

《水泥工业大气污染物排放标准》和《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》解读

在《水泥工业大气污染物排放标准》(GB 4915-2013)和《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》(GB 30485-2013)发布之际,环境保护部科技标准司负责人接受了记者采访,就如何理解、贯彻水泥工业污染物排放(控制)系列标准,回答了记者的提问。

1、修订《水泥工业大气污染物排放标准》的背景是什么?

我国是水泥生产与消费大国,2012年水泥产量达到22.1亿吨,占世界水泥产量的56%,现有规模以上水泥生产企业约4000家,其中水泥熟料生产企业2400多家、新型干法水泥生产线1600多条。水泥工业在支撑国民经济快速发展的同时,也带来了严重的环境污染。据统计,我国水泥工业颗粒物(PM)排放占全国排放量的15% - 20%,二氧化硫(SO₂)排放占全国排放量的3% - 4%,氮氧化物(NO_x)排放占全国排放量的8% - 10%,属污染控制的重点行业。水泥工业执行的现行标准为《水泥工业大气污染物排放标准》(GB 4915-2004),主要控制PM,要求水泥企业在各种通风生产设备及作业点采取高效除尘净化措施;SO₂、NO_x、氟化物等控制指标在原(燃)料品质较好、运行工况稳定的条件下基本可实现达标排放。

进入“十二五”后,环保形势的变化对水泥工业的大气污染防治、特别是NO_x总量减排提出了更高要求。《“十二五”节能减排综合性工作方案》(国发〔2011〕26号)、《国家环境保护“十二五”规划》(国发

〔2011〕42号)、《节能减排“十二五”规划》(国发〔2012〕40号)、《重点区域大气污染防治“十二五”规划》(环发〔2012〕130号)、《关于执行大气污染物特别排放限值的公告》(环境保护部公告 2013年第14号)等文件明确规定2015年水泥行业NO_x排放量控制在150万吨,淘汰水泥落后产能3.7亿吨;对新型干法窑降氮脱硝,新、改、扩建水泥生产线综合脱硝效率不低于60%;在大气污染防治重点地区,对水泥行业实施更加严格的特别排放限值。

国务院《大气污染防治行动计划》要求通过制定、修订重点行业排放标准“倒逼”产业转型升级,排放标准作为控制污染、减排总量、调整结构、优化布局的重要抓手,需要紧紧围绕中心、服务大局,及时提高控制要求。为此,环境保护部于2012年启动了《水泥工业大气污染物排放标准》(GB 4915-2004)修订工作,修订草案经多方征求意见、反复论证,通过技术和行政审查之后会同质检总局正式公布。

2、为什么制定《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》?

水泥生产分为以石灰石、粘土等为原料正常生产以及在生产同时利用水泥协同处置窑处理危险废物、生活垃圾、受污染土壤等两种方式。针对上述两种生产过程的污染物产生及控制方式不同,《水泥工业大气污染物排放标准》(GB 4915-2013)和《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》(GB 30485-2013)分别提出了排放控制要求,构成了完整的水泥工业污染物排放(控制)标准体系。

水泥窑协同处置固体废物技术是发达国家和地区普遍采用的成熟技术,在国外已有30多年的应用经验。发展水泥窑协同处置技术,

对于缓解我国固体废物处置能力不足所造成的巨大环境压力、提高应急处理突发事件废物处理能力具有重要意义，也是控制环境风险、促进循环经济发展的要求。目前我国水泥企业协同处置废物种类主要限于常规的工业废渣，如电厂粉煤灰、高炉矿渣、硫酸渣等，燃料替代率低，危险废物、社会源废物（生活垃圾、生活污水等）、污染土壤以及有机工业废物的水泥窑协同处置刚刚起步。为此，环境保护部、发展改革委、工业和信息化部等国务院相关部委印发了一系列关于推动水泥窑协同处置技术发展的文件，预计水泥窑协同处置固体废物将迅速发展。

《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》遵循全过程污染控制原则，针对水泥窑协同处置固体废物的污染节点，通过入窑废物种类限制、废物中有害元素的投料控制、投料点的选择、烟气污染物治理、水泥产品质量等关键环节进行全过程污染控制，分别提出对应的控制措施。为增强标准的可操作性，环境保护部还配套制定了《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ 662-2013），具体规定了利用水泥窑协同处置固体废物过程前端和末端控制的环保技术要求。

《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》及其配套标准的发布实施，对于规范我国水泥窑协同处置固体废物、依法开展环境监管、提高企业环境管理水平、促进行业健康发展具有重要意义。

3、《水泥工业大气污染物排放标准》主要修订内容有哪些？

我国早在1985年就首次发布了《水泥工业污染物排放标准》，1996年进行了第一次修订，2004年第二次修订，本次为第三次修订。本次

修订的主要内容包括：（1）适用范围在原有水泥原料矿山开采、水泥制造、水泥制品生产的基础上，增加了散装水泥中转站；（2）调整现有企业、新建企业大气污染物排放限值，增加适用于重点地区的大气污染物特别排放限值；（3）利用水泥窑协同处置固体废物的，明确要求除执行本标准外还应执行相应的污染控制标准。

新标准重点提高了颗粒物、NO_x的排放控制要求。根据除尘脱硝技术的进步，新标准将PM排放限值由原标准的50 mg/m³（水泥窑等热力设备）、30 mg/m³（水泥磨等通风设备）收严至30 mg/m³、20 mg/m³；将NO_x排放限值由800 mg/m³收严到400 mg/m³。考虑到现有企业需要进行脱硝除尘改造，标准规定新建企业自2014年3月1日起执行新的排放限值，现有企业则在标准发布后给予一年半过渡期，过渡期内仍执行原标准，到2015年7月1日后执行新标准。

新标准在原有污染物控制项目（PM、SO₂、NO_x、氟化物）的基础上增加了氨（NH₃）和汞（Hg）控制项目。NH₃排放是水泥窑烟气脱硝衍生出的污染问题，为防止NH₃逃逸导致环境空气中细颗粒物浓度上升，以及由此引发的臭味扰民问题，标准规定使用氨水、尿素等含氮物质作为还原剂去除烟气中NO_x时需执行NH₃排放限值。鉴于水泥生产大量使用燃煤、粉煤灰作为燃料和原料，为强化重金属污染风险防范、切实履行环保国际公约，新标准规定了Hg排放限值。

4、确定NO_x排放限值的依据是什么？

水泥行业是我国继火电厂、机动车之后的第三大NO_x排放源。水泥行业控制NO_x排放的成效直接关系到总量减排目标和环境空气质

量，必须依据先进生产工艺技术和可行污染控制措施，确定合理的排放限值。

水泥生产工艺对NO_x排放有重大影响。普通水泥回转窑的烧结温度高、过剩空气量大、废气在高温区停留时间较长，NO_x排放较多。近年来普遍采用的新型干法工艺，60%燃料在前端分解炉内无焰燃烧，燃烧温度低、几乎没有热力型NO_x生成，只产生燃料型NO_x。与普通回转窑2.4 kg/t熟料的NO_x排放强度相比，新型干法工艺NO_x产生量可控制在1.6 kg/t熟料的水平，削减约1/3的NO_x产生量，初始NO_x浓度通常为800 - 1000 mg/m³。

可行的NO_x控制措施包括一次措施和二次措施。一次措施指通过生产工艺或原（燃）料的改变，如低NO_x燃烧器、分解炉分级燃烧、工艺优化控制、添加矿化剂、燃料替代等，减少NO_x的产生。采取这些综合措施后，大约可降低20% - 30%的NO_x排放量，相应NO_x排放浓度降至600 - 700 mg/m³；二次措施是指末端治理措施，包括选择性非催化还原（SNCR）、选择性催化还原（SCR）、SNCR-SCR等烟气脱硝措施，其中SNCR是目前比较成熟可行的技术，脱硝效率一般为40% - 60%。

综合考虑上述措施的NO_x减排效果及组合采用的可能性，根据已投运的水泥脱硝示范项目可稳定达到的排放水平，新标准确定NO_x排放限值为一般地区400 mg/m³、重点地区320 mg/m³。达到该标准主要通过一、二次措施的综合采用来实现，考虑到一部分现有企业工艺改造难度大或不具备改造条件，也可以单纯通过末端采用SNCR技术

来实现（但此时应严密监控 NH_3 逃逸）。

我国水泥脱硝刚刚起步，建成运行的脱硝示范项目均采用SNCR技术，SCR（选择性催化还原）技术在国内尚无成功应用案例。国外也是应用SNCR技术较多，SCR仅有2-3套装置在示范运行。此次标准基于SNCR技术确定 NO_x 排放限值，未来随着SCR技术的成熟、环保要求进一步提高，将基于新技术制定更严格的 NO_x 排放限值。

5、新标准实施成本和预期效益如何？

提高排放控制要求意味着环保投资和运行成本的增加。据测算，水泥企业除尘、脱硝等环保投资比例将达到10-12%，环保设施运行成本约12-15元/t水泥。从事处置固体废物的水泥企业需要增加部分投资对水泥窑进行适当的技术改造，以北京水泥厂为例，按照每年8万t的处置规模估算，建设一条水泥窑协同处置危险废物示范工程项目投资约5200万元。

污染物削减效益包括淘汰落后产能削减的污染物量、现有生产线提标改造削减的污染物量、新建生产线增加的污染物量。初步测算表明，实施新的《水泥工业大气污染物排放标准》将使水泥工业PM排放将在目前200-250万吨基础上削减约77万吨，削减30.8%-38.5%； NO_x 排放将在目前190-220万吨基础上削减约98万吨，削减44.5%-51.6%。《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》可有效控制氯化氢、氟化氢、重金属及二噁英类物质排放，同时，利用固体废物作为替代燃料和原料生产水泥还可达到减少温室气体 CO_2 排放的作用。