

ICS 29.240.10

K 40

备案号: 19473-2007

DL

中华人民共和国电力行业标准

DL/T 1036 — 2006

变电设备巡检系统

Patrol system for power transformation facilities



2006-12-17 发布

2007-05-01 实施

中华人民共和国国家发展和改革委员会 发布

变 电 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 建设原则.....	1
5 使用流程.....	2
6 功能.....	2
附录 A (规范性附录) 巡检终端和巡检定位标识硬件设备要求.....	4
附录 B (资料性附录) 变电设备巡检的主要内容.....	5

3 术语和定义

GB/T 2900 和 GB/T 15771 等标准

3.1

变电设备巡检系统 patrol system for power substation inspection facilities

变电运行期间,变电站采用无线射频对变电设备巡检,巡检人员携带巡检终端和巡检定位标识设备。

3.2

巡检设备 patrol equipment

变电设备巡检系统的组成部分,用于巡检终端和定位标识设备。

3.3

巡检终端 patrol terminal

变电设备巡检系统的组成部分,用于定位标识设备和实现巡检功能,巡检终端通过无线射频通信。

3.4

巡检定位标识 patrol tag

变电设备巡检系统的组成部分,用于实现巡检终端和实现定位标识功能,巡检终端通过无线射频通信。

4 建设原则

4.1 开放性

4.1.1 变电设备巡检系统采用的产品和技术应符合国际、国内现行的标准。

4.1.2 巡检终端所采用的软件产品应是通用的、可互操作的。

4.1.3 变电设备巡检系统应与变电站通用业务管理系统。

4.1.4 变电设备巡检系统所采用的设备在功能和实现上与现有的生产管理信息系统连接。

4.1.5 变电设备巡检系统应提供开放的接口,以便其他系统与之对接。

4.2 安全性

4.2.1 变电设备巡检系统不应对变电设备产生不良影响。

4.2.2 变电设备巡检系统应采取措施防止非法入侵和数据篡改,应采取措施防止非法访问。

前 言

1	本标准是根据《国家发展改革委办公厅关于印发 2005 年行业标准项目计划的通知》(发改办[2005] 739 号)的安排编制的。	1
2	本标准的附录 A 为规范性附录。	2
3	本标准的附录 B 为资料性附录。	3
4	本标准由中国电力企业联合会标准化中心提出并归口。	4
5	本标准由中国南方电网有限责任公司广东电网公司负责解释。	5
6	本标准主要起草单位:中国南方电网有限责任公司广东电网公司、广州华微明天软件技术有限公司。	6
7	本标准主要起草人:马辉、陈曦、钟连宏、陈洪海、郭成林、郭波、沈贤义、王中。	7
8 容内要主准标业标 (报编并律贯) B 录编	8

变电设备巡检系统

1 范围

本标准规定了变电设备巡检系统的建设原则、架构、使用流程、功能和巡检终端设备配置要求。本标准适用于变电设备巡检系统的设计、建设、验收和应用。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单（不包括勘误的内容）或修订版均不适用于本标准，然而，鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

GB/T 2900 电工术语

GB/T 5271 数据处理词汇

3 术语和定义

GB/T 2900 和 GB/T 5271 确立的以及下列术语和定义适用于本标准。

3.1

变电设备巡检系统 patrol system for power transformation facilities

变电运行维护单位用来辅助对变电设备进行日常巡视和检查的信息系统，由巡检后台、巡检终端和巡检定位标识组成。

3.2

巡检后台 patrol back-end

变电设备巡检系统的组成部分，用于存储、处理和管理巡检数据。

3.3

巡检终端 patrol terminal

变电设备巡检系统的组成部分，用于定位巡检设施和采集巡检数据。巡检终端能与巡检后台通信。

3.4

巡检定位标识 patrol tag

变电设备巡检系统的组成部分，用于标识巡检对象。巡检终端能够通过巡检定位标识定位巡检对象。

4 建设原则

4.1 开放性

4.1.1 变电设备巡检系统采用的产品和技术应符合国际、国家和行业标准。

4.1.2 巡检终端所使用的硬件产品应是通用的、可互换的。

4.1.3 变电设备巡检系统应兼容通用商业数据库系统。

4.1.4 变电设备巡检系统应能够在数据和流程上与现有的生产管理信息系统连接。

4.1.5 变电设备巡检系统应提供开放的接口，以便其他系统与之对接。

4.2 安全性

4.2.1 变电设备巡检系统不应应对变电设备有不良影响。

4.2.2 变电设备巡检系统应采取有效的安全手段来保证数据的安全，保护数据不被非法截获或非法

修改。

4.2.3 用户必须通过身份验证才能使用变电设备巡检系统。

4.2.4 只有经过授权的巡检终端才能够和巡检后台交换数据。

4.3 可靠性

4.3.1 变电设备巡检系统应采取有效的手段来防止业务数据丢失。

4.3.2 巡检终端和巡检定位标识应能适应使用地的气候和其他环境条件。巡检终端和巡检定位标识硬件设备要求见附录 A。

4.3.3 巡检终端应具有必要的抗振、抗电磁干扰等性能。

4.4 易用性

4.4.1 巡检终端应方便携带。

4.4.2 巡检终端的操作应简便。

4.4.3 巡检终端应能够在夜间使用。

4.4.4 巡检终端上的数据录入操作的等待时间应不超过 1s。

4.4.5 巡检后台应提供直观的导航及操作界面。

4.5 易维护

4.5.1 巡检终端应能够自动识别巡检后台所提供的最新软件版本，自动升级。

4.5.2 用户可以仅通过 Web 浏览器使用巡检后台，无需安装特殊软件。

4.5.3 用户可以使用巡检后台根据要求自定义设备类型、巡检周期、巡检项目和缺陷类型等。

4.5.4 用户可以自行增加和更换巡检定位标识。

4.5.5 用户可以自行增加和更换巡检终端。

4.5.6 用户可以自行完成系统的备份、恢复等系统维护工作。

5 使用流程

变电设备巡检系统的使用流程为：

- a) 巡检管理人员通过巡检后台制定计划和安排任务；
- b) 巡检人员利用巡检终端来接受巡检任务、到设施现场填写巡检情况、提交巡检结果到巡检后台；
- c) 巡检管理人员对巡检人员提交的巡检记录进行审批、统计分析等管理工作。

6 功能

6.1 巡检后台

6.1.1 应允许系统管理员设置系统用户和权限。

6.1.2 应能验证用户的身份。

6.1.3 应具有设备基本数据的管理功能。

6.1.4 应支持自定义设备类型、巡检周期、巡检项目（参见附录 B）和缺陷类型。

6.1.5 应支持巡检任务的手工制定和自动生成。

6.1.6 应能方便地将巡检任务分配给巡检人员。

6.1.7 应能接收巡检终端提交的巡检情况。

6.1.8 应能方便地检查巡检任务的完成情况。

6.1.9 应具有对巡检情况的处理和分析功能。

6.1.10 应具有缺陷的直接录入功能。

6.1.11 应能与现有的生产管理信息系统进行以下数据交换：

- a) 从生产管理信息系统中获取设备数据；
- b) 将巡检数据输出到生产管理信息系统；

c) 与生产管理系统交换设备缺陷和缺陷处理结果。

6.1.12 应具有对巡检终端的领用和授权管理功能。

6.1.13 应能指示巡检终端自动完成软件升级。

6.1.14 宜具有自定义报表功能，即允许用户自己选择字段和筛选条件来生成报表。

6.1.15 应记录所有的数据的修改操作。

6.2 巡检终端

6.2.1 应能验证用户的身份。

6.2.2 应能自动从巡检后台获取巡检任务以及和任务相关的数据。

6.2.3 单个巡检终端应能适应多个变电站和多个巡检任务的情况。

6.2.4 应能提示与巡检任务相关的危险点、工器具等。

6.2.5 应能提示变电设备的日常巡检顺序。

6.2.6 应能根据巡检定位标识准确找出巡检对象。

6.2.7 应能给出巡检对象的基本信息。

6.2.8 宜支持查询巡检对象与巡检任务有关的主要参数。

6.2.9 应能提示巡检对象未消除的缺陷。

6.2.10 应能显示巡检对象的巡检项。

6.2.11 宜采用便捷的录入方法，方便用户快速、准确地录入设备运行数据和缺陷等。

6.2.12 应能自动对巡检过程进行记录（包括巡检时间、巡检人员、设备、巡检项等）。

6.2.13 宜支持录音、照相和录像等多媒体数据的获取和提交。

6.2.14 应能提示未巡检的巡检对象。

6.2.15 应能将巡检情况提交到巡检后台。

6.2.16 应能够在巡检后台的支撑下自动升级。

6.3 巡检定位标识

应能明确指示巡检对象。

附录 A
(规范性附录)

巡检终端和巡检定位标识硬件设备要求

对巡检终端硬件设备的要求见表 A.1。

表 A.1 巡检终端硬件设备的要求

序号	项 目	要 求
1	屏幕像素	320×240 及以上
2	输入方法	手写识别、键盘等
3	电池	持续工作时间≥6h

对巡检定位标识硬件设备的要求见表 A.2。

表 A.2 巡检定位标识硬件设备的要求

序号	项 目	要 求
1	读取距离	≥20mm
2	唯一性	不易复制
3	年损坏率	≤2%

附录 B

(资料性附录)

变电设备巡检的主要内容

一次设备巡检的主要内容见表 B.1, 运行维护单位可根据实际情况作适当增减。

表 B.1 一次设备巡检的主要内容

设备	巡检项目	巡检内容	缺陷描述
主 变 压 器	各侧套管(高、中、低、中性点套管)	1 有无闪络放电现象 2 有无放电声 3 有无电磁振动声 4 外表是否清洁, 有无明显污垢 5 外表有无破损现象 6 外表有无放电痕迹 7 法兰是否有锈蚀 8 法兰是否有裂纹 9 是否发出放电声 10 是否有渗漏情况 11 套管油位是否正常 12 注油套管内的油色是否正常 13 升高座是否渗油	1.1 有轻微闪络放电现象 1.2 有明显闪络放电现象 2.1 有放电声音 3.1 有轻微电磁振动声音 3.2 有较强电磁振动声音 4.1 有少量污垢 4.2 污垢严重 5.1 轻微破损 5.2 破损严重 6.1 有轻微放电痕迹 6.2 有明显放电痕迹 7.1 轻微锈蚀 7.2 严重锈蚀 8.1 有轻微裂纹 8.2 有严重裂纹 9.1 有轻微放电声 9.2 放电声音巨大 10.1 有渗油 10.2 有漏油, 1min () 滴 11.1 偏低 11.2 看不到油位 12.1 不正常 13.1 有渗油现象
	引线接头	1 接头有无过热变红 2 各接头是否松动 3 引线是否有散股或断股现象	1.1 有轻微发热 1.2 严重过热, 并已经变红 2.1 松动 3.1 有散股现象 3.2 有断股现象
	温度	1 根据环境温度及主变压器负荷判断主变压器的上层油温是否正常(需要温度上下限) 2 根据环境温度及主变压器负荷判断主变压器绕组温度是否正常 3 远方温度与就地温度是否一致	1.1 轻微偏高, 达到 () °C 1.2 严重偏高, 达到 () °C 2.1 轻微偏高, 达到 () °C 2.2 严重偏高, 达到 () °C 3.1 不一致, 远方表计 () °C, 就地表计 () °C
	声音	主变压器声响是否正常	1.1 有轻微异常声响 1.2 有严重异常声响

表 B.1 (续)

设备	巡检项目	巡检内容	缺陷描述
主 变 压 器	呼吸器(本体, 有载调压)	1 本体呼吸器硅胶是否变色 2 本体呼吸器油位是否正常 3 本体呼吸器是否渗漏 4 有载调压呼吸器硅胶是否变色 5 有载调压呼吸器油位是否正常 6 有载调压呼吸器是否渗漏	1.1 硅胶轻微变色 1.2 硅胶 2/3 变色 2.1 低于呼吸孔 3.1 轻微渗漏 3.2 严重渗漏 3.3 玻璃杯有裂纹 4.1 硅胶轻微变色 4.2 硅胶 2/3 变色 5.1 低于呼吸孔 6.1 轻微渗漏 6.2 严重渗漏 6.3 玻璃杯有裂纹
	气体继电器(本体, 有载调压)	1 本体气体继电器观察窗是否有气体 2 本体气体继电器是否渗漏油 3 本体二次气体继电器接线盒是否严密无进水 4 有载调压气体继电器观察窗是否有气体 5 有载调压气体继电器是否渗漏油 6 本体气体继电器连接电缆是否完整、有无破损 7 有载调压气体继电器连接电缆是否完整、有无破损	1.1 有气体 2.1 有渗油 2.2 有漏油, 1min () 滴 3.1 密封不好, 有进水 4.1 有气体 5.1 有渗油 5.2 有漏油, 1min () 滴 6.1 有破损 7.1 有破损
	压力释放装置	1 连接电缆是否完整、有无破损 2 是否渗漏油 3 信号杆是否突出	1.1 有破损 2.1 有渗油 2.2 有漏油, 1min () 滴 3.1 突出
	油压突变	1 是否密封 2 是否渗漏油 3 连接电缆是否完整、有无破损	1.1 没有密封, 漏气 2.1 有渗油 2.2 有漏油, 1min () 滴 3.1 有破损
	调压装置	1 调压装置油枕油位是否正常 2 调压装置档位是否和记录一致 3 远方档位与就地档位是否一致 4 电源是否正常投入	1.1 严重偏低 1.2 偏低 2.1 不一致 3.1 不一致 4.1 不正常
	滤油机	1 表计压力是否正常 2 是否渗漏油 3 电源是否正常 4 试转电机是否正常 5 运转时间是否正常	1.1 不正常 2.1 有渗油 2.2 有漏油, 1min () 滴 3.1 不正常 4.1 不正常 5.1 不正常

表 B.1 (续)

设备	巡检项目	巡检内容	缺陷描述
主变 压器	冷却系统	1 潜油泵是否渗漏油 2 散热片是否渗漏油 3 油流继电器动作指示是否正常 4 风扇、油泵电机有无异响 5 风扇、油泵电机有无停转 6 电缆进线是否完好 7 冷却器连接管阀门是否在开启位置 8 冷却器连接管法兰是否渗漏油	1.1 有渗油 1.2 有漏油, 1min () 滴 2.1 有渗油 2.2 有漏油, 1min () 滴 3.1 不正常 4.1 有异响 5.1 停转 6.1 损坏 7.1 不在开启位置 8.1 有渗油 8.2 有漏油, 1min () 滴
	本体端子箱、 冷控箱	1 有无异常气味 2 有无异常声音 3 端子排、开关有无打火现象 4 箱体内有无受潮 5 箱体内有无放电痕迹 6 防小动物措施是否良好 7 接线是否松动、脱落 8 前后门是否密封 9 熔断器与开关的运行方式是否一致 10 各指示灯指示是否正常	1.1 有轻微异常气味 1.2 有严重异常气味 2.1 有轻微异常声音 2.2 有较大的异常声音 3.1 有打火现象 4.1 轻微受潮 4.2 受潮严重 5.1 有轻微放电痕迹 5.2 有严重放电痕迹 6.1 损坏 7.1 松动 7.2 脱落 8.1 密封不好, 内部受潮 8.2 密封损坏, 内有杂物 9.1 不一致 10.1 指示灯坏 10.2 指示不正确
	测温	红外测温是否正常	不正常, () 部位 () °C
	本体及外观	1 基础是否下陷 2 外观是否有裂痕 3 防火墙墙体是否完好 4 鹅卵石是否平整 5 外壳接地是否完好 6 器身焊接处、法兰处或阀门是否渗漏油 7 根据温度曲线判断变压器本体油枕油位是否正常 8 变压器本体油枕油色是否正常 9 器身是否有锈蚀	1.1 轻微下陷 1.2 下陷严重 2.1 有裂痕 3.1 有裂痕 4.1 不平整 5.1 接地线与设备连接松动 5.2 接地线与设备连接断开 6.1 有渗油 6.2 有漏油, 1min () 滴 7.1 严重偏低 7.2 严重偏高 8.1 不正常 9.1 有锈蚀
	站用 变压器 (油浸 式)	各侧绝缘子	1 有无闪络放电现象 2 有无放电声 3 外表是否清洁, 有无明显污垢 4 外表有无破损现象 5 外表有无放电痕迹

表 B.1 (续)

设备	巡检项目	巡检内容	缺陷描述
站用 变压器 (油浸 式)	引线接头	1 接头有无过热变红 2 各接头是否松动 3 电缆是否完整、有无破损	1.1 轻微发热 1.2 严重过热, 并已经变红 2.1 松动 3.1 有破碎
	声音	站用变压器声响是否正常	1.1 有轻微异常声响 1.2 有严重异常声响
	呼吸器(本体, 有载调压)	1 本体呼吸器硅胶是否变色 2 本体呼吸器油位是否正常 3 本体呼吸器呼吸是否正常 4 本体呼吸器是否渗漏 5 有载调压呼吸器硅胶是否变色 6 有载调压呼吸器油位是否正常 7 有载调压呼吸器呼吸是否正常 8 有载调压呼吸器是否渗漏	1.1 硅胶轻微变色 1.2 硅胶 2/3 变色 2.1 低于呼吸孔 3.1 不通畅 4.1 轻微渗漏 4.2 严重渗漏 4.3 玻璃杯有裂纹 5.1 硅胶轻微变色 5.2 硅胶 2/3 变色 6.1 低于呼吸孔 7.1 油封内有气泡, 不通畅 8.1 轻微渗漏 8.2 严重渗漏 8.3 玻璃杯有裂纹
	气体继电器 (本体, 有载调 压)	1 本体气体继电器观察窗是否有气体 2 本体气体继电器是否渗漏油 3 本体气体继电器二次接线盒是否进水 4 有载调压气体继电器观察窗是否有 气体 5 有载调压气体继电器是否渗漏油 6 本体气体继电器连接电缆是否完整、 有无破损 7 有载调压气体继电器连接电缆是否 完整、有无破损	1.1 有气体 2.1 有渗油 2.2 有漏油, 1min () 滴 3.1 密封不好, 有进水 4.1 有气体 5.1 有渗油 5.2 有漏油, 1min () 滴 6.1 有破损 7.1 有破损
	调压装置	1 调压装置油枕油位是否正常 2 调压装置档位是否和记录一致 3 远方档位与就地档位是否一致 4 电源是否正常投入	1.1 严重偏低 1.2 偏低 2.1 不一致 3.1 不一致 4.1 不正常
	冷却系统	散热片是否渗漏油	1.1 有渗油 1.2 有漏油, 1min () 滴
	测温	红外测温是否正常	不正常, () 部位 () °C
	本体及外观	1 基础是否下陷 2 外观是否有裂痕 3 鹅卵石是否平整 4 外壳接地是否完好 5 器身焊接处、法兰处或阀门是否有渗 漏 6 变压器本体油枕油位是否正常 7 变压器本体油枕油色是否正常 8 器身是否有锈蚀	1.1 轻微下陷 1.2 下陷严重 2.1 有裂痕 3.1 不平整 4.1 接地线与设备连接松动 4.2 接地线与设备连接断开 5.1 有渗油 5.2 有漏油, 1min () 滴 6.1 严重偏低 7.1 不正常 8.1 有锈蚀

表 B.1 (续)

设备	巡检项目	巡检内容	缺陷描述
站用 变压器 (干式)	各侧绝缘子	1 有无闪络放电现象 2 有无放电声 3 外表是否清洁, 有无明显污垢 4 外表有无破损现象 5 外表有无放电痕迹	1.1 有轻微闪络放电现象 1.2 有明显闪络放电现象 2.1 有放电声音 3.1 有少量污垢 3.2 污垢严重 4.1 轻微破损 4.2 破损严重 5.1 有轻微放电痕迹 5.2 有明显放电痕迹
	引线接头	1 接头有无过热变红 2 各接头是否松动 3 低压侧电缆是否完整、有无破损	1.1 轻微发热 1.2 严重过热, 并已经变红 2.1 松动 3.1 有破碎
	声音	站用变压器声响是否正常	1.1 有轻微异常声响 1.2 有严重异常声响
	测温	红外测温是否正常	不正常, () 部位 () °C
	本体及外观	1 基础是否下陷 2 外观是否有裂痕 3 外壳接地是否完好 4 器身是否有锈蚀	1.1 轻微下陷 1.2 下陷严重 2.1 有裂痕 3.1 接地线与设备连接松动 3.2 接地线与设备连接断开 4.1 有锈蚀
电抗器 (10kV~ 35kV, 干 式)	声音	有无异常声音	1.1 有轻微异常声音 1.2 异常声音较大
	气味	是否有焦味	1.1 有焦味, 但不严重 1.2 有严重焦味
	接头连接线	1 接头有无过热变红 2 各接头是否松动 3 连线是否松动 4 连线是否有散股或断股现象	1.1 轻微发热 1.2 严重过热, 并已经变红 2.1 松动 3.1 松动 4.1 有散股现象 4.2 有断股现象
	绝缘子	1 是否有闪络放电现象 2 是否有裂纹 3 是否安装牢固	1.1 有轻微闪络放电现象 1.2 有严重闪络放电现象 2.1 有轻微裂纹 2.2 有严重裂纹 3.1 有松动现象
	外观	1 相标是否脱落 2 绝缘是否损坏 3 层与层之间是否脱落	1.1 部分松脱 1.2 完全松脱 2.1 部分损坏

表 B.1 (续)

设备	巡检项目	巡检内容	缺陷描述
电抗器 (10kV~ 35kV, 干式)	外观	4 本体是否变形 5 地基是否下陷	2.2 损坏严重 3.1 有脱落现象 4.1 部分变形 4.2 严重变形 5.1 轻微下陷 5.2 下陷严重
	测温	红外测温是否正常	不正常, () 部位 () °C
电抗器 (500kV, 油浸式)	套管	1 有无闪络放电现象 2 有无放电声 3 有无电磁振动声 4 外表是否清洁, 有无明显污垢 5 外表有无破损现象 6 外表有无放电痕迹 7 法兰是否有锈蚀 8 法兰是否有裂纹 9 是否发出放电声 10 是否有渗漏情况 11 套管油位是否正常 12 注油套管内的油色是否正常	1.1 有轻微闪络放电现象 1.2 有明显闪络放电现象 2.1 有放电声音 3.1 有轻微电磁振动声音 3.2 有较强电磁振动声音 4.1 有少量污垢 4.2 污垢严重 5.1 有轻微破损现象 5.2 破损严重 6.1 有轻微放电痕迹 6.2 有明显放电痕迹 7.1 轻微锈蚀 7.2 严重锈蚀 8.1 有轻微裂纹 8.2 有严重裂纹 9.1 有轻微放电声 9.2 放电声音巨大 10.1 有渗漏, 1min () 滴 11.1 偏低 11.2 看不到油位 12.1 不正常
	引线接头	1 接头有无过热变红 2 各接头是否松动 3 引线是否有散股或断股现象	1.1 轻微发热 1.2 严重过热, 并已经变红 2.1 松动 3.1 有散股现象 3.2 有断股现象
	温度	1 根据环境温度及电抗器负荷判断电抗器的油温是否正常(需要温度上下限) 2 根据环境温度及电抗器负荷判断电抗器绕组温度是否正常 3 远方温度与就地温度是否一致	1.1 轻微偏高, 达到 () °C 1.2 严重偏高, 达到 () °C 2.1 轻微偏高, 达到 () °C 2.2 严重偏高, 达到 () °C 3.1 不一致, 远方表计 () °C, 就地表计 () °C
	声音	电抗器声响是否正常	1.1 有轻微异常声响 1.2 有严重异常声响
	本体呼吸器	1 硅胶是否变色 2 油位是否正常 3 呼吸是否正常 4 是否渗漏	1.1 硅胶轻微变色 1.2 硅胶 2/3 变色 2.1 低于呼吸孔 3.1 油封内有气泡, 不通畅 4.1 轻微渗漏 4.2 严重渗漏 4.3 玻璃杯有裂纹

表 B.1 (续)

设备	巡检项目	巡检内容	缺陷描述
电抗器 (500kV, 油浸式)	本体气体继电器	1 观察窗是否有气体 2 是否渗漏油 3 接线盒是否严密, 有无进水 4 连接电缆是否完整、有无破损	1.1 有气体 2.1 有渗油 2.2 有漏油, 1min () 滴 3.1 密封不好, 有进水 4.1 有破损
	压力释放装置	1 压力释放装置是否严密 2 连接电缆是否完整、有无破损 3 是否渗漏油 4 信号杆是否突出	1.1 不密封 2.1 有破损 3.1 有渗油 3.2 有漏油, 1min () 滴 4.1 突出
	油压感应装置	1 是否密封 2 是否渗漏油 3 连接电缆是否完整、有无破损	1.1 没有密封, 漏气 2.1 有渗油 2.2 有漏油, 1min () 滴 3.1 有破损
	冷却系统	1 散热片是否渗漏油 2 电缆进线是否完好 3 冷却器连接管法兰是否渗漏油	1.1 有渗油 1.2 有漏油, 1min () 滴 2.1 损坏 3.1 有渗油 3.2 有渗漏, 1min () 滴
	本体端子箱、 冷控箱	1 有无异常气味 2 有无异常声音 3 端子排或开关有无打火现象 4 箱体内部有无受潮 5 箱体内部有无放电痕迹 6 防小动物措施是否良好 7 接线是否松动、脱落 8 前后门是否密封 9 熔断器与开关的运行方式是否一致 10 各指示灯指示是否正常	1.1 有轻微异常气味 1.2 有严重异常气味 2.1 有轻微异常声音 2.2 有较大的异常声音 3.1 有打火现象 4.1 轻微受潮 4.2 受潮严重 5.1 有轻微放电痕迹 5.2 有严重放电痕迹 6.1 损坏 7.1 松动 7.2 脱落 8.1 密封不好, 内部受潮 8.2 密封损坏, 内有杂物 9.1 不一致 10.1 指示灯坏 10.2 指示不正确
	测温	红外测温是否正常	不正常, () 部位 () °C
	本体及外观	1 基础是否下陷 2 外观是否有裂痕 3 防火墙墙体是否完好无裂痕 4 鹅卵石是否平整 5 外壳接地是否完好 6 器身焊接处、法兰处或阀门是否渗漏油 7 根据温度曲线判断电抗器本体油枕油位是否正常 8 电抗器本体油枕油色是否正常 9 器身是否有锈蚀	1.1 轻微下陷 1.2 下陷严重 2.1 有裂痕 3.1 有裂痕 4.1 不平整 5.1 接地线与设备连接松动 5.2 接地线与设备连接断开 6.1 有渗油 6.2 有漏油, 1min () 滴 7.1 严重偏低 8.1 不正常 9.1 有锈蚀

表 B.1 (续)

设备	巡检项目	巡检内容	缺陷描述
电容器	接头连线	1 接头有无过热变红 2 各接头是否松动 3 引线是否有散股或断股现象 4 母线排是否锈蚀	1.1 轻微发热 1.2 严重过热, 并已经变红 2.1 松动 3.1 有散股现象 3.2 有断股现象 4.1 锈蚀
	高压熔断器	是否完好	已破损
	绝缘子	1 是否有闪络放电现象 2 是否有裂纹 3 是否安装牢固	1.1 有轻微闪络放电现象 1.2 有严重闪络放电现象 2.1 有轻微裂纹 2.2 有严重裂纹 3.1 有松动现象
	外观	1 油漆是否脱落 2 外壳是否鼓肚变形 3 地基是否下陷	1.1 部分脱落 1.2 脱落严重 2.1 有轻微鼓肚变形 2.2 鼓肚变形严重 3.1 轻微下陷 3.2 下陷严重
	声音	是否有异响	1.1 有轻微异常声响 1.2 有严重异常声响
	放电 PT	1 是否渗漏油 2 套管是否有闪络放电现象 3 外观是否完好, 器身是否有裂纹 4 是否安装牢固	1.1 有渗油 1.2 有漏油, 1min () 滴 2.1 有轻微闪络放电现象 2.2 有严重闪络放电现象 3.1 有轻微裂纹 3.2 有严重裂纹 4.1 不牢固
	测温	红外测温是否正常	不正常, () 部位 () °C
	气体压力	是否正常	1.1 偏高, 达到 () MPa 1.2 偏低, 达到 () MPa
SF ₆ 断路器	弹簧机构、液压机构和空气压力机构	弹簧机构、液压机构或空气压力机构是否能够储足能	1.1 弹簧机构不能储足能 1.2 液压机构不能储足能 1.3 空气压力机构不能储足能
	机构箱	1 有无异常气味 2 有无异常声音 3 端子排或开关有无打火现象 4 箱体内部有无受潮 5 箱体内部有无放电痕迹 6 防小动物措施是否良好 7 接线是否松动、脱落 8 熔断器与开关的运行方式是否一致	1.1 有轻微异常气味 1.2 有严重异常气味 2.1 有轻微异常声音 2.2 有较大的异常声音 3.1 有打火现象 4.1 轻微受潮 4.2 受潮严重 5.1 有轻微放电痕迹 5.2 有严重放电痕迹 6.1 损坏 7.1 松动 7.2 脱落 8.1 不一致

表 B.1 (续)

设备	巡检项目	巡检内容	缺陷描述
SF ₆ 断路器	液压机构	液压机构是否有渗漏	1.1 轻微渗漏, 压力不足 1.2 渗漏严重, 无法正常工作
	接头	1 接头有无过热变红 2 各接头是否松动 3 引线是否有散股或断股现象	1.1 轻微发热 1.2 严重过热, 并已经变红 2.1 松动 3.1 有散股现象 3.2 有断股现象
	开关本体部分	1 分合闸指示是否正确、清晰 2 本体是否倾斜	1.1 指示不清晰 1.2 指示错误 2.1 轻微倾斜 2.2 严重倾斜
	绝缘子	1 是否有闪络放电现象 2 是否有裂纹	1.1 有轻微闪络放电现象 1.2 有严重闪络放电现象 2.1 有轻微裂纹 2.2 有严重裂纹
	外观	1 各部件是否锈蚀 2 基础是否牢固 3 地基是否下陷	1.1 轻微锈蚀 1.2 锈蚀严重 2.1 不牢固 3.1 轻微下陷 3.2 下陷严重
	声音	是否有异响	1.1 有轻微异常声响 1.2 有严重异常声响
	测温	红外测温是否正常	不正常, () 部位 () °C
电流互感器	油位油色 (油浸式)	1 油色是否正常 2 油位是否正常 3 有无渗漏油现象	1.1 轻微变化 1.2 严重变化 2.1 轻微偏低 2.2 严重偏低 3.1 有渗油 3.2 有漏油, 1min () 滴
	气体压力 (充气式)	压力表指针是否指示在绿区	没有指示在绿区
	绝缘子	1 有无闪络放电现象 2 有无放电声 3 有无电磁振动声 4 外表是否清洁, 有无明显污垢 5 外表有无破损现象 6 外表有无放电痕迹 7 是否发出放电声 8 是否有渗漏油情况 (油浸式)	1.1 有轻微闪络放电现象 1.2 有明显闪络放电现象 2.1 有放电声音 3.1 有轻微电磁振动声音 3.2 有较强电磁振动声音 4.1 有少量污垢 4.2 污垢严重 5.1 轻微破损 5.2 破损严重 6.1 有轻微放电痕迹 6.2 有明显放电痕迹 7.1 有轻微放电声 7.2 放电声音巨大 8.1 有渗油 8.2 有漏油, 1min () 滴

表 B.1 (续)

设备	巡检项目	巡检内容	缺陷描述
电流 互感器	本体及外观	1 有无焦臭味 2 底座是否有锈蚀 3 防雨罩是否锈蚀穿孔 4 基础是否下陷	1.1 有焦味, 但不严重 1.2 有严重焦味 2.1 轻微锈蚀 2.2 锈蚀严重 3.1 锈蚀 3.2 穿孔 4.1 轻微下陷 4.2 下陷严重
	声音	是否有异响	1.1 有轻微异常声响 1.2 有严重异常声响
	引线接头	1 接头有无过热变红 2 各接头是否松动 3 引线是否有散股或断股现象	1.1 轻微发热 1.2 严重过热, 并已经变红 2.1 松动 3.1 有散股现象 3.2 有断股现象
	测温	红外测温是否正常	不正常, () 部位 () °C
电压 互感器	绝缘子	1 有无闪络放电现象 2 有无放电声 3 有无电磁振动声 4 外表是否清洁, 有无明显污垢 5 外表有无破损现象 6 外表有无放电痕迹 7 是否发出放电声	1.1 有轻微闪络放电现象 1.2 有明显闪络放电现象 2.1 有放电声音 3.1 有轻微电磁振动声音 3.2 有较强电磁振动声音 4.1 有少量污垢 4.2 污垢严重 5.1 轻微破损 5.2 破损严重 6.1 有轻微放电痕迹 6.2 有明显放电痕迹 7.1 有轻微放电声 7.2 放电声音巨大
	本体及外观	1 有无焦臭味 2 底座是否有锈蚀 3 结合滤波器接地开关是否与运行方式一致 4 基础是否下陷	1.1 有焦味, 但不严重 1.2 有严重焦味 2.1 轻微锈蚀 2.2 锈蚀严重 3.1 不一致 3.2 接地开关动触头断落 4.1 轻微下陷 4.2 下陷严重
	声音	是否有异响	1.1 有轻微异常声响 1.2 有严重异常声响
	引线接头	1 接头有无过热变红 2 各接头是否松动 3 引线是否有散股或断股现象	1.1 轻微发热 1.2 严重过热, 并已经变红 2.1 松动 3.1 有散股现象 3.2 有断股现象
	测温	红外测温是否正常	不正常, () 部位 () °C

表 B.1 (续)

设备	巡检项目	巡检内容	缺陷描述
避雷器	泄漏电流及动作次数	1 泄漏电流值是否正常 2 避雷器动作次数是否正常	1.1 偏低, 达到 () mA 1.2 偏高, 达到 () mA 2.1 动作 () 次 2.2 动作次数陡增
	绝缘子	1 有无闪络放电现象 2 有无放电声 3 有无电磁振动声 4 外表是否清洁, 有无明显污垢 5 外表有无破损现象 6 外表有无放电痕迹 7 是否发出放电声	1.1 有轻微闪络放电现象 1.2 有明显闪络放电现象 2.1 有放电声音 3.1 有轻微电磁振动声音 3.2 有较强电磁振动声音 4.1 有少量污垢 4.2 污垢严重 5.1 轻微破损 5.2 破损严重 6.1 有轻微放电痕迹 6.2 有明显放电痕迹 7.1 有轻微放电声 7.2 放电声音巨大
	引线接头	1 接头有无过热变红 2 各接头是否松动 3 引线是否有散股或断股现象	1.1 轻微发热 1.2 严重过热, 并已经变红 2.1 松动 3.1 有散股现象 3.2 有断股现象
	本体及外观	1 基础是否下陷 2 接地引下线有无松脱、锈蚀 3 是否有异常气味 4 均压环有无锈蚀、变形	1.1 轻微下陷 1.2 下陷严重 2.1 锈蚀 2.2 松脱 3.1 有轻微异常气味 3.2 有严重异常气味 4.1 锈蚀 4.2 变形
	声音	是否有异响	1.1 有轻微异常声响 1.2 有严重异常声响
	测温	红外测温是否正常	不正常, () 部位 () °C
	阻波器	引线接头	1 接头有无过热变红 2 各接头是否松动 3 引线是否有散股或断股现象
绝缘子		1 是否有闪络放电 2 拉力绝缘子是否断裂 3 支柱绝缘子是否断裂 4 耦合电容器绝缘子是否断裂 5 耦合电容器下部接地开关是否与运行方式一致	1.1 有轻微闪络放电现象 1.2 有严重闪络放电现象 2.1 有裂纹 2.2 断裂 3.1 有裂纹 3.2 断裂 4.1 有裂纹 4.2 断裂 5.1 不一致 5.2 耦合电容器下部接地开关断落

表 B.1 (续)

设备	巡检项目	巡检内容	缺陷描述
阻波器	本体及外观	1 是否安装稳固 2 阻波器上是否有杂物 3 阻波器架构是否变形 4 部件是否有锈蚀 5 基础是否下陷 6 阻波器底座是否倾斜 7 防小动物网是否跌落	1.1 松动 2.1 有杂物 3.1 少许变形 3.2 变形严重 4.1 轻微锈蚀 4.2 锈蚀严重 5.1 轻微下陷 5.2 下陷严重 6.1 轻微倾斜 6.2 严重倾斜 7.1 跌落
	声音	是否有异响	1.1 有轻微异常声响 1.2 有严重异常声响
	测温	红外测温是否正常	不正常, () 部位 () °C
隔离开关	触头	1 触头有无过热变红 2 接触是否到位	1.1 轻微发热 1.2 严重过热, 并已经变红 2.1 () 相接触没到位
	引线接头	1 接头有无过热变红 2 各接头是否松动 3 引线是否有散股或断股现象	1.1 轻微发热 1.2 严重过热, 并已经变红 2.1 松动 3.1 有散股现象 3.2 有断股现象
	传动机构	1 连杆机构有无松动 2 连杆机构有无脱落 3 外观是否锈蚀 4 传动拉杆是否变形、锈蚀	1.1 松动, 影响隔离开关正常动作 2.2 脱落, 隔离开关无法动作 3.1 轻微锈蚀 3.2 锈蚀严重 4.1 轻微变形、锈蚀 4.2 变形、锈蚀严重
绝缘子	1 是否有闪络放电现象 2 是否有裂纹	1.1 有轻微闪络放电现象 1.2 有严重闪络放电现象 2.1 有轻微裂纹 2.2 有严重裂纹	
机构箱	1 有无异常气味 2 有无异常声音 3 端子排或开关有无打火现象 4 箱体内有无受潮 5 箱体内有无放电痕迹 6 防小动物措施是否良好 7 接线是否松动、脱落 8 前门或侧门是否关紧 9 空气开关是否与运行方式一致	1.1 有轻微异常气味 1.2 有严重异常气味 2.1 有轻微异常声音 2.2 有较大的异常声音 3.1 有打火现象 4.1 有轻微受潮 4.2 受潮严重 5.1 有轻微放电痕迹 5.2 有严重放电痕迹 6.1 损坏 7.1 松动 7.2 脱落 8.1 前门未关紧 8.2 侧门未关紧 9.1 不一致	

表 B.1 (续)

设备	巡检项目	巡检内容	缺陷描述
隔离开关	外观	1 基础是否下陷 2 接地引下线是否锈蚀 3 导线及金具有无可见电晕	1.1 轻微下陷 1.2 下陷严重 2.1 锈蚀 3.1 有可见电晕
	声音	是否有异响	1.1 有轻微异常声响 1.2 有严重异常声响
	测温	红外测温是否正常	不正常, () 部位 () °C
母线	绝缘子	1 是否有闪络放电 2 绝缘子是否断裂 3 外表是否清洁, 有无明显污垢	1.1 有轻微闪络放电现象 1.2 有严重闪络放电现象 2.1 断裂 3.1 有少量污垢 3.2 污垢严重
	线夹	线夹有无松动、脱落	1.1 松动 1.2 脱落
	导线	导线有无断股	1.1 部分断股 1.2 断股严重
	导线杆	1 导线杆是否成直线 2 导线杆是否挂有异物	1.1 不成直线 2.1 挂有异物
	测温	红外测温是否正常	不正常, () 部位 () °C
	声音	是否有异响	1.1 有轻微异常声响 1.2 有严重异常声响
	外观	1 地基是否下陷 2 导线及金具有无可见电晕	1.1 轻微下陷 1.2 严重下陷 2.1 有可见电晕
各类端子箱	本体及外观	1 有无异常气味 2 有无异常声音 3 端子排或开关有无打火现象 4 箱体内部有无受潮 5 箱体内部有无放电痕迹 6 防小动物措施是否良好 7 接线是否松动、脱落 8 前后门是否密封 9 熔断器与开关的运行方式是否一致 10 各指示灯指示是否正常	1.1 有轻微异常气味 1.2 有严重异常气味 2.1 有轻微异常声音 2.2 有较大的异常声音 3.1 有打火现象 4.1 轻微受潮 4.2 受潮严重 5.1 有轻微放电痕迹 5.2 有严重放电痕迹 6.1 损坏 7.1 松动 7.2 脱落 8.1 密封不好, 内部受潮 8.2 密封损坏, 内有杂物 9.1 不一致 10.1 指示灯坏 10.2 指示不正确

二次设备巡检的主要内容见表 B.2，运行维护单位可根据实际情况作适当增减。

表 B.2 二次设备巡检的主要内容

巡检项目	巡检内容	缺陷描述
仪表	<ol style="list-style-type: none"> 1 表计指示、运行是否正常 2 记录仪运行是否良好 3 是否装载记录仪打印纸 	<ol style="list-style-type: none"> 1.1 不正常 1.2 不正常，当前指示为（ ） 2.1 不正常 3.1 未装载
直流电压测量	直流输出电压正对地电压是否为+55V (或+110V)左右，负对地电压是否为-55V (或-110V)左右	否，电压值为（ ）
故障录波器	<ol style="list-style-type: none"> 1 手动触发后，故障录波器是否正常启动 2 故障录波器是否打印正常 3 卫星对时是否显示正常 	<ol style="list-style-type: none"> 1.1 没有正常启动 2.1 不正常 3.1 不正常
屏体	<ol style="list-style-type: none"> 1 屏体内端子有无异响、跳火或异味 2 空气开关和熔断器是否按运行方式正常投入 3 防小动物封堵是否良好 4 前后门是否封闭 5 接地是否良好 6 连接片位置是否正确 	<ol style="list-style-type: none"> 1.1 有异响 1.2 有跳火 1.3 有异味 2.1 否，当前运行方式为（ ） 3.1 封堵不好 4.1 封闭不好 5.1 无接地 6.1 不正确
装置	<ol style="list-style-type: none"> 1 定值区号是否与定值通知单一致 2 运行指示灯指示是否正常 3 液晶板显示是否正常 4 装置时间是否显示正常 5 高频通道是否正常 6 各变送器表面是否清洁，有无异响，异味 	<ol style="list-style-type: none"> 1.1 不一致 2.1 不正常 3.1 不正常 4.1 不正常 5.1 不正常 6.1 有异响 6.2 有异味
继电器	<ol style="list-style-type: none"> 1 继电器是否有异响或异味 2 继电器接点位置是否正确 	<ol style="list-style-type: none"> 1.1 有异响 1.2 有异味 2.1 不正确，（ ）当前在（ ）位置
开关	<ol style="list-style-type: none"> 1 转换开关是否与运行方式一致 2 远方开关和就地开关位置是否正确 3 调压装置电压档位是否正常 	<ol style="list-style-type: none"> 1.1 不一致，当前运行方式为（ ） 2.1 不正确，当前在（ ）位置 3.1 不正确，当前在（ ）位置
打印机	<ol style="list-style-type: none"> 1 打印机是否正常 2 是否装载打印纸 3 色带是否正常 	<ol style="list-style-type: none"> 1.1 不正常 2.1 未装载 3.1 不正常
电池	<ol style="list-style-type: none"> 1 电池是否有异响或异味 2 电池外观是否有膨胀或漏液 3 电池接头是否牢固无锈蚀 4 电池是否有放电现象 5 电池单体电压是否正常 	<ol style="list-style-type: none"> 1.1 有异响 1.2 有异味 2.1 有膨胀 2.2 有漏液 3.1 不牢固 3.2 有锈蚀 4.1 有放电现象 5.1 偏高 5.2 偏低

表 B.1 (续)

巡检项目	巡检内容	缺陷描述
计算机	1 计算机是否运行良好 2 网线插口是否连接良好 3 计算机显示器是否正常运行	1.1 不能正常运行 2.1 连接不好 3.1 黑屏, 无显示 3.2 运行温度明显过高 3.3 有异味
继保室	1 通风是否良好 2 温度是否正常 3 湿度是否正常	1.1 通风设备未正常运行 2.1 偏高, 为 () °C 3.1 过大, 当前湿度为 () %
蓄电池室	1 通风是否良好 2 温度是否正常 3 湿度是否正常	1.1 通风设备未正常运行 2.1 偏高, 为 () °C 3.1 过大, 当前湿度为 () %

