

集控与地调互备系统浅析

肖翔, 张小军, 杜轶轩, 詹代俊

(国电南瑞科技股份有限公司, 江苏南京 210061)

摘要:分析了集控与地调互备系统的备用模式、具体类型,并针对每种类型分析了适用范围、维护方式、优缺点。集控与地调互备系统目前国内正处于研究探索阶段,使用典型的异地系统间互备模式,整体结构简单可靠,通过对集控系统在地调系统间互备的实现,可以最大限度地合理使用集控系统在地调系统各自的资源,提升了集控系统在地调系统的安全性,应用范围广泛。

关键词:集控与地调互备系统;集控系统;地调系统;备用模式

中图分类号:TM32

文献标志码:B

文章编号:1009-0665(2009)01-0055-03

随着电网自动化技术的进一步发展及电网结构改造的深入进行,集控中心的变电站集中监控系统(以下简称集控系统)、地区电网调度自动化系统^[1](以下简称地调系统)这2种服务对象完全不同,运行规程、操作需求也不同的系统已经在国内广泛使用。虽然这2套系统有很多的不同,但对于同一地区而言,2套系统所管辖的厂站是有重复的,完全可以使用同一套地区电网模型作为各自的数据基础;2套系统所监视、控制的目标是重复的,数据采集与监控系统(SCADA)基本功能相同。集控系统在地调系统完全可以做到互为备用,将2套系统结合在一起就是本文要分析的集控与地调互备系统(以下简称互备系统)。

1 集控与地调互备系统备用模式分析

集控与地调互备系统就是将集控系统与地调系统的网络连接打通,2套系统使用统一的模型,功能方面采用分级备用和整体备用相结合。

互备系统的备用模式,从功能上分为3种:系统级互备、厂站级互备、通道级互备。对于系统间应用级互备按照目前的调度、监控技术可以通过设备级冗余配置^[2],实现在一套系统中完全冗余的应用级备用,也就是在一套系统中只要有一台服务器存在,就可以接管系统中所有的应用功能,而当这最后一台机器故障时,系统进入系统级互备,所以系统间应用级互备暂不考虑。

1.1 系统级互备

系统级互备就是当集控系统出现系统级故障时,地调系统同时作为集控系统使用,或地调系统出现系统级故障时,集控系统同时作为地调系统使用,如图1所示。正常情况下集控系统与地调系统互为备用,当故障情况或人为干预的情况下,集控系统还具备地调系统的SCADA、数据采集应用(FES)功

能,或者地调系统还具备集控系统的SCADA、FES功能。

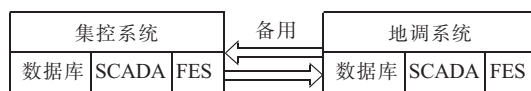


图1 集控与地调互备系统的系统级互备示意

集控与地调互备系统的系统级互备一般应用于以下几种情况:单套系统故障,这种故障情况很少发生;单套系统进行检修、软硬件升级;单套系统更新换代;单套系统故障的模拟演习,以提高运行维护人员的工作技能。

系统级互备发生时,增加了正常系统的应用功能模块。

1.2 厂站级互备

厂站级互备指当互备系统中一套系统的某个或多个厂站数据故障,以及中断时该系统的厂站数据从互备系统中的其他系统采集使用,如图2所示。

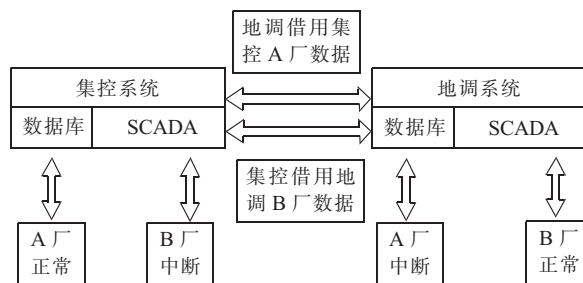


图2 集控与地调厂站级互备示意图

正常情况下集控系统与地调系统所使用的厂站数据互相独立,互不干扰,当故障情况(见图2)或人为干预的情况下,集控系统可以使用地调系统的厂站数据或地调系统可以使用集控系统的厂站数据。

集控与地调互备系统的厂站级互备是整套互备系统中较常使用的功能,使用方式非常灵活,可以将控制权交给互备系统,由互备系统去自由选择,也可以人为指定。厂站级互备主要使用在单个厂站故障

或单个厂站在调试状态时。

厂站级互备对地调系统、集控系统带来额外的网络流量和数据存储的开销。

1.3 通道级互备

通道级互备指的是：当互备系统中一套系统的某个或多个通道故障，以及中断时使用互备系统中其他系统的通道，如图3所示。正常情况下集控系统与地调系统所使用的通道互相独立、互不干扰，集控系统负责控制，当故障情况或人为干预的情况下（见图3），集控系统可以使用地调系统的通道或地调系统可以使用集控系统的通道。

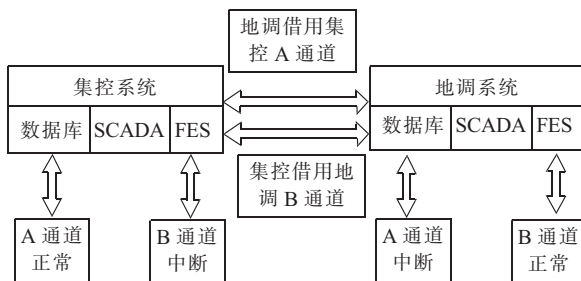


图3 集控与地调通道级互备示意

集控与地调互备系统的通道级互备是整套互备系统中使用最多的功能，使用方式非常灵活，可以将控制权交给互备系统，由互备系统去自由选择，也可以人为指定通道连接。通道级互备主要使用在单个通道故障或单个通道在调试状态时。

通道级互备对地调系统、集控系统带来额外的网络流量和数据存储。

2 集控与地调互备系统类型分析

2.1 一对一集控与地调互备系统

一对一集控与地调互备系统由一套集控系统与一套地调系统共同组成，主要互备功能包括系统级互备、厂站级互备、通道级互备。以下简称一对一互备系统，如图4所示。

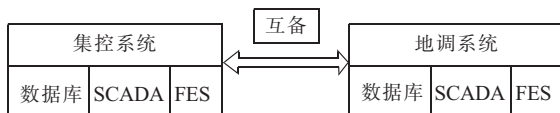


图4 一对一集控与地调互备系统示意

一对一互备系统中的2套独立系统分别部署在地调与集控中心，2套系统间通过网络连接，为了实现系统级互备功能，要求2套系统模型数据完全一致。

一对一互备系统在硬件结构上要求2套系统采用相似配置的硬件结构，集控系统有可能承担完整的地调系统功能，不能因为功能简单而使用较低档次的服务器，必须要配置较高档次的服务器。在网络结构方面，采用点对点连接。

一对一互备系统的维护模式一般采用单侧维护。这种维护模式将维护任务交给地调自动化维护人员，他们对地区电网整体把握更强，而且单侧维护对于互备系统更有利于地调系统与集控系统模型数据的同步工作、有利于互备系统整体的安全性。

一对一互备系统的优点是：结构简单、清晰，较易实现，安全可靠，高；缺点是在硬件配置上要求较高，要求集控系统与地调系统相似，主要服务器性能指标相同。

这种建设模式局限于一个地调只有一个集控中心，考虑到集控中心管辖变电站的电压等级和数量，一对一集控与地调互备系统仅适用于中小型地区，不适合大型地调。

2.2 一对多简单集控与地调互备系统

一对多简单集控与地调互备系统，由多套集控系统与一套地调系统共同组成，主要功能是地调系统作为所有集控系统的后备系统。以下简称一对多简单互备系统，如图5所示。

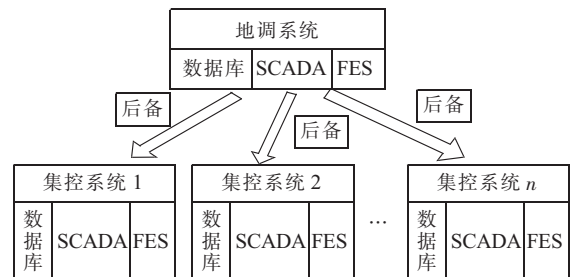


图5 一对多简单集控与地调互备系统示意

一对多简单互备系统中包含一套地调系统多套集控系统，它们之间使用网络连接，地调系统的模型数据是所有集控系统的全集，各集控系统之间模型互相独立。

一对多简单互备系统在备用模式下仅仅地调可以做全部集控或部分集控的后备系统。

一对多简单互备系统在硬件结构上只要求地调系统可以承担所有集控的后备，所有集控系统具备各自的集控功能。这样不同的集控系统可以采用不同级别的硬件平台。

一对多简单互备系统仅能采用单侧维护，可在地调侧单侧维护，然后模型下发给集控中心，也可在集控侧单侧维护，然后在地调侧进行模型的拼接。

一对多简单互备系统的优点是：功能简单、对于集控系统的硬件要求低、较易实现，安全可靠，高；缺点是集控之间不能互备，地调也没有后备，当地调系统出现问题时互备功能完全失去。

这种建设模式局限于集控系统不能做地调系统的后备，在互备的功能上不完整，但在技术方面要求

不高,对每个集控系统的硬件要求也较低,筹建互备系统的费用较低,适用于已建有多个集控系统,短期又没有改造计划的地区。

2.3 一对多复杂集控与地调互备系统

一对多复杂集控与地调互备系统由多套集控系统与一套地调系统共同组成,主要功能是地调系统分别与集控系统中的一套成为互备系统,而集控与集控系统之间不存在互备关系。以下简称一对多复杂互备系统,如图6所示。

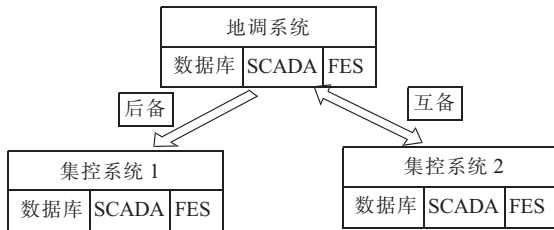


图6 一对多复杂集控与地调互备系统示意

一对多复杂互备系统中包含一套地调系统多套集控系统,它们之间使用网络连接,地调系统模型数据也是所有集控系统的全集,各集控之间模型互相独立,必然有单个集控的模型与地调系统完全相同。

一对多复杂互备系统在备用模式下,地调可以做一套或多套集控系统的后备系统,部分集控系统可以与地调系统做互备系统。

一对多复杂互备系统在硬件结构上对部分可以做地调后备系统的集控系统要求较高,互备系统中的其他集控系统可以采用低配置的硬件平台。

一对多复杂互备系统在维护模式上一般只采用单侧维护,这样可以降低互备系统的复杂度,提高互备系统的安全性。

一对多复杂互备系统的优点是:集控系统与地调系统之间具备完整的互备功能,满足地调按不同电压等级分设集控系统的要求,安全可靠;缺

点是集控与地调互备系统整体结构复杂,技术难度大,对与地调实现互备的集控系统的硬件要求较高。

这种建设模式局限于建设技术难度大、资金要求高,仅适用于超大型、大型地调,不适用于一般中小型地区。

3 结束语

集控与地调互备系统平时正常运行时为2套独立的SCADA系统,而一旦遇到故障和灾难,则可以实现对电网监视的灾后备,保证电网调度和电网的监视及控制的高可用性^[3]。

集控与地调互备系统完全符合国网公司关于安全、灾备的要求,目前国内正处于研究探索阶段,它使用典型的异地系统间互备模式,整体结构简单可靠,通过对系统间互备的实现,可以最大限度的合理使用集控系统和地调系统的资源,提升了集控系统和地调系统的安全性,具有广阔的市场前景,应用范围广泛。

参考文献:

- [1] 于尔铿. 地区电网调度自动化系统的应用功能[J]. 电网技术, 1998, 22(3): 47-53.
- [2] 于尔铿, 刘广一, 周京阳. 能量管理系统(EMS)——第一讲: EMS的技术发展[J]. 电力系统自动化, 1997, 21(1): 65-68.
- [3] 丁锋, 朱红, 冷俊, 等. 地区电网调度SCADA灾后备系统的建设[J]. 电力系统自动化, 2005, 29(6): 105-107.

作者简介:

- 肖翔(1975-),男,江苏南京人,工程师,从事电力系统自动化工作;
- 张小军(1970-),男,江苏南京人,助理工程师,从事电力系统自动化及市场工作;
- 杜轶轩(1975-),男,江苏南京人,工程师,从事电力系统自动化工作;
- 詹代俊(1976-),男,江苏南京人,工程师,从事电力系统自动化工作。

Brief Analysis of Inter-Backup System for Central Control System and District-level Dispatch System

XIAO Xiang, ZHANG Xiao-jun, DU Yi-xuan, ZHAN Dai-jun
(NARI Technology Development Co., Ltd., Nanjing 210061, China)

Abstract: The backup modes and specific types of inter-backup system for central control system and district-level dispatch system are introduced. The application conditions, maintenance method as well as the advantages and disadvantages for different inter-backup system are analyzed. The research on inter-backup system for central control system and district-level dispatch system is still at exploring stage in China. The whole structure of this system is simple and reliable. Through the inter-backup between central control system and district-level dispatch system, the resources of central control system and district-level dispatch system are used furthest, and the security is improved. The system will be applied broadly in future.

Key words: inter-backup system for central control system and district-level dispatch system; central control system; district-level dispatch system; backup mode