

光伏电站的运行维护管理

孙晨曦

(甘肃电投辰旭金塔太阳能发电有限公司,甘肃酒泉 735300)

摘要:以甘肃电投辰旭金塔太阳能发电有限公司为例,探讨了该公司对太阳能电站运营、维护、降本增效采取的一系列有效措施。首先介绍了公司一期的光伏电站现状,并概述了对金塔地区实际光照资源及发电量,结合实际情况对一年四季电池板清扫对发电量的影响进行分析,在此基础上探讨了光伏电站的运维管理措施。

关键词:光伏电站;运营管理;组件清洗

0 引言

甘肃电投辰旭金塔太阳能发电有限公司以光伏发电项目的建设、经营为主要业务,于2010年2月开始投资建设。项目分两期建设,目前已在甘肃省酒泉市金塔县红柳洼建设完成20MW光伏电站。本文以一期10MW为例。

1 光伏电站现状

电站采用分块发电、集中并网方案,固定最佳倾角安装平板多晶硅组件。项目于2010年6月建设,2011年6月并网发电。电池组件选用275W,共计37038块;逆变器选用合肥阳光500kW型逆变器,共计20台;逆变后的三相交流电经电缆引至0.27/38.5kV升压变压器(箱式)升至35kV后,通过高压电缆汇流到35kV集中配电室,35kV母线上汇集接入红柳洼110kV升压站。

2 金塔地区实际光照资源及发电量分析

根据金塔地区光资源分析,电站所在地近10年太阳总辐射量为 $6190.98\sim 6460.12\text{MJ}/\text{m}^2$,平均值为 $6335.44\text{MJ}/\text{m}^2$;年日照小时数 $3169\sim 3475\text{h}$,平均值为 3336.5h ,结合电站所在地经纬度利用计算机模拟程序可计算出最佳倾角 38° 时倾斜面获得最大太阳辐射量,在考虑尘土覆盖损耗、温度影响、逆变器损耗等影响系统发电量的因素后,多晶硅光伏电站实际转化为输出电能的太阳辐射量为 $2087.49\text{kWh}/\text{m}^2$,光伏电站建成首年的利用小时数为 1673h 。根据组件厂家提供的数据,第一年衰减2%,之后每年下降0.8%,25年衰减率约为20%,电站在寿命期内年均利用小时数为 1497h 。

根据电站近年的运行情况可看出:2012年全年共发电1751万kWh,2013年为1746万kWh,根据数据可以看出实际发电量要明显高于设计发电量,高出设计值约17%。其中全年4月、5月、9月、10月为发电高峰期,每月发电量均在 $160\times 10^4\text{kWh}$ 以上。根据以上数据可以看出环境温度低,日照时间长,是决定光伏发电量的主要原因。

3 电池板清扫对发电量的影响

太阳能电池板是光伏发电系统的核心组成部分,也是光伏发电系统中价值最高的部分,其电池板的清洁程度直接影响着太阳能电池组件的发电转化效率及电池板使用寿命,因此在光伏发电企业中太阳能电池板的清洗也成为了一大难题。虽有很多自动清洗设备,但在实际清洗过程中受到很多因素的限制,如:场地平整程度、费用过高等,无法大规模应用于电池组件的清洗工作。目前电池组件清洗采用水车加高压水枪组合的人工水清洗方法,此方法虽然实用,但如何准确把握清洗时间,减少不必要的清洗,降低成本是一大难题。该公司根据长期的光伏运行经验,根据季节与发电量对比情况的分析,不同季节

的清洗时间与次数进行区别对待,总结出一套可行的方法,准确把握清洗的时间。

3.1 春季电池组件的清洗

因该光伏电站所处地理位置,春季风沙天气严重,在此季节里电池组件灰尘较多,但组件表面以浮尘为主,用水冲洗即可,另外随时关注天气情况,风沙过后进行清洗即可,可根据电池板的清洁程度适当的增加或减少清洗次数,以该公司10MW为例每月应清洗次数应在3次。

3.2 夏季电池组件的清洗

夏季电池组件表面污垢主要以鸟粪等顽固污垢组成,用水冲洗不足以彻底清除,因此在鸟粪等顽固污垢较多时需要配合人工擦拭,可根据现场实际情况进行,因光伏组件的转换效率与温度有直接关系,温度越高转换效率越低,夏季加强水冲洗次数,也可以适当的降温,增加发电量,但应避开中午等温度过高的时间,以防止组件因热胀冷缩造成的损坏,清洗次数应在2次,应最少有1次人工擦拭清洗。

3.3 秋季电池组件的清洗

秋季在该站所处位置属于多雨季节,因雨水关系组件表面污垢较少,只在雨水较少或组件表面污垢较严重时清洗,同时根据组件表面情况,适当的减少清洗次数,每月清洗1次即可。

3.4 冬季电池组件的清洗

冬季因天气寒冷不适合用水清洗,冬季电池组件清洁主要以去污剂配合擦拭为主,在擦拭过程中去污剂不能过多,如遇下雪天气,应先进行除雪工作,待组件表面干燥时再进行擦拭。冬季组件清洁工作不易太多,适当即可,每月擦拭清洗1次即可。

3.5 发电量对比分析指导清洗

通常刚清洗过的组件区域与未清洗的组件区域的发电量对比,发电量增幅应在10%左右,因此可以根据发电量对比的增幅情况,指导电池组件的清洗,使电池板清洗有据可依,减少不必要的清洗,减小工作强度。

4 光伏电站的运维管理

为了加强公司的规范化管理,完善各项工作制度,提高发电量,降低设备损坏率,根据国家有关法律法规及公司制度。公司对光伏电站制定如下管理措施:

(1)加强光伏电站安全生产的监督检查管理,坚持“安全第一、预防为主”的方针,签订各级安全目标责任书,严格执行《安全管理制度》,防止伤亡和其他安全事故发生,切实保证光伏电站运行顺利进行。

(2)加大监盘及巡检力度,对设备进行严格控制,时时掌握设备运行情况,保证设备正常运行。

(下转第51页)

些数字量、状态量以及脉冲量,同时将其发送给调控中心。

2 变电站自动化调试策略

变电站自动化调试策略可以分两类。第一类基于调度联调,则变电站的自动化调试策略主要有4种:①调度遥控故障调试策略。②上传遥信故障调试策略。③上传遥测故障调试策略。④通讯故障调试策略。第二类基于本体调试,则变电站的自动化调试策略主要有8种:①远程点能量数据终端调试策略。②电压无功综合自动控制系统调试策略。③遥控故障调试策略。④CPU故障调试策略。⑤遥信故障调试策略。⑥遥测故障调试策略。⑦通讯故障调试策略。⑧电源故障调试策略。

2.1 变电站自动化远程数据调试策略

电力系统是一种计量、计费的自动化控制系统,而电能的数据终端是组成这个系统最重要的组成部分之一,主要用于存储、转发、处理、采集信息等,是一种处于费率和主站之间的重要设备。

2.2 电压无功综合自动控制系统调试策略

电压无功综合(Voltage Quality Control,VQC)自动控制系统调试策略是将电压无功综合可以自动识别的系统运行模式和系统一次性接线,这种调试策略采取的措施和系统运行工况和运行模式相对应,也是在无功电压制定的范围内部。并且,自带的闭锁功能可以为系统的安全运行提供保障,控制电容器的投切顺序。

2.3 故障排查顺序法

故障排查顺序法主要分为顺序排查和分段排查。顺序排查是指按照事先规定的顺序,一个环节接着一个环节来逐步进行排查,而分段排查是指从中间环节或者总控入手,用最快的时间确定发生故障的具体位置。电量的采集装置中,如果开关室电度表的接线方式出现了通讯故障,在进行调试时,就必须采取分段排查的方法。

3 变电站自动化调试策略的应用

电力系统的变电站中,安装好制动装置和智能装置后,就要设置好调控数据的顺序,然后开始无人值班的调试工作,对变电站进行调度联调。

3.1 本体调试的过程

主变会在控制调档时发生急停和调档的动作,这时就要采取遥控调试故障的策略。首先,要先对二次回路过程中可能发

生的故障进行排除,然后,装置就会接收到调档的命令,停止急停的动作,说明数据库没有问题,发生故障的具体位置是在装置的测控上,这时要检查参数设置,得出是由于时间设置太短才发生故障的结果。

3.2 调度联调的过程

通常情况下,万一发生调度端安装开关方法错误的情况,就要立刻采取遥信调试故障策略,对上传的报文进行密切的检查,确保运动总控可以成功发送遥信传报文,最终确定故障发生的位置,对故障发生的位置进行细致的检查。如果事件顺序记录系统(Sequence of Event,SOE)发现信息错误的情况,并且调度端操作系统显示的信号正确,这时,也可以使用遥信调试故障的策略。

4 结束语

综上所述,变电站是否可以安全、有效的运行,关键在于变电站的自动化调试系统是否正常、有效的工作。所以电力系统的变电站调试结果投入运行后的变电站是否可以正常运行具有决定性的作用,多次实践表明,对变电站实施自动化调试策略,分析、排除变电站在调试过程经常发生的故障和缺陷,同时将调试经验用于新建的变电站中,效果非常好。

参考文献:

- [1] 曾庆禹. 变电站自动化技术的未来发展-电力市场与协调型自动化[J]. 电力系统自动化,2000(18):1~2.
- [2] 谭文恕. 变电站自动化系统的结构和传输规约[J]. 电网技术,1998,22(8):11~12.
- [3] 于波. 对电力系统变电站自动化调试与应用问题探讨[J]. 中国科技信息,2010(24):120~121.
- [4] 孟宪安. 电力系统变电站自动化新技术应用与调试[J]. 电子世界,2014(10):40~41.
- [5] 李大伟, 马利平. 浅析电力系统变电站自动化系统存在的问题[J]. 数字技术与应用,2013(8):213~214.
- [6] 冯世林. 智能路由多层交换机在变电站自动化系统中的应用[J]. 四川电力技术,2009,32(3):73~74.

作者简介:李贤明((1973~),男,工程师,本科,从事变电运维、电气自动化管理工作。

(上接第71页)

(3)做好备品备件的采购工作,做好备品备件工作是及时消除设备缺陷,防止事故发生后,缩短事故抢修时间、缩短停运时间、提高设备可用效率,确保机组安全经济运行的重要措施。

(4)做好电站的日常维护工作,制定定期工作安排表,对站内设备每周,每月开展清扫,检查工作。

(5)定期开展隐患排查工作,查找设备缺陷,消除设备缺陷。

(6)合理安排计划性检修、预防性检修、及故障处理。

5 结束语

由于当前环境问题日益严重,通过建设光伏电站可以有效地解决环境污染问题。因此光伏发电站符合当前的发展形势,那么加强其运行维护管理则显得具有重要意义。本文主要以甘肃电投辰旭金塔太阳能发电有限公司为例,研究了并网光伏电站运营管理等相关工作。通过对光伏管理经验的不断总结积

累,得到更加安全、可靠、造价更低的方案,进而可以为后续光伏电站的运营管理提供借鉴依据,进一步促进光伏电站经济、持续、快速的发展。

参考文献:

- [1] 高正平. 分布式光伏发电并网对电网公司运营影响的分析[J]. 电力需求侧管理,2013(6):34~37.
- [2] 范相林. 光伏电站建设及运营管理研究[J]. 电子世界,2012(17):64~67.
- [3] 樊晓俊. 基于合同能源管理的太阳能光伏并网示范项目运营模式研究[D]. 武汉科技大学,2012.

作者简介:孙晨曦(1988~),男,助理工程师,本科,从事光伏电站的建设、运行维护管理、安全管理工作。