

试论变电站综合自动化改造工程管理实践

李静 陈雪红

(泉州亿兴电力工程建设有限公司 福建省泉州市 362000)

摘要：变电站综合自动化改造工程施工期间，变电站内绝大部分设备仍处于运行状态，且改造涉及的回路特别复杂，因此在施工过程中极易造成设备的误动或拒动，改造风险极大。只有提前做好安全风险分析并采取有效的防范措施，使改造间隔与运行设备隔离后，才能开展施工作业。基于此，本文主要探讨了变电站综合自动化改造的安全监控与管理。

关键词：变电站；综合自动化改造；安全；监控；管理

引言

伴随着电网运行的不断发展，电力企业构建了大运行体系，并在很大程度上增加了智能变电站的运行投入力度^[1]。另外，为了满足人们生活的多元化需求，变电站还需做进一步的扩建与改造工作。这就要求相关部门工作人员，即调度自动化、监控、现场变电站施工、调试等各个岗位员工循环检验并实时监控信号。在需要验收大量信号的时候，校验工作任务就会越来越繁重，这样一来，调度控制中心所监控的数据规模逐渐扩增时，所需验收的信号也会明显增多，从而造成电网监控工作备受阻碍，还会直接影响信号验收工作的正常有序进行。

1. 变电站综合自动化的意义及管理现状

变电站综合自动化的基本含义是利用现代电子信息技术，通信技术和数字信息处理技术有机结合来重新优化设计变电站二次设备的功能，其中包括对继电保护、控制、测量、信号、故障录波、自动装置和远动装置等设备的重新组合，并且能够对变电站的全部设备进行实时的监测控制，保护调度和通信传输的自动化管理，见下图1。

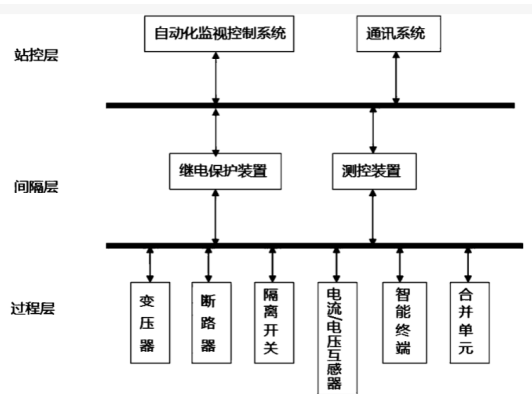


图1 变电站综合自动化系统

在变电站综合自动化的应用中模块化设计是针对变电站综合自动化系统的主要思路，模块化设计相较于传统变电站系统的主要优势在于它能够使各个保护测控单元既能相对独立的运行又可以通过计算机的远程通信实现信息的交互，从而共享信息是各个模块达到合理的协同工作，并且在其中加入了很多新型的功能和设备，通

过新设备的加入减少了传统变电站中的不必要的设施，使资源得到了最大化的利用，节约了成本，减少了浪费，通过信息化的系统对变电站实施自动的监控保护，节约了人力并且还能使变电站运行的整体安全性得到提高。变电站综合自动化的主要组成结构大致分为三种，分别是分布式系统结构，集中式系统结构和分层分布式系统结构，这三种系统结构能够有效的使变电站综合自动化得到良好的运行效果。所以变电站综合自动化的应用与传统的变电站系统有着绝对的优势，能使工作人员更快的更准确的了解变电站的运行信息和各种运行参数，并在发生故障时能够更快的得到响应和解决，监控系统也能很好的提高工作人员在变电站运行时的管理水准^[2]。

分散较广，难以集中。我国幅员辽阔，土地面积十分广泛，人口众多，分布广泛。因而电网的分布也较广，变电站难以集中，不利于管理。并且变电站的存在对周围环境、居民的影响较大，虽然一般情况下变电站都会建立在居民较少的地方，但是也难免周围有住户。在早些时期，变电站的建立只会考虑到选址在人烟较少的地区，对于环境的影响则考虑的较少。但是，随着现在人口的增加，一些人口较少，且分布着变电站的地区逐渐变成了一片接一片的商业用地或是居住用地^[3]。而变电站的存在显然影响到了人们的生活和工作。同样，这给变电站的管理也带来了相对的麻烦。

2. 变电站综合自动化改造过程的安全监控

2.1 危险源分析

2.1.1 施工方案

在变电站进行综合自动化改造的过程中，如果施工方案缺乏针对性，则会加大现场施工的安全管理难度。尤其是二次电缆及端子号的二次专项施工方案，如果没有充分考虑电缆等临时条件和因素，则会与既定计划相脱节，加大变电站综合自动化改造的工作量^[2]。

2.1.2 施工图纸

由于变电站综合自动化改造的施工图纸会出现操作要求、设计原则的变化情况，如果没有充分考虑施工图纸的变化因素，则会延迟工作进度。

2.1.3 一次设备改造的风险

变电站综合自动化改造必然要进行设备改造，而在一次设备的改造过程中，会出现工种配合不相协调的风险。

2.2 设置分布式监控系统

分布式监控系统，由基本控制器、监控计算机、CRT 操作站、PIO 装置(过程输入/输出装置)、数据通道组成。监控计算机与 CRT 操作站处于最高层次,但监控计算机、CRT 操作站各自通过不同的接口连接数据通道。监控计算机连接各台基本控制器，CRT 操作站连接 PIO 装置。选用微处理器作为基本控制器，基本控制器上应配置数据输入板，用来设定并显示各种变量、控制参数；基本控制器必须可以进行组态，必须具备反馈、前馈、串级、多变量控制等功能。每一个基本控制器通过接口与数据通道连接，每一个基本控制器都必须与其它装置进行不间断的数据通信。监控计算机通过接口与数据通道连接，向每一个基本控制器的数据库存取数据，并控制每个基本控制器的数据通信。CRT 操作站通过数据通道采集分散的回路信息、电气设备运行状态，经过集中编辑后以组合模拟显示、字符显示等形式表示出来。工作人员通过 CRT 操作站对变电站的电气设备进行集中监视、控制。每一个 PIO 装置内都必须设置微处理器、数据库，工作人员通过 PIO 对监控系统运行过程的各种参数进行周期性扫描。PIO 通过数据通道对 CRT 操作站发出的命令进行应答，监控计算机、CRT 操作站通过数据通道，对 PIO 数据库进行数据存取操作。PIO 还可对基本控制器进行自动诊断，发现异常，自动停止供电。选用光纤电缆作为数据通道。光纤电缆抗干扰能力强、传递速度高^[4]。为确保数据通道的安全，必须设置两条光纤电缆，一条光纤电缆用于数据通信，另一条光纤电缆备用。两条光纤电缆通过切换开关互相切换。

3. 变电站综合自动化改造过程的管理分析

3.1 做好施工技术措施

在变电站综合自动化改造的施工作业过程中，要做好以下施工技术措施，见下表 1。

表 1 施工技术措施

序号	技术措施
1	保护屏就位要采用人工搬运的方式，清理道路障碍，并铺设防滑胶皮垫或穿防滑绝缘鞋，采用专用工具进行保护屏安装就位施工
2	在硬实的地面进行滚杠搬运施工，并设置固定的道坑，避免盘柜跌落的现象
3	保护屏就位后要及时找平找正，使成列屏柜顶部水平误差和垂直误差均小于 4mm，相邻两个屏柜间的顶部水平误差和垂直误差分别小于 2mm、1mm，屏柜间的接缝要小于 2mm。然后，要采用钢点焊的方

法固定保护屏	
4	把握电缆沟的走向，获悉电缆沟内原有电缆的敷设状态，确保电缆敷设路径的畅通
5	做好功能调试及其他调试验证，要进行断路器控制回路的调试，检验保护装置精度、定值及传动断路器，并进行带负荷测试、差动保护极性校验，判断主变保护在一定负荷后的差动极性
6	做好设备间引线安装作业，要布置设备引线展放作业区域，采用空中带张力测量软母线。

3.2 提高工作人员应急处理能力

变电站的异常变化存在极大的不稳定性。这也要求维护人员的自身对电力知识了解过硬，不管遇到哪一种的系统运行异常或是事故，都能够有条不紊的进行处理。所以，提高工作人员的应急处理能力，也是对变电站系统监控管理改进方面之一。只有这样，才能够从源头阻止危险的发生。对于变电站出现不可预测的突发事故时，一定要做到沉着冷静，服从上级的安排，有序的对事故进行处理和恢复^[5]。当然，由于上级并不是第一时间接触到事故，所以有时并不能清楚事故发生的具体原因和目前的状况，由于信息的传递等也具有滞后性，所以在第一时间，需要在现场的维修人员应用自己的能力，对事故进行简单的抢修，以免发生更严重的后果^[6-7]。

4. 结语

综上所述，变电站综合自动化改造较为复杂，存在较大的施工难度和安全隐患，为此，要明确变电站综合自动化改造系统的结构和功能，分析变电站综合自动化改造过程中存在的问题，进行变电站综合自动化改造的风险识别和分析，加强故障处置和解决，实现变电站综合自动化改造过程中安全作业的可控、能控。未来还要加强项目管理方法和理论的应用，持续优化变电站综合自动化改造工程项目的的应用。

参考文献：

[1]胡慧斌.500kV 变电站综合自动化系统技术改造分析[J].中国新技术新产品,2016(21):21-22.
 [2]吴柱荣.常规变电站综合自动化改造分析[J].机电信息,2016(15):30-31.
 [3]邱云峰.变电站综合自动化系统改造分析[J].电子世界,2016(10):144.
 [4]李刚刚.浅析变电站综合自动化与智能化的现状与发展趋势[J].电气传动自动化,2018,40(5):47-50.
 [5]曹雪.变电站综合自动化技术发展趋势[J].现代工业经济和信息化, 2019, 9 (4): 116-117.
 [6]李凯丽.常规变电站综合自动化改造中的施工难点[J].电力系统装备, 2021.
 [7]梁正波,李义,杨登平.新型变电站综合自动化改造策略的研究[J].电力设备管理, 2023(11):35-37.