

新能源大规模并网要过系统安全关

——访国际电工委员会可再生能源接入电网技术分委会秘书、中国电力科学研究院新能源中心总工程师迟永宁

■本报记者 姚金楠

为保障新能源大规模并网后电力系统的安全稳定运行,目前,我国正在陆续修订新能源并网的相关国家标准,也相应提出了新的技术要求。中国企业与研究机构也在积极参与国际上相关的技术研究和标准编制工作。



风光大基地的建设并网将给传统电网带来怎样的影响和挑战?

根据6月1日起实施的《电力可靠性管理办法(暂行)》,沙漠、戈壁、荒漠地区的大规模风能、太阳能等可再生能源发电企业要建立与之相适应的电力可靠性管理体系,加强系统和设备的可靠性管理,防止大面积脱网,对电网稳定运行造成影响。

“早在10余年前,甘肃就建设了全国首个千万千瓦级风电基地,在这一过程中,针对新能源电力外送、电网稳定运行等问题的认识也在逐步提升。未来,在沙漠、戈壁地区建设的风光大基地也面临同样问题。”在国际电工委员会可再生能源接入电网技术分委会(IEC TC8/SC8A)秘书、中国电力科学研究院新能源中心总工程师迟永宁看来,高

渗透率的新能源发电和远距离高压直流输电改变了电力系统的特性,在新型电力系统场景下,新能源发电与大电网之间的相互作用加强,带来一系列影响到电力系统安全稳定的新技术挑战。

“问题”集中爆发在何处?在新能源装机比重不断增长的过程中,电力系统的“可靠性”到底应该如何保障?

过电压问题 频率稳定风险直接影响外送水平

此外,针对新能源电力的大规模、远距离外送,迟永宁强调,送端交流电网过电压问题、送端频率稳定问题等都会直接影响外送水平。“在新一轮风光大基地建设的过程中,一方面要对新能源发电本身提出相应的技术要求,另一方面在电网侧也会采取一定的技术措施去解决这些问题。”

迟永宁介绍,在电网送端,安装同步调相机,或将退役的火电厂改造为调相机厂,都是未来可行的技术选择。“青豫直流工程中在

网侧变电站和新能源场站侧都安装了一定比例的同步调相机,以提高电网强度。”在风电、光伏等新能源发电侧,打造构网型发电技术(Grid Forming),也能够帮助提升电力系统的稳定性和可靠性。“构网型发电,就是通过变流器控制环节中模拟同步发电机的运行机制,让新能源发电机组变得像同步机一样对电网有足够的支撑能力。”迟永宁透露,这一技术已经在国内外的新能源变流器、储能系统中开展了部分研究示范,其技术应用前景被寄予厚望。

故障穿越能力不足、次同步振荡等问题引发运行事故

迟永宁坦言,基于电力电子技术的新能源发电设备具有“低阻抗、弱支撑”特性,“过去几年时间,随着大规模新能源建设的推进,暴露出了非常大的系统安全稳定风险问题,包括整个系统一次调频能力不足、故障影响范围扩大等,对电网构成了很大冲击。高比例新能源发电在系统事故条件下极易引发连锁反应,进而加剧系统稳定的破坏。”

“在新能源快速发展的过程中,由于新能源场站的故障穿越能力偏低,造成大规模新能源脱网事故屡见不鲜。”迟永宁透露,仅在2011年,国家电网经营范围内就发生了超过200次风电脱网事故。

根据国家电监会通报的信息,2011年2月24日,西北电网甘肃酒泉风电基地桥西第一风电场的35千伏电缆头发生三相短路故障,导致598台风电机组脱网,损失出力84万千瓦。彼时,国家电监会称其为“近几年中国风力发电对电网影响最大的一起事故”。

迟永宁介绍,脱网事故背后反映出新能源发电还不具备与电网协同稳定运行的支撑能力。“缺乏低电压穿越的能力,无功控制的策略还不够完善,造成事故的影响面进一步扩大。”

同时,迟永宁强调,随着新能源高比例接入电网,由此引发的振荡问题也不容忽视。

“次同步振荡带来的过电流、过电压问题,一方面会损伤风电机组或者光伏逆变器,另一方面也会影响到火电机组轴系,甚至引起机组大轴的损伤。”迟永宁告诉记者,2015年7月,在新疆某地区的风电场与火电机组出现了次同步振荡,造成火电厂3台66万千瓦机组跳机。“新能源场站跟火电机组之间会产生一个大的功率振荡,在一定频率下会带来火电机组的轴系扭转振荡,造成机组轴系疲劳损伤,甚至损坏发电设备。”对此,迟永宁表示,通过新能源发电设备控制系统的改造有望实现对振荡的阻尼。目前,新疆哈密已建立了覆盖所有关键风电场、变电站的次同步振荡监测、控制系统。

完善技术标准 提升系统安全稳定性

为保障新能源大规模并网后电力系统的安全稳定运行,迟永宁透露,目前,正在陆续修订新能源并网的相关国家标准,也相应提出了新的技术要求。“比如在已经发布的陆上风电场接入电网技术标准GB/T 19963.1-2021中,增加了对风电场惯量响应和一次调频的要求,规定了惯量响应和一次调频的功率控制量化指标、上升时间和允许偏差等,还修改了对称故障时风电场低电压穿越的动态无功支撑能力要求,增加了不对称故障时风电场低电压穿越的动

态无功支撑能力要求等。”

同时,迟永宁介绍,中国企业与研究机构也正在积极参与国际上相关的技术研究和标准编制工作。在国际电工委员会的国际标准工作中,中国电科院牵头了风电和光伏发电接入电网技术标准的国际标准制订,“主要关注风电和光伏发电接入弱交流电网的相关问题、场站级的交互影响和协同控制问题、电压和频率的故障穿越,以及新型的电力电子、新能源参与的次超同步振荡等问题。”

图片新闻

福建建瓯：“水电气网”一站式办理便利群众



在福建省建瓯市,按以往办理水电气网业务的流程,需分别前往供水、供电、燃气、广电四家专营企业的营业窗口分别办理,重复提交申办材料。“多头跑”“重复交”的模式为群众带来诸多不便。不久前,建瓯市供电公司联合供水、燃气、广电搭建资源共享、互利互惠的“一站式”服务平台,改变了客户办事多处跑,办事资料重复提交的状况。图为5月12日,在建瓯市行政服务中心大厅,办事群众李小姐成为首批享受到“水电气网业务一站式办理”便民服务新模式的用户之一。张显凤/摄

上接1版

多重因素影响下,储能产业格局正在发生微妙变化。

“此前投资主体倾向于选择有业绩、做过相应案例的供应商,或者产品品质参数较好的企业。经历这轮涨价后,拥有锂矿等金属资源、具备充足电芯供货能力的企业,其竞争力将得到提升。”陈超认为,产业链一体化的企业将在接下来的竞争中脱颖而出。

“对新能源企业而言,储能是项目强配的附属品。20兆瓦时项目3000万元的初始投资成本预算,要求储能系统价格不能超过1.5元/瓦时,因此只能选择价格便宜的产品,这会埋下安全隐患。”业内专家强调,在项目成本上涨的情况下,更要警惕超低价投标带来的安全问题。

多方向齐发力降本增效 摆脱单一技术路线掣肘

前有原料涨价压力,后有市场降本需求,储能企业该如何应对?

今年开年以来,储能企业开启了新一轮扩产潮。中创新航1月分别在广州、江门各投资200亿元规划建设储能基地项目;3月,宝丰集团200吉瓦时锂离子储能全产业链项目开工……据记者不完全统计,今年一季度,锂电池领域的投资额高达数千亿元,累计扩产超500吉瓦时。与此同时,包括宁德时代、比亚迪、国轩高科、华友钴业在内的产业链厂商正在加快“抢矿”,以尽快摆脱原材料涨价的掣肘。

陈超表示,储能系统供应商应通过技术进步,如提高电压等级、减少串联电池个数、优化系统降温等方式提高产品一致性,不断降低储能系统全生命周期成本。

田庆军认为,储能企业应当在“性能、安全、降本”三个方向齐发力。他表示,随着储能价格机制逐步厘清,加之各地电力市场正在稳步建设,按效果付费将倒逼储能企业持续提升产品性能,比如提高电芯能量密度、提升电池一致性、降低辅助系统能耗。“智能物联操作系统对发电功率和电价实时预测,可实现多源多交易品种协同,为业主提供最优的充放电策略,保障储能电站的收益。”

记者在采访中了解到,发展多种技术路线的储能电池也是一条有效的降本之路。中科海钠创始人胡勇胜认为,钠离子电池原材料资源丰富、分布广泛、成本低廉,且钠、锂的物理化学特性及储存机制相似,可以沿用现有锂离子电池的材料及电芯生产工序和生产装备。“钠离子电池是非锂体系电池的首选,可以作为锂离子电池的有益补充,在一定程度上缓解由于锂资源短缺引发的储能电池发展受限问题。”

中关村储能产业技术联盟理事长陈海生:

储能将从商业化初期转向规模化发展期

声音

本报讯 伴随着随机性、波动性的可再生能源大规模并网以及电动汽车、分布式电源等交互式设备大量接入,电力系统将呈现高比例可再生能源、高比例电力电子化的“双高”特点,电力系统在供需平衡、系统调节、稳定特性、配网运行、控制保护和建设成本等方面都将发生显著变化,面临一系列新的挑战。为了实现以新能源为主体的新型电力系统的负荷平衡,储能将发挥重要作用。

中关村储能产业技术联盟理事长陈海生日前表示,“十四五”时期是我国储能技术从商业化初期向规模化发展的重要时期。但是,储能要大规模应用目前仍面临不少挑战。首先,关于储能安全、规模、成本、寿命的技术先进性和成熟度还不能完全满足应用的要求,部分核心技术尚未完全掌握。其次,储能设备与储能电站的标准体系仍需完善。再

次,储能的成本疏导难题依然存在,尚未形成稳定、成熟的价格机制。

陈海生认为,“十四五”时期,要强化储能技术创新,明确技术发展的路线图。大型抽水蓄能在“十四五”期间仍是电力储能的主体,将在传统技术基础上研制大型变速抽水蓄能机组的关键设备,建立变速抽水蓄能技术体系。储能电池将是技术创新的重点领域之一,“十四五”时期要集中攻克大容量长时储能和低成本锂离子电池技术,开展液流电池关键材料、电堆设计及系统模块集成设计研究。重点突破储能电池老化检测与评估等相关技术,保证电池安全性的同时延长循环寿命,提高电池修复与回收再利用能力。在此基础上,关注并发展分布式储能与分布式电源协同技术,掌握多点多局储能系统聚合调峰、调频及紧急控制理论与成套技术,实现广域布局的分布式储能、储能电站的规模化集群协同聚合。

“十四五”时期,要不断推进储能技术与装备的研发示范。在陈海生看来,作为大规模长时

储能技术的代表,压缩空气和液流电池初步具备10万千瓦级以上的储能电站示范和推广条件。随着智能微网关键技术的成熟,岛屿可再生能源开发和大规模源网荷储一体化示范有望全面实施。通过开展提升可再生能源利用水平应用、提升电力系统灵活性和稳定性应用、提升应用智能化水平应用、推进储能支撑能源互联网应用等不同技术路径和应用示范,不断探索技术创新方向。

陈海生认为,“十四五”时期,要秉持“谁受益、谁承担”原则,结合技术特性建立长效市场机制、明确政策导向。随着电力市场化改革的全面推进,储能既可以作为独立主体参与现货市场和辅助服务市场,又可以配套可再生能源保障电力系统安全稳定运行。在市场需求驱动下,通过技术创新、工程示范、商业应用的有机结合实现多重应用价值叠加。在电力系统中既能独立参与市场交易,又能发挥聚合效应,从而成为新型电力系统必不可少的一环。(刘斌)