

· 科技事件 ·

新能源图谱问世， 人类是否可以完全依赖新能源

2017年9月6日，美国斯坦福大学Mark Z Jacobson研究团队在《Joule》上发布了一份最新的可再生能源图谱，报告称到2050年，太阳能、风能、水力发电和地热能等可再生能源，可以100%满足139个国家的用电需求。2015年，该组研究人员在《Energy & Environmental Science》上就曾发文称，2050年美国的能源供给可以100%依赖可再生能源。此次报告内容的辐射范围更广，涉及全球139个国家和地区，是2015版本的“升级”。

化石能源还是清洁能源一直都是美国能源界争论的焦点。而就在2017年8月，特朗普政府宣布退出《巴黎协定》，这将两个能源发展的路线之争推到了白热化的程度。此次问世的新能源图谱，被认为比《巴黎协定》目标要求更为苛刻，虽然该文的研究人员认为，“未来100%依赖可再生能源的路线，在技术上和经济上可行”。但也有不少科学家认为这一规划过于理想化，同时也存在诸多不合理之处。

欧美各国小试牛刀成转型信号？

可再生能源逐渐成为国家能源供给的一部分，在欧美部分国家，小范围、短时间内100%持续依赖可再生能源的“小试”在“默默运行”。

2016年5月15日，德国依托清洁能源满足了当天国内所有的电力需求，一度让电力价格出现负值。2017年4月30日的13个小时内，德国再次依靠可再生能源为全国提供了85%的电力。

2017年1月19日，Facebook宣布将在丹麦Odense投资1亿美元建设数据中心，Facebook数据中心营运总监Niall McEntegart表示该数据中心将完全采用可再生能源供电。而根据欧洲风能协会发布的最新数据，2017年2月22日，丹麦当天的风力发电量，几乎可以满足国内全行业所有用电需求。不过，因为风力发电极度受限于自然条件，实际发电量受风力大小和持续时间长短的直接影响。所以欧洲风能协会也表示，目前丹麦还不能实现全年100%用电依靠风能。

2017年5月18日，《The Guardian》报

道称，2016年5月7日6:45到5月11日下午5:45，葡萄牙挑战连续4天内完全不使用燃煤发电和天然气发电，其国家的电力消耗完全被太阳能、风能和水力发电所“覆盖”。

欧美各种的频频试水，被部分学者看作是未来可再生能源可以独当一面的转型信号，不过在这一过程中，零碳排放能否实现的争议也在“上演”。

零排放到底能否实现

2015年6月1日Mark Z Jacobson等在《Energy & Environmental Science》上发文，规划了美国各州在2050年实现100%清洁能源供电的路线图，他们认为未来美国电网需要完全脱碳，全部依靠风能、太阳能、水电、储能以及其他清洁能源来提供能量；2015年12月8日，Mark Z Jacobson等又在《PNAS》上发文，对100%实现可再生能源利用合理性进行论证，并同时探讨了能源结构转型后电网的安全运行。

总结来看，Jacobson等研究主要结论可以概括为，到2050年，美国的能源结构可以过渡到完全由太阳能、风能、水能以及氢能提供（这其中并不包括核能），同时，利用除电池储能外的多种储能设施（冰储能、压缩空气储能、抽水储能等），可以逐步实现零碳排放（2030年新能源满足美国80%的能源需求，2050年美国完全实现100%新能源供给）。

这两篇文章发表后，2017年6月27日，包括美国国家海洋和大气管理局地球系统研究实验室的Christopher Clack在内的21位物理学家、工程师、气候专家也在《PNAS》发文，质疑了Jacobson的研究结果，他们认为Jacobson研究团队得出的关于2050年美国可以实现100%可再生能源供给的结论仅仅是一种假设，在物理上并不可行。

Clack等强调，Jacobson等在研究中高估了水电和氢能的潜力，这导致数据的不真实性。美国的风电和水电远离负荷中心，所以在Clack等看来，要想完成发电运输，必须建设大批高压输电工程，这些工程的投资、建造难度以及耗时，Ja-

cobson等都未考虑在内；同时Jacobson的研究中也偏于“理想化”，其使用的模型工具也被批评为无效和错误，他们忽视了水电扩容会带来其他生态危机。除此之外，Clack等认为未来美国电网离不开火电和核电，至于火电的排放问题，可以采用脱碳技术解决。他们也因此提醒政策制定者，要理性看待能源低碳转型的问题，不能急于求成。

面对Clack等研究人员的发文质疑，Jacobson等也在同一期《PNAS》上予以反驳。而随着Jacobson最新报告的发布，Clack是否还会质疑新文章中的结论与观点，目前还未可知。不过双方关于美国电网的未来发展之路该如何走的争议估计还会继续下去。

被“忽视”的能源

Jacobson等新发布的未来能源路线图将太阳能、风能、水力发电以及地热能等能源作为未来能源供给的主力军，核电、生物燃料以及煤炭净化并未涵盖其中，这也被认为不合理。

对此，Jacobson等表示，核电由于其规划及运行成本高昂，同时存在运行中泄露的潜在风险，而清洁煤炭和生物质能仍然会排放二氧化碳等气体，所以将至剔除。在两派争论中，美国《IEEE Spectrum》发表的一篇评述文章中，提出了一个被忽略的重要能源，即无论是Jacobson还是Clack的研究都忽视了天然气这一重要的能量来源。

天然气具有启动速度快、排放低以及效率高等优点，同时价格的不断走低，使得天然气逐渐被重视，很多天然气电厂相继建设起来。在国际能源署(IEA)发布的《BP世界能源展望》(2017版)报告中，天然气是工业和电力部门的新增消费，期增速快于石油和煤炭，2015~2025年均增长1.6%。而在这其中，页岩气产量占天然气供给增长的60%，美国和中国未来会成为主要的页岩气供给国。

所以，未来全球能源结构如何调整，目前来看还有许多未知。

文/祝叶华