

Strengthen the power energy development plan and improve the overall efficiency of the system

Yunlong Zhang

POWERCHINA Hebei Electric Power Engineering Co.,Ltd.,Hebei Electric Power Design&Survey Technology Innovation Center,Shijiazhuang,Hebei,05000,China

Abstract

This paper proposes effective strategies to strengthen the power energy development plan, including strengthening top-level guidance and strategic coordination, carrying out multi-element collaborative planning, and optimizing the spatial layout, aiming to comprehensively improve the operation efficiency and development quality of the power energy system through systematic planning and scientific layout, and help the high-quality development of China's energy field.

Keywords

power energy; development planning; power systems; Overall efficiency

加强电力能源发展规划 提高系统整体效率

张云龙

中国电建集团河北省电力勘测设计研究院有限公司, 河北省电力勘测设计技术创新中心, 中国·河北 石家庄 050000

摘要

本文深入探讨了加强电力能源发展规划的相关内容。文章首先剖析了做好电力能源发展规划再保障能源安全稳定供应、推动能源转型与可持续发展、促进区域协调发展以及提升电力系统整体效率与经济效益等方面的现实意义。在此基础上, 结合实际分析当前电力系统运行面临的现实挑战, 集中表现为调节能力不足、空间资源错配和规划协同性欠缺等问题。针对现有问题, 文章提出加强电力能源发展规划的有效策略, 包括强化顶层引领与战略统筹、进行多要素协同规划以及优化空间布局, 旨在通过系统性规划与科学布局, 全面提升电力能源系统的运行效率与发展质量, 助力我国能源领域的高质量发展。

关键词

电力能源; 发展规划; 电力系统; 整体效率

1 引言

当前, 电力已成为推动我国经济和社会发展的主要动力。在世界各国加快能源转换进程和国家“双碳”战略逐渐实现的背景下, 电力与能源行业面临着新的发展机遇与挑战。伴随着新能源的快速发展, 供电方式向洁净低碳化方向发展。当前我国电力系统运行面临诸多问题, 强化电力能源发展规划, 是提高电网综合效能和保证国家能源安全与可靠供给的迫切需要, 也是推进国家可持续发展和经济社会发展的重要举措^[1]。

2 做好电力能源发展规划的现实意义

2.1 有助于保障能源安全稳定供应

做好国家和地区的能源开发计划, 对确保我国的能源安全、可靠供给有着重要的作用。在当今世界, 电力已经是国民经济和社会运转的“血管”, 一旦停电就会引起一系列的连锁反应, 给人们的生产、生活带来巨大的冲击。科学合理的电力能源发展规划, 可以准确地掌握电力市场的动态变化规律, 实现对电力系统的优化配置, 加速电力系统的转型, 保证电力供给的持续稳定和可靠。例如, 在用电负载比较密集的地方, 可以按照计划, 将大型高效火电、核电站和智能电网等进行有序的建设, 这样可以很好地解决由于电力不足而造成的生产停滞、生活不便等问题, 以此保证整个社会的平稳运行。通过科学的能源开发计划, 可以实现能源供给的多样化, 减少能源消费对能源种类的过度依赖, 提高电力系统的抗外界冲击能力。即便是在面对极端天气、国际油价变化等突发事件, 也能过做到电力能源稳定供给, 有效保障我国能源安全。

【作者简介】张云龙(1985-), 男, 中国河北行唐人, 本科, 高级工程师, 从事能源发展规划、新型电力系统研究及能源政策咨询研究。

2.2 有助于推动能源转型和可持续发展

在全球气候变化和倡导绿色发展的大环境下，我国的电力和能源发展规划对于促进我国能源结构的转变和可持续发展具有重大的指导意义。加强对新能源发展的规划，有利于推动风电、光伏等新能源工程的合理配置，推动我国能源结构走向清洁、低碳。优化电力能源发展规划，有助于协调好新能源与传统能源及储能设施之间的相互联系，提高新能源强间歇性和波动性导致的新能源接入问题的应对能力。电力能源发展科学规划将通过多能互补，促进提升新能源的综合消纳容量，以此进一步降低电网对矿物资源的依赖性，实现节能减排的目的^[2]。

2.3 有助于促进区域协调发展

在推动地区经济发展的过程中，电力能源的开发和规划是一个重要的助力。我国的能源供需格局具有显著的反向分配特点，通过对其进行合理的布局，能够解决该困境，达到地区之间的最优分配。合理的规划可以指导能源丰富区域对能源资源进行合理合理的开采，并与其相匹配的有效对外输送管道，使其成为区域内的经济和社会发展的有利条件。优化电力能源发展规划，还将有助于解决高能耗地区的电力消费问题，为当地的经济发展和缩短地区之间的发展差异。在制定电力-能源开发计划的同时，也可以加强各地区之间的协调与协作，从而推进区域之间在产业、技术和人才等方面的协作与沟通，有利于形成优势互补、协同共进的发展模式^[3]。

2.4 有助于提高电力系统整体效率和经济效益

电网进行科学合理的开发，对于提高电网的综合效益和经济性具有重要意义。从整体上对电力能源进行规划和精确布局，将有助于实现电源、电网、储能等各个方面的资源合理分配，促进实现对能源、电网、储能等各个方面的高效分配，以此达到提升能源的利用率的效果。各区域结合自身特点合理规划电力能源，均能够促进电力系统整体效率的提高。比如我国东部沿海地区开展海上风力发电和天然气发电等调峰机组的建设，将有利于促进新能源和柔性电源的优势互补，减少电网的调峰费用。在网端加速智能电网的构建，采用新型的电力传输方式，这些举措可以提高电力系统的容量和柔性，降低电力系统的损失。加强电力能源发展规划，提高了电力系统的整体效益，为经济和社会发展提供了高效、经济和可靠的电力服务，具有重要的经济和社会效益。

3 当前电力系统运行面临的现实挑战

3.1 调节能力有待提高

新能源接入电网后，电网供电格局出现新的改变。以风力发电为代表的新能源具有间歇性和波动性，其受气象等因素影响显著，如何提升其供应的稳定性，是目前有待解决的关键问题之一。此外，当前的电网调控容量却出现了结构性不足。常规燃煤电厂等调峰电源比重不断降低，一些燃煤

电厂难以实现深度调峰，其调峰容量受到限制。一些地区储能设施的建设与发展还比较落后，目前抽水蓄能储能和电化学储能等储能形式的装机配置还无法完全适应电网调控的需要。

3.2 空间资源错配突出

目前，我国能源和负载重心的不平衡的现状，已经成为一个十分严重的问题。在我国，以风电、太阳能为代表的新能源集中于西北、华北及东北，而用电的重心却集中在我国的东部沿海等区域。如何有效利用这些资源，如何扭转这一不平衡的空间资源错配的局面，是目前困扰相关人员的 key 问题。这样的地理位置上的差别，造成了用电与用电的不协调。近年来，国家不断加强对跨地区传输走廊的投资，但是由于其传输线路结构不合理，传输线路的使用效益也有待提高。一些电力线路在设计施工过程中没有充分地考虑到电力系统的发展进程，也没有根据电网的实际情况进行调整，导致线路的未能得到有效利用。此外，电力传输线路相关设备及运行管理体制尚不健全，这也制约了电力资源的跨地区传输。在部分区域，由于受土地资源和环境承载能力的限制，当地的环境承载能力有限，在进行开发利用工作时，受到诸多阻碍。局部区域由于过分密集的能源开采，导致局部电网及基础设施负荷过重，进一步加重了资源配置的错位。

3.3 规划协同性不足

电力能源发展规划工作通常包含多个部门、多个参与方，需要电源、电网、储能、用户等各个部门的协作，在具体的计划运作过程中，还需要对土地利用、环境保护、工业发展等其它有关部门进行统筹。但是，当前的国家电网和能源开发计划中的协作性还有待提高。各部门、各主体在制定计划时，各有关部门、各主体各执己见，各有关部门及各主体在制定工作中总是存在着各种矛盾与冲突。电力系统和电力系统的规划不协调，可能会造成电力系统建成后不能按时并网的问题。在规划执行中，也同时存在着有关各方职责不明的情况，由于缺少对其进行有效监管与评价的制度，各个主体对规划的执行力度不足，影响规划效果。

4 加强电力能源发展规划的有效策略

4.1 强化顶层引领与战略统筹

电网企业的顶层设计是否科学，能否协调好电网的运行，将会影响到电网的运行效果。目前，我国电网所存在的调节能力匮乏和资源错配的问题，其根本原因在于系统规划的缺失。对此，必须要加强政府的领导，尽快建立健全的政府间协调与协调机制。在全国范围内，有关部门应该牵头成立由能源、发改、国土、环保等多个方面组成的能源规划小组，对原有的条块分割的管理方式进行改革，构建从规划制定到实施监管到效果评价的全程协同。在策略协调上，需要从“双碳”与国家能源安全两个层面，构建多个指标均衡的

协调发展计划系统。针对新能源接入电网的问题,相关主管机构应在确定可再生能源装机比重这一刚性目标的同时,为常规燃煤电厂预留弹性转型的余地,从而减轻新能源接入的压力。同时,有关机关还需加强对电网和土地的统筹协调,制定“绿色低碳发展”的“绿色低碳发展带”,在重点区域划定“光伏风电”等绿色发展区域,防止“过度开发”造成的生态环境损害,为实现“绿色发展”和“绿色低碳发展”提供科学依据。同时,各有关部门要建立与之相适应的监管与评价体系,从而保证顶层设计的落实。在此基础上,提出政府应引进第三方评价机制,构建综合资源利用、系统稳定性和环境效益等多个方面的评价指标。对于“三北”新能源基地,有关主管机关在评估时,重点是对其弃风弃光系数和储能容量的匹配程度进行评估。在负荷集中的区域,相关主管机构要重点评价电力系统的容量和需求反应的执行成效。

4.2 进行多要素协同规划

由于电力系统的复杂性,电力能源规划需要突破单个因素的独立设计,各有关部门需要构建源-网-荷-蓄的协作模式。在能源规划方面,各有关单位要根据自身的特点,制定差别发展战略。西南地区提出通过“水风光储”结合的方式,充分发挥水能的平稳调控作用,抑制新能源的波动性。东部沿海地区的相关主管机关可适当设置近海风力发电和天然气发电等调峰机组,建立清洁电力为主、柔性电源为辅的供电格局。如某省在建的“百万千瓦海上风力发电+百万千瓦天然气调峰电厂”工程,通过智能调度,可达到分时量级的电能补偿,可降低电网的调峰费用。此外,电网规划方面应构建源网荷储协同发展的智能化网络。为克服新能源供应不足,有关单位必须在主干框架结构的同时,加速特高压和灵活交流等新能源的推广。在配电网网络层次上,有关机构要大力推进有源配电网的规划思想,利用分布式能量接入优化和负荷集成商的调度等手段,达到小范围自治和大范围协同的目的。

4.3 优化空间布局

各部门、各单位要对国家能源“西富东穷”的基础状况有清醒的认知,进行合理的空间结构调整,加快促进建立“集中发展”和“分散利用”相结合,“基地外送”和“本地消纳”并举的新模式。首先,对于资源丰富的地区,有关部门应着重推动“大型风电基地+辅助调控源+外部通

路”的立体发展格局。以内蒙古鄂尔多斯地区为案例,在其四千万千瓦风电基础上,同时实施800万千瓦的燃煤发电柔性化和1200万千瓦的储能设备,通过“蒙西-天津南部”特高压输电线路,在当地布置的高载能工业园区,可吸收约30%的电力,大幅提高了资源的综合利用率。以“基地化”为基础,延伸产业链,此举既可有效缓解新能源消纳问题,也可促进区域经济发展。其次,相关部门需对负荷集中区域进行规划,以此提高能量使用的有效性和分散能量的渗透率。以上海为例,在当前用地紧缺的情况下,该地区通过“光伏进园区,储能进建筑”的战略,在工业厂房和商业综合体的屋顶进行光伏发电,预计2024年将达到200万千瓦。同时,当地在新区域内开展“零碳园区”的建设,利用氢能的分散发电以及智慧微电网的运用,提高整个区域的整体能源效率。该项目拟结合我国东部沿海区域电力网络存在的不足,加速推进配电网的韧性升级,在台风冰冻等灾害频发的区域,建立完整的数字化变电站,并配备快速自愈机制,使其从小时量级到分钟量级。第四,构建协调机制是解决“空间错位”的关键。有关部门应在“三北”、“东南”等重点地区开展经常性的规划衔接工作,开展电力供求专题研讨,促进各利益方协调沟通,适时调整外送电量及价格形成机制。比如,在2024年开展的“绿色电力跨区域贸易”,甘肃新能源公司和浙江电力公司签订合同,按照存储容量调整费用进行交易,第一个月交易量达到12亿度,弃风比例降低4个百分点。通过跨产业、跨地区的协调发展,实现对国家的能源空间布局的重构。

5 结语

本文提出了优化电力能源发展规划的具体策略,希望能够有助于解决我国电网调节能力不足和空间资源错配置的实际问题,促进我国用能清洁、高效和可持续发展。同时,也期望通过这篇文章,可以给同行们一些借鉴。

参考文献

- [1] 陈占鹏,胡炎,邵能灵,等. 考虑灵活性与经济性的可再生能源电力系统源网联合规划[J]. 电力自动化设备,2022,42(9):94-101.
- [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] 衣博文,范英. 高比例可再生能源接入下的电力系统规划研究[J]. 管理科学学报,2023,26(10):21-35.