

编者按

水泥窑协同处置废弃物,从宏观政策层面而言,已经得到国家的明确支持。国家发改委也在日前表示,将研究落实“利用水泥窑协同处理垃圾废弃物”投资、价格、财税和金融等方面的政策。然而,业内对协同处置依然热议不断。

本期报道反映截然不同的两方观点,希望引发业界更深入的探讨,以便推动协同处置科学规范发展。



中国水泥协会高级顾问  
高长明

围绕水泥窑协同处置垃圾,近來众说纷纭,莫衷一是。水泥行业内部也有一些不同的看法。为此,笔者基

于掌握的有关资料与信息,对各种疑虑作一释疑和答辨,供社会各界参考,欢迎指正。

### 疑虑一:水泥窑协同处置垃圾,其废气与重金属排放能达到怎样的排放标准?水泥中重金属的浸析是否超标,对环境安全有无影响?

1990年~2010年,全世界水泥工业的400多台水泥窑,累计协同焚烧了各种可燃废弃物共计约2.5亿吨。水泥窑焚烧废弃物,其化石燃料的热能替代率≥25%的情况下,由权威性第三方对各种污染物的排放浓度进行了实际检测。

共计检测次数为:二恶英/呋喃3000多次,重金属8000多次,HCl、SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、HF、TOC、粉尘等两万多次,熟料中重金属两万多次,熟料中重金属的浸析率1.2万多次。所有的检测数据几乎100%达到欧盟标准要求。

据此,挪威科学与工业研究基金会撰写提出了《有关水泥工业POPs的监测综合报告》,即著名的SINTEF报告,并得到联合国环境规划署的认同。报告的主要结论如下:

1.水泥窑协同焚烧可燃废弃物时,其废气中的二恶英/呋喃的排放绝大多数为<0.02ngTEQ/Nm<sup>3</sup>,远低于欧盟2000/76/EC指令规定的<0.1ngTEQ/Nm<sup>3</sup>标准;

2.废弃物中可能带入水泥窑系统中的二恶英等在水泥熟料煅烧过程中99.999%都被高温分解,焚毁去除;

3.废弃物中可能带入水泥窑系统中

由权威性第三方对各种污染物的排放浓度进行了实际检测,结果显示都达到欧盟标准要求;大量试验表明,重金属固化率高,对环境安全无影响

的各种重金属95%以上均被固化在熟料矿物的晶体结构中或水泥水化产物中,形成不溶解的矿物质,其在水泥砂浆或混凝土结构中的浸析率均<1.0%,可以保障环境安全。

至于水泥中重金属浸析的环境安全问题,中材国际南京水泥工业设计研究院做了大量研究试验,证实在实际生产中垃圾带入水泥中的额外重金属极其少量,对含有8种重金属的胶砂试块进行浸析率检测,其值均<1×10<sup>-6</sup>cm/d,浸泡180天后,其重金属固化率均>99%。低于《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中关于II类地表水的限值,不会对环境安全造成危害,结论与SINTEF报告吻合。

事实上,我国近20台水泥窑协同焚烧垃圾已分别有1年~5年之久,从未发生过扰民事件。海螺、金隅、中材、华新等公司旗下从事烧垃圾的水泥企业一直受到近邻公众接纳。

### 疑虑二:协同处置会不会影响水泥质量?

全国近20台协同处置垃圾的水泥窑,每年生产熟料约1000万吨,折合成水泥近1600万吨。如果这些水泥的质量真有问题,那么首先在其附近的水泥市场上早就应该暴露出来。而实际上这种事情却从未发生。

在海螺、金隅、中材、华新等有关水泥厂的生产台账与水泥质量检测记录报表中,也从未发现过有水泥质量下降甚至波动的记载,出厂水泥始终保持

检测结果表明,协同处置对水泥质量没有任何影响

国内一流水平。

大连市环境科学研究院,对大连市4家烧垃圾的水泥厂生产的水泥质量进行了全面系统的对比,检测结果同样证明水泥窑协同处置废弃物对水泥质量没有任何影响(详见新世纪水泥导报2014年第5期)。

### 疑虑三:对水泥窑的操作运行有无不利影响?

我国垃圾中氯离子含量较高。这种高挥发性成分在水泥窑系统中会循环积累,形成堵塞有碍窑的正常运行。针对这一问题水泥企业完全可以调整配料方案,改变窑操作参数,或必要时采取旁路放风等措施有把握地妥善解决问题。

这都是水泥工业早已掌握的成熟技术。垃圾中可能带入的K<sub>2</sub>O、Na<sub>2</sub>O、Cl<sup>-</sup>,

垃圾中可能带入的挥发性成分不会成为协同处置的技术障碍,水泥工业企业可以妥善解决问题

S等挥发性成分也不会成为水泥窑协同处置垃圾的技术障碍,因为这些都是水泥工业本职业范围内可以早日妥善解决的问题。

### 疑虑四:水泥窑烧不了多少垃圾,替代煤量也不多,利用此法处理垃圾有何意义?

一台5000t/d水泥窑协同处置垃圾300t/d~400t/d,可替代标煤约30t/d~60t/d不等,视水泥窑所采用的垃圾焚烧方式与装备配置的不同而异。与那些处理1000t/d或更多的垃圾电厂相比,其处置量虽然较少,但是与为数众多的筒型中小型垃圾电厂相比,却不分伯仲。我认为这样的规模应该同样可以接受。

至于替代煤量,因为水泥窑的热效

水泥窑的热效率高于发电效率,其节煤意义不可小觑

率高于发电效率,在相同的垃圾焚烧300t/d的条件下,平均的标煤替代量前者为30t/d~60t/d,后者只是30t/d。亦即吨垃圾的平均标煤当量前者为0.1吨~0.2吨,后者仅为0.1吨。说明垃圾中热能的有效回收利用率前者为后者的1~2倍,其节煤意义不可小觑。

### 疑虑五:水泥窑烧垃圾的技术和装备尚不够成熟,有关环保等标准还不够完善,是否值得推广?

我国水泥工业对协同处置废弃物(包括垃圾)的探索研究试验已有10多年的历程,直到2010年左右才开始陆续建设投产了10余台烧垃圾的水泥窑。有关的垃圾预处理与燃烧系统经过不断改进,逐步定型化,至今已生产正常,环保指标均已达到国标要求。应该说,在环保与技术装备等方面基本上已达到成熟可靠的水平。

至于有关标准,截至目前,已批准实施的有国标和规范4项,分别是《水泥窑协同处置工业固体废物设计规范》(GB50634-2010)、《水泥窑协同处置污泥工程设计规范》(GB50757-2012)、《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》(GB30485-2013)、《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》(HJ662-2013);还有即将实施的《水泥窑协同处置固体废

标准和规范内容比较齐全完善,技术水平较高,指导性强,利于实施和监督

物技术规范》(GB30760-2014)和最新修订版《水泥工业大气污染物排放标准》(GB4915-2013)。

另外还制定了有关固废取样、分析、检测试验方法等4项国标,再辅以前《危险废物焚烧污染控制标准》(GB18484-2001)和《危险废物集中焚烧处置设施运行监督管理技术规范(试行)》(HJ515-2009)等。

以上国标和规范基本覆盖了水泥窑协同处置固废有关环境安全、排放标准、设计技术规范,以及固废的取样、性能特性检测试验方法等各方面的内容,内容比较齐全完善,技术水平较高,指导性强,利于实施和监督。

### 疑虑六:水泥工业是否会垃圾发电取而代之?

水泥工业可采用的替代燃料品种及来源繁多,垃圾只是其中接近最低质的一种。参照发达国家的经验,水泥工业的替代燃料按热值计,垃圾大都占10%以下,最多不超过15%。否则都会影响到整个水泥工业运行的经济效益状况。

鉴于现今我国“垃圾围城”十分严重,因此我们首先把注意力集中到垃圾,近期可以适当集中地多烧一些垃圾,但中长期规划而言,水泥工业根本就打

水泥工业的替代燃料按热值计,垃圾最多不超过15%,不会改变垃圾发电为主的状况

算喧宾夺主地试图取垃圾发电而代之。因为这样做是不科学的。

按照较理想情况预测,2020年水泥工业每年协同处置垃圾约2000万吨,大致占垃圾总量的10%左右,其余的90%仍须用发电和其他方式来处理,不会改变垃圾发电为主的状况。



水泥窑协同处置发展前景美好似乎已成定论,然而,实际中,发展协同处置还存在一些现实困难:一方面是水泥企业认为没有财政补贴,运营成本高;另一方面是业界对水泥“掺和”垃圾处理有争议。资料图片

## 协同处置真相如何?

徐海云

有报道称:来自重庆水泥行业协会的调查报告认为,国内干法水泥生产线按比例处理城市垃圾,技术非常成熟,并称获得世界公认“利用新型干法水泥工业自身的工艺装备技术,可以“无害化、安全化、资源化、减量化”处置城市公共污水处理产生的污泥、垃圾及产业废弃物,全国利用水泥窑协同处置城市垃圾的“火候”已到”。

报道还指出,新型干法水泥协同处置城市垃圾的优势是,处理速度快,可燃垃圾变热能,无灰渣、飞灰和二恶英等。

协同处置,真的就是如此“完美”吗?

### 财政补贴,该不该给?

垃圾处理补贴来自公众,投资和运行成本的构成都需要公开,水泥行业协同焚烧生活垃圾,其投资运行成本也应公开透明

有人认为,水泥窑协同处置发展缓慢的原因如下:行业准入较为困难,审批程序极其繁琐;水泥窑处理成本较高,但政府支付的垃圾处置费普遍低于处置运行成本,企业大多处于保本或亏损状况;工程建设和建设项目评价等标准不明确,具体运作缺乏统一标准。

然而,同期有报道称,“投资8000万元、日处理能力450吨的水泥窑协同处置废弃物项目,运行一年可节约标煤1万多吨,真正实现了生活垃圾无害化、减量化、资源化、规模化处置。”

“投资8000万元,处理能力为450吨/日”,与现有炉排炉垃圾焚烧发电相比,投资要低50%以上。如果再算上土建设备等清单,实际投资还要打3折或更多。而且,水泥窑是消耗煤的,如果这一项目运行一年节约标煤1万多吨确实实,这一项就创造经济效益600多万元。

那么,既然经济效益这么好,为何水泥企业还要争取补贴?如果再加上补贴,这么好的效益为何还嫌不够

呢?我认为,一定是有一方面的数据是假的。

有人指出,如果政策激励措施到位,预计国内的水泥厂可以消纳掉大致30%的城市垃圾,且不会如垃圾发电厂和垃圾填埋场那样有环保后遗症。于是建议,“如果水泥企业中的城市垃圾处理设施、设备,是政府投资的,再交给企业运营,则每吨城市垃圾只需要补贴90元左右就够了;如果水泥企业中的城市垃圾处理设施、设备,是水泥企业自己出钱投资修建的,则考虑投资回报、折旧及运营成本等因素,至少应给予每吨200元以上的财政补贴。”

生活垃圾处理属于公益事业,垃圾处理补贴来自公众,投资和运行成本的构成都需要公开,水泥行业协同焚烧生活垃圾,其投资运行成本不能真实公布一下?不想说高时就说低,想说低时就说低。

### 垃圾焚烧飞灰入窑是否有影响?

垃圾焚烧厂飞灰中氯的含量只有垃圾中1/3左右,重金属不到垃圾中的1/10,利益分配失衡引发混乱

有报道称:去年,重庆市一家大型垃圾发电厂找到当地一家水泥厂,期望水泥厂能接纳发电厂的巨量废渣(注:垃圾焚烧飞灰),但水泥厂做了几十项测试后称,垃圾发电厂提供的废渣含重金属过高,如果添加入水泥中会严重影响水泥的质量。

实际上,垃圾焚烧厂飞灰中氯的含量只有垃圾中1/3左右,重金属不到垃圾中的1/10。既然水泥窑协同焚烧处理生活垃圾那么好,既无环保问题,也不影响水泥产品质量,但为什么接纳生活垃圾焚烧厂的飞灰,就会严重影响水泥质量?

报道给出原委:重庆市一位水泥界人士称,产生上述冲突的原因在于,水泥企业认为垃圾发电厂拿到了政府补贴的“暴利”,而自己分文未得,因此没有义务去为对方收拾残局。换句话说,是否影响水泥质量没有标准,让我



海云谈

分享“暴利”,就没有问题,不让我分享“暴利”,就有严重的质量问题。

### 氯超标是主要制约因素

水泥窑协同焚烧生活垃圾或RDF都会出现氯含量超标问题,设置旁路排风系统是否得到执行存疑

实际上,制约水泥窑焚烧生活垃圾不是什么重金属,而是氯。水泥厂设计规范(GB 50295-1999)中第4.2.1石灰质原料应符合下列规定:

“石灰质原料质量指标应符合下列要求:氯离子(Cl<sup>-</sup>)含量小于0.015%。”根据《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》(HJ 662-2013),“协同处置企业应根据水泥生产工艺特点,控制随物料入窑的氯(Cl)和氟(F)元素的投加量,以保证水泥的生产质量和熟料质量符合国家标准。入窑物料中氟元素含量不应大于0.5%,氯元素含量不应大于0.04%。”生活垃圾的含氯量平均值在0.2%~0.8%左右,加工成的垃圾衍生燃料(RDF)含氯量也在0.5%~1.3%。

因此,水泥窑协同焚烧生活垃圾或RDF都会出现氯含量超标问题。现有的水泥窑烧垃圾的示范工程运行实践也证明了这一点。

水泥窑焚烧生活垃圾应对氯超标问题的办法就是设置旁路排风系统。根据《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》(GB30485-2013)要求,“水泥窑旁路放风排气筒大气污染物排放限值按照本标准第7.1和7.2条执行”,现实中,谁认真执行这项标准了呢,这要求真的能够执行吗?

为推动水泥窑焚烧生活垃圾,有的省以政府发文推广,有的省政协召开专题会推动,有的人大代表公开提议推广水泥窑焚烧生活垃圾处理技术。其中究竟是为国家谋利益,还是为少数企业、少数人谋利益,究竟是為了环保还是为了环保,随着这类项目产量的增加,真相将会清晰。

作者系中国城市建筑研究院总工程师

### 相关报道

## 华新水泥布局垃圾处理业务

国家将完善水泥窑协同处置垃圾结算机制

本报综合报道 水泥、钢铁等行业近年来都进入长期产能过剩状态。在“新常态”下,传统企业如何应对?湖北省华新水泥股份有限公司(以下简称华新水泥)给出了自己的答案,公司正从一个水泥生产商,变为环保处置服务提供商,实现水泥行业的环保转型。

据介绍,2014年华新水泥已消纳了3万吨工业危废物、41万吨生活垃圾、23万吨市政污泥、28万吨污染土、10万吨漂浮物,实际处置量105万吨,同比增长超100%。其中,湖北省内处置能力占华新总量的70%。

目前,环保业务已成为华新水泥新的业务发力点。据了解,华新运行和在建的环保工厂共计28家,处置能力近500万吨/年,比去年增长280万吨。

华新水泥2014年季度报表数据显示,前三季度公司营收113.25亿元,同比增长6.94%,实现净利润8.15

亿元,同比增长46.01%。业内认为,水泥窑协同处置市场的发展需要政策护航。2014年10月,国务院出台《关于化解产能严重过剩矛盾的指导意见》,指出将完善水泥窑协同处置垃圾结算机制,明确协同处置生产线数量比重不低于10%。

瑞银证券研究员刘强分析,未来相关的政策支持力度会加大,而华新水泥窑协同处置垃圾的业务已在全国进行布局,环保业务将成为中长期业绩的潜在增长点。数据显示,一些发达国家水泥窑处置垃圾的比例占垃圾总量的30%以上,而目前我国水泥窑协同处置垃圾仅为1.7%左右,市场潜力巨大。

对此,华新水泥相关负责人表示,公司计划在“十三五”期间形成3000万吨的环保处置能力,由水泥生产商变为环保处置服务提供商,真正实现水泥企业的环保转型。

此外,据了解,湖南省首个水泥窑协同处置废弃物项目在湖南株洲公司运行一年来,共无害化处理生活垃圾7万余吨。这一具有自主知识产权并整体达到领先水平的技术,已荣获“国家低碳技术创新及产业化示范工程”。

据悉,湖北省咸宁赤壁市环卫局完成城区垃圾清运市场化招标,实现城区生活垃圾清运与华新水泥窑对接。

据介绍,赤壁城区生活垃圾清运实行市场化运营后,将取缔城区主次干道、单位、小区地理式垃圾箱、垃圾池,由北京桑德能源股份有限公司将城区生活垃圾集中到各垃圾中转站,采取密封运输的方式,送至赤壁华新水泥窑预处理工厂,通过破碎、干化、机械分选等步骤进行高温焚烧处理。预计全年能够无害化处理生活垃圾10万吨,处理率达90%以上。

# 水泥窑协同处置靠不靠谱?

高长明