

智能变电站交直流一体化电源系统应用

庄颖璇

(广东电网有限责任公司潮州供电局, 广东 潮州 521000)

摘要: 智能变电站交直流一体化电源应用系统是近年来电力领域新兴的一种系统, 其优势较为突出, 因此也逐渐得到了广泛应用, 但其仍有较大的发展空间。文章对智能变电站交直流一体化电源系统的体系建设和管理工作两方面进行了详细的探讨, 以期今后的相关工作提供参考借鉴。

关键词: 智能变电站; 交直流一体化; 电源系统

中图分类号: TM633

近年来, 随着我国电力行业的进一步发展, 传统的交流和直流电源系统的优势得到了有效整合, 逐步形成了新型的智能变电站交直流一体化电源系统, 这种电源系统在结构上更为合理, 技术水平更为先进, 且运行维护也更加便利。为此, 智能变电站交直流一体化电源系统目前正在逐渐推广应用, 当然, 由于其应用尚处于起步阶段, 因此仍需对其应用做进一步的研究。

1 智能变电站交直流一体化电源系统技术体系

1.1 主要电气参数

经过对当地用电需求进行统计分析后, 确定主变压器采用三相两绕组变压器。

根据短路阻抗, 以及预计5年后该变电站的最大短路电流结果, 并选择系统运行大方式进行短路电流的计算, 经计算, 该变电站母线短路电流计算结果如表1所示。

根据短路电流, 选择JL/G1A-630/45型钢芯铝绞线作为母线材料。

1.2 电气总平面布置

结合当地的地理位置及周边环境条件, 经过规模调整和优化设计后, 工作人员从以下几方面入手对电气总平面进行布置。配电装置布置在站区东侧, 并向东架空出线。电容器组及个股接地变消弧装置布置在站区南侧。配电室、二次设备室及辅助间构成的联合建筑采用单层设计, 布置在站区西侧。

收稿日期: 2021-09-19

表1 变电站母线短路电流计算结果

指标	参数
三相短路电流/kA	5.300
三相短路冲击电流/kA	13.492
三相短路容量/MVA	1055.680
两相短路电流/kA	4.590
两相短路冲击电流/kA	11.686
两相短路容量/MVA	914.270
单相短路电流/kA	5.993
单相短路冲击电流/kA	15.256
单相短路容量/MVA	1193.930

1.3 继电保护配置设计

在该电源系统中, 线路配置方面, 出于实用性的考虑, 仅采用距离保护模式, 光纤差动保护方式则作为预留方式, 为后期可能的扩建工作进行准备。同时, 线路保护的数据采集方式为SV报文和GOOSE报文, 均以点对点的方式进行通信传输。该线路中GOOSE和SV信息流流向说明分别如表2和表3所示。

该电源系统的继电保护线路采用分段保护配置方案, 为满足“直采直跳”的要求, 使用保护测控集成装置, 该装置安装于GIS智能控制柜当中。

在此基础上, 为了确保智能变电站的网络信息透明, 以实现高效的运行和检修工作, 技术人员采用SCD配置文件来分析二次虚拟回路方面内容, 其分析得到的数据信息相对更为直观可靠。在该环节的工作中, 涉及到SCD配置文件的可视化处理, 其主要是指通过相关计算机软件对SCD配置文件进行

表2 线路GOOSE信息流说明表

GOOSE信息内容表表号	说明
1Y-GS-001	线路保护动作出口
1Y-GS-002	断路器刀闸控制命令
1Y-GS-003	断路器刀闸位置信号及告警信号
1YM-GS-001	断路器位置
1YM-GS-002	母线保护动作出口
1YM-GS-003	母线保护动作闭锁线路保护重合闸
1Y-GS-SV-001	主线路断路器位置录波
1Y-GS-006	主线路断路器跳位、合后位置
1Y-GS-007	备自投闭锁线路重合闸

表3 线路SV信息流说明表

SV信息内容表表号	说明
1Y-SV-001	测量保护电流电压
1YM-SV-001	线路保护电流
1Y-SV-002	线路计量电流和母线计量电压
1YYH-SV-A01	母线电压(包括并列)
1Y-GS-SV-001	三相电流及断路器位置录波
1Y-SV-003	三相电流和母线电压

解析,以明确IDE装置的分布情况,以及各个IDE基点的
具体数据信息和连接关系,从而形成各个IDE装置之间的回路连接图,最终达到“可视化”的目的。同时,为实现更为直观的信息,IED装置信息图中的各个界面信息均整合为一个图形界面予以显示。

1.4 交流站电源的选择

交流站用电源采用380/220 V中性点接地系统,以单母线接线方式进行连接。站用变容量设定为200 kVA,2台,同时接入380 V母线,互为热备用,接地变压器的职能由站用变压器承担。其容量统计情况如表4所示。

1.5 直流站电源的选择

在本次电源系统设计中,直流站采用220 V直流电源,对智能变电站中的监控系统、保护系统中的电气设备进行辐射式供电。直流站电源中的蓄电池组采用浮充电方式运行,总容量为200 Ah;充电装置则由高频开关整流模块承担,按照“N+1”的理念进行配置,共计为4组装置,每组装置最大允许电流为20 A。同时,该直流站电源的母线上配备高度绝缘的实时监测装置,当装置探测到线路出现接地故障后,即发出报警信号。

表4 站用变容量统计表

名称	单位容量/kW	台数	容量/kW
		运行	运行
监控电源	5.0	1	5.0
通信电源	5.0	1	5.0
充电装置	10.5	1	10.5
不停电负荷	7.5	2	15.0
设备动力箱	5.0	2	10.0
设备空调	3.0	2	6.0
开关室空调	3.0	4	12.0
资料室空调	2.0	1	2.0
GIS和主变	13.2	1	13.2
给水泵	3.0	1	3.0

1.6 智能辅助系统配置

考虑到本次设计的智能变电站交直流一体化电源系统规模较小,因此选用单套监控平台,该平台又可细分为视频监控、门禁、灯光智能控制等模块,其主要为安全配置,避免无关人员操作相关电气设备而引发安全问题。

2 智能电源系统的安全管理

2.1 安全资格全局管控

安全资格全局管控是指利用人脸识别、资质识别等智能技术,对人员作业资质、违章记录、技能资格等通过资料库比对进行识别,对进入场地的人员进行全网管控。在人员进站时,以视频采集和资质库识别作业人员资质,判断其是否具有进站资质,并自动形成进站记录。同时,根据智能技术应用实际情况,可发放人员标识电子标签,再通过人员标识电子标签进行检查。此外,在作业过程中,视频镜头可随时采集作业人员信息,一旦出现安全资格异常的情况,将形成告警和冻结对应的工作票,待异常处理后开放工作票作业权限。

2.2 安全措施部署检查

安全措施部署检查是指利用安全隔离闭锁、智能芯片工器具管理等技术,远程布置锁具、门禁、电子围栏等安全措施,对作业过程、作业区域、设备箱体、工器具等实现智能隔离布防,并充分采用视频采集和图像识别技术,结合智能操作和变电站

信息模型相关技术,实现安全措施部署状态的多元判据检查,实现安全措施实时在线并内嵌至工作过程中。

2.3 行为模式在线监控

行为模式在线监控是指用图像识别、行为识别、智能可穿戴设备等技术,实现作业安全智能分析,自动设置工作区域、在线核实作业行为管控,避免擅自扩大作业范围等行为。首先,进入工作区域前,通过视频采集和图像识别算法判断作业人员安全帽、工作服和安全带的佩戴是否符合要求。其次,在作业过程中,通过视频采集和行为识别算法形成第一独立判据;以信息系统中设备运行状态形成第二独立判据,前述双判据与工作票比对判断作业过程中是否存在擅自变更设备检修状态的行为。最后,其能够通过视频采集和图像识别算法获取作业人员位置信息,结合视频镜头设置的电子围栏判断作业人员是否在工作区域停留或作业。对于箱体式设备,以智能锁具的使用对象和开放权限为第一判据,以视频采集和图像识别算法为第二判据,综合判断作业人员是否在工作区域停留或作业。

3 结束语

随着各行各业对电力的规模和质量上的需求越

(上接第32页)

接下来,按照同样的方法,完成旧的220 kV母差B套保护改造。因各种不可控因素的影响,实际上施工用了13天,新的220 kV双套母差保护全部投入运行,与计划时间相差不大。

4 改造后的效果分析

通过此次改造,220 kV母差保护同各220 kV间隔的保护电气回路更加简化,形成了一一对应的电气关系,真正实现了220 kV双套保护配置的相互独立,A、B套保护互不影响;取消了单独的断路器失灵保护,减轻了运维人员维护的工作量。

对于老旧变电站,220 kV母差保护改造涉及间隔较多,旧的母差保护与各220 kV间隔电气联系回路比较复杂,改造风险极大,改造前现场一定要勘察清楚,安全隔离措施要到位。为更好地推进施工进度,停电计划要提前确定好,避免临时变更。为

来越高,这无疑给智能变电站系统的建设水平也提出了更高的要求。为此,相关研究人员在今后的工作中,应当进一步对其加强研究,及时解决工作中的相关问题,推动智能变电站交直流一体化电源系统应用水平的不断提升,从而推动我国电力领域的进一步发展。

参考文献

- [1] 谢清宇.智能变电站交直流一体化电源系统分析[J].电子技术与软件工程,2021(02):210-211.
- [2] 牛晓玲.基于智能变电站交直流一体化电源系统研究[J].微型电脑应用,2020,36(04):121-123.
- [3] 高明辰,张竑基,崔孟阳,吕胜男.智能变电站交直流一体化电源系统的研究与应用[J].现代工业经济和信息化,2020,10(01):88-90.
- [4] 宁晓光,惠炜.变电站交直流一体化电源容量选择系统的设计与实现[J].电工技术,2020,4(11):80-81.
- [5] 高明辰,张竑基,崔孟阳,吕胜男.智能变电站交直流一体化电源系统的研究与应用[J].现代工业经济和信息化,2020,10(01):88-90.
- [6] 张海平,柴宜,王琳琳,周贤培,刘忠祥.变电站交直流一体化电源系统全模块化应用研究[J].科技创新与应用,2018,4(32):180-181+184.

作者简介

庄颖璇(1978—),女,研究方向:变电。

(责任编辑:张峰亮)

尽可能降低现场施工和电网风险,应按照正规流程实施,严格履行二次安全措施票,不可赶进度,以安全有序开展工作为第一要素。

参考文献

- [1] 贾润芳.变电站双母线双分段与母差保护改造[J].电力建设,2009,30(09):95-96.
- [2] 张宝坤.变电站综合自动化改造探讨与经验总结[J].电力安全技术,2019,21(09):49-52.
- [3] 廖清阳,宗志亚,袁龙,谢威,范俊秋,吴小康,谢才科.220 kV母差保护双母线结构改造工作方案研究[J].电子制作,2020,02(20):94-96.
- [4] 田恩勇,张霖,陈炜.母联死区故障的保护运行分析与探讨[J].农村电气化,2020(20).
- [5] 姜淋尹.电力系统双母双分段母线分段开关的死区保护探讨[J].科技创新导报,2019,16(23):60-61.

(责任编辑:刘艳玲)