

常规变电站无人值班改造的一些经验

邹启群¹, 姜利军¹, 于颖²

(1. 安阳市电业局, 河南 安阳 455000; 2. 安阳钢铁集团公司, 河南 安阳 455000)

摘要: 常规变电站实现无人值班, 减少投资, 减轻人员负担, 减人增效, 合理利用现有设备, 是值得研究的问题。文章主要从技术、经济的角度讨论如何在 110 kV 常规变电站进行无人值班改造, 并对常规的 220 kV 变电站实现无人值班提供一些有益的经验。

关键词: 常规变电站; 无人值班; 改造; 自动化

中图分类号: TM76 **文献标识码:** B **文章编号:** 1003-4897(2003)04-0066-03

1 引言

变电站实行无人值班, 对一个供电企业来讲, 既能减人增效, 又能增加科技含量, 提高企业的现代化管理水平, 在目前城乡电网改造大力开展时期, 对 110 kV 常规变电站来说, 一般采取的方法都是将变电站内的二次设备更换成综合自动化产品, 继电保护及安全自动装置全部微机化, 同时进行一部分一次设备的更换, 这往往伴随着相当大的经济投入, 而我们在不更换二次设备的基础上, 进行一部分一次设备的更换, 增加部分二次及通信设备, 即可实现无人值班, 且投资将大大减少, 这样改造, 省时、简单、经济、实用而且可靠, 安阳市电业局东风变电站在改造过程中的一些技术问题及解决办法, 例如象如何处理就地/远方跳闸、改变重合闸起动逻辑等有一些独到之处, 现提供给大家, 供同行们参考。

2 技术分析

根据原电力工业部调自 1996 年 43 号文《实现变电站无人值班对调度自动化系统的基本要求》, 实行无人值班, 必须满足以下要求:

(1) 技术上必须满足要求, 安全、可靠, 这也是首要条件。

(2) 设备运行参数及异常状况必须在第一时间内反映到调度及集控站, 以及时采取对策。

(3) 在“五遥”时, 不得有危及设备安全运行的技术问题等的存在。

110 kV 东风变电站 110 kV 及 10 kV 均为单母分段的接线方式。

为满足以上要求, 在进行东风变电站的无人值班改造时, 将远动分站更换为 DF1331 增强型分布式 RTU, 具备完善可靠的变电站“五遥”功能, 实现该站

无人值班运行的技术要求。该远动分站共三面柜和一套后台系统。

二次设备基本保持不变, 更换所有光字牌为节能型光字牌, 信号灯更换为节能型带触点式信号灯, 信号继电器全部更换为具备远方电动复归和就地复归信号继电器, 冲击继电器更换为静态继电器。

根据《实现变电站无人值班对调度自动化系统的基本要求》, 为保证变电站安全运行, 尽可能将变电站信息传至调度和集控站, 将变电站设备的位置信号, 一次设备、保护及安全自动装置的异常及动作信号按照保护单元一一对应, 传至调度和集控站, 使变电站各种信息一目了然。

为满足安全及遥信量的要求, 利用带触点的节能型光字牌, 满足遥信触点不足的需要, 利用带触点的节能型信号灯, 满足无“控制回路断线”遥信量给远方报信号及就地显示的需要。

为解决变压器遥调/遥信问题, 将变压器有载调压装置更换为 CDJ-A/200A 有载调压机构, 实现遥调。

为实现远方复归, 将所有 DX-31B(A) 信号继电器更换为远方电动复归和就地复归的信号继电器。

在改造中不增加远方/就地操作方式把手, 而利用原有的 KK 操作把手进行改造, 来解决远方/就地操作时相互闭锁问题, 以及远方/就地操作时, KK 操作把手所放位置影响重合闸充放电问题, 提出以下解决方案(图 1):

(1) 重新改造组合就地操作把手, 将重合闸起动的②③触点更换为④⑩触点, ⑥⑦、⑤⑧作为就地的跳合闸, ②④作为就地的跳闸时重合闸放电, 其余触点全部取消。远方跳闸的一对触点并入②④触点, 作为远方跳闸时重合闸放电。

(2) 远方操作时就地操作把手必须放在“预备合

闸”(或“合闸后”)位置。利用就地操作把手的⑨⑩触点控制远方操作的正电,就地操作时,远方不能操作。

遥调直接接入有载调压装置。

按照防火要求,装设自动报警装置,接入远动系统。

装设巡视系统,监控变电站情况。

按照以上技术方案,即可满足无人值班要求。

东风变电站的无人值班改造,集合了微机保护及综合自动化装置建设的变电站和电磁式继电保护及常规操作方式建设的变电站的优点,具体表现在:

(1)保留原有的由盘表组成的测量监视系统,增加了后台监视控制系统,值班员通过远动系统完成所有运行参数的收集,并能打印输出。

(2)保留原有部分有价值的由声光报警组成的中央信号装置,增加了后台监视控制系统,利用监控系统向变电站后台监控装置及调度端发出各种信息。

(3)保留了原有的通过控制开关进行的一对一强电控制方式,增加了后台监视控制系统,键盘操作或调度端遥控操作的方式,监视控制系统预先可设置典型的操作程序,操作员可以设置密码,能有效地避免各种误操作。

(4)利用巡视系统,加强对变电站的监控。

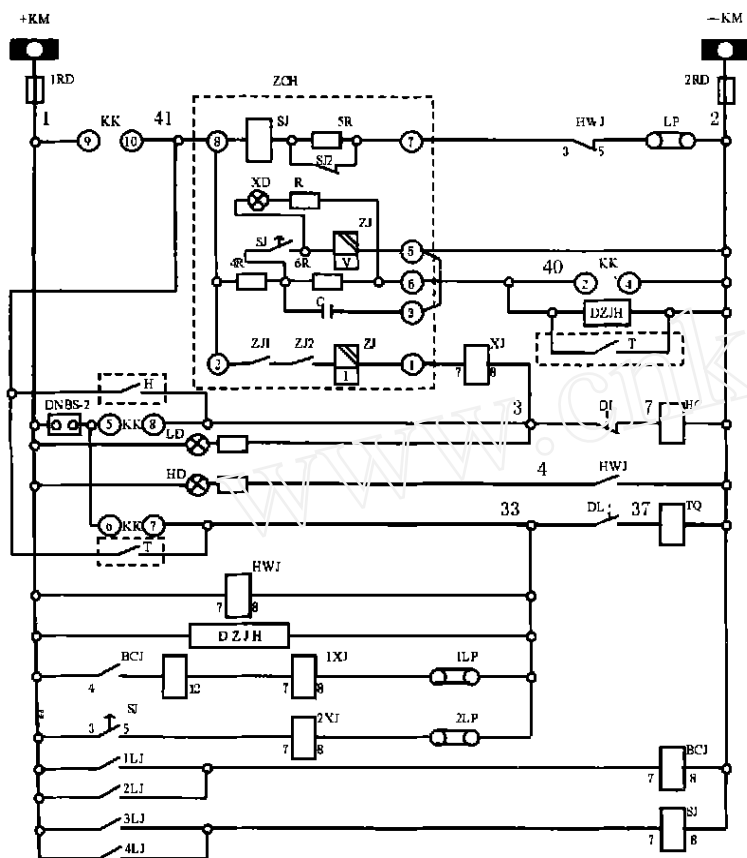
3 经济分析

由于一次设备基本能够满足无人值班的要求,对无人值班不产生很大影响,经济技术分析将不考虑一次设备更换,如表1所示。

由此可见,常规变电站的无人值班改造在经济方面的优势是相当明显的。

4 结束语

对于有人值班的变电站,对通信及远动方面的要求不是很高,远动不参与变电设备的控制,变电站有异常情况时,当地值班人员都能及时发现并采取相应的对策。而对于无人值班的变电站,远动设备



东风变电站断路器 KK 操作把手采用的型号为 LW2-Z1a.4.6a.40.20.6a/F8。

图 1 10kV 线路控制及保护回路

Fig. 1 Control and protective circuit of 10kV line

(3)就地操作把手放在“预备合闸”(或“合闸后”)位置,当远方操作开关跳开时,对于不投重合闸的开关,重合闸时间继电器长期带电,因此,将“重合闸出口压板 LP”取消,改接入重合闸起动的负电回路,改名为“重合闸起动压板 LP”。

(4)“控制回路断线”取自红灯/绿灯,由于是无人值班,取消闪光回路及事故音响回路,当地位置指示的红灯/绿灯直接接入正电。

(5)RTU 利用“保护动作”和“断路器位置”判断是否为故障,对变压器风冷系统改造问题,增加温度触点,利用现有设备实现冷却电机的自动投入,对遥测,利用原有回路,进行改造。

在遥控及其实现方面,遥控屏输出的遥合/遥分、放电触点均接到各遥控对象的保护装置,变压器

熔断器
自动重合闸
合闸回路
跳闸回路
合位中间
低周减载
速断跳闸
过流跳闸
速断
过流

参与变电设备的控制,这就要求通信及远动设备的运行有非常高的可靠性,这也是要引起各位注意的问题,在设备选型及维护运行等方面都要高度重视。

东风变电站的无人值班改造已结束一年,各方面的运行状况都很好,对我们进行 220 kV 变电站的无人值班改造提供了经验。

表 1 变电站经济分析对照表

Tab. 1 Economic comparison and analysis of substation

比较项目	有人值班 (不改造)	无人值班 (综自产品)	无人值班 (常规改造)
运行人员	6-8 人	0	0
设备费	—	80 万元 (综合自动化系统)	30 万元(RTU)
材料费	—	16 万元(电缆)	4 万元(继电器) 4 万元(电缆)
施工费	—	18 万元	5 万元
其他		2 万元	2 万元
合计		116 万元	45 万元

对 220 kV 变电站来讲,由于其安全性在电力系统中起着重要作用,目前虽然国内技术上能够实现无人值班,绝大多数在新建变电站时,即建成无人值班的变电站,而对常规 220 kV 变电站,一次设备完全能够满足无人值班的要求,二次设备基本是微机化,更能够满足要求,利用微机保护的特殊优势,再根据 220 kV 系统的一些技术要求,解决一些如进行远方同期合闸等的技术问题,进行无人值班改造,投资将很少,而效益十分巨大。目前我局的 220 kV 文峰变电站参照此模式已成功改造成无人值班变电站,运行状况十分良好。

收稿日期: 2002-08-29; 修回日期: 2002-09-27

作者简介:

邹启群(1971-),男,本科,工程师,主要从事电力系统继电保护调试和管理工作;

姜利军(1962-),男,专科,主要从事电力系统继电保护调试工作;

于颖(1970-),女,本科,工程师,主要从事电气技术管理工作。

Some experiences in transformation from conventional substation to unattended substation

ZOU Qi-qun¹, JIANG Li-jun¹, YU Ying²

(1. Anyang Power Supply Bureau, Anyang 455000, China; 2. Anyang Iron & Steel Co. Ltd, Anyang 455000, China)

Abstract: In period of integrated substation automation having developed rather ripely, the problems are worth of research that how to transform a conventional substation into an unattended one for the purpose of reducing investment and personal burden, increasing benefit on decreasing persons and utilizing the existing facilities reasonably. In this paper, how to carry out the transformation in 110kV conventional substation is discussed from the view of technique and economy so as to provide some experiences for the transformation of 220 kV conventional substation.

Key words: conventional substation; unattended; transformation; automation

(上接第 65 页)

The design and application of digital quick standby protection for transformer

SUN Jian-hua¹, KUANG Hua¹, ZHAN Jian-teng²

(1. Diandong Power Supply Bureau of Yunnan Province, Qujing 655000, China;

2. Shanghai Huaxin Electric Power Automation Equipment Factory, Shanghai 201209, China)

Abstract: Usually there are no bus-bar protection in 10kV bus-bar of 110kV substation. Therefore, when short circuit fault in 10kV bus-bar occurs, to remove the fault depends on standby protection at 10kV side of transformer. The set time of the protection has to be cooperated with that of outgoing-line overcurrent protection, then time-delay is over 2 seconds. So the time of removing fault is long, the equipment is badly damaged. Considering the facts of Yun Nan Province Diandong electric power network, the configuration and design of main transformer for the substation are discussed. A new operation mode and complete protection configuration scheme are brought forward.

Key words: bus-bar fault; quick protection; transformer