

以科技创新引领大气污染防治精准管理



贺克斌,清华大学环境学院教授,环境学院院长,中国工程院院士。国家自然科学基金委杰出青年基金获得者和“多介质复合污染与控制化学”创新群体带头人,教育部长江学者特聘教授和“区域复合大气污染与控制”创新团队带头人。担任国家环境保护大气复合污染源与控制重点实验室主任,全球排放研究计划中国工作委员会委员,全球能源评估研究计划环境组组长,国际清洁交通技术委员会委员,亚洲城市清洁空气行动中心理事长等。

对话人:中国工程院院士、清华大学环境学院院长贺克斌
采访人:本报记者李莹 实习生白杰

臭氧超标反映出大气污染防治哪些新问题?

■缩小PM_{2.5}和臭氧两个指标与国家标准要求的差距是关键。

中国环境报:5月下旬开始,北京有几天臭氧严重超标,成为首要大气污染物,人们对臭氧的关注一时间甚至超过了PM_{2.5}。如何认识臭氧污染问题?

贺克斌:臭氧是氮氧化物和挥发性有机物(VOCs)在光照的作用下发生化学反应的产物。对臭氧超标问题我们要客观的认识。我国现行的臭氧标准已与美国标准相当。而美国PM_{2.5}标准是12μg/m³,我国目前的PM_{2.5}年日均值标准为35μg/m³,是世界卫生组织最低的一档的标准。因此,治理臭氧和PM_{2.5}污染都是长期而艰巨的任务。

其实,很多城市较早就在讨论治理VOCs的问题,也确实开始采取了一些措施治理。但是目前没有一个城市拥有像治理氮氧化物和二氧化硫那样的科研和技术储备,治理VOCs相对困难。VOCs种类广泛,排放来源包括汽车、各类工业排放、喷涂装修过程等。各种VOCs化学成分也不同。同时,VOCs并不像二氧化硫、大点源分布和排放占比高,只要控制住烟道口就能减少总排放量。VOCs的点源有大有小,还有一些工业工程产生无组织

的排放点。所以在科学测定、制定标准、技术措施、实施管控措施等方面,都存在一系列问题,治理难度相对较大。

“十二五”期间,氮氧化物首次被纳入约束性指标实施总量控制,氮氧化物的排放总量被控制住了,2012年出现下降的拐点。氮氧化物方面,其排放源相对集中,主要体现在燃煤和机动车排放。

目前,VOCs治理跟不上氮氧化物治理的步伐,严重滞后。二者减排比例失调以后会强化化学反应过程,引起臭氧浓度的升高。整体上来说,未来的治理方向是加大VOCs治理力度,使它在治霾和治臭氧上都显现出正向的效果。现在,特别是在重点城市、重点区域,需要尽快开展相关研究和治理工作。

中国环境报:臭氧成为首要污染物,那么,是不是就意味着PM_{2.5}已经得到了有效的控制?如何看待北京近年来的环境质量改善情况?

贺克斌:很多人以为,北京是从2013年北方大部分地区暴发严重雾霾以后才开始治理大气污染的。其实,

如果不是北京在过去15年一直采取措施积极治理大气污染问题,雾霾会比2013年来得更早、更凶。如果没有这样的工作基础,我们现在也根本没有条件去讨论北京PM_{2.5}值的降幅与何时达标问题。联合国环境规划署日前发布了《北京空气污染治理历程:1998~2013年》评估报告。如果客观、仔细地分析北京这15年来的空气质量变化,就会发现,主要空气污染物浓度一直呈现下降趋势。

在考察北京空气质量的同时,也应考虑到社会经济发展情况。从1998年到2013年,北京市GDP增长了720%,机动车保有量增长了300%,人口增长了77%,能耗增长了70%。作为最大的发展中国家的首都,北京面临的空气污染压力前所未有。同时,北京地处中国北方,其自身及周边地区大量烧煤,尤其是到了冬季供暖时期更为严重。在这种情况下,北京实现了4种污染物的下降,是非常不容易的,在全世界范围内也很难找到类似的案例。所以说,北京取得的成绩是非常值得肯定的。联合国环境规划署前执行主任阿希姆·施泰纳指出,作为世界上人口最多的国家的首都,北京在快速发展背景下

积累的空气治理经验绝对值得其他发展中经济体和新兴城市分享。

从污染物浓度下降趋势来讲,我们一直在进步。但是到大家所期盼的程度还有比较大的差距,还需要继续努力。特别是PM_{2.5}和臭氧这两个指标,我们离空气质量标准的要求还是非常有着差距的。大家要保持相对谨慎乐观的心态,但要充满信心。

具体而言,北京除PM_{2.5}和臭氧外,其他几种指标都已经达到或者接近国家空气质量标准的要求。而后期怎么缩小PM_{2.5}和臭氧这两个指标与国家空气质量标准的要求是关键。

在PM_{2.5}方面,北京过去15年的PM_{2.5}值呈缓慢下降趋势。1996年我从哈佛回来,在北京建立了3个观测站,那时的数据大约年日均值110μg/m³左右;到2013年下降到90μg/m³,2015年已下降到80μg/m³。但距离现行国家标准还有很大差距。

最乐观估计,京津冀地区经过艰苦努力,在2025年~2030年间,PM_{2.5}有望达标。这是年日均值,并不代表城市完全没有雾霾,但秋冬季雾霾的次数和强度会明显减少。我们需要一步一步来。

科技在改善空气质量中发挥怎样的作用?

■解决大气环境问题的根本途径在于科技创新。

中国环境报:为了实现“十三五”改善环境质量的目标,还有哪些工作要做?

贺克斌:首先,要回顾一下过去十多年来,我们在改善环境质量方面做了哪些工作。可以以北京为例,总结一下过去十多年的经验。

首先,强化煤的清洁使用,包括大型电厂、中小锅炉以及民用炉灶。1998年以来,北京市不断严格燃煤锅炉污染物排放标准,为燃煤设施的置换和改造提供财政补贴,强制推广低硫煤,加快发展天然气及电力等清洁能源。

其次,强化机动车污染减排。构建“车一油一路”三位一体的机动车污染控制技术体系。所谓“车”,是指提高发动机技术水平,促进排放量下降。所谓“油”,是指不断提升油品质量。所谓“路”,是指不断完善交通系统。车是流动源,排放的高低取决于车跑起来的状态。有很多问题需要解决,比如,如何让交通系统畅通,怎么使各类交通方式的搭配有机合理?还有公共交通比例、轨道交通建设、道路口管理,以及自行车、行人等系统问题。北京市一直在努力通过各类交通体系的搭配使交通更通畅。

我最近访问过印度并做技术交流。印度对北京空气污染治理印象最深的是对机动车采取单双号限行措施。当地官员告诉我,新德里学习北京搞了15天的单双号限行,但是污染物浓度不但没有下降,反而有所上升。实际上,北京治理空气污染是个系统工程,不是限号这么简单。只采取其中单一的控制手段,很难达到预期效果。

第三,建立监测系统并充分运用相关数据。要解决好环境问题,要运用各种科学仪器做好监测和分析。以大气为例,我国在2013年~2015年,建立了1500多个国控点,其中北京就有35个,对包括PM_{2.5}在内的国家标准里的6个参数实施监测,已建设成发展中

国家最大的监测网,这在世界历史上是罕见的。在建立完善的监测网的基础上,还形成了信息公开、月度排名、领导约谈等管理制度。设有1500多个国控点,数据实时更新,公众随时能够获取信息,并对各城市进行横向比较。环境保护部每个月都会对此进行排名,排名靠后的城市不仅会受到约谈和媒体曝光的压力,还会给当地招商引资、旅游人气、房地产市场带来负面影响。这不仅关系到受约谈领导的位子,而且关系到当地经济发展的面子。

目前全球汽车技术进步的推动力有3个:节能、安全、低排。“低排”也就是降低污染排放。这一个环境因素用好了,能够倒逼行业技术进步、地区产业升级。第二个机遇体现在科学研究上。我国现在面临诸多复杂的大气环境问题,没有现成的理论与技术成果来支撑对其的解决。如果我们能够通过科技创新逐步解决目前遇到的这些问题,分析这些过程并与全世界分享,也就是在为世界环境科学的知识库添砖加瓦。

距离2017年目标的实现还有18个月,要实现“十三五”环境质量改善的目标,首先要确保“大气十条”目标的实现。

2013年以来全国大气环境治理效果较明显。一部分人开始认为,实现目标似乎挺容易的。但是,我们应当清醒地看到,进入污染治理后半程,减排的难度不断提升。以京津冀地区为例,大点源控制、电煤的清洁利用等相对集中中获得减排量的措施都已实施。剩下的减排工作更为复杂,如中小锅炉的改造和淘汰,散煤禁烧等。要确保“大气十条”目标的实现,这些工作需要保质保量完成。这些工作已经触及我国的能源结构调整,甚至产业结构布局也需要调整。所以说,为确保“十三五”环境质量的根本改善,保证“大气十条”目标的全面落实,就必须调整能源和产业结构。

从污染物来讲,各地一定要下决心实现VOCs排放量的净减。不仅仅是实施减排措施,即不是简单统计治理了多少个制药厂、化工厂,VOCs削减达到多少吨。还应该有什么技术手段,包括监管手段,能够保障总排放量确实在下降。要像整治硫氮排放一样,在重点地区、重点行业开始整治、削减VOCs。只有这样,才有可能把臭氧和颗粒物的浓度降下来。

同时,“十三五”时期一定要开始

整治农业和过程的氨排放。应该把氨排放治理和实现氨排放总量的削减,作为未来新农村发展的一个标志性的指标。

总的来看,大气污染治理难度系数会越来越高,但是也给我们带来了两个机遇。第一个机遇是压力也会变动力。不要把环境问题都当成负担,而应该看成是发展的推动力。例如,目前全球汽车技术进步的推动力有3个:节能、安全、低排。“低排”也就是降低污染排放。这一个环境因素用好了,能够倒逼行业技术进步、地区产业升级。第二个机遇体现在科学研究上。我国现在面临诸多复杂的大气环境问题,没有现成的理论与技术成果来支撑对其的解决。如果我们能够通过科技创新逐步解决目前遇到的这些问题,分析这些过程并与全世界分享,也就是在为世界环境科学的知识库添砖加瓦。

中国环境报:您刚刚提到,当前我国环境科学研究也面临机遇,作为科研人员,应在空气质量改善中发挥怎样的作用?

贺克斌:要实现空气质量达标的目标,必须调整产业结构和能源结构,越晚调整越被动。最近实施的包括散煤治理、电代煤等措施都是和能源结构相关。提及能源结构、产业结构,就已经跳出了传统的环保圈子的范畴。

要破解中国发展过程中的这些难题最终要靠什么?要靠科技创新。为此,清华大学联合中国科学技术协会和中国国际贸易促进会委员会,将于今年12月共同主办首届中国生态发展论坛,把科技工作者、企业和区域经济的发展这几个要素结合到一起,以生态发展为核心主题进行探讨。

中国环境报:习近平总书记日前在全国科技创新大会、两院院士大会、

中国科协第九次全国代表大会上发表重要讲话,强调必须坚持走中国特色自主创新道路。您刚刚也强调,要破解中国发展过程中的这些难题,最终要靠科技创新。科技创新面临哪些问题?您对此有哪些建议?

贺克斌:习近平总书记的重要讲话特别指出:“加强科技供给,服务经济社会发展主战场。”

事实上,大气环境问题已经成为今后一个时期影响我国社会经济持续发展发展的重大问题。2030年以前我国经济社会发展面临大气环境问题的双重约束:霾约束——初步解决空气污染问题,碳约束——履行气候公约问题。我们最近的研究表明,京津冀要实现霾约束和碳约束双重目标,必须实现产业结构大幅调整:高耗能工业产量不再增长或者开始下降,重工业主导位置的模式在2030年之前实现转型;能源结构进一步清洁化。相比2012年,京津冀地区2030年煤炭占一次能源消费的比例从73.1%下降到30.7%;末端控制措施全面实施到位,京津冀地区所有燃煤发电实现超低排放;交通污染得到有效控制,如北京节能小汽车比例达到50%以上,电动汽车比例达到35%以上。

解决上述问题的根本途径在于科技创新。近期需要构建大气污染精细化应对体系,形成研判一决策一实施一评估一优化的决策支持体系;加强区域一体化的大气污染监测网络,动态污染源清单和空气质量预测预报能力建设;以科技创新引领我国大气污染防治进入到精准管理的新阶段。

中长期需要构建环境优先的区域和城市发展规划科学理论与技术方法,促进新型工业化、信息化、城镇化、农业现代化与大气环境质量改善的同步发展,促进环境优先发展战略和路线图的形成和实施,推动环境保护与发展矛盾冲突的根本解决。

上控制在1000字以内。请在稿件中注明作者真实姓名、地址和电话等联系方式。

奖励方式:活动结束后本报将对刊登稿件进行评选,设一等奖三名、二等奖五名、三等奖十名,并颁发奖品和证书。

征文时间:即日起至9月30日

本报编辑部
2016年2月3日

编者按

垃圾发电项目近年来受到社会广泛关注,由此引发的群体性事件时有发生。究其原因,一是公众对垃圾发电项目了解不足,认为其环境污染会影响健康;二是一些企业信息公开不力,难以充分消除公众的顾虑;三是垃圾焚烧运营企业自身管理、依法经营方面存在差距和不足。光大国际作为垃圾发电的先行者,不仅在理念上坚持绿色发展,而且在行动上积极履行环境责任,在垃圾发电方面积累了一定经验。本报特邀光大国际有限公司负责人撰写相关文章,希望对垃圾焚烧发电行业及广大读者有所借鉴。

◆胡延国

环境保护是当今社会的热点话题,垃圾处理因与群众生活息息相关受到各方关注。我国生活垃圾产生量以年10%左右的速度增长,截至2015年底已接近两亿吨。解决垃圾问题的根本出路是进行无害化、减量化、资源化。我国垃圾处理多年实践证明,垃圾焚烧发电是解决垃圾围城问题的主要出路。但是当前,垃圾发电行业发展还存在诸多问题,包括垃圾处理企业良莠不齐,存在低价无序竞争等,影响行业可持续发展。

光大国际作为中国垃圾发电领域的先行者,在推动生态环保事业发展方面身体力行、披荆斩棘、勇往直前,经过10多年努力,建成了一批优于欧盟2010标准,二噁英排放近乎零的行业领先、具有国际水准的行业标杆项目。目前投运项目23个,设计日处理垃圾规模超过1.9万吨。这些项目完全可以与国外一流项目相媲美,做到了各项排放指标全面优于国际标准,实现了关键核心设备完全自主研发、所有设备中国制造。通过持续不断的努力和创新,以高度的社会责任感,为中国建设了一批国际领先的垃圾发电项目,破解了行业面临困境,担当了行业健康发展重任。

以高度的社会责任感和先进的发展理念,赢得社会信赖与尊重

推进环境治理,政府、企业和公众需各司其职、各尽其能。要成为杰出企业,必须具备对环境保护等社会责任的担当。光大国际转型环保行业13年以来,将“企业不仅是物质财富的创造者,更应成为环境与责任的承担者”作为核心价值观,把社会效益放在优先位置,在环境治理实践中切实履行企业公民职责,以一个个行业标杆项目、绿色生态公园兑现了对政府和公众的承诺,赢得了社会信赖和同仁尊重。

始终坚持“三不原则”。即不搞盲目扩张、不搞无效投资、不搞低价竞争。以人才、科技为引领,高点推进光大国际从沿海向内地、从城市向农村、从国内向国外发展。采取多种方式、多种渠道、多种模式开发市场,以新建、并购、重组、合资合并、委托运营管理、技术服务等方式寻求新的发展商机,实现公司长足发展。

始终坚持“打铁还需自身硬”原则。在不同发展阶段敢于亮剑,自我加压,不留后路,在行业内推动实现了“三个率先”,即率先推动采用欧盟2000标准建设垃圾发电项目,率先推行各排放标准与项目当地环保部门在线联网,率先对外披露所有运营垃圾发电项目的排放标准及环境管理信息。今年5月11日,光大国际在北京召开新闻发布会,提前向社会按日披露各运营垃圾发电项目的环评数据,再次彰显了企业的勇气、实力与责任担当。

始终坚持将每一个项目打造成环保示范基地,建成环境教育、环境科普、循环经济示范和工业旅游基地,项目累计接待前往参观、考察、学习交流的国内外人士达百万人以上,成为推动中国垃圾发电行业的正能量。专门设立“环保公益基金”,致力于推动环境教育发展,连续3年支持世界自然基金会香港分会“地球一小时”大型环保活动。

统筹打造环境静脉产业园,开创城乡一体化模式

光大国际率先提出打造环境静脉产业园,统筹布局垃圾焚烧、垃圾填埋、渗滤液处理、污泥处理、餐厨垃圾处理、医疗废弃物处理、炉渣与建筑垃圾综合利用、危废填埋、危废焚烧、废旧橡胶塑料回收、废旧汽车拆解回收、电子垃圾处理等项目。产业园按照物质流和关联度统筹布局,促进园区内产业耦合和协同,基本实现零排放。目前光大国际已落实苏州、南京、宿迁、常州、镇江等9个环保产业园。

县域生活垃圾量小且分散,处置成本高。光大国际经过多年探索,开创城乡垃圾与秸秆协同处理的“城乡一体化模式”,运用跨区域“大收储、大物流、大运用、大管理”的理念,协同解决生活垃圾和秸秆处理难题。目前共投资建设了汤山、萧县、灵璧、凤阳、灌云、淮阴、六合、绵竹等8个一体化项目。

竭力打造全产业链,树立行业标杆

环保产业市场蛋糕大而诱人,市场竞争愈加激烈,超低价中标等现象频现。面对行业乱象,光大国际通过技术提升和管理提升两大“杀手锏”,打造全产业链,提升核心竞争力。

一方面,积极开发核心技术。培育了一支多层次、多领域、专业涵盖齐全的研发团队,在多年实践中形成了“自主研发为主+引进技术+产学研合作”的技术发展路线,在垃圾焚烧、烟气净化、渗滤液处理、自动化控制等方面形成自主知识产权,取得发明专利32项、实用新型专利79项、软件著作权8项。

开发了具有特色的垃圾发电核心技术,装备全产业链,形成四大产品种类,拥有“光大环保”注册商标,获欧盟“CE”产品认证。其中,焚烧炉特别适合处理中国、东南亚和南亚等地区城市具有“高水分、高灰分、低热值”特点的生活垃圾,形成了300t/d-750t/d等标准和系列化产品,目前正在研发850t/d的大型垃圾焚烧炉;个别项目吨垃圾发电量超过450kWh;烟气净化系统工艺排放标准已全面优于欧盟EU2010/75/EC标准;项目渗滤液、生产废水和生活污水经处理后产生的中水、浓水、污泥、臭气、沼气等在

披荆斩棘 敢为人先

光大国际垃圾发电项目建设的理念与实践

项目内协同消纳和综合利用,实现渗滤液全回用、零排放。

另一方面,加强工程建设和运营管理。始终坚持建精品、创品牌,秉承“一流的设计、一流的技术、一流的设备、一流的施工、一流的管理”理念,希望每一个项目都能成为花园式工厂、环保示范基地。城市靓丽名片,争取做到不留遗憾、不留埋怨、不留隐患。坚持“安全、稳定、经济运行”原则,以安全运营为基础,以达标排放为天职,以科技创新为龙头,向精细化管理要效益,让每吨垃圾发出100%的绿色电力。

主动参与行业标准、规范等制定工作,希望以此引领垃圾焚烧发电行业发展。如与中国生态文明研究与促进会合作制定《生态文明建设(垃圾焚烧发电企业)示范创建标准(试行)》,与中国环境保护集团合作主编《垃圾发电厂危险源辨识与评价技术规范》,与相关企业共同主编《垃圾发电厂运行指标评价规范》、《生活垃圾焚烧厂标识标志标准》,与广东省环境卫生协会合作主编《生活垃圾焚烧发电厂运营管理教程》等。

2015年12月30日,由中国环境科学学会组织,浙江大学院士岑可法担任主任委员,来自北京大学、同济大学、华南理工大学、上海交通大学、中国城市建设研究院、西安热工研究院及江苏省节能工程设计师的教授、研究员及高级工程师组成的专家鉴定委员会一致认为,光大国际在技术研发、设备制造、工程建设、运营管理方面的成果达到国际先进水平,形成了具有特色的垃圾焚烧发电全产业链模式,在此领域具有示范价值。

探索破解邻避效应,打造和谐社区

在垃圾发电产业快速发展的同时,日趋凸显的邻避效应成为行业发展的拦路虎。光大国际迎难而上,充分依托地方政府,践行公司核心价值观,在多年实践中探索出一条行之有效的路径。其中最具经验的经验有:

一是以高度的社会责任感,兑现对公众的承诺。以光大常州项目为例,这是一座坐落于城镇中心的垃圾发电项目,周边几百米范围内分布着大型商业区、社区和居民区,约10万人居住于此,连续7年实现“零投诉”,被新华社、人民日报等主流媒体报道,每年接待全国同行业参观者、社会各界人士上万人次。

二是针对公众的疑虑,坚持“现身说法”、“口说无凭,眼见为实”,只有坚持项目透明沟通,公开相关信息和技术,才能获得公众的信任。光大国际积极组织公众到运营项目参观考察,如接手杭州九峰项目后,先后组织约5000人赴常州、苏州、宁波等多个项目考察,使公众对垃圾发电项目有了更加深刻的认识,成为项目的支持者。

光大国际在垃圾发电领域耕耘数载,体会到其中艰辛,也取得了一定成绩,见证了行业发展。垃圾发电处于被动和热态运行状态,不排除在设备检修或其他特殊情况下个别排放指标波动或者不达标状况发生。垃圾发电行业还存在一些问题,亟待进一步解决。面对社会各界的期待和要求,光大国际将始终坚持“三个率先”,开放创新,披荆斩棘,百折不回。也希望社会给予先行者更多理解和支持,共同维护行业良性永续发展,为中国环保事业做出更大贡献。作者系中国光大国际有限公司副总经理

“十三五”时期是全面建成小康社会的决胜阶段,环境保护处于既大有作为又负重前行的关键期,也是实现环境质量总体改善的攻坚期。环境质量改善是坚持以人为本、增进人民福祉的重要体现,是生态环境保护的根本目标,也是评判一切工作的最终标尺。改善环境质量、补齐环保短板,需要凝心聚力、开拓前行、共同作为,需要问需于民、问政于民、问计于民。

“我为改善环境质量献一策”征文启事

为此,本报特开展“我为改善环境质量献一策”征文活动,面向环保系统和社会各界广大读者征集可以复制和推广的改善环境质量的好思路、好方法、好措施、好经验。内容可涉及深化污染治理、强化预防措施、

严格执法监管、推进改革创新等方面,可以是具体的案例实践,也可以是可操作性强的对策建议。欢迎广大读者积极投稿至gshjzlw@163.com。征文要求:见解独到,富有新意,言之有物,文字简练,篇幅原则