

# 垃圾焚烧技术方案简介



上海电气电站环保工程有限公司

# Content 目录

**01** / 背景目的

**02** / 技术介绍

Chapter 01

# 背景目的

## 法律法规依据



《中华人民共和国可再生能源法》、《中华人民共和国节约能源法》、《中华人民共和国循环经济促进法》和《资源综合利用目录》、《可再生能源产业发展指导目录》等指出，垃圾焚烧发电属于可再生能源中的生物质能，属于循环经济的范畴。

《中国应对气候变化国家方案》、《可再生能源中长期发展规划》、《十三五 全国城镇生活垃圾无害化处理设施建设规划》、《关于推进城市污水、垃圾处理产业化发展的意见》、《市政公用事业特许经营管理办法》、《关于进一步加强城市生活垃圾焚烧处理工作的意见》、《城市生活垃圾管理办法》推动了垃圾焚烧发电产业的市场化发展。

# “十三五” 垃圾焚烧处理要求



国务院已正式印发《“十三五”生态环境保护规划》(以下简称“规划”), 规划显示, 到2015年, 全国城市建成区生活垃圾无害化处理率已达94.1%, “十三五”, 大中型城市将重点发展生活垃圾焚烧发电技术, 鼓励区域共建共享焚烧处理设施, 到2020年, 垃圾焚烧处理率达到40%。

规划提出, “十三五”, 国家将推进绿色化与创新驱动深度融合, 发展资源节约循环利用的关键技术, 建立城镇生活垃圾资源化利用、再生资源回收利用、工业固体废物综合利用等技术体系。还将加快制定完善包括城乡垃圾处理在内的多项重点领域技术政策, 建立危险废物利用处置无害化管理标准和技术体系。

《城市生活垃圾处理及污染防治技术政策》（建成[2000]120号）、《生活垃圾焚烧处理工程技术规范》、《生活垃圾焚烧炉及余热锅炉》、《生活垃圾焚烧污染控制标准》、《生活垃圾焚烧炉及余热锅炉》、《生活垃圾焚烧厂评价标准》等从工程设计、施工建设和运行管理、综合评价等方面进行了规定，表明国内生活垃圾焚烧发电技术应用已经成熟。

# 排放标准

生活垃圾焚烧污染控制标准GB 18485-2014

污染物项目	限制	取值时间
颗粒物 (mg/Nm <sup>3</sup> )	30	1小时测定均值
	20	24小时测定均值
氮氧化物 (mg/Nm <sup>3</sup> )	300	1小时测定均值
	250	24小时测定均值
二氧化硫 (mg/Nm <sup>3</sup> )	100	1小时测定均值
	80	24小时测定均值
氯化氢 (mg/Nm <sup>3</sup> )	60	1小时测定均值
	50	24小时测定均值
一氧化碳 (mg/Nm <sup>3</sup> )	100	1小时测定均值
	80	24小时测定均值
汞及其化合物 (mg/Nm <sup>3</sup> )	0.05	测定均值
铊、镉 (Tl+Cd) 及其化合物 (mg/Nm <sup>3</sup> )	0.1	测定均值
锑、砷、铅、铬、钴、铜、锰、镍、钒及其化合物 (以 Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni+V计) (mg/Nm <sup>3</sup> )	1.0	测定均值
二噁英类 (ngTEQ/m <sup>3</sup> )	0.1	测定均值

《关于部分资源综合利用及其他产品增值税政策问题的通知》、《可再生能源发电价格和费用分摊管理试行办法》、《可再生能源发电有关管理规定》、《电网企业全额收购可再生能源电量监管办法》、《可再生能源电价附加资金补助项目审核确认管理暂行办法》、《可再生能源电价附加补助资金管理暂行办法》、《关于完善垃圾焚烧发电价格政策的通知》等，从电力入网、税收优惠等方面鼓励垃圾焚烧发电工程的实施。



# 税收优惠及补贴

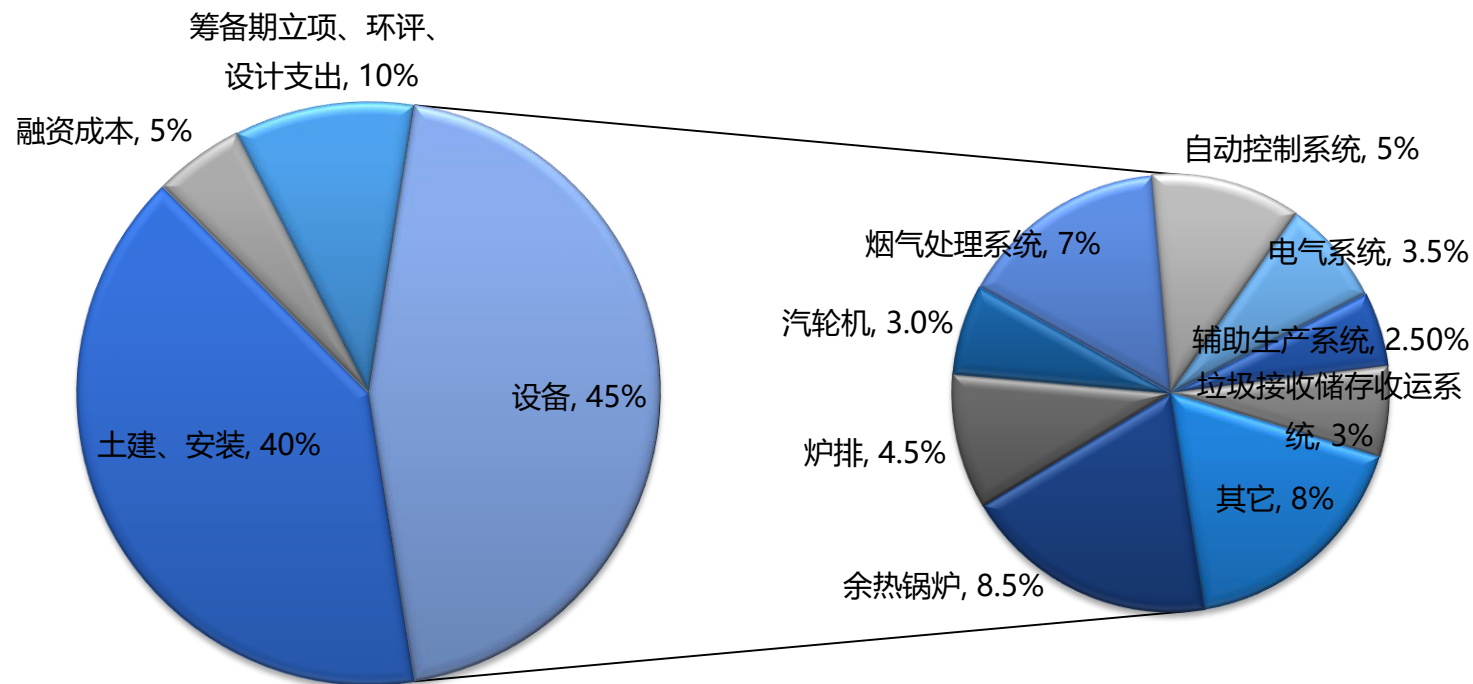


## 垃圾焚烧发电项目收益

垃圾处理补贴	由项目所在地政府支付，金额与地域经济相关，东部较高、中西部较低。 (上海240元/吨，常熟98元/吨)
税收优惠	增值税即征即退； 所得税“三年免征、三年减半”。
上网售电	垃圾发电项目享受优惠电价并优先上网，根据发改委最新规定为上网280度以内（每吨垃圾），每度电价0.65元。
内部收益率	8-12%，投资回收期8-12年。

## 垃圾焚烧发电项目投资建设成本构成

以引进技术  
炉排炉  
为例

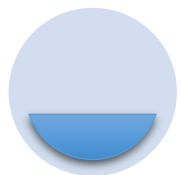


# 国内外垃圾焚烧发展



欧州	美国	日本	新加坡	中国
支持和鼓励对垃圾进行能源回收（以焚烧为主）	全国垃圾焚烧处理率14%左右	以焚烧为主，垃圾分类回收	实行全量焚烧、灰渣填埋的垃圾处理方式	支持和鼓励有条件的区域实行垃圾焚烧
2006年垃圾焚烧发电（供热）厂425座垃圾焚烧处理量约6362万吨	共有87座垃圾焚烧发电（供热）厂，总规模93943吨/日，处理垃圾2870万吨，装机总容量为2720MW	日本皇宫周边7公里范围内有7座垃圾焚烧发电厂	有4座垃圾焚烧发电厂、1座垃圾填埋场及1座与之配套的海上转运站	到2016年底，垃圾焚烧发电厂434家，运行234座，设计总处理规模达46万吨，已运行处理规模为23万吨。

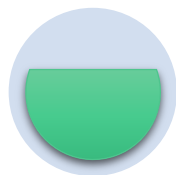
# 垃圾焚烧“三废”控制



## 废气

主要污染物为粉尘、氯化氢 (HCl)、二氧化硫 (SO<sub>2</sub>)、氮氧化物 (NO<sub>x</sub>)、一氧化碳 (CO)、氟化氢 (HF)、有机污染物、二恶英及重金属等。

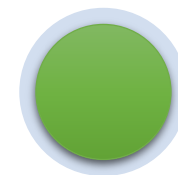
√脱销+脱硫+除尘



## 废渣

主要为玻璃、金属和各类无机物。

√高温无害化、稳定化处理



## 废水

主要含高浓度有机物、重金属盐、悬浮物及氨氮，

√预处理、生化处理和深度处理

Chapter 02

# 技术介绍

# 生活垃圾无害化处理技术

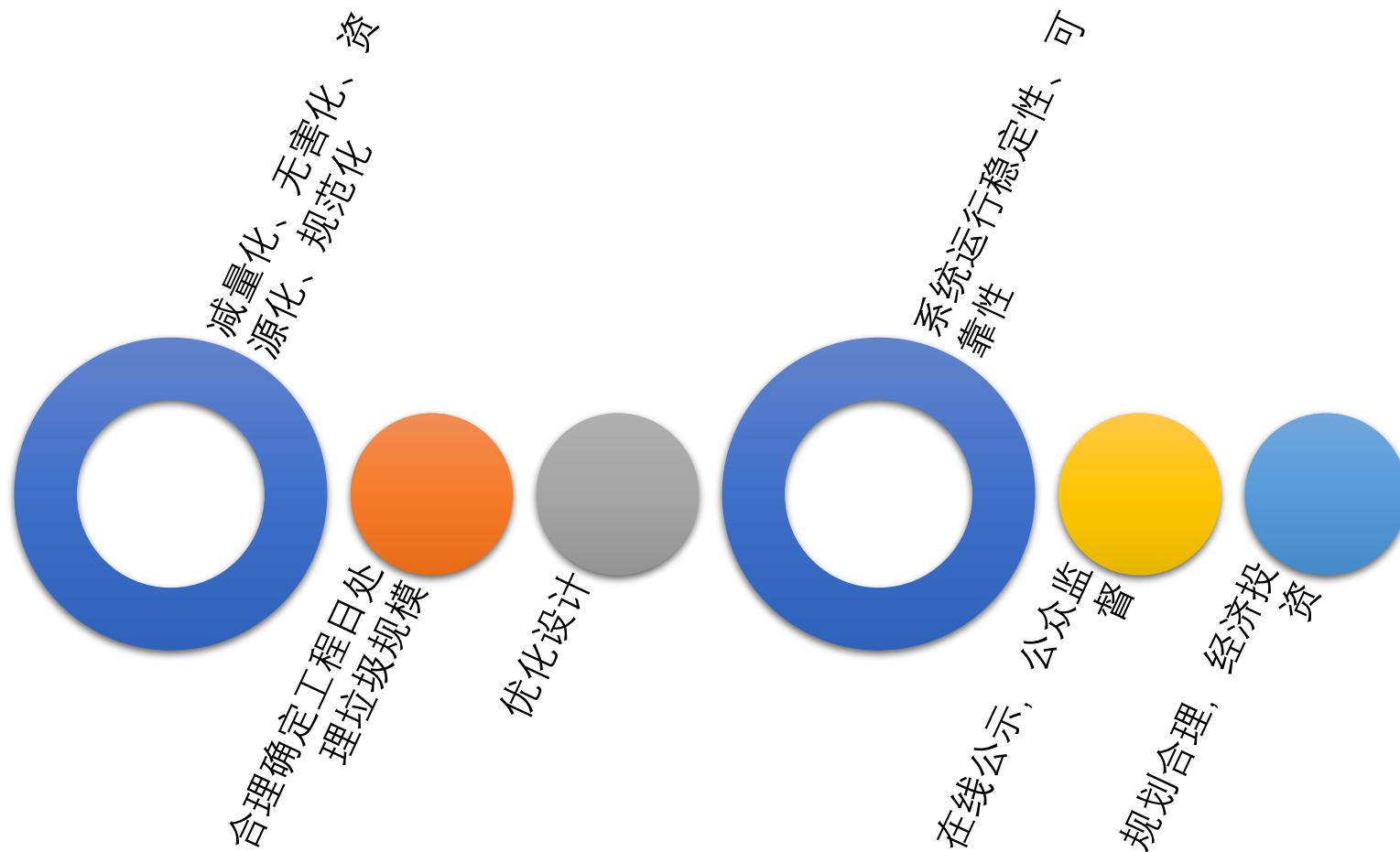


焚烧与卫生填埋对比（以日处理1000吨为例）

项目对比	1000t/d卫生填埋按30年运行服务期计算	1000t/d垃圾焚烧按30年运行服务期计算
项目占地面积	~ 680亩	120 ~ 160亩
单位投资	18元/立方	40 ~ 50万元/吨
总投资	2.6亿 政府投资	5.0亿, 企业投资
运行成本	60 ~ 70元/吨	政府补贴 ~ 80元/吨
政府总投入	9.17亿元	8.76亿元

在经济发达城市，土地资源紧张，可利用的卫生填埋用地日益缺乏，垃圾焚烧减量以延长卫生填埋场使用年限成为一种重要选择。

# 焚烧发电工艺技术路线设计思路



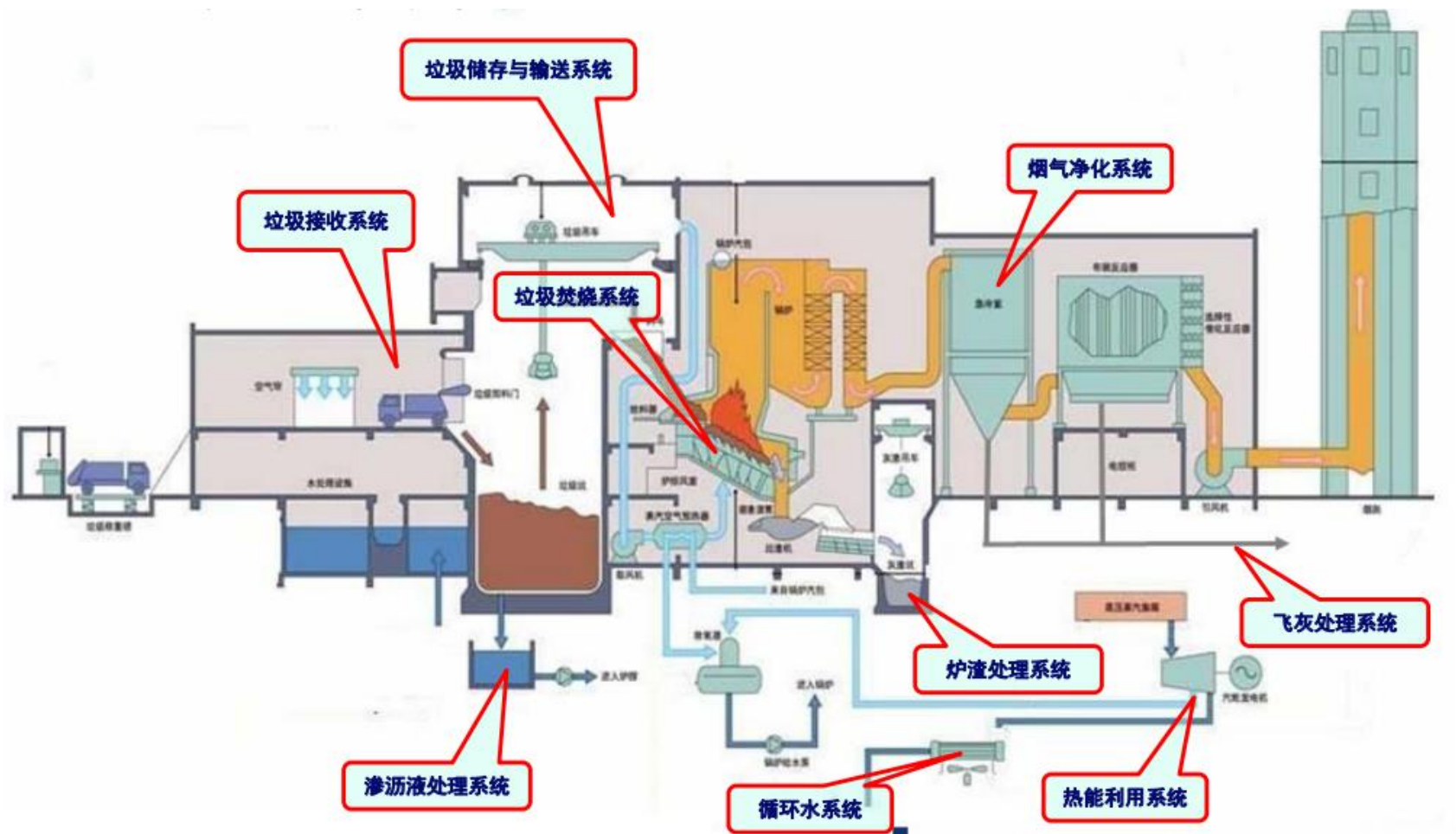
# 焚烧发电工程主要技术参数



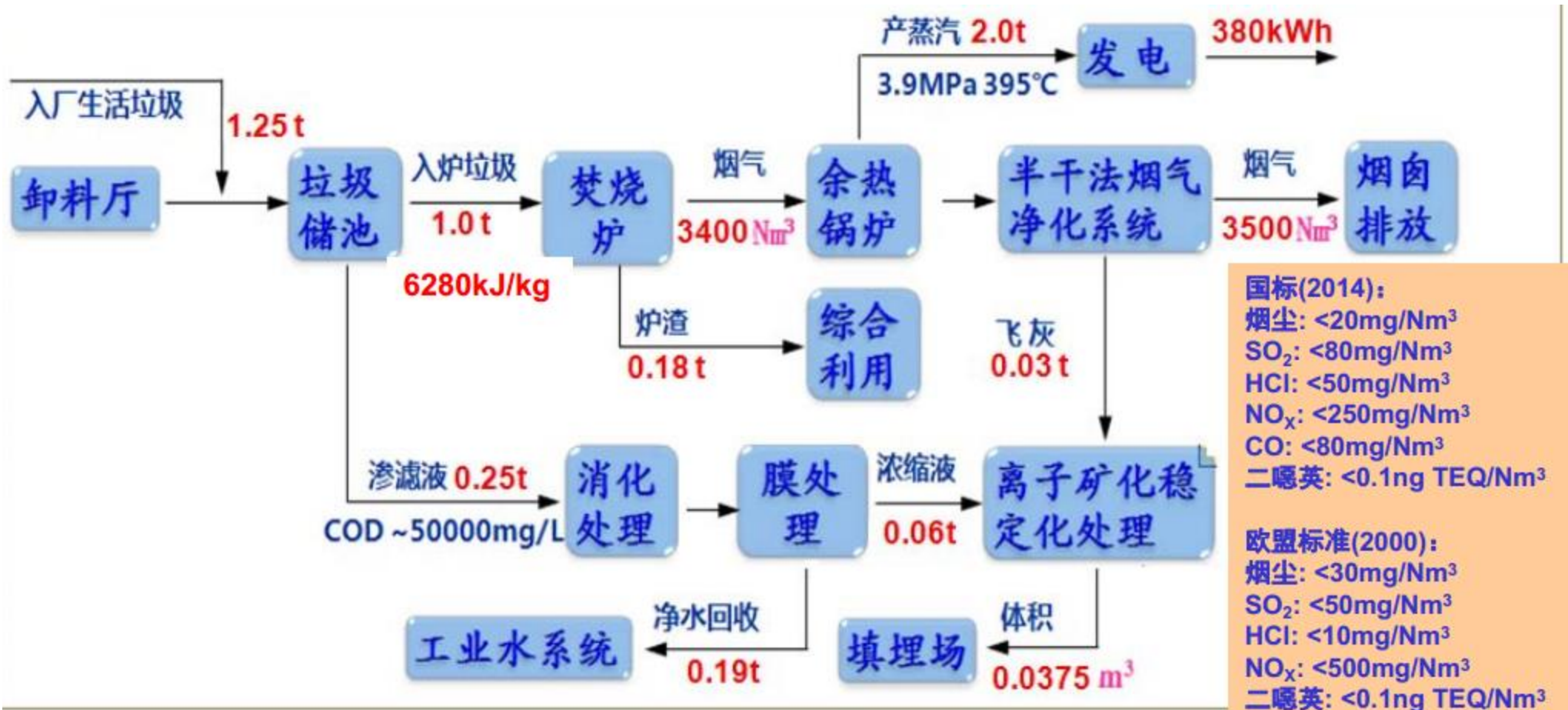
- 焚烧厂使用寿命： $> 30$ 年；
- 焚烧生产线年正常工作时间： $\geq 8000$ 小时；
- 焚烧炉允许负荷范围： $70\% \sim 110\%$ ；
- 焚烧炉渣热灼减率： $\leq 3\%$ ；
- 进炉垃圾占进厂垃圾比例： $72\% \sim 87\%$ ；
- 渗沥液占进厂垃圾比例： $13\% \sim 28\%$ ；
- 炉渣占进厂垃圾比例： $17\% \sim 38\%$ ；
- 飞灰占进厂垃圾比例： $2.5\% \sim 6.0\%$ ；
- 焚烧厂自用电率： $18\% \sim 23\%$ ；
- 垃圾焚烧发电量与入炉垃圾热值密切相关，若入炉垃圾低位热值为 $6280\text{kJ/kg}$  ( $1500\text{kCal/kg}$ ) 时，入炉吨垃圾发电量为 $380\text{kWh}$ 。



# 焚烧发电工程流程图



# 焚烧发电设计参数物料平衡



# 垃圾接收、储存与输送系统



- 垃圾池采用后浇带技术整体设计、建造，墙体无膨胀缝—密封和防渗性能好；
- 垃圾池底设置合理坡度，导排孔采用316L不锈钢格栅网—池内无渗沥液积聚，使用寿命长；
- 垃圾池操作检修通道采用双层密封门及空气密封设计—有效防止垃圾池臭气外泄，改善周边环境。
- 垃圾池穿墙电缆采用一对一预埋多套管，密封可靠，经久耐用。
- 垃圾池顶棚采用双层耐腐加厚压型钢板，压型钢板间采用无缝啮合结构。压型钢板与四周墙体结合部位采用特殊密封结构。

# 垃圾焚烧系统

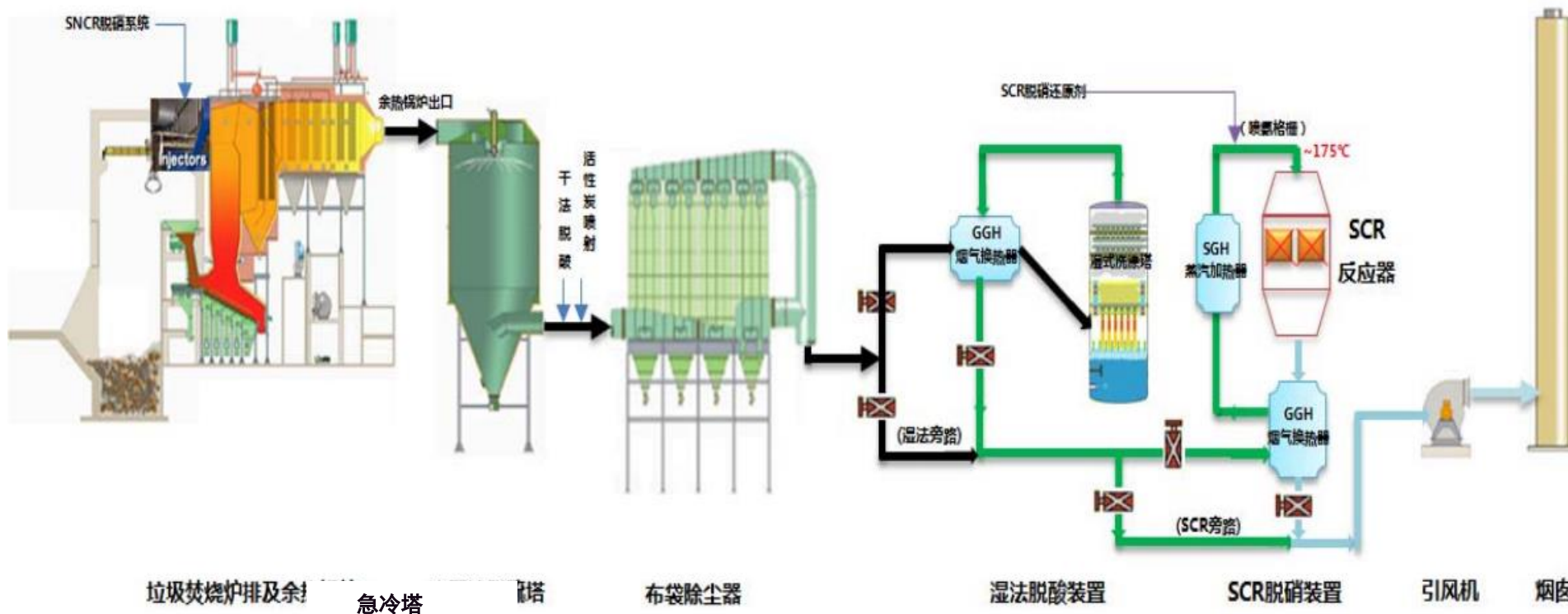


- 城市污泥、医疗废物、餐厨垃圾协同焚烧发电专利技术 – 充分利用生活垃圾焚烧发电技术的有利条件，建设小型静脉产业园，占地面积小，总投资省、人员少、运行成本低；
- 餐厨垃圾、市政污泥、医疗废物分类采用成熟前处理技术 – 满足技术标准要求，污染物排放集中管理控制，提高环保管理效能；
- 不同固废渗沥液分质处理、分级回用技术相结合 – 协同处理、循环利用，减少污染物排放。

- 余热锅炉采用中温中压参数（4.0MPa、400C°）- 热效率较高、抗高温腐蚀及磨损性能较好，使用寿命长；
- 锅炉受热面采用激波吹灰与蒸汽吹灰相结合技术 - 有利于保证受热面清洁，提高蒸汽产量和长周期运行能力；
- 引送风机等主要用电设备采用变频控制技术 - 节能效果好、负荷调节适应范围广。

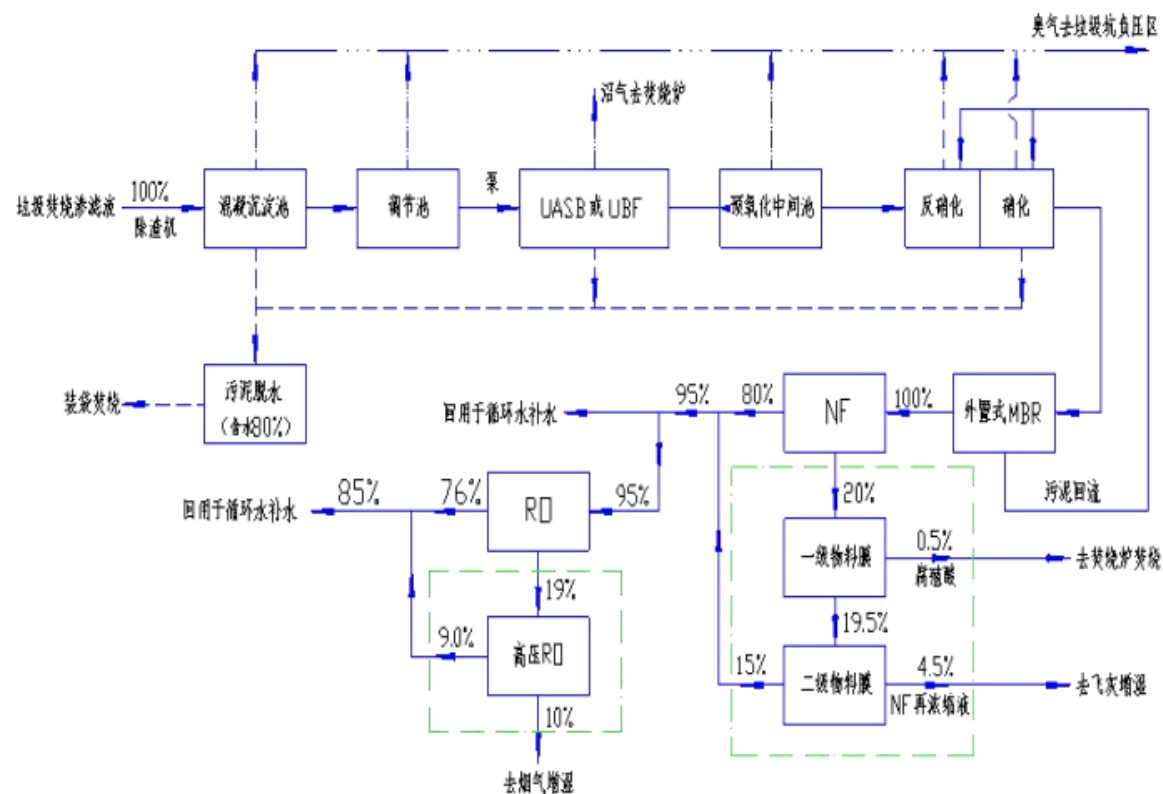
# 烟气净化系统

- 采用“SNCR脱硝+半干法脱酸+干粉喷射+活性炭喷射装置+布袋除尘器+低温SCR” – 完全满足最新污染物排放标准要求、运行可靠；
- 烟气脱硝、脱酸、除尘采用数值模拟与物理模拟耦合优化均混设计 – 脱硝效率超过50%，酸性气体脱除率超过98%；
- 烟道活性炭喷射流场模拟技术 – 活性炭消耗同比降低约10%，二噁英、重金属去除率97%以上。



# 渗沥液处理系统

- 采用“预处理+混凝沉淀+厌氧+外置式MBR（膜生物反应器）+NF（纳滤）/RO（反渗透）”组合系统 - 浓缩液量小于15%，出水水质达到回用
- 标准，补充循环水量；
- 处理系统所产沼气进入焚烧炉焚烧 - 实现废气资源化利用；
- 处理系统浓缩液用于飞灰稳定化固化处理和烟气增湿 - 实现垃圾渗沥液零排放。



# 炉渣飞灰处理系统



- 炉渣经过高温无害化处理用于制砖 – 炉渣综合利用率可达98%，实现循环综合利用；
- 焚烧飞灰采用自主研发的重金属离子矿化稳定固化技术 – 稳定固化效果好，生成矿石晶体类物质长期稳定，环境友好；
- 飞灰处理智能一体化设备及控制技术 – 稳定剂混合比例准确，单位处理成本同比降低20%。





THANK YOU

w w w . s h a n g h a i - e l e c t r i c . c o m