

大数据技术在分布式光伏用户管理中的应用

郑柠

(上海能源科技发展有限公司, 上海 201100)

【摘要】分布式光伏发电项目与全球大电网相结合,是西方世界许多外国能源工程师和工程电气专家公认的节约电站投资、降低单位能耗、提高现有电力系统稳定性和灵活性的主要能源模式。这是21世纪中国电力工业的重要战略发展和布局目标之一。未来的主要趋势之一是基于智能电网技术构建强大、可持续的运营体系,这是世界可持续发展和运营的主要特征之一,它要求我们必须善于利用电力大数据提供最科学、准确有力的科学决策,为智能电网技术的科学发展分析和智能运行管理控制的优化提供支持,率先实现我国电网规划的总体目标。

【关键词】大数据分布式发电系统;分布式光伏太阳能分布式发电新技术;箱式线图法

分布式光伏发电产品市场建设是整个光伏智能电网未来发展和布局的重要组成领域和重要核心产业的支撑部分,充分利用互联网大数据分析、智能数据采集、可视化决策系统集成等互联网最新主流技术,可以极大地、有效地推动地方政府部门加强对全国各类光伏分布式光伏太阳能供电项目的全面精细化建设管理,规范整个中国分布式光伏供电市场的发展,促进快速、全面的创新、改造,传统分布式电网行业施工企业的升级与发展。

一、分布式光伏发电工程用户的管理的现状问题及主要存在解决的瓶颈问题

(一) 业扩报装流程管理环节

1. 在办理分布式清洁能源光伏业务时,用户信息提供的主要数据登记不完整,在线审批方式设置不明确,容易导致在线工作审批人信息在系统目录和项目审批中填写错误。一些乡镇仍存在统一委托电话施工队进行电话集中支付的实际情况,因为新的集体账户统一电话的基础上,支付用户留下的详细联系电话信息以及相关银行卡信息的合法性和正确性无法现场核实,影响后期太阳能光伏电费的正常支付。

2. 在实际勘察施工阶段,勘察专业人员无法合理确定用户申请的实际总接入容量参数,只能根据用户申请的实际接入容量参数发布网络接入点方案,这很容易导致申请用户的实际访问容量数据与实际系统区域的总在线容量参数不准确一致。

3. 省级供电公司编制发布的省级接入点方案,由当地接入中心用户自行组织,向相关省级市发改委申请备案,避免接入过程中资质审查周期较长,用户提交并网登记数据的日期相对明显延迟一年以上,如果出现重大违规行为,可能会出现这种情况。

(二) 计量采集装置安装及运维环节

1. 配电系统中没有实现完全采用电能计量的典型仪表的标准化设计。电能表中安装的计量设备安装位置数量的控制指标和电能计量信号传输控制方向指示

灯的设置不是很规范,影响了正确的计量读数设计、安装、施工、发电及时定价和结算,互联网用户的总剩余电量和自定电表。例如,由于互联网上的自发电和互联网上产生的供互联网上自用的剩余电量,导致无法与安装有用户发电和自动负荷计量装置的抄表完全对应,用于离网用电,用户在互联网上的发电量与离网自用发电量之间的差异无法及时完整准确地计算;在线发电必须与离网功率进行正测量。对离网功率进行反向测量后,会导致潮流方向的测量误差,容易出现二次测量偏差问题,如抄表误差。

2. 由于采集系统方案设计方法错误,配置的测量数据采集传输装置设计不符合系统要求,采集传输任务参数配置方式不规范,导致测量数据采集传输失败,而日均采集传输成功率往往较低,不符合实际设计要求。

3. 年电费的计量和时点类型的选择可能存在计算方法错误,导致分布式光伏发电项目用户电费的实际上网电量分摊计算方法错误,以及在线和离网电量的转换,不可能完整、准确地计量和结算用户的年电费以及电费线损分摊计算。例如,如果自发生产或发电供自己使用的用户的剩余电力全部集中在互联网上,或者尽管剩余电力完全或部分集中在互联网上,但发现电能计量点容量的准确分类方法和计量选择显然不是电能计量点营销和系统正常运行使用的关口,在线用户的用电数据不能有效及时地纳入用户的实际供电中,导致整个站区出现负功率损耗。

(三) 抄表及电费结算环节

1. 由于近期营销服务体系存在问题,部分互联网上满电的光伏用户发布的实际上网电量与实际发电数据不一致,导致用户配电计算数据错误,实际配电异常。

2. 营销系统信息与企业财务综合控制应用系统信息数据的衔接存在重大问题。因此,当营销管理系统需要将光伏用户的应付收入信息实时推送到综合财务控制应用系统时,使用营销应用系统的信息“分布式

电源应付信息推送”推送功能，信息同步推送功能失败并停止。

3. 自年国家电网公司全面实施标准化发票，并开始实施增值税电子发票受理服务功能的标准化使用以来，所有未规范发票使用和办理服务的增值税机印电子发票项目都已逐步恢复，最终，分布式光伏发电企业用户提交的相关增值税电子发票中的所有项目无法逐一正确打印，影响了整个分布式光伏用户的电费结算。

（四）线损管理环节

1. 在计算分布式光伏发电系统的实际用户容量时，系统站区线损模型的参数配置计算存在误差。未按规定准确计算，整个分布式光伏发电系统用户的所有实际在线燃气销售总额均包含在系统电源中，因此，实际系统用户的实际售电总功率输出能量远远大于系统站区总电表可测得的实际系统电源，站区呈现负损耗。

2. 这可能意味着，当实际分布式光伏发电项目用户系统所在区域的站区系统实际计算其实际网络供电时，不考虑扣除站区系统评估的总电能表后获得的实际在线实际用电量，导致计算线损时，站区供电与实际网络计算值相差过大，站区用电可能出现高功率损耗。

3. 分布式光伏发电系统与用户系统连接的拓扑模型网络上拓扑模型网络绘制方法参数不准确，拓扑模型异常复杂的结构参数和错误的连接关系，导致整个系统覆盖范围内的站区线损电量统计误差较大，难以识别和调查异常线损事故的主要原因，与一般要求相比，处理事故的时间相对较长。

二、改进策略和建议

（一）业扩报装流程管理环节

1. 当用户要求未来分布式太阳能清洁能源光伏业务可以在线处理时，统一客户需要通过相应的 app 的应用软件页面自动接受在线自助银行业务。当系统及时提醒用户身份并收到系统短信验证码后，如果客户不需要同时在银行营业厅申请客户个人卡，系统会自动确保系统用户提供的联系银行信息完整、正确，如果客户不需要同时在银行营业厅更换个人卡，他或她可能需要自己前往银行营业厅。如果他或她担心他或她需要同时到银行营业厅申请客户的个人卡，他或她可能需要同时到银行营业厅申请客户的个人卡，他或她可能需要，提高营业厅自助手续和电话服务事项的效率，提高企业客户质量和服务处理水平。

2. 主要在施工现场对工程进行初步现场调查，确认施工环节已基本调试完毕。施工完成后，与现场施工使用人员初步联系并确认后，由该方案形成的进线升级改造项目方案，由省供电公司办公室编号汇总，报所在地省委经济研究院办公室、所在地省级人民政府发展改革委办公室审核备案，缩短了工作环节时间，提高了供电企业内部工作效率。

3. 企业要更加积极地加强与上级领导机关和企业

内新设立的业务部门各方面的积极沟通、协调和业务沟通。在整个营销服务体系的工作中，企业应及时增加为实际并网准备的设备验收表，并检查企业现场准备的实际并网设备容量，现场并网的实际准备时间要求，进一步明确责任人。

4. 用户银行系统能够及时避免为用户系统提供金融服务的客户在银行卡状态下长期异常支付，导致用户后期业务的分布式光伏电费业务在支付过程中异常支付。当用户的银行系统要求客户申请分布式清洁能源光伏业务时，需要对客户的银行交易流程提供额外的要求，包括客户过去三个季度和几个月的银行卡信息，以确保用户的业务银行卡状态正常。

（二）计量采集装置安装及运维环节

1. 根据国家标准《电能计量装置通用设计规范》，编制了分布式电能计量典型方案，并结合计量实际，要求省级公司统一下发《关于进一步明确分布式发电相关工作的通知》，它规定了电表的安装位置、数量要求和电能计量方向。自用和自用剩余电量及在线用户的电表信息安装成本原则是在发电网侧安装一个单独的发电机电表。如果使用同时安装的用户电表信息，互联网上的电量将反向计算。同时安装上网和发电电表信息的用户不会改变。上网安装全电价时，原则上用户应同时在互联网入口和发电入口安装同一出版物。出版物的信息成本作为发电网信息的实际抄表和计算成本统一录入客户营销系统数据库，互联网上的网关信息与发电仪表信息的定量计算成本相关。电表的正向计量功能是直接计量电网用户的输入功率，反向间接电量测量是测量各发电主体企业接入外部供电网络的电量，包括实际在线电量和发电量。

2. 继续升级现有采集设备方案，试点、应用和推广宽带载波计量采集设备，解决了现有窄带载波设备由于信道带宽控制和载波通信传输速率的限制，无法快速实现曲线数据到家庭的连续采集这一突出问题。同时，配合集电点主站调度运行维护等技术人员，逐户全面检查集电系统任务配置不完整、标准化等安全问题，确保分布式太阳能光伏分布式发电装置所有用户的反向功率信息采集点任务配置正确，实现全自动实时抄表和计量计费。

3. 为了规范营销调度系统应用范围内分布式风力发电项目用户的电能计量点类型选择，营销调度系统范围内的电能计量点分类只能是“网关（非站区、非变电站、非电厂）”，主要用途类型根据客户现场条件的实际需要选择为“发电网关”或“互联网网关”，以确保项目的电力收入和电力线损能够正常计算。

（三）抄表及电费结算环节

1. 对在光伏营销服务系统管辖范围内拥有部分完整光伏并网的光伏用户，以及其申请发行价格的实际并网光伏功率与实际发电数据不一致的光伏用户进行逐户分析，以找出故障原因，并在手动修改数据一致

性信息后确定发放光伏电费。

2. 协调系统及公司相关部门集成中心人员,协助跟踪处理系统信息推送失败的客户问题,进一步查找原因,全面有效地解决分布式电力系统在处理客户信息推送失败的客户问题。

3. 我们将继续大力推动中国分布式能源营销、光伏系统设备安装、运行维护等管理相关厂商,尽快自主设计、开发和应用光伏用户的电子发票和在线防伪打印功能,在中国境内销售。在电费未及时准确结算记录,且能够合理、快速获取电费实际收入发票信息的情况下,保护广大太阳能光伏用户的后续合理权益。

四是对分布式光伏发电用户和部分营销服务系统中电价数据不一致、与企业财务信息管控服务系统交易的用户,核实相关电价数据的客观真实性,维护并确认一致的上网电价。

(四) 线损管理环节

1. 建立如何科学、正确、合理地规划和配置分布式太阳能光伏系统、发电和用户光伏并网容量的站区线损模型,并将用于分布式光伏太阳能发电建设的各用户光伏上网剩余电量直接纳入系统电源。

2. 正确合理计算现有分布式光伏发电系统用户的实际供电量,增加用户实际发电量的依据,并在电站供电考核汇总表上扣除实际在线售电量。

3. 协调营销和运营检查三个专业单位,开展低压电网改造和分布式光伏发电项目用户信息收集的网络拓扑组织结构优化和治理服务。根据技术趋势方向合理调整现场接线,调整图形与档案数据的拓扑连接关系,形成完整、准确、可靠的“站线变压器户”拓扑连接关系,完善分布式太阳能光伏组件发电项目用户运行调度系统的同源性和维护管理机制,全面系统提升项目精益管理水平。

三、箱线图法的分析与应用

依靠应用于太阳能消耗的实时数据采集与监测系统,我们可以获取大量分布式太阳能光伏应用中异常发电的相关基础数据。通过对系统使用的大数据进行综合分析,并结合相关分析方法,可以对提高分布式太阳能光伏用户企业的运营、运营和管理水平起到很大的参考作用,本文介绍了一种有效分析分布式太阳能光伏用户异常发电信息的新方法——箱线图法。

(一) 箱线图法

箱线图法的一般做法是,任何一组数据表型中使用的所有数据的算术最小值、上四分位、中位数、下四分位和算术最大值将在每个数字箱线图法上以一种特殊的形式化方法表示,为了直接反映几何中心位置范围和几何分散点位置范围,显示两个数据之间的值分布差异,如果发现两端数据之间存在任何异常值和极值,将以数字框方法自动显示图形。图形底部和顶部的边缘部分可以用数字的特殊图形符号进行标记或显示,可以更快速、清晰、准确、有效地分析、观察

和显示图形两端数据的各种异常分布状态和差异,为人们发现大数据问题、分析,计算并在将来解决这些复杂的数学问题。箱图法不仅适用于并可用于从正态分布出发快速识别和判断受各种数据异常值影响的数据,还可专门用于从正态分布出发准确快速地分析和判断不受经济数据异常值影响的一些数据。在准确识别各种数据异常值方面,它也有自己的算法优势,具有巨大而独特的优势,因此,该方法在快速准确地分析和开发各类经济数据的应用中,将更加方便快捷,在数据业务中的应用将更加广泛和深入。

(二) 基于箱线图法的发电量数据分析

通过太阳能分布式用电监测系统信息采集的数据采集和查询,可以从监测系统的数据查询中自动获取市、县太阳能公司发布的全市太阳能分布式发电和光伏发电一年中第三个月的采集数据。观察数据发现,3月31日实际月光伏发电量为历史同期或当月总用电量合同中的最大同期值。随机抽取本月实际运行的全县所有乡镇分布式太阳能电站光伏用户和31个光伏用户的实际年光伏发电数据,以有效消除恶劣天气导致的光伏发电,温度由于地理条件的差异等客观实际因素的影响,可能会给当月光伏发电总量数据带来波动,因此可以将并网光伏容量小于10kW及以上的所有28个省级电站的光伏用户数据作为样本。

四、结束语

分布式光伏发电用户对光伏用户日常运营的服务管理涉及到地方政府、相关部门、行业系统和社会相关学科的多个领域。在光伏分布式光伏发电系统和电站用户的应用设计、电站并网的初步设计和调试、竣工项目的综合验收、并网前的系统安装和运行以及具体的服务运行中,与抄表、计费、结算等业务管理相关的各种关键服务环节的服务管理和实际应用,也需要各大专业部门和相关系统各部门的联合、有效的综合协调、指导和配合,以及运营管理的参与。只有不断建立健全公司有效协调运行的运营保障机制,做好公司优质阳光的日常运营和服务管理,规范和完善分布式光伏发电运营体系和光伏用户的运营服务和管理,以有效反映公司进一步优化能源行业经营环境的努力,确保阳光分布式光伏发电光伏用户权益的维护,树立承担公司责任的优质央企形象。

参考文献:

- [1] 陈忠文. 袁雪莲. 左建军. 等. SPSS 软件在水利普查数据审核与处理中的应用 [J]. 水利科技与经济, 2014, 20(1):153-154.
- [2] 王智博. 朱俊栋. 胡学军. 等. 分布式光伏发电在河北南网农村区域发展前景分析 [J]. 发电工程, 2015(9):118-119.
- [3] 宋亚奇. 周国亮. 朱永利. 智能电网大数据处理技术现状与挑战 [J]. 电网技术, 2013, 37(4):927-935.