

# 城市垃圾焚烧发电厂环保对策探讨

喻崢 邱林 张永伟

青岛西海岸康恒环保能源有限公司

**[摘要]** 本文主要从城市垃圾焚烧发电厂环保对策探讨进行阐述说明。城市化发展在不断地推进，城市发展逐渐迅速增多，许多外来人口涌入城市，并且在城市中生活。城市垃圾的数量随着城市规模的扩大、人口的增加也在不断上升。城市生活垃圾如何处置是当前城市在实际发展中需要解决的关键。城市生活垃圾处理方式主要有填埋、焚烧、堆肥，垃圾焚烧是一种有效的处理方式，利用焚烧垃圾发电属于绿色环保的高效措施。

**[关键词]** 城市垃圾；焚烧；发电控制；环保对策

**[DOI]** 10.12252/j.issn.2096-6261.2021.11.543

## 引言

截止到目前为止，已经花费近百年的时间对于城市垃圾如何焚烧处理技术进行研究和普及应用，但是因为多方面技术的限制，直到20世纪八十年代末，中国才在深圳建设并运营了国内第一座现代垃圾焚烧发电厂。随着城市化发展进程，国内垃圾处置进行了深入改革，历经“十二五”、“十三五”两个五年规划，目前国内垃圾处置以由填埋为主转向焚烧为主。实现了垃圾焚烧过程的全面控制，并且对垃圾焚烧所产生的能量实现二次回收利用。此外，针对各环节相关废弃物也拥有了较为完善的处理秩序。到当前为止，在城市垃圾处理工艺中，已经实现了通过生活垃圾焚烧来获取电能，同时也是对环境的一种有效保护。

### 1 民众对垃圾焚烧厂的误解

#### 1.1 国外已淘汰垃圾焚烧技术

目前，对城市生活垃圾的处理与处置方式主要有卫生填埋、堆肥和焚烧3种方式。垃圾卫生填埋是最早使用的一种处置方式，其存在的弊端比较明显，一方面大量占用土地资源，另一方面垃圾填埋会对填埋场附近的土壤产生比较严重的土壤污染问题。如由垃圾渗滤液引起的土壤重金属污染物，进一步迁徙至附近河流中，会造成水体重金属污染，这将成为严重威胁人们生活安全的隐患，并且其治理成本相当昂贵。垃圾堆肥处置方式虽然可以实现资源的再利用，然而其实现成本也比较高，对垃圾分类的要求也比较高，且无法处理无机生活垃圾，使这种处置方式难以从根本上缓解城市垃圾围城的压力。垃圾焚烧法可实现垃圾减量化约98%，大量节约了填埋用地；现代的垃圾焚烧同时实现了渗滤液、烟气等污染物的集中控制，最大限度的减少了垃圾焚烧过程中产生的污染；同时，垃圾中大量病菌、病毒、寄生虫卵等病原体能够被高温彻底消灭。现代垃圾焚烧厂存在设备技术要求高，项目投资大的问题。

截止2019年，日本在运营的垃圾焚烧发电厂项目约1028座，总焚烧量约为17万吨/日，垃圾焚烧处理约占全国垃圾总量的83%；截止2017年，欧洲22个国家共有垃圾焚烧项目492座，总焚烧量约为25万吨/日，垃圾焚烧处理约占垃圾总量的60%；截止2016年，美国垃圾焚烧厂共77座，总焚烧量约为3.4万吨/日，垃圾焚烧处理约占垃圾总量的13%。可见垃圾焚烧在国际上，依然是主流的垃圾处置技术。土地资源匮乏的日本是垃圾焚烧占比最高的国家，地广人稀的美国是垃圾焚烧占比最少的国家。中国人口密度大，人均可居住土

地面积少，垃圾处置适合使用垃圾焚烧技术。

#### 1.2 垃圾焚烧二噁英不可控

垃圾焚烧进入国内后，二噁英被妖魔化。实际上，二噁英是燃烧过程中产生的污染物，非垃圾焚烧独有的污染物。再生有色金属、炼钢、铁矿石焚烧、炼焦、遗体火化、铸铁生产等行业也产生了大量的二噁英；还有汽车尾气、香烟、烧烤、烟花爆竹、森林火灾和火山爆发等都能够产生二噁英。垃圾露天焚烧或在填埋场垃圾自燃排放的二噁英，是同量垃圾经过现代化焚烧排放的数倍。目前，我们的环境中存在的二噁英主要来自冶金、炼焦、石化等行业，并非垃圾焚烧行业。

现代垃圾焚烧发电厂对城市垃圾集中处置，在密闭的锅炉内进行高温焚烧，焚烧炉内燃烧温度达到850~1100℃，焚烧炉内产生的高温烟气加热余热锅炉内的水，高温高压的过热蒸汽通过汽轮机发电，实现了城市生活垃圾的资源利用。

二噁英在705℃开始分解，800℃时2s即可实现完全分解。现代垃圾焚烧厂采用“3T+1E”焚烧四大控制参数，即“焚烧温度（Temperature）、搅拌混合程度（Turbulence）、气体停留时间（Time）和过剩空气率（Excessoxygen）”。具体指高温（850~1100℃）焚烧，高温段停留时间超过2s，以及较大的湍流程度，可防止大量生成二噁英。“3T+1E”原则能确保二噁英的充分分解，从源头上控制二噁英的生成。

#### 1.3 恶臭污染

提到垃圾，民众的第一反应是恶臭气体。恶臭污染源主要来自进厂的原始垃圾，垃圾运输车在卸料过程中和垃圾堆放在垃圾储坑内散发出带恶臭的气体，其主要成分为硫化氢、氨气等。

现代垃圾焚烧厂，恶臭污染源如垃圾池、渗滤液处理池等，均采用密封、负压运行。恶臭气体通过进入焚烧炉，应急采用活性炭吸附、喷淋除臭等方式，有效控制恶臭气体的外溢。

### 2 破除“邻避效应”的方法和措施

随着城市化进程加快、经济发展和社会进步，中国迈入了“邻避时代”：一方面城市发展、居民生活对污水处理厂、垃圾焚烧厂等邻避设施需求比以往任何时候更多；另一方面，全媒体时代到来及公民社会的崛起，使公众具备更丰富的知识、便捷途径，以更有力量的形式抵制邻避设施的建设；。如何突破邻避困境，以适应城市发展需要和居民生活

的公共服务需求,是邻避设施正常运营的重要工作。

### 2.1 避免邻避、技术先行

垃圾焚烧技术的先进性是环保项目的关键保障,只有技术可靠,居民才能放心接受。大型垃圾焚烧处置集团在巨人的肩膀上,不断创新,全面引进和消化世界领先焚烧技术的同时,根据国情进一步改进和创新,使其技术更加适应国内生活垃圾的综合治理。

采用烟气指标的在线监测,厂外树立指标公示大屏,接受民众监督。

### 2.2 洁净焚烧、亲民设计

洁净焚烧的理念、亲民的建筑设计风格可以让民众更容易接受垃圾焚烧发电厂的建设。为此,设计之初充分考虑环境和资源再利用,将焚烧污染降到最低,水气声渣等污染均在可控范围内。整体采用“去工业化”设计,提高周围民众接受度,特别外立面、烟囱、冷却塔等常见工业元素。

### 2.3 增加教育宣传活动,加强公众认识

借助报刊、广播等平台进行垃圾分类的专题报道,充分利用海报、网站、公众号、视频播放等宣传阵地,多方面开展宣传活动。通过“对外开放”形式,邀请民众走进垃圾焚烧厂,近距离了解焚烧。开展垃圾焚烧相关专题讲座,设计垃圾焚烧口号,制作环保手工艺品竞赛等活动,让广大居民充分了解垃圾焚烧的工艺和对环境治理作出的贡献。

## 3 现代城市垃圾燃烧制电环保优化策略

城市垃圾的处理已经成为当前小康社会创建,以及社会文明发展需要解决的根本问题,利用垃圾焚烧进行发电属于节能环保的策略,可以为社会环境美化、能源的二次利用彰显积极作用。焚烧企业需要对污染物进行全面的控制,保证可以为社会的文明发展起到积极的作用。

### 3.1 恶臭污染的控制

焚烧厂恶臭污染源主要来自垃圾池、卸料平台和渗滤液处理站。结合控制方面来说,对上述场所中所产生的恶臭气体,主要可以通过全封闭和负压运行的方式,避免恶臭气体的外溢。恶臭气体可作为焚烧炉供风,在炉内进行高温分解。同时需要充分考虑检修过程,设置恶臭气体应急处置措施,如活性炭吸附措施。

针对卸料大厅,可设置快关门,一车一开门,减少卸料大厅气体外溢。同时可在卸料大厅安装植物液喷淋系统,在卸车过程中进行喷淋,减少恶臭气体。同时对垃圾车经过的道路进行多次冲洗,冲洗水集中收集、处置,减少道路恶臭。

### 3.2 飞灰固化的利用

城市垃圾在发电厂经过焚烧之后,会有飞灰以及灰渣的残留,这些残留物当中会含有碱金属等有害物质,不可以将他们直接排放到环境当中,需要通过螯合固化处理,否则就会导致城市环境造成污染。城市垃圾在焚烧过程中产生的飞灰,通常情况下,会使用螯合的方式进行处置,飞灰、螯合剂和水按照一定比例进行混合搅拌,螯合后重金属等有害物质会以稳定的形式存在,不会析出污染环境。螯合灰经检测合格之后通过运输车运输到填埋场进行填埋。

### 3.3 炉渣回收利用

城市垃圾焚烧之后,所残留的炉渣主要包括焚烧后的无机物和金属,这些炉渣可以运输到炉渣综合利用项目进行二次利用。炉渣的主要处理工艺为破碎、筛选、磁选,产生的再生金属可实现资源回收,再生砂作为建材实现资源化。这项工艺在现阶段已经发展的逐渐成熟。在当前城市垃圾焚烧的废渣,通常会用来砌块、塑性混凝土制品等生产,对于废渣的综合利用是一种有效的途径。

### 3.4 渗滤液的处置和回收利用

城市垃圾焚烧发电厂涉及的废水,主要是原生垃圾带来的渗沥液,渗滤液成分十分复杂,如果处置不合理会对周围的生态产生严重的影响,造成破坏。渗滤液可通过“生化处理+膜处理”的方式。产生中水作为自身生产补充水,浓水进行焚烧,杜绝渗滤液或渗滤液处理产水的外排。目前渗滤液处理后的中水主要用作汽轮机系统的冷却塔补水,实现厂内污水二次利用。不仅节省了水又保护了环境,实现更好的优化。

### 3.5 烟气净化层面

垃圾燃烧就会产生烟气,烟气里面含有酸性气体、粉尘、重金属等,对于毒性物质的处理十分关键。在现阶段,袋式除尘器是垃圾焚烧厂除尘的主要设备,垃圾焚烧过程中产生的烟气通常都是以弱酸性、高温、高水汽浓度的情况呈现的,所以说在对布袋除尘设备内部规格挑选期间,需要格外注意,如果挑选的滤布规格不合格,那么就会导致毒性物质粘在滤袋当中,很难清除。

酸性气体主要通过干法、半干法和湿法等工艺治理,氮氧化物主要依靠SNCR、SCR、PNCR和烟气回流等方式治理。重金属和残留少量二噁英,通过喷射活性炭进行吸附,活性炭被袋式除尘器捕捉后进入飞灰,由飞灰处置系统进一步控制。现阶段绝大多数垃圾焚烧厂,烟气治理可满足国家现行标准要求。

## 结束语

总而言之,在乡村振兴战略全面发展,城市化发展程度不断提升,垃圾处置的问题已经成为全面创建小康社会创建生态文明的根本因素。作为垃圾无害化、清洁化的处理模式,垃圾焚烧发电可以更好地彰显垃圾处理过程中的优点,逐渐成为全新的城镇化、创建生态文明创建的根本手段。因此需要针对其中存在的问题积极完善,保证促进垃圾发电行业可以健康全面发展。

## 参考文献

- [1] 杨征. 城市垃圾焚烧发电发展现状与展望[J]. 中国资源综合利用, 2016, 34(12): 33-35.
- [2] 高军波, 乔伟峰, 刘彦随, 陈昆仑. 超越困境: 转型期中国城市邻避设施供给模式重构——基于番禺垃圾焚烧发电厂选址反思[J]. 中国软科学, 2016(01): 98-108.
- [3] 苑保国, 谭胜杰. 城市垃圾焚烧发电厂环保策略研究[J]. 科技促进发展, 2011(S1): 24-25.
- [4] 王亦楠. 我国大城市生活垃圾焚烧发电现状及发展研究[J]. 宏观经济研究, 2010(11): 12-23.