

抽水蓄能技术在新能源电力系统的应用

Application of Pumped Storage Technology in New Energy Power System

周晓瑞

Xiaorui Zhou

青海黄河上游水电开发有限责任公司龙羊峡发电分公司 中国·青海 龙羊峡 811899

Longyangxia Power Generation Branch, Qinghai Upper Yellow River Hydropower Development Co., Ltd., Longyangxia, Qinghai, 811899, China

摘要: 随着新能源技术的发展,从整个抽水蓄能的发展情况来看,电力系统需要得到完善与发展,就必须引入先进的现代化技术,提升整体的工作效率。论文从科技创新的角度出发,针对抽水蓄能技术在新能源电力系统的应用发展进行分析,并结合中国当前抽水蓄能工作的开展进行分析,做好全方位的抽水蓄能建设工作,保证整体的新能源电力得到高效的发展。

Abstract: With the development of new energy technology, from the whole pumped storage development situation, the power system needs to be improved and developed, we must introduce advanced modern technology, improve the overall work efficiency. From the perspective of scientific and technological innovation, this paper analyzes the application development of pumped storage energy in new energy electric power system, and analyzes the development of current pumped storage energy work, and does a good job in all aspects of pumped storage energy construction, so as to ensure the whole new energy electric power to be developed efficiently.

关键词: 抽水蓄能; 电力系统; 新能源发展; 功能作用

Keywords: pumped storage; electric power system; new energy development; functional effect

DOI: 10.12346/etr.v5i5.8069

1 引言

新能源的系统发展符合可持续发展的要求,能利用各种全新的技术与工艺,减少发展过程中的能源消耗,是实现低碳环保发展的必经之路。但在实际的新能源电力系统建设中,一些企业电力发展系统尚未完善,存在管理层混乱、技术更新不及时等明显的问题,制约了中国电力系统整体的发展。因此,企业要做好各项统筹工作,细致地做好电力系统的设计与研究,运用各项全新的技术,不断对电力系统进行规划,进一步优化抽水蓄能的配置,保证抽水蓄能实现协调发展。

2 智能抽水蓄能电站概述

中国的水电行业经过多年的高速发展,并在实践中完善了抽水蓄能发展,并经过行业内的各位专家的讨论与思考,运用先进、集成性强和开放的智能设备,并结合智能系统与

网络信息技术的建设,以电站数字化发展作为基础标准,逐步实现自主化、可勘测化、数字化、智能化的功能发展。按照国家对于智能电网的发展要求,电力系统中的各项环节要借助云端、移动、智能等先进技术,实现对各环节的万物互联、人机交互具有状态全面感知,提高信息处理速度,减少各类信息中的误差,便捷灵活运用智能化服务系统,对感知层、网络层、应用层等三方面进行探究^[1]。智能技术中的生产运行管理要实现全面的更新,依靠先进的数据中心搭建管理系统,通过对数据的分析、挖掘、虚伪仿真等现行的各项技术,逐步搭建起运行管理业务系统,从而实现智能化的发展。

3 抽水蓄能电站的特征

在国家经济的发展背景下,中国加大了对可再生能源的投入,根据数据调查中国的电力抽水蓄能发展已经突破3000万千瓦,同比增长17%,呈现出明显的增长趋势。为

【作者简介】周晓瑞(1985-),男,中国河南灵宝人,本科,工程师,从事新能源电力系统的稳定可靠运行研究。

了跟上电力系统快速发展的步伐，国家要结合可再生能源实现储能系统的发展，运用各项最先进的技术，共同拉动电力系统的储能增长，保证电力系统实现稳定有序运转。可再生能源是实现电能增长的外向动力，也是电力系统储能增长的内在驱动力，对抽水蓄能电站的发展起着引导作用。抽水蓄能主要是将电能转化为水能，当电网在运行中供大于求的时候，抽水蓄能可以实现水泵的转化使用，保证在消耗电能的情况下，实现抽水的高电网负荷；当求大于供的情况下，抽水蓄能机组可以利用水库之间的能量差为电网提供足够的电能，保证电网运行达到削峰填谷的效果^[2]。黄河上游可以充分利用阶梯电站和光伏、风电的优势等新能源的优势，在电能低谷时消纳富裕的新能源，在电能高峰时利用水电机组的快速转换优势，及时为电网提供稳定可靠的电能，并且有较长的使用寿命为方向，保证电站的高速稳定运行，提升综合的储能效率。

电化学储能是经常使用的储能方式，能将各种电能转化为化学介质进行储存，并将各类化学元素当作储能介质。化学储能介质各有不同，每种化学元素都存在优劣势，大致可以将各种储能介质分为锂离子电池、铅酸电池、钠基电池等，并实现规模化的储能。电化学储能的明确优势在于配置灵活、设计不受地理条件的限制，劣势在于技术发展不成熟，电池寿命短、容易爆发安全隐患等都是明显的问题，制约了该项技术的发展。因此，专业的工作人员需要对老化的电池进行及时回收，并对回收的电池进行多方面的研究，总结经验与教训，从而实现投入回报。

4 抽水蓄能在新型电力系统中的功能作用

4.1 保障作用

新能源建设工作是国家未来发展的新目标，抽水蓄能实现各项工作的同步发展，保障发电、抽水运行同步展开。工作人员作为建设工作的先行者，要了解新型电力系统的各项发展情况，从安全建设的角度出发，结合电力系统的实际运行情况，进一步完善与构建安全防御体系，尤其是在面对防线建设中的问题，要加大对抽水蓄能组织的有效处理，保证有效解决电网大规模功率问题。工作人员在进行电网管理建设中，必须做好全方位的检测工作，了解抽水蓄能的各项实际情况，用前期稳定有秩序的检查工作，保证电力系统建设的安全运行。多数抽水蓄能机组要保障电力系统的稳定持续，充分发挥抽水性能的作用，安装抽水蓄能转化部分提高电力系统的外在抗干扰压力^[3]。设计工作人员要对抽水蓄能站的储水量进行了解，做好电网的监管工作，了解各项电网系统的基本运行情况，保证系统运行的科学运转，并能提供公共服务作用。

4.2 调节作用

随着可持续理念的深入发展，各行各业都十分注重新能源的开发，力求通过各项全新的技术，能实现环境保护。发

电行业在电力系统的设置中，要充分发挥抽水蓄能系统的作用，做好电源系统的各项调节工作，为电力行业的持续发展提供助力。从具体的工作情况来看，抽水蓄能是实现环保储能的重要手段，不仅能够满足新能源发展的需求，还能有效缓解发电工作不稳定的问题。在进行电力系统调频的过程中，工作人员要把握整体的调节速度，了解完各项工作之间的联系，强化系统的整体调节问题，更好地应对新能源发展过程中的供求不平衡问题。工作人员还要借助特定的自动升压控制功能，对系统运行模式进行多方面的调节，保障抽水蓄能系统的安全性，对电能的供应质量进行改善处理。

4.3 安全作用

抽水蓄能电站的主要功能是为电网提供“战略性”的安全服务。目前，中国电力系统已经进入大电双运行的时代，系统的电力结构不断调整和优化，给电双方的安全运行带来了新的挑战。抽水蓄能利用双向调节技术的优点，抑制峰谷波动。提高电网运行的稳定性，降低风险。同时，抽水蓄能机组在启动和停机时灵活，响应迅速。它能够适应系统负载、电压和频率调节的快速变化，提供应急储备、黑启动等动态服务功能，提高系统承受事故冲击的能力。与此同时，随着供电结构的逐步优化，系统的供需总体平衡已足够，燃煤机组运行负荷普遍降低，待机时间较长，对燃煤机组金属部件和设备的损坏较大。合理安排抽水蓄能机组的削峰填谷，可以减少削峰幅度和燃煤机组的启停次数，提高燃煤机组的负荷率，减少燃油消耗和污染排放，延长设备使用寿命。核电机组削峰幅度受到技术和安全的限制，并且由于单机容量大，结合抽水蓄能机组的运行，可以有效地防止机组本身的冲击和电网安全。

4.4 发展作用

科技是一个持续性的发展过程，中国的新能源、风力发电、光伏发电在国家长期的大力支持下，已经实现了快速的发展，成为了新能源安装的重要来源。风力发电和光伏发电较为依赖环境的影响，具有较强的随机性和间接性的特点，稳定性较差打破了电网规模的平衡，也带来了潜在的安全隐患。而新能源与常用的电力需求大不相同，电源一般都远离负荷中心，必须实现远距离的大规模输送，集中开发井网，将系统调峰调频进行惯量弱化。抽水蓄能电站符合新能源的发展需求，能与抽水蓄能站实现能源互补，既可以触发新能源发电，又能起到平衡发电量、减少电网冲击等特性，还能发挥电力系统的储能作用，促进电力系统实现全新的创新融合。

5 抽水蓄能行业的未来发展前景展望

5.1 提高电能质量，满足发展需求

中国的新能源在持续发展的背景下，储能行业在不断提高电能质量，融入有效的管理措施，保障电网运行能实现稳定发展，并发挥持续推动作用。蓄水池依赖于科技的发展更

新换代较快,每种新型蓄水池都要对日常运行、后期维护管理工作进行总结,要在实践中发现问题并解决问题。从目前抽水蓄能技术的发展现状来看,抽水蓄能是最可靠的储能方式,能在电能储存领域发挥着不可替代的作用,还能实现能源节约与环境保护。在中国电网的发展过程中,储能技术与新能源技术的关系联系密切,要实现协同规划发展。抽水蓄能对于新能源的发展能起到绝对的助力作用,在中国的储能总装机容量中占取较大的份额,需要考虑多重因素。然而,在建设抽水蓄能电站的过程中,各部门需要耗费大量的时间、投入较高的经济成本,这些条件都是影响抽水蓄能发展的问题。因此,相关专家需要考虑新能源的发展与抽水蓄能项目的发展是否符合要求,保障科学技术在进步的过程中,抽水蓄能行业与电化学储能行业联系越来越紧密,实现造价成本的大幅度降低,进一步推动中国的储能技术发展,满足社会对电能技术的需求。

5.2 重视电力系统建, 加强成本核算

抽水蓄能工作中的技术与电力系统低碳环保理念进行结合,能保证风电、太阳能发电、核电等联合效果发挥到最优,从而实现可持续发展。加快发展抽水蓄能是构建新型电力系统的必经之路,是保障各项电力系统稳定发展的保障,能推动中国抽水蓄能发展,进入新的时代,满足国家经济发展的电力供求。根据现实的发展,中国的抽水蓄能项目符合“十四五”期间的发展需求,充分考虑了国民的生活实际状况,保证各项资金的投入,并利用各项高新技术实施项目发展建设。电力系统建设是一个需要长期进行探讨的工程,抽水蓄能行业的发展维护了电力系统的安全,是朝着经济发展和安全稳定的方向,持续发展的。为了推动抽水蓄能行业的发展,实现能源结构的转型与升级,相关行业的专家要加强绿色清洁能源的探讨和实践应用。在具体的发展过程中,专家要考虑成本要素,保证价格成本与政策制度相适应,实现抽水蓄能的价格政策与供电价格改革、输电发展实现有效衔接,构建独特的抽水蓄能发展机制结构,进一步吸引社会资本关注抽水蓄能行业,能调集多方的力量,对抽水蓄能技术展开深入的研究,提高电源总装机容量的比例。与此同时,财政部门的工作人员也要跟进抽水蓄能工作的研究,深入探究抽水蓄能定价成本的核算方法,研究现行的制度是否符合行业的定价标,并根据现场的发展情况,对各项成本的变化趋势进行管理更新,保障充足的资金与政策支持抽水蓄能工作的发展。

5.3 从现实发展角度, 扩大场地建设

国家在实现快速发展的过程中,需要对各地区的综合条

件进行考量,运用各项全新的技术,实现抽水蓄能的推动发展。在传统的应用场景建设上,风光蓄一体化建设场景应用广泛,能实现跨地区的场景整合。因此,企业必须进行综合调查考量,对不同地区的场地建设要展开探索,考虑到多重元素,并进行一定程度的探索。例如,中国拥有辽阔的疆域,各种地形因素也应有尽有,所以导致各项应用场景逐步出现,抽水蓄能不仅能在西南水电站发挥着重要的作用,还能在西北沙漠、戈壁等新能源发展的中心区发挥重要的作用。尤其是中小抽水蓄能电站的发展,更是能搭配多种类型的场景,保障抽水蓄能的应用格局得到有效的凸显。

5.4 完善产业链, 运用新技术

完善的产业链是一个持续探索的过程,是将抽水持续能与建设发展进行融合,是一个综合性的发展过程。抽水蓄能工作的发展需要进行严格的管理,保障从上至下工作都能得到严格的落实,促使产业体系更加完善。创设技术的更新要面临各种复杂的挑战,抽水蓄能与智能化建造水平的同步发展,能实现施工一体化建设,对不同的技术与管理模式进行探究。旅游业是中国经济发展的重要组成产业,对用水量有着一定的要求,智能化发展标准促使抽水蓄能特色旅游项目成为了当下的热门产业,各个地区要因地制宜,建立与之匹配的微型蓄能设备,融入各项全新的技术,保证装备制造朝着容量大、可靠性强、可变速机组等方向实现快速发展。

6 结语

综上所述,随着国家经济的持续发展,政府部门越来越重视各地区的环境保护工作,积极在采取各项有效的措施,减少能源消耗的问题。尤其是在过去的抽水蓄能建设发展中,煤炭、石油等化石能源都属于不可再生资源,无形中加重了环境的负担,会影响可持续发展建设。因此,为了减少能源消耗,各部门的技术工作人员要认识到抽水蓄能行业的广阔前景,融入全新的发展技术,进一步加大新能源的开发力度,从而促使抽水蓄能行业的发展变得广阔而宽大,实现新能源电力系统的应用发展。

参考文献

- [1] 岳蕾,王丹迪.以新能源为主体的新型电力系统背景下抽水蓄能标准体系建设的思考[J].西北水电,2022(1):10.
- [2] 刘军,李凌阳,吴梦凯,等.分布式抽水蓄能电站与新能源发电联合参与现货市场的两阶段优化运行策略[J].浙江电力,2023,42(2):9.
- [3] 刘长义,谢勇刚.抽水蓄能在新型电力系统中的功能作用分析[J].水电与抽水蓄能,2021,7(6):4.