

光伏系统发电效率的影响因素

魏晓东 王晓杰

内蒙古龙源新能源发展有限公司 内蒙古 巴彦淖尔 015300

摘要：太阳能光伏系统的发电效率会受到多种因素的影响，工作人员一定要依据这些情况制定更为科学的工程设计方案，并对光伏发电工程的建设运营等工作的质量进行详细分析，这样才能够在最大程度上减少各种不良因素对于光伏系统发电效率的影响。经过长久的研究了解到，光伏发电效率与太阳辐射、日照时长成正比，而与云量或者湿度等因素成反比，至于风速对其影响并不确定等。这些都是工作人员在后续的工作进程中应该积极思考的问题，只有对这些因素了解透彻后才能够在今后的光伏系统发电环境中更好地工作，避免各项因素对光伏发电产生不利影响，让这种发电系统可以发挥出更好的效果。

关键词：光伏系统；发电效率；影响因素

引言：太阳能电池板的使用是历史发展的必然趋势，其光电转换效率能够直接影响到光伏发电系统的最终呈现效果。这是能够明显影响光伏发电产业运作效率的重要因素。就目前的情况来看，已经存在很多的专家学者针对此项技术进行系统化研究，并能够逐步找寻到影响到发电效率的主要因素，根据实际情况逐步完善光伏系统的运作机制，这样能够显著提升发电效率，为社会运作和经济建设工作做出更大的贡献^[1]。综合分析成果能够知晓主要的影响因素为人为干预因素、环境影响因素以及设备状态因素等，这些都是工作人员后续需要关注的问题，只有认真考虑这些因素才能够更为显著地提升发电效率，让光伏系统更为健全。

1 人为干预影响因素

1.1 设计理念欠佳

光伏电站建设工作需要做好前期的准备工作，一定要进行科学合理的布局，首先要做的就是对光伏电站的地理位置进行严格的考究，并对各个区域的太阳能资源进行合理评估，对于该区域是否适合建造电站进行精准判断。较大规模的光伏电站建设工作是需要较多数量光伏阵列给予支持的，在安装这些光伏阵列的时候也要确定好位置，控制好间距，这些因素的出现都会造成发电效率的不同。通常情况下，电站建设的过程中如果没有考虑到上述问题，则极有可能造成发电量的损失^[2]。

1.2 没有做好清洁

如果电站光伏阵列安装所需要消耗的时间较长，空气中存在的微小颗粒则会产生影响，这样会在光伏阵列的表面蒙上一层灰尘，这些积灰的产生会让光伏系统的发电效率大大降低。根据研究内容能够知晓，由于没

有及时处理好积灰问题，光伏系统的发电效率会明显降低，当积灰情况已经较为严重的时候，效率甚至会下降40%，这已经严重影响到电能供给，所造成的经济损失也是不可估量的。由此可见，清洁工作的开展是极为重要的，一定要对光伏阵列做好定期的清洁工作，这样才能够保证发电工作不会受到灰尘的影响。

2 环境气候影响因素

2.1 湿度因子影响

水汽压也是反映大气环境中水汽含量的重要指标，能够体现出水汽的绝对量。随着水汽压的不断减少，发电量的分布逐渐集中^[3]。发电量与水汽压分布较为离散，这表明水汽压的变化和发电量的关系不是十分明显，此外，露点气温在气压一定的前提条件下，是使空气冷却达到饱和时候的气温，露点气温在气压一定的前提条件下，其数值只和空气中水汽含量存在关系，这是一项能够反映水汽含量的物理量，且露点气温过低的情况下，发电量的分布较为稀疏，这与相对湿度的统计结果较为相似，造成这种情况的主要原因可能是大气环境较为干燥，成分也十分浑浊，太阳辐射自然会因此受到影响，光伏组件的发电能力也会降低，露点气温和发电量的相关程度不高^[4]。从上述各项数据表现情况能够知晓，相对湿度与发电量之间呈负相关，其他湿度指标与发电量分布情况都表现得较为离散，并不存在较为明显的关联性。这些内容都是工作人员需要着重思考的问题，可以为后续工作的顺利开展奠定坚实的基础。

2.2 外界温度影响

光伏组件发电量还会受到气温的影响。在太阳辐射量增加的情况下，温度也会随之升高，发电量自然会提

升。而光伏组件输出功率随着气温的升高是呈现出下降的趋势的。从相关散布图特点能够知晓，发电量是随着气温升高有着上升趋势的，气温在影响发电量上占据了主导地位，也就是说太阳辐射量增大，气温升高的同时，发电量也在提升，如图1所示。针对气温影响发电的第二个方面，为了去除辐射对气温的影响，工作人员需要选取同等辐射条件下发电量和气温的样本，并分析发电量随着气温变化而产生变化的主要特点。经过钻研后能够明显发现气温升高，发电量下降，这是因为气温升高的时候太阳能电池的开路电压降低，短路电流上升^[5]。

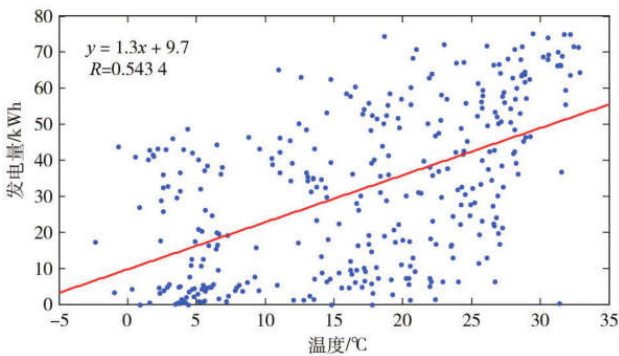


图1 光伏电站日发电量与气温的关系

2.3 云朵面积影响

云朵面积也被称之为云量，是能够反映出天空被云朵遮蔽程度的重要指标，云量的多少会影响到太阳辐射的量，进而会引起发电量的变化。分析光伏电站发电量和云量关系的散点图能够知晓，无论总云量的高或者低，皆和发电量存在负相关的关系，也就是说云量越大，发电量越小，如图2、3所示。从相关性上来看，总云量和发电量的相关程度要远远大于低云量和发电量的相关程度。而从发电量的受影响程度上来看，总云量以及低云量的增加都会导致发电量的减少，这说明总云量和低云量对于发电量的影响效果是相同的。

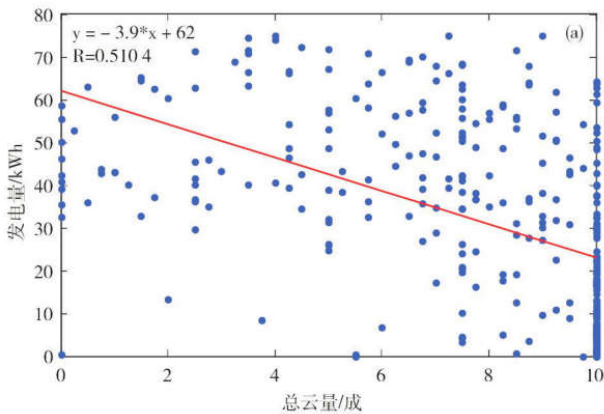


图2 总云量

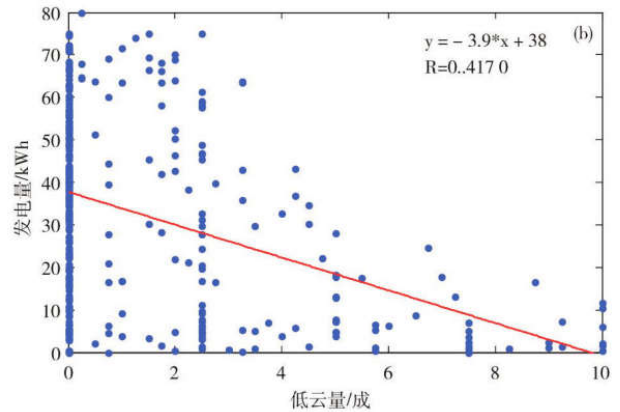


图3 低云量

2.4 能见度的影响

能见度对于太阳辐射量的影响是较为明显的，这一评价指标与当地的气候环境有着较为紧密的关联性，能够帮助工作人员及时了解到即时的大气中气溶胶的分布情况。能见度是会影响太阳辐射量的，这样就会对发电量产生较为明显的影响，是工作人员应该密切关注的问题。能见度的降低意味着大气中含有较多的气溶胶物质或者是烟尘，能够达到地面的太阳辐射量自然会减少，进而引起发电量的降低。经过分析数据信息能够知晓，在能见度较为理想的情况下，大气环境中也不会存在较多的灰尘颗粒，这种天气下太阳辐射可以更好地突破大气层照射下来，光伏组件能够接受到的辐射量自然也会随之提升。

3 设备状态影响因素

3.1 光伏组件匹配问题

在选择光伏组件的过程中，工作人员要对厂商所能提供的装置性能进行考量，即便是在同一个厂商生产出的组件，在检测之后所获取到的参数数值也无法保障全部相同。在测试工作开展的时候工作人员也能够察觉到组件输出功率和理论数据之间也存在着较大差异性。光伏阵列在建造时候会使用到若干组件，如果在投入使用的时候出现电流不一致的问题则会引起负载问题，阵列在使用的时候会产生较多的能源损耗，这对于提升发电站工作效率工作是巨大的阻力，是工作人员应该认真思索的内容。在山地光伏电站中，不同组串角度安装会影响光伏组件的接收效率，而这些组件接入同一个逆变器的MPPT时，可能导致系统整体效率的降低。MPPT的作用是确保光伏系统在不同光照条件下都能输出最大功率。

3.2 逆变器的工作效率

光伏发电系统在构造的过程中需要安装名为逆变器的装置，这种装置的使用能够将直流电转化为日常生活

和工作中使用到的交流电。在选用逆变器的时候应该充分考虑到光伏电站建设期间的容量,这样才能够找到更为适合的逆变器。在需要的情况下,工作人员需要选择转化效率更高的逆变器,所要使用到的成本资金更少。所以,很多光伏发电工程会尽可能使用高效率的逆变器装置。

3.3 交直流线存在线损

光伏发电系统在运作期间,需要众多设备共同支撑工作,并且要重视电力线路的连接。在连接光伏阵列的时候一定要根据实际情况选择适合的方式,可选择的连接方式有并联和串联。如果在连接的过程中存在较多的直流线路则会产生更多的能耗,这是工作人员应该积极思考的内容。工作人员在实际工作中想要尽可能地减少直流电使用产生的损耗,则可以思考选择半径尺寸较大的材料,或者在连接光伏组件的时候采用串联的方式。这样做的目的是增加阵列输出电压,达到降低输出电流的目的。同时,要注重做好设备机器的维护。其中,人工运维依赖于运维人员的经验和反应速度,虽然具有一定的灵活性和针对性,但其效率和及时性常常受到人员数量和管理水平的限制。机器运维则利用现代化设备进行巡检和故障排查,具有更高的精确度和实时性,能够显著减少光伏电站的停机时间,提高系统的可用性和发电效率。

3.4 光伏组件安装方式

太阳辐射强度较大的时候,光伏组件的发电量也会随之提升,电池转换效率也较高。但是在太阳辐射强度较弱的时间段内,辐射强度也是随之发生改变的,这就需要工作人员思考如何安装适合数量的组件,这样能够有效延长太阳辐射的时间。这就需要太阳辐射角度的变化规律作为钻研对象,在安装光伏阵列的时候可以依据实际情况选择跟踪型或者是固定型。跟踪型光伏阵列的使用能够做到对太阳高度角或者方位角的追踪,确保组件在使用的过程中能够最大程度地接受光源。不同区域的太阳高度角也是不同的,这些都是设计人员在设计期间应该思考的问题,在建设光伏电站的过程中应该通过实验等各种方式找到最为适合的倾斜角位置进行安装,其中,固定安装手段是最能节省资金的方式,这种安装模式可以确保组件与水平面保持固定的夹角。

4 积灰阴影影响光伏电池系统

光伏组件在安装的过程中需要消耗工作人员较长的

时间,这一时间差的产生也给了灰尘附着在组件表面以可乘之机。这些灰尘主要指的是空气中的一系列悬浮颗粒,这些颗粒如果不及时进行处理则必然会对光伏系统造成不小的影响。日常生活中的燃烧会产生烟尘,汽车尾气排放也会出现微小颗粒,工厂排气程序也会产生同样的后果。造成积灰问题的另一个重要原因便是鸟兽的排泄物或者是各类植物的划分等,但由于这类灰尘形成的原因以及形成的时间等都各不相同,想要控制也是十分困难。其中最能影响光伏工程质量的是导热系数,以及灰尘的颗粒直径,二者是的工作人员在执行工作任务重应该积极钻研的内容。不同的灰尘会存在不同的热导系数,所产生的热平衡影响也会存在较大的差异性。由于组件表面的温度数据不同,对于发电效率产生的影响也会具备较大的差距,由于灰尘存在这些性质,附着到电池板上也会造成不小的影响,会在光伏板表面产生酸性物质,而酸性物质本身具有较强的腐蚀性,严重破坏了光伏板的功能和性质,发电效率自然会因此受到明显的干扰,无法为社会运作提供更高质量的电能服务。

结束语

综上所述,光伏发电系统本身较为复杂,且是一个多变量耦合的非线性随机过程,影响其发现效率的主要因素众多,如光照时间、温度湿度、积灰阴影遮挡面积等,其中也存在很多不确定的气象因子,影响整个系统顺利运作的原因是十分多变的。因此,相关工作人员需要不断总结经验,认真分析不同因素影响发电效率的主要原因,工作人员还要注重做好工作经验的积累,并将宝贵的经验与崭新的技术进行结合,更好地应对不定因素的影响,为光伏发电系统的高效率运作做好充分的铺垫。

参考文献

- [1] 张建.分布式光伏电站发电效率提升策略研究[J].光源与照明,2023,(10):121-123.
- [2] 曹刚.光伏新能源技术在城市智能建筑电气中的应用[J].科技创新与生产力,2023,44(10):50-52.
- [3] 杨晨洲.分布式光伏电站发电效率提升策略研究[J].光源与照明,2023,(09):123-125.
- [4] 张振伟.小型光伏发电并网系统设计[J].光源与照明,2023,(07):138-140.
- [5] 吴金清.大型渔光互补光伏电站发电效率优化方法[J].大众用电,2023,38(07):58-59.