

TDXL-6000 SF₆ 气体泄露定量报警系统

使 用 说 明 书

武汉通力天德电气设备有限公司

目 录

一、SF ₆ 气体泄漏检测的必要性	2
1.1、SF ₆ 特点及其危害性	2
1.2、有关 SF ₆ 安全法则	2
二、产品简介.....	3
三、产品主要功能.....	3
四、产品主要特点.....	4
4.1 先进的测试原理.....	4
4.2 高可靠性.....	5
五、主要技术指标.....	6
5.1 工作环境.....	6
5.2SF ₆ 测量指标	6
5.3 氧气测量指标.....	6
5.4 其它指标.....	7
六、系统工作原理.....	7
七、系统组成.....	8
7.1、系统主机.....	8
7.2、SF ₆ 气体、氧气体采集器	9
7.3 温湿度采集器.....	9
7.4、监控系统（后台预留接口）	9
7.5、风机控制器.....	9
7.6、报警灯	10
八、典型安装.....	10
九、售后服务.....	11

新技术、新突破

- ✓ 基于声速原理，精度高，寿命长，稳定性好。
- ✓ 0~30000ppmv 宽范围内定量测量显示，国内首创。
- ✓ 通过多家电力研究所、计量所产品检定。
- ✓ 系统具备自动修正功能，有效克服温度、湿度等环境因素的影响。
- ✓ 多路开关、模拟量输出，与综自系统无缝集成。
- ✓ 可选无线报警功能
- ✓ 可选有毒气体（如 CO、CH₄、H₂S）的含量监测
- ✓ 可选外部输入信号接口，输入信号可来自烟雾探头、门磁开关等
- ✓ 可选输出接口，实现自动 119 火灾报警、启/停除湿机、电控门等众多智能化控制功能
- ✓ 可选数字式 SF₆ 密度继电器结合组网，组成全方位的 SF₆ 气体泄漏监控系统
- ✓ 可选远程网络进行监控系统运行状态，直接控制主机或变送器的运行

	我司产品	国内某厂家	国内某厂家	德国某厂家
原理	声波测速法	卤素传感器	放电法	声波测速法
SF ₆ 定量测量	是	否	否	否
报警判别方法	测量结果与设定的阈值比较判别，同时可趋势分析	定性判别	定性判别	定性判别
SF ₆ 报警点	200~1000ppmv 间设置	1000ppmv 出厂设置不能改变	1000ppmv，出厂设置不能改变	20000ppmv
氧气测量	包含	包含	包含	不包含，另配
SF ₆ 测量精度				
引用误差	±5%FS	不详	不详	±5%FS
重复性误差	<5% FS	不详	不详	不详
零点漂移	<5% FS	不详	不详	不详
量程漂移	<5% FS	不详	不详	不详
网络化	是	是	是	单机
特点	专用于 SF ₆ 浓度检测，可靠性高，误报率低，受环境因素影响小，不存在频率漂移的影响，寿命长，反映速度适中。	反映快，但受湿度及温度影响大，误报率较高，寿命较短，传感器易中毒。	反映快，但受湿度影响大，误报率较高。	专用于 SF ₆ 浓度检测，可靠性高，误报率低，受环境因素影响小，不存在频率漂移的影响，寿命长，但反映较慢。

一、SF₆ 气体泄露检测的必要性

1.1、SF₆ 特点及其危害性

SF₆是由两位法国化学家 Moissan 和 Lebeau 在 1900 年合成。从 60 年代起，SF₆作为极其优越的绝缘、灭弧介质广泛应用于全世界电力行业中的高压断路器及变电设备中。在今天，SF₆气体几乎成为高压、超高压断路器和 GIS 中唯一的绝缘和灭弧介质。

纯净的 SF₆气体无色、无味、不燃，在常温下化学性能特别稳定，是空气比重的 5 倍多。但在电力系统中，由于 SF₆气体主要充当绝缘和灭弧介质，在电弧及局部放电、高温等因素影响下，SF₆气体会进行分解。它的分解物遇水份后生成腐蚀性电解质，尤其是某些高毒性分解物，如 SF₄、S₂F₂、SOF₂、HF、SO₂ 等，如大量吸入人体会引起头晕和肺水肿，甚至昏迷及死亡。

在相对密封的室内，由于空气流通不畅，SF₆及其分解物在室内沉积，加上 SF₆气体无色、无味，从而对巡视、检修人员产生极大的危害。当装有 SF₆设备的配电装置室如 GIS 产生泄漏后，SF₆气体积聚在地坪上方低层空间，当达到一定浓度后，如果工作人员进入室内，会造成大脑缺氧，使人窒息而造成重大事故。

正是由于 SF₆气体的危害性，《电业安全工作规程》（发电厂和变电站部分）特别规定，装有 SF₆设备的配电装置室必须保证 SF₆气体浓度小于 1000ppm，除须装设强力通风装置外，还必须安装能报警的氧量仪和 SF₆气体浓度检测报警仪等。

1.2、有关 SF₆ 安全法则

SF₆安全法规摘录：

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 80%，同时必须开启通风系统，并避免 SF₆气体泄漏工作区。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 工作人员进入 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 SF₆ 配电装置室低位区安装能报警的氧量仪和 SF₆ 气体泄露报警仪。这些仪器应定期试验，保证完好。

第 203 条 发生紧急事故应立即开启全部通风系统进行通风。发生设备防爆破膜破裂事故时，应停电处理，并用汽油或丙酮擦拭干净。

二、产品简介

TDXL-6000SF₆ 气体泄露定量报警系统，是根据当前电力系统强调安全生产的形势，为在安装有 SF₆ 设备的配电装置室的工作人员提供人身健康安全保护而设计、开发的智能型在线检测系统。

系统主要检测环境空气中 SF₆ 气体含量和氧气含量，当环境中 SF₆ 气体含量超标或缺氧，能实时进行报警，同时自动开启通风机进行通风，并具有温湿度检测、工作状态语音提示、远传报警、历史数据查询等诸多丰富功能。

系统采用声速原理，能够实时、定量测量 SF₆ 浓度，哪怕在 SF₆ 浓度在 50ppm(v/v)也能有效地检测。不仅可以达到保障人身安全的目的，而且还能确保设备正常运行；原装进口高稳定的超声波传感器和氧传感器，可以为现场工作人员提供更多一层可靠保护。

本系统可广泛应用于各种电压等级的 SF₆ 开闭室、SF₆ 开关室、组合电器室（GIS 室）、SF₆ 主变室等。

三、产品主要功能

1. 环境中 SF₆ 气体含量定量检测功能。
2. SF₆ 气体含量超标报警功能。
3. 空气中氧气含量检测功能。
4. 缺氧报警功能。

5. 缺氧或 SF₆ 含量超标，强制排风功能。
6. 人工设置报警点。
7. 环境中温、湿度检测显示功能。
8. 定时排风功能。
9. 定点采集功能。
10. 人工强制排风功能。
11. 上次排风时间显示功能。
12. 实时显示各种参数功能。
13. SF₆、O₂ 含量曲线分析功能。
14. 数据报表功能。
15. 历史数据查询功能。
16. 红外检测提示功能。
17. 可选无线报警功能
18. 可选有毒气体（如 CO、CH₄、H₂S）的含量监测
19. 可选外部输入信号接口，输入信号可来自烟雾探头、门磁开关等
20. 可选输出接口，实现自动 119 火灾报警、启/停除湿机、电控门等众多智能化控制功能
21. 可选数字式 SF₆ 密度继电器结合组网，组成全方位的 SF₆ 气体泄漏监控系统
22. 可选远程网络进行监控系统运行状态，直接控制主机或变送器的运行

四、产品主要特点

4.1 先进的测试原理

系统采用声速原理，可定量、实时在线测量 SF₆ 泄漏气体含量，克服了传统测量方法如负电晕放电法和卤素传感器法只能定性判别是否越限的缺陷，能够准确得到气体中 SF₆ 含量。

4.2 高可靠性

系统采用双差分处理方法，有效克服了温度、湿度对测量结果的影响，消除了传统产品的缺陷。系统经检测，安全符合《JJG 914-1996 六氟化硫检漏仪检定规程》要求！

4.2.1 安全性

系统采用 24V 直流电源通往各采集点，避免了其它系统采用 220AC 电源，确保系统的安全性。

4.2.2 多重检测功能

主要针对 SF₆ 气体泄漏和缺氧状况进行检测，并兼有温度、湿度等环境数据的辅助检测功能，完全符合《电业安全工作规程》要求。

4.2.3 早期现场报警技术

微量检测技术能发出早期现场警报，并指示气体泄漏位置，及时通知危险地点内人员疏散，寻找及消除泄漏源，保护运行设备。

4.2.4 现场总线设计

一根电缆连接所有采集器及主机，可分立可组合，具有很高的现场适应性。

4.2.5 多点组网检测

单个变电站最多 128 点同时检测，满足现场环境需要，提高检测可靠性。

4.2.6 远程监控功能

系统采用 CDT 通讯规约，可将数据传送到远方控制中心。具有多年安全运行经验，系统稳定、扩展性好，具有数据组态、图形组态、曲线分析、数据报表、历史数据查询等功能。

4.2.7 多种通讯方式

远程通讯可以采用多种通讯介质，包括光纤、载波、以太网、电话线等。

4.2.8 报警记录查询功能

主机配有大容量数据存储器，可存储多条报警记录，方便查询。

4.2.9 历史数据记录和查询

主机配有大容量数据存储器，可存储大量测量数据，方便查询。

4.2.10 红外监视功能

可选配，检测工作人员进入工作范围，自动语音提示实时检测结果，加强现

场工作人员的直观感觉。

4.2.11 免维护设计

尽心的电气设计，整机无可调节器件，高等级、品质保证的元器件选用，优异的抗干扰性能。

五、主要技术指标

5.1 工作环境

温度范围：-10℃~+50℃

湿度范围：≤95%RH

地震等级：7度

大气压力：86kPa~106kPa

5.2 SF6 测量指标

测量范围：0~30000ppmv

报警点：可在测量范围内设置，默认 1000ppmv

引用误差：±5%FS

重复性误差：<5%FS

零点漂移：<5%FS

量程漂移：<5%FS

5.3 氧气测量指标

检测浓度：0~25%

氧气浓度报警点：18%

氧气测量精度：<0.4%, O₂ 在 21%时

5.4 其它指标

温度测量范围： $-25^{\circ}\text{C} \sim +99^{\circ}\text{C}$

湿度测量范围： $0 \sim 99\% \text{RH}$

工作电源： AC/DC 100~265V

报警输出功率： AC 220V/10A

风机输出功率： AC 220V/20A

风机通风时间设定： 可设置，默认 15MIN/次

数据记录时间： 1 个月

通讯方式： RS-485 总线方式

通讯规约： 通用电力通信规约

绝缘性能 外壳与电源间： $>10\text{M}\Omega$

抗电强度 外壳与电源间： $>2000\text{V}$

电磁兼容特性： 快速瞬变脉冲群 GB/T17626.4-1999 3 级

雷击（浪涌） GB/T17626.5-1999 3 级

六、系统工作原理

SF₆ 气体泄漏定量报警系统主要由四部分组成：采集器、系统主机、外围设备和监控系统。采集器负责 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，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 气体采集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，系统主机一方面将采集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（规程要求为 1000ppm，本系统可自行设置）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。

七、系统组成

根据每个产品部件在系统中所起的不同作用，整个系统设备可以分为：系统主机、采集器、外围设备和上位 PC 机四个部分。以下根据上述分类对产品选型和设计进行说明。

7.1、系统主机

系统主机接收采集器的传送的数据，同步显示，并进行分析处理，与固定标准参数进行对比后作出判断。当采集数据超过设定限值时，主机自动运行各项控制程序，启动外围设备进行工作，包括声光、语音报警、通风等。另外主机可以自行对环境的温湿度进行测量，以便对相关数据补偿、修正。

- 安装方式：壁挂式
- 采集器连接最大数量：128 只（可根据用户需求调整）
- 外型尺寸：280×90×440（mm）
- 报警输出方式：常开触点（无源）
- 特点：外形简洁美观，控制功能丰富。液晶显示现场监测环境数据，带强制风机排风、报警时自动启动风机排风和远动报警输出，可以通过主机自带的功能键设置报警点、风机定时排风功能、查阅历史数据。



7.2、SF6 气体、氧气体采集器

内含 SF6 气体、氧气体传感器，检测环境中 SF6 气体和氧气含量，采集数据直接传送至系统主机进行显示、分析、处理。

- 安装方式：固定在 SF₆ 气体易漏部位低位区
- 外型尺寸：40×90×260（mm）



7.3、温湿度采集器

内含温度、湿度传感器，检测环境中温度和相对湿度，采集数据直接传送至系统主机进行显示、分析、处理。

- 安装方式：固定在 RB-5200 型 SF₆ 气体、氧气体采集器同环境处
- 外型尺寸：40×90×260（mm）

7.4 监控系统（后台预留接口）

- 数据采集、处理功能；
- 事件报警功能；
- 事故追忆功能；
- 数据报表功能；
- 设备信息管理功能。

7.5、风机控制器

功能：接受主机的气机控制信号，控制单相（AC220V）风机启动和停止。

- 控制功率：220V，20A
- 外型尺寸：65×80×120（mm）



7.6、报警灯

□ 部件组成：JD701-L03R/22 警灯发光管

B01	接线座
C-3	安装底座
A01	装饰盖



八、典型安装

SF₆ 气体泄漏定量报警系统，在典型的 GIS 室内变电站应用结构示意图如下图所示：

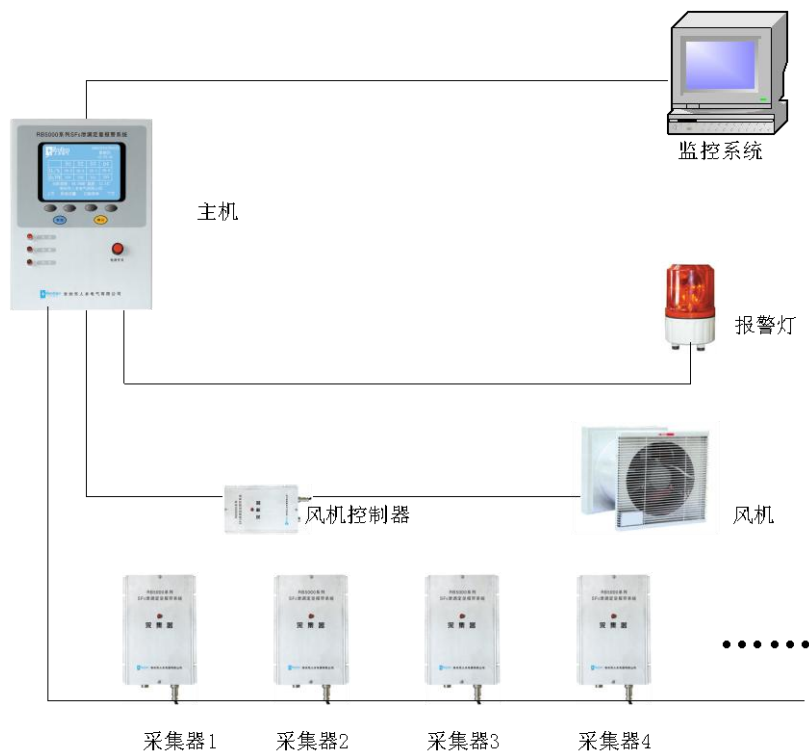
其中，多个 SF₆ 气体、氧气体采集器安装在 GIS 室内气体易泄漏部分如检漏口、SF₆ 充气嘴、法兰连接面等低位处，一般距地面 5~10 厘米。

温湿度采集器安装在 SF₆ 气体、氧气体采集器工作环境相同或相近处。

系统主机（壁挂式）安装在 GIS 室入口处，或需要的位置。所有采集器通过 2.5mm² 的回芯屏蔽串取后在与主机连接。

排风系统根据功率大小选用电缆。

监控系统位于上位机，上位机一般位于主控室内。



九、售后服务

9.1 自设备之日起，提供产品的质保期为 1 年。

9.2 设备出现故障而买方无法解决时，72 小时内派员工到现场解决问题。

9.3 技术文件：提供完整的相关技术文件与资料 1 套。技术文件包括图纸、说明书等。技术文件的形式和内容应尽量详细和易于理解，应能满足设计、安装维护技术人员的工作需要。

9.4 说明书：设备的安装使用及维护有详细的说明书图纸资料。

9.5 技术培训：对用户运行人员和维护人员进行一般维护工作的技术培训。

9.6 在设备安装和调试过程中，公司安排有经验的工程技术人员提供安装调试指导等服务。

9.7 提供安排需方到工厂技术培训，并应提供相关的中文培训教材和资料。

9.8 设备终身维修。

9.9 用户可随时将仪器的使用情况或意见告知本公司。