

# 光伏电站并网对配电网线损率影响分析

马权 张泽冰

国网宁夏电力有限公司宁东供电公司 宁夏 银川 750000

**[摘要]**为了全面缓解当前能源危机,加快我国绿色经济社会体系的经济展,需要逐步加大对太阳能等光伏发电系统技术方案的试验研究攻关力度。光伏电站根据并网技术方式组合的种类不同,产生的实际经济效益能力也有很大差异。当企业选择将集中型分布式光伏电站项目作为一个主要选择的分布式并网系统形式时,将可能对电网原来设计的中配电网系统线损率将造成了一定范围的影响。因此,需要科学家采取一些可靠合理的科学研究方法从而总结揭示出光伏电站运行对光伏配电网线损率产生影响因素的大致规律。

**[关键词]**光伏电站;配电网;线损率

**【DOI】**10.12252/j.issn.2096-627X.2021.12.1738

## 引言

光伏产业作为一种目前被我国所大力倡导发展的并获得重点研发投资政策的绿色能源产业,其稳定快速有序的投入研究应用与实际投用情况对保护全球生态环境而言具有极其重要深远的社会价值效应及意义。

## 1 配电网的线损率

结合整个配电网统的整体架构,可以直接采取比较有效的分析方法来对位于其中的各种配电线路参数进行更有效合理的分析。在对整个配电网线损率的分析研究过程中,将整个系统的供电线路分为 $n$ 段,并同时记录其下于每一段阻抗上对应的阻抗,即为 $R_i + jX_i$ 。完成以上这样简单的计算工作步骤后,应该能够按照一定的计算方式来对电网所有带电的配电节点分别进行编号,并仅将这其中带电的第一个配电节点就视为一个电源母线,配电网线路实际工作负载时产生的总传输电源功率也与上述各节点电压等级有着极为紧密的数学联系<sup>[1]</sup>。常见的集中分布式负荷网供电过程中产生的光伏发电电网主要呈辐射状,决定因素影响到线路电压大小的变化趋势。当这种馈线配电系统网络始终处于相对稳定与安全有效的正常工作或负荷状态时,其中任一节点上的直流输出系统电压也就必将会同时出现或者逐渐性地逐渐出现或者降低,降低的趋势变动的其主要变动方向则即为馈线潮流趋势变化方向的一个主要方向。这些综合各方面性能参数后的最后一个基本的统计研究内容,客观如实地分析说明并反映出来了在一个光伏电源设备内的负荷具体受到工作位置变动或者受到负载总有功容量的变化带来的实际影响及大小,与负载在或者它自身在各种实际光伏应用设备工作条件变换中出现的或者沿馈线方向负荷节点处所电压被抬高时引起的负载电压的变化和规律之间有着一种很深必然的密切的物理数学联系<sup>[2]</sup>。对于那些其总的负载容量都已经达到非常大的范围的分布式光伏电池,很容易极大地引起影响了整个局部区域电网系统的总负荷潮流变化和容量分布结构的重大变化,进而导致大大的影响到其主配电网容量系统的总体网损。目前在国内用于计算输配电网潮流值负荷的两种主要的负荷计算的方法之一即为前推回代带算法。具体输配电线路负荷的

在实际数值计算的进行过程中有时也都需要在事先就确定好一个可以参考计算的负荷节点。但是,这种基于实际网络计算参数的设计方法的在工程设计实践活动中有时也容易出现较大的偏差,需要为此我们也对其在某些网络较为重要网络节点中的某些设计参数也应该进行作一下有必要时相应地必要的修正<sup>[3]</sup>。

## 2 光伏电站接入位置和容量与配电网线损率的关系

### 2.1 光伏电站接入位置与配电网线损率的关系

具体来讲,光伏电量在分布以及在电网各个不同方向的节点状态变化下也均很可能是同时也存在着一定电压频率下的电压分布变化,进而就可以说对整个光伏配电网的线损率的计算也造成有着有一定程度的程度差异上的影响。因此对于在线损率的综合计算和分析工作中,只有做到先合理确定出了并网的节点类型及位置然后在对整个光伏配电网馈线方向潮流进行一个综合的分析和预测分析与综合的计算,才基本上实现了对线损率的综合和计算以及预测分析的一个预期目的。对此,相关行业科研工程人员只需要在网上首先确定出整个太阳能光伏配电网系统潮流功率分布,再对太阳能整个光伏输电网系统及输电线路系统功率大小等进行最精确且有效可靠的功率综合数值计算。而实际上正是因为基于了上述和当前在网络技术方面取得的一系列迅速与发展,利用计算机软件技术也已可通过直接测量实现利用计算机平台对电网系统各点侧馈线系统网损功率分布参数的进行在线模拟及计算,从而更为便于用户对电网以上系统各点的计算以及测量分析结果等及时准确进行作了更加必要有效地的评价和处理计算与测量分析<sup>[4]</sup>。通过多方考察查阅大量国外光伏相关研究专业文献报告综述及现场试验分析资料,并进一步通过分析结合中国现场测试各项的实际应用数据分析和现场测试分析研究的结果分析等情况表明,光伏电站系统的光伏接入及终端位置、光伏电源性能指标的重大变化等均或将进一步对中国以至整个世界国家光伏产业配电网系统线路损耗率产生影响。而本书结合围绕该这两个重点问题而进行分析的全面系统和讨论,可帮助快速且有效的科学有效的科学合理地提出确定未来光伏电站合理选址发展的若干关键光伏选址的

问题,对于全面的推动实现中国绿色新能源光伏项目的持续节能的高速及规模化地利用等均是具有给其提供一定可借鉴价值的重要借鉴参考价值及具有推广应用意义。

## 2.2 光伏电站接入容量与配电网线路损耗率的关系

通过分析研究后发现,在以选择接入节点数量为主的重要参考点时,通过对各光伏电站线路接入的容量大小进行了评估对比与综合计算,从而大致可以测算得出整个配电网线路接入损耗容量的可实际大小。同时,通过认真查阅的相关试验资料数据及对试验各线路数据进行对比评估研究与综合分析研究得出,光伏电站的电容在不断地增大容量时,配电网系统的接入线路损耗率系数将会出现逐渐增大呈现显示出电容先会增加而后逐步减少变化的趋势。这一分析结果也可以借此说明支路潮流与太阳能光伏电站线路接入的容量变化之间存在的函数关系,从而就可以显著降低了配电网的线损率。

## 3 光伏电站接入位置和容量对配电网线损率的影响

### 3.1 光伏电站接入位置对配电网线损率的影响

在如何深入系统地探究分布式光伏电站的实际并联网状态下对电网整个配电网的线损率变化趋势的直接影响的因素这无疑是一关键性关键问题时,第一步即是首先应该去进一步深入探究光伏电站对不同电网节点位置下产生变化的实际分布式光伏电量值变化的相对变化与影响因素情况,总结分析相关的具体实测试验的数据,结合运用各种数学运算得到的各种公式并计算后得出了其数值与电网整体及配电网实际线损率的变化间的各种相互的关系,确定出其准确预测影响力度<sup>[5]</sup>。本课题研究的发明提出并提供给了学术界的是关于一种分布式光伏电站设备在并网或运行时的最佳接入点位置的分析新的研究方法,可获得分布式光伏馈线设备并网运行后的最佳位置。在进行实验研究时,要着重根据电网不同运行节点位置时的发电负荷情况综合进行对比分析,结合实际并网发电运行状态时产生的各种实际运行功率数值,拉近了变电站本身与分布式光伏电站设备之间紧密的耦合联系,运算得出一些更加真实精准有效的更加利于系统运行维护的功率数值。综合分析研究可知,光伏电源系统中或者是分布式光伏电站网中的主电源如果接入的导线位置参数突然之间发生的急剧变化就可能迅速地对其主配电网线损耗值造成的直接影响,会导致线路形成线损耗的前一半程部分电压急速的向下降或其后半部分压力出现快速地反向的上升趋势等一系列的参数突变情况。在这个调节过程中,配电网线损率的相对最低值一般在主馈线的正中部的的位置,所以也应该是适当地调节好配电网馈线,在保证系统正常高效运行安全的条件情况下,尽量的降低电网对它带来的直接损伤。就此分析可以初步得出,光伏电站的接入电源位置对其配电网线

损率也能够没有造成的直接影响。

### 3.2 光伏电站接入容量对配电网线损率的影响

光伏电站接入容量不能高于光伏的准入容量,这样才能保障电量的平稳输送,降低对配电网线的损率。光伏的准入容量是指系统在不用进行自身调节的情况下就可以接受的电量。准入容量是从光伏电站运行的角度出发,限定光伏的接收量。结合准入量的要求,根据现有的系统运行模式,可以分为三类,即稳定性约束、电能质量约束、继电保护约束。这三个约束模式能够使光伏电站接入容量系统运行更加精准。通过数值计算法算出光伏电站的准入容量。要根据具体的目标和约束条件,进行不同的计算方法。具在探究光伏电站接入容量对配电网线损率的影响时,可以选择某一节点位置作为参照物,对光伏电站接入容量进行计算,从而确定对配电网线的准确损耗量。经过收集相关资料和对现有电量线路进行考核评估,可以分析出当光伏电站的总体接入容量持续增加时,配电网的损耗情况会逐渐地增加到一定程度后会慢慢减少。但是,当光伏电站的实际接入容量不断增加时会出现相反的状况,这样能够减少对配电网线的损伤。当接入容量保持在准入容量要求内时,因为电网自身的输电问题,运行功率增加,节点位置出电压加强,导致配电网线的损伤情况不断加剧。所以这个理论在实际的应用中应该根据具体情况进行分析,控制好光伏电站接入容量,在保证正常运行的前提下,适时地进行调整,降低对配电网线的损伤。

## 结语

综上所述,当接入光伏互补电源时,可以更加有效及时地有效缓解配电网上的线损率。光伏电站的接入网位置分布和负荷容量变化会同时对主配电网损率会造成有一定影响的综合影响。工程技术人员更应该要结合现场实际负荷运行实际情况而做出科学及时正确的配置调整,降低线损率,扩大主电网设备的综合应用功能范围,提高了它的实际应用度。

## 参考文献

- [1] 杨晔. 光伏电站并网对配电网线损率影响分析[J]. 中国设备工程, 2020(15): 212-213.
- [2] 杜强, 张小雷, 刘东岐. 光伏电站并网对配电网线损率影响的研究重点探寻[J]. 智能建筑与智慧城市, 2020(04): 56-57.
- [3] 程成, 史志寒, 吴鹏鹏, 徐滔. 光伏电站并网对配电网线损率影响的研究[J]. 山东工业技术, 2018(21): 206.
- [4] 王玉柱. 光伏电站并网对配电网线损率影响的研究[J]. 中国新技术新产品, 2016(17): 26.
- [5] 高曦莹, 李广翔, 扬爽, 王浩淼, 关艳. 光伏电站并网对配电网线损率影响的研究[J]. 沈阳工程学院学报(自然科学版), 2013, 9(03): 214-217.