

关于居民光伏批量报装电网改造分析

黄 慧

(广东电网有限责任公司韶关供电局,广东 韶关 512100)

摘要:随着世界能源危机的严重程度不断加深,我国提出了可持续发展的全新目标,在能源方面各行各业都寻找全新的清洁能源完成生产工作,对于居民而言也在生活与生产过程中应用全新的清洁能源。在众多应用较为广泛的清洁能源中,光伏发电作为主要组成部分之一,具有独特性优势,此种能源方式在原则上不对环境产生污染并且能够循环再生,因此它的应用范围较为广泛。在我国各个地区,光伏用电已经进入千家万户,本文基于此,对居民光伏批量报装电网改造进行深入分析,并列举案例对现状以及问题进行详细探究。

关键词:光伏发电;居民光伏报装;电网改造;现状与问题

【DOI】10.12231/j.issn.1000-8772.2021.30.137

在“双碳”目标引领下,国家能源局组织报送整县(市、区)屋顶分布式光伏开发试点方案,并采取不评审、不批复的方式,由各县市区自行推进建设。截止当前,韶关市方案为:南雄市 60 万千瓦、始兴县 20 万千瓦、翁源县 60 万千瓦、武江区 24 万千瓦、曲江区 50 万千瓦,预计剩余县区 150 万千瓦,合计 364 万千瓦。公共建筑屋顶的光伏安装比例、居民光伏安装比例即将作出硬性要求,电网公司即将面临批量光伏报装的局面。

根据国家能源局政策,分布式光伏接入系统工程由电网公司建设,并要求“应接尽接”。

目前,电网公司收到东一村的居民光伏报装申请,以下以东一村为例,深入分析光伏报装引起的电网改造问题。

1 电网情况

1.1 东一村情况

表 1

	面积 (平方公里)	农业人口 (万)	居民户数 (户)	年用电量 (kWh)	年户均 用电量 (kWh)
东一村	1.5	0.1336	334	668210	2000

说明:居民户数为户口本户数。

1.2 东一村电网情况(见图 1)

2 光伏报装情况

2.1 整县预计 3 年报装 200MW

始兴县政府申报了整县屋顶分布式光伏开发试点方案给市能源局,合作企业为某新能源开发有限公司,将签署《屋顶分布式光伏整县推进战略合作协议》。该工作由县政府统筹,最大化发挥乡镇政府作用,村干部亲自推进,拟 3 年完成整县光伏工作。预计 3 年整县报装容量为 200MW。

2.2 东一村预报装情况 5.4MW

1kW 居民光伏预计成本约 4300 元,占用屋顶面积 5 平方米,年发电量 1050 度电,售电价格约 0.42 元,年收益 441 元,投资回收期约 10 年。

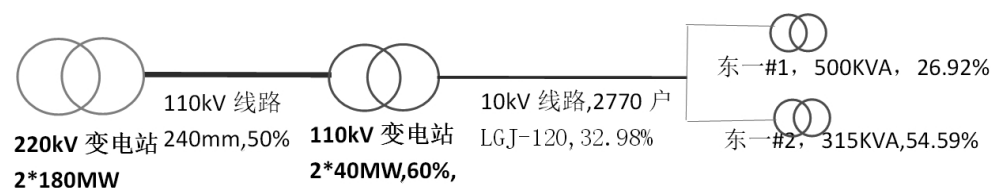


图 1

表 2

序号	屋顶类型	屋顶面积 (万平方米)	屋顶安装 比例	建设规模 (MW)
1	党政机关屋顶	12	50%	6
2	公共建筑屋顶	25	40%	10
3	工商业厂房屋顶	200	30%	60
4	农村居民屋顶	300	20%	124
	合计	537		200

备注:所有项目单个报备装机容量不大于 6MW

东一村屋顶光伏商业模式:居民预先支付一部分光伏设备金额,剩余金额由光伏公司作担保,设备建设完成并入电网后,用户向银行贷款,在贷款偿还期间光伏的收益人并非用户自身,直至贷款全部偿还后收益才归属用户。预测年度发电的电费除可以完全偿还年度贷款(含利息),还有小部分的收益。

东一村委提供给当地供电所《预报装申请报告》,334 户村民预计每户可安装 20 千瓦,经摸底有 270 户已同意安装屋顶光伏,请电网公司根据装机容量进行电网改造。

表 2

	容量 (kVA)	低压线径 (mm ²)	供电 户数	报装户数	产权 情况
东一台区	500	70/35	208	预计报装 270,	屋顶
东一#2 台区	315	70/35	241	已报装: 8,	
合计	815	/	449	已并网: 2	

说明:(1) 供电户数为营销系统建档用电户号数量,(2) 报装户数 270 户为居民户口数,村委提供。

3 应对措施

3.1 东一村电网改造投资需求

东一村委会现状 10kV 电源为 110kV 变电站 10kV 某线路,主干线线径为 LGJ-120,安全电流为 325A,可承受负荷为 5629kW,最大负载率为 32.98%;次干线线径 LGJ-70;东一支线线径为 LGJ-50,安全电流为 180A,可承受负荷为 3118kW。

方案一:满足意向报装 270 户上网需求,投资 177 万。

根据村委会提供的报装需求,东一村委会共计约 334 户计划安装分布式光伏,每户约 20 千瓦,其中已同意自筹资金安装的共计 270 户,共计约 $270 \times 20 = 5400$ 千瓦,根据光伏最大出力系数约 0.9,即最大负荷为 4860 千瓦,共需进行中低压改造投资 177 万,具体工程量及投资如下:

中压改造需求 17 万。东一支线线径 LGJ-50 需更换为 LGJ-120,约 407 米,投资约 8 万;同时次干线线径 LGJ-70 需更换为 LGJ-120,约 600 米,投资约 9 万。

台区及低压改造需求 160 万元。东一村委会现有两台公变 815kVA,光伏发电余量尚有 $4860 - 815 = 4045$ 千瓦送出,按照每台配变 500kVA 配置,共计需要安装配变 8 台。根据变压器布点需延伸 10kV 线路约 1km 投资约 15 万,8 台配变投资约 120 万,低压导线约 5.4km 投资 25 万。

方案二:满足全部报装 334 户上网需求,投资 223 万。

按 334 户全部安装分布式光伏,共计约 $334 \times 20 = 6700$ 千瓦,根据光伏最大出力系数约 0.9,最大负荷为 6030 千瓦,满足该方案需投资 223 万元。

中压改造需求 33 万。因光伏出力超出主干线承受范围,需对主干线进行改造,即:将主干线由 LGJ-120 更换为 LGJ-240 导线,投资约 16 万,次干线线径 LGJ-70 需更换为 LGJ-120,约 600 米,投资为 9 万,东一支线线径 LGJ-50 需更换为 LGJ-120,约 407 米,投资为 8 万。

台区及低压改造需求 190 万元。按照每台配变 500kVA 配置,共计需要安装配变 11 台。同时需根据变压器布点延伸 10kV 线路约 1km,投资 15 万。11 台配变投资约 165 万,低压导线约 5.4km,投资 25 万。

表 3 为两个方案的对比分析,单位千瓦光伏的电网工程的投资为 0.033 万元。

表 3

	报装户数 (户)	报装容量 (kW)	电网投资 (万元)	单位投资 (万元/kW)
方案一	270	5400	177	0.033
方案二	334	6700	223	0.033

3.2 始兴县电网改造投资需求

按照一条同塔双回 240 平方毫米的中压线路投资 600 万计算,额度电流为 554A,负载率按照 75%预估,该同塔双回路能消纳 15MW,单位投资为 0.04 万元/kW。以此,预测该县 200MW 光伏报装需中低压配网投资为: $200 \times 1000 \times 0.04 = 8000$ 万元。该投资不含高压配网及输电网的改造投资。

3.3 电网改造时长

根据电网公司管理制度,光伏报装引起的新建台区及电网改造工程,从业扩配套及紧急项目备用金支出。新建台区工程:居民光伏报装涉及新建台区的,从业扩报装到台区建成投产,至少需 1 个月。中压线路改造工程:居民光伏报装涉及中压线路换大线径的,由紧急立项解决。从业扩报装、项目前期工作、立项到建成投产,至少需 2 个月。

由此,光伏报装引起的电网建设项目从报装至投产约需 2 个月,较难以满足快速接入的需求。

4 问题及建议

问题一:屋顶光伏的无序报装,引起无序建设、投资不精准的问题。

方案:地方政府、电网公司、村民三方联动,电网公司统筹电网可消纳资源,统筹项目储备、主配网建设,在政府组织下引导光伏有序接入,逐个乡镇完成屋顶光伏接入。具体措施如下:

(1)立即详细摸排报装容量。电网公司对接政府各层级,立即开展各县区屋顶资源详细摸底,颗粒度细化到各乡镇、10kV 线路、台区、户数、报装容量、负载率等;区分公共建筑屋顶光伏、工商业光伏、居民光伏属性。

(2)立即储备电网项目。针对报装容量、电网现状,立即梳理主配网项目清单,开展规划、前期工作。

(3)做好沟通协调,引导有序报装。在掌握好现有电网消纳裕度、规划项目建设时序的情况下,在政府统筹协调下做好有序接入,防止出现 95598 等投诉问题,促请政府完成线路、台变的青赔工作。

(4)做好主配网规划,做好与政府规划衔接,落实电网规划项目纳入空间规划。

问题二:批量光伏报装引起的主配网规划、建设、物资、投资、停电指标等问题。

方案:就屋顶光伏整县推进情况及引起的电网改造需求,向省级电网公司汇报,寻求投资额度、主配网规划、紧急物资调拨、停电指标等支持。具体措施如下:

(1)梳理光伏报装引起的电网改造投资需求及预估各年度额度,向省电网公司寻求投资支持。

(2)争取省电网公司的电网规划支持,争取输电网、高压配网、中压配网的协同规划。

(3)提前预测光伏报装引起的批量台变、中低压线的物资需求。

(4)梳理光伏接入引起的停电指标情况,及时申请调整指标。

5 结束语

综上所述,随着光伏发电的不断推广应用,这种清洁能源发电方式也进入到了千家万户的居民生活之中。通过相关调查可知,近些年来电网中居民光伏发电系统的接入程度大大提高。

本文以此为基础,对居民光伏批量报装电网改造的现状以及存在的问题进行深入探讨,并以具体案例为切入点,对目前所存在的普遍性问题进行剖析并提出对应的解决对策,希望通过本文可以为居民光伏发电的进一步深入应用提供一定的参考。

参考文献

- [1]王博,等.并网光伏发电系统电能质量测试与分析[J].低压电器,2013,55(2):33-37.
- [2]吕志盛,等.新能源发电并网对电网电能质量的影响研究[J].华东电力,2012,40(2):0251-0256.
- [3]邱宇晨,张勇,崔蓓蓓.上海地区分布式电源及其对电网影响初探[J].供用电,2009,26(3):16-19.
- [4]王仁祥,王小曼.终端用户分布式新能源接入智能配电网技术研究[J].电力系统,2010(8):58-62.
- [5]张垠.居民太阳能光伏发电并网引起的问题研究[J].供用电,2009,26(4):37-39.
- [6]肖勇,王恒山,杨俊保.上海居民用电特点分析及需求侧管理的应对措施[J].上海电力学院学报,2009,25(6):614-621.