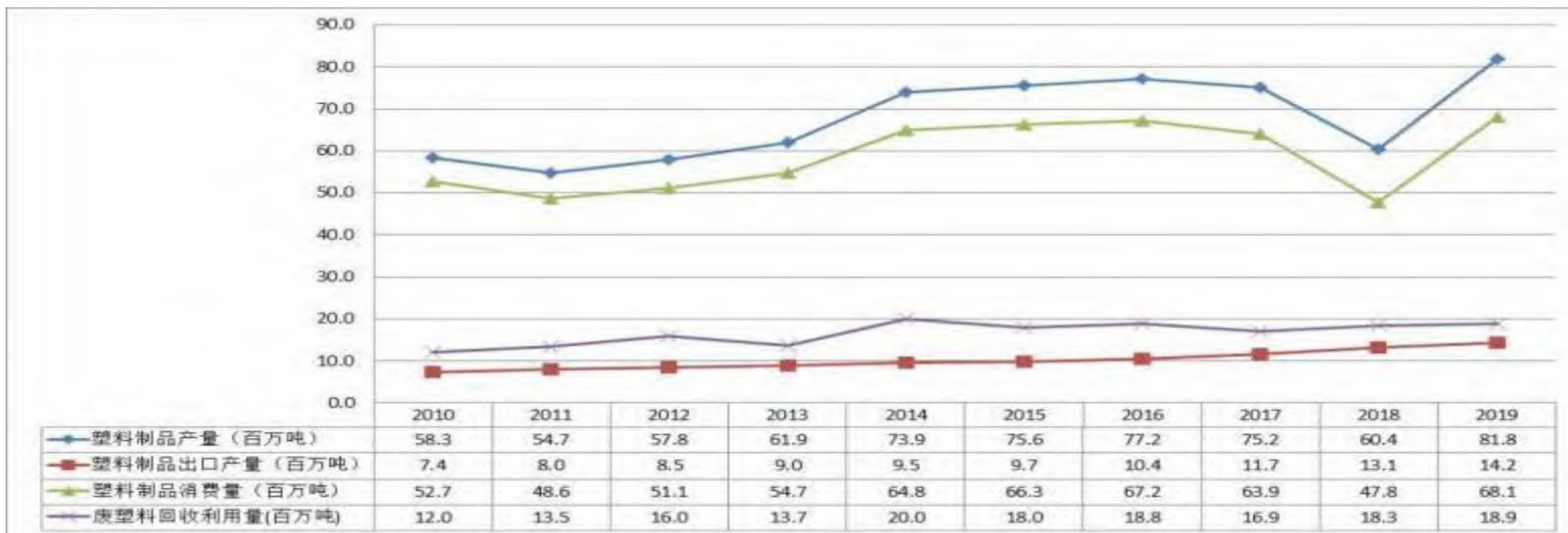
人均纸的消费量更能够反映发展水平



PET塑料瓶回收率



我国塑料回收利用水平被低估







2、生活垃圾焚烧处理发展

1988年，深圳市第一座生活垃圾焚烧发电厂投入运行（2×150吨/日），到2020年8月底，生活垃圾焚烧处理能力超过72万吨/日。



《“十四五”城镇生活垃圾分类和处理设施发展规划》

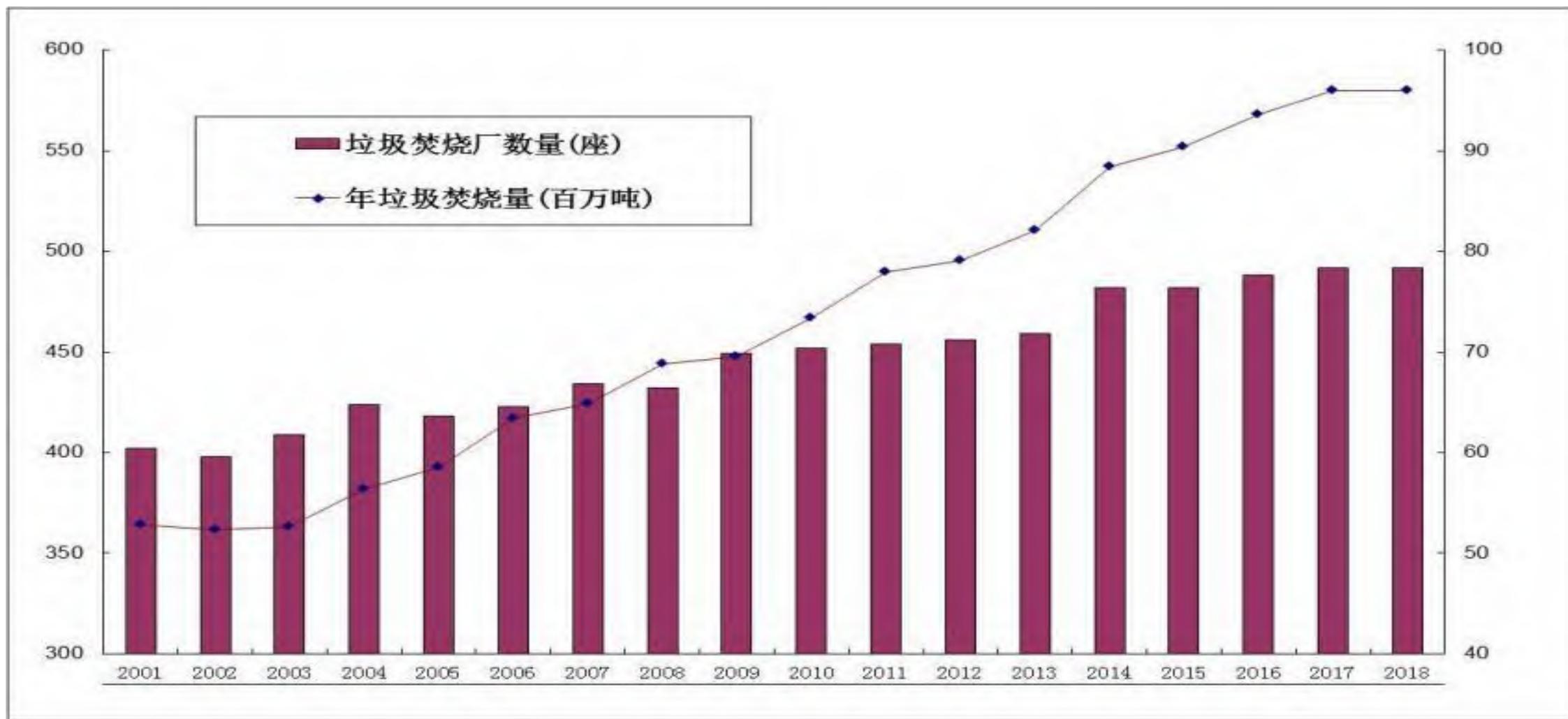
——垃圾焚烧处理能力：到2025年底，全国城镇生活垃圾焚烧处理能力达到80万吨/日，焚烧处理能力占城镇生活垃圾处理能力的65%左右。

谁在垃圾焚烧能源利用？

目前，全世界共有生活垃圾焚烧厂2500余座，其中进行余热利用的生活垃圾焚烧厂约2000座，生活垃圾焚烧发电厂约1800座。全球总垃圾焚烧处理能力约为140万吨/日。这些焚烧设施绝大部分分布于发达国家和地区，约43个国家和地区建设并运行生活垃圾焚烧厂。目前中国生活垃圾焚烧处理能力占全球50%以上。

近十年来，欧洲是生活垃圾焚烧发电规模增长速度最快的发达国家或地区。据欧洲垃圾焚烧联盟（CEWEP）统计，2018年，欧洲运行的生活垃圾焚烧厂496座，年焚烧处理量约为9600万吨，分别比2001年增长了22%和82%。在欧洲许多城市，余热利用的垃圾焚烧厂与城市集中供热管网连接，为城市供热系统提供廉价的可持续热源。例如，在法国巴黎、意大利布雷西亚、丹麦哥本哈根、瑞典马尔默，垃圾焚烧厂供热量占城市供热量的50%以上。

欧洲生活垃圾焚烧发展





Waste-to-Energy in Europe in 2018

- WtE Plants operating in Europe (not including hazardous waste incineration plants) : **492**
- Waste thermally treated in WtE plants (in million tonnes): **96**

Data supplied by CEWEP members and national sources

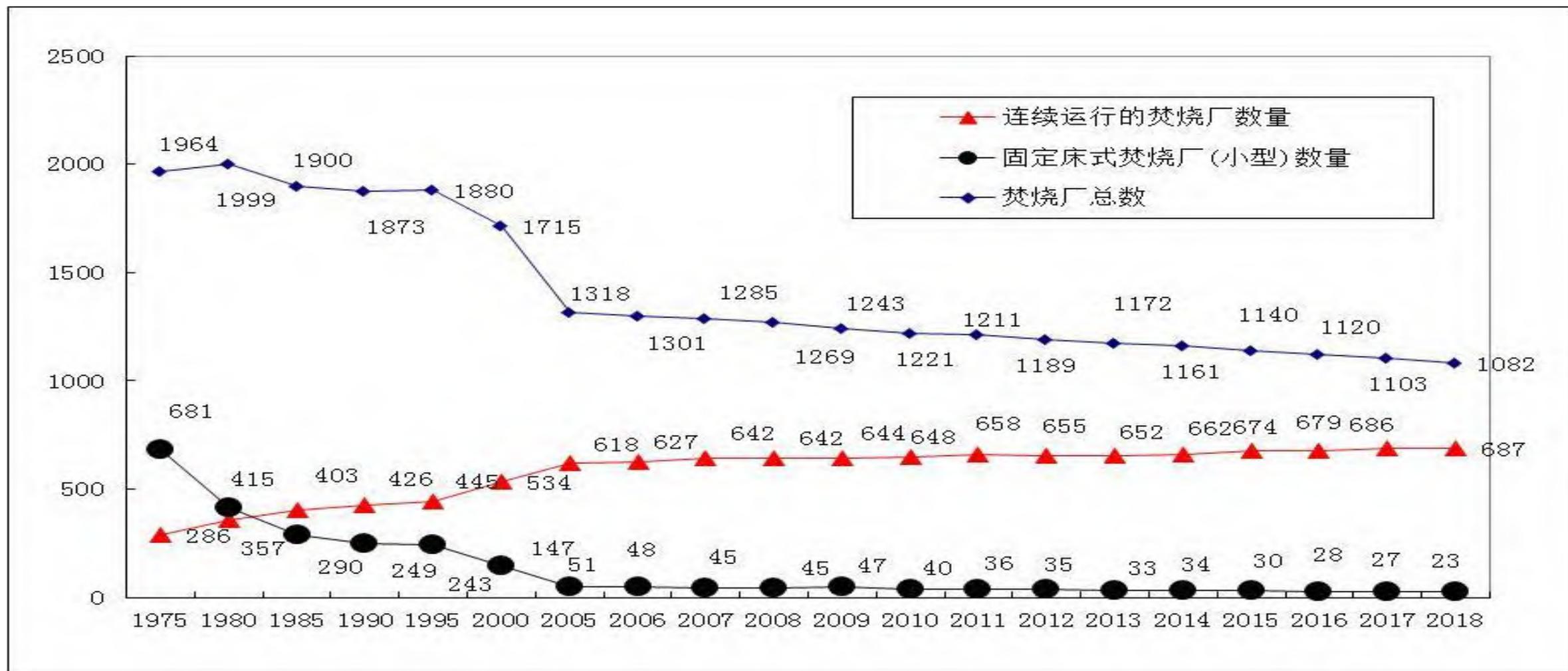
* Includes plant in Andorra and SAICA plant



1998-2018年日本生活垃圾焚烧发电厂变化



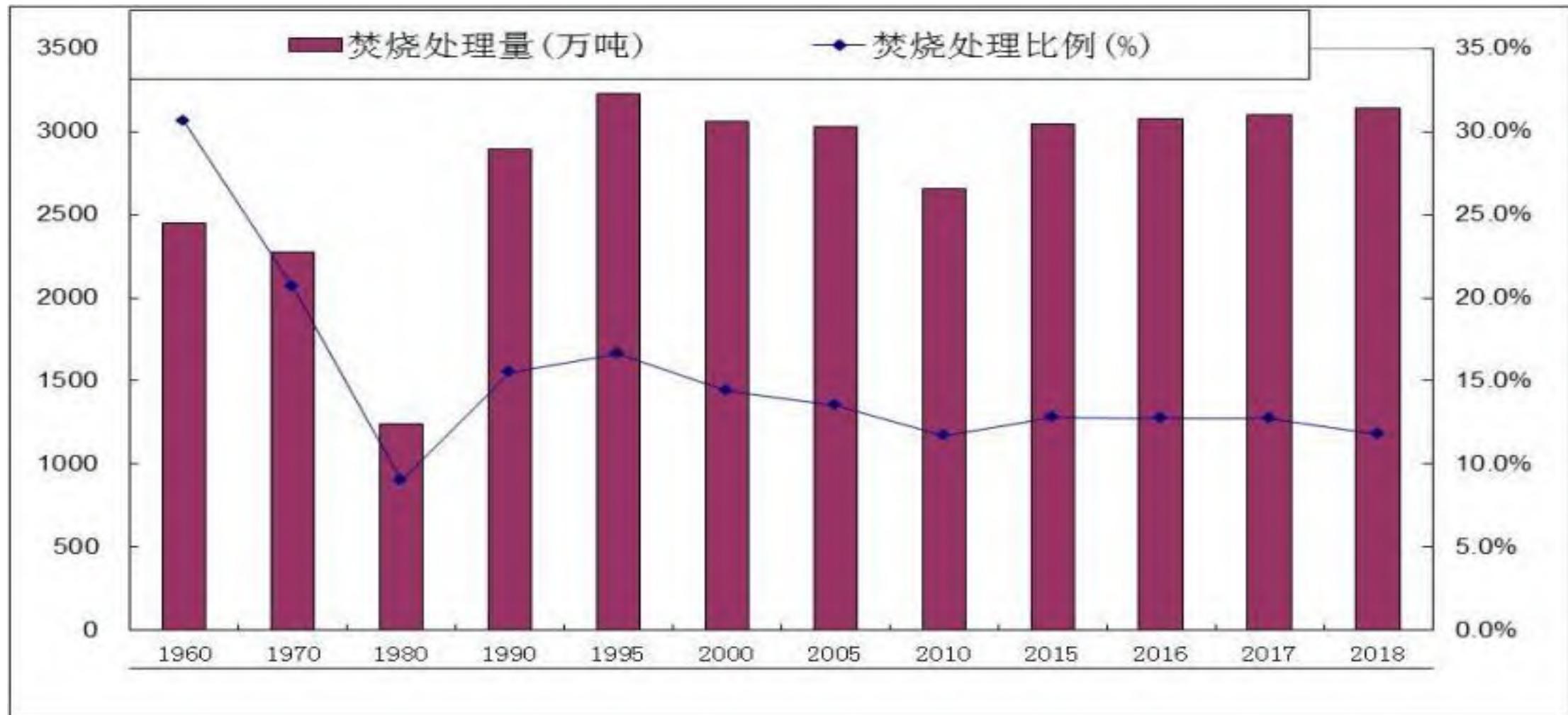
1975-2018年日本生活垃圾焚烧厂变化



东京地区垃圾焚烧厂分布



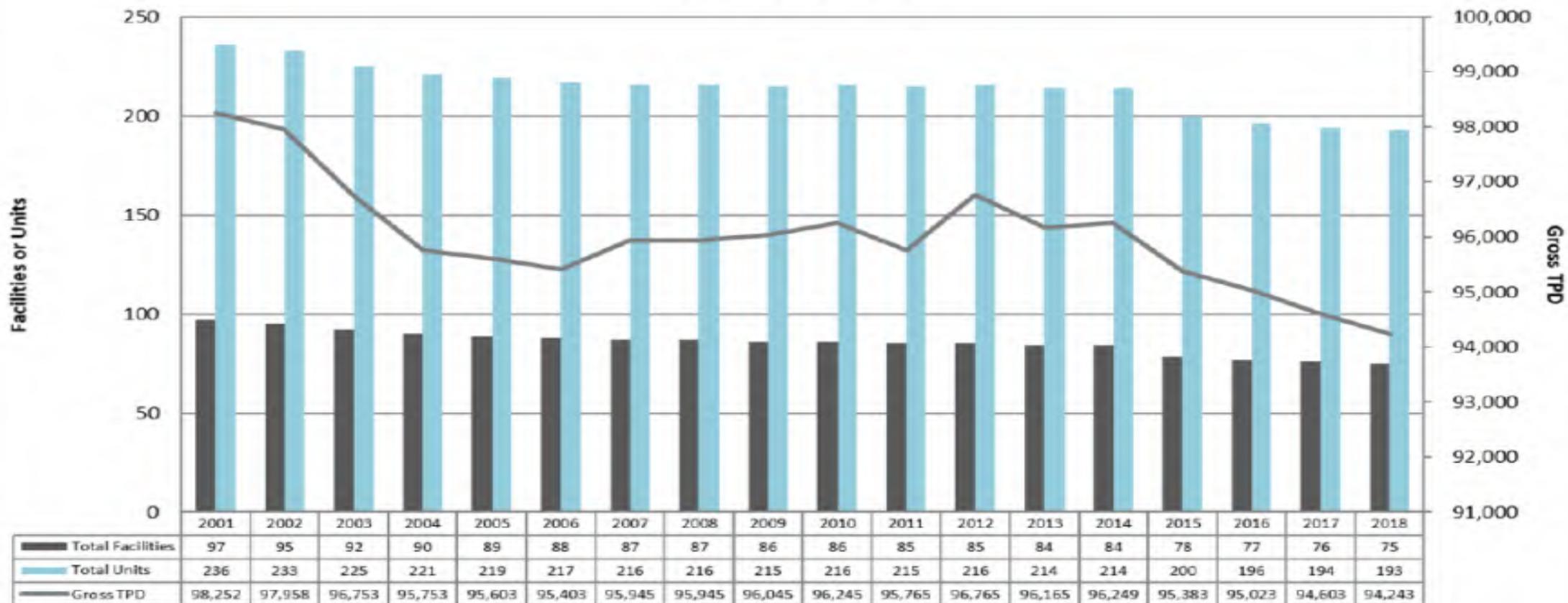
美国城市垃圾焚烧处理发展



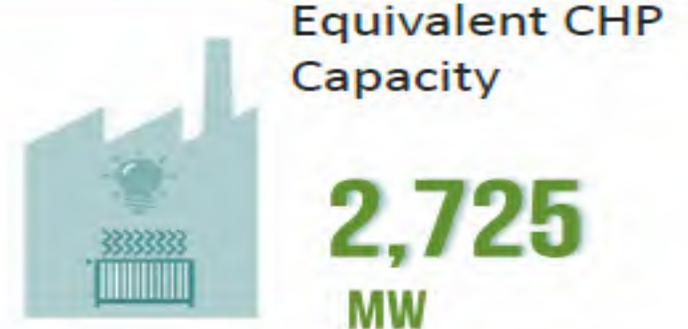
美国

WASTE-TO-ENERGY CAPACITY

WTE Capacity



Total Capacity U.S Facilities (by energy)



No. of Operating Facilities in the U.S.

| | |
|----------------------|----|
| Operating Facilities | 75 |
| States with WTE | 21 |

Ownership

| | |
|---------|----|
| Private | 41 |
| Public | 34 |

Operation

| | |
|---------|----|
| Private | 65 |
| Public | 10 |

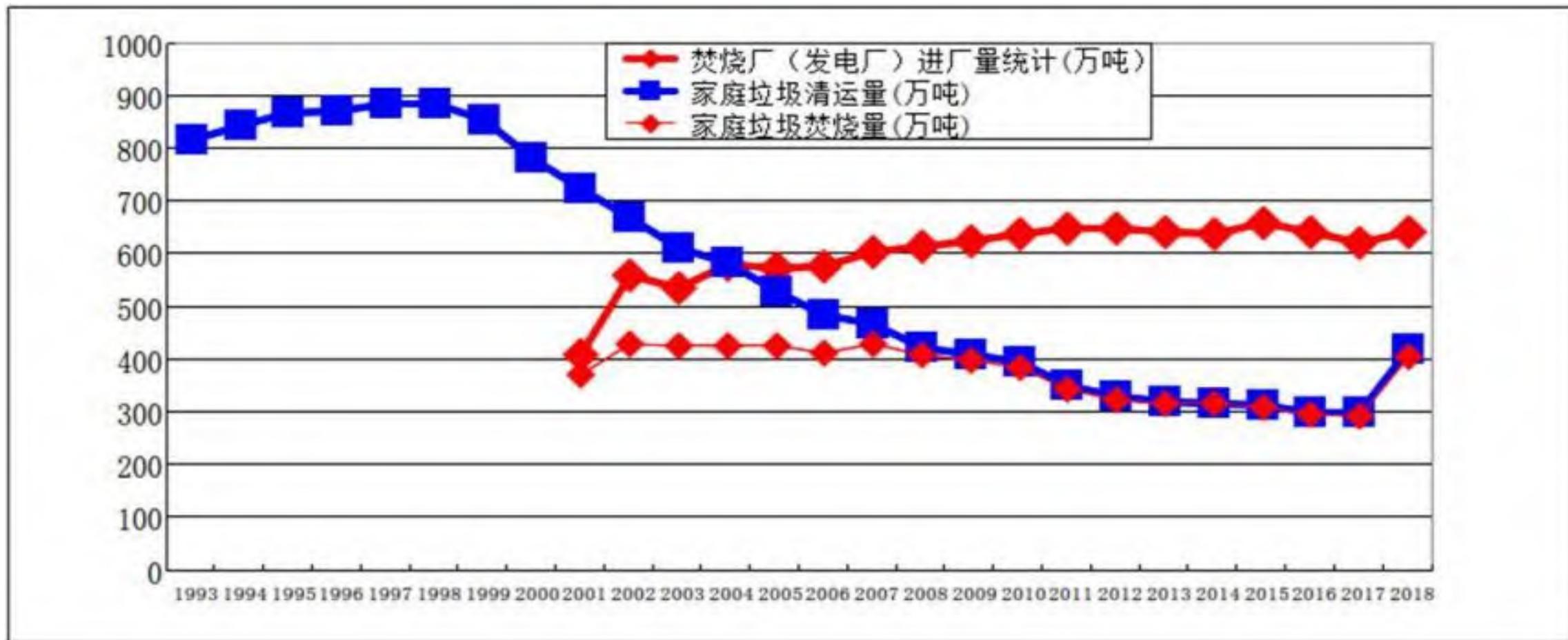
No. of Facilities (by technology)

| | |
|---------------------------|----|
| Mass Burn | 58 |
| Refuse Derived Fuel (RDF) | 13 |
| Modular | 4 |

No. of Facilities (by offtake)

| | |
|------------------------|----|
| Electricity Generation | 58 |
| Steam Export | 3 |
| Combined Heat & Power | 14 |

台湾生活垃圾焚烧处理量统计



从国外卫生填埋的发展趋势看焚烧发展

- 由于垃圾资源再生利用率提高，同时也为减少垃圾填埋场污染物的产生，垃圾填埋场的填埋物有机物含量会逐步降低。例如，进入90年代以后，美国相继实施禁止庭院垃圾(Yard Waste)进行填埋处置的条例；
- 逐步减少可生物降解有机垃圾的填埋量，欧盟垃圾填埋指南(CD1999/31/EU/1999)提出了几个阶段性目标，第一阶段目标是在2006年将进入填埋场的有机物在1995年的基础上削减25%；第二阶段目标是在2009年将进入填埋场的有机物在1995年的基础上削减50%；第三阶段目标是在2016年将进入填埋场的有机物在1995年的基础上削减65%。而德国、奥地利、瑞士等国提出了更高的要求；瑞士要求在2000年实现进入填埋场的垃圾总有机碳(TOC)控制在5%以下，奥地利提出的相应目标是2004年，德国提出的相应目标是2005年。进入填埋场的填埋物总有机碳(TOC)要小于5%，就意味着填埋的垃圾基本上就是灰渣，也就意味着剩余垃圾(或其余垃圾，即除去单独收集的剩余垃圾)都要进行焚烧处理才能实现这一目标。

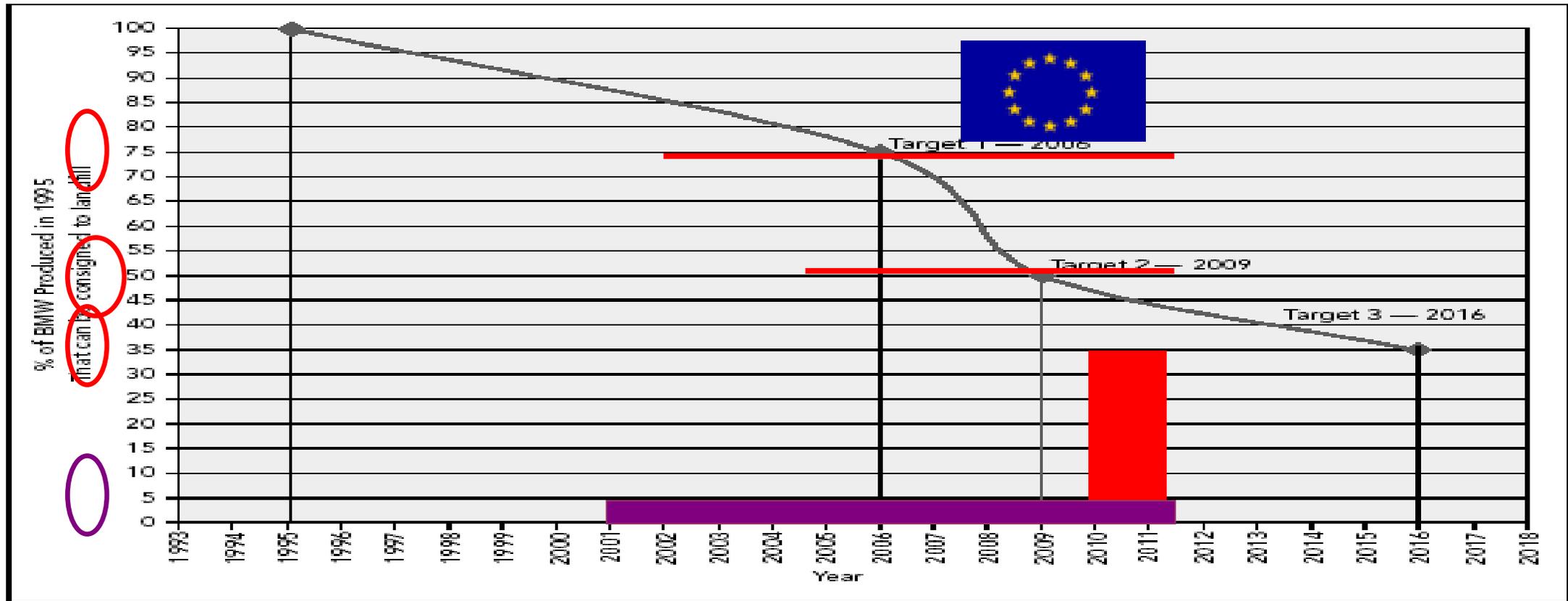
EU Landfill directive CD1999/31/EC1999

欧洲垃圾填埋方针CD1999/31/EU/1999

Target: stepwise reductuion of BMW landfilling till 2016

目标：到2016年逐步的减少城市生物垃圾的填埋量

欧洲很多国家并没有实现这一目标；
要充分认识欧洲的环境政策的弹性。



Note: Countries that landfilled more than 80 % of their municipal waste in 1995 can extend the deadlines shown in the above diagram by four years.

① 建筑造型艺术化



台北县八里垃圾焚烧厂/贝律铭



维也纳Spittelau/百水

Osaka/日本



Böblingen/德国

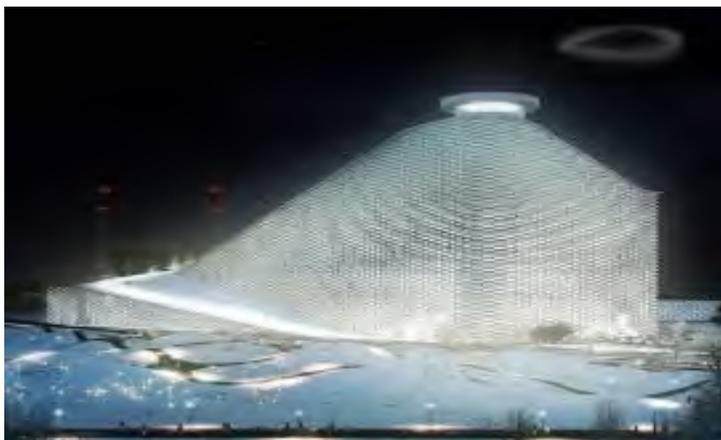


Hampshire/英国



Genève/瑞士

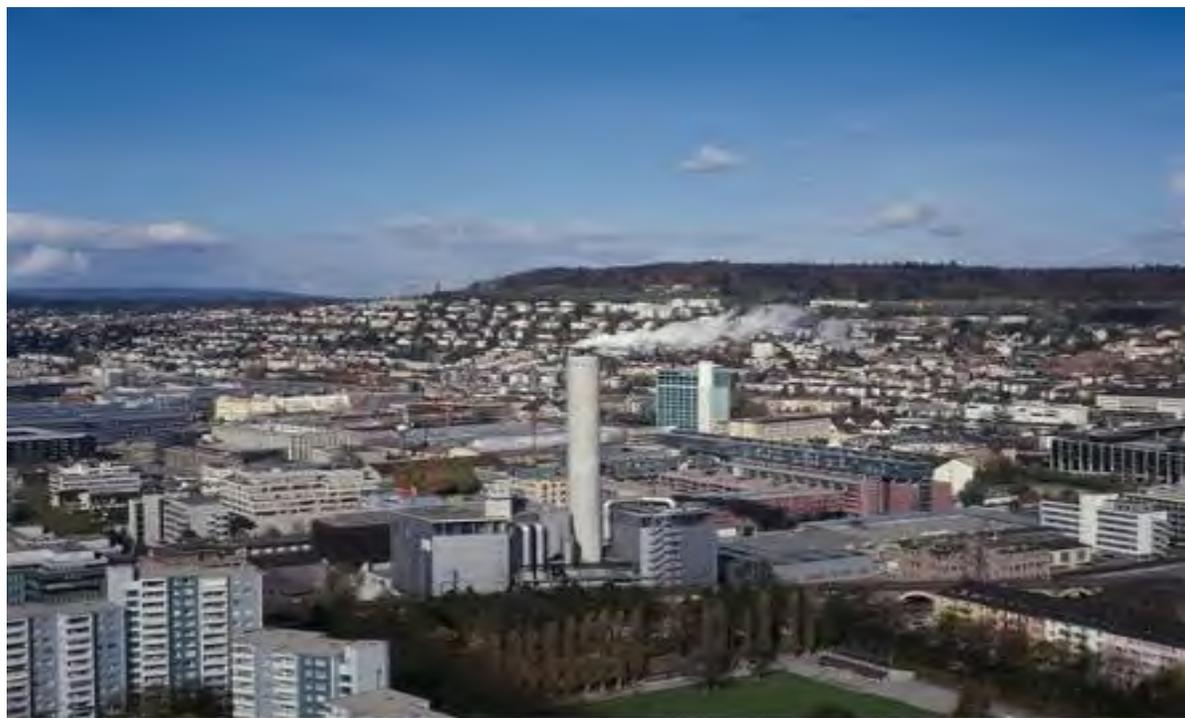
丹麦Bjarke Ingels Group (BIG) 建筑事务所2011年1月27日宣布赢得哥本哈根生活垃圾焚烧场建筑设计，该建筑方案将生活垃圾焚烧厂屋顶设计为一个公共滑雪场，将垃圾焚烧厂设计为具有滑雪场和休闲娱乐的功能。



由荷兰建筑师Erick van Egeraat为丹麦罗斯基勒（Roskilde）竞标设计的带有教堂风格的垃圾焚烧厂建筑方案，该垃圾焚烧厂2013年建成）



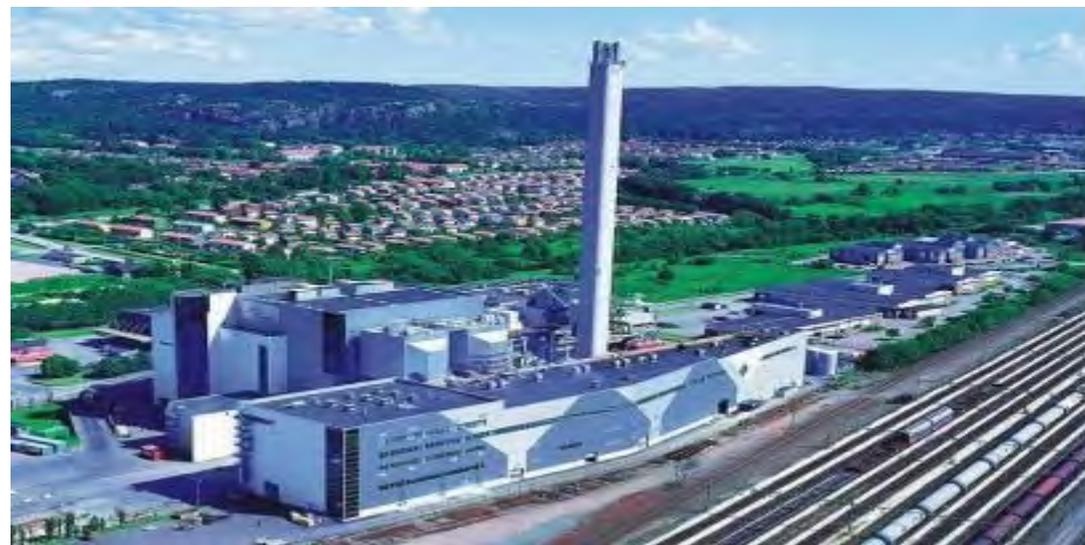
② 热点联产，余热利用率高满足健康与环保的要求的现代化处理厂让周围居民接受



瑞士苏黎世生活垃圾焚烧厂



德国法兰克福生活垃圾焚烧厂

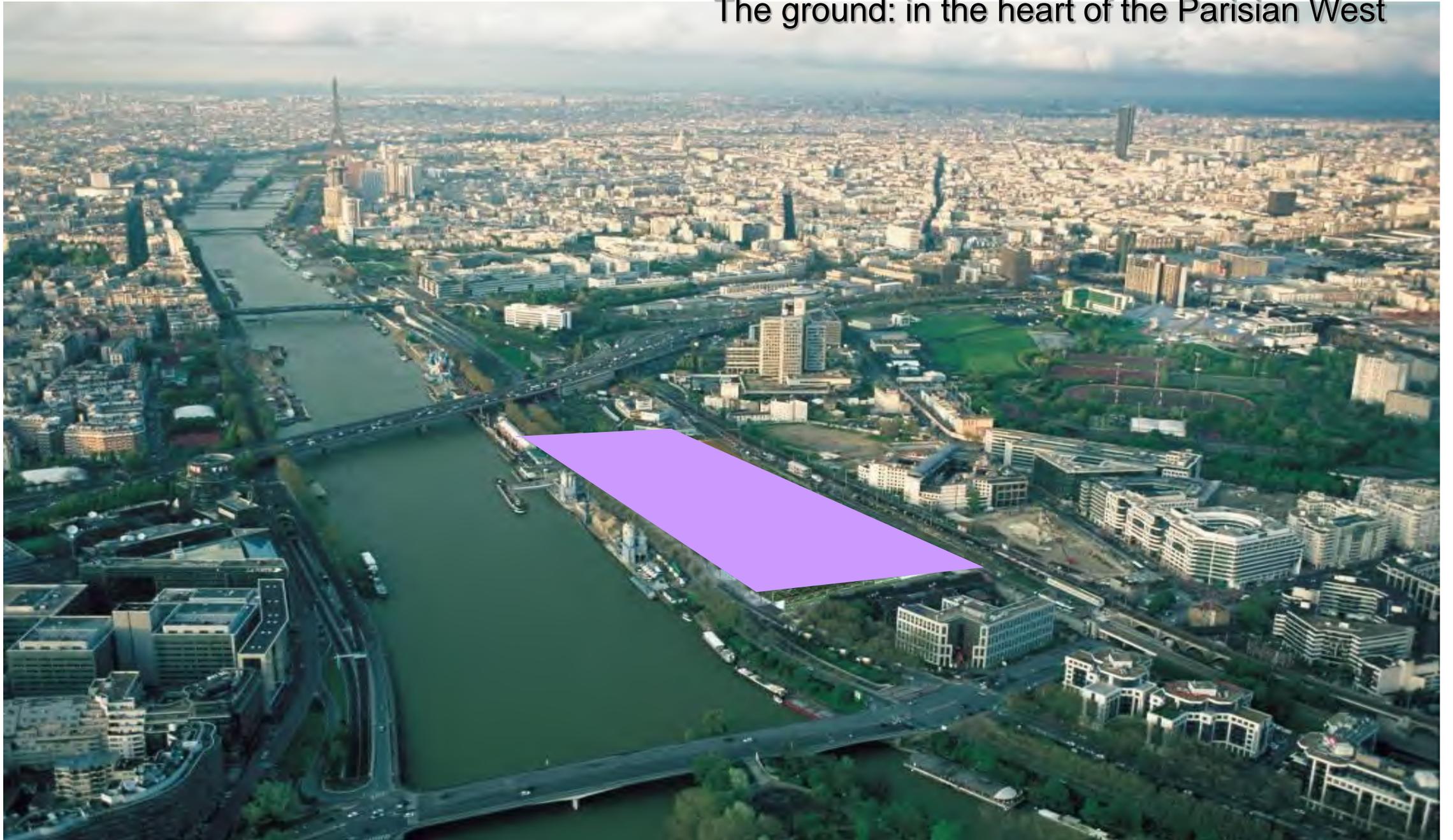


瑞典哥德堡生活垃圾焚烧厂

巴黎地下垃圾焚烧厂：位于塞纳河畔，巴黎西部中心地段，焚烧处理能力46万吨/年，2003-2007年建设。



The ground: in the heart of the Parisian West



法国巴黎塞纳河边三座垃圾焚烧厂



3 WtE plants close to hyper center (25,000 inhabitants/ sq km) ENIM

日本东京千岁垃圾焚烧厂：
处理规模：600吨/日，装机：12000KW
烟囱高度：130米
投入运行时间：1996年



美国明尼苏达州 明尼阿波利斯垃圾焚烧发电厂

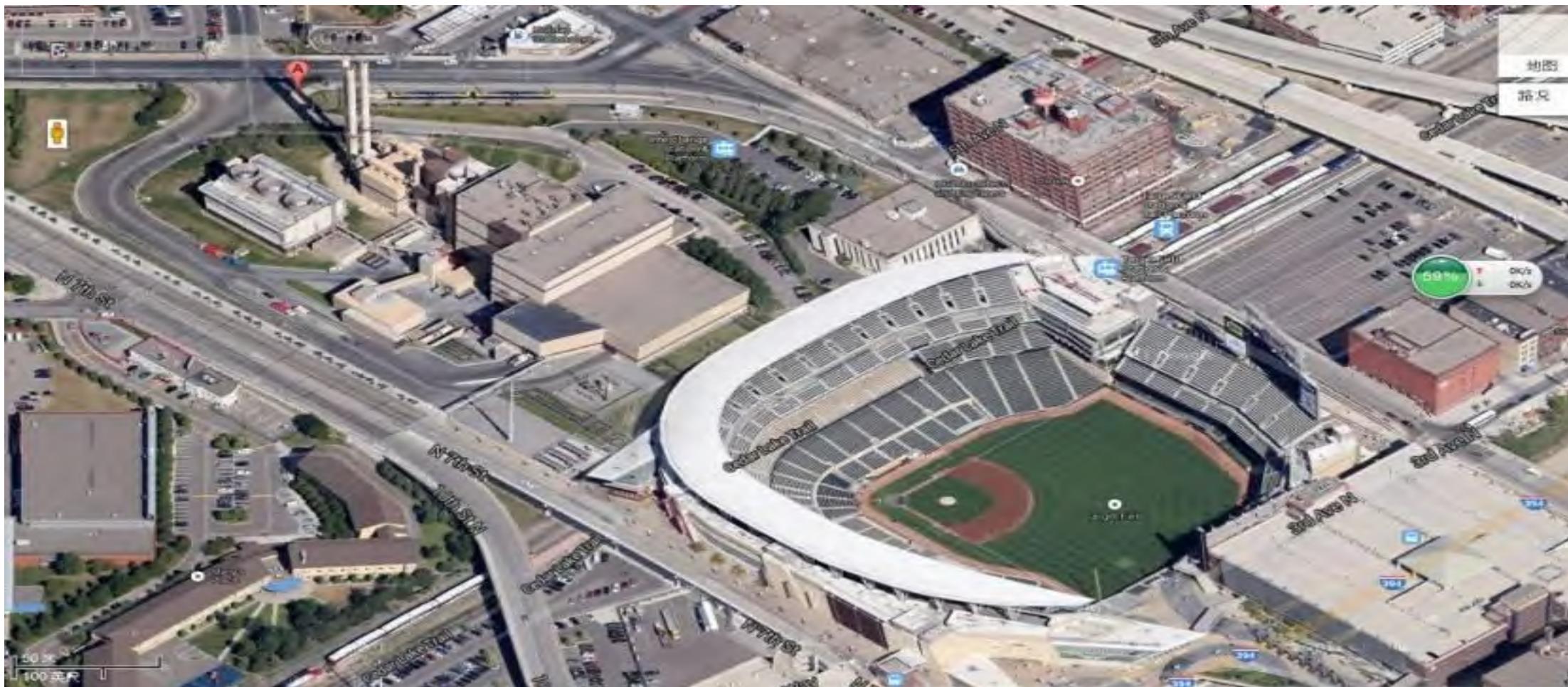
垃圾焚烧能力： 2×606 吨/日=1212吨/日

发电能力：39.6MW

项目投运时间：1989

工艺技术类型：全量焚烧机械炉排炉，连续监测（CEMS）：CO，CO₂，NO_x，温度，不透明度，SO₂

烟气处理系统：干法+活性炭+袋式除尘器 业主：亨内平县 运营商：卡万塔亨内平县能源资源公司



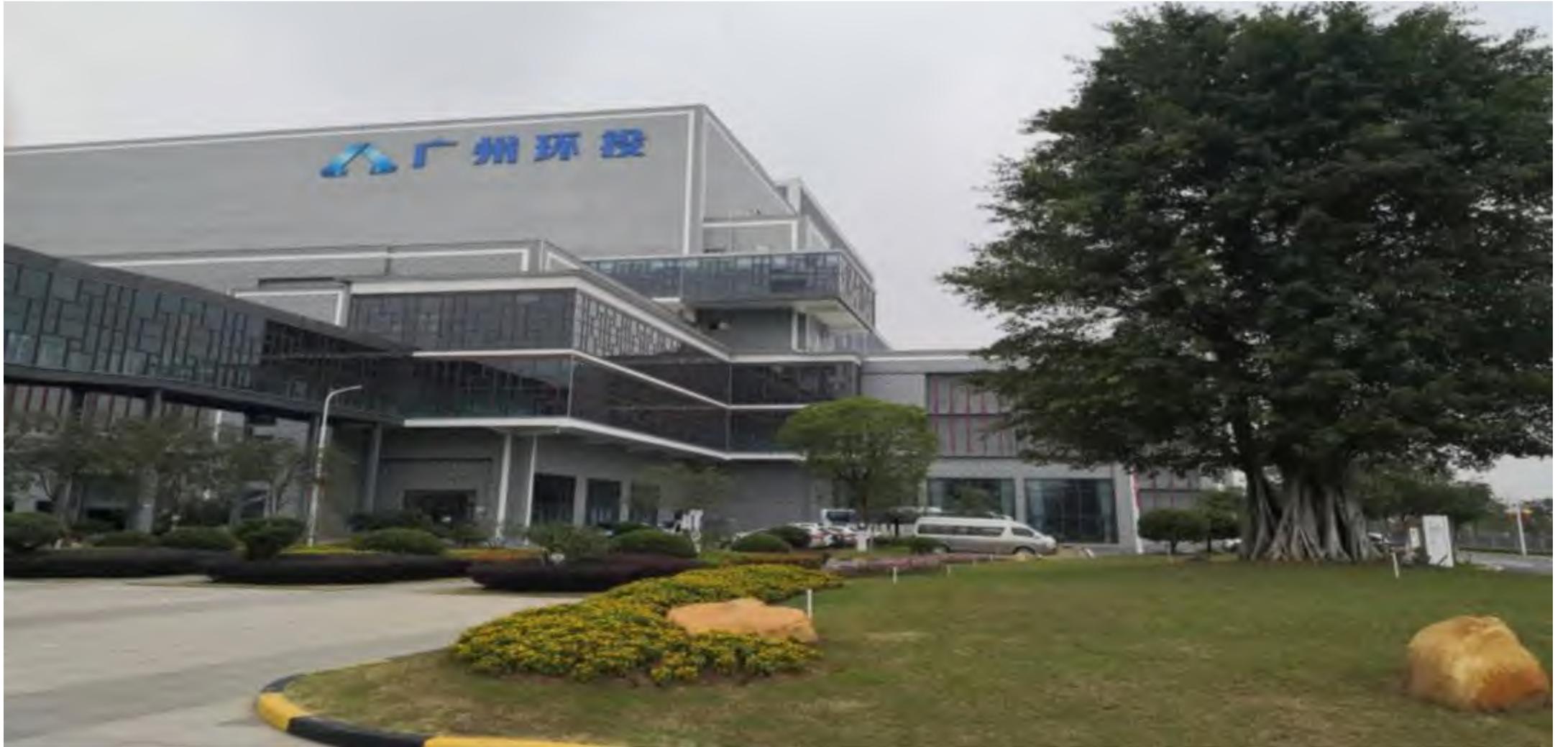
广东南海生活垃圾焚烧发电厂(3000吨/日)



北京市通州区生活垃圾焚烧发电厂(2250吨/日)



广州市增城生活垃圾焚烧发电厂(一期), 处理规模为2250吨/日。



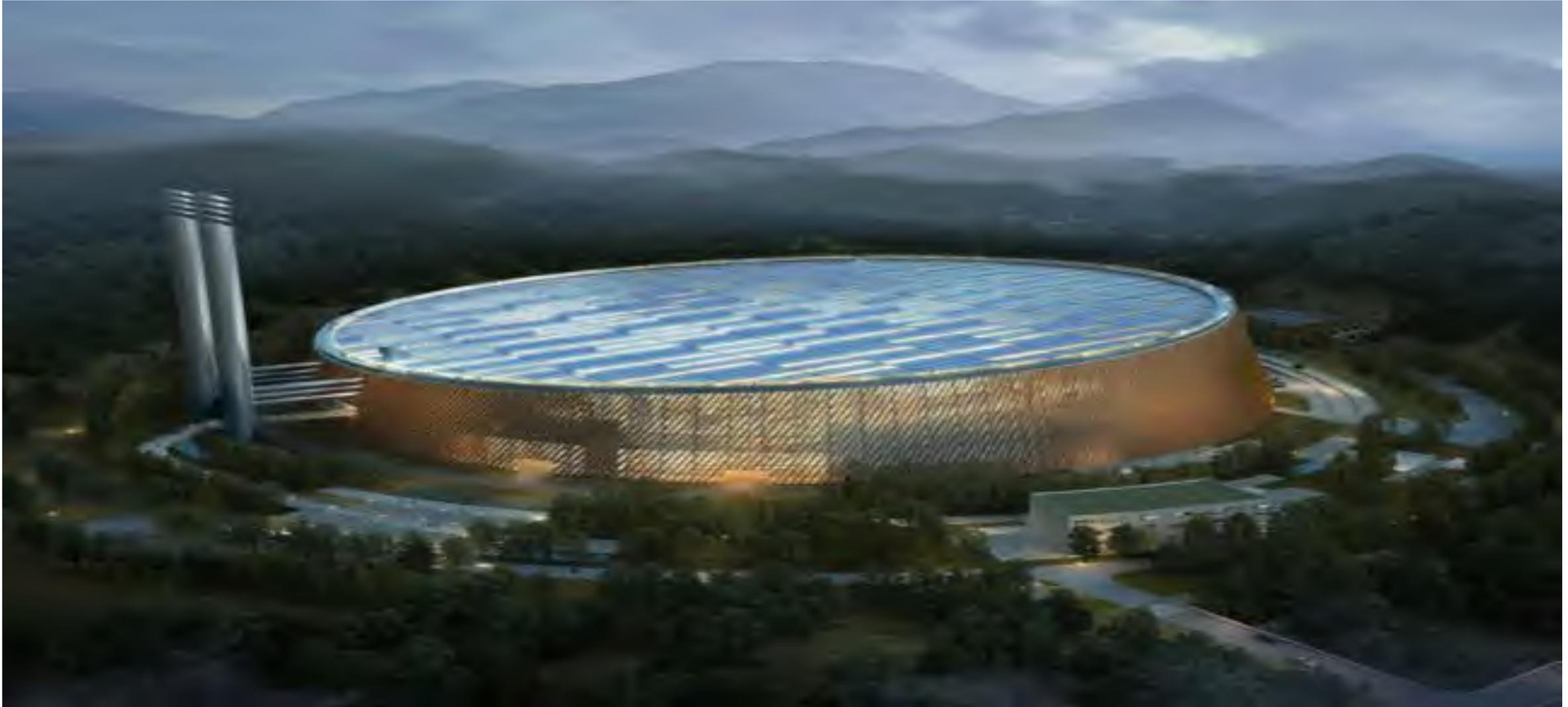
深圳市宝安区老虎坑垃圾焚烧发电厂 (4200t/d, 其中一期工程 $3 \times 400\text{t/d}$,
二期工程 $4 \times 750\text{t/d}$ 。)



上海老港生活垃圾焚烧发电厂(9000吨/日)



深圳东部生活垃圾焚烧发电厂（5000吨/日，在建）



重庆百果园生活垃圾焚烧发电厂（4500吨/日）



- 如何理解“垃圾是放错位置的资源”

理念与现实：成本、时效、需求
过剩就会成为垃圾。

- 回收利用后的剩余垃圾处理主要途径

焚烧
填埋

3、热点问题

①技术工艺路线之争

②分类与成分之争

③邻避问题

④绿色问题

⑤费用问题

生活垃圾焚烧技术是否存在特例？

目前广泛应用的焚烧炉类型及对应的固体废物类型

2005年8月欧盟公布的欧洲污染综合防治局（European IPPC Bureau）研究报告

| 技术类型 | 未预处理的生活垃圾 | 预处理的生活垃圾和 RDF | 有毒有害废物 | 污泥 | 医疗垃圾 |
|-------|-----------|---------------|--------|------|------|
| 往复炉排 | 广泛应用 | 广泛应用 | 一般不用 | 一般不用 | 有应用 |
| 移动炉排 | 有应用 | 有应用 | 很少应用 | 一般不用 | 有应用 |
| 摇动炉排 | 有应用 | 有应用 | 很少应用 | 一般不用 | 有应用 |
| 滚筒炉排 | 有应用 | 广泛应用 | 很少应用 | 一般不用 | 有应用 |
| 水冷炉排 | 有应用 | 有应用 | 很少应用 | 一般不用 | 有应用 |
| 炉排+转窑 | 有应用 | 一般不用 | 很少应用 | 一般不用 | 有应用 |
| 转窑 | 一般不用 | 有应用 | 广泛应用 | 有应用 | 广泛应用 |
| 转窑+水冷 | 一般不用 | 有应用 | 有应用 | 有应用 | 有应用 |
| 立式炉 | 一般不用 | 一般不用 | 有应用 | 一般不用 | 广泛应用 |
| 卧式固定床 | 一般不用 | 一般不用 | 广泛应用 | 一般不用 | 有应用 |
| 鼓泡流化床 | 很少应用 | 有应用 | 一般不用 | 有应用 | 一般不用 |
| 循环流化床 | 很少应用 | 有应用 | 一般不用 | 广泛应用 | 一般不用 |
| 旋流流化床 | 有应用 | 有应用 | 一般不用 | 有应用 | 有应用 |
| 热解 | 很少应用 | 很少应用 | 很少应用 | 很少应用 | 很少应用 |
| 气化 | 很少应用 | 很少应用 | 很少应用 | 很少应用 | 很少应用 |

① 技术工艺路线之争

深圳市于1985年从日本三菱重工业公司成套引进两台日处理能力为150吨/日的垃圾焚烧炉。1985年11月动工，1988年6月开始试生产，同年11月1日正式投产，成为我国第一座现代化垃圾焚烧发电厂即深圳市环卫综合处理厂。焚烧炉为马丁式炉排炉简称马丁炉（Martin System），马丁炉排为逆推式往复炉排。

按照深圳市引进的垃圾焚烧厂最初设计方案，生活垃圾需要经过机械分选将热值高筛上物进行焚烧处理，这样运行的结果一方面由于生活垃圾需要经过机械分选，厂区卫生环境难以保障，另一方面经过筛分的筛上物热值仍然波动变化大，影响焚烧炉运行稳定性。后来在实践中发现，生活垃圾放置在垃圾池中堆置发酵1周左右，一方面使得厨余垃圾中大量水分渗出，从而提高入炉生活垃圾热值，另一方面也可以改善入炉垃圾热值均匀性，提高垃圾焚烧炉运行的稳定性。这一发现对推动炉排炉在我国生活垃圾焚烧厂中的应用和发展具有里程碑意义。深圳市环卫综合处理厂1994年底开始扩建的三号炉，1996年建成投入使用。三号炉国产化工程结合国家“八五”攻关计划，设备国产化水平达到80%以上，在技术性能方面达到或超过了原引进设备的水平，为我国大型垃圾焚烧设备国产化打下了基础。

针对生活垃圾焚烧热值低等问题，国内科研机构及有关企业开始开发掺煤燃烧流化床焚烧技术。

1995年，中科院工程热物理研究所承担了中科院“九五”攻关课题《城市固体废弃物焚烧处理及综合利用》，并在北京海淀区上庄建成了100吨/日生活垃圾流化床焚烧炉中试装置，依托此技术，2001年再福建漳州市建成100吨/日生活垃圾焚烧发电厂，在浙江省绍兴市建成400吨/日生活垃圾焚烧发电厂，2002年再四川彭州市建成100吨生活垃圾焚烧厂。

1998年，杭州锦江环境股份有限公司依托浙江大学，对杭州锦江余杭热电厂将原有的一台燃煤锅炉进行技术改造，设计掺烧比垃圾：煤为6：4；设计单炉焚烧垃圾量150T/D，完成垃圾焚烧发电工业化试验，此后，在此基础上，杭州锦江环境在2001年山东菏泽以BOT方式建设生活垃圾焚烧发电厂，处理规模3×200吨/日；2002年又建成杭州乔司生活垃圾焚烧发电厂、郑州市荥阳垃圾焚烧发电厂、安徽芜湖生活垃圾焚烧发电厂。

至今没有定论!

国家经贸委制订的《资源综合利用电厂(机组)认定管理办法》(国家经贸委资源节约与综合利用司)规定:使用的垃圾数量及品质需有地(市)级环卫主管部门出具的证明材料;每月垃圾的实际使用量不低于设计额定值的90%,并定期将记录报送省级经贸委;垃圾焚烧发电采用流化床锅炉的,原煤掺烧量应不超过入炉燃料的20%(重量比),必须配备垃圾与原煤自动给料显示、记录装置。

受到生活垃圾焚烧发电利好政策支持,国内生活垃圾焚烧发电技术发展呈现“百花齐放”局面,到2002年底,国内建成的18座生活垃圾焚烧发电厂呈现多种技术工艺。通过各类生活垃圾焚烧技术工程化应用,国内完成了生活垃圾焚烧发电技术探索。

国家发展改革委关于完善垃圾焚烧

发电价格政策的通知(发改价格〔2012〕801号)——走向规范的里程碑

一、进一步规范垃圾焚烧发电价格政策

以生活垃圾为原料的垃圾焚烧发电项目,均先按其入厂垃圾处理量折算成上网电量进行结算,每吨生活垃圾折算上网电量暂定为280千瓦时,并执行全国统一垃圾发电标杆电价每千瓦时0.65元(含税,下同);其余上网电量执行当地同类燃煤发电机组上网电价。

二、完善垃圾焚烧发电费用分摊制度

垃圾焚烧发电上网电价高出当地脱硫燃煤机组标杆上网电价的部分实行两级分摊。其中,当地省级电网负担每千瓦时0.1元,电网企业由此增加的购电成本通过销售电价予以疏导;其余部分纳入全国征收的可再生能源电价附加解决。

三、切实加强垃圾焚烧发电价格监管

(一)省级价格主管部门依据垃圾发电项目核准文件、垃圾处理合同,以及当地有关部门支付垃圾处理费的银行转账单等,定期对垃圾处理量进行核实。电网企业依据省级价格主管部门核定的垃圾发电上网电量和常规能源发电上网电量支付电费。

(二)当以垃圾处理量折算的上网电量低于实际上网电量的50%时,视为常规发电项目,不得享受垃圾发电价格补贴;当折算上网电量高于实际上网电量的50%且低于实际上网电量时,以折算的上网电量作为垃圾发电上网电量;当折算上网电量高于实际上网电量时,以实际上网电量作为垃圾发电上网电量。

国家发改委三部门印发《国家鼓励的资源综合利用认定管理办法》发改环资[2006]1864号

根据《国务院办公厅关于保留部分非行政许可审批项目的通知》(国办发[2004]62号)精神,按照精简效能的原则,将保留的资源综合利用企业认定与资源综合利用电厂认定工作合并。根据《行政许可法》有关精神,结合资源综合利用工作的实际,我们对原国家经贸委等部门发布的《资源综合利用认定管理办法》(国经贸资源[1998]716号)和《资源综合利用电厂(机组)认定管理办法》(国经贸资源[2000]660号)进行了修订。在此基础上,特制定《国家鼓励的资源综合利用认定管理办法》,现印发你们,请认真贯彻执行。原国家经贸委等部门发布的《资源综合利用认定管理办法》和《资源综合利用电厂(机组)认定管理办法》同时废止。

(三)城市生活垃圾(含污泥)发电应当符合以下条件:垃圾焚烧炉建设及其运行符合国家或行业有关标准或规范;使用的垃圾数量及品质需有地(市)级环卫主管部门出具的证明材料;每月垃圾的实际使用量不低于设计额定值的90%;垃圾焚烧发电采用流化床锅炉掺烧原煤的,垃圾使用量应不低于入炉燃料的80%(重量比),必须配备垃圾与原煤自动给料显示、记录装置。

真的假的？

- 2016年9月，《整体环境科学》(Science of Total Environment) 刊登了一篇由我国四家科研机构（浙江省疾控中心、中国计量大学、国家疾控中心、国家食品安全风险评估中心）联合研究论文。该研究报告采样分析检测2006-2015年浙江市场零售食品与一座生活垃圾焚烧发电厂（注：义乌）和一个电子垃圾拆解场地附近食品中二恶英和聚氯联苯毒性当量值。
- 对于市场出售的食品，所采样品的二恶英毒性当量浓度总体低于欧盟标准限值。13类食品的二恶英毒性当量平均值为欧盟标准限值的42%；一些动物源食品的二恶英毒性当量平均值接近欧盟标准限值，其中，猪肉为欧盟标准限值的79%，牛肉为为欧盟标准限值的96%。
- 而对生活垃圾焚烧发电厂附近的河鱼、鸡蛋、鸡肉以及鸡肝采样分析表明，二恶英毒性当量分别是欧盟标准限值1.4倍、11.2倍、20.7倍、3.3倍。研究结论指出，若考虑最严重情况，焚烧厂周边居民二恶英毒性当量的每月摄入水平达244皮克/千克体重，约为世卫组织推荐值（70皮克/千克体重）的3.5倍，生活垃圾焚烧厂排放的二恶英对当地附近居民健康构成较高风险。
- 没有理由怀疑作者的权威性（网上查到该文章最后一位署名是吴永宁先生，他中国疾病预防控制中心研究员、博士生导师，是世界卫生组织（WHO）食品污染监测合作中心（中国）主任、中国疾病预防控制中心化学污染与健康安全重点实验室主任、营养与食品安全所化学污染监控室主任，卫生部卫生行业科研专项食品安全首席科学家）

浙江义乌生活垃圾焚烧发电厂排放烟气中二恶英究竟有多高？

Sci Total Environ. 2017; Jan 1;574:120-127. doi: 10.1016/j.scitotenv.2016.09.038. Epub 2016 Sep 12.

Polychlorinated dibenzo-p-dioxins/furans (PCDD/Fs) and polychlorinated biphenyls (PCBs) in Zhejiang foods (2006-2015): Market basket and polluted areas.

Shen H¹, Guan R², Ding G³, Chen Q¹, Lou X¹, Chen Z¹, Zhang L⁴, Xing M¹, Han J⁵, Wu Y⁴

Author information

Abstract

In this study, we measured the levels of polychlorinated dibenzo-p-dioxins/furans (PCDD/Fs) and polychlorinated biphenyls (PCBs) in 620 foods collected during 2006-2015 from Zhejiang market, a municipal waste incinerator (MWI) and E-waste disassembling areas. For market retail foods, the levels of PCDD/F TEQs, PCDD/F plus dioxin-like PCB (DL-PCB) TEQs, and the concentrations of six indicator PCBs were generally below the EU ML. The average TEQ values for the 13 food groups were 42% of EU ML for PCDD/Fs and 32% for PCDD/Fs+DL-PCBs. Some foods of animal origin were close to the corresponding EU ML: pork (PCDD/F TEQ, 79% of ML; PCDD/F+DL-PCB TEQ, 84% of ML); infant formula (90% of PCDD/F ML) and beef (96% of PCDD/F ML; PCDD/F+DL-PCB TEQ, 78% of ML). The estimated dietary intake for the general population was 22.0pgTEQ(kgbody weight (bw))⁻¹month⁻¹, which was below the standard of 70pgTEQ(kgbw)⁻¹month⁻¹ set by the Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives (JECFA). For the MWI and E-waste disassembling sites, high concentrations of PCDD/Fs and PCBs were measured in all foods tested. The corresponding TEQ in (1) freshwater fish, (2) chicken egg, (3) chicken meat and (4) chicken liver was (1) 1.4-fold (MWI, PCDD/F TEQ), (2) 11.2-fold (MWI) and 1.6-fold (E-waste disassembling sites), (3) 20.7-fold and (4) 3.3-fold greater than EU ML, respectively. Considering the worst situation (highly polluted foods were consumed), the estimated dietary intake for local residents were 244 (MWI) and 240pgTEQ(kgbw)⁻¹month⁻¹ (E-waste disassembling sites), approximately 3.5-fold greater compared to the standard 70pgTEQ(kgbw)⁻¹month⁻¹ set by JECFA, indicating high risk could have been imposed on the health of local residents.

Copyright © 2016 Elsevier B.V. All rights reserved.

KEYWORDS: Food; PCBs; PCDD/Fs; Risk assessment

②分类与成分之争

• 为什么日本在城市地区把厨余垃圾列为可燃垃圾

垃圾丢弃的方式不妥会容易与邻里引起纠纷、为了大家能过和谐生活、遵守规定是很重要的。↵

东京都的规定↵

垃圾可分为3类、可燃垃圾、不可燃垃圾以及资源垃圾、每类垃圾会在一周内指定的回收日收集。↓

※有些区市町村把“可燃垃圾、不可燃垃圾”叫作“焚烧的垃圾、不焚烧的垃圾”、或“可焚烧的垃圾、不可焚烧的垃圾”。

| 可燃垃圾 | 不可燃垃圾 | 资源垃圾 |
|--------------|--------------|--------------|
| 厨房垃圾、废纸、木片等↵ | 玻璃、陶瓷器、金属类等↵ | 瓶、罐、塑料瓶、报纸等↵ |

中国已向污染宣战，垃圾焚烧增加污染的风险成环保新难题

环球时报评论
03-28 03:46



美国《外交政策》杂志3月27日文章，原题：中国的垃圾焚烧使其逼近高生态未来。中国已向污染宣战，要发展生态文明。传统上，中国污染问题是由重工业引起。随着消费拉动型模式重新平衡经济，民众渴望消费，中国面临一个新环境困境：如何应对消费主义带来的城市垃圾。

Ecological Future

Chinese cities have a garbage problem — but incineration is no solution.

ANDREA LEDNITZ MARCH 26, 2019



Two men walk through smoke from burning plastic waste in Beijing on January 11, 2019. (U I I I N/AFP/Getty Images)

专家建议 中国垃圾处理须更环保

【美国《外交政策》双月刊网站3月26日文章】题：中国正在烧掉自己的生态未来（作者 罗马尼亚亚大研究所中国问题研究员安德烈娅·列昂特）

中国拥有同欧洲国家一样的大城市和渴望消费的人口，也因此面临一个新的环境难题：如何处理消费产生的城市垃圾。

就在21世纪头十年的时候，大多数中国人还生活在农村。1990年，中国城市的正式居民只占总人口的26%。而到2016年，数十年来引人注目的城市化进程已使居住在城市的中国人占到总人口的56.1%。但垃圾也随之而来——据世界银行称，截至2004年，中国已经成为世界上最大的城市垃圾生产国。

在中国，垃圾一般通过填埋（60.16%）或焚烧（29.84%）的方式来处理，此外还有一些未经处理而被直接堆放的垃圾（8.21%），各类垃圾

的第四期观测报告。根据那份报告，中国已运行的生活垃圾焚烧厂共359座，分布在29个省、直辖市和自治区。另一方面，垃圾填埋场的数量预计将在2400座左右时达到峰值，然后小幅减少至2000座左右，因为其中一些填埋场将很快达到饱和点。

焚烧并不能使垃圾消失，只是缩小了它的体积，而且每焚烧1吨垃圾就会产生大约0.3吨的灰渣。虽然90%的灰渣（收集在焚烧炉下面的底灰）是无毒的，但另外10%（飞灰）则被认为属于危险废物。

垃圾焚烧发电需要极高的温度，因此会产生二恶英。二恶英是一种持久性有机污染物，很容易进入食物链，而且具有剧毒。二恶英与呋喃、重金属和纳米颗粒等其他有害物质一起存在于飞灰中，因此对飞灰的处理极为重要。

在中国，垃圾焚烧排放的污染物主要通过填埋的方式

“北京单位生活垃圾焚烧社会成本为1089元/吨，其中764元为健康损失”，还能够推算出“至2018年，另外八座焚烧厂将正常运行，年焚烧量达597.2万吨，十一座焚烧厂生活垃圾管理全过程社会成本将达373.2亿元/年，即6250元/吨，总成本预测相当2018年北京市GDP的1.33%。”（来源：中国人民大学国家发展与战略研究院北京城市生活垃圾焚烧社会成本评估报告发布 2017年03月24日 中国环保在线）。这样耸人听闻的报告无非要说明分类资源化是解决北京市生活垃圾处理，正如，他们对美国广播公司所言“如果我们像许多发达国家那样进行垃圾分类，就可以将需要焚烧的垃圾数量减少一半。如果我们有完善的再循环系统，就可以再减少20%到30%。”。

■ 很多是似而非的认识误区：如不分类不能焚烧；混合垃圾不能烧；塑料中氯会增加焚烧二恶英产生量等等

97年12月垃圾採樣檢測

| 採樣名稱 | | 97年12月 | | | | | | |
|-------|---------------|-------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | | 傾卸平台 | | | | 本廠貯坑 | | |
| | | 甲方清運可處理廢棄物 | | 自收垃圾 | | | | |
| 檢測項目 | 單位 | 濕基 | 乾基 | 濕基 | 乾基 | 濕基 | 乾基 | |
| 單位容積量 | | Kg/m ³ | 247 | | 165 | | 205 | |
| 可燃物 | 紙類 | % | 12.67 | 13.65 | 10.91 | 12.48 | 10.40 | 12.03 |
| | 織物、布類 | % | 8.51 | 9.69 | 13.59 | 11.51 | 6.65 | 8.13 |
| | 木竹、稻草、落葉類 | % | 11.21 | 13.48 | 10.97 | 11.94 | 7.92 | 9.11 |
| | 廚餘類 | % | 22.28 | 8.26 | 12.17 | 4.73 | 21.33 | 7.01 |
| | 塑膠類 | % | 35.87 | 41.67 | 38.24 | 42.16 | 37.67 | 43.90 |
| | 皮革、橡膠類 | % | 0.54 | 0.65 | 3.35 | 3.60 | 2.11 | 2.45 |
| | 其他(含5mm以下之雜物) | % | 3.09 | 3.29 | 2.99 | 2.31 | 5.61 | 4.56 |
| 合計 | % | 94.17 | 90.69 | 92.22 | 88.73 | 91.69 | 87.19 | |
| 不可燃 | 鐵、金屬類 | % | 0.71 | 1.19 | 0.97 | 1.42 | 1.55 | 2.38 |
| | 玻璃類 | % | 0.79 | 1.23 | 1.64 | 2.32 | 2.22 | 3.41 |
| | 非鐵金屬類 | % | 0.59 | 0.95 | 1.57 | 2.30 | 1.29 | 2.01 |
| | 其他不燃物(陶瓷、砂土塊) | % | 3.74 | 5.94 | 3.6 | 5.23 | 3.25 | 5.01 |
| 合計 | % | 5.83 | 9.31 | 7.78 | 11.27 | 8.31 | 12.81 | |
| 三成分 | 水分 | % | 43.11 | | 37.87 | | 41.40 | |
| | 灰分 | % | 12.63 | | 15.02 | | 14.80 | |
| | 可燃分 | % | 44.26 | | 47.11 | | 43.80 | |
| 元素分析 | 碳 | % | 24.27 | | 26.02 | | 25.17 | |
| | 氫 | % | 2.28 | | 2.74 | | 2.18 | |
| | 氧 | % | 15.67 | | 16.31 | | 14.69 | |
| | 氮 | % | 0.97 | | 0.92 | | 0.84 | |
| | 硫 | % | 0.21 | | 0.15 | | 0.19 | |
| | 氯 | % | 0.86 | | 0.97 | | 0.73 | |
| 發熱量 | 碳氮比 | % | 25.0 | | 28.3 | | 30.0 | |
| | 乾基發熱量 | Kcal/kg | 4414 | | 4438 | | 4280 | |
| | 濕基高位發熱量 | Kcal/kg | 2511 | | 2757 | | 2508 | |
| | 濕基低位發熱量 | Kcal/kg | 2129 | | 2382 | | 2142 | |

| Verbrennungsbetrieb | | MIS - MANAGEMENT-INFORMATION-SYSTEM | | | | |
|---------------------|--|-------------------------------------|--------|--------|--------|--------|
| Kehrichtverbrennung | | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 |
| 341 | Schadstoffausstoss Kupfer gesamt (t) | 150 | 120 | 130 | 128 | 123 |
| 342 | Schadstoffausstoss Kupfer / t Kehricht (kg/t) | 1.06 | 0.85 | 0.93 | 0.88 | 0.85 |
| 343 | Schadstoffausstoss Zink gesamt (t) | 230 | 200 | 220 | 246 | 223 |
| 344 | Schadstoffausstoss Zink / t Kehricht (kg/t) | 1.6 | 1.4 | 1.6 | 1.7 | 1.5 |
| 345 | Schadstoffausstoss Cadmium gesamt (t) | 1.6 | 1.7 | 1.5 | 1.6 | 1.4 |
| 346 | Schadstoffausstoss Cd / t Kehricht (kg/t) | 0.011 | 0.012 | 0.011 | 0.011 | 0.010 |
| 347 | Schadstoffausstoss Chlor gesamt (t) | 1000 | 1100 | 1100 | 1104 | 1211 |
| 348 | Schadstoffausstoss Chlor / t Kehricht (kg/t) | 7.1 | 7.8 | 7.9 | 7.6 | 8.4 |
| 349a | Staub, LRV Grenzwert (mg/Nm ³) | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| 349b | Staubemission (mg/Nm ³) | 1.67 | 1.51 | 1.37 | 1.49 | 1.29 |
| 349c | Staub pro t Kehricht (g/t) | 10.54 | 9.53 | 8.93 | 10.13 | 8.83 |
| 350a | Schwefeldioxid SO ₂ LRV Grenzwert (mg/Nm ³) | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 |
| 350b | SO ₂ Emission (mg/Nm ³) | 0.15 | 0.28 | 0.23 | 0.58 | 2 |
| 350c | Schwefeldioxid SO ₂ pro t Kehricht (g/t) | 0.94 | 1.95 | 1.64 | 4.07 | 13.83 |
| 351a | Kohlenmonoxid CO, LRV Grenzwert (mg/Nm ³) | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 |
| 351b | CO Emission (mg/Nm ³) | 9.60 | 8.58 | 8.00 | 7.73 | 7.57 |
| 351c | CO pro t Kehricht (g/t) | 60.49 | 52.35 | 53.19 | 52.81 | 51.52 |
| 352a | Stickoxide NOx, LRV Grenzwert (mg/Nm ³) | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 |
| 352b | NO _x Emission (mg/Nm ³) | 39.55 | 38.83 | 37.94 | 40.2 | 39.68 |
| 352c | NO _x pro t Kehricht (g/t) | 249.24 | 246.52 | 247.46 | 274.26 | 264.17 |
| 353a | Chlorwasserstoff HCl, LRV Grenzwert (mg/Nm ³) | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 |
| 353b | HCl Emission (mg/Nm ³) | 1.08 | 0.66 | 0.75 | 1.75 | 0.50 |
| 353c | HCl pro t Kehricht (g/t) | 6.79 | 4.13 | 4.88 | 9.57 | 3.67 |
| 354a | Ammoniak NH ₃ , LRV Grenzwert (mg/Nm ³) | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 354b | NH ₃ Emission (mg/Nm ³) | 0.9 | 0.33 | 0.25 | 0.42 | 0.27 |
| 354c | NH ₃ pro t Kehricht (g/t) | 5.7 | 1.99 | 1.62 | 1.48 | 1.73 |

与发达国家和地区相比，氯的含量究竟是高还是低？

德国伍尔兹堡垃圾焚烧厂焚烧1吨垃圾石灰用量达到20千克左右，比国内高出50%左右。

| INPUT – BETRIEBSSTOFFE | | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 |
|------------------------------------|--------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Rauchgasreinigung | | | | | | |
| Kalk | kg / t | 24,41 | 26,22 | 21,06 | 16,97 | 18,34 |
| Herdofenkoks | kg / t | 1,79 | 1,71 | 1,38 | 1,47 | 1,41 |
| Ammoniakwasser | kg / t | 3,29 | 3,32 | 3,55 | 3,31 | 2,86 |
| Stickstoff | m ³ / t | 0,09 | 0,09 | 0,07 | 0,06 | 0,05 |
| Wasser- / Dampfaufbereitung | | | | | | |
| Salzsäure | kg / t | 0,48 | 0,51 | 0,66 | 0,71 | 0,62 |
| Natronlauge | kg / t | 0,20 | 0,25 | 0,33 | 0,33 | 0,28 |
| Amine | kg / t | 0,005 | 0,004 | 0,008 | 0,008 | 0,007 |
| Wasser | | | | | | |
| Trinkwasser | m ³ / t | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,05 | 0,017 |
| Brunnenwasser | m ³ / t | 0,37 | 0,41 | 0,51 | 0,49 | 0,46 |
| Sonstiges | | | | | | |
| Schmierstoffe | kg / t | 0,032 | 0,022 | 0,026 | 0,019 | 0,021 |



③邻避问题

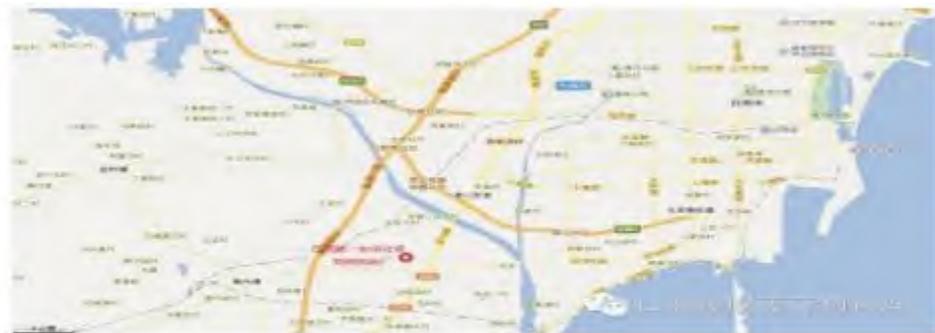
■如何化解邻避

- 生活垃圾垃圾处理设施，有些地方称为“厌恶型”设施，也就是大家都不愿意将这类设施放在自己附近，英文简称NIMBY (not in my back yard) 也就是“邻避”。近十年来，国内生活垃圾焚烧发电厂建设不断遇到抗议也就是“邻避”，甚至有人总结为“一闹就停”现象。如何理解“一闹就停”，实际上停不下来，……。
- 各地生活垃圾焚烧厂邻避运动的发生原因是不同的，但归结起来可以总结为三个方面即利益失衡、舆论误导、信任危机。其中信任危机是根本原因。
- 重构信任，需要坚强领导，一把手亲自抓。当前垃圾焚烧发电厂出现邻避形象最主要的原因是信任危机。现代化垃圾焚烧处理已经被国际上公认为具有环境友好、气候友好的特征，它可以实现最大程度回收利用即热量利用、炉渣回收、炉渣中金属回收等；最小程度的排放；此外，还是实实在在的分布式能源 (local energy)。因此，一旦建立信任，不信东风换不回。

案例1：山东日照市生活垃圾焚烧发电厂

日照市垃圾焚烧发电项目并网发电 总投资3.5亿元

来源：日照日报 作者：李青 2015-10-21 17:01:00



该场已于2012年启动，由中国光大国际有限公司投资建设，采用BOT模式，特许期25年(不含建设期)。一期投资3.49亿元人民币(不含政府配套设施投资)，建设规模900吨/日(一期600吨/日，预留二期300吨/日)。

2013年元旦前，某城市要建垃圾焚烧发电厂，应邀看厂址时，有居民们看到，逐渐地、迅速围拢来，他们激动地诉说着，誓死不同意在附近建垃圾焚烧发电厂。有村民说，如果要在这里建设垃圾焚烧发电厂，我会第一个不要性命去阻挡！他们说，你们难道没看见中央电视台经济半小时节目，多少癌症，多少推诿，多么可怕！有年纪大的长者，更是愤怒地控诉，我们年纪大了，死了也无所谓，你看一看这些孩子怎么办！居民群情激动，围堵3个多小时，在当地村领导劝说下才散去。村民们是认真的，他们认真看了中央电视台的节目，没有理由不反对，谁不珍惜自己的生命呢！如果生命受到威胁，奋起反抗，应为英雄之举！



案例2、河北廊坊是生活垃圾焚烧发电厂

- 重构信任：需要有坚定信念，有关部门领导特别要从心底里树立信心，选择正确的技术，有实力的投资运营企业！
- 与廊坊民众的对话



2015年7月廊坊
市动用数百武
警维持垃圾焚
烧厂运行



案例3：广州市一垃圾焚烧厂建设

李嘉诚旗下楼盘遭维权业主几千万买的豪宅不敢住（来源，2014-06-20，凤凰网），李嘉诚旗下长实在广州的首个豪宅屋苑御湖名邸第1期已交付，但业主近日得知2.5公里外将兴建“固体资源再生中心”，今日有几十人来港到长江中心抗议，要求长实取消交易，并准备了印上反对建焚化炉标语的T恤。



案例4：北京鲁家山生活垃圾焚烧发电厂

鲁家山垃圾分类处理焚烧发电项目开工 刘淇为项目奠基 郭金龙讲话 杜德印出席

来源：北京市市政市容管理委员会网站 日期：2010-10-24

【字号 大 中 小】

一个年处理生活垃圾100万吨，采取全封闭、负压作业，废弃物排放达到国内外最严格标准的现代化垃圾分类处理焚烧发电项目，不久后将在门头沟一片停产的矿区上拔地而起。10月23日上午，沿着蜿蜒的山路，市委书记刘淇驱车来到首钢鲁家山矿区南区，挥锹掘土为鲁家山垃圾分类处理焚烧发电项目(简称鲁家山项目)奠基。市委副书记、市长郭金龙在奠基仪式上讲话，市人大常委会主任杜德印出席。

市领导吉林、李士祥、刘晓晨、黄卫、赵文芝，市人大常委会秘书长唐龙、市政府秘书长孙康林出席奠基仪式。

项目审批进度神速 一年的审批流程三个月完成

据了解，鲁家山垃圾场并非北京市“十一五”规划中确定要建的四座垃圾场之一。此前，北京市在规划中将建成北部阿苏卫、东部高安屯、西部六里屯、南部南宫等大型垃圾综合处理中心。但由于选址困难，及周边群众对垃圾焚烧不理解，目前只有高安屯垃圾焚烧场建成投入使用。

而正是这个未在规划中的项目，进展却出乎意外的快。

据《北京日报》报道，在有关部门、区县和单位的密切配合下，原需一年的各项前期审批、准备工作，仅用三个月便全部完成，使整个项目得以提前开工。

但北京首钢生物质能源科技有限公司负责人冯向鹏12月10日对网易表示，该项目目前尚处于初步设计阶段，还未通过最终的审批，预计将于2012年10月投产。

对于这一进展迅速的项目，位于项目所在地周边和鲁矿的工作人员均表示“听说过”。



案例5：深圳在2015年完成三座生活垃圾焚烧发电厂选址与环评（分别是东部5000吨/日、老虎坑三期3800吨/日、1500吨南山二期，10年没有推动，在半年内完成）

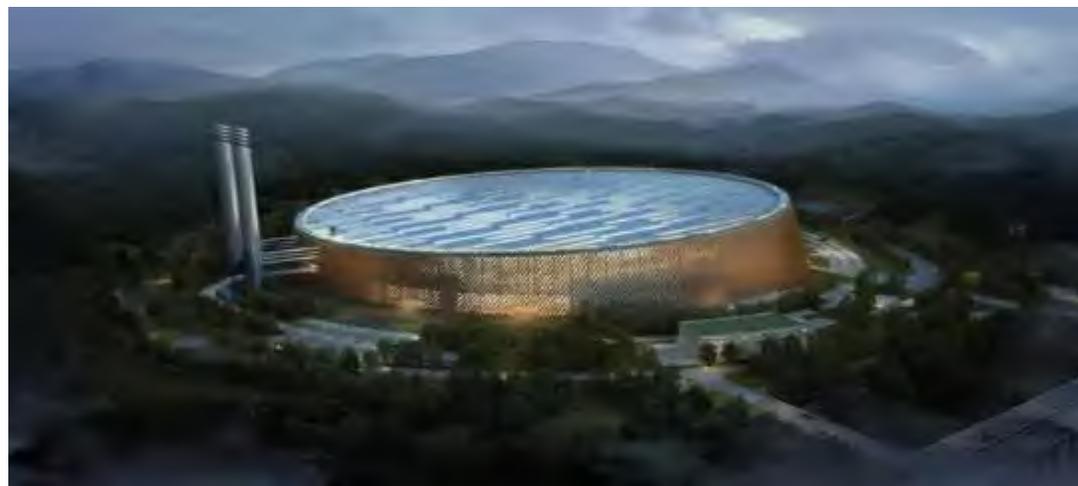
全面总结工作经验，为全省垃圾管理工作改革提供借鉴。

省委副书记、市委书记**马兴瑞**陪同检查。

2018年我市有望实现原生垃圾零填埋

与我国许多快速发展的城市一样，深圳也面临垃圾围城的困扰，当前深圳每天产生生活垃圾约1.7万吨，现有的五座垃圾发电厂的设计处理能力仅为7000多吨/日。传统的垃圾填埋处理方式显然不适应城市快速发展的需要。大力推进垃圾无害化焚烧处理，实现原生垃圾零填埋将是城市发展的必由之路。

检查组首先来到老虎坑垃圾焚烧发电厂。该厂一期、二期已于2003年和2012年相继投产，每天4200吨垃圾经过焚化后，最终转化为170万度电，供市民使用。当前，该厂三期工程正在启动中，计划于2018年完工，届时该厂的垃圾焚烧处理能力将进一步提升，极大缓解深圳“垃圾围城”的困扰。



④绿色问题

- 《错误的激励：中国生活垃圾焚烧发电与可再生能源电力补贴研究》
- “生活垃圾”整体而言既不等同于“生物质”，也不等同于“生物质废物”；尽管生活垃圾中确实含有大量生物质，但因受到厨余组分高、含水率高和热值低的影响，其发电贡献率却很低，通常不到 1/3。
- 垃圾焚烧发电相比其他垃圾处理方式吨垃圾二氧化碳排放量位居第二，仅次于厌氧填埋，却是厌氧产沼发电的 16 倍。



财政部对十三届全国人大二次会议第8443号建议的答复

财建函〔2019〕61号

- 关于对垃圾发电项目予以补贴的问题，《答复》说，“经财政部、国家发展改革委、国家能源局、行业协会等方面认真研究，……考虑到垃圾焚烧发电项目效率低、生态效益欠佳等情况，将逐步减少新增项目纳入补贴范围的比例，引导通过垃圾处理费等市场化方式对垃圾焚烧发电产业予以支持。



垃圾焚烧发电为何不是可再生能源

对于财政部关于垃圾焚烧发电项目“效率低、生态效益欠佳”的描述，我们很是认可。因为，将垃圾焚烧发电简单视为可再生能源发电项目进行全额补贴本身是非常牵强的。磐之石环境与能源中心曾发布一份名为《错误的激励：中国生活垃圾焚烧发电与可再生能源电力补贴研究》的报告（文末有下载链接），对垃圾焚烧可再生能源补贴的不合理性进行了详细论述。

报告通过研究中国可再生能源政策与生活垃圾焚烧发电的关系，可再生能源的概念，垃圾焚烧发电技术在碳排放、清洁性和可持续性方面的表现，以及列举分析垃圾焚烧发电与可再生能源补贴的负面影响，总体认为：“生活垃圾”整体而言既不等同于“生物质”，也不等同于“生物质废物”；尽管生活垃圾中确实含有大量生物质，但因受到厨余组分高、含水率高和热值低的影响，其发电贡献率却很低，通常不到 1/3。因此，将垃圾焚烧发电简单视为可再生能源发电项目进行全额补贴是非常牵强的。

报告同时认为，即便垃圾焚烧发电一部分确实来自生物质废物燃烧产生的能量，但从能源的可持续性角度考虑，生物质能本身存在可持续性的问题，我国目前尚缺乏精细化的绿色电力认证体系，不利于促进更高效的生物质废物分类循环利用的发展。

此外，在现实中，我国生活垃圾焚烧所引发的环境污染和由此产生的人体健康风险也已经是不争的事实，这使得该技术距离可再生能源应具备清洁性的要求仍然相去甚远。针对当下关于“垃圾焚烧是否低碳”的社会讨论，报告通过可靠的数据比较分析，得出“生活垃圾焚烧发电不是一种低碳的能源利用方式”的结论，其理由如下：

垃圾焚烧发电相比其他垃圾处理方式吨垃圾二氧化碳排放量位居第二，仅次于厌氧填埋，却是厌氧产沼发电的 16 倍。垃圾焚烧发电相比其他能源发电技术，每兆瓦时二氧化碳排放量是最高的，达到 2.72 吨，这一数值不仅远远高于太阳能和风力发电，也高于化石能源发电，包括天然气、燃油，甚至煤炭发电。

尽管中央政府有出台一些旨在遏制垃圾焚烧项目通过掺烧化石能源骗取可再生能源补贴的现象，但并没有从根本上解决补贴垃圾焚烧发电与支持可再生能源发电的矛盾，因为即使垃圾焚烧发电不掺烧化石燃料，其获得的电力补贴大部分支持的是非可再生能源的电力生产，明显有悖于补贴政策的初衷。

国家能源局新能源司（2021年4月7日）

一、关于生活垃圾焚烧是否属于“生物质能”范畴，是否在鼓励的范围之内

根据《可再生能源法》，“生物质能，是指利用自然界的植物、粪便以及城乡有机废物转化成的能源”。**生活垃圾中的有机部分属于城乡有机废物。利用生活垃圾有机部分焚烧转化成的能源属于生物质能范畴**，属于鼓励的生物质能供暖范围。

二、关于如何理解“生物质锅炉不得掺烧煤炭、垃圾、工业固体废物等其他物料”

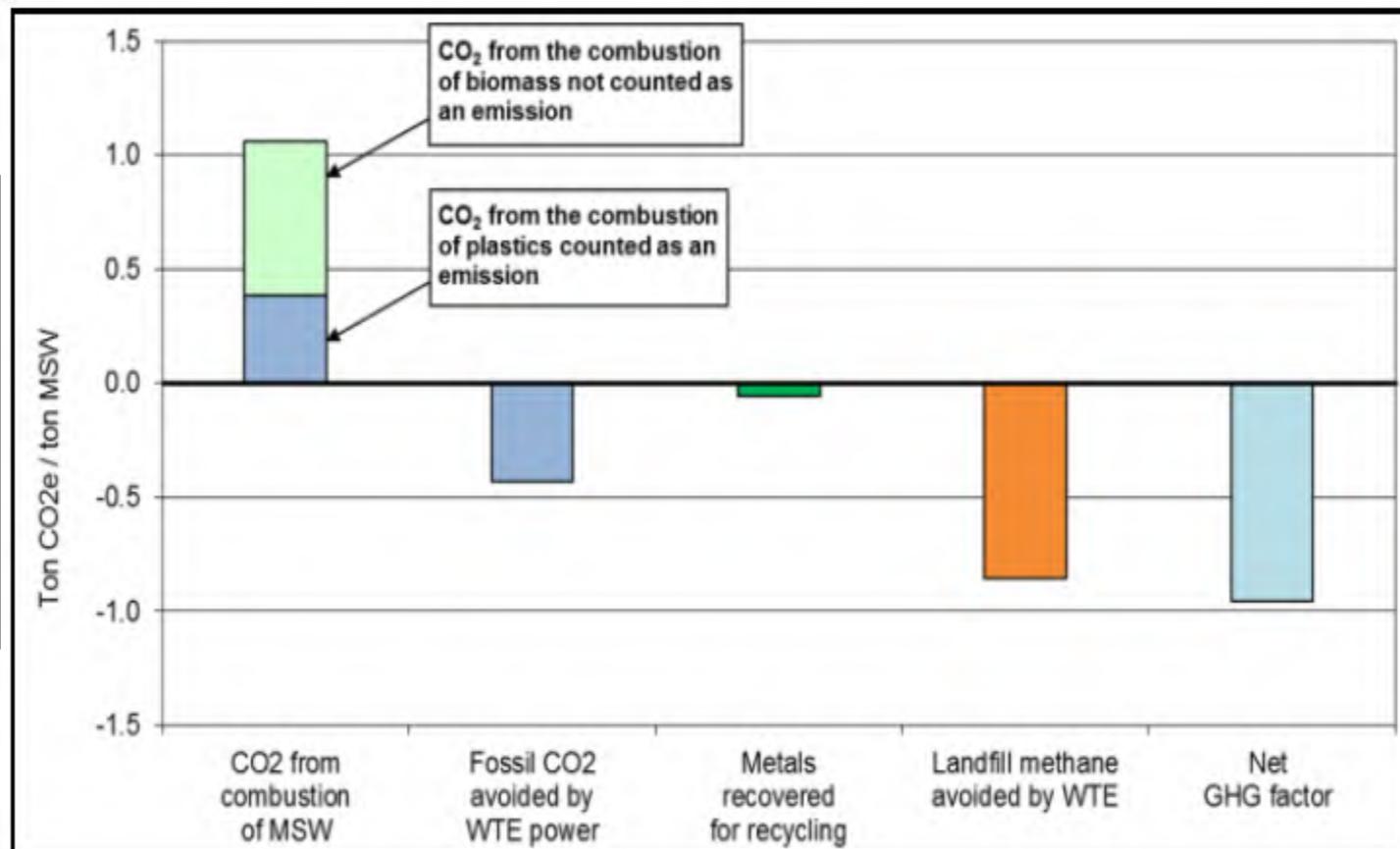
结合《通知》中上下文，此处“生物质锅炉”不包括生物质热电联产，主要指上文提到的专门以农林生物质、生物质成型燃料、生物天然气为燃料的生物质供热锅炉。

三、关于“生物质发电补贴优先支持生物质热电联产项目”中是否包含对生活垃圾焚烧项目的补贴

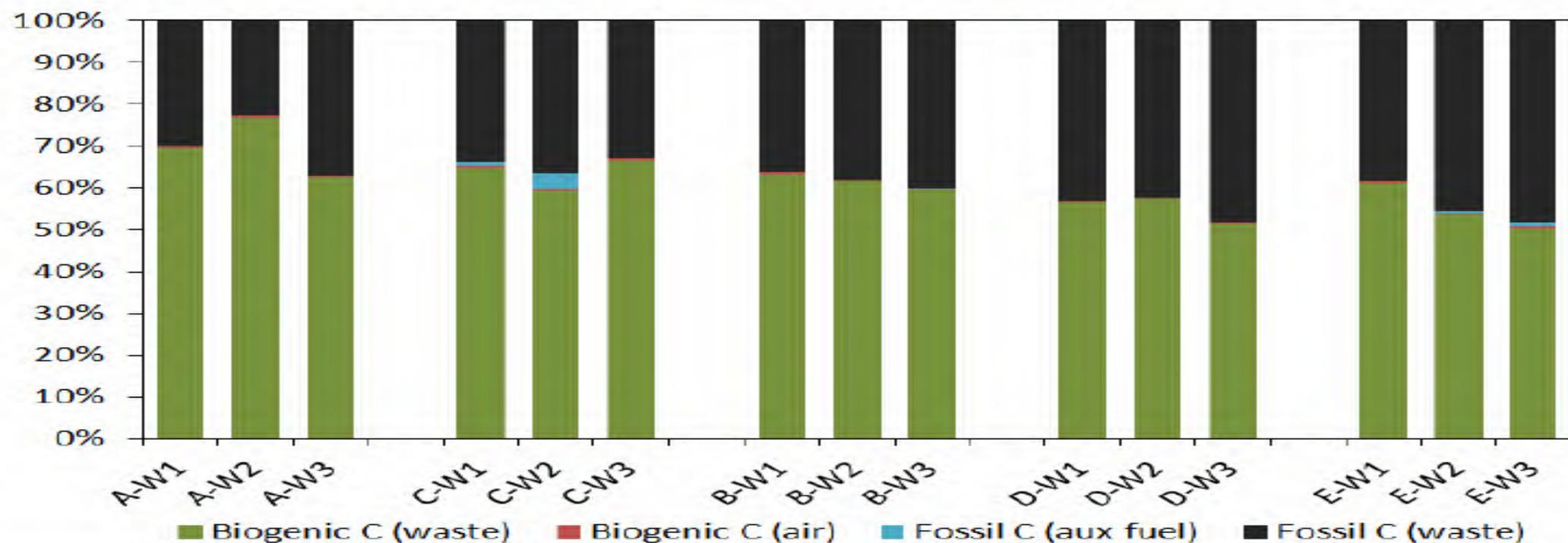
《通知》中的“生物质热电联产项目”包括农林生物质热电联产项目和生活垃圾焚烧热电联产项目。

生活垃圾焚烧处理对温室气体减排的贡献不仅要算减少填埋气体的影响还要计算回收金属等影响。

美国环境署（EPA）：生活垃圾焚烧发电生物质贡献60%，焚烧1吨生活垃圾相当于减排1吨二氧化碳。34个州定义为可再生能源。



Waste incineration: C14 method: 5 plants over 3 weeks

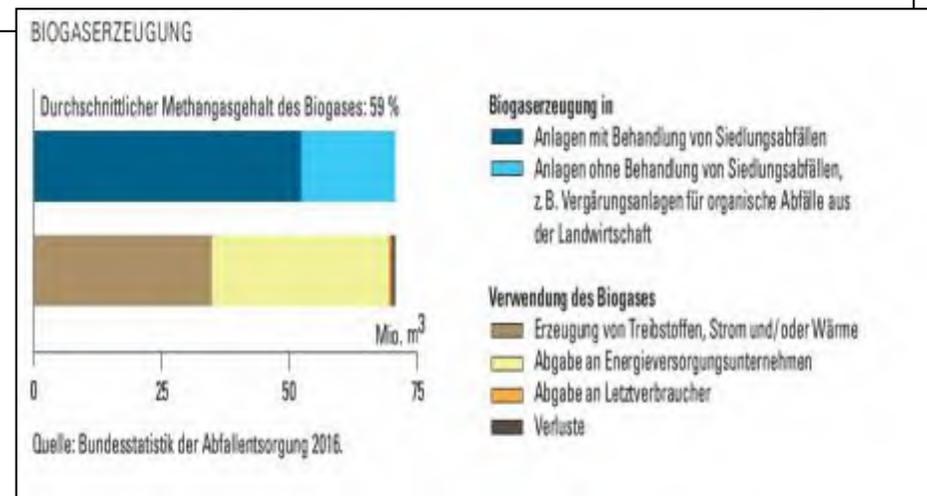
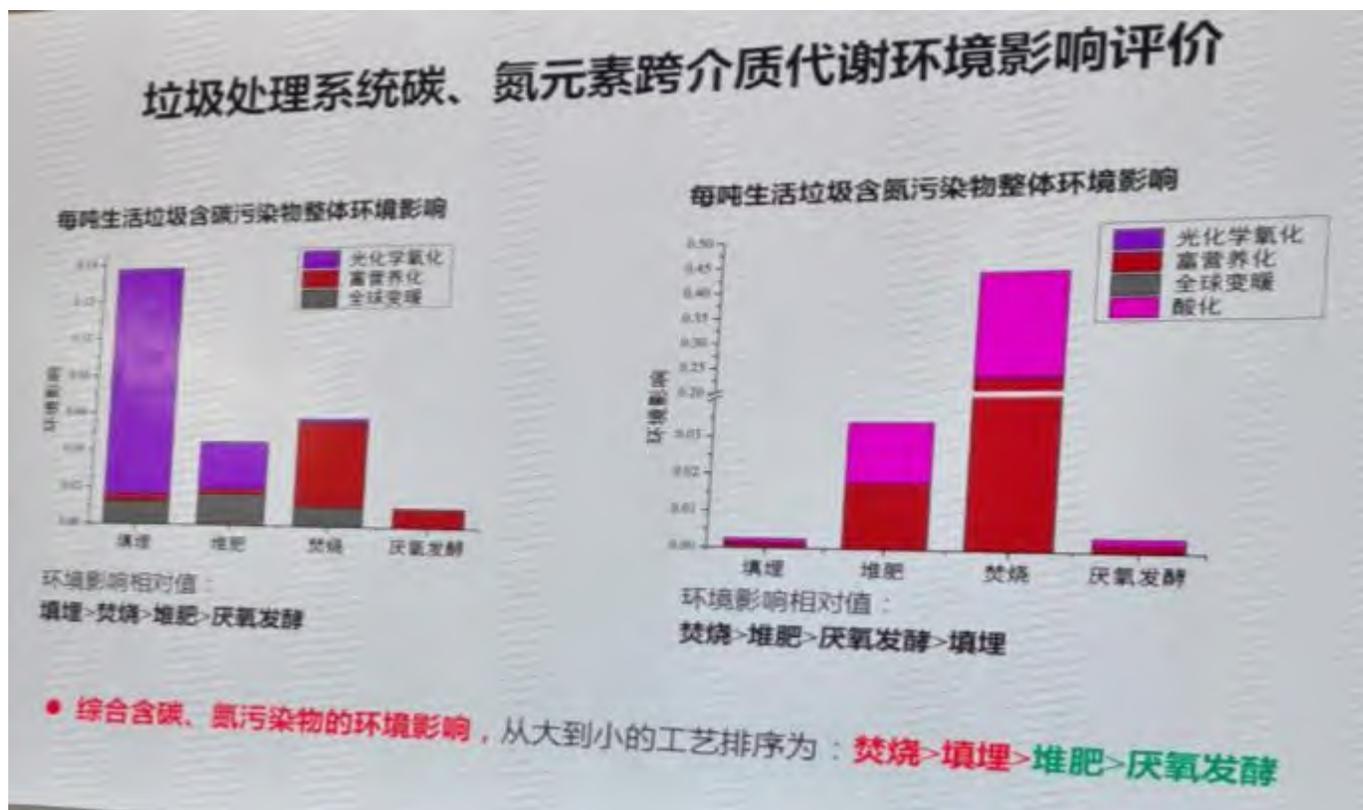


当前经济合作组织国家（OECD）其他垃圾中C

| | 美国等 | 欧洲、土耳其、 以色列 | 日本、韩国等 |
|------------|-------|----------------|--------|
| 热值 [MJ/kg] | 8.8 | 9.2 | 8.4 |
| 总C | 23.3% | 24.4% | 22.3% |
| C (化石) | 8.9% | 8.9% | 9.3% |
| C(生物质) | 14.4% | 15.5% | 13.1% |

来源：德国环境部，46/2015，Klimaschutzpotenziale der Abfallwirtschaft

不看广告看疗效： 我国有机垃圾厌氧消化过程实际减排需要客观评估。相比较生活垃圾填埋处理，实际能源贡献没有填埋场多，考虑到甲烷泄漏因素（根据德国的统计，厌氧消化设施的平均甲烷逃逸率在5%。），生物质垃圾厌氧并没有减碳效果。



德国巴滕符滕堡州统计，生物质垃圾厌氧产气量平均为100立方米/吨，超过一半用于自身消耗，而国内餐厨垃圾厌氧产气70立方米/吨左右，往往还不能抵消自身能耗。

不看广告看疗效

Anaerobic digestion treatment in demonstration cities 厌氧发酵设施的减排

| Resource-product utilization | Suzhou 苏州 | | Xi'an 西安 | Tai'an 泰安 | Lanzhou 兰州 |
|------------------------------|--------------------------------------|------------------------------|---------------------|-------------|---------------------|
| | Industrial Park | Qizhishan | | | |
| Biogas | Purified biogas replaces natural gas | Power generation for own use | Heating for own use | / | Heating for own use |
| Grease | Biodiesel | Biodiesel | Biodiesel | / | Biodiesel |
| Liquid residue | / | / | / | / | Organic fertilizers |
| Solid residue | / | / | / | / | Organic fertilizers |



Reducing GHG Emissions from Municipal Waste Management – Experience of China Integrated Waste Management Project
中国生活垃圾的低碳综合发展
中国城市生活垃圾处理领域国家适当减缓行动项目



瑞典16岁环保少女：一到美国就闻到污染的臭味

2019年09月28日 17:34:46

来源：环球时报

2,428人参与 234评论



环球时报

4分钟前 来自 微博 weibo.com 已编辑

【瑞典16岁环保少女：一到美国就闻到污染的臭味】近日，在气候峰会上怒怼各国领导人的16岁瑞典女孩桑伯格因其激烈的环保言论引发广泛关注。24日，桑伯格参加了美国著名脱口秀主持人特雷弗·诺亚(Trevor Noah)的节目《每日秀》，在被问及乘船到达美国的感受时，桑伯格说：“这里的一切都太大，太吵了。人们讲话的声音非常大。”她回忆自己刚刚到达美国港口时的感受称，“我在海上的时候，什么味道都没有。当我们的船到岸时，那一刻我突然醒了。我闻到了一种臭味，你懂的，污染的臭味。这是难以形容的。”

近日，在气候峰会上怒怼各国领导人的16岁瑞典女孩桑伯格因其激烈的环保言论引发广泛关注。24日，桑伯格参加了美国著名脱口秀主持人特雷弗·诺亚(Trevor Noah)的节目《每日秀》，在被问及乘船到达美国的感受时，桑伯格说：“这里的一切都太大，太吵了。人们讲话的声音非常大。”她回忆自己刚刚到达美国港口时的感受称，“我在海上的时候，什么味道都没有。当我们的船到岸时，那一刻我突然醒了。我闻到了一种臭味，你懂的，污染的臭味。这是难以形容的。”



@环球时报

好氧堆肥与厌氧发酵排放温室气体因子

| 处理方式 | 产生的温室气体从 | 最小值 | 中间值 | 最大值 |
|----------------|------------------------------|-------|-------|------|
| 敞开式堆肥 | 甲烷 | 0.47 | 1 | 2 |
| | 笑气, 一氧化二氮 (N ₂ O) | 0.049 | 0.11 | 0.21 |
| 工厂化堆肥 | 甲烷 | 0.3 | 0.71 | 1.5 |
| | 笑气, 一氧化二氮 (N ₂ O) | 0.049 | 0.068 | 0.12 |
| 厌氧发酵附 带沼渣堆肥 | 甲烷 | 3.2 | 3.7 | 4.6 |
| | 笑气, 一氧化二氮 (N ₂ O) | 0.038 | 0.12 | 0.19 |

来源: 德国环境部, 46/2015, Klimaschutzpotenziale der Abfallwirtschaft

⑤ 费用问题

- 70元/吨电价补贴 (0.25¥/度 × 280度元/吨)+70元/吨 (垃圾处理费)=140元/吨(通常条件下), 相当人均于30-40元。
- 日本东京垃圾焚烧厂收费 (2018年, 0.82万日元-3.3万日元/吨, 相当于77美元-310美元/吨)
- 瑞士生活垃圾焚烧厂收费 (2019年, 90-234瑞士法郎/吨, 平均135瑞士法郎/吨, 安装当时汇率相当于92-240美元/吨)
- 德国生活垃圾焚烧厂收费 (2019年, 60-100欧元/吨、)
- 中国台湾: 生活垃圾焚烧处理收费 2000台币/吨左右, 相当于450元/吨



生活垃圾焚烧发电属于现代服务业, 一般地讲, 为消费者提供服务, 消费者就应当付钱, 为消费者提供高水平服务, 消费者付费水平也应该相应提高。瑞士的一项调查表明, 瑞士用于生活垃圾收运、处理年人均支出为129瑞士法郎, 按照现在的汇率910元; 其中用于生活垃圾焚烧人均年支出平均38瑞士法郎, 相当于270元; 德国用于生活垃圾焚烧人均年支出平均24瑞士法郎, 相当于170元; 用于生活垃圾焚烧人均年支出瑞士比德国高35%, 这个差异与汉堡的价格差异基本相同; 同样的汉堡, 瑞士的价格比德国高37% (德国一个汉堡的价格是4.2瑞士法郎, 相当于30元, 瑞士同样一个汉堡的价格是6.5瑞士法郎, 相当于46元。)

如果说德国、瑞士用于支付生活垃圾焚烧处理人均年支出约为相应国家6个汉堡的价格, 不能指望国内也能够人均年支出6个汉堡的费用, 但需要人均年支出2个汉堡的费用。这些年很多人宣传生活垃圾焚烧发电是依靠补贴发展的, 表面上看似如此, 以至于怀疑生活垃圾焚烧发电的市场化程度。实际上国内生活垃圾焚烧发电市场化程度不仅在全球最高的, 接近100%, 所谓垃圾焚烧发电的电价补贴实际上是生活垃圾处理费太低, 不到位, 以电价补贴的形式补充生活垃圾处理收费的不足。

电价补贴政策的变化、电价的补贴缩短到11年，BOT协议一般是25-30年

- 2020年1月，财政部、发展改革委、国家能源局印发了《关于促进非水可再生能源发电健康发展的若干意见》（财建〔2020〕4号）：坚持以收定支原则，新增补贴项目规模由新增补贴收入决定，做到新增项目不新欠；凡符合条件的存量项目均纳入补贴清单。
- 2020年10月21日，财政部 发展改革委 国家能源局《关于〈关于促进非水可再生能源发电健康发展的若干意见〉有关事项的补充通知》：生物质发电项目，包括农林生物质发电、垃圾焚烧发电和沼气发电项目，全生命周期合理利用小时数为82500小时。
- 好比“新人新办法、老人老办法——到提前退休”

某县生活垃圾焚烧发电厂 (600吨/日) 招标价格

| 中标候选人名称 | 投标金额 (元/%) |
|---------|---------------|
| 第一候选人 | 65.0000 |
| 第二候选人 | 66.0000 |
| 第三候选人 | 65.0000 |

最高限价75元/吨！吉林舒兰市生活垃圾焚烧发电项目公开招标！

北极星垃圾发电网 来源：中国政府采购网 2021/3/12 16:27:15 我要投稿

关键词：生活垃圾焚烧发电 生活垃圾处理 吉林

首届“北极星杯”垃圾焚烧发电行业评选获奖名单公示

火热报名中！3.23-24北京 第三届全国垃圾焚烧发电项目运营管理创新高峰论坛

北极星垃圾发电网讯：北极星固废网获悉，吉林省舒兰市垃圾焚烧发电项目启动招标程序，该项目采用资格后审制。据了解，该项目体量较小，总投资2.6亿，建设垃圾焚烧处理规模为400吨/日，垃圾处理费最高限价为75元/吨。

项目概况：舒兰市生活垃圾焚烧发电项目招标项目的潜在投标人应在吉林市公共资源交易网（ggzy.jlcity.gov.cn）获取招标文件，并于2021年04月08日 09点30分（北京时间）前递交投标文件。

内地生活垃圾级 垃圾焚烧发电 厂是市场化吗？

关于召开《“十四五”长三角地区垃圾焚烧发电市场化
实施方案》研讨会的通知



国家税务总局

State Taxation Administration

请输入关键字

本站热词：疫情防控

总局概况

信息公开

新闻发布

税收政策

纳税服务

税务

国家税务总局等五部门关于土地闲置费 城镇垃圾处理费划转有关征管事项的公告

国家税务总局 财政部 自然资源部 住房和城乡建设部 中国人民银行公告2021年第12号

全文有效 成文日期:2021-5-12

从国家税务总局网站获悉，国家税务总局、财政部、自然资源部、住房和城乡建设部、中国人民银行五部门5月12日联合发布《关于土地闲置费 城镇垃圾处理费划转有关征管事项的公告》（以下简称“《公告》”），宣布自2021年7月1日起，住房和城乡建设等部门负责征收的按行政事业性收费管理的城镇垃圾处理费（以下简称城镇垃圾处理费）划转至税务部门征收。《公告》称，城镇垃圾处理费由缴纳义务人或代征单位自行向税务部门申报缴纳，申报期限和程序按现行规定执行。未按时缴纳的，由税务部门出具催缴通知，并通过涉税渠道及时追缴。至于在划转税务部门征收以前欠缴的城镇垃圾处理费，则由税务部门负责征缴入库。缴纳义务人或代征单位拒不缴纳的，按现行有关规定执行。《公告》全文如下。

关于印发《完善生物质发电项目建设运行的实施方案》的通知，
发改能源〔2020〕1421号

国家发展改革委 财政部 国家能源局 2020年9月11日

国家发展改革委、财政部、国家能源局近日联合印发《完善生物质发电项目建设运行的实施方案》，提出坚持“以收定补、新老划段、有序建设、平稳发展”，进一步完善生物质发电建设运行管理，合理安排今年中央新增生物质发电补贴资金，促进生物质发电行业持续健康发展。

根据《方案》，项目申报补贴须符合4个条件：一是项目须纳入生物质发电国家、省级专项规划。二是项目须为今年1月20日（含）以后全部机组并网的当年新增项目。三是须符合国家相关法律法规、产业政策、技术标准等要求，配套建设高效治污设施，垃圾焚烧发电项目所在城市已实行垃圾处理收费制度。四是申报情况必须属实，不能出现弄虚作假、违规掺烧等情况，并提交信用承诺书。

值得注意的是，为营造生物质发电企业公平竞争的市场环境，保障申报补贴项目的合法利益，防止项目运行中出现掺烧化石燃料、骗取补贴等违法违规行为，最大限度保证补贴资金合理使用，《方案》引入信用承诺制度，申报单位需承诺项目不存在弄虚作假情况，建设运行合法合规。违背承诺的，自愿承担由此引发的一切经济责任和法律责任。同时，承诺信息、践诺信息将纳入信用记录，进行归集应用。

《方案》明确，一方面要不断拓展生物质能利用渠道，坚持宜气则气、宜热则热、宜电则电，鼓励加快生物质能在非电领域应用，提升项目经济性和产品附加值，降低发电成本，减少补贴依赖。另一方面，鼓励金融机构给予生物质发电项目中长期信贷支持，建立生活垃圾处理收费制度，鼓励地方政府统筹各类资金，对生物质发电相关的“收、储、运、处理”环节予以支持和补偿。鼓励具备条件的省（区、市）探索生物质发电项目市场化运营试点，逐步形成生物质发电市场化运营模式。

关于印发《2021年生物质发电项目建设工作方案》的通知

发改能源〔2021〕1190号，
国家发展改革委 财政部 国家能源局 2021年8月11日

2021年生物质发电项目建设工作方案 2021年是“十四五”开局之年，生物质发电进入新发展阶段。为深入贯彻习近平总书记“四个革命、一个合作”能源安全新战略，落实“碳达峰、碳中和”目标任务，促进生物质发电高质量发展，制定本方案。

一、总体要求 以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，全面贯彻党的十九大和十九届二中、三中、四中、五中全会精神，落实《中共中央 国务院关于全面推进乡村振兴加快农业农村现代化的意见》（中发〔2021〕1号）、《国务院关于加快建立健全绿色低碳循环发展经济体系的指导意见》（国发〔2021〕4号）等重要文件精神，按照“以收定补、央地分担、分类管理、平稳发展”的思路，进一步完善生物质发电开发建设管理，合理安排2021年中央新增生物质发电补贴资金，明确补贴资金央地分担规则，推动新开工项目有序竞争配置，促进产业技术进步，持续降低发电成本，提高竞争力，实现生物质发电行业有序健康、高质量发展。

二、补贴项目条件 申报2021年中央补贴的生物质发电项目分为非竞争配置项目和竞争配置项目。**2020年1月20日（含）以后当年全部机组建成并网但未纳入2020年补贴范围的项目及2020年底前开工且2021年底前全部机组建成并网的项目，为非竞争配置项目；2021年1月1日（含）以后当年新开工项目为竞争配置项目。所有申报补贴项目均须符合以下条件：**（一）纳入生物质发电国家、省级专项规划（沼气发电项目除外）。

（二）符合国家相关法律法规、产业政策、技术标准等要求，配套建设高效治污设施，垃圾焚烧发电项目所在城市已实行垃圾处理收费制度。

（三）申报情况属实，并提交信用承诺书（见附件1），没有且承诺不出现弄虚作假、**违规掺烧等情况。**

三、纳入 2021 年中央补贴项目规则

(一) 中央补贴资金安排 2021 年生物质发电中央补贴资金总额为 25 亿元，其中：用于安排非竞争配置项目的中央补贴资金 20 亿元；用于安排竞争配置项目的中央补贴资金 5 亿元（其中：安排农林生物质发电及沼气发电竞争配置项目补贴资金 3 亿元，**安排垃圾焚烧发电竞争配置项目 补贴资金 2 亿元**）。

(二) 央地分担规则 2020 年 9 月 11 日前（《完善生物质发电项目建设运行的实施方案》（发改能源〔2020〕1421 号）印发时间）全部机组并网项目的补贴资金全部由中央承担。2020 年 9 月 11 日（含）以后全部机组并网项目的补贴资金实行央地分担，按东部、中部、西部和东北地区合理确定不同类型项目中央支持比例，地方通过多种渠道统筹解决分担资金。地方组织申报前应承诺落实生物质发电项目地方分担资金。未作出承诺省份的项目不能纳入中央补贴范围。

西部和东北地区（内蒙古自治区、辽宁省、吉林省、黑龙江省、广西壮族自治区、海南省、重庆市、四川省、贵州省、云南省、西藏自治区、陕西省、甘肃省、青海省、宁夏回族自治区、新疆维吾尔自治区及新疆生产建设兵团）农林生物质发电和沼气发电项目中央支持比例为 80%；**垃圾焚烧发电项目中央支持比例为 60%**。

中部地区（河北省、山西省、安徽省、江西省、河南省、湖北省、湖南省）农林生物质发电和沼气发电项目中央支持比例为 60%；**垃圾焚烧发电项目中央支持比例为 40%**。

东部地区（北京市、天津市、上海市、江苏省、浙江省、福建省、山东省、广东省）农林生物质发电和沼气发电项目中央支持比例为 40%；**垃圾焚烧发电项目中央支持比例为 20%**。

(三) 纳入规则 申报 2021 年中央补贴的生物质发电项目按以下规则分类依序纳入：1. 非竞争配置项目按全部机组建成并网时间先后依序纳入，并网时间相同的，按热电联产项目优先、装机容量小者优先纳入，直至纳入项目所需中央补贴总额达到相应补贴资金额度为止。2. 竞争配置项目分农林生物质发电和沼气发电、垃圾焚烧发电两类分别开展竞争配置，根据竞争配置结果依序纳入。（1）农林生物质发电和垃圾焚烧发电项目申报电价须低于现行标杆上网电价；沼气发电项目申报电价须低于各省现行上网电价，以 1 厘/千瓦时为最小报价单位。（2）农林生物质发电和沼气发电、垃圾焚烧发电项目分类按补贴退坡幅度由高到低排序纳入，退坡幅度相同的，按热电联产项目优先、装机容量小者优先纳入，直至纳入项目所需中央补贴总额达到相应补贴资金额度为止。如纳入 2021 年中央补贴范围的竞争配置项目所需中央补贴资金不足 5 亿元，结余部分结转支持当年非竞争配置项目。（四）补贴额度测算规则 按补贴额度测算规则（见附件 2）测算生物质发电项目度电补贴强度、项目所需补贴额度。补贴额度测算仅用于测算补贴总额，不作为实际补贴资金发放依据。

五、推动生物质发电有序建设

(一) 加强规划引导。生物质发电项目(沼气发电项目除外) 须纳入国家、省级专项规划。各地要以规划为依据, 严格按规划核准(审批、备案) 建设项目, 未纳入规划的不得核准(审批、备案)。鼓励地方结合本地经济社会发展实际, 组织建设不需要中央补贴的生物质发电项目。

(二) 完善补贴机制。生物质发电补贴中央分担部分逐年调整并有序退出, 逐年增加用于竞争配置的中央补贴规模。鼓励非竞争配置项目参与竞争配置。未纳入2021年中央补贴范围的非竞争配置项目, 结转至次年依序纳入; 未纳入2021年中央补贴范围的竞争配置项目, 参加次年竞争配置。

(三) 明确建设期限。纳入2021年中央补贴范围的竞争配置项目, 应在2023年底前全部机组建成并网, 实际并网时间每逾期一个季度, 并网电价补贴降低0.03元/千瓦时。2020年底前开工的非竞争配置项目, 均须在2021年底前全部机组建成并网, 逾期未并网的项目取消非竞争配置补贴资格, 后续可通过参加竞争配置的方式纳入中央补贴范围。

(四) 落实支持政策。鼓励地方建立完善的农林废弃物和生活垃圾“收、储、运、处理”体系, 通过前端支持, 疏导建设运行成本, 发挥生物质发电项目生态环境保护综合效益。完善垃圾处理收费制度, 逐步推动形成垃圾焚烧发电市场化运营模式。鼓励创新金融工具, 在风险可控、商业可持续的前提下在金融领域给予生物质发电项目支持。鼓励加快生物质能多元应用, 降低发电成本, 减少补贴依赖。

(五) 加强项目建设信息监测。加强生物质发电项目信息统计监测, 按月监测生物质发电项目投产并网信息, 补贴额度累计达到中央补贴资金总额后, 地方当年不再新核准需中央补贴的项目, 企业据此合理安排项目建设时序。各省(区、市)组织项目单位于每月10日前及时在信息管理系统填报或更新核准、在建、新开工项目信息。(六) 强化项目建设运行监管。落实地方管理主体责任, 国家能源局各派出机构会同地方有关部门依法履行监管职责, 按照投诉举报有关规定依法受理有关投诉举报, 加强生物质发电项目建设、运行等方面的监管, 对存在违规掺烧化石燃料、骗取补贴等违法违规行为的, 严格按照国家有关法律法规和政策要求, 暂停、核减或取消补贴。强化项目建设运行管理, 生物质发电企业要高度重视项目建设和工程质量, 严格执行工程基本建设程序和管理制度, 确保项目安全有序建设运行。

“工作方案”政策解读（来源：国家发展改革委网站）

- 国家发展改革委、财政部、国家能源局近日联合印发了《2021年生物质发电项目建设方案》（以下简称《方案》）。现就《方案》出台背景、起草过程、总体思路等相关内容解读如下。
- 一、《方案》出台的主要背景
- 近年来，在国家政策支持下，农林生物质发电行业快速发展，成为农村清洁能源的重要载体。为进一步提升农村清洁能源利用水平，推动生物质发电行业高质量发展，国家发展改革委、财政部、国家能源局联合印发了《2021年生物质发电项目建设方案》（财建〔2020〕1421号），明确2021年生物质发电项目建设支持政策。《方案》出台背景、起草过程、总体思路等相关内容解读如下。

三、《方案》的总体思路

《方案》深入贯彻落实习近平生态文明思想，坚持创新、协调、绿色、开放、共享的发展理念，落实“四个革命、一个合作”能源安全新战略，以及《中共中央 国务院关于全面推进乡村振兴加快农业农村现代化的意见》（中发〔2021〕1号）、《国务院关于加快建立健全绿色低碳循环发展经济体系的指导意见》（国发〔2021〕4号）等重要文件精神，明确了“**以收定补、央地分担、分类管理、平稳发展**”的总体思路，围绕“2021年补贴资金申报”和“生物质发电项目建设”两大主要任务，重点突出“分类管理”，推动生物质发电行业平稳健康发展。一是在补贴项目上分类管理，分非竞争配置和竞争配置两类分别切块安排补贴资金，既保障存量已建在建项目有序纳入补贴范围，也保障一定规模的补贴资金用于竞争配置，促进技术进步和成本下降，推动生物质发电从快速增长向高质量发展转变；二是在央地分担上分类管理，按照各省（区、市）不同经济社会发展水平和生物质资源禀赋，科学合理确定不同的央地分担比例；三是在竞争配置中分类管理，分农林生物质发电和沼气发电、垃圾焚烧发电两类分别切块安排补贴资金，分类开展竞争配置，更好实现公平竞争。

四、关于补贴资金安排

2021年安排新增生物质发电中央补贴资金总额为25亿元。其中：**安排非竞争配置项目补贴资金20亿元**，尽可能多地纳入2020年1月20日（含）以后全部机组并网但尚未纳入补贴范围的项目；安排竞争配置项目补贴资金5亿元，组织2021年1月1日（含）以后当年新开工项目开展竞争配置。

同时，考虑到不同类型发电项目建设运行成本差异较大，为保障不同类型的生物质发电项目公平纳入竞争配置补贴范围，将安排竞争配置的5亿元补贴资金继续切分，安排农林生物质发电和沼气发电项目补贴资金3亿元，**垃圾焚烧发电项目2亿元**，实现分类竞争配置。

五、关于项目申报的条件和程序

申报2021年中央补贴的生物质发电项目需符合的条件与去年一致。按照“分类管理”的思路，明确了2021年生物质发电非竞争配置项目和竞争配置项目补贴申报工作程序。

非竞争配置项目申报程序分为四个步骤：一是由地方组织申报，电网企业初审；二是地方进行审核、公示；三是国家可再生能源信息管理中心统一复核；四是电网企业公布补贴项目清单。

7月底前全部机组并网、符合非竞争配置申报条件的生物质发电项目由各省（区、市）组织在规定时限内登陆信息管理系统进行一揽子申报，以后的按月申报。当纳入补贴范围的非竞争配置项目补贴总额达到相应补贴资金额度后，不再组织当年申报，信息管理系统补贴申报窗口关闭。

竞争配置项目工作程序分为三个步骤：一是由地方组织申报、审核；二是国家可再生能源信息管理中心统一复核并排序；三是公布补贴名单。

参与2021年竞争配置的项目由各省（区、市）组织在规定时限内登陆信息管理系统一次性申报，申报工作结束后，信息管理系统补贴申报窗口关闭。

六、关于央地分担规则

为充分调动和发挥地方作用，更好支持和促进生物质发电产业发展，《方案》明确了2021年生物质发电项目补贴央地分担规则。2020年9月11日（1421号文印发时间）前并网的项目补贴资金仍全部由中央承担，2020年9月11日（含）以后并网项目的补贴资金实行央地分担。

考虑各省（区、市）经济社会发展水平和生物质资源禀赋，《方案》按东部、中部、西部和东北地区合理确定不同的中央支持比例，西部和东北地区中央支持比例高于东、中部地区；考虑燃料收购成本等项目运行特点，同一地区农林生物质发电项目及沼气发电项目中央支持比例高于垃圾焚烧发电项目。

《方案》同时明确后续生物质发电项目补贴中央分担部分将逐年调整并有序退出。

七、关于竞争配置规则

为建立健全生物质发电项目市场化配置机制，促进生物质发电产业技术进步和装备制造成本下降，加快补贴退坡步伐，按照1421号文明确的“自2021年1月1日起，规划内已核准未开工、新核准的生物质发电项目全部通过竞争方式配置并确定上网电价”的原则，《方案》明确了2021年生物质发电项目竞争配置规则。

竞争配置项目分农林生物质发电和沼气发电、垃圾焚烧发电两类，分别按补贴退坡幅度由高到低依序纳入，退坡幅度相同的，按热电联产项目优先、装机容量小者优先纳入，直至纳入项目所需中央补贴总额达到相应补贴资金额度为止。若纳入2021年中央补贴范围的竞争配置项目所需中央补贴资金不足5亿元，结余部分结转支持当年非竞争配置项目。

《方案》同时明确，后续将逐年增加用于竞争配置的中央补贴规模，同时鼓励非竞争配置项目积极参与竞争配置。

八、关于项目建设期限

为推动纳入补贴范围项目能够按期落实实施，更好发挥生物质发电项目在环境治理和增加可再生能源供给等方面的作用，《方案》明确了纳入2021年中央补贴项目建设时限的要求。非竞争配置项目均须在2021年底前实现全部机组建成并网，逾期未并网的项目取消非竞争配置补贴资格，后续可通过参加竞争配置的方式纳入中央补贴范围。纳入2021年中央补贴范围的竞争配置项目，应在2023年底前实现全部机组建成并网，实际并网时间每逾期一个季度，并网电价补贴降低0.03元/千瓦时。

此外，为促进生物质发电产业持续健康发展，《方案》要求进一步健全完善生物质发电项目投资建设监测机制，一是各省（区、市）需组织生物质发电企业按监测要求，及时报送项目核准、建设、开工等信息；二是加强对需补贴的生物质发电项目投资建设情况的监测，按月发布项目投产并网信息；三是加强对生物质发电中央补贴资金使用情况的监测，新增项目补贴额度累计达到今年中央补贴资金总额后，地方不再新核准需中央补贴的项目，以引导企业科学、有序建设，理性投资。

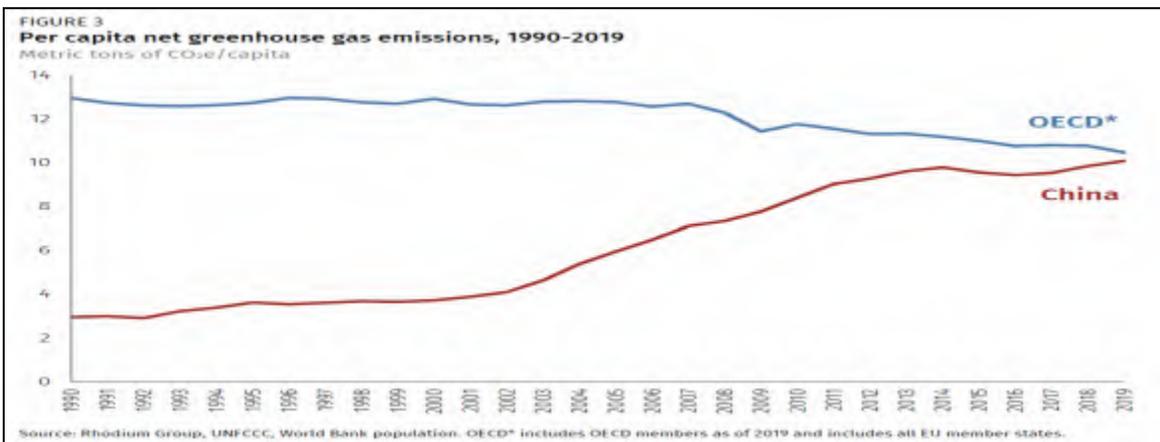
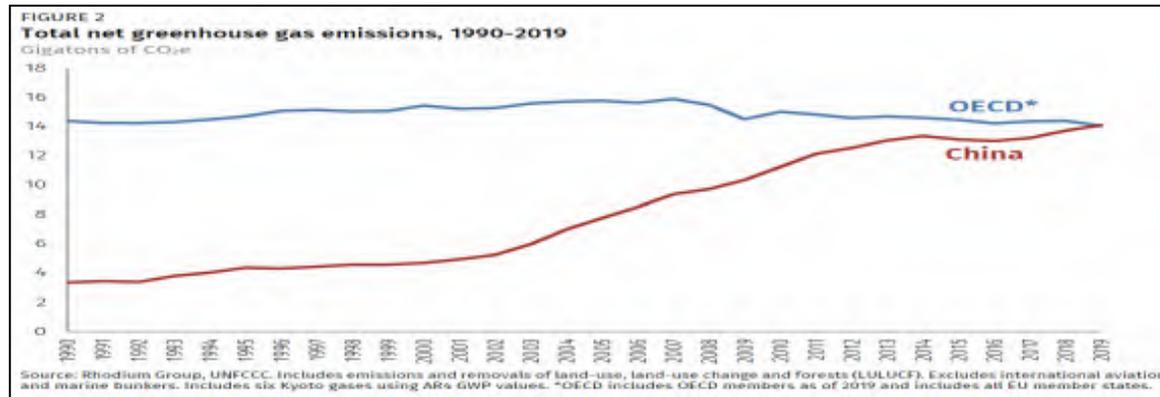
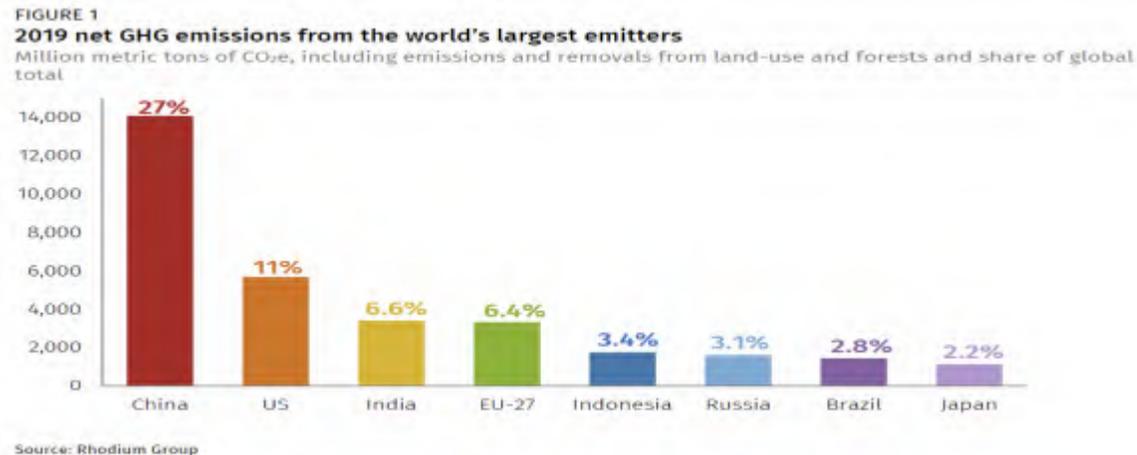
4、展望



烟气处理进入化学时代：干法、半干法、湿法脱酸；SNCR、NCR脱硝；活性炭吸附；电除尘、袋式除尘；多种组合工艺应用。

① 大有可为——实现碳达峰、碳中和

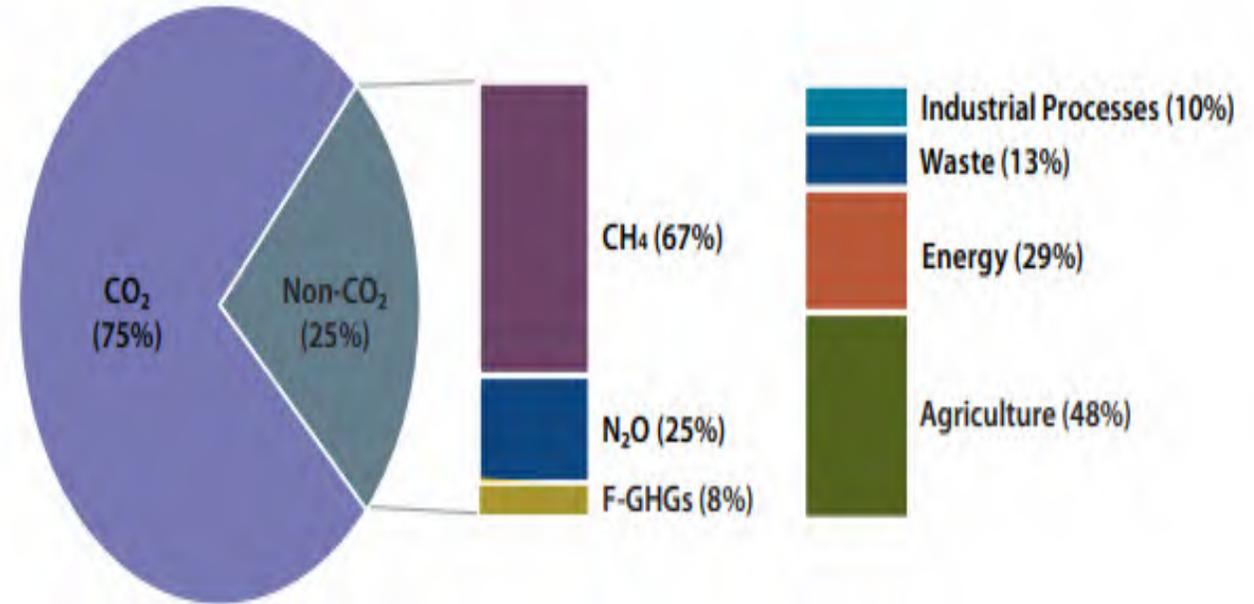
2020年9月22日，习近平总书记在第七十五届联合国大会一般性辩论上郑重宣布，“中国将提高国家自主贡献力度，采取更加有力的政策和措施，二氧化碳排放力争2030年前达到峰值，努力争取2060年前实现碳中和。”



美国荣鼎咨询 (Rhodium Group) 最近发表的研究报告称：包括京都议定书设定的6种温室气体气体，根据 1990-2019年间190多个国家/地区的经济活动，温室气体年度最新估算值表明，中国的年排放量在2019年首次超过了所有发达国家的总和。1990年，中国的排放量不到发达国家排放量的四分之一，但在过去的三十年中，排放量增长了两倍多，到2019年，二氧化碳排放量超过了140亿吨。（来源：China's Greenhouse Gas Emissions Exceeded the Developed World for the First Time in 2019 Kate Larsen, Hannah Pitt, Mikhail Grant, and Trevor Houser May 6, 2021）

甲烷排放占
全球温室气体
17%左右

Global Non-CO₂ Emission by Gas and Sector in 2015
(Non-CO₂ GHGs = 12,010 MtCO₂e)



https://www.epa.gov/sites/production/files/2019-09/documents/epa_non-co2_greenhouse_gases_rpt-epa430r19010.pdf

Waste is one of the world's biggest climate challenges

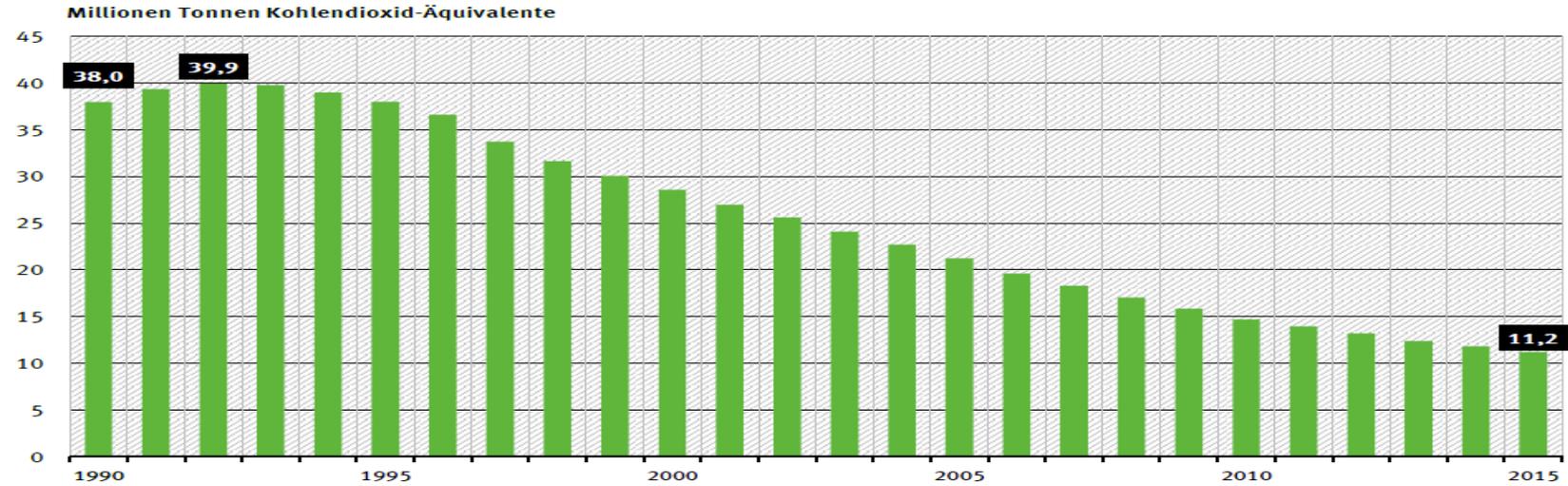
生活垃圾领域排放的温室气体占全球3-5%



- 2.2 billion tons of waste produced yearly; 5% of global emissions is from household waste alone
- Landfilling has to reduce, and waste-to-energy is the best solution for waste that cannot be recycled
- Significant BIO-CCS potential; waste-to-energy with CCS can contribute to achieve negative emissions
- EU's targets for recycling and reduced landfills; 40 mill. tons missing capacity of waste-to-energy
- New WtE-facilities with integrated CO2 capture

根据德国环境部最新公布的数据，1990年德国温室气体排放量为12.5亿吨，其中来自固废领域贡献了3700-4000万吨，占3%。固废领域的温室气体排放主要来源是填埋场，填埋场排放甲烷贡献率占93%。2019年德国温室气体总排放量约8.1亿吨，其中来自固废领域温室气体排放量占1.1%。德国30年温室气体排放量下降4.4亿吨，其中固废领域的贡献约为2900万吨，贡献占比达到6.5%。固废领域减排主要举措就是生活垃圾焚烧替代填埋，减少甲烷排放。

Treibhausgas-Emissionen aus der Abfallwirtschaft



Quelle: Nationale Trendtabellen für die deutsche Berichterstattung atmosphärischer Emissionen 1990-2015. Umweltbundesamt 2017 (Stand 23.01.2017)

Hausmüldeponien

(Deutschland, insg.- 16 Bundesländer)

| Jahr | Zahl |
|--------------------|----------|
| 1990 | 8273 |
| 1993 | 562 |
| 1995 | 472 |
| 1997 | 372 |
| 1999 | 376 |
| 2004 | 297 |
| 2010 ^{a)} | 27 - 111 |

^{a)} Zahl für 2010 basiert auf einer Schätzung im BMU/UBA-

| Ab 1990 : 16 Bundesländer | |
|---------------------------|------|
| 1990 | 44,1 |
| 1993 | 27,8 |
| 1997 | 20,2 |
| 2000 | 15,4 |
| 2002 | 11,5 |
| 2003 | 9,7 |

Quelle: Statistisches Bundesamt (o)

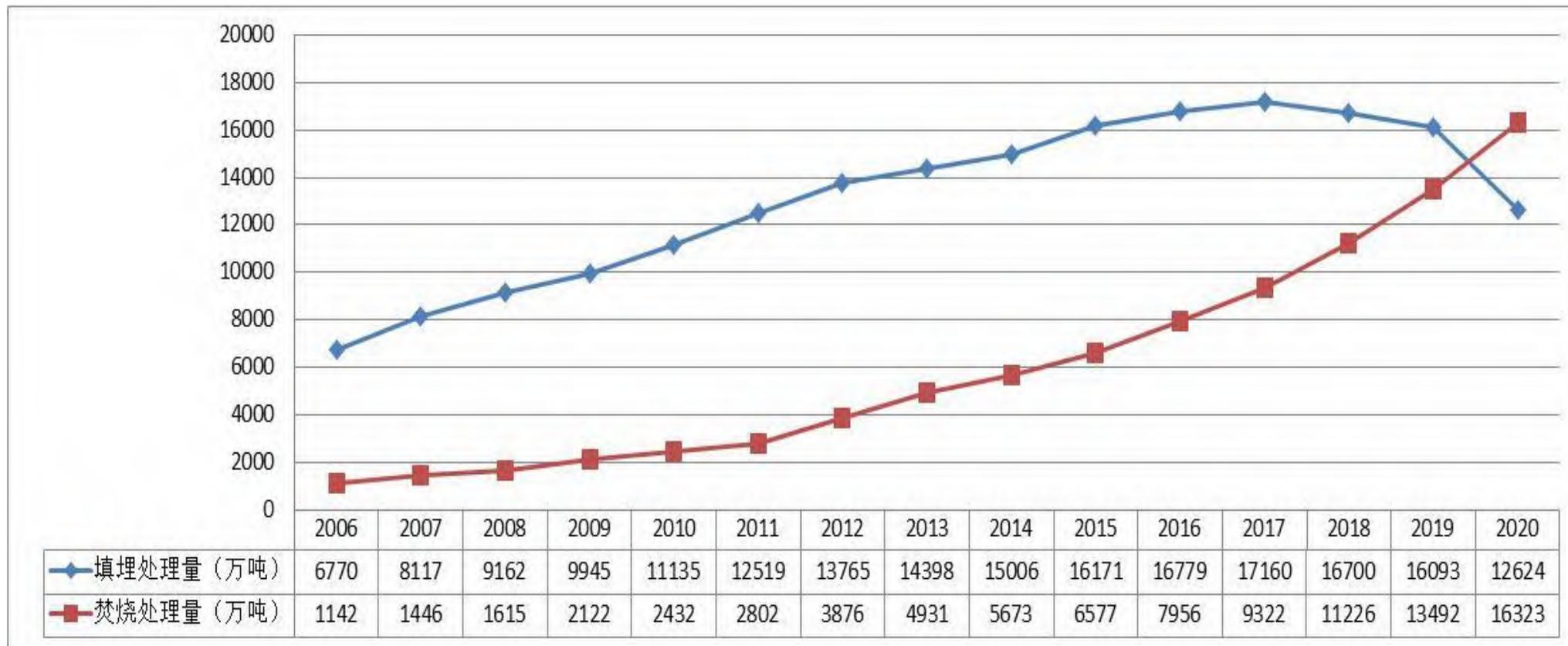
甲烷是主要贡献者，消减甲烷排放、提高回收利用水平是主要途径

当前经济合作组织国家（OECD）垃圾领域温室气体排放状况

| 二氧化碳当量 (万吨) | 美国等 | 欧洲、土耳其、 以色列 | 日本、韩国等 | OECD 合计 |
|----------------|---------|----------------|---------|----------|
| 收集、运输 | 604.1 | 509.4 | 227.1 | 1340.7 |
| 填埋 | 12233.6 | 8190.4 | 1312.2 | 21736.2 |
| 焚烧（无余热利用） | 7.7 | 322.6 | 118.3 | 448.6 |
| 焚烧（有余热利用） | -57.4 | -323.4 | -224.1 | -604.9 |
| 材料回收利用 | -6776.4 | -7410.7 | -2164.2 | -16351.4 |
| 堆肥 | 17.4 | 29.1 | 5.0 | 46.6 |
| 合计 | 6032.3 | 1333.9 | -730.5 | 6635.8 |

来源：德国环境部，46/2015, Klimaschutzpotenziale der Abfallwirtschaft

国内生活垃圾填埋量从2017年开始下降，2019年超过填埋量，2020年前后填埋场甲烷排放达到峰值。



内地城市生活垃圾填埋量、焚烧量统计，来源：中国城乡建设统计年鉴

按照我国生活垃圾特性，生活垃圾填埋场每吨垃圾产生甲烷量大约50千克（相当于填埋气体150立方米），如果回收利用20%，也就是填埋1吨垃圾相当于排放二氧化碳当量1吨

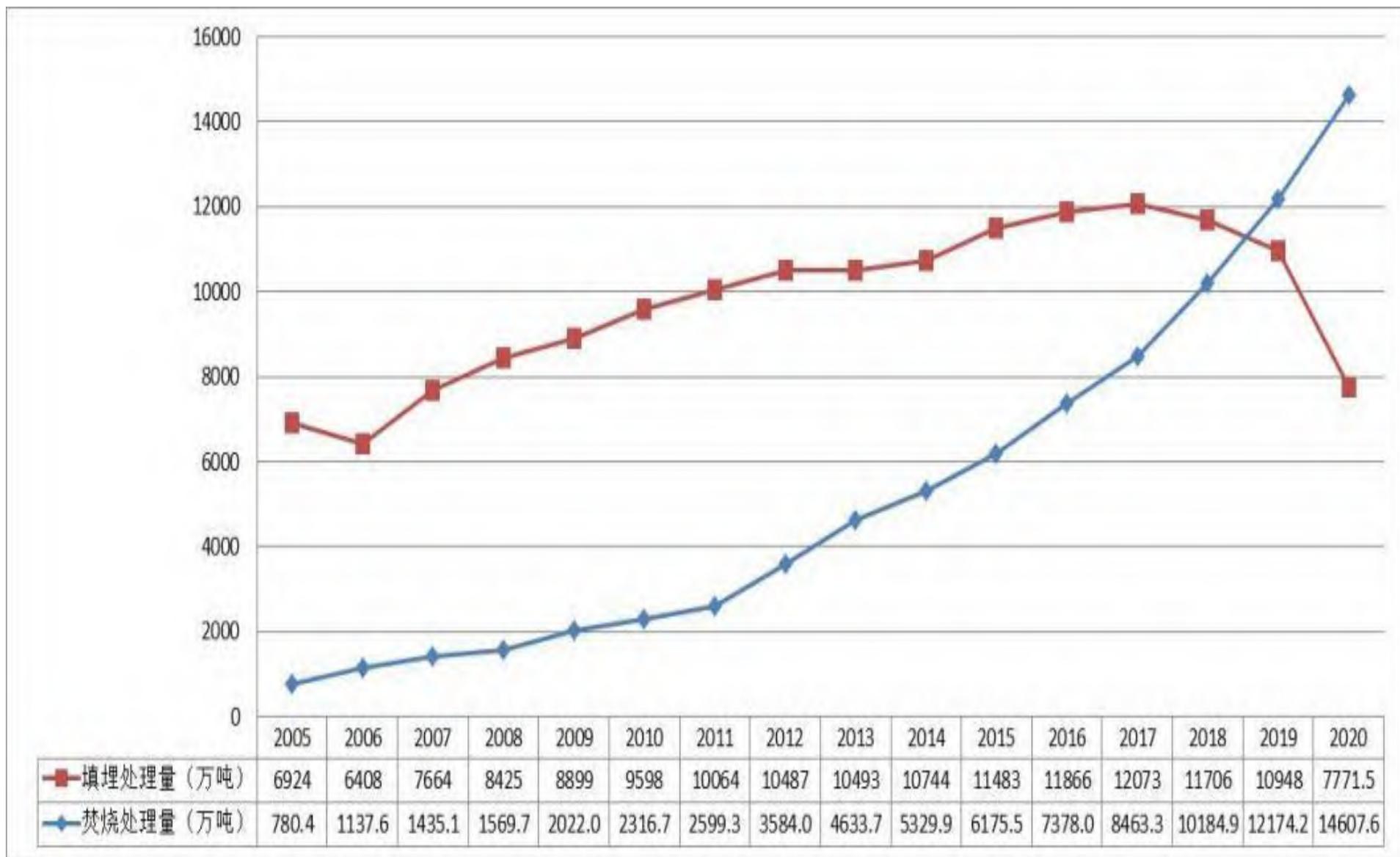


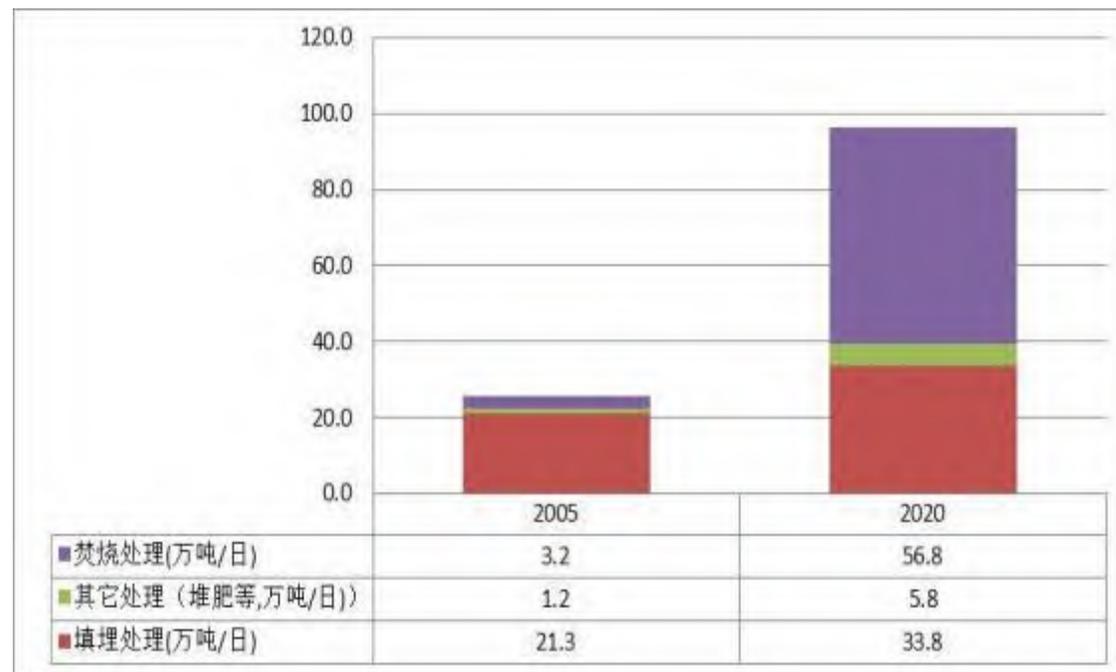
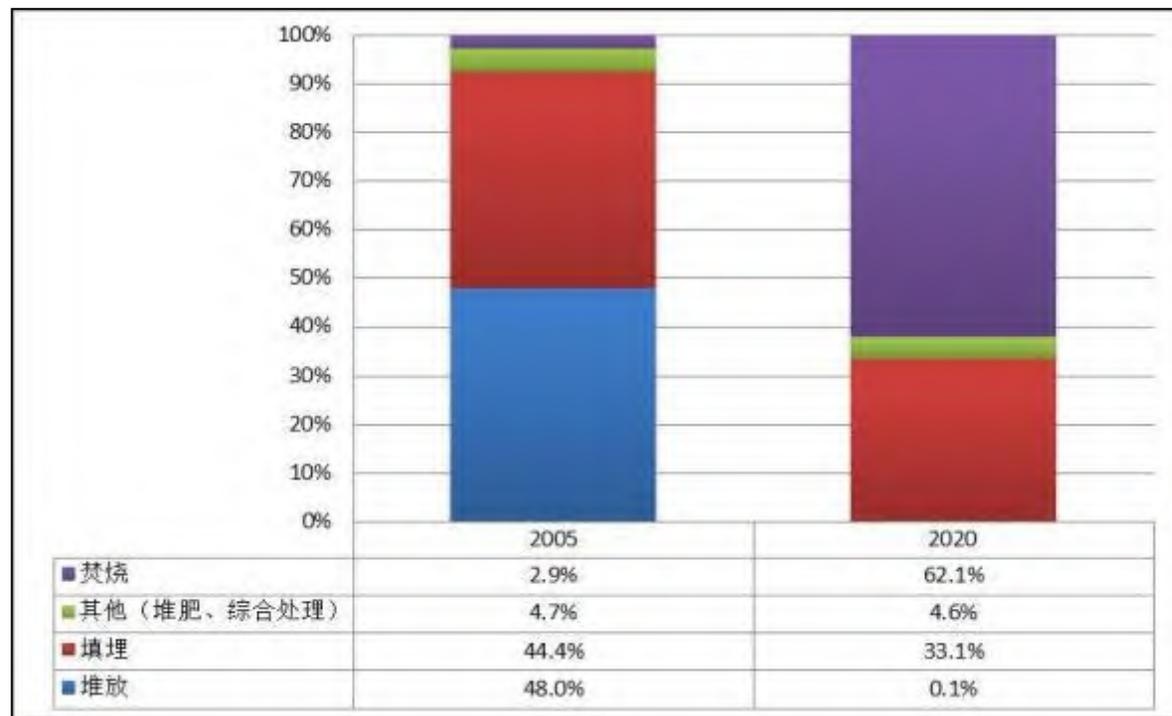
Table 1. Waste characteristics and yield of CH₄ and CO₂ per landfilled ton of dry MSW.

| | | | | |
|--------------------------------|--------|-------|-------|-------|
| fraction dry biomass in MSW | 0.3 | 0.4 | 0.5 | 0.6 |
| fraction C in biomass | 0.148 | 0.197 | 0.247 | 0.296 |
| t C/t MSW | 0.148 | 0.197 | 0.247 | 0.296 |
| t C reacted at 0.5 bioreaction | 0.074 | 0.099 | 0.123 | 0.148 |
| t C reacted to CH ₄ | 0.0375 | 0.05 | 0.062 | 0.075 |
| t CH ₄ generated | 0.05 | 0.067 | 0.083 | 0.1 |

来源: E. MATTHEWS¹, N. J. THEMELIS², Potential for Reducing Global Methane Emissions From Landfills, 2000-2030

城市





废弃物处理过程排放的温室气体种类及排放影响因子（100年）

| 排放 | 来源 | 涉及垃圾处理形式 | 大气中浓度趋势 | 全球气候变暖的影响因子（100年限度） |
|-------------------------|------------------|------------------------|---------|---------------------|
| CO ₂ （来自化石C） | 塑料的燃烧 | 焚烧处理 | 增加 | +1 |
| CO ₂ | 生物质燃烧 生物类呼吸 | 焚烧处理、填埋处理 好氧堆肥、厌氧消化 | 稳定 | 0 |
| CH ₄ | 厌氧条件下生物质 分解甲烷 | 厌氧消化 | 增加 | +25 |
| N ₂ O | 土壤中释放，肥料 生产 | 肥料应用 | 增加 | +298 |

Climate change mitigation

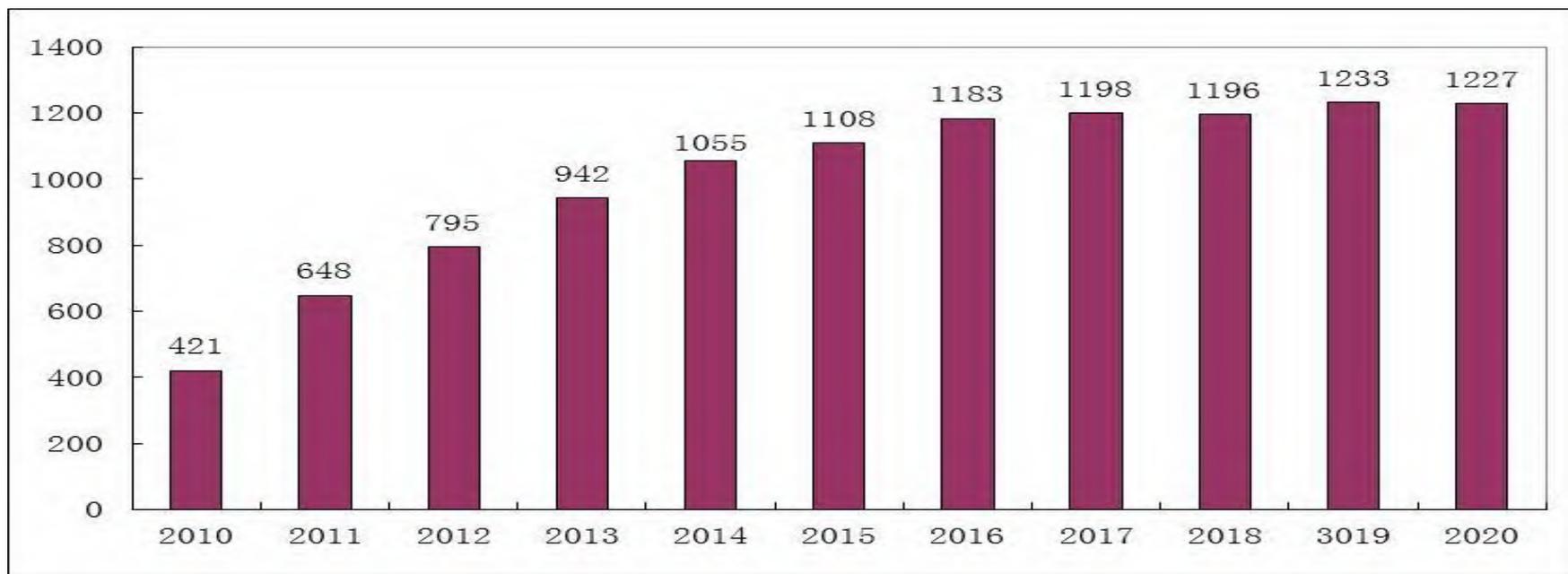
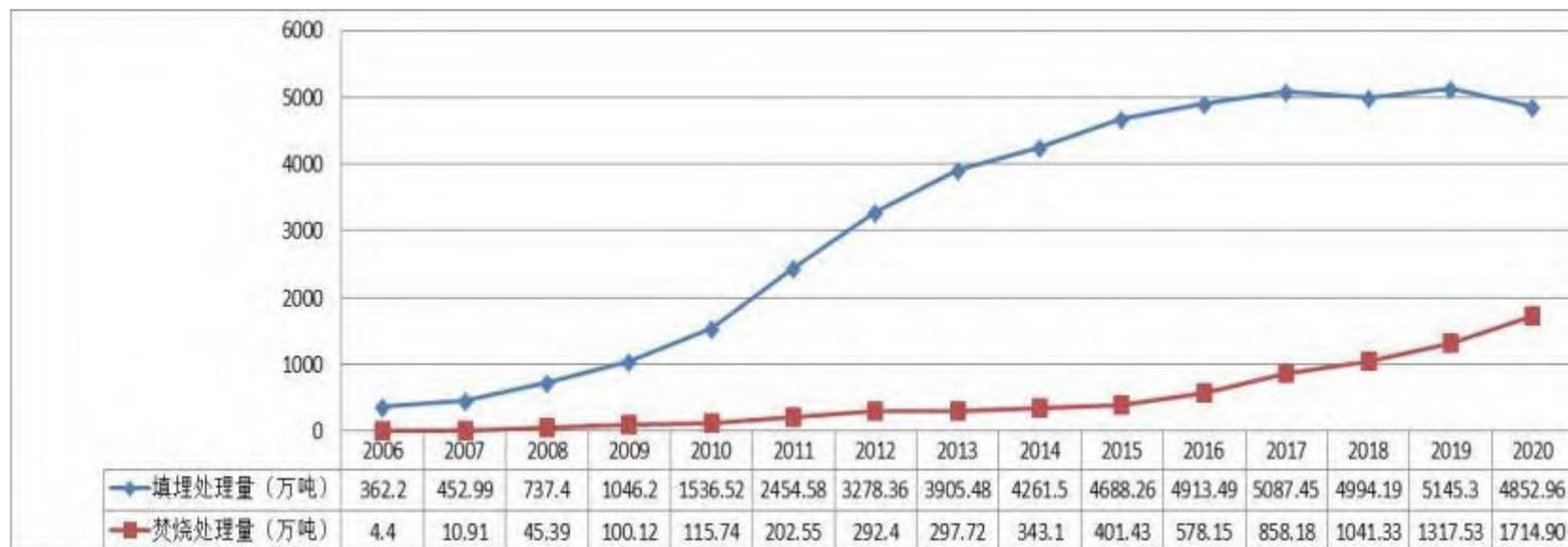
The diversion of waste from landfills to Waste-to-Energy plants prevents the production of methane (CH₄) emissions, which is up to 86 times more potent than carbon dioxide (CO₂) over a 20-year period.

Zur Auswertung des Treibhauseffektes werden die einzelnen Treibhausgase der Sachbilanz entsprechend ihrer dem CO₂ äquivalenten Wirkung zusammengefasst. Die wichtigsten Treibhausgase und ihre in dieser Studie verwendeten CO₂-Äquivalenzzwerte nach IPCC (2007) für den 100-Jahreshorizont (GWP100) sind in Tabelle 7 aufgeführt.

Tabelle 7: Treibhauspotenzial der wichtigsten Treibhausgase

| Treibhausgase | CO ₂ -Äquivalente (GWP) [kg CO ₂ -Äq/kg] | |
|---|---|-------------|
| | IPCC 2007, WG I, chapter 2, Table 2.14 | IPCC 1995 |
| Kohlendioxid (CO ₂), fossil | 1 | 1 |
| Methan (CH ₄), fossil* | 27,75 | 21 |
| Methan (CH ₄), regenerativ | 25 | 18,25 |
| Distickstoffmonoxid (N ₂ O) | 298 | 310 |
| | (IPCC 2007, WG I, chapter 2, Table 2.14) | (IPCC 1995) |

县城



全国县城填埋场数量变化

②生活垃圾焚烧处理发展空间还有多大？

厨余垃圾分出来后还需要焚烧；厨余垃圾处理设施还离不开焚烧；全部厨余垃圾回到土地是梦想还是空想？

“农村剩男”配“城市剩女”？专家又在开玩笑？



乔志峰

发布时间: 02-16 16:16 知名媒体评论人, 多家媒体特约评论员, 多地电视台栏目嘉宾

关于印发《城镇生活垃圾分类和处理设施补短板强弱项实施方案》的通知

发改环资〔2020〕1257号

各省、自治区、直辖市及计划单列市、新疆生产建设兵团发展改革委、住房城乡建设厅（局）、生态环境厅（局）：

为深入贯彻落实习近平总书记关于生活垃圾分类和处理的重要指示批示精神，按照2020年《政府工作报告》部署，加快补齐生活垃圾分类和处理设施短板弱项，国家发展改革委、住房城乡建设部、生态环境部研究制定了《城镇生活垃圾分类和处理设施补短板强弱项实施方案》，现印发给你们，请贯彻执行。

国家发展改革委
住房城乡建设部
生态环境部
2020年7月31日

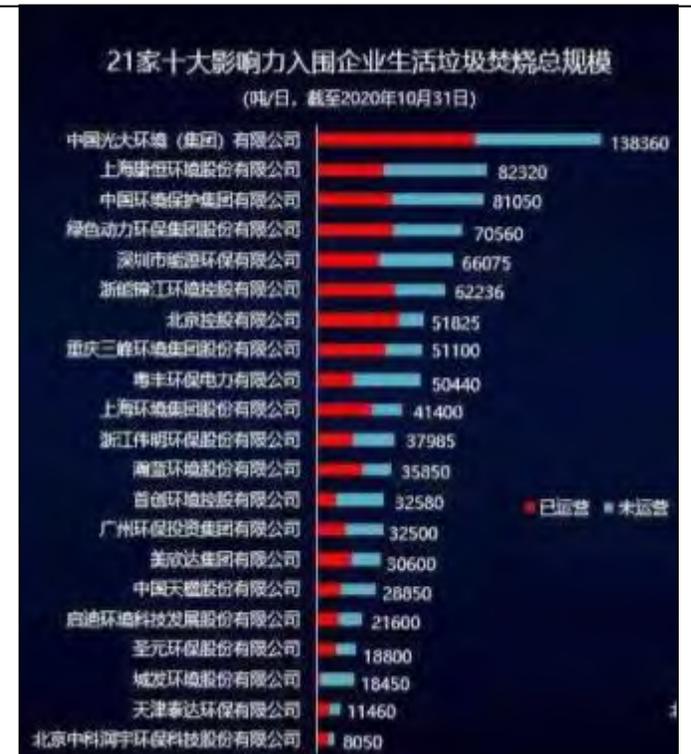
（四）因地制宜推进厨余垃圾处理设施建设。稳步提升厨余垃圾处理水平。已出台生活垃圾分类法规并对厨余垃圾分类处理提出明确要求的地区，要根据厨余垃圾分类收集情况，按照科学评估、适度超前原则，稳步推进厨余垃圾处理设施建设。尚未出台垃圾分类法规的地区，以及厨余垃圾资源化产品缺乏消纳途径的地区，厨余垃圾可纳入现有焚烧设施统筹处理。

根据《河北省生活垃圾焚烧发电中长期专项规划（2018-2030年）》（修订版）中相关内容，到2020年底，拟建成垃圾焚烧发电项目45项，新增垃圾焚烧处理能力39100吨/日；2020年至2025年，拟建成垃圾焚烧发电项目21项，新增垃圾焚烧处理能力12950吨/日。河北省到2025年共计新增垃圾焚烧发电项目66项，新增垃圾焚烧处理能力52050吨/日，加上现有垃圾焚烧处理能力23950吨/日，预计河北省2025年共计垃圾焚烧处理能力为76000吨/日。到2030年，

国家发改委在2020年2月发布《关于进一步做好生活垃圾焚烧发电厂规划选址工作的通知》（发改环资规[2017]2166号），通知要求各地加快组织编制生活垃圾焚烧发电中长期专项规划；专项规划必须单独编制，不得与其他生物质发电规划联合编制，专项规划截止时间为2030年；已经编制出台专项规划的省（区、市）请于2020年2月28日前将专项规划电子版发送发改委（环资司）。正在编制的或未编制的，请于2020年3月31日前编制完成，并将专项规划电子版发送发改委（环资司）。

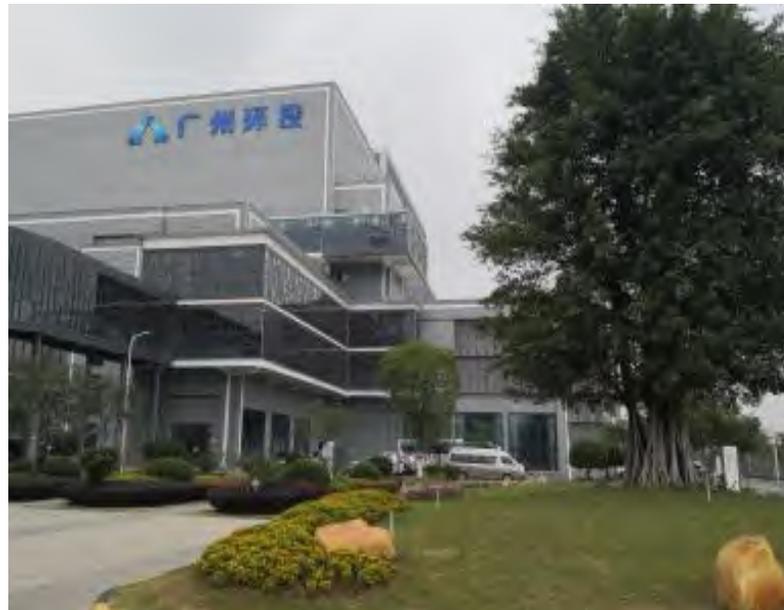
《“十四五”城镇生活垃圾分类和处理设施发展规划》

——垃圾焚烧处理能力：到2025年底，全国城镇生活垃圾焚烧处理能力达到80万吨/日，焚烧处理能力占城镇生活垃圾处理能力的65%左右。



以广州市为例：
约2万吨/日，配置
3.3万吨焚烧能力。

保障能力：冗余
度、韧性——
1.2-1.3?
澳门垃圾焚烧处
理能力冗余度达
到2.0



紧平衡：以台湾为例，垃圾会出现堆放现象。

南屯垃圾轉運站飄惡臭 環保局：因應焚化爐歲修

11:59 2021/05/10 | 中時 | 陳世宗



市議員王文海10日直擊，大桶裝裝滿的廢棄物堆積如山轉運站面現惡臭異常，〈新世報攝〉

③彻底消除甲烷排放需要把旧垃圾挖出筛分，可燃物再焚烧处理！

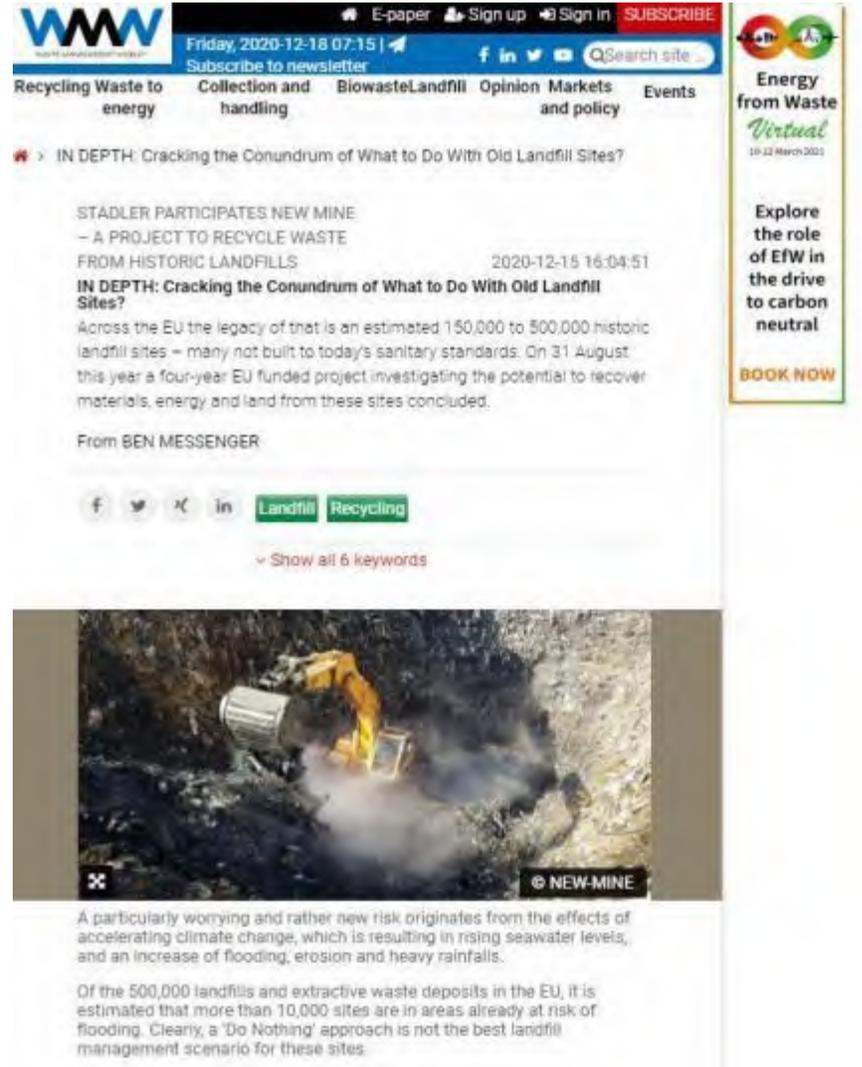
将旧垃圾场挖出进行筛分处理，可燃物进行焚烧处理，可以彻底消除甲烷排放，以及填埋场遗留问题。

在整个欧盟，估计有15万个至50万个历史遗留的旧垃圾填埋场，其中许多都不符合当今的填埋场标准。2020年8月31日，由欧盟资助的为期四年的项目调查了这些旧垃圾填埋场材料回收、能源利用和土地利用的潜力。

早在2016年就启动了由鲁汶大学可持续金属与矿物研究所牵头的为期四年的新矿产研究项目，其任务是研究旧垃圾填埋场开采的可能性。研究伙伴包括欧盟资助、德国回收设备制造商STADLER，探索了从封场的旧垃圾填埋场回收可循环利用的材料以及垃圾衍生燃料潜力，同时修复了越来越有价值的土地。

新矿产研究项目调查发现，目前处理旧垃圾场的最新技术是“垃圾场封场处理”，其中包括垃圾场气体和渗滤液的收集和处理。这会产生持续的费用，这些费用应由填埋场运营时收取的垃圾填埋处理费支付。

新矿产研究项目可以提供一种解决方案即通过开挖修复，该解决方案可以大大降低未来的修复成本并释放宝贵的土地和资源。



The image shows a screenshot of a WWF article. The header includes the WWF logo, navigation links for 'E-paper', 'Sign up', and 'Sign in', and a 'SUBSCRIBE' button. The article title is 'IN DEPTH: Cracking the Conundrum of What to Do With Old Landfill Sites?'. The main text discusses a project to recycle waste from historic landfills, mentioning that across the EU, there are an estimated 150,000 to 500,000 historic landfill sites. The article is attributed to BEN MESSENGER. Below the text is a video player showing a yellow excavator working in a landfill. The video is credited to NEW-MINE. A sidebar on the right promotes 'Energy from Waste Virtual' with a 'BOOK NOW' button.

WWF Friday, 2020-12-18 07:15 | Sign up | Sign in | SUBSCRIBE
Recycling Waste to energy | Collection and handling | BiowasteLandfill | Opinion Markets and policy | Events

IN DEPTH: Cracking the Conundrum of What to Do With Old Landfill Sites?

STADLER PARTICIPATES NEW MINE
- A PROJECT TO RECYCLE WASTE FROM HISTORIC LANDFILLS 2020-12-15 16:04:51
IN DEPTH: Cracking the Conundrum of What to Do With Old Landfill Sites?

Across the EU the legacy of that is an estimated 150,000 to 500,000 historic landfill sites - many not built to today's sanitary standards. On 31 August this year a four-year EU funded project investigating the potential to recover materials, energy and land from these sites concluded.

From BEN MESSENGER

f t x in Landfill Recycling

Show all 6 keywords

A particularly worrying and rather new risk originates from the effects of accelerating climate change, which is resulting in rising seawater levels, and an increase of flooding, erosion and heavy rainfalls.

Of the 500,000 landfills and extractive waste deposits in the EU, it is estimated that more than 10,000 sites are in areas already at risk of flooding. Clearly, a 'Do Nothing' approach is not the best landfill management scenario for these sites.

Energy from Waste Virtual 10-23 March 2022
Explore the role of EfW in the drive to carbon neutral
BOOK NOW

④ 焚烧后炉渣中金属回收的碳排放效益将会越来越得到客观认识

钢铁：120万吨

铝：25万吨

铜：？

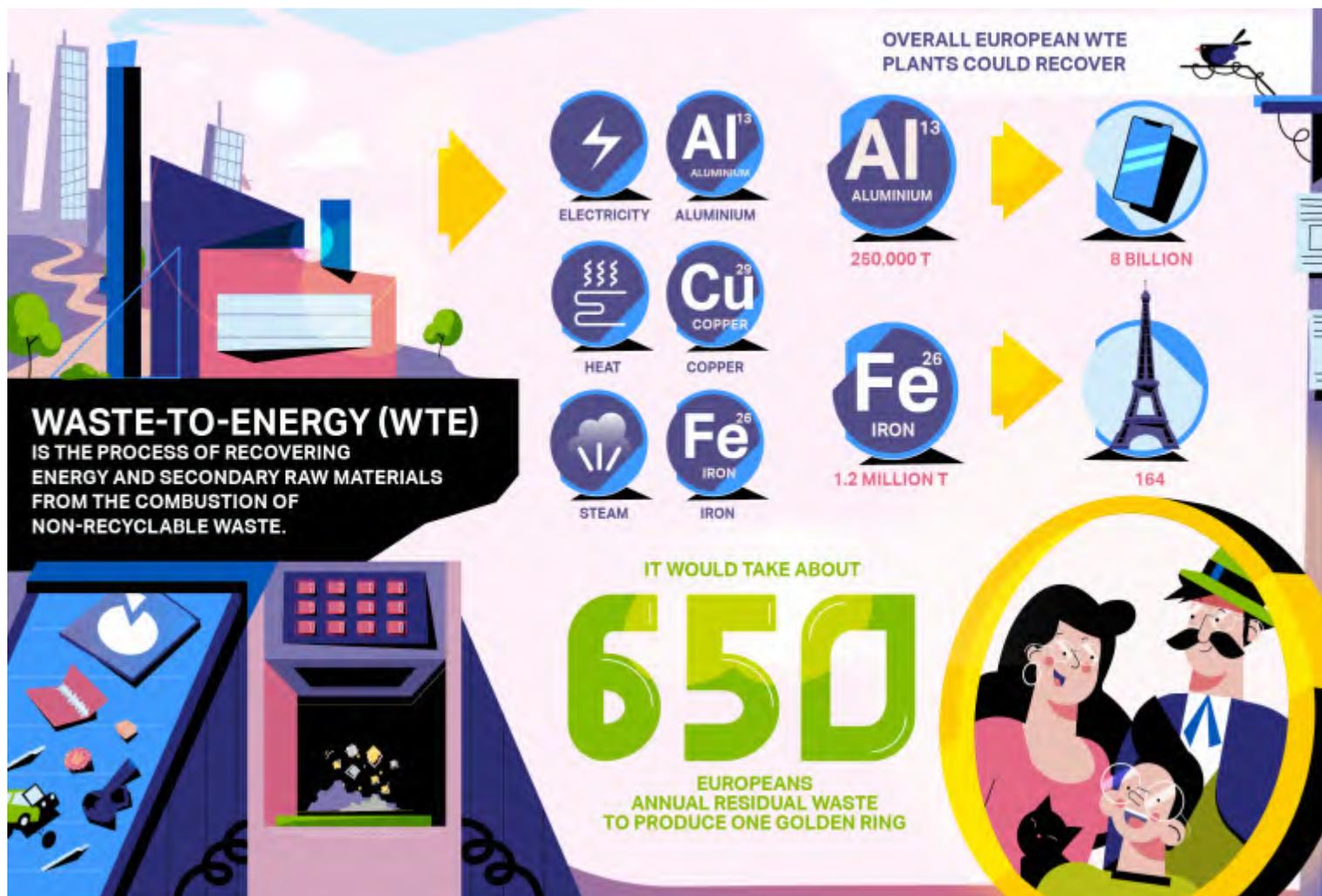
银：？

金：3.2千克（可以为650个欧洲人提供某人1个金戒指）

Are There Enough Materials to Recover in the Bottom Ashes?

From a tonne of municipal waste, an average of 180-250 kg of bottom ash is remaining. Out of that bottom ash, an average of 0.008 gr of gold can be recovered. It may not seem much, but it will contribute to creating a golden ring. An average engagement ring weighs 5 gr, depending on its design. In 2018, the average European generated around 492 kg of municipal waste, with around one-third of this waste treated by a Waste-to-Energy plant. So, it would take about 650 Europeans' annual residual waste to produce one golden ring.

回收的金属，经济价值5.5亿欧元，相当于减排二氧化碳380万吨（相当于82.5万辆私家车年排放量）



瑞士按照生活垃圾焚烧量计算，**2010年每吨垃圾回收1.33千克金属，2018年每吨垃圾回收4.83千克金属**，（来源：**VBSA,2019**）。瑞士RAINER BUNGER教授针对瑞士家庭生活垃圾中金属单独收集的研究表明：瑞士通过家庭分类收集回收的金属总量不到四分之一，而从生活垃圾焚烧厂的炉渣中回收的金属量超过四分之三；源头分类收集金属成本高，铁类金属为每吨100瑞士法郎，铝质罐的成本达到每吨1500瑞士法郎，而生活垃圾焚烧厂炉渣回收金属的成本与之相比几乎可以忽略不计。因此，瑞士专家感叹：金属单独收集以前是正确的，今天看来可能是错误的！



实际上主要是发达国家和地区采用现代化垃圾焚烧；

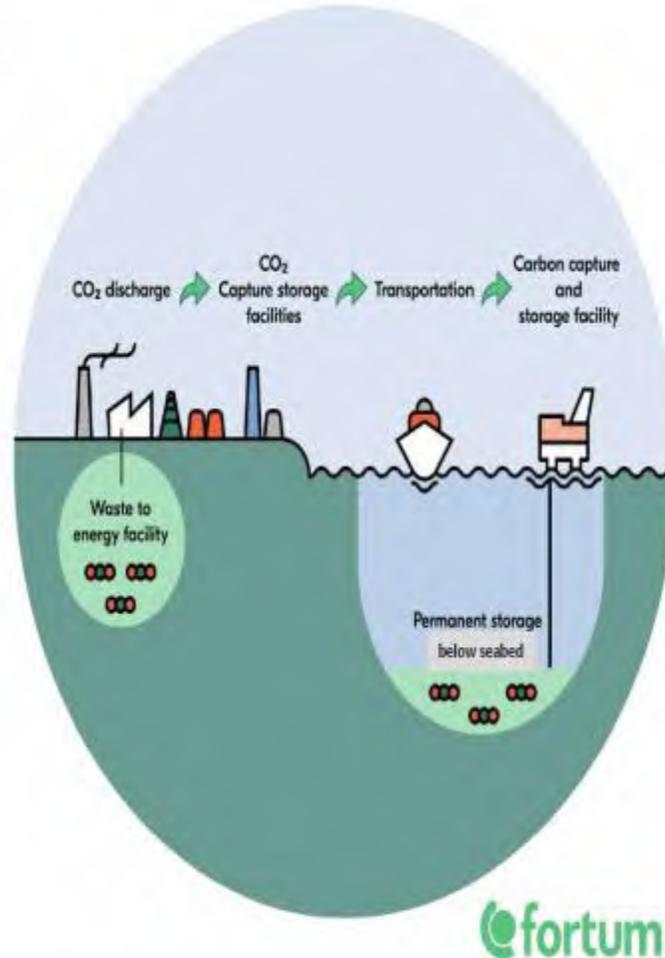
现代化垃圾焚烧：具有环境友好、气候友好的特征；对于回收利用后的剩余垃圾实现最大程度回收利用，最小程度的排放；实实在在的分布式能源——local energy。

国内垃圾焚烧快速发展，大势所趋；这是环境保护的需要，也是应对气候变化的需要。不仅大城市都在规划建设垃圾焚烧厂，建设美丽中国，村镇垃圾也需要适度集中，通过现代化焚烧处理来解决。

⑤生活垃圾焚烧发电通过CCS技术可以成为负碳技术！

CCS from Waste to Energy (WtE); key take-aways

- CCS is a **safe, proven and effective** solution to mitigate climate change
- CCS on WtE will give **negative** CO₂-emissions (**BIOCCS**), and can neutralize other emissions that are difficult to reduce/remove
- **Cities** can cut emissions and mitigate climate change from waste handling, as part of sustainable city solutions



Launched at the end of 2020, the EU Innovation Fund is one of the European funding instruments for projects related to pioneering technologies in energy-intensive industries, renewable energy and carbon capture, use and storage. In total, €1 billion will be allocated by the Fund to large-scale and small-scale projects. Out of 311 applications to the first call, only 70 were selected for the second round.

Two ambitious projects in the Waste-to-Energy sector made the shortlist! The Fortum Oslo Varme in Norway, and the Amager Bakke in Denmark. Both projects are planning to equip existing plants with carbon capture technologies to reduce their carbon footprint. The European Commission's choices for this first selection sends a positive signal towards the potential of carbon capture technologies in the Waste-to-Energy sector.

⑥小型垃圾焚烧不是技术问题而是规模经济问题！

2020年7月31日，国家发展改革委、住房城乡建设部、生态环境部发布了《城镇生活垃圾分类和处理设施补短板强弱项实施方案》（发改环资〔2020〕1257号）

（二）大力提升垃圾焚烧处理能力。

一是全面推进焚烧处理能力建设。生活垃圾日清运量超过 300 吨的地区，要加快发展以焚烧为主的垃圾处理方式，适度超前建设与生活垃圾清运量相适应的焚烧处理设施，到 2023 年基本实现原生垃圾“零填埋”。鼓励跨区域统筹建设焚烧处理设施。在生活垃圾日清运量不足 300 吨的地区探索开展小型生活垃圾焚烧设施试点。垃圾焚烧发电设施要严格落实环境监管“装、树、联”要求，逐步提高设施设计和建设标准，推动建设“邻利”型生活垃圾焚烧设施。

2020年11月27日，住房和城乡建设部 中央宣传部 中央文明办 国家发展改革委 教育部 科技部 生态环境部 农业农村部 商务部 国家机关事务管理局 共青团中央 中华全国供销合作总社印发《关于进一步推进生活垃圾分类工作的若干意见》的通知（建城〔2020〕93号）

（十七）提升科技支撑能力。开展生活垃圾分类技术专题研究，推动生活垃圾分类投放、收集、运输、处理等技术发展。加强生活垃圾分类处理技术装备研发和集成示范应用，重点解决小型焚烧处理、焚烧飞灰处置、渗滤液处理、厨余垃圾处理等问题，构建生活垃圾从源头到末端、从生产到消费的全过程分类技术支撑体系。（科技部、住房和城乡建设部、工业和信息化部、中国科学院、中国工程院等按职责分工负责）

| Nr. | Land | Anlage | Anzahl | Durchsatz/pro | Durchsatz/pro | Thermische | Thermische | Inbetrieb- | Rosttechnologie |
|------|------|------------------------|---------------|---------------------|----------------------|-----------------------------------|------------------------------------|----------------|-----------------|
| | | | Linien ▲ ▼ | Linie (Mg/d) ▲ ▼ | Anlage (Mg/d) ▲ ▼ | Leistung/pro Linie (MW) ▲ ▼ | Leistung/pro Anlage (MW) ▲ ▼ | setzung ▲ ▼ | ▲ ▼ |
| 57 | FR | Arles | 1 | 72 | 72 | 8 | 8 | 1977 | R |
| 41 | FR | Hénin-Carvin | 2 | 84 | 168 | 11 | 22 | 1973 | R |
| 66 | FR | Hénin-Carvin | 1 | 84 | 84 | 10 | 10 | 1977 | R |
| 129 | FR | Belfort | 1 | 96 | 96 | 8 | 8 | 1988 | S |
| 301b | FR | Villefranche sur Saône | 1 | 108 | 108 | 12 | 12 | 2002 | R |
| 13 | FR | Rennes | 2 | 120 | 240 | 15 | 29 | 1968 | R |
| 24 | FR | Avignon | 1 | 120 | 120 | 12 | 12 | 1971 | R |
| 33 | FR | Vallée de Chevreuse | 1 | 120 | 120 | 14 | 14 | 1972 | R |
| 54 | FR | Valenciennes | 3 | 120 | 360 | 13 | 38 | 1977 | R |
| 56 | FR | Denain | 2 | 120 | 240 | 13 | 26 | 1977 | R |
| 218 | FR | Lons-le-Saunier | 1 | 120 | 120 | 13 | 13 | 1994 | R |
| 267 | FR | Chaumont / Haute-Marne | 2 | 120 | 240 | 12 | 23 | 1998 | R |
| 269 | FR | Blois | 2 | 132 | 264 | 14 | 28 | 2000 | S |
| 16 | FR | Metz | 2 | 144 | 288 | 17 | 35 | 1970 | R |

Please choose...



| Nr. | Land | Anlage | Anzahl Linien ▲ ▼ | Durchsatz/pro Linie (Mg/d) ▲ ▼ | Durchsatz/pro Anlage (Mg/d) ▲ ▼ | Thermische Leistung/pro Linie (MW) ▲ ▼ | Thermische Leistung/pro Anlage (MW) ▲ ▼ | Inbetrieb- setzung ▲ ▼ | Rosttechnologie ▲ ▼ |
|-----|------|------------|-------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|---|--|------------------------------|------------------------|
| 7 | CH | Zermatt | 1 | 40 | 40 | 5 | 5 | 1964 | R |
| 8 | CH | Limmattal | 2 | 55 | 110 | 4 | 8 | 1971 | R |
| 50 | CH | Bazenheid | 2 | 84 | 168 | 12 | 24 | 1976 | R |
| 119 | CH | Bazenheid | 1 | 110 | 110 | 12 | 12 | 1984 | R |
| 23 | CH | Hinwil | 1 | 120 | 120 | 13 | 13 | 1970 | R |
| 125 | CH | St. Gallen | 2 | 125 | 250 | 14 | 28 | 1987 | R |

Please choose...



| Nr. | Land | Anlage | Anzahl Linien | | Durchsatz/pro Linie (Mg/d) | | Durchsatz/pro Anlage (Mg/d) | | Thermische Leistung/pro Linie (MW) | | Thermische Leistung/pro Anlage (MW) | | Inbetriebsetzung | | Rosttechnologie | |
|-----|------|-------------------|---------------|---|----------------------------|---|-----------------------------|---|------------------------------------|---|-------------------------------------|---|------------------|---|-----------------|---|
| | | | ▲ | ▼ | ▲ | ▼ | ▲ | ▼ | ▲ | ▼ | ▲ | ▼ | ▲ | ▼ | ▲ | ▼ |
| 298 | JP | Hitoyoshi | 2 | | 46 | | 91 | | 5 | | 10 | | 2002 | | H | |
| 189 | JP | Kasai | 2 | | 48 | | 96 | | 6 | | 13 | | 1995 | | H | |
| 112 | JP | Takayama | 2 | | 50 | | 101 | | 4 | | 8 | | 1986 | | H | |
| 233 | JP | Shimosuwa | 2 | | 55 | | 110 | | 5 | | 9 | | 1998 | | H | |
| 127 | JP | Iwatsuki | 2 | | 65 | | 130 | | 6 | | 13 | | 1987 | | R | |
| 152 | JP | Owase | 2 | | 67 | | 134 | | 6 | | 12 | | 1990 | | H | |
| 300 | JP | Niihama | 3 | | 67 | | 202 | | 9 | | 28 | | 2002 | | H | |
| 187 | JP | Wajima | 2 | | 74 | | 149 | | 8 | | 17 | | 1994 | | H | |
| 86 | JP | Kamakura | 2 | | 75 | | 150 | | 9 | | 18 | | 1982 | | R | |
| 156 | JP | Tokoname-Taketoyo | 2 | | 75 | | 150 | | 8 | | 16 | | 1990 | | R | |
| 215 | JP | Otokuni | 2 | | 75 | | 150 | | 10 | | 20 | | 1995 | | R | |

⑦农村生活垃圾处理是否需要另外体系！

中共中央国务院关于全面推进乡村振兴加快农业农村现代化的意见(2021年1号文件)

(十六) 实施农村人居环境整治提升五年行动。分类有序推进农村厕所革命，加快研发干旱、寒冷地区卫生厕所适用技术和产品，加强中西部地区农村户用厕所改造。统筹农村改厕和污水、黑臭水体治理，因地制宜建设污水处理设施。**健全农村生活垃圾收运处置体系，推进源头分类减量、资源化处理利用，建设一批有机废弃物综合处置利用设施。健全农村人居环境设施管护机制。**有条件的地区推广城乡环卫一体化第三方治理。深入推进村庄清洁和绿化行动。开展美丽宜居村庄和美丽庭院示范创建活动。

中共中央 国务院关于实现巩固拓展脱贫攻坚成果同乡村振兴有效衔接的意见(2020年12月16日)

(八) 持续改善脱贫地区基础设施条件。继续加大对脱贫地区基础设施建设的**支持力度，重点谋划建设一批高速公路、客货共线铁路、水利、电力、机场、通信网络等区域性和跨区域重大基础设施建设工程。**按照实施乡村建设行动统一部署，**支持脱贫地区因地制宜推进农村厕所革命、生活垃圾和污水治理、村容村貌提升。**

市 场 监 督 管 理 总 局
 生 态 环 境 部
 住 房 城 乡 建 设 部
 水 利 部
 农 业 农 村 部
 国 家 卫 生 健 康 委
 林 草 局

国市监标技〔2020〕207号

市场监管总局 生态环境部 住房城乡建设部
 水利部 农业农村部 国家卫生健康委 林草局
 关于推动农村人居环境标准体系
 建设的指导意见





黑龙江省《农村生活垃圾非焚烧低温处理设施大气污染排放标准》发布

来源： 编辑：牛婷婷 2020-11-23 10:22

【摘要】近日，由黑龙江省生态环境监测中心起草完成的《农村生活垃圾非焚烧低温处理设施大气污染排放标准》地方标准发布。

我省《农村生活垃圾非焚烧低温处理设施大气污染排放标准》发布 污染物不应稀释和旁路排放

生活报讯（实习生王一记者李威兵）近日，由黑龙江省生态环境监测中心起草完成的《农村生活垃圾非焚烧低温处理设施大气污染排放标准》地方标准发布。据悉，该标准将于12月17日正式实施。该标准的出台，填补了国内农村垃圾非焚烧低温处理大气污染物排放标准方面的空白。

在任何情况下，农村生活垃圾的非焚烧低温处理设施不应采用空气或纯氧助燃，处理温度不应超过200℃；污染物排放以实测浓度作为达标判定依据，不应稀释排放和旁路排放。农村生活垃圾非焚烧低温处理设施产生的处理残渣与飞灰应采取密闭措施，分别收集、贮存、运输和处置。

农村生活垃圾非焚烧低温处理装置在运行过程中发生故障，应及时检修，尽快恢复正常。如果无法修复应立即停止投加生活垃圾，按照程序关闭系统。处理系统每年启动、停运过程排放污染物的持续时间以及发生故障或事故关闭处理系统排放污染物持续时间累计不应超过60小时。

⑧分散的农村地区生活垃圾怎么办？

不能填埋、没有焚烧，怎么办？打包暂存是可以考虑的选择

6萬噸垃圾山 雲縣開始打包

04:10 2020/01/18 | 中國時報 | 周麗蘭、雲林



雲林縣府申請垃圾打包計畫，17日進駐西螺鎮垃圾場，1小時可生產35捲，每捲垃圾捲約1公噸。（周麗蘭攝）

垃圾焚烧发电的未来猜想

中共中央 国务院关于完整准确全面贯彻新发展理念做好碳达峰碳中和工作的意见

(2021年9月22日)

到2025年，非化石能源消费比重达到20%左右；
到2030年，非化石能源消费比重达到25%左右；
到2060年，非化石能源消费比重达到80%以上。

——加强甲烷等非二氧化碳温室气体管控。

未来要去除几十亿吨化石能源，眼前有现成的、只有化石能源零头的零头的生物质能源、却消纳困难——是不是有点叶公好龙！

国务院关于印发2030年前碳达峰行动方案的通知国发〔2021〕23号

推进生活垃圾焚烧处理，降低填埋比例，探索适合我国厨余垃圾特性的资源化利用技术。到2025年，生活垃圾资源化利用比例提升至60%左右。到2030年，生活垃圾资源化利用比例提升至65%。

此碳非彼碳

解振华：详解制定1+N政策体系作为实现双碳目标的时间表、路线图（2021年07月27日）

碳达峰：**CO₂**，这个目标主要涉及能源活动产生相关的二氧化碳排放

碳中和：**GHG**，包括其他领域、其他温室气体

靠碳市场？

靠提高垃圾收费？

靠能源价格提高？



- 谢谢大家!

- THANK YOU VERY MUCH

Email: xu haiyun@263.net

电话: 13501389879