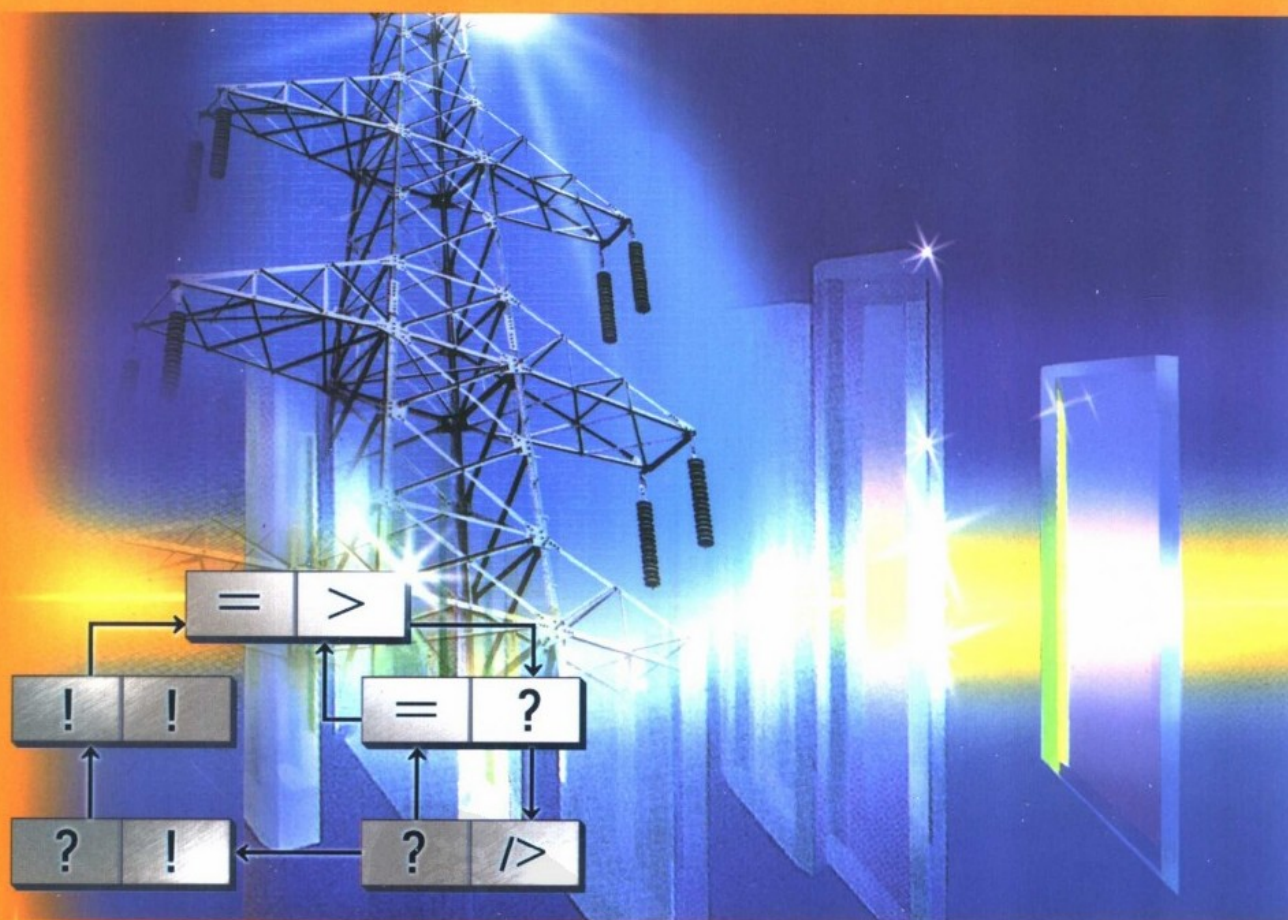



电力系统调度自动化和 能量管理系统



 dianli xitong diaodu zidonghua he
nengliang guanli xitong

滕福生 © 编著



四川大学出版社

PDG



电力系统调度自动化和能量管理系统

Dianli xitong diaodu zidonghua he
nengliang guanli xitong

ISBN 7-5614-2691-7



9 787561 426913 >

ISBN 7-5614-2691-7/TN·22

定价：28.00元

PDG

电力系统调度自动化 和能量管理系统

滕福生 编著

四川大学出版社

责任编辑:张铭诚(特邀) 黄文龙

封面设计:刘梁伟

责任印制:曹琳

本书讲述了电力系统调度自动化和能量管理系统的基本理论、结构组成和有关技术问题,对近年来国际和国内在这一领域的发展和应用情况也做了介绍。书中根据电力系统发展的特点和对运行调度的要求,研究了有关实时分析和计算的理论与实际应用,这为编制高层应用软件打下了基础。

本书可作为大学本、专科学生和研究生的教学用书,以及工程技术人员的参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

电力系统调度自动化和能量管理系统 / 滕福生编著.
成都:四川大学出版社,2004.1
ISBN 7-5614-2691-7

I.电... II.滕... III.电力系统调度-自动化-
高等学校-教材 IV.TM734

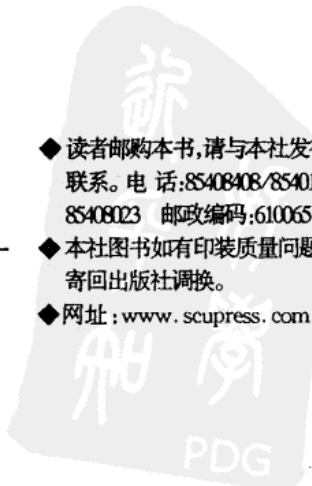
中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 084712 号

书名 电力系统调度自动化和能量管理系统

编著 滕福生
出版 四川大学出版社
地址 成都市一环路南一段24号 (610065)
印刷 郫县犀浦印刷厂
发行 四川大学出版社
开本 787mm×1092mm 1/16
印张 13
字数 300千字
版次 2004年1月第1版
印次 2004年1月第1次印刷
印数 0001~3000册
定价 28.00元

版权所有◆侵权必究

- ◆读者邮购本书,请与本社发行科联系。电话:85408408/85401670/85408023 邮政编码:610065
- ◆本社图书如有印装质量问题,请寄回出版社调换。
- ◆网址:www.scupress.com.cn



前 言

电力系统调度自动化和能量管理系统（EMS）在国外和国内已经有了很大的发展，得到了较为普遍的应用。国家电网、省区电网、地区电网以及县属电网的调度，都逐渐采用了以不同档次的计算机为基础的调度自动化系统，在实用化以后，有的还将它的功能扩展为能量管理系统。

使用调度自动化系统作为各级调度控制中心辅助调度的现代化技术手段，可以有效地提高电力系统的安全和经济运行水平，合理利用能源，保证发电和供电的电能质量；同时，也减轻了调度和运行人员的工作强度；特别是推行电力市场化以后，更可以得到明显的社会效益和经济效益。

电力系统调度自动化的应用，关键在于实用，即它的功能除了应能保证电力系统运行状态信息的采集、传递和安全监控外，还应能充分使用这些信息和数据，并加以实时计算、分析和处理，以便为调度人员提供更多的调度数据和决策依据。因此，电力系统自动化涉及有关的电力系统、计算机、通信和控制等多个领域的理论和技术，并需要综合应用这些理论和技术。

本书的内容包括系统的硬件结构、系统的软件结构、电网的实时分析与应用等几个部分。尽管这些领域的理论和技术发展很快，但有关的基本理论和技术却是支撑和促进本学科领域发展的基础，也即是本书的主要内容。此外，本书对近年来国内外和我校在这一领域所做工作的新进展也做了介绍。

本书第一版（1986年）和第二版（1993年）原由成都科技大学出版社出版，经过修订的第三版，由四川大学出版社出版。本书曾获部优秀教材奖和省优秀教学成果奖。

目 录

第一章 总 述	(1)
第一节 电力系统及其控制和调度	(1)
第二节 电力系统的运行状态	(3)
第三节 调度自动化系统	(5)
第四节 调度中心的计算机系统	(7)
第五节 调度自动化系统的结构和功能	(10)
第六节 自动发电控制	(14)
第二章 电力系统的状态信息和组织	(17)
第一节 概 述	(17)
第二节 电力系统的状态信息	(17)
第三节 状态信息的预处理	(19)
第四节 实时数据库	(21)
第五节 人-机数据通信	(25)
第六节 线路和变压器运行方程式	(27)
第七节 发电机的运行方程式	(30)
第八节 调度信息的组织和判定	(32)
第三章 分解、分层和等值方法	(37)
第一节 概 述	(37)
第二节 分解和分层的数学方法	(38)
第三节 网络分解和矩阵分解	(40)
第四节 系统潮流的并行计算	(46)
第五节 最优协调原则	(48)
第六节 稳态分析的等值方法	(51)
第七节 暂态分析的等值方法	(55)
第八节 联络线的特性和控制	(57)
第四章 电力系统的状态估计和可观测性	(61)
第一节 概 述	(61)
第二节 静态的状态估计原理	(61)
第三节 分解和分层方法的应用	(65)
第四节 电力系统的可观测性	(68)
第五节 状态估计的快速求解方法	(70)

第六节	三相动态平衡理论和八值逻辑算法	(75)
第五章	电力系统的安全运行和分析	(79)
第一节	电力系统的正常运行状态	(79)
第二节	电压运行的极限	(84)
第三节	长距离输电线的运行电压	(88)
第四节	电流和功率极限	(94)
第五节	电力系统的安全分析	(96)
第六节	安全分析的灵敏度方法	(99)
第七节	静稳定的判定	(106)
第八节	动态安全分析的暂态能量储备系数法	(109)
第六章	负荷的预测和管理	(114)
第一节	概述	(114)
第二节	气象资料的应用	(116)
第三节	时间序列模型	(118)
第四节	模式识别法预测负荷	(120)
第五节	人工神经网络模型	(121)
第六节	负荷管理	(123)
第七章	紧急状态的控制和系统的恢复	(128)
第一节	问题的提出	(128)
第二节	投入串联电容的局部紧急控制	(129)
第三节	投入制动电阻的局部紧急控制	(133)
第四节	有协调的局部紧急控制	(135)
第五节	解列和再同步	(137)
第六节	恢复计划的计算机辅助设计	(139)
第八章	电力系统运行的可靠性分析	(144)
第一节	概述	(144)
第二节	数学模型	(145)
第三节	系统结构的可靠性分析	(149)
第四节	发电厂的可靠性分析	(153)
第五节	输电线的可靠性分析	(155)
第六节	可靠性的有关数学计算方法	(157)
第七节	可靠性计算中常用的概率模型	(158)
第九章	电力系统运行的经济性	(161)
第一节	价值目标函数	(161)

第二节	不计及线路损耗时的分析计算方法	(163)
第三节	最佳经济运行的基本解法	(166)
第四节	考虑输电损耗时的计算方法	(169)
第五节	最优化的其他解法	(174)
第六节	供用电的经济调度	(176)
第十章	系统结构的优化和动态	(180)
第一节	概 述	(180)
第二节	系统结构优化分析	(180)
第三节	地调调度管理综合系统	(184)
第四节	县调调度自动化系统	(189)
第五节	日本东京电网调度自动化系统	(192)
第六节	法国国家电网调度自动化系统	(194)
参考文献说明		(197)

第一章 总 述

第一节 电力系统及其控制和调度

电力系统是由发电设备和输电、变电和配电设备以及用电设备组成的一个整体。这样一些由大功率设备组成的用作发、输、变、供、配、用电的系统，称为一次系统，所以一次系统 S_p 可以写成

$$S_p = \{G, T_B, T_L, L \mid \sum P = 0\} \quad (1-1)$$

式中： G 为发电厂的集合，并有

$$G = \{G_i \mid i \in (1, 2, \dots, n_G) = [n_G]\} \quad (1-1a)$$

式中： n_G 为发电厂总数。

T_B 为变压器的集合，有

$$T_B = \{T_{Bj} \mid j \in (1, 2, \dots, n_{T_B}) = [n_{T_B}]\} \quad (1-1b)$$

式中： n_{T_B} 为变压器的总数。

同样，输电线路的集合为

$$T_L = \{T_{Lk} \mid k \in (1, 2, \dots, n_{T_L}) = [n_{T_L}]\} \quad (1-1c)$$

式中： n_{T_L} 为线路总数。

用电设备或负荷的集合为

$$L = \{L_l \mid l \in (1, 2, \dots, n_L) = [n_L]\} \quad (1-1d)$$

式中： n_L 为负荷总数。

这些元件组成一个整体，并需满足功率平衡的条件，即 $\sum P = 0$ 。

式(1-1)是从运行和信息管理的角度进行分类，以使用计算机建立实时数据库。

控制系统由对一次系统进行控制的元、部件组成。这些元、部件称为控制用元、部件，包括开关、继电器、励磁调节器、调速器以及其他控制设施。开关是由继电器或人工操作，它的投入或断开表示所联一次元件是否投入运行。励磁调节器用来调整发电机和补偿机的励磁电流，以保证一次系统供电的电压质量和提高运行的稳定性。调速器用来调整发电机组原动机的速度，保证系统的频率和有功功率平衡。

能量管理用的调度自动化系统是用来及时收集一次系统各元件的运行状态，使调度人员能掌握实时的运行参数。当系统出现特殊情况或异常情况时，要求根据当时的实际情况，提出决策和措施，并指挥控制系统及时动作进行控制，以保证一次系统安全可靠地运行。当

系统没有出现特殊或异常情况时,合理分配各发电厂和线路的潮流,保证系统有更好的电能质量和经济性。

值得注意的是:电力系统是一个地区分布很广阔的系统,电力生产的发、输、配和用电的过程,要求在一广阔地区的各元件间紧密地安全可靠地协调运行。因此,调度自动化系统必须要使用远距离的通信手段,在调度控制中心集中必要的有关系统的运行状态的信息,进行处理和管理。此外,电力系统是一能量变换系统,它是用发电设备将其他的能源,如水能、燃料的化学能等变换成电能,然后再用输配电设备将电能输送和分配给用户。在这一过程中,必然有发电的成本、输配电的损耗以及有关设备投资和折旧等经济问题。电力系统调度管理的任务,就是要保证运行的可靠性和经济性。这些运行控制问题,都要用控制信息指挥控制系统对一次系统进行最适当的操作和控制来达到。

电力系统的结构如图 1-1 所示。图中包括一次系统,即原动机、发电机、输配电设备和负荷。负荷分为两类:一类是纯电力设备,如照明、电炉等,另一类为电动机再带动其他机具。控制系统包含调速器、调压器及保护和开关设备。调度自动化系统则由信息的收集、变换和通信设备以及计算机组成。传送、收集、遥测、遥信和遥控等远动信息,通过接口送入计算机,建立数据库,并由应用程序对数据进行加工和处理,得出的结果供调度运行人员使用,必要时又送回一次系统作控制信息使用。

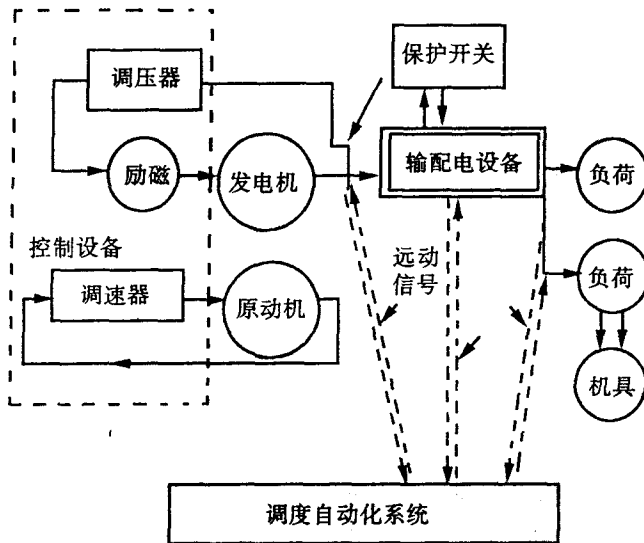


图 1-1 电力系统结构图

总之,现代的电力系统,为了保证安全经济运行和发供电的电能质量,除了有合乎要求的一次系统外,还设置有合用的控制系统。各级调度自动化系统已逐渐受到重视和得到普遍的使用。

第二节 电力系统的运行状态

电力系统应该持续不间断地完成发电、输配电和用电的生产过程。在这一过程中,必须保证满足两种条件方程,也称为两种约束方程。

一是等式的约束条件,即应保证发电和用电的平衡。设系统中有 n 个发电厂,第 i 个发电厂发出的有功功率为 P_{Gi} ,无功功率为 Q_{Gi} ;有 m 个负荷,第 j 个负荷取用的有功功率为 P_{Lj} ,无功功率为 Q_{Lj} 。输配电设备都有功率损耗,有功损耗为 P_R ,无功损耗为 Q_R 。需要说明的是输电线路有分布电容,会产生一定的无功功率,这里的 Q_{Lj} 为考虑电容产生的无功功率后的净无功负荷。另外,为了产生无功功率,也使用同步补偿机和静电电容器组,都当做无功电源来处理,于是得到发电和供电的等式约束方程,即

$$\begin{aligned} \sum_{i=1}^n P_{Gi} &= \sum_{j=1}^m P_{Lj} + P_R \\ \sum_{j=1}^m Q_{Gi} &= \sum_{j=1}^m Q_{Lj} + Q_R \end{aligned} \quad (1-2)$$

二是不等式约束条件,即为了保证一次系统安全可靠地运行,系统中各母线的电压值和各支路的电流值应保证在一定范围内,即

$$\begin{aligned} V_{K\max} > V_K > V_{K\min} & \quad \forall K=1,2,\dots,t_n \\ I_{L\max} > I_L > I_{L\min} & \quad \forall L=1,2,\dots,l_m \end{aligned} \quad (1-3)$$

式中: t_n 为节点总数;

l_m 为支路总数。

有时,不等式约束条件中的电流,也可以用功率来表示。

等式约束条件遇到破坏,一般都是由于发电功率与用电功率不等或小于用电功率,因而系统发供电不能平衡。这显然不是正常的情况,必须及时启动或断开发电设备或切除部分次要的负荷,以使发电和用电平衡。不等式约束条件遇到破坏,则可能出现过电压或欠电压或是出现过电流。这些情况都会使有关设备受到损害,严重时甚至会受到破坏。

图 1-2 表示电力系统可能的运行状态图。系统应在绝大多数时间处于正常运行状态。此时,等式约束条件和不等式约束条件都应当满足,而且还要求有一定的发电旋转备用容量,不等式约束条件应当有一定的裕度。因此,在这种情况下,系统具有足够的可靠性和安全度。

由于负荷的迅速增长,或是发电机组出现故障,使发电容量降低到一个极限值,或某些事故使不等式约束条件接近边界,于是系统进入告警状态。在这种情况下,等式约束条件和不等式约束条件虽然得到满足,但是可靠性和安全程度都大为降低,所以此时必须采取预防措施,对系统进行控制。如果控制作用见效,系统可以恢复到正常运行状态;如果控制作用失效或发生更大的故障,系统就进入紧急状态。

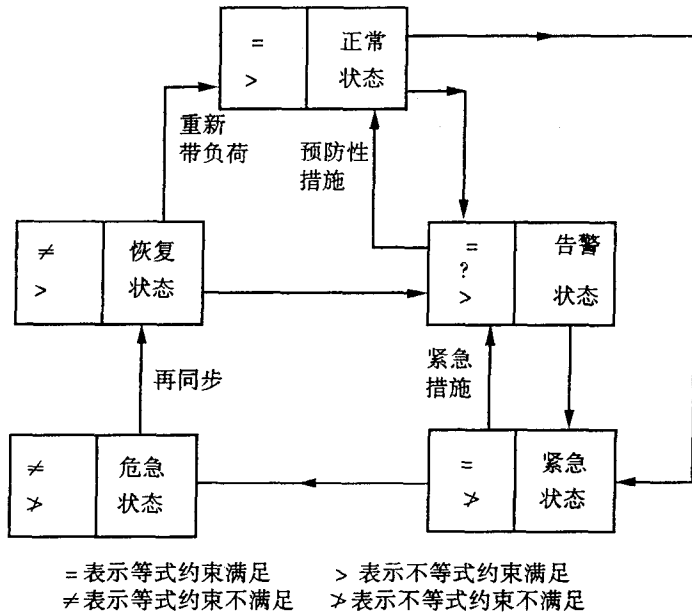


图 1-2 系统的运行状态

紧急状态也可能直接由正常状态在发生严重故障后达到，不一定要经过告警状态。此时，不等式约束条件不能满足，即有些母线电压过低，有的元件出现过电流或过负荷，但系统中的发电机仍然同步继续供电，并可能出现发供电不平衡的趋势。因而，必须采取紧急措施进行控制，才能使系统恢复到告警状态，再恢复到正常状态。

采取紧急措施对系统进行控制如果失败，则系统进入危急状态，整个系统此时有可能解列成几部分。有些部分的内部如果发电和用电能够平衡，则可以继续运行。有的部分要是发电和用电不能平衡，则很难持续运行。在一般情况下，解列的各部分，等式约束条件和不等式约束条件大都不能满足。由于运行中不能容许发电机长期过负荷运行，因而常常只有把发电机断开，于是系统瓦解。

通常一个电力系统从正常状态或告警状态过渡到危急状态，只有几秒钟到几分钟，而当系统瓦解以后，要从恢复状态过渡到正常状态，使所有解列的发电机再同步，常常需要长得多的时间。美国东部的系统在 1977 年 7 月 13 日发生了一次严重的系统瓦解事故，造成了纽约大停电，此次事故的教训现在仍然具有参考意义。当时系统的运行情况变化如下：

20:00 时纽约晚上达高峰负荷为 60 000 MW，其中约一半功率由高压输电线和地下电缆送来，当时系统运行处于正常状态。

20:37 时雷击中输电线路，使 345 kV 的两回输电线断开，系统失去约 1 000 MW 容量，使某些线路过负荷，系统处于告警状态。

20:55 时纽约市发电量增加了 550 MW，以减轻输电线的过负荷，但线路负荷仍然超过容许值，系统仍处于告警状态。

20:56 时第二次雷击中第三回 345 kV 线路, 不到一秒钟, 由于暂态过程的结果, 第四回输电线又断开, 于是其余运行着的线路都过负荷超过它们的发热容许值, 但这时纽约仍然继续向负荷供电, 系统处于紧急状态。此时起动了所有备用的发电机组。

21:19 时由于线路过负荷, 一回 345 kV 线路因发热而伸长, 弧垂增加, 与一小树间发生弧光短路, 线路又断开。于是所余线路已不能继续运行, 便一一相继断开, 系统进入紧急状态。

21:29 时与外部联系的最后一回线路断开, 此时系统缺电约 1 700 MW, 使得频率不断下降, 系统中的低频继电器不断动作, 断开所有的负荷。同时, 发电机也自动地或人为地跳开, 以避免在低频运行时损坏。

21:36 时纽约全部停电。

第三节 调度自动化系统

电力系统调度和控制, 必须根据当时系统的运行状态, 并参照过去的运行情况进行。所以, 为了保证系统的安全运行, 必须建立一套经济而实用的调度自动化系统, 现在国际和国内都是采用分层或分级的信息管理方法。通常采用三级或四级管理的体制, 而每一级使用相应的调度自动化系统。这与用一套调度自动化系统把所有发电厂和变电站的信息都集中在一个调度控制中心相比, 在经济上和技术上更有显著的优点。从经济上看, 在一个地点, 投资和运行费用都会很高, 在经济上不会有很大效益。从技术上看, 把数量很大的数据信息集中在一起, 控制中心的值班人员难以顾及和处理, 即使使用计算机辅助, 占用内存量和处理时间也会很多。此外, 从数据要求的可靠性来看, 传输通道距离愈远, 干扰影响就愈大, 数据错误就可能增加。

各级调度控制的关系如图 1-3。通常各区域系统设有调度控制中心, 收集各个发电厂、变电站和线路的运行参数, 以便对该区域系统的运行情况进行调度管理。区域级调度控制通常又称为第二级中心调控, 用 A_3, B_3, C_3 ……表示第三级区域系统 A, B, C 的调度控制中心。各区域系统内根据需要, 可以分地方成立地方调度控制机构, 简称地调。地调一般只调度管理输变电设备和用户设备的运行。二级调度控制中心, 是对几个有联系的区域系统(称为大区)的整个运行情况进行管理。通常可以是一个省, 也可以是几个省的联合调度控制中心。这级调度机构, 只调度管理各区域系统的协调运行问题, 因此, 信息的收集只是为协调运行所必需的参数和少数有参考作用的参数。这些信息, 一般为从三级调度中心有选择地转送到二级, 也可以从各区域间的联络线、枢纽变电站、关键性的大容量发电厂, 用通道将运行参数的信息直接送至二级调度控制中心。第一级调度控制中心和全国电力系统的形成有着密切的关系。在近期, 由于远距离输电线投入运行, 已有多个大区的系统联在一起, 把几个大区的联合电力系统进行调度管理, 以便收集必要和有参考意义的信息。形成全国联合电力系统以后, 一级调度控制中心则应对全国联合电力系统收集信息进行调度管理, 因而就必须建立与之相适应的全国调度自动化系统。

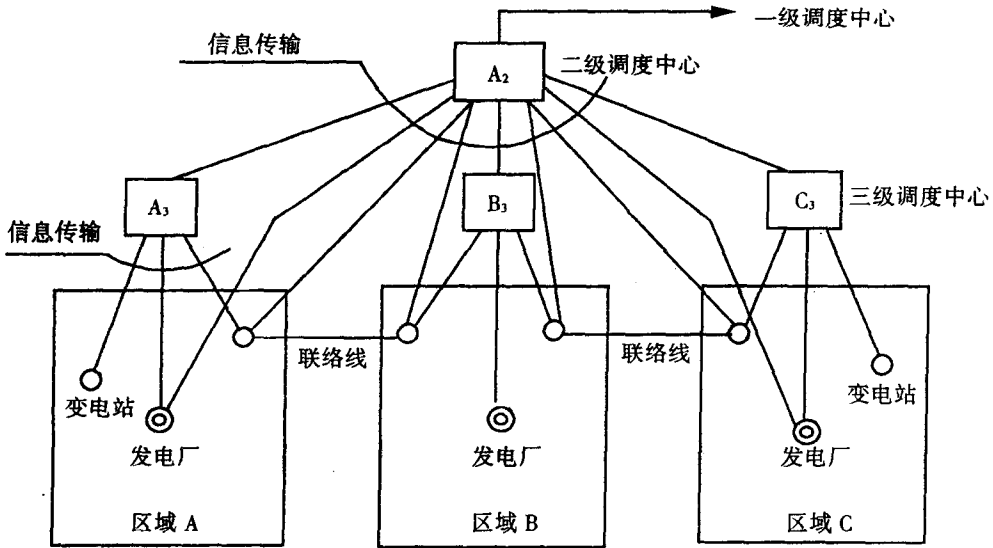


图 1-3 各级调度控制关系

调度自动化系统随着电力系统的发展而发展，并与之相适应。20 世纪 70 年代以前，采用的是远动装置。后来，逐渐普遍采用以电子计算机为基础的信息收集和处理的调度自动化系统。图 1-4 是一典型的以计算机为基础的调度自动化系统结构图。该系统主要包括：

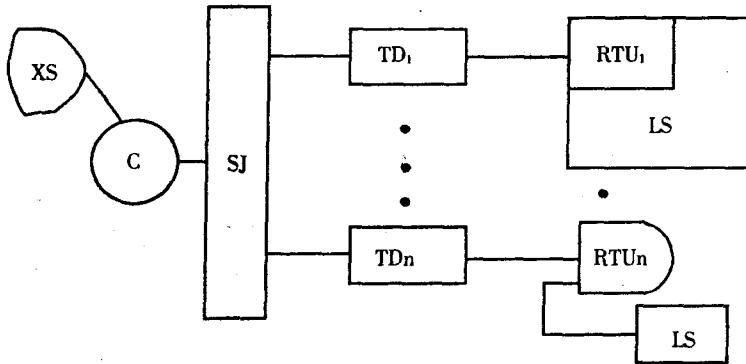


图 1-4 调度自动化系统

(1) 发电厂和变电站装设远程终端 RTU 采集厂站运行状态参数，通过通信通道 TD 送到调度中心；RTU 也是当地厂站监控系统 LS 的一个基础部件。装设综合自动化，厂站的 LS 具有 RTU 的功能。

(2) 调度中心主机 C，使用数据集结器 SJ，将多路信号收入主机，对收集的数据进行检查和纠错处理。

(3) 监视检查重要的运行参数是否越限，并显示在显示器 XS 上，越限时报警。

(4) 对收集检错的数据进行标度和格式变换后, 送入数据库。

(5) 可以采用状态估计方法, 对系统状态变量数据进行处理, 以便完成其他调度需要的功能。

由于历史发展的原因, 一般厂站远程终端 RTU、通信通道和数据集结器 SJ 的总体仍习惯沿用运动装置的名称。用 RTU 完成遥测 YC、遥信 YX 以及遥控 YK 和遥调 YT 任务。

值得注意的是, 调度自动化系统虽然是以计算机为核心, 但仍应在人的干预作用下进行工作, 所以计算机的硬件和软件应该具有足够的人-机联系功能。有关软件的情况见图 1-5。在电力系统的运行工作中, 在调度控制中心, 值班人员的经验在相当长的一段时间内, 是不可能全用计算机来代替的。一个运行数据是否正确, 值班人员一看便知, 而计算机要判断出是否正确, 则需要复杂的程序。系统的操作、接线图的改变和事故的处理都必须在人的作用下, 用计算机辅助进行; 所以, 至少在相当长的一段时间内, 调度控制中心不能完全靠计算机自动进行。图 1-5 中, 人-机联系程序是用来使人利用控制台、CRT 显示和模拟盘或投影仪来了解电力系统运行情况, 以及调度自动化系统的工作情况, 把重复并值得记录的数据用打印机打印出来; 也可利用键盘或鼠标把命令和要求输入计算机。

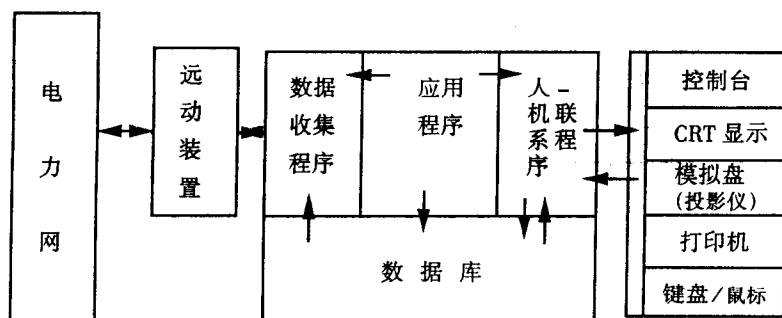


图 1-5 调度自动化系统的软件结构

第四节 调度中心的计算机系统

电力系统调度控制中心, 早在 20 世纪 60 年代就已经重视并着手使用了电子计算机。最初只是用做离线计算, 为系统制定运行方式而进行潮流、稳定和短路等的计算工作。到 20 世纪 70 年代, 由于计算机技术的发展, 接口、外围设备以及软件方法有了很大的提高, 于是调度控制中心采用计算机和运动装置相结合, 进行系统运行方式在线实时监视, 完成越限报警、打印制表等工作。自 20 世纪 90 年代以来, 价廉质优的小型、微型机的性价比逐年提高, 已在各行各业甚至家庭中普及使用。在这种情况下, 调度控制中心便采用多计算机构成调度自动化系统。调度控制中心采用计算机系统的设计构想, 主要的特点是采用单机或有后备的双机系统, 亦有的采用多机分布式系统, 以尽可能多地实现以下主要功能:

- (1) 进行数据的收集和处理。
- (2) 屏幕显示运行方式的接线和数据，进行安全监视和控制。
- (3) 自动发电控制 AGC、安全分析和经济调度。

通过实践，单（双）机系统也增加微型机辅助进行前置通信、数据接口等多项功能，使单（双）机系统能适应更多的要求，如图 1-6 所示。

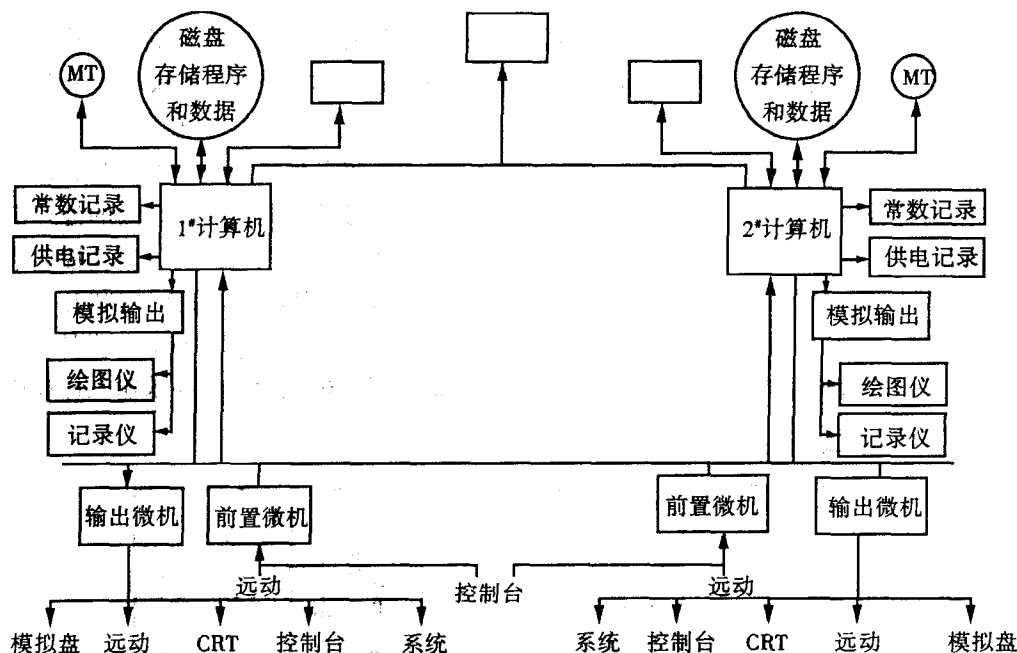


图 1-6 单(或双)机系统

现在由于计算机价格大为降低，所以调度控制中心的调度自动化系统已普遍使用分布式构想，即分布开放式的结构系统，如图 1-7 所示。采用多机分布开放式系统可以完成很多的功能，每台微机分别担任数据收集、处理、高层应用和显示打印以及人-机联系等工作。这种配置主机也就不一定使用大、中型计算机，而可以使用多台性能好的小型或微型计算机。这样既可以建立完整的数据库，并具有大容量的磁盘存储器，能存放更多的有用数据，而且价格还便宜。此外，多机工作下，即使有一台出现故障，也可以有备用替换，不致影响数据收集和其他的工作，还可以完成许多在线实时应用的高层调度计算任务。这种分布开放式的系统，各计算机间的通信和协调工作，可以采用计算机局域网 LAN，也可以采用专用通信机构，因而整个系统易于扩充和更新，软件的开发和编制也容易，更便于实现系统结构的开放化。

调度自动化系统必须配置足够的远动装置，把调度控制中心和各发电厂、变电厂在信息传输和交换中联系起来，完成遥测、遥信、遥控、遥调、巡视的任务。生产上使用的以微型计算机为基础的远程终端 RTU 是电力系统和调度计算机之间的通信和接口装置，它的主要功能是收集电力系统运行参数并监视电力系统厂、站设备的运行。现在使用的通信

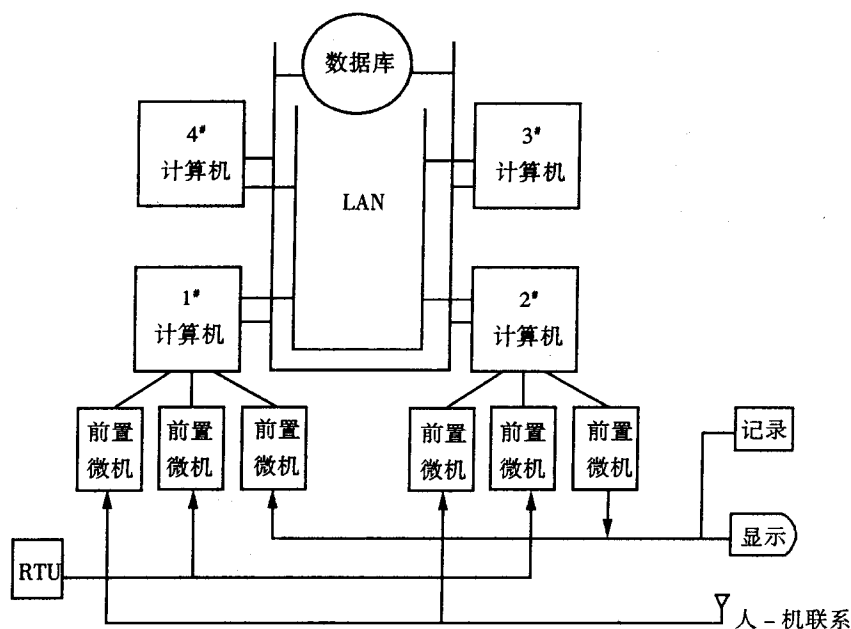


图 1-7 分布式计算机系统

通道具有较好的抗干扰及检错能力，所以，具有较高的可靠性。近几年来，厂站综合自动化的发展，无人值班变电站的使用，已使厂站监控装置和RTU结合为一体。

为了完成电力系统的实时监控而建立的调度自动化系统，调度主机和厂站终端的投资费用要占整个系统投资费用的很大一部分。由于直到现在为止，还没有既完整又能定型长期生产的装置可供选用，所以，装置的选型和系统的优化设计是一个重要的发展研究课题。微型计算机的普及为研制和生产调度自动化装置创造了条件，也就是在构成上和制式上能够有一个统一的标准，投资费用也能降低。是用微机构成的关键性技术问题，就是把通信接口的硬件用程序化接口来代替，以及远距离微机网络之间的协调工作。通常与计算机的接口是将传来的不同规约的串行数据变为并行数据，把某一传输波特率的信息流，用程序存入规定的存储单元中，并对代码进行检错或纠错。

现在的电力系统都是几个区域性的电力系统互连运行。每个区域电力系统在进行在线潮流计算和安全趋势分析时，必须将其他地区系统作为外部系统加以简化或等值。为此，便需要有关外部系统运行情况的一些数据，如某些母线的电压，某些线路的潮流，以及拓扑结构等。这就需要在区域系统调度控制中心之间建立数据信息的交换网络。

调度控制中心应用的计算机必须有使用方便的人-机接口和人-机通信设备，在这一方面发展非常迅速。人-机联系的首要设备有键盘、鼠标以及人-机交互的彩色屏幕显示，也有使用语音控制的显示装置。现在遇到的问题是恰当地使用各种彩色来表示各种图形符号和运行数据，以及方便调换能显示更大规模的图形或全部接线图，这些都要由改进的硬件和软件来实现。