

“大功率氙气灯”节能照明开启光源新未来 ——照明企业的自主创新中国梦

■本报记者 倪思洁

城市建设的飞速发展,伴随而来的是能耗的大幅度提高。道路照明是电力的大用户,如何在满足城市道路照明要求,实现交通安全及交通通畅的前提下,实现科学、合理地节电已成为当前城市实现绿色发展的一大重要课题。

当下,一提起照明行业的节能减排,大多数人会联想到LED产业。不过,在我国广东和福建,还有这么一群人,他们则另辟蹊径。

“照明新光源”“中国人拥有技术自主权”“拥有最多专利权”“光谱最接近太阳光”“同等功率下光效更高”“显色指数达70以上”“节能率高达55%”“使用寿命长达8年”……这些都来自中国创造的“大功率氙气灯”照明新光源最新权威检测结论。

福建省节能协会节能服务产业委员会秘书长戴荣祥接受《中国科学报》采访时告诉记者,近几年在大功率道路照明上,LED路灯随着国家政策大力扶持的确已经被广泛应用,但“大功率氙气灯”作为城市节能照明新光源在同等节能效果下,拥有核心技术的同时能够有效控制成本。对中国而言,为城市道路及相应领域带来更优质低能耗的光源,无疑具有自主创新的意义。

创新突破敢为先

在我国,道路(含城市道路和高速公路、隧道)、工厂、码头、机场等场所采用的照明大多都以老式高压钠灯为主,因历史发展原因,这种传统照明光源存在着能耗大、光效低、有效寿命短等诸多弊端。

随着国家经济的发展,缓解能源危机和减少温室气体排放,控制雾霾天气已成为我国急需解决的环保问题。为此,国家力推“节能减排、低碳经济”政策。党的十八届三中全会上,习近平主席提出“创新、协调、绿色、开放、共享”五大发展理念,其中,绿色发展的理念不仅关系我国发展全局,也成为“十三五”乃至更长时期内我国经济社会发展的基本理念。

据统计,我国照明明电约占全社会用电量的12%,且能源浪费严重,照明节能不仅是迫切需要解决的问题,更是全社会广泛存在的问题。

根据中国市政工程协会城市照明专业委员会的统计数据,截至2015年,全国1065个城市现有路灯3000余万盏,而耗电大、亮度低的高压钠灯占据了较高比例的保有量,这些都成为市政管理者不容忽视的问题。

“当初我们选择采用氙气路灯时,还是有一些顾虑的。”作为氙气路灯改造示范项目“第一个吃螃蟹”的人,福建省漳平市路灯管理所所长邓建春回忆,“氙气灯”在2011年对当地市政来说还是一个相当陌生的名词。因此,当时为了防止产品质量问题,他们请来了当地技术监督局的人员,对产品质量进行了检测,结果显示质量良好。

2011年之前,福建省漳平城区原有的3000多盏路灯基本都是传统高压钠灯,面临亮度不高、耗电量大且已老化需淘汰的难题。当地市政府负责人算了一笔账,如果全改造成LED路灯至少需要1000万元,还不包括高额的电费,这对当时财政预算着实是一笔不小的开支。

而就在这一年,漳平市政府负责人在一次项目成果交易会活动上,偶遇了漳平昌胜节能光电科技有限公司(以下简称昌胜节能),当时,其作为国内少有投产大功率节能氙气灯项目的光源创新科技公司,投产的大功率节能氙气灯工程正全面上马。更“诱人”的是,昌胜节能主动提出可以免费为漳平市更换一条路的路灯作为实验,如经双方实地测量且由权威部门检验确实能达到后者所说的照明和节能效果,则在整个城区以“合同能源管理”模式全面实施路灯改造,这给当地市政府吃下了一颗定心丸。

2011年8月,昌胜节能在漳平市区滨江路的路灯改造工程正式开工,累计共改造路灯110盏,用120W大功率氙气灯替换原有的250W高压钠灯。改造后,不仅亮度增加一倍以上,而且每天用电由之前的319.19千瓦时减少为131.67千瓦时,每天节电187.52千瓦时,节电率高达58.749%,给了漳平市更大的信心。

由于改造效果良好,2011年底,漳平市政府与昌胜节能签订《漳平市城市路灯能源管理合同》,由昌胜节能负责出资更换市区全部3018盏钠灯,并负责合同期内的日常维护,合同期满后路灯归漳平市所有。作为回报,漳平将合同期内节省下来的电费支付给昌胜节能。

“如今,这些路灯我们已经用了将近5年,节能效果还是不错的,路灯的寿命也很长。这不仅大大减轻了财政压力,而且提高了城市路灯照明的整体水平。”邓建春说。

这被称为“道路照明免费午餐”的喜悦在继续上演,河北省保定市徐水县成为昌胜节能第二个“零投入,零风险,共收益”、为市政道路提供更多优质光源的示范合作单位。

据报道资料了解,2013年一个夏天的晚上,徐水县镇中广场的路灯照常亮了起来。不过,这次亮起的灯光不再昏黄。为了呼应国家关于节能减排的号召,提高群众生活质量,当年5月,徐水县将全县2463盏高压钠灯以“合同能源管理”的模式替换成了节能环保且亮度更强的氙气路灯。

“我们将全县原来灯光昏暗老旧、面临淘汰的传统高压钠路灯一次性全部更换成了大功率节能氙气路灯,但是县政府没有花一分钱。”徐水县住建局路灯管理处的一名管理人员说。

和漳平市合作时一样,当时,国家仍在大力推行“合同能源管理模式”。该模式是一种新型市场化节能机制,其实质就是以减少的能源费用支

付节能项目的全部成本。这一模式成为昌胜节能推广产品的得力助手。

很快,昌胜节能与徐水县政府签订了能源管理合同,向县政府免费提供路灯及其配套设施连同养护费用,而县政府将合同期内相比于原来节省的电费用以支付路灯的费用。

据徐水县财政部门统计,以徐水县2013年5月用电量为基准,按照每天照明10小时计算,氙气路灯的年耗电量为152.845万度,仅为原高压钠路灯年耗电量的42%。这相当于每年全县能够节省标准煤炭679.6吨,实现碳排放指标2231.6吨。

徐水县政府负责人表示,这项路灯改造,不仅大大减轻了政府财政压力,而且全面提高了城市路灯照明的整体水平,还大幅度降低了碳排放,可谓一举多得。

“更换后的大功率氙气路灯不仅省钱省电,亮度相比原高压钠灯更强,寿命也长得多。”该负责人补充说。

采访中,昌胜节能光电科技有限公司技术人员介绍,当时这个项目改造之后,路面亮度比原有高压钠灯增加了一倍。

为此,2013年8月6日人民网专题报道提到,“……一盏盏明亮的路灯不仅让县政府的节能减排工作有了明显突破,更让群众的幸福指数节节上升……”文中提到,这一举措,不仅呼应国家关于节能减排的号召,更有力提高了群众的生活质量。

另辟蹊径做节能

这些成功大规模替换高压钠灯的示范案例,都得益于昌胜节能的自主创新技术——“大功率氙气灯”技术,对于目前的城市路灯节能改造,多是以LED路灯替代现有高压钠灯,那“大功率氙气灯”创新技术都有哪些独特的优势?在LED发展热如火朝天之时,昌胜节能为什么在有更多把握行业技术发展趋势机会的时候,却选择了另一条技术研发道路?

面对记者的疑问,广东省专家库专家、佛山市电器行业协会副会长、昌胜节能技术专家宁勤胜,一位做了十几年照明光源技术研发的“行业创新领路人”给出了这样的回答:“我们一直在这个行业摸爬滚打,对目前的城市路灯节能改造实际情况调查后认为,以LED路灯替代现有高压钠灯的效果及照明效果并不是最理想的。”

宁勤胜表示原因主要在于:第一,目前的城市路灯中大部分还是高压钠灯,而高压钠灯的灯具完好率都在95%以上,如果用LED替换的话,灯具要重新更换,这就造成了严重的资源浪费,每个灯具重达十几公斤,全国这样的替换要浪费不少电解铝,耗掉不少电能;第二,LED目前最大的问题在于蓝光效应,蓝光对眼睛和视网膜会造成不可逆的伤害,特别是对少年儿童;第三,因自身光谱的原因,LED目前的射程不够远,雨雾及雾霾穿透力不够,道路行车安全有隐患。

“所以如果用LED路灯替换,虽然在使用上能够节能,但是如果考虑到生产及替换后的回收,从碳足迹的角度,它的节能减排效果并不能真正体现,反而会造成整个城市更换,马上碳排放增加的情况。”宁勤胜说。

除此之外,产业安全也是宁勤胜等昌胜新一代照明研究人员关注的问题。目前LED产业的核心技术都在欧美及日本等境外财团手里,国内的LED产业大部分都是中下游的封装。“这就对国家的产业安全带来一定隐患。”宁勤胜加重了语气。于是,宁勤胜等人开始思考:有没有一种产品或技术,能够改变这样的状况?这或许就是长期致力于做节能工作的宁勤胜选择做氙气灯光源探索研发的初衷。

“现在的中国,已经不是解决温饱的阶段,提高品质、优化环境已经显得非常重要。但是,与欧美国家相比,国内对照明的质量并不是特别重视。我们做节能灯,最终的目的是为了让人类更健康。因此,节能工作不能仅仅为了节省能耗,如果节能后不舒适或者伤害到健康,无论节了多少电,都没有意义。我们不能把过程当成目的,这一点我们做得会更好。”宁勤胜面带笑容地说。

就氙气灯显示出的一些优势,宁勤胜补充介绍说:氙气灯的光谱是目前已知的最接近太阳光的光谱,用于照明领域,显色性、舒适性最好。同时,在同等功率下比LED光效更高,显色指数达70以上,因为是全光谱,所以穿透力强,适合雨雾天及雾霾天。

宁勤胜透露,就在昌胜节能成立之初,国内刚刚兴起汽车氙气灯,技术方面依靠国外引进,短短一年时间,国内就打起了价格战。

对此,一个想法督促宁勤胜转变研究方向:小企业要想成长,就必须要进行差异化竞争,虽然冒险,却更容易获得生存和发展的空间。他表示,因为氙气灯更适用于节能减排,故将目光聚焦到当时国际尚处空白的大功率氙气灯上,并着手开展自主研发。

如今,在宁勤胜的带领之下,昌胜节能拥有了国内大功率氙气照明光源领域多项发明专利技术,2013年宁勤胜牵头的“高光节能型道路照明用氙气灯的研制”项目相继荣获广东省、市和区多项科技奖、专利奖等。

节能照明领航者

从无到有的创造总是最艰难的。“这个过程中,我们遇到的困难重重,当时,国内还没有大功率氙气灯,一切都是从零开始,连制造的设备也



实景拍摄路段:河北省保定市徐水县永兴路

改造前的高压钠灯 400W 显色指数:22.6 平均照度:17.2

改造后的氙气路灯 200W 显色指数:75.4 平均照度:27.4

需要我们去设计开发研制。”宁勤胜回忆。

据记者调查,氙气灯实际上是一种高压气体放电灯,其工作原理是在抗紫外水晶石英玻璃管内,以氙气与碘化物等惰性气体填充,然后经过安定器,将市电变频转换瞬间增压至23000伏左右的脉冲振荡电能,经过高压振荡激发石英管内的氙气电子游离在两电极之间产生跳电弧光完成点亮过程,接着提供能自适应灯管管压的脉宽周期为2.38毫秒的方波电压维持氙气灯管正常发光。

最早,氙气灯被用于航空运输,时至今日,市面上大多数氙气灯都被用于汽车照明、摩托照明等小功率照明。在汽车灯领域,氙气灯是用包裹在石英管内的高压氙气替代传统的钨丝,提供更高色温、更聚集的照明。

但这样的优势让宁勤胜和昌胜团队看到了大功率氙气灯超越普通路灯,甚至超越LED灯的可能。不过,户外照明用的氙气灯功率大,启动电压高,对光源、启动器和镇流器都提出了更高的要求。好在宁勤胜在国内做了十几年的技术研发工作,在储备技术经验的同时,也遇到了不少各专业人才资源。“有了资源,我们就能够建立比较综合的科研团队,就有了去尝试的胆量和冒险的创新精神。”宁勤胜说。

如今,他们研制出的大功率氙气灯,不仅可用于户外及市政道路照明,同样适用于工矿企业照明、隧道照明、商业照明、大型体育馆照明、机场照明等场所。

在戴荣祥看来,全球包括我国城市道路照明市场上目前主要是高压钠灯,少部分为LED灯、金卤灯、汞灯、氙气灯等。随着国家和媒体对高效节能照明产品的宣传和引导,中国城镇化的快速发展和节能减排力度不断加大,大功率氙气灯的未来发展有巨大的潜在市场。

据昌胜照明已经完成的改造案例分析,大功率氙气灯的节能率达到了55%以上,使用寿命长达8年;而且,目前国内的大功率氙气灯产品已经做到和高压钠灯完全适配,不用更换灯具,没有二次资源浪费。如果运用能源合同管理的模式来进行城市路灯节能改造,马上可以在不增加政府财政支出的情况下,做到真正节能减排的效果。

“等到产品的应用市场扩大,形成更大的批

量化生产之后,生产成本还会进一步下降。”宁勤胜自信地说。

政策导向日渐明

目前,地方政府对于氙气灯的认识正逐渐深入。

作为“大功率氙气灯”照明科技创新企业,昌胜节能分别于2012年和2014年参与并完成了广东和福建制定氙气路灯的地方行业标准。不仅如此,北京市发改委把氙气路灯列入了《北京市2013年节能低碳技术推广目录》和《北京市2012年节能低碳技术推广目录汇编推荐目录》,2015年12月,国家发改委发布《重点节能低碳技术推广目录》(2015年本),其中第180项将“大功率氙气照明技术”列入重点节能低碳技术推广。

“未来,氙气灯有可能因上述利好政策成为节能领域的‘香饽饽’。”戴荣祥告诉记者。

2016年3月福建省住建厅发布《福建省公共建筑和城市公共照明节能改造三年行动方案》:“提出以合同能源管理的市场化机制,推进公共建筑和城市公共照明节能改造工作,设定到2018年底,全省完成公共建筑节能改造500万平方米,城市路灯节能改造10万盏。”

“大功率节能氙气灯的发明和运用,是我国中小企业通过创新发展自主民族产业,真正把节能减排落到实处的经典案例。”戴荣祥说。

他告诉记者,已实施的示范项目也显示出,在社会效益方面,使用高压氙气路灯提高了道路照明的质量,同时高压氙气路灯运行更加安全可靠,改造以后,解决了设施老化的问题。此外,良好的道路照明,不但提高了交通运输效率,提升了城市形象,同时高压氙气路灯特有的高显色性也提高了公安部门利用视频监控打击犯罪的能力。再次,氙气灯的光谱也被证实是迄今最为接近太阳光的光源,是一种健康光源。在经济效益方面,以合同能源管理模式用氙气灯改造市政和道路照明,可以节约财政资金,实现政府在项目上零投入、零风险。以400瓦的高压钠灯为例,如果替换成180瓦的氙气灯,一般情况下每盏灯每年大约可节省电费766.5元,并减少298公斤碳

排放,符合国家鼓励民间资本参与社会公共设施投资建设的政策导向。

“随着氙气灯应用推广和示范效应的发挥,氙气灯在城市公共照明节能改造中会有较好的市场前景。”戴荣祥说。

不过,戴荣祥也表达了他的隐忧:“大功率节能氙气灯节能减排前景虽看好,也仍面临推广难题,众所周知在国内LED灯已经推广了10年,国家的提倡政策及宣传力度,都增加了LED灯的知名度,因此目前市场占有率很大。和LED灯不同,国内大功率节能氙气灯这几年才研发出来,虽然取得了很多自主知识产权,也获得了国家认可,但推广力度仍不可与LED灯同日而语。”

一位业内人士告诉记者,不少政府招标项目直接在节能项目文件里写上“LED灯”,这样也限制了氙气灯在节能市政项目中的使用。他还建议“政府招标的项目中,应该以具体的节能指标为标准,而非限制灯具的品种”。

因此,戴荣祥说,即便是招标以节能指标为标准,仍不能彻底解决问题。无论是国家层面还是地方层面,目前都还没有具体的节能标准。虽然只要引入合适的第三方就能解决节能定标的问题,但长期缺乏牵头单位导致定标工作迟迟无法推进。戴荣祥表示,作为地方节能行业协会,从更有利于整个节能行业的发展出发,呼吁国家出面牵头节能定标工作,这样的节能标准将能够让市场发挥选择作用,让更多节能照明产品各自发挥自身的优势,优胜劣汰,真正实现节能减排最佳效果。

“做自主创新,圆照明中国梦”同样是昌胜节能的期盼。宁勤胜向记者介绍,昌胜至今累计已拥有各种专利34项。如今,昌胜节能仍在进行产品的更新迭代,紧紧拥抱高校和中科院等科研机构进行合作,今年随着昇兴集团股份有限公司投资和控股昌胜节能,昇兴集团将加大投入用于产品研发和技术提升,让更节能、更健康的光源,服务市政建设,造福社会。

“大功率氙气灯照明技术的自主权,如今掌握在我们中国人自己的手里。”宁勤胜的话语中透着自信与自豪,这是本次采访中他重复最多的一句话。



氙气灯可广泛应用于户外道路照明(市政道路、高速公路、机场、隧道、码头等公用设施),建筑亮化照明(广场、地标建筑、展览馆、体育场所等),厂矿工业照明(厂房、仓储、矿场等)。