

农网改造后综合自动化站的运行管理

王玉林, 陈红伟

(鄆城电业局, 河南 鄆城 462300)

摘要: 综合自动化变电站(简称综自站)在农网改造过程中,微机保护和自动化装置以其灵敏性、速动性和维护管理的方便性,在电力系统得到发展和广泛应用。这种高新技术的应用,提高了变电站的运行及管理水平。但是,目前综自站在设备运行、人员配置、管理等方面尚存在不少问题。提出在变电站设计中,要坚持经济、实用、可靠的原则;在实际工作中需要培养一大批值班、操作、检修、远动、保护、通信等方面的人员队伍,不断总结综自站的运行管理经验,为提高电网的安全、经济、可靠运行提供有力的保障。

关键词: 农网改造; 变电站综合自动化; 运行特点; 运行管理新模式

中图分类号: TM 76

文献标识码: B

文章编号: 1006-6047(2006)11-0117-03

0 引言

随着农网改造的进行,微机保护和自动化装置以其高度的灵敏性、速动性和维护管理的方便性,在电力系统中得到了发展和广泛应用。综合自动化变电站(简称综自站)就是依赖目前高速发展的微型计算机技术,将变电站中的控制、保护、测量、中央信号各类自动化装置及打印报表、故障录波等功能集中于微机数据采集与监控(SCADA)网,完成调度端遥测、遥信、遥控、遥调四遥功能^[1-2]。这种高新技术的应用,提高了变电站的运行及管理水平,达到变电站减人增效,提高设备安全运行的目的。

根据鄆城电业局 5 年来 8 个 35 kV 变电站、2 个 10 kV 开关站、1 个 110 kV 变电站的运行情况,讨论改造后的综自站的运行管理问题。

1 综自站的主要特点

综自站与常规变电站相比,不仅大大提高了设备运行可靠性,减少了设备维修工作,降低了变电站运行人员误操作事故的发生,而且实行无人值守,降低了电力生产成本等。

2 目前综自站运行中存在的问题

目前综自站运行中,设备运行、人员等方面的配置、管理普遍存在着不少问题。

a. 自动化变电站二次控制设备误报、误跳次数较多,使调度值班人员不能正确判断。鄆城电业局的 110 kV 龙城变电站,曾因保护误动作,致使全站失压,6 条 35 kV 线路、7 条 10 kV 线路跳闸断开,损失巨大。

b. 10 kV 单相接地发信号正确率低等问题。大多数站安装了小电流接地信号检测装置,具有了小电流接地选线功能,却根本不能进行 10 kV 线路接地选择,甚至不能报警。

c. 部分站安装了事故录波装置。对于变电站的主变压器、线路等进行故障录波,但由于录波装置本身的质量及检修人员素质的问题,基本是闲置的,既浪费了资金,又不能提高故障检修的水平 and 效率。

d. 遥调功能没有实现。根据系统潮流进行无功自动调节控制,也可远方人工控制。自动控制时可根据电压、潮流和无功负荷、变压器抽头位置信号由装置自动控制调节变压器抽头位置或投退电容器组。微机控制单元与有载调压变压器的分接头没有连接,或有的变压器根本就不是有载调压变压器。电容器没有安装自动投切装置。

e. 110 kV、35 kV、10 kV 线路大多安装了低周减载装置。可由各自的保护装置实现,但是没有很好地运行,利用率极低。

f. 远程通信方面,自动化站的运行安全与否,通信占很大的因素,但是大多数领导没有意识到这一点。在建设配套时往往忽视了远程通信,致使通信方式不能一主一备^[3],保障安全可靠运行,成为制约自动化站运行的瓶颈。

g. 没有实现“四遥”和远方修改整定保护值、故障录波与测距信号的远传等。

h. 调度主站没有安装 GPS 卫星时钟,时间采用以主站为主的方式,给自动化系统的定时存在误差。

i. 没有增加一些智能专家软件,如操作票自动生成、数据处理及打印、在线诊断、在线帮助、强大的数据库检索等功能,只有一些基本功能,无扩展功能。

j. 远动通信方式,没有完整的规约库,可与各种

RTU 终端通信,不能满足开放性系统的要求。

k. 不能进行多种仿真(遥信变位、事件记录、远动投退等)。

l. 几乎全部的上、下、地刀闸为手动的,不是自动装置。加上大多变电站的高压配电盘是老式的,没有接地刀闸,做安全措施要由人工挂接地线。

m. 自动化变电站投运后,运行模式正在探索中,有的仍保持常规变电站值班方式,没有体现减人增效。有的采用“无人值班”的模式替代常规变电站管理,在安全运行中出现失管现象。

n. “无人值班”站采用 1~2 人“值班”,局内一般又成立了操作队、监控班,值班员与操作队之间的责任划分不明确,会出现扯皮现象。“无人值班,有人值守”的模式用操作班、监控班替代常规变电管理,人员难以减少。如果自动化变电站数量少,“无人值班”模式用人将会更多。

o. 有的地方出现站所合一模式,即变电站和供电所合在一起管理,而所里的人员没有接受过系统的培训和经验,对设备的性质、作用、功能、运行方式等缺乏认识,甚至对故障汇报的描述、表达不够清楚、准确,完全是一种保卫的角色。

p. 变电站的位置一般分布在远离城市、人员稀少、交通不便的偏僻位置。如果采用“无人值班,有人值守”的模式,就存在许多不安全因素。

q. 常规变电站改造成综自站后,原防误操作装置失去作用,变电站“三防”、“五防”装置需重新设置。

r. 变电站消防自动化装置,有的变电站误发信号情况较多,存在产品质量和安装质量等问题。

s. 微机保护装置、监控及自动装置、远动通信系统、UPS 电源和直流电源系统等弱电系统故障频繁,电源、部分输入/输出模块烧坏较多。

3 对综自站运行管理的几点建议

3.1 综自站的建设改造坚持原则

a. 35 kV 综自站设计要求按原电力部农电司提出的“小容量、密布点、短半径”的小型化建设原则,坚持“户外式、小型化、造价低、安全可靠、技术先进”的发展方向^[4]。

b. 一次设备进行开关断路器无油化改造,把以往的注油式断路器,全部换成六氟化硫、真空开关,使设备更可靠、安全。

c. 对二次设计,要求变电站现场对主变压器温度、母线电压、电流等主要运行参数的显示要简单、直观,便于值班人员监控。

d. 高标准,严要求。保证施工质量,达到功能要求。产品质量和安装质量的问题都直接给变电站运行留下事故隐患,因此,在自动化变电站的建设中,要十分重视厂家的产品质量和售后服务质量。

3.2 建立综自站值班人员运行管理新模式

a. 首先,要在思想上认识到变电站岗位的重要性。变电站是保证城乡供电,创造企业效益的基层班组,变电值班岗位时刻保证着供电设备安全运行,因此,变电值班岗位任何时候只能加强,不能削弱。

b. 培养一批年轻的值班、操作、检修、远动、保护、通信等方面的人员,大家分工合作。最好由一个部门统一指挥领导,以免造成互相牵制、扯皮现象,达到企业减人增效的目的。采用“少人值班”的模式,变电站定员一般 2~3 人,轮流值岗,主要负责监控变电设备运行与设备检修操作和临时性操作工作。此外,还负责变电站的日常保卫、环境绿化及卫生等工作。

c. 抓好新装设备的利用率,发挥先进设备的实际用处。抓紧对人员的新设备、新技术的培训,尽快掌握使用方法和使用技巧。

3.3 建立综自站设备运行管理新模式

a. “四遥”远动设备误报和误跳。自动化变电站“四遥”远动设备误报和误跳是当前普遍存在的问题,也是许多单位自动化变电站长期不能正常运行的主要原因。但是,有一些单位的自动化变电站,一直同常规变电所一样运行管理,没有发挥应有的功效。其关键问题是企业对变电运行不重视,对长期存在的技术问题没有认真组织解决。

b. 10 kV 单相接地故障发信的正确率低。自动化变电所小电流接地信号检测装置是根据单相接地故障特点进行设计和判别的。主要有反应工频电容电流大小和方向、零序电流有功分量、故障电流暂态分量、半波,也可用 5 次谐波方式分析接地故障,小电流接地选线功能与通信网相互独立,不依赖通信网的后台机检测。否则当通信网故障时该功能即失去检测报警功能。而规程规定小电流系统当单相接地后允许 2 h 带故障运行,2 h 后要立即切除故障线路^[5]。目前,生产厂家采用较多的是接地时 5 次谐波分量,从变电站的运行情况看,10 kV 单相接地故障发信正确率普遍较低。在配电网事故中,单相接地故障率很高,据有关资料统计约占 80%,可见 10 kV 单相接地故障发信正确率同变电站的安全运行关系极大。因此,变电站自动化设备厂家,今后对提高 10 kV 单相接地故障发信正确率的问题,还应下决心从技术上突破。

c. 消防自动报警装置误发信号。变电站消防自动报警装置比较简单,它本身同变电所的自动控制没有直接牵连。从一些变电站使用情况看,误发信号主要同产品质量有关,其次是安装不当引起的误发信号。

d. 防误操作装置的改造。常规变电站改为自动

化变电站,原来的“三防”、“五防”装置失去了作用,如何进行防误改造,解决的方法较多,可用机械装置的方法,也可用微机控制的方法。如果变电站原来用机械防误装置,一般还是按机械装置方法改造,防误装置方案选择的原则是要简单、可靠、实用和经济。

e. 搞好微机保护装置、监控及自动装置、远动通信系统、UPS 电源和直流电源系统等弱电系统的防雷、接地、电磁屏蔽等。减少故障频繁,电源、部分输入/输出模块的烧坏。信号电缆采用屏蔽电缆,屏蔽层两端接地^[6-7];站用变压器低压侧加装普通陶瓷氧化物低压避雷器。10 kV 阀式避雷器全部更换为高质量的金属氧化物避雷器^[8];信号和数据采集、传输部分一般都要求加装光电隔离装置;设备的接口处加装压敏电阻、TVS 管或专用的防雷模块构成的单级或多级保护。

f. 在选用生产厂家时,订购一些增加智能专家软件,如操作票自动生成、数据处理及打印、在线诊断、在线帮助、强大的数据库检索等功能,并且实用、可靠的软件^[9]。

g. 远动通信方式,建立有完整的规约库,可与各种 RTU 终端通信,能满足开放性系统的要求。

h. 选用能进行多种仿真(遥信变位、事件记录、远动投退)的装置。

i. 远程通信方面,使通信方式一主一备。随着光缆价格的下降,尽量把变电站与调度的通信组成光纤通信环网,不仅可以安全可靠运行,而且可以传输图像监控、MIS 等信息^[10]。

j. 综自站的设备是现代化高新技术,对设备的检修、维护、试验比常规站难,提出的要求要高,配备先进的仪器仪表,能够帮助快速、准确地查找故障。如模拟断路器、交直流耐压测试仪、多功能继电保护测试装置等仪器。

4 结语

综自站是我国农村电网未来发展的一个方向,在变电站设计中要坚持经济、实用、可靠的原则,培养一大批值班、操作、检修、远动、保护、通信等方面的人员队伍,不断总结综自站的运行管理经验,更好地提高电网的安全、经济、可靠运行,为我国的经济发展提供优质、高效的保障。

参考文献:

- [1] 张磊,韩东,张春光,等. 电力信息管理实用手册[M]. 合肥:安徽文化音像出版社,2003.
- [2] 电力工业部电力科学研究院农村电气化研究所. DL/T 5078-1997 农村小型化变电所设计规程[S]. 北京:人民交通出版社,1998.
- [3] 中华人民共和国能源部. GB 50059-92 35-110 kV 变电所设计规范[S]. 北京:中国计划出版社,1999.
- [4] 中华人民共和国能源部. DL/T 5103-1999 35-110 kV 无人值班变电所设计规范[S]. 北京:中国电力出版社,2005.
- [5] 国家电力公司发电运管部. 电力系统继电保护规定汇编:第二篇[M]. 北京:中国电力出版社,2000.
- [6] 中国建筑电气防雷学组. GB3482-3483-83 电子设备雷击试验[S]. 北京:中国建材工业出版社,2002.
- [7] 西北电力设计院. 电力工程设计手册[M]. 北京:水利电力出版社,1999.
- [8] 中华人民共和国机械部. GB50054-95 低压配电设计规范[S]. 北京:中国计划出版社,1996.
- [9] 电力规划设计院. 电力系统设计手册[M]. 北京:中国电力出版社,1999.
- [10] 黄雪峰. 无人值守变电站集中监控系统[EB/OL].[2005-12-28]. <http://www.c-ps.net/technic/html/534.htm>.

(责任编辑:汪仪珍)

作者简介:

王玉林(1975-),男,河南漯河人,经理,工程师,从事电力系统通信自动化、MIS 系统的建设管理等工作(E-mail: lhyulin@163.com);

陈红伟(1973-),男,河南漯河人,设计室主任,从事电力系统的设计、建设、管理等工作。

Operation and management of substation after rural power network renovation

WANG Yu-lin, CHEN Hong-wei

(Yancheng Power Company, Yancheng 462300, China)

Abstract: During the rural power network renovation in China, substations with microprocessor-based protections and automatic equipments are widely applied because of the high sensitivity, quick response, convenient maintenance and administration, which improve the operation and management levels of substations. However, there are still problems in equipment operation, manpower arrangement and management of substations. The design principle of economy, practicality and reliability is put forward. Training in practice engineers for operation, maintenance, protection and communication as well as summarizing constantly experiences of operation and management are keys to ensure the safe, economic and reliable operation of power network.

Key words: rural power network renovation; integrated substation automation; operational characteristics; new model of operation and management