

工业园区源网荷储综合智慧能源方案研究

陈一民 陈义武

国网江西省电力有限公司鹰潭供电分公司

DOI:10.12238/jpm.v4i10.6321

[摘要] 针对工业集聚、污染严重、能耗高的工业园区,以“源-网-荷-储”为核心,以“源-网-储”一体化为主线,以能源安全、绿色、高效为目标,以能源存储、制氢等技术为支持,以能源生产与消费为核心,实现“源-网-储”深度融合,充分发挥负荷侧调控作用,实现源-网的深度融合,为新型能源体系的建设提供新的思路与方法。本项目拟研究一种新型的“源-网-荷-储”智能调度与控制方法,实现对电源侧、电网侧等多种类型的电力需求的最优匹配,为新能源的大规模接入提供理论与技术支持。

[关键词] 源网荷储; 智能调度; 电网

Research on comprehensive intelligent energy scheme of source network and storage in industrial park

Chen Yimin, Chen Yiwu

State Grid Jiangxi Electric Power Co., LTD. Yingtan Power Supply Branch Yingtan City, Yuehu District 335000

[Abstract] for industrial agglomeration, serious pollution, high energy consumption of industrial park, with "source-net-load-storage" as the core, with "source-network-storage" integration as the main line, with energy security, green, efficient, with energy storage, hydrogen production technology as support, with energy production and consumption as the core, realize "source-net-storage" depth fusion, give full play to the load side control role, realize the depth of the source-network, for the construction of new energy system to provide new ideas and methods. This project plans to study a new "source-network-load-storage" intelligent dispatching and control method, realize the optimal matching of various types of power demand such as power supply side and power grid side, and provide theoretical and technical support for the large-scale access of new energy.

[Key words] source network, load and storage; intelligent dispatching; power grid

1 引言

随着可再生能源装机规模的不断扩大,新能源发电规模不断扩大,对构建以新能源为核心的电网提出了更高的要求。随着新能源电力的随机性与间隙性特征的出现,电网受到的冲击与日俱增,电网运行的随机性与波动性也随之增强,电网供需两端的随机性问题日趋严重,传统的“源随荷动”的电网控制逻辑已不能适应电网精确调度的要求。工业园区的建设对于目前我国的产业链条建设、产业融合发展具有重大意义。但长期以来,工业园区的发展一直受制于能源问题,一些园区出现了能源紧缺的状况。为此,将现代新能源与智慧园区技术相结合的现代工业园区建设,提出了源网荷储型园区能量管理体系。源网荷储是一种能合理配置可再生能源与非化石能源的比例,并向园区内供应足够电力的新一代能量体系。例如,现代工业园区在进行源网荷储一体化智能化能量设计时,将风电、光伏

等电力系统融入其中,使其能够合理地利用清洁能源。同时,在设计时,就已经启动了风力发电、光伏、储能等方面的调峰性能,提高园区的能源负荷调控能力,为园区的建设提供优质的能源供给。

2 源网荷储协调运行的基本框架

在新形势下,新能源发电所占比例不断提高,为缓解电网接入后所带来的电力供需失衡,源网荷储友好互动系统应运而生。它将源、网、荷、储等多个方面的资源进行了整合,当电力供应和用电之间产生了很大的不平衡时,可以根据最优的结果,对有关的设备进行快速的调整,这样就可以解决问题,还可以避免经济损失,与传统的单一的控制方式相比,其控制方式更为丰富。

通常情况下,可以将整个源网荷储协调运行的基本框架划分为上下两层,上层为协调系统,同时也是一个决策系统,对

率,包括风力发电、光伏发电和太阳能收集,合计数据分别为500,000千瓦,170,000千瓦,25,000千瓦。

①将园区内的光伏电网布置在楼顶,为园区提供精确的电力供应,并保证在设计中使用能发挥最大的作用。

②蒸汽负荷150 t/h,蒸汽余热可以对整个小区进行供热,用蒸汽来供电,确保了在设计中使用的最好效果。

③以园区两个污水处理厂为基础,通过建立污水源热泵系统对园区进行清洁制冷,可实现25,000平方米的采暖。

④在项目中,以130 MW/260 MWh的储能体系为基础,确保在设计中使用,能够发挥最大的作用,并提高设计品质。

⑤为实现智能化管理,在园区内部构建了一个智能化的能量控制平台。在设计智慧能量控制平台时,可以实现光伏发电,风力发电,电蒸汽锅炉,太阳能热水系统,生物质能源站等系统的设计和使用,每一种系统的设计和应用都是至关重要的,可以提高设计的品质。确保智能化管理的实施取得最好的效果。

7 源网荷储综合智慧能源关键模块设计

7.1 风电规划方案设计

风力发电是一种洁净的新能源,对实现园区内能源的绿色优化具有重要意义。在园区规划中,在源网载储智能的核心设计中,结合负载要求,进行整体设计。

①按设计方案,桩基础装机容量为800兆瓦,分两期建设,一期为500兆瓦,二期为350兆瓦。

②按额定运行时间2900小时计算。一期总装机容量为14.5亿千瓦,第二期350 MW装机容量为10.15亿千瓦。

③在风力发电计划设计阶段,重点考虑企业用电、蒸汽锅炉及环保洁净等方面,确保设计能够取得最好的效果,提高设计的效果。

7.2 光伏规划方案设计

光伏发电系统也属于一种清洁能源体系,在设计时,为减少工业园区内的矿物能量消耗,达到绿色、洁净的能源供给,在设计时,根据总的负荷需要,来设计光伏发电系统的规划方案。

①在本工程的设计阶段,所使用的光伏发电装置为20 MW,全部安装在该建筑顶部。

②根据所需,该电站的总装机容量为2724.2万千瓦。

③300 MW集中式光伏发电系统平均利用时间为1465.7小时,平均每年发电功率为43970万千瓦。

④在设计阶段,将园区内的电力及碘蒸气锅炉的电力均采用光伏发电计划,以达到电力系统的“绿色”与“洁净”。

7.3 储能系统

能量存储系统的设计对于确保整个园区的能量供给、确保能量的安全、合理地使用是至关重要的。在设计上,本项目拟采用能够平稳输出电力、追踪能耗分析、削峰填谷等功能的蓄能系统,以确保园区用能均衡,并确保园区系统的设计与应用取得最好的效果。

①在设计蓄能系统时,兼顾电网侧与用户侧,并根据新能源比例调节蓄能与保电功率,以实现能量供给的低碳化。

②在源网荷储一体化设计中,需要将太阳能电池的比例提高到20%,持续充电时间应在2小时以上,在白天可以完成整个系统的完全充电,为晚上的用电负荷峰值提供足够的电能^[2]。

7.4 风光热储氢一体化蒸汽方案设计

在进行热负荷计算时,蒸汽方式的选择也是十分重要的。在本工程的设计和使用中,计算出的热负荷为300 t/h/h 350 t/h。在整个设计应用中,充分利用了太阳能、风能、太阳能等绿色电力资源来实现蒸汽的作用。它可以为用户提供80度的热水,大大减少了电能的消耗。

该项目的总装机容量为50 MW,共规划四套机组,一期两套,二期两套。此外,为了实现电蒸汽锅炉的蓄能,在设计和使用蒸汽锅炉时,将5000m³的太阳能蓄热水箱进行了设计^[3]。

8 结论

在智能园区中,源、网、储一体化的设计与应用,既可以保证园区的功能稳定性,又可以发挥其“绿色”的作用,为园区的节能减排提供便利。在具体的园区功能设计中,必须从绿色、环保和节能减排的角度来考虑,确保能源供应的稳定性。考虑到新能源并网后电网的随机性和波动性增大,已有的调度策略难以兼顾其精度与时效性。本项目针对“源-网-荷-储”的智能调度与调控体系,提出一种基于“市场反应”与“系统控制逻辑”相融合的新型“源-网-荷”智能调度与调控体系。

1)“双引导双市场”应对机制,即发电企业参与响应机制、负荷侧资源参与机制、峰谷分时电价机制等。可以指导新能源用户积极改进,减少对电网运行稳定带来的冲击。

2)新型源网荷储调度体系,由“调控层”、“聚集层”和“资源层”组成,可以有效地降低电网运行过程中的“过渡环节”,提升调控效率与可靠性。

3)本系统之可调整资源存取模式共分为三种类型,以确保资料资讯之正确性。

[参考文献]

[1]权然,金国彬,陈庆,等.源网荷储互动的直流配电网优化调度[J].电力系统及其自动化学报,2021,33(2):41-50.

[2]王一飞,董新伟,杨飞,等.基于配电网电压质量的分布式储能系统优化配置研究[J].热力发电,2020,9(8):126-133.

[3]姜琦,黄莹,赵俊,等.基于遗传算法的主动配电网“源网荷储”协调优化模型研究[J].电力与能源,2020,41(1):1-5;19.

[4]敦文斌,陈业,王大伟,等.零碳视角下电气化码头源网荷储协同优化研究[J].综合智慧能源,2022,44(12):68-74.

[5]王玉新.双碳目标下综合智慧能源及源网荷储协同发展研究[J].电力设备管理,2021(14):3-3.

[6]杨梅,周喜超,魏强,等.考虑经济效益目标的源网荷储综合能源系统动态最优能流优化研究[J].综合智慧能源,2022,44(11):7-7.