

YM5000 系列 SF₆ 气体泄漏在线监测报警系统

技术说明书



重庆一铭电气自动化设备有限公司

目 录

第 1 章	安全事项	3
第 2 章	为什么要安装 SF ₆ 气体泄漏监控报警系统	4
第 3 章	YM5000 系列产品功能和特点	6
第 4 章	系统工作原理	8
第 5 章	基本操作指南	9
第 6 章	产品选型和设计指南	11
第 7 章	质量保证与售后服务	17
附 录	SF ₆ 安全法规摘录	18

第 1 章 安全事项

使用前请先仔细阅读本安全事项，确保您安全地使用本系统：

- ◆ 进入 SF₆ 配电装置室前，请按照《电业安全工作规程》要求（见附录），使用本系统“强制”键或直接使用风机控制开关进行通风。
- ◆ 切勿在本产品外壳上覆盖塑纸等物，以免因散热或透气不良导致过热失火或产品失灵。
- ◆ 切勿在本系统各部件附近使用易燃的喷雾剂。
- ◆ 切勿使用易燃溶剂，如酒精、苯或稀释剂清洁系统各部件。
- ◆ 如您发现产品周围有烟雾、异味等任何异常现象时，请立即关闭产品电源，联系我公司技术支持人员。
- ◆ 产品出现故障，请勿擅自拆开本产品进行维修，以免产品损坏或有触电危险，由此而造成的损失由用户负责。

第 2 章 为什么要安装 SF₆ 气体泄漏监控报警系统

SF₆ 气体泄漏的危害

1、SF₆ 气体的物理和化学性质

纯净的 SF₆ 气体无色、无味、无臭、不燃，在常温下化学性质稳定，属惰性气体。但在电力行业，由于六氟化硫气体（SF₆）主要是作为绝缘和灭弧介质而广泛应用于高压开关及其设备，在断路器和 GIS 操作过程中，由于电弧、电晕、火花放电和局部放电、高温等因素影响下，SF₆ 气体会进行分解，它的分解物遇到水分后会变成腐蚀性电解质，尤其是有些高毒性分解物，如 SF₄、S₂F₂、S₂F₁₀、SOF₂、HF 和 SO₂，它们会刺激皮肤、眼睛、粘膜，如果吸入量大，还会引起头晕和肺水肿，甚至致人死亡。

2、SF₆ 开关室发生泄漏的危害

安装 SF₆ 高压设备的室内空间一般都较密闭，一旦发生 SF₆ 气体泄漏，由于空气流通极其缓慢，毒性分解物在室内沉积，不易排出，从而对进入 SF₆ 开关室的工作人员产生极大的危险。而且，由于 SF₆ 气体的比重较 O₂ 大，当发生 SF₆ 气体泄漏时，SF₆ 气体将在低层空间积聚，造成局部缺氧，使人窒息。另一方面，由于 SF₆ 气体本身无色无味，发生泄漏后不易让人察觉，这就增加了对进入泄漏现场工作人员的潜在危险性，严重威胁人员的安全和健康，甚至造成恶性事故。

3、SF₆ 气体的安全浓度

根据美国和前苏联的化学防护科学家的研究，结果表明，人在存在纯净 SF₆ 气体环境中工作，皮肤暴露在 SF₆ 气体中连续 8 个小时，所能承受的最高 SF₆ 气体含量为 1000*10⁻⁶（即 1000ppm）。在这个浓度下，不会对人的生命健康产生危险和长期影响。我国《国家电网公司电力安全工作规程》援引此项研究结果，将 1000*10⁻⁶ 确定为在 SF₆ 开关室允许存在 SF₆ 气体的安全警界线，超过此浓度，监测报警装置应自动启动风机并报警。

SF₆ 气体的防护

1、及时发现 SF₆ 气体泄漏

及时发现 SF₆ 气体泄漏，是开展 SF₆ 气体泄漏防范工作的第一步。目前，有两种方法可以发现 SF₆ 气体泄漏。一是安装于 SF₆ 开关设备上的密度继电器，二是安装在

SF₆开关设备附近的 SF₆气体监测传感器。由于密度继电器一般均以 MPa 为计量单位，1000*10⁻⁶ 的 SF₆气体浓度对于密度继电器来说，根本无法在表上得以显示，因此用密度继电器来监测 SF₆气体泄漏，主要是从设备安全运行上来考虑，避免 SF₆设备中由于 SF₆气体泄漏致使压力过低而对设备造成的危险。SF₆气体监测传感器（SQ 系列）由于可以发现微量的 SF₆气体泄漏，不仅满足安规对 SF₆气体监测浓度的要求，保护现场工作人员的安全健康，而且由于能及时发现 SF₆设备发生泄漏，对设备安全运行也能起到预警作用，提高设备安全运行水平。

2、安装氧气体监测传感器，防止窒息

发生 SF₆气体泄漏时，由于 SF₆气体较空气重，一般往室内空间低层积聚，造成局部缺氧。尤其是有地下电缆层、地下电缆沟的情况下，由于空气流通更缓慢，窒息危险就更大。安装氧气体传感器，能及时发现危险，及时报警。

3、加强通风，及时报警

发生 SF₆气体泄漏时，加强通风一是能稀释环境中 SF₆气体浓度，二是进行换气后，能增加氧含量。另外，及时发 SF₆气体泄漏报警信号，能使工作人员及时采取有效措施排除故障，防止盲目、甚至无防备地进入事故现场，保障人员安全。

第 3 章 YM5000 系列产品功能和特点

一、 技术先进

1、 早期现场报警

YM5000 系列产品具有微量监测技术，能发出早期现场警报，指示气体泄漏位置，及时通知危险地点内人员疏散，并自动启动风机通风，寻找及消除泄漏源，保护运行设备。

2、 多重检测功能齐全

不仅具有 SF₆ 气体和氧气体含量检测功能，还能对温度和湿度等环境数据进行检测，完全符合《国家电网公司电力安全工作规程》和《国家电网公司十八项电网重大反事故措施》的要求。

3、 SF₆ 气体泄漏监测报警点可由用户自行设定

SF₆ 气体泄漏监测报警点可由用户根据需要自行在 50~1500ppm 之间设定

4、 多区域监测

最多可对三个以上区域同时进行监测，更符合现场实际监测需要。

5、 现场总线设计

一根电缆连接所有变送器和主机，可分立可组合，具有很高的现场适应性。

6、 多点组网检测

不限监测点同时检测，满足大工程项目需要，提高检测可靠性。

7、 海量历史数据记录

二、 质量可靠

1、 先进的气体传感器

精选进口气体传感器，最低能检测到环境中 50ppm 的 SF₆ 气体，报警误差 <5%，氧气报警误差 <0.5%。

2、 精选优质元器件

关键元器件和集成电路均采用工业级、甚至军级产品，大大提高产品在不同环境条件下的适应能力，提高了产品质量。

3、 长寿型设计

程序优化检测方法，大大减少传感器工作时间，延长传感器使用寿命，并

提高了 SF₆ 传感器的工作稳定性。

4、多重检测，严格测试

每一款 YM5000 产品，均经过长时间老化后，再由车间、测试、检验多重检测，严格测试，保证产品长久使用质量。

三、人性化设计

1、大屏幕液晶显示同步显示监测数据

大屏幕液晶显示屏，运行状况一目了然

2、宽电压设计，方便现场使用

AC185~265V、DC110V/220V 电压适应，满足现场不同电源要求

3、人体感应设计

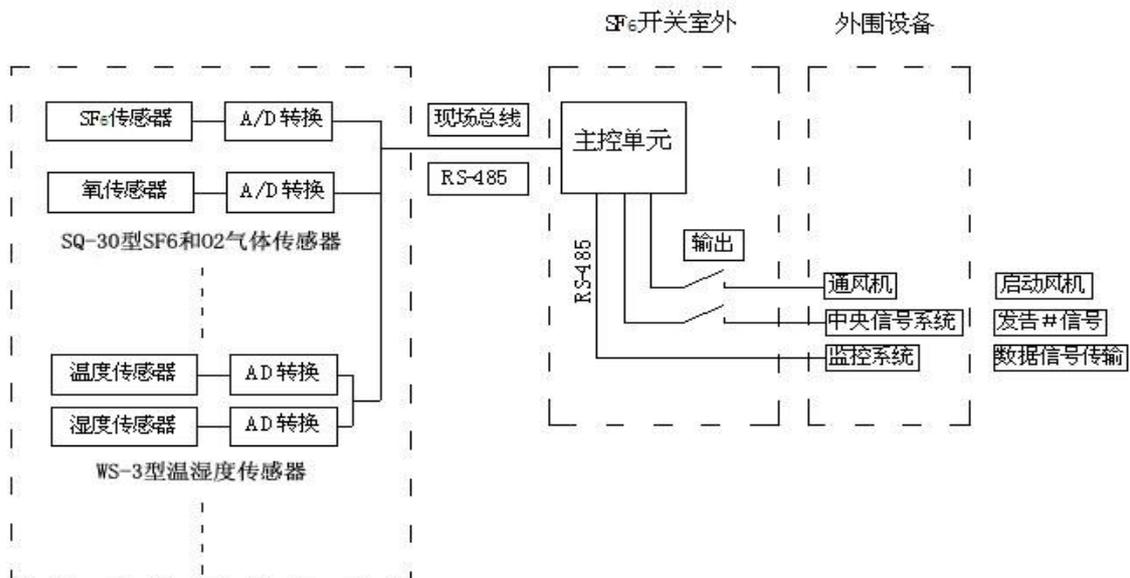
人体感应设计，能自动显示、语音提示和报警，加强了现场工作人员的直观感觉

第 4 章 系统工作原理

YM5000 系列 SF₆ 气体泄漏监控报警系统主要由三部分组成：变送器、系统主机、外围设备。变送器负责 SF₆ 配电装置室现场环境数据采集，并进行 A/D 转换，传送给系统主机，系统主机对采集数据分析、比较、判断，并运行相应的处理程序。外围设备包括报警设备、通风设备、外设监控系统等，受系统主机控制。

当环境中 SF₆ 气体浓度或氧气含量发生变化时，SF₆ 气体变送器能立刻捕捉到这一变化，并将检测到变化量数据转换成数字信号，通过 RS-485 现场总线传送到系统主机，系统主机一方面将变送器传来的采集数据在显示屏上显示出来，另一方面，通过运算分析，与储存在主机内的存储器上的各种固有参数进行比较，作出判断——各项数据是否超标。当 SF₆ 浓度高于报警设定值（一般为 1000ppm）或氧气含量低于报警设定值 18% 时，系统主机将自动进行声光、语音报警，同时启动风机进行通风，并向远动上传报警信号。

SF₆ 气体泄漏监控报警系统原理框图见下图：



第 5 章 基本操作指南

开机

将主机右侧电源开关拨至“开”状态，电源指示灯亮。

主机进行自检，自检结束后显示当前被监测环境的 SF₆ 气体是否泄漏、氧气浓度、环境温度、环境湿度。

时钟设置

- (1) 按“确认”键进入主菜单项；
- (2) 按“◀”或“▶”键选择“时钟设置”，按“确认”键确认；
- (3) 按“◀”或“▶”键依次选择年、月、日、时、分；
- (4) 按“+”或“-”键进行设置；
- (5) 按“确认”键本次修改有效，按“取消”键退出设置。

设置风机定时开启时间

- (1) 按“确认”键进入主菜单项；
- (2) 按“◀”或“▶”键选择“定时排风”，按“确认”键确认；
- (3) 按“◀”、“▶”、“▲”、“▼”键选择时、分以及持续时间，将开启时间设置为 00:00 时，本次定时排风设置禁止；
- (4) 按“+”或“-”键进行设置；
- (5) 按“确认”键本次修改生效，否则本次修改忽略。

查询风机情况

- (1) 按“确认”键进入主菜单项；
- (2) 按“◀”或“▶”键选择“排风记录”，按“确认”键确认；
- (3) 按“▲”或“▼”键上下翻看风机通风记录。
- (4) 按“取消”键退出查询。

查询报警情况

- (1) 按“确认”键进入主菜单项；
- (2) 按“◀”或“▶”键选择“报警记录”，按“确认”键确认；
- (3) 按“▲”或“▼”键上下翻看报警记录；
- (4) 按“取消”键退出查询。

查询实时数据

- (1) 按“确认”键进入主菜单项；
- (2) 按“◀”或“▶”键选择“实时数据”，按“确认”键确认；
- (3) 按“▲”或“▼”键上下翻看报警记录；
- (4) 按“+”、“-”选择要查询的的变送器编号；
- (5) 按“取消”键退出查询。

强制通风

按下“强制”开关，风机将强制启动进行通风，结束时再次按下“强制”开关，风机将停止工作。

清除报警和风机数据

- (1) 按“确认”键进入主菜单项；
- (2) 按“◀”或“▶”键选择“系统设置”，按“确认”键确认；
- (3) 按“▲”或“▼”选择要清除的记录项目，按“确认”键清除；
- (3) 按“取消”键回到主监控界面。

关闭语音提示功能

本系统具有自动语音提示功能，可进入系统设置菜单进行关闭。

警告：

除以上设置项外，菜单中的其余设置项目在系统安装时已经正确设定，切勿自行更改，否则可能导致系统无法正常工作。

本系统对修改项设有权限，密码为“◀◀◀”，请谨慎使用！

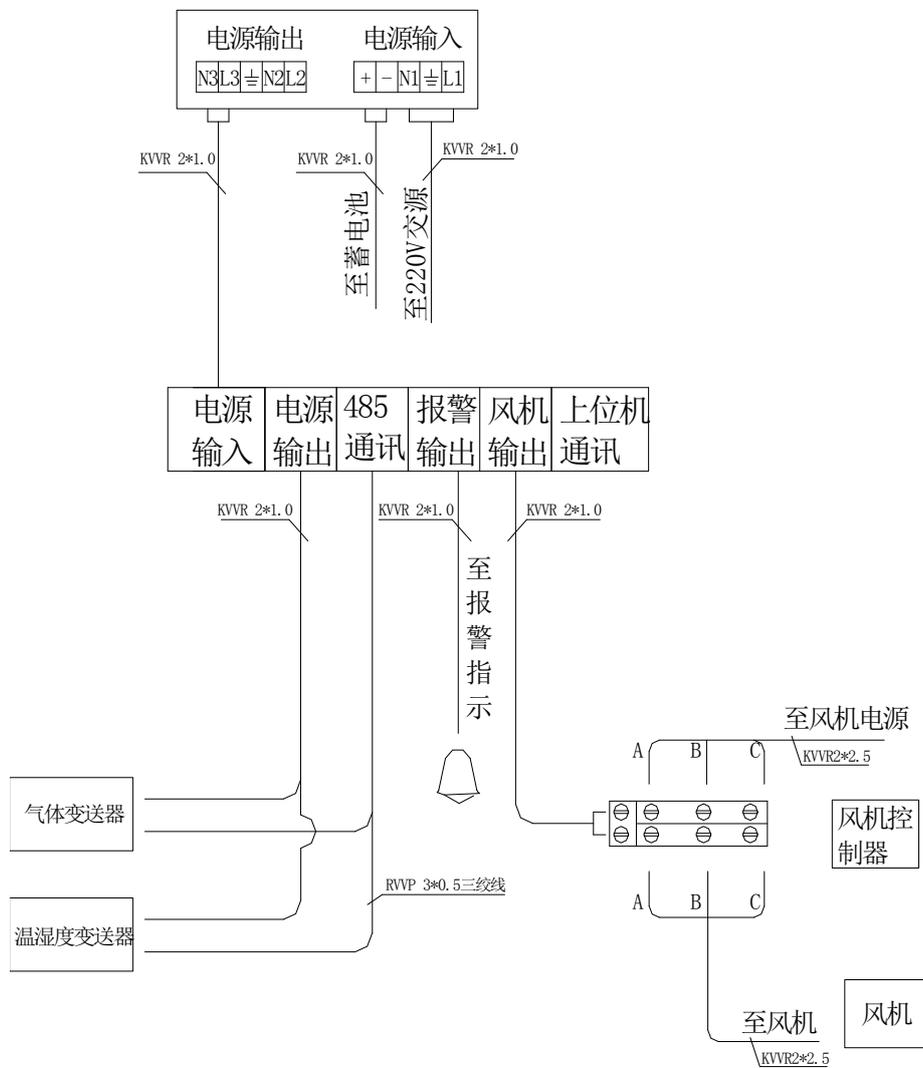
第 6 章 产品选型和设计指南

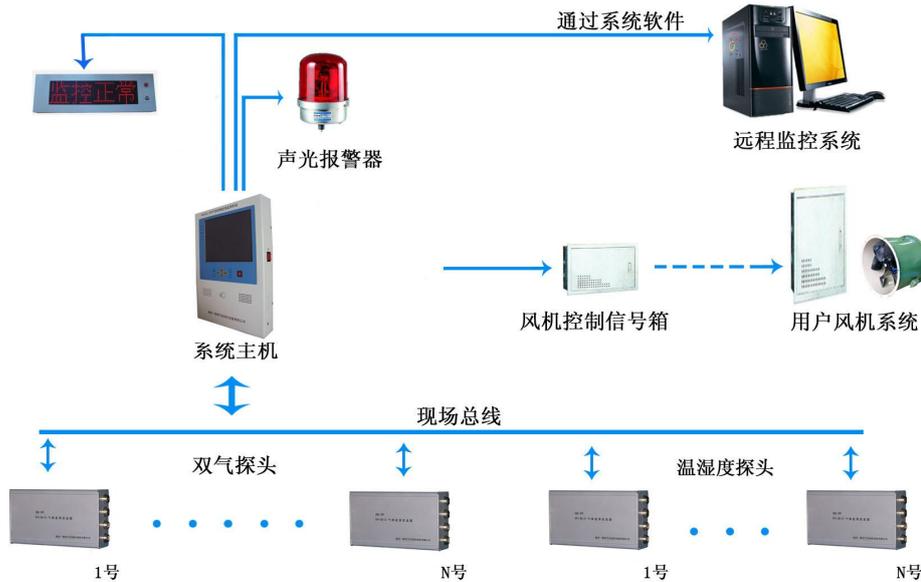
概述

1、YM5000 系列产品简介

YM5000 系列产品主要由三个部分组成：主机、变送器和外围设备。双气变送器负责 GIS 室气体浓度数据采集，并进行 A/D 转换，传送给系统主机，主机对传送来的数据分析、比较、判断，并进行相应的运算处理程序。

2、系统连接图





3、YM5000 产品安装

(1) 主机安装

监控主机采用壁挂式。一般可根据具体情况安装在主控室或 SF₆ 开关室入口处。

(2) 变送器安装

各变送器一般安装在设备下方基础槽钢上，在部分无基础槽钢的地方可通过自制的 L 型固定架固定或直接固定在墙面上，离地面安装高度约 10cm。

(3) 电缆敷设

主机与变送器、附件的连接电缆一般通过电缆沟、电缆竖井敷设。各设备间电缆型号规格见《电缆敷设规格表》。

电缆敷设规格表

电缆起点位置	电缆终点位置	线路名称	型号规格	电缆数量
主机	电源屏（箱）	主机电源	RVV2*1	1 根
主机	变送器	变送器电源	RVV2*1	1 根
主机	变送器	变送器通信	RVVP3*0.5	1 根
主机	主控室报警信号	主机报警信号	RVV2*1	1 根
主机	报警灯/报警显示屏	报警灯电源及信号	RVV2*1	1 根
主机	风机控制器	风机控制信号	RVV2*1	1 根

主机

1、YM5000 SF₆ 气体泄漏监测报警装置

- (1) 技术特性：具备 SF₆ 气体和氧气体检测、报警功能；10.4 寸 TFT 真彩 LCD 液晶屏显示；具备常开触点和通过 RS485/232 数据上传功能；能分区设置和检测。
- (2) 外形尺寸：300*410*90（长*宽*厚）
- (3) 选型建议：能适应监测面积较大、安装变送器数量较多的场合；应用数据远传功能，即使变电站无人值守，也同样可以了解现场情况。适合各种电压变电站使用。

参数规格配备表

配备	YM5000
主要技术参数	
电源	AC/DC 185~265V
SF ₆ 气体泄漏监测报警限	1000*10 ⁻⁶ ，误差<5%
氧气浓度检测范围	1.0~25.0%，误差<0.5%
缺氧报警限	18%
温度检测和显示范围	-20~99℃
湿度检测和显示范围	0~99%RH
报警输出（常开）触点功率	220V，5A
风机输出（有源）触点功率	220V，5A
风机控制器触点功率	380V，25A（默认）
最多连接变送器数	不限
安装方式	壁挂式
人性化便利功能	
SF ₆ 气体泄漏报警点用户设置	有
缺氧报警点用户设置	有
单色 LCD 显示屏	有
10.4 吋 TFT 真彩 LCD 液晶屏	有

人体感应后自动进行语音提示	有
报警时自动启动风机	有
定时排风功能（三次）	有
强制排风功能	有
远动排风功能	有
分区设置和监测	有
数据通信	
历史记录存储及查询	有
报警触点输出（常开）	有
RS485 接口数据上传	有
RS232 接口数据上传	有

变送器

1、SQ-30 SF₆ 和 O₂ 气体监测变送器

(1) 技术特性：内含 SF₆ 气体、氧气体传感器，能在线检测环境中 SF₆ 和氧气含量，采集数据后根据主机指令上传至主机，并由主机进行显示、分析和处理。

(2) 外形尺寸：180*110*50（长*宽*厚）

2、WS-3 温湿度监测变送器

(1) 技术特性：内含温度和湿度传感器，能在线检测环境中温度和湿度，采集数据后根据主机指令上传至主机进行显示。

(2) 外形尺寸：180*110*50（长*宽*厚）

附件

1、RA-4 电源与信号中继器

(1) 技术特性：电源与信号线中继，可分三路电源与信号输出。

(2) 外形尺寸：120*60*36（长*宽*厚）

2、BC-2 风机控制器

(1) 技术特性：根据主机控制信号，控制单相风机启动和停止。

(2) 控制功率：220V，20A

(3) 外形尺寸：85*120*50（长*宽*厚）

3、BC-3 风机控制器

(1) 技术特性：根据主机控制信号，控制三相风机启动和停止。

(2) 控制功率：380V，25A

(3) 外形尺寸：90*140*50（长*宽*厚）

4、YXP-10 SF₆ 气体监测报警显示屏

(1) 技术特性：根据主机控制信号，LED 显示现场监测状况，并能与人体感应结合后自动进行语音提示。

(2) 安装方式：壁挂式安装，一般安装在各监测区域入口处。

(3) 外形尺寸：680*150*45（长*宽*厚）

第 7 章 质量保证与售后服务

本产品自购买之日起，在正常使用的情况下，确属本产品本身质量问题的，一年内我公司负责免费维修或调换；如因错误使用、无人管理、遭受事故或处在不正常工作环境中使用而造成该产品损坏，不在保修范围内，我公司仅予以维修，并将按维修项目收取相应费用。

我们对销售的每一款产品都提供即时服务。对您提出的每一个问题，我们的工程师都将根据积累的丰富经验为您提供快速、准确的解答。如果有需要，我们的技术人员将在 12 小时内启程赶往现场。

24 小时服务电话：023-88630825

SF₆ 安全法规摘录

摘自《电业安全工作规程—发电厂和变电所电气部分》：

第 191 条 装有 SF₆ 设备的配电装置室和 SF₆ 气体实验室，必须装设强力通风装置。风口应设置在室内低部。

第 192 条 在室内，设备充装 SF₆ 气体时，周围环境相对湿度应≤80%，同时必须开启通风系统，并避免 SF₆ 气体漏泄到工作区。工作区空气中 SF₆ 气体含量不得超过 1000ppm。

第 196 条 工作人员进入 SF₆ 配电装置室，必须先通风 15min，并用检漏仪测量 SF₆ 气体含量。尽量避免一人进入 SF₆ 配电装置室进行巡视，不准一人进入从事检修工作。

第 198 条 进入 SF₆ 配电装置室低位区或电缆沟进行工作应先检测含氧量（不低于 18%）和 SF₆ 气体含量是否合格。

第 199 条 在 SF₆ 配电装置室低位区应安装能报警的氧量仪和 SF₆ 气体泄漏报警仪。这些仪器应定期试验，保证完好。