

移动式小型储能电源系统的应用分析

周亚平

(深圳市威能讯电子有限公司, 广东 深圳 518129)

摘要:现阶段,我国绝大部分地区电力供应充足,能满足人们的日常生活和工作需求,但是我国很多偏远地区的供电和应急供电仍存在供应不足的问题。面对这样的情况,需要采用移动式的小型储能电源系统来代替传统的柴油机供电系统。基于此,本文就针对移动式小型储能电源系统的应用优势、特点进行了分析,并为具体的应用进行了研究。

关键词:移动式;小型储能;电源系统;应用分析

中图分类号: TN86

文献标识码: A

DOI: 10.12230/j.issn.2095-6657.2022.18.012

近年来,我国电力企业为了给人们带来更好的电源服务,投入了大量的资金去对配网进行改造,有效提高了中高压输电网络智能化程度和电源稳定性。但是在实际的改造工作中,却会由于配电网数量多、改造线路复杂、难度大以及投入高等多种因素的影响,并没有实现全面改善,尤其是对于农村电网来说,输电能力严重不足,而且线路老化问题也非常严重。为此,我们需要借助于移动式小型储能电源系统的应用,来解决目前电网中存在的问题。

1 我国居民的电网应用现状分析

首先,我国的配电网非常的复杂。调查研究中显示,虽然我国的电网已经实现了全面覆盖,但是却会受到电网分布范围广、用电环境复杂等问题的影响,导致定期维护和管理难度增加。因为在这种情况下,电网的维护是需要大量人力、物力和财力的,我国电力企业目前只能做到出现问题时进行及时解决,但是想要实现定期维护和提前预防,还是有一定距离的;其次,电力负荷比较大。在新时期下,随着人们生活水平的提高,越来越多智能化、电器化的产品出现在人们的生活中,大大增加了人们的生活用电量,增加了配电网的负担。尤其是在电力汽车和机械化生产的普及下,更是进一步增加了电力负荷^[1]。

2 移动式小型储能电源的特点和优势分析

2.1 移动式小型储能电源的特点。

所谓的移动式小型储能电源是指将蓄电池安装在小车上,非常的轻便、灵活,而且运行维护成本比较低,还能起到环保和节约能源的目的。就目前来看,我国移动式小型储能电源采用的都是磷酸铁锂电池,与传统时期下的铅酸电池相比,主要具备以下几个特点^[2]。

第一,具有容量大的特点。柴油发电机需要电源车携带大

容量的燃油箱,在正式使用的过程中有很多的限制,如不可以靠近重要场馆,需要单独敷设线路等等,所以并没有得到大力推广和使用。而移动式小型储能电源与铅酸电池、柴油发电机相比,优势却是非常明显的,不但成本低,使用周期和寿命也比较长,几乎没有什么维护费用,还无污染、无须监察管理。一般对于磷酸铁锂电池来说,单体可操作 5Ah-100Ah,而铅酸电池单体通常是在 100Ah-150Ah,铅酸电池的变化区间相对比较小。

第二,具有重量轻、体积小特点。相同容量的磷酸铁锂电池体积为铅酸电池的三分之二,重量是铅酸电池的三分之一,所以说磷酸铁锂电池具有体积小、重量轻的特点。

第三,快充能力强。磷酸铁锂电池在启动的时候,电流就达到 2G,能够实现快速、大倍率的充电;而铅酸电池的电流一般在 0.1-0.2G 之间,它无法达到快充性能。

第四,具有环保性特点。磷酸铁锂电池是不含有贵金属物质的,所以在使用和生产的时候,都不会产生污染,而使用过后的电芯拆卸下来还可以实现二次利用,将其用于充电宝以及低速率的动力车上,不但节约了资源,还有效利用了资源;而铅酸电池含有大量的贵金属物质,在废弃的时候会产生很多的废液,从而污染环境。在传统时期下,电力供应所采用的是市电为主,应急为辅供电模式,应急电源有上文所说的铅酸电池和柴油发电机,由于铅酸电池上文已经说过,所以这里就简单讲解一下与柴油发电机相比,移动式小型储能电源具备的优势。柴油发电机需要借助于柴油来进行发电,在发电的过程中会出现噪声大、电压不稳、加油不方便等多种问题,而且应急响应速度比较慢。因此,磷酸铁锂电池与铅酸电池相比环保性更高。

第五,具有超高的性价比。虽然说铅酸电池成本比较低,但是使用寿命也不高,而且日常维护成本也比较大,研究资料

显示,最长一次铅酸电池的充电次数在 500 次左右,而磷酸铁锂电池最高的充电次数达到 3000 多次,折合成时间将近 6000 小时,所以说磷酸铁锂电池的性价比要比铅酸电池高 5 倍以上。移动式小型储能电源使用的电池就是磷酸铁锂电池,所以说移动式小型储能电源也具有以上特点。

此外,移动式小型储能电源的内部还可以设置逆变器和整流器,采用市电交流或新能源直流充电,同时输出稳定的交流电压和直流电压,这样能够实现不间断的移动照明。最重要的是补能方式,移动式小型储能电源通过市电充电或者是风力发电进行补能,而柴油发电机需要通过加油补能,而且加油非常困难,需要报备^[3]。

2.2 移动式小型储能电源系统分析

(1) 移动式小型储能电源系统的构成

移动式小型储能电源系统是由 PCS-48 模块、磷酸铁锂电池组件构成的,除此之外还有 BMS 蓄电池管理系统、移动储能管理系统、快速插拔连接器等。

第一,PCS-48 模块。此模块的电网负荷比较轻,在正常运行的情况下,是将交流电定为 48V 的直流电,并存储在磷酸铁锂电池中,将其作为应急电源来使用;当电网负荷增加或者是停电的时候,需要将磷酸铁锂电池的直流电转换为交流电,直接输送到电网或者直接使用,此模块具有能量密度性高的特点,工作模式有并网和离网两种。

第二,磷酸铁锂电池。此组件主要是用于电能的存储工作,同样具有密度高的特点,同时还具有体积小、充电快和稳定性强等特点。

第三,BMS 蓄电池管理系统。它主要是对磷酸铁锂电池进行充电、放电工作的管理,能够降低蓄电池过度充电的情况发生,同时还能很好的显示电池容量。

第四,移动储能管理系统。此系统主要是对 PCS-48 模块、磷酸铁锂电池组件的管理。

第五,快速插拔连接器。由于电池模块、PCS-48 模块等采用的都是模块化设计,需要在快速插拔连接器的应用下实现快速组网,以此来满足现场运行的需要。

(2) 移动式小型储能电源系统的运行方案

不同的模块和组件都是需要通过预制电缆以及具有防护性能强的快速插拔连接器来进行电气连接的。可以将储能系统的输出端口直接并联在电网中,或者是直接连接用电负载供电,将储能系统通过并网模块接入电网系统中,主要有以下两种工作模式,即并网和离网。

第一,并网模式。移动式小型储能电源系统中,电网可能会出现短时、大功率的用电情况,储能系统直接并联在电网上,

需要在储能电源系统中设置并网模块,当电网电压比较低的时候,进行电能输出,以此来实现电网供电。第二,离网模式。对于很多偏远地区或者是农村地区来说,经常会出现停电的情况,这个时候就需要用到离网模式,在离网模式下,可以将其直接改为负载供电,以此来给广大用户提供紧急用电服务。

2.3 移动式小型储能电源系统的应用场景

(1) 可以作为应急电源来应用

通过上文分析可以知道,移动式小型储能电源具有即插即用的特点,所以被作为应急电源广泛应用在各大场所中。在电力企业的输配电检修工作中,还可以应用在架空线路的应急抢修中、变压器的抢修照明工作中以及配电网故障测试、变电站抢修等场所。在城市的应急工作中也可以用于消防、市政、轨道等的应急电力抢修工作中,在重大会议的保电工作中,会因为磷酸铁锂电池的耐高温优势,所以可以直接在会议场所中使用,有效避免了柴油发电机需要单独敷设保电线路、作业限制多的问题。还可以将其有效应用在农村停电的应急使用中,更好地满足广大人民群众的用電需求^[4]。

(2) 移动共享电源和移动电源系统

移动式小型储能电源除了作为应急电源来使用,还可以作为移动共享电源来使用。

首先,对于移动式小型储能电源来说,除了能作为应急电源来使用,还可以作为移动共享电源来使用。储能容量不到 $8\text{kW}\cdot\text{h}$,作为储能电源为农村偏远地区和无电区域提供电源时,移动式小型储能电源的容量可以达到 $2\text{MW}\cdot\text{h}$ 。对于部分农村地区的低电压问题来说,低容量的小型储能电源系统就可以有效解决。居民可以通过租用的方式将其带回家中连接各类直流电器来使用,当电能使用完毕后,只需要将其送回到交换站就可以,如果需要继续租用可以选择其他已经充满电的移动式储能电源来使用。此外,移动共享电源还可以作为电动汽车、医疗设备、有轨电车以及 5G 通讯站的备用电源来使用。

此外,当电网在正常工作的时候,小型储能电源是不运行的,将市电直接输送给用户,以保证用户们的正常用电。而当监控的过程中发现电网出现低电压的时候,小型储能电源系统会将市电进行切断的,通过储能逆变器给用户供电,目的同样是保证用户的正常用电;当用户用电量处于低谷的时候,这个时候移动式小型储能电源系统就会通过市电来充电,以此来满足用电高峰时人们对电力的需求。而且对于小型移动电源来说,还可以通过监控装置的应用,在线对云管理平台进行随时随地的运行管理和远程维护工作,解决农村局部地区的电网低电压预控和电压监控管理无法有效落实的

问题^[5]。在新时期下,我国开发了很多新型能源,同时很多地区也都配备了风能、光能的充电端口,储能电源系统就可以将大片的闲置空地敷设光伏板进行充电储能,无需借助于市电充电,可以有效减少了人力、物力和财力的投入。最后,储能电源系统最大的优势就是可以同时满足多用户生活用电的需求;而且由于拆卸、组装非常的方便,所以可以将其移动到需要的地方在安装使用。

3 移动式小型储能电源系统给电网企业带来的影响

在新时期下,随着移动式小型储能电源系统的推广和应用,不但能提高风能、光能等可再生资源的消纳水平,还促进了能源生产消费的开放共享性。移动式小型储能电源系统的出现,也会给电网企业带来一定的影响和冲击。

具体主要体现在以下几个方面^[6]:第一,降低了电气企业的收入来源。要知道电网企业的主要收入来源是电价,而移动式小型储能电源系统发电成本低,所以它的推广和使用会影响到电力企业的经济收入;第二,电网发电装机容量过剩。移动式小型储能电源系统的应用可以有效缓解传统时期下高负荷输电压力,降低电网发电机装机容量小于负荷的最高需求,降低发电装机容量过剩的现象;第三,影响到电网系统的输出频率和电压稳定性。其实对于电力企业来说,抓住储能电源的发展也是可以带来很多优势的,如输出成本降低,移动式小型储能电源系统能够解决局部地区用电需要架设输电线路的问题,所以能够降低成本;同时还能够有效缓解电网输电压力、实现对新能源的高效利用等,因此需要电力企业要重视起移动式小型储能电源系统的设计和应用,解决应急用电的需求。

但是就目前的移动式小型储能电源系统来说,在推广应用中也还是会遇到很多问题的,首先就是技术层面的问题,虽然说现代信息技术发展得很快速,但是真正能有效应用的人才并不是很多,因此,需要在接下来的推广中要大力发展技术型人才。同时要重视技术上的创新,继续加大研发力度。其次,移动式小型电源系统的推广应用还需要在“源、网、荷、储”方面进

行优化,要推进能源互联网的发展。最后,还要注意锂离子电池的应用要点,要保证电池的质量和安全性,加大对锂离子电池的管理,毕竟对于移动式小型储能电源系统来说,锂离子电池是非常重要的。

4 结语

总而言之,移动式小型储能电源系统将会以自身拆卸简单、可移动、环保性强等特点,被广泛应用在智能电网中。移动式储能电源是构建能源互联网,推动电力企业经济体制改革和促进能源新业态发展的核心,所以电力企业需要将移动式小型储能电源系统的应用重视起来,并进一步完善和应用,有序开展储能电源的投资建设工作,为有效解决农村配电网中的问题而做出努力。

参考文献:

- [1] 张泽宇,王帮奇.移动式船用一体化离网储能电源的设计及实现[J].船电技术,2021,41(06):59-61,65.
- [2] 全好,刘承东,金硕,等.移动式储能电源的应用前景[J].山东电力高等专科学校学报,2021,24(02):13-16.
- [3] 胡海琴,黄玮,张浩,等.移动式小型储能电源系统的应用研究[J].电工技术,2019(09):121-122.
- [4] 任先文,力军,龚胜刚,等.大功率锂离子电池储能电源系统的研制与应用[J].强激光与粒子束,2021,33(03):151-157.
- [5] 李建林,黄健,许德智.移动式储能应急电源关键技术研究[J].浙江电力,2020,39(05):10-14.
- [6] 卢毓东,谢祥颖,刘周斌,等.基于储能电源的配电网末端电压改善方法[J].电网与清洁能源,2019,35(06):28-33.

作者简介:周亚平(1982-),女,湖南郴州人,大学本科,主要从事便携式储能的应用与推广研究。