我国新能源光伏与风电产业发展面临的挑战及对策探讨

杨熠栋
中电建安徽勘测设计有限公司　安徽　合肥　230011

摘　要：在国内能源结构转型与双碳战略持续推进的大背景下，光伏与风电产业已经成为我国清洁能源体系的核心组成部分。本文以光伏与风电产业发展现状为切入点，系统梳理产业现阶段面临的各类现实挑战，深入分析各类问题的形成逻辑。结合新型电力系统建设要求，从项目布局优化、电网体系升级、核心技术创新、储能配套完善等多个层面提出针对性提升对策。

关键词：新能源；光伏与风电；产业发展；挑战；对策

引言

光伏与风电资源储量丰富、清洁无污染、开发潜力巨大，是替代传统能源的最优选择之一。经过多年培育发展，我国风光产业已经形成完整的产业体系，装机容量稳居世界前列，发电占比逐年提升，在能源保供和低碳转型中发挥着不可替代的作用。与此同时，产业高速扩张背后隐藏的结构性问题也逐步暴露出来。风光发电的间歇性与波动性、电网并网调度体系的适配短板、产业链发展不均衡、调峰储能资源不足等问题，逐渐成为制约产业高质量发展的主要阻碍。各类问题不仅影响新能源电力的消纳效率，也增加了电力系统稳定运行的压力。

1 我国光伏与风电产业发展面临的主要挑战

1.1 发电端出力不稳定，消纳利用存在难题

光伏发电依靠自然光照完成能量转换，出力状态会随着昼夜交替、阴晴天气、季节变化等因素产生明显起伏。风电发电则依托自然风力资源，风力的大小和风向的变化具备极强的不确定性，无法依靠人工手段进行稳定干预。两种发电模式都不具备持续稳定输出电能的能力，无法像传统火电、水电机组一样根据用电负荷需求灵活调整出力，这就导致风光电源的发电功率始终处于无序波动的状态。（1）发电出力的大幅波动，直接给电力消纳工作带来巨大压力。电力资源具备不可储存的特性，发电与用电需要保持平衡，发电功率过剩或者不足都会影响电网正常运行。在光照充足或者风力条件较好的时段，光伏与风电的发电出力会达到峰值[1]。如果此时区域用电负荷处于低谷状态，就会出现电力产能过剩的情况。多余的新能源电力无法及时输送和消耗，就会出现弃风弃光的现象，造成清洁能源资源的严重浪费。（2）在自然条件较弱的时段，风光发电出力会急剧下降，发电产能无法满足区域用电需求。电网需要紧急依靠传统发电机组补供电能缺口，大幅增加了电网调峰调压的运行压力。现阶段我国风光新能源装机规模持续快速扩张，发电总量不断提升，但区域用电负荷增长速度相对平缓。（3）部分区域新能源布局集中，本地消纳空间有限，跨区域输电通道建设速度无法匹配新能源产能的增长速度。这就导致大量富余新能源电力无法向外输送调配，进一步加剧了新能源消纳困难的问题。发电不稳定与消纳能力不足的双重问题，不仅降低了新能源电力的利用效率，制约光伏风电产业规模化健康发展，还增加了电网功率平衡管控的难度，影响整个电力系统的稳定运行。

1.2 并网技术受限，电网适配能力存在短板

（1）新能源并网运行过程中，会持续产生谐波、电压波动以及频率偏移等电能质量问题。现有并网技术手段难以完全抵消风光发电带来的动态扰动。传统电网的调压调频装置响应速度偏慢，无法及时适配新能源出力的瞬时变化。电网原有惯性支撑能力持续弱化，系统抗扰动能力不断下降，轻微的功率波动便会引发电能质量不稳定的现象，大幅提升电网运行风险。（2）除核心调控技术不足之外，电网整体适配性建设也存在明显滞后问题。早期建设的输电线路、变电设备容量有限，难以承接大规模新能源电力的集中接入与输送。很多新能源发电区域存在网架薄弱、输电通道资源紧张的问题。新能源电力集中并网之后，局部电网的潮流分布会出现明显异常，极易造成线路过载、电压越限等问题，限制了新能源机组的并网运行空间。（3）现阶段新能源并网管控技术仍存在不少短板，部分精准滤波、动态无功补偿的先进并网技术普及程度不足，智能化并网调控设备覆盖率偏低。传统调度模式无法适配新能源海量并网节点的动态管控需求，难以实现对新能源出力变化的实时预判和精准调控。

1.3 产业链发展不均衡，部分环节存在瓶颈

（1）在生产制造层面，光伏组件和风电整机的中低端产能持续饱和，市场竞争持续加剧，行业内部出现大量冗余产能。同质化的产能扩张容易造成市场无序竞争，压低行业整体利润空间，也会导致资源浪费的情况。与之相对的是，部分高端核心工艺与精密元器件依旧存在技术壁垒，自主研发能力仍有提升空间。关键生产设备和高精度检测器件的国产化替代进度较慢，难以完全摆脱外部技术依赖，成为限制产业链升级的重要短板。（2）产业链不均衡的问题还体现在上下游配套衔接不够顺畅，上游原材料生产、中游设备制造与下游项目建设运维之间，缺少协同统筹的规划体系[2]。部分时段会出现原材料供应紧张，或是产能过剩与市场需求不匹配的情况。供需节奏错位会直接影响行业生产秩序，增加企业经营风险，不利于产业平稳运行。（3）风光产业后端服务体系发展相对滞后，相较于成熟的制造环节，产业运维、设备回收、技术升级改造等配套产业链发展起步较晚，行业标准不够完善。大量老旧设备进入服役周期后，缺乏规范化的回收处置渠道，容易造成资源浪费和环境负担。行业智能化运维水平偏低，无法适配大规模新能源电站的精细化管理需求。

2 推动我国光伏与风电产业高质量发展的对策

2.1 优化风光项目布局，提升电力就地消纳能力

过去阶段，风光项目建设多以资源富集区域集中开发为主，布局模式相对单一，容易出现局部新能源产能扎堆堆积的情况。区域内部用电负荷增长速度有限，无法完全消化大规模新能源电力，最终造成大量清洁能源闲置浪费，严重制约新能源资源的高效利用。（1）想要改善这一现状，首先需要转变传统开发模式，推行科学化、差异化的项目布局规划。相关部门需要结合区域资源条件、电网承载能力、产业用电需求开展统筹规划[3]。合理控制资源优势区域的开发密度，避免无节制的集中新建项目。同时适度推广分布式光伏和分散式风电的开发模式，将新能源项目布局贴近用电区域。缩短电力输送距离，减少输电损耗，直接提升新能源电力的就地使用比例，缓解远距离输电通道的输送压力。（2）在此基础上，需要依托区域产业结构特点，引导新能源电力与本地负荷协同发展。鼓励高耗能产业、新兴产业与新能源项目配套布局，依托稳定的清洁能源供给支撑产业发展。通过扩大本地用电负荷规模，为风光电力提供稳定的消纳场景，实现发电与用电的动态平衡。同时推动建筑用电、民生用电等民用领域全面适配新能源供电体系，拓宽新能源电力的日常消纳渠道。（3）需要科学统筹新能源发电与传统电源的配比关系，合理利用传统电源的调峰能力，配合平抑风光出力波动，保障区域电力供需长期稳定。结合负荷变化规律科学规划新能源开发规模，杜绝盲目扩张产能的现象。

2.2 升级电网网架结构，完善新能源并网调度体系

（1）在网架升级方面，需要针对性补强薄弱电网区域，优化整体输电网络布局。根据新能源项目分布情况，统筹推进主干输电线路扩容改造，完善区域输电通道布局。缓解新能源集中并网区域的线路拥堵问题，提升跨区域电力输送与调配能力。通过优化电网层级结构，梳理供电网架冗余节点，强化不同区域电网的互联互通水平。让波动的新能源电力可以在更广范围实现资源调配，有效解决局部产能堆积和并网受限问题，提升电网整体承载稳定性。（2）在并网硬件配套层面，需要全面更新老旧变电设备，加装动态无功补偿、智能滤波等专业并网装置。针对性改善电能质量问题，削弱风光发电波动带来的谐波干扰、电压偏移和频率震荡等缺陷。通过提升电网硬件调节性能，增强系统惯性支撑能力和阻尼水平，让电网具备更强的抗扰动能力，适配新能源电力的动态运行特点。（3）在调度体系优化层面，需要摒弃传统固定调度模式，搭建适配新能源特性的智能调度机制[4]。依托大数据、智能化监测技术，搭建全覆盖的新能源出力监测系统。实时捕捉风光出力变化趋势，提前预判电力负荷波动情况。结合全网电源资源、负荷需求和储能状态开展动态调度，精准协调各类电源的输出节奏。（4）建立多电源协同调度机制，统筹传统电源与新能源电源的互补运行。利用传统机组的调峰优势弥补风光出力的不稳定性，实现电力供需时刻平衡。通过网架升级与智能调度双向完善，能够彻底改善电网并网适配短板，保障新能源电力安全稳定并网，持续提升风光发电的消纳效率，为新能源产业长效发展提供坚实的电网支撑。

2.3 强化核心技术自主创新，完善全产业链布局

现阶段国内新能源产业的中低端制造环节已经形成成熟的规模化生产体系，产能规模位居行业前列，但高端核心技术、精密零部件制造、新型发电技术研发等领域仍存在明显短板。部分关键设备和核心工艺依旧依赖外部技术供给，制约了产业链整体升级，也降低了产业发展的自主性与抗风险能力。（1）想要改善产业链结构性失衡的现状，首要任务是加大核心技术研发投入力度。行业企业与科研机构需要建立长期稳定的科研合作机制，聚焦高效发电、低损耗并网、新型储能、设备轻量化等前沿技术方向开展攻关。重点突破高端光伏电池材料、风电核心精密构件、智能并网控制芯片等关键领

域的技术壁垒。逐步实现核心设备与核心工艺的全面国产化替代，彻底摆脱外部技术约束，提升产业核心自主研发水平。（2）在技术创新的基础上，需要统筹优化产业链上下游布局，补齐产业短板环节。针对上游原材料精细化提纯、中游高端设备智造、下游智能化运维与设备回收等薄弱环节进行重点补强。扭转中低端产能过剩、高端产能不足的产业现状，规避同质化竞争带来的资源内耗。通过整合行业资源，搭建协同发展的产业体系，打通原材料供应、设备生产、项目建设、后期运维的全链条衔接，让各产业环节可以同步推进协同发展。（3）需要建立完善的行业技术标准体系，规范产业生产制造流程。依托自主研发的新技术成果，更新行业生产与检测标准，引导产业逐步淘汰落后产能。引导企业摒弃粗放扩张的发展模式，转向精细化、高端化的生产经营模式。

2.4 加快储能配套建设，构建多元调峰支撑体系

风光发电固有的间歇性和随机性，使得电网日常运行容易出现时段性供需失衡的问题。单纯依靠传统火电机组调峰已经无法满足大规模新能源并网的调节需求。稳步推进储能项目规模化建设，能够有效弥补新能源发电的调节短板，提升电力系统整体的平衡能力与稳定性。（1）储能系统具备灵活的双向功率调节能力，可以自主完成电能的储存与释放。在风光发电出力旺盛的时段，储能装置可以吸纳电网多余的电能，避免电力过剩造成弃风弃光问题。在自然条件变化导致风光出力衰减的时段，储能设备可以释放储存的电能，及时补足电网供电缺口。这种充放电动态调节模式，能够有效平滑新能源发电曲线，削弱功率波动带来的电网冲击，让新能源电力输出更加平稳可靠。（2）在推进储能建设的过程中，需要摆脱单一储能模式的局限，搭建多类型互补的储能体系。结合电力系统运行需求合理配置电化学储能、机械储能等各类储能方式[5]。充分发挥不同储能技术的优势，兼顾短时快速调峰和长时电力补给需求，全面提升电网的调节裕度与响应能力。多元化储能布局可以适配不同场景下的新能源并网需求，缓解单一储能模式应用场景受限的问题。（3）需要推动储能与新能源项目的配套一体化建设，坚持新能源项目与储能设施同步规划、同步建设、同步投运。让储能装置可以直接参与场站功率调节与并网点稳压控制，从源头降低新能源并网带来的电能扰动。还要完善储能参与电网调峰、调频的运行机制，明确储能在电力系统中的功能定位，充分盘活储能调节资源。

结束语

综上所述，通过多维度、系统性的优化调整，可以有效解决新能源发电波动大、并网难、消纳低的行业痛点，补齐产业链发展短板，提升电力系统的调节能力与承载能力。未来新能源产业的发展，需要摒弃粗放式规模扩张模式，转向精细化、高质量的发展路径。持续依托技术创新突破产业瓶颈，依托电网升级完善并网体系，依托多元储能提升系统调节水平。不断优化产业发展生态，完善行业配套机制，推动光伏与风电产业和电力系统深度适配、协同发展。

参考文献

[1]麦晓婷.我国新能源光伏与风电产业发展面临的挑战及对策探讨[J].企业改革与管理,2025,(1):151-153.

[2]刘悦,邬佳宝,杨燕芳,等.基于专利数据的宁夏太阳能光伏产业发展态势与我国发展对策研究[J].中国发明与专利,2026,23(2):41-51.

[3]徐璐,范永春,郑荣坤,等.海上风电与海上光伏融合发展研究进展与未来挑战[J].南方能源建设,2026,13(3):152-163.

[4]杨优月,贾世玉,杨秀娟,等.中国新能源技术发展现状及面临的挑战[J].科技视界,2026,16(17):7-11.

[5]蒋子龙,邵宗玉,林景耀,等.中国光伏与风电产业链空间演化分异及影响机理[J].生态学报,2026,46(10):5192-5208.