

ICS XXX
CCS XXX

T/HEBQIA

团 体 标 准

T/HEBQIA ××××—2025

升压站无功补偿装置（SVG）运行维护规程

（征求意见稿）

2025 - ×× - ××发布

2025 - ×× - ××实施

河北省质量信息协会 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

 3.1 1

 静止无功发生器（SVG） 1

 3.2 1

 动态响应时间 1

 3.3 1

 功率单元 1

4 运行管理 1

 4.1 运行参数监测 2

 4.2 运行模式切换 2

 4.3 巡视检查 2

5 维护检修 2

 5.1 日常维护 3

 5.2 定期维护 3

 5.3 检修流程 3

6 安全管理 3

 6.1 安全操作规范 4

 6.2 接地要求 4

 6.3 防火防爆 4

7 应急预案 4

 7.1 故障处理流程 4

 7.2 应急预案 4

8 记录与档案 4

 8.1 运行记录 4

 8.2 维护检修记录 5

 8.3 技术档案 5

前 言

本文件依据GB/T 1.1-2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由北京沂瑞科技有限公司提出。

本文件由河北省质量信息协会归口。

本文件起草单位：北京沂瑞科技有限公司、XXX。

本文件主要起草人：XXX。

升压站无功补偿装置（SVG）运行维护规程

1 范围

本文件规定了升压站静止无功发生器（SVG）的运行管理、维护检修、安全管理、应急预案、记录与档案等方面的技术要求和操作规范。

本文件适用于 10kV 及以上电压等级的升压站 SVG 设备，包括风冷、水冷等不同冷却方式的室内、外安装形式。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；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。

GB/T 14549 电能质量 公用电网谐波

GB/T 29319 光伏发电系统接入配电网技术规定

GB 50169 电气装置安装工程 接地装置施工及验收规范

DL/T 1010.1 高压静止无功补偿装置 第1部分：系统设计

DL/T 1010.3 高压静止无功补偿装置 第 3 部分：控制系统

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

静止无功发生器（SVG）

采用自换相桥式电路，通过调节输出电压的幅值和相位，实现动态无功补偿的电力电子装置。

3.2

动态响应时间

SVG 从检测到系统无功需求变化到输出相应无功功率的时间。

3.3

功率单元

SVG 中实现电能变换的基本模块，通常由多个 IGBT 器件组成。

4 运行管理

4.1 运行参数监测

4.1.1 电压、电流

实时监测 SVG 的输入输出电压、电流，确保其在额定范围内运行。正常运行时，电压波动应不超过额定值的 $\pm 10\%$ ，电流不超过额定值的 1.1 倍。

4.1.2 功率因数

根据电网要求，设定并维持功率因数在 0.95 及以上。通过监控系统实时显示功率因数，异常时及时调整。

4.1.3 温度

监测 SVG 功率单元、控制柜、冷却系统等关键部位的温度。功率单元室内温度不应超过 35°C ，冷却系统运行正常，无过热现象。

4.1.4 谐波含量

定期检测 SVG 输出电流的谐波含量，确保其符合 GB/T 14549 的要求。

4.2 运行模式切换

4.2.1 恒无功模式

根据电网需求，设定固定的无功输出值，保持系统无功平衡。

4.2.2 恒电压模式

通过调节无功输出，维持并网点电压稳定在设定值范围内。

4.2.3 恒功率因数模式

根据进线侧的有功负荷和设定的功率因数，自动调节无功输出，确保功率因数稳定。

4.2.4 有源滤波模式

检测负荷侧的电流谐波，自动调节 SVG 输出，减小谐波污染。

4.3 巡视检查

4.3.1 日常巡视

4.3.1.1 检查 SVG 柜体有无变形、损坏、脏污，紧固件有无松动。

4.3.1.2 观察监控屏上各项运行参数是否正常，有无异常报警信息。

4.3.1.3 检查 SVG 室通风、散热系统运行是否正常，室内温度不超过 40°C ，无热量堆积。

4.3.1.4 检查电力电缆、控制电缆有无损伤，端子连接是否牢固，高压绝缘热缩管是否松动。

4.3.1.5 监听 SVG 设备有无异常响声、振动及异味。

4.3.2 全面巡视

在日常巡视的基础上，增加以下项目：

a) 检查 SVG 控制电源及辅助电源是否正常。

b) 检查冷却系统的运行状态，包括风机、水泵、冷却液等是否正常，有无渗漏。

c) 检查晶闸管阀、电容器、电抗器等一次设备的外观，有无放电、过热、变形等现象。

d) 检查瓷绝缘件是否清洁完整，无破损放电现象。

e) 检查消防设施是否齐全完好。

5 维护检修

5.1 日常维护

5.1.1 定期清洁 SVG 设备表面和散热系统，防止积尘堵塞散热通道。功率柜滤网应每季度更换一次，环境恶劣时应缩短更换周期。

5.1.2 检查电气连接，包括电源线、信号线、接地线等，确保连接牢固无松动。

5.1.3 检查冷却系统的运行情况，清理风道、散热器上的灰尘和杂物，确保冷却效果良好。

5.1.4 记录 SVG 的运行数据，包括电压、电流、功率因数、温度等，以便分析设备运行状态。

5.2 定期维护

5.2.1 每半年维护：

- a) 对 SVG 内部进行全面检查，清理柜内灰尘，检查各部件的连接是否松动。
- b) 检查功率单元的驱动板、电源盒等电路板，进行防潮处理，喷涂三防漆。
- c) 检查冷却系统的管道、阀门等部件，确保无渗漏，更换冷却液（液冷系统）。
- d) 校验保护装置及二次接线，确保其动作准确可靠。
- e) 检查 SVG 的通讯接口和控制系统，确保通讯正常，软件版本为最新。

5.2.2 每年维护：

- a) 对 SVG 进行预防性试验，包括绝缘电阻测量、交流耐压试验、保护装置测试等。
- b) 检查 SVG 的变压器、电抗器等一次设备，进行绝缘油试验、绕组直流电阻测量等。
- c) 对 SVG 的控制系统进行全面调试，优化控制策略，提高设备性能。
- d) 对 SVG 的软件进行升级，修复已知缺陷，提升系统稳定性。

5.3 检修流程

5.3.1 检修前准备

5.3.1.1 制定详细的检修计划，明确检修项目、时间、人员和安全措施。

5.3.1.2 准备好所需的工具、仪器和备件，确保其完好可用。

5.3.1.3 对 SVG 进行停电操作，断开高压电源，并悬挂“禁止合闸”警示牌。

5.3.1.4 等待 SVG 内部电容放电完毕，使用万用表测量确认无电压后，方可进行检修。

5.3.2 检修步骤

5.3.2.1 检查 SVG 的一次设备，包括变压器、电抗器、电容器、晶闸管阀等，更换损坏的部件。

5.3.2.2 检查 SVG 的控制系统，包括控制器、驱动板、通讯板等，更换故障板卡。

5.3.2.3 检查 SVG 的冷却系统，清理散热器、更换风机或水泵等部件。

5.3.2.4 检查 SVG 的二次接线，确保接线正确、牢固，无松动或损坏。

5.3.2.5 对 SVG 进行绝缘测试和耐压试验，确保绝缘性能符合要求。

5.3.3 检修后验收

- a) 检查检修项目完成情况，确保所有部件安装正确、连接牢固。
- b) 对 SVG 进行调试和测试，包括保护装置动作试验、控制系统功能测试等，确保设备运行正常。
- c) 恢复 SVG 的供电，进行试运行，观察设备运行状态，确认无异常后正式投入运行。

6 安全管理

6.1 安全操作规范

- 6.1.1 操作人员必须经过专业培训，熟悉 SVG 的工作原理、操作方法和安全注意事项，持有效证件上岗。
- 6.1.2 操作前必须确认 SVG 已停电，并采取可靠的接地措施，防止触电。
- 6.1.3 在 SVG 运行过程中，严禁打开柜门或触摸带电部件。
- 6.1.4 进行检修或维护时，必须使用绝缘工具，并穿戴好绝缘手套、绝缘鞋等防护用品。

6.2 接地要求

- 6.2.1 SVG 的外壳、变压器中性点、电抗器中性点等必须可靠接地，接地电阻应符合 GB 50169 的要求。
- 6.2.2 接地装置的施工及验收应严格按照 GB 50169 执行，定期检查接地连接是否牢固，接地电阻是否合格。

6.3 防火防爆

- 6.3.1 SVG 室应配备消防器材，并定期检查其有效性。禁止在 SVG 室内堆放易燃、易爆物品。
- 6.3.2 电缆沟、电缆夹层等部位应采取防火封堵措施，防止火灾蔓延。
- 6.3.3 SVG 设备发生火灾时，应立即切断电源，并使用干粉灭火器或二氧化碳灭火器进行灭火，严禁使用水灭火。

7 应急预案

7.1 故障处理流程

- 7.1.1 当 SVG 发生故障时，监控系统应立即发出报警信号，运行人员应迅速到达现场，查看故障信息，分析故障原因。
- 7.1.2 根据故障类型，采取相应的处理措施。如为轻微故障，可进行现场修复；如为严重故障，应立即停止 SVG 运行，隔离故障设备，并向上级报告。
- 7.1.3 故障处理过程中，应严格遵守安全操作规程，确保人员和设备安全。
- 7.1.4 故障排除后，应进行全面检查和测试，确认设备正常后方可恢复运行。

7.2 应急预案

- 7.2.1 制定 SVG 设备的应急预案，包括设备故障、火灾、地震等突发事件的应对措施。
- 7.2.2 定期对应急预案进行演练，确保运行人员熟悉应急操作流程，能够在突发事件发生时迅速、有效地进行处置。
- 7.2.3 储备必要的应急物资和备件，如灭火器、急救药品、备用电源等，确保在突发事件发生时能够及时供应。

8 记录与档案

8.1 运行记录

- 8.1.1 建立 SVG 设备的运行记录，包括运行参数、报警信息、操作记录等，记录应准确、完整、清晰。
- 8.1.2 运行记录应定期进行整理和分析，及时发现设备运行中存在的问题，为设备维护和检修提供依据。

8.2 维护检修记录

- 8.2.1 建立 SVG 设备的维护检修记录，包括维护项目、检修时间、更换部件、测试数据等，记录应详细、准确。
- 8.2.2 维护检修记录应作为设备技术档案的重要组成部分，长期保存。

8.3 技术档案

- 8.3.1 收集和整理 SVG 设备的技术资料，包括设备说明书、图纸、试验报告、合格证等，建立完整的技术档案。
 - 8.3.2 技术档案应妥善保管，确保其安全、完整，便于查阅和使用。
-