

光伏电站风险解析及解决方案介绍

据国家能源局公示的信息,前三季度,全国光伏发电累计装机19019万千瓦,同比增长15%,新增1599万千瓦(2018年全年新增是4426万千瓦,可见今年新增同比减少还是比较厉害)。其中,集中式光伏发电装机13149万千瓦,同比增长11%,新增773万千瓦;分布式光伏发电装机5870万千瓦,同比增长28%,新增826万千瓦。由此可见,去年的531政策对新增项目影响比较大,但累计装机还是保持着高速增长。对于保险行业来说,新增装机的减少对工程保险的影响比较大,但累计装机的增长则是有利于运营期保险的发展。本文将结合实践经验,对集中式光伏电站(以下简称“光伏电站”)施工期和运营期的相关风险进行解析并提出对应的解决方案,供大家了解和交流。

一、光伏电站风险解析

光伏电站大部分设施都是露天的,在其全寿命周期中,建设期和运营期是最为关键的两个阶段,光伏电站全寿命周期指电站的前期勘测、设计、设备的生产、运输、电站的建设、运营及报废。

作为保险方可以参与的两个阶段,各相关方需要了解并掌握光伏电站建设期和运营期的风险状况,对财产风险加以有效规避和转移。

(一)施工期

光伏电站的建设期具有工期短、施工紧张、作业面较广等特点,在施工阶段易发生暴风、暴雨、洪水、泥石流、雷击、雪灾、火灾等事故危害因素,主要分为自然灾害和意外事故。加之选址一般为荒山荒地、废弃鱼塘、荒漠滩涂等地形复杂且偏僻无人的区域,管理难度大,人员意外伤害的风险也是需要特别注意的。以下将对主要风险因素进行简要介绍和解析。

暴风

强风/暴风是施工期最大的风险因素之一,光伏组件在安装过程中,组件与支架之间的固定连接尚未达到要求的设计强度或者存在潜在施工缺陷。如果在该阶段天气变化适逢暴风或者沿海地区的台风灾害,可能导致光伏电站大面积电池板被吹落、掀起,组件因直接碰撞、挤压而严重受损,同时导致支架变形损坏。加上由于强风灾害有区域性及规律性特点,一般在项目施工后期随设备投入量增加,可能造成大面积的财产损失。

因此施工方应在光伏电站施工期对电池板的安装工作进度和工作质量应进行严格控制,避免由于安装失误造成在强风与暴风中的损坏。对承保方而言,也需要认真评估区域风灾风险以及施工方的进度安排,设置合适的承保条件。

暴雨/洪水

暴雨是一种灾害性天气,24小时降水量为50毫米或以上的强降雨称为“暴雨”,长时间的暴雨容易产生积水或径流淹没低洼地段,造成洪涝灾害及严重的水土流失,导致工程损失、堤防溃决和农作物被淹等重大的经济损失。光伏电站在施工阶段,暴雨可能导致电站内在建基础设施(道路、支架基础)的损坏,引发的洪涝灾害可能造成厂坪区沉降冲刷、仓储设备、设施被水浸受损(电池板、汇流箱、逆变器的电气设备)。在施工阶段,应提前做好防汛防洪措施,将价值较高、易损的设备设施放置在高处,避免暴雨中受损。

雷击

雷击是较常见的自然灾害,分为直击雷、感应雷、球形雷三种形式,直击雷具有高电压、高温、放电迅速等特点,可直接造成接触物体、建筑物、设备的严重损坏,感应雷强大的脉冲电流可对周围的导线或金属物产生电磁感应发生过电压以致发生闪击,如建筑物或设备设施无有效避雷措施,可造成电气元件及电路板等的严重损坏。施工期的光伏电站避雷设施尚不完善,雷暴天气极易造成电气设备、设施的损坏,雷击灾害是光伏电站施工期的较为常见的风险因素,应在完成主体工程建设的同时提前完成避雷等安全设施的建设,避免雷击造成重大财产损失。

暴雪

雪灾是长时间大量降雪造成大范围积雪成灾的自然现象,在北方是常见的自然灾害。近年由于大气的异常环流,我国南方地区也会出现过暴雪灾害。太阳能光伏组件面积较大,在强降雪天气会不断累积,如不对其清除,累积到一定

重量时组件、支架无法支持积雪的重量，就会导致组件、支架的变形坍塌损坏，如雪灾较为严重，可能造成大面积组件及支架的损坏。

火灾

光伏电站施工现场存在较多可燃材料，如临时建筑、设施采用木杆等易燃物品搭设，耐火等级低，太阳能电池板的包装物(聚苯乙烯泡沫塑料板、聚氨酯软质海绵等)油漆、塑料制品及装饰、装修用可燃、易燃物品，使用、储存以上这些物品一旦接触明火或高温，极易引起火灾。在光伏组件及支架的安装阶段，金属切割、焊接作业、人为吸烟等产生明火，可能导致上述可燃物的起火，同时切割、焊接作业使用工业气(乙炔气和氧气)，这些工业气体都是高压瓶装，易泄漏发生火灾、爆炸。光伏电站施工过程中，需要制定严格的的安全管理制度及防火制度，并配备专职的安全、消防人员，对施工现场进行定期的检查，同时施工现场配备有效的灭火设施，发现火情可以及时进行扑救，从而避免火灾的发生以及降低火灾发生时的财产损失。

(二) 运营期

建成的光伏电站实现并网正式进入运营阶段后，与施工期类似，光伏电站仍会遭受暴风、暴雪、雷击、暴雨、洪水等自然灾害的破坏，同时，建成电站发生机械损坏、电气事故、技术风险、人为风险等意外事故的可能性有所提高。因此针对运营期风险，我们将如下主要风险因素进行介绍和解析。

电气故障

在光伏电站运行过程中，电气事故较为常见，有短路、超电压、过电流等，可能造成光伏组件接线盒的损坏、汇流箱烧毁、逆变器的损坏等。除直接设备损失外，因主要发电设备故障停机，如集中式逆变器、箱变、集电线、主变等设备故障，还可能造成全厂或光伏分区发生大面积停机的利损风险。

盗窃

光伏电站由于占地范围大，在日常巡检上存在盲区，尤其在无人值守或少人值守电站，容易发生盗窃事故。笔者所经手的案子就在运行期曾发生过光伏组件、光伏电缆等被盗事故，给电站造成财产损失，并连带产生了发电量损失。

二、光伏电站一揽子风险解决方案介绍

如何对光伏电站所面临的风险进行有效管理，降低损失和发生的概率，是业主方、施工方和运营方所需面对的重要工作。风险管理手段有多种，而在风险转移方面，目前最普遍的做法是购买保险，用可见的成本来保障未来不可知的损失。如上所述，光伏电站在施工期和运营期所面临风险因素有共同的，也有不同的，需要有不同的保险产品来保障相应的风险。另外，光伏电站还有一些特殊的风险需要保障，例如发电量损失风险、组件质量风险等，因此在如下内容中，将对一揽子风险解决方案进行简要介绍。

(一) 施工期

施工期适用的保险保障产品，并应用最广泛的主要有如下几种：

建筑和安装工程一切险及第三者责任险。保障光伏电站施工过程中因自然灾害或意外事故导致的直接物质损失，以及意外事故导致的第三者的财产损失和人身伤亡。

雇主责任险/施工人员团体意外保险。保障施工过程中发生的人员伤害事故所导致的死亡、伤残，以及治疗需花费的医疗费用。

货物运输保险。保障项目材料、设备等在运输过程中因自然灾害或意外事故导致的直接物质损失。

如上三种基本是光伏电站项目在施工期常规采用的保险保障产品，但随着越来越多的企业走向全球，基于国外业主/融资方的要求，目前我们也看到在施工期也越来越多的采购如下保险来保障财务损失。

建筑和安装工程一切险下的延迟完工保险。保障因发生工程一切险下的承保损失，导致项目延迟完工所造成的预期利润损失和费用增加。

货物运输险下的延迟完工保险。保障因发生货物运输险下的承保损失，导致项目延迟完工所造成的预期利润损失和费用增加。

职业责任保险。保障承包商应在执行工程施工过程中的职业过失所造成的损失。

(二)运营期

光伏电站运营期的风险保障，目前市场上最佳实践方案是运营期综合保险，包括财产一切险、机器损坏险、营业中断险、太阳能电站发电量保证保险、太阳能辐射指数保险、25年太阳能光伏组件质量及功率补偿保证保险。

财产一切险/机器损坏险。承保光伏电站运营期因自然灾害、意外事故或人为操作等原因导致的直接财产损失。

营业中断险/利润损失险。因所承保的主险风险造成电站运营所使用的物质财产遭受损失，造成运营中断，由此产生的赔偿期间的利润损失和运营费用增加。

太阳能电站发电量保证保险。承保光伏电站发生责任免除以外原因造成的实际发电量低于保险单载明的预估发电量时，保险人按照本保险合同的约定负责赔偿。

赔偿计算公式：赔偿金额=(保险期间的被保险太阳能电站预估发电量-
保险期间的被保险太阳能电站实际发电量)×约定上网电价

太阳能辐射指数保险。保障承保的太阳能电站，因投保地点在保险期间内的太阳辐射不足，导致上网电量减少，保险人按照保险合同的约定承担赔偿责任。上网电量损失以太阳辐射发电指数低于触发点的差额来计算。太阳辐射发电指数和触发点的定义在保险单中载明。

承保公式：太阳辐射发电指数=预期发电量+(实际峰值日照时数-预期峰值日照时

数)×装机容量×系统转换效率×组件效率衰减系数

理赔计算公式：赔款=(起赔点-太阳辐射发电指数)×1000元/兆瓦时

太阳辐射发电指数=预期发电量兆瓦时+(实际峰值日照时数-预期

峰值日照时数)×装机容量×系统转换效率×组件效率衰减系数

25年太阳能光伏组件质量及功率补偿保证保险

25年太阳能光伏组件质量及功率补偿保证保险由组件厂商统一投保，保险公司提供10年质量保证及25年功率补偿保证。

保障组件产品由于下列原因，导致被保险人根据《有限质保书》承担修理、更换或退货责任，或者应对于承诺发电功率与实际发电功率差额部分进行补偿时，保险人予以赔偿：

- 1.原材料缺陷
- 2.制造缺陷、工艺不善
- 3.原材料老化

以及修理、更换、或退货有关的鉴定费用、运输费用和交通费用等。

结语

基于光伏电站的风险特点，目前对应的保险产品已经相对完善。作为电站相关的业主方、施工方、运营方、资金方等应该根据自身的风险保障需求采用合适的保险产品。作为保险方，应该根据客户的需求设计不同层级的保障方案，

以满足各方不同的需求。

原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/tech/148197.html>