

新能源发电消纳瓶颈的解决措施探讨

邱豫超

中国石油天然气股份有限公司宁夏销售分公司 宁夏 银川 750001

【摘要】大力发展新能源被认为是大幅减少碳排放不可或缺的手段，但新能源发电产出的波动性和间歇性，以及季节和区域分布的不平衡，导致其上网、跨区域传输和消纳变得越来越困难。地方政府支持储能等前提条件也增加了对新能源电站的初始投资。因此，迫切需要提出促进新能源健康发展的方案，以打破当前新能源发电的消费瓶颈。

【关键词】新能源发电；消纳瓶颈；解决措施

1 新能源发电发展背景

1.1. 新能源发电发展现状及趋势

当前，全球的新能源发电正处于加速发展状态。截至 2020 年底，全球光伏发电累计装机容量达 7.075 亿 kW，风电累计装机容量达 7.333 亿 kW，二者共计 14.408 亿 kW；光伏发电、风电装机规模分别较上一年增加 21.5% 和 17.5%。预计到 2050 年，全球可再生能源发电占比最高可增至 60%。截至 2021 年，中国水电、风电、光伏发电和生物质发电累计装机规模超过 10 亿 kW，新能源发电量突破 1 万亿 kWh。利用现有技术，人类每年仅从太阳能和风能中获取的能量就可超过 6700PWh，而人类所有的能源需求折成电力也仅为 65PWh，供给能力是需求的百倍之多。全球 3% 的陆地面积敷设光伏发电系统，就足以满足人类的能源需求。

在经济性方面，2015—2020 年这 5 年间，陆上风电和光伏发电的成本分别降低了 40% 和 55%。

1.2. 新能源发电消纳的瓶颈

新能源发电的消费瓶颈主要源于资源分布与消费的地域不匹配。中国“十四五”期间建设的九大清洁能源基地主要分布在西北和西南地区，特别是优质景区资源主要分布在西北地区，但有消费能力的地区主要集中在东部地区。新能源发电的输出具有波动性和间歇性，当不稳定电源的接入比例超过 15% 时，将难以保证电网的稳定运行。为了维稳，电网将严格限制新能源电力的接入比例，导致新能源发电的输出通道受到严重限制。为了平滑新能源发电产量的波动，新建新能源发电项目一般需要配套一定规模的储能设施。2021 年，内蒙古自治区对于新建保障性并网新能源发电项目的要求是：配套的储能设施规模不能低于项目总装机容量的 15%，储能时长不低于 2h。对于市场化并网项目的要求是：储能时长不能低于 4h。同年，陕西省对于不同区域新能源发电项目要求的配套储能规模项目总装机容量的 10%~20% 不等，同时，对于储能系统的寿命、衰减率、放电

深度等都有明确要求。但配套储能设施会显著增加平准化度电成本，降低项目的经济性。

新能源发电在供给侧具有充足的资源基础和良好的技术经济性，在消费侧可以实现全社会的深度脱碳。要想通过大规模发展新能源发电实现全社会深度脱碳，就需要在电力生产和消费之间架起一座坚实的桥梁。

2 电力生产侧及用能侧的适应性改造

2.1. 电力生产侧的适应性改造

随着碳排放成本的增加和新能源发电竞争力的不断增强，火电将逐步从新能源发电的配套电源转变为辅助电源。因此，有必要对火电厂进行柔性改造，扩大输出负荷的调节范围。内蒙古自治区要求新建供热机组供热期最小技术出力不超过 35%，新建煤电机组纯凝工况最小技术出力不超过 25%；现役供热机组改造后供热期最小技术出力不超过 40%，现役煤电机组纯凝工况最小技术出力不超过 30%。

火电厂的柔性改造可以大大提高电网对新能源发电的吸收能力，但会显著降低相应火电厂的实际并网电量，影响运行效率。因此，应出台更有力的扶持政策，增强火电厂开展柔性改造的积极性。2021 年 5 月，国家发展和改革委员会明确以竞争性方式形成电量电价，将容量电价纳入输配电价回收。

类似的，火电厂灵活性改造对电网新能源发电消纳能力增加所体现的价值应得到展现和给予补偿。此外，也应开展在新能源发电大比例接入条件下维持电网稳定运行的机制和方法的研究。

2.2. 用能侧的适应性改造和机制创新

随着新能源发电比重的提高，电价机制也应得到完善。目前，昼夜峰谷电价机制与新能源发电出力规律不一致，应在新能源发电出力高峰期降低终端企业用电成本，鼓励消费。在电价机制改革的基础上，对于电力在生产成本中占比显著的企业可以开展灵活性改造，充分

发挥其对新能源发电的消纳潜力。随着传统燃油车逐步禁售成为大势所趋, 新能源电动汽车产业已度过技术经济性拐点期, 迎来蓬勃发展的阶段。未来可出台政策鼓励电动汽车参与双向充放电(vehicle to grid, V2G)机制, 日间从电网蓄电、夜间放电上网, 允许将电价差作为车主的收益或有其他补偿措施。类似的, 居民家庭也可参与新能源发电的蓄放电机理。

3 拓展新能源发电的终端利用形式和相应基础设施

3.1. 氢能社会

绿色氢被认为是实现全社会深度脱碳的关键。随着新能源发电成本的快速降低, 绿色氢的成本有望在 10 年内低于煤制氢。绿氢可作为城市或工业燃气。氢能炼钢利用氢气替代一氧化碳作为还原剂, 其还原产物为水, 无二氧化碳排放。同时, 氢还原铁的速度是一氧化碳还原铁的 4 倍以上, 可以显著提升生产效率。2030 年钢铁领域消耗的氢能将高达 5000 万吨标准煤, 到 2050 年将进一步提升至 7600 万吨标准煤。

氢气的长输管网是未来绿氢大规模使用的必要前提。管道输氢具有输氢量大、能耗小和成本低的优势。通过长输管道输氢, 每公斤氢气的千公里输送成本仅为 0.09~0.17 欧元。中压输氢管道的长周期运行可靠性已经得到验证。

全社会深度脱碳的过程中绿氢不可或缺, 建设氢能社会对新能源的间接消纳潜力巨大。氢能社会的建设是个长期的过程, 是用能结构的重大改变, 相关的技术需要继续研发和工程示范, 庞大的输氢管网需要敷设, 终端的相关设备也要革新, 这些都需要政策和资金支持。

3.2. 零碳城市

城市面积仅占世界表面积的 3%, 但碳排放量占全球总量的 70%以上, 消耗一次能源的 78%以上。所谓“零碳城市”, 就是以整个城市为平台, 将清洁能源/城市余

热与超低能耗绿色建筑、储能和能源转换技术相结合, 通过智能微能源网络的协同管理, 逐步实现减碳乃至“零碳”排放的理念。未来, 随着新能源发电成本的快速降低, 电热取暖将变得具有经济性。当新能源电力的价格达到 2.2 美分/kWh 时, 电取暖的成本将与煤炭集中供暖的相当。新能源电力结合热泵技术可以获得数倍于输入能量的热量。新能源电力通过制冷和蓄冷也可以为城市提供冷量。

城市对于新能源发电的消纳作用无疑是十分巨大的, 同时也可以显著缓冲新能源发电波动性的影响。零碳城市相关技术的开发和示范同样需要政策和资金的支持。

4 结束语

目前, 新能源转换、储能、与产业体系耦合等相关技术还不成熟, 特别是大规模应用还相对缺乏, 需要出台政策鼓励相关技术研发和工程示范。虽然目前大多数新能源利用形式在经济上还不足以与主流技术相抗衡, 但应该看到, 传统工艺技术已经基本成熟, 提升潜力的空间并不大, 新能源的技术经济仍有非常大的提升空间。在新能源相关的技术研发、示范及基础设施的建设上应该着眼于未来提前布局。

【参考文献】

- [1]朱松强, 孙士恩, 李想, 等. “碳中和”目标下长三角氢能产业发展路径探析[J]. 现代化工, 2021, 41(5): 1-6.
- [2]内蒙古自治区能源局. 内蒙古自治区关于加快推进新型储能发展的实施意见(征求意见稿)[EB/OL]. (2021-12-28).
- [3] 内蒙古自治区能源局 . 内蒙古自治区关于加快推进新型储能发展的实施意见 (征求意见稿) [EB/OL]. (2021-12-28).