

# 110kV智能变电站电气自动化设计

程 勇

恩施永扬水利电力勘测设计有限责任公司 湖北 恩施 445000

**摘 要：**现阶段，随着我国电力行业的快速发展，作为综合智能电网的重要组成部分，智能变电站已进入运营试点的阶段，并且部分的已投入到正常的运行过程中。智能变电站的资源与信息将有非常有助于智能电网的发展和进一步应用，并且可以良好的满足电网的可持续性以及长期稳定发展。智能变电站的概念为变电站自动化发展所面临的问题带来全方位技术突破的同时，其关键技术，研究成果和建设经验在整个电力行业的发展中发挥了重要作用。基于此，文章主要全方位的分析以及研究了110kV智能变电站电气自动化设计的相关内容，希望通过本次研究可以为相关的工作者提供有用的参考价值。

**关键词：**110kV；自动化设计；电气自动化

引言：现阶段，伴随着我国科技技术的不断发展以及持续进步，工业的长期发展和大众对电力工程的需求越来越大，电力网智能化发展和变电站智能化转变能够进一步的提高人们用电量的质量，从而良好的为工业发展和经济发展提供更好的保障。变电站智能化转变可以更好的应用于信息网络收集变电站总体运行数据，运用计算机软件分析变电站有关运行数据，对变电站具有精确测量、监督和保护作用，最终使变电站总体运行做到稳定可信赖的形式。110kV变电站是所有电力工程系统智能化转变的主要构成部分。将110kV变电站转变成智能化变电站时，变电站的电气自动化设计能够节省人力资源，实现人力资源的合理配备。而智能化变电站在人员控制下，通过自身的自动化技术系统，会自动开展工作电压的合理变换、输出功率合理分派和变电站总体运行的合理控制，使变电站的运行更为高效。因此，我们必须对智能化变电站的电气自动化开展科学合理的设计和研究，通过逐渐探索实验，找到一条完备的110kV智能化变电站电气自动化设计之途，为我国智能化变电站电气自动化设计水准以及提升我国经济发展打下良好的基础<sup>[1]</sup>。

## 1 110KV 智能变电站特征

### 1.1 状态可视化

通过变电站智能化的实现，能够实现全部变电站设备运作状态的监控功能。在此过程中，必须搞好设备工作过程中非电量参数的收集。通过使用网络通讯技术、计算机技术、感应器等。应用专家系统得到的各类状态参数，能够及时预测分析运作设备常见故障和潜在性的常见故障。设备的状态监控归属于设备的状态维护保养。通过与现有设备计划维修模式开展比较，状态维修模式能够减少许多不必要的和维修停电事故。针对这种

情况，变电站智能化维护保养使设备维护保养阶段更为合理明确，从而良好的减少了设备维护保养成本。

### 1.2 实现了通信标准化

10 kv智能变电站实现智能变电站通讯标准的统一。现阶段，110kV智能变电站的网络通讯标准为IEC61850。此外，智能变电站的网络结构必须使用快速以太网接口，其传输速度必须超出每秒钟100Mb，每件设备必须具有相应的串行通讯接口，并严格遵循我国IEC61850的有关规定以及有关网络构架的逻辑功能，网络架构由占控层、间隔层、过程层三部分构成。其中，占空层网络拓扑结构为单星型，空层的单以太网接口主要由一般工业工作组网络和有关互换设备构成。在常规110kV电力网系统中，一般采用光纤接入占有层网络，但在110kV智能变电站自动选择网络中，使用的网络转换设备为一般工业水准。在GOOSE的控制网络中，选用IEC61850的工业网络电源开关设备主要形成了对应的控制网络。其中，需要选用GOOSE技术来支持有关的互换设备。过程层网络主要包含SV和GOOSE网络，这2个网络需要单独，网络拓扑结构为星形。假如开展双向保护，则过程层网络也必须配备双向保护。当继电器保护为点对点直接自动跳转、直接选用时，需要确保以上2个过程层网络处在安全单独的状态。通过110kV智能变电站国际通讯标准的统一，通讯标准能够界定智能变电站系统，使用该通讯标准能够容易地连接不同变电站的电气设备。最后，不同生产厂家、不同品牌的电气设备可以互相合作，信息共享，互相操作，这将进一步提高变电站运转的沟通的实际效果<sup>[2]</sup>。

### 1.3 功能一体化

第一，集中化系统功能。通过全景图数据的收集，

智能化变电站能够实现监测设备情况、避免误操作等系统的各类功能。通过IEC61850标准的实行,保护设备与自动化装置的标值结合,自动化技术管理保护系统也逐步实现。第二,集成化设备的功能。伴随着网络控制方式和智能化精确测量方式的使用,间距设备I/O接口模块和取样控制模块大大简化,能够进一步增强其逻辑性测算能力,具有更多的集成化系统功能。比如110KV智能化变电站使用的综合保护监控装置。此外,该系统能够集成化间距阶段的电能计量和常见故障记录功能。第三,综合供电系统。一直以来,传统变电站的供电系统选用分布式系统设计方式,各供电子系统单设界面,不同生产厂家实现了各种各样设备制作及安装,给设备的管理与维护增添了诸多不方便。变电站能够摆脱这些缺陷。第四,交互性信息。次序控制的主要功能是实现变电站的就近次序控制和实时监控,主要是实现设备维护保养、操作、预留情况变换、高压开关柜操作、双母线倒闸操作、变电器各侧额定电压操作等。全自动分析控制工作电压,通过与变电站自动化技术系统、辅控主控芯片系统、生产调度系统的有效耦合,处理各种连接点主要参数,融合AVC和VQC最佳方案,将方案发送给变电站自动化技术系统,从而良好的实现无功调节命令<sup>[3]</sup>。

## 2 110 kV 智能变电站的电气设计要点分析

(1) 信号整理。在设计110 kV线路的光纤线无线信道时,不但要执行差动保护,并且在信号整理过程时要尽量保持通信信道的双重延迟。同时,电子式电压互感器能够有效融合合并单元,从而实现双向保护。此外,为了能进一步梳理信息级别,还需要采用双A/D系统连接集成化单元方式,尽可能满足彻底精确的要求,能够全方位收集和总结各种各样电子式电压互感器收集过的信号,同时对出现异常信号开展自我确诊,从而实现电气设备设计的科学性。(2) 运行管理。按照目前我国电网统一调度管理的要求,在系统全自动调度过程中,必须推行等级分类管理。同时应采用远程控制系统配备方案,合理分配110 kV母线槽和10 kV无功补偿。最后,运用自动化技术系统收集并分析有关信息。对于通讯站而言,其主要任务是繁杂的总调度远程控制信息。在此过程中,采用非PC结构和两机配备,进一步增强110 kV智能电网的远程控制操作作用,有效满足现如今社会发展对电网调度过程的稳定性要求,实现无人值班状况下监测的数据信息传送。一般来说,开放式分层次分布式系统网络结构主要由网络设备、站控层和隔离层三部分构成。应配备一定体量的站控层设备,并依据工程施工要求合理设定间隔层;创建计算机监管系统,理应按照有

关通讯标准统一组网方案。此外计算机监管系统在变电站的应用能够有效地实现服务器和数据设备之间的传送效率和信息的资源分享。

## 3 110kV 智能变电站电气自动化设计

### 3.1 智能化一次性设备的设计

智能一次性设备的设计主要表现在组件的技术上。通用性高压设备由四部分构成:设计单元、保护单元、检验单元和监管单元。每一个部分能以单独的形式表示,还可以同时实行。智能的一次性设备具有灵活多变的可特性。在设计内容和形式能够通过置入和外置二种方式整合。在传统组建中,智能一次性设备得到了扩大和发展。该系统区划各作用处理阶段级别,融合变电站高压设备和传感器设备,在电能稳定检测的基础上设定设备之间界限遍布。此外,细化智能一次性设备独立的单元,系统能够实现大电流的具体检验。智能一次性设备尽管组织方式不同,但具有较好的适应能力,内嵌式方式可以使高压设备稳定运作<sup>[4]</sup>。

### 3.2 PLC的设计

通过对PLC的分析,可以表明,其稳定性与可靠性比较好,且程序编写比较简易,在110KV变电站监管系统中得到普遍应用,主要用以梯状图程序编写和命令形式的监管系统的即时控制。此外,PLC主要监测110KV变电站的一次部分。在PLV的实行选择过程中,通常需要依据实际预防对象配制20%~30%的使用量,这可以为监测系统的即时监测作用给予可信赖的保障<sup>[5]</sup>。

### 3.3 数据分析报警系统的设计

运用变电站的即时监测数据分析警报系统和监测系统,能够快速获取常见故障信息并传送给生产调度。通过收集数据,能够得到温度变化曲线图,进而了解设备的运转状态。并且在系统运作的过程中,收集过的温升信息主要传送给主控芯片模块,随后融合测算程序作用,测算设备温升。温度增值可通过与储存在控制模块里的处在不同状态的变电站主设备的温度增值开展比较,来决定温度增值的状态。当设备出现故障时,主控芯片模块能够及时警报,工作人员能迅速开展维护保养,降低供电系统事件的发生。同时在监管过程中,能合理控制电源电路、变电器等设备,全自动记录监管设备运行中的生产监管状况,在后期维护保养起着关键性的作用。

### 3.4 直流系统设计

直流系统是110kV智能变电站电气自动化设计的主要构成部分,影响着全部智能变电站的电气自动化的实际效果。其设计质量太低会减少全部智能变电站的电气自

动化的质量。因此,在直流系统的设计中,设计师需要结合实际情况建设直流系统,必须选用一体化供电系统建设直流系统。这样的话直流系统整体的稳定性和安全性也会变得更强。其次,在直流系统的设计和建设中,电源选择一般包括380V/200V交流开关电源、变频电源等多种开关电源。搭建集成电源系统的过程中,在搭建特定的集成电源系统以前,还必须考虑到正中间交流充电设备、交流、配电单元和ats双电源转换器开关有关层面。该系统的综合直流供电系统需要选用分层次分布式框架,各作用测控技术控制模块选用一体化设计和配备。各作用测控技术模块运行状况和信息数据通过标准协议书连接综合信息平台,开关电源各子单元开展分布式系统测控技术和集中化管理,实现综合开关电源系统工作状态信息的即时监测。最后,直流系统的存储量必须能够在2小时应急排出期限内保存。通过此方法,因为总电池电量大约为100~200 ah,每组电池由103个或104个阀控密封型铅酸蓄电池组成,不需要专用型电池,它们储放场地需要与变电站的其他二次设备一起存放变电站的控制室内,并不需要进行蓄电池式的单独设计。

### 3.5 电子式互感器的设计与选择

传感器模块和合并器是电子式电流电压互感器的主要构成部分。我们能把其看做设计成2个模块。从传感器模块看来,高压输电设备主要分成双路,一路主要用以变压器安装及数据信号的收集,另一路主要用以信号传送和完备的数据远程控制处理。变压器有有源和无源二种。尽管样子不同,但优势同样。有源变压器在材质上主要选用罗氏线圈进行设计,能够基于磁感应系统检查电流和电阻器。法拉第磁光效应则是无源变压器的主要构成部分。组成了现有条件下光传输的主要方式,具有数据检测精度高、动态性强、设备方式简单实际效果。电子变压器的作用表现在以下几个方面。首先,使用高

强度初级线圈检测高电压信号,认知信号是什么时间产生的,对工作电压开展非常好的归类,组成高电压和低压。其次,电子式变压器能够为系统给予多向和外场二次设备,扩张输出功率检验方向,实现电流信号的自动感应和监测。最后,动态性范围广,系统能够基于现有步骤自动规划。当电流扩大时,变压器打开继电器保护设备,选用分离方式分流电流,能够以最短的时间立即响应频率。

结束语:综上所述,现阶段,伴随着我国现代化技术的发展速度越来越快,在我国市场经济可持续性发展的趋势下,必须通过智能化设备和智能技术的应用和创新,在针对110 kV智能变电站电气设备设计的过程中,需要良好充分利用智能化变电站的相关优点。同时,需要及时更新改造电子式互感器,从而全方位的提升110 kV智能变电站电气设备设计,并且良好的实现变电站的信息分享,进一步推动其他新技术和新起产业的长期稳定发展,并且,可以进一步利用我国的电力资源,良好的推动我国电网智能化系统以及高效化以及长期稳定的发展。

### 参考文献:

- [1]陈况,王嫒.关于110KV智能变电站电气自动化设计研究[J].电子测试,2020(05):120-121
- [2]陈进.110kV智能化变电站电气系统设计[D].湖南:湖南大学,2021.(23)346-347.
- [3]王源.110KV智能变电站电气自动化设计初探[J].工业设计,2020(11):151-152.
- [4]杨利.110kV智能化变电站的电气系统设计[J].南方农机,2021,48(22):106.
- [5]何牧.110kV变电站一次电气设计探析及其对变电站智能化的要求[J].科技与创新,2020(20):143+146.