

集中控制系统在超高压变电站中的应用探讨

李云宸 霍明光

国网冀北电力有限公司超高压分公司

摘要: 在变电站的管理工作中,集中控制管理系统是指一种在变电站和调度系统之间建立起来的一种控制管理系统,它是一种对无人值守变电站进行有效的集中控制和管理的自动化系统。将集中控制引入到变电站的运营管理中,是一种必然的趋势。这也为保证变电站的安全、稳定运行,提供了一种新的思路。本文就此对集中控制系统相关运用内容展开了探究,以供参考。

关键词: 集中控制系统;超高压;变电站

【DOI】10.12252/j.issn.2096-627X.2023.04.090

引言

集中控制与管理系统的主要控制技术是针对各变电所的四遥控制管理的具体实现。在变电站的集中控制管理中,它最大的优点就是可以对变电站的运行进行有效的监测,在监测管理的过程中,可以读取所有信息,完善操作功能,并且控制管理的错误率很低。将集中控制应用到变电站的管理中,可以很好地解决变电站运行中存在的各种混乱问题,对操作者的操作差错进行有效的控制。可以对变电站内的设备进行实时检查,发现存在的问题和隐患等。在变电站管理工作中,采用集中控制管理系统,使变电站的管理效率得到了很大的提高,同时也使变电站的工作效率得到了极大的提高。集中控制是一种很有价值的管理方式。所以,在我国,集中控制和管理是一种很好的发展方向。国家相关部门应对此予以大力支持与推广。

一、变电站集中控制管理的模式

(一) 监控以及操作一体化的集中控制管理模式

在变电站的集中控制与管理工作中,“监控与操作分离”的管理方式是指在变电站的管理过程中,设立一个对应的集中控制中心,该中心必须具备一定的运行和协调能力,从而使其可以对整个变电站进行全面的监控与管理。在进行集中控制时,尽可能地贯彻就近控制的原理,将各分区的控制区和分区进行分区。要对变电站的设备运行、设备的工作验收等方面进行规划,并对其进行管理监督。这样的管理方式,可以对变电站在运行管理中进行有效的功能划分,使得在变电站的管理中,各管理部门之间的职责得到了进一步的明晰,从而使其能够更好地进行协作。因为这种管理模式要求设置一个对应的中央控制中心,所以这种管理模式,适用于大型变电站的运行,可以减少管理人员,提高工作效率。这样的管控方式最大的优势在于,当变电站要扩建时,无须添加相关的管理控制人员和设备,既节约了人力,又节约了成本。

(二) 监控操作管理区域化的集中控制管理模式

在变电站的集中控制和管理工作中,监控运营管理区域化的管理方式是指在调度室设置一套相关的运行监测体系,从而可以将运行监测和运行调度结合起来,并在其工作区域设置专职的调度人员对其进行监测和管理。将设备的操作监测和设备的操作计划相结合,可以极大地提高在工作中的人力资源的利用,从而使设备监测和调度的工作效率得到最大化。这种集中式的控制方式,是对监督与作业分离的一种扩展。但要指出的是,在目前的电力系统中,中央管理方式并不具有很强的适用性,它仅用于110千伏以上的电网,而在一些地方则不能满足220千伏以下的要求。所以,在选择时,应谨慎选择这样的集中管理控制模式。

(三) 监控以及操作一体化的集中控制管理模式

在变电站的集中控制和管理工作中,其最大的特征是对调度员的基本专业素养有很高的要求。在现场的管理和调度人员,不仅要仔细地监控电网中的运行参数,要按照运行参数对变电站的设备运行进行管理,并对在运行中出现的问题进行及时的处理^[1]。最重要的就是要担负起变电站值班人员对变电站的监督责任,要对变电站设备在工作中出现的各类情况、各种设备的具体操作、运行信息等有一个详尽的认识和把握。监控和操作的集成控制管理可以很好地解决操作中庞大的工作量,从而减轻了现场调度员的工作负担,也可以对各电网间的运行功能进行有效的分配,使变电站在运行中分清主次。这样就不会导致设备的操作错误和混乱。

(四) 监控以及操作数据化的集中控制管理模式

监控和操作数字管理控制模式是在以前的集中控制管理方式基础上发展起来的,在无人值守的情况下,对远程控制和管理的的需求非常大。实现了数字化集中控制和管理模型。

1. 无人值班的变电站的监视运行参数

在数字化集中管理的进程中,我们必须对无人管理

的变电站实行值班看守, 实行全天候监控, 从而实现对防火和防盗的远程监控和自动报警; 同时, 因为有了监视图像, 所以可以更直观地看到变电站的运行情况。数字化集中管理控制可以有效地记录并收集变电站的具体细节参数, 并利用相关的数据接口进行相关的操作数据的交换和处理。

2. 数字化控制管理实施过程

集中控制站应建立一套切实可行的变电运行微机管理系统, 实现安全运行、档案记录及两票的微机管理。集中控制站有完善的钥匙管理方式, 无人值守变电所的门禁系统采用可变权限的电子锁进行管理。采用“遥视”装置, 并采用中央化的数字监控与管理系统, 实现了对事故的记录和报警处理, 对信号的分层处理, 专家报警的分析; 系统联机辅助, 软盘退出, 定值区的转换; 程序操作, 顺序控制, 集中控制分区等。

3. 数字化集中控制管理模式中安全管理内容

(1) 对变电站中安全工具的集中控制。数字管理的安全工具应该有充足的智能化的安全工具柜和安全工器具, 应该储存在 -15°C 至 $+35^{\circ}\text{C}$, 相对湿度 80% 以下, 具有干燥通风的安全工器具间。在安全工作间内应有适当的柜子和架子, 不得储存不合标准的工具和其他物件, 以防混乱。在储存和运输过程中, 隔热工具不能与酸碱接触。油类与化学品直接接触, 避免太阳直接照射。将橡胶隔热器具放置在遮光的柜子里, 并洒上滑石粉^[2]。(2) 集中控制变电站火灾安全。集中控制站的消防安全管理是一个重要的工作, 要认真做好火灾反应, 特别是对于无人变电站, 要及时监测它的安全性能。在变电站里应该安装消防和消防装置, 以便在发生危险的时候, 集中控制中心能够快速的下达命令, 将危险控制住。

二、现阶段我国变电站运行管理中的不足之处

(一) 信息量大带来的影响

我国电网规模巨大, 涉及面广, 在变电站的运行管理中, 采用集中控制方式, 必须对数据进行传输与处理, 这就会造成控制系统所接收到的信息超出了系统所能承受的容量。这就导致了信息传输终端的拥挤, 严重时会导致整个系统瘫痪, 对中央控制系统的工作产生不利的影响^[3]。当变电站运行管理发生问题时, 中央调度站将接收到发生故障的变电站的故障报警信息以及遥信遥测信息, 再由集控站对这些信息进行分析、处理, 过多的信息将影响中央调度站的信息处理效率与精度。在处理过程中, 存在着数据遗失、损毁等问题, 同时还会导致调度中心发送错误的处理信息, 从而影响到变电站

的安全、稳定运行。

(二) 管理工作相对无序

由于我国电网规模巨大, 变电站数目多, 并且其种类、所用设备各不相同, 因此不能实现规范、统一的集中控制管理。要对变电站的故障类型有一个全面的了解, 了解其产生的原因, 并对其进行分级管理。以上几个问题是目前在变电站集中控制中普遍存在的问题。

(三) 管理人员素养有待进一步提升

在变电站的运行管理中, 集中控制的运用需要大量的信息技术和自动控制方面的专业知识, 而变电站的管理者却没有相应的知识, 因此, 在实施集中控制管理工作的过程中, 由于经验不足, 专业素质较低, 这就使得集中控制系统得不到有效地利用, 从而使得变电站的运行管理效率与水平得到了提升, 很难确保其安全可靠地运行^[4]。另外, 变电站的运行管理也是一个非常复杂的系统工程, 在运行中会产生各种各样的问题, 管理者必须对故障的原因做出正确的判断; 然而, 由于管理人员的专业素养较低, 使得集中控制系统无法有效地对变电站的操作管理进行全面监控; 就连监测设备和其他自动化控制设备都不会使用, 当变电站的运行管理发生故障时, 管理者不能通过报警信息以及监测图像来判断故障所在, 不能及时、准确地发出抢修命令; 如何快速、高效地处理各种突发事件, 对变电站的安全、稳定运行造成了极大的影响。

三、集中控制系统在超高压变电站中的应用

(一) 监控主站系统及信号分类

主站控制系统是集中控制中心的重要组成部分, 它能对海量的、复杂的数据进行运算、分析和处理。综合监控主站系统应用广泛, 配置灵活, 先进; 该系统具有可靠性高、实用性强、使用方便等特点, 为集中控制中心的实时、稳定工作提供了有力的保障^[5]。在变电站监测和管理工作中, 当前监测人员最大的难题就是对监测信号进行标准化处理, 因为变电站数目众多, 监测中收集到的信息数据量十分巨大。特别是在突发事件中, 海量的信息会导致大量的信息无法在第一时间被收集起来。为此, 有必要对各类监测资料进行标准化的分类与管理, 以便能让监测人员一目了然, 便于监测人员了解其工作状况; 这样一旦出现意外情况, 就可以立即给出相应的解决办法。变电站信号可按下列分类方法加以管制: (1) 通知信号。这类信号只是让监测员对目前系统的工作状况有一个大致的了解。(2) 信号不正常。这类信号是当系统检测到设备出现异常时, 会向监控者发出警报, 让监控者立即采取措施^[6]。(3) 意外讯号。

监测系统在发生诸如脱扣等意外情况时，监测人员接收到这类信号后，将立刻报告给操作班组的工作人员。通过对信号进行标准化建设，可以大大减轻工作人员的工作量，提高整个管理工作的效率。

（二）变电站的接入及调试

集中控制中心的建立和变电站联网是一个长期的系统工程，要有一个长远的发展计划。首先是建立集中控制中心，把原来的变电站与监测中心连接起来，新建的变电站要先与监测中心连接，再按照电网建设的具体条件，再把其他的分散变电站接入到监测中心。从供电可靠度的要求来看，变电站的接入调试是不可能的，所以，在进行接入调试时，应当遵循如下步骤：（1）通信信的调试。110kV及以上变电所，要把保护和测控设备隔离开来，采用控制设备输入端的遥信短接方式，实现遥信点号与监测设备的校验。对于35kV以下的变电所，通常都有保护测控一体化的设备，当进行遥信校验时，通常都要提出停电请求^[7]。（2）远程控制的除错法。针对110kV及以上变电所的测控设备，采用检查开、关动作指示灯的方法，对远程控制点位进行校验。在35kV之下，保护测控一体化设备中，一般采用高阻式万用表对设备远程压力板上的远程控制脉冲进行连续检测，以校验遥控点号。

（三）调度模式的转换

在现阶段，调度指令一般都是由调度人员直接向变电所发出，但在采用了无人值班方式之后，也必须对其发布与接受方式做出相应的调整。在这种情况下，调度员首先向集中控制中心发出预定的指令，集中控制中心的监视人员将预先发出的预定指令加入到工作队列中，并在预定时间内完成指令^[8]。当出现事故时，集中控制中心首先向调度员报告故障情况，并让有关人员马上赶到事故现场进行检修和处理，当巡视员抵达事故现场后，可以直接和有关的调度员取得联系。

（四）规章制度的建立

在变电站的运营管理中，要对集中控制中心和操作队进行明确的分工和职责划分，使职责范围变得更加清晰，从而可以防止工作中发生功能混乱、责任纠纷等问题。在制订值班制度时，要结合集中控制中心和各作业班组的实际地域情况，安排一些人在日间忙碌时值班^[9]。为了提高员工的工作效率，可以改变传统的倒班方式。

（五）加强专业化管理

由于变电所的值班和管理人数不多，所以应该聘请专门的人员来办理其他的工作，以确保值班人员的集中

工作^[10]。操作员主要负责设备的运行，检查，维修，事故处理。还有一些像卫生，照明，用水管理，保安之类的杂事，都是交给外面的公司去做的。这样可以更好的管理各种工作，减轻值班人员的工作负荷，让他们有更大的精力去做变电站的管理。

（六）强化通信通道的管理

集中控制中心建成后，由于集中控制中心要对本地区各变电站的工作状态进行远程监测，所以必须确保通讯质量，从而确保监测的时效性和准确性。为此，提出了一种新的通信方式，即在监测中心和变电所间建立双路通信方式，以保证通信信号的及时、准确。

结束语

总而言之，随着电力自动化技术在国内电厂的普及，国内电厂的管理方式也发生了很大的变化。目前，国内变电站采用的管理方式以集中控制为主，采用集中控制的管理方式，使变电站的管理效率得到了很大的提高，对集中控制管理也有了一定的发展。

参考文献

- [1] 张亚珉. 带式输送机集中控制系统的改造及应用[J]. 机械管理开发, 2022, 37(11): 266-267.
- [2] 李运宏, 韩进军. 基于环网PLC胶带输送机集中控制系统的设计[J]. 机械管理开发, 2022, 37(05): 210-213.
- [3] 包涵, 涂开军, 李宝龙, 范浩辰, 郑金龙. 煤矿带式输送机集中控制系统的应用研究[J]. 科技经济市场, 2022, (05): 22-24.
- [4] 欧阳子文. 选煤厂集中控制系统优化改造[J]. 机械管理开发, 2022, 37(02): 209-210+213.
- [5] 刘爱群, 于健, 王瑞, 陈广泰, 杜海滨. 基于Git技术的机车车载应用软件集中控制系统研究[J]. 铁道运输与经济, 2022, 44(02): 52-58.
- [6] 肖露露. 选煤厂运煤系统监控安装及电控集中控制改造研究[J]. 机械管理开发, 2022, 37(01): 166-167.
- [7] 周永杰. 煤矿井上空压机自动集中控制系统研究[J]. 机械研究与应用, 2021, 34(06): 144-146.
- [8] 王鸿儒. 基于5G网络的起重机集中控制系统[J]. 机械工程与自动化, 2021, (06): 217-218.
- [9] 朱波, 赖明. 变电站远程集中控制系统的改造与应用[J]. 世界有色金属, 2021, (19): 229-230.
- [10] 李桂芳, 许鹏, 王继东, 宋珂. 变电站智能门锁集中控制系统的设计[J]. 信息与电脑(理论版), 2019, 31(21): 174-176.