

浅析光伏电站工程施工危险源辨识及施工安全管理要点

朱曙光

中国电建集团核电工程有限公司 山东济南 250101

摘要:近年来,随着能源结构调整,国家积极鼓励支持发展新能源项目建设,风能、太阳能、生物质能等项目快速发展。然而,在建设太阳能系统的过程中,工程施工存在一些隐患,包括恶劣的气候条件和其他一些不可控因素。因此,太阳能电站的安全管理变得越来越重要,人们也开始越来越关注新能源这方面。能否有效控制安全风险将极大地影响项目设计。本文概述定义了太阳能发电厂工程安全管理的要点。幸运的是,在未来,我们可以通过更好、更实用的方式了解解决太阳能系统的安全问题,提供更安全、更舒适的能源环境。

关键词:光伏电站;工程施工;危险源;安全管理

Analysis of hazard identification and construction safety management in photovoltaic power station engineering

Shuguang Zhu

Power China Nuclear Power Engineering Co., LTD., Jinan, Shandong, 250101

Abstract: In recent years, with the adjustment of energy structure, the state actively encourages and supports the development of new energy project construction, wind energy, solar energy, biomass energy, and other projects' rapid development. However, the construction of solar systems has some potential risks, including harsh weather conditions and other uncontrollable factors. Therefore, the safety management of solar power stations becomes more and more vital, and people begin to pay more attention to new energy. Whether the safety risk can be effectively controlled will greatly affect the project design. This paper summarizes and defines the key points of safety management of solar power plant engineering. Fortunately, in the future, we can understand and solve the safety problems of solar systems in better and more practical ways to provide a safer and more comfortable energy environment.

Keywords: Photovoltaic power station; Engineering construction; Hazard; Safety management

如你所知,我国拥有世界上发展最快的太阳能发电厂。2018年1月2日,国家能源局发布的统计数据显示,2017年1月至2017年11月,我国太阳能电池板产量达到1069亿千瓦时,年均增长72%,占总发电量的比重提高。比去年增加0.7%。发电量首次突破1000亿千瓦时,创发电历史的新高。截至2017年11月,我国太阳能电池总产能达到12579万千瓦,同比增长67%。其在总装机容量中的份额达到7.5%,每年增长2.7%。根据国家发改委、国家能源局印发的《能源生产和消费革命战略(2016-2030年)》(发改资〔2016〕2795号),非化石能源生产将占全国的50%。到2050年,它将占有电力的70-80%。在这里我们看到,中国对能源的需求很大,市场潜力很大。为适应我国经济的快速发展需要,我国太

阳能电池板产业持续快速发展。

一、光伏发电种类及原理

1. 光伏发电种类

太阳能发电系统根据安装区域进行分类,可分为聚光太阳能电池和分布式太阳能电池。按太阳能电池板和添加剂的种类可分为农业添加剂、鱼类添加剂、动物添加剂等。按安装位置可分为屋顶太阳能电池板、水上太阳能电池板、局部太阳能电池板、山地太阳能电池板、戈壁太阳能电池板、沙漠太阳能电池板等。

2. 光伏发电的工作原理

光伏发电的基本原理是半导体光伏发电,将太阳能直接转化为电能。光电转换装置是太阳能电池(称为太阳能电池板)。太阳能电池板是一种通过产生光伏能将太

阳能直接转化为电能的装置。当太阳照射到光电二极管时,光电二极管将阳光转化为电能来发电。几个太阳能电池板可以串联或并联,形成大功率太阳能电池板的方形阵列。太阳能发电套件将太阳能转化为直流电,由逆变器转换成交流配电柜。变压器放大后,必要时通过开关接入中压或高压网络。

二、光伏电站工程施工危险源

1.安全设备不齐全、工作的环境不安全

由于安全装置不完善,工作环境不安全,施工存在隐患,也没有合理的解决措施。例如,如果开口边缘没有保护,或者保护不规范,安全装置可以自由移动和拆卸。职业安全卫生设备不达标或使用不当。如果不进行定期检查或警告处理,则存在结构强度、脚手架损坏、机械设备损坏、起重、消防、焊割、设备运输等诸多风险。如果输出功率不采用三级配电和二级保护,则不满足“1机1抱闸1保护”的要求。因为脚手架柱和横杆之间的距离无法保证,不符合使用零件的要求。在施工、焊接、装配、吊装、安装、落地等施工阶段,存在烫伤、高处、火灾、触电、吊装、物体撞击、爆炸中毒等风险,这也是太阳能特有的危险性较大的项目,在施工过程中应仔细监控,小心施工。

2.车辆伤害

太阳能电站项目实际施工的情况有所不同,同时具有环境恶劣、工程机械安装不同、操作流程不便等特点。施工设备配备需有钻机、推土机、叉车、油罐车等。设备自然老化、环境和人体机能的恶化等,可能会导致机械设备因长期处于高运行条件而发生故障或误差,从而可能导致机械损坏。光伏设施在运行过程中,由于现场分布的生物较多,如果施工人员不使用保护装置,逆变器、变压器等设施将无法进行正常工作。为此,需正确安装设备减少施工触电的诱因。

3.高处坠落与高处落物

在建设光伏电站时,如果由于恶劣的工作环境或高海拔工作,特别是在高地安装架空电力线时,现场施工人员没有采取适当的导电施工措施。施工人员安全带使用不当等导致跌倒、误位跌落、工作台、塔式起重机、其他起重设备、起重材料、设备等从高处坠落,导致产生无法预计的施工危险^[1]。

4.火灾事故

光伏系统的结构填充有可燃材料,例如聚氨酯泡沫芯、电缆管道和泡沫板。如果在设施建设阶段不采取防火措施、焊接、金属切割等。可能会在现场发生火灾事

故。此外,光伏电站在运行过程中,受外部复杂环境影响,长期处于高强度运行体系。使用时间较长通常会导致设备寿命简短产生故障,在某些情况下还会导致电气设备触电甚至着火。同时,如果在调试或操作设备时出现维护不足、延误时间过长或没有发现隐藏的错误时,电气火灾发生的可能性也会大大增加。

5.雷电损坏

雷电风险是雷暴电流对太阳能系统中的设备造成损坏。设备部件损坏和过电压现象。

6.设备倾倒

同时,由于太阳能电池板和电池逆变器等弱电设备受到恶劣天气、大风和雷暴的影响,在施工时需采取保护措施和加强安全保证,有时也会出现设备不能正常使用的问题,严重时会出现其他的安全违规行为,如接触不良或短路。

7.溺水伤害

浮动太阳能发电厂是捕鱼和照明的重要补充。蓄洪池的光伏板位于地面以上5m处,并连接到高功率区域,可能导致溺水。

三、光伏电站工程施工安全管理要点

1.加强安全培训意识和培训,以提高建筑工人的安全意识

充分认识教育培训的重要性,严格制定安全教育培训计划,严格落实安全培训,强化提高项目经理、安全管理者、电站工程施工这三个层次的安全防范意识。加强对新员工的培训,提高工作的稳定性,加强安全管理。

2.加强安全管理体系和岗位责任制的实施

太阳能项目需要较少的劳动力、设置和施工时间,但在必要时需要安装和升级适当的基本安全管理系统。健全安全管理机构,配备安全生产管理人员,落实安全管理制度,强化监督制裁,落实各级安全责任,及时开展考核,严格发挥责任机制追究作用。

3.车辆伤害事故预防

预防安全事故的发生,要从人员培训与考核、地方安全管理三个方面入手。在人员培训和发证方面,提前对特种操作人员进行专项培训,培训教材正确操作机械设备的方法、熟悉掌握应急故障应急操作的基础知识,增加操作人员的实践操作基础。操作人员需拥有专业认证资格,持证上岗。特殊职业不允许分配给未通过认证、不具备职业资格的人员。在现场安全管理方面,工会采用远程监控、现场巡查、固定监控等方式,对作业流程进行审核,识别可能危及独立员工生命安全和质量风险。

非常快速的识别作弊,减少非法操作,把施工危险扼杀在摇篮里。

4. 人员触电防范

(1) 在电气设备上工作时,相关人员需穿绝缘鞋,绝缘低压手套,使用绝缘工具,禁止在没有保护的情况下用手直接接触潮湿的太阳能电池组件。(2) 采取有效措施,尽量减少雨、雪、风的传递,避免弄湿导电组件或直接接触带电体。(3) 太阳能组件在运行过程中必须关闭。可以在黑暗中移动,模块的表面可以用不透明材料覆盖或绝缘,以便与工具一起使用。为避免产生电弧,不得在负载下断开连接,否则会有触电的危险。(4) 复合框架和其他非导电金属固定装置必须连接接地装置,以防止触电损失或造成施工危险。(5) 电气设备的开、关时,其端子和电线必须产生电压,以供合格的专业技术人员操作。注意断电顺序。首先,关闭交流电压,然后关闭直流。高压断路器的分闸必须由两人操作,一人操作,一人操作。检查设备名称和编号后,按顺序进行操作。(6) 关掉器具的电源后安装地线的时候,确认没有电,妥善安置电源器具^[2]。

5. 规避高处落物风险

(1) 在有坠落危险的天花板附近进行高空清洁工作时,严格遵守安全规程,并采取安装脚手架、安装安全网、张贴警示标志等安全措施。(2) 建立健全安全生产管理制度和工作程序,发布有章可循的劳动保护产品,严格执行特种行业经营者认证制度,提高三级有章可循的行为意识。操作员安全简报。安全保护。(3) 加强安全管理项目管理,与具备安全工作条件或相关资质的法人或个人签订合同。(4) 加强对安全设备和工具定期检测的目视检查和管理。梯子应单独操作,以加强安全绳的使用。(5) 在离地2m以上高度作业时,应使用安全绳连接各排太阳能电池板,以便工人在作业时系好安全带。同时,操作人员还必须使用双钩保护。在工作平台周围设置防护措施,施工人员将配件和施工设备放入专用工具袋中存放,以便在铺设材料时触发太阳能电站和工作平台工作台,防止外力导致跌落。(6) 提前调整,通过将光伏设备、移动设备、材料等吊起离地0.2-0.5m进行试吊,检查吊装部位是否弯曲、不稳,进行调整。如有必要,安排升降机,并确保在纠正错误后执行升降机操作。

6. 火灾事故防范

(1) 在光伏发电项目竣工交接阶段,认真检查安装质量和确保整体施工质量,认真检查光伏发电设施运行条件是否符合施工工艺要求,并检查相关标准,仔细检

查生产单位验证的报告。团队将按时仔细工作,并通过项目质量控制,将太阳能电站项目投入运行。(2) 我们建立设施长效维护机制,根据系统和光伏设施的运行年限、设施类型数据、运行历史和类别维护选项,将设施和设施划分为不同的类别。设备维修力度加大对长寿命设施的维修频率。(3) 开发太阳能电站项目火灾报警及远程监控系统,利用信息传感器单元对现场的监控信号进行连续采集。监测当地环境温度、烟雾浓度、火焰和设备运行等参数。当超过控制速度或发生火灾时,系统自动发出故障排除警报,及时消防救援行动,更好地进行技术层面的风险管理。(4) 在太阳能发电设施建设中,施工企业应提高对某些场所的防火管理意识,以及软海绵填料、塑料制品、电缆槽、木件等可燃材料的存放。容易造成火灾安全事故。长时间暴露在直火或高温下时,避免接触易燃材料,采取安全的发布返回措施,提高管理意识。之后,我们在该区域安装了完善的消防安全管理体系,安装了粉状火灾等多个灭火系统,并不断统计灭火系统的数量,确认系统安装是否达标。

7. 规避雷电损坏风险和控制风险损失

(1) 太阳能发电系统为三层建筑,有防雷保护,应尽量避免雷区和雷区。(2) 采取有效措施防止太阳能电站受到雷击影响,并确保控制面板上的所有金属物体,包括插座、机架、金属管道和电缆、金属工具等都被压碎。每个金属物体都必须分开。接地导体不得串联,其连接尺寸必须可靠清楚。(3) 要采取有效措施,如在出口安装截止阀,加强对太阳能发电设施的控制,防止电磁波的侵入。220/380V 阀型插头可用于低压应用,每个电路都需要一个输出和中性点。设置网络。插入腔体的电缆的金属管和金属插座牢固地放在入口处,抗震性不应超过30欧姆。(4) 太阳能电站对接地电阻有严格的要求。因此,建议使用复合土进行数据测量。接地导体的数量必须与测量的接地电阻相对应。太阳能电站落地及过零要求:电气设备落地电阻 $R \leq 4\Omega$ 。满足着陆和工作装甲的要求。中性点直接接地的系统需要频繁接地,电阻 $R \leq 10\Omega$ 。瞬时落地必须独立设置,要求 $R \leq 30\Omega$,距离地下主机架至少3m。

8. 设备倾倒控制

因此,需要对目前参与电力生产经营的太阳能项目进行全面审查,分析是否存在安全隐患和设备处置等薄弱环节,做好审查准备工作。根据改造方案增加风塔、优化太阳能板支撑结构、加装风阀等。其所在地区的项目,并从发电厂和太阳能发电厂设备中收集临时或永久

加固资源。必须拧紧松动的螺栓，重视设备审查，因为在面对恶劣的天气时，强风和闪电会袭击工厂^[3]。

9.加强安全生产技术管理

项目管理部门要切实组织技术人员培训教育，对技术人员进行责任培训，提高专业技能，认真制定技术保障措施。接下来，仔细阅读注意事项。我们利用我们安全技术的检测完整性并改进我们各自的检测措施。在施工之前，所有参与的工人必须出现并在出版物上签名。

10.加强施工现场管理

它改进了对现场操作、风险处理、结构强度、脚手架架设和拆除、火灾和爆炸安全的监控，并突出关键连接、关键部件和问题区域、关键事故。随处放置警卫。降低施工各阶段资产成本，正确识别风险隐患，消除管理漏洞，完善现场安防设备安装管理，加大过程监控力度，实现施工建筑的本地化。适当放置标准化的材料和

安全装置。

四、结束语

为确保太阳能发电系统安全稳定运行，我们需营造良好的户外环境，预防和减少工作场所电气火灾等安全事故。从而提高电力企业和建筑行业对太阳能发电项目风险管理的认识，提高风险防范意识，深入了解项目建设和运营过程中的主要风险因素，引导光伏发电系统减少风险。需要确保顺利完成减排，可以安全稳定运行。

参考文献：

- [1]孔长春.光伏电站工程施工危险源辨识及施工安全管理要点[J].建筑知识, 2017, 37(11): 98.
- [2]尹国宝.光伏电站施工与发电风险分析及防范措施[J].电力安全技术, 2018, 20(09): 6-11.
- [3]张鹏.光伏电站施工与发电的风险及措施分析[J].集成电路应用, 2022, 39(01): 222-223.