在这个能源紧缺的夏季，以工业展览闻名的德国汉诺威正在探索城市节能、产能的新思路。

汉诺威：“严苛”节能的考量和深意

文 / 本刊特约记者 尹梅琪

7月底，夏季最高气温很少超过30摄氏度的德国迎来了破纪录的历史高温，接近40摄氏度的炎热把家里普遍没有空调的居民们逼进了凉爽的商场和酒店，游泳池和相对安全的河流湖泊也是人满为患，室外喷泉更是成了孩子们纳凉的乐园。

但进入8月后，室外喷泉在德国中部城市汉诺威停运了。为完成既定的天然气节约计划，这座城市率先出台了一揽子节能政策，停止一切被认为不必要的公共用能，成为欧盟首个强制节能的城市。

在这个能源紧缺的夏季，以工业展览闻名于世的汉诺威正在探索城市节能和产能的新思路。

秉承传统，推出节能“计划包”

在欧洲国家中，绿党势力强大的德国是关停煤电和核电最为激进的国家之一。2021年，火电和核能发电量的总和仅相当于该国全社会用电量的36%。按照原先的计划，到2022年年底，德国将关闭境内全部核电机组，并把煤电装机容量压缩到1.7万千瓦。

但作为传统工业国，德国对能源的需求仍然强劲。总装机容量已经超过1亿千瓦的新能源发电装机看似够用，但因为新能源出力不稳定，风电和光伏发电的实际发电量仅能满足全社会用电量中的五成左右。电力调峰和冬季供暖时，德国都要高度依赖天然气。7月26日，欧盟成员国达

>> 近期，遭遇高温天气的汉诺威居民前往室外喷泉乘凉（右上）。汉诺威所在的下萨克森州是风能产业聚集地之一（左图）。

成一项政治协议，采取自愿措施将今年冬季天然气需求减少15%。考虑到工业发展和漫长冬季对能源的需求，汉诺威决定立即行动，勒紧腰带、能省尽省。

汉诺威的节能行动有多“严苛”？用一句话概括就是“尽量将所有公共区域用能最小化”，市政府为公众提供了节能“计划包”，包括切断公共建筑的热水供应，游泳池及体育馆等需要洗浴的场所也仅提供冷水冲淋；包括市政厅在内的公共建筑不再提供夜间照明；尽快将室内外照明灯更换为最为节能的LED灯，使用可以一键关闭的插座，避免设备待机耗电。

除了上述节能举措，政府还计划缩短供暖时间。汉诺威的纬度超过52.38度，冬季非常漫长，同纬度的中国漠河供暖期一般要从前一年9月中旬到次年5月中旬。汉诺威虽然是海洋性气候，但冬天平均气温仍在0摄氏度以下，也出现过零下15摄氏度的低温天气。即便如此，汉诺威今冬的供暖期将缩短为10月1日至明年的3月31日。除了缩短供暖时间，政府还详细规定了公共区域的供暖温度：政府办公场所最高室温只能维持在20摄氏度以下，储藏室、技术室、走廊等人员不会长时间驻留的地方，只保留能让设施正常运转的温度，体育馆、健身房等可以靠运动取暖的地方，暖气会被限制在15摄氏度以下。日托中心虽不设供暖期，但需遵守20摄氏度以下的供暖温度。学校在节假日则只保留维持设施运转的供暖，且所有场所禁止使用可移动的暖风机和暖气片等。

德国在节能方面具有良好的传统，2000年，德国政府在供给端推出能源转型计划的同时，也制定了市场化倒逼机制和鼓励措施，从用能端推动节能。倒逼机制之下，德国人会关注自己的能耗使用情况，通过检测设备查看每天的电、热、水具体费用，想办法优化用能。无论是农村还是城市，居民对能源资源的节约意识都是从小树立的——在家里，父母会从节约能源、资源分类等方面对孩子言传身教；在学校，老师会讲授能源利用、能源技术方面的知识。

秉承这一传统的汉诺威同样注重培养市民的节能环保意识，并将其作为城市文明的一部分——幼儿园和学校加强对气候保护的教育，媒体也会向人们传播有关节能降耗、物尽其用的知识和理念。

从“氢”出发，补齐转型短板

虽然要实施节能措施，但其实，汉诺威大概率不会因为能源紧缺而“硬着陆”。因为其背后有着德国“能源第一州”的支持。

以汉诺威为首府的下萨克森州是德国天然气储量最多的联邦州，德国95%的天然气产量和40%的石油开采量来自这里。同时，该州靠山临海，风力资源丰富，建有全德最重要的海上风力发电基地。此外，下萨克森州太阳能、生物质能等可再生能源资源储量在全德领先。2021年，全州电力消费占比中，可再生能源发电比重超过六成。不仅如此，位于下萨克森州的伊姆斯兰核电站是德国尚在运营的三座核电站之一。在不得不恢复部分煤电的特殊背景下，这些核电站很可能将延期服役，以帮助德国渡过缺气难关。

经过一百多年的工业化发展，德国全境可开发的化石能源已所剩不多，下萨克森州敢于打出“德国能源第一州”的旗号，并非仅因为其拥有相对优秀的天然能源禀赋，更多的则源于工业技术与经验。下萨克森州是著名风电设备生产商艾纳康集团的总部和诞生地，这家公司开发了世界上首个无齿轮风能系统，是全球研制兆瓦级风力发电机的企业之一，也是德国风电产业最主要的供应商，在下萨克森有三处生产基地。风能产业集群所带动的绿色经济，是过去三十年来这个州的支柱产业之一。

为了应急保供，位于汉诺威附近、已经关停数月的米

>> 在2022年德国汉诺威工业博览会上，参展者呈现多款新能源产品（左图）。作为本届展会的亮点之一，氢能技术备受关注（下图）。

尔海姆燃煤电厂最近恢复并网发电，为50万个家庭提供电力。汉诺威市政府和其所在的下萨克森州州政府还向本地的一家太阳能供应商紧急租用了数百个太阳能屋顶，以迎接将要到来的寒冬。

近几年来，储能成为影响新能源发电效率与效益的瓶颈因素。下萨克森州又把能源经济的发展重点放到能用于储能的氢能项目中，并提出发展“绿氢经济”的战略。该州拥有发展绿氢全产业链的优势：到2030年，陆上和海上风电装机容量将达到3000万千瓦，有充足的新能源可供制氢；欧洲40%的洞穴仓库位于下萨克森州，可用来储氢；水运陆运交通皆发达，适于运氢。为应对缺少天然气供暖的冬天，政府相关部门已经计划直接通过天然气管道配置输送部分氢气，为居民供暖，打造出一条大规模用氢的渠道。

汉诺威在氢能技术研发方面也正在成为先锋。作为汉诺威的城市标签，汉诺威工业博览会（以下简称“工博会”）被公认为全球工业设计、加工制造、技术应用最重要的展示和贸易平台，也是全球工业技术发展的风向标。在不久前结束的2022年工博会上，氢能产品成为两大亮点之一——有超过250家参展商围绕氢能源主题参展，展品包括氢燃料电池汽车、氢能源飞机、氢能卡车、氢能船舶等。

除了成品，与氢能相关的工业产品也在工博会上出现，其中之一就是旨在降低氢生产成本的“示范工厂”模型。模型的研发者表示，为让氢能得到普遍应用，需要经济上负担得起的电解器和燃料电池，规模效应将使氢能在能源转型中发挥更明显的优势。

在工博会开幕式上，德国总理奥拉夫·朔尔茨强调，摆脱对化石燃料的依赖不仅是应对气候变化的明智之举，在经济层面也是正确选择。

可见，尽管备受能源短缺的影响，德国仍然努力转型，汉诺威当下的做法就证明了一切——除了“严苛”节能，这个城市正从氢储能出发，探索不同的转型路径，以补齐短板。