

# 农村配网智能化建设的思考

陈自强

(四川明珠水利电力股份有限公司,四川 遂宁 629000)

**摘要:**通过远程控制智能开关和智能配电台区,可实现精细化用电管理,根据用户负荷重要性和对供电可靠性的需求不同,实现精细到台区的自动化分级用电管理。

**关键词:**智能配电台区;配网故障显示;配网智能管理

**中图分类号:**[TM926];TM73

**文献标识码:** B

**文章编号:**1001-2184(2015)02-0096-03

## 1 概述

射洪县的供电区域覆盖射洪县全境以及周边的西充县、蓬溪县少量乡镇村社,共计管理30个乡镇、630个行政村,供电区域的最大覆盖面积达1 600 km<sup>2</sup>,其中农村照明客户21.7万户,动力客户13 068户。四川明珠水利电力股份有限公司管辖的农村10 kV线路59条、1 666.51 km(其中主线长479.01 km,支线长1 187.5 km);管理低压线路6 080.53 km,接装配变3 375台、232.87 MVA。

## 2 射洪县农村配网现状分析

随着农村经济社会的快速发展,农村用电量持续高位增长,使得农村电网与经济社会发展不相适应的问题日渐突出。农村配电网已不能满足现代农业和县域工业发展的需要,主要存在以下问题:

(1)电压合格率低:台区和用户的电压、电流等实时运行状态得不到有效的监控。因为线损和台变超负荷等原因导致用户侧电压偏低,严重时电器设备不能正常使用;

(2)网损较大:三相不平衡、供电线路和设备损耗等原因导致台变和线损较大,造成能源浪费;

(3)供电可靠性低:故障频繁造成停电时间长,停电面积大。供电可靠性是反映“电网坚强”的主要参数,集中体现了电网水平、技术水平、管理水平和服务水平,已成为电网发展和用户服务的重要评价指标之一;

(4)自动化程度低:供电紧张时负荷控制和电能分配手段落后,不支持远程自动控制,不能实现有保有压。

针对射洪县农村配网的现状,急需对其进行建设与改造。

## 3 系统建设方案

农村配网智能化管理系统建设包含以下四个方面的内容。

### 3.1 10 kV 馈线智能型真空断路器

10 kV 馈线智能型真空断路器可以自动切除单相接地故障并自动隔离相间短路故障,支持速断、过流、零序、防涌流、三次重合闸等保护功能;根据配置的定值参数自动切除故障分支,保证非故障区域的供电,可以大大缩小停电范围和故障排查时间;同时可满足配网自动化的要求,实现遥控、遥测、遥信和遥调四遥功能,包括远程分合闸操作、线路实时运行状态监控,比如电压、电流、分合和储能状态等,以及远程定值设定。

### 3.2 智能配电台区

台区作为供电系统的基本元素,对电力系统的安全、高效运行具有至关重要的影响。四川明珠水利电力股份有限公司智能台区项目通过采用先进的计算机技术、通讯技术,辅之以一定的硬件设备,建立起了一个台区综合监测平台,实现了对台区设备的遥控、遥测、遥调以及抄表等基础服务,支持终端数据、数据报表和汇总等数据展示功能,同时提供配网线路拓扑总图及各所分图以及GIS(生产管理系统)、调度、营销等系统接口;根据用户需求,后期可分阶段实现高级数据分析功能,包括对台区的低电压综合分析、线损相计算与分析、馈线故障处理、综合降损分析、单相负荷接入相别分析、三相不平衡分析等高级智能化功

收稿日期:2014-12-11

能,帮助实现台区精益化及智能化管理;其还可以利用台区已有的智能设备,比如带通信功能的剩余电流动作保护器、有功电能表等,使原本彼此之

间没有通讯联系、独立运行的设备之间不再孤立。智能台区项目方案框图见图1。

### 3.3 架空线路故障指示器

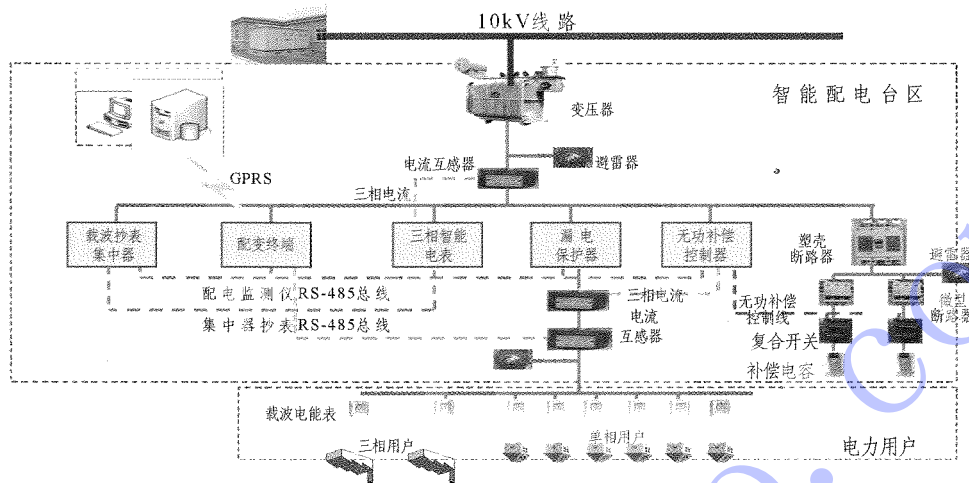


图1 智能台区项目方案框图

10 kV 架空线路故障指示器主要用于对线路故障点的自动检测和定位,包括相间短路和单相接地故障检测与定位。故障定位软件系统与现场大量的故障检测和指示装置配合,在故障发生后的几分钟内即可给出故障位置和故障时间的指示信息;同时,还可以通过 GSM 短信息的方式将故

障位置信息发到相关人员手机上,有利于维修人员迅速赶赴现场,排除故障,恢复正常供电,从而大大提高了供电的可靠性,同时亦减少了故障巡线人员的数量和巡线时间,大大提高了工作效率。

图2为架空线路示意图。

整个系统由以下几个部分组成(图3):

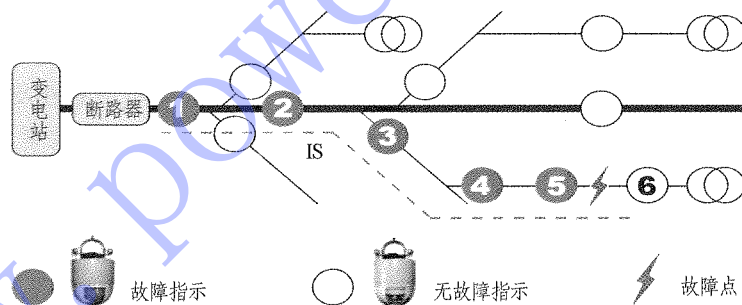


图2 架空线路示意图

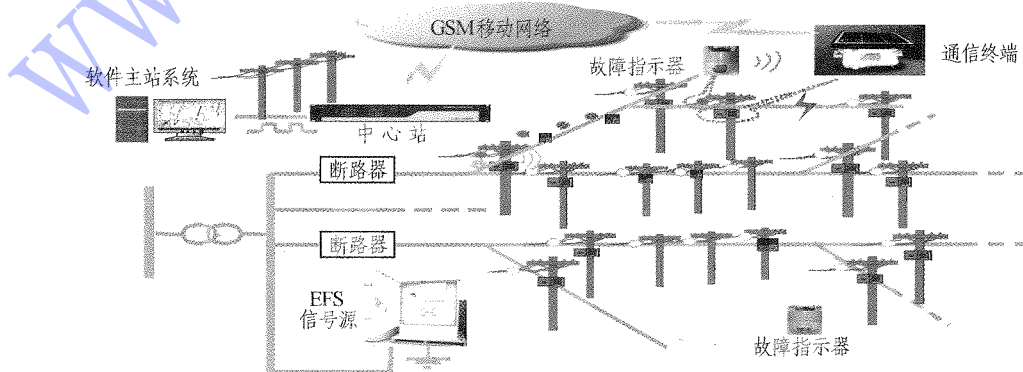


图3 系统组成框图

\* EFS(接地)信号源:接在变电站母线上,分支线路共享一个,用来在接地故障时准确定位。

\* 故障指示器:接在10 kV线路A/B/C三相上,用来检测接地和短路故障。

\* 通信终端:通过无线的通信方式,收集附近故障指示器的告警信号,再通过移动GPRS/GSM网络传到公司调度中心主站。

\* 中心主站:负责处理通信终端传来的信息并进行故障分析,用短信通知相关人员故障点的信息。

\* 软件主站系统:图形化显示故障信息并作历史记录和分析,统一纳入MCO-2013智能配网

综合管理系统。

### 3.4 MCO-2013智能配网综合管理系统

MCO-2013智能配网综合管理系统集成了包括10 kV馈线智能真空断路器、10 kV架空线路故障指示器和智能配电台区等智能配网管理功能,实现了对配网线路上智能设备的统一管理;各智能设备通过移动APN电力专网或光纤等方式接入公司中心服务器,各客户端,包括调度、营销和辖区各供电所通过电力内网与服务器连接,实现分级和分布式的管理控制,支持与调度、GIS等系统的接口,实现数据和信息的共享。

通信管理架构见图4。

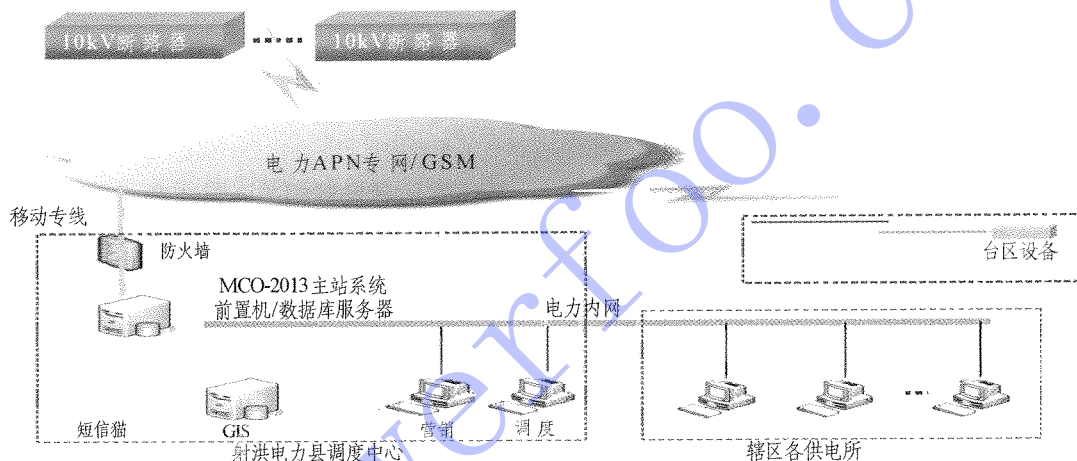


图4 通信管理架构图

系统通讯层包括以下几个方面:

\* 智能台区配变终端以及10 kV馈线智能真空断路器与服务器的通信采用电力APN专网,确保其安全可靠。

\* 架空线路故障指示器通信终端通过移动GSM短信网络与县局中心站连接,中心站通过内网与中心服务器连接。

\* 智能台区配变终端与台区设备的通信采用RS-485总线方式;载波抄表集中器与户表的通信采用低压载波+小无线的双模通信方式。

\* 县局服务器与客户端及其它系统的接口通过电力内网连接。

通过以上四个项目的实施,实现了对包括中压馈线和低压台区在内的整个配电网的高度监测及控制,对配网“10 kV线路”、“配变台区”、“低压用户”几个环节实施统一管理,实现了对配网各项业务的综合管理,降低了线损,优化了网络

结构,提高了供电可靠性及电网和设备安全性,大幅度提升了用电管理水平,同时具有极佳的经济效益,极大地提高了用户的满意度及服务社会主义新农村建设的供电能力。

### 4 农村配网智能化管理系统建设取得的成果

(1)提高了供电可靠性。通过在各10 kV分支线路及大用户进线处安装智能分界开关、配置10 kV架空线路故障指示器以及对配电台区实施智能化改造,实时监控各条线路的运行状态,在末端精确定位并可靠隔离故障,进而减少了停电面积,缩短了停电时间。

(2)提高了供电质量。通过监测10 kV线路和低压配电线路的运行状态,为供电质量的优化提供了准确的数据支持;通过无功补偿装置的运行,实现了对电能质量的优化。

(3)提高了电网和设备的安全性。

(下转第102页)



500 kV 断路器检修时也进行了该断路器重合闸动作试验,模拟线路保护单相跳闸,该 500 kV 断路器单相跳闸后重合闸正确动作,结果正常。

在对以上三方面因素进行分析后得知:该 500 kV 断路器在正常分合闸操作后,监控系统先后报出的“重合闸低油压报警动作、重合闸低油压闭锁动作、储能电机启动报警动作、开关压力降低禁止重合闸”等信号并非因断路器液压油不足而导致报警,也不是监控系统的误报警,它是属于该断路器正常操作时因断路器内部操作机构液压油压力瞬时降低而导致的异常报警,但其不会影响断路器重合闸的正确动作。

#### 4 结 语

500 kV 断路器自动重合闸是电网安全稳定和经济运行的重要保障,可以极大地提高供电的可靠性,减少线路的停电次数,同时,亦可以大大提高电力系统并列运行的稳定性。笔者针对某

(上接第 98 页)

①电网安全:通过智能分界开关和智能配电台区的普及,完善了各级各类保护功能,确保了电网运行安全;

②设备安全:通过实时监控配网运行数据以及越限告警通知等功能,确保了网络设备工作在正常的范围以内,延长了设备寿命;

③用户安全:智能分界开关和智能配电台区精确、可靠地保护着用户设备安全运行,保证了用户的供电质量,防止越级跳闸。

(4)提高了用电管理水平。通过远程控制智能开关和智能配电台区,实现了精细化用电管理。

500 kV 断路器在重合闸过程中发出报警的事例,简述了事件的报警现象,结合该 500 kV 断路器的机械工作原理和保护动作原理,分析了异常报警产生的原因,对异常现象做出了较为详尽地解释,可为 500 kV 断路器的同类异常现象分析提供参考。

#### 参考文献:

- [1] 郭永基. 电力系统可靠性原理和应用[M]. 北京:清华大学出版社,2011.
- [2] Prabha kundur. 电力系统稳定与控制[M]. 北京:中国电力出版社,2002.

#### 作者简介:

姜少斌(1988-),男,陕西咸阳人,助理工程师,学士,从事水电厂电气一次设备检修维护工作;

赵巧洪(1974-),女,内蒙古乌拉特前旗人,高级工程师,学士,从事水电厂电气一次设备检修维护工作;

叶 辉(1988-),男,四川攀枝花人,工程师,学士,从事水电厂电气一次设备检修维护工作。

(责任编辑:李燕辉)

根据用户负荷的重要性以及对供电可靠性的需求不同,实现了精细到台区的自动化分级用电管理,做到了有序、合理地调度和生产,从而在有限的资源下做到了少停电、多供电,实现了最优供电效益。

#### 5 结 语

农村配网智能化项目的建设和推广提高了供电的可靠性,提升了用电管理水平,延长了电器设备寿命,能够解决农村配网当前存在的主要问题。

#### 作者简介:

陈自强(1976-),男,四川射洪人,助理工程师,从事配电网技术与管理工作。

(责任编辑:李燕辉)

## 大华桥水电站获准建设

近日,为合理开发利用澜沧江水能资源,增加云南电网电力供应,增强云南电力外送能力,促进“西电东送”和西部大开发,加快民族地区经济和社会发展,经报请国务院同意,国家发展改革委以发改能源[2014]2977号文对澜沧江大华桥水电站项目核准进行了批复,同意建设大华桥水电站。

大华桥电站安装4台23万千瓦混流式水轮发电机组,总装机容量92万千瓦,年发电量39亿千瓦时。该项目由中国华能集团公司、云南省投资控股集团有限公司、红云烟草(集团)有限公司按56%、31.4%和12.6%的比例共同出资组建的华能澜沧江水电有限公司负责建设和管理。复函要求要高度重视电站建设的生态环境保护 and 移民安置工作,将帮助移民群众脱贫致富和促进库区生态环境建设作为水电开发的重要目标,制定切实可行的生态保护和移民安置措施,加强与移民的沟通,充分尊重少数民族的宗教、文化、习俗,采取多种措施,尽可能增加移民收入。