

ICS 29.020

K 90

备案号: 40067-2013



# 中华人民共和国电力行业标准

DL / T 1237 — 2013

---

## 1000kV 继电保护及电网安全自动装置 检 验 规 程

Testing regulations on AC 1000kV protection and security  
automatic equipments

2013-03-07 发布

2013-08-01 实施

国家能源局 发 布



## 目 次

前言 .....	II
1 范围 .....	1
2 总则 .....	1
3 继电保护检验管理 .....	1
4 检验种类及周期 .....	2
5 检验前的准备工作 .....	5
6 现场检验 .....	7
7 检验验收及投运 .....	14
8 检验报告整理及存档 .....	14
附录 A（资料性附录） 继电保护检验所需仪器仪表及工器具 .....	15
附录 B（资料性附录） 继电保护检验流程 .....	17

## 前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 进行编制。

本标准由中国电力企业联合会提出。

本标准由特高压交流输电标准化技术工作委员会归口并负责解释。

本标准负责起草单位：国家电网公司，华北电力调控分中心；国家电网公司运行分公司、华中电力调控分中心、山西电力调度通信中心、河南电力调度通信中心、湖北电力调度控制中心、湖北超高压输电公司、华北电力科学研究院有限责任公司。

本标准的主要起草人：王宁、李建建、陕华平、马锁明、徐玲玲、张德泉、田俊杰、刘华、王有怀、于雷、李群炬。

本标准在执行过程中的意见或建议反馈至中国电力企业联合会标准化管理中心（北京市白广路二条一号，100761）。

## 1000kV 继电保护及电网安全自动装置检验规程

### 1 范围

本规程规定了交流 1000kV 电压等级继电保护和电网安全自动装置及其二次回路接线（以下简称继电保护）的检验类型、周期、内容及要求。

本规程适用于 1000kV 电压等级继电保护的检验工作，1000kV 变电站内其他电压等级设备参照本规程执行。

### 2 总则

2.1 为加强 1000kV 继电保护检验工作管理，提高检验管理水平，确保 1000kV 电网安全稳定运行，特制定本规程。

2.2 本规程规范了 1000kV 继电保护检验工作的各项管理工作及具体实施要求，是 1000kV 电压等级继电保护在检验中应遵循的基本原则。

2.3 运行维护单位应在本规程和有关技术资料基础上，编制各继电保护现场检验工作的标准化作业指导书或指导卡（以下简称作业指导书），依据主管部门批准执行的作业指导书开展现场检验工作。

2.4 本规程中的继电保护装置、电网安全自动装置均为微机型，检验时充分利用其“自检”功能，着重检验“自检”功能无法检测的项目。

2.5 检验使用的仪器、仪表应定期校验，确保其准确级和技术特性符合有关要求。

2.6 检验中应按要求做好记录，检验结束后应将报告整理归档。

### 3 继电保护检验管理

#### 3.1 一般要求

3.1.1 继电保护检验工作要确保完成率达到 100%。

3.1.2 检验项目不得漏项，要防止继电保护检验工作不到位引发的继电保护不正确动作。

3.1.3 继电保护原则上随同一次设备停电进行检验。各运行维护单位应结合电网实际情况，合理安排一次设备检修及继电保护检验工作，确保继电保护按正常周期进行检验。

3.1.4 新安装继电保护在投运后 1 年内应进行第一次全部检验。

3.1.5 线路两侧继电保护设备检验工作应同时进行。

3.1.6 行波测距装置、故障录波器、保护故障信息子站等与多个一次设备关联，其检验宜结合一次设备停电进行并做好安全措施；不具备条件的可单独申请退出运行进行检验。

3.1.7 安全自动装置的检验工作应统筹协调，合理安排。

3.1.8 各级继电保护管理部门应高度重视继电保护检验工作，设立继电保护检验管理专责人。

#### 3.2 组织管理及职责

##### 3.2.1 组织管理

3.2.1.1 调度部门负责组织协调 1000kV 继电保护检验工作。

3.2.1.2 运行维护单位负责组织实施现场继电保护检验工作。

##### 3.2.2 管理职责

###### 3.2.2.1 调度部门

a) 制定 1000kV 电网继电保护检验工作有关管理规定；



- b) 协调调度范围内有关继电保护检验工作;
- c) 检查督促运行维护单位继电保护检验工作;
- d) 组织解决继电保护检验工作中发现的重大问题;
- e) 统计 1000kV 继电保护检验工作计划及完成情况;
- f) 对 1000kV 继电保护检验工作进行考核。

#### 3.2.2.2 运行维护单位

- a) 贯彻执行上级主管部门制定的继电保护检验有关规定。根据实际情况,制定本单位继电保护检验工作管理细则;
- b) 编写、修编运行维护范围内继电保护检验作业指导书;
- c) 制订继电保护检验工作计划并组织实施;
- d) 解决继电保护检验工作中发现的问题;
- e) 定期对继电保护检验工作进行总结,并上报有关报表;
- f) 根据继电保护检验情况,提出继电保护技术改造及大修项目计划。

### 3.3 继电保护现场检验作业指导书管理

3.3.1 作业指导书应按照继电保护现场标准化作业管理规定及相关继电保护检验规程和文件要求进行编写,并含有检验报告的所有内容。

3.3.2 作业指导书应履行审批手续,经批准后生效。

### 3.4 计划及报表管理

3.4.1 每年 12 月 1 日前,运行维护单位向调度部门上报下一年度继电保护年度检验计划。

3.4.2 每年 1 月 15 日前,运行维护单位向调度部门上报上一年度继电保护检验工作完成情况及检验工作总结。

3.4.3 运行维护单位定期向调度部门上报每月继电保护检验完成情况、发现的缺陷及下月继电保护检验计划。

## 4 检验种类及周期

### 4.1 检验种类

检验分为三种:

- a) 新安装装置验收检验;
- b) 运行中装置的定期检验(简称定期检验);
- c) 运行中装置的补充检验(简称补充检验)。

4.1.1 新安装装置的验收检验,在下列情况进行:

- a) 当新安装的一次设备投入运行时;
- b) 当在现有的一次设备上投入新安装的装置时。

4.1.2 定期检验分为三种:

- a) 全部检验;
- b) 部分检验;
- c) 用装置进行断路器跳、合闸试验。

4.1.3 补充检验分为五种:

- a) 装置进行较大的更改或增设新的回路后的检验;
- b) 检修或更换一次设备后的检验;
- c) 运行中发现异常情况后的检验;
- d) 事故后检验;
- e) 已投运的装置停电一年及以上,再次投入运行时的检验。

## 4.2 定期检验周期与项目

4.2.1 定期检验应根据本规程所规定的周期、项目及各级主管部门批准执行的作业指导书进行。

4.2.2 新安装的装置 1 年内进行 1 次全部检验，以后每 2 年~3 年进行一次部分检验，每 6 年进行一次全部检验，定期检验周期见表 1。

表 1 定期检验周期

序号	设备类型	全部检验周期	部分检验周期
1	1000kV 保护装置	6 年	2 年~3 年
2	1000kV 线路保护专用光纤、复用光纤通道	6 年	2 年~3 年

4.2.3 在制定部分检验周期计划时，装置的运行维护部门可根据装置的制造质量、运行工况、运行环境与条件，适当缩短检验周期、增加检验项目。若发现装置运行情况较差或已暴露出了需予以监督的缺陷，可考虑适当缩短部分检验周期，并有目的、有重点地选择检验项目。

4.2.4 定期检验的全部、部分检验项目见表 2。

表 2 定期检验的全部、部分检验项目

序号	检 验 项 目		新安装	全部检验	部分检验
1	外观及接线检查	外观及接线检查	√	√	√
		装置硬件跳线的检查	√	√	
2	逆变电源检查	自启动性能检查	√	√	√
		输出电压及稳定性检测	√	√	√
3	通电检验	装置通电初步检验	√	√	√
		人机对话功能及软件版本检查	√	√	√
		校对时钟	√	√	√
		定值整定及功能检查	√	√	√
		模数变换系统检验	√	√	√
		开关量输入/输出回路检验	√	√	√
4	装置功能及定值检验	装置定值检验	√	√	
		装置功能检验	√	√	√
5	整组试验	与其他保护装置联动试验	√	√	√
		与断路器失灵保护配合联动试验	√	√	√
		与监控系统的联动试验	√	√	√
		开关量输入的整组试验	√	√	
		断路器传动试验	√	√	√
6	带通道联调试验	通道检查试验	√	√	√
		保护装置带通道试验	√	√	√
7	二次回路检验	二次回路常规检查			
		户外端子箱检查及清扫	√	√	√
		屏蔽接地检查	√	√	

表 2（续）

序号	检 验 项 目			新安装	全部检验	部分检验
7	二次回路检验	二次回路绝缘检查	电缆线芯对地	√	√	√
			电缆线芯之间	√		
		二次回路检验	电流回路直阻测量	√	√	√
			其他项目	√		
		二次回路检验	TV 端子箱自动开关试验	√	√	
			其他项目	√		
8	配合进行断路器相关回路的检查	结合断路器压力闭锁检查进行跳合闸试验		√	√	√
		断路器跳合闸回路直阻检查		√	√	
		断路器防跳功能检查		√	√	√
		断路器本体非全相保护传动		√	√	√
9	定值及保护状态打印核对	定值及保护状态打印核对		√	√	√
10	带一次负荷试验	新设备投入或电流、电压回路变动的，利用工作电压及负荷电流检查接线的正确性		√	√	

4.2.5 定期检验工作时间见表 3。

表 3 定期检验工作时间

序号	设 备 类 型	全部检验时间	部分检验时间
1	1000kV 线路配置的微机型保护装置、通道、二次回路（包括断路器、短引线、电抗器等保护）	5 天	4 天
2	1000kV 变压器（包括调压变压器、补偿变压器）配置的微机型保护装置及二次回路（包括断路器、短引线等保护）	5 天	4 天
3	1000kV 母线差动保护装置及二次回路	3 天	2 天
注：以上时间包括一次设备配置的所有继电保护检验所需时间。			

4.2.6 母线保护、断路器失灵保护及电网安全自动装置中投切发电机组、切除负荷、切除线路或变压器的跳合断路器试验，允许用导通方法分别证实至每个断路器接线的正确性。

4.3 补充检验的内容

4.3.1 因检修或更换断路器、电流互感器（以下简称 TA）和电压互感器（以下简称 TV）等一次设备所进行的检验，应由装置的运行维护部门根据一次设备检修或更换的性质，确定其检验项目。

4.3.2 运行中的装置经过较大的更改或装置的二次回路变更后，应由装置的运行维护部门进行检验，并按其工作性质，确定其检验项目。

4.3.3 凡装置发生异常或装置不正确动作且原因不明时，运行维护部门根据事故情况，有目的地确定检验项目及检验顺序，尽快进行事故后检验，检验工作结束后，应及时向调度部门提出报告。

4.3.4 其他需要对保护进行检验的情况。



## 5 检验前的准备工作

### 5.1 总体要求

检验前应根据检验类型、被检验装置的一次设备情况、与其相关联的一、二次运行设备的详细情况，统筹安排好以下工作：人员组织及分工、检验项目及进度表、特殊项目的检验方案、检验项目的标准、危险点分析和作业指导书，保证检验安全和质量的技术措施、组织措施、检验工具、仪器仪表、备品备件、图纸、资料、检验工作流程图等。

### 5.2 工作安排

5.2.1 运行维护单位应按照电力生产安全工作规定要求，合理安排现场检修工作，确保人身、电网、设备的安全。

5.2.2 应合理调配继电保护检验人员和设备，明确检验负责人。

5.2.3 在检修工作前，运行维护单位应结合一次设备停电计划，提前做好检修准备工作，提出工作所需设备、材料计划，根据具体情况在检修工作前提交相关停电申请。准备工作包括：检查设备状况、反措计划的执行情况及设备的缺陷；收集同类型装置在系统中的运行情况，有无版本更新与反措要求；对装置运行状态进行检验前评估。

5.2.4 运行维护单位应按照有关工作票申请制度，提前申请继电保护检验工作。

5.2.5 根据本次检验的项目，全体参与检验工作的人员应认真学习检验作业指导书，熟悉作业内容、进度要求、作业标准、安全注意事项。

5.2.6 根据现场工作时间和工作内容落实工作票。工作票应填写正确，安全措施应完备。当多个专业合用一张工作票时，应确保各项工作任务明确、责任到位。

### 5.3 技术资料

- a) 继电保护检验规程、规定；
- b) 继电保护现场检验作业指导书；
- c) 保护装置及二次回路设计图、竣工图、电缆清册；
- d) 保护装置技术说明书、调试大纲；
- e) 出厂试验报告、基建投产调试报告、最近一次检验报告；
- f) 继电保护反事故措施文件；
- g) 缺陷情况记录；
- h) 上一检验周期内继电保护的動作情况；
- i) 保护装置最新定值通知单；
- j) 保护装置软件版本资料。

### 5.4 检验仪器、仪表、工器具及材料

5.4.1 继电保护班组应配置必备的检验用仪器仪表，应能满足继电保护检验需要，确保检验质量。可根据现场实际需要，参照附录 A.1 配备。

5.4.2 定值检验应使用不低于 0.5 级的仪器、仪表。

5.4.3 装置检验所用仪器、仪表应经过检验合格。

5.4.4 微型继电保护试验装置应经过检验合格。

5.4.5 可根据现场实际需要准备工器具及材料，参照附录 A.2 和附录 A.3 配备。

### 5.5 备品备件

按照检验工作实际需要配备电源插件、管理板、通信板、直流自动开关等。

### 5.6 危险点分析

5.6.1 工作时应加强监护，防止误入运行间隔。

5.6.2 做安全技术措施前，应先检查二次工作安全措施票和实际接线及图纸的一致性，确认一致后，方

能开展工作。

5.6.3 严防电流回路开路、多点接地、失去接地点和电压回路短路、多点接地、失去接地点及未断开电压回路通电造成反充电引发事故。

5.6.4 严防漏拆联跳接线或漏退压板，造成误跳运行设备。

5.6.5 断路器保护检验时，应采取措施防止误启动运行中的母线（失灵）保护、远方跳闸和误跳运行断路器。

5.6.6 继电保护传动时应由专人指挥，相互协调；传动断路器应征得工作负责人同意，确认安全后方可进行。应尽量减少传动断路器的次数。

5.6.7 进行继电保护检验或 TA 试验时，应断开被试验设备与运行设备的联系，防止将试验电流通入母线保护、故障录波器等运行设备。

5.6.8 对 3/2 接线在断路器停电工作封 TA 时，要注意停电断路器 TA 回路断开和短接的顺序，也要避免误封同串相邻断路器的 TA。

5.6.9 当攀爬高处架构时，易造成高空摔落，应采取必要的安全措施。

5.6.10 当使用外部计算机或可存储介质与保护装置、故障录波器和故障信息子站等连接时，应采取防止病毒入侵的措施。

## 5.7 安全措施

5.7.1 进入工作现场，须正确穿戴和正确使用劳动保护用品，工作中应使用绝缘工具。

5.7.2 在工作票签发后工作开始前，工作负责人应向工作成员详细说明工作内容、工作范围、相邻带电设备、危险点等情况。

5.7.3 按工作票检查一次设备运行情况和措施，以及被试继电保护屏上的运行设备。检查确认运行人员所作安全措施满足要求。检查本屏所有继电保护压板位置，并做好记录；检查联跳运行设备的回路已断开。

5.7.4 工作时应认真核对回路接线，查清联跳回路电缆接线，如需拆线，应用绝缘胶布包好，并做好记录，工作结束后确保完整恢复。

5.7.5 当进行 TA 变比测试时，应将非被试绕组用短路线可靠短接，避免二次产生的高电压造成人身伤害。

5.7.6 继电保护室内禁止使用无线通信设备，防止因辐射电磁场干扰造成保护装置不正确动作。

5.7.7 使用仪表应正确选择挡位及量程，防止损坏仪表或因误用低内阻挡测量直流回路造成直流接地、短路和误跳运行设备。

5.7.8 禁止带电插拔插件，防止造成芯片及电子元器件损坏；触及芯片前应作好静电防护措施；避免频繁插拔插件，防止造成接触不良；整组试验后，严禁插拔插件。

5.7.9 对双回线路的纵联保护通道，应采取措施，确认每回线路保护通道与一次线路一一对应，防止发生通道交叉接错。

## 5.8 开工

5.8.1 工作负责人会同工作许可人检查工作票上所列安全措施正确完备，经现场检查无误后，与工作许可人办理工作票许可手续。

5.8.2 开工前，工作负责人检查工作班成员正确使用劳保用品。工作负责人带领工作班成员进入作业现场并详细交代作业任务、安全措施和安全注意事项、设备状态及人员分工。全体工作班成员应明确作业范围、进度要求等内容，并在到位人员签字栏内分别签名。

5.8.3 根据工作票中“现场工作安全技术措施”的要求，完成安全技术措施并逐项打上已执行的标记，将继电保护屏上各压板及小开关原始位置记录在“现场工作安全技术措施”上，在做好安全措施工作后，方可开工。

## 5.9 检修电源的使用

5.9.1 继电保护检验所需电源应取自检修电源箱或继电保护试验电源屏，不应采用运行设备的交、直流



电源。

5.9.2 检修电源应接至检修电源箱的相关电源接线端子，在工作现场电源引入处应配置有明显断开点的刀闸和漏电保安器。

5.9.3 接取电源前应验电，用万用表确认电源电压等级和电源类型无误后，先接刀闸处，再接电源侧。

## 6 现场检验

### 6.1 工作实施

6.1.1 继电保护现场检验工作应严格执行电力生产安全工作规定、继电保护和电网安全自动装置现场工作保安规定等规定。

6.1.2 继电保护现场检验工作应按照作业指导书的要求实施，流程可参照附录 B。

6.1.3 执行、恢复安全措施时，应有专人监护。

6.1.4 检验中发现的问题，应在投运前解决，并报告主管部门。

### 6.2 装置总体检查

#### 6.2.1 外观检查

6.2.1.1 检查前应断开交流电压回路，控制电源、信号电源。

6.2.1.2 屏柜检查及清扫。

a) 检查装置内、外部清洁无积尘；清扫屏柜面板及屏内端子排上的灰尘，检查装置背板端子排螺丝锈蚀情况，后板配线连接良好；接线应无机械损伤，端子压接应紧固；

b) 对继电保护屏后接线、插件外观及压板接线进行检查，外部接线应正确，接触可靠，标号完整清晰，与设计图纸相符。

6.2.1.3 拔插插件时，采取防止静电损坏插件的措施。

#### 6.2.2 逆变电源检查

a) 有条件的，应测量逆变电源各级输出电压值满足要求；

b) 直流电源缓慢上升时的自启动性能满足要求；

c) 检查逆变电源使用年限，超过使用年限的应进行更换。

#### 6.2.3 校对时钟

校对保护装置时钟至当前时钟；对与统一授时系统连接的保护装置，应检查保护装置时钟的准确性及授时的正确性。

#### 6.2.4 定值整定、修改、核对

6.2.4.1 能正确输入和修改整定值；

6.2.4.2 在直流电源失电后，不丢失或改变原定值，时钟正确无误；

6.2.4.3 装置整定定值与定值单一致。

6.2.4.4 重点要求。

a) 应严格按照调度部门下发的定值通知单执行，若有疑问，应及时向调度部门反映；

b) 定值整定、修改、切换定值区后，应注意使装置恢复运行状态。

#### 6.2.5 软件版本检查

6.2.5.1 检查保证装置软件版本符合调度部门软件版本有关要求。

6.2.5.2 软件版本检查时，应注意线路两端纵联保护程序的一致性。防止因程序版本使用不当引发保护装置不正确动作。

#### 6.2.6 电流、电压零漂检验

6.2.6.1 将保护装置的电流、电压输入端子与外回路断开，确保装置交流端子上无任何输入。

6.2.6.2 查看、调整各模拟量零漂。要求零漂值在  $0.01I_n$ （或  $0.05V$ ）以内。

#### 6.2.7 电流、电压精度检验

按与现场相符的图纸将试验接线与继电保护屏端子排连接,用继电保护测试装置,输出  $U_a$ 、 $U_b$ 、 $U_c$ 、 $I_a$ 、 $I_b$ 、 $I_c$  接至保护装置输入电压  $U_a$ 、 $U_b$ 、 $U_c$ 、 $I_a$ 、 $I_b$ 、 $I_c$  (保护装置如有  $3I_0$ , 则串接测试装置输出  $I_a$ , 如有  $U_x$  则并联到  $U_A$  上。), 通入要求值, 并查看各模拟量显示值。检查装置采样值与外部表计测量值误差满足要求, 电流在 5% 额定值时, 相对误差应小于 5%, 或绝对误差应小于  $0.01I_n$ ; 电压在额定值时, 应小于 2%; 角度误差不大于 3。

6.2.8 保护装置开入量检查: 对所有引入端子排的开关量输入回路依次施加、撤除激励量, 检查装置反应正确。

- a) 保护装置能反映各开入量的 0→1 或 1→0 变化;
- b) 对于包含强、弱电两种开入的保护装置, 试验时要注意防止强、弱电混接损坏装置插件。

#### 6.2.9 保护装置开出量检查

- a) 配合继电保护传动进行检查。保护装置跳合闸出口、录波、监控信号以实际传动断路器进行检查, 确认信号正确; 联跳回路传动至压板, 分别量测压板两端对地电位进行检查; 启动失灵回路由端子排分别量测电缆芯线对地电位及量测保护装置动作接点、电流判别元件动作接点通断; 回路中用到的动合、接点应能可靠接通或断开。
- b) 与其他保护装置联系的开出量, 用万用表直流高电压挡 (内阻大于  $10k\Omega$ ) 测量压板对地电压。联跳压板、失灵启动压板严禁投入。
- c) 电源故障、TA 断线、开入异常、装置异常等信号可分别通过关掉电源开关、加入单相电流、短接相应开入量等方法进行试验, 同时监视对应开出信号接点的动作情况及监控系统信号正确。

### 6.3 装置功能及定值常规项目检查

试验前, 跳闸压板保持在断开位置。试验结束后, 应恢复正常接线和运行定值。

6.3.1 纵联 (差动) 保护检验要求: 纵联保护的動作行为符合设计動作逻辑。保护装置主保护功能压板投入, 将重合方式置于定值通知单要求方式, 断路器模拟为合闸状态且通道正常。

#### 6.3.1.1 线路纵联保护检验要求

- a) 试验采用模拟突然短路的方法进行, 在模拟出口短路之前, 应先加额定电压, 再加故障电流, 故障时间为  $100ms \sim 150ms$ ;
- b) 模拟各种区内故障, 观察保护装置动作情况并记录纵联保护的動作时间;
- c) 模拟各种区外故障, 装置应可靠不动作;
- d) 可采用通道信号转发等方式进行检验。

#### 6.3.1.2 线路分相电流差动保护检验要求

- a) 检查线路分相电流差动保护定值, 在 0.95 倍定值时, 差动保护应可靠不动作; 在 1.05 倍定值时, 差动保护应可靠动作;
- b) 可在通道自环的方式进行检验。

#### 6.3.1.3 变压器差动保护检验要求

- a) 分别从高压侧、中压侧或低压侧通入单相电流, 检查比率差动保护定值;
- b) 分别从高压侧、中压侧或低压侧通入单相电流, 检查差动速断定值;
- c) 检查电流在 0.95 倍定值时, 差动保护应可靠不动作; 在 1.05 倍定值时, 差动保护应可靠动作。

#### 6.3.1.4 母线差动保护检验要求

- a) 在电流端子处加交流电流, 模拟母线区内故障, 母线差动保护应瞬时动作, 切除本母线上的所有支路。
- b) 检查电流在 0.95 倍定值时, 差动保护应可靠不动作; 在 1.05 倍定值时, 差动保护应可靠动作。
- c) 检查母线保护内部失灵直跳功能, 并传动正确。

#### 6.3.1.5 高压电抗器差动保护检验要求

- a) 分别从高压侧、中性点侧通入单相电流, 检查比率差动保护定值;



- b) 分别从高压侧、中性点侧通入单相电流, 检查差动速断定值;
- c) 检查电流在 0.95 倍定值时, 差动保护应可靠不动作; 在 1.05 倍定值时, 差动保护应可靠动作。

#### 6.3.2 距离(阻抗)保护定值检验要求

- a) 距离保护的动作为符合设计动作逻辑;
- b) 进行距离保护检验时只需投入“距离保护投入”压板;
- c) 模拟正方向故障, 距离保护应正确动作; 模拟反方向故障, 距离保护不应动作;
- d) 检查在 0.95 倍定值时, 距离(阻抗)保护应可靠动作; 在 1.05 倍定值时, 距离保护应可靠不动作。

#### 6.3.3 零序保护定值检验要求

- a) 零序保护的动作为符合设计动作逻辑;
- b) 零序保护检验时只需投入“零序保护投入”压板;
- c) 模拟正方向故障, 零序保护应正确动作; 模拟反方向故障, 零序保护(带方向)不应动作;
- d) 检查在 0.95 倍定值时, 零序保护应可靠不动作; 在 1.05 倍定值时, 零序保护应可靠动作。

#### 6.3.4 过电压及远方跳闸装置检验要求

- a) 按照定值单整定的控制字, 模拟 A、B、C 相过电压和开关跳闸位置, 检查动作行为符合设计动作逻辑;
- b) 按照定值单整定的就地判据和控制字, 通入满足判据的电流、电压量, 模拟收远跳命令, 检查动作行为符合设计动作逻辑;
- c) 模拟通道异常, 装置反应正确;
- d) 检查电压在 0.95 倍定值时, 过电压保护应可靠不动作; 在 1.05 倍定值时, 过电压保护应可靠动作。返回系数不小于 0.98。

#### 6.3.5 失步解列装置定值检验要求

- a) 失步解列的动作为符合设计动作逻辑;
- b) 根据装置原理及定值单整定值, 模拟振荡试验。在动作区内时, 装置可靠动作; 在动作区外时, 装置可靠不动作。

### 6.4 整组试验

#### 6.4.1 通用要求

- a) 在额定直流电压下带断路器传动, 从端子排上通入交流电流、电压进行检验;
- b) 整组试验应包括继电保护的全部保护功能, 对于共用同一套出口的各种保护可选择一种主保护进行传动;
- c) 检验继电保护逻辑回路的正确性, 同时根据继电保护图纸, 对包括直流控制回路、保护装置回路、出口回路、信号回路等用到的开出回路进行传动, 检查各直流回路接线的正确性;
- d) 对确实不具备停电传动的断路器跳闸回路, 可传动至压板, 用万用表直流高电压挡测量压板电压进行检验;
- e) 应检查联跳回路等与其他保护装置联系的开出量。与运行设备相关的联跳压板、失灵启动压板严禁投入, 只传动至压板, 可用万用表直流高电压挡测量压板电压;
- f) 线路纵联保护传动时对侧主保护功能压板应投入;
- g) 检查继电保护整组动作时间符合要求;
- h) 新安装保护装置验收及回路经更改后的检验, 在做完每一套单独的整定检验后, 需要将同一被保护设备的所有保护装置电流回路串联电压回路并联在一起进行整组的检查试验。

#### 6.4.2 线路保护整组试验方法

- a) 投入线路保护、重合闸出口压板, 并将断路器合闸;
- b) 模拟单相瞬时、单相永久、相间、三相正方向故障及反方向故障;

- c) 检查线路保护、重合闸正确动作;
- d) 相应相别启动失灵压板两端电位正确;
- e) 检查保护装置、断路器、故录及监控系统信息指示正确;
- f) 线路两侧配合进行远跳回路传动;
- g) 继电保护联跳三相功能检验。模拟线路故障,保护装置动作且断路器跳三相或一相跳闸但有两相或两相以上跳位时,应向对侧发联跳三相信号;对侧收到联跳三相信号,且保护装置动作后应强制性三跳,同时中止发送联跳三相信号。

#### 6.4.3 过电压及远方跳闸装置整组试验方法

- a) 投入过电压保护、远方跳闸保护出口压板;
- b) 模拟 A、B、C 相过电压,保护出口传动开关正确,检查过电压向对侧发远跳,启动相关断路器失灵压板两端电位正确,闭锁相关断路器重合闸;
- c) 在对侧检查收到远跳命令,模拟满足就地判别条件,保护出口传动开关正确,启动相关断路器失灵压板两端电位正确,闭锁相关断路器重合闸;
- d) 检查保护装置、断路器、故录及监控系统信息指示正确;
- e) 线路两侧协调配合,做好安全措施,轮流进行远跳回路传动。

#### 6.4.4 母线保护整组试验方法

- a) 模拟母线区内故障,母线保护正确动作;
- b) 模拟母线区外故障,任选母线上的两条支路,加入大小相等、方向相反的一相电流,电流幅值大于差动门槛,差动保护不动作;
- c) 检查断路器动作正确,母线保护、断路器、故录及监控系统信息指示正确;
- d) 边断路器失灵经母线保护出口试验。

#### 6.4.5 变压器保护整组试验方法

- a) 应分别对主体变压器、调压补偿变压器相关保护进行检验;
- b) 模拟各种故障。检查保护动作正确,相应断路器跳闸;变压器保护、断路器、故录及监控系统信息指示正确;启动失灵压板、联跳回路压板两端电位正确;
- c) 针对调压变压器档位调节范围较大,须根据变压器实际运行的档位来切换调压补偿变压器保护的定值区,以满足差动平衡要求的情况,应分别对调压补偿变压器保护各定值区的定值进行检验。

#### 6.4.6 高压电抗器保护整组试验方法

- a) 投入本保护所有功能压板;投入所有跳闸出口压板;将断路器合闸;
- b) 模拟各种故障。检查保护动作正确,相应断路器跳闸;高压电抗器保护、断路器、故录及监控系统信息指示正确;相应启动失灵压板、远跳回路压板两端电位正确;
- c) 线路两侧配合进行远跳回路传动。

### 6.5 线路纵联保护带光纤通道联调

#### 6.5.1 纵联电流差动保护检验方法

- a) 将保护装置与光纤通道可靠连接,无“通道异常”告警,通道告警接点未闭合;
- b) 在本侧按要求加入三相电流,对侧查看本侧的三相电流及差动电流。要求纵联电流差动保护装置能正确将各相电流值传送到对侧,且对侧装置采样值与本侧通入测量值误差小于 5%;
- c) 本侧模拟发远传命令,对侧装置正确接受,就地判据满足条件时,断路器应能三相跳闸;
- d) 检查传输线路纵联保护信息的数字式通道传输时间满足要求;
- e) 两侧轮流进行上述试验。

#### 6.5.2 纵联距离保护检验方法

- a) 纵联距离保护装置能正确将命令信号传送到对侧,检查传输线路纵联保护信息的数字式通道传



输时间满足要求;

- b) 将对侧保护装置至光纤接口连线临时断开,在对侧光纤接口处收发自环;本侧模拟正方向故障,本侧纵联保护应正确动作;
- c) 本侧模拟发远传命令,对侧装置正确接受,就地判据满足条件时,断路器应能三相跳闸;
- d) 两侧轮流进行上述试验。

### 6.5.3 光通道测试、检查

- a) 外观清洁无尘;
- b) 测试保护装置及光电转换装置的光发功率、光收功率。光功率裕度满足要求,不宜过高;
- c) 同一侧保护装置及光电转换装置之间收发通道两个方向的衰耗值应接近,一般应小于 2dBm;
- d) 尾纤盘绕直径不应小于规定值。

### 6.5.4 投运前需检查的项目

- a) 清除保护装置所有记录,观察 3min,“报文异常”、“通道失步”、“通道误码”均显示零为正常;
- b) 查看通道延时并记录。本侧保护装置所记录的通道延时应与对侧保护装置所记录的通道延时接近相等,当两侧通道延时差值较大时,应查明原因并予以解决;
- c) 对于纵联电流差动保护,为防止由于收发路由不同造成保护装置误动,检查保护装置收发通道为同一通信路由,通信通道未采用主备自动切换方式;
- d) 对两回及以上线路的保护装置光纤通道要进行一一对应检查,防止多回线路的保护装置通道交叉接错。

## 6.6 二次回路检验

### 6.6.1 二次回路常规检查

#### 6.6.1.1 户外端子箱检查及清扫:

- a) 检查端子箱内部清洁无积尘;清扫端子箱端子排上的灰尘,检查端子排螺丝锈蚀情况,配线连接良好,接线应无机械损伤,端子压接应紧固,端子箱接地良好。断路器本体非全相继电器外观和机械良好;检查前应做好安全措施;
- b) 检查 TV 回路一点接地,TV 端子箱各回路 N 分别进入控制室满足反措要求;全部检验时可更换 TV 自动开关;
- c) 对于 TV 回路,应检查其与运行设备连接的电流回路相互之间、对地未短路。

#### 6.6.1.2 屏蔽接地检查:

- a) 检查开关场至继电保护室的电流、电压、控制、信号接点引入电缆的电缆屏蔽层接地符合要求;
- b) 检查保护装置外壳和抗干扰接地铜网连接符合要求;
- c) 检查开关场和继电保护室已敷设满足反措要求的等电位接地网,且继电保护屏、控制屏、监控屏、断路器端子箱、本体端子箱与等电位接地网的连接符合要求;
- d) 检查各屏、端子箱的门和箱体的连接符合要求;
- e) 检查各接地端子的连接处连接可靠;
- f) 光电接口装置外壳、电缆屏蔽层两侧接地良好。

### 6.6.2 二次回路绝缘检查

#### 6.6.2.1 直流、跳合闸回路绝缘试验:

- a) 应断开控制电源;
- b) 用 1000V 绝缘电阻表测量控制电源、保护电源正负极回路、跳合闸回路、中央信号、远动信号、主变压器瓦斯保护二次回路电缆对地的绝缘电阻,要求其阻值应大于  $1\text{M}\Omega$ ;
- c) 应根据控制回路的具体情况,确保所有回路均接受测试,没有死区。

#### 6.6.2.2 交流二次回路绝缘检查是,在交流电流、电压回路任选一点对地测试;交流电流、电压回路任选一点对直流控制回路任一点测试。用 1000V 绝缘电阻表摇测,整体回路绝缘要求大于 $1\text{M}\Omega$ ;当小于

1MΩ 时须查明原因。重点要求如下:

- a) 摇测时应通知有关人员暂停在回路上的一切工作,断开直流电源,拆开交流电压、电流回路接地点;摇测后应恢复接地点;
- b) 3/2 断路器应断开与运行设备相连接的电流回路,采取防止短接运行设备电流回路的措施;
- c) TV 端子箱内 TV 刀闸及 TV 自动开关均在合入位置,将 TV 二次的接地点及经避雷器接地点临时拆除。TV 电压回路在继电保护屏端子处断开;
- d) 新投产工程需测量同一电缆不同芯线间的绝缘电阻。用 1000V 绝缘电阻表测量芯线间的绝缘电阻,其阻值应大于 1MΩ;
- e) 被保护的所有设备无法同时停电时,可采用分段测试的方法进行绝缘测试;
- f) 试验完成后应对被测试回路放电。

### 6.6.3 TA 二次回路检验程序和检验标准

6.6.3.1 记录 TA 铭牌上标明的生产厂家、出厂编号、产品型号、各绕组容量和变比范围。

6.6.3.2 记录 TA 各绕组的回路编号、用途、接线方式、级别、实际使用变比、极性、接地点位置,测量各二次绕组直流电阻,检验要求如下:

- a) 二次负载测试。在断路器汇控箱或端子箱处断开电流回路,用试验仪器向装置侧电流回路通入工频额定电流,用交流电压表测量端子处电压。分别通入各相电流,求得 TA 二次各相负载阻抗。采取措施防止将电流通入母线保护、故障录波器等运行设备;
- b) 根据伏安特性等资料,校核 10% 误差曲线;
- c) 测试各绕组极性满足要求。

6.6.3.3 电流回路直阻测量:使用电桥由继电保护屏端子排分别测试各相电流回路屏上及屏下直阻。三相直阻不平衡度  $[(\text{最大值}-\text{最小值})/\text{最大值} \times 100\%]$  应小于 10%。如不满足要求,应认真查找原因,必要时可采用通流的方法进行验证。

6.6.3.4 重点要求:

- a) 检查 TA 绕组变比、级别、容量符合其用途的要求;
- b) 检查 TA 一次侧的极性端位置。

### 6.6.4 TV 二次回路检验程序和检验标准

6.6.4.1 记录 TV 铭牌上标明的生产厂家、出厂编号、产品型号、各绕组容量、准确级和变比。

6.6.4.2 记录 TV 各绕组的回路编号、用途、接线方式、级别、变比、极性、接地点位置,测量各二次绕组直流电阻,检验要求如下:

- a) TV 直阻检查。在 TV 端子箱处断开 TV 刀闸及 TV 自动开关,在 TV 端子箱测量每一路 TV 回路对中性线 N 的直阻,若同一电压回路三相直阻不平衡,需分析确认其正确性;
- b) 对于新投设备可以采用 TV 回路加压试验(含 TV 三次绕组 L、N)核对 TV 二次相别。在 TV 端子箱向继电保护室侧 TV 回路加工频电压,在各装置端子排测量相应回路电压,并核对各相相别。可采用 A、B、C 相 TV 回路同时加入不同数值电压的方法进行;
- c) 检查各绕组极性满足要求;
- d) TV 端子箱自动开关试验。可将 TV 自动开关从 TV 端子箱拆下,进行测量动作电流及动作时间的工作。TV 自动开关的额定电流应根据 TV 二次侧容量及 TV 二次负载进行选择;
- e) 新安装保护装置验收及回路经更改后的检验,应测量电压回路自互感器引出端子到保护屏电压母线的每相直流电阻,并计算电压互感器在额定容量下的压降,其值不应超过额定电压的 3%。

6.6.4.3 重点要求:

- a) 确认 TV 端子箱内 TV 刀闸和 TV 自动开关断开,避免造成二次反充电;
- b) 完成 TV 直阻测量后,方可进行 TV 回路加压试验,确保 TV 回路不短路;



- c) 对照图纸检查确认 TV 回路没有误接其他回路的情况，在给一路电压回路加压时，应同时测量其他电压回路无电压。

#### 6.6.5 配合进行断路器相关回路的检查

##### 6.6.5.1 结合断路器压力闭锁检查进行跳合闸试验：

- a) 在传动断路器前，应征得工作负责人同意，确认安全后方可传动断路器，应尽量减少传动断路器的次数；
- b) 可在断路器本体处用短接压力接点的方法进行压力闭锁逻辑的检查；
- c) 检查断路器动作情况正确，反映断路器位置的继电器状态和信号正确。

##### 6.6.5.2 断路器跳合闸回路直阻检查：

- a) 分别测量跳、合闸回路直阻，检查跳、合闸回路完整性；
- b) 检查前先断开控制电源并确保接入跳、合闸回路的继电器和跳、合闸电流相匹配。

##### 6.6.5.3 断路器防跳功能检查：

- a) 试验时退出断路器非全相保护，断开断路器启动失灵保护回路；
- b) 分别对断路器按相进行防跳功能检查；
- c) 用手合方式合上断路器，并保持操作手柄在“合闸”位置，直至传动结束。用导线两端分别短接控制正电源和分相跳闸回路，使断路器分相跳闸。检查每相断路器只跳闸一次，不再合闸。

##### 6.6.5.4 断路器本体非全相保护传动：

- a) 试验时投入断路器非全相保护；
- b) 分别对分相操作断路器进行非全相功能检查；
- c) 合上断路器，分别模拟断路器 A、B、C 单相跳闸，经非全相延时后跳开其他两相。

#### 6.7 行波测距装置检验

##### 6.7.1 检查装置时间与时钟同步，如有异常需要检查卫星接收天线的位置以及导线的连接是否良好。

##### 6.7.2 检查装置电源工作正常。

##### 6.7.3 检查装置前置机与后台管理机的通信正常。

##### 6.7.4 检查线路两侧测距装置间通信及数据传送正常。

##### 6.7.5 应定期对不间断运行的站端系统进行硬盘数据备份处理。

#### 6.8 故障录波器检验

##### 6.8.1 故障录波装置检验项目：

- a) 清扫装置内部端子排上的灰尘，检查端子排螺丝锈蚀情况，配线连接良好，接线应无机械损伤，端子压接应紧固无锈蚀，装置柜体接地良好；
- b) 在端子排处分别通入电流和电压，检查各路模拟量精度、相位、角度满足要求；检查模拟量变化、开入量动作时，录波装置启动、记录正确；
- c) 检查故障录波装置与故障信息远传子站（录波网主站）的通信情况正常；
- d) 打印装置定值并与定值单进行核对；
- e) 检查装置时间与 GPS 时钟同步；
- f) 检验工作结束后应及时清除录波报告。

##### 6.8.2 结合继电保护整组传动，应进行以下检查：

- a) 检查每一次整组传动时，故障录波装置应能够正确启动；
- b) 检查每一次录波记录中开关量和模拟量信号能够正确记录，记录位置和动作时序正确。

#### 6.9 故障信息管理系统检验

##### 6.9.1 变电站内的故障信息管理系统子站调用站内各种保护装置的定值信息、保护装置状态等信息应正确、无误。

##### 6.9.2 配合保护装置检验，检查报文自动上传至故障信息管理系统子站情况，要求上传的动作信息、告

警信息、录波信息正确。

6.9.3 故障信息管理系统调度端主站，可调用变电站内子站信息；子站应能及时把站内保护装置动作信息上传至调度端主站。

6.9.4 定期检查变电站内的故障信息管理系统子站运行情况，确保处于良好工作状态。

## 7 检验验收及投运

### 7.1 检验验收

7.1.1 现场工作终结前，工作负责人应会同工作人员检查试验项目无缺项、漏项，整定值与定值单一致，试验数据完整正确，试验接线已拆除，按照安全措施票恢复正常接线；并检查装置的各种把手、拨轮、压板的位置在正确状态，全部设备及回路已恢复到工作开始前状态，全体工作班人员清扫、整理现场，清点工具及回收材料。验收项目应包括以下内容：

- a) 检验中的试验数据符合相关要求；
- b) 整组试验及传动断路器试验正确；
- c) 继电保护安全措施已恢复到试验前状态；
- d) 保护装置运行定值与定值单一致；
- e) 继电保护反事故措施已经执行；
- f) 检查保护装置及所属二次回路端子排上接线的紧固情况，备用芯线包扎固定良好；
- g) 保护装置及监控系统无异常信号出现；
- h) 检查户外端子箱、气体继电器的防雨措施。

7.1.2 工作结束后，工作负责人应向运行人员详细进行现场交代，并将其记入继电保护记录簿，主要内容包括传动断路器试验项目及结果，整定值的变更情况，二次接线更改情况，已经解决及未解决的问题及缺陷，运行注意事项和设备能否投入运行等。打印定值并核对，经运行人员检查无误后，双方应在二次回路记录簿上签字，办理工作票终结手续。

### 7.2 投运中用负荷电流与工作电压的检验

7.2.1 用工作电压、负荷电流验证各保护装置电流、电压回路接线正确性，方法可参考附录 B。

7.2.2 应检查 TA 二次中性线 N 回路上的不平衡电流。必要时，在可靠退出相关装置的前提下，可在端子箱人工短封一相电流检查 N 回路的完整性。

## 8 检验报告整理及存档

继电保护投运后一周内，应整理好检验报告，检验报告的内容应包括：检验设备的名称、型号、运行编号，检验类型，检验日期，检验项目及结果，存在的遗留问题，检验人员，使用的仪器仪表、检验记录应包含安全措施、检验试验方法、检验项目等内容，检验结论应明确。书面报告应履行单位负责人签字流程后存档，并保存电子版。应保存继电保护设备从基建投产到退役期间的所有检验报告。对于纸质检验报告，至少应保留基建投产和最近一次的检验报告。



附 录 A  
(资料性附录)  
继电保护检验所需仪器仪表及工器具

## A.1 仪器仪表

仪器仪表见表 A.1。

表 A.1 仪 器 仪 表

序号	名 称	规格/编号	单位	数量	备注
1	绝缘电阻表	2500V、1000V、500V	只	各 1	
2	微机继电保护测试装置	微机型	套	2	
3	数字式毫秒计		台	1	
4	钳形相位表	100V/400V	只	1	
5	电桥		只	1	
6	光源		只	1	
7	光功率计		只	1	
8	误码仪		只	1	
9	可变光衰减器		只	1	
10	数字万用表	四位半	只	1	
11	模拟断路器操作箱		只	2	
12	TA 综合试验仪		台	1	
13	调压器	2kVA, 220V	台	1	
14	交流电压表	5V~500V	块	1	
15	交流电流表	0.5A~20A	块	1	
16	可记忆示波器		台	1	

注：所有试验仪器、仪表均要求在使用有效期内。

## A.2 工器具

工器具见表 A.2。

表 A.2 工 器 具

序号	名 称	规格/编号	单位	数量	备注
1	专用转接插板		块	2	
2	组合工具		套	1	
3	电缆盘（带漏电保安器）	220V/380V/10A	只	1	
4	三相刀闸	380V/15A	把	1	
5	计算器	函数型	只	1	
6	电烙铁	25W	支	1	带接地线
7	试验接线		套	1	

## A.3 材料

材料见表 A.3。

表 A.3 材 料

序号	名称	规格/编号	单位	数量	备注
1	绝缘胶布		卷	1	
2	自粘胶带	—	卷	1	
3	小毛巾	—	条	1	
4	焊锡丝	2 号松香芯	m	>0.2	
5	松香	—	克	10	
6	中性笔	—	支	1	
7	口罩	—	只	3	
8	手套	—	副	3	
9	毛刷	1.5"	把	2	
10	防静电环		只	1	
11	砂条		条	1	
12	酒精		瓶	1	
13	电子仪器清洁剂		罐	1	
14	独股塑铜线	1.5mm <sup>2</sup> 、2.5mm <sup>2</sup>	盘	各 1	
15	微型吸尘器		台	1	



**附 录 B**  
(资料性附录)  
**继电保护检验流程**

### B.1 装置检验流程

装置检验流程如图 B.1 所示。

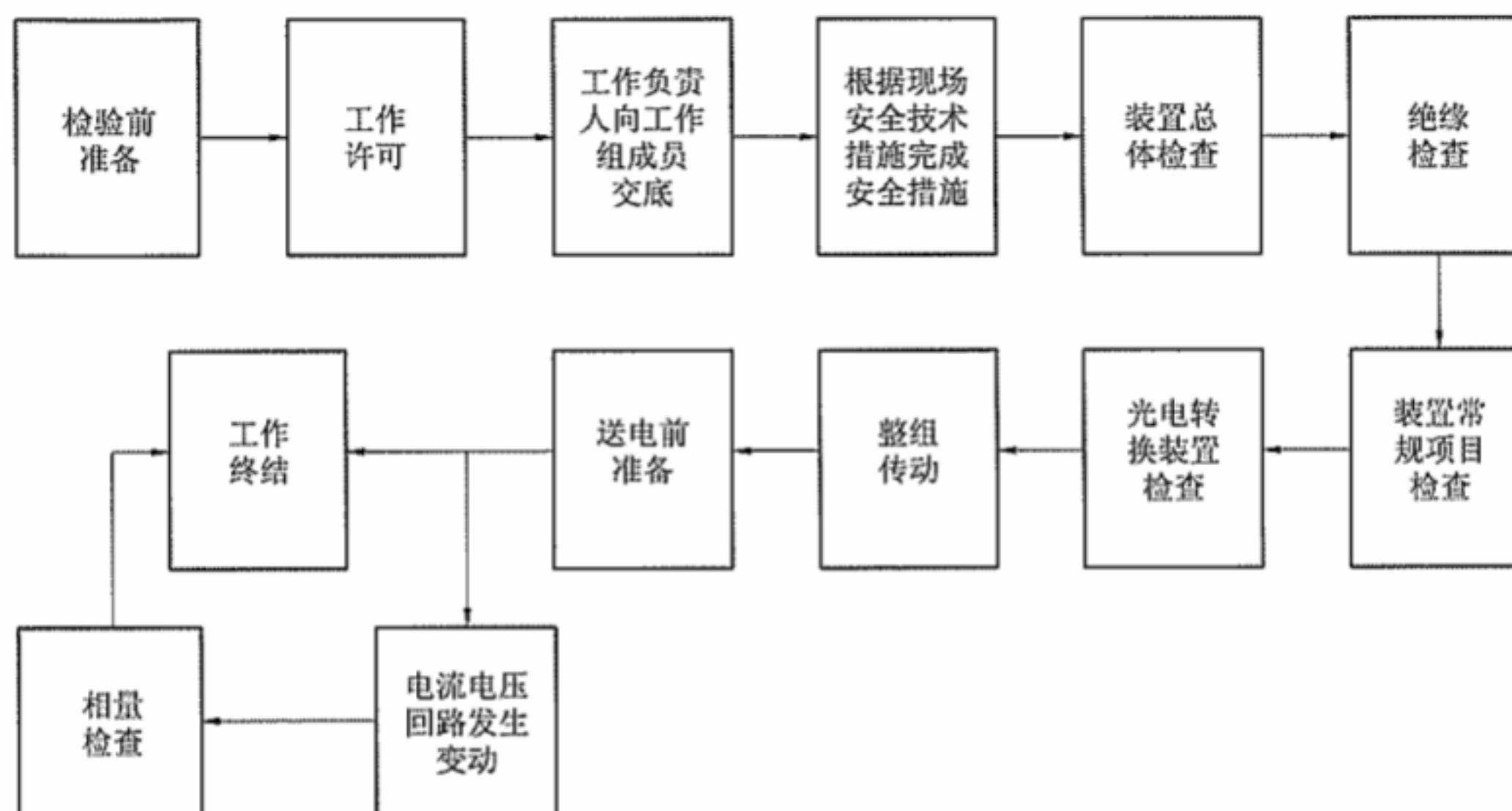


图 B.1 装置检验流程

### B.2 二次回路检验流程

二次回路检验流程如图 B.2 所示。

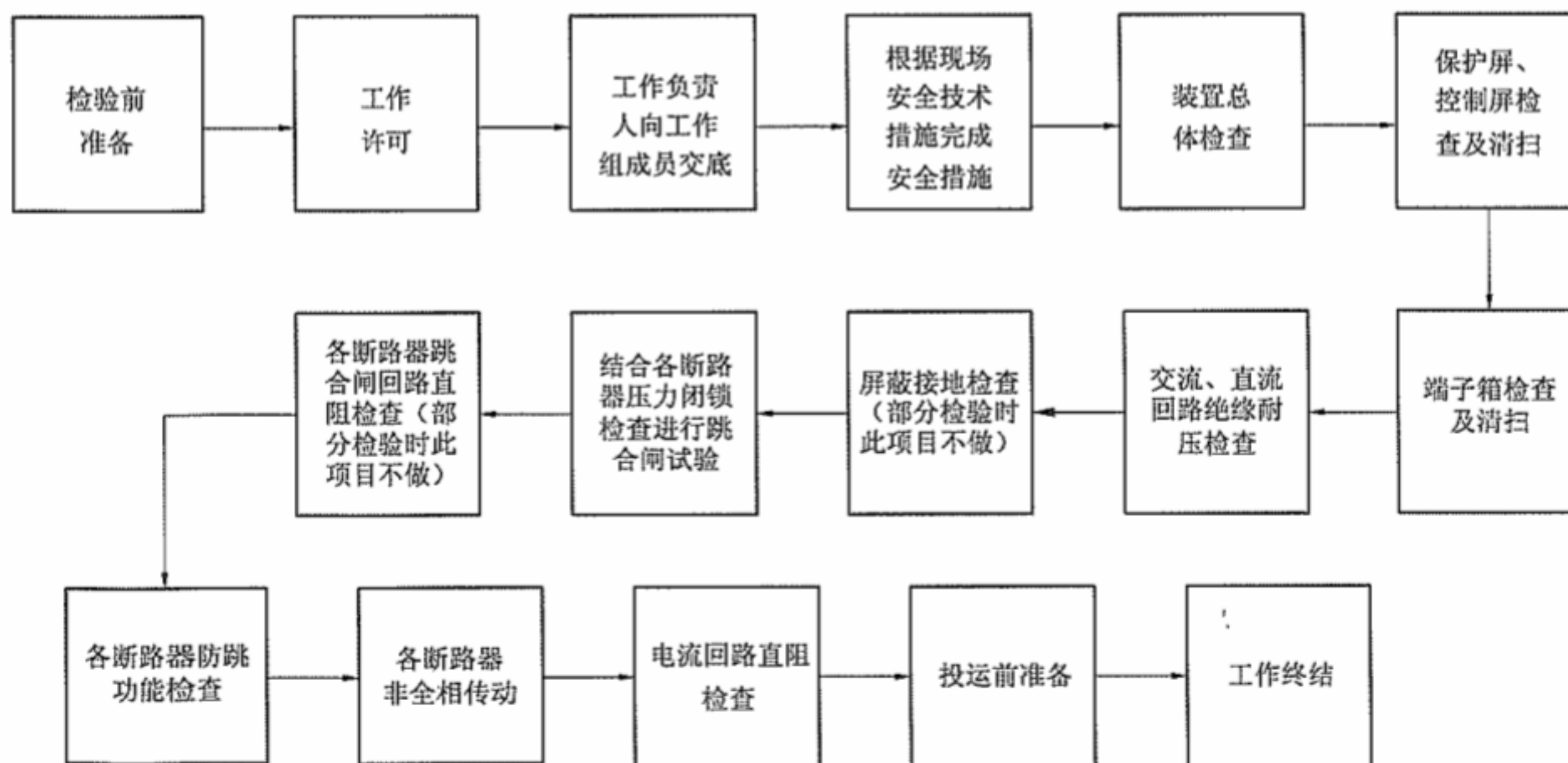


图 B.2 二次回路检验流程

B.3 TA 二次回路检验流程（TV 二次回路检验可参照）

TA 二次回路检验流程如图 B.3 所示。

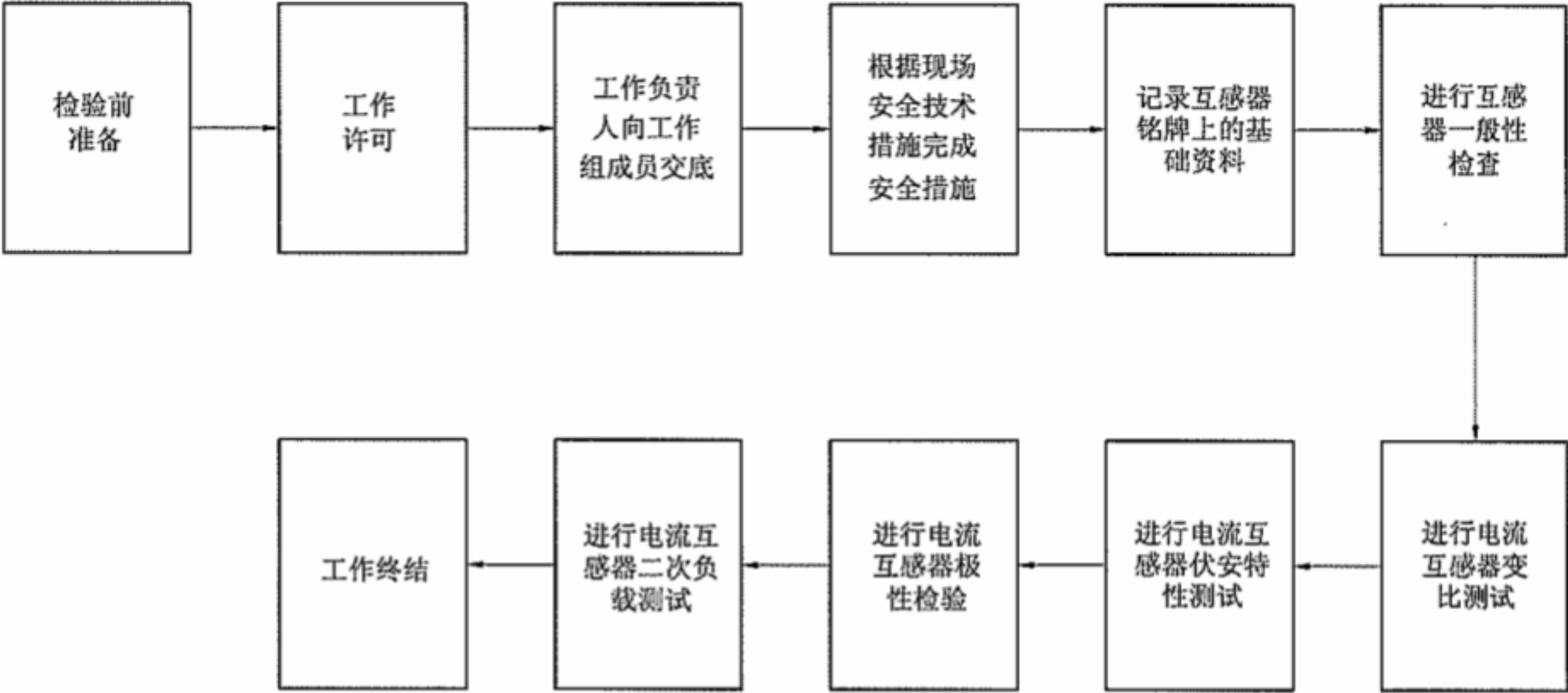


图 B.3 TA 二次回路检验流程

B.4 投运时带负荷做继电保护相量检查流程

投运时带负荷做继电保护相量检查流程如图 B.4 所示。

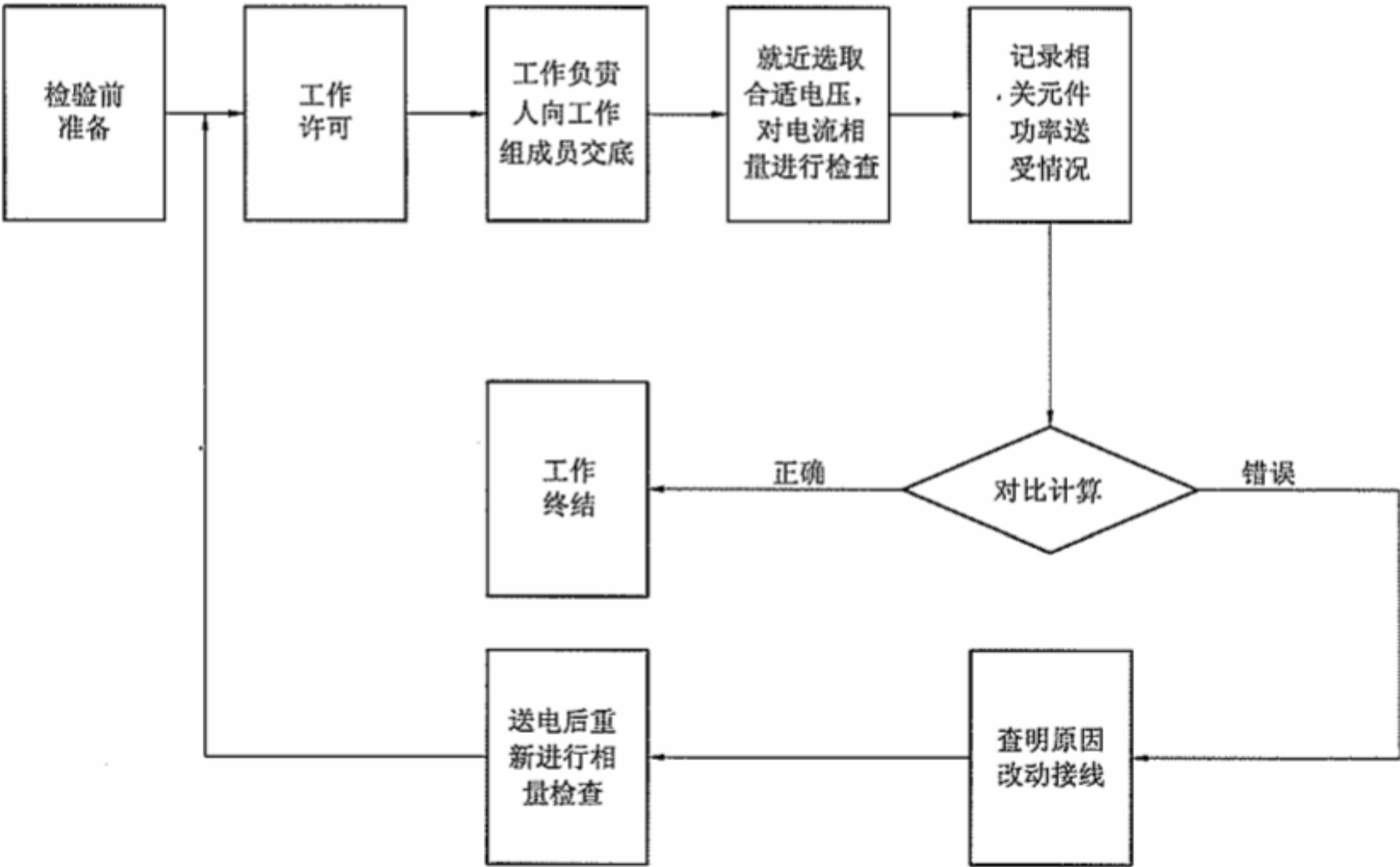


图 B.4 投运时带负荷做继电保护相量检查流程



中 华 人 民 共 和 国  
电 力 行 业 标 准  
1000kV 继电保护及电网安全自动装置  
检 验 规 程  
DL/T 1237 — 2013

\*

中国电力出版社出版、发行  
(北京市东城区北京站西街 19 号 100005 <http://www.cepp.sgcc.com.cn>)  
北京博图彩色印刷有限公司印刷

\*

2014 年 7 月第一版 2014 年 7 月北京第一次印刷  
880 毫米×1230 毫米 16 开本 1.25 印张 37 千字  
印数 0001—3000 册

\*

统一书号 155123 · 1659 定价 11.00 元

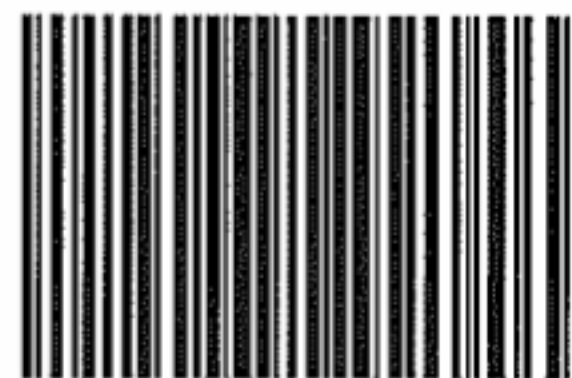
敬 告 读 者

本书封底贴有防伪标签，刮开涂层可查询真伪  
本书如有印装质量问题，我社发行部负责退换

版 权 专 有 翻 印 必 究



关注我,关注更多好书



155123.1659

上架建议：规程规范/  
电力工程/电力安全