

泛测环境打造空气质量监测CT机

——泛测(北京)环境科技有限公司智慧环保探索之路

■从优秀科学家转型智慧环保创业

管祖光是中国浙江大学和瑞典隆德大学双博士,在隆德期间,师从世界著名物理学家、瑞典两院院士、前诺贝尔物理学奖得主、隆德大学原子物理系的开山鼻祖 Sune Svanberg 教授,主攻光电技术及其在环境监测领域的应用研究。毕业后受聘于世界顶级的大气研究机构挪威 Andoya 空间中心并获得终身科学家职位,主要研究激光雷达等探测技术对北极地区中高层大气的观测。

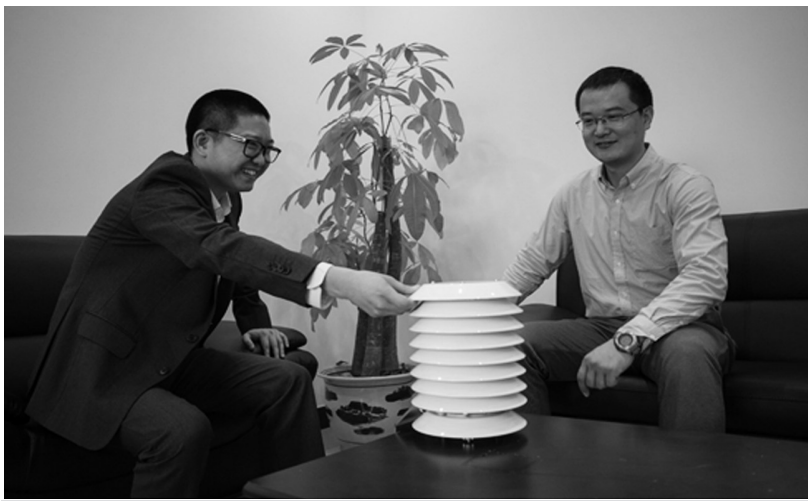
2012年管祖光回国后,首创性将传感器技术应用到国内大气监测仪器的开发中并取得了显著成绩,2016年成立泛测(北京)环境科技有限公司(下文简称“泛测环境”),旨在用极致设计的空气质量传感器密集布网收集环境大数据,用独创的“云校准”技术对监测数据严格质控,最后用专业的大数据软件平台深度解析,精准识别和定位污染源,并提出进一步的解决方案。用管祖光的话来讲就是“如果成千上万万的传感器联结成网,覆盖中国的每一寸空气,就能达到大环境CT机的功能,可以清楚扫描所有的大气污染排放,让他们无处遁形。”

对空气质量传感器而言,关键技术是最大化降低它的设备成本和运维费用的同时保证数据的准确。管祖光和他的研发团队经过全方位缜密极致地设计,一款带来行业革命的全新空气质量传感器面市。

- ◆轻巧便宜,体积小,三分钟快速安装,适用于广泛布网;
- ◆超低功耗,所有的能量精确到一片锂电池,安装后可运行一年多,不需维护;
- ◆外观采用百叶堆的结构设计,适用于各种气象条件,甚至抗台风暴雨等极端天气;
- ◆独创的“云校准”技术采用大数据机器学习的方法对传感器监测的数据进行在线质检,将每个传感器的长期测量误差控制在±10%以内。



图为空气传感器现场安装图。



图为泛测环境创始人管祖光(左),联合创始人、首席运营官王立国(右)。

收集到精准的数据后还要有专业的大数据解析软件对其深度解析,关键技术是要对海量的空气大数据进行有价值的深度挖掘。泛测公司开发出基于物联网、云计算技术构建的空气质量大数据智能监管与解析平台,可全面应对高时空分辨率、海量环境大数据的数据挖掘及可视化展示需求,实现空气质量大数据的快速挖掘、专业解析和多功能灵活展示,为用户创造更多的数据价值。

- ◆多功能直观的动态显示:可随时掌握最新的污染动态,传达更多有价值的污染信息。
 - ◆排放源的自动监管:及时地告诉哪里有超排、偷排或者漏排的情况发生。
 - ◆污染源智能追踪:精准定位污染源,为管理者制定管理措施提供有力依据。
 - ◆空气质量预报预警:提供城市地区精细化的污染预测,准确判断重污染事件的发生和未来污染的走势。
 - ◆突发污染事件快速应急:实现突发污染事件信息的及时推送,让管理者能及时采取应对措施,把损失降到最小。
 - ◆业务管理决策支持:节省环保督查工作的人力和时间,为环境管理提供数据支撑。
- 细节决定成败,泛测环境公司以创新的技术,精细打造每一个环节,建立一个以“监测+质控+数据服务”三位一体的核心价值体系,有效地应用于大气污染监测领域。

■物联网实现泛测,大数据改变管理

对污染物的来源、类型、污染责任的划分不清楚,没有充足精细的数据作为依据,环境管理就逃不了粗犷式的“一刀切”,无法精细化,这样的结果可能导致严重的经济损失,或者“一刀切”结束后的报复性反弹,这都不是我们所希望看到的。

泛测环境的联合创始人,首席运营官王立国说:“大气精细化监管的有效手段是网格化管理,一个好的空气质量达标规划需要精准有效的数据支持,谁掌握了精准的数据,谁就掌握了主动权,高质量的数据也是出色研究的基础。泛测环

境公司所有方案的出发点都是以此为基础。”

- 王立国提出目前城市大气污染治理的痛点主要有:
- ◆无法科学准确地定位污染源,环境治理就缺少执法的依据;
- ◆无法用数据评价外部污染传输的影响,承担连带责任;
- ◆无法有效监管偷排漏排的发生和地方“小散乱污”企业的污染排放;
- ◆传统设备安装后不仅运营成本高,而且得不到精准的数据和专业的解析,没有达到预期的效果,无法得到有效的监管依据;

泛测环境不仅拥有专业精准的CT机,还有专业的环境科学家团队对CT机扫描的数据做出深入的分析和专业的判断。面对以上城市大气治理的种种顽疾,泛测环境公司作为专业的城市网格化监测的解决方案提供者,通过行之有效的方案设计帮助城市管理者切实解决其最为关心的排放源定位、排放源监管和污染溯源等问题。

首先,科学部署高密度的城市大气监测网络,绘制精细化的污染地图,无论从空间维度抑或时间维度,都能看到污染演变的详细过程。

其次,利用泛测环境自主研发的算法,实时监控局部地区排污事件,同时精准定位污染源,为环保人员的现场执法提供监察建议和数据分析。此外,通过一段时间的监测积累,识别出污染热点区域,可作为重点管理对象。

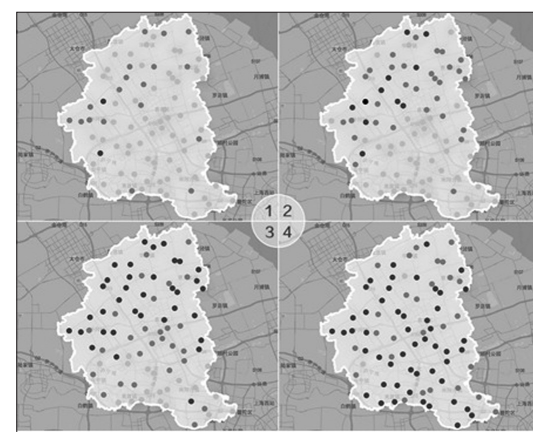
最后,结合溯源分析模型,帮助环境管理者量化受体区域污染来源的内部和外部贡献量,其中内部的局地排放源可精细定位到具体的某个网格中。

这样的精准溯源可以实时监控任何一个污染源,真正实现“泛”网恢恢,“密”而不漏。

■成功案例,落地开花

2016年上海嘉定区空气监测设备竞标时,泛测环境数据曲线与官方监测曲线最为吻合,同时泛测环境的整体解决方案也最为先进。经过激烈的竞争,最后选定泛测环境的整体方案,一次就购买上百台Microair空气质量传感器,在全区实现空气质量全覆盖监测。紧接着,在河南省大气污染网格化精准监测项目——济源项目中,泛测环境公司又从多个竞争厂家胜出。

目前泛测环境已经在包括北京、上海、江苏、山东等省15个城市启动项目,开始智慧的监管手段。



大数据软件平台显示的上海嘉定区污染趋势图。



图为江苏爱尔沃特环保设备工程有限公司焦炉烟气脱硝工业装置。

治理焦化污染 奉献蓝天白云

——江苏爱尔沃特环保设备工程有限公司节能减排取得新突破

来到江苏省徐州市爱尔沃特环保设备工程有限公司,看到整洁有序的办公环境,勤奋工作的科研团队,最直观的感受就是这是一个以科技创新、技术理念为首的高新技术产业公司。公司以增强科技持续发展能力,提高市场竞争能力为目标,使科技人才队伍不断壮大,公司现有职工70余人,大专以上学历占95%,其中高级工程师8名,工程师28名,人员结构及知识结构比较全面,适应环保科研和技术服务市场发展要求。

在与爱尔沃特管理部门和技术部门的交流中了解到,爱尔沃特历经十数年的发展,由最初单一的造纸污水处理业务发展到如今,业务板块延伸涉及污水处理、烟气处理、除尘降噪、工程环保、项目环评、技术培训等多方面业务。在企业发展过程中,公司不断加大研发投入,大力提升产品的科研水平和技术含量,致力于低成本、高产出的环境保护工作。以服务于企业的节能减排为己任,推进生态文明建设为宗旨,积极履行社会责任,向污染和低效生产说不。

■传统焦化行业面临新挑战

据中国炼焦行业协会负责人介绍,目前我国已经成为世界上最大焦炭生产国和消费国,焦炭

产能超过6.8亿吨,年产量达到4亿多吨,占全球焦炭产能和产量的70%以上。

在2015年前,我国炼焦企业的烟气几乎不经过任何处理就直接排放。假设全国每年4亿吨焦炭产量,按照焦炉烟气中二氧化硫含量为250~500mg/Nm³,氮氧化物含量为800~1300mg/Nm³计算,二氧化硫和氮氧化物的排放量分别达到每年15万~30万吨和50万~80万吨。显而易见,焦化行业在雾霾的形成中扮演着并不光彩的角色。

我国焦化企业主要集中在煤炭富集区河北、山西、陕西、山东、河南、内蒙古等地。有专家指出,华北地区严重的雾霾天气频现,与这一地区电厂焦化、钢铁、水泥、玻璃等重工业企业集中有直接关系。

为更加有效地治理焦炉烟气的大气污染问题,我国从2015年1月1日起开始实施《炼焦化学工业污染物排放标准》,GB16171-2012标准要求焦炉烟气氮氧化物和二氧化硫排放低于500mg/Nm³和50mg/Nm³,特殊地区低于150mg/Nm³和30mg/Nm³。目前新标准已经实施两年,但焦化行业实际的减排效果并不好,焦化行业烟气污染问题依然十分严重。据业内人士介绍,事实上,焦化行业中只是少数企业安装了脱硝装置,极少数企业安装了脱硫装置。

继《炼焦行业污染物排放标

准》新规执行后,中国炼焦行业协会的《焦化行业“十三五”发展规划纲要》也已编制完成并正式对外发布。《规划纲要》提出,“十三五”时期,焦化行业将淘汰全部落后产能,产能满足准入标准的比例达70%以上。同时号称史上最严环保法也在持续执行中,然而截至目前,全国焦化行业2000多台焦炉真正能达到新标准的却不足一成。许多业内人士担心,焦化烟气治理因受效益、技术等因素的影响,确实困难重重。

■面对新标准研发新技术

在《炼焦行业污染物排放标准》新政策出台以后,市场上并没有一个成熟有针对性的解决方案。因焦化行业焦炉煤气焚烧尾气温度较低,现行高温脱硝技术并不适用,这对新标准下的焦化企业是急需突破的技术难题。为此,江苏爱尔沃特环保设备工程有限公司与中科院大连化学物理研究所合作,共同研究具有自主知识产权的低温脱硝技术及相关催化剂。新技术的研发虽然可以借鉴火电的成熟技术,但焦化行业脱硝是棘手的问题之一,焦化行业排放的烟气有其自身特殊性。选择性催化还原(SCR)是当前氮氧化物减排的主流技术,脱硝催化剂的运行温度为300℃~400℃,但当排烟温度低于300℃时,催化剂会发生硫酸中毒现象。目前焦炉烟气温度普遍在250℃~300℃之间,开发低温SCR法技术成为了当务之急。就我国市场来看,随着环保政策的日益严格,除了电力行业,其他

行业都有可能需要中低温脱硝技术的支持,来达到对外排尾气氮氧化物达标排放的效果。在低温脱硝出现以前,高温SCR是脱硝效率高,相对稳定的技术。从这方面来讲低温SCR脱硝市场前景非常广阔。低温SCR法是目前尾气脱硝比较成熟且脱硝效率较高的一种方法。

江苏爱尔沃特环保设备工程有限公司专攻服务于焦化行业的“低温SCR脱硝与催化剂技术”,该技术是目前尾气脱硝成熟且脱硝效率较高的一种方法,在技术、成本、效果、占地面积等方面优势明显,非常适用于焦炉烟气脱硝。其原理是在催化剂的作用下,喷入尾气中的NH₃与烟气中的NO_x进行反应生成N₂,焦化厂氨气来源广泛,可方便获得。焦炉烟气含尘量很低,使用孔密度高的高效型整体涂层式蜂窝催化剂,大幅度降低催化剂使用量,减少一次性投资。且使用此种方法可以很方便地与热量回收和脱硫过程集成。因此SCR方法非常适用于焦炉烟气脱硝。SCR方法具有低温脱硝活性高,200℃~250℃之间可达到90%以上脱硝率;温度窗口宽,在200℃~400℃之间催化活性高;对催化剂进行工程设计使得催化剂具有良好的低温抗硫中毒能力,230℃时可在SO₂为300mg/m³的烟气中长时间工作;脱除精度高,可保证出口尾气中NO_x浓度小于50mg/m³;操作空速大,处理能力强,反应空速在10000~20000hr⁻¹,是传统催化剂的4~5倍的技术优势。可大大缩小反应器体积,减少占地面积,特别适用于空间紧张,对占地面积有严格要求的焦炉改造项目。

■多方协作创新,完成样板工程

技术好不好关键看实效。在江苏沂洲煤焦化公司,由爱尔沃特公司采用BT模式承建的首套焦炉烟气低温脱硝工程正在稳定运行。2015年11月17日,由江苏爱尔沃特环保设备工程有限公司实施建设的焦炉烟气低温脱硝工程在沂洲煤焦化有限公司开机运行,项目的顺利运行,完全归功于校企联合开发的“低温SCR脱硝与催化剂技术”,焦炉烟气低温脱硝一直以来是焦化行业难以攻克的世界技术难题。2015年7月份,江苏爱尔沃特环保设备工程有限公司牵头组织工艺技术路线优化、工艺包编制,中科院大连化学物理研究所提供催化剂,江苏沂洲煤焦化有限公司提供场地,共同进行焦炉烟气低温脱硝工业示范装置建设,并为示范装置提供脱硝催化剂及工艺技术软件。在三方共同努力下,项目仅用3个月时间完成土建、装机、调试,并一次性试车成功,目前系统运行良好。据负责人介绍,电厂高温脱硝有不少成功的案例,但是对于焦炉烟气在250℃领域低温脱硝是一种新的尝试。这一项目成为我国具有自主知识产权的高效低温催化技术焦炉烟气脱硝工程实例。使我国走在了世界焦化环保治理的前列。

2016年1月17日,经过3个月的成功运行,各项指标均满足国家《炼焦化学工业污染物排

放标准》规定的特殊限制地区环保排放限值。现场在线CEMS系统监测结果表明,焦炉烟气平均脱硝率超过90%,局部时段超过95%,反应器出口氮氧化物浓度小于70mg/m³,远远优于国家规定的排放限值。现江苏沂洲煤焦化有限公司1#、2#、3#、4#机组,3#机组2015年11月安装完

毕投入运行,达到国家最低排放标准,1#、2#、4#机组于2016年6月改造完投入运行,排放达标。

焦炉烟气低温脱硝项目实施是江苏沂洲煤焦化有限公司“建一流企业,树行业标杆”的一项重要举措。该项目攻克了焦炉烟气无法低温脱硝的世界性技术难题,项目成功运行在全国焦化行业环保治理中具有里程碑意义。这一技术在全国推广,每年可减排氮氧化物数

十万吨,将为国家“十三五”环保规划起到巨大推动作用。

2016年5月江苏爱尔沃特环保设备工程有限公司与山西潞宝集团焦化有限公司、山西潞宝集团晋钢兆丰煤化工有限公司、山西潞安环能煤化工有限责任公司签订5套焦炉系统的脱硝脱硫合同,并于2016年9月20日完成5套系统的镁法脱硫,并达标排放运行至今;2016年10月份以来,公司又分别与河北东海岸钢铁集团有限公司、徐州观鱼焦化有限公司、徐州东兴能源有限公司、唐山达丰有限公司等单位签订焦炉烟气脱硝脱硫总承包合同,目前,这些项目有的正在施工建设中,有的已基本完成主体设备安装工作。

江苏爱尔沃特环保设备工程有限公司以其先进工艺技术,为打造蓝天白云奉献自己一份力量。



图为技术工程师现场调试工艺设备。