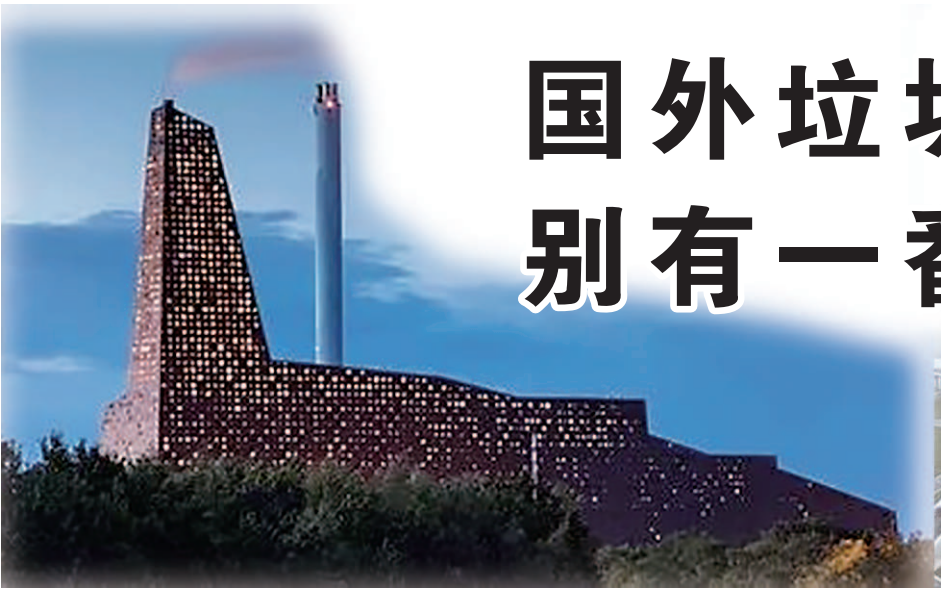
国外垃圾焚烧 别有一番景象



垃圾焚烧发电技术经过 100 多年的发展，如今已十分成熟可靠，被世界各国广泛用以处理生活垃圾。其中，很多垃圾焚烧厂不仅是垃圾处理设施，更因为新颖的设计和独到的创意，成为当地的标志性建筑，甚至是人类建筑史上的结晶。本期“域外之音”带您从音乐之都维也纳，到浪漫之都巴黎；从日本水都大阪，到千年古城罗斯基勒；各式各样的垃圾处理厂构成了一道特殊的靓丽风景。

丹麦能源之塔

丹麦是世界上最早对垃圾处理立法的国家，被誉为“世界上最美的垃圾焚烧厂”——能源之塔就建立在丹麦的罗斯基勒自治市。

2014 年 9 月 2 日，丹麦皇储弗雷德里克为能源之塔正式揭牌。能源之塔下部模仿周围工厂的尖角屋顶，而上部的 97m 尖塔则以现代化的方式与该市重要文化遗产 Roskilde 教堂相呼应。

能源之塔分为内外两层，内层承担气候壁障的功能，而外层为带有不规则激光切割圆孔的棕色原铝板。多孔设计的外墙和经过颜色处理的铝板，使能源之塔看起来极具观赏性。白天，能源之塔展示出本真的棕色和金属光泽；夜晚，两层立面之间的灯光系统让燃烧塔展现出另一番韵味。按照设计者的说法，一小时内每隔一段时间，星星之光都会慢慢变成点亮整个建筑的熊熊“火焰”；当“火焰”退去，微光回归，建筑看起来如同燃烧的灰烬。

新加坡大士南垃圾焚烧厂

新加坡国家环境局的数据显示，2015 年，新加坡每天产生约 2.1 万吨垃圾，其中约 38% 被焚烧处理。目前，新加坡共有 4 座正在运营的垃圾焚烧厂。其中规模最大的，当属位于新加坡西部、日处理能力达 3000 吨的大士南垃圾焚烧厂。从外观看，除了高耸的烟囱，这座位于工业园内的焚化厂与普通工厂无异。从它的烟囱口，几乎看不到明显的烟雾排放，焚化厂内也几乎闻不到异味。

大士南垃圾焚烧发电厂，于 2000 年 3 月完工，总投资为 9 亿元新币，共有 6 条日处理量为 720 吨的焚烧线，采用马丁炉排，配置 2 台 66MW 发电机组。焚烧厂设有中央控制室，通过数字控制系统，监控焚烧的各个环节。

目前，新加坡 3%的电力是由垃圾焚烧产生的，大约是新加坡主岛上所有路灯用电量的 3 倍。以大士南垃圾焚化厂为例，它 2012 年的发电量占到了新加坡用电总量的 2%。

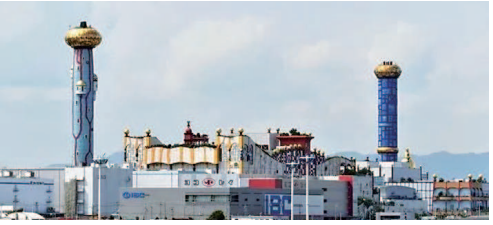
垃圾经过焚烧处理，体积可缩小近 90%，对土地资源有限的新加坡而言，可以缓解建设垃圾填埋场的压力，有助于建立可持续的垃圾处理体系。经过处理后，不可焚烧的垃圾会以海运方式，转移到新加坡本岛以南约 8 公里的实马高岛。

法国依塞纳垃圾处理厂

在法国巴黎西南的塞纳河河畔，有一座现代建筑。当地民众形容它“像一座豪华的写字楼，像一个绿荫环绕的图书馆，像医院，像学校，就是不像垃圾处理厂”。然而，这正是欧洲最大、世界上探入地下最深的地下垃圾处理厂——依塞纳的地面部分。

依塞纳一直延伸至地下 31 米，所有设备全部安置在地下。露出地面的 21 米只相当于一个普通 6 层住宅的高度，与周围建筑和谐辉映。依塞纳除了能够充分利用能源以外，它所产生的废气中粉尘处理率达到 99%，二噁英的排放几乎为零，包括废气、废水、噪音等指标均大大低于欧盟的标准。

日本舞洲垃圾处理厂



在日本大阪湾旁有一座建筑费高达 600 亿日元的建筑，梦幻的外观、斑斓的色彩，如一座环球影城一般。这就是建在大阪人工岛上的舞洲垃圾处理厂，它也是奥地利著名建筑家白水先生的作品。

舞洲垃圾处理厂非常重视外观设计。五百多个形状各异的窗户，天蓝色大烟囱上的条纹红黄相间，曲线设计和大片绿植相互映衬，完美地体现了建筑与自然环境的融合。

在日本，即便是在东京这样的大城市，居民区、公园旁、政府边，垃圾焚烧厂都随处可见。在 2020 年东京奥运会运动员村不远处，就是东京有明垃圾清扫工厂。更为惊奇的是垃圾焚烧发电厂甚至建在了日本皇宫边。在日本皇宫周边 7 公里范围内，有 7 座垃圾焚烧发电厂。

奥地利维也纳施比特劳垃圾处理厂

闻名遐迩的维也纳不仅是“音乐之都”，而且还是一个“建筑之都”，到处充满着艺术的气息，坐落在此的施比特劳垃圾处理厂就是其中之一。

施比特劳垃圾处理厂的外墙面上涂抹着各式各样的卡通画，窗户大小不一，每扇窗户都被可爱的卡通画围绕着，天台和阳台上还种植了许多绿色树木。建筑中部有一个硕大的金色球体（控制室），在蓝天下格外醒目。该工程经历四年建成，垃圾处理过程中没有异味，没有噪音，更没有黑烟。与其说它是一座垃圾处理厂，它更像是一座童话城堡。

瑞士垃圾焚烧厂

2013 年，瑞士的垃圾处理中，焚烧占比 49%，循环利用占比 34%，堆肥占比 17%，焚烧是瑞士垃圾处理的主要方式。

瑞士排在丹麦之后，人均垃圾焚烧量处于欧洲第二位。目前瑞士全国有 30 个垃圾焚烧厂，焚烧处理成本约为 150-300 瑞郎 / 吨。2013 年垃圾焚烧量达到 279.8 万吨，占垃圾总量的 49%，并且瑞士大多焚烧厂均为近十年所新建。

有着“世界公园”美誉的瑞士，执行着欧洲最为严苛的垃圾分类制度。瑞士 70% 的废纸和废电池、95% 的废玻璃、71% 的塑料瓶和近 90% 的铝罐以及 75% 的锡罐得到了回收，各项比例均居欧洲领先地位。而不可回收垃圾则用于发电、供热。2013 年的数据显示，由处理垃圾产生的能源占全国能源消耗总量的 1.2%，这一比例超过煤炭在瑞士的使用比例。瑞士不少社区供应的热水，就是用垃圾处理厂燃烧不可回收垃圾所产生。

瑞士政府现在更为关注的是，是否将垃圾中有机物质作为可再生能源，从财政上给予经营者一定的资助。对当前可再生能源，如太阳能、风能、生物质能、废水、环境热能和垃圾中有机物在电力生产中的情况进行统计，发现垃圾中有机物焚烧产生的电力占所有可再生能源电力产量的 83%，在热能生产方面约占 30%。由此可见，垃圾焚烧发电已经是瑞士可再生能源中最重要的部分。

瑞士人对垃圾焚烧也大都持欢迎态度，很多焚烧厂都建在居民区周围，除处理垃圾外，还能用于供电供暖。

（综合自“中国循环经济”、《中国华能》等）