

基于预备定值区的继电保护装置远方修改定值研究

李德文, 刘 伟, 侯先栋, 周 进

(南京南瑞继保电气有限公司, 江苏 南京 211102)

摘 要: 为支持智能电网调控一体化, 本文研究了继电保护装置支持远方修改定值的两种模式, 在对其进行分析比较的基础上, 提出了基于预备定值区的继电保护装置远方修改定值模式。具备预备定值区的继电保护装置可支持远方不切换定值区号的情况下, 快速可靠的修改定值, 减少安全隐患, 提高供电效益。同时, 对于该模式如何兼容新旧自动化系统进行了分析研究。

关键词: 预备定值区; 远方修改定值; 调控一体化

0 引言

定值是继电保护正确动作的依据, 定值的正确性和适应性对继电保护的正确动作及电网的安全运行有着非常重要的作用。随着电力系统的不断发展, 电网的运行方式变化十分频繁, 为保证电网的安全稳定、可靠运行, 继电保护装置的定值也要随着运行方式的变化进行相应的调整。若仍依靠传统现场手工更改定值的方式, 必然大量增加运行维护人员的工作量, 降低工作效率。随着国家大力发展智能电网, 远方调控一体化的条件已经逐步成熟。作为调控一体化最基础的部分, 继电保护装置亟需支持远方修改定值、切换定值区、投退软压板、复归信号等操作。目前继电保护装置已经基本支持这些远方操作功能。但是由于定值的复杂性, 远方修改所需的交互信息比切换定值区、投退软压板要复杂的多, 存在着各种各样的风险^[1-7]。因此, 本文从继电保护装置的角度, 研究了远方修改定值的两种模式, 在此基础上提出了基于预备定值区的快速、可靠的远方修改定值模式。

1 继电保护装置远方修改定值主要模式分析

随着 IEC60870-5-103 规约 (以下简称 IEC103) 的成熟应用, 目前运行的继电保护装置大都支持远方直接修改当前运行区定值功能。即在继电保护保护装置不停电的情况下, 可支持远方调度自动化主站或者故障信息主站经由远动装置或者故障信息子站修改定值。最近几年, 智能变电站大量投运, IEC61850 规约应用经验逐渐丰富。在 IEC61850 编辑定值区概念的基础上, 继电保护装置具备了编辑定值区, 可以支持远方修改非运行区定值 (又称编

辑区定值)。为了描述方便, 本文把继电保护装置简称为装置或者保护装置, 把远方调度自动化主站、故障信息主站或者远动装置、故障信息子站等能通过通讯规约方式修改继电保护装置定值的客户端, 统称为远方或者远方自动化系统。

1.1 基于运行区定值远方修改模式

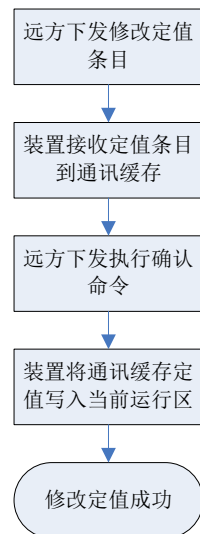


图1 基于运行区定值远方修改模式流程图

运行区定值远方修改模式, 是指远方直接修改当前运行区定值。一般情况下, 采用 IEC103 规约通用分类服务来实现当前区定值的读写^[8]: (a) 远方通过通用分类数据写命令将要写的定值条目的值下发给装置; (b) 装置收到远方通用分类服务写命令后, 将定值条目暂存到内部通讯缓存区; (c) 如果待写的定值条目较多, 远方分为多帧, 依次按照通用分类数据写命令下发给装置, 装置把所有条目暂存到缓存区; (d) 远方通过通用分类数据带执行的写命令, 向装置确认定值写入操作; (e) 装置收到

带执行的写命令后,将内部通讯缓存定值条目回写到当前运行定值固化区中,在此过程中,继电保护装置以及保护功能短暂闭锁,流程如图1所示。

运行区定值远方修改模式具有操作简单、装置闭锁时间短的特点,且不需要更换定值区号。但是由于直接修改当前区定值,不具备回读校核功能,如果中间通讯环节出错或者保护装置内部通讯缓存区域定值出错,都不能及时反馈给远方,可能导致错误定值投入,从而使继电保护装置误动或者拒动。

1.2 基于编辑区定值远方修改模式

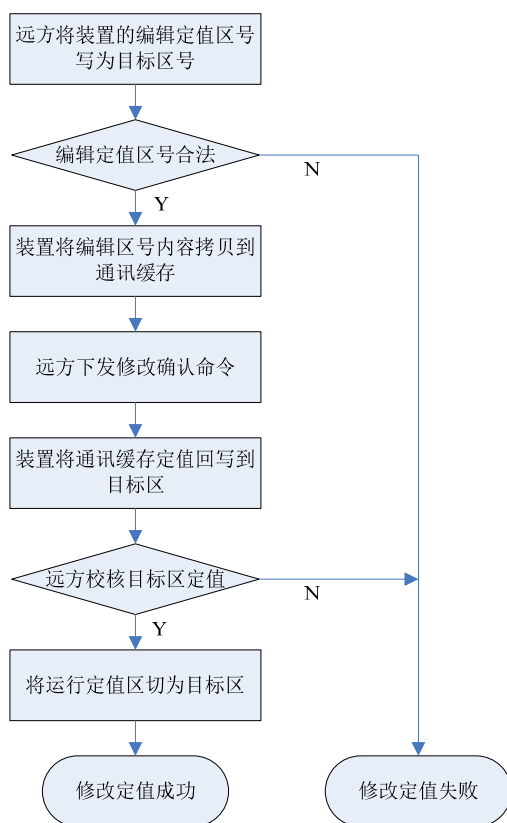


图2 基于编辑区定值远方修改模式流程图

编辑区定值远方修改模式,是指远方首先修改非运行区定值,核对成功后,然后再通过切换定值区号把非运行区定值投入运行。通讯规约目前主要采用 IEC61850 规约,通过定值组控制块(setting group control block, SGCB)来控制和管理定值数据集,SGCB 提供选择激活定值区 SelectActiveSG,选择编辑定值区 SelectEditSG、读定值 GetSGValues、写定值 SetEditSGValues、确认编辑区定值 ConfirmEditSGValue 等基本控制服务[9]。修改定值过程如下:(a)远方下发 SelectEditSG 服务(参数为整定目标区号)将 IEC61850 编辑定值区写为整定目标区号;(b)保护装置将待整定定值区内

容从定值固化区拷贝至通信缓存的编辑定值区;(c)远方通过 SetEditSGValues 服务下发修改定值命令、通过 ConfirmEditSGValues 确认写命令;(d)保护装置接收到 ConfirmEditSGValues 确认写命令后将通信缓存的编辑定值区定值回写到定值固化区,整定过程不闭锁装置;(e)远方通过 GetSGValues 服务读取编辑定值区的定值,核对定值正确性;(f)核对无误后,远方通过 SelectActiveSG 将运行定值区号写为上述整定目标区号,则保护装置切换到新的目标定值区运行,在此过程中,继电保护装置以及保护功能短暂闭锁,流程如图2所示。

编辑区定值远方修改模式具有装置闭锁时间短的特点,相较于运行区定值远方修改模式,还具有定值核对无误后才投入运行的优点,可减少定值出错的风险。但是该模式的缺点也很明显,就是运行定值区号发生了改变,在电网运行方式变化频繁的情况下,需要不停的切换定值区号,会给运行维护人员带来很大困扰。

2 基于预备定值区远方修改模式

2.1 远方通过 IEC61850 修改定值

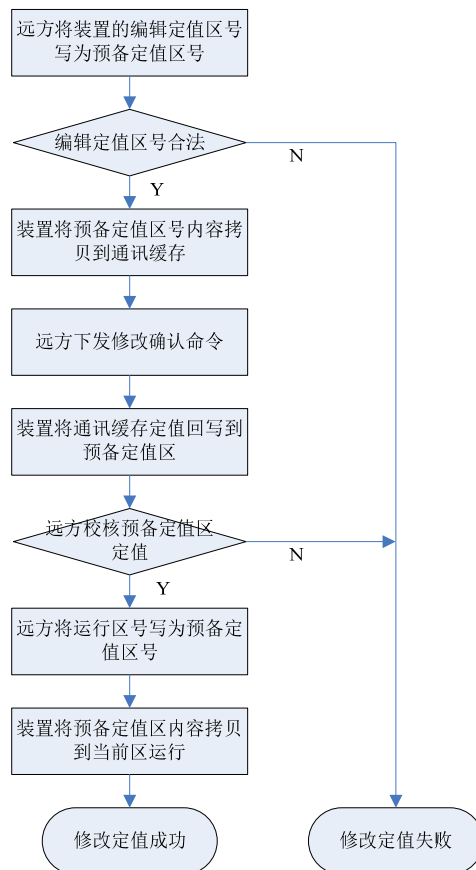


图3 基于预备定值区远方修改模式流程图

通过 IEC61850 修改具备预备定值区的保护装置类似于上述的第二种模式，主要区别是把编辑定值区号设为预备定值区号（预备定值区号可约定为装置没有使用的区号，如 254）。流程如图 3 所示，过程如下：（a）远方下发 SelectEditSG 服务将 IEC61850 编辑定值区改为预备定值区区号；（b）保护装置将当前预备定值区内容拷贝至通信缓存的编辑定值区；（c）远方通过 SetEditSGValues 服务下发修改定值命令、通过 ConfirmEditSGValues 确认写命令；（d）保护装置接收到 ConfirmEditSGValues 确认写命令后将通信缓存的编辑定值区定值回写到预备定值区固化，整定过程不闭锁装置；（e）远方通过 GetSGValues 服务读取预备定值区的定值，核对定值正确性；（f）核对无误后，远方通过 SelectActiveSG 将运行定值区写为预备定值区区号；（g）保护装置将预备定值区内容拷贝到当前运行定值区，在拷贝过程中，继电保护装置以及保护功能短暂闭锁。

2.2 远方通过 IEC103 修改定值

借鉴 IEC61850 编辑定值区概念，通过 IEC103 修改具备预备定值区的保护装置，需要在定值区号通用分类服务组里扩展定义编辑定值区号条目，用于指定当前编辑定值区指向的定值存储区。扩展后的定值区号组包括运行定值区号和编辑定值区号，如表 1 所示。

远方通过 IEC103 对具备编辑定值区号组的装置进行定值的读写，是对编辑区定值进行的操作。当编辑定值区号设定为预备定值区号时（预备定值区号可约定为装置没有使用的区号，如 254），接下来的定值读写均是对预备定值区的操作。通过 IEC103 修改定值和通过 IEC61850 修改定值流程类似，可参考图 3，具体过程如下：（a）远方通过通用分类数据写命令将装置的编辑定值区号设定为预备定值区号；（b）保护装置将预备定值区内容拷贝至通信缓存的编辑定值区；（c）远方通过通用分类数据写命令将待写的定值条目的值下发给装置，通过通用分类数据带执行的写命令向装置确认定值写入；（d）保护装置接收到带执行的确认写命令后将通信缓存的编辑定值区定值回写到预备定值区固化，整定过程不闭锁装置；（e）远方通过通用分类服务读取预备定值区的定值，核对定值正确性；（f）远方通过通用分类数据写命令将运行定值区号写为预备定值区区号；（g）保护装置将预备定值区内容拷贝到当前定值区运行，区号不变，在拷贝过程中，

继电保护装置以及保护功能短暂闭锁。

由以上分析可知，基于预备定值区远方修改模式是编辑区定值修改模式的增强，能够适应 IEC103 和 IEC61850 两种通讯方式，具有装置闭锁时间短、定值核对无误后才投入运行的特点，相较于编辑区定值远方修改模式，具有不切换定值区号的优点，能够适应电网运行方式频繁变化。该模式和前两种模式的优缺点比较如表 2 所示。

表 1 IEC103 扩展定义的定值区号组

条目号	描述	数据类型
0	定值区号	
1	运行定值区号	无符号整数
2	编辑定值区号	无符号整数

表 2 继电保护装置远方修改定值模式优缺点

远方修改定值模式	通讯规约	闭锁时间	核对定值	区号改变
基于运行区定值	IEC103	短暂	不核对	不改变
基于编辑区定值	IEC61850	短暂	核对	改变
基于预备区定值	IEC103/ IEC61850	短暂	核对	不改变

3 对于新旧自动化系统的兼容方法

现场运行设备中，可能继电保护装置具备预备定值区功能，但是远方调度主站、故障信息主站或者远动装置、保信子站等旧有自动化系统可能不具备修改预备定值区功能，就需要对其进行兼容，才具备实际操作意义。

继电保护装置识别远方是否曾经对编辑定值区号进行操作，来区分新旧自动化系统。如果远方没有对编辑定值区号进行过写操作，则认为该远方自动化系统不具备修改编辑定值区或者预备定值区功能，所有的定值读写均是对当前运行定值区的操作，装置转为运行区定值修改模式；如果远方对编辑定值区号进行过写操作，则支持编辑区定值远方修改模式；如果远方设定编辑定值区号为预备定值区号，则自动支持预备区定值修改模式。

4 结论

基于预备定值区的继电保护装置远方修改定值模式能够在不切换定值区号的情况下，快速、安全、可靠的修改定值，对于调控一体化的推广具有重要研究意义。该模式配合远方切换定值区号、远方投退软压板功能，具有较强的操作性，必然能够极大

减少运行操作人员维护工作量,提高供电经济效益。

参考文献:

- [1] 林传伟,卓枕警,周健,等. 福建电网远方不停电修改及核查定值系统的设计[J]. 电力系统保护与控制,2010,38(5): 107-110.
- [2] 谷海彤,潘炜. 调度集控一体化系统在广州电网中的应用[J]. 电力自动化设备,2009,29(07): 109-112.
- [3] 李宝树,张建坡,李勇. 继电保护定值管理系统研究与开发[J]. 电力系统保护与控制,2009,37(6): 77-80.
- [4] 黄坚明,黄春红. 微机保护不停电整定配置的功能及其应用[J]. 电力系统自动化,2008,32(10): 104-107.
- [5] 宋海涛. 微机保护定值管理及远方不停电整定技术和系统的研究[D]. 济南: 山东大学,2009.
- [6] 华煌圣,刘育权,王莉等. 远方修改继电保护定值的控制模型及其应用[J]. 电力系统自动化,2012,36(16): 1-6.
- [7] 中国国家标准化管理委员会. GB/T14285-2006 继电保护和安全自动装置技术标准[M]. 北京: 中国标准出版

社,2002.

- [8] IEC61850-7-2 Communication networks and system in substations: Part 7-2 basic communication structure for substations and feeder equipment-abstract communication service interfaces (ACSI)[S]. 2003.
- [9] IEC60870-5-103 Telecontrol equipment and system: Part 5-103 transmission protocols-companion standard for the informative interface of protection equipment[S]. 1997.

作者简介:

- 李德文(1982—), 男, 山东成武人, 工程师, 主要从事电力系统自动化的研究, E-mail: lidw@nari-relays.com;
- 刘伟(1977—), 男, 安徽合肥人, 工程师, 主要从事电力系统自动化的研究;
- 侯先栋(1984—), 男, 江苏丰县人, 工程师, 主要从事电力系统自动化的研究;
- 周进(1987—), 男, 江苏东台人, 助理工程师, 主要从事电力系统自动化的研究。