





经过多年发展，我国在成为全球风电增速最快的国家的同时，也面临日益严重的风电消纳问题。随着一系列规划、办法的出台，“十三五”期间弃风现象有望明显缓解。

风电拐点将至

文 / 本刊记者 曾惠娟

在中国，再没有比“运动”一词更广为人知，更令人五味杂陈。

运动式发展、运动式治理，在各行各业屡见不鲜。如今饱受诟病的弃风限电，已证明与当初带着浓重政治色彩的运动式跑马圈地脱不开干系。地方政府雄心勃勃，发电企业热情高涨，“三北”地区，风电企业大干快上，无视投资过热的专家警告，走向弃风的必然之路。

国家能源局一官员日前在公开场合坦诚，风电大规模布局在“三北”等消纳能力不足的地区，必然会出现弃风现象，这不用讨论，不用大惊小怪，但未来不能这么干了。

那未来该怎么干？

答案就在《风电发展“十三五”规划》（简称风电规划）、《可再生能源发展“十三五”规划》（简称可再生能源规划）以及过去一年

国家密集出台的一系列关于促进可再生能源发展的措施、办法里。

从北方到南方，从西部到中部，风电布局以消纳为硬约束

“坚持消纳优先，加强就地利用”，风电规划最大的亮点就是转变重建设、轻利用的思路，以提高风电消纳水平、消费比重为导向，不再以装机规模论英雄。

“不光要重视千瓦，还要重视千瓦时，特别是就近、就地利用。”国家能源局新能源与可再生能源司处长李鹏表示，2015年年底风电发电量在全国占比刚超过3%，如果未来不能突破5%、10%，最终达到20%到30%的目标，整个风电产业就无法摆脱外部非议的“花瓶”角色。

根据总量目标，2016年至2020年我国新增风电装机容量达8100

万千瓦以上，年均新增约 1600 万千瓦，年均增速 7.4%，相比“十二五”时期 23.4% 的实际年均增速有较大降低。“这表明‘十三五’期间风电发展方式更注重品质提升，总量目标稳中有升。”中国水利水电规划设计总院副院长易跃春说。

由于“三北”地区弃风限电问题短期内难以根治，保障风电可持续发展，优化产业布局是当务之急。

风电规划提出，到 2020 年，中东部和南方地区陆上风电新增并网装机容量 4200 万千瓦以上，算上海上风电，这一地区的增量将占全国总增量的 57%，远高于“十二五”时期的 26%，同时，累计并网装机容量在全国的占比也将提升至 1/3。

反观“三北”地区，按照风电规划，新增装机仅 3500 万千瓦，且集中在弃风限电不严重的华北地区，包括河北、山东和山西等地，弃风限电较严重的东北三省和甘肃、新疆、宁夏等地则基本限制了增量。

风电规划还提出了集中与分散并重的开发原则，即在“三北”等风资源丰富地区有序建设集中式风电项目，打造大风电基地，实现跨区并网输送；在中东部和南部等风资源贫瘠地区发展分布式风电项目，实现低压并网就地消纳。

因地制宜、就近消纳的逻辑是合理的，但业内人士表示，在实施过程中还要直面不少风险和挑战。

当前，随着风电技术的进步，6 米 / 秒以下的风资源虽然具有开发

的经济性，但是中东部和南方地区地形复杂多样，选址难度大，工程建设和运维成本相对较高，对环保、水保和植被恢复等提出了更高要求，过去适用于“三北”地区的标准化开发模式需要作出变革。创新驱动将成为未来风电发展的关键词。

中国可再生能源学会风能专业委员会秘书长秦海岩认为，不仅风电开发企业要有充分的技术准备，整机制造企业也不能再满足于组装机组，还要能根据不同场址条件设计不同机组，实现从卖设备到卖服务的转变。

此外，早在 2013 年，国家电网就发布了《关于做好分布式电源并网服务工作的意见》，向所有分布式电源提供免费并网服务。但这些年来，分布式风电受技术和成本等因素影响，装机比例一直不高。可再生能源规划“积极支持中东部分散风能资源的开发”政策出台后，分布式风电或将迎来重大拐点。由于其波动性和间歇性更甚于大型风电场，对电网安全运行的挑战将加剧，配电网智能化改造须加大力度。

从风电到能源系统，用整体的思维解决局部的问题

正如中医学非常重视人体本身的统一性、完整性及其与自然界的相互关系，讲究从整体上来观察和研究人体的疾病一样，风电作为能源系统的组成部分，也不能脱离其他能源体系独立运转。解决风电消

纳问题，不能头痛医头、脚痛医脚，而要从能源系统整体入手。

但目前，如国家能源局发展规划司副司长何勇健所言，我国能源系统仍是一个相互分割、各自为战的系统，能效低，对新能源系统的包容性较差。能源系统不协调，发展模式、体制机制等方面还存在一系列亟待解决的问题。

提高电力系统的调峰能力，被认为是能源供给侧结构性改革的重要内容，也是能源系统优化、提高运行效率的重要保障。风电具有随机性、波动性的特点，需要抽水蓄能、燃气发电等作为调峰电源，但我国灵活调峰电源的比重目前不足 7%。

按照风电规划，“十三五”抽水蓄能将建成 1700 万千瓦、开工建设 6000 万千瓦，调峰气电将建成 500 万千瓦。同时，将加大燃煤电站灵活性改造力度，主要用于增加“三北”地区的调峰能力。

2016 年 7 月，国家发改委、国家能源局出台《可再生能源调峰机组优先发电试行办法》，要求在全国范围，以企业自愿、电网和发电企业双方约定的方式确定部分机组为可再生能源调峰。在履行正常调峰义务基础上，调峰机组优先调度，按照“谁调峰、谁受益”原则，建立激励机制，并将调峰情况纳入发电企业信用评价指标体系。此举无疑将改善辅助服务的政策激励，为提高电力系统调峰能力提供了保障。

针对“三北”地区的大型风电

基地，可再生能源规划提出，要在充分挖掘本地风电消纳能力的基础上，借助已开工建设和明确规划的特高压跨省区输电通道，按照“多能互补、协调运行”的原则，在落实消纳市场的前提下，最大限度外送，扩大配置范围。预计到2020年，“三北”地区风电装机规模将达1.35亿千瓦以上，其中本地消纳新增规模约3500万千瓦，利用跨省跨区通道消纳风电约4000万千瓦。

此外，风电规划对风电调度提出了更高要求，主要包括修订完善电力调度技术规范，提高风电功率预测精度，推动风电参与电力电量平衡，逐步缩减煤电发电计划，为风电预留充足的电量空间。事实上，2016年前11个月火电设备平均利用小时数已降至2005年以来最低水平，按照不久前召开的中央经济工作会议精神，火电去产能将持续。

从减少行政干预到构建市场机制，把市场的问题交给市场办

谈及弃风限电原因，市场机制缺失，省间壁垒严重，是业内共识。

研究显示，新能源发展通常会经历三个阶段：第一阶段是初步发展阶段，特点是成本高，采用固定的标杆电价；第二阶段是规模发展阶段，成本下降，电价也开始调整，政府补贴减少；进入第三阶段，新能源将参与市场竞价，政府补贴和扶持逐步退出。

显然，我国当前仍处于第二阶

段。风电等新能源发展还高度依赖政策补贴，缺乏市场竞争机制，可持续发展的内生动力不足。促进成本下降和补贴退坡将成为贯穿整个“十三五”风电产业发展的重要任务。

其实，世界主要发达国家迫于可再生能源补贴力度的日益萎缩，在不断从技术、管理上寻找度电成本突破的同时，也在积极探索全新的商业模式，比如绿色发电证书、碳指标等机制的引入等。

对此，可再生能源规划提出了“坚持市场主导，完善政策机制”的基本原则，并提出建立各省（区、市）一次能源消费总量中可再生能源比重及全社会用电量中消纳可再生能源电力比重的指标管理体系。专家认为，这意味着未来我国可再生能源消纳情况的监管将更加规范严格，省间壁垒有望削弱。

风电规划制定了具体的保障措施，包括完善年度开发方案管理机制，鼓励以市场化方式配置风能资源；落实全额保障性收购制度，确保规划内的风电项目优先发电；加强运行消纳情况监管，对弃风限电问题突出、无法完成最低保障性收购小时数的地区，实施一票否决制度；创新价格及补贴机制，建立市场竞价基础上固定补贴的价格机制，适时启动实施可再生能源发电配额考核和绿色电力证书交易制度。

事实上，随着电力市场化改革的深入，国家电网公司已经开始推进可再生能源跨区跨省现货交易。

2016年12月7日，宁夏可再生能源发电企业与上海燃煤发电企业通过全国统一电力交易平台完成首次跨区跨省发电权集中竞价交易，上海侧最终落地电量达6956.4万千瓦时，相当于节约标煤2.02万吨。

对于发展目标，可再生能源规划提出到2020年，风电项目电价可与当地燃煤发电同平台竞争，限电地区的风电年度利用小时数全面达到全额保障性收购的要求。在《电力发展“十三五”规划》中，则更明确地提出要把“三北”地区的弃风弃光率控制在5%以内，其他地区基本做到不弃风、不弃光。

关于建立公平有序、优胜劣汰的市场环境的一系列制度性安排一出，各界纷纷拍手称快。不过，国家能源局副局长李仰哲提醒道，现在无论是推进资源配置的市场化，还是建设各种市场，我们要防止一味地降价，这不应该是市场的方向。

相比“十二五”，“十三五”时期我国风电已从可有可无的补充能源发展到替代能源阶段。随着风电开发成本不断下降，能源需求进入中低速增长，风电开始在能源消费结构调整中扮演日益重要的角色。

“风电稳步发展需要建立平稳发展的长效机制，避免过热和过冷。”谈及风电未来发展，身处风电开发前线的新疆金风科技股份有限公司董事长助理贾立雄如是说。

风电产业，已不能承受运动式的发展之痛。