

垃圾发电厂如何减排增效

近日，全国体量最大的填埋场——位于广东深圳的玉龙填埋场全量开挖整治，引发关注。这座110米高的“垃圾山”每天挖6000多立方米垃圾、筛分5000多吨废弃物，通过焚烧发电可满足2.6万户家庭一年用电需求。

为什么要把垃圾挖出来烧掉？此前网上关于垃圾不够烧、垃圾焚烧发电厂抢垃圾等说法是真的吗？当前垃圾焚烧发电行业发展情况如何？对此记者进行了采访。

处理能力强

“开挖填埋场不是因为垃圾不够烧了，而是要对曾经的垃圾山做环境修复。”相关负责人介绍，玉龙填埋场环境修复项目是“环境治理+开发建设”的发展样本，也是从增量依赖转向存量挖潜，把环境负资产转变成生态正资产的生动实践。

对于玉龙填埋场来说，环境修复的意义大于垃圾发电。那么，当前垃圾焚烧发电行业是否存在垃圾不够烧现象呢？记者了解，有部分焚烧厂确实面临“吃不饱”的情况。比如，陕西某地级市共有4座生活垃圾焚烧厂，其中一家公司的设计处理能力为18万吨/年，可实际处理量仅6万多吨。

还有一些地区，因为垃圾焚烧发电厂数量增加，推动了垃圾处理向资源化、无害化转型，垃圾填埋处理就没有必要了。据悉，截至2023年年底，河南全省135个生活垃圾填埋场全部实现了封场停用，成为全国第一个实现全省域城镇原生生活垃圾“零填埋”的省份。

生态环境部数据显示，截至2024年10月，全国焚烧企业数量为1010家，焚烧炉2172台，焚烧能力约111万吨/日，超额完成“十四五”规划目标。

同时，垃圾焚烧处理能力在区域分布上存在差异。据2020年1月上线的生活垃圾焚烧发电厂自动监测数据公开平台，我国垃圾焚烧厂大多集中在经济发达或人口密集区域，呈现出明显的地域集中特征。

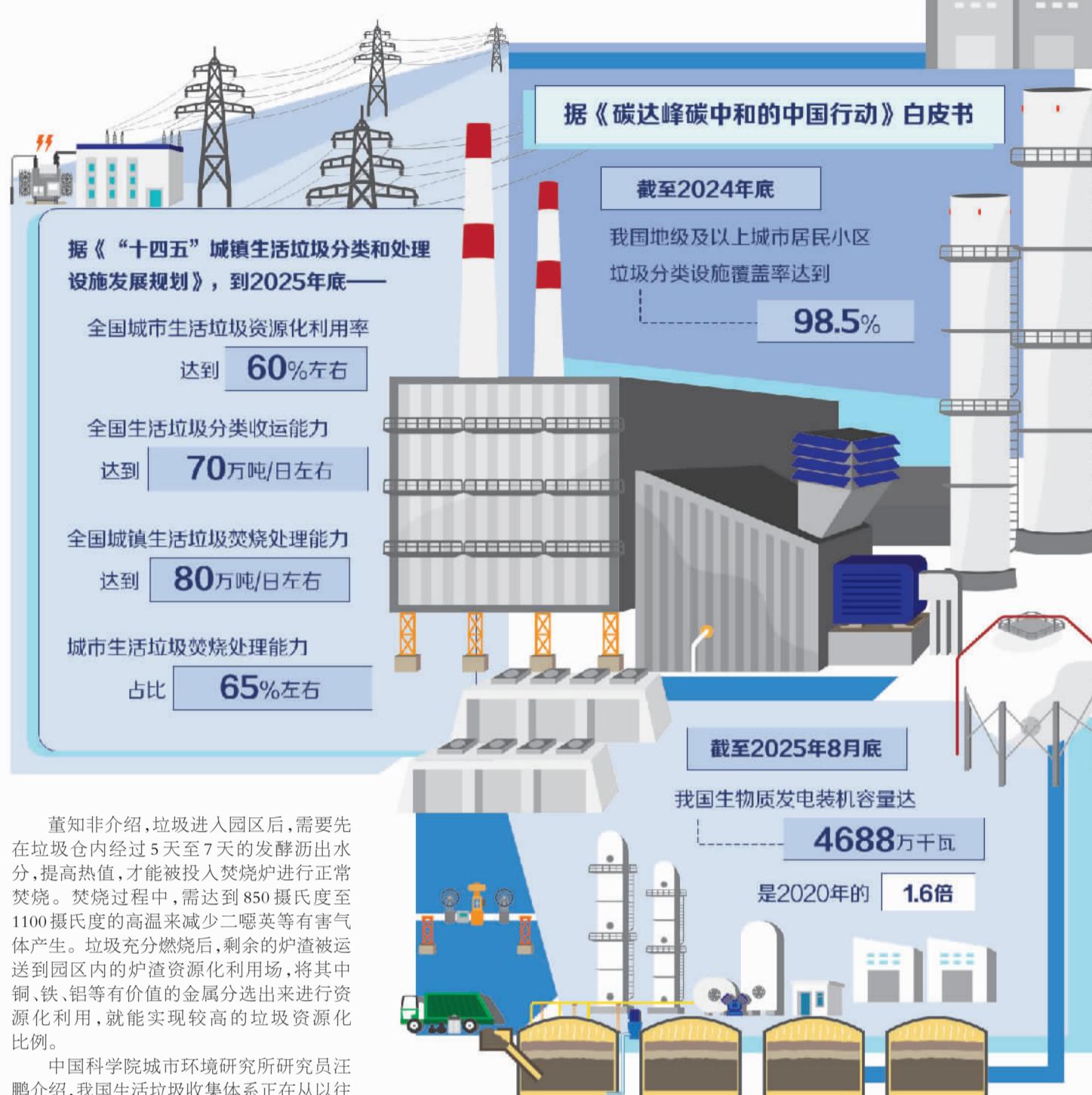
浙江大学能源工程学院副院长黄群星认为，全国范围内垃圾焚烧处理能力不均衡，未来应利用生活垃圾焚烧设施协同处置多种固废，包括城市污泥、工业固废等，使其发挥更综合全面的作用。浙江2023年公布首批生活垃圾焚烧设施协同处置一般工业固体废物名录（明确污泥、食品残渣、可再生类废物等7大类固体废物能协同处置）就是很好的实践案例。

华北电力大学新能源发电国家工程研究中心执行主任陆强认为，“垃圾不够烧”是超前投资的伴生现象，垃圾热值过低者不可燃比例高会降低炉膛燃烧稳定性，影响发电效率，即使总量够也可能出现“烧不充分”的情况。“还需要通过完善垃圾分类、提高可燃垃圾比例和调配不同来源垃圾，解决这一问题。”陆强说。

分类很重要

随着垃圾焚烧处理能力不断提升，有人认为生活垃圾可以“一烧了之”。实际上，垃圾分类侧重提炼垃圾“资源”价值，毕竟生活垃圾成分复杂，并非都适合焚烧处置。

对于垃圾焚烧发电厂来说，垃圾分类的意义重大。“最大的好处是热值提升了，焚烧过程中产生的有害物质有所减少，转化成绿色的效率也会提升。如果没有进行分类，热值过低影响炉膛温度，还需要额外补充其他的天然气等燃料辅助燃烧。”北京环卫集团安定循环经济园区分公司副总经理董知非说。



董知非介绍，垃圾进入园区后，需要先在垃圾仓内经过5天至7天的发酵沥出水分，提高热值，才能被投入焚烧炉进行正常焚烧。焚烧过程中，需达到850摄氏度至1100摄氏度的高温来减少二噁英等有害气体产生。垃圾充分燃烧后，剩余的炉渣被运送到园区内的炉渣资源化利用场，将其中铜、铁、铝等有价值的金属分选出来进行资源化利用，就能实现较高的垃圾资源化比例。

中国科学院城市环境研究所研究员汪鹏介绍，我国生活垃圾收集体系正在从以往的混合收集逐步过渡到分类收集，普遍采用“桶一车一站一厂”4级收运模式。生活垃圾的组成极为复杂，并随地域、季节、经济发展水平等因素显著变化。比如，夏季由于果蔬等生鲜垃圾增多，垃圾中的有机成分和水分含量较高，会影响焚烧热值和特性，从而影响焚烧效果。在垃圾热值过低时，还需掺烧辅助燃料以维持炉温稳定，不仅增加运营成本，也直接影响焚烧发电的能源回收效率和经济效益。

汪鹏强调，垃圾分类是垃圾发电充分发挥优势的前提，能分级处置、降低焚烧负担、减少有害和不可燃物混入、提高热值和焚烧效率，缺乏前端精准分类就无法实现末端高效焚烧与能源回收。垃圾分类不完善也会限制能源转化效率，未经充分分类的生活垃圾因厨余比例高、含水量大、热值低，会降低燃烧效率、增加能量转化不稳定风险。

不过，同济大学教授、前热能与环境工程研究所所长陈德珍认为，目前垃圾焚烧炉也可以焚烧混合生活垃圾，仅从运行需求角度可不进行垃圾分类。但从资源回收和高效利用角度考虑，垃圾分类后焚烧有利于提升能源和环境效益。

部分地区在垃圾分类方面做了有益尝试。比如，福建漳州市南部生活垃圾焚烧发电厂通过完善的垃圾分选和调配系统，提高入炉垃圾热值和燃烧稳定性，提升了发电效

率并减少污染物排放。

“垃圾分类是为了建立资源节约型社会，分离出危害废弃物，对有价值部分进行资源化利用。即使分完类后没有更好去处，垃圾焚烧厂也是兜底选择。”黄群星说。

行业在探索

我国垃圾焚烧历经30余年发展，从尝试到创新，从集中补短板到产能富裕、发展速度领先国际。但行业发展也面临多重困境与制约。

一方面，公众对垃圾焚烧发电厂的“邻避效应”依然存在，导致焚烧厂往往选址在较偏远地区，致使产生的余热余能难以被就近网、消纳，大量余热浪费，整体能源转化效率较低。另一方面，垃圾发电项目投资回报期长，投资运营方现金流压力大，在立项和设备选型阶段常选择初期成本和效率较低的设备，项目效益依赖政府补贴，补贴若退坡或拖欠会引发财务风险。

此外，烟气净化、炉渣和飞灰的无害化处理及资源化利用水平还有待提升。中小城市因建设投资大、运营维护成本高，在资金与专业运维团队方面存在不足，限制了推广范围，而且公众接受度也是推广应用的重要制约因素。

据了解，针对相关问题，各地也在积极探索。例如，深圳东部环保电厂作为全球单厂规模最大的垃圾焚烧环保电厂，采用先进机械炉排炉生产线和高效烟气净化系统，二噁英排放浓度远低于欧盟标准，还通过厂区建筑美化和开放参观提升公众认同感，化解“邻避效应”；北京环卫集团安定循环经济园区也配备高效烟气净化系统，实现污染物清洁排放。

此外，炉排炉燃烧技术的优化提高了燃烧效率。汪鹏介绍，近20年来，我国垃圾焚烧发电的平均能源转化效率呈稳步上升趋势，然而，不同城市之间仍存在明显的效率差异。他建议，各地应基于区域特征，制定有针对性的垃圾分类标准，并推动设备技术升级，系统优化垃圾处置、污染控制、碳排放和能源产出等目标。

“推动行业进步需多措并举，在污染防治方面，持续提升烟气净化、飞灰与炉渣处理技术，严格执行排放标准，推广余热综合利用和区域供热，提升能效和环保水平；在推广与公众沟通方面，政府和企业要主动展示现代焚烧技术的安全性和环保成效，通过科普教育、厂区开放参观等增强社会认同；在核心技术强化方面，重点攻克炉型优化、燃烧控制、智能化运维等关键技术，提升发电效率和系统稳定性。”陆强说。

本报记者 祝惠春

多因素推动白银价格创新高

本报记者 祝惠春

近期，全球银价创出历史新高，成为市场关注的热点。据悉，今年白银现货价格涨幅超过90%，跑赢黄金；在期货方面，白银期货波动率上升，10月份以来已多次出现单日涨跌幅超5%的行情走势。

格林大华期货副总经理王骏在接受经济日报记者时表示，白银价格不断创新高，是实体经济供需失衡、美联储货币政策影响与全球大量资金涌入共同作用的结果。实物白银持续扩大的供需缺口，是支撑白银此轮上涨的核心因素。2025年全球白银产量降至8.2亿盎司，较2020年峰值下降12%。

今年以来，墨西哥白银产量下降、秘鲁多个银矿停产，白银主要生产国出产减少。叠加全球2025年回收白银原料（旧首饰、工业催化剂、电子产品等）供给仅增长1.2%至

1.97亿盎司，增幅微弱，远低于工业需求的大幅增长，供应端的刚性约束让白银在2025年呈现出供应不足的局面。

同时，2025年全球白银需求端出现爆发式增长。光伏产业成为最大“用银大户”。2025年全球光伏业用银量达7560吨，较2022年实现翻番增长，占全球白银总需求的比重从2022年的20%飙升至55%，改变了白银的传统需求结构。

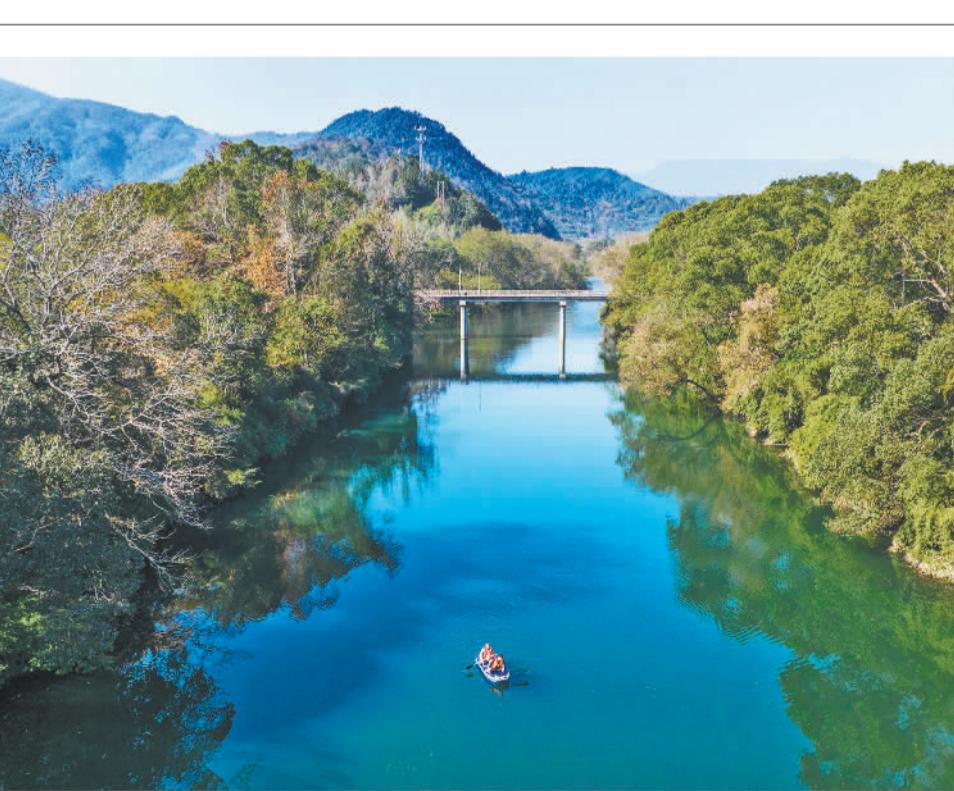
2025年全球新能源汽车和AI算力服务器与数据中心领域也贡献了较大的需求增量，今年新能源汽车行业白银消耗量达2566吨，新增520多吨，年增速超12%；AI算力服务器与数据中心用银量较传统设备增加30%；全球5G基站建设加速带动高频通信设备用银增长，进一步扩展了白银需求市场。白银应用四大领域共同构成今年全球白银需求的支柱。

世界白银协会数据显示，受高银价抑制，2025年全球白银首饰需求预计为2.05亿盎司，同比下降5%左右；2025年全球白银总投资需求

（银条银币+ETF）达13.34亿盎司，同比增长8.2%，创历史新高，占全球白银总需求的37%，成为支撑银价的核心力量。

同时，随着资金加速涌入，全球白银ETF持仓量半年内增加超500吨。国际投行瑞银已将2026年白银目标价上调至58美元/盎司至60美元/盎司，甚至不排除触及65美元/盎司的可能；美国花旗与渣打则预测2025年第四季度至2026年第一季度，白银价格将稳定在55美元/盎司以上。

当前，全球白银市场呈现高价格、高波动率。专家表示，在当前高波动环境下，尤其需要重视投资者保护和风险管理。做好仓位管理和资金管理很重要，投资者要根据风险承受能力选择合适的策略，需要根据自身的资产状况、投资目标、风险承受能力等因素进行综合考虑，避免盲目跟风。



12月1日，江西省宜春市靖安县北潦河宝峰镇周郎村段，河长和河道保洁员在巡查和清理水面上的漂浮物。近年来，当地通过建立县、乡、村三级河长责任制度，保证每段河流、每个支流、每个水库都有“专职管家”，全力保护水环境、改善水生态。周亮摄（中经视觉）

人脸信息属于敏感

个人信息。刷脸并非身份识别的唯一方式，更不能成为“强制选项”。根据法律规定，只有取得个人同意，个人信息处理者才能使用相关信息数据，并要确保安全管理信息。李万祥

刷脸支付、刷脸住宿、刷脸进小区……如今，人脸识别技术覆盖的应用场景越来越多，在提升效率与便利的同时，也带来不少安全风险。

今年以来，多地通报违法违规收集人脸信息案。相关案例显示，不法分子非法获取个人信息，利用AI换脸等软件，直接登录受害人的支付账户，盗刷其银行卡进行消费，“刷脸”秒变“刷钱”。此外，因受害人个人信息泄露造成的“被贷款”“被诈骗”等乱象也时有发生……个人信息保护形势日益严峻。

人脸信息是人的面部特征生物识别信息，属于敏感个人信息。一旦泄露或者非法使用，容易导致自然人的人格尊严受到侵害或者人身、财产安全受到危害。按照个人信息保护法规定，只有在具有特定的目的和充分的必要性，并采取严格保护措施的情形下，个人信息处理者方可处理敏感个人信息。这种处理方式必须是采取对个人权益影响最小的方式，且限于实现处理目的的最小范围。在此基础上，人脸识别技术应用必须以保护个人信息权益为核心，将“个人权益”置于技术应用的首要地位。合法、正当、必要和诚信，是人脸识别技术应用的基本原则。

近年来，我国关于人脸识别技术处理个人信息应用的制度规范不断完善。日前，国家互联网信息办公室、公安部对《大型网络平台个人信息保护规定（征求意见稿）》公开征求意见，其中再次明确了大型网络平台服务提供者的主体责任，重申严格保护敏感个人信息。随着安全风险监测、风险评估、合规审计等制度落地实施，将进一步提升个人信息保护水平。

事实上，刷脸并非身份识别的唯一方式，更不能成为“强制选项”。根据法律规定，只有取得个人同意，个人信息处理者才能使用相关信息数据，并要确保安全管理信息。2025年6月1日起施行的《人脸识别技术应用安全管理规定》进一步划出红线，明确任何组织和个人都不能以办理业务、提升服务质量等为由，误导、欺诈、胁迫个人接受人脸识别技术验证个人身份。特别是在公共场所安装人脸识别设备，应当为维护公共安全所必需，依法合理确定人脸信息采集区域，并设置显著提示标识。

拒绝“强制刷脸”，不是反对人脸识别技术应用，而是防止无序、越界的滥用。在保护个人信息的前提下，应依法依规推进人脸识别技术应用。

一方面，着眼于人脸信息的全链条安全，运营方或个人信息处理者需升级技术，建立严格的闭环治理机制，覆盖信息采集、数据存储、合规使用和风险处置等各环节全流程，保护用户的选择权、知情权；另一方面，相关部门和机构应畅通举报渠道，增强问题线索督办质效，加大对“AI换脸”诈骗、商家利用“人脸”捆绑消费等乱象的打击力度，形成有效震慑。

用户应增强防范意识，谨记“非必要不提供”原则。“刷脸”前不妨三问：为何收集？如何存储？风险几何？如果发现合法权益受到侵害，第一时间保留协议、截图、录音等证据，及时要求相关企业或机构停止侵权行为并承担相应的责任；也可以向网信、公安等部门举报，依法维护自己的合法权益。