

# 地县继电保护整定管理体系研究

杜凌翔, 吴端华, 何 东, 洪行旅, 郝文斌

(四川成都电业局, 四川 成都 610021)

**摘 要:**提出了地县继电保护整定专业管理的目标、思想及适用范围, 并建立专业管理指标体系; 在上述基础上, 重点介绍了整定系统的工作流程及定值流转审批程序; 同时论述了继电保护整定专业评估方法。

**关键词:**继电保护; 整定; 管理

**Abstract:** The object, the idea and the application scope of local protective relaying setting system is put forward. And the speciality management target is established. On this basis, the work flow, the procedure for examination and approval of setting system are introduced. At the same time, the speciality evaluation method for protective relaying setting is discussed.

**Key words:** protective relaying; setting; management

**中图分类号:** TM77 **文献标志码:** A **文章编号:** 1003-6954(2010)05-0023-03

## 0 引 言

随着电力系统的不断发展, 保护整定技术也从手工整定管理发展为微机整定管理, 有效地提高了整定效率及准确性; 网络技术的发展使保护定值实现了集中式管理。可以说, 保护定值整定技术<sup>[2-6]</sup>得到了飞跃性的发展。但是在技术较为成熟的情况下, 继电保护整定管理尚处于初级阶段, 不能够适应未来智能电网的发展, 在文献 [1] 的基础上将继电保护计算机整定技术与管理进行有效结合, 形成有效的地县继电保护整定管理体系。

## 1 继电保护整定专业管理的策略思想

整定计算和定值管理相关工作整体流程的智能化和自动化为最主要的策略思想, 解决整定计算中的关键问题, 如运行方式组合、断点处理以及定值配合优化, 同时充分考虑用户在工作中的各种需求; 利用网络数据库为基本的数据平台, 实现各种软件功能模块充分共享和数据交换; 通过全面图形化方式表达电网拓扑及配置, 用户在整定和管理过程中的任何操作都可在图形上完成, 任何参数和结果都可从图上观测。采用规范的面向对象和先进的面向组件的软件开发方法, 将系统合理划分为多个模块, 并全面考虑了整定计算和定值管理的地域差别及下一代系统的

可能需要, 最大限度地保证软件的事务处理并发性、事务完整性、可移植性与可扩展性。同时应考虑与调度及其他系统的兼容性。

## 2 范围和目标

### 2.1 继电保护整定管理系统的适用范围

软件的使用应满足地调、县调电网 10 kV、35 kV、110 kV、220 kV 及以上电压等级的电网进行系统管理、整定计算、故障计算、定值单在线流转查询管理及整定值的仿真校验功能等。

### 2.2 继电保护专业管理系统的目标

提高继电保护整定工作的自动化水平和管理水平;

实现全新的图形化建模方法;

实现通用的故障计算功能, 提供全面的专业数据;

实现手动整定计算和自动整定计算的有机结合, 整定过程全程可视, 提高保护整定的精确性和准确性;

实现完备的继电保护专业的数据库管理;

实现各局共用一张图, 数据共享的功能, 避免数据交换;

实现定值单流转的自动化。

## 3 指标体系及目标值

指标体系及目标值见表 1。

表 1 指标体系及目标值

| 指标                | 分项  | 目标值   |
|-------------------|---|---|
| 定值四统一管理正确性        | 变电站、继保所、调度室、调度继保科<br>主网绘制及布局              | 定值使用存放部门要求一致<br>布局要求合理规范                                  |
| 图形绘制、网络布局及参数录入合理性 | 子站内绘制、布局及参数录入,包括变压器、<br>母线、电容器、内部接线、站用变压器 | 绘制规范一致,布局合理,参数录入正<br>确                                    |
| 整定原则制定及选择         | 各电压等级保护装置整定原则选择及<br>定义                    | 正确合理  |
| 定值单规范性            | 定值单名称、表头、编号、项目、发布<br>220 kV 保护 (20 分)     | 一致规范合理要求审核、批准<br>正确合理                                     |
| 工作量考核 (权重)        | 110 kV 保护 (10 分)<br>35 kV、10 kV 保护 (5 分)  | 正确合理<br>正确合理  |
| 计算机网络及硬件要求        | 网络带宽要求<br>计算机硬件<br>网络维护                   | 各级网络 100 M 带宽达到 99% 以上<br>保护专责计算机要求配置 100%<br>网络正常运行率 99% |
| 整定系统操作            | 熟练程度                                      | 要求保护专责精通熟练,进行上<br>岗考核,不能通过考核者不可上岗                         |

## 4 主要做法

### 4.1 整定计算工作流程

首先明确整定计算相关人员配置及职责:一般地调为四级审核,整定计算人员 2 组,每组 2 人,分别负责计算和校核工作;审核人员 1 人,一般为继保科科长;批准人为调度中心主管继保的副主任。县调为三级审核,整定计算人员 1 人,校核人员一人,批准人为主管生产的副局长。

整定计算工作步骤:

(1)明确整定任务归口,新投项目根据调度任务工作分配,由计算人归口完成,相关项目的资料收集及确认工作。

(2)资料完备后,该计算人要进入整定系统,按照绘图规范要求绘制主网图、子站图、录入相关设备参数,并配置相关保护。

(3)检查各设备配置保护是否在保护定值单库中已有该型号版本保护,如有此保护型号版本,根据收集现场打印定值单资料核对定值项是否一致,如不一致查明原因并修改。

(4)检查各保护计算原则是否符合本保护计算要求,若不符合及时修改。

(5)检查整定计算系统参数设置,一般此参数有系统管理员设定完成,不可修改。

(6)进行整定计算,根据系统特点,一般原理级保护建议使用手动整定方式,装置级整定采用自动整定方式。计算出定值,根据定值仿真系统仿真相关保

护动作情况,确认保护定值的配合关系正确性,并由系统自动形成计算书后,转化为 WORD 文档,检查整定计算正确性,如有问题修改正确后,使用电子签章签名并提交给对应校核人。

(7)校核人校核计算书,并给出意见,并使用电子签章签名,并提交审核人。

(8)审核人审核计算书,并给出意见,并使用电子签章签名。

(9)计算人完成计算书后,由系统自动形成定值单,并导入定值单流转系统。同时锁定原理级定值及装置及定值,形成保护配置图,便于以后查阅。

### 4.2 定值单流转系统工作流程

定值单管理系统与整定及故障计算模块之间交互配合要充分,实现定值单内容、形式和流转流程的完全自定义,且自定义界面要友好方便。能够根据整定计算程序的计算结果自动生成定值单,并且对定值单的审核、修改和执行流程实现了网络化控制,可以方便的支持定值单的 WEB 显示和发布。

定值单状态管理:

对定值单按照“草拟”、“待执行”、“已执行”、“作废”四种状态进行状态管理,完成定值单状态转换、分类查询和打印功能,并可查阅各定值单对应的装置型号、保护对象、定值单编号、定值单并能按变电站统一管理。

定值单流转:

(1)定值单管理在 WEB 显示和发布中实现区域化管理。例如从成都电业局主页专业实时系统中进入定值单 WEB 页面,要显示地调及各县调控件,按

照管辖区域进入各自管理页面。

(2)计算人在整定计算软件中生成定值单后,定值单状态为草拟状态,计算人签字,进入审核流程,审核流程进行完后签字,进入审批流程,审批完成,签字盖保护定值专用章以后,定值单进入待执行状态。该过程中如发现问题,由相应人员将相关定值单附相应原因发回计算人重新编制。如有其他原因,该定值单不能继续流转,由审批人员直接将该定值单打入作废库,并标记已作废。

(3)定值单进入待执行状态后,自动生成 pdf 格式文件,并挂在成都电业局主页专业实时系统中,可由调度、生技部、保护所、变电站(监控)及所需部门被指定授予权限人员在线查询、下载、保存及打印;调度、变电站(监控)等部门收到定值单后,自动回执给保护科一份已收到信息。

(4)调度科在定值单执行条件许可后,以调令形式下达执行命令。如定值单执行完毕,执行人签字及执行时间后,调度科发令人签字,并将定值单状态改为已执行。如执行过程中发现问题,由调度人员将相关定值单并附相应原因发回给审批人。

(5)已执行定制单进入运行定值单查询库(各相关部门、变电站、监控按权限可在线查询、打印),相同装置或线路原定值单自动进入作废定值单历史库,并标记已作废。进入作废定值单历史库定值单保存一年,保护整定人员可查询、打印、编辑、删除作废定值单。

(6)定值单管理模块应实现各部门之间的交流平台,从而能够实时地反应对定值反馈的问题。定值单管理模块还应实现与各部门(调度、生技部、基建部、

保护所、变电站及监控)之间其它文件的交换功能。

### 4.3 确保流程正常运行的人力资源保证

按照国网公司对整定计算的要求,地调范围整定计算要求有计算人、校核人、审核人及批准人四级审核,目前地调人员配置已经满足要求。县调整定计算要求计算人、校核人及批准人四级审核,目前县调无专职整定计算专责,应配置专职整定计算专责。

### 4.4 绩效考核与控制

(1)图形绘制、网络布局及参数录入的及时性 & 合理性;

(2)整定原则制定及选择;

(3)定值单制作的及时性 & 规范性;

(4)继电保护整定及时完成率;

(5)定值四统一管理正确性;

(6)参与成都电网整定计算方面的培训工作。

## 5 评估方法

评估方法见表 2。

## 6 结 语

该项目研究成果在成都电网的运用,极大地提高了继电保护的日常工作效率,对提高整定计算定值的正确性和可靠性提供了强有力的保障,加强了继电保护的日常管理工作。该体系在成都地、县调的运用情况表明,经过定值的核算,说明了系统计算结果的正确可靠,工作效率也得到了极大的提高。为进一步规

表 2 评估方法

| 评价项目                     | 评价标准               | 评估方法                         |
|--------------------------|--------------------|------------------------------|
| 图形绘制、网络布局及参数录入的及时性 & 合理性 | 制定相关图形绘制标准,按标准执行。  | 查看网络整定系统,使用不定时抽查的方式          |
| 整定原则制定及选择                | 按照国标和行业标准          | 查看网络整定系统,使用不定时抽查的方式          |
| 定值单制作的及时性 & 规范性          | 制定相关定值单制作标准,按标准执行。 | 查看网络整定系统,使用不定时抽查的方式          |
| 继电保护整定及时完成率              | 按照国标和行业标准          | 查看网络整定系统计算书及整定定值单,使用不定时抽查的方式 |
| 定值单制作的及时性 & 规范性          | 制定相关定值单制作标准,按标准执行。 | 查看网络整定系统,使用不定时抽查的方式          |
| 继电保护整定及时完成率              | 按照国标和行业标准          | 查看网络整定系统计算书及整定定值单,使用不定时抽查的方式 |
| 定值四统一管理正确性               | 变电站、继保所、调度室、调度继保科  | 查看网络系统及各部门留存定值单              |
| 参与成都电网整定计算方面的培训工作        | 调度中心组织考核组          | 现场考核                         |

(下转第 38 页)

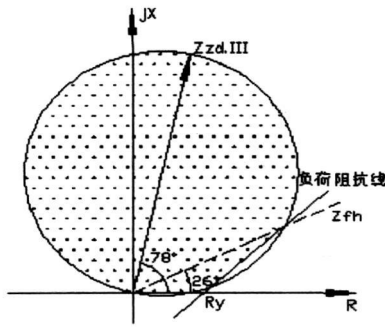


图 4 PRS-753D 的负荷限制方向阻抗继电器  
动作特性示意图

段计算所采用的最大负荷电流时,考虑用相间距离保护Ⅲ段的测量阻抗角进行闭锁,因为线路在发生相间短路故障时,故障角一般在  $70^\circ$  以上,而线路的负荷阻抗角一般为  $26^\circ$ ,考虑到一定的裕度,对测量阻抗角低于  $30^\circ$  的相间距离保护Ⅲ段的阻抗继电器的动作区域进行闭锁,是一种值得尝试的方法<sup>[7]</sup>。

3) 继电保护整定计算及运行维护工作,要熟悉不同厂家及不同产品的继电保护装置的动作原理及动作特性,能够从原理上进行分析,不同的保护装置其分析结果可能是不同的。

4) 以上从技术方面对线路过负荷时的相间距离保护Ⅲ段的动作原理提出了建议,在工作中要求继电保护整定计算人员必须熟悉各种事故预案及事故时

各条线路事故过负荷的具体情况,相间距离保护Ⅲ段的整定应可靠躲过事故过负荷时的负荷电流,这样相间距离保护Ⅲ段的保护范围会比只考虑正常最大负荷电流时的要小一些,对于 110 kV 保护远后备配置的原则来说,远后备的灵敏度会有所降低。

### 参考文献

[1] DL/T 584-95, 3~110 kV 电网继电保护装置运行整定规程 [S]. 中国电力出版社, 2001.

[2] 贺家李, 宋从矩. 电力系统继电保护原理 [M]. 北京: 中国电力出版社, 2004.

[3] 崔家佩, 孟庆炎, 陈永芳, 等. 电力系统继电保护与安全自动装置整定计算 [M]. 北京: 中国电力出版社, 1993.

[4] 南京南瑞继电电气有限公司. RCS-943A 高压输电线路成套保护装置技术说明书 [C]. 2006.

[5] 国电南京自动化股份有限公司. PSL 620 系列数字式线路保护装置技术说明书 [C]. 2004.

[6] 深圳南瑞科技有限公司. PRS-753D 光纤分相纵差成套保护装置技术说明书 [C]. 2007.

[7] 王梅义. 高压电网继电保护运行与设计 [M]. 北京: 中国电力出版社, 2007.

### 作者简介:

刘高会 (1973), 男, 陕西富平人, 高级工程师, 从事继电保护及自动装置的定值整定计算工作。

(收稿日期: 2010-06-22)

(上接第 25 页)

范和统一电网的继电保护工作起到了极大的促进作用。并且该体系向全国推广的前景广泛, 该项目的进一步实施, 将带来巨大的经济效益和社会效益。

### 参考文献

[1] 洪行旅, 郝文斌, 吴端华, 等. 基于集中式网络结构的继电保护定值管理系统总体设计 [J]. 继电器, 2009, 37 (9): 82-85, 96.

[2] 吴晨曦, 盛四清, 杜振奎, 等. 地区电网继电保护整定计算智能系统的研究 [J]. 继电器, 2004, 32 (7): 35-38, 44.

[3] 陈金富, 石东源, 段献忠. 电网继电保护整定计算原则自定义技术研究 [J]. 继电器, 2007 (Z1).

[4] 朱浩骏, 蔡泽祥, 侯汝峰, 等. 面向对象的图像化地区电网继电保护整定软件研究 [J]. 电网技术, 2004, 28 (22): 20-25.

[5] 葛耀中, 赵梦华, 彭 鹏, 等. 微机式自适应馈线保护的

研究和开发 [J]. 电力系统自动化, 1999, 23 (3): 19-22.

[6] 赖业宁, 韦 化, 文 杰, 等. 220~500 kV 电网继电保护整定计算专家系统 [J]. 继电器, 2001, 29 (3): 31-34.

### 作者简介:

杜凌翔 (1977), 男, 硕士, 工程师, 主要研究方向为电力系统分析及电网运行管理等。

吴端华 (1964), 女, 本科, 工程师, 主要研究方向为电力系统分析及电网运行管理等。

何 东 (1972), 男, 本科, 工程师, 主要研究方向为电力系统综合自动化等。

洪行旅 (1956), 男, 硕士, 副总工程师, 高级工程师, 主要研究方向为电力系统继电保护及调度管理系统等。

郝文斌 (1976), 男, 博士, 工程师, 主要研究方向为电力系统继电保护、变电所综合自动化及调度管理系统等。

(收稿日期: 2010-03-02)