

光伏电站机电设备安装管理影响因素及解决措施探究

袁在进

(中国安能集团第二工程局有限公司厦门分公司, 福建 厦门 361000)

【摘要】工业化的发展促进了经济的提升,也给我们带来了美好的生活,但同时导致的环境问题也越来越严重,因此新能源的开发与应用已成为当代社会可持续发展的重中之重。在众多新能源中,太阳能光伏电站的开发利用最为热门,原因是太阳能光伏电站不仅具有理想的可靠性和灵活性,而且还具有零污染和可再生的特点。因此,太阳能光伏电站成为了当前新能源开发利用的典型范例。但是,在现有的应用过程中,太阳能光伏电站还存在着各种问题,例如光伏电站机电设备安装和管理上就存在着些许的不足,直接影响太阳能资源的有效利用。为此,本文结合太阳能光伏电站的实际应用现状,详细分析了光伏电站机电设备安装管理的具体影响因素及相关解决方案,以确保安装管理工作的科学性和高效性,促进光伏电站机电设备有序运行。

【关键词】光伏电站机电设备; 安装管理; 影响因素; 解决措施

引言:

近年来,我国经济飞速发展,工业化规模不断扩大。我国的电力需求不断增加,传统的化石燃料发电系统与国家目前的“五位一体”的总体布局相矛盾,光伏能源干净、无污染,是很清洁的能源,其越来越广泛地得到了人们的重视。在此背景下,光伏发电越来越受欢迎。因此,光伏电站的快速发展引发了新能源的使用趋势。相对于传统的发电方式来说,光伏发电具备很多火电、水电不具备的优势,所以光伏发电的规模正在变得越来越大,在将来必然超过其他的发电方式。但是光伏发电现在也存在着一些不足,比如说机电安装问题、场线问题、列阵遮阴问题等,不能顺利解决这些问题的话,光伏发电效果将大打折扣,所以我们要对影响光伏电站机电设备安装和管理的因素进行全面、综合分析,并提出相应的解决方案,方能真正促进光伏发电技术的健康发展。

一、光伏电站机电设备安装要点

(一) 支架安装

在光伏电站的支架安装前一定要做好准备工作,主要是检查方面。重点检查支架的质量,看有无表面残缺、粗糙、破损等缺陷,并且还要认真测量支架的尺寸是否符合安装的需要。检验合格后,将支架稳定地放在基础之上,拧紧螺丝,使

其更加稳固。

(二) 光伏组件安装

主要涉及两个任务:固定光伏模块和模块处理。在搬运过程中必须小心搬运,不能对组件产生强烈的振动和冲击,也不能用外力增加构建的负荷;注意组件必须按照自下而上的顺序逐件安装,并逐件加固。

(三) 逆变器安装

由于逆变器起电流转换的作用,因此在安装前必须对设备和部件进行质量检验,安装的要求、规格、参数必须符合施工设计图纸的要求方可安装;还要安装施工专用运输设备,在逆变器室门口设置逆变器平台,与起重设备配合,按施工设计图纸要求安装逆变器。在承载槽钢的基础上,根据施工设计图纸的具体要求,采用有效的方法固定逆变器。在固定过程中,不仅要保证逆变器和槽钢基础的固定条件,还要保证槽钢基础的接地连接。在逆变器的直流侧连接时,必须断开分路箱的开关并进行绝缘,测试安装环境是否安全。连接完成后,必须采取防火措施,避免出现安全问题。

(四) 电缆敷设与安装施工

电缆敷设应选择较短的路径,并检查其截面是否符合图纸要求。长电缆应与放线盘一起展开,短电缆也要顺线。防止电缆绞劲、扭曲和打结。

当遇到接地极或接地扁铁相距 10cm 以上或隔离时，集中在逆变室内的直流电缆必须保持 10cm 的距离，不可重叠，防止出现散热困难的情况。

二、光伏电站机电设备安装管理影响因素

光伏电站是一个庞大而复杂的发电系统，其设备由众多部件组成，安装程序复杂，对细心程度要求较高，稍有不慎就会导致组件受损或者设备工作效率下降，下面我们将逐一分析光伏电站机电设备安装管理的影响因素。

（一）场地、线路布局存在缺陷

光伏电站占地面积大，现场直埋电缆多。因此，光伏电站的场平和直埋电缆的规划存在一定的困难，不能合理科学地解决将导致工程量急剧增加，后续的运维工作问题也随之增加。当电站选址的地形略有起伏或部分区域起伏较大时，如果仍采用传统的平地设计方法，在不符合设计要求的地方进行平场处理，使得光伏支架的基本结构处于同一水平，虽然施工更方便，有助于提高部分工程的施工效率，但这种方式会增加土方量，对地面相对稳定的原有环境造成破坏，在电站的后续运行中造成扬尘污染，这将导致发电量的减少。

此外，光伏电站中的各种机电设备和升压设备均采用电缆直埋的方法连接，从光伏组件到逆变器、从箱变到开关站几十到几百里的路程分别使用直流式电缆和集电式线路，然后采用土方开挖的方法，该部分投资占总投资的 6.5%。到目前为止，大多数高压机电线路都可以很好地设计。然而，直流电缆不仅数量庞大，而且走线情况也呈多路径混乱状态，导致地面指示桩和地下电缆方向不一致。这种不规律、不规范的设计不仅增加了工作量，也给后续的检查和维护带来了问题。

（二）光伏阵列遮阴

光伏阵列遮阴主要体现在高大的建筑物和树木等对光伏发电系统的光照进行遮挡。如果光伏阵列出现遮阴现象，将会对光伏电站的机电设备造成一系列影响，如输出功率降低、热斑效应、最大功率点跟踪失败等。如果光伏阵列出现遮阴现象出现热斑效应，同时光伏发电系统阵列失配，将会对太阳能系统的输出功率产生严重影响，从而使光伏设备的发电效率大打折扣。此外，光伏组件的安全使用年限将直接缩短，势必会降低光伏发电系统的安全性和稳定性。光伏阵列的局部



遮阴现象会导致光伏阵列中 P-V 特性的极值点数量显著增加,从而无法准确地跟踪光伏电站的最大功率。因此,在光伏电站机电设备的安装管理过程中,应采取科学可行的措施,有效防止光伏阵列的遮阴现象,提高光伏电站机电设备的有序运行。

(三) 逆变器与组件匹配不一致

逆变器和组件是光伏电站中应用最广泛的机电设备。通常将两者结合起来时,使用的计算方法极其简单,相关串联数根本无法满足匹配的要求,导致光伏逆变器设备经常在低功率的情况下超载。另外,为了节省安装成本,很多技术人员会增加光伏阵列,以保证组件和逆变器的正常使用,但这种安装方式可能会导致组件并联数量超过逆变器的最大限制,导致显著的功耗损失,在寒冷的环境中尤其明显。另外,一旦并联电路数量过多,势必会增加发电单元的面积,造成木桶效应,从而导致发电系统中出现自弃光的不良现象。所以需要根据实际安装环境和自身特点进行相应的匹配,并与质检部门共同审核匹配结果,看是否符合相关规范和标准,从而在保证工作效率的情况下投入使用。

(四) 支撑系统的模型较为单一

支撑系统是指光伏支架和支架的基础。现在为了提高投资效果,系统设计都采用单一模型的方法,在支架结构中的用钢量不断减少,支架基础埋藏的桩径直径也在缩短。尽管这种方法降低了工程的总投资,但由于项目所在地的地质和风速条件,可能存在一定的风险。例如,在西北戈壁建光伏电站时,那里有很多大风天。如果使用传统的压块连接或薄壁檩条等固定部件,可能会发生机电设备被强风损坏的事故。因此,在设计支撑系统时,应参考构件布局的实际情况,将光伏支架与技术作为一个整体考虑,对构件与支架连接的薄弱环节进行审核,确保支撑系统设计合理、安全、可靠,降低成本。

三、解决措施

(一) 合理规划场地与线路设计布局

施工场地的选择和线路的规划设计对光伏电站机电设备的安装和管理有着重要的影响。选择施工场地时,应尽量选择平整度高的场地,尽量减少回填和平整工作量。如果因实际需要无法避开起伏比较大的场地,则在场地回填平整时,合理

规划填土的交通路线,同时进行扬尘处理。施工前期要进行现场检查,并依据现场的实际情况因地制宜,设计好最优的施工方案,既能够符合施工要求又满足发电需要,避免不必要的材料浪费,使施工效率达到最高。

(二) 对光伏遮阴现象进行科学全面的控制与避免

1. 光伏阵列的遮阴现象会导致光伏电站的最大功率跟踪失效,对此,可以采用新的最大功率算法来解决这个问题。与传统的最大功率算法相比,新的最大功率算法应具有全局搜索功能,以实现最大功率跟踪效率的全面提升。

2. 用科学的方法研究光伏发电系统的基本阵列结构,并在此基础上采取科学的措施优化光伏发电系统的阵列结构。在科技不断发展和创新的影响下,我国研制出了相对独立的光伏并网发电结构,实现了各个组件的独立控制,从而保证了对各个组件功率的最大控制是理想的,解决了光伏组件因不匹配现象而造成的能源消耗问题,将光伏遮阴现象对光伏电站系统的影响降到最低。

3. 科学合理地规划光伏电站机电设备的位置,在进行机电设备安装施工时,要充分结合施工区域的地理位置,确保四个季节的光照对光伏面板中的影响。还要结合季节变化的特点,采取具体措施,合理控制与光伏阵列的距离,从而减少光伏阵列遮阴现象对光伏电站运行的影响。

(三) 安装时保持逆变器与组件匹配一致

在光伏电站机电设备的安装和管理中,逆变器与元器件的不匹配问题不容忽视。为了解决这个问题,技术人员在设备安装和管理中添加光伏阵列时,必须保证组件并联电路的数量不超过逆变器的最大限制。这样不仅可以有效减少无用电能的消耗,还可以有效减少发电机组的占地面积,有效减少发电系统自弃的不良现象。所以在光伏电站机电设备的安装和管理过程中,一定要有对应的方案来保证逆变器与元器件的匹配。

(四) 箱逆变基础内积水防治措施

由于箱逆变占地较大,其内空间紧凑,打扫不便,非常容易积尘、积水,导致线路连电,出现事故。所以在进行机电设备安装时就要注意做好箱逆变基础的防水工作,严格按图纸要求堵住电缆孔。务求达到在光伏设备投入使用后,不积水、少积水、

不得长时间积水的效果。

（五）光伏组件变形防治措施

1. 贮存场地必须压实、牢固，防止场地受压后沉降；2. 组件堆垛下应安装木枕，堆垛应稳固；3. 组件在运输和吊装时，应采取加固措施，防止变形。

（六）对电气元件日常维护

光伏发电系统由电气元件组成，因此电气元件的日常维护非常重要。在实际维护过程中，应注意以下三个方面：一是查看运行中设备的数据、状态、报警信号、接触是否可靠、电线是否接地、是否有漏电现象、设备外观是否完好等，发现问题应及时处理；二是听，听声音来判断设备的运行状况，当有刺耳的不协调声音时，这一般是振动和磨损引起的异常声音；三是气味，可以通过闻气味来判断是否有烧焦的气味，可能是绝缘层烧毁或老化，必须及时更换，如此才能保障线路的正常工作效率。

（七）采取合理的支撑系统模型

合理的支撑系统对光伏电站机电设备的稳定性有重要影响。因此，在光伏电站系统建设过程中，应注意支撑系统的设计。支撑系统模型决定支撑系统的布局，在构建支撑系统模型时，应根据实际情况合理安排光伏电站的组件，对支撑系统进行重组。此外，支撑系统的材料必须严格控制，选用的材料必须满足支撑强度所要求的机械强度。

（八）加强对员工安装技能的培养

为保证光伏电站电气设备安装的正常运行，就必须建立有效的管理机制。在完善安全生产制度化的过程中，要明确岗位职责，组织技术人员编写厂区操作规程，绘制标准化、规范化的通讯系统图。员工的综合技术和素质要求也必须达到统一标准，这可以通过员工培训来实现。光伏电站的运行安装人员必须兼顾安装运行等多项工作，因此对员工的技能培训非常重要。新员工多为应届毕业生，缺乏实际运维的经验，电站除了组织新员工熟悉安全生产体系和标准，还要熟悉特种作业和调度系统等专业知识。在培训过程中，要更加注重厂家学习和施工单位培训的重要环节。电站运维人员在投产前必须到厂家参观学习，在施工期间，可以锻炼各个施工环节的技能，与商家、施工单位进行安装及相关调试。在新员工能力培

养过程中，新员工的监督检查工作就是对新员工的学习情况进行随机抽查，提高新员工自身能力，避免了对厂家和施工单位的过度依赖。培训后，生产人员可以更加熟悉岗位的工作要求，熟悉各种安装和操作方法，能力更强，同时能够分析各种仪器，判断异常情况。管理习惯性错误，消除习惯性日常缺陷可以通过培训得到改善。

结束语

光伏电站是一个大型综合系统工程，机电安装工作复杂，技术性要求较高，很容易出现问题，影响安装质量和后续的正常运行。所以说光伏电站的机电安装人员必须要有良好技术素养，同时注意安装过程中的场线、逆变器、列阵等方面的安装质量，根据场地的实际情况设计施工方案，最大程度地减少列阵遮阴的情况，使光伏设备达到最优的发电效率。同时，在后期还要做好机电设备的维护保养工作，防止组件损坏影响发电效果，维护发电的稳定性，从而促进光伏发电事业的发展，为国民经济贡献充足的电量，促进国家社会向前发展。

参考文献：

- [1] 佚名. 光伏电站设备安装项目管理方法的践行对策 [J]. 电子乐园, 2019(6):0167-0167.
- [2] 王琿. 光伏电站的工程建设项目管理策略应用 [J]. 建筑工程技术与设计, 2018,000(026):2651.
- [3] 宁会峰、程荣展、王伟志、鄢志彬. 积灰对光伏发电的影响及除尘效果实验研究 [J]. 太阳能学报, 2020,41(11):6.
- [4] 李永文. 影响机电设备安装的因素以及造价管理措施分析 [J]. 建材发展导向, 2020,18(3):1.
- [5] 张荣. 光伏电站机电设备安装管理影响因素及解决措施 [J]. 中文科技期刊数据库 (文摘版) 工程技术:00164-00164.
- [6] 夏竞宾. 光伏发电站机电设备安装工程施工简述 [J]. 机电信息, 2017,000(012):153-154.
- [7] 吴润生. 并网光伏电站电池组件插头制作施工工艺改进 [J]. 工业 B, 2015(44):225-225.
- [8] 荣春雨. 光伏电站机电设备安装管理影响因素及解决措施 [J]. 赢未来, 2017(29):1.
- [9] 张刚刚. 光伏电站动态无功补偿技术的研究与应用 [J]. 机电信息, 2017(15):2.