

# Analysis of the Application of Distribution Automation Equipment in Power Supply and Distribution System

Jia Li Hao Zuo Zhe Yang

The Danjiangkou Hydropower Plant, Danjiangkou, Hubei, 442700, China

## Abstract

The development level of informatization for the current power supply and distribution engineering transformation provides a new technology system and development channels, this paper analyzes from the perspective of automation technology in the power supply and distribution system application architecture and details, from the concept of distribution automation equipment, for primary equipment, secondary equipment and complete sets of equipment specific application scenarios and matters needing attention are analyzed. Determine the application value of the distribution automation equipment and application focus, and around the main station construction, distribution communication system, and the demand of the construction of the distribution automation equipment application mode, and puts forward the daily operational control optimization scheme, to ensure that the power supply and distribution system in the new period of information and intelligent construction.

## Keywords

power distribution automation; equipment; power supply and distribution; system optimization

## 试析配电自动化设备在供配电系统中的运用

李嘉 左浩 杨哲

丹江口水力发电厂, 中国·湖北 丹江口 442700

## 摘要

信息化发展水平的提升为当前的供配电工程转型提供了新的技术体系和发展渠道, 论文则是从自动化技术的角度进行分析阐述了配电自动化设备在供配电系统中的具体应用架构以及细节, 从配电自动化设备的概念入手, 针对一次设备、二次设备以及成套设备的具体应用场景和注意事项进行分析。判定了配电自动化设备的应用价值以及应用重点, 并且围绕着主站建设、配电通信系统建设以及管理模式建设的需求合理调整配电自动化设备的应用模式, 并提出了日常运维管控的优化方案, 确保能够为新时期供配电体系的信息化以及智能化建设奠定基础。

## 关键词

配电自动化; 设备; 供配电; 系统优化

## 1 引言

中国近些年的电力系统不断进行优化和改革, 意在进一步迎合新时期的社会能源使用需求, 也产生了网格化分区管理的新模式, 这种模式象征着中国的供配电体系, 向自动化和信息化方向转型, 这也诞生了配电自动化设备。配电自动化设备是建立在自动化管理的基础上打造的新型设备体系, 在满足常规用电需求的同时可以减少人员压力, 提升供配电监管和运行的针对性和精准性。因此全面分析配电自动化设备的应用情况, 并且制定科学管控方案, 对于中国供配电体系的建设有极强促进作用。

## 2 配电自动化设备的核心概念

### 2.1 基础理论

配电自动化设备主要指的是在配电网正常运行过程中, 起到控制和保护作用的设备, 目前在市面上较为常见且起到重要作用的设备主要以重合器, 分段器以及馈线FTU为主<sup>[1]</sup>。自动重合器主要负责进行故障电流的检测, 能够在给定时间内及时断开故障电流, 本身具备故障电流检测以及操作顺序控制的能力, 无需额外在线路中增加继电保护装置或者操作电源, 也不需要建立外界通信体系, 在系统运行的过程中, 一旦出现故障问题, 重合器可以自动进行检测, 在确认问题之后会及时断开故障, 终止后续的动作; 若在第二次重新恢复时, 依旧存在故障重合次数达到标准之后, 不会再次进行重合, 会始终维持着开断状态, 这样能够将故障线路和供电电源隔离开, 不仅可以维持系统的稳定性, 还可以避免故障

【作者简介】李嘉(1994-), 男, 中国湖北武汉人, 本科, 助理工程师, 从事电气工程及其自动化强电研究。

所造成的大部分电流和电压冲击,对其他的电气设备造成影响<sup>[2]</sup>。

分段器主要负责配合开关来完成设备的启停和调整,比如在供配电系统中有大量的电气设备,若电气设备在使用期间出现了失压或者电流异常情况,会自动进行分闸。若发生的故障为永久性的故障,那么在预定次数的分合操作结束之后,会处于分闸状态,能够将故障线路隔离开。

馈线 FTU 则安装在配电室或者供配电系统的智能终端上,主要作用便是建立企业外界通信体系,可以和其他的配电子站系统进行对接,能够实现数据传输同时也可以接受其他子站系统的命令,其优势在于体积较小且具有较强的内涵抗高温性能,对周边环境的要求较低,对于通讯速率的要求较低,具备极强的可靠性。

## 2.2 配电自动化设备的常见分类

上文所论述的三种配电自动化设备是当前应用较为广泛的重点,设备在此基础上还有其他类型的设备可以为供配电系统的自动化运行提供保障,这些设备大部分强调一体化运维,其质量和性能会对整体供配电网络产生较大的影响,因此结合不同设备的应用场景以及细节可以将其划分为以下几种。

### 2.2.1 一次设备

供配电系统中的自动化一次设备大部分以主变压器、GIS 设备、接地变压器、开关柜、动态无功补偿装置以及大量的隔离开关为主。这些设备在运行的过程中,能够为供配电系统的质量和性能检测提供保障,也是整个供配电系统稳定运行必不可少的设备,其自动化的优势在于部分设备的内部结构中,增加了自动化检测装置以及信息传输装置在使用期间可以实现自身功能和状态的监测;或者在设备安装使用的过程中,会预留自动装置接口,通过其他的自动设施来提升其自动检测和运行的质量。

### 2.2.2 二次设备

二次设备大部分以供配电网络中的终端设备为主,其核心功能在于对一次设备进行控制或者调整。以自动化技术为依托打造的二次设备,其目的在于提升设备的运行安全性和稳定性,确保配电网的自动化运行也可以对一次设备进行整体性能的持续性监控,确保系统在运行的过程中不会受到外界因素干扰,或者在出现问题时可以第一时间进行声光报警。

二次设备的使用环境较为特别,要确保外界不会产生较为严重的电磁或者温湿度影响,二次设备的使用环境要有独立的供电系统以及密封性,才可以确保二次设备在使用期间减少维护次数,提升使用的质量和效率。

### 2.2.3 成套设备

成套设备和一次设备以及二次设备之间有一定共同性,在正常运行的过程中可以免除维护压力,但同时也存在差异,比如成套设备对于周边环境的适应性更高,能够在严酷的环境中正常运行,在出厂时会有专业的技术人员进行测试来提升成套设备的整体性能,将其密封在壳体装置中,基本

不会受到外界因素的影响,也就实现了免除维护的目标。但成套设备往往占地面积较大,通常应用在大型的供配电系统或者变电站中。

## 3 配电自动化设备精细化运维管理的必要性及需求

### 3.1 必要性分析

随着中国社会发展水平的不断提升,供配电系统的运行压力也在不断增加,尤其一部分地区进行了供配电系统的改建,致力于打造一体化的供电运维模式,而自动化设备起到了至关重要的作用,能够提升一体化运维管理的效率和质量。

一方面,配电自动化设备的存在可以代替一部分传统的人力操作,对电力系统的各项细节进行全过程监管,大大降低了故障发生的概率,也可以在故障发生的第一时间快速进行隔离,避免对用户的供电体验造成影响。

另一方面,通过使用配电自动化设备并打造一体化运维管理体系,能够在及时解决供配电系统问题的同时,全面增强操作人员的综合能力和技能水平,这对于保证电力设备以及配电网的稳定运行,有极强促进作用,更可以催生一系列有关自动化设备管理、技术研发、设备检修的法律法规,完善了现代化电力体系的整体架构更可以为网格化发展以及自动化运行提供保障。

### 3.2 配电自动化设备的运行管理需求

一方面,配电自动化设备的运行管理对于人员团队综合能力的要求较高,运维人员必须针对整体系统进行定期检查,并且打造一体化运维方案。这要求工作人员以及基层管理人员具备较强的组织协调能力以及敏锐程度,可以通过互联网系统或者管控平台进行自动化管控,并且掌握有关自动化设备的调控和维修技术。

另一方面,对于现场作业的安全性要求较高,配电自动化设备自身的精密程度较高,在出现了故障问题或者进行常规隐患排查的过程中,现场中存在的影响因素,会对设备的性能造成二次影响现场作业安全,因此对于现场的管理来讲,要打造精细化的管控方案,实现各领域的明确分工,减少不必要的资源损失,也可以提升系统的运行稳定性。

## 4 配电自动化设备在供配电系统中的应用细节

为了进一步提升文章论述的科学性和有效性,论文建立在具体案例的基础上进行分析,明确了配电自动化设备的应用场景和细节,确保能够为当前的供配电体系优化提供参考。

### 4.1 主站系统的建设

配电自动化网络主站系统,主要指对整体供配电系统进行调控、监管一体化管理的主体能够满足供配电网络的运行需求,也可以满足用户的具体需求。

结合当前的相关规定以及行业要求,在主站以及现场总线设计的基础上可以选择 EMS、PMS、GIS、95598 等多

技术集成系统,来对配电网进行一体化运维管理。

而配电自动化网络主站需要满足不同设备和线路的接入需求,在建设的过程中也需要考虑整体配电网的规模和架构,能够为后续的业务拓展以及规模创新提供充足的空间。其中,一期主要进行硬件设备的配备和操作平台的建设,具体的内容包含了数据采集、配电调度以及配电自动化建设。

#### 4.2 通信系统的建设

供配电网中的通信系统是提升输配电系统运行稳定性的核心组成部分,其中的大量一次设备都进行了,自动化升级不仅可以提升信息传输的效率和精准性,也可以在出现故障时快速进行故障检测,将依次设备检测到的故障信息传出到中央控制站。

因此通信系统的通胀程度将直接影响主配线终端设备以及二次设备的应急反应速度和效率。在满足常规通信设备建设需求的基础上,建立了分组传送网络,其中配备了高速的主干网络,能够满足无源网络以及无线通信网络接入的需求,全面提升配电系统的自动化程度,也可以提高网络运维管控的质量。

#### 4.3 一体化管控中心建设

针对配电自动化设备进行统一管理,需要建立在管控中心的基础上,制定集成化管控方案,而管控中心的建设逻辑以及细节如下。

首先,管控中心的职责划分能够为配电自动化设备的稳定运行提供依据,这些责任划分通常围绕着监测和管理、配网设施运行调度、调节、控制、整定这几个方面展开,为了更好的满足用户需求,构建了如图1所示的责任划分体系,能够为配电自动化设备的日常运行以及细节调控提供多项助力。

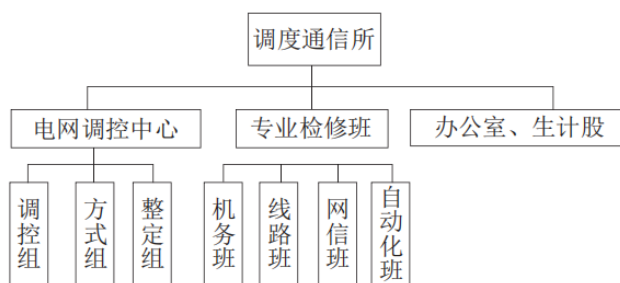


图1 一体化管控模式下的调度中心结构

在这一调度结构的基础上,为了增强配电网的管控精准性,还需要进行职责细化:通过配电自动化设备进行配电网的全时段监测和检查;完成供配电系统的准备检测、技术革新等各项业务和需求,并且能够在带电操作的基础上进行系统检查;针对覆盖范围内的所有新增用户提供线路接入以及业务拓展服务。这些由设备与人力相融合打造的管控体系,不仅可以提升配电自动化设备的运行质量,还可以让整个供配电网有着更加精密的管控基础。

## 5 配电自动化设备综合运维管理的注意事项

### 5.1 制定明确的管理体系

科学有效的管理体系,能够为配电自动化设备的管理提供安全保障,因此电力企业以及相关机构需要结合自身的运行情况,打造一套完善的供配电管控方案,并且集中针对配电自动化设备制定管理机制<sup>[1]</sup>。比如迎合新时期的社会发展水平以及技术革新速度,阶段性的展开配电自动化设备技术革新研讨方案以及管控创新方案,做好工作的内容划分和细节梳理,进一步提升一体化运维的管控效果,坚持与新时期的社会发展规律,接轨才可以全面满足配电自动化设备的可持续化管控需求,也可以为公配电网的稳定运行提供良好保障。

### 5.2 明确具体的维护职责

为了进一步增强配电自动化设备的运维管理质量,电力企业及相关组织,要结合目前的管控需求,集中划分不同部门的职责。在常规的发展环境下,配电自动化设备的运维往往建立在日常维护、故障处理、倒闸操作、阶段性大修基础上完成,要结合这些内容制定专业班组,打造日常运维检修方案,并且与人员的绩效管理体系融合,以此来提升运维管控的效率和质量,也可以满足整体电网体系的高质量运行需求。

### 5.3 强化人员管理的效率

配电自动化设备的精密化程度较高,也会随着技术体系的升级,不断进行更新换代,这就要求企业要具备人员团队创新培养以及技术交底的意识。

加大力度落实好运维人员的日常培训,在落实技术培训的同时,还需要加强职业道德教育以及综合素养管理,确保人员团队具备供配电集成化管理和运维的能力,并且打造一系列的培训制度体系,定期进行培训,引进优质人才,带领人员团队进行外出学习,来提升班组的专业技能水平,自然可以为供配电系统的稳定运行奠定良好保障。

## 6 结语

综上所述,配电自动化设备是目前电力体系高质量发展和自动化建设的主要成果,为了提升配电自动化设备的运行质量,不仅要打造一体化管理模式,还要合理利用现代化技术以及互联网,提升供配电系统的智能化程度,通过制度、人员以及技术体系的辅助,为配电网运行管理的效率提升打下较为牢固的发展基础。

### 参考文献

- [1] 丁振伟,青鹤鹏,梁成添,等.配电自动化设备一体化运维研究[J].光源与照明,2023(5):168-170.
- [2] 马志彬,李国威,张有鑫,等.自动化技术在配电系统中的应用[J].电子技术,2023,52(5):258-259.
- [3] 王晓丰,苏淑婉.配电自动化设备安装运维要点分析[J].农村电工,2022,30(5):40-41.