

清洁供热 去童话王国取经吧

丹麦清洁能源技术和经验已在中国一些地方落地

□ 王珊

丹麦的童话陪伴着一代代人大人长大，而丹麦的清洁能源发展比童话而言毫不逊色。虽然地处北欧，冬季寒冷且漫长，供暖所用能源占总能源需求比较大。但提起丹麦，却没有雾霾重重的压迫感，而是换之以清新的空气和色彩斑斓的花园城市。现如今，丹麦已向“零碳社会”迈进，在清洁能源领域中独树一帜，丹麦是如何做到的？

在2018年中丹可再生能源清洁供热高峰论坛上，清洁供暖又一次被大家所提及。丹麦能源署总监 Morten Bak 给出了答案：“区域供热和热电联产的广泛使用，是丹麦在过去几十年里提高能源效率并减少碳排放的主要原因之一。”

区域供热系统成为能源体系的基石

作为国民幸福指数全球最高的国度之一，丹麦的另一“最”让人眼前一亮——全球能效最高的国家之一，并拥有世界领先的区域供暖技术。“这一技术构建的区域供热系统，成为丹麦绿色高效能源体系的基石。”Morten Bak 表示。

1979年，丹麦第一部《供热法案》出台，并在随后几十年不断修订完善。这项法案包含了丹麦供热计划形式和内容的管理条例，标志着丹麦公共供热新时代的开始。

按照《供热法案》规定，各级政府负责编制市政区域的供暖规划。供暖规划的总体原则要按照社会效益最大化来推广供热方式，采取最环保的采暖方式，大力推广热电联产，最大限度地降低能源供应对石油和其他化石燃料的依赖。

区域供热和热电联产的推进使丹麦的供热体系不断优化。同时，在燃料的选择上偏向排放量更小、更清洁的天然气。一系列措施落地后，效果也逐步显现。截至1980年，丹麦经济总量增长了70%，能源消耗总量却常年基本保持不变。

据丹麦工业联合会能源分会主任 Troels Ranis 介绍，丹麦2020年的能源消耗目标将实现40%的可再生能源占比。到2050年，丹麦将100%独立于化石燃料，彻底摆脱对化石



全球领先的区域供热综合解决方案提供商丹佛斯集团，前不久正式启动了位于辽宁鞍山的区域供热旗舰工厂。通过此次项新投资，丹佛斯为中国带来了全球先进的区域供热研发及生产设施。(资料图片) 沈殿成 摄

燃料的依赖。

经济措施、公众参与及技术创新都重要

除了在行政上推广天然气热电联产、继续扩大规模降低成本外，丹麦政府还相继出台了多项政策，通过税收、补贴等手段推动供热向高效、清洁转型。

“一方面，丹麦政府对供暖企业进行补贴。采用热电联产和可再生能源的企业均可享受一定金额的补贴。例如，利用生物质燃料发电可以按每兆瓦时领取20欧元的补贴。”Troels Ranis 说，另一方面，丹麦政府还通过税收和价格杠杆来提高企业和公众的参与度。对供热的煤炭、石油、天然气均收取相应的燃料税，而对电力生产则没有税收，这促使供热厂有动力向热电联产电厂转变，以减少燃料税的支付。

生产端做到了绿色可持续，消费端也不能偏废。为此，丹麦政府在建筑领域引入了“节能账户”的机制，即建筑所有者每年向节能账户支付一笔节能费。金额根据建筑能效标准乘以取暖面积计算，分为多个等级，如达到最优等级则不必支付。没有达到能效标准的建筑，经改造后可重新评级。

这项机制可以激励建筑所有者在门窗、屋顶以及墙体保温性能的提高上不遗余力，从而最大限度地利用建筑能效。

此外，丹麦通过立法，要求每个家庭配备计量仪，驱动形成“我使用、我付费”的模式。Troels Ranis 对此表示，丹麦的这种模式有效避免了一些客户为他人的消耗买单而把真正节约的能源稀释掉。

节能账户、热计量和收费等消费端的节能措施，不仅培养了公民低碳生活的节约意识，还从源头上解决问题，形成从生产端到消费端整体节能的良性循环。

丹麦的绿色技术仍在不断创新和发展。丹麦著名的节能环保企业丹佛斯一直致力推动清洁能源的发展。其中国区总裁 Kjeld Stark 指出，丹麦区域能源技术已经发展到了第四代，形成“节流”与“开源”并举、多能互补的现代化绿色区域能源体系。绿色技术出口占丹麦出口总量的百分比长期在两位数以上，在欧盟国家中多年来位列第一。

不同国家利用区域能源系统差别大

丹麦区域供热委员会业务

发展经理 Morten Jordt Due-dahl 认为，区域能源在应用中要考虑到其可持续性和灵活性，最大限度地利用多种清洁能源。不同国家利用区域能源系统差别较大。部分原因是气候、城市密度和可用能源资源等差异造成的。而不同的能源政策、监管框架和建筑传统也解释了不同国家区域间的供热差异。

事实上，丹麦区域供暖的相关技术和经验已在中国一些地方落地。Kjeld Stark 介绍，辽宁省本溪市采用了丹麦的区域能源解决方案，在供热面积约300万平方米的范围内进行供热改造。项目实施第一年，本钢热力公司扭亏为盈，同时减少煤炭燃烧量两万多吨。当地空气质量改善明显，2017年本溪市在辽宁省空气质量排名位列第二。未来两年，本溪市预计采用余热供暖面积将超过500万平方米，降低煤炭使用量约20万吨。

香格里拉也是丹麦经验的受益者。“当地居民过去一直使用化石燃料和木材作为主要燃料，为单体锅炉供热，空气污染严重。目前，引入区域供热方案减轻了大气污染，促进了当地生态环境的保护。”Kjeld

Stark 说。

国家发改委能源研究所副所长王仲颖认为，清洁供热是中国现阶段及将来都将面临的重要任务，特别是对中小型城市而言。中国的可再生能源供热多为分布式应用，量大面广，地热仍为增长主力。城市与农村、不同的气候区域市场需求差异较大，单一的能源品种难以满足用户需求，多能互补的系统就显得尤为重要。同时，一些供暖技术已经具备一定的市场竞争力，但仍需要政策支持。

“在供热领域，降低供暖耗煤量，用清洁能源代替燃煤锅炉是目前面临的一大挑战，而热源紧缺又是北方城市供热系统所面临的主要难题。中国北方地区在清洁能源的利用上，由于地区间的热源与供需分布不平衡，北京、保定、秦皇岛等地热源局部紧缺，而唐山、邯郸、张家口等地热源又局部富裕，可考虑在降低输送成本、提高输送能力的前提下，发展长距离输热。利用电厂、工业余热作为区域基础热源，热、电、气协同运行，在其他国家经验的基础上，构建区域供热新模式。”清华大学建筑节能研究中心教授夏建军建议。

能源观察

英国加速推动电动车充电设施建设

□ 张家伟 金晶

随着英国下决心逐步淘汰传统燃油车，其电动车发展处于加速状态。在持续加大电池等技术研发的同时，英国在充电基础设施部署上也在走一条具有自身特色的道路。

去年，英国政府就追随法国等欧洲国家的脚步正式宣布，2040年起全面禁售汽油和柴油车。这不但源自公众对空气污染治理的呼声，也是英国实现产业升级的一个契机。

如果要逐步淘汰传统燃油车，除加大公共交通运输力，普及电动车等新能源车也很关键。但当前还有不少问题制约电动车的大范围应用，特别是充电耗时太长、充电基础设施不足等。

今年6月，英国政府公布了一系列技术创新资助项目，其中就包括支持科研团队和产业界合作研发新一代更安全、更高能量密度的电动车电池，以及开发能让电动车在25分钟内充满电的快速充电技术等。

在部署充电桩方面，单靠政府力量远远不够。目前一些英国公司已根据当地道路环境设计并推出新型充电桩。位于伦敦的创业公司“城市电气”就是其中之一。

“城市电气”设计出一种具有伸缩能力的充电桩，在牛津市当局的支持下，将率先在这个街道狭窄的小城开展试验性部署。这种充电桩本身体积较小，不但能通过智能手机软件来操作，还能在不使用

时收缩到地面以下，节省空间。据介绍，英国的城市街道多数比较狭窄，部署可伸缩充电桩能尽量避免因安装这类设施而使街道变得更加拥挤，也可减少它们对街道景观的影响。

“城市电气”共同创始人奥利·弗里灵·威尔金森接受新华社记者采访时说：“牛津市已提出目标，未来率先在市中心设立零排放区，我们希望这一充电桩技术能够为此做出贡献，让当地居民在路边停车位上方便地找到充电桩为电动车充电。”此外，由于这种充电桩的内部设计非常简单，“它的生产和维护成本也相对较低”。

按照规划，牛津市会率先在城区街道上部署20个左右这种新型充电桩，政府会给予一定资金支持，剩余的将会引入私人领域资金。牛津市会议员汤姆·海斯告诉新华社记者：“我们非常有信心，通过安装更多的充电桩，让民众更放心地从传统车辆出行过渡到电动车出行，而且这种新式充电桩也更容易让本地的社区接受。”

这个英国小城希望在朝着设立零排放区的目标推进过程中，为绿色出行塑造典范。海斯说：“牛津是个很小的城市，但我们所进行的新技术和相关管理的尝试会在世界范围内产生影响。我们也非常希望在这方面的经验未来能为像上海和北京这样的大城市提供借鉴。”

国际动态

夏季高温干燥致北欧电价飙升

本报讯 由于天气炎热干燥，水力发电不足，今年夏季北欧地区电价飙升。北欧电力交易所的最新数据显示，目前北欧地区电力供应价格达到每兆瓦时53.88欧元，而今年5月的均价仅为33欧元。

斯堪的纳维亚半岛水资源丰富，水力发电比例大。在芬兰，水电占当地电力生产的比例为23%，在挪威，这一比例高达90%。不过，斯堪的纳维亚半岛今年夏天降雨量普遍偏低，导致水电供应短缺。

据悉，自迎来有记录以来温度最高的5月后，芬兰7月

又出现日最高气温连续3周维持在30摄氏度以上的罕见情形。炎热天气导致大量冬季降雪直接蒸发，水电系统水流量减少。另外，由于今年夏天风力不够强，风电无法弥补水电不足。

芬兰能源业协会总裁尤卡·莱斯凯莱近日对当地媒体说，为弥补水电不足，北欧已从欧洲大陆进口更昂贵的电力。他预计，北欧地区高电价将持续到今年年末，到明年春天才有可能开始下降，而芬兰则要等到2020年才能恢复较低电价。（欣华）

环球一线

墨西哥对分布式发电系统解除限制

□ 王晓波

墨西哥媒体日前报道称，墨西哥联邦电力委员会（以下简称“墨电委”）近日解除了对分布式发电系统的限制，允许中小型光伏发电系统接入国家电网，并将多余电力出售给墨电委，墨电委通过电力补偿或现金支付等方式向用户购买。由此，即使是私人屋顶上安装的小型光伏系统所发的多余电力，也可以通过国家电网传输给有需要的用户。

分布式发电系统是相对于集中式供电系统（大型发电站）而言的概念。据墨西哥《经济学家报》报道，墨西哥分布式发

电系统的潜在市场估值超过5亿美元。墨电委透露，已有分布式光伏发电系统的商业用户和家庭用户与其签订了约6万份并网协议，另有超过42万户家庭在安装分布式光伏发电系统后将入网出售电力，并在4年~7年间收回安装成本。

这一政策的落地并非一帆风顺。随着能源改革的推进，墨西哥能源管理委员会2017年2月放开了对光伏系统入网的限制，规定装机容量小于500千瓦的光伏系统用户也能将多余电能出售，以提高当时仅占全国发电量0.3%的分布式发电的份额。不过，墨电委于2017年4月对该规则和定价提出了

异议，称这一提案或将影响其收入，并提请法院进行仲裁。

有专业人士指出，墨电委对分布式光伏发电系统入网的阻挠不利于墨西哥能源电力领域的改革和发展，会给墨西哥的竞争力、消费者权益、空气质量以及应对气候变化、创造就业等一系列问题带来负面影响。

据《人民日报》报道，在获悉墨电委解除对分布式发电系统的限制后，墨西哥国家太阳能协会对此表示欢迎，称这一决定将大力推动墨光伏产业的发展。目前，墨西哥分布式光伏发电系统的装机容量已超过40万千瓦。该协会预计，在该政策刺激下，随着分布式光伏

发电系统的推广，到2030年，墨西哥太阳能装机容量将达1900万千瓦，并新增100万个相关就业岗位。

研究表明，分布式光伏发电系统接入电网具有多方面的优势，如节约多余电能，减少传统化石能源的消耗和温室气体的排放，降低发电成本和电价，降低对大型发电站的依赖，减少大规模停电事故带来的影响等。不过，并网成本、维护成本以及运行安全等问题也需要妥善解决。

近年来，墨西哥大力推动清洁能源发展，并计划到2024年使清洁能源占比达到35%，2050年达到50%。目前，墨西

哥一方面制定相关法律，对大型企业等一些用电大户的清洁能源供电比例做出强制性规定；另一方面鼓励对清洁能源领域的投资，同时鼓励民众安装和使用清洁能源发电系统，来达到提升清洁能源比例的目标。

墨西哥国家科技委员会指出，在墨西哥，光伏发电系统的成本约为2美分/千瓦时，仅为天然气发电成本的一半左右，但墨西哥只有5%的家庭在使用清洁能源。相关机构当下需要做的是给清洁能源入网制定有竞争力的价格，让民众看到降低电费和收回投资成本的可能性。（章亚东 张柯）

葡西法三国签署能源互联协议

本报讯 葡萄牙、西班牙和法国近日在葡萄牙首都里斯本举行的第二届能源互联峰会上正式签署了三国能源互联协议。

根据协议，西葡两国同欧洲的能源互联水平到2020年达到10%，2030年达到15%。此外，欧盟委员会将投资5.7亿欧元在西班牙以北的比斯开湾建造一个用于连接西班牙、葡萄牙和法国的电力互联项目。

早在2015年年初，三国政府就签署了一揽子能源合作计划。分析人士认为，相关计划将加快欧盟内部的能源互联进程，使欧盟能源需求逐步减少对外部地区的依赖。欧盟计划在2020年达到

其10%的电力和天然气供应实现联网。

葡萄牙总理科斯塔、西班牙首相桑切斯和法国总统马克龙在会后举行了联合新闻发布会。马克龙表示，最晚到2022年，法国将关闭所有煤电厂。

科斯塔说，葡萄牙计划到2020年使清洁能源占比超过60%，葡萄牙在逐步减少煤电行业投入的同时寻求清洁能源出口。他表示，在能源互联网上的投资对获取更便宜、清洁和安全的能源至关重要。

桑切斯也表示，向清洁能源转型是西班牙的目标，西班牙将在保障国家安全的前提下进一步降低能源成本。（章亚东 张柯）