



济宁市定陶区深能环保有限公司外景。



光大环保能源(济南)有限公司改造烟气余热利用设备,为居民住宅提供清洁热源。

# 垃圾焚烧三问

调研山东·环保产业篇

□ 本报记者 刘兵 方全

清晨5点,当城市还在沉睡,一辆辆垃圾清运车已穿梭于大街小巷。它们的目的,是分布在山东各地的102座生活垃圾焚烧发电厂。

黄河北岸,济南首座生活垃圾焚烧厂光大环保能源(济南)有限公司,抓斗一爪抓起7吨垃圾,经烈焰淬炼转化为3000多度清洁电能,足够三口之家全年所需。

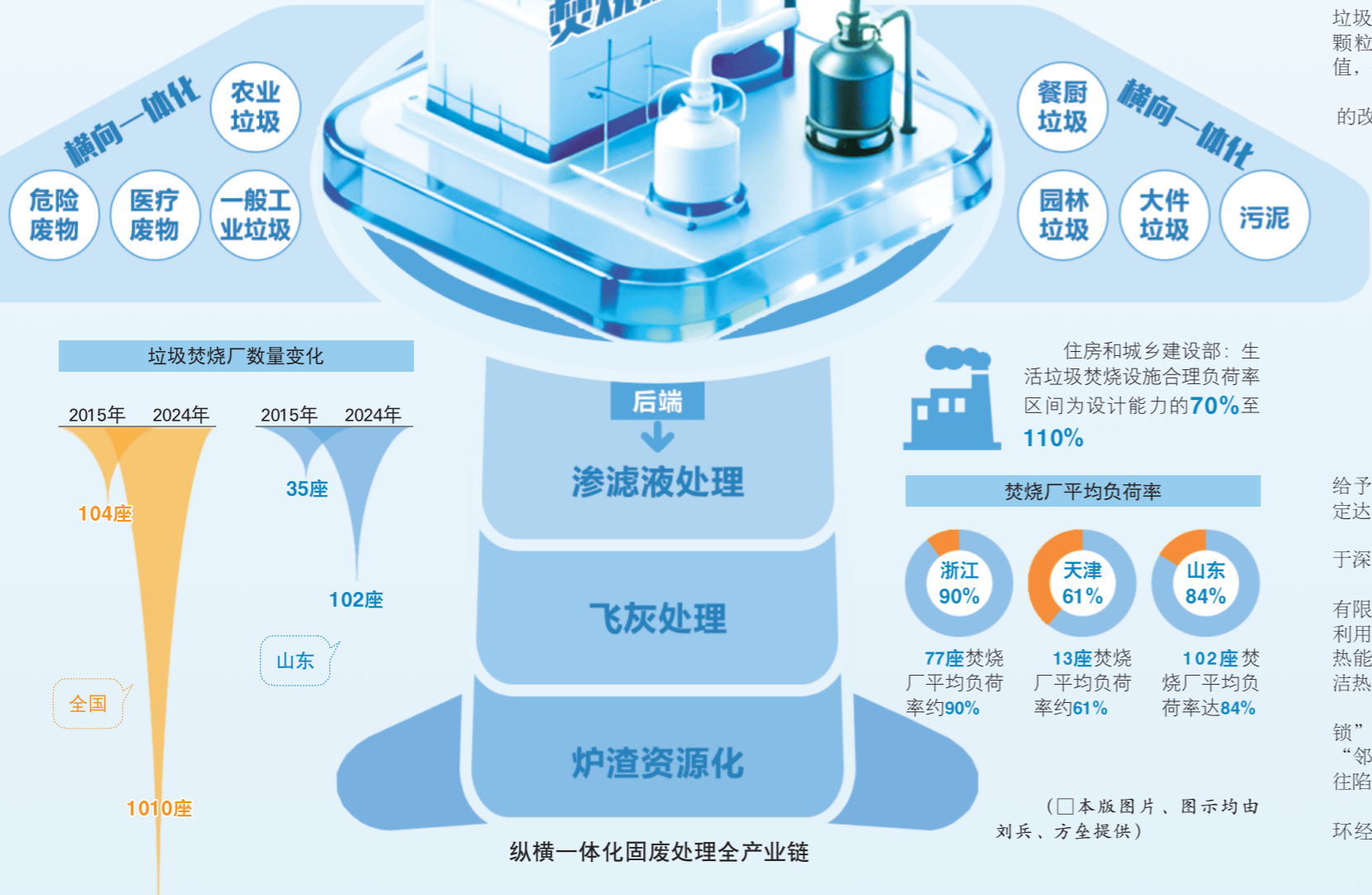
前不久,我国首个针对固体废物综合治理的专项文件《固体废物综合治理行动计划》(以下简称“固废十条”)出台,明确提出“因地制宜确定生活垃圾处理方式,合理布局建设生活垃圾焚烧处理设施”。

曾几何时,“垃圾围城”是令许多城市管理者夜不能寐的难题。然而如今,垃圾焚烧已从破解“垃圾围城”的应急手段,步入精细化、协同化的新阶段。中国的固废治理,也正经历从规模扩张到质量提升、从单一处置到系统循环的深刻转型。

聚焦山东,102座焚烧厂构成的网络,恰是观察行业演进的微观切片。产能是否真过剩?填埋场该封存还是重生?行业未来何在?三问背后,是城市治理现代化的深层考题。



扫码查看 蹲点调查 专题报道



## 一问:垃圾焚烧厂真的“吃不饱”吗? 有的地方“抢垃圾”,有的地方“烧不完”?

●不论“吃不饱”,还是“烧不完”,归根结底,症结不在总量,而在结构。破解之道,正在于打破行政边界,强化系统协同

“全国2172座垃圾焚烧炉,平均负荷率不足60%!”

2025年一研究发布的数据迅速点燃舆论,“垃圾不够烧”成为热议话题。表象之下,仍需理性辨析。

事实上,住房和城乡建设部已明确,生活垃圾焚烧设施的合理负荷率区间为设计能力的70%至110%。以此为标尺,审视各地运行状况,差异显著:

浙江77座在运焚烧厂平均负荷率约90%;天津13座焚烧厂平均负荷率约为61%;而在山东,102座焚烧厂设计日处理能力为9.05万吨,2024年实际进炉量7.59万吨,平均负荷率达84%,仅10%的设施低于70%警戒线。

可见,“产能冗余”并非普遍现象,而是区域冷热不均——有的地方“抢垃圾”,有的地方“烧不完”。这种分化,正是垃圾治理从粗放扩张迈向精细发展过程中,不可避免的转型阵痛。

要知道,适度的能力富余本属正常。尤其对人口密集、垃圾产生波动大的大城市而言,预留应急处理空间,是保障城市运行韧性的必要安排。

但对企业而言,高负荷运行直接关系发电收益与单位运营成本。当现实负荷未达理想水平,不少企业便主动“找垃圾”,通过掺烧一般工业固废等方式填补产能空缺。

这一现象的根源,可追溯至垃圾处理方式从填埋向焚烧的快速转型。

以山东为例,2009年全省首个商业化垃圾焚烧项目投运,标志着处理模式开始由填埋主导向焚烧主导转变;2015年城乡环卫一体化全面实施后,大量农村垃圾纳入统一收运体系,原有填埋场库容迅速告急。

为破解“垃圾围城”困局、回应生态环境保护要求,各地加速推进焚烧设施建设。叠加垃圾处理费、上网电价及国家补贴等多重政策激励,社会资本纷纷涌入,焚烧厂数量迅速攀升。

2015年到2024年,全国垃圾焚烧厂从104座增加到1010座,山东则由35座增至102座。围城的垃圾不但不见了,山东还同步基本实现原生生活垃圾“零填埋”。

然而,热潮之下隐忧渐显。部分市县盲目追求“一县一厂”,或单体项目规模过大,未能科学评估本地垃圾产生量及增长趋

势。当实际垃圾增量低于规划预期,供需错配便随之显现。

并非所有地区都“吃不饱”。滨州通过统筹布局4座焚烧厂,统一调度周边区县垃圾资源,2024年日均进场量达3355吨,超过3000吨的设计能力,实现高效饱和运行。

不论“吃不饱”,还是“烧不完”,归根结底,症结不在总量,而在结构,是区域协同不足、规划脱离实际与发展节奏错配的综合体现。破解之道,正在于打破行政边界,强化系统协同。

山东明确,鼓励生活垃圾焚烧厂在安全稳定运行的基础上,协同处置城镇污水处理厂污泥和工业固体废物等。同时,增强省、市、县域内的统一调配能力,推动生活垃圾跨区域转运处置。

有一个数据值得关注:2024年,全省生活垃圾焚烧厂共掺烧陈腐垃圾154.41万吨,约占焚烧垃圾量的5%。

这一举措不仅提升了设施利用率,更将填埋场长期积存的“环境包袱”,转化为支撑行业运行的“增量资源”,也为后续填埋场治理埋下伏笔。

## 二问:垃圾填埋场要不要复挖焚烧 一场环保与经济的拉锯战

●深圳罗湖玉龙垃圾填埋场复挖的实践,给出的答案是:让土地增值与未来产业税收,反哺前期开挖治理成本

封场20年后,全国体量最大的深圳罗湖玉龙垃圾填埋场正在被开挖。

为何要在此时挖开这座“垃圾山”?

透过卫星地图,答案显而易见——地理位置。随着城市的发展,玉龙垃圾填埋场已经从早年的荒郊野岭,变成了眼下的城市中心区域。

垃圾被挖出后,释放出30公顷稀缺土地,将与周边土地一起被开发为现代化科技园区“数创智谷”。

放眼全国,生活垃圾填埋场正站在命运的十字路口。

“固废十条”要求,2024年底前停用的填埋场,除有后续使用计划的外,原则上到2027年全部完成封场治理。

封场,意味着对停用的垃圾堆放场实施污染控制与生态恢复工程。通常情况下,停用后的治理方案分为两种:

一种是原址修复再利用,将填埋场生态改造后,变成公园、绿地等公益空间;

另一种是堆体开挖,筛分陈腐垃圾后焚烧处理,原址继续建设垃圾处理设施。

对比来看,前者无需扰动现有环境,还能为市民增添休闲空间;后者则可为焚烧厂

补充原料,实现土地资源二次开发。

实际上,垃圾填埋场挖不挖,是场环保需求与经济现实的拉锯战。

从垃圾焚烧厂角度分析,对2024年底停用且未封场的填埋场,2027年前清运焚烧是科学选择;已停用的,适时开挖亦是优选。

去年以来,国家大力开展生活垃圾填埋场环境污染隐患排查治理工作,按照“一场一策”的治理思路,消除风险隐患,并鼓励有条件的地方利用生活垃圾焚烧厂等设施处置存量垃圾。

“填埋场复挖不仅为垃圾焚烧厂提供原材料,更核心的价值在于从源头消除环境风险隐患。”在济南市生活废弃物处理中心高级工程师王玉波看来,填埋场即便被封场多年,仍然存在臭气逸散、渗滤液污染、边坡失稳等隐患。

鲁西南某县某生活垃圾填埋场曾发生渗滤液排事故,导致下游水质严重超标。该县通过复挖筛分46.5万吨陈腐垃圾,从物理根源上实现污染清零。

环保账摊开,经济账却显得沉重。泉州某县处置55.75万吨陈腐垃圾的开挖项目,总费用约1.75亿元,单吨成本达313

元;德州某县50万吨垃圾复挖资源化项目,费用约1.57亿元,单吨成本314元。

每个垃圾填埋场的具体情况不同,开挖成本也不同,但普遍是新鲜垃圾处理费的3倍左右。

复挖资金从何而来?多数项目依赖政府财政兜底。这就意味着,是否启动复挖,需结合地方财政实力。财政承压的地区,即便有意愿,也可能因财力不足搁置计划。

当前,城市发展向周边扩张,曾经位于城区边缘的填埋场,如今成了发展“绊脚石”。成本与效益的天平,在城市更新中不断倾斜。深圳罗湖玉龙垃圾填埋场复挖的实践,给出的答案便是:让土地增值与未来产业税收,反哺前期开挖治理成本。

同时,也有业内人士建议,用足用好地方政府专项债券资金,充分运用市场化手段,吸引更多社会资本,协同推进生活垃圾填埋场开挖治理工作。

填埋场的抉择,实则是城市发展观的投射——是短期成本计算,还是长期生态投资?答案已在实践中清晰。理性评估、分类施策、算好大账,方能在环保与经济间找到最优解。

## 三问:垃圾焚烧厂,未来在何方 从“环境负担终结者”到“绿色能源运营商”

●对垃圾焚烧行业而言,经营是生存之本,环保则决定未来走向

过去,垃圾焚烧厂肩负着破解“垃圾围城”的重任;如今,大规模建设浪潮渐退,国家补贴逐步退坡,行业正面临更为根本的挑战:在产能相对富余与监管趋严的双重压力下,如何实现可持续运营并创造长远价值?

答案指向一场深刻蜕变,从单一的“废弃物处理设施”转型为集成的“城市环境服务商”。

对垃圾焚烧行业而言,经营是生存之本,环保则决定未来走向。

行业的未来方向,首先受到不断升高的环保标准的影响。

尽管中国在垃圾焚烧技术方面已处于国际领先水平,并且现行的排放标准也较为严格,但近年来各地政府纷纷出台更加严格的地方标准,倒逼行业加速从“达标排放”到“超低排放”跨越。

比如,浙江计划2027年前基本完成生活垃圾焚烧厂的超低排放改造,其设定的烟气颗粒物、二氧化硫、氮氧化物排放浓度限值,仅为现行国家标准的33%、10%和27%。

对于山东而言,目前尚未出台全省统一的改造令,但更严格的标准或许在不久的将来就会落地。

当前我省97%以上的垃圾焚烧厂采用“炉排炉”技术。根据不同技术路线,单个焚烧厂的超低排放改造投资规模,从数百万元到数千万元不等,内容包括烟气净化系统升级、智能化监测管控、余热回收利用等。

一个不争的事实是,若地方标准进一步提高,部分尚未达标的企业需承担高额改造成本,叠加国家补贴退坡与应收账款拖欠等,面临着巨大的资金周转压力。

在企业方看来,政府部门在企业改造中给予更大力度的财政补贴,方可助力企业稳定达标。

当然,破解企业经营困局的关键,还在于深入挖掘自身蕴含的各种资源价值。

2025年供暖季,光大环保能源(济南)有限公司通过改造工艺流程末端的烟气余热利用设备,将原本约170℃的烟气余热转化为热能,为周边50万平方米的居民住宅提供清洁热源,提高了资源利用率。

然而,热能无法远距离输送的“地理枷锁”,制约了这一模式的推广。早期为规避“邻避效应”而建在偏远地区的焚烧厂,往往陷入“有热难送”的尴尬境地。

系统性破局,需跳出单点思维。绿色循环经济产业园甚至零碳园区,或许是可行

路径。

在湖北武汉,华中地区最大的循环经济产业园——千子山循环经济产业园,生活垃圾焚烧发电、建筑垃圾处理、有机垃圾处理、市政污泥处理、工业危废和医废处理等六大循环经济产业链集于一体,对内实现设施共建共享、物质协同处理、能量梯次利用的小循环,对外打通固废变废为宝,向城市输送电能、热能、有机肥、再生建材的大循环。

这套闭环处置体系中,资源循环的脉络清晰可辨:空间维度上强化区域统筹,有效避免重复建设;功能层面上深度嵌入城市能源、建材、供热供应链,构建起上下游协同联动的绿色循环网络。

当前,省内多地也正积极推进此类园区建设,如济南长清区马山镇环保科技有限公司、青岛胶州市循环经济产业园、菏泽锦江环保能源有限公司等。

更广阔的前景还在前方。“十五五”规划建议提出的零碳园区、碳交易市场等创新工具,为垃圾焚烧企业开辟了参与碳资产管理、零碳能源服务的全新赛道:焚烧减碳量可转化为碳资产,绿电绿证交易进一步放大效益……

从“垃圾处理商”到“绿色能源运营商”,环境效益被具象化为实实在在的经济价值,生活垃圾焚烧厂亦从终结垃圾的末端处置角色,蜕变为激活更多资源、服务城市发展的“绿色价值枢纽”。

毕竟,垃圾不会消失,但处理垃圾的方式,可以不断进化。

### 公众智库

本期支持专家

刘建国 清华大学环境学院教授,固体废物控制与资源化教研所所长

王玉波 济南市生活废弃物处理中心高级工程师