

宜居北京 美丽的家

——科技让城市生活更舒适

□ 柯维

有着3千多年建城史的古都北京,容纳着两千多万人口,在迈向世界城市的征途中,这样的超大城市如何管理,可谓是世界性难题,考验着每一位北京执政者的智慧。

交通、环境、安全……如果将城市比作一家机器,那么如何让它高效运转,需要城市管理者考虑到与人们生活息息相关的每个方面。近些年来,北京城市建设不断提速,在精细化管理方面做了许多工作,也摸索出了不少好的做法,比如更便利的交通、逐步完善的城市环境等。但作为超大城市,粗放式发展的问题依然严峻。当压力越来越大,科技的作用开始凸显。近年来,北京市科委重点支持城市精细化管理相关技术的研发与应用,为城市快速健康发展提供科技支撑。

交通科技保障城市动脉畅通

交通是一个城市的动脉。据北京市公安局公安交通管理局统计,2012年底,北京市机动车保有量为520万辆,至2014年10月,全市机动车保有量561.3万辆,比2012年增长7%。与此同时,道路路网密度已趋于饱和,轨道交通覆盖范围不够,客运交通枢纽有待进一步合理化。可以说,城市交通拥堵问题已成为制约北京市城市现代化进程和可持续发展过程中的一个重要瓶颈。

为提高城市交通运行效率,2010年至今,北京市科委支持交通领域科技项目(课题)91个,共投入科研经费2.2亿元,促进以轨道交通为核心的城市交通发展,提升交通科技创新能力。其中最具有代表性的是基于通信的列车控制系统(CBTC)的研发和产业化。

随着北京市轨道交通网络化发展,规划线路达到500公里以上,实现轨道交通“公交化”。列车自动控制系统是保证城市轨道交通系统行车安全、提高运输效率必不可少的核心设备。十年以前,我国大容量城市轨道交通所需的技术先进的列车运行控制系统,如基于通信的列车控制系统(CBTC),还完全由国外信号厂商提供,核心技术掌握在外国人手里。

为了改善整体轨道交通信号系统的被动局面,北京市科委2004年设立重大科技项目“基于通信的城轨CBTC系统的研究与开发”,支持北京交通大学与北京市基础设施投资有限公司、北京市轨道交通建设管理有限公司、北京市地铁运营公司等在全国第一个立项研究具有自主知识产权的适于城市轨道交通的基于通信列车控制系统CBTC,采用产学研的方式开展CBTC系统关键技术及系统集成研究。攻克了关键技术,研制出了全国第一个具有自主知识产权的CBTC系统样机,在实验室进行综合测试和仿真,并在北京地铁1.3公里的试车线上进行了系统功能和性能的测试和试验,试验表明各项功能和性能指标均达到国际先进水平,在CBTC系统的原始创新和集成创新方面取得重大突破,为实现城市轨道交通CBTC系统国产化迈出了坚实的一步。

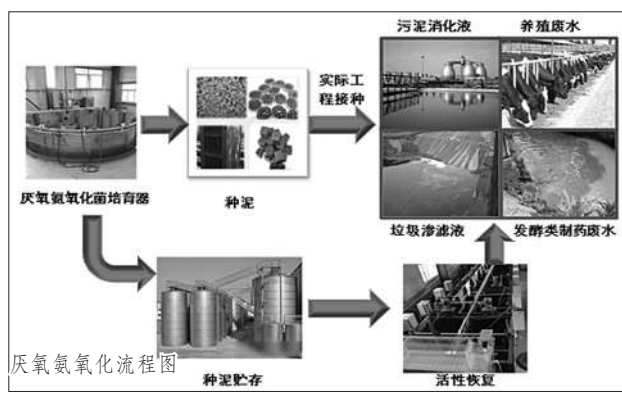
2007年,通过专家论证,北京市科委决定对前期CBTC系统成果进行放大支持,同时在组织实现的机制上不断创新,以用户单位为主体,由北京地铁运营公司牵头,北京交通大学、和利时公司等单位共同实施,开展实际运营线路的专项测试,并在大连快轨和北京地铁进行中试试验,实现了实验室研发成果



北京永定河风车



走行部车载故障在线实时诊断与监测系统



北京奥林匹克公园夜景

向现场中试的转化。

2008年,北京市科委继续启动重大科技计划项目“北京轨道交通信号系统核心技术研发及示范工程”,以建设单位为主体,由北京市轨道交通建设管理公司牵头,北京交通大学和地铁运营公司等单位共同承担,有力地推进了CBTC系统在示范工程中的应用。该项目同时得到了“十一五”时期国家科技支撑计划支持,并将亦庄地铁线路列为CBTC示范工程。

2010年12月30日,亦庄线成为国内第一条采用自主创新CBTC系统的轨道交通示范线成功开通。中国人拥有了自主知识产权的

CBTC信号技术。亦庄线运营三年来,运营里程达到3400万公里左右,开行列车24万列,客运量1.2亿人次。

2009年,北京交大依托CBTC系统产业化发展的实体企业——交控科技,已逐步由核心设备厂商成长为全系统解决方案供应商,2011年起具备了地铁线路信号系统总集成商资质(国家发改委授予)。通过积极参与国内各城市轨道交通建设,交控科技的CBTC产品相继在北京亦庄线、昌平线、14号线和7号线、重庆单轨3号线上成功应用,2013年以后连续中标成都地铁3号线、长沙地铁1号线、深圳7号线、天津6号线信号系统总包项目,总计中

标金额达10.46亿元,标志着我市企业自主研发的CBTC系统产品在国内获得普遍认可。

许市民一个干净的北京

“好好享受这APEC蓝,多吸几口干净空气吧。”北京市民略带调侃的玩笑道出了他们对蓝天碧水的渴求。城市发展与环境保护是客观存在的矛盾。城市的精细化管理必须在二者中寻求平衡。

北京市的污染情况复杂。其中,大气污染源来源广泛,成因复杂,煤炭在能源消费中的比重仍超过30%,还有数百家污染防治水平较低的小化工、小铸造企业以及资源消耗性

的石灰、砖瓦等企业,施工扬尘等无组织排放控制难,总体上大气污染物排放总量过大,超过环境容量。北京人均占有水资源量不足300m³,仅为世界人均的1/30,水资源开发程度超过极限,北京平原区地下水开发利用率为109%,地表水开发利用率平均为86%,远高于国际上公认的存在严重水荒的潜在可能的40%的水资源开发利用率指标。此外水污染防治水平与世界城市相比也有一定差距。巴黎、纽约、伦敦的城市污水处理率已经达到100%,北京污水处理率只有84%。

针对现状,北京市部署了系列科技攻关项目,为北京市生态环境治理提供科技支撑。研究表明,北京市大气环境中由有机物通过光化学反应形成的二次有机气溶胶占相当大的比重,此外PM2.5中的硫酸根、硝酸根和铵离子也是SO₂、NO_x、NH₃等一次污染物在VOCs和NO_x发生光化学反应后形成的氧化性环境中形成。因此,要想解决北京市臭氧和细颗粒物PM2.5污染,必须采取有效措施控制VOCs的排放。

根据2011年北京市VOCs污染源排放清单,在溶剂使用类污染源中,工业涂装企业排放占比最高,占溶剂使用类污染源排放量的30%以上,但由于工业涂装过程VOCs排放的复杂性(漆雾影响VOCs的去除、存在高沸点VOCs),现有涂装企业绝大多数未对喷漆工序的VOCs进行治理,少数采取控制措施的企业其现有控制技术也无法保证稳定运行。

基于此,“工业涂装企业VOCs(挥发性有机物)控制技术改进与示范”项目,致力于在北京市工业涂装企业污染现状分析、工业涂装企业排放特征研究以及国内外涂装企业VOCs控制技术筛选评估的基础上,提出北京市工业涂装企业VOCs污染控制思路及治理对策,开展工业涂装企业VOCs污染控制关键技术与装备的研发及工程示范。

“厌氧氨氧化生物菌种培育及生物载体开发与应用”课题的实施,则推进了厌氧氨氧化工艺的产业化发展,促进北京市工业污染物削减和水体环境改善。该课题以典型行业高氨氮废水为处理对象,开发以厌氧氨氧化技术为核心的成套化装备,建立厌氧氨氧化脱氮工艺智能控制系统,形成高氨氮废水厌氧氨氧化脱氮工艺启动、运行和控制的技术体系,建立典型废水厌氧氨氧化脱氮工艺的

实际应用,从而促进高效自养脱氮技术在污水处理中的推广应用,为削减北京市工业污染物排放总量和改善重点流域的水体环境提供技术保障。北京排水集团制定了以厌氧氨氧化工程应用和产业化为核心的发展策略。在试验研究的基础上开拓创新,不断推进厌氧氨氧化的设备开发和推广应用。目前已建成运行国内第一个污泥消化液厌氧氨氧化实际工程。该工程稳定运行近20个月,总氮去除率85%以上,去除负荷为0.5—0.8 kg—N/(m³·d)。该集团将于2014年底,在湖北十堰市建成我国第一个渗滤液厌氧氨氧化示范工程,日处理典型垃圾渗滤液200m³/d,运行后运行费用将降低40%左右。

科技筑起安全门

据统计,2012年全年,全市共发生道路交通事故、生产安全、火灾、铁路交通、农业机械

死亡事故982起,死亡1073人,事故起数同比增加5起,上升0.51%,死亡人数同比减少16人,下降1.47%,各项事故指标均在年度目标范围内。

每一起事故对一个城市而言都不是小事。以交通为例,截至目前,北京市轨道交通投入运营里程已达465公里,日均客流量突破1000万人次,到2015年将形成660公里轨道交通网络。随着开通运营里程的增加,投入运营的城轨车辆数量同步快速增加,车辆运营密度越来越大,网络化程度也越来越高。在轨道交通实际运营中,由于轨道交通建设、车辆设计和制造、运营管理以及大客流冲击所带来的巨大交通压力等,都对城轨车辆的安全形成严峻考验,并造成不可避免且客观存在的安全质量隐患。

车辆走行部的机械故障是影响车辆运行安全的重要因素,尤其是走行部关键机械部件如轮对、轴承、齿轮和构架等,一旦发生故障,轻则直接导致掉线、清客、救援、停运等,扰乱运营秩序,重则导致车毁人亡等灾难性事故,社会影响严重。

为了保障轨道交通运营安全,地铁运营部门投入了巨大精力。虽然城轨车辆各设备系统技术有了很大的发展,车辆技术水平已达到世界先进水平,并且建立了高密度的计划维修体制,但也依然不能保证车辆走行部不发生故障,由于缺乏有效的城轨车辆走行部关键机械部件监测手段,还必须依靠人工耳听目视的所谓“死看死守”的方法进行高密度的计划性维修和预防性维修。这种方式不仅占用备件多,严重浪费人力、物力,而且还需要依靠经验,难以发现隐性故障,存在较大的安全隐患。

目前已有的一些检测技术手段都没有故障诊断及预警能力,如地面红外轴温检测可检测轴箱或牵引电机轴承温度,但这种地面检测方式没有故障诊断及预警功能,可能错失处理故障的最佳时机,而且很多类型的故障比如齿轮故障并不产生温升,也就无从检测;轴承破损后并不经过温升阶段直接引发“冷切”的案例也屡见不鲜;另一种检测方式是地面平轮检测,可检测踏面表面擦伤、剥离,但检测准确度无法保证,而且对踏面内部的空间、裂纹、踏面失圆等故障无诊断及预警能力。

北京市科委重大科技项目“城轨车辆走行部车载故障在线实时诊断与监测系统”,支持唐智公司形成了一套基于广域共振理论与共振解调技术的城轨车辆走行部的车载在线实时故障诊断系统,通过检测车辆运动部件的振动、故障冲击和温度等指标的变化,判断是否出现裂纹、断裂等故障以及故障的危害程度,实现对走行部关键部件故障的实时监测和精确诊断。

该系统已在北京、上海、广州、深圳共计100余辆地铁列车应用,其中,在北京地铁1、2、5、8、9号线共计22辆列车上进行了应用,应用里程达到40万公里,已准确诊断出200余起故障,有效避免了地铁安全生产事故的发生。

此外,该课题研究建立了行业技术标准(规范)的征求意见稿及“城轨车辆走行部车载故障诊断系统”的运用、维修指导规范,该规范已经有效地在北京地铁1、2、8、9号线、上海16号线和广州5号线推广实施。

加强科技创新支撑引领 切实推动首都可持续发展

□ 北京市科学技术委员会副主任 张光连

近些年,随着首都现代化、城市化建设进程不断加快,全市人口总量快速增长,空间规模不断拓展,引发了水资源紧缺、大气污染、交通拥堵等诸多问题,严重威胁到城市的可持续发展。10多年来,北京一直以年均不足21亿立方米的水资源,维持着每年36亿立方米的用水需求,人均用水量不足全国平均水平的1/20,供需矛盾不断加剧。2014年10月,全市机动车保有量突破560万辆,工作日平均每天拥堵接近2小时,高峰时段交通拥堵指数达到5.5,市民平均每天通勤时间超过40分钟。特别是这两年,雾霾天气频发,PM2.5年均浓度严重超标,直接影响到首都的城市形象和市民生活健康。高度重视并加快解决北京发展过程中面临的令人揪心的诸多问题,切实推动北京持续健康发展,不仅是国家对北京新时期发展提出的战略要求,也是全市上下齐心协力、共同努力付诸于行动的内在使命。

缓解人口资源环境矛盾,推动可持续发展是一项系统工程,必需从优化功能定位入手,在调整疏解非首都核心功能的同时,走创新驱动的集约发展道路。今年2月,习近平总书记视察北京工作时,首次在全市层面提出

要建设科技创新中心这一核心功能,明确要把北京建设成为国际一流的和谐宜居之都。这对科技创新工作提出更加全面、系统的战略要求,要求把科技创新发展和城市建设管理紧密结合起来,依靠持续的科技创新推动城市的可持续发展。

为通过科技进步、机制创新促进区域可持续发展,在科技部等国家部委支持下,1995年北京就启动了区县可持续发展实验区建设,西城、怀柔等区先后通过国家验收成为国家级可持续发展示范区。2012年,北京市出台了可持续发展实验区管理办法,促进可持续发展实验区发展的意见,按照“国家级实验区示范引领、市级实验区特色先行”的方针,采取“一个特色鲜明主题引领+一个科学规划统筹引导+一批科技创新项目实施支撑”的模式,对北京市实验区建设进行了重新梳理和认定,从理念培养、项目示范等方面着手,加强了实验区建设工作,新增培育了若干实验主题鲜明的实验区。截至目前,全市经过认定的实验区包括西城、怀柔 and 石景山3个国家级实验区和门头沟区、王佐镇、四季青镇、广安门内街道、金盏乡、李桥镇、穆家峪镇、旧县镇、榆树庄村、留民营村等10个市级

可持续发展实验区。

另外,根据“科技北京”行动计划(2009—2012年)、北京技术创新行动计划(2014—2017年)的部署,以解决城市重大问题为导向,近年来北京市组织实施了一批科技攻关项目,集中力量推广和应用一批新技术、新产品、新工艺,全面提升了科技对首都城市建设和发展的支撑能力。围绕交通治堵,着眼于提高服务质量,着重推动管理的信息化、智能化,开发应用了公交优先交通信号引导系统、轨道交通综合自动化系统、智能交通管理系统等,组织实施了新能源和清洁能源车辆推广等重点工程;围绕大气污染防治,部署了“首都蓝天行动”科技专项,支持纳米新材料、新型传感技术的集成应用,开发了低温脱硝、低氮燃烧、有机废气催化净化、大气污染监测与检测等重点技术设备,实施了一批大气污染防治重点技术示范工程;围绕水资源科学利用和污染防治,推动系统安全监测技术应用,开发先进有效的生态技术,开展了南水北调来水与当地水资源实时联合调度模型系统、水生态安全监测预警系统等研究,建设了大型地理式污水处理厂、集成浮动岛生态净水厂等示

范工程;围绕城市防灾减灾,结合大数据融合和分析技术,针对极端天气事件、气候变化和区域污染等领域,强化了气象分析、预报与评估技术研发示范工作。

新的历史时期,结合本市加快调整城市战略定位、大力推进生态文明建设的总体部署,凝聚资源,构筑合力,通过科技资源导入、科技项目实施、科技成果转化应用,全方位强化科技在促进区域可持续发展中的示范引领作用,有效支撑首都城市功能优化调整,全面促进首都创新驱动发展。在今后工作中,围绕城市治理和可持续发展,重点抓好以下几个方面的工作:

一是面向城市建设管理,构建以技术攻关为重点的科技支撑体系。着眼于城市病治理,面向相关部门、相关领域需求,创新先进技术、产品、设备的研发攻关与供需对接机制,以综合系统科技解决方案为核心,以组织科技攻关项目为重点,完善科技支撑服务体系。如在城市规划方面,进一步推广地理信息系统、遥感和全球定位系统等3S技术以及虚拟现实技术等先进计算机技术应用,为城市功能调整、规划管理及空间布局提供技术手段支撑;在人口调控领域,着力推动信息化

技术、实时监测管理技术等应用在人口动态管理、人口结构调控等工作中的应用;在交通管理领域,继续研发推广应用停车供应地理信息系统(GZS)、交通信号协调反映控制系统、电子通讯与导航系统等;在大气污染防治领域,持续实施“首都蓝天行动”,开展主要污染源(燃煤、机动车、工业排放、扬尘等)防治技术攻关及重大科技成果转化应用。

二是面向区域综合发展,构建以可持续发展实验区建设为典型的示范引导体系。针对首都不同功能区、不同发展阶段的区域,选择一批典型地区,把实验区建设作为科技支撑和谐宜居之都建设的具体抓手,按照集成实施、协同共建、综合提升的思路,打造一批具有试验示范和带动促进能力的新型成果区。要以实验区为统领,把实验区集聚政府和市场合力的发展平台、先进适用技术成果的转化应用平台、管理机制和发展模式的创新平台,系统加强技术创新示范、机制创新和模式创新示范。在实验区建设的具体任务部署中,要以人的可持续发展、生态资源的可持续利用、社会的可持续发展和经济的可持续增长为导向,通过科技项目和专项资金引导,

调动各个部门共同参与,聚合各类资源,合力推动。

三是面向京津冀一体化发展,构建以科技成果转化辐射为主线的区域协同创新体系。落实国家关于推进京津冀一体化协同创新发展的要求,加强首都科技创新资源、创新成果的辐射应用,协同促进京津冀区域可持续发展。以京津冀地区急需的大气污染、水污染、生态联防联控等为重点,针对钢铁、电力、石化、建材等高耗能高污染行业以及供热、交通、建筑等重点领域,向津冀地区推广应用先进适用的技术成果,促进区域环境质量协同改善。着力破解制约京津冀协同创新的深层次问题,创新政策互动、资源共享、市场开放三大机制,促进创新激励政策跨区域集中应用,实现创新资源跨区域开放共享,推动科技成果跨区域转化。整合三地创新资源,围绕产业上下游布局创新分工,共建创新资源、创新攻关、创新成果三大共同体,从载体层面打造京津冀区域协同创新格局。按照成熟一个、推进一个的原则,通过试点示范深入践行“三个机制”改革和“三个共同体”,带动京津冀协同创新整体推进。