

### 就地化继电保护运维检修技术导则

Technical guide for on-site protection operation and maintenance

2020 - 01 - 02 发布

2020 - 01 - 02 实施

---

国家电网有限公司 发布

## 目 次

前 言.....	II
1 范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语和定义.....	1
4 总则.....	2
5 工程投产验收.....	3
6 运行维护.....	4
7 检修检验.....	5
8 缺陷分级及异常处理.....	5
9 安全措施.....	7
附录 A（资料性附录） 就地化继电保护更换式检修流程.....	8
附录 B（资料性附录） 就地化继电保护备份文件管控流程示意图.....	9
附录 C（资料性附录） 就地化继电保护更换式检修检验项目.....	10
附录 D（资料性附录） 就地化继电保护工程投产验收现场检验项目.....	11
附录 E（资料性附录） 就地化继电保护运行巡视项目.....	12
附录 F（资料性附录） 就地化继电保护专业巡检项目.....	13
附录 G（资料性附录） 就地化继电保护装置运维检修典型安全措施.....	14
编制说明.....	16

# 就地化继电保护运维检修技术导则

## 1 范围

本标准规定了就地化继电保护的运维检修技术要求，明确了就地化继电保护的工程投产验收、运行维护、检修检验、缺陷分级及异常处理、安全措施相关内容。

本标准适用于110（66）kV及以上电压等级就地化继电保护的运维检修工作，其他电压等级可参照执行。

## 2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

DL/T 995—2016 继电保护和电网安全自动装置检验规程

## 3 术语和定义

DL/T 995—2016 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**就地化继电保护装置 on-site protective equipment**

直接安装于一次设备近旁或与一次设备集成安装的保护装置。

注：就地化继电保护装置特征是装置防护等级高，对外采用专用连接器连接，可实现就地无防护安装，支持工厂化调试和更换式检修。就地化保护可由单台装置或多台子机构成。

### 3.2

**就地化继电保护 on-site protection**

由就地化继电保护装置、智能管理单元、就地化保护专网设备、就地操作箱、连接器及预制缆、就地化端子箱及相关二次回路等构成，实现完整的继电保护功能。

### 3.3

**工厂化调试 factory test**

搭建仿真测试环境，开展就地化继电保护设备的单体检验和全站就地化继电保护整体功能联调检验，出具测试合格报告。

### 3.4

**更换式检修 replacement maintenance**

以就地化继电保护自身特点为基础，遵循“先检验后更换”的原则，以检验合格的就地化备用保护设备替换现场运行设备，达到减轻现场作业压力，提高就地化继电保护检修效率的一种检修方式。

### 3.5

**更换式检修中心 replacement maintenance center**

就地化继电保护更换式检修专用检验场所，具备相应的测试环境、空间、设备、仪器仪表及其他软、硬件条件，储备充足的就地化备用保护设备并实施有效管理。

### 3.6

#### 就地化继电保护专用测试平台 test platform for on-site protection

模拟现场运行环境，通过连接器与就地化继电保护装置进行连接，自动完成功能测试并生成测试报告。

### 3.7

#### 就地化继电保护运维主站 master station of operation and maintenance for on-site protection

在线获取就地化继电保护装置备份文件、版本信息、运行状态、通信状态、动作信息及智能管理单元的备份文件等，实现对就地化继电保护的在线监视、智能诊断、故障分析与文件管理。

## 4 总则

4.1 充分发挥就地化继电保护的技术特点，建立完整、适用、安全、先进、高效的运维检修体系，科学合理地指导就地化继电保护运维检修工作，提高运维检修工作效率与智能化水平，保障就地化继电保护安全可靠运行。

4.2 就地化继电保护应选用通过国家电网有限公司专业检测的装置，装置的各项信息应与具备检测资质的专业检测机构正式发布的合格产品公告中对应装置的备案发布信息完全一致。

4.3 就地化继电保护检验周期应严格遵循 DL/T 995—2016 第 5.1.2 条执行。

4.4 更换式检修一般要求如下：

- a) 就地化保护设备定期检修，宜采取更换式检修；
- b) 就地化保护设备自身出现无法恢复至正常运行状态的严重故障或经鉴定存在严重硬件缺陷时，应开展更换式检修；
- c) 就地化继电保护设备程序升级，应采取更换式检修方式；
- d) 更换式检修包括更换式检修中心检验和现场拆装、检验两阶段工作；
- e) 更换式检修流程参见附录A，检验项目参见附录C。

4.5 更换式检修中心技术要求如下：

- a) 更换式检修中心应综合考虑运维范围、区域地理特点等因素建设，建筑面积不低于200m<sup>2</sup>，设置专职检验人员，建立完善的管理制度和检验流程，并根据运维范围内设备类型和数量，按比例储备充足的就地化备用保护设备；
- b) 至少包括就地化继电保护专用测试平台、智能管理单元、就地化继电保护运维主站、交直流一体化电源及相关仪器仪表等设备，能够批量自动完成就地化继电保护功能检验，出具检验合格报告；
- c) 就地化继电保护运维主站应具备备份文件管理、运行监视、检修策略分析、专家辅助决策及高级应用功能。

4.6 备份文件的管理应遵循以下原则：

- a) 就地化继电保护装置新安装投运、配置文件变更、定值修改后应对就地化继电保护装置进行“一键式备份”；
- b) 智能管理单元新安装投运、配置文件变更后应对智能管理单元进行备份；
- c) 更换式检修中心召唤上述备份文件时，自动进行备份文件的一致性比对，保证更换式检修中心备份文件与现场备份文件一致；
- d) 就地化继电保护装置、智能管理单元的备份由现场运维人员在智能管理单元操作，备份文件“一键式下装”在更换式检修中心进行，严禁在现场操作；

- e) 备份文件管控流程参见附录B。
- 4.7 就地化备用保护设备管理要求如下：
- a) 应建立规范的就地化备用保护设备管理规章制度和 workflow，设备类型和数量应满足现场运维检修需要；
  - b) 就地化备用保护设备应视同运行设备保证其可用性，存储及运输环境应满足技术标准中相关要求；
  - c) 未超出使用年限的合格装置可作为就地化备用保护设备，更换现场装置应优先选择剩余使用年限较长的设备。
- 4.8 就地化继电保护运维检修单位应根据运维、检修人员的实际职责分工在智能管理单元中设置不同的操作权限，使用不同的账号和密码，严禁使用通用密码。
- 4.9 就地化继电保护装置、连接器及预制缆现场调试验收工作完成后，由验收人员安装连接器的铅封。就地化继电保护装置、连接器及预制缆需要更换时，由检修作业人员拆除铅封。
- 4.10 基建工程应开展就地化继电保护工厂化调试工作，调试应包括全站就地化继电保护单体验验和就地化继电保护整体功能的联调检验，验证模型文件、配置文件、工程实例文件的正确性，比对装置的专业检测合格信息，并提交工厂化调试报告。
- 4.11 基建工程投产验收应确保合理的验收工期，不应减少验收项目，缩短验收时间，降低验收质量。
- 4.12 雨、雪、扬沙等恶劣天气时，如需对就地化继电保护进行异常处置或更换，应遵守安全规定要求并做好防护措施。
- 4.13 就地化继电保护装置的使用年限（含运行年限和就地化备用保护设备状态年限）一般不低于 15 年。

## 5 工程投产验收

### 5.1 必备条件

#### 5.1.1 技术资料

完整且符合工程实际的出厂信息、合格证、说明书、图纸（含电子版）及其他相关设计资料，模型文件、工程实例文件和配置文件等各类电子文档资料，保护设备识别代码及出厂信息表。

#### 5.1.2 技术报告

工程投产验收应具备的技术报告如下：

- a) 就地化继电保护出厂调试报告；
- b) 就地化继电保护工厂化调试测试合格报告；
- c) 现场调试单位出具的就地化继电保护调试报告。

### 5.2 工作内容

#### 5.2.1 现场检验

检验前应做好检验前的准备工作，就地化继电保护工程投产验收的现场检验项目参见附录D。

#### 5.2.2 文件备份

现场对就地化继电保护装置和智能管理单元进行备份，由更换式检修中心召唤并存储该备份文件。

### 5.3 装置投运

5.3.1 装置投运前应检查全站就地化继电保护及二次回路无异常、压板投退正确、整定值核对无误及试验记录正确。

5.3.2 带负荷试验应在智能管理单元查看线路间隔、变压器各侧、母线各间隔等三相电压、电流的幅值、相位，并通过有功、无功送受关系对比判断结果是否正确。其余试验内容参见 DL/T 995—2016 中第 5.5.2 条执行。

#### 5.4 资料归档

运维检修单位应及时整理归档相关设备运行资料，除 5.1 中相关单位移交的技术资料和技术报告外，至少还应包括完整的验收检验报告、投运测试报告、保护运行记录、定值通知单、与运行设备一致的就地化继电保护现场运行规程等。

### 6 运行维护

#### 6.1 一般要求

6.1.1 运维检修单位应明确继电保护专业与相关一、二次专业之间的专业管理界面。

6.1.2 运维人员负责就地化继电保护运行巡视、运行操作和职责范围内的异常处理。

6.1.3 运维人员对运行巡视中发现的问题，应及时通知继电保护检修人员，按照规定程序处理。

#### 6.2 运行巡视

6.2.1 就地化继电保护的运行巡视宜结合一次设备运行巡视同步开展。

6.2.2 运行巡视区域包含就地化端子箱处和保护控制室内。

6.2.3 就地化端子箱处巡视主要包括就地化继电保护装置、就地化端子箱、连接器及预制缆、硬压板、空气开关、就地操作箱及其二次回路等，具体巡视内容和周期参见附录 E。

6.2.4 保护控制室内巡视主要包括智能管理单元及其管理的保护设备、就地化保护专网设备、保护通信接口装置及其他相关二次设备的运行状态等，具体巡视内容和周期参见附录 E。

6.2.5 运维人员应对打印设备定期检查，使其处于完好运行状态，确保打印报告输出及时、完整。

#### 6.3 运维操作

6.3.1 运维操作包括就地化继电保护装置投退、压板投退、定值区切换、定值单核对、安全措施布置、打印和指示灯复归等。

6.3.2 就地化继电保护装置投入运行前，运维人员应检查就地化继电保护装置运行状态，按照现场运行规程及当前运行方式，根据调度命令投退软（硬）压板，打印就地化继电保护装置定值清单并与定值通知单核对无误，确保就地化继电保护装置正确投入。

6.3.3 运维人员通过监控后台对就地化继电保护装置进行软压板投退、定值区切换、打印和指示灯复归等操作，通过监控后台或智能管理单元查看就地化继电保护装置的通信链路状态、保护软压板、定值、装置工况、运行信息等。监控后台与就地化继电保护装置通信中断，运维人员无法操作时，应按照相关规程转为在智能管理单元就地操作。

6.3.4 运维人员操作就地化继电保护装置软压板前后，应在监控后台和智能管理单元上核对软压板实际状态是否与预期一致。

6.3.5 运维人员切换就地化继电保护装置定值区时，可不退出就地化继电保护装置，操作前应打印待切换定值区定值，与定值通知单核对无误后切换为运行区。

6.3.6 就地化继电保护装置动作后，运维人员应按要求做好记录，打印动作报告，并将动作情况立即向调度汇报。

6.3.7 正常运行时，运维人员严禁投入就地化继电保护装置的检修压板。

## 7 检修检验

### 7.1 一般要求

- 7.1.1 检修人员负责就地化继电保护的专业巡检和检修作业工作。
- 7.1.2 检修人员同一时间应仅通过一台智能管理单元对就地化继电保护装置进行定值修改等操作。
- 7.1.3 检修人员应保证同一套就地化继电保护装置在双机冗余配置的智能管理单元中备份文件的一致性。

### 7.2 专业巡检

- 7.2.1 专业巡检分为远方巡检和现场巡检。
- 7.2.2 远方巡检在就地化继电保护运维主站进行，包括备份文件、就地化继电保护装置、智能管理单元，具体巡检内容和周期参见附录 F。
- 7.2.3 现场巡检在就地化端子箱处和保护控制室内进行，包括备份文件、就地化继电保护装置、就地化端子箱、智能管理单元、二次回路及反措落实等，具体巡检内容和周期参见附录 F。
- 7.2.4 检修人员应收集和整理巡检信息，结合就地化继电保护实际运行状态进行分析、诊断与量化评估，制定相应的检修计划。

### 7.3 检修作业

#### 7.3.1 现场作业

- 7.3.1.1 现场作业包括工程投产验收检验、更换式检修现场检验、一次设备停电配合检修、二次回路变更后的现场检验、定值修改、异常处理。
- 7.3.1.2 就地化继电保护工程投产验收检验内容参见附录 D，更换式检修现场检验内容参见附录 C；一次设备停电配合检修、二次回路变更后所进行的检验，由运维检修单位根据其影响范围，参照附录 D 相关内容，确定其检验项目。
- 7.3.1.3 运行中定值修改可在不退出就地化继电保护装置的情况下，采用定值区切换的方式进行。
- 7.3.1.4 就地化继电保护装置更换后，应进行断路器传动试验；若就地化继电保护出口压板至断路器回路未变动，可仅传动至出口压板验证就地化继电保护跳闸回路的正确性。

#### 7.3.2 更换式检修中心作业

- 7.3.2.1 更换式检修中心作业包括就地化继电保护设备测试、就地化备用保护设备管理、备份文件管理、故障设备处理结果跟踪。
- 7.3.2.2 更换式检修中心接到设备更换的通知时，检修人员在更换式检修中心选取相应的就地化备用保护设备并完成备份文件下装，通过就地化继电保护专用测试平台进行就地化备用保护设备的检验，出具测试合格报告，并跟踪故障设备处理结果。更换式检修中心检验项目参见附录 C。
- 7.3.2.3 更换式检修中心移交给现场的检验合格的就地化继电保护装置，检修压板应在投入状态。

## 8 缺陷分级及异常处理

### 8.1 缺陷分级

#### 8.1.1 原则

就地化继电保护纳入变电站设备缺陷统一管理，就地化继电保护缺陷按严重程度和对安全运行造成的威胁大小，分为危急缺陷、严重缺陷和一般缺陷三个等级。

### 8.1.2 危急缺陷

在下列范围内或特征相符的缺陷应列为危急缺陷：

- a) 就地化继电保护装置、就地操作箱、控制回路等相关二次设备直流电源异常或消失；
- b) 就地化继电保护装置死机、故障或异常退出，频繁重启，通道故障，接口设备运行灯异常或接口设备故障；
- c) 就地化继电保护装置采样异常；
- d) 就地操作箱异常告警；
- e) 子机定值校验不一致，子机环网数据异常或通信断链；
- f) 就地化保护专网设备异常告警；
- g) 就地化保护专网通信中断或数据异常；
- h) 连接器及预制缆异常；
- i) 差流越限、控制回路断线、电压切换异常、直流系统接地；
- j) 电流、电压互感器二次回路异常；
- k) 开入、开出异常，可能造成保护不正确动作的；
- l) 其它直接威胁设备安全运行的情况。

### 8.1.3 严重缺陷

在下列范围内或特征相符的缺陷应列为严重缺陷：

- a) 就地化继电保护装置只发异常或告警信号，但保护未闭锁；
- b) 就地化继电保护装置频繁告警或信号指示灯异常，但不影响动作性能；
- c) 智能管理单元死机、故障或异常；
- d) 就地化继电保护信息无法正常上传至就地化继电保护运维主站或调度端；
- e) 就地化保护专网与站控层自动化系统通信中断；
- f) 其它可能导致就地化继电保护部分功能缺失或性能下降的缺陷。

### 8.1.4 一般缺陷

在下列范围内或特征相符的缺陷应列为一般缺陷：

- a) 就地化继电保护对时、打印功能异常；
- b) 就地化端子箱损坏、二次端子锈蚀等，但不影响正常运行的缺陷；
- c) 其它对设备安全运行影响不大的缺陷。

## 8.2 就地化继电保护故障或异常处理原则

### 8.2.1 基本原则

就地化继电保护故障或异常处理的原则如下：

- a) 运维检修单位应制定针对现场就地化继电保护异常处理的指导手册和运行规定；
- b) 就地化继电保护异常处理应采取必要的安全措施和技术措施；
- c) 就地化继电保护异常或缺陷应在规定时间内完成。

### 8.2.2 就地化继电保护装置故障或异常处理

就地化继电保护装置故障或异常处理的原则如下：

- a) 双重化配置的单套就地化继电保护装置故障或异常处理时，退出出口压板后，可重启一次，若异常未消失，应保持该装置重启后状态，申请退出该装置，通知检修人员进行处理；

- b) 单套配置的就地化继电保护装置故障或异常处理时，应停役相关一次设备。双重化配置的就地化继电保护装置仅单套设备故障或异常处理时，可不停役一次设备，但应防止一次设备无保护运行；
- c) 多子机配置的就地化元件保护故障或异常处理应采取以下原则：
  - 1) 单台子机故障或异常处理时，应申请退出整套元件保护；
  - 2) 子机发生保护环、启动环单向断链时，元件保护可继续运行，通知检修人员进行处理；
  - 3) 多子机配置的母线保护，子机发生保护环、启动环的双向断链时，退出母线差动保护，通知检修人员进行处理；
  - 4) 多子机配置的变压器保护，子机发生保护环、启动环的双向断链时，退出变压器差动保护及与中断数据相关的后备保护，通知检修人员进行处理。

### 8.2.3 智能管理单元故障或异常处理

智能管理单元故障或异常处理时，断开与其相连的就地化继电保护装置通信后，可重启一次，若故障或异常未消失，通知检修人员进行处理。

### 8.2.4 就地化保护专网设备故障或异常处理

双机冗余配置的单一就地化保护专网设备故障或异常处理时，可重启一次，若故障或异常未消失，通知检修人员进行处理。

### 8.2.5 就地操作箱故障或异常处理

就地操作箱故障或异常处理时，应申请停役相应一次设备，通知检修人员进行处理。

### 8.2.6 连接器及预制缆故障或异常处理

双重化配置的单套就地化继电保护装置连接器及预制缆故障或异常处理时，应退出相应就地化继电保护装置，通知检修人员进行处理。

## 9 安全措施

9.1 就地化继电保护装置的安全隔离措施一般可采用退出出口硬压板、退出装置软压板、投入检修压板、隔离交流回路、断开端子排接线、拔出连接器、断开装置间的连接光纤等方式实现检修装置（故障或异常装置）与运行设备间的安全隔离。

9.2 就地化继电保护虚回路安全隔离应至少采取双重安全措施，如退出相关运行装置中对应的接收软压板，退出检修装置对应的发送软压板，投入检修装置检修压板。

9.3 对于待检修的就地化继电保护装置 SV 发送部分，一次设备停役时，应退出订阅该检修装置 SV 数据的相关装置（如站域保护）接收软压板；一次设备不停役时，应退出订阅该检修装置 SV 数据的相关装置（如站域保护）。

9.4 子机数量大于 2 的多绕组或多分支变压器保护，某一绕组侧或某一分支停电检修且变压器不停电时，除退出检修绕组侧或检修分支子机的出口压板外，还应退出变压器保护中其他子机中对应检修绕组侧或检修分支的子机压板。

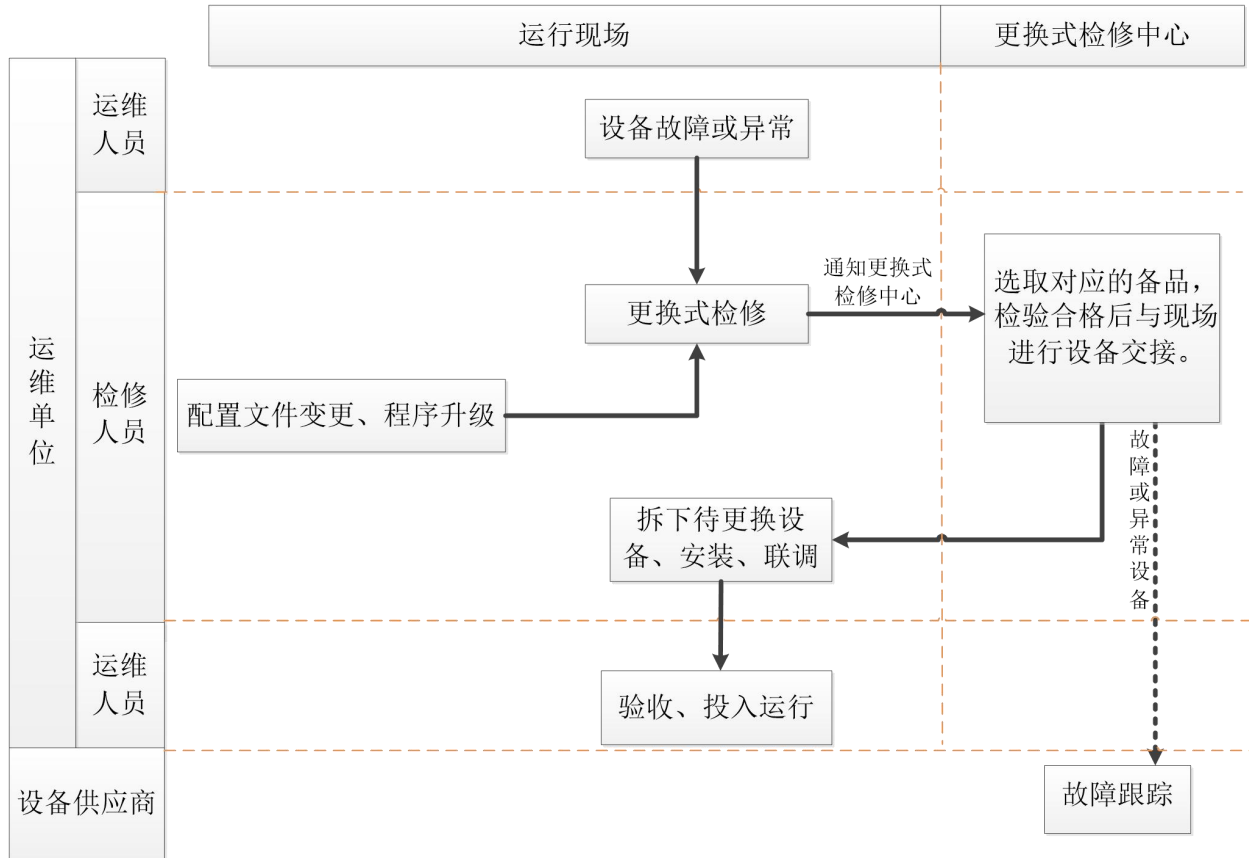
9.5 拔出连接器后，应将连接器接口防尘盖扣紧，防止对连接器造成损伤，拆下的防尘盖应在清洁环境统一保存。插、拔连接器前，应先核对接口两侧的对色带颜色一致，确认操作正确性。

9.6 插、拔“电源+开入”连接器前，先断开装置电源；插、拔“开出”连接器前，确认出口硬压板在退出状态；插、拔“通信”连接器时，应注意接口受力，防止纤芯折断；插、拔“交流电流+交流电压”连接器前，应在相应就地化端子箱处短路电流回路、隔离电压回路。

9.7 就地化继电保护装置运维检修典型安全措施参见附录 G。

附录 A  
(资料性附录)  
就地化继电保护更换式检修流程

就地化继电保护更换式检修流程参见图A.1。



图A.1 就地化继电保护更换式检修流程示意图

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/845010200143011310>