

技术上的困难是可以克服的,管理体制尚未捋顺、利益分配不均衡才是造成风电并网困难的首要因素。

风电并网难在利益分配

□本报记者 刘丹

在刚刚过去的2010年,中国风电装机容量达到4182.7万千瓦,超越美国坐上全球头把交椅。但同时,中国风电的发电量为500亿千瓦时,实现并网容量仅为3107万千瓦,仍低于美国,位居世界第二。

国家电监会于近日发布的《风电、光伏发电情况监管报告》显示,截至2010年上半年,我国风电未并网容量为76.36万千瓦,国内风电因无法上网而导致的弃风达27.76亿千瓦时。

电监会报告认为,造成这一问题的主要原因在于风电发展规划侧重于资源规划,缺乏具体的风电送出和风电消纳方案,大规模风电送出消纳的矛盾日益突出。

差别巨大的数字

中国风电装机容量的连年翻番增长,俨然已经成为衡量中国风电产业发展速度的唯一标杆。相比为人们津津乐道的4000万千瓦的总装机容量,3107万千瓦并网容量这一数字显然较为陌生。“实际上,这种倾向有失偏颇。”国家发改委能源研究所副所长李俊峰告诉《科学时报》。

“千瓦不等于千瓦时,装机容量不等于实际发电量。只有当电网有效地把电力从风机传递到终端用户时,风能才有价值。”李俊峰认为,风电装机容量代表了中国风电的“产能”而非“产量”,风电并网容量更能说明问题。

电监会报告认为,造成风电并网瓶颈的主要原因在于近年来我国风电与电网在规划和建设上的严重脱节。风电发展的速度超乎所有人的预期,而电网建设却是按照常规进行,这使得依据国家风电发展规划进行的电网建设难以满足风电快速发展的需求。

风力发电集中在西北部,而用电负荷集中在东部地区,这决定了风电必须走长距离集中输送的模式。风电相比传统发电方式,更加依赖于电网整体的消纳能力。而目前电网在储能和补偿领域的建设远落后于以风电为代表的新能源装机容量快速增长,从而导致了接入瓶颈问题的出现。

对此李俊峰表示,风电并网难首先是因为国家的发展规划落后于实际发展速度,这大大影响了电网建设、电网建设的滞后势必影响风电的上网。“此外还有机制问题。”李俊峰告诉《科学时报》,“电网也是企业,提高电网企业的积极性一方面是行政的约束,另一方面是经济激励政策,电网企业在吸纳可再生能源发电上网时也需要有经济利益,至少是不亏损。”

技术难点亟待突破

事实上,并不能将风电并网中存在的问题完全归结于电网企业的不重视、

不积极。

据国家电网2011年1月份公布的最新数据显示,为支持风电发展和大范围消纳,截至2010年底国家电网公司共投资418亿元,建成投运风电并网线路2.32万公里,其经营区域内风电并网装机容量已达到2826万千瓦,占全网最大用电负荷的4.2%。

其中,蒙东、吉林、冀北三个风电装机容量排名居前的地区,风电并网容量占全网最大负荷的比重分别为82%、28.6%、9.8%。但对这些区域的电网运行而言,风电装机占比较高带来的运行不稳定因素日益增多。

国网能源研究院工程师尹明告诉《科学时报》,目前我国规模化发展的风电面临两大问题:以煤电为主的电源结构基础上的调峰问题,以及风电远距离大规模集中发展的经济性问题,这两个问题将成为下一步研究的热点。

此外,大规模风电入网的政策、规范和运行机制等软课题也十分重要。“政府和监管机构应该发挥日益重要的作用。”尹明表示。

从风电并网研究的初步成果来看,风电并网问题已经涉及到以下层面:电网接纳风电的主要措施,集中在改善及组合风电场的模型,提高风电运行特性,改善系统的灵活性。对此需要加大电网投资,新建改建输电线路,提高输电容量。扩大输电的消纳区域,加强系统互连。

改善系统和风电场相互适应的措施主要包括两个层面。技术层面,可以采用智能电网技术、预测技术、风电机组运行调控能力技术。政策层面,可以调整和改进调度策略,加强输电线路建设,改善并网导则和技术规范。

“我们认为,电网以及智能电网发展的核心任务是服务于可再生能源和清洁能源的发展,非常有必要提高电网适应风电及其他清洁能源的并网、外送、消纳能力。”尹明说。

初步研究认为,电网对新能源的适应能力主要体现在几方面:规划引导能力、建设生产能力、标准规范能力、运营调度能力、技术创新能力。尹明认为:“通过这些能力的发展和完善,电网完全有可能承担服务风电和其他新能源发展的任务。”

总的来看,尹明认为,基于未来的风电大规模开发,应该积极借鉴国外研究成果,结合我国实际,加大对大规模风电并网经济技术评价、政策发挥、运行机制、市场体制等方面的研究,正确认识我国风电特点,建立风电和电网之间、风电和其他电源之间长期和谐的发展关系。

对此,中国电科院新能源研究所所长王伟胜的观点是,风电并网问题主要存在于几个环节:某些省份风电比例较大,这些百万千瓦和千万千瓦级风电基地建设本身就是一个技术挑战。再者,风电没有有效的预测,特别是没有用预测来指导调度。此外,风电和常规



电源的协调发展问题考虑不足,也带来一些问题。

王伟胜建议,对电力系统来讲,对风电的资源分布和运营特性应有更科学的把握,在此基础上开展有效预测。目前我国只能做到0-48小时内预测,将来要努力做到两到三天的准确预测。实时的运行和超短期预测方面要和气象部门合作。

技术背后的难题

国家能源局新能源和可再生能源司副司长史立山在近期一次公开发言中表示:“风电要想更大规模地发展,现在要解决的问题比过去难度大得多。过去是设备研发等前期工作,现在涉及生产关系的调整,利益的调整。怎么解决?我觉得还是电网公司的认识。如果能够重视特高压和智能电网一样重视风电,解决不了风电并网吗?大家如果真的从国家利益这个长远利益,根本利益出发,抛弃一些企业小的算盘,这个事情可以解决。”

正如史立山所言,风电并网技术障碍背后更深层次的原因在于我国的电力市场发展尚不成熟,市场优化资源配置、技术开发、利益分配和微观均衡等基本问题还十分欠缺。

尽管《可再生能源法》和国家发展改革委关于费用分摊的实施细则中都对电网企业收购风电给予一定的补偿,以及规定电网为接纳风电而建设增容的部分可以进入成本核算等,但这些收入与电网这个高度垄断企业的总收入相比,几乎可以忽略不计,根本不足以激励电网积极接纳风电。

电监会报告指出,风电项目一般远离负荷中心,其配套接入系统建设工程量大、投资高、线路利用率低,接入系统工程补贴政策的标准难以满足部分项目电网投资和运行维护的需要,这将严重影响电力企业建设的积极性。例如,上海市电力公司投资6528万元建设的东海大桥海上风电项目接入系统工程,按目前电价补贴政策,需要32年以上才能收回静态投资。调查显示,黑龙江、山东、浙江、内蒙古、辽宁、新疆的全部或大部分风电场接入系统工程由发电企业出资建设,部分风电企业还负责接入系统工程的运行维护,不利于系统的安全管理。

此外,虽然《可再生能源法》要求电网全额收购可再生能源发电电量,2008年颁布的《“十一五”可再生能源发展规划》中也明确要求电网企业要在2015年和2020年接收1%和3%的可再生能源发电,但是这些规定至今没有落到实处,即使电网没有接入可再生能源也并没有得到惩罚。

正如业内一位专家所言,风电并网,最难的是利益调整,其次是观念,再次是技术。并网困难表面看受制于技术因素,但更深层次的症结在于利益驱动,电网企业在风电上网和远距离输送方面需要大量投入,但收益不大,缺乏利益驱动和变革的动力。技术上的困难是可以克服的,管理体制尚未捋顺、利益分配不均衡才是造成风电并网困难的首要因素。

“在技术上,我认为没有什么克服不了的困难,即便有困难,只要利益得不到保证,技术问题是可以解决的。”李俊峰说。

清华大学自主研发出首套风电场微观选址软件

□本报记者 陈欢欢

2006年前后,我国南方新建的一些风电场出现了一些意想不到的情况:附近明明有较强的大风,其中一些风机却纹丝不动,并不工作。

为什么这些风机能够“抵御”强风呢?风能专家现场考察后发现,原因很简单——尽管风能强度很高,但由于风向不断变化,一些位置的风机附近湍流度很大,因此不仅不能上网发电,甚至可能还会损坏风机。

为了应对这个新问题,国家“863”计划专门设立了相应的课题:“风电场微观选址技术”。当时,刚刚从日本回国的清华大学航天航空学院教授张兴成功申请到了这个课题。

记者了解到,该课题日前已经成功结题,并自主开发出我国第一套风电场微观选址软件系统。这套系统能够优化风机的放置位置,实现发电量的最大化。过去,由于没有这方面的工具,我国很多风机的风机摆放位置并不科学。

张兴在接受《科学时报》记者采访时说:“实际上风很乱很复杂,一年四季都在变,360度各个角度的来风都有不同概率。有些小山峰上风很大,但是即使只离开10米远就可能不能发电。因此,风机的摆放位置非常讲究,只有实现空间和时间的最优组合,才能达到最大风力发电量。”

在风电装机容量快速增加的中国,这套软件的商业价值不言而喻。

风电场微观选址实现发电量最大化

风电场微观选址是指在对于一个地

区的风能资源进行全面分析之后,通过软件计算出风电场内风机排放的最佳位置,以使得整个风电场的总发电量实现最优。

该课题主要研究人员、清华大学航天航空学院博士生宋梦谦向记者介绍,建风电场首先要了解当地的风力特征,而进行风电场选址首先必须得到该地区的地形和气象数据。这些数据可以通过卫星遥感、等高线地图、测风塔或者气象站数据得到。然后根据计算流体力学方法获得整个地区不同高度空间的风能资源情况。

张兴解释说,现有的气象数据可以了解某个地区的大致风能情况,但是具体到每一个地点的情况就不清楚了,比如一栋楼房的房顶、房后、各个角落的风速、风向、湍流情况都不一样。而这套软件可以在输入一个地区的总体地形和气象数据之后计算出每个具体地点的风力情况,包括风速、风向、湍流度等。

宋梦谦表示,由于风机的尾流会产生湍流,因此各风机之间会相互影响,使得下风处的风机发电量大大降低。因此在风机放置时应该尽可能避免尾流的影响,从而尽可能多的发电,实现风电场投入产出比的最大化。

但是由于风向时常变化,尾流会不可避免地出现,如果没有科学的位置摆放,有些风机发电量很低,有些甚至不能发电。张兴表示,由于尾流影响导致总体的发电量相差很多倍。

由于很多风电场的地形条件都很复杂,且风机数量较多,在全年不同时间的风向、风速等条件下,考虑避开其他风机的尾流和湍流,仅凭工程师的经验 and

眼观察,主观地决定放置的位置,显然难以获得最优的解决方案和最大的发电量,必须依靠一套自动的软件系统。

宋梦谦向记者演示了清华大学自主研发的这套软件。所采用的“风玫瑰”数据包含来自各个方向的风速大小和出现概率。在综合考虑各种情况之后,软件可以自动计算出一块区域内每个地点的风速,如果该区域内有建筑物,系统甚至可以计算出建筑物附件复杂的湍流。

在计算出风能分布后,系统会根据不同型号风机的数据,如轮毂高度(转轴中心到地面高度)、转子半径、功率曲线、有无聚风罩等风机自身特性,计算该区域内风机排布的最佳位置。

国产软件商用在即

风能的难以预测性使其成为电网不愿意接受的“垃圾电”。若能对风能提前进行预报预测,则可以方便电网提前协调,对风电并网意义重大。除了在建设风电场时评估风能、指导风机排列位置,张兴指出,这套软件还是一套风能实时预报预测系统。

目前,这套软件正在通过竖立在清华大学建筑设计研究院楼顶的风机进行测试。张兴表示,该地点周边都是高楼,风场复杂,条件恶劣,因此测试很有典型性,能够较好地验证系统的准确性。

据记者了解,风电场选址在我国还是一个较新的课题。而在国外,欧洲一些国家拥有较为成熟和完善的商用软件。

我国一些风电场也曾引进了国外软件进行微观选址,但大部分风电场只是

通过一些基本的标准排放风机,如隔5倍直径放置等等,大多没有细化的标准,一般还是根据经验判断,风机往往被放置在地势较高的山顶或坡顶上。但张兴指出,山顶看似风力较大,但实际上并不科学。

张兴说:“风机放在山顶不一定最好,因为这个风机把风能都拿走了,旁边的风机发电量都要减少。而风电场需要系统优化、整体优化,使整个风电场的发电量最大化。”

既然欧洲已经有成熟的产品可用,我国自主创新开发这套系统的意义究竟有多大?

张兴表示,三方面因素使得我国必须自主开发风电场选址软件。首先,从经济性上来说,这种风电场微观选址的专用软件价格昂贵。

其次,世界各国的地图和气象数据都是保密的,因此国外软件不可能具备高精度较高的中国地形数据。

此外,更为重要的原因是,国外软件并不适用于我国实际情况。欧洲的风场一般都建在平原地区,地势比较平坦,而我国的地形比较复杂,欧洲的软件不具备复杂地形、坡度较大地形的计算能力。

“因此国外的软件在中国可以说是水土不服。而我们自行设计的软件功能更为强大。”张兴说。

目前,清华大学已经完成了这套软件的全套设计开发工作,并在继续优化算法,向商用产品稳步迈进。此外,据记者了解,国内还有一些科研单位也已经开始了风电场微观选址的研究工作。

中国太阳能热利用产业“十二五”展望

□罗振涛 中国农村能源行业协会太阳能热利用专业委员会主任

热能约占国家能源总消耗的50%~55%,利用太阳能转化为热能即太阳能热利用是实现能源替代、保障能源安全和减少排放的重大保障。“十一五”期间,我国太阳能热利用产业快速、健康、持续发展,“十二五”期间,中国将继续保持太阳能热利用产业和应用大国地位,并向科技强国迈进。

“十二五”产业发展目标

未来10年,我国太阳能热利用产业总的任务和总目标可概括为“科技进步、扩大应用、产业升级、拓展市场”,至2020年,我国将进一步提高太阳能热利用产业的能源结构占有率和在国家减排40%至45%总目标中的贡献率。

按照太阳能热利用产业中增长方案,预计2015年和2020年我国太阳能光热产业年产量可达13500万㎡和27300万㎡,年产值分别可达1800亿元和3800亿元;太阳能热水器总保有量将达4.0亿㎡和8.0亿㎡;太阳能热利用占可再生能源16%、占总能源2%,为1.22亿吨标煤、减排二氧化碳2.62亿吨;国际市场出口实现2015年5亿美元和2020年10亿美元的总目标。

要实现上述目标,需继续推广和应用适合国情的直插、紧凑型全玻璃真空管太阳能热水器,进一步提高产品质量和可靠性,提高生产率,降低生产成本;要加大基础材料、新工艺、新部件、新产品、新装备的开发力度,继续提高系统的整体水平。在此基础上重点在以下八大领域拓展应用:

第一,开发和推广太阳能低温热水集成技术,包括高效集热、贮热技术,机电一体化和运行技术,辅助能源技术,与建筑结合技术,控制技术等等;第二,开发高效平板太阳能集热器技术;第三,开发推广分体式承压太阳能热水系统,开发推广分体式二次回路太阳能热水系统等新型承压式太阳能热水系统;第四,开发推广太阳能热水采暖及辅助能源匹配技术;第五,开发太阳能中高温集热技术;第六,开发推广太阳房、太阳灶等技术和产品,开发推广主被动结合式太阳房技术;第七,开发太阳能热利用在工农业生产中的应用技术,开发空气集热器,推广太阳能干燥技术及海水淡化、工业用热水等技术;第八,太阳能空调及发电技术研发,目前热发电的关键技术集热管和集热器已取得重大进展。

在拓展应用的同时需以现代化装备和现代企业制度促进产业升级,应发展三类企业和相应的市场营销体系;培育大型骨干企业,培育专业化配套企业群,培育一批与产业发展相适应的关键配套、配件专业化企业,培育一批具有设计、安装、维护能力的太阳能热水器工程公司。建设和完善符合太阳能热水器产业特点的营销服务体系。该体系主要包括营销代理、专卖店、大商场等多种形式,它必须坚持商业化、规范化和企业化运营,诚信服务。

此外,还需拓展和规范包括工程市场、农村市场和国际市场在内的三大应用市场。工程市场包括太阳能与建筑结合配套工程、太阳能集中供热工程两大类。其中,太阳能与建筑相结合,要统一规划、统一设计、统一安装、统一验收及统一管理;符合安装条件的新建建筑不允许限制安装太阳能热水器,必须在新建筑中设计出安装太阳能热水器结构要素。农村市场需要与新农村建设相结合,与国家太阳能热水器下乡、绿色能源示范县相结合。此外,要积极开拓国际市场,全面提高产品质量和水平,并获得国内外检测和认证。今后我国必将成为太阳能热水器出口大国,预计2020年出口额将达10亿美元以上。

“十二五”产业发展政策建议

为实现“十二五”太阳能光热产业的发展目标,我们提出以下政策建议。

首先,应确立太阳能热利用产业在国家能源建设体系中的战略地位。中国太阳能热利用产业具有完全自主知识产权,年生产量和总保有量均占有绝对优势地位,环保、节能、减排作用显著,国家应给予重点支持。

太阳能热水器应认定为国家节能产品和环保产品。太阳能热利用的能源替代和减少各种有害气体排放效果显著,应尽快列入国家节能、环保产品目录中。

其次,应尽快制定更加健全完善的产业发展扶持政策。第一,实施税收扶持政策。太阳能热水器企业和产品属高新技术企业和产品,亦属节能环保企业和产品,要从金融、财政、信贷和税收方面制定明确的优惠扶持政策。第二,推行太阳能热水器与建筑结合的安装政策。2008年以来,全国已有不少省份开始制定和推行太阳能热水器与建筑结合的安装政策。第三,多渠道多层面施行政府财政补贴政策。在技术研发、社会推广、城市和农村,在太阳能与建筑结合、热水工程和零售,在欠发达地区和社会弱势群体等多层面,制定和实行太阳能热水器推广应用的财政补贴政策。应鼓励工业生产型企业利用太阳能热水。对于印染、纺织、食品、制药、造纸、皮革等中低温热水企业,政府应逐步推行强制性政策,并根据节能减排效益给予补贴。第四,太阳能热利用是一项重要的建筑节能技术,应将太阳能供热、供热和采暖明确纳入到建筑节能技术体系中,享受建筑节能技术的各种优惠政策。第五,实行太阳能热水器以旧换新的财政补贴。

再次,应重点培育一批重要项目。用3~5年时间重点扶持5~10个年产量在400万㎡左右、具有自主知识产权和国际竞争力的大型骨干企业,形成具有中国特色的工业化生产模式和生产线,使我国成为太阳能热水器的生产应用大国、强国。

建立新产业基地建设工程——目前太阳能热水器的制造厂家主要分布在北京、山东、江苏、浙江、广东和云南。随着我国中西部太阳能热水器生产市场的崛起,大型骨干企业正在进行新的生产战略布局,创建新生产基地,合理组织物流,降低成本。新的制造基地主要分布在华中、冀豫、东北、西部,形成新的四大基地。新基地增加的生产能力约为2000多㎡,总投资约40亿元。新制造基地建成后,将使我国太阳能热水器产业化水平、生产能力和规模跃上新台阶。建议立项以贴息贷款方式支持新制造基地建设。

支持重大装备开发——经过几年的努力,一些重大装备如全玻璃真空太阳能集热管连续镀膜、连续排气、玻璃管密封及试压、清洗设备;热水器水箱搪瓷内胆、水箱加工及发泡保温、热水器总成等自动化生产线相继开发成功,为中国首创,具有国内先进水平,其生产效率可提高30%~40%,节能率达20%~30%;还有高效平板集热器吸热板镀膜加工生产装备国产化,正向国际水平迈进,应立项支持重大装备开发和研发。

实行“夸父阳光计划”——重点支持高精尖核心技术攻关,为中国太阳能热利用产业的持续领先发展护航。

最后,应建立示范工程推动市场发展。以市场为导向,引领产业发展,为此我们建议:

实施“千县万村阳光工程”。在全国选取1000个县,每个县选取10个村,通过政府财政补贴建立太阳能洗浴中心,带动提高全国农村的洗浴水平,预计总规模300万㎡,总投资45亿元,在示范村内除太阳能热水器外,也可进行主动采暖、被动太阳房、太阳灶等太阳能热利用装置的示范。这些地方的中小学校、卫生院和敬老院目前基本没有热水系统,西部贫困地区尤其甚。建议由国家发展改革委能源局牵头,组织多部门共同组织实施两院一校热水工程,由政府采购,按一定比例给予补贴。

实施“百城阳光计划”。在全国600个地级以上城市选取100个城市,通过科普引导和政策鼓励等综合举措,建立太阳能热水器应用的示范市,使“百城”的太阳能热水器普及率及率达30%。

推进工农业生产应用太阳能热水工程。太阳能热水在工农业生产中有广阔的市场,例如在印染、造纸、纺织、医药、食品、热电等工业中大量使用中低温热水。应用太阳能热水系统,其节能减排的效益巨大。