

变电站电力设备巡检 标准化流程

2026年4月



引言

- 什么是变电站电力设备巡检标准化？
- 为什么要实行标准化？

- 不同专业有不同的角度
- （运行、检修、试验、继保、通信、计量等）
- 不同企业有不同的生产管理体系
- （国标、行标、企标）

目录

一 制定巡检策略

二 明确巡检项目

三 巡检作业流程

四 新技术运用

一 制定巡检策略



一 制定巡检策略

术语定义：

1.1.定期维护：通过周期性的检查、测试、清洁、维修和更新，预防设备故障，延长设备寿命，并确保变电站的运行符合国家及行业相关标准。

1.2.日常巡维：日常巡维过程中需开展的设备检查、试验、维护工作。（对应《电力设备检修试验规程》中的C1检修。）

1.3.专业巡维：专业巡维是指针对设备管控等级为 I、II 级的设备，由熟悉设备的专业人员按规定的周期和内容开展的设备巡维、带电检测等工作。（对应《电力设备检修试验规程》中的C2检修。）

1.4.动态巡维：动态巡维是指气候及环境变化、专项工作等触发的设备管控级别不做调整的巡维工作，按规定内容开展的设备巡视、测试、维护工作。

1.5.停电维护：停电维护是指结合设备停电按规定内容开展的专项检查、维护等工作。

一 制定巡检策略

- 在以上五大类运维项目，每一大类都包含若干项细分的工作任务。为了提升工作效率和精准度，对设备实施差异化的运维策略，即不同管控级别的变电站和设备，其各项运维项目的实施周期和重点也不同。
- 而确定设备的管控级别，需要进行两个维度的评估。



一 制定巡检策略

- 健康度评估：
- 开展设备状态评价，确定设备健康度。设备健康度根据设备状态评价结果分为“正常状态、注意状态、异常状态、严重状态”四个级别。当影响设备健康状况的因素发生变化时，应及时开展设备动态状态评价及综合状态评价。
- （缺陷分类：*a*、紧急缺陷是指运行维护阶段中发生的，不满足运行维护标准，随时可能导致设备故障，对人身安全、电网安全、设备安全、经济运行造成严重影响，需立刻进行处理和设备缺陷。*b*、重大缺陷是指不满足运行维护标准，对人身安全、电网安全、设备安全、经济运行造成重大影响，设备在短时期内还能坚持运行，但需尽快进行处理的设备缺陷。*c*、基本不对设备安全、经济运行造成影响的设备缺陷。*d*、暂不影响人身安全、电网安全、设备安全，可暂不采取处理措施，但需要跟踪关注的设备缺陷。）

一 制定巡检策略

- 重要度评估：
- 开展设备重要性评估，确定设备重要度。从设备发生故障可能造成的事件后果、设备自身价值、对重要用户供电的影响的需要等方面进行评估，取最高级别作为该设备的重要度级别。设备重要度分为“关键、重要、关注、一般”四个级别

一 制定巡检策略

- 确定设备级别。

The diagram is a 4x4 matrix with '重要度' (Importance) on the vertical axis and '健康度' (Health Status) on the horizontal axis. The vertical axis categories are '关键' (Critical), '重要' (Important), '关注' (Attention), and '一般' (General). The horizontal axis categories are '正常' (Normal), '注意' (Attention), '异常' (Abnormal), and '严重' (Severe). The cells contain inspection levels: I (Red), II (Yellow), III (White), and IV (Green).

重要度	正常	注意	异常	严重
关键	II	II	I	I
重要	III	II	II	I
关注	III	III	II	II
一般	IV	III	III	II

一 制定巡检策略

定期维护 > 日常运维 > 专业运维 > 动态运维 > 停电维护

一 制定巡检策略

- 3.1.变电站定期维护工作运维策略表
项目周期按变电站最高管控级别设备的周期开展

项目	周期				责任专业
	I级	II级	III级	IV级	
主变冷却器电源切换及启动试验		1月1次		2月1次	运行
主变铁芯及夹件泄漏电流测量			3月1次		运行
主变油温、油位检查记录		1月1次		2月1次	运行
冷、热备用变压器轮换			6月1次		运行
主变分接开关操作机构动作次数检查			3月1次		运行
断路器动作次数检查		1月1次		2月1次	运行
断路器液压或气压操作机构打压次数检查		1月1次		2月1次	运行
气动机构断路器储气罐排水		1月1次		2月1次	运行
变电站SF6压力值及密度继电器检查		1月1次		2月1次	运行
避雷器动作次数、泄漏电流检查		1月1次		2月1次	运行
电压互感器N600接地线电流值测量			6月1次		运行
开关柜局放测试			6月1次		试验
二次设备清扫			1年1次		运行
端子箱、机构箱、汇控柜清扫			1年1次		运行

一 制定巡检策略

- 3.1.变电站定期维护工作运维策略表
项目周期按变电站最高管控级别设备的周期开展

项目	周期				责任专业
	I级	II级	III级	IV级	
端子箱、汇控箱、机构箱的防潮、防火，照明检查及更换	1月1次			2月1次	运行
站用交流电源备自投试验检查	6月1次				运行
直流充电机电源切换检查	6月1次				运行
UPS电源切换	6月1次				运行
事故照明切换检查	3月1次				运行
变电站照明检查维护	3月1次				运行
蓄电池电压测量	1月1次			2月1次	运行
变电站事故信号、预告信号试验	3月1次				运行
高频通道检查	1天1次				运行
保护及自动装置设备检查及时钟核对	3月1次				运行
保护及自动装置压板核对	3月1次				运行
防误闭锁装置、五防逻辑维护	3月1次				运行
变电站消防设施检查	1月1次				运行
变电站消防设施检查（检查外委工作质量）	3月1次				运行
变电站喷淋灭火装置启动试验（不停电联动测试）	3月1次				运行
变电站喷淋灭火装置启动试验	1年1次（结合停电开展）				运行

一 制定巡检策略

- 3.1.变电站定期维护工作运维策略表
项目周期按变电站最高管控级别设备的周期开展

项目	周期				责任专业
	I级	II级	III级	IV级	
防小动物封堵及电缆检查（一级防区）	1月1次		2月1次		运行
防小动物封堵及电缆检查（二、三级防区）	3月1次				运行
防小动物专项检查	第四季度开展1次				运行
电气装置或设施指定的金属部分接地运行状态检查	1年1次				运行
接地装置（避雷针、避雷线、地网）检查	3月1次				运行
变电站周边环境、建构筑物、设备基础、给排水（污水）系统、公共设施检查	3月1次				运行
场地保洁、绿化修整	3月1次				运行
标识标牌、划线维护	6月1次				运行
事故油池和蓄水池检查维护	1年1次				运行
消弧装置控制器参数记录	1月1次		2月1次		运行

一 制定巡检策略

- 3.1.变电站定期维护工作运维策略表
项目周期按变电站最高管控级别设备的周期开展

项目	周期				责任专业
	I级	II级	III级	IV级	
变电站智能终端巡视系统及在线监测系统维护检查	3月1次				运行
动态无功补偿装置（含STATCOM、SVG）检查记录	1月1次			2月1次	试验运行
事故音响手动测试	3月1次				运行
变电站发电机定期检查及试验启动	3月1次				运行
安防系统检查	3月1次				运行
手工器具、电动器具检查（含全站漏电保护器）	3月1次				运行
安全工器具线上检查（记录、试验日期检查）	1月1次				运行
安全工器具现场检查	3月1次				运行
测试设备检查	3月1次				运行
生产辅助设备（录音与调度发令系统）	3月1次				运行
办公设备、门锁钥匙检查	3月1次				运行
应急物资检查（药品、食品、沙布袋、防水布、水泵等）	3月1次				运行
串补平台设备检查	1月1次			2月1次	运行

一 制定巡检策略

- 3、制定运维策略
- 3.2.变电站设备日常巡维策略表

项目	周期				责任专业
	I级	II级	III级	IV级	
日常巡视	1天1次	有人值班：1天1次 无人值班：1周1次	有人值班：1天1次 无人值班：1月1次	有人值班：1天1次 无人值班：2月1次	运行
测温	结合巡视1天1次	结合巡视1周1次	结合巡视1月1次	结合巡视2月1次	运行
夜巡	1周1次	1) 有人值班：1周1次 2) 无人值班：1月1次	1) 有人值班：1周1次 2) 无人值班：1月1次	1) 有人值班：1周1次 2) 无人值班：2月1次	运行
监察性巡视	3月1次				班站长、变电所管理人员

一 制定巡检策略

- 3、制定运维策略
- 3.3.变电站设备专业巡维策略表

专业巡维项目	周期				责任专业
	I 级	II 级	III 级	IV 级	
一次专业巡视	3月1次	6月1次	1) 220kV及以上: 6月1次 2) 110kV及以下: 1年1次	1年1次	检修
红外测温专业巡视	3月1次	6月1次	1年1次	1年1次	试验

一 制定巡检策略

- 3、制定运维策略
- 3.4.变电站设备动态巡维策略表

项目	触发条件	责任专业
基于气象和环境突变动态巡维	大雪、大雾、低温凝冻（针对有人值班和不具备远程巡视条件的无人值班站点）	运行
	大风、雷雨、冰雹前后（无人值班站可通过图像监控系统查看）	运行
	高温	运行
	地质灾害发生后	运行
基于保供电、迎峰度夏动态巡维	迎峰度夏前	运行
	保供电	运行
基于风险变化动态巡维	基于问题的电网风险	运行
	设备预警与反措发布时	运行
	设备重载运行时	运行

一 制定巡检策略

- 3、制定运维策略
- 3.5.变电站设备停电维护策略表

项目	责任专业	工作要求
清除异物	运行、检修	有需要时开展。
端子箱维护	运行、继保	必要时，对汇控箱、控制箱、二次端子箱进行清洁、紧固。
防腐处理	运行、检修	必要时开展防腐检查及处理，相色漆补刷。
名称标识维护更新	运行	有需要时开展。
其他专项检查	各专业	必要时，依据设备预警、专项方案等要求开展停电检查。

二 明确巡检项目

- 1、变电站定期维护工作
- 变电站定期维护工作总体有50多个项目，覆盖变电站设备、建筑物、消防、环境、应急、办公等各方面内容。总体分为切换、试验、记录、核对、检查、维护几个大类。
- 下面以几项工作为例，说明该项工作的具体项目。
- 例1.1.主变冷却器电源切换及启动试验：进行主变冷却器电源（包括水冷）切换，以及冷却器风扇切换试验或主变风扇手动启动试验。
- 例1.2.变电站SF6压力值及密度继电器检查：记录GIS、SF6断路器、SF6互感器、SF6充气套管、SF6主变、10kV开关柜（如有）等设备的SF6压力值及环境温度。压力指示正常，在温度曲线合格范围内，并与上次记录值进行比对，以提前发现是否存在泄漏。

二 明确巡检项目

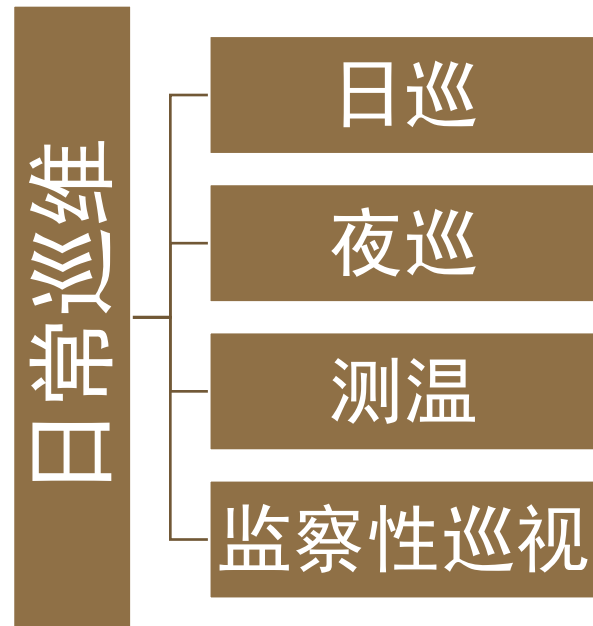
- 1、变电站定期维护工作
- 例1.3.变电站消防设施检查：
 - 1、消防控制系统。运行指示灯正常，无报警信号，设施周围无杂物和其他设备，设备标识完整、准确。
 - 2、灭火装置。部件无锈蚀，基础牢固，接地装置接地良好，地基无下陷，设施周围无杂物和其他设备。
 - 3、灭火器材。灭火器压力在正常范围内，未超过使用有效期，灭火器销子完好，喷口、胶管连接牢固无老化脱落。
 - 4、消防栓。消防栓无锈蚀、漏水，消防水带无裂纹、破损，标识清晰。
 - 5、消防沙箱（池）。消防用砂干燥、数量充足，沙箱（池）无锈蚀、破损、变形。消防沙铲完好，标识清晰。
 - 6、检查消防布置图、应急疏散图正确、齐备，粘贴位置符合要求。
 - 7、检查主控室、继保室、蓄电池室、通信室、高压室、电抗器室、电容器室等设备功能室烟感、温感探头工作正常。
 - 8、检查消防水泵及管网正常，无渗漏，各种压力表正常。
 - 9、消防水泵自启停试验。消防泵电源切换正常。
 - 10、工作泵与备用泵转换运行1-3次试验记录。
 - 11、灭火器外观检查、压力值检查数据进行记录。

二 明确巡检项目

- 1、变电站定期维护工作
- 总体要求：
- 针对各定期维护工作，应逐一制定现场作业指导书、检查记录表格等生产资料。

二 明确巡检项目

- 2、变电站设备日常巡维工作
- 变电站设备日常巡维工作，主要包括针对各类电气设备、设施开展的日巡、夜巡、测温及监察性巡视。每类电气设备，其日巡、夜巡、测温的项目和关注点也不同。



二 明确巡检项目

- 2、变电站设备日常巡维工作
- 日巡：
 - 以常见的避雷器设备为例，日常巡视重点检查以下内容：
 - 1.瓷瓶应清洁，无裂纹、破损，无放电痕迹，复合外绝缘无龟裂。
 - 2.引线无断股、烧伤痕迹，无松动现象。
 - 3.接头无松动、过热现象。
 - 4.接地装置完整、无松动、无锈蚀现象。
 - 5.均压环无松动、锈蚀、歪斜。
 - 6.避雷器记录器是否完好，动作是否正确，内部无积水。
 - 7.避雷器铁法兰、底座瓷套有无破裂等。
 - 8.泄漏电流无异常。

二 明确巡检项目

- 2、变电站设备日常巡维工作
- 夜巡：
 - 以常见的变压器设备为例，夜巡重点检查以下内容：夜巡时，重点检查套管、瓷瓶、绝缘子有无闪络，套管接线端子有无过热发红、发亮等现象。检查主变运行声音是否均匀，有无异常声响。

二 明确巡检项目

- 2、变电站设备日常巡维工作
- 测温：
 - 以常见的变压器设备为例，测温重点检查以下内容：检查部位：变压器本体、套管、法兰、油枕、接头、中性点刀闸、箱柜内端子排等。
 - 1.红外测温按DL/T 664-2016《带电设备红外诊断应用规范》执行（以下简称DL/T 664）。
 - 2.宜高温高负荷期间、夜间或阴天开展红外测温。
 - 3.温度异常时记录温度及负荷电流，保存红外成像谱图。
 - 运行人员红外测试结果怀疑有异常时，试验人员开展复测。

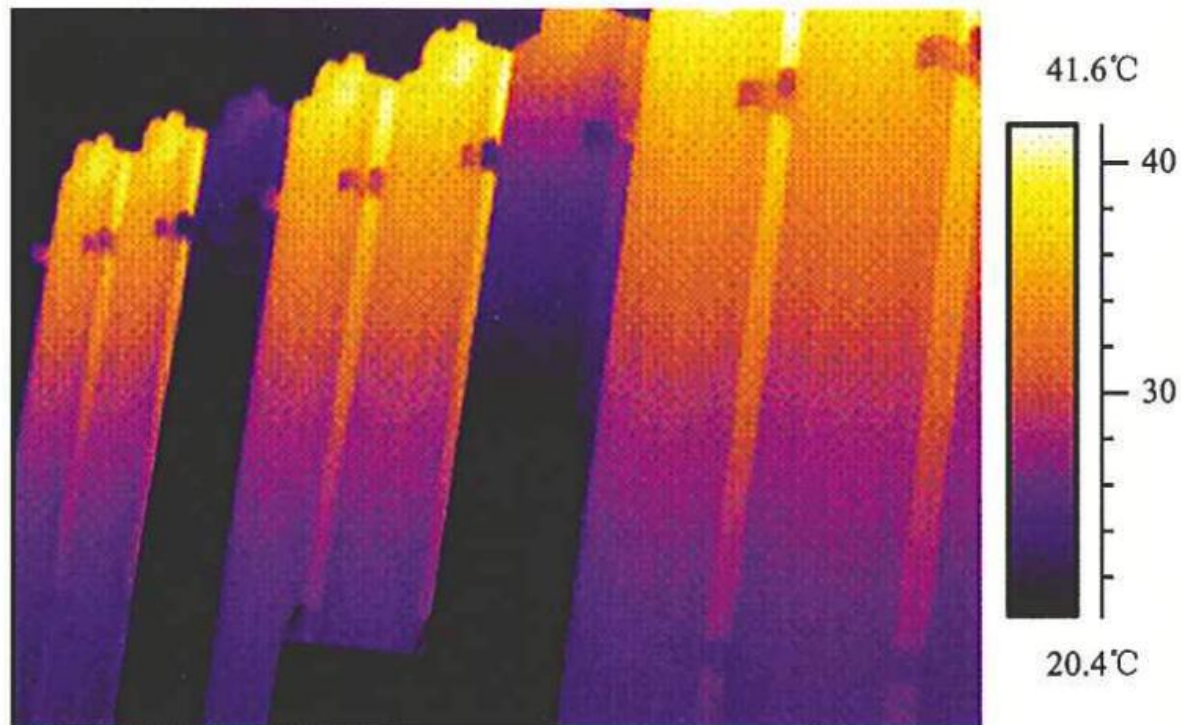


图 J.1 变压器散热器进油管关上

二 明确巡检项目

- 2、变电站设备日常巡维工作
- 检查性巡视：
 - 以常见的变压器设备为例，监察性巡视重点检查以下内容：重点检查巡视人员到位执行情况，检查设备运行状态是否良好，有无异常或缺陷情况，检查有无按管控级别开展巡视，反措是否按要求执行。检查巡视及维护的作业指导书、作业记录表是否符合要求、数据数据是否完整。

二 明确巡检项目

- 2、变电站设备日常巡维工作
- 总体要求
- 针对变电站设备日常巡维工作，应结合站内设备情况，以变电站或设备区域为单位，编制日巡作业指导书、夜巡作业指导书、测温表格等生产资料。

二 明确巡检项目

- 3、变电站设备专业巡维工作
- 变电站设备专业巡维工作，主要由专业班组开展的设备巡维、带电检测等工作。以常见的变压器设备为例，专业巡维项目主要包括：一次专业巡视、红外测温专业巡视、冷却效率检查、温升对比检查、冷却器检查、在线监测装置检查、冷却器检查、SF6变压器密封检查、PLC检查、硅胶更换、分接开关排气、数据分析等。
- 总体要求
- 针对变电站设备专业巡维工作，由专业班组根据检修试验规程要求，建立各类作业指导书、记录表格等生产资料。

二 明确巡检项目

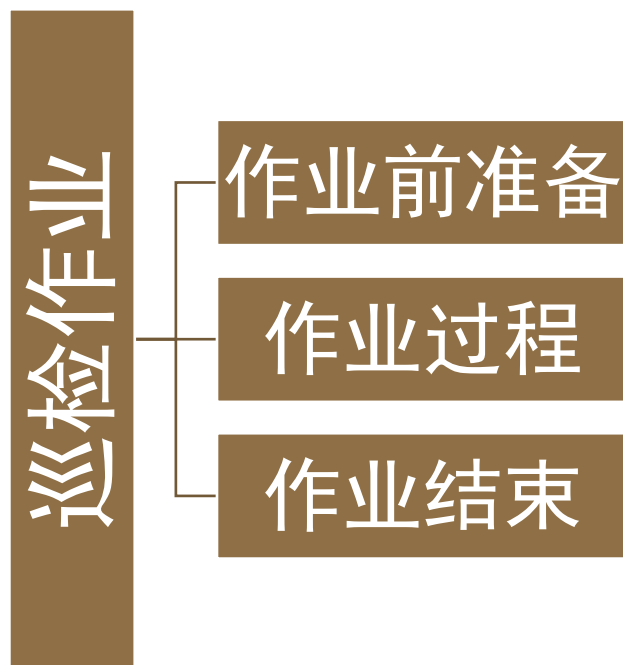
- 4、变电站设备动态巡维工作
- 变电站设备动态巡维工作，主要由包括防风防汛特巡、高温高负荷特巡、保供电特巡、电网风险特巡等外部条件触发的巡维工作。
- 总体要求
- 针对变电站设备动态巡维工作，应建立各种触发机制流程和相应的工作记录表格。

二 明确巡检项目

- 5、变电站设备停电维护工作
- 变电站设备停电维护工作，主要包括结合设备停电机会开展的“逢停必扫”、异物清除、防腐防锈、标识更新等工作。
- 总体要求
- 针对变电站设备停电维护工作，应利用好停电机会、同时做好安全管控，维护好设备运行的外部工况。

三 巡检作业流程

- 对于变电站设备巡检作业，工作内容和方法因工作任务不同，会有所差异。总体上基本可以分为：作业前准备、作业过程、作业结束三个环节。



三 巡检作业流程

- 作业前准备
- 人员准备：身体和精神状态评估
- 工器具准备：工作服、工作鞋、仪器仪表、工具箱
- 风险评估与安全交底：作业环境、工作可能导致的各类风险和防控措施、关键工序工法分析、工作负责人对工作人员进行交底

三 巡检作业流程

- 作业过程
- 对于前述的定期维护作业、日常巡维、专业巡维、动态巡维、停电维护作业，制定现场作业指导书、检查记录表格等生产资料。作业过程应根据各细分工作的具体步骤、到位标准进行现场作业。
- 凡动手先核实、反变化必上报、凡疑问必暂停、凡违章零容忍。

三 巡检作业流程

- 作业结束
- 作业现场清理：恢复工作对作业现场的影响、检查现场无遗留；将仪器仪表、工器具归位存放。
- 工作记录及总结：核对作业指导书、记录表格等各项数据，做好数据的比对分析，填写工作记录。总结作业安全、质量、完成情况，以及存在问题。对问题进行分析，并跟踪整改闭环。

四 新技术运用

- 在线监测技术

主变油色谱在线监测

通过实时监测变压器油中溶解气体的种类和浓度，辅助判断设备运行状态，预防潜在故障。该技术能够显著提高运维效率，减少设备停机检修时间。H₂（氢气）、CO（一氧化碳）、CO₂（二氧化碳）、CH₄（甲烷）、C₂H₆（乙烷）、C₂H₄（乙烯）、C₂H₂（乙炔）、H₂O（水分）

SF₆局放在线监测

SF₆气体设备在运行过程中可能会因绝缘劣化、机械振动或电弧击穿等原因产生局部放电（局放）现象。局放是电力设备故障的早期信号，及时发现并分析局放信号对预防设备突发性故障、保障电网安全运行具有重要意义。

避雷器泄漏电流在线监测

通过测量避雷器的泄漏电流，评估其绝缘性能、老化程度和动作可靠性。

四 新技术运用

- 视频系统

可见光/红外双光摄像头



卡片机

轨道机器人、巡检机器人

小结

- 介绍了变电站设备巡检的五大项目：定期维护、日常巡维、专业巡维、动态巡维、停电维护。根据设备管控级别，制定差异化巡维策略。
- 介绍了以上五大项目的细分工作类别，对每一类别如何明确巡检项目。
- 介绍了现场工作开展的流程。
- 介绍了变电站巡检新技术应用。