

永春县电网计算机监控系统规划、设计与实现

⑬
48-50

李培松

(永春县水利电力局 福建永春 362600)

TM 727.1

TM 734

关键词 电网调度 计算机监控系统 网络通信 数据库 多媒体 电力系统, 调度自动化.

永春县是我国著名的农村电气化县之一。全县小型水电站星罗棋布,已并入县电网的就有135座,总装机容量达47450 kW。全县已建35 kV变电站8座,110 kV变电站2座。为了适应工农业生产和人民生活用电的需求,每年都有一批变电站(所)进行扩建或新建。然而,与我国大多数县级电力网一样,永春县的电力调度与管理仍十分落后,主要表现在以下三个方面:①县级电网基本上仍沿用模拟盘监视方式。由于模拟盘一次性投资大,而且难以扩充、改进,明显地不适应县级电网经常性的线路更改以及变电站扩建与新建的需要,因此,往往导致模拟盘的闲置。②县级电网仍然通过电话来传递发电厂及变电站的生产及运行数据,调度中心也是通过电话下达调度命令和事故处理意见,实时性差。③调度人员及公司领导无法及时了解电力生产、输送、分配的数量与质量,导致指挥滞后于生产实际,无法产生滚动效益。

永春县的小水电理论资源已开发67%,火电资源效益不明显。电力系统应通过现代科学技术手段提高管理的效率,使电力资源“滴水归仓”,充分发挥它的效益。

1 计算机电力调度系统规划

永春县电网计算机监控系统立足于90年代的计算机技术,着重应用网络通信技术、数据库技术及多媒体技术,实现电力调度的直观化、形象化及自动化。该系统与传统的运动技术、文件存储、模拟盘监视方法比较,具有易建设性、可变更性及低投资性等突出特点。

永春县电网计算机监控系统规划具有三个方面的特点:

a. 采用计算机网络传输各发电厂、变电站实时采集到的电气量和开关量。首先将发电厂、变电站

端实时采集到的电气量和开关量就地转换成数据量,并存入本地微机中(网络的远程节点);然后,这些数据再通过广域网络整点传输到调度中心的文件服务器上;最终调度中心根据随时从文件服务器上获取的信息(实时的或历史的)进行调度管理。由于计算机网络具有强抗干扰性、传输的高速性(已达100 Mbps),因此可以传输图形、图像、声音等,使电力生产和配送信息的传输更为可靠、简捷、易于实现。

b. 数据库实现了大MIS思想下的电力信息的集成化存储和管理。电力的生产、配送乃至电力系统的建设和发展不是孤立进行的,而是一个互为影响、相辅相成的整体。电力系统的管理、调度、决策需要在统一对各类信息进行综合之后,才能得出正确的乃至较优的结论。计算机数据库技术以有效的集成数据管理统一了各类信息源(包括图形、图像、声音等广义信息),并提供了一整套的管理策略、方法、技术和工具,使信息的组织、维护和应用极其方便有效。

c. 用图、文、声、像模拟实现调度中心对发电厂、变电站运行状态监控。对发电厂、变电站运行的监控是电力系统调度的一项非常重要的工作。传统的模拟盘监视有许多缺憾,如显示方式不符合习惯、数据不精确、可改动性差、人机联系不紧密、投资大等,越来越不适合于发电厂、变电站运行状态的监控。多媒体技术^[1]在监控中的应用彻底克服了原来模拟盘所固有的缺点。与微机同步工作的大幅面、高清晰度、高流明度的数字式投影仪保证了监控的效果。

2 电网计算机监控系统设计

按照大MIS的规划思想,并充分利用计算机的网络通信技术、数据库技术及多媒体技术设计的永春县电网计算机监控系统的体系结构及组成原理见图1。

3 电网计算机监控系统应用

永春县电网计算机监控系统主要采用了计算机

作者简介:李培松,男,工程师,从事电力生产、调度和管理工作的。

的三大技术,即网络通信技术、数据库技术、多媒体技术。这三大技术基本上取代了县级电力调度系统传统的电话通讯、远动数据传输及模拟盘监控技术,使整个系统显示出勃勃生机。

3.1 借助计算机广域网络实现电力数据的远程通讯

信道是传输信号的通道,不论该通道是电缆信道、电力载波信道、无线电信道,还是光纤信道,都不可避免地存在干扰和噪声^[2]。如果仅局限于本地传输信号,则可以将自然界干扰和人为干扰减至最小,因此,接收到的信号失真率低。将传统的远距离传输信号改为近距离传输信号,即把收信、解调、译码等工作局限在发电厂或变电站内进行,就地将物理量转换成数据量(不是数字信号,而是直观可读的直接反映物化目标的终端数据),然后再进行远程传输。事实表明,数据量的远距离传输的失真度基本上为零。

永春县电网计算机监控系统将发电厂、变电站就地转换的数据通过广域网传至调度中心,达到遥测、监控的目的。

3.1.1 通信方式

永春县电网计算机监控系统可采用的通信方式有以下六种:①公共电话网的话音通道;②向邮电部门租用 X.25 数据通道;③电力载波线路;④微波通信;⑤架设通信专线;⑥无线通信。

由于永春县电网计算机监控系统的远程数据传

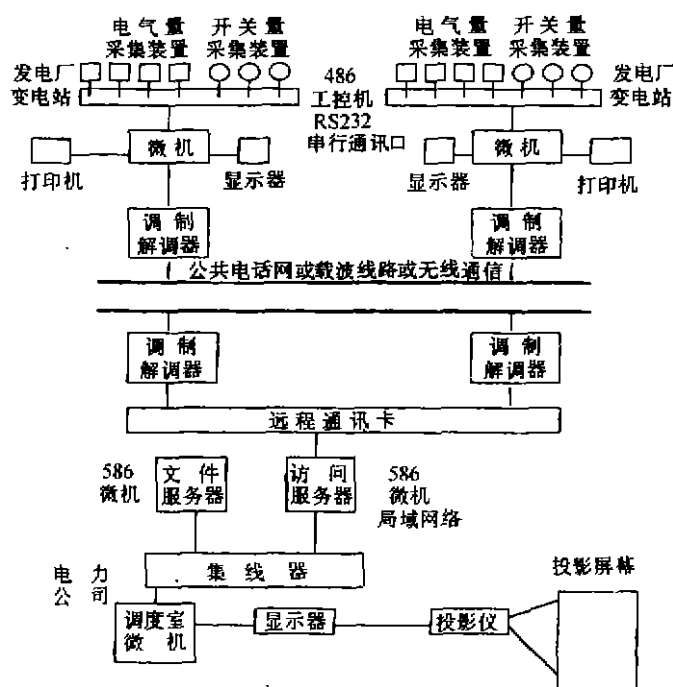


图1 永春县电网计算机监控系统结构及组成

输是实时的,所以通讯方式①和②占用的通信时间长,日常费用高。比较经济、可靠的 X.25 数据通道,一条线的年租用费高达 2~3 万元。通讯方式③,④,⑤的一次性投资很大,且维护困难。我们认为通讯方式⑥比较适合县级特别是山区县的情况,且具备一次性投资小,维护方便的特点。

3.1.2 网络软件

目前微机上广泛使用的网络软件主要有 Netware 和 Windows NT。Netware 适合于构造小型局域网络,它显然也可以实现广域网络管理,但功能差,且管理方式落后。Windows NT 在网络管理上不分局域网络还是广域网络,只要在系统配置时确认客户端与服务器端的连接是通过网卡或调制解调器,就可以自动地实现近程工作站或远程工作站的登录。Windows NT 无论是服务器端还是客户端,其管理界面均与 Windows 3.x 及 Windows 95 相类似,因此易于掌握,而且网络管理的功能强。因此,永春县电网计算机监控系统选择 Windows NT 为网络管理软件。

3.2 利用数据库系统组织、管理电力数据

a. 数据维护、管理方便。由于数据库系统提供了一整套完整的数据查询、统计、修改、删除、添加等维护及管理工具,实现这些功能,不需要像文件系统那样,处处自己编程序,因此加快了系统开发速度,而且安全、可靠。

b. 数据具备可共享性。无论是办公自动化(OA)数据还是电力生产、配送调度的实时数据,都有被共享的要求。典型的表现是:公司经理乃至上级主管可以查阅任何 OA 或调度数据。众所周知,文件系统的共享性极差,只有 DBMS 才能真正实现数据的分布式共享。在进行事故分析时,利用数据库数据的可共享性,各级领导、各职能部门的主管和技术人员不必聚集到一起,只要在自己的节点计算机上,通过对事故发生时的历史记录进行查询、分析,推断事故原因,会商处理意见。

永春县电网计算机监控系统数据关系简单,具有较强的部门独立性,因此选用 Foxpro for Windows 作为数据库管理系统。

3.3 调度中心的多媒体监控

调度中心的多媒体监控旨在彻底替代传统的模拟盘,以实现对各发电厂、变电站运行工况的实时监控。将多媒体技术引进实时安全监控中,实现了形象动画、实时报警、语音提示等功能,因此极大地提高了电网调度的质量。

3.3.1 模拟盘的主要不足

a. 显示方式不符合习惯。模拟盘上的遥测量通常以数字方式显示。遥信的显示方式有机械对位式、电磁翻板式、灯光式等,在模拟盘的接线图中嵌有可转动的模拟开关。机械对位显示方式的不可动部分是薄弱环节,采用无触点方式时,模拟盘上断路器的位置状态可以用灯光表示,由遥信信息控制。例如合闸状态显示红色,分闸状态显示绿色,由合闸转为分闸状态显示绿长红短的闪光,由分闸转为合闸状态显示绿短红长的闪光。虽然这些表示方式比较直观,但不符合习惯。因为闪烁习惯上常用来表示事故,用变色或闪烁的方法来表示带电或停电状态是不适宜的。

b. 数据不精确。远动装置与模拟盘之间采用并行或串行的方式传送数据,遥测和遥信量都属于远动数据。虽然在模拟盘上显示的是实时数据,但由于远动数据的不精确性,使调度人员的分析与判断的准确性降低,因此难以保证实时监控。

c. 可改动性差。模拟盘的接线图是按照实际情况来布线的,一旦实际情况发生了变化,接线图也需要做相应改动,重新布线。因此,系统维护开销很大,甚至会导致整个模拟盘报废。

d. 人机界面差。首先,受空间的限制,模拟盘不可能详细地显示出每一局部网络的结构。由于把整个系统集中在一块模拟盘上,使盘面复杂,运行人员在事故情况下往往不容易很快掌握受事故影响的重点地区和设备情况;其次,模拟盘是用镶在其上的仪表来表示电力系统的定量信息的,这也导致了盘面的拥挤;再次,在模拟盘上一般不能直接进行控制操作,其人机对话能力很差。

e. 投资费用大。一个县级电网的模拟盘的投资约为40万元,投资费用很大。

3.3.2 用大屏幕投影取代模拟盘的方法

由于大屏幕投影的画面取自计算机的监视屏,所以画面在线型、线宽、颜色等方面,可以完全模拟实际的情况。即使实际情况发生变化,图形的修改和相应程序的维护与模拟盘的调整制作相比要简便得多。

各发电厂及变电所采集到的数据通过广域网传到调度中心,数据的实时性及精度都得到了保证。利用目前日趋成熟的计算机集成技术读取数据,使系统接线图能够实时动态刷新。以电力系统结构图为背景,结合若干图形、图像控件和相应驱动程序,可以实现对电力系统各种状态(如运行参数、开关位置等)的实时监控。利用多媒体技术极大地改善了人机界面,如事故发生时可实现声音报警、语音提示

和图像闪烁等。图2是以图、文、声、像形式监控发电厂和变电站运行状态的原理及实现过程。

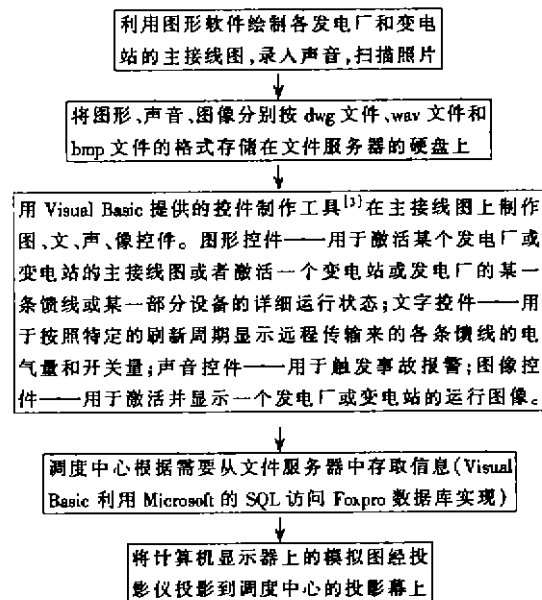


图2 以图、文、声、像形式监控发电厂、变电站运行状态的原理

4 结 语

县级电力调度自动化作为保证电网安全经济运行的重要手段,在县级电力系统中日益得到重视。但是,目前县级调度自动化系统大都是模拟我国早期在地区调度自动化系统中比较普及的集中型监控和数据采集(SCADA)系统,其计算机配置基本是使用16位或32位PC机组成单、双机结构。应用软件特点是用程序库和固定数据图表来描述并显示运行状态,主要完成电网监控与数据采集功能。集中型SCADA系统的主要不足是:系统呈封闭型,功能不易扩展,维护困难。

从我国县级电网的实际情况出发,考虑到结构简单,可控结点数目少,并且电力生产和运行管理相对集中,因此,开展县级电力调度自动化系统建设应考虑将电网监控与数据采集系统、负荷控制与管理系统以及电网生产管理系统等组合为一体,并充分利用现代计算机技术进行统筹优化设计。毋庸置疑,这必然使电网在自动化水平、运营机制、经济性与人力投入等方面获得较高的性能价格比。

参考文献

- 1 吴乐南.多媒体及相关技术的原理与应用.南京:东南大学出版社,1996
- 2 李先斌.电力系统自动化.北京:水利电力出版社,1988
- 3 赵胜利.Visual Basic for Windows 编程实用手册.北京:人民邮电出版社,1997

(收稿日期:1997-09-30 编辑:张志琴)