

无人值班变电站设计原则讨论

杨春秀

(濮阳电业局设计室, 河南 濮阳 457000)

中图分类号: TM63; TM76

文献标识码: C

文章编号: 1003-4897(2000)-01-0056-02

变电站综合自动化技术取代或更新传统的变电站已成为电力系统的发展趋势。建设无人值班站应遵循什么原则和规范,老变电站如何进行改造,尚无明确规定。笔者就有关问题并结合本局已建成七座无人值班站的经验,提出了一些具体的建议和看法,仅供大家参考和讨论。

笔者认为,实施变电站无人值班是一项系统工程。它与电网规划、城网和农网改造、调度通信自动化有着密切的联系,必须因地制宜,不能搞一刀切。基本设计原则应是在满足安全生产、经济运行的前提下,尽量减少工作量,新建变电站可一步到位,老站改造不宜大动干戈。

1 新建无人值班站设计

新建的无人值班站除了执行有关的设计规程和规范外,还需要从以下几个方面考虑。

1.1 主接线和平面布置

在满足安全可靠运行的前提下,应尽量简化电气一次接线。110kV 可采用单母分段、双 T 接线、桥型接线,10~35kV 可采用单母分段接线。

110kV 或 35kV 电气设备可采用屋内布置和屋外中型布置方式,10kV 可采用全户内布置,尽可能减少辅助和生活用房。

1.2 一次设备选型

应尽可能选择技术先进、安全可靠、免维护或少维护设备,并满足下列要求:

主变压器应装有具备遥信、遥控接口的有载调压开关。110kV 断路器可选用 GIS 或 SF₆ 断路器或者更新的国外组合电器,选配弹簧机构、气动机构或液压机构。10~35kV 断路器可选用 SF₆ 断路器或真空断路器,因电磁操动机构合闸电流较大,增加直流设计负担,最好采用弹簧储能机构。

隔离开关应配有能满足遥信、闭锁要求的辅助开关。主变中性点地刀应配有电动操作机构。

110kV 电压互感器应采用电容式电压互感器,能很好地消除铁磁谐振。10~35kV 电压互感器也应配有性能可靠的消谐装置。

各电压等级的电流互感器应选用带有 0.2 级的二次线圈,以满足计量要求。

避雷器采用氧化锌避雷器,配有在线监测装置,计数器应具有遥信接口。

站用电系统应具有两路电源,互为备用,自动切换,站用变应选用干式变或接地变带站用负荷。

消弧线圈应配自动跟踪补偿装置。

电容器宜选用密集型电容器。

1.3 直流系统

直流系统的接线方式要安全可靠,合闸母线和控制母线要分开,并根据变电站的建设规模也可进行分段。

要选择免维护的铅酸蓄电池或镉镍蓄电池,配置直流电压自动调整装置和浮充电自动调整装置,一定要具有遥信接口。

1.4 二次设备

1.4.1 变电站自动化模式

目前在电力部门设计过程中,大致有两方面的原则,一是中低压站(35~110kV)采用自动化系统,以便能更好地实施无人值班,达到减人增效的目的,二是对高压变电站(220kV 及以上)建设和设计来说,必须要求采用先进的控制模式,以解决各专业在技术上分散、自成系统、重复投资的问题,但在实际工程中还存在着诸多问题,例如功能重复、缺乏系统化设计、缺乏规范性要求,这些都影响了自动化系统的投入率。所以,鉴于这种情况,220kV 变电站不宜采用自动化系统。

从现在国内变电站自动化开展情况来看,主要有以下三种模式:

(1) 集中处理集中布置。将集控屏、台集中布置在主控制室。

(2) 分布处理集中布置。将分布式单功能设备集中组屏,仍集中布置在主控室。

(3) 分布处理分散布置。将分布式单功能设备

收稿日期: 1999-01-20

作者简介: 杨春秀(1963-),男,大学本科,工程师,从事电力工程一次、二次设计工作。

布置在一次设备的机柜内或采用就地就近组屏分散设置的方式。

1.4.2 “三遥”采集量的技术原则

在满足供电可靠性、母线电量平衡、线损、电压合格率等生产管理的前提下,各量的采集尽量做到少而精,尽量减少遥信量,信号太多就会增加调度员的负担,有些信号可合并发送,重要的信号一定要单独发送。

1) 遥测量

- 线路、变压器各侧、母线的有功、无功和电流
- 馈线、电容器、消弧线圈、站用变等电流
- 各段母线电压
- 直流系统电压
- 变压器油温

电气量的遥测采用交流采样方式。

电能量的遥测采用站内集中采集,然后上送计量自动化系统方式。

2) 遥信量

- 站内所有断路器位置信号
- 重要刀闸及主变中性点刀闸位置信号
- 线路、主变、馈线、电容器、直流系统的保护动作信号
- 中央信号
- 非电气量信号,包括有载调压档位指示,火灾信号、保卫信号、主控室温度信号等。

3) 遥控量

- 站内所有断路器
- 主变压器中性点刀闸
- 主变压器有载分接开关
- 站内予告信号复归

不宜用遥控方式同期操作,不宜用遥控方式进行事故后保护装置的复归。有自动控制装置的(如消弧线圈自动跟踪、电容器自动投切)不再进行遥控。

1.5 远动通道

变电站无人值班,通道建设是关键。在有条件的地区,可以采用以光纤、微波为主的先进手段,并采用一主一备方式,保证通信安全可靠畅通。

- 光纤通信
- 数字微波通信
- 载波通信

- 音频电缆(变电站离调度中心较近时采用)
- 特高频通信
- 无线扩频技术

1.6 消防系统与保卫系统

控制室、高压室、蓄电池室、电缆夹层等主要部位要装设火灾报警装置并具有遥信接口。重要变电所还要配置必要的自动灭火装置及工业电视监视系统。变电站门、控制室门、高压室门等应装设外人进入报警装置。

2 老变电站改造设计

改造项目可采用新配置的具有“三遥”(或“四遥”)功能的 RTU,完成对老站保护动作信息、设备运行状态及部分功能的测量,并对原有的常规二次设备进行必要的改造或对 RTU 增加数据采集板,使之能与增设的自动化设备构成整体。

老站改造要结合该站的设备状况、重要程度,调度通信自动化状况,进行综合分析,决定设计改造方式。

1) 首先要对一次设备进行部分改造,例如某些刀闸(如主变中性点刀闸)由手动机构改为电动机构。

2) 把原来的电度表改为脉冲式电度表。

3) 变电站保护动作后,要由远方复归信号的功能,把原来信号继电器更换成带电压复归功能的信号继电器。

4) 把现场旧式光字排更换成节能型光字排,以免长期发光烧坏灯泡。

5) 应根据情况,确定主控室是否单独设只遥信转接屏,每个设备区和高压室是否设转接端子箱,以减少去主控制室的电缆数量。

6) 控制屏上应装设“当地/远方”控制转换开关。当用于“远方”控制时,应能切断闪光回路。

7) 应注意解决遥控合闸时的重合闸闭锁和事故音响闭锁问题。

8) 要对变压器老式有载调压机构进行改造,解决有载调压分接头显示问题。

9) 二次连接电缆应采用屏蔽电缆,电缆的屏蔽层要两端接地。

10) 信号的采集,原则上利用原安装继电器的触点,如没有空触点,可加装中间继电器。

Discussion on design principle of unattended substation

YANG Chun-xiu

(Puyang Electric Power Bureau, Henan Puyang 457000, China)