

区域安全稳定控制系统的研制

区域安全稳定课题组 苏宏勋执笔 许昌继电器研究所(461000)

【摘要】 本文分析了安全稳定控制装置的现状和发展方向,提出了区域安全稳定控制装置软、硬件的基本要求,并根据华中电网存在的稳定问题,给出安全稳定控制装置的构成、功能及性能进行了简要分析和论述。

【关键词】 电力系统 安全稳定控制 工控机(IPC) 计算机通信网络

引言

改革开放以来,我国的工农业生产有了飞速发展,电力需求急增,但由于资金投入仍不能满足工农业生产的需要,电力紧张仍是一个相当突出的问题,怎样利用在保证电力系统安全和稳定的条件下,增大电厂出力,提高现有设备的效率,成为一个重要课题。

电力系统是由生产、输送、分配、消耗电能的各种电气设备连在一起的整体,大复杂的多变量非线性动态系统,因此安全和稳定都是电力系统正常运行不可缺少的条件。在电力系统中,同步运行的稳定性、频率稳定性和电压稳定性是稳定运行的条件,只有保证系统稳定运行,才能保证电网安全运行,避免出现系统瓦解,造成损坏设备事故。

近几年来,超高压设备及大容量机组的投运,使电厂规模趋向大型化,失去系统产生的影响和冲击也更加严重,远离负荷中心的电源由于网架结构薄弱,稳定运行许多大电厂不能满出力运行,借助于安全稳定控制装置,可增大现有线路的传输功率,在一定程度上弥补电网结构的不足,提高现有系统的安全稳定性和经济性,所以安全稳定控制装置的开发和应用对国民经济有着十分重要的意义。

1 安全稳定控制的现状及方向

电力系统稳定问题不仅在我国十分突出,在电力发达的国家也存在,因此日本、美国、法国、英国、前苏联等国都成立了系统稳定专门委员会,研究现在和将来将要面临的稳定性问题,并广泛采用现代计算机技术,开发出多功能、多层次的区域稳定控制系统。

我国现有安全稳定控制装置大多为分散设置功能单一的装置,由于受输入

2 关中电网稳定问题的提出

电力系统稳定控制不能脱离被控系统电网结构的具体分析,因为不同的系统稳定的各自特点。西北电网的简化结构如图 1 所示,西部电网(甘、青、宁电网)与东部电网(东部电网)之间有三条 330kV 联络线路,安康水电厂总装机容量为 85.25 万千瓦,电力通过两回 330kV 线路(60%为同杆架设)接入关中电网西安南郊变。西北电网特点为关中电网以火电机组为主,而西部电网以水电机组为主,在丰水季节,西北水电厂均为水电大发方式,而关中电网则要尽量安排火电少发,在这种运行方式下,为防止安南线及东西部联络线故障跳闸造成系统稳定破坏,必须具有一定的稳定储备,而这就限制了水电的发送,造成严重的“弃水”现象。为避免这种浪费,提高水电效率,需有稳定控制措施,在安南线及东西部联络线发生危及系统稳定的故障时,预先切除关中电网部分负荷,并配置相应的切机措施,以维持系统稳定。

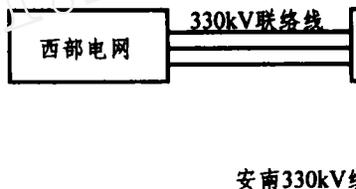


图 1 西北电网简化结构图

另外关中电网目前仍为弱受端系统,在没有得到大力加强之前,如果网中出现某一大电厂全停事故,在丧失电源时,按安全稳定导则要求,关中电网也应切除大量负荷,造成浪费。因此,针对关中电网系统稳定存在的实际问题,我们与西北电管局、西北电力局合作,开发关中电网区域稳定控制系统,在目前这种网架结构下,以少量的资金投入,大大提高生产效率,加强系统稳定措施,具有十分明显的经济效益。

3 关中电网区域稳定控制系统的基本要求

由于安全稳定控制系统其自身的特性,该系统的设计不但满足可靠性、选择性、灵敏性、快速性四项基本要求,而且还需满足

①可扩展性 随着关中电网的发展及技改资金的增加,能使该系统容易扩展,适应电网的发展。

②开放性 开发设计的硬件,软件结构,能适应不同的系统要求,在这套结构中,满足不同的电力系统稳定要求的应用程序。

③多功能性 不但能实现多种二次稳定控制手段,而且预留通信接口,为

打印机, Windows 或 Windows NT 操作系统。

监控机由两台互为冷备用的微机构成, 即两台微机可分别投运或同时投运, 其基本配置为: 486/66, 内存 16MB, 硬盘 520MB, 20" 显示器及打印机, Windows 或 Windows NT 操作系统。

4.2 网络

网络采用现场测控中普遍应用的 F-Net 网, 传输介质为同轴电缆或屏蔽双绞线, 可采用单网运行方式, 但为提高可靠性, 也可采用双网运行。

4.3 通信

主站和子站间的数据传送通道为微波通道, 数据的传送由以下设备完成:

①通信卡: 采用 Eioncard/PC 1MB 智能通信卡, 该卡采用 MOTOROLA 68008 32 位 CPU, V. 24 接口。

②光纤调制解调器: 由于某些主控室与微波室相距较远, 为增加数据传输的可靠性, 数据在这段距离的传输采用光纤传输。

③V24/G703 转换器: 由于某些变电站的微波接口为 G703 接口, 因此对这些通道需加 V24/G703 及 G703/V24 转换器, 对于采用 V24 微波通道接口的变电站则不需要该转换器。

④前置通信机: 对应每一个子站, 其通信机可设置两台或一台, 当设置一台时, 可在其内部插双网卡, 双通信卡, 视具体情况而灵活配置, 通信机选用 386/40 工控机, 另外如果将来变电站的微波通道形成环网, 具有两变电站与调度(主站)间的数据传送可经由两个路由传送, 增加数据传送的可靠

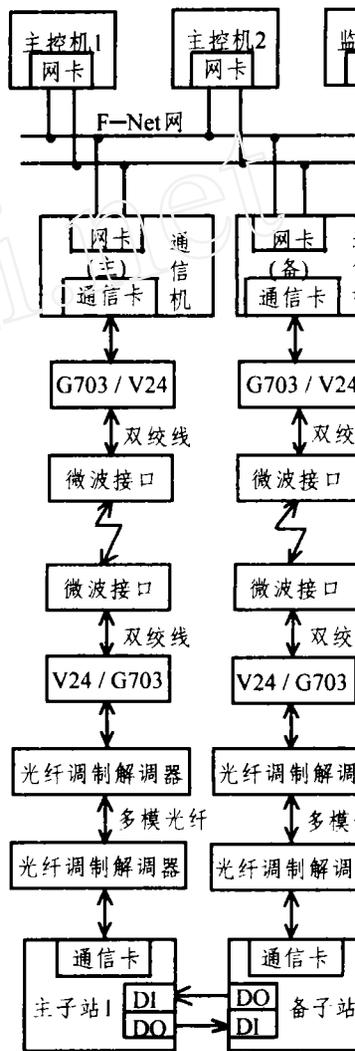


图 2 系统总体框图

性。通信机选用 386/40 工控机, 另外如果将来变电站的微波通道形成环网, 具有两变电站与调度(主站)间的数据传送可经由两个路由传送, 增加数据传送的可靠

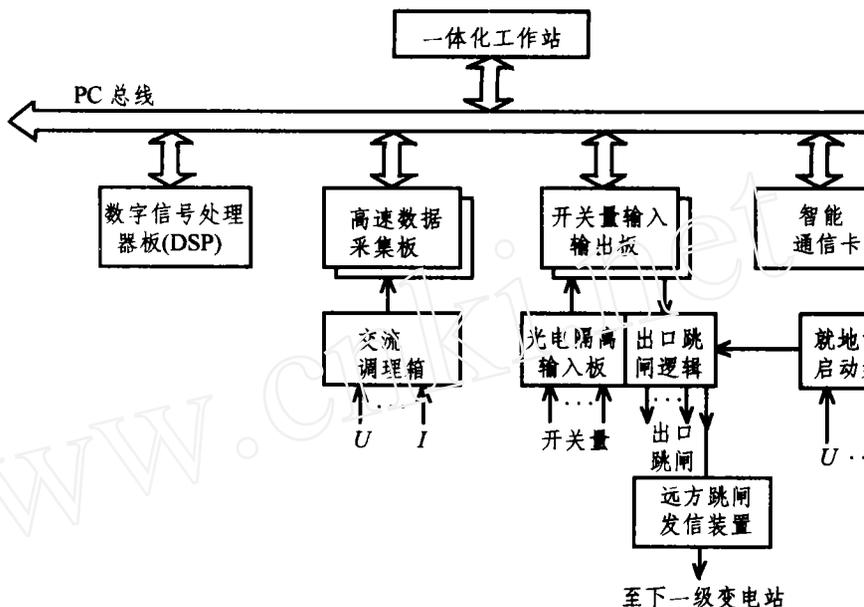


图3 子站结构框图

- ④开关量输入、输出板,32路DI,32路DO,主要完成开关量监测及下发控制。
- ⑤就地故障启动装置(WGQ-2)。为了增加系统的可靠性,在每个子站装设故障启动装置,只有在就地故障启动装置启动时,才允许出口跳闸。
- ⑥出口逻辑控制,通过硬件实现出口逻辑控制回路,增加可靠性,可直接控制出口跳闸。
- ⑦远方跳闸发信装置(YTF-500),对某些变电站,其下一级站是末端站,微波通道,但有较大的可切负荷,则借助于远方跳闸发信装置传送远方跳闸信号。

5 关中电网区域稳定控制系统的主要功能

该系统由于其软、硬件的开放性,可扩展性及多功能性,因此根据不同电力系统开发适应不同电力系统要求的应用软件。针对关中电网区域稳定控制系统,各功能如下:

5.1 主站

- ①两主站相互监视对方运行情况,当某一主站故障时,另一主站自动替代运行。

① 监视整个系统各主要设备的运行状况

② 通过画面显示、修改主站、子站的定值,并可通过打印机打印。

③ 显示功能:通过形象、逼真的画面,显示电力系统的各种信息及本区域稳控信息。如电力系统总貌图、变电站主接线图、电力系统负荷分布图、趋势图及稳控的配置图等。

④ 事故处理报警功能,对本稳定控制系统在电力系统故障时的处理作详细报警、打印。

⑤ 实现屏幕拷贝功能。

5.3 子站

① 实时采集变电站的各种数据信息,并上送主站,如电压、电流、功率及主变状态等。

② 监视主要的 CT、PT 运行情况。

③ 完善的软硬件自检设计,发现问题及时作相应处理。

④ 故障判别及启动功能,及时识别出故障类型,开放子站,并上送子站启动

⑤ 接收并实施主站下发的命令。

6 关中电网区域稳定控制系统的主要技术参数

6.1 电源额定参数

交流 220V50Hz,直流 220V 或 110V。

6.2 额定交流输入参数

交流电压:相电压 $100/\sqrt{3}$ V,开口三角电压 100V。

交流电流:5A,1A

频率:50Hz

6.3 每个子站典型配置:模拟量 32 路,开入量 32 路,开出量 16 路,出口跳闸

6.4 整组动作时间,不大于 150ms。

6.5 事件分辨率 1ms。

7 结束语

关中电网区域稳定控制系统的样机经动模实验和实验室检测,主要技术指标及其软、硬件结构设计的合理性也在实验中得到检验后即可在现场投运。与国外我国安全稳定控制系统在电力系统中的开发和应用还有一定的差距,关中电