

大港油田电力调度模拟屏的改造

龙家文, 刘学国

(天津大港油田供水供电公司电调中心, 天津 300280)

摘要: 介绍了改造后的大港油田电力调度模拟屏系统的结构和特点;讨论了模拟屏系统与调度自动化系统的连接方案;阐述了投影系统在调度自动化系统中的应用。

关键词: 模拟屏; 调度自动化系统; 投影系统

中图分类号: TM73 文献标识码: B 文章编号: 1003-4897(2004)14-0073-03

0 改造概述

随着大港油田电网的不断发展,原有模拟屏与实际电网不符;原有模拟屏上的系统运行状态需要人工置位,增加了调度员的负担。因此,有必要对原来的模拟屏进行改造。对模拟屏改造的基本要求: 1) 与实际电网相符并能随电网的发展方便地改变模拟屏上的系统接线; 2) 与调度自动化系统相联,使模拟屏具有实时的运行工况显示并能实现对模拟屏的不下位操作; 3) 具有一定的先进性及经济的投资。模拟屏(19屏,每屏 800 × 600 × 2750 mm,其中三面屏体用来嵌入投影系统)改造之后几个月的试运行表明改造是成功的。

1 模拟屏

1.1 模拟屏的硬件构成

系统整体结构如图 1^[1]。

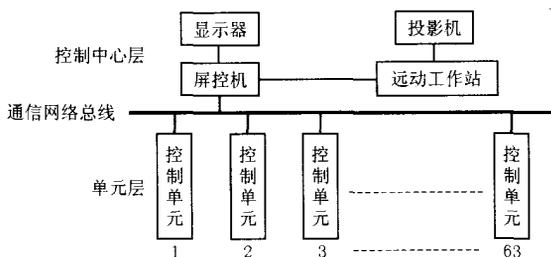


图 1 系统硬件结构图

Fig. 1 Structure of system hardware

控制中心层由屏控机、远动工作站、投影机等组成。远动工作站在模拟屏系统中负责提供实时数据,另外,投影系统显示的画面由远动工作站直接输出。我们选用的是 SANYO PLC-41K 型投影机、真空镀膜全频谱反射镜和 DNP100 新广角背投屏幕等组成的投影系统。

单元层采用模块化结构,组合灵活,安装方便,

可靠性高。每块模板带有运行指示灯,故障判断直观。单元层由控制箱、状态元件灯、电源箱和 LED 数字显示器组成:控制箱与状态元件灯配合实现遥信功能;电源箱与 LED 数字显示器配合实现遥测功能。

控制中心层和单元层之间通过 RS422 标准通信总线相连接。控制箱通过其通信输入接口和通信输出接口并接在通信总线上;而电源箱除了为 LED 数字显示器提供电源外,实际上还用作了通信总线分配器。

这是一种分层分布式结构,单元层控制单元按照与元件一一对应的原则设置,便于扩充。当一个控制单元出现异常时,并不致影响其它单元的运行,可以单独停下该单元进行处理。

1.2 屏控机软件

屏控机操作系统是 Windows NT;应用软件采用面向对象的程序设计语言 Visual C++ 开发,并具有 client/server(客户/服务器)体系结构。

数据库是实用应用软件必不可少的组成部分,在本系统中由两部分组成:一是基于 SQLServer for NT 的磁盘数据库,另一是基于内存的实时数据库(RTDBMS)。实时数据库和 SQLServer 是相互协作的关系。首先,RTDBMS 的数据表是通过 SQLServer 的数据表来定义和描述的。其次,RTDBMS 的数据表的初始数据是从 SQLServer 数据表中获取的,同时,RTDBMS 数据表还定期向 SQLServer 备份数据。实时数据库管理程序是系统的核心程序,基本任务是数据维护和数据处理,对 SQLServer 来说,它是客户程序;对屏控机系统来说,它是服务器,为客户程序如图形、表格、通信控制程序等提供格式化的数据信息。

屏控机系统提供了一个通信控制程序,负责和服务器以及各规约处理程序进行通信。一定意义上

说,它是通信配置向导程序,定义了各通信口的参数及使用的规约处理程序。每一种规约作为一个单独的可执行文件,用户可以自行开发新的规约处理程序,而且不停机就可以启动新的规约处理程序。这是系统的一个显著特点。

2 与调度自动化系统的连接

模拟屏显示是调度自动化系统的一项基本功能^[2]。因此,模拟屏系统的控制软件一般运行在远动工作站上。但是,基于以下原因我们还是设置了一台模拟屏厂家的专用屏控机。

1) 便于维护。模拟屏系统与调度自动化系统是不同厂家的产品,它们之间的联系越弱,系统出现运行问题时就越容易定位,避免厂家之间互相推委责任,使用户的问题不能得到很快的解决。

2) 模拟屏厂家的屏控机软件确有良好的使用性能,表现在:a 控制功能实现按钮化且分层布置于不同的窗口,操作简单直观;b 模拟屏上表示遥信元件的灯与“控制箱号、组号、位号”信息及数据库记录信息、表示遥测元件的显示器与其地址信息及数据库记录信息的对应关系十分清楚。

3) 增加屏控机的投资用户可以接受,增加环节可能出现的运行问题用户比较熟悉。

屏控机与远动工作站之间按照电力行业标准《循环式远动规约》进行 RS232 串口通信。这种连接方式是点对点的通信方式,屏控机接收到的是一个子站(变电站)或转发站的远动信息,屏控机必须进行处理,把一个变电站映射为多个变电站,根据转发信息表的排序,“排序”信息是相对固定的,排序改变对应于屏控机中数据库多个库表的修改。另外,《循环式远动规约》中遥信遥测的容量有一定限制,若容量超过限制,可用的解决办法是:扩展 CDT 规约,增大遥信遥测容量;使用串口扩展板或串口服务器进行多串口转发;网络连接方式,规约自定。

3 投影系统的应用

投影系统配合显示画面,简化了模拟屏版面。在改造中,对模拟屏屏面布置采用点面结合的原则。在“面”的方面,只标示出了电网联络线路及其运行工况,变电所用方框表示,其内部接线没有反映在模拟屏上,这样模拟屏版面就简单明了,方便调度员从宏观上了解电网的运行情况。在“点”的方面,通过大屏幕投影系统可以方便地显示各变电所的实时画面。另外这样的屏面布置减少了控制元件,减轻了

主机的负担,避免了系统出现死机的现象。

投影仪系统实际应用包括:

- 1) 显示系统或各变电站实时的一次接线图;
- 2) 显示系统或各变电站实时的负荷曲线、电压棒图;
- 3) 显示区域功率累加和功率饼图;
- 4) 调度业务培训的辅助工具;
- 5) 专业技术报告的辅助工具;
- 6) 显示电网地理信息系统的内容;
- 7) 远程视频监控系统的图象显示等。

投影系统是否可以取代模拟屏?这是我们在改造过程中一直考虑的一个问题。我们认为:

1) 现代大屏幕显示系统,其主要性能指标:亮度、分辨率、清晰度、屏间图形无缝连接、使用寿命等都已满足工业使用要求,目前在电力系统中使用大屏幕显示系统是一种趋势,国内国外的电力调度中心都广泛采用。

2) 传统的模拟屏本身存在许多缺点,如提供的信息量小,显示的内容固定;不能在系统接线图上区分停电部分和不停电部分;不能在模拟屏上进行直接的交互操作等。大屏幕显示系统是模拟屏的一种很好的替代产品,它能以灵活多样的显示方式将信息提供给用户,能提供动态的、可交互的、高分辨率的大屏幕图形,特别是在电网出现大事故时,它能同时显示事故区域的多个变电所的情况,能同时多窗口显示包括变电所事故设备的现场图象等各种相关信息;大屏幕显示系统也很适合配电网,能显示带地理信息的电网状态、清楚明确的停电范围等。

3) 模拟屏要与电网实际一致,必须随电网的改造、扩建、新建而改造,对配电网的调度模拟屏来说改动量大且频繁,是运行维护中较重的一项工作,而且模拟屏改造工作受较多因素制约,很不方便。而大屏幕显示系统上图形修改则非常容易。

4) 在变电站综合自动化技术推广应用的今天,变电站小控制室的优越性已显现,“小调度室”的出现也是有可能的。一个具体的“小调度室”模式是:取消传统的模拟屏,仅配置有调度员工作站。如果工作站显示器的屏幕不够大,可以使用大屏幕显示技术,但不要也没有必要使大屏幕超过传统模拟屏的尺寸,虽然大屏幕显示技术可以做到。

4 其它工程问题简述

1) 在工程方案阶段,我们讨论过下列问题:是否在 19 列屏中指定 2 屏来上地理接线屏^[1]?是否

把模拟屏上的电力联络线用光带来表示?在模拟屏的中间还是一边来嵌入投影系统?等等。经过综合考虑,我们没有上地理接线屏,没有在模拟屏上增加光带,我们把投影系统嵌入在模拟屏的左边(正视)。

2) 在工程实施阶段,我们注意到了下列问题:我们让模拟屏上的“厂站名灯”对应于变电站的“事故总”遥信信号,对于没有事故总信号的综合自动化变电站,我们让“厂站名灯”对应于调度自动化系统中远动厂站的投退状态;对没有远动功能的变电站,模拟屏系统通过人工置数功能来完成模拟屏上的显示控制;模拟屏上遥信灯、遥测显示器与屏控机数据库的一一对应是一项费时且需要特别仔细的工作,即使利用其“灯光对位^[1]”功能,也需要多次反复甚至直到试运行阶段的检查才能做到;一个变电站的遥信量尽量从同一控制箱的一块或多块遥信模板的转接盒上接线,并适当预留空点,以便改动或改造。

3) 在试运行阶段,我们注意到:投影系统使用较多,但不应频繁开机关机,也不应长时间使用,要遵守其使用说明;模拟屏系统有音响告警功能,远动工作站也有此功能,可屏蔽掉模拟屏系统的这一功能;对没有远动功能的变电站要及时在屏控机上人工置数,使模拟屏与电网实际运行方式相符,并检查

模拟屏系统运行情况。

5 结语

本文介绍了改造后的大港油田电力调度模拟屏系统的硬、软件构成和特点,模拟屏系统与调度自动化系统之间通过专用屏控机连接的原因以及投影系统在调度自动化系统中应用及其前景,解决原有系统需人工置位的问题,减轻了调度人员的负担,改造后运行状况良好。

参考文献:

- [1] 宁波天明电子股份有限公司(Ningbo Tianming Electronic Co., Ltd). 调度模拟屏说明书(Mimic Board User's Manual) [Z].
- [2] DL/T 550-94,地区电网调度自动化功能规范(Function Specifications for the Dispatching Automation in District Electric Power System) [S].

收稿日期: 2003-10-12; 修回日期: 2003-12-28

作者简介:

龙家文(1970-),男,硕士,工程师,从事调度自动化系统运行与维护工作; E-mail: ljwlt2000@yahoo.com.cn

刘学国(1962-),男,工程师,从事电网运行管理工作。

Rebuilt of power dispatching mimic board in Dagang oilfield

LONGJia-wen, LIU Xue-guo

(Power Dispatching Center Attached to Water & Power Supply Company in Dagang Oilfield, Tianjin 300280, China)

Abstract: The structure and features of the rebuilt power dispatching mimic board in Dagang oilfield is introduced in this paper. Then the scheme of mimic board's connection to the dispatching automation system is discussed. Finally, the application of projection system in electric power system is presented.

Key words: mimic board; power dispatching automation system; projection system

(上接第 59 页 continued from page 59)

Abstract: An intelligent decision-making supporting system is studied and established in the control center of urban unattended substations. With the available data resource in the existing SCADA system, the hardware and software for data communication, database management and graphic supporting platform are developed. Based on the concerned urban system, some advanced application softwares have been completed for fault diagnosis, system restoration, short circuit computation and analysis, as well as for the network configuration optimization and the reactive optimization. The presented system will provide the best online guidance for operators.

Key words: SCADA; fault diagnosis; fault restoration; security and economy analysis