

# 电网规划中新能源电力接入问题及优化策略

陈泓轶

大唐国信滨海海上风力发电有限公司 江苏盐城 224000

DOI:10.12238/ems.v7i12.16452

**[摘要]** 随着全球积极应对气候变化、能源转型的推动下,新能源电力由于其新能源具有清洁、可再生的显著优越性,必将成为未来能源结构的重要部分。太阳能、风能、水能等新能源电力的开发和利用,对减少对传统化石能源的消耗、减少碳排放、解决能源供应紧张问题、保障国家能源安全具有重要意义。深入研究电网规划中新能源电力接入问题,开展有针对性的优化策略研究,对新能源电力的消化利用、电网的安全稳定运行以及能源的可持续发展具有重要意义。本文对新能源电力接入电网的主要问题进行分析,并提出优化策略,以期电网规划以及新能源电力发展提供一定借鉴。

**[关键词]** 电网规划; 新能源电力; 电力接入; 优化策略

## 前言:

随着新能源电力在电力系统中的比例逐渐提高,电网规划正面临着巨大的挑战。新能源电力出力受资源条件影响,出力波动大,不确定性高;大规模新能源接入电网后,将对电网稳定性、可靠性以及电能质量产生诸多不利的影响。例如,风力发电受风速影响,光伏发电受光照强度和时间影响,导致新能源输出功率受资源条件影响较大,风、光资源好时,出力较高,资源条件差时出力低,这给电网的功率平衡和调度控制带来很大的困难;由于新能源电源分布不均,多位于远离负荷中心地区,需要长距离输电,这不仅增加输电损耗,还会引起电网潮流分布的变化,增加电网的故障风险。

## 1 电网规划中新能源难以消纳的原因

### 1.1 区位因素

造成新能源不能消纳的一个重要变量是区位因素。新能源资源多集中在远离负荷中心的地区,如我国的风能、太阳能等资源大多分布在西部、北部等地区,而电力消耗较大的负荷中心则集中于东部和南部沿海经济发达地区,地处偏远的这些地区大多位置较偏,电网基础薄弱,电网输送能力不强,新能源发电产生的电力难以通过已建成的输电线路输送至远方的负荷中心。例如,一些风电富集地区,电网网架较为简单,当地的电网条件无法支撑大规模风电接入带来的功率波动,使得一些风电被弃用。同时,当地的用电需求不高,新能源发电在当地难以得到消纳。以一些西部太阳能资源富

集地区为例,部分地区工业规模不大,居民用电规模较小,大量的太阳能电力在当地找不到市场,但外送通道又不通,导致新能源消纳困难。此外,这些地区的地理条件也较为复杂,如高山、沙漠等,电网建设和维护难度大、成本高,也不利于新能源的外送和消纳。

### 1.2 调峰因素

电网规划对新能源难以消纳的影响因素之一是调峰能力不足。新能源发电出力波动、间歇性。风力发电受风速影响,太阳能发电受光照强度、光照时间影响,其发电功率不固定,不能像传统电源那样进行调度。目前,电网调峰主要依赖传统电源,如火电、水电等。传统电源的调峰能力有一定的局限性。火电的调峰灵活性较差。火电机组的启停和负荷调整需要一定的时间和成本,难以适应新能源出力的灵活变化。水电调峰性能好,但受水资源、水库调节能力的限制,也不能完全适应新能源大规模接入后的调峰需求。随着新能源装机容量的不断增加,电网调峰压力逐渐增大。当新能源发电功率突增时,电网不能及时调整其他电源出力以适应电力需求;当新能源发电功率突减时,又会出现电力过剩。此外,缺乏调峰能力还需要另一个原因,即缺乏有效的储能设施。储能可以在新能源发电过剩时吸收电能,在新能源发电不足时释放电能,但目前储能成本高,规模应用有限,难以有效解决新能源调峰问题。

### 1.3 市场与政策因素

电网规划受市场和政策等影响较大,目前电网规划中考虑了新能源消纳问题。市场因素方面,电力市场尚不完善,导致新能源难以消纳。目前电力市场中,新能源参与市场竞争尚不能完全体现与传统能源的竞争关系,新能源价格优势难以体现。新能源电力企业参与市场竞争,面临成本方面的压力,包括初始投资成本、运行维护成本等;传统能源发电由于技术成熟、经济性好,成本相对较低,所以新能源电力发电企业参与市场竞争处于劣势地位,部分电力用户希望购买传统能源电力,新能源消纳困难。此外,电力市场中交易模式尚不完善,目前对新能源上网电量和上网电价有一定限制,新能源与用户之间直接交易的渠道不通畅,造成新能源电力无法直接销售给用户,只能通过电网公司统一调度,电网规划中考虑了新能源消纳问题。政策因素方面,目前相关政策支持和执行力度不够。

## 2 电网规划中新能源电力接入问题

### 2.1 电网适应性问题

电网是在长期从事传统能源发电的基础上建设的,最初的规划没有考虑新能源电力接入的问题,因此,电网接纳新能源的能力较弱。新能源发电的出力受自然条件影响较大,如风力发电视风力大小,太阳能发电视光照强度及时间。当大量新能源电力接入电网后,电网的电压、频率不易保持。传统的电网调节能力不足,对新能源发电功率的快速变化难以适应,容易造成部分电网电压侧高、频率侧低,影响电网设备正常运行。新能源电力分布与传统发电的集中布局不同,目前的电网网架结构不适应分散布置的新能源电力收集、输送,增加了输电损耗、接入难度,降低了电网接纳新能源电力的能力。

### 2.2 技术标准与规范问题

目前,新能源电力并网缺乏统一和完善的技术标准规范。新能源发电种类繁多,每种新能源发电设备在性能、接口等方面都存在一定差异,因此其并网时难以实现标准化、规范化。部分新能源发电设备的质量有待提高,有的设备可能无法满足电网安全稳定运行的要求,给电网带来安全隐患。而且,目前的电网技术标准大部分都是为传统能源制定,对新能源电力并网的特殊要求考虑不足,如对新能源发电设备的

并网检测、保护配置等方面缺乏相关规定,导致新能源电力在接入电网时,出现不少技术上的困难,新能源电力并网困难,影响了新能源电力的高效并网和利用。

### 2.3 市场机制与政策支持问题

新能源电力不能顺利接入电网的一个重要原因是在电力市场中,新能源电力和传统能源电力的竞争机制尚不健全,新能源电力的价格发现机制还不完善。新能源电力企业生产的电力在竞争中处于不利地位,新能源电力企业的成本较高,收益较低,公平参与电力市场竞争的激励机制还不健全,导致新能源电力企业不愿意接入电网。另外,政策支持力度还远远不够。虽然国家出台了一些有关促进新能源发展的政策,但是,关于新能源电力接入电网的政策措施还不够完善。如,激励电网企业接纳新能源的政策机制缺失,电网企业不愿意对电网进行改造和升级,以接纳新能源。

## 3 电网规划中新能源电力接入优化策略

### 3.1 强化电网基础设施建设以适应新能源接入

电网是接纳新能源电力的重要基础,通过优化电网规划建设,对提高新能源接纳能力具有决定性作用。(1) 加强输电网络升级。随着新能源发电项目逐步增多,有的地区原有的输电线路已经难以满足输送新能源电力、输送容量扩大的需要。应加快对不满足要求的输电线路进行升级改造,扩大其输送能力。如采用更高电压等级的输电线路,减少输送中的损耗,提高输送能力;合理规划输电网络,避免出现输电瓶颈,确保新能源电力能够顺利输送到负荷中心。(2) 建设灵活可靠的智能变电站。智能变电站具有自动控制、实时监测、智能判断等功能,能够更好地适应新能源电力间歇、波动的特点。在智能变电站内安装各种传感器和监测设备,实时获取变电站内设备运行状态、电力参数等信息,一旦发现异常或隐患,可立即采取措施排除故障。此外,智能变电站可以与新能源发电设备进行双向信息交互和协调控制,根据新能源发电实际情况,自动调整变电站运行方式,提高电网稳定性和可靠性。(3) 加强电网储能设施建设。储能是解决新能源电力间歇、波动性的有效手段。通过建设电池储能电站、抽水蓄能电站等储能设施,可以在新能源发电过剩时将多发的电力储存起来,在新能源发电不足时释放储能的电力,

实现平稳供电。同时,储能设施可以为电网提供调峰、调频等辅助服务,提高电网运行效率和稳定性。

### 3.2 优化新能源电力接入的规划与布局

科学合理规划是新能源电力接入电网的基础,统筹安排、合理布局能够确保新能源电力高效并网。(1)开展新能源资源评估。开展对各地太阳能等新能源资源的评估和规划,分析各地太阳能、风能等新能源资源的分布情况、规律和开发潜力,根据资源评估情况,合理选择新能源项目选址和规模。对太阳能资源丰富的地区,发展光伏发电项目;对风能资源较好的地区,建设风力发电场。(2)合理考虑新能源与负荷的匹配。新能源具有明显的地域性和季节性,而负荷则具有一定的时空分布情况。因此,在安排新能源接入电网时,要统筹考虑新能源和负荷之间的匹配关系,避免出现新能源和负荷不匹配的情况。可以通过发展分布式新能源项目,实现新能源就地平衡,减少输电损耗,提高新能源利用率。同时,加强东西部电网联网互济,实现新能源电力的统筹调度。(3)注重新能源项目与电网的协调。在安排新能源项目规划和建设时,电网企业要与新能源项目投资企业做好电网接入的衔接,满足新能源项目接入电网的条件。新能源项目投资企业也要积极配合电网企业,满足电网对新能源项目规划和建设的要求。电网企业与新能源项目投资企业可以就新能源并网、消纳等方面开展合作,实现新能源与电网的共同发展。

### 3.3 完善新能源电力接入的市场机制和政策支持

科学的市场机制和政策支持,是加快新能源电力接入的重要措施。(1)建立新能源电力交易市场。建立新能源电力直接交易、绿证交易等交易机制,形成新能源电力合理的价格,增强新能源电力的竞争力和接纳程度。新能源发电企业可以通过参与直接交易、将多余的电力直接销售给用户,增加企业收入。开展绿证交易,为新能源发电企业带来额外收入,促进新能源发电发展。(2)完善新能源电力接入的政策机制。完善上网电价、电量补贴等机制,降低新能源发电企业的投资和运营成本,调动新能源发电积极性。对新能源发电给予一定的财政补贴,分摊新能源发电成本与传统能源成本之间的差距。对新能源发电企业给予税收优惠,降低企业成本,促进新能源发展。(3)加强对新能源电力接入的监管

和服务。加强新能源发电项目的核准监管,确保项目符合国家相关标准要求。建立和完善新能源电力接入的服务体系,为新能源发电企业提供便捷、高效的服务。新能源并网手续简流程、快速度、优服务,相关部门全程服务、主动服务。

## 4 结束语

新能源电力接入电网是能源革命的客观要求,虽然在电网规划中面临着巨大的困难,但客观规律不会欺骗人,只要我们运用科学合理的优化方式,完全可以找到解决问题的办法。我们要加强新能源发电预测技术、储能技术、柔性输电技术等的研究和应用,提高电网接纳新能源电力的能力及调控水平,正确处理新能源与电网的关系。在电网规划中,加强新能源特点和分布规律的研究,合理优化电网结构,加强电网互联互通,科学规划新能源布局,促进新能源电力的合理利用和高效传输。出台相关的激励政策和标准规范,引导和支持新能源电力的发展。

## [参考文献]

- [1]李霞. 新能源电力接入对电网规划的管理挑战与应对策略[J]. 农电管理, 2025, (05): 45-46.
  - [2]潘博. 新能源电力接入对蒙西电网规划影响探析[J]. 电力设备管理, 2024, (16): 113-116.
  - [3]杨金林, 吴万军, 冯旭, 等. 新能源电力接入对电网规划的影响思考[J]. 电工技术, 2024, (S1): 450-452.
  - [4]陈搏威, 江浩, 郭静峰. 新能源电力接入对电网规划的影响分析[J]. 电子技术, 2024, 53 (06): 290-291.
  - [5]童灿, 谢飞, 姚治国, 等. 新形势下新能源电力接入对电网规划的影响探究[J]. 电子元器件与信息技术, 2024, 8 (05): 158-160.
  - [6]余昊文, 周全, 蔡延雷, 等. 电网规划中新能源电力接入建议[J]. 中国电力企业管理, 2023, (03): 70-71.
  - [7]曹成强. 电网规划中新能源电力接入存在的问题及优化措施[J]. 光源与照明, 2021, (12): 76-77.
- 作者简介: 陈泓锟, (1995.03-), 汉族, 男, 黑龙江抚远, 本科, 工程师, 研究方向为电网规划发展, 身份证号码: 230833199503250015。