



SF6 在线泄漏监控报警系统 说明书

使用产品之前，请仔细阅读本说明书！

武汉优利克电力设备有限公司
Wuhan Ulke Power Equipment Co.,Ltd.

目 录

一、系统特点.....	2
二、系统各部件主要功能.....	2
三、主要部件介绍.....	3
3.1 SF₆ 现场检测单元.....	4
3.2 主机及辅助功能模块.....	6
3.3 风机控制器.....	11
四、技术指标.....	13
五、现场勘测及施工方案.....	13
六、工程安全措施.....	14
七、系统安装与调试.....	14
八、主材清单.....	15
九、系统原理图.....	16

项目必要性

高压 SF₆ 开关设备其内部充有 SF₆ 气体，SF₆ 气体在电力行业主要是作为一种优异的绝缘和灭弧介质而成功地应用于高压开关及其设备，在高压、超高压以及特高压领域，SF₆ 气体几乎成为断路器和 GIS 的唯一绝缘和灭弧介质。

但在开关分断操作过程中，在电弧作用、电晕、火花放电和局部放电、高温等因素下，SF₆ 气体会进行分解，它的分解遇到水分后会变成腐蚀性电解质，其中有些高毒性分解物，如 SF₄、S₂F₂、S₂F₁₀、SOF₂、HF 及 SO₂，它们会刺激皮肤、粘膜，如果吸入量大，还会引起头晕和肺气肿，甚至致人死亡。充有 SF₆ 气体的设备大多安装在室内，空气流通速度相对较慢，如果 SF₆ 气体一旦泄漏，将在室内沉积不易散发，SF₆ 气体本身又是无色无味的，泄漏后不易被发觉。另外由于 SF₆ 气体的比重较氧大，往往是沉积于低层空间，容易造成局部缺氧，使人窒息。这样就会对现场工作人员造成极大的安全隐患。

一方面由于 SF₆ 其优异的绝缘、灭弧特性，逐渐使 SF₆ 设备被广泛地应用于高中压领域，而另一方面，SF₆ 气体本身对设备、环境，尤其是现场工作人员生命健康安全造成危害的可能性也越来越大。为了确保设备的正常安全运行，充分保障现场人员的身体健康和人身安全，必须采取有效手段对设备区域的 SF₆ 气体泄漏进行监测，防止意外事故发生。

《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 气体浓度监测报警仪等。

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，周围环境相对湿度应小于 80%，同时必须开启通风系统，并避免 SF₆ 气体泄漏到工作区。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 15 分钟，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监测含氧量（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。发生设备防爆膜破裂事故时，应停电处理，并用汽油或丙酮擦拭干净。

一、系统特点

经过精心特别设计，本项目具有如下特点：

集多重监测功能于一身主要针对最重要的 SF6 气体和氧气超标报警，并兼有温度、湿度等环境数据的辅助监测功能。完全符合《电业安全工作规程》要求。

先进的气体传感器

选用先进的高灵敏度进口传感器，寿命长，带有误报警过滤软件，避免误报警。

早期现场报警

微量监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。

现场总线设计

一根电缆连接、主机、分析模块、取样模块、远红外人体感应器、报警灯、风机控制器、可分立可组合，具有很高的现场适应性。

多点组网监测

多点同时监测，满足现场环境需要，提高监测可靠性。

遥测遥信能力

可以通过 RS485 或 RS232 总线将数据远传送到远动控制中心，控制中心也可以直接远距离查询、控制监控系统。

长寿型设计

精心设计的高频小电流高压开关电源，应用于 SF6 传感器监测头，具有安全可靠、效率高的特点。充分利用单片机的灵活性。

宽电压带设计

85V~265V AC，满足不同现场环境需要。

大屏幕液晶显示屏同步显示

大屏幕液晶彩色显示屏，美观大方，运行状态一目了然。防 WINDOWS 操作界面，操作简单

历史数据记录

系统主机配套的大容量存储器可存储一年时间以上的历史数据，性能卓越的查询系统软件保证了系统能在数秒内实现历史数据的快捷查询。

支持 GPRS 短信接收功能（可选）

二、系统各部件主要功能

1. 本系统具有对 SF6 浓度和氧气含量监测

2. 系统具有氧气浓度报警点设置功能：报警点 18%（可调），精度 $<1\%FS$ ；
3. 本系统具有 SF6 浓度报警点设置功能：SF6 浓度超标报警点 1000ppm（可调），精度 $<5\%FS$ （可进入菜单设置，最低为 1 ppm）。
4. 本系统具有定时排风功能，风机开关时间可以任意设定。
5. 本系统具有强制排风功能，可实现风机强制排风。
6. 本系统具有排风时间设定按钮，可任意设定排风开启时间。
7. 本系统具有排风查询功能，启动按键可查询上次排风停止时间。
8. 本系统具有 SF6 气体浓度超限报警，语音提示，泄漏时自动排风，最低可以检测 50ppm 的气体等功能。
9. 空气中的氧气含量检测，缺氧报警功能。
10. 每个探测单元可以独立工作，可同时检测 SF6 和氧气泄漏，。
11. 人体红外感应：当人体入工作区域前，主机自动语音提示环境安全状况及通风 15min 后允许进入。
12. 超限报警采取语音、笛声、报警灯多方式报警。
13. 自动启动时段定时排风及泄漏超标自动排风、手动排风、上次排风时间提示等功能。
14. 自动检测环境温度湿度。
15. 可根据需要任意扩展气体探测点，最大可以扩充到 64 只。
16. 可选择与上位计算机连接，实现远程监控，并进行事件记录与历史数据记录。
17. 检测单元环状组网，便于安装布线。
18. 大屏蓝背景 LCD 显示，人性化操作界面。人到自动亮。停止操作后自动关闭背光。
19. 在线自动补偿修正环境变化引起的误差，自动进行零点校准。
20. 长寿命高稳定探测解决方案设计，可保证探测单元长期稳定地使用。
21. 氧气和 SF6 气体传感器采用原装进口产品，传感器使用寿命大于 10 年。
22. 本系统具有红外人体感应，当工作人员进入现场时，自动语音提示当前 GIS 室内部的 SF6、O2 状况。
23. 实时显示各种参数功能。
24. 历史资料查询功能。
25. 支持远动系统遥测遥信。
26. 独创的每天自动零点校准功能，自动克服漂移和误报。
27. 巡检间隔用户可调。可疑检测点自动加强跟踪功能。
28. 支持 RTU 遥测遥信功能。
29. 海量报警数据记录存储功能,长寿命设计。
30. 宽工作电源设计 85~265VAC，防浪涌和雷击功能。
31. 显示比较稳定，很好地解决了数据漂移地问题。

三、主要部件介绍

系统分为三大模块：1. SF₆ 现场检测单元，其中包括气体取样模块和气体分析模块，主要完成气体的取样和各测量点温度和湿度的测量以及 SF₆ 和 O₂ 定量分析；2. 主机及辅助功能模块，主要完成各模块协调工作，显示、报警；3. 风机控制器，主要完成启动风机的功能。

3.1 SF₆ 现场检测单元

SF₆ 现场检测单元，其中包括气体取样模块和气体分析模块。

3.1.1 取样模块

①功能与参数：

- ★检测点：12 路+1 路零点校准；可扩充到 36 路。
- ★样气流速：3L/min，气路管道可长达几百米。
- ★采样管道：外径Ø6 PU 管，内径Ø 4。
- ★可迅速置换完管道气体。
- ★取样方式：长寿命电磁泵，低噪声。
- ★内置 5μ孔径的过滤器，可有效过滤空气杂质功能。
- ★工作电源： 85~265VAC，防浪涌和雷击功能。
- ★尺寸：340×420×100，如图 3-2 所示。

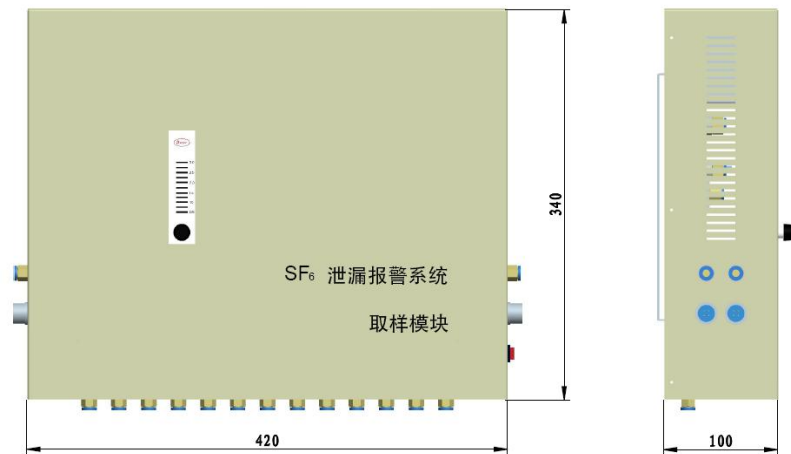


图 3-2 取样模块尺寸图

②接线端子定义

取样模块的接线端子定义如图 3-3 所示。

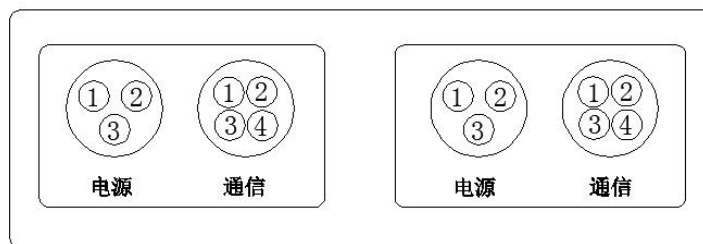


图 3-3 取样模块接线端子定义

引脚定义说明:

接口	引脚	功能描述
通信引脚	1、2	RS485 A
	3、4	RS485 B
电源引脚	1	85~265V AC N
	2	85~265V AC L
	3	空

3.1.2 分析模块

①功能与参数:

- ★ SF6 检测范围: 0~1500ppm; 精度不低于 50ppm; 分辨率: 1ppm。
- ★ O2 检测范围: 0~25.0%; 误差: 小于 0.5%; 分辨率: 0.1%。
- ★温度显示范围: -30~+99℃。
- ★湿度显示范围: 0~99%RH。
- ★工作电源: 85~265VAC, 防浪涌和雷击功能。
- ★自动加强跟踪可疑测量点功能, 有效防止误报。
- ★支持现场显示: 大屏幕中文显示。
- ★尺寸: 290×380×135, 如图 3-5 所示。

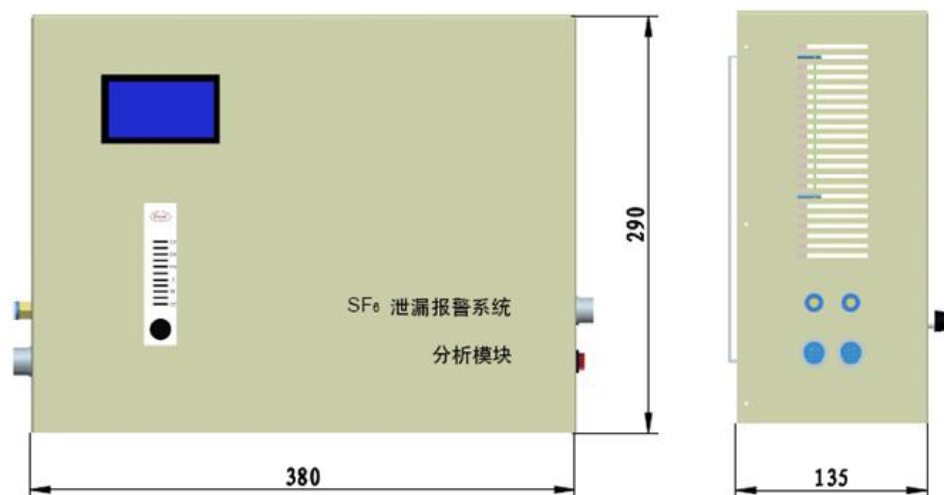


图 3-5 分析模块尺寸图

②接线端子定义

分析模块的接线端子定义如图 3-6 所示。

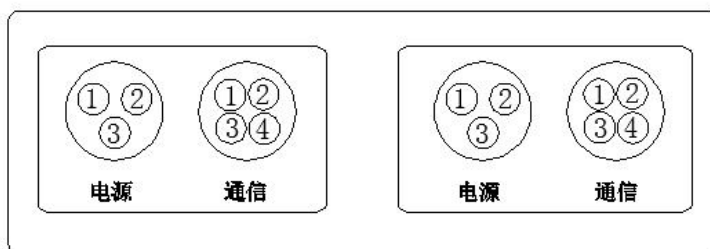


图 3-6 分析模块接线端子定义

引脚定义说明：

接口	引脚	功能描述
通信引脚	1、2	RS485 A
	3、4	RS485 B
电源引脚	1	85~265V AC N
	2	85~265V AC L
	3	空

3.1.3 传感器参数

(1) SF₆/O₂ 传感器

功能与参数：

- ①SF₆检测范围：0~1500ppm；精度不低于 50ppm；分辨率：1ppm。
- ② O₂检测范围：0~25.0%；误差：小于 0.5%；分辨率：0.1%。
- ③工作电源：85~265VAC，防浪涌和雷击功能。
- ④自动加强跟踪可疑测量点功能，有效防止误报。

(2) 温湿度传感器

功能与参数：

- ①温度显示范围：-30~+99℃；
- ②湿度显示范围：0~99%RH。

3.2 主机及辅助功能模块

3.2.1 主机

(1) 主机功能

- ◇环境中氧气含量监测显示功能。
- ◇环境中 SF₆ 气体含量监测显示功能。
- ◇环境中温、湿度监测显示功能。

- ◇ SF₆ 气体含量超标报警功能，缺氧报警功能。
- ◇ 定时排风功能，人工强制排风功能，缺氧或 SF₆ 含量超标，强制排风功能。
- ◇ 实时显示各种参数功能。
- ◇ 历史资料查询功能。
- ◇ 支持远动系统遥测遥信。
- ◇ 独创的每天自动零点校准功能，自动克服漂移和误报。
- ◇ 巡检间隔用户可调。可疑检测点自动加强跟踪功能。
- ◇ 发生报警时，自动开启风机和声光报警。
- ◇ 用户可调整 SF₆、O₂ 的报警参数。
- ◇ 支持 RTU 遥测遥信功能。
- ◇ 海量报警数据记录存储功能,长寿命设计。
- ◇ 超大彩屏液晶 LCD 显示，人性化操作界面。
- ◇ 宽电压电源设计 85~265VAC，防浪涌和雷击功能。
- ◇ 人体感应，自动启动风机或语音系统。
- ◇ 显示比较稳定，很好地解决了数据漂移地问题。
- ◇ 可选择与上位计算机连接，实现远程监控，并进行事件记录与历史事件记录。

(2) 主机技术指标

★ 主机尺寸：290×325×76，如图 3-7 所示。

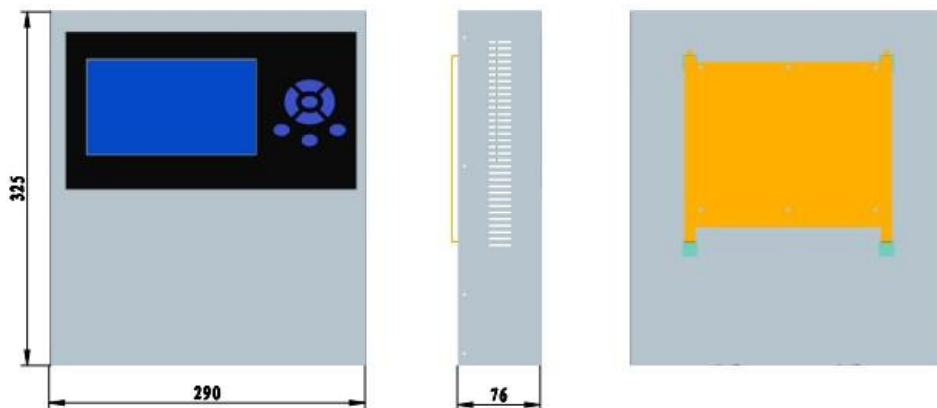


图 3-7 主机尺寸图

- ★ SF₆ 浓度检测范围：0~1500ppm 或定制。
- ★ SF₆ 气体检测灵敏度：±5%设置值。
- ★ 氧气浓度检测范围：0~25%。
- ★ 氧气测量精度：<0.5%。
- ★ 缺氧报警阈值：18.0%（可调）。
- ★ 温度显示范围：-30~99℃。
- ★ 湿度显示范围：0~99%RH。
- ★ 检测点：标准配置 12 点（可扩展到 36 点）。
- ★ 数据记录功能：报警事件自动记录，海量存储，自动更新。
- ★ 报警输出：继电器空接点输出，可与 RTU 相连，同时支持 RS485 报警输出。
- ★ 支持 RTU 远程启动风机功能。

★支持红外人体检测，自动启动风机或语音提示。

★风机控制器：开关型：直接控制风机电源；脉冲型：与风机控制开关相连。可根据现场情况选配。

★风机启动支持多种模式：定时启动、报警启动、有人时自动启动、远程启动、手动启动等。

★主机多种形式：壁挂式、3U 19 英寸标准机箱；仿 windows 界面，用户界面友好。

★通过 RS485 支持测量数据远传输如：门口安装大型 LED 显示屏，远处立即看到测量参数和系统运行情况（需用户另行选配）。

★支持通信测试功能。

(3) 主机接线端子定义

主机的接线端子定义如图 3-8 所示。

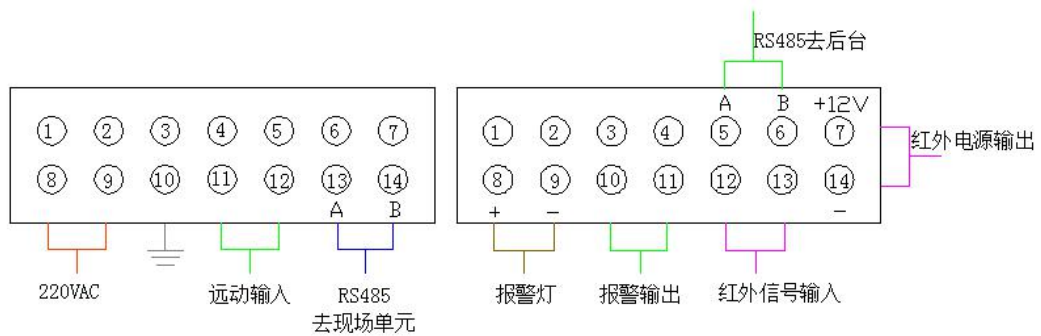


图 3-8 主机接线端子定义

3.2.2 智能室内环境监控报警系统变送器

(1) 技术指标

★尺寸：130×160×54，如图 3-9 所示。

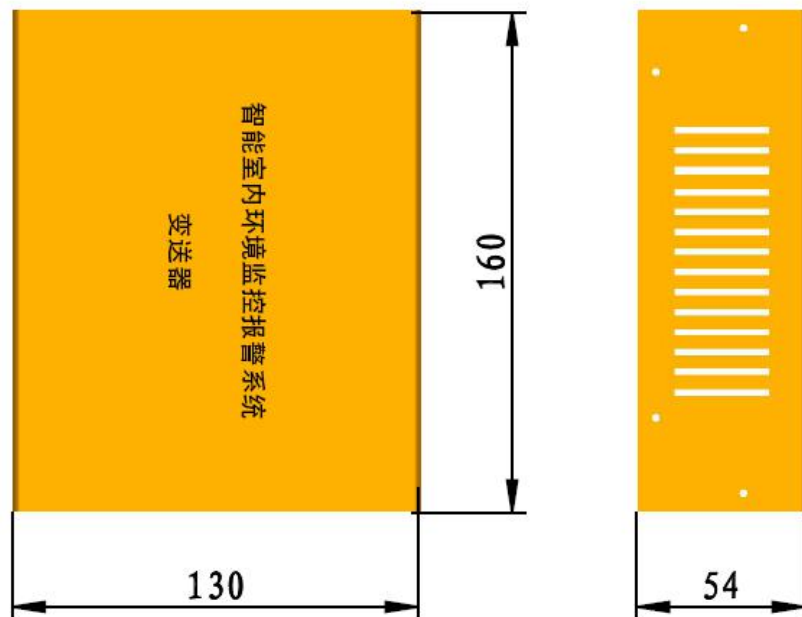


图 3-9 智能室内环境监控报警系统变送器尺寸图

★温度显示范围：-30~+99℃；

★湿度显示范围：0~99%RH。

(2) 安装说明

- ◇只有一个温湿度时，可以直接使用分析单元中内置温湿度；
- ◇当超过一个温湿度时，需要外置温湿度模块。

3.2.3 LED 报警显示屏

(1) 功能及参数

- ◇支持多通道测量参数显示功能。
- ◇支持人体红外检测功能。
- ◇支持语音播报功能。
- ◇外形尺寸：外形尺寸如图 3-10 所示。

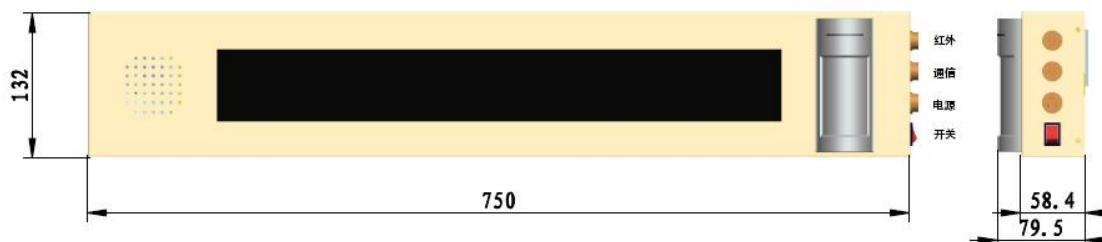
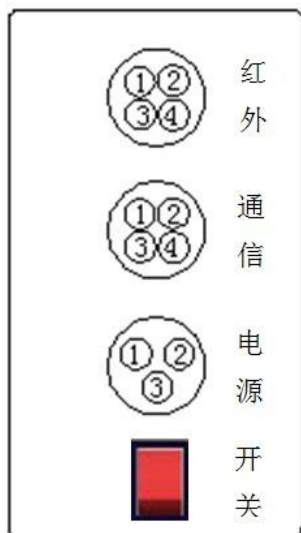


图 3-10 LED 显示屏外形尺寸图

◇电源：85~265V AC。

(2) 接线端子定义

LED 显示屏接线端子定义如图 3-11 所示。



引脚定义说明：

接口	引脚	功能描述
红外引脚	1	红外电源+12VDC
	2	红外电源地
	3	红外报警输出
	4	红外报警输出
通信引脚	1、2	RS485 A
	3、4	RS485 B
电源引脚	1	85~265V AC N
	2	85~265V AC L
	3	空

图 3-11 LED 显示屏接线端子定义

3.2.4 红外探测器

(1) 技术参数

◇外形尺寸：外形尺寸如图 3-12 所示。

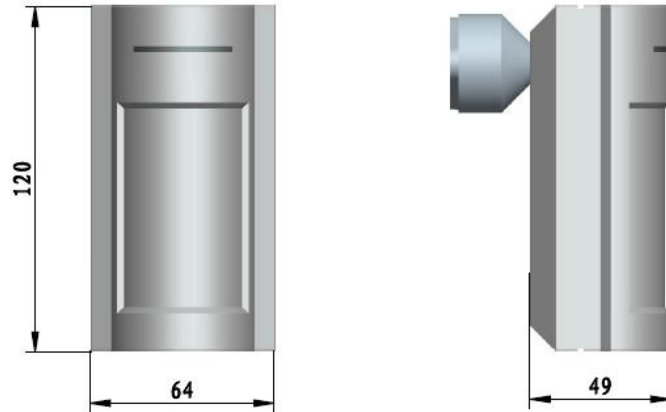


图 3-12 红外探测器外形尺寸图

◇工作电压：DC12V（适应范围 DC9-16V）。

◇工作电流：25mA 以内。

◇自检时间：60s。

(2) 接线端子定义

①接线端子定义如图 3-13 所示。



图 3-13

②说明

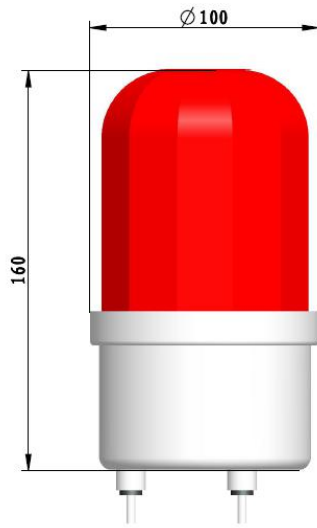
★ LED 跳针是控制 LED 指示灯是否有指示，不影响探测器的正常工作。

★ RELAY 跳针用于报警方式选择：NC 为常闭模式，开路报警；NO 为常开模式，短路报警。

★ P.COUNT 跳针用于探测器灵敏度选择：1P 为一级脉冲，探测器灵敏度高；2P 为二级脉冲，抗干扰能力强。

3.2.5 报警灯

报警灯尺寸如图 3-14 所示。



安装说明:

1.报警灯接在泄漏报警主机连接报警灯的接线端子上。如如所示。

2.现场安装时若只安装两个以内（包含两个）的报警等，则使用 12V 供电；若需安装两个以上的报警灯，则使用 220V 供电。

报警灯

图 3-14 报警灯尺寸图

3.3 风机控制器

3.3.1 风机控制器

(1) 功能与参数

◇外形尺寸：162×226×98，如图 3-15 所示。

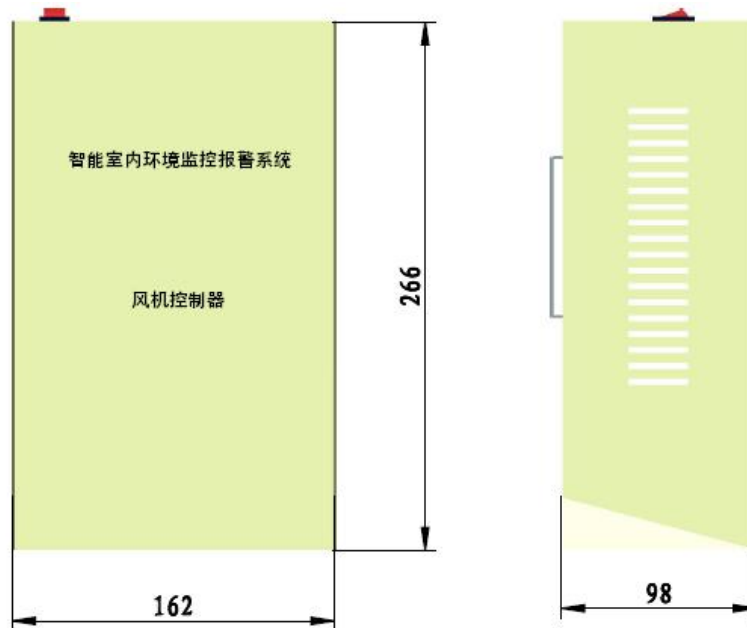


图 3-15 风机控制器尺寸图

- ◇右侧航空接头连接电源和信号线。
- ◇背面双螺丝固定。
- ◇安装离地 10cm 处。
- ◇机分普通式、脉冲式（一般用于继电保护式的风机）

(2) 接线端子定义

①开关型风机控制器

开关型风机控制器的接线端子定义如图 3-16 所示。

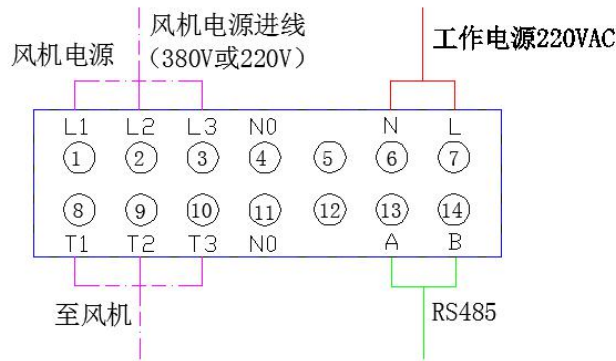


图 3-16 开关型风机控制器的接线端子定义

②脉冲型风机控制器

脉冲型风机控制器的接线端子定义如图 3-17 所示。

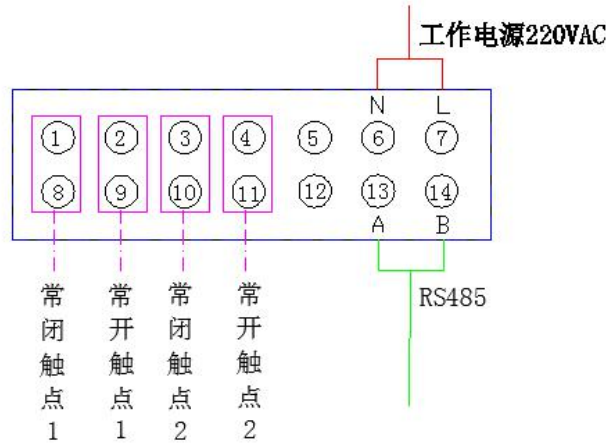


图 3-17 脉冲型风机控制器的接线端子定义

3.3.2 风机控制器接线图

(1) 开关型风机控制器接线图

开关型风机控制器的接线图如图 3-18 所示。

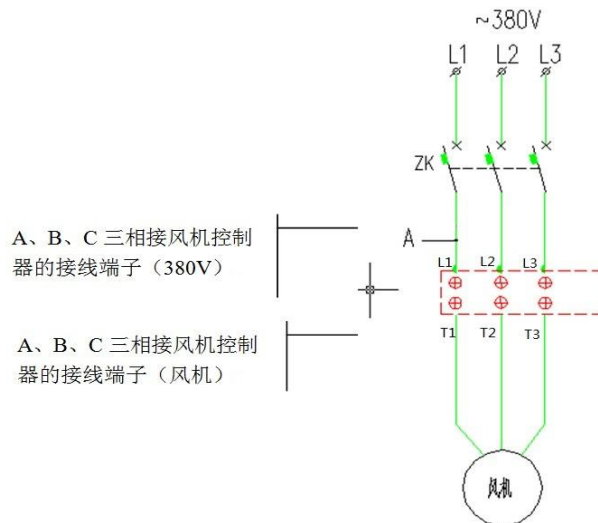


图 3-18 普通风机控制器的接线图

如果现场风机的控制系统是普通开关型的，则配普通风机控制器，如图 3-18 所示（图中红色虚线部分为风机控制器底部的接线端子），将风机控制接线端子串联在 380V 电源与风机之间即可。

(2) 脉冲型风机控制器接线图

脉冲型风机控制器接线图如图 3-19 所示。

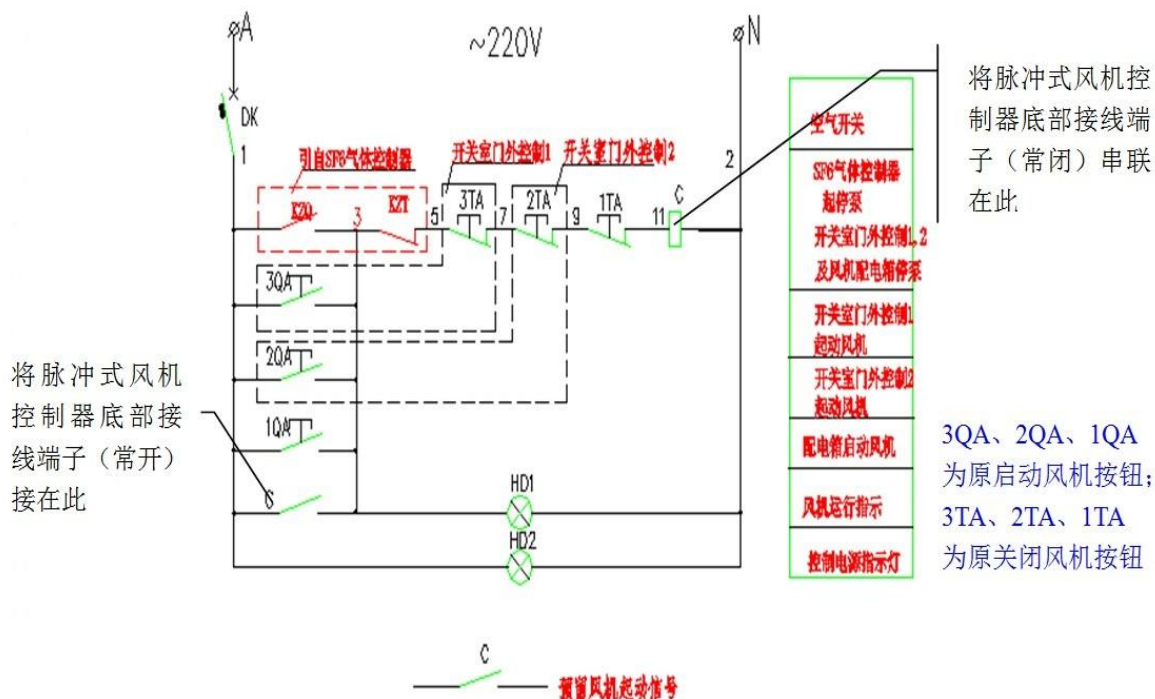


图 3-19 脉冲型风机控制器接线图

如果现场风机为脉冲式的，则采用脉冲型风机控制器，如图 3-19，将风机控制的底部的常闭接线端子与原风机按钮串联，常开接线端子与原启动风机按钮并联。

四、技术指标

1. SF6 气体浓度报警范围：50~2000PPM（报警点可自行设置）
2. SF6 气体检测灵敏度：±5%设置值
3. 氧气浓度报警点：18%
4. 氧气测量精度：<0.4%
5. 温度显示范围：-50~99℃
6. 湿度显示范围：0~99%RH
7. 输入电源：85~265V AC
8. 报警输出点电源：2A
9. 风机输出触点电源：16A
10. 风机通风时间设定：15MIN/次或用户任意设定
11. 数据记录容量：10000 条
12. 通讯：RS-485 标准协议

五、现场勘测及施工方案

乙方工程部会同有关技术人员及现场施工负责人对室内开关室施工现场进行现场勘

察,明确现场作业环境,对现场安装中有可能出现的问题作准备。召开项目施工的准备会议,使各部门明确了施工时的工作内容、进度和具体实施办法,并组织全体施工人员进行学习,落实各项工作措施,做好一切施工前的准备工作。

六、工程安全措施

进入施工现场,严格按照电力作业安全规程执行。负责人对现场的安全措施、工作内容和安全注意事项应对各施工人员详细说明。各施工人员应服从监护人员和工作负责人的指挥。现场安全员对整个工程的安全进行督促和检查,对违反安全规定的行为进行制止,不听劝告的,责令离开工作现场,并进行惩处。具体简述如下:

1. 进场前对全体施工人员进行安全教育,树立安全第一的观念,强调在执行安全制度下开展工作,强调如从指挥观念。组织进场施工人工进行安全工作的培训,学习《电业安全工作规程》、《电力建设安全工作规程》及有关安全生产文件,明确电力安全作业制度在电力运行中的重要作用。

2. 施工如在不停电条件下进行,作业人员的活动范围及所携带的工具、材料与带电部位应保持足够的安全距离:

500KV 设备运行区域不停电时的安全距离为 7m;

220KV 设备运行区域不停电时的安全距离为 3m;

110KV 设备运行区域不停电时的安全距离为 1.5m;

35KV 设备运行区域不停电时的安全距离为 0.7m;

3. 进入现场的各施工人员应穿工作服、工作鞋,戴好安全帽。

4. 施工负责人应向施工人员交代清楚工作地点、工作范围、工作内容、工作时间及工作的安全措施。全体施工人员必须是自上而下进行安全技术交底,掌握工程特点及施工措施。

5. 现场检修电源的取得应听从监护人员的指挥,对不听从安全监察部门及施工管理人员的,必须停止工作,工作中出现的问题应及时向安全监察部门反映。

6. 施工的主要注意点如下:

(1) 在各种设备上钻孔时,应避免损伤到内部的电缆,钻孔时应做好隔离措施。

(2) 铺设电缆时,应对电缆盖板小心轻放,防止盖板跌落,地面上铺设绝缘橡胶,施工人员不得在电缆上行走或搁置重物,以避免使电缆受力变形、损伤。

(3) 施工时人员应与运行设备保持安全距离。

(4) 进入主控室时,应关闭手机,避免干扰电力设备的正常运行,施工过程中不得进入无关区域。

(5) 开工前应对施工机械、工器具及安全防护措施进行一次检查。

7. 施工结束,应做到工完料尽场地清,保持施工前原貌,恢复现场。

8. 其他未尽事宜按电力作业安全规程执行。

七、系统安装与调试

本项目主要分为三个工程阶段进行:铺设电缆、安装变送器和泄漏监控报警系统主机、系统调试。三个阶段的技术保证措施简述如下。

7.1 铺设电缆

铺设电缆阶段主要是防止损坏电缆、电缆盖板、污损地面。

在施工过程中需要掀开电缆盖板时,先在地面铺设一层绝缘橡胶,将取下的电缆盖板放在绝缘橡胶上。取电缆盖板时要小心轻放,防止电缆盖板跌落而损伤电缆和地面、盖板。在施工过程中严禁在电缆上踩、搁置重物,以避免电缆受力变形、损伤。

7.2 取样、分析、风机控制器安装

SF6 气体泄漏监控报警系统取样=分析单元安装在主控室（或 GIS 室入口处），其具体安装位置由供电公司有关部门确定，一般安装在主机附近。电缆从电缆沟、电缆竖井与各变送器相连接。通过 I/O 口与主控室的远动监控系统相连接，通过与其进行归纳对接，可实现远程遥信、遥测、遥控等功能。

通过加装 FJ 型风机控制器 1 只，与变电站风机系统相连接，达到控制风机启动、停止的目的。

7.3 安装 SF6 气体泄露监控报警系统主机

SF6 气体泄漏监控报警系统主机安装在主控室（或开关室入口处），其具体安装位置由供电公司有关部门确定。主机通过电缆从电缆沟、电缆竖井与各变送器相连接。通过 I/O 口与主控室的远动监控系统相连接。

7.4 安装显示主机。

显示主机应悬挂于开关室外比较醒目和易于观察的地方，根据现场条件主机安装在控制室门口的右侧。高度以主机液晶略高于人眼睛的水平视角为准，要便于操作。

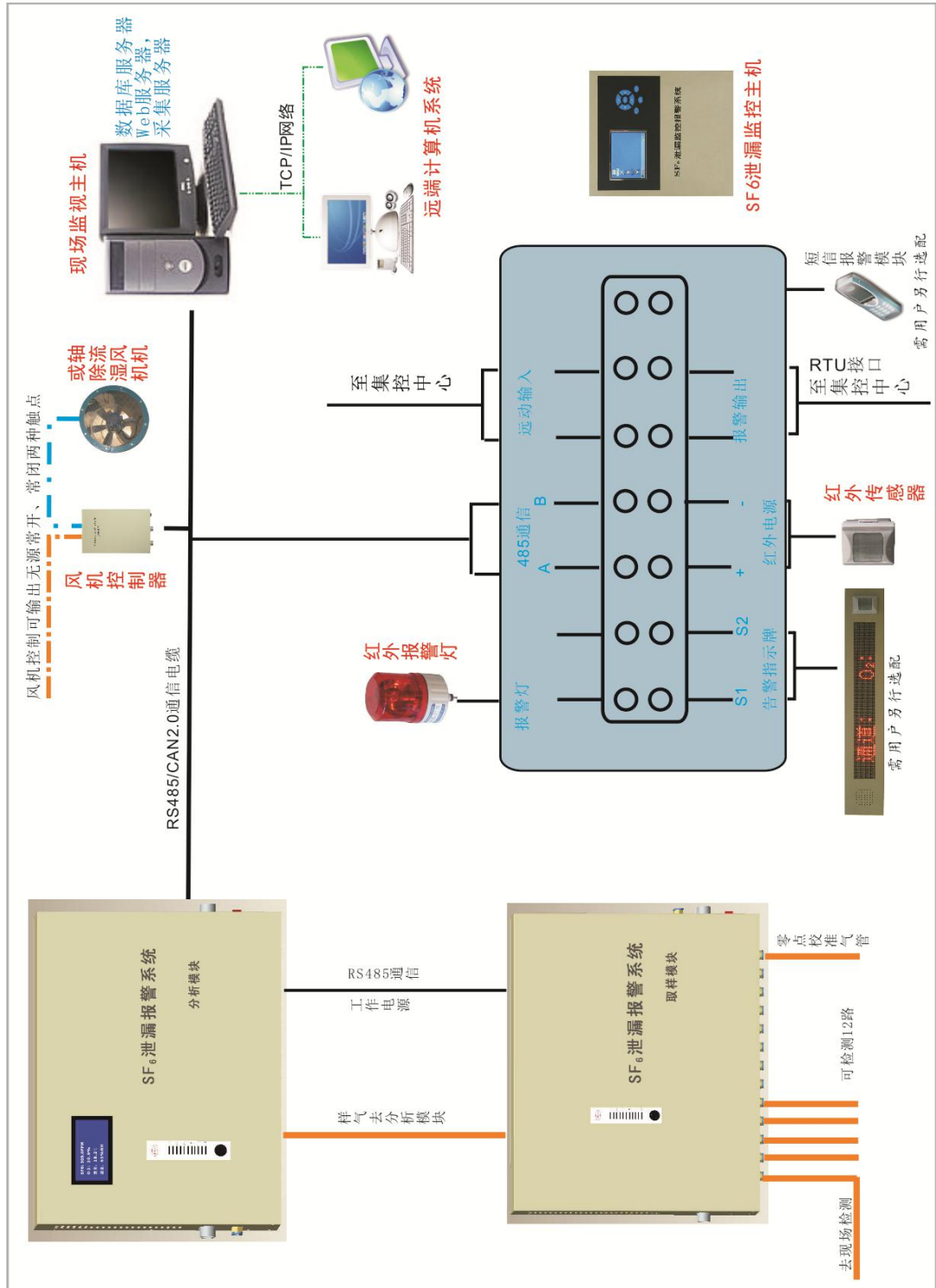
确定好支架的位置，根据安装支架的 4 个固定孔，在墙上用电锤打孔 4 个孔，再用膨胀螺丝将主机安装支架固定好。挂上主机。

注意：主机安装时一定要横平竖直；应考虑到便于布线。

八、主材清单

序号	名称	规格型号	单位	数量	备注
1	SF6 定量泄漏报警系统 监控主机		台	2	壁挂式
2	取样单元		只	2	4 个监测点
3	分析单元		只	2	
4	温湿度变送器		只	2	
5	风机控制器		台	2	
6	红外人体感应器		只	2	
7	报警灯		只	2	

九、系统原理图



优利克电力 ● 精准测量

武汉优利克电力设备有限公司

Wuhan Ulke Power Equipment Co.,Ltd.

技术咨询: 027-87999528, 158 2737 2208

E-mail: 617030669@qq.com QQ: 617030669

公司官网: www.whulke.com

公司地址: 武汉东湖高新技术开发区 33 号光谷芯中心文昇楼三单元 407