

生活垃圾焚烧与绝氧热解处理技术对环境的影响比较

梁先献（广西交通设计集团有限公司，广西 南宁 530000）

岑玉秀（广西工程咨询集团有限公司，广西 南宁 530000）

摘要：相对于传统的生活垃圾焚烧技术，热解技术是一种新型生活垃圾热处理技术。本文以某生活垃圾焚烧发电项目和某生活垃圾绝氧热解发电项目为例，对焚烧与热解这两种处理技术进行环境影响方面的分析比较，为生活垃圾处置去向做决策及同类项目环境影响评价提供参考。

关键词：生活垃圾；焚烧；热解；环境影响

目前生活垃圾处理技术主要有卫生填埋、堆肥、焚烧、热解等^[1,2]，其中卫生填埋是我国生活垃圾主要处理方式。相对于传统的生活垃圾焚烧技术，热解技术是一种新型生活垃圾热处理技术^[3]。垃圾热解是在无氧条件下，利用高温使生活垃圾中有机高分子的化学键发生断裂，释放出各种挥发份的反应过程，其产物为碳化物、热解气（H₂、CH₄、CO等）和可凝液体（焦油、水等），其产生的热解气、焦油、碳化物可进行销售或继续富氧燃烧进行发电。本文以某生活垃圾焚烧发电项目和某生活垃圾绝氧热解发电项目为例，将焚烧与热解技术对环境的影响进行比较，为生活垃圾处置去向做决策及同类项目环境影响评价提供参考。

1 项目基本情况

某生活垃圾焚烧发电项目和某生活垃圾绝氧热解发电项目的基本情况见表1。每处理1t垃圾，发电量与上网电量方面，均为焚烧工艺领先，其总投资相对较低。

表1 项目基本情况

项目	焚烧工艺	热解工艺
主要建设内容	垃圾接收与储存、焚烧系统（机械炉排炉）、余热锅炉、发电系统、烟气净化、循环流化床锅炉、发电系统、烟气净化、除臭系统、除灰渣处理、污水处理等	垃圾预处理、旋转床热解系统、热解气油气分离净化、循环流化床锅炉、发电系统、烟气净化、除臭系统、污水处理等
产品	发电量 0.0448 万 kW.h/t 垃圾，上网电量 0.0381 万 kW.h/t 垃圾	发电量 0.0377 万 kW.h/t 垃圾，上网电量 0.0256 万 kW.h/t 垃圾
总投资	以服务年限 28 年计，0.0042 万元 /t 垃圾	以服务年限 28 年计，0.0061 万元 /t 垃圾
直接环保投资	占总投资 14.91%	占总投资 12.87%

2 处理工艺流程

2.1 焚烧工艺

生活垃圾进厂经称量后卸入垃圾库。由于各批生活垃圾组成、尺寸有差异，需要用行车抓斗进行不停搅拌和翻混，使垃圾进行均质化。垃圾库中经过均质化处理的垃圾，送入机械炉排焚烧炉进行焚烧。垃圾在炉排上经干燥、燃烧、燃尽阶段，完成焚烧过程。燃料焚烧产生的热量经余热锅炉吸收，产生的过热蒸汽送往汽轮发电机组发电。

2.2 热解工艺

生活垃圾进厂称重后卸至入垃圾库。垃圾经分选除去其中石块、废金属等，再筛分除去渣土，大块物料经破碎

后，送入旋转床热解单元。垃圾在旋转床内在隔绝空气的条件下加热，有机物热裂解为热解气、焦油和热解炭。油气混合物进入油气分离净化单元，热解气净化后一部分作为旋转床蓄热式辐射管燃气使用，另一部分与分离出的焦油、热解炭，以及少量破碎后的煤炭一同进入循环流化床锅炉燃烧产生蒸汽，去汽轮机发电机组发电。焚烧与热解工艺的产污情况见表2。

表2 焚烧与热解工艺产污情况一览表

类别	焚烧工艺	热解工艺
废气	垃圾储运、污水处理站等产生的恶臭；烟气净化（石灰仓、活性炭仓）、飞灰固化车间产生的粉尘；垃圾焚烧烟气	垃圾储运、污水处理站等产生的恶臭；垃圾预处理破碎粉尘、煤破碎粉尘；旋转床辐射管烟气；循环流化床锅炉烟气
废水	垃圾渗滤液、冲洗废水、循环冷却排水、化学水处理系统及锅炉排污水、净水站排水、初期雨水、生活污水	垃圾渗滤液、湿式除尘器定期排污水、油水分离热解废水、旋转床水封槽废水、空压站与制氮车间废水、地面及设备清洗废水、锅炉脱盐废水和循环冷却塔废水、初期雨水、生活污水
噪声	冷却塔、蒸汽轮机、风机类、水泵、发电机组等	破碎机、蒸汽轮机、风机类、水泵、发电机组等
固废	焚烧炉炉渣、飞灰、炉渣磁选废金属、污泥、废活性炭、废布袋、废机油、生活垃圾	分选杂质、磁选金属、氧化铁脱硫塔产生的固体硫和废脱硫剂、炉渣、除尘灰、脱硫渣、污泥、废活性炭、废布袋、废机油、废脱硝催化剂、生活垃圾

3 污染物产排情况

焚烧与热解工艺每处理1t垃圾污染物产排情况见表3可知：①废气方面，热解工艺的烟尘产生量较大，主要是因为循环流化床锅炉中原煤、热解炭燃烧产生的烟尘较多；对于NO_x、CO、HCl、重金属、二噁英类、脱硝系统逃逸氨等，焚烧工艺产生量较大，特别是HCl、重金属、二噁英类。废气排放方面，大部分为焚烧工艺排放量较大，特别是二噁英类；②废水方面，热解工艺生产废水产排量较大，主要是因为热解废水（含湿式除尘塔除尘废水）产生量较大，且其废水经污水处理站处理后不回用，故排放量较大。焚烧工艺废水经处理后不排放，回用于生产；③固体废物方面，两者产生量相差不大。

表3 焚烧与热解工艺每处理1t垃圾污染物产排情况（单位：kg）

类别	污染因子	产生情况	排放情况
		焚烧工艺	热解工艺
		焚烧工艺	热解工艺

废气	烟尘	22.319	48.674	0.095	0.024
	SO ₂	1.437	1.717	0.380	0.091
	NO _x	1.596	0.795	0.878	0.174
	CO	0.302	0.064	0.302	0.064
	HCl	3.286	0.079	0.066	0.079
	Hg 及其化合物	0.023	0.00006	0.00024	0.00006
	镉、铊及其化合物	0.002	0.00006	0.0001	0.00006
	锑、砷、铅、铬、钴、铜、锰、镍及其化合物	0.046	0.00032	0.00237	0.00032
	二噁英类	0.023mg TEQ	0.00003mg TEQ	0.00047mg TEQ	0.00003mg TEQ
	逃逸氨	0.038	0.008	0.038	0.008
	NH ₃	0.010	0.058	0.00095	0.006
	H ₂ S	0.0004	0.006	0.00004	0.001
废水	粉尘	0.079	0.467	0.00040	0.047
	生产废水	213.333	500.507	0	500.507
固废	生活污水	3.422	19.216	0	19.216
	一般工业固废	188.740	147.923	0	0
	危险废物	29.453	48.531	0	0
	生活垃圾	0.027	0.080	0	0

4 分析评价

①综上所述,与热解工艺相比,焚烧工艺投资、经济

效益较优,适用于垃圾热值较高的地方,但是该工艺废气大部分污染物产排量相对较大,特别是二噁英类;而绝氧热解工艺,对垃圾要求不高,对大气污染小,有效减轻二噁英类污染问题,但垃圾需预先分选破碎。同时对于热解工艺,其废水建议采取进一步措施,尽量处理后回用,减少排放;②对于生活垃圾处理方式,应坚持走可持续发展道路,一是完善现有垃圾处理技术,积极研发新技术;二是加强源头控制,减少垃圾产生量;三是垃圾进行分类收集,优先回收利用,剩余的再进行无害化处置。

参考文献:

- [1] 张洁,李乾坤.生活垃圾处理产业发展趋势[J].电力科技与环保,2018,34(5):48-50.
- [2] 张筱晗.生活垃圾处理技术探讨[J].中国资源综合利用,2018,36(12):55-57.
- [3] 唐剑云,肖信彤.新型生活垃圾热处置技术研究[J].绿色科技,2018(6):89-90,94.

作者简介:

梁先献(1984-),男,壮族,广西贵港人,硕士,工程师,研究方向:环境影响评价。

(上接第 159 页)品的质量和生产效率。

5 DCS 系统在化工生产过程中的具体应用

5.1 紧急制动

在化工生产过程中,往往会因特殊情况或生产过程中不可抗力造成货物损坏。如果损坏与危险品有关,不仅会影响化工生产效率,还会影响工人的安全。DCS 系统是一种具有紧急制动作用的系统。例如,在其控制范围内,如果由于安全因素出现自动制动,即自动制动,系统将自动制动。另外,采用紧急制动系统可以在一定程度上保持化工生产的稳定性。

5.2 连锁控制

化工生产过程通常需要几道工序。在传统的化工生产中,不仅需要大量的人员,而且需要更精确的计算,而条件是人员的安全,传统的化工生产也需要各种防护措施来保证工人的安全。与传统的化工生产过程相比,DCS 系统是一个自动化系统,在一定程度上减少了人力资源的使用。第二,联合国系统也可以实行联合管理,即在联合国系统内,联合国系统各组织也可以实行联合管理。将适当的程序引入系统的计算机中,系统将根据程序管理设备,这将允许自动生产。自动化生产不仅节约了人力资源成本,而且提高了生产效率。另外,由于化工生产过程存在一定的风险,采用 DCS 系统进行自动化生产也可以提高化工生产的安全性。目前,一些化工企业已开始实施与 DCS 自动化系统无关的无人操作。DCS 系统不仅可以实现化工原料的精确添加剂的无人驾驶生产,而且可以将其科学化,在统一管理下完成化工生产。但整个过程只需要技术专家对监控系统中的相关数据和程序进行监控,就可以实现管

理目标。这不仅实现了生产自动化的目标,而且增加了相关企业的成本,促进了化工行业的进步。

5.3 PID 控制

在生产过程中,会有不同的控制回路。单回路控制、串级控制等。产品质量、生产成本、能耗。在生产过程中,通过调节阀,涉及到温度、液位、流量、压力等关键参数和分析工具;变频器等可调电路。PID 回路的自动管理。根据生产要求,技术人员澄清了 PID 参数,以确保所有关键参数保持在要求的生产水平。

6 结语

化工行业是一个比较具体的行业,在生产过程中,不仅需要更严格的化工科学,还需要严格的操作规程。DCS 系统在化工生产过程中的应用,不仅减少了人力资源的使用,而且提高了生产过程的安全性。该系统的广泛应用也带动了化学工业的进步。但是,在生产过程中确保人力资源的使用也很重要。因此,在生产过程中应加强控制,以避免生产自动化失败。

参考文献:

- [1] 杨李鹏.自动化控制系统在化工生产中的应用和发展趋势分析[J].石河子科技,2016(5):39-41.
- [2] 黄绍隆.DCS 控制系统在化工企业中的应用[J].决策与信息,2015(5):156-156.
- [3] 陈冬.关于 PLC 控制系统在石油化工中的应用[J].化工管理,2020(33):42-43.
- [4] 甄海欣,徐国钦.自动化控制系统在化工生产中的应用和发展趋势[J].科技创新与应用,2014(26):87-87.