

垃圾焚烧：科学认知很重要

本报记者 沈慧



在几年前的一次“垃圾焚烧”沙龙中，中国循环经济协会发电分会秘书长郭云高忍不住询问：“大家都是企业领导了，从业至少5年以上，整天生活在‘水深火热’中，你们的身体到底怎么样，有没有受影响？”

“老郭，你看，是你的身体比我们棒，还是我们比你棒？”光大国际有限公司总裁特别助理杨仕桥笑着反问。

日前在发电分会主办、中国检验检疫科学研究院南方测试中心承办的二噁英专题研讨会上，面对数百位参会者，郭云高分享了几年前自己经历的上述一幕。郭云高当初的顾虑并非多余。自2006年北京六里屯建设垃圾焚烧发电厂遭遇抵制以来，“挺烧”和“反烧”的争论在中国已持续了10年，如今仍在发酵。

面对令人尴尬的现实，垃圾焚烧业界似乎有些“波澜不惊”。不过，一位垃圾焚烧发电厂老总曾坦陈，对于入行垃圾焚烧业，其实“挺后悔”。

“日本的一些垃圾焚烧发电厂周边，房价不降反升”

关于谈“烧”色变，起初，中国环境科学研究院固体废物污染控制技术研究所所长王琪有些不太理解。

早年，王琪曾到日本参观过一些垃圾焚烧厂，他发现“一些焚烧厂周边，房价不降反升”。一打听才知道，很多焚烧厂“建得跟公园似的”，周边配套非常齐全，房价也就跟着上涨。由此，日本垃圾焚烧厂也有了“Green Park”(绿公园)之称。

与日本民众的态度不同，国内公众对垃圾焚烧的恐惧主要源于垃圾焚烧过程中产生的二噁英。因具有强致癌性、生殖毒性、免疫毒性和内分泌毒性，国际癌症研究中心将其列为一级致癌物。

二噁英名声大噪，则与1999年比利时的“污染鸡”事件相关：向动物饲料厂家提供原料的比利时福格拉公司在废油桶中装入家畜肥油和废植物油，因这些废油桶中含有“pyralene”(一种多氯联苯的商品名)，饲料生产过程中对动物油、植物油及桶中残留的多氯联苯混合并进行加热，从而导致鸡饲料中二噁英严重污染，给比利时造成约100亿美元的经济损失。二噁英“世纪之毒”的说法渐渐流传。

“对二噁英过分恐惧或过分轻视其危害都是片面的。”中国科学院生态环境研究中心环境化学与生态毒理学国家重点实验室常务副主任郑明辉称。

欧盟环境部门曾有一份报告，伦敦庆祝新年时燃放的四五分钟的烟花，这些烟花排放的二噁英总量，相当于伦敦南部一个日处理垃圾1400吨的垃圾焚烧厂工作100年所排放的二噁英总量。

事实上，从排放来源来说，二噁英也不是垃圾焚烧的“专利”。根据有关研究，人体内的二噁英类90%来自食品，来源于空气、土壤的不超过5%。其中，来源于鱼类(包括深海鱼)的二噁英比例最高(44%)，来源于家畜的次之(19%)，来源于

二噁英并不是垃圾焚烧的“专利”



经过40多年的研究，科学家对垃圾焚烧过程中二噁英生成机理的认识已取得突破性进展，随着废弃物焚烧炉的改进以及更先进的污控装置的安装，二噁英的控制技术已相当完善

清楚二噁英的生成及危害、二噁英与垃圾焚烧的关系后，垃圾焚烧发电企业将更加积极地推动规范化焚烧，让更多公众认识、了解这一行业



①因为成都这些垃圾焚烧发电项目，②中国检验检疫科学研究院南方测试中心为光大国际检测科技有限公司的三噁英实验室，工作人员正在做相关实验。

家禽的再次之(12%)。“国际上对人体内二噁英含量有累积型的量化标准，每月每千克人体摄入的二噁英在70皮克(1纳克=1000皮克)，为允许摄入量标准。”郑明辉介绍。

在研究了二噁英22年的郑明辉看来，垃圾焚烧发电厂对自然界二噁英的贡献量微乎其微，“科学认知而不是妖魔化垃圾焚烧，很重要”，尽管这很难。

中节能成都福祥垃圾焚烧发电厂总经理苏志刚记得，有一次一所学校组织学生到厂参观，一下车，学生们每人一副口罩捂得严严实实。他们想象着垃圾堆的味道该有多难闻呀！直至深入参观，学生们才放心地摘了口罩。

“有时对公众解释越多，人家越觉得你有问题”

上海江桥、南京天井洼、广州番禺、江西赣州……伴随着愈演愈烈的垃圾焚烧厂选址“一闹就停”，垃圾焚烧已从单纯的环境问题演变为城市治理新的公共危机。

事实上，“经过40多年的研究，科学家对垃圾焚烧过程中二噁英生成机理的认识已取得突破性进展，随着废弃物焚烧炉的改进以及更先进的污控装置的安装，二噁英的控制技术已相当完善”。郑明辉向记者强调。

然而，现实并不乐观。在一些企业看来，有时候它们是在“背黑锅”。2012年，就发生过这样的事，在昆明鑫兴泽周边的监狱里，突然有犯人晕倒，各方的第一反应就是垃圾焚烧厂导致的。“当时很紧张，政府领导很关注，最后污染源查到了，是一个提炼沥青的小型作坊。”

类似的情况在其他垃圾焚烧发电厂也曾发生过。“有时，一些垃圾运输车封闭措施没有做好，沿途会出现滴、漏等现象，并散发零星臭味。老百姓不明所以，都赖在了垃圾焚烧厂头上。”苏志刚有些无奈，“原则上说，垃圾焚烧厂围墙之外的问

题我们是无权控制的”。

一位企业负责人坦言：“解释越多，人家越觉得你有问题”，越描越黑，于是索性选择沉默。

“实际上，焚烧厂只是其中的一个环节。”郭云高说，垃圾处理还有收集、中转压缩、运输、飞灰填埋等其他环节，涉及的主体也有政府、环卫、城管等，“但现在很多老百姓把问题都算在焚烧厂头上，这不公平，而焚烧厂碍于诸多原因不敢申辩，很委屈”。

好在也有惊喜。瀚蓝环境股份有限公司总裁金锋回忆，2006年瀚蓝环境刚刚接手一个垃圾焚烧发电旧厂，就遭到“近邻”——广东职业技术学院(300米距离)的强烈反对。不过，就在不久前广东职业技术学院主动提出，把处理厂与学校中间的那堵墙拆掉。“从来不敢想象！”当“拆围墙”的想法从曾经强烈反对者的口中说出，金锋简直有些不敢相信自己的耳朵。

“我们需要做的，不仅仅是解决二噁英”

眼下，像瀚蓝环境这样的“幸运儿”还是极少数。“过去焚烧厂就像怕猫的老鼠，遮遮掩掩，流言四起。现在企业要转身面对公众，主动消除误解。”在不同场合，郭云高一再呼吁。

在这方面，台湾新北八里焚烧厂不失为一个成功的典范。村民组织自救会、与政府开展谈判、围堵厂区、不让垃圾进厂……从规划到建设，八里焚烧厂几乎经历了周边民众的“八年抗战”。不过，这座由建筑大师贝聿铭团队设计的焚烧厂，如今已成为当地的一道风景线，吸引无数人驻足游览。

“有时候，我们需要做的不仅是解决二噁英的问题。”王琪表示。在郭云高看来，从“邻避”到“邻近”，一定的补偿亦是必要的，虽然目前国内大型垃圾焚烧厂二噁英控制技术已与国际水平无差，但自家

旁边建焚烧厂，“心里多多少少还是会有些不舒服的”。

这样的做法已有先例。比如，台湾明确规定，每烧一吨垃圾要给予当地居民一定数量的经济补偿，这些补偿可以用于当地居民的一些公共事务；韩国则执行弃物电(热)价，低于常规电(热)价格并由垃圾焚烧厂向周围居民免费提供游泳池等公用设施服务。“理论上，周围的居民为全城或全区的垃圾处理尽了力，获得合理补偿也是应该的。”郭云高称。

但一些企业老总担忧，这种缺乏制度性安排的做法并不能从根本上解决问题，因为垃圾焚烧行业现在仍以政府补贴为主，而有些补偿是需要真金白银的，这笔费用从哪儿出？

当然，除了资金问题，更为关键的仍是如何让垃圾在焚烧炉内得以充分燃烧。正常情况下，二噁英生成的温度在300℃至700℃之间，因此只要保证焚烧温度在850℃以上，二噁英基本上就可全部分解。“但中国的厨余垃圾含水率高，对焚烧技术提出了更高要求。”王琪称。

国家环境分析测试中心二噁英实验室主任刘爱民表示，二噁英的特性以及越来越严的环境监测法规对垃圾焚烧设备提出了更高的技术要求，设备配置低和处理不当都会导致二噁英排放超标，这样的担忧亦得到了印证。研讨会上，一位企业负责人直言，按照今年年初开始执行的垃圾焚烧“新国标”，企业达标有些难度。新标准中，颗粒物、氮氧化物和二氧化硫的小时均值分别从80、400、260微克/立方米加严到30、300和100微克/立方米。

不过，“达新标不存在技术问题，而是主观意识问题。在清楚二噁英的生成及危害、二噁英与垃圾焚烧的关系后，发电分会将会与典型垃圾焚烧发电企业更积极推动规范化焚烧，让更多公众认识、了解这一行业。”郭云高称。

雾霾塔的象征意义在于启发环保创新

曹红艳

最近，荷兰设计师丹·罗斯加德和他带到中国的雾霾净化塔颇受关注。与雾霾塔相伴而来的，还有人们的种种议论。有人说，雾霾净化塔象征意义大于实际功用，就像某种“行为艺术”，提醒人们重视大气污染；还有人直截了当地指出，运行中的雾霾净化塔不会自身就是一个污染源？这种治霾方式无异于缘木求鱼，治霾还是要从治理排放源头上下功夫。

9月29日首次在北京亮相的雾霾净化塔，看起来像微缩版的铝合金框架摩天楼。它使用绿色能源和无臭氧离子技术，每小时能净化3万立方米空气。雾霾净化塔捕捉并收集空气中至少75%的雾霾颗粒，同时释放清新空气，在塔周围制造出一个环状清新空气区域。更有意思的是，净化塔收集的雾霾颗粒将会被做成戒指和袖扣等装饰物。人们可以购买这些首饰，而购买每个饰品都意味着他们贡献了超过1000立方米的纯净空气。

雾霾净化塔的中国之行让人们充满好奇，它的治霾功效到底有多大？正如它的设计者所言，“不可能只用一种办法就能完全解决雾霾问题，这需要投入时间、资源以及爱心，需要新创意和新技术”。雾霾净化塔带给我们的触动是，以创新创造解决治霾难题的空间还很大。激发更多环保新技术的研发和应用，或许是雾霾净化塔深层要义。

如今，生态创新的理念越来越受到国际社会的关注，致力于减少对环境的影晌或以更加高效和理性的方式使用资源能源渐成潮流。由于生态环境的多样性和区域性，生态创新更依赖于自下而上的创新，需要中小企业的参与和公众的个人实践。在风靡一时的《蓝色经济》一书中，罗马俱乐部成员冈特·鲍利列举了大量人类效法自然生态系统，通过物理、化学、生物的方法，运用可再生材料等实现永续发展的例子。冈特·鲍利认为，人们对生态环境的破坏并非本意，只是对此没有概念，因而需要更多新科技、新知识，学会善用地球上的每一项资源，做一个地球保护者。

况且，创新不一定是高、大而难的事情。特别是在生态环境保护领域，每个人都力所能及的创新，就可能发挥出不可估量的作用。在以色列，为解决因蒸发而导致的水资源流失问题，某水科技企业提出了一种白球节水方案，简而言之，就是向水面上投放一端敞开的白球，遮蔽阳光照射水面。进入球体的水在球内蒸发，随后即可冷凝成水珠滴回水体。这一并不高深的方案，其效果却很惊人：据测算，如果用白球覆盖以色列所有水库，将增加一倍的农业用水供应量。面对肆虐的雾霾，激发、运用全社会的智慧，找到更多更好的方案，无疑是一个正确的方向。

希望雾霾净化塔的中国之行，以这样一次打造纯净未来的启发性实验，通过社会各界的合作，掀起一轮生态环保新技术开发应用的热潮，迈出城市远离雾霾的关键一步。



9月29日，由荷兰设计师丹·罗斯加德设计的雾霾塔在北京798艺术区进行调试。调试结束后，雾霾塔将作为“减霾在行动”环境宣传教育活动的一部分，在全国开始巡展。本报记者 袁勇摄

责任编辑 刘蓉 秦文竹
美编 高妍
联系邮箱 jirblzk@163.com

利用邻近泉州优势，发展生态旅游——

福建南安：马鞭草盛花似海

本报记者 陈焜 通讯员 陈鑫炜

和平的象征；而在作家笔下，马鞭草还有正义、期待、纯真无邪等含义。这种神秘优美的花，自然吸引游客。林红珠说，村里从2015年开始大量引种马鞭草。

坑头村村民吴连兴是马鞭草种植的最早受益者。“我们夫妻俩之前在外打工，为了照顾孙子，回来在慢山庄种植马鞭草，现在既能带小孩，又能多一份收入。”吴连兴说，以前坑头村村民靠天吃饭，收入非常微薄。现在，让吴连兴夫妻俩开心的是，村里发展生态旅游以后，自家种的“无公害”蔬菜瓜果引来不少城里游客采摘购买。同时，夫妻俩到“花园”里种植马鞭草，每月又多了8000多元的固定收入。如今，已有100多户村民参与到马鞭草的种植和相关旅游服务中。

“要把马鞭草产业做大，串成产业链条，还需规模经营和有实力的企业的参与。”林红珠告诉记者，前来投资合作的慢山庄生态农业公司为马鞭草的规模化种植带来了机遇。指着一大片长势不错的马鞭草“花海”，慢山庄生态农业公司负责人吴志超显得十分兴奋，“我们看准了这里的天时、地利，坚定

了我们打造生态农业旅游及花产业链的想法。我们投入巨资搞马鞭草种植及旅游开发，并在短时间内产生了经济效益。明年我们将继续扩大种植规模，同时在种植马鞭草的见歇期种植其他花品，更好地提高观赏性”。

今年，坑头村又投资200多万元，开辟了250多亩的马鞭草种植。在接下来的两个半月的花期里，可吸引近5万名游客。除了具有观赏价值外，马鞭草全身都是宝，全草可供药用。同时，马鞭草还可提炼精油，每亩可产近1斤粗炼精油，每公斤价格超万元。综合来看，仅此一项预估能为每个农户增加近5000元的收入。

除了坑头村，马鞭草开始在向阳乡广泛种植。“马鞭草给向阳乡带来美丽的同时，也为当地农民创造了经济收入。”向阳乡有关负责人介绍，乡里将顺势而为，抓好规划与布局，引导花草产业有序健康发展，进一步培育和壮大龙头产业。同时将加大投入，加快道路、旅社、餐饮等配套设施建设。向阳乡还将根据产业发展需求，加大招商引资力度，延伸产业链，抓综合利用，从而进一步放大马鞭草的经济效应。



紫色的马鞭草花海波涛起伏，为福建安市向阳乡坑头村的秋天送来了盎然生机，也让这里集聚了浓浓的人气。除了具有观赏价值外，马鞭草全草可供药用，还可提炼精油，每亩可产近1斤粗炼精油，每公斤价格超万元。黄幼真摄