

# T/HBAS

## 湖北省标准化学会团体标准

T/HBAS 101—2025

### 高压构网型静止无功发生装置运维技术规范

Specification for operation and maintenance of GSSVG equipment  
for high voltage network configuration

2025 - 02 - 14 发布

2025 - 03 - 14 实施



## 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 设备组成 .....	1
5 运行模式 .....	2
5.1 控制模式 .....	2
5.2 无功调节策略与原则 .....	2
6 运维要求 .....	3
6.1 基本配置要求 .....	3
6.2 运行环境要求 .....	3
6.3 巡视要求 .....	3
6.4 维护操作要求 .....	4
6.5 故障及异常处理 .....	5
6.6 停运规定 .....	6
附录 A（资料性） GSSVG 典型工程保护配置策略 .....	8
附录 B（资料性） 重要设备定值介绍 .....	10
附录 C（资料性） GSSVG 典型工程设备组成结构 .....	12

## 前 言

本文件按照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。

本文件由国网四川省电力公司提出。

本文件由湖北省标准化学会归口。

本文件起草单位：国网四川省电力公司成都供电公司、南京南瑞继保电气有限公司

本文件主要起草人：廖学静、郑华、宋梁、闵锐、唐广瑜、蔡川、李享、毛义鹏、邓强强、廖立茜、周元伟、隋天日、徐筱涛、唐乐谕、丁嘉亿、牛安心、徐图、黄亚兰、贵彬、蒲亭洁、王胜尧、陈又竦、汤华、姜远志、廖丽玉、杨兵、王辉

本文件实施应用中的疑问，可咨询湖北省标准化学会，联系电话：027-88224504，邮箱：HBAS027@163.com；对本文件的有关修改意见建议请反馈至国网四川省电力公司成都供电公司，联系电话：15828196165，邮箱：zhouyuanwei2012@126.com。

# 高压构网型静止无功发生装置运维技术规范

## 1 范围

本文件规定了66kV高压构网型静止无功发生装置设备组成、运行模式、巡视维护、常见故障及异常处置的基本要求。

本文件适用于66kV高压构网型静止无功发生装置，其他类型静止无功发生装置可参考执行。

## 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。

- DL/T 1215.1-2020 链式静止同步补偿器 第1部分：功能规范
- DL/T 1215.3-2023 链式静止同步补偿器 第3部分：控制保护监测系统
- DL/T 1215.4-2013 链式静止同步补偿器 第4部分：现场试验
- DL/T 1215.5-2013 链式静止同步补偿器 第5部分：运行检修导则
- DL/T 1298-2013 静止无功补偿装置运行规程
- DL/T 2010-2019 高压无功补偿装置继电保护配置及整定技术规范
- NB/T 42043-2014 高压静止同步补偿装置

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**静止无功发生装置** *static var generator*

基于电压源变压器或电流源变流器的动态无功补偿装置。

注：以下简称为“SVG”。

### 3.2

**构网型静止无功发生装置** *grid supporting static var generator*

采用构网型控制技术的静止无功发生装置。

注：以下简称为“GSSVG”。

### 3.3

**绝缘栅双极型晶体管** *insulated gate bipolar transistor*

由双极型三极管和绝缘栅型场效应管组成的复合全控型电压驱动式功率半导体器件。

注：以下简称为“IGBT”。

### 3.4

**水冷系统** *water cooling system*

以纯水为介质，对功率半导体器件进行冷却的系统。

[来源：DL/T 1298-2013, 定义3.14]

### 3.5

**自动电压控制系统** *automatic voltage control*

根据电网实时运行工况在线计算控制策略，自动闭环控制无功和电压调节，实现合理无功分布的设备。

注：以下简称为“AVC”。

## 4 设备组成

- 4.1 GSSVG 标准配置由启动回路、控制保护系统、阀组、连接电抗器/连接变压器、水冷系统组成。
- 4.2 启动回路主要包括断路器、隔离开关、电流互感器，避雷器、启动电阻。
- 4.3 阀组主要包括 IGBT、薄膜电容、散热器、旁路开关以及控制板，是 GSSVG 产品的核心部分，由若干个 H 型全桥功率单元级联而成，功率单元的结构为四个全控型 IGBT 器件组成的 H 桥换流器。
- 4.4 水冷系统主要包括主循环泵、主循环机械过滤器、电加热器、电动三通阀、脱气罐、原水罐、离子交换器、水泵、氮气密封系统及相应的仪表。工程典型保护参见附录 A，水冷参数配置参见附录 B。

## 5 运行模式

### 5.1 控制模式

- 5.1.1 SVG 系统主要有五种基本的控制模式，包含构网支撑模式、恒无功控制模式、恒电压控制模式、恒功率因数控制模式和手动无功控制模式，见表 1 所示。
- 5.1.2 SVG 系统除了基本的工作模式之外，在不同的应用场合，还提供 AVC 模式、协调控制功能等其他附加控制功能。在 AVC 模式下，SVG 将接收并执行 AVC 系统下发的无功功率指令，若当前控制侧母线电压有效值越过 AVC 系统下发的遥调电压上、下限值时，SVG 将退出 AVC 模式进入本地电压控制模式；两套 SVG 并联运行，当配合完成电压或者无功控制目标时，需要相互协调。两套 SVG 协调控制采用主从模式，在该模式下从机跟随主机下发的无功指令值输出相应大小的无功。

表 1 GSSVG 基本控制模式

方式	名称	说明
1	构网支撑模式	电网支撑模式下采用构网型控制，该模式下使用电压与无功相结合的综合控制策略，GSSVG 采集系统电压作为电压环控制目标，在暂态情况下快速输出动态无功；稳态时 GSSVG 输出设定无功，保留无功裕度。
2	恒无功模式	该模式采用跟网型控制，设定补偿点的无功目标定值或遥调值，装置根据当前负荷无功值大小以及该无功目标值，自动调整装置无功输出。
3	恒电压模式	该模式采用跟网型控制，设定补偿点的电压目标定值或遥调值，装置根据当前系统电压大小以及该电压目标值，自动调整装置无功输出。当系统电压低千设定的电压参考时，装置输出容性无功以提升系统电压；当系统电压高千参考值时，装置输出感性无功以降低系统电压。为提高装置的电压控制范围，在该模式下设定了一定的电压调差率，该调差率定值可根据系统短路容量大小不同进行整定。
4	恒功率因数模式	该模式采用跟网型控制，设定补偿点的功率因数目标定值或遥调值，装置根据补偿点处的有功负荷以及当前功率因数，自动调节装置输出无功大小，稳定补偿点功率因数可以通过定值选择补偿后呈容性或者感性)满足电网要求。
5	手动无功控制模式	该模式采用跟网型控制，在该模式下 GSSVG 根据目标手动无功定值或遥调值输出相应大小的无功。该模式常在调试情况下使用，用于输出恒容量的无功以校验 GSSVG 设备或变电站内其他相关设备。

### 5.2 无功调节策略与原则

#### 5.2.1 总则

无功补偿系统的控制策略包括稳态电压控制和动态电压控制。

#### 5.2.2 稳态电压控制

电网正常运行时，协调控制系统以调度或 AVC 系统下达的母线电压控制值为目标，根据稳态电压控制策略定值，按照投退电容器和电抗器、调整 GSSVG 工作点的先后顺序进行稳态电压调整。稳态电压控制时，需要为 GSSVG 工作点设定稳态调节范围，预留足够的无功储备以应对动态以及暂态下电压控制的需求。在协调控制系统自动控制方式投入后，实现稳态电压自动控制功能。

#### 5.2.3 动态电压控制

5.2.3.1 在电网发生扰动时，GSSVG 控制系统根据控制策略动态调整无功输出，进行无功动态调节，支撑系统电压，提高系统稳定性，GSSVG 动态调节按照优先级从高到低包括构网模式、跟网恒无功模式以及跟网恒电压模式三种方式，跟网模式下退出跟网恒无功方式且投入跟网恒电压方式后，才进入跟网恒电压方式。

5.2.3.2 仅当 GSSVG 运行在跟网模式之后，跟网恒无功和跟网恒电压模式才生效。

5.2.3.3 构网控制模式下，GSSVG 采用“快速电压响应”结合“慢速无功调节”的功能，同时执行协调控制系统的无功指令和动态响应系统电压的变化，对于电压的动态变化进行实时的响应

5.2.3.4 跟网恒无功控制模式下，GSSVG 采用“稳态无功控制模式”结合“暂态电压控制策略”，在系统电压稳态时响应协调控制系统的无功指令，对于电压的小扰动不作响应，当系统电压越限进入暂态后进行动态电压控制功能，不再响应无功指令。

5.2.3.5 跟网恒电压控制模式下，以母线电压定值为基准进行实时的就地的实时电压控制。

## 6 运维要求

### 6.1 基本配置要求

6.1.1 GSSVG 阀厅应设置专用消防通道并保持通畅，阀厅应安装响应时间快、灵敏度高的火情早期检测报警装置。阀厅发生火灾后，火灾报警系统应能及时停运 GSSVG 系统，并自动联动切除阀厅空调通风系统。空调系统的通风管道，应根据要求设置防火阀。

6.1.2 GSSVG 阀组控制保护、水冷系统保护应满足双重化配置要求，并具备完善的自检和防误动措施。电源应由两套电源分别供电，任一电源失电不影响装置的稳定运行。正常运行时，严禁两套阀组控保系统、水冷系统保护同时退出运行。

6.1.3 水冷保护检测到严重泄漏、主水流量过低或者进阀水温过高达到跳闸定值，应自动停运 GSSVG 系统以防止功率单元损坏。

6.1.4 单阀冗余功率单元数应不小于 12 个月运行周期内损坏功率单元数期望值的 2.5 倍，且不少于 2~3 个功率单元数。

6.1.5 应选用合适容量的站用变及馈线开关，防止主备水循环泵启动电流较大对站用电系统造成的影响。

### 6.2 运行环境要求

6.2.1 控制保护系统及功率单元运行环境为 II 级及以下，阀厅应配置冗余且容量足够的空调系统，阀厅温度、湿度、微正压应满足功率单元的环境要求。

6.2.2 工作环境温度控制在 $-25^{\circ}\text{C}\sim 40^{\circ}\text{C}$ ，湿度不超过 85%。

6.2.3 室内防小动物措施良好，通风良好，建筑物无渗漏水。

6.2.4 建议装设动力环境监测系统，实现室内温湿度、水浸、SF6 泄露等环境监测及报警功能。

6.2.5 寒冷地区阀外冷系统应考虑采取保温、加热措施，避免管道在停运期间管道冻结。

6.2.6 外风冷系统风扇电机、外水冷系统冷却塔风扇电机及其接线盒应采取防潮、防锈措施。

### 6.3 巡视要求

#### 6.3.1 总则

GSSVG 设备的巡视检查项目包括例行巡视、全面巡视、特殊巡视、其他巡视。阀厅内开展巡视需停电后人员方能进入，阀组正常运行时可通过设置观察窗、布置双光云台、安装机器人等方式替代人工开展巡视。

#### 6.3.2 例行巡视要求

例行巡视要求如下：

- a) 检查阀塔各部位无火光、烟雾。
- b) 检查阀体各部位包括阀塔底盘及阀塔内部无漏水现象，以及管母、阀厅地面、墙壁无水迹。
- c) 检查阀塔内部、阀厅地面清洁无杂物。
- d) 检查阀厅、控保室温度、湿度正常。
- e) 检查阀监控设备正常，实时事件记录无告警和异常报文出现。
- f) 检查阀厅火灾报警系统无报警和异常。
- g) 检查阀厅门关闭，五防锁具完好，门窗孔洞防小动物措施良好。
- h) 穿墙套管伞裙无任何破损，无影响设备运行的障碍物、附着物悬挂等。
- i) 检查阀厅空调、新风运行正常，水冷系统表计指示正确，管道、阀门无渗水现象。

### 6.3.3 全面巡视要求

全面巡视是在例行巡视基础上增加以下巡视项目：

- a) 检查功率单元损坏数量数量无变化；
- b) 检查冷却回路各部件及所连标记无变动、阀门无渗漏水情况；
- c) 检查阀塔设备各部件固定良好，无移位脱落迹象；检查阀塔绝缘子正常，无裂纹、断裂、松动情况；
- d) 检查阀塔元件、和绝缘子等无严重积灰；
- e) 检查阀厅高空附属设备如电缆穿管、探头、链条葫芦、阀厅红外测温装置等无脱落迹象；
- f) 检查阀厅大门、穿墙套管孔洞、新风系统窗密闭良好；
- g) 充气充油式光电流互感器压力、油位正常，光参数监测正常。

### 6.3.4 特殊巡视要求

#### 6.3.4.1 新投入或设备大修后巡视，应满足以下条件：

- a) GSSVG 新投带电时应进行阀厅关灯检查，观察阀塔内是否有异常放电点；
- b) 阀组、穿墙套管、电抗器等器件声音应正常，无异常声响，不均匀放电声；
- c) 阀组本体、各引线接头红外测温正常；
- d) 水冷系统进出阀温度正常，压力表计，电导率等数值正常。

#### 6.3.4.2 异常天气时巡视，应满足以下条件：

- a) 气温骤变时，检查一次设备引线端子无异常受力，引线无断股、发热；
- b) 雷雨、冰雹、大风天气过后，应对阀厅屋顶固定情况进行特殊巡视检查。检查导引线无断股迹象，设备上无飘落积存杂物，瓷套管无放电痕迹及破裂现象。检查阀厅、控保室等构建筑物无渗漏水现象，空调、新风运行正常，温湿度无异常；
- c) 覆冰天气时，观察外绝缘的覆冰厚度及冰凌桥接程度，放电不超过第二伞裙，不出现中部伞裙放电现象；
- d) 下雪天气时，应根据接头部位积雪溶化迹象检查是否发热。检查导引线积雪累积厚度情况，应及时清除导引线、引排上的积雪和形成的冰柱；
- e) 高温天气时，检查空调制冷效果良好，SVG 模组温度正常，应不大于 70℃；
- f) 遇到大风暴雨天气时，应对阀厅墙壁、阀控室、阀厅顶部新风口及其它开口处进行特殊巡视，连续下雨天气应及时关闭新风系统，避免阀厅湿度过高。

#### 6.3.4.3 装置故障跳闸后巡视：

- a) 检查 SVG 装置控制显示及监控后台报文及录波文件；
- b) 检查开关电气及机械位置，出口附近有无明显故障现象，接线端子有无过热、机械部分有无损坏等现象；
- c) 检查 SVG 装置各连接点无发热现象，端子箱、汇控柜无明显放电痕迹；
- d) 检查绝缘子无破损、裂纹及放电闪络痕迹；
- e) 检查本体各部件无位移、变形、松动或损坏现象；
- f) 检查水冷系统液位是否正常，有无明显漏水痕迹，风机、水泵运行是否正常，进出阀组温度是否正常。

### 6.3.5 其他巡视要求

#### 6.3.5.1 迎峰度夏、迎峰度冬及特殊保电期间，应增加特殊巡视频次。

6.3.5.2 设备存在缺陷和隐患时，应根据设备具体情况增加巡视频次，严重缺陷宜一天一次，一般缺陷宜三天一次。

6.3.5.3 每月至少进行一次夜间熄灯检查，关灯检查阀组件、设备引流线、绝缘子等设备无异常放电。

## 6.4 维护操作要求

### 6.4.1 运维注意事项

6.4.1.1 运行人员禁止擅自修改控制保护系统的参数。当系统发生故障时，GSSVG 保护跳闸，不允许带电检查，在未查明原因前，不得重新投入 GSSVG 装置。应待 GSSVG 功率单元充分放电至少 20 分钟，经验电确认装置已无电，并设置安全隔离措施后，方可对该故障装置进行检查。

6.4.1.2 GSSVG 系统运行时严禁打开阀厅门。阀厅环境温度长时间超过 40℃或 GSSVG 装置温度低于下限温度-25℃时，应避免投入操作。运行期间应掌握 IGBT、光纤、板卡的运行状况。当单阀内再损坏一个功率单元即跳闸时，或者短小时内发生多个功率单元连续损坏时，应及时申请停运 GSSVG 系统，避免发生强迫停运。

6.4.1.3 阀停运不少于半小时才可停运阀冷却系统，以确保 IGBT 结温在正常范围内；恢复运行时须启动系统并循环内水冷直至电导率至符合 GSSVG 投运条件。应定期对 SVG 设备进行红外测温，必要时进行紫外探测。阀厅内可使用智能红外巡检设备进行红外测温，自动巡检周期应不小于每日 2 次，大负荷运行、重要保电期间应缩短周期。

#### 6.4.2 定期维护

GSSVG 主设备定期维护工作计划可参考表 2 的规定进行，维护时应严格执行标准化维护作业卡和作业规范。

表 2 定期维护工作计划表

设备名称	维护性质	试验或轮换周期与要求
连接断路器、GSSVG 连接电抗器、电流互感器及功率单元连接母排等所属设备	红外测温	重点检测 GSSVG 装置各设备的接头、断路器接头、连接电抗器
电缆终端、设备线夹	定期检查与红外测温	巡视周期及项目按照运行设备进行 每月开展红外测温，重点检测部位为金属搭接处、应力控制处、接地线等易发热、放电部位，检测时，电力电缆带电运行时间应该在 24 小时以上，电缆终端套管各相同位置部件温差不宜超过 2K
阀厅、控制保护室、水冷室通风恒温设备	定期维护及试验	每月进行一次新风、空调的试验检查
设备机构箱、端子箱	定期维护	每半年进行一次机构箱、端子箱清扫检查
避雷器	定期检查	装置运行时每月、雷雨后进行外观检查及放电计数器数值记录
电气设备的取暖、驱潮电热装置	定期试验	每季度对驱潮电热装置、加热装置进行一次试验检查
消防报警装置及消防器材	定期维护	每月进行一次消防报警装置和消防器材检查
室内 SF6、含氧量告警仪	定期检查	每季度进行室内 SF6、含氧量告警检查维护
控制保护系统、后台机	定期检查	装置投入运行时每日进行告警检查
控制、保护装置（含水冷控制、保护装置）	定期维护	每半年进行一次定值、压板、空开把手核对、每月进行时钟核对
GSSVG 装置、保护室	定期维护	定期除尘除灰、清洁 GSSVG 装置、功率室内卫生，包含百叶窗及滤网滤芯，周期视设备所用区域风沙污秽等级不同可做适当调整，每年不得少于 2 次，阀厅内清洁结合停电开展
水冷氮气瓶更换	定期维护	氮气瓶可带电更换，当氮气瓶压力低于 1MPa 或者水冷系统发氮气瓶压力低报警时，应及时更换氮气瓶
空气冷却器维护	定期维护	空气冷却器保养间隔依照安装地点和运行条件确定，清洗最大压力为 3bar
水冷主备泵	定期试验	具备自动切换功能的每周进行一次水冷主备泵运行切换试验，不具备自动功能每两周至少进行一次水冷主备泵运行切换试验

#### 6.5 故障及异常处理

GSSVG 主设备常见故障及异常处理可参考表 3 的规定进行，故障及异常处置时应严格执行标准化作业卡和作业规范。

表 3 常见故障及异常处置表

故障异常模式	可能原因及处置步骤
--------	-----------

GSSVG启动条件不满足	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) 开关刀闸位置不满足启动要求, 将开关刀闸置于正确位置;</li> <li>2) 存在保护动作信号, 检查保护动作的原因;</li> <li>3) 冷却系统不具备启动条件, 检查冷却系统供电是否正常, 水冷是否已经正常运行;</li> <li>4) 遥调指令设置错误, 检查GSSVG后台遥调指令是否错误或越限;</li> <li>5) VBC启动条件不满足, 检查阀控装置相关信息是否存在异常;</li> <li>6) GSSVG处于停机放电过程中, 等待停机后模组电容放电, 控制装置断电或者GSSVG停机后, 需等待约5分钟后方可再次启动。</li> </ol>
GSSVG启动就绪, 但执行启动命令后GSSVG无响应	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) 查看远方 / 就地状态, 处于远方状态时GSSVG启动命令需由后台遥控发出, 处于就地状态时需在控制柜通过开机按钮启动, 操作位置错误, 将远方 / 就地位置设置到正确位置;</li> <li>2) 遥控合闸压板、允许合闸压板未投入, 投上遥控合闸、允许合闸等相关压板;</li> <li>3) 断路器机构或二次合闸回路问题, 如开关未能储能, 检查断路器机构或二次合闸回路是否正常。</li> </ol>
GSSVG启动后断路器跳闸, 后台显示启动失败	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) 断路器合闸后, 合闸位置节点未正确上送控制装置, 检查断路器位置信号是否上送成功;</li> <li>2) 开关发生偷跳, 确定断路器保护装置的保护是否复位, 检查该断路器的一次机构是否存在异常;</li> <li>3) 旁路开关合闸失败, 或位置信号未正确上送控制装置, 检查旁路开关操作回路是否正常;</li> <li>4) 站内其他保护装置(电抗器保护、母线保护、变压器保护)保护信号未复归, 检查站内其他保护装置是否存在保护信号并复归;</li> <li>5) 功率单元未取能, 各功率单元电容电压为0, 检查电网是否有压, 检查一次回路是否存在开路情况。</li> </ol>
GSSVG断路器合闸瞬间保护动作, 后台显示GSSVG支路保护动作或GSSVG外部故障联跳	母线保护、变压器保护、电抗器保护装置存在保护或闭锁, 检查母线保护、变压器保护、电抗器保护装置是否正常、定值是否合理, 能否躲过GSSVG连接变压器的励磁涌流或者GSSVG解锁时的瞬时电流。
GSSVG运行过程中GSSVG输出电流持续为0, 显示GSSVG闭锁, 持续闭锁后GSSVG保护动作	电网电压谐波含量瞬时(持续)超标, 电网存在瞬时(持续)不平衡、低电压情况, 宜再次投入GSSVG, 若持续跳闸则联系检修专业及设备厂家进一步检查处置。
GSSVG运行过程中子模块故障保护动作, 后台显示保护动作原因为子模块过热故障	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) 阀厅环境温度过高, 一般温度高于35℃, 确保阀厅内新风通风良好, 空调制冷正常, 温湿度无异常;</li> <li>2) GSSVG风冷散热片、功率单元等灰尘严重, 影响散热, 冷却系统异常, 导致风机运行数量与实际不一致, 及时清理散热器、功率单元等器件灰尘, 保证散热良好;</li> <li>3) GSSVG长期过载运行, 一般过载时长不超过1分钟, 排除GSSVG长期过载的原因, 检查相关控保指令是否正常;</li> <li>4) 子模块内测品电阻异常。</li> </ol>
GSSVG运行过程中冷却系统失电保护动作	冷却系统失电, 或者冷却系统电源采集回路空开跳开, 检查冷却系统电源回路, 排除故障后, 再次投入。
GSSVG误合闸保护动作	站内综自后台或开关柜就地操作, 直接合GSSVG断路器, 不允许直接合GSSVG断路器, 应“启机”遥控或就地按“启机”按钮。
GSSVG运行过程中, 产生系统级保护告警或保护动作	如零序电压告警、负序过压保护、过压 / 欠压保护、过流保护、负序 / 零序过流保护、过频 / 欠频保护等: 系统电压波动、畸变或系统故障, 查看录波, 检查电网线电压是否存在明显异常, 如过压、欠压、不平衡、谐波等, GSSVG可尝试再次投入运行, 若再次投入不成功联系制造商处理注: 如录波中故障瞬间存在了模块IGBT故障、驱动故障、电源故障等, 需对故障模块进行单模块测试, 测试无问题或排除问题后方可再次投入。
GSSVG控制装置与后台通讯异常	数据网IP冲突、通信回路中断、后台数据库配置异常, 通信中断暂不影响GSSVG系统运行, 但需及时检查光纤、网线接口等是否松动, 及时修改网络配置或更换备用光缆或网线。

## 6.6 停运规定

### 6.6.1 紧急停运

#### 6.6.1.1 故障现象

阀塔内元器件发生起火、冒烟或其他危及人身和设备安全情况，无需向调度申请，由站端运维人员紧急处置。

#### 6.6.1.2 处置方法

立即通过GSSVG后台操作或就地安控控制屏上紧急停运按钮紧急停运GSSVG，GSSVG向调度汇报故障及停运情况。

#### 6.6.2 向调度申请停运

除紧急停运外，构网型SVG装置正常检修，异常处置均需向调度申请。

##### 6.6.2.1 异常现象

6.6.2.1.1 红外测温发现主通流回路及阀塔元件温度异常升高，达到危急缺陷等级。

6.6.2.1.2 阀冷却水电导率超高。

6.6.2.1.3 外水冷或外风冷系统失去作用且短期不能恢复，或者严重漏水，导致内水冷温度持续升高时。

6.6.2.1.4 GSSVG 应配置冗余链节不足保护，当链节故障时，装置应动作于链节旁路，当超过冗余个数链节故障时，装置应动作于跳闸。

6.6.2.1.5 GSSVG 降压变压器、隔离开关、电缆接头严重发热或有明显损坏，危及设备安全运行时。

6.6.2.1.6 GSSVG 阀塔有闪络放电现象。

##### 6.6.2.2 处置方法

应汇报值班调控人员申请将GSSVG停运，并按照调度指令将GSSVG停运。

## 附录 A

(资料性)

## GSSVG 典型工程保护配置策略

表A.1为某66kV典型工程的保护配置，功能根据现场实际选用。

表 A.1 GSSVG 保护装置配置表

保护设备名称	保护配置	保护范围	正常运行方式	动作后果
主控制保护单元	电抗器差动保护	电抗器差动保护。	投入	跳闸
	角外过流保护	阀侧发生相间短路故障。	投入	跳闸
	交流过压闭锁保护	系统侧电压出现瞬时过电压。	投入	闭锁
	交流过压 I 段保护	系统侧电压过高或严重故障。	投入	跳闸
	交流欠压闭锁	系统侧出现严重故障导致系统侧电网电压过低时。	投入	闭锁
	交流欠压保护	系统侧出现严重故障导致系统侧电网电压过低时，如果持续欠压则可能导致模组故障旁路。	投入	跳闸
	系统过 / 欠频保护	默认过频保护定值52Hz, 延时0.5s; 欠频保护定值48Hz, 延时0.5s。	退出	跳闸
	系统频率严重异常闭锁	在交流失压等严重故障情况下，GSSVG控制系统跟踪系统频率异常，当频率偏差大于10Hz, 10ms时闭锁GSSVG。	退出	闭锁
	运行中开关误跳保护投入	保护GSSVG的充电电阻，如果GSSVG运行中旁路开关分开，系统侧电压会直接加在充电电阻上，烧坏充电电阻。	投入	跳闸
	断路器失灵保护	当系统侧 GSSVG 进线开关失灵后，GSSVG给出跳闸节点去跳上一级开关，以隔离故障。	退出	跳闸
	角内过流瞬时值保护	防止 GSSVG 阀侧角内电流过大造成功率器件 IGBT 损坏。	投入	跳闸
	角内有效值过流闭锁 过流闭锁	在系统侧电压畸变或者有很大谐波时 GSSVG 调整输出电压可能不能及时跟随系统电压，造成输出较大电流，为避免 GSSVG 跳闸，设置了系统过流闭锁，可在异常恢复后继续解锁运行。	投入	闭锁
	角内瞬时值过流电流		投入	闭锁
	过负荷报警	防止 GSSVG 长期运行在过载状态，增设角内电流过负荷报警。	投入	告警
	阀控请求跳闸保护	当阀组出现严重故障，比如冗余不足、旁路失败时，阀控自主闭锁阀组的同时，向控制保护装置请求跳闸。	投入	跳闸
	电网故障闭锁保护	当电网近区发生严重故障时，此时将GSSVG闭锁，待故障恢复后重新解锁运行支撑系统电压。	退出	闭锁
	高压侧正序低电压闭锁	当电网近区发生严重三相短路故障时，此时将GSSVG闭锁，待故障恢复后重新解锁运行支撑系统电压。	投入	闭锁
运行中上级断路器联跳保护投入	当外部主变保护、系统侧母差保护或者电抗器保护动作时，均需要开出一副保护动作接点至双套GSSVG保护装置，减小对系统的冲击。	投入	跳闸	
水冷系统异常保护投入	如为保证冷却系统异常时不对设备造成严重影响，设置有冷却系统电源掉电、冷却系统故障等保护。为保证设备在控制系统各装置之间通讯中断、控制装置自身异常情况下	投入	跳闸	

		不引起控制异常造成一次设备损坏, 设定了通讯异常保护及控制装置异常保护等。		
	火灾报警跳闸投入	阀厅火灾报警。	投入	跳闸
	旁路开关 SF6 低气压闭锁跳闸投入	旁路开关 SF6 低气压闭锁导致跳闸。	投入	跳闸
	穿墙套管 SF6 低气压闭锁跳闸投入	穿墙套管 SF6 低气压闭锁导致跳闸。	投入	跳闸
	断路器失灵均压充电使能	断路器失灵后使GSSVG均压充电。	投入	-
阀基控制单元	子模块过温	子模块过温。	退出	闭锁
	子模块过压	子模块过压闭锁阀组。	投入	闭锁
	阀电流紧急控制	阀电流紧急控制。	投入	闭锁
功率单元	IGBT 过压和过流保护	阀组器件级保护。	投入	旁路
	阀组直流侧过欠压保护	阀组器件级保护。	投入	旁路
	阀组过温保护	阀组器件级保护。	投入	旁路
	阀组驱动异常保护	阀组器件级保护。	投入	旁路
	阀组电源故障保护	阀组器件级保护。	投入	旁路
馈线线路保护	三段式复压闭锁方向过流保护	短路故障。	投入	跳闸
	两段式零序过流保护以及零序过流告警	短路故障。	投入	跳闸

**附录 B**  
(资料性)  
**重要设备定值介绍**

给出某66kV典型工程的GSSVG水冷设备参考定值，供工程现场调试校核整定。

**表 B.1 水泵**

水泵工作定值	数值
交流电压低电压	176V
交流电压过电压	264V
不平衡电压	44V
交流电流过流	240A

**表 B.2 补水泵**

补水泵液位	数值
补水泵启动液位	37.5cm
补水泵停止液位	45cm

**表 B.3 水冷停运条件**

水冷停运条件	条件
主循环流量超低且进阀压力偏低或压力表计故障	主循环流量<3627L/min && (进阀压力<0.45Mpa    压力表计故障)
主循环流量超低且进阀压力偏高或压力表计故障	主循环流量<3627L/min && (进阀压力>0.73Mpa    压力表计故障)
进阀压力超低且主循环流量偏低或流量表计故障	进阀压力<0.41Mpa && (主循环流量<4080L/min    流量表计故障)
缓冲罐液位超低	缓冲罐液位<7.5cm
水冷系统泄漏	(>24 小时 10cm)    (>0.3cm/s)
手动紧急停运阀冷	监控柜 A/B“手动紧急停运”红色按钮

**表 B.4 水冷系统运行参数**

编号	名称	单位	数值
1	额定冷却容量	kW	825
2	冷却介质	—	78.4%纯水+21.6%乙二醇
3	额定冷却流量	m <sup>3</sup> /h	264
4	去离子水流量	m <sup>3</sup> /h	10
5	冷却水电导率值	μS/cm	≤0.5
6	设计最高/最低进阀温度	°C	50/10
7	进出阀温度差	°C	10
8	进链组偏低温度	°C	10
9	进出链组温度差	°C	10
10	额定压损	MPa	≤0.8
11	主循环过滤精度	μm	200
12	去离子回路过滤精度	μm	5

**表 B.5 水冷定值**

水冷相关定值	定值						单位	备注
	超低	偏低	偏低	偏高	高	超高		
阀厅温度					40		°C	1. 偏低/低、偏高/高仅在程序中描述具有细微差别； 2. 偏低、偏高通常作为告警信号，超
阀厅湿度				80%			%	
纯水温度出阀值				60		63	°C	

纯水温度进阀值			10	50		53	℃	低、超高通常作为 跳闸条件：
缓冲罐压力			0.1		0.22		Mpa	
缓冲罐液位	7.5	22.5			120		cm	
进阀压力	0.41	0.45		0.73		0.83	Mpa	
主泵进口压力			0.05		0.32		Mpa	
主泵出口压力			0.6		1.22		Mpa	
电导率（主回路）				0.5		0.7	uS/cm	
主循环流量	3627	4080			5640		L/min	
外循环流量	70	280			400		L/min	

附录 C  
(资料性)

GSSVG 典型工程设备组成结构

给出某66kV典型工程GSSVG设备组成结构图，可根据现场实际选用。

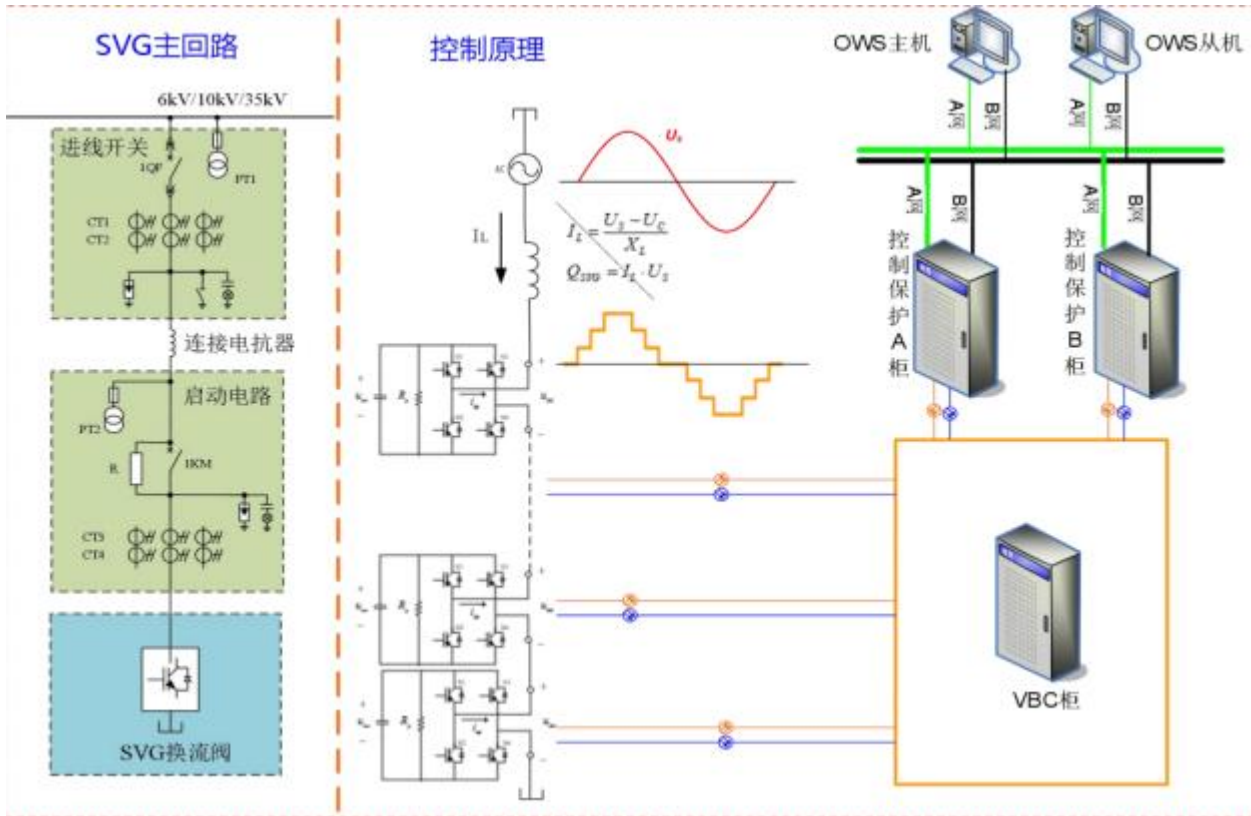


图 C.1 GSSVG 设备组成结构图