

配电网调度操作新模式探索

分析现有配电网检修停役流程及调度操作模式存在的问题。提出了运用现代化配电网的自动化特点,将远程操作与检修人员操作和“操作许可”等调度操作模式相结合的思路。结合上海浦东供电公司工作实际,提出了6种新的调度操作模式及其实施流程和条件,分析了新模式创造的效益。

谈丽娜¹ 沈健²/1. 国网上海市北供电公司 2. 国网上海浦东供电公司



谈丽娜/工程师

关键词/Keywords

调度操作·
配电自动化·
检修人员操作·
操作许可·

0 引言

随着社会、经济的不断发展,对电力供应的需求日益提升,电网规模持续不断壮大,用户对供电可靠性等要求越来越高。10 kV及以下配电网作为直接面对用户的城市主力网,其承担的供电压力也越来越大。日常的配电网设备停役检修、网架改造和故障抢修等都需遵循一定的调度操作模式和流程。庞大的配电网架及用户不断提升的需求给传统的调度操作模式带来了严峻的考验。如何发挥现代化配电网的优势,同时拓展新的调度操作模式来应对这种考验,是供电部门需要研究和探索的。

1 现状分析

以国网上海浦东供电公司管辖电网为例,电网建设改造的步伐在大步前进,工程量大导致操作资源与施工检修资源均不同程度地出现了瓶颈。

1.1 现有的配网停役检修工作流程

(1) 调度根据运方批复的停电停役申请书拟写并审核相关工作的停复役电

系操作票。

(2) 调度将操作票布置给相关操作班组。

(3) 计划工作当日调度发令相关操作人员完成停役操作。

(4) 调度许可检修人员开始相关检修工作。

(5) 检修人员向调度汇报工作完成。

(6) 调度发令操作人员完成复役操作。

1.2 面临的问题

在目前的工作界面、工作流程下,运维操作人员根据调度员的指令,需配合完成相关的停、复役操作和电网方式调整、负荷转移及事故处理。然而操作人员、驾驶员及车辆等操作资源有限,且浦东地区面积大,厂站分散范围广。因此,调度员在分派操作资源时往往绞尽脑汁,也很难保证在安全的前提下,所有工作都能准时完成停复役,不出现时间浪费。因此会出现以下问题:

(1) 施工班组到达施工现场后,因调度未完成相关的停役操作,只能在现场待命等候。

(2) 停役操作较早完成,但施工人员还未至现场许可工作。

(3) 现场工作完成后,操作人员无法及时赶到进行复役操作,甚至造成送电延时。

如果以上这些问题频繁发生在上海浦东现代化配电网的运维检修过程中,是与我们提出的确保重点地区供电可靠率达到99.999%,进一步提升配电网运维管理水平的目标不相符的,也无法适应

上海这个国际化大都市对供电服务水平的要求。

2 配电网调度操作新模式

2.1 总体思路

2.1.1 充分发挥现代化配电网的优势

浦东供电公司在建的沿江10 km²核心区现代化配电网项目，以“世界一流”的标准在建设区范围内全面优化中压配电网网架结构及网架接线方式，增强了负荷转供能力；通过实用、可靠的配电自动化技术，实现“三遥”功能及馈线故障自动处理功能全覆盖。面对具备“电网网格化、电源多联络、配电自动化”特色的现代化配电网，应该充分发挥其优势特点，大胆创新，将配网自动化融入传统的调操管理模式，达到真正提升配电网运维管理水平的目的。

2.1.2 远程操作与就地操作优化结合

根据《浦东核心区配电自动化建设改造方案》要求，建设区内开关站的断路器均实现“三遥”并配置馈线自动化终端；箱变、户外环网装置和环网配电站的高压柜均配置电动操作机构，实现“三遥”；架空线上安装的分段开关、联络开关安装电动操作机构和配电终端，实现“三遥”和馈线自动化，支线开关也配置电动操作机构，实现“三遥”。由此可见，升级改造后的配电网大部分配电设备的10 kV开关至少可以实现远程遥控操作功能。

在此基础上，可以进一步扩展调度主站端遥控操作范围。设备停复役、方式调整或事故处理时，必要时均可通过主站配电自动化系统对具备遥控功能的开关实施远程遥控操作，现场人员就地完成后续的操作，从而减轻现场运维操作人员的工作量及操作时间。一些由几组操作人员互相配合的操作也可以变成遥控操作与就地操作相配合，减少了操作资源的占用。

2.1.3 推进检修人员带操作模式

操作人员只管操作，检修人员只管检修的传统模式已无法适应当前工作强度大，操作资源紧张，用户用电要求提升的形势。通过培养检修队伍“一专多能”的综合素质，在条件成熟时，改变现有模式，将部分操作任务交由现场施工检修人员来完成。现场工作许可人或工

作负责人接调度指令后，监护具备操作资质的检修人员进行相关操作，操作结束后，由该工作许可人或工作负责人向调度汇报并进行后续检修工作的许可。这样既可以缩短操作与施工之间的等待时间，还可以大大减轻对操作资源需求的压力。

2.1.4 简单操作实施操作许可

配电网日常检修中，一些简单的工作或抢修却往往占了不小的比重。比如单一杆配变的低压台区检修、单一支线检修等。对于此类工作，安全措施相对比较简单，完全可以由调度委托检修人员自办停复役操作，即实施“操作许可”模式。此种模式可大大简化此类工作的停复役操作和工作许可流程，减少调度大量重复简单发令操作。

2.2 优化模式

根据以上思路，结合不同设备特点，可采取以下优化调度操作模式。

2.2.1 模式一：主站遥控完成全部操作

(1) 主要内容：由调控员通过主站系统对现场设备实施远程遥控操作，操作的全部过程均由调控员负责实施。

(2) 适用范围：10 kV主干线负荷转移、10 kV主干线开口点运行方式调整等。

(3) 实施条件：①实施操作的开关、柱上开关和负荷开关等设备具备电动操作条件，且均实现“三遥”；②通过主站配电自动化系统能准确判断远程操作设备在操作前后的状态，预测合解环操作引起的潮流、负荷变化，防止操作时设备发生过载等不安全现象。

2.2.2 模式2：调度主站遥控实施主要停电隔离，操作人员就地隔离并改检修

(1) 主要内容：设备停役时，由调控员通过主站系统遥控拉开待检修设备源端开关（包括10 kV出线开关、环网、箱变内负荷开关和架空线的柱上开关等），使设备处于热备用或冷备用状态。然后调控员发令操作人员完成其余不可远程操作设备的隔离操作，并挂接地线（合接地闸刀）将设备改检修。同样，复役送电时，由调控员发令操作人员拆除接地线、拉开接地闸刀，并合上相关刀闸。然后通过主站遥控将可远程操作

的开关合上，使设备投入运行。
(2) 适用范围：各类10 kV主干线停复役，
(3) 流程图如图1所示。

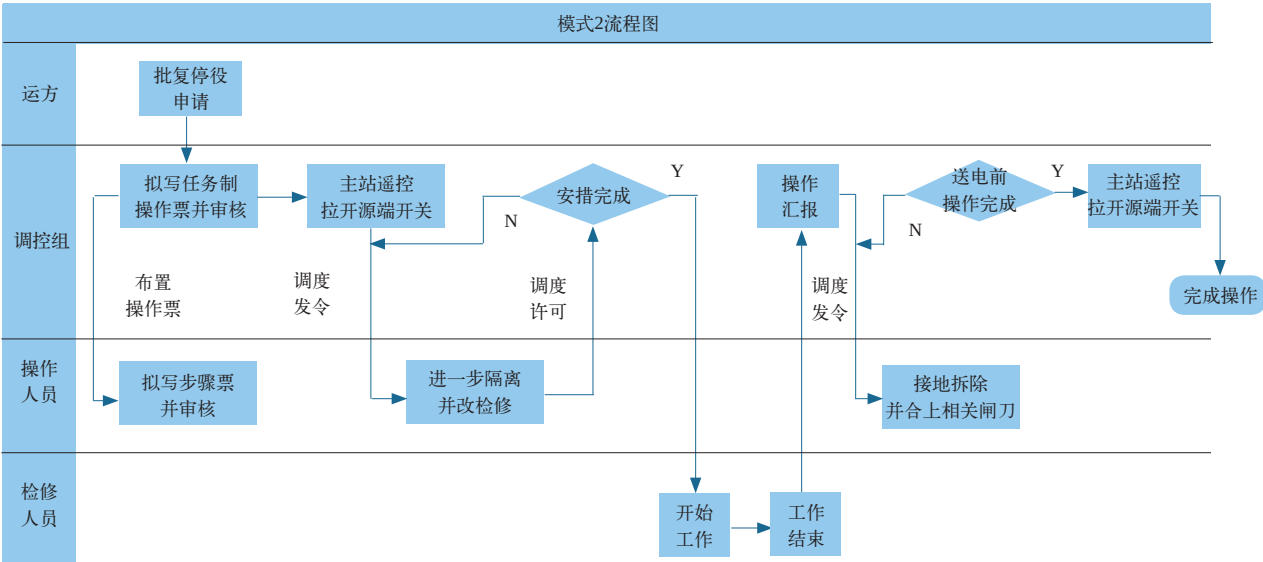


图 1

(4) 实施条件：实施操作的出线开关、柱上开关和负荷开关等设备具备电动操作条件，且均实现“三遥”。
2.2.3模式3：调度主站遥控实施主要停电隔离，检修人员就地隔离并改检修
(1) 主要内容：与模式2相近，现场操作由检修人员担任。
(2) 适用范围：就地操作地点和范围较单一的简单操作。如：变电站、开关站10 kV开关检修停复役；仅含一副操作接地的10 kV架空线主干线或支线停复役；10 kV环网主干线上单一环网、箱变内检修，仅涉及该环网和箱变内操作的停复役等。
(3) 流程图如图2所示。

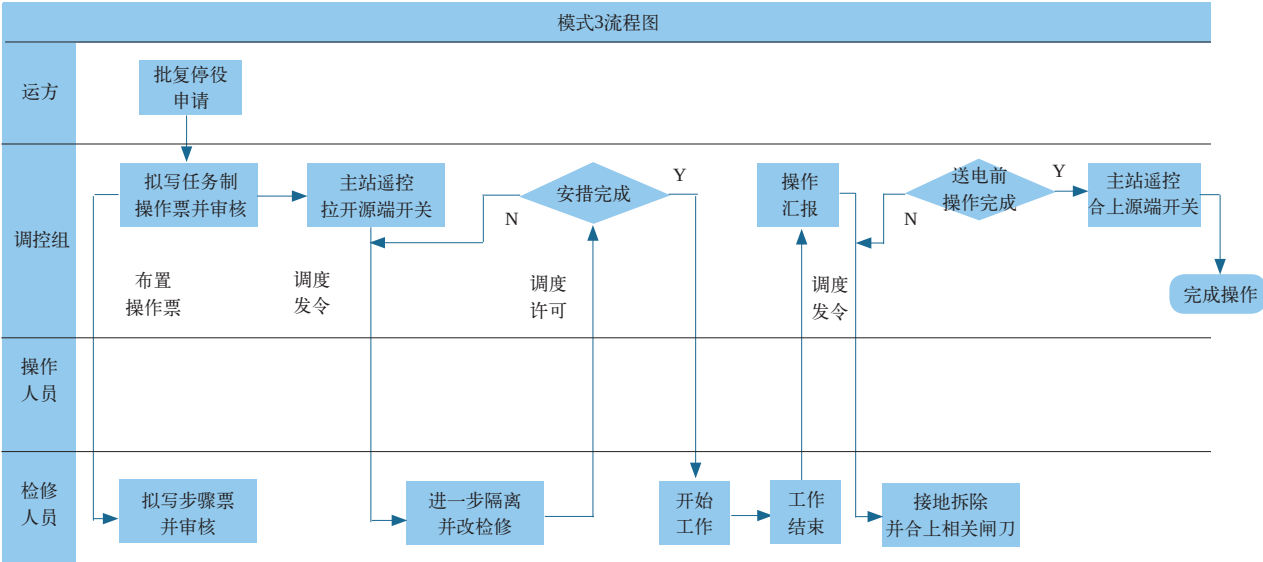


图 2

(4) 实施条件：①实施操作的开关、柱上开关和负荷开关等设备具备电动操作条件，且均实现“三遥”；②检修人员经操作专项培训，考试合格，经本单位主管领导批准，具备相应设备操作资质。
2.2.4模式4：简单操作实施“操作许可”
(1) 主要内容：设备停役前，检修班组相关工作许可人向当值调控员履行自办停复役操作的许可手续，然后检修人员根据相关典型操作票实施设备停役操作并完成现场安措、现场许可和汇

报程序，工作结束后，自行完成复役操作，并向当值调控员汇报。

(2) 适用范围：单一杆、配变和低压出线。该模式还可扩展至“单一支线检修”，即只操作

一副支线熔丝并挂一副接地线的情况；“简单主线检修”，即只操作一副柱上开关并挂一副接地线的情况。

(3) 流程图如图3所示。

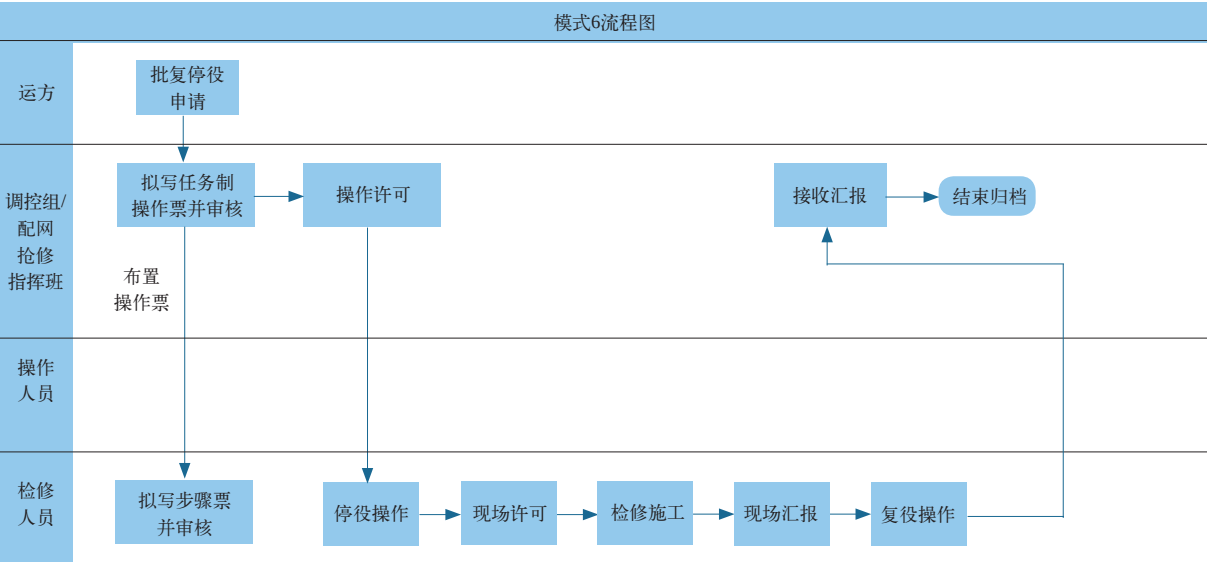


图 3

(4) 实施条件：①检修人员经操作专项培训，考试合格，经本单位主管领导批准，具备相应设备操作资质；②设计并编制针对不同“操作许可”设备的典型操作任务，制成操作卡供检修操作人员填写、核对。

模式的实施可以大大减少车辆来回奔波和操作人员出车数量，预计每年可以节约汽柴油及车辆维护成本150万元。此外，随着停电时间减少，供电可靠性的提升，无形中提升了用户满意度，从而提高供电部门的社会形象，创造良好的社会效益。

3 效益分析

以上4种新模式，是依托现代化配电网，通过管理创新，达到运维管理水平的突破。通过这种模式不仅能缓解操作资源的压力，提高停复役效率，提升可靠性等关键指标，同时也能为公司提升相当可观的效益。

以浦东供电公司为例：2010~2013年浦东供电公司全网供电可靠率为99.982%。以一项工作总共停电10 h，如果通过新的调度操作模式可以减少无效等待1 h，预计可以提高供电可靠率0.008%，达到国际先进城市水平。浦东供电公司计划检修工作上突发的故障抢修，平均每天至少30个停复役任务。如果每一项任务可以减少无效等待1 h，每项此类检修可以多供电约900 kW·h，直接增加公司售电收入约700元，每年可以为公司增加售电收入约700万元。同时，远程操作、检修人员操作和操作许可

参考文献

[1] 国网上海市电力公司电力调度控制中心. 上海市地区电网调度操作规程. 国网上电司调控[2014]990号.
[2] 易仕敏, 李森, 陈慧坤, 等. 对广东电网调度操作模式变更的探讨[J]. 广东电力, 2007(3): 1-5.
[3] 陈星莺, 陈楷, 刘健, 等. 配电网智能调度模式及关键技术[J]. 电力系统自动化, 2012, 36(18): 2-25.
[4] 金勇, 刘俊勇, 魏震波. 特/超大型城市智能配电网调度高层应用[J]. 供用电, 2011, 28(2): 18-22.

(收稿日期：2015-05-26) EA

作者简介

谈丽娜 (1982-), 女, 工程硕士, 多年从事公司项目管理。
沈健 (1981-), 男, 工程硕士, 工程师, 主要研究方向位电网调度及事故处理, 配电自动化策略, 运行方式优化等。