

110kV 户内变电站的小型化设计

田学农, 陈代云

(宜宾电业局设计处, 四川 宜宾 644002)

【摘要】 以宜宾电业局城中变电站为例,介绍了该站的小型化设计要点,阐述了该站综合自动化装置及微机保护的设计概况。

【关键词】 小型化; 综合自动化监控装置; 微机保护

1 引言

变电站的小型化设计具有小型化、密布点、投资少、见效快的诸多优点,是我国变电工程的发展方向。在设备选型时,以满足小型化要求为前提条件,把设备的可靠性、先进性放在首位,同时兼顾经济、实用的原则,力争在最短时间内收回投资,创造最佳的社会效益和经济效益。本文以110kV城中变电站为例,介绍我局开展变电站小型化设计的概况。

2 110kV 城中变电站设计概要

城中变电站位于宜宾市老城区东侧,紧靠岷江,变电站东南附近为岷江、金沙江至长江汇合口。该站占地面积1843.6m²。

变电站规模、主结线及主要设备选型:

变压器2台,宜宾变压器厂生产:SFZ7—Z—40000/110型 2×40000kVA 110⁺⁶/₄×2.5%/10.5kV

因临近居民住宅区,选用低噪声变压器,声级65dB。

110kV进线2回,内桥式结线,选用GIS设备为北京开关厂生产的ZF4—110/1250—31.5型封闭式组合电器,五间隔内桥式结线。

10kV出线18回,单母线分段。出线方式全部为电缆出线。10kV配电装置选用北京开关厂生产的KYN800—10型系列开关柜。

整个变电站建在一幢大楼内,大楼占地面积为748m²。楼层分布情况如下:

0m层 中部(前后敞开式)为#1、2主变压器室,前方为10kV侧,后方为110kV侧,每个变压器室面积为90m²,变压器室层高10m。变压器室左、右两侧为10kV、段配电室,变压器10kV侧经架空母排及穿墙套管联至10kV、段配电装置。10kV配电室每段面积为117m²,每段14个柜位,含10kV总

路柜、分段开关柜(或分段联络柜)、出线柜9回,电压互感器及避雷器柜、计量电压互感器柜、电容器出线柜。10kV站用电出线未单独设置柜位,在10kV、段各与1回出线合并使用,选用对侧有电源的出线,以便利用对侧电源供给站用电源。柜位按双列三通道式布局。

-3m层 即电缆层,设置在10kV、段配电室下方,装设电缆支架,供敷设一、二次电缆用。10kV、段之间经电缆隧道实现两段之间的联络,电缆隧道设置在变电大楼后侧。-3m层左、右两侧的楼梯间为#1、2站用变压器室,站用变压器高、低压侧均采用电缆联接方式。电缆层后侧设置电缆竖井,通往各个楼层,再经10m层电缆桥架通往主控制室。

5.4m层 在变电大楼两侧,为辅助用房及10kV、段补偿电容器室,电容器经穿楼套管及封闭母排联至10kV配电室电容器开关柜。

10m层 电缆层,设置电缆桥架。

13.6m层 中部为GIS室,变电大楼前方,设置铁塔,2回110kV进线由岷江东岸同塔双回架设跨江至变电站铁塔,再联至GIS的2个进线间隔,GIS后方经管道穿越楼层至#1、2主变压器室联至2台主变压器高压侧。GIS二次回路的联络电缆经10m层的电缆桥架联接至主控制室。13.6m层左、右两侧分别为通讯电源室及主控制室。

屋顶 中部层高22.4m,两侧层高19m。22.4m层顶部设置微波塔,兼避雷针功能,屋顶四周设置避雷带。

3 变电站的微机保护装置

变电站配备ISA—1型微机保护,保护装置的配备情况如下:

3.1 主变压器

3.1.1 主保护

(1) 差动保护

(2) 3 个本体保护(本体重瓦斯、有载调压重瓦斯、压力释放)

(3) 放电间隙零序过流保护

以上保护跳 110kV 进线开关、110kV 桥开关及主变压器 10kV 侧开关。

(4) 2 个本体保护(本体轻瓦斯、有载调压轻瓦斯)重动发信号。

3.1.2 后备保护

(1) 中性点零序过流

(2) 零序无流闭锁零序过压

(3) 110kV 复合电压闭锁过流保护

以上保护第 1 时限跳 110kV 桥开关,第 2 时限跳 110kV 进线开关、110kV 桥开关及主变 10kV 侧开关。

(4) 过负荷告警

(5) 冷控失电告警

(6) 冷控电流启动

(7) 主变压器温度指示及超温报警

(8) 电压互感器断线告警闭锁保护

3.2 10kV 线路保护:

(1) 电流速断保护

(2) 限时电流速断保护及后加速

(3) 过流保护及后加速

(4) 零序过流保护

(5) 低频减载

(6) 过负荷告警

(7) 接地选线

(8) 检无压自动重合闸装置

3.3 电容器保护

(1) 限时电流速断保护

(2) 过流保护

(3) 过电压保护

(4) 三相差压保护

(5) 电流闭锁失压保护

3.4 110kV 线路保护

不另配备保护,110kV 线路故障时,由线路对侧的保护装置动作切除故障。

3.5 110kV 侧备用电源自动投入装置

3.5.1 主要运行方式:两台主变压器作线路变压器组运行,110kV 桥开关备用。

3.5.2 任何一回 110kV 线路失电时,检测该线路无流、无压,另一回 110kV 线路有压,经 3.5s 自动断开已停电的 110kV 线路开关后,投入 110kV 桥开关。

3.5.3 主变压器保护动作时,闭锁备用电源自动投入装置。

3.6 10kV 侧备用电源自动投入装置

3.6.1 主要运行方式:10kV 段母线分段运行,10kV 分段开关备用。

3.6.2 10kV 其中一段母线失压时,检测本段母线无压,本段母线 10kV 总路开关无流,另一段母线有压,经 4.5s 自动断开本段母线 10kV 侧总路开关,合上 10kV 分段开关,使本段母线恢复供电。

3.6.3 与 110kV 侧备用电源自动投入装置的配合:两套备用电源自动投入装置以时间差实现配合,即 10kV 侧备用电源自动投入装置的投入时间延长 1s。110kV 侧备用电源自动投入成功后,10kV 备用电源自动投入装置自动返回。110kV 侧备用电源自动投入不成功,由 10kV 侧实现备用电源自动投入。

4 综合自动化监控装置

变电站配备 NJ-1 型综合自动化监控装置,实现五遥功能:遥测、遥控、遥调(有载调压)、遥信、遥脉(脉冲电度表信息)。并能实现在调度端远方修改继电保护整定值。

数采部分(YC)含交流采集量 30 个测点(按需要采集电流、电压、有功功率、无功功率、功率因数),直流采集量 4 个测点(主变温度及直流母线电压)。遥控对象(YK)34 个,包括所有断路器遥控及有载调压。遥信量(YX)272 个,含断路器及隔离开关状态、保护动作事件及主变档位(主变有载调压装置选用德国 MR 分接开关、配 BCD 接口)。遥脉量(YM)52 个。

监控系统通讯规约为部颁 CDT 规约。

5 主控制室组柜情况

微机保护柜 4 面,包括 #1、2 主变保护柜(含 110kV 备用电源自投装置)1 面,10kV 线路保护柜(含电容器保护、接地选线及 10kV 备用电源自投装置)3 面。

监控装置柜 2 面:数采及控制柜(含遥信、遥脉)。

以上 6 面柜装在主控制室正面第 1 排。

直流成套装置柜 6 面(含蓄电池柜、馈线柜及充电柜各 2 面),安装在主控制室第 2 排。

站用电柜 2 面,备用柜位 4 面,安装在主控制室第 3 排。

站内后台监控系统,配置在主控制室正前方,距

第1排柜位1.5m。

6 计量装置配备情况

主变压器110kV侧电度表安装在GIS110kV进线控制柜内。10kV配电装置的电度表分别安装在10kV开关柜内。其优点如下:减少电度表柜位,有利于实现变电站的小型化;减少二次电缆千米以上;有利于提高计量精度。电度表遥脉信息经电缆输送至监控装置。

7 就地操作功能的使用

(1) 110kV GIS设备保留就地操作功能,并通过“远方/就地”切换开关选择操作方式,远方操作包括主控制室后台操作及调度端遥控操作。

(2) 10kV所有断路器柜保留就地操作功能,这是根据该变电站的重要性决定的。在一般情况下可取消就地操作功能。

8 结束语

在宜宾市政府的关心和大力支持下,经过宜宾电业局、宜宾电业局设计所领导、工程技术人员群策群力,总投资3000万元,按小型化设计的原则,提供了110kV小型化变电站的模式化设计。从1996年10月设计完成到1997年7月1日110kV城中变电站建成投入运行,总共8个月时间,实现了小型化、占地少、投资少、见效快的预期效果。该站又是宜宾电业局第一个无人值班、少人值守的变电站,在设备选型上兼顾了先进性、可靠性及经济实用的原则,为我局创一流企业迈出了率先的一步。

收稿日期:1999-01-20

作者简介:田学农(1964-),男,大学本科,高级工程师;陈代云(1943-),男,大学本科,高级工程师。

MINIATURISED DESIGN OF 110kV INDOOR SUBSTATION

TIAN Xue-nong, CHEN Dai-yun

(Yibin Electric Power Bureau, Sichuan Yibin 644002, China)

(上接第58页)故障,对侧零序保护动作,50ms开关跳闸,本侧开关经500ms跳闸,微机保护报告丢失,事故原因不清,最后定为原因不明事故。之后,经与厂方联系,对330kV线路录波装置加装了高频变换器,主要是通过监视高频通道,判断在区内发生故障时高频收发讯机是否起讯、停讯以及动作时间、发讯电平幅值大小。在后来的几次事故过程中,录波装置提供的有关信息为事故后保护装置的评价提供了依据。

3.2 实现高频信号录取的方法是在DGL-11型微机录波装置中加装了HF-1型高频变换器。其作用是进行电平变换,将录波装置内外电路进行隔离,提高抗干扰水平。即将高频变换器一次侧接高频收发讯机线滤(XL)输出端,因为高频信号一般在40kHz~400kHz范围内,通过高频变换器相应变化,精密检波后得到的是高频信号的包络波形,如图3所示。在零电平之上较低的电平表示对侧高频信号未与本侧信

号重合的部分;较高的电平则表示本侧高频信号与对侧信号迭加的部分。

通过录波打印机打印出的包络线,可以判断两侧高频收发讯机的动作情况,对其动作幅值(电平)大小、动作时间进行比较,为保护正确评价提供了依据。

4 结束语

以上对DGL-11型微机故障录波装置在运行中发现的问题进行了探讨,提出并采取了相应措施。有效地保证了其在事故过程中可靠动作,为事故的分析判断提供准确依据。

收稿日期:1998-07-20; 修订日期:1998-09-23

作者简介:吕凯(1968-),男,大专,从事继电保护及自动装置的运行管理工作。

OPERATION ANALYSIS AND IMPROVEMENT OF DGL MICROPROCESSOR BASED FAULT WAVEFORM RECORDER

LU Kai

(Guyuan Electric Power Supply Bureau, Ningxia Guyuan 756000, China)