变电站一键顺控技术研究与应用

王　争　徐　佳
南瑞集团(国网电力科学研究院)有限公司　江苏　南京　211106

【摘要】科学技术的不断进步促进了社会的飞速发展,使得人们对电力资源的需求量明显增强,导致智能变电站传统控制方式已经无法满足现代社会电网系统的发展要求。智能变电站一键顺控技术,不仅仅能有效处理变电站传统控制方式中存在的问题与不足,还能对电力系统当前实际运行设备的状态进行自动核对,从而直接提升变电站中电气设备运行的准确性与有效性。本文全面分析了智能变电站一键顺控技术的相关研究与应用,并阐述了一键顺控技术的具体解决方案,以期促进一键顺控技术应用效果的提升,实现电力系统安全稳定的运行,同时为电力系统的相关研究提供部分理论参考。

【关键词】变电站;一键顺控技术;网络构架;技术问题

1　一键顺控技术的系统构成与总体设计

在智能变电站中应用一键顺控技术,不仅能实现对主机系统的一键顺控,还能直接提高顺控过程的安全性与可靠性,从而转变传统人工检查的模式,达到利用操作软件实现对任务模块的搭建,对设备当前运行状态的精准判断,对防误联锁的智能校核,一键启动操作步骤以及自动执行操作过程等目的。

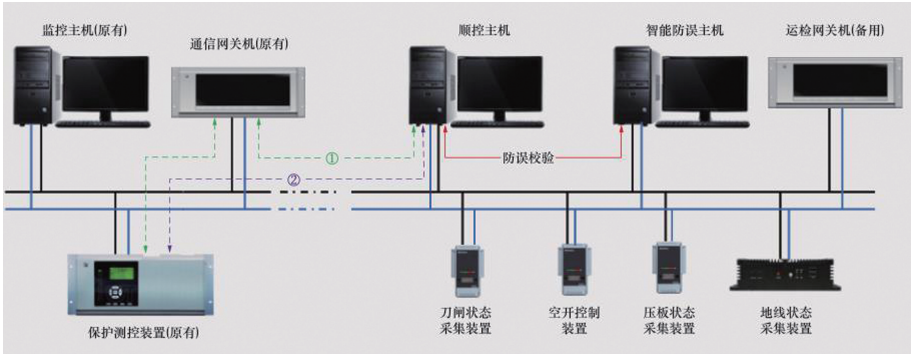

图 1　一键顺控系统构架图

1.1　系统目标分析

应用一键顺控技术,能对变电站的主要设备状态实现一键顺控操作的目标,能对组合式电器设备运行中的运行状态,热备用状态以及冷备用状态之间进行有效转换,对空气绝缘开关柜的运行状态与热备用状态间的转换,以及对倒母线,终端变电站电源以及主变中性点的任意切换。

1.2　监控系统分析

应用一键顺控技术,顺控主机能利用双网冗余实现对Ⅰ区站控层网络的成功接入,并在控制站的网络层中成功对一次设备与二次设备的运行状态进行精准的采集,从而服务于电气测量值方面与电网异常指示方面的工作。同时能与原系统及监控系统的装置设备进行通信,并对原监控主机进行保留,一键顺控功能主要由新增顺控主机进行完成。

1.3　一次设备

利用断路器设备的遥控功能,通过双辅助接点遥信实现对其位置信号的有效采集。将三相电压互感器设置在母线与各间隔系统之间,如果无法安装三相电压互感器,则要安装带有遥信功能的三相带电显示设备。同时要保障隔离开关具有遥控功能,并利用双辅助接点遥信的方式对其具体的位置信号进行成功采集。

1.4 防误系统分析

智能化的防误主机能同设备系统中的原防误主机进行有效的合并,新增的智能防误主机不仅能实现原系统防误主机的所有功能,还能实现一键顺控校核方面的单步校核、整张顺控票校核功能。

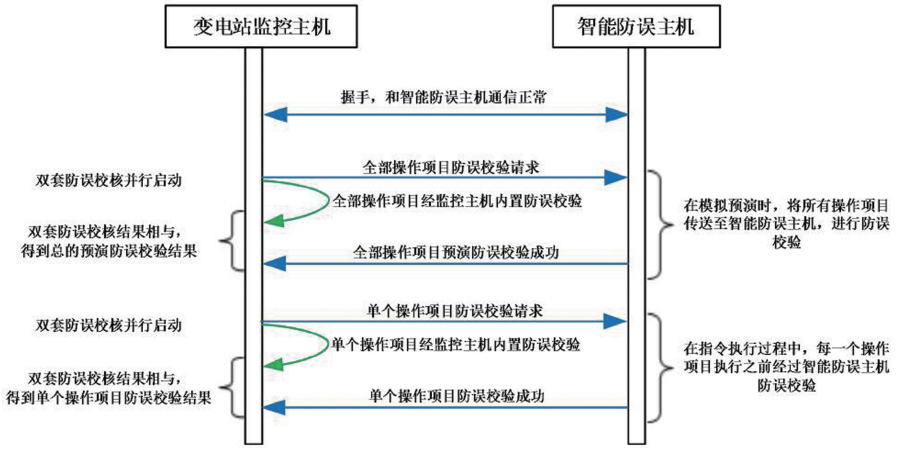

图 2 监控主机与防误主机交互示意图

1.5 二次设备

采集装置在具有压板的状态下可实现对二次设备的压板状态采集。利用空气开关实现对设备装置的有效控制,对智能柜或者保护屏中的二次设备进行合理的改造,达到精准采集控制的状态,远方投退硬压板,当具备相关条件下则可以实现二次空开设备的远程控制。

2 一键顺控系统的网络构架组成

2.1 总体构架

首先是在智能变电站中安装顺控主机系统,智能防误主机系统,刀闸状态采集设备系统,空开控制系统,压板装置采集系统,地线状态采集系统等,同时保障智能防误主机系统能和顺控主机中的防误系统实现有效的双套防误校核,并结合通信通道进行通信网的关机状态与调度状态的调整,并且能由顺控主机系统进行通信。

2.2 顺控系统的具体操作流程分析

数据的采集与处理是由顺控主机进行完成,并且主机还具有一键顺控功能,运行状态监视功能以及防误闭锁等功能。防误闭锁功能不仅使顺控主机的内置防误闭锁功能,更是对防误逻辑的充分校验。针对模拟预演和实际顺控票的执行都需要双套防误系统校核才能进行执行操作,一旦存在错误则会立即发出警示,并将结果反馈到顺控主机系统中。在执行一键顺控功能时,智能防误主机能对顺控主机发出的各项指令进行精准的防误校核,同时具体的校验结果会及时的反馈到顺控制主机系统中,便于主机执行相关操作。

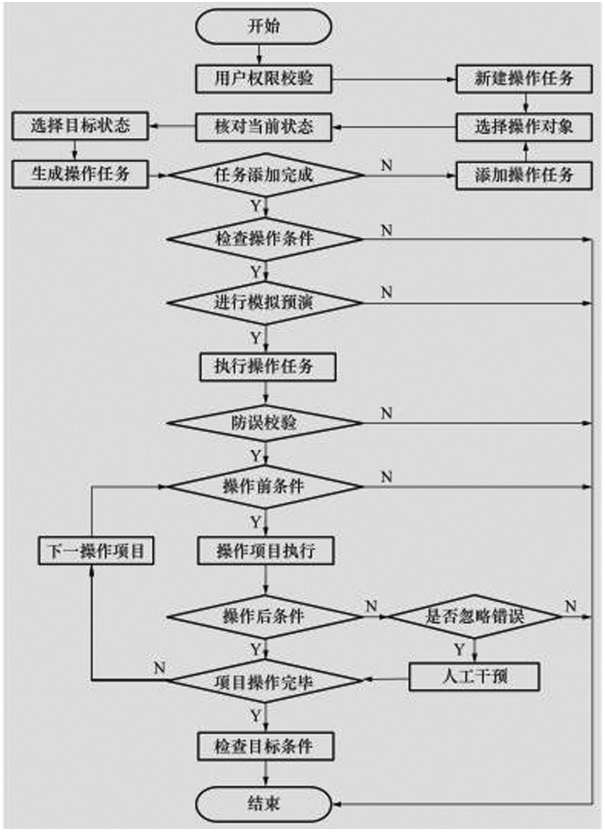

图 3 一键顺控操作流程图

3 一键顺控系统的验收与调试

3.1 验收与调试工作的具体流程

(1)一键顺控技术的运维技术管理人员对防联

锁验收卡进行清晰明确的编写,并将其交由专业的防误人员进行严格的审核,待获得运行管理人员的审核后方可投入实际使用阶段,同时验收卡还要经过各级人员的签字确认后进行存档保存。

(2)在停电工作的前一周时间内,系统运维检修部人员要向顺控系统的厂家以及智能防误主机系统的厂家提供以下资料:顺控系统的操作票,系统的接线图以及全站 SCD 文件。

(3)对一次设备系统进行就地防误联锁验收处理。

(4)针对远方控制设备的把手以及遥控压板进行及时的退出,避免投运设备误分现象的出现。

(5)针对顺控系统中的单设备遥控预置实验,要保障各项遥控指令能够准确及时的下发到各个测控装置。

(6)全面结合顺控主机中单设备系统的遥控校验工作,一次设备系统的远方防误联锁校验工作,顺控主机中的单机防误联锁校验工作,系统整体防误联锁校验等相关方面开展防误联锁校验工作。

(7)确保验证系统中的顺控操作票具有正确规范的操作。

(8)当所有调试结束后便对二次安全措施进行恢复处理。

3.2 调试工作之前所需具备的二次安全措施

(1)保障运行设备区内的全部间隔测控装置由远方控制状态更改为就地控制,将操作把手切换为就地状态,从而避免运行状态的开关被遥控误拉而引发事故。

(2)确保设备区内的全部间隔测控屏中的测控装置遥控的硬压板设备为退出状态,避免遥控误拉开运行设备的情况发生。

(3)保障设备区内的间隔刀闸由远方控制状态切换为就地控制状态,避免遥控误拉合刀闸现象的发生。

(4)确保运行设备中的所有间隔遥控开关出口,刀闸遥控出口都为退出运行的状态。

(5)将相关调试设备的相关信息发送到调控中心,避免事故总信号出现误发的现象。

3.3 实际调试过程的相关要求

(1)对一键顺控操作系统进行调试和验收前,相关运维技术人员需要针对顺控主机遥控点表和监控系统后台的遥控点表进行确认,在保障两者一致性的情况下再单步对各个开关设备与刀闸设备进行遥合操作。当确保遥合操作精准无误时再进行遥分操作。

(2)设备遥控校验操作过程应具有二次专业人员的现场指导与配合,运维技术人员在使用远方顺控系统中的预置功能时,要保障操控现场得到二次专业人员的遥控指令准确的下发到测控装置后,才能进入遥控操作的执行阶段。

(3)当设备生产厂家要对顺控系统开展升级与维护工作时,要采取物理隔离的方式将其与其他设备进行有效隔离。

(4)对顺控系统的操作票进行全面的试验。

(5)开展防误联锁校验时,不仅需要对一次设备进行防误联锁校验,还要对顺控系统中的顺控主机遥控设备,一次设备中的远方防误联锁,顺控主机单机防误联锁设备以及系统整体防误联锁设备进行校验处理。

(6)顺控系统应根据具体的操作对象,加入以下条件,当条件满足时,继续顺控操作;在不满足时,暂停操作并报出提示内容,指出是哪一条异常信号的发出而中断了正常的顺控操作。在遥控断路器之前,不仅只检查断路器的分合位置,还应检查一些能表示断路器工作状态的遥信,例如:控制回路断线,弹簧未储能,SF6 气压低闭锁,断路器就地控制信号等,顺控系统中出现以上信号时,表示断路器不能进一步进行操作,当前情况下,智能站顺控操作就应该暂停,并报出提示,由运行人员开展人工干预,排查异常信号,后期根据设备运行情况,作出继续顺控操作的决定,或由检修人员对设备进一步检修处理。

(7)顺控系统操作后的检查,断路器的双判据完全可以采用微动开关来监视传动轴的实际位置,具体操作起来就是在传动轴的两个固定位置各安装一个微动开关,而微动开关较短的行程,相比辅助接点的长行程,能更准确地反应开关的实际位置,用这个信号来判断断路器是否分合闸到位将是传统位置信号的有效补充。此外,还可以考虑加入电流判据,一般合开关就是送电,可以引入一个电流限值,超过这个值就认为开关合闸到位。

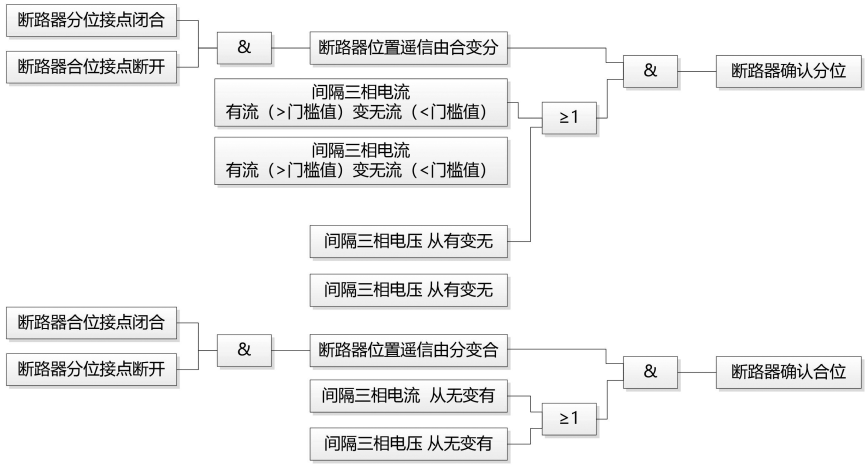

图 4　断路器位置判断逻辑图

3.4　恢复准备工作阶段

首先对控制系统中的控制把手与压板进行逐条恢复。如果是多日的调试与验收处理，运维技术人员将二次安全措施上报至调控中心，并且在每日工作结束后运维人员将二次安全措施上报至调控中心。

4　结语

一键顺控技术是一种新型的技术，将其科学合理的应用到智能变电站之中，不仅能直接提升设备运转的安全性与有效性，还能有效的保护运维人员的人身安全，同时针对系统的异常与故障能及时发出预警，从而提升变电站系统运转的工作效率与工作质量，有力的推动电力事业的稳定发展。

【参考文献】

[1]冯军. 智能变电站原理及测试技术[M]. 北京：中国电力出版社，2011：56.

[2]钟连宏，梁异先. 智能变电站技术与应用[M]. 北京：中国电力出版社，2010：106.

[3]吴锦源，梁国坤. 顺序控制在变电站倒闸操作中的应用[J]，南方电网技术，2009，3(3)：46－48.

[4]田成凤. 智能变电站相关技术研究及应用[D]. 天津：天津大学，2010.

[5]李杨，郭小龙，周建邦. 基于传统综合自动化变电站的程序化操作实现[J]. 四川电力技术，2011(8)：83－86.