

基于发电厂电气自动化系统监控技术的研究

王 虎

(湖北港口崔家营航电枢纽有限公司, 湖北 武汉 441000)

摘 要 随着社会的发展, 对于电能的需求量越来越大, 为了能够满足社会生活以及生产的运行需要, 需要加大对电力系统的建设, 提高发电厂的生产效率。本文主要基于发电厂电气监控系统的功能和概念进行介绍, 分析电气自动监控系统应实现监控功能范围, 然后进一步研究自动化监控系统在设计中需要注意到的问题, 以期对进一步推动电气自动化监控系统的发展有所裨益, 从而保证其在发电厂监控中的稳定、安全应用。

关键词 发电厂; 电气自动化系统; 监控技术

中图分类号: TM76

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2023)05-0028-03

随着科学技术的不断发展, 自动化技术的应用可以有效地在提高生产效率的同时节约人工和设备的投入, 为了进一步推动发电厂发电效率的提高, 必须加大对于电厂电气自动化系统的建设研究, 但现实的情况是, 目前关于发电厂电气自动化系统的发展状况并不是很乐观, 而且有些电厂电气自动化的发展进程中还存在一定的安全隐患。因此也需要加大对于自动监控系统的研发力度, 实现对整个电厂运行的实时监控, 避免在运行过程中出现较大的安全事故。文章首先对发电厂电气自动化系统的功能特点及作用进行介绍, 分析了自动化监控系统的组成部分以及各组成部分系统所需要实现的各种功能。对电气自动化监控系统各部分实现功能的流程及数据处理方案进行了简单的介绍。

1 发电厂电气监控系统的特点及概念介绍

发电厂的电气监控系统是一个实现对整个电气自动化管理进行监控的系统, 需要基于现在的计算机技术、互联网技术、通信技术才能实现该系统的各项功能。智能化监控系统的功能应是全面优化的, 不仅仅能做好对于系统的监控^[1], 同时对于整个系统运行过程中的各项参数能够实时收集并通过对参数的分析, 做好整个系统的故障诊断并实现系统的性能优化, 做到信息收集和实时反馈调节的一个系统。

发电厂电气监控系统的组成部分主要由核心处理站以及通信管理系统组成, 目前在发电厂应用较为广泛的是基于总线通信模式下的自动化监控系统, 也是电厂设计单位比较倾向并运用的一个监控系统。系统是通过一个总线将终端传感信息采集设备与系统通信设备保护装置进行相连接, 对各种信息的高效收集以及处理的功能^[2]。

2 发电厂电气自动监控系统的工作监控范围

发电厂自动监控系统的本质功能就是实现对整个电气系统各组成部分的一个智能化实时监控, 因此其监控范围可以说涵盖了整个发电厂的所有组成结构部分, 监控的范围也比较广。其监控范围包括发电厂的发电机、变压系统、低压厂房的电源系统、直流系统等。其监控主要负责收集各系统部分运行时的各项参数、信号状态、异常信号、异常参数等内容, 并对这些参数和信号进行分析, 作为对系统运行状态的一个评估^[3]。对于自动化监控系统而言, 其监控的重点主要包括系统的隔离开关、变压器冷却系统、系统的断路器等。比如有些设备的运行需要用到直流电, 对于直流系统的监控, 主要是分析各设备的运行状态以及是否存在故障等, 收集和分析是否存在着异常保护信号和运行参数等。其监测的设备包含备用的10kV断路器、220kV变压器断路器等。其最主要的核心功能就是当各系统部分出现运行故障时, 能够检测到故障信号并及时地发出警报信号, 相关技术人员可以根据警报的产生来源, 及时落实相应的专业处理, 避免出现故障的进一步扩大^[4]。

3 电气自动化监控系统的设计

在设计电气化自动监控系统时要先分析实现该功能需要组成的各功能结构, 并将各功能结构进行逐步完善。电气自动加工系统的功能结构主要包括数据的采集和处理系统、监控和报警系统、控制系统、接口系统、间隔功能系统等部分组成。

3.1 自动化监控系统的数据采集和处理系统

若想实现对于整个电气系统的自动化监控, 必须要能做到对各个部位监控数据的采集, 因此数据采集

也是实现自动化监控的一个基本功能。其中对于数据的采集主要是依靠分布在各终端的传感器系统,对于数据的实时收集,所需要收集的数据范围非常的广泛,包括各设备的运行参数、故障模拟信号、视频监控信号等,信息收集的范畴相对广泛,并且能够将所收集到的各项数据实时地传到数据库中,而这也是实现监控系统自动化功能设计中的一个核心环节,也就是实现“监控”的功能^[5]。

目前自动化监控系统的数据采集的时候主要采集数据量和模拟量两个部分。其中模拟量主要指的是电场设备在运行状态下所产生的各种电压、电流、温度、频率变化等参考数量。目前电厂在针对该系统数据收集采集的时候,已经形成了一套完整的终端数据收集系统,目前最主要的采集方式是各种信息的交流采集,也有直接采集的情况^[6]。

在采集模拟量的时候需要先确定采集周期,因为对于模拟量的采集,需要考虑到对采集信号进行处理转换。通过对一定的数据分析之后,再确定该系统是否属于正常状态,然后再确定是否需要调整报警时间和设置报警信息等,做好对于报警信息的记录工作,一般来说,在自动化系统设置的时候,其各种模拟信号的采集和分析周期会设置在 1~5 分钟,如果采集时间过短的话无法准确地分析出故障信号,如果采集时间过长的话,当故障出现之后又无法快速的发现^[7]。

在采集数字量的时候要按照以下几个步骤落实,首先要确定采集工作的周期,在周期内完成对于数据的采集、分析之后更新数据库,而在这一个过程中,周期性也就显得非常的必要。其次,及时启动报警系统,指的是当监测到异常的故障信号时,能够及时地激发报警系统,因此需要合理地设置异常参数的监控和报警时间。对于采集到的数字量,还要按照特定的顺序进行标注并形成相应的档案记录,便于后期对故障系统分析的追溯^[8]。

3.2 故障监控和报警系统的设计

这里的故障监控系统并不是指的自动化监控系统的核心处理器,核心处理器相连接的显示系统,通过显示器能够直观监测到对于各系统的监控状态,一般来说使用的都是常规的电脑液晶显示器。对于显示系统的要求就是当出现故障信号时,数据系统分析发现之后,能够第一时间反馈到监视系统上来。终端运行监控人员能够根据实际的监控需要实时地调整画面,一般来说通过简单的电脑设备便可完成,无论是通过鼠标操作还是直接手感操作,都必须满足便捷性、

简易性的特征。

同时管理人员不仅要通过监控系统实时地观测到整体的画面,同样也可以对监测画面内的各项功能和数据能够实时的调整,比如对画面内所监控到的数据进行编辑,进行相关曲线的生成和分析,进行对特定数据的提取储存等。

对于报警系统而言主要是当自动化监控系统监测到故障信号时,能够及时地显示报警信号或启动报警系统。报警系统的报警模式应该分为两种,第 1 种是预告型,报警也就是当检测到可能发生故障时提前发生预警信号,监测到信号异常时的及时报警。第 2 种是事故报警,也就是当发生异常运行事故之后所启动的报警系统,比如当发现短路、跳闸、非正常操作之后的报警。在设计该系统功能时,为了满足实际的需要,通常会通过使用不同的警报灯或不同的警报符号颜色等来进行区分,对于报警的装置和警报特点可以通过人工进行调整。报警信号可以直接显示在控制器上面,也可以直接转化为相应的声光信号,可以对声光信号进一步细化,更加明确地显示出警报的等级。

3.3 控制和操作系统的设计

控制和操作系统是电气自动化监控系统中的重要组成部分,控制、操作系统可以分为工程师控制操作系统和人工控制操作系统两个控制部分,两个控制功能之间可以实现功能的重合以及功能的互补,从而满足监控系统实际控制需要。工程师自动控制系统指的是当系统接收到特定的信号时,比如当隔离开关断路器发出故障信号时,控制系统能根据设定好的指令完成相应的操作,主要体现出的是一个系统自动化控制。人工操作系统指的是当人工了解到系统出现故障之后,通过对应的操作实现对系统的控制。自动化控制系统需要体现出系统的智能化控制以及高效性,比如在接收到自动控制操作信号一秒之内要完成相应的指令。对于引发自动化控制的指令以及操作的指令都要记录在相应的数据档案中,同时也要反馈在显示系统上面。

对于自动化监控系统的操作和控制系统仍是以人工在控制室的控制操作为主,人工控制室的操作范围更加广泛,当接触到故障信号时,人工需要先检查故障的原因,并分析故障的危害才做出相应的操作。如果主要依靠自动化控制系统的话,那么系统操作的频率就相对较高,甚至会给系统的整体运行造成不利影响。因此,对于一些非常关键必要的控制系统,为了保障尽快地启动项目的控制程序,可以基于自动控制系统操作,比如防止非法操作和操作失误情况发生的

控制系统。但对于常规故障的检查和排除,可以基于人工进行操作,因为有一些故障信号的出现,可能会受到一些因素干扰,当出现干扰因素之后,需要结合具体的情况调节设备,避免系统的误操作。

3.4 自动化监控间隔功能系统的设计

在设计自动化监控间隔的系统是首先要对整个间隔层的设备有一个全面的了解,比如在某地的发电厂的间隔设备主要包括:综合保护测控装置(6kV)、智能采集单元(6kV)、马达控制器及智能仪等设备。综合保护测控装置(6kV)的主要功能包括对自我系统的检查,以及对软硬件系统的检查,当检查到异常信号时能够及时地通过信息传输系统传输的控制站,除此之外还配置有交流输入回路等硬件回路。

在电气自动化系统间隔层最突出的一个功能就是测量功能,一般来说,分别设计保护CT输入和测量CT输入,从而进一步保障对于功率和电压的测量精度,通过显示器可以实时观测到系统所采集到的各项数据,并确保一次值和二次值的整体测量精度要达到行业规范要求。在整个保护系统的上下级将设计为联动功能系统,也就是如果下级的保护系统已经产生了保护工作,那么上级保护系统就不需要再采取保护动作。如果下级保护系统没有产生保护动作,那么上级在接收到对应信号时要及时启用保护并动作,一般来说上级保护系统和下级保护系统的保护动作差控制在一秒之内。^[9]

3.5 接口系统的设计

这个系统贯穿于整个自动化监控系统的各个部分,因为整个监控系统中任何一个设备组的监控都需要接口,接口的功能性和可靠性直接影响到整个自动化监控的功能性和可靠性。目前来说适用于自动化监控系统的接口形式比较多,但最常采用的方式仍是TCP/IP协议通信方式和串口通信方式。其中在线上机位系统中主要使用的是以太网TCP/IP协议通信,而控制站也是通过该系统实现,对相关系统的通信作业。由于电力自动监测系统与继电保护设备间的连接,负担着接收保护设备故障和异常信息及故障分析等相关信号,因而对应机组内也将设有保护。启动备用保护为两机组公用,保护装置同样也为2套,但每一套保护装置对应只需要设置一个通信口即可。其与机组故障录波装置的接口则主要用于接收发电机与变压器故障录波器的相关开关和波形信号。电气自动化监控系统站控层同样也设置了与SIS、MIS之间的通信接口,该接口借助站控层的2台SIS接口机完成连接,后续过滤后也

可以由SIS、MIS厂家提供转换装置或服务器,以此完成系统接口。

4 电气自动化监控系统配置需要注意的问题

分析电气自动化监控系统配置需要注意的问题,对于完善电气自动化监控系统的设计具有重要作用。第一,要明确与现场总线交流的电气信息内容,主要涉及交流信息的传播速率和规模等方面的相关规定;第二,需要重点关注现场总线设置规范问题,与一般的基于自动化设备及保护装置的来源不同,生产厂商的相关总线标准也存在一定的差异,因而若不考虑总线标准而简单连接,势必会造成严重的后果图;第三,现场总线的设置问题,具体开展现场总线设置工作时,需要结合工程控制对象的具体范围及位置进行,以确保总线设置符合发电厂电气自动化监控系统的基本需求。

5 结语

随着发电厂的不断发展,整个发电厂的发电设备体系也变得越发复杂,为了保证这个发电厂运行的稳定性,必须健全自动化监控系统的建设,基于自动化监控系统,实现对整个发电系统的智能化管理,从而提高电气自动化系统的运行效率,减少各种故障的发生率,保障整个发电系统运行的安全性和稳定性。

参考文献:

- [1] 韩路.对高校美术鉴赏教学的思考和建议[J].许昌学院学报,2013(06):152-153.
- [2] 周航.大型火力发电厂电气自动化监控系统的设计研究[J].自动化与仪器仪表,2018(25):1.
- [3] 龙再标.发电厂电气自动化系统监控技术发展趋势[J].电力系统装备,2021(07):151-152.
- [4] 陈力溥.发电厂电气自动化监控系统的设计研究[J].工程技术研究,2022,07(16):188-190.
- [5] 罗文云,敖成彦.水电站电气工程自动化技术的应用[J].黑龙江科学,2019(20):78-79.
- [6] 陈龙,胡淑芳,张慧.基于智能技术的电气自动化控制及实现分析[J].中国战略新兴产业,2019(32):133.
- [7] 温立显.一种多功能的电力电气自动化控制系统:CN113934161A[P].2022.
- [8] 王正元,祁海鹏,艾云涛,等.一种基于IGCC电站的网络电气监控管理系统:CN214311372U[P].2021.
- [9] 李军.垃圾焚烧发电厂电气自动化系统监控技术发展趋势[J].科学与财富,2021(05):140.