

# 配电系统中低压自愈改造技术研究及应用

吴琳

广州市电力工程设计院有限公司 广东 广州 510000

**摘要:**为解决当前配电站面积较小无法安装低压联络柜、低压侧无发电车接入口、低压联络线路敷设路径长建设困难等问题,对低压自愈改造技术在配网建设中的实际应用进行了探讨。文章从“台区非首端设置低压联络”、“发电车无感接入紧凑型低压智能配电柜、配电箱”的设计、施工、综合效益等方面,对低压自愈改造技术应用进行了全面分析。与传统低压自愈方案相比较,通过紧凑化设计将发电车快速插接口、低压联络开关融入低压柜,扩展创新应用低压发电车无感接入紧凑型智能配电箱、台区非首端设置低压联络设计方案,解决配电站面积较小无法实现低压自愈问题。灵活运用低压自愈改造技术创新方案有效解决前述问题,低压自愈改造技术创新研究在配电网建设中具有较高的推广应用价值。

**关键词:** 配电系统建设; 低压自愈改造技术研究; 综合效益

引言:本文对配电系统中低压自愈改造技术的应用做相关技术研究,主要研究工作包括如下几点:(1)配电系统中低压自愈改造技术研究。(2)低压自愈改造技术在配电系统中的应用优势。

## 1 配电系统中低压自愈改造技术研究

依据典型设计低压自愈改造方式主要有以下几种,1)台区首端设置低压联络柜方式:同一室内(或距离较近)配电站两台配变通过低压联络柜进行联络;2)台区首端设置低压联络箱方式:不同区域配电站两台配变通过低压联络箱进行联络;3)台区首端低压柜配置发电车应急快速接入箱。目前配电网中运行低压台区配电站面积大小不一,尤其是中心老城区、城中村等人员密集区域配电站面积普遍较小很难满足以上几种典型低压自愈改造方案。为实现低压台区自愈,保障用户可靠不间断供电,本文通过采取“台区非首端设置低压联络”及“适用于小面积配电房发电车无感接入紧凑型低压智能配电柜、配电箱”设计方案,实现小面积配电站低压自愈改造,在设备安全运行、施工工期及工程造价等方面都有明显优势,能有效解决目前配电网低压自愈改造建设中面临的问题。

设计着重从实现低压自愈改造建设的安全、占地、工期、造价等方面入手,在典型设计模块的基础上引入“设备紧凑化、联络多样化”设计,将无法实现典型低压自愈的小面积配电房,从采用紧凑型低压智能配电柜、配电箱、或台区非首端低压联络等方向研究创新设计

**作者简介:** 吴琳,本科学历,电力电气副高级职称,研究方向:配电系统设计研究,从事工作:配电设计工作。

计方案,使低压自愈改造设计方案更加适应城中村、老城区等人口密集地、用电紧张、用电量大的区域。

### 1.1 台区非首端低压联络设计

目前台区低压联络方式主要有以下2种,方式一:台区首端设置低压联络柜,同一室内(或距离较近)配电站两台配变通过低压联络柜进行联络;方式二:台区首端设置低压联络箱方式:不同区域配电站两台配变通过低压联络箱进行联络;以上两种联络方式典型接线图见图1、图2。在实际配电站运行中,由于方式一需要在配电站内新建低压联络柜,如配电站面积较小的台区,设备操作空间很难满足增加低压联络柜的需求;方式二台区首端设置低压联络箱,需要在2个台区首端新敷设低压线缆至联络箱,新敷设电力线路路径长且需要开挖新建管廊或在原有建筑物外侧架设低压线,电力线路所经沿线路径权属单位协调难度大、新建管廊开挖困难,导致低压自愈改造项目实施困难。

为解决以上低压自愈改造项目建设难题,本文通过采取“台区非首端设置低压联络”的设计方案。方式一:台区中段设置低压联络箱,适用于相邻两个台区低压主干出线中段位于台区负荷分割线附近,新敷设低压联络线路距离较近,且空间位置具备安装低压联络箱的条件;方式二:台区末端设置低压联络箱,适用于相邻两个台区低压主干出线末端位于台区负荷分割线附近,新敷设低压联络线路距离较近,且空间位置具备安装低压联络箱的条件。灵活运用低压联络方案能有效解决前述配电站空间位置不具备新建低压联络柜及低压联络电力线路敷设路径长、所经沿线路径权属单位协调难度大的问题。以上两种联络方式典型接线图见图3、图4。

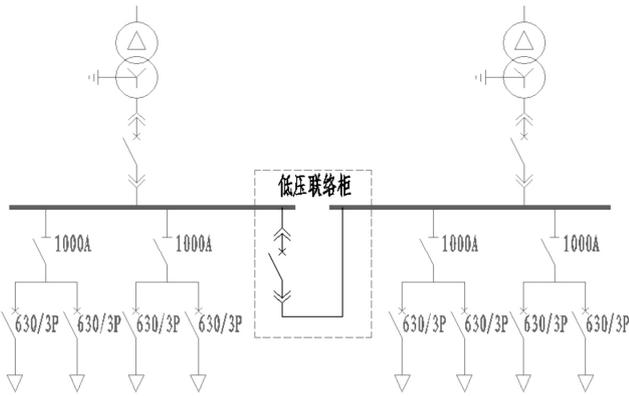


图1 台区首端设置低压联络柜

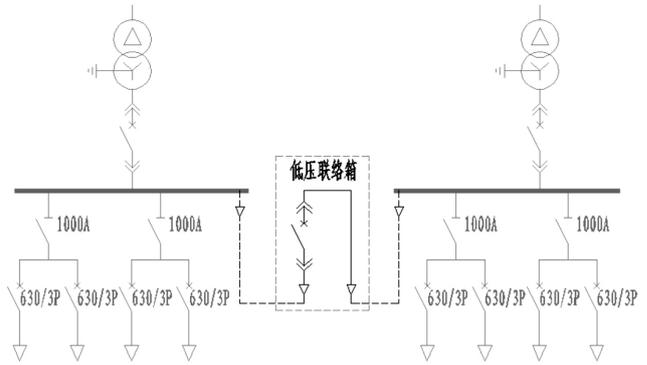


图2 台区首端设置低压联络箱

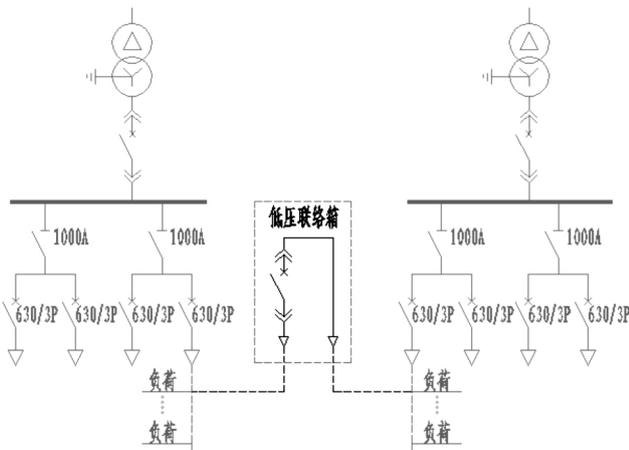


图3 台区中段设置低压联络箱

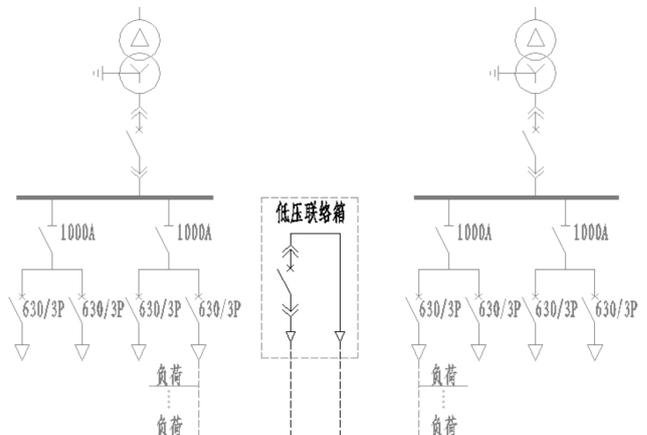


图4 台区末端设置低压联络箱

1.2 发电车无感接入紧凑型低压智能配电柜、配电箱设计

目前台区低压联络柜均为独立联络柜，用于同一室内（或距离较近）配电站两台配变联络，低压联络柜体大小为600宽×700深×1900高。大多市中心老城区、城中村等人员密集区域配电站面积普遍较小，电房长宽约

3-3.5米左右居多，仅能采用刀闸出线，不满足新建低压联络柜、进出线柜的空间条件，当上级电源停电时无法转供电，用户供电可靠性及安全性无法得到保障。为解决以上空间受限建设难题，本文通过采取“发电车无感接入紧凑型低压智能配电箱设计”方案，紧凑型低压智能配电箱配置如下：

隔离刀闸630A	故障、检修隔离作用。
智能断路器630A	提供低压出线短路、过载保护，为台区线损分析、智能运维、快速故障定位与诊断等提供精准数据支撑，也可将智能开关采集电流、电压信息上传至网关及后台，便于实时监控台区运行状态，尤其是出现低压台区三相不平衡、断线等故障，后台及时报警，运行人员随时维护设备，提高用户供电可靠性。
发电车无感接入铜牌	当上级电源停电时，直接使用汇流夹钳将发电车低压电缆带电接入箱内发电车无感接入铜牌，实现发电车转供电全过程用户停电零感知，节省用户停电时间1小时/次。

发电车无感接入紧凑型低压智能配电箱大小约为600宽×350深×1100高，具有设备组合方便，电气方案灵活的优点，同时又提升了布线合理性，降低施工难度，减少停电时间。紧凑型低压智能配电箱正视图、侧视图、箱内布置图见图5。

当配电站空间可新建低压进出线柜，空间位置不满

足新建低压联络柜时，可采用“紧凑型低压智能配电柜设计”方案，进出线柜内增加发电车快速插接口、同时预留低压联络开关，为低压台区之间转供电及发电车转供电预留接口，满足停电期间快速转供电要求，转供电过程用户无停电感知，提升用户供电可靠性。紧凑型低压智能配电柜内部设有智能开关、传感器等智能设备安

装位置及接线端口，深度融合智能监控、监测设备，实现设备状态、电气保护线上监控、故障预警。紧凑型低压智能配电箱一次接线图见图6。

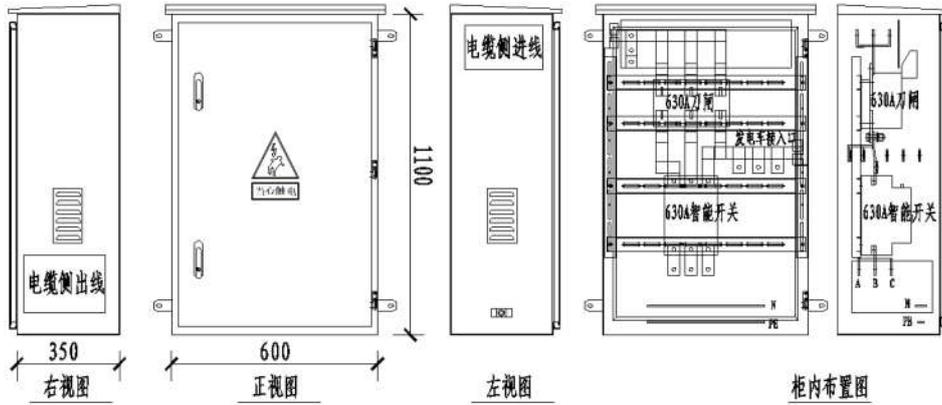


图5 发电车无感接入紧凑型低压智能配电箱正视图、侧视图、箱内布置图

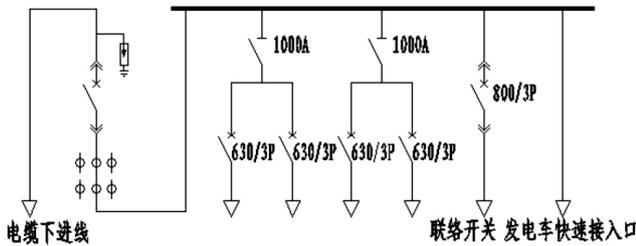


图6 紧凑型低压智能配电箱一次接线图

## 2 低压自愈改造技术在配电系统中的应用优势

1) 台区非首端设置低压联络的设计方案，有效解决配电站空间位置不具备新建低压联络柜及低压联络电力线路敷设路径长、所经沿线路径权属单位协调难度大等建设难问题。台区设备故障、检修时，闭合联络开关由相邻台区转供电，保障用户供电连续可靠。

2) 发电车无感接入紧凑型低压智能配电箱占地仅0.21m<sup>2</sup>，创新应用于老城区面积紧凑配电站，预留发电车快速接入铜牌，在台区计划停电时发电车快速无感接入转供电，实现小面积配电房低压自愈。紧凑型低压智能配电箱增加发电车快速插接口、同时预留低压联络开

关，为低压台区之间转供电及发电车转供电预留接口，满足停电期间快速转供电要求，转供电过程用户无停电感知，提高用户供电可靠性。

结束语：综上所述低压自愈改造“台区非首端设置低压联络设计方案”、“发电车无感接入紧凑型低压智能配电箱、配电箱设计方案”在原有低压自愈方案基础上扩展创新，在设备结构上创新设计，紧凑型布局不仅减少占地面积而且有效节约投资。低压自愈改造技术在事故发生时减少停电时间、缩小停电范围、提高供电质量、提供优质电力从而带来最优社会效益和经济效益，低压自愈改造技术的不创新及完善将在未来社会不断发展中具有十分重要的作用和意义。

### 参考文献

- [1]李俊林,张晏玉,刘晓,林劝立,张旭.低压不停电作业方案及其优化策略.山东电力技术.2021
- [2]田浩.低压台区双电源智能联络装置的应用.农电技术.2022