

清洁生产伙伴计划

执行机构：



工 厂 行 业：非金属矿产品业
应 用 技 术：非催化还原脱硝技术降低水泥窑氮氧化物排放的减排示范项目
资 料 来 源：清洁生产伙伴计划示范项目（13D0308）
参 考 编 号：CPE-DP014
项 目 年 份：二零一三年
环境技术服务供应商：广东省建筑材料研究院 (yym81703728@163.com)

概览

本文介绍水泥制造厂采用非催化还原脱硝技术降低水泥窑氮氧化物排放的减排示范项目。氮氧化物是造成酸雨的空气污染物，水泥制造业是氮氧化物主要源头，近年排放量持续上升引起关注，排放标准亦越趋严格。

在本个案中，华润水泥（封开）有限公司（以下简称华润）从事水泥和商品混凝土生产及销售服务。获清洁生产伙伴计划资助下，华润于现有的两个水泥窑安装SNCR（选择性非催化还原技术）脱硝系统（以下简称为非催化还原脱硝系统，由惠州南大环保有限公司提供），以降低氮氧化物的排放。项目投入服务后，每年氮氧化物减排量约2,821吨，由于本项目主要体现环保效益，故没有回本期。

结果显示，华润安装非催化还原脱硝系统是具有环境效益的。

技术问题

氮氧化物（NO_x）是空气污染物，当溶于雨水中能造成酸雨影响环境，亦是主要温室气体，加上由于氮氧化物能长距离散布，近年氮氧化物排放量持续增长引起国家及国际社会的关注，令国家已将其排放量控制目标纳入国家规划，排放标准越趋严格。

现时水泥行业为氮氧化物的主要来源之一。水泥燃烧过程产生大量氮氧化物，排放浓度在300mg/Nm³至2,200mg/Nm³，每吨熟料约产生1.5kg至1.8kg氮氧化物，因此企业急需寻找新技术减低氮氧化物的产生，从而达到排放标准以及减低排污成本。

解决方案

本示范项目中，华润于现有的两个水泥窑安装非催化还原脱硝系统，以降低氮氧化物的排放。

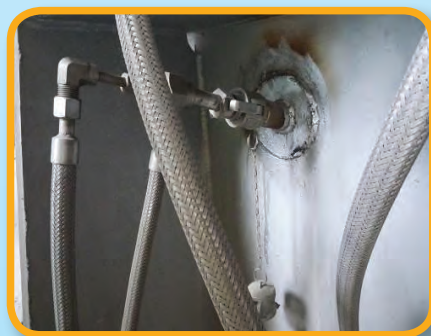
非催化还原脱硝系统是一种低成本但高效的氮氧化物后处理还原方法，通过准确控制氨水或尿素溶液注入工业燃烧源的烟气中，与燃烧过程产生的氮氧化物发生化学作用，还原为无害的水蒸汽和氮气。在现有排放控制措施（如低氮燃烧技术）基础之上，预期系统可进一步减少六成的氮氧化物排放。

示范项目简介

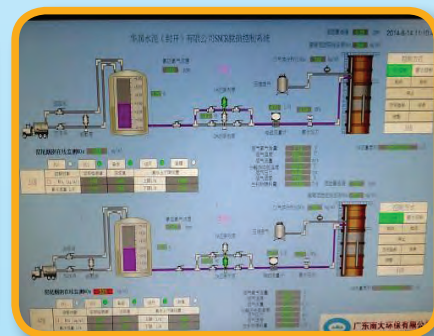
华润已于2013年12月完成安装非催化还原脱硝系统。经实际运作后，设备基本操作正常及符合预期要求。



氨水罐储存区



氨水注入烟囱喷枪



系统操控画面

清洁生产伙伴计划

成效

为了解非催化还原脱硝系统等成效，华润于2014年4月进行了系统的现场实地成效测试，并将改造后氮氧化物的排放量与2013年9月改造前的排放量比较，结果如下：

项目	改造前(3#生产线)	改造后(3#生产线)	改造前(4#生产线)	改造后(4#生产线)
氮氧化物排放浓度(mg/m ³)	660	258	704	267
氮氧化物排放量(吨/年)	2,480	1,364	3,224	1,519

结果显示，项目实施后，两条熟料水泥生产线氮氧化物平均浓度低于320mg/m³，而氮氧化物总减排量为2,821吨/年，达到环保要求。

财务分析

项目投入后，系统每年运行费用列表如下：

项目	3#生产线	4#生产线
氨水耗用量(吨/年)	6,917	5,592
电耗用量(度)	39,860	40,060
21%氨水耗用成本(万元)(按900元/吨)	622.53	503.28
电耗用成本(元)(按0.6元/度)	23,916	24,036
设备维修费(万元)	4	4
人工费(万元)	4	4
年运行费(万元)	632.92	513.68

项目完成后，预料两台非催化还原脱硝系统每年运行总费用为人民币1,146.6万元。由于本项目的重点在于环保效益，故没有回本期。

环境成效

华润于系统安装后(2013年12月10日至11日)进行熟料水泥生产线烟气处理前后的监测，并将烟气处理后的数据与排放标准比较，结果如下：

项目	3#生产线	4#生产线	排放标准*
氮氧化物的排放浓度(mg/m ³)	174~217	218~265	800
氮氧化物排放量(kg/吨)	0.42~0.51	0.57~0.68	2.4
脱除氮氧化物效率	79.4%~81.7%	71.9%~72.5%	60%
氨的排放浓度	0.25~0.28mg/m ³	0.24~0.28mg/m ³	10ppm

*根据国家标准《水泥工业大气污染物排放标准》(GB4915-2004)对现有水泥执行的氮氧化物排放浓度限值800mg/m³、排放量限值2.4kg/吨的要求；根据《广东省环境保护厅关于新型干法水泥降氮脱硝设施环保验收有关问题的通知》(粤环函[2012]1272号)，新建或改扩建水泥(熟料)生产线专案脱除氮氧化物效率不低于60%、烟气脱硝装置氨逃逸率控制在10ppm以内。

监测结果均远低于排放标准，可见项目有显著环保效益，并使企业实践可持续发展。

查询

清洁生产伙伴计划秘书处(香港生产力促进局)

香港九龙达之路78号生产力大楼3楼

电话：(852) 2788 5588 传真：(852) 3187 4532 电邮：enquiry@cleanerproduction.hk 网址：www.cleanerproduction.hk

(本文档可于清洁生产伙伴计划网站下载：www.cleanerproduction.hk)

声明

本文中所示范的设备或技术其成效只代表在本项目条件下的表现，并不表示使用在其他工厂或不同条件时会有相同的效果。此外，本文提及的设备、技术及环境技术服务供应商等并不表示是香港特区政府及香港生产力促进局所认可，对任何因使用该设备、技术或服务供应商而引致或涉及的损失，香港特区政府及香港生产力促进局概不承担任何义务、责任或法律责任。此外，类似的设备、技术及服务供应商或可在市场上获得。读者应认真评估对该设备或技术的实际需求，以及在采用该设备或技术之前应向有关方进行详细咨询。