



抽水蓄能：促进新时代辽宁能源清洁低碳安全高效利用

□ 孙平

辽宁省是东北经济区和环渤海经济区的主要负荷中心。国家实施东北老工业基地振兴战略以来,随着经济社会的快速发展,电力负荷持续增长,电力系统峰谷差逐步加大。为建设清洁低碳、安全高效的现代能源体系,构建以新能源为主体的新型电力系统,实现国家“碳达峰、碳中和”目标,适应风电、光伏发电等新能源快速发展以及核电安全稳定运行需要,保障电力系统安全可靠运行,合理配套和加快抽水蓄能电站建设十分必要。

近期,国家能源局印发《抽水蓄能中长期发展规划》(2021—2035年),辽宁省重点实施项目近1000万千瓦,抽水蓄能电站将成为辽宁地区新能源大规模、高质量发展的重要支撑。

加速布局清洁能源助力绿色低碳发展

风力发电和光伏发电建设周期短,投资见效快,已成为清洁能源发展的排头兵。辽宁省是我国太阳能资源、风能资源比较丰富的省份之一。“十三五”期间,辽宁省认真贯彻落实习近平总书记“四个革命、一个合作”能源安全新战略,牢固树立绿色发展理念,通过规划引领、政策扶持、项目带动等有效措施,风电、光伏发电装机稳步提高。

作为东北电网负荷中心,辽宁省是全国清洁电力消纳条件最好的省份之一,可再生能源综合利用率高达99.2%,处于

国际领先水平,具备加速布局风力发电和光伏发电项目的良好基础。目前,辽宁省弃光率为零,弃风率不到1%,发电小时数一直在增长,标杆电价也处于一个合理的区间。

根据《辽宁省国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》,辽宁省将充分发挥比较优势,按照市场化原则加速推进风能和光能资源配置,分三批推动风力发电和光伏发电重点项目。到“十四五”末期,风力发电、光伏发电总装机容量将由1400万千瓦增加到3000万千瓦以上,可替代1625万吨标煤,减排二氧化碳4223万吨。大规模开发辽宁省新能源能够促进资源优化配置、构建新型电力系统、落实双碳目标。

推动辽宁新型电力系统的构建

为构建清洁低碳、安全高效的现代能源体系,适应新能源装机比重快速提升的结构性变化,满足电网调峰需求,辽宁省开展了新一轮抽水蓄能中长期规划站点勘测设计工作。

通过对辽宁省抽水蓄能电站进行较为全面和深入的选点工作,其中辽西地区风电资源丰富,但面临调峰需求大而站址资源少的矛盾。因此,结合当地资源情况,落实习近平总书记考察抚顺重要指示精神,因地制宜,创新发展,结合阜新露天矿及抚顺西露天矿综合治理,探索废弃露天矿坑、矿洞新型抽水蓄能电站建设,实现废弃矿山的综合治理和资源环境高值化利用,达

到社会、环境和经济综合效益最大化。

截至2021年8月底,辽宁省抽水蓄能电站选点规划或选点规划调整工作,规划站点总装机容量约2280亿千瓦(含已建、在建),届时辽宁地区抽水蓄能电站容量占系统总装机容量(含风电、光伏)的比例为10.23%,基本能够满足辽宁电网安全、经济、稳定运行。



辽宁省抽水蓄能电站规划站点分布图

助力新时代辽宁全面振兴全方位振兴

我国在“碳达峰、碳中和”目标下,加快发展抽水蓄能电站是提升电力系统灵活性、经济性和安全性的重要方式,是构建以新能源为主体的新型电力系统的迫切要求。目前,辽宁省把绿色发展、循环发展、低碳发展摆在更加重要位置,坚持把调整产业结构、发展绿色经济、推进绿色振兴作为辽宁振兴发展的主攻方向,加快构建绿色产业体系,全面节约资源,推动经济社会发展和生态环境保护协同共进。

辽宁省抽水蓄能电站的建设充分利用

当地丰富的资源优势,并以此带动了其他工业、旅游业及其相关产业,将对促进地区经济发展、改善当地居民生活水平起到积极作用。一方面有利于消纳更多的农村劳动力,从而带动服务业的快速发展,促进地区国民经济的全面发展,使资源优势早日转换成经济优势;另一方面抽水蓄能所利用的水资源可循环利用,消耗少,无污染,有利于提高电力系统能源利用效率,具有节能和环境保护效益;同时,随着能源及运输条件的改善,站点周围资源将会得到充分利用,从而促进当地经济的发展,提高人们生活水平和经济收入,维护社会稳定。电站建设还可引进先进的生产方式和生活方式,使土地升值,还将提供大量的清洁能源,节约煤炭,减少碳排放,环境效益显著。上下水库建成蓄水后形成的湖面,可形成新的旅游景点,促进当地旅游业发展,进而拉动当地经济发展。

随着社会经济进一步发展,电网对调峰电源的需求将更大,对供电的质量要求更高。电站建成后将承担系统调峰、填谷、调频、调相和紧急事故备用等任务,对优化系统电源结构、提高电网供电质量有着显著作用,有利于电力系统的绿色经济运行,具有显著的节能、环保等社会效益,是辽宁省产业结构实现优化升级的有力保障,将为奋力推进新时代辽宁全面振兴全方位振兴,为夺取全面建设社会主义现代化国家新胜利作出辽宁贡献。

(作者单位为中国电建集团北京勘测设计研究院有限公司规划发展研究院)



上图:国网新源控股有限公司宝泉抽水蓄能电站 上水库

左图:国网新源控股有限公司宝泉抽水蓄能电站 下水库

(国网新源控股有限公司提供)

大力发展抽水蓄能是践行习近平生态文明思想重要举措

□ 靳亚东

共谋全球生态文明建设,深度参与全球生态环境治理。习近平总书记指出,“建设美丽家园是人类共同梦想。面对生态环境挑战,人类是一荣俱荣、一损俱损的命运共同体,没有哪个国家能独善其身”“加快构筑尊崇自然、绿色发展的生态体系”。当今世界正面临百年未有之大变局,新冠肺炎疫情正在全球蔓延,保护主义、单边主义抬头,逆全球化思潮进一步加剧,对全球生态环境保护造成不利影响。必须秉持人类命运共同体理念,坚决维护多边主义,建设性参与全球环境治理,为实现全球可持续发展贡献中国智慧和方案。

我国力争2030年前实现碳达峰,2060年前实现碳中和,是党中央经过深思熟虑作出的重大战略决策,是我国生态文明建设整体布局的一部分。实现碳达峰、碳中和是一场广泛而深刻的社会性变革,是我国实现可持续发展、高质量发展的内在要求,也是推动构建人类命运共同体的必然选择。

构建以新能源为主体的新型电力系

统,是实现碳达峰、碳中和的重要途径之一。碳达峰、碳中和是一个非常复杂的系统工程,需要通过各种技术渠道和各种努力去减碳,大力发展风电、太阳能等新能源,构建以新能源为主体的新型电力系统,是实现碳达峰、碳中和的重要途径之一。截至2020年底,全国全口径发电装机容量22亿千瓦,其中风电+太阳能发电装机容量5.35亿千瓦,占总装机容量的24.3%。全社会用电量75.110亿千瓦时,其中风电+太阳能发电量7270亿千瓦时,占全社会用电量的9.68%。2030年如果风电和太阳能装机容量达到12亿千瓦以上,则风电和太阳能发电装机占比有望超过40%,电量占比23%左右,我国将形成以新能源为主体的新型电力系统。但新能源的随机性、波动性决定了新能源并网规模越大,协调平衡调节需求越大。研究表明,当系统新能源电量占比达到10%时,系统调节需求将随新能源占比提高而陡增。为了保障电力系统的安全稳定运行,需要大量的调节和储能电源。

抽水蓄能是以新能源为主体的新型电力系统的重要组成部分。抽水蓄能电站启

停时间短、调节速度快、运行工况多,具有双倍调节能力,是技术成熟、运行可靠且较为经济的调节电源和储能电源,是构建以新能源为主体的新型电力系统的重要组成部分。截至2020年底,我国已建抽水蓄能装机容量为3179万千瓦,在建5243万千瓦,已在建规模合计8422万千瓦。实际投产运行的抽水蓄能电站在调峰、调频、调相、紧急事故备用以及黑启动等方面发挥了重要作用。随着近些年风电、太阳能等新能源的陆续并网,抽水蓄能在增加新能源消纳,减少弃风、弃光等方面发挥了不可替代的作用。呼和浩特抽水蓄能电站在投产运行充分利用前后使蒙西电网的弃风降低了约10%,弃光率降低了约5%。

根据国家能源局最新发布的《抽水蓄能中长期发展规划(2021~2035年)》,到2025年,抽水蓄能投产总规模较“十三五”翻一番,达到6200万千瓦以上;到2030年,抽水蓄能总投产规模较“十四五”再翻一番,达到1.2亿千瓦左右;到2035年,形成满足新能源高比例大规模发展需求的技术先进、管理优质、国际竞争力强的抽水蓄能现代化产业,培育形成一批抽水蓄能大型骨干企业。

因此,抽水蓄能是以新能源为主体的新型电力系统的重要组成部分。

大力发展抽水蓄能是践行习近平生态文明思想的重要举措。抽水蓄能在新型电力系统中发挥调峰填谷、调频、调相、储能、事故备用及黑启动等作用,促进大规模风电和太阳能发电的人网消纳,保障电力系统安全稳定运行。如果从1968年我国第一个抽水蓄能电站——岗南抽水蓄能电站开始算起,我国用了50多年的时间;即使从20世纪90年代第一批大型抽水蓄能电站开始算起,也用了30多年才达到现在的规模。未来要用10年的时间完成过去30年的装机规模,我国需加大马力大力发展抽水蓄能。大力发展抽水蓄能是构建以新能源为主体的新型电力系统必然要求,必将助力我国早日实现碳达峰、碳中和,为我国实现可持续发展、高质量发展作出贡献。碳达峰、碳中和是我国生态文明建设整体布局的一部分,因此大力发展抽水蓄能是践行习近平生态文明思想的重要举措。

(作者系中国电建集团北京勘测设计研究院有限公司规划发展研究院院长)

山西省抽水蓄能电站发展机遇与挑战

□ 李慧军

现代社会人们电子设备不离身,充电宝已成为居家旅行常备物品。对于电网而言,抽水蓄能电站就是个巨大的充电宝。当电网电力充裕时抽水储能,电力紧张时放水发电供应电网,实现能量在不同需求时段的转换。抽水蓄能电站又不仅是个充电宝,它是电网中可承担调峰、填谷、调频、调相和事故备用等功能的特殊电源,具有运行灵活和反应快捷的特点,对保障电力系统安全、稳定和经济运行、消纳新能源电力具有重要作用。

西龙池抽水蓄能电站(1200MW)是山西电网中目前唯一运行中的抽水蓄能电站,它在增强山西电网事故备用能力、提高电网保障供电能力、迎峰度夏期间提高电网调峰能力等方面发挥着无可替代的作用。另外,垣曲抽水蓄能电站(1200MW)和浑源抽水蓄能电站(1500MW)已于2020年正式开工建设,预计分别于2027年和2028年投产运行。

山西电网只需要这三座抽水蓄能电站吗?显然,答案是远远不够。

作为负责任的大国,中国始终积极应对气候变化视作自身可持续发展的内在要求和构建人类命运共同体的责任担当。电力是最大的碳排放行业,实现碳达峰、碳中和目标必须要构建以新能源为主体的新型电力系统。山西省是煤炭大省,燃煤火电历来都是山西电力系统中最重要的组成部分。近年来,山西电网风电、光伏等新能源电力得到了长足发展,截至2020年底,燃煤火电装机容量在山西电力系统中占比仍达到59%。

随着碳达峰、碳中和战略的实施,未来山西电网电源结构向新能源、低碳化转变势在必行。事实上,山西省也是一直在这么做,2019年山西省印发了《山西能源革命综合改革试点行动方案》,提出以能源供给结构转型为重点,以构建现代能源体系为目标,稳定规模、优化结构、提高竞争力、推进清洁高效利用,促进能源产业向绿色低碳转变,建设国家清洁能源基地,实现从“煤老大”到“全国能源革命排头兵”的历史性跨越。截至2020年底,山西电网新能源电站合计33,470MW,在电网总装机容量中占比已达到32%,已成为山西省电网重要的构成部分。预计到2025年山西全省新能源装机容量将翻一番,达到76,000MW,在电力系统中占比44%;到2030年全省新能源装机容量达到106,500MW,在电力系统中占比52%;到2035年新能源装机容量将达到152,000MW,在电力系统中占比达到63%左右,新能源将占据未来山西电力系统的核心地位。

新能源为主体的电力系统对电网调节性能也提出了更高的要求。抽水蓄能电站作为现阶段最为成熟的储能电源,具有调峰、调频、调相、储能、备用和黑启动等“六大功能”,在以新能源为主体的新型电力系统中的作用将更加显著,对于构建清洁低碳、安全高效的能源体系,提升清洁能源利用水平和电力系统运行效率,更好地保障能源安全具有重要作用。抽水蓄能电站将成为以新能源为主体的新型电力系统的重要组成部分。

山西省抽水蓄能电站需求分析成果表明,2030年山西电网在考虑已建西龙池抽水蓄能电站1200MW、在建垣曲抽水蓄能电站1200MW和浑源抽水蓄能电站1500MW后,需要新增抽水蓄能电站4200MW,抽水蓄能电站在电力系统中占比3.9%,2035年需要新增抽水蓄能电站8700MW,抽水蓄能电站在电力系统中占比5.0%。

为实现碳达峰、碳中和目标,国家能源局综合组织开展了全国新一轮抽水蓄能中长期规划编制工作,中国电建集团北京勘测设计研究院有限公司根据工作安排完成了《山西省抽水蓄能电站中长期规划》,规划推荐雁门关、西龙池二期、万家寨、定襄、孟县、太原、交城、左权、蒲县、绛县、垣曲二期及河津等12个抽水蓄能站点为山西省抽水蓄能中长期规划站点。结合各站点布置,对各站点所涉及生态保护红线等环境制约因素排查,确定河津及蒲县站点无环保制约因素,被国家能源局列为山西省“十四五”重点核准项目,其余站点列为储备站点。

从山西省抽水蓄能中长期发展规划成果可以看出,虽然抽水蓄能电站是山西能源结构转型、能源产业向低碳化转变的重要保障,但未来落实山西省抽水蓄能电站中长期发展规划仍然任重道远,仅有河津及蒲县两座站点被列为“十四五”重点核准建设项目,与山西省抽水蓄能电站中长期规划需求仍有较大差距。未来,山西省仍要做好抽水蓄能中长期发展规划与其他各项规划的协调,与山西省生态保护红线划定方案的协调,建立抽水蓄能电站规划滚动编制机制,根据需求及站外部边界条件变化及时调整更新抽水蓄能电站发展规划,助力碳达峰、碳中和战略的实施。

(作者单位为中国电建集团北京勘测设计研究院有限公司规划发展研究院)