

# WILL-TF9500 型

## SF<sub>6</sub> 环境在线监测系统

### 使用说明书

山东威尔勒技术服务有限公司

---

# 目录

一 前言 .....	3
1.1 系统概述.....	3
1.2 SF <sub>6</sub> 特点及其危害论述 .....	3
1.3 有关 SF <sub>6</sub> 安全法则.....	4
1.4 执行标准.....	4
二 产品概述 .....	5
2.1 系统原理.....	5
2.2 产品技术参数.....	5
2.3 系统接线图.....	7
2.4 产品尺寸图.....	8
三 系统操作界面 .....	8
3 .1 设备启动界面.....	8
3 .2 监测主界面.....	9
3 .3 子界面.....	10
3 .3.1含量查询.....	11
3 .3.2风机设置.....	11
3 .3.3报警设置.....	12
3 .3.4运行设置.....	13
3 .3.5运行日志. ....	14
3 .3.6上传设置.....	15
3 .3.7关于本机.....	15
四 系统维护 .....	16
4.1 电源开关.....	16
4.2 系统状况.....	16
4.3 使用注意事项.....	16
4.4 运行维护.....	16

---

## 一、前言

### 1.1、系统概述

在高压、超高压以及特高压领域，SF<sub>6</sub> 气体几乎成为断路器和 GIS 的唯一绝缘和灭弧介质。随着 SF<sub>6</sub> 设备的大量应用，一方面使电力生产更加安全可靠，另一方面，SF<sub>6</sub> 气体本身对环境、设备，尤其是现场工作人员的人身健康安全造成危害的可能性也越来越大。为确保设备正常运行，保障现场工作人员的人身健康安全，必须采取有效手段对设备区域的 SF<sub>6</sub> 气体泄漏进行监测，防止意外事故发生。

系统运用红外技术，主动取样方式实现对空气中 SF<sub>6</sub> 和 O<sub>2</sub> 的定量检测，自动记录各种报警数据，当环境中 SF<sub>6</sub> 含量超标或缺氧时，启动风机通风并发出报警信号。具备多种与远程通信装置的接口，RS485 方式上传监控数据，实现遥信、遥测、遥控等功能。

### 1.2、SF<sub>6</sub> 特点及其危害论述

SF<sub>6</sub> 是由两位法国化学家 Moissan 和 Lebeau 在 1900 年合成。从 60 年代起，SF<sub>6</sub> 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，SF<sub>6</sub> 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 SF<sub>6</sub> 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 SF<sub>6</sub> 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，SF<sub>6</sub> 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 SF<sub>4</sub>、S<sub>2</sub>F<sub>2</sub>、SOF<sub>2</sub>、HF、SO<sub>2</sub> 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，SF<sub>6</sub> 及其分解物在室内沉积，加上 SF<sub>6</sub> 气体无色、无味，从而对巡视、检修人员产生极大的危害。当 GIS 产生泄漏后，SF<sub>6</sub> 气体积聚在地坪上方低层空间，造成局部缺氧，使人窒息而造成重大事故。

### 1.3、有关 SF<sub>6</sub> 安全法则

《电业安全工作规程》（发电厂和变电站部分）特别规定，装有 SF<sub>6</sub> 设备的配电装置室必须保证 SF<sub>6</sub> 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 SF<sub>6</sub> 气体浓度监测报警仪等。

**SF<sub>6</sub> 安全法规摘录：**

- 
- 第 191 条： 装有 SF<sub>6</sub> 设备的配电装置室和 SF<sub>6</sub> 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 SF<sub>6</sub> 气体时，周围环境相对湿度不大于 80%，同时必须开启通风系统，并避免 SF<sub>6</sub> 气体泄漏工作区。工作区空气中 SF<sub>6</sub> 气体含量不得超过 1000ppm。
- 第 196 条： 工作人员进入 SF<sub>6</sub> 配电装置室，必须先通风 15min，并用检漏仪测量 SF<sub>6</sub> 气体含量，尽量避免一人进入 SF<sub>6</sub> 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 SF<sub>6</sub> 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 SF<sub>6</sub> 气体含量是否合格。
- 第 199 条： SF<sub>6</sub> 配电装置室低位区安装能报警的氧量仪和 SF<sub>6</sub> 气体泄漏报警仪。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。

#### 1.4、执行标准

本装置符合如下标准：

GB8905-88	六氟化硫电气设备中气体管理和检测导则
DL/T639-1997	六氟化硫电气设备运行、试验及检修人员安全防护细则
DL/T595-1996	六氟化硫电气设备气体监督导则
JB/T 10893-2008	高压组合电器配电室六氟化硫环境监测系统
GB4208-1993	外壳防护等级（IP标志）
GB/T17626.1-1998	电磁兼容 试验和测量技术 抗扰度试验总论
GB/T17626.2-1998	电磁兼容 试验和测量技术 静电放电抗扰度试验
GB/T17626.3-1998	电磁兼容 试验和测量技术 射频电磁场辐射抗扰度试验
GB/T17626.4-1998	电磁兼容 试验和测量技术 电快速瞬变脉冲群抗扰度试验
GB/T17626.5-1998	电磁兼容 试验和测量技术 浪涌（冲击）抗扰度试验
GB/T17626.6-1998	电磁兼容 试验和测量技术 射频场感应的传导骚扰抗扰度
GB/T17626.8-1998	电磁兼容 试验和测量技术 工频磁场抗扰度试验
GB/T17626.10-1998	电磁兼容 试验和测量技术 阻尼振荡磁场抗扰度试验
GB/T17626.11-1998	电磁兼容 试验和测量技术 电压中断和电压变化抗扰度试验
GB/T17626.12-1998	电磁兼容 试验和测量技术 振荡波抗扰度试验
DL476-1992	电力系统实时数据通信应用层协议

DL/T621—1997	交流电气装置的接地
DL/T630—1997	交流采样远动终端技术条件
GB2423	电工电子产品基本环境试验规程
GB/T 6593-1996	电子测量仪器质量检测规则

注：所有标准都应是最新版本，如标准间出现矛盾时，则按最新标准执行。

## 二、产品概述

### 2.1、系统原理图



系统由主机单元、分析单元、温湿度传感器、风机控制器、LED 显示屏、声光报警器等组成，主要检测环境中 SF6 含量和氧气含量，当环境中 SF6 含量超标或缺氧时，启动风机通风并发出报警信号，自动记录各种报警数据，系统可通过 RS485 方式上传监控数据，实现遥信、遥测、遥控等功能。

---

## 2.2、产品技术参数

### 2.2.1、主要技术指标参数

- SF<sub>6</sub> 检测范围：0~12000ppm，精度：10ppm，分辨率：1ppm
- O<sub>2</sub> 检测范围：0~25.0% ，精度：±0.5%，分辨率：0.1%
- 温度检测范围：-30~85℃ 精度：±1℃，分辨率：0.1℃
- 湿度检测范围：5~95% 精度：±5%
- SF<sub>6</sub> 泄漏报警阈值：1000ppm（可调）
- O<sub>2</sub> 缺氧报警阈值：18.0%（可调）
- 彩色液晶显示屏，显示界面内容丰富，操作便捷
- 海量数据存储
- 设备自身故障诊断功能
- 多组无源信号输出接点、无源输入接点，方便联动现场设备
- 六组风机定时功能
- 使用环境：室内，海拔高度小于 4000，工作温度 -30℃~85℃

### 2.2.2、SF<sub>6</sub>浓度检测

循环显示各气体传感器处的 SF<sub>6</sub> 浓度，当开关室内 SF<sub>6</sub> 气体浓度超过 1000ppm（可调）时，报警显示浓度超标信息，并启动风机通风。

### 2.2.3、氧气浓度检测

循环显示开关室内各气体传感器处的氧气浓度值，当开关室内氧气体浓度小于 18%（可调）时，报警显示缺氧信息，并启动风机通风。

### 2.2.4、显示功能

彩色液晶显示屏，主机采用壁挂式安装在 GIS室的门口，实时显示监测数据；进门口上方安装报警显示屏，通过 LED显示屏显示开关室内环境状况。

### 2.2.5、多种方式、方便快捷的数据查询功能

系统主机采用全触摸操作模式，操作界面简洁、美观、操作便捷，可查询当前检测数据和报警数据。

### 2.2.6、智能化的风机自动控制

根据检测的 SF<sub>6</sub>、O<sub>2</sub> 值自动控制风机和报警器的启停，也可控制风机定时启停或手动远程控制风机等；

(1) 气体超标通风：SF<sub>6</sub> 气体浓度超标（ $\geq 1000\text{ppm}$ ）或氧气浓度过低（ $\leq 18\%$ ）时，启动控制风机通风。

(2) 六组定时通风：系统可以设定风机每天定时启动和停止的时间，以保证 GIS室每天至少通风一次。

(3) 手动通风：风机在停止状态时，按下手动启动按钮，系统进行通风，风机运行时长可设置。

- (4) 运行日志界面可显示查询风机启动和停止的时间记录：工作人员可以根据该信息判断在进入开关室前是否需要强制通风。
- (5) 风机联动：装置和现场风机控制箱都可控制风机并且不能相互影响，风机控制箱启动风机时可通过装置关闭风机，装置启动风机时可通过风机控制箱关闭风机。

### 2.2.7、通信组网

装置可接入智能变电站辅助控制系统及监控后台系统，实现远程监控，在控制中心实现数据查询，控制风机等功能。

### 2.2.8、人体红外线感应语音提示功能

当工作人员准备进入设备室时，系统自动启动语音提示告警，播报 GIS室内环境状况

#### (1) 红外探测功能

系统可以探测到想要进入开关室的工作人员

#### (2) 语音功能

检测到工作人员准备进入开关室时，语音播报开关室内环境状况，提醒工作人员是否可以安全进入开关室。

#### (3) 液晶显示背光调节

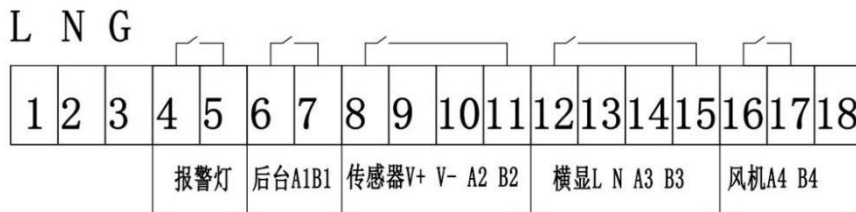
人体红外感应到工作人员后，显示器背光高亮度显示，随时查看实时数据

### 2.2.9、供电要求

AC 220V电压。

## 2.3、系统接线图及设备尺寸

### 2.3.1 主机系统接线图



(1) 主机单元的电源端连接到系统电源中，主机单元的单元通讯连接到气体传感器和温湿度传感器的通讯端，主机单元的后台通讯连接到后台监控电脑端。

(2) 风机控制 A4, B4用来直连风机控制箱（18备用）。

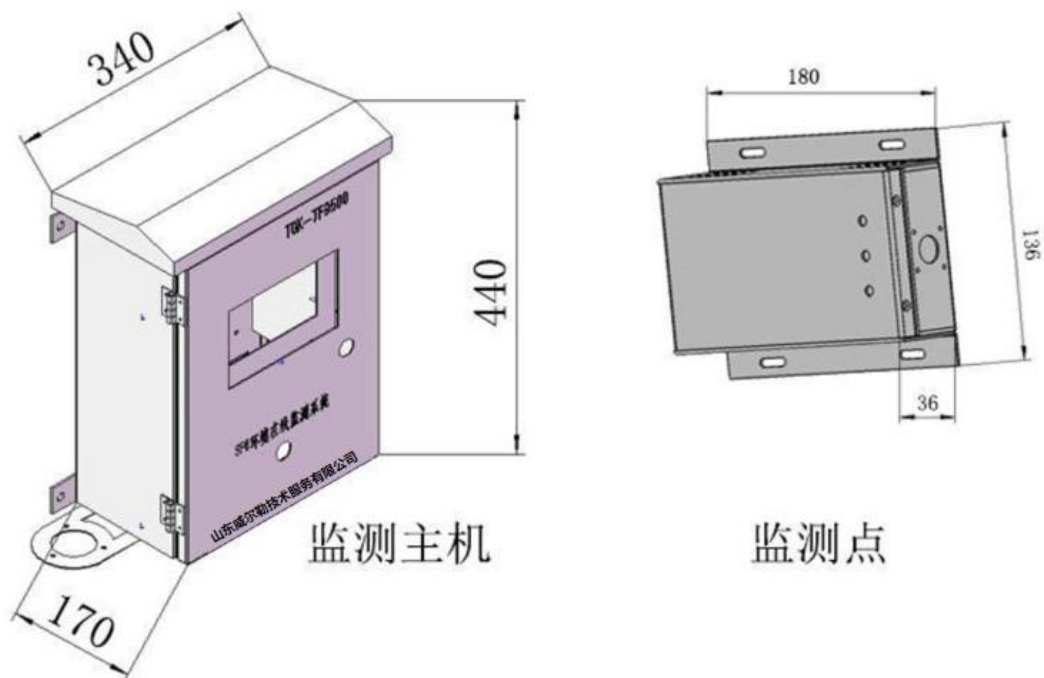
### 2.3.2 气体传感器接线

气体传感器使用航空插头连接，电源端连接到系统电源中，通讯端连接到主机系统的单元通讯端口上。

### 2.3.3 温湿度传感器接线

温湿度传感器使用航空插头连接，电源端连接到系统电源中，通讯端连接到主机系统的单元通讯端口上。

## 2.4 设备尺寸：



设备尺寸图

## 三、系统操作界面

### 3.1 设备启动界面

WILER ENERGY

欢迎使用

SF6环境在线监测系统

山东威尔勒技术服务有限公司

### 3.2 监测主界面



3.2.1 监测主界面显示各监测点中温度、湿度、SF6 当前最大值及氧气的最小值，以及当前时间和设置。

3.2.2 风机控制：

(1) 启动：点击“手动风机 开”按钮后启动风机，并且记录风机启动时间，达到风机运行时长设定值后自动关闭风机。

(2) 关闭：点击“手动风机关”按钮后关闭风机，并且记录关闭时间。

3.2.3设置：点击“设置”进入相应界面

### 3.3 子界面



系统由含量查询、风机设置、报警设置、运行设置、运行日志、上传设置、关于本机七个部分组成，点击对应的图标进入相应子界面。

### 3.3.1 含量查询

监测点位置	时间	SF6浓度 (PPM)	O2浓度 (%)	温度 (°C)	湿度 (RH%)
01号位置	2024-3-15 11:04:30	0	19.8	18	45

显示各个点位的实时位置信息、时间、六氟化硫含量、氧气浓度、温度及湿度

### 3.3.2 风机设置

**保存**      **风机设置**

风机手启运行时长: 900 秒

定时时段1: 8 时 0 分 0 秒      运行时长: 900 秒

定时时段2: 0 时 0 分 0 秒      运行时长: 900 秒

定时时段3: 0 时 0 分 0 秒      运行时长: 900 秒

定时时段4: 0 时 0 分 0 秒      运行时长: 900 秒

定时时段5: 0 时 0 分 0 秒      运行时长: 900 秒

定时时段6: 0 时 0 分 0 秒      运行时长: 900 秒

- (1) 风机运行时长：手动启动风机或者报警状态下自动启动风机时，风机单次运行时长，默认 15分钟（可调）。
- (2) 风机定时功能：最多可设每天六组风机定时时段，设置风机启动时间和风机通风时长，风机启动时间到达后风机自动启动，通风时长到达后风机自动关闭。

### 3.3.3 报警设置



(1) 六氟化硫:

预警值：当六氟化硫含量高于设置值后自动启动风机，默认值为 1000；当六氟化硫含量高于报警值后自动启动报警功能，报警值默认为 1000；预警和报警值设置范围为：0~3000。

(2) 氧气:

预警值：当氧气含量低于设置值后自动启动风机，默认值为 19.6；当氧气含量低于报警值后自动启动报警功能，报警值默认为 18.0；预警和报警值设置范围为：0~25.0%。

### 3.3.4 运行设置



- (1) 音量调节：可调节语音播报音量，设置范围是 0~100% ，0 时为关闭语音功能。
- (2) 监测点数量：现场实际的监测数量
- (3) 主机地址：设置与上位机的通讯参数

### 3.3.5 运行日志



运行日志界面截图，显示报警记录表。界面顶部有“清除日志”按钮和“运行日志”标题，右侧有一个返回箭头图标。表格列头包括：序号、位置、事件、时间、SF6浓度 (PPM)、O2浓度 (%)、温度 (°C)、湿度 (RH%)。

序号	位置	事件	时间	SF6浓度 (PPM)	O2浓度 (%)	温度 (°C)	湿度 (RH%)
1	风机	开启风机	2024-3-15 11:10:10				
2	01号位置	SF6含量超标	2024-3-15 11:10:10	3000	18	18	45

记录报警信息，报警信息包括：监测点位置、日期时间、事件、六氟化硫值、氧气值、温度及湿度；报警状态下自动记录报警信息，点击“清除日志”按钮后，报警记录全部删除。

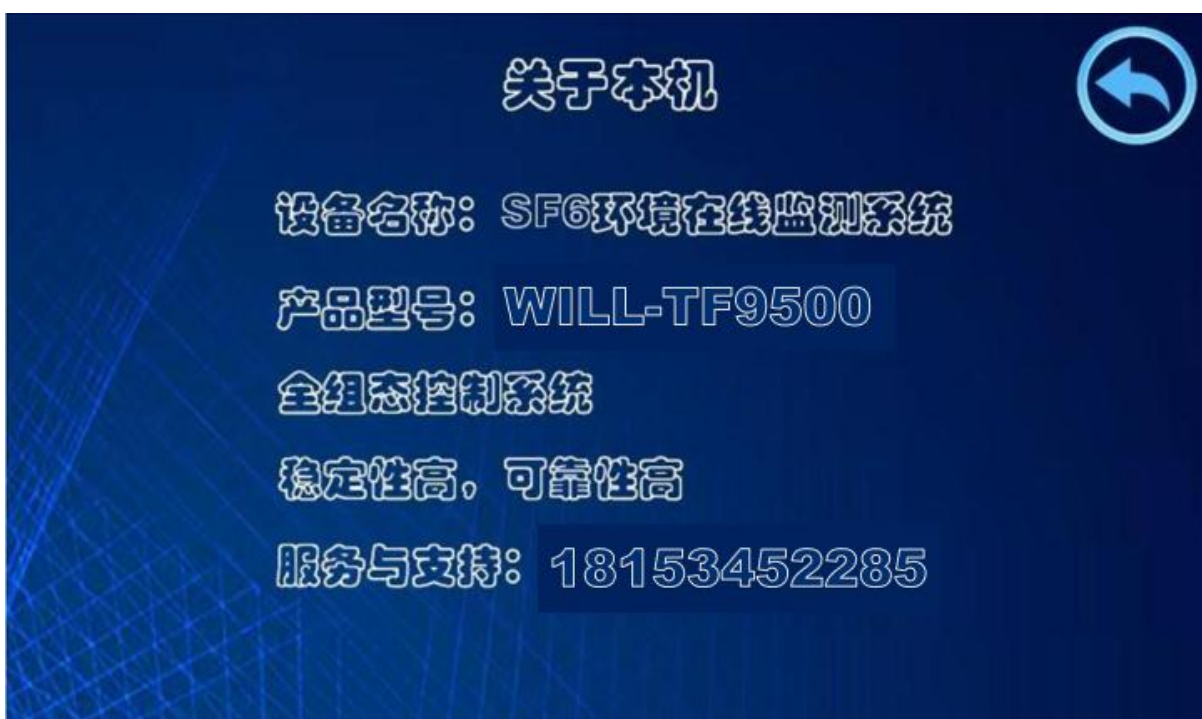
### 3.3.6 上传设置



(1) 是否上传数据：数据可接入智能变电站辅助控制系统及监控后台系统，实现远程监控，在控制中心实现数据查询。

(2) 允许后台控制风机：可在控制中心或中控室控制风机。

### 3.3.7 关于本机



---

显示产品相关的信息

## 四、系统维护

### 4.1 电源开关

电源开关在机箱的侧面，开启电源后电源指示灯亮，系统受电后主机显示传感器的测量数据。如发生装置异常时，请重新启动电源一次即可正常工作。

### 4.2、系统运行状况

正常运行时，系统各信号灯及开关应处于下述位置：

- (1) 系统指示灯位于主机右侧面
- (2) 电源指示灯亮，运行指示灯闪烁。
- (3) 系统运行时，通过人机界面操作系统和设置数据。
- (4) 主机与传感器之间正常通讯时，“单元通讯”指示灯闪烁
- (5) 风机启动时，“风机启动”指示灯点亮
- (6) 气体超标报警时，“气体超标”指示灯灯点亮

### 4.3、使用注意事项

未经厂家允许不得随意对本系统进行拆装！

本系统工作电源为 220VAC！

传感器表面保持清洁！

系统失灵请立即关闭电源，再重新启动！

### 4.4、维护保养

- ◇ 定期清理传感器表面的灰尘（每半年一次）。
- ◇ 定期巡视检查主机显示器是否显示（三个月一次）。
- ◇ 定期清除机壳表面的积灰（每月一次）。
- ◇ 定期巡视检查各种开关功能的有效性（三个月一次）。