

分布式光伏发电建设探析

黄飞聪

(广西广晟电力设计有限公司, 广西 崇左 532200)

摘要 近期, 国家能源局、农业农村部、国家乡村振兴局、工信部、住建部、交通运输部、国务院国资委、国家发改委相继发布了《加快农村能源转型发展助力乡村振兴的实施意见》和《关于推进中央企业高质量发展做好碳达峰碳中和工作的指导意见》等政策利好文件。“双碳”目标下, 大力发展光伏业务是必然选择。本文针对分布式光伏建设优势、建设条件以及接入电网要求等进行分析, 旨在对促进光伏发电的发展有所裨益。

关键词 分布式光伏发电; 并网; 光伏储能

中图分类号: TM61

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2023)02-0055-03

分布式光伏, 指采用光伏组件, 将太阳能直接转换为电能的分布式发电系统。它是一种新型的、具有广阔发展前景的绿色能源发电方式。分布式光伏单个项目体量相对小, 但实现规模化布局后, 可呈现传统火力发电和集中式发电都无法达到的聚变效应^[1]。其将以聚沙成塔之势, 献中流砥柱之力。

1 分布式光伏建设优势

1.1 国家有利政策

日前, 国家税务总局发布《支持绿色发展税费优惠政策指引》, 便利纳税人、缴费人全面知政策、会操作能享受的税费优惠, 并指出通过加大对太阳能、风能、水能、核能等清洁能源开发利用的政策支持力度, 为科学有序推动如期实现碳达峰、碳中和目标和建设现代化经济体系提供保障^[2-3]。其中涉及分布式光伏产业税费优惠包括: 分布式光伏发电自发自用电量免收国家重大水利工程建设基金、分布式光伏发电自发自用电量免收可再生能源电价附加、分布式光伏发电自发自用电量免收大中型水库移民后期扶持基金、分布式光伏发电自发自用电量免收农网还贷资金。为助力经济社会发展全面绿色转型, 实施可持续发展战略, 国家从支持环境保护、促进节能环保、鼓励资源综合利用、推动低碳产业发展四个方面, 实施了 56 项支持绿色发展的税费优惠政策。

随着碳达峰碳中和目标的推进, 国家、地方在着重加大大型光伏基地建设之时, 也在不断地对农村光伏进行政策的层层加码。首先是国家能源三推千家万户沐光行动, 然后是十一部委发文鼓励发展农村光伏、农业光伏, 还有农村光伏写入多省、两会报告、经济规划等都体现了国家在推进农村光伏方面的决心^[4]。2022 年 1 月 1 日起, 国家补贴正式退出户用光伏序列。但各级地方政府对户用光伏的补贴支持正陆续出台, 预计也将

促进农村光伏的发展。在国家补贴退出后, 地方补贴政策有望实现“断点续传”, 补上国家补贴留下的空缺。

1.2 光伏储能新方向

目前分布式光伏可能已没有国家补贴, 自发自用比例少, 上网容量大的项目, 上网电价较低的地区, 收益率将大幅下降, 投资价值不高。仅考虑光伏发电项目投资收益率下降, 只能需求突破口, 将目光投向储能, 希望通过储能领域有报突破, 增加新收益。

储能系统是一个可完成存储电能和供电的系统, 具有平滑过渡、削峰填谷、调频调压等功能。储能系统的光伏方阵与并网系统设计和安装一样, 但是电气系统没有统一的标准方案, 要根据用户的需求去设计, 因此需要熟悉设备原理, 掌握设计方法, 才能为用户量身定做方案。在整个光伏储能系统中, 太阳能控制器、逆变器及蓄电池等部件之间的连接也需要设计者去挑选优质的电源连接器, 好的光伏直流电连接器能够有效保障整个储能系统的运行。光伏储能和光伏并网发电有所不同, 需要增加蓄电池及蓄电池充放电装置, 建设成本要增加 20%~40%, 但应用范围较宽广。不同的应用场合, 选择不同的储能系统, 目前光伏发电储能系统分为离网发电、并网储能、并离网储能和微网等四种储能系统。

1.3 光储充系统选择

1. 项目所在地没有电网, 光伏发电直流容量 10kW 以下的, 建议选择光伏离网储能系统。

2. 项目所在地有电网, 光伏系统取消了补贴, 只能自发自用, 或者上网价格和售电价格差价大, 建议选择并网储能系统。

3. 项目所在位置没有电网的偏远山区, 光伏发电直流容量 20kW 以上, 150kW 以下的, 建议选择光伏离网储能系统。

4. 项目所在地经常停电, 或者峰谷价差很大, 光伏不能上网的工商业项目, 光伏发电直流容量 30kW 以上, 150kW 以下的, 建议选择光伏并网储能系统。

5. 在一些没有电网人口较多的偏远山区, 海岛等地方, 功率在 250kW 以上, 或者中大型工商业项目, 光伏发电直流容量 250kW 以上, 建议选择光伏微网储能系统。

1.4 分布式光伏并网及投资优势

分布式光伏电站是一种新型、具备广阔发展前途的发电和电力能源开发利用方法, 具有以下优势:

1. 功率相对性小, 经营规模可灵巧调节。分布式光伏发电项目的容量在数千瓦至数兆瓦之间, 输出功率远远小于大型地面光伏电站; 可通过光伏发电的模块化设计调整规模的大小; 可根据屋顶面积与建设条件等因素调整光伏系统的容量; 安装方式相对灵活, 适合在耗能集中区域进行分散式建设。

2. 分布式光伏项目环境污染少, 环保效益突显。分布式光伏发电与其它新能源项目同样, 在发电的过程中无污染和噪声, 不会对空气和水造成污染, 适宜于宜居的城市、边远地区发展趋势, 都是防治雾霾和建立节能降耗总体目标的高效方式之一。

3. 发电用电共存, 电力线路损耗少。大中型路面光伏发电是变压连接输电网, 仅作为发电开关电源参加电网运作, 而分布式光伏发电是连接配电网, 直接发直接使用, 且绝大多数能就近集中处理。因不用远距离运输, 因而不会有线损, 且直接从配电网集中处理, 使用率广泛高过路面光伏发电电站。

4. 接近负荷中心, 对电网没有影响。分布式光伏一般分布在中国、东部地区负荷中心地区, 立即售电给大中型工业客户、住房等, 无需远距离运输, 节省电网成本费, 经营规模一般比路面并网光伏发电电站小, 对电网的次数、电压波动危害比较有限。

5. 节省土壤资源与项目成本。分布式光伏电站新项目不需要在集中连片的土地上开发设计, 因而可以有效节约土壤资源, 提升闲瑕房顶、厂房的利用率。与此同时, 在大型商事主体用电要求日益提高的大环境下, 小区业主具备基本建设分布式光伏电站的积极性, 新项目的项目成本一般小于大中型并网光伏发电电站。企业可通过与投资方合作, 合作方式有电费打折或者屋顶出租方式, 投资方和企业均能获利, 实现互利共赢。

6. 企业不受峰期用电限电, 无需断电。夏季或者枯水期高峰用电, 很多地方比如广东、湖南等经常需要拉闸限电, 广西目前还不算严重, 但在未来不可避免这种情况出现。建设光伏, 电将优先给企业, 不受限电拉闸。

7. 降低屋顶老化速度、隔热、防雷等。屋顶安装光伏组件板后, 光伏板可阻挡太阳光直接照射屋顶,

能够降低屋顶琉璃瓦的老化速度, 延长使用寿命。

光伏发电系统中所有电气设备均做了可靠接地系统, 同时具有防雷功能, 而且, 发电系统充分利用每片光伏组件下方的钢结构支架作为自然接地体, 根据现场实际情况及土壤电阻率敷设不同的人工接地网, 以满足接地电阻的要求, 重点区域加强均匀布置以满足接触电势和跨步电压的要求。如果有恶劣雷电天气, 光伏发电系统能够有效避免房屋内电气设备遭到直击雷、感应雷等的影响, 人身及财物更加安全。

冬暖夏凉, 安装光伏组件板后, 光伏组件板可阻挡太阳光直接照射到屋顶面, 可有效减少室外热量通过屋顶向室内。由于光伏组件将部分太阳能转化为电能, 从而减少太阳辐射到屋面所产生的热量, 降低建筑的受热面积。而冬天由于有光伏组件阻挡, 可有效减少屋内热量向外散发, 同时组件发电过程产生的热量可很好地保持屋内温度。

8. 维护简单, 可靠性高。分布式光伏发电系统装机容量都较小, 一般安装在厂房屋顶, 或者一些大型建筑屋顶, 或者地面, 安装技术要求相对传统电网来说较简易, 且在投运使用过程中, 可根据需求自我调节分布式光伏发电系统, 可避免发生大规模的“孤岛效应”, 安全性较高。投入使用后, 分布式光伏发电系统运行较为稳定, 即使有故障, 大部分故障为简单型故障, 不需要非常专业的光伏运维技术人员进行维护。分布式光伏发电系统投入使用后, 具有维护简单、运行稳定的优势。

2 电网对建设分布式光伏的要求

2.1 电网的接入能力

接入系统: (1) 分布式光伏接入电网之前应明确用户进线开关、并网点位置。(2) 分布式光伏接入电网之前应校核分布式光伏所接入配电线路的载流量、变压器容量、开关短路电流遮断能力, 防止分布式电源停用后因电网的用电负荷增加而导致配电线路(或配电变压器)过载情况^[5]。(3) 分布式光伏宜采用单点方式接入电网, 采用不同电压等级接入容量应满足技术标准要求。(4) 分布式光伏接网配电网台区间不得建立低压侧联络(配电室低压母线间联络除外), 防止台区间电源、用电负荷间串供、转供情况。(5) 分布式电源接入时应综合考虑该区域已接入的分布式光伏情况。(6) 分布式光伏接入系统方式宜结合公用电网接线方式确定, 架空线路中低压分布式光伏宜以 T 接为主, 电缆线路宜以进站接入为主。

前期规划: 大量光伏项目建设后, 上网容量将远超现状电力设施的接纳能力, 尤其产业园, 因为工业园目前主要均以分布式光伏为主, 并网点多, 容量大。所以在建设光伏项目的区域需要提前考虑电网对于光

伏上网的接纳能力,做好园区整体规划,特别一些在建或者将要建设的新开发产业园。

2.2 高标准建设,提前管控

不同的并网方式影响各不相同。分布式光伏发电除离网运行对电网电压没有影响外,光伏发电上网输送功率的并网方式会造成电压波动或者影响继电保护的配置。所以南网指导意见,并网点宜采用自动化开关或者自动化开闭所。在有建设光伏项目的企业,在报装用电时建议考虑直接按标准建设好接入点,后期投入光伏并网时可避免二次投资浪费。或者在新建配电网业扩延伸建设时,充分考虑分布式光伏并网接入点的建设需求,做好基础建设,提前管控。

2.3 报装受理条件

个人用户投资报建的分布式光伏能源发电小容量的项目(PV<3MWP)属地供电局可直接受理。企业用户投资报建的分布式光伏能源发电项目无论容量大小均走政府备案流程,备案部门为市发改委工业科。

由于目前分布光伏发电不成熟,特别是一些开发滞后的区域,分布式光伏发电在全国尚在初期探索阶段,审批流程相对困难,部分职能审批职责存在划分不清晰,无法直接找到对口职能部门,由于没有可参考案例,不敢轻易下决策。另外,由于地方与能源公司的合作战略,一些报装流程工作必须通过战略合作方,加大了一些分布式光伏项目建设报装手续繁琐等问题。

3 分布式光伏建设条件

3.1 屋面结构受力要求

分布式光伏建设在屋面的情况,建筑物结构无论是钢结构还是混凝土屋面,均需要在原基础上考虑建设光伏后的重力情况,据了解光伏组件及辅材屋面荷载 $0.2\text{kn}/\text{m}^2$ 。荷载是否满足要求,直接影响到项目是否能够实施,所以在前期项目选址时,屋顶分布式光伏首先就要进行屋面荷载计算,否则项目会存在一定的风险,盲投会造成不必要的纠纷。

3.2 彩钢瓦铺装要求

屋顶分布式光伏在钢结构彩钢瓦屋面的,在安装光伏组件时不用打钉,可采用夹具进行固定,有利于防漏,并且不对屋面造成任何损害。如果对于现有的彩钢瓦是平滑型无法直接用夹具固定的话,需谨慎,需提前告知厂房产权方,后期投运后,有可能存在漏水现象,让产权方充分了解情况,避免不必要的纠纷。

3.3 屋面周边环境及屋面形状要求

光伏组件安装建设在水平屋顶和斜坡屋顶均适合。如果在屋顶建造光伏电站,首先明确屋顶周围无遮挡物,不能受遮挡,否则建光伏电站将严重影响发电量,大大降低项目收益。

3.4 地面屋顶光伏,采用农光互补方式

农光互补是国家重点推广的农业项目,这类项目建设为国家增加可再生资源,既能充分利用太阳能资源,同时也满足了农作物生长的需求。

4 提前布控,挖掘分布式光伏资源

4.1 工业园、产业园标准厂房是重点发掘对象

以崇左区域为例,光照时间较长,年平均利用小时数为1006小时。崇左区域较多工业园、产业园,且很多工业用电量大,能否自发自用,厂房均在闲置,具有良好的开发价值。但对于一些将要建设的厂房应提前介入,与厂房产权方对接,告知提前屋顶荷载能力充分考虑光伏组件安装情况,并在建设电力设备建设过程中提前建设并网点。不然后期加装屋顶光伏,屋顶荷载不满足要求,加固费非常高且麻烦,还存在一定风险,若前期没考虑并网的话,需要重新规划设计,造成投资浪费,这样的项目收益率也不高。

4.2 大型停车场、充电站均为分布式光伏理想对象

一些大型的充电站及停车场,顶棚可建设光伏组件,自发自用,投资相对较少,收益率较高。且能够有效结合地理环境充分利用资源,但这类项目均需提前介入,在建设初期就需充分考虑光伏安装情况。

5 结语

分布式电源对优化能源结构、推动节能减排、实现经济可持续发展具有重要意义。分布式光伏电站的发展受体制障碍、发展经验不足、综合性技术不够等因素制约。要加快分布式光伏建设,除了优化报装流程、简化并网手续外,投资建设方还应提升技术业务能力,加大宣传分布式光伏电站建设意义,提高服务效率,让更多的企业充分了解并积极参与其中。

参考文献:

- [1] 李继红,张磊.整县屋顶分布式光伏发电背景下的合作模式与经济分析[J].大众用电,2022,37(04):56-58.
- [2] 冉斌,杨太华,王丛.商业建筑分布式光伏发电投资效益研究[J].节能,2021,40(02):15-19.
- [3] 刘景青,马伟,贺楠,等.市场环境下分布式光伏协调调电交易机制及策略[J].中国电力,2021,54(11):29-36.
- [4] 黄哲洙,金鹏,王洋,等.含光伏发电的配电网分布式状态估计方法[J].太阳能学报,2021,42(07):167-178.
- [5] 朱成林.分布式光伏发电在民用建筑中的应用[J].光源与照明,2021(08):73-75.