

CX-KZX756 型

油色谱在线监测系统 说明书

晨星制品 请勿传播

杭州晨星电力科技有限公司

目录

概述	3
1、 产品介绍	3
2、 技术指标	5
2.1 功能指标	5
2.2 监测性能要求	5
2.3 外部配置	6
2.4 使用环境	6
2.5 系统配置	7
3、 设备安装	7
3.1 发货清单	7
3.2 货物检查	8
3.3 安装准备	8
3.4 设备安装	8
4、 电缆连接	10
4.1 电源线连接	10
4.2 通讯线连接	11
5、 载气连接	11
5.1 载气	11
5.2 载气压力调整	11
5.3 系统气路检漏	12
6、 调试	12
6.1 系统初步检查	12
6.2 载气压力检查	12
6.3 电源检查	12
6.4 油路检查	12
7、 设备维护	13
7.1 日常维护	13
7.2 报警维护	13
7.3 停机维护	13
7.4 其他问题	13
8、 注意事项	13
技术支持	14

概述

CX-KZX756 型变压器油中气体在线监测系统实现了对变压器油样的气相色谱精细分析, 具有测量准确、分析快速、实时监控等特点, 该监测系统主要是用来测量和分析油浸式电力设备绝缘油中所含微量故障气体情况, 能够实时捕捉变压器设备可能存在的潜在性故障信息, 确保变压器设备可靠运行。

使用说明书主要含有以下内容

- 产品介绍和性能指标。
- 设备的安装和调试。
- 设备维护和注意事项。
- 软件使用说明

1、产品介绍

在现代电力工业的设备运行和维护中, 安全要求极为严格, 在电厂或电站运行的关键变压器, 特别是发现已经有异常的变压器上需要进行长期的故障气体、局部放电、绕组变形等多种项目的监测, 从测试结果中可以得到初步诊断信息, 是电力部门预防控制并保持安全服务和运行成本的重要依据。

随着现代科技的快速发展尤其是以微控制器主导的嵌入式系统 SOC 引入, 在线监测设备的性能提升和装机数量正在稳步提高。在线监测设备的功能不断改善、性能的不断优化, 而产品成本在逐步下降, 价格同步的下降使得智能在线监测设备的广泛应用成为可能。由于通讯技术的发展使得在线监测的结果能够快速传递到远距离智能分析和控制中心, 当故障出现时不但能及时自动报警, 而且可以从初步诊断结果来判断故障类型, 及时采取必要的应对措施, 更突显了实时监测的重要作用。近年来在国内外各大电力部门快速的推广应用已经证明, 在线检测技术对电力设备的充分利用, 提高效益, 寿命使用延长以及降低运行维护费方面都起了直接的作用。

自从 1960 年以来, 世界电力工业广泛使用离线实验室的通用气相色谱法, 应用于对变压器油中溶解的特征气体进行测量和分析, 作为电力部门的设备是否正常运行的重要依据。但离线的方法, 由于其测量周期较长, 脱气过程误差较大, 测试方法影响因素多等问题, 难以满足安全生产和状态检修的要求。因此, 变压器油中多种故障气体的在线监测系统的应用就成为迫切的需求。

CX-KZX756 型变压器油中气体在线监测系统就是根据电力用户的紧迫需求, 针对变压

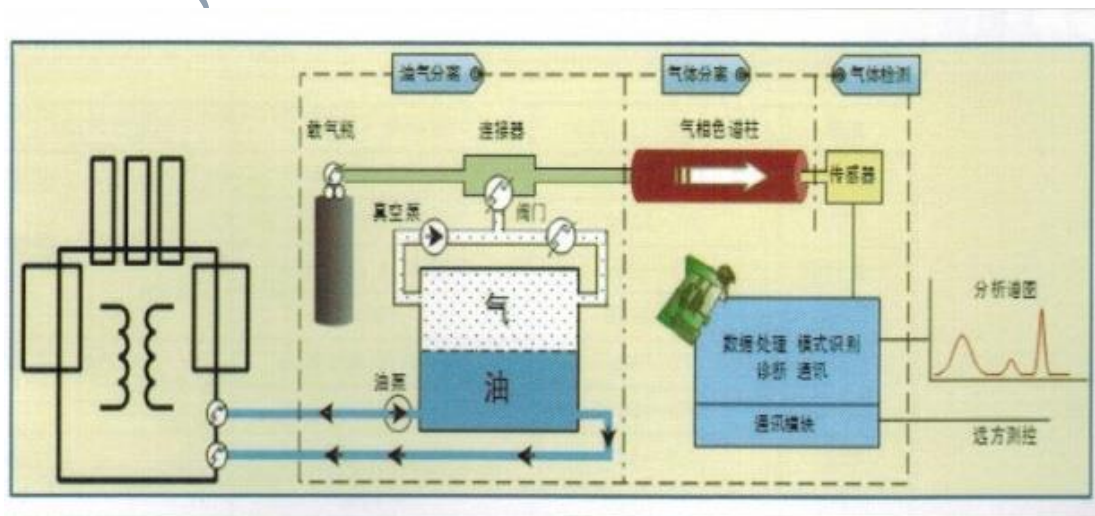
器内部的过温和放电等故障所开发的监测设备，该设备弥补了离线测试周期长的不足，可以在线定时的长期监测油浸式变压器的运行状态，检测的结果及时上传到后台的监控系统。

杭州晨星电力科技有限公司经过多年的不间断反复研究，结合其生产高压设备方面的专业优势，在综合研究国内外各种在线监测技术特点的基础上，应用目前先进的气相色谱分析和故障诊断技术，开发出领先水平的新型 CX-KZX756 型变压器油中气体在线监测系统。

新型 CX-KZX756 型变压器油中气体在线监测系统的组成为三部分：CX-KZX756 型变压器油中气体在线监测装置（简称装置）+后台监控系统+电缆等连接部件。

CX-KZX756 型变压器油中气体在线监测系统是集控制、测量分析技术于一体的精密分析设备。整个系统分为油气分离，混合气体分离，数据分析处理，远程传输控制四大部分。CX-KZX756 型设备可以测量反映变压器故障信息的七种特征气体——氢气（ H_2 ）、一氧化碳（ CO ）、二氧化碳（ CO_2 ）、甲烷（ CH_4 ）、乙烷（ C_2H_6 ）、乙烯（ C_2H_4 ）、乙炔（ C_2H_2 ），还可以根据客户的需要增加微水以及铁芯泄漏电流的监测，另外还可以根据需要实现一拖二功能。

CX-KZX756 型变压器油中气体在线监测系统工作原理：系统首先进行充分的油循环，保证所取分析的油样能反映变压器内部的真实油样；变压器中油样通过充分的循环后再获取少量油样，进入油气分离装置，由真空装置抽取真空将特征气体与被检测油样分离，被分离后的特征气体进入色谱柱进行气体组分的分离，在载气的推动下经过气体传感器，将气体浓度值转换成的电压信号，此电压信号通过高精度 A/D 转换器转换成数字序列信号，并通过 RS485 通讯线上传到后台控制系统进行详尽的分析、存储和显示。基本工作原理示意图如下：



基本工作原理

CX-KZX756 型变压器油中气体在线监测装置具备快速采样分析的特点，系统最长能在 2 小时以内完成一个完整的采样分析。最长检测周期可任意设定。

CX-KZX756 型变压器油中气体在线监测装置和智能控制器可以实现 N:1 远距离测控通讯方式，同一智能控制器连接是各监测设备的数据由智能控制器统一分析处理和保存，保存的数据可以和电力系统内部其他的 SCADA 系统共享。

智能控制器可以在同一基站同一通道中控制多台 CX-KZX756 型变压器油中气体在线监测装置工作。

支持有线和无线通讯，可实现多台变压器联网在线监测。可选配 GSM 短信功能，用户可以第一时间通过手机时时掌握现场检测数据，也可以在气体超标时发短信通知，实现真正无人值守。

CX-KZX756 型变压器油中气体在线监测装置，可以在变压器运行状态下直接安装，无需停电安装。该设备于变压器本体的安装十分简单，所需的油路连接仅限于进油管道和出油管道，进油管道和出油管道都是通过法兰和变压器的预留孔相连。

2、技术指标

2.1 功能指标

检测周期：最小 2 小时，最长检测周期任意设定。

数据存储：≥10 年。

脱气方式：动态顶空+真空双脱气。

报警设定：各气体浓度超限报警。

输出结果：氢气（H₂）、一氧化碳（CO）、二氧化碳（CO₂）、甲烷（CH₄）、乙烷（C₂H₆）、乙烯（C₂H₄）、乙炔（C₂H₂）和总烃数值及其浓度谱图，三比值、大卫三角形等初步诊断结果、历史数据趋势图等，微水、铁芯泄漏电流等按照客户需求选配。

2.2 监测性能要求

2.2.1 测量误差要求

测量误差需符合表 1 中测量误差限值要求。

表 1 全组分油中溶解气体在线监测装置技术指标

检测参量	检测范围 (μL/L)	测量误差限值
氢气 H ₂	2-20	±2 μL/L 或 ±30% ^[1]
	20-2000	±15%
乙炔 C ₂ H ₂	0.5-5	±0.5 μL/L 或 ±15%
	5-1000	±15%
甲烷 CH ₄	0.5-10	±0.5 μL/L 或 ±15%
	10-1000	±15%
乙烷 C ₂ H ₆	0.5-10	±0.5 μL/L 或 ±15%
	10-1000	±15%
乙烯 C ₂ H ₄	0.5-10	±0.5 μL/L 或 ±15%
	10-1000	±15%
一氧化碳 CO	25-100	±25 μL/L 或 ±30%
	100-5000	±30%
二氧化碳 CO ₂	25-100	±25 μL/L 或 ±30%
	100-15000	±30%
铁芯铁芯或夹件电流(选配)	1-10000mA	± (标准读数×1%+0.1 mA)

[1] 测量误差限值取两者较大值，下同。

2.2.2 测量重复性要求

在重复性条件下，6 次测试结果的相对标准偏差 $RSD \leq 5\%$ 。

2.2.3 最小检测周期

装置最小检测周期小于等于 2 小时。

2.2.4 载气使用次数要求

载气使用次数大于等于 400 次/每瓶。

2.3 外部配置

设备尺寸：650×500×1200mm，85kg。

PK 屏（选配）：800×600×2200mm，55kg。

RS-485 通讯电缆：铠装式阻燃全屏蔽双绞电缆，4 芯。

光纤/以太网：多模（IEC61850 选配）。

进出油管：专用紫铜管，Φ6×1。

进出油阀：专业测量后工程配套。

2.4 使用环境

工作电源：AC220V±15%，50Hz±1Hz，800VA 或 1200VA（根据工程陪伴热电缆）。

检测油温：0℃~100℃。

环境温度：-40℃~+65℃。

相对湿度：5%~95%（产品内部，无凝露、无结冰）。

大气压力：80kPa~110kPa。

最大风速：35m/s(离地面 10m 高、10min 平均风速、户外)。

最大日温差：25℃（户外）。

日照强度：0.1W/cm²(风速 0.5m/s、户外)。

覆冰厚度：10mm（户外）。

防护等级：IP55。

2.5 系统配置

- CX-KZX756 型变压器油中气体在线监测装置：一套。
- CX-KZX756 型变压器油中气体在线监测系统监控软件包：一套。
- 后台监控电脑：一套（根据需要选配）。
- PK 屏：一台（选配）。
- 通讯电缆：一套。
- 电源电缆：一套。
- 专用配套油管、进出油法兰：一套。
- 无线监测报警功能：根据需要（选配）。
- 微水传感器：一套（选配）。
- 铁芯泄漏电流传感器：一套（选配）。

3、设备安装

3.1 发货清单

以下是标准配置发货清单，特殊要求根据合同执行。

- 变压器油色谱在线监测装置一台或多台。
- 后台监控电脑（根据需要选配）。
- 变压器油色谱在线监测系统监控软件光盘一份。
- 油管、阀门及连接法兰。
- 电源电缆、通讯电缆。
- 用户说明书三份。

- 随机附件，安装螺丝等。
- 产品合格证。
- 出厂检验报告。

3.2 货物检查

为保证安装的顺利进行，用户在收到货物后，务必请对照发货清单对货物进行核实清点确认，对于出现的问题请及时与我公司销售部门联系，以确保现场安装时顺利进行。

3.3 安装准备

为保证安装工作的顺利进行，请在安装前做好准备工作

- 变压器阀门选择：CX-KZX756 型变压器油中气体在线监测装置的油循环回路从变压器抽取油样、脱气后随即将油样重新返回变压器因而取油、回油的位置对于准确分析油中气体含量至关重要。总的来说，从一个阀门取出变压器油样后，应从另一个阀门返回变压器内。而变压器上选取的进样阀位置应能够保证获取变压器的典型油样。一般建议从变压器中部取油，以便获取的油样比较干净而且是变压器主循环回路的油样。变压器上可以利用的阀门有：注油阀，排空阀，辅助阀门，冷却回路阀门，取样阀等等。选择其中两个，进油口取下部位置，出油口取上部位置，使油形成回路。在位置确认后，要对阀门的状态进行确定，必须保证阀门能可靠的关闭和开启。同时提供给杭州晨星电力科技有限公司阀门尺寸，公司根据此尺寸设计加工用于油管连接的法兰。
- 确定安装现场、安装位置场地：即具体决定 CX-KZX756 型变压器油中气体在线监测设备安装位置，安装位置与主变的法兰接口的距离以就近为佳。同时要注意保障安全距离，现场设备安装必须符合电力系统设备安装规范要求。
- 制作 CX-KZX756 型变压器油色谱装置柜箱实际放置的安装基础。
- 制作电缆槽沟：制作用于 CX-KZX756 型变压器油中气体在线监测装置到智能控制器之间通讯电缆所用的电缆沟、敷设电源电缆的电缆沟、油管保护的通道。

3.4 设备安装

3.4.1 设备安装

在需要施工的水泥地基上按图纸打出固定底座的固定孔，将 CX-KZX756 型变压器油中气体在线监测设备的底座用附件中的固定螺丝固定在水泥地上，使之牢固。CX-KZX756 型

变压器油中气体在线监测设备要与主变的地网用接地线连接，保证可靠接地，并符合《电气装置安装工程接地装置施工及验收规范》中华人民共和国国家标准 GB50169-92。

3.4.2 法兰和油管安装

3.4.2.1 油管的安装

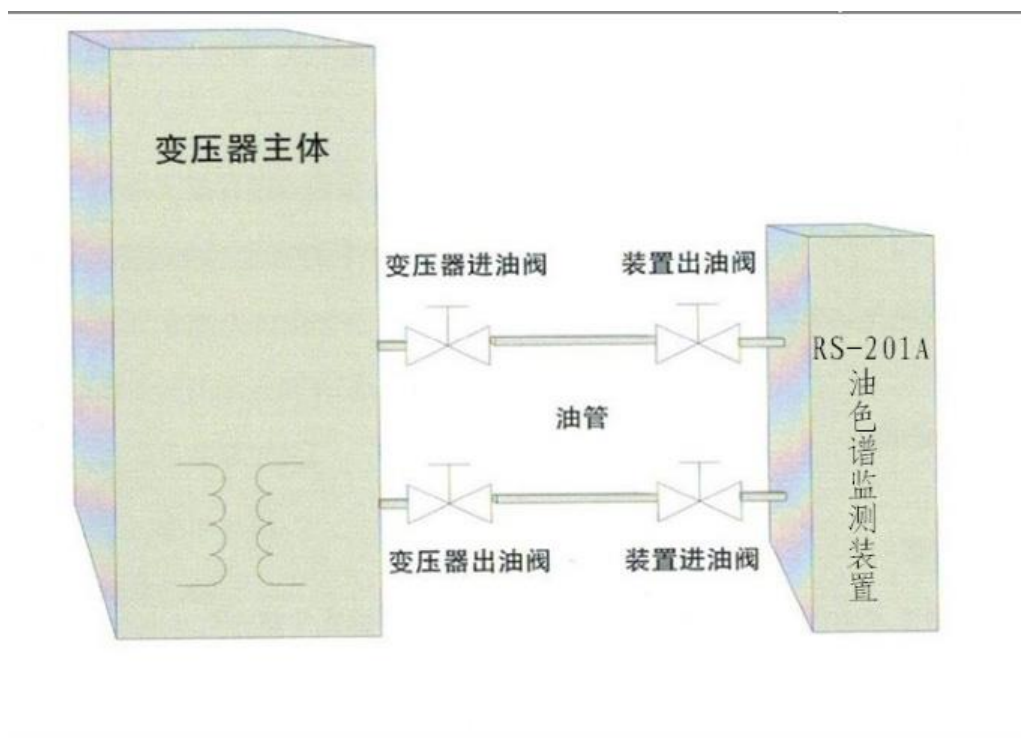
- 用卷尺丈量设备到主变法兰进出油管的长度，将油管留合适长度切割好。
- 将已割好的油管穿入保护套内，穿油管时注意油管两端端口用绝缘胶带封住，杜绝杂物进入管中。

3.4.2.2 法兰的安装

- 拆下主变上的法兰盖板：将阀门关闭；拧松盖板对角螺丝，用扳手轻轻敲击盖板，观察里面残余油样流出情况，如果流量越来越小为正常，再把螺丝全部松掉，拆下盖板。
- 装密封圈：用干净的布将法兰接触面及出油口处清理干净，确保无异物；观察密封圈槽，将密封圈放在主变法兰或油管法兰带槽位置；如没有卡槽，把密封圈用胶或油固定在油管法兰合适的对接面上，注意防止移位。
- 根据主变进出油法兰的位置确定油管法兰的安装方向；将油管法兰和现场进出油法兰装配（球阀和碟阀）好，而对于针型阀还需要将取油阀罩拧紧，固定法兰装好对角螺丝，均匀的将各个螺丝拧紧。

3.4.2.3 排空

- 缓慢地打开变压器上取样口的油阀，放适量油以便挤走油管中的空气和杂物，然后将此油管接到主设备的进油接口处，注意对接后的密封性能，防止有漏油现象。



安装示意图

4、电缆连接

4.1 电源线连接

CX-KZX756 型变压器油中气体在线监测装置电源由电站控制室或变压器周围配电箱提供，功耗不大于 800VA（不带伴热）。

将电源电缆中的导线用剥线钳剥开 6mm，将剥开的线芯拧成股，接到 CX-KZX756 型变压器油中气体在线监测设备内“接线端子 1”上的“L”、“N”、“G”上，如下图所示（注：接线端子 1 的 1、2 脚为 L，3、4 脚为 N，5、6、7、8 脚为 G）。

4.2 通讯线连接

将通讯电缆中两种不同颜色的导线用剥线钳剥开 6mm，将剥开的线芯拧成股，接到 CX-KZX756 型变压器油中气体在线监测设备内“接线端子 2”上的“485+”、“485-”，电缆的屏蔽层接“485G”上，并注意“485+”、“485-”的颜色（注：接线端子 2 的 1、2 脚为 485+，3、4 脚为 485-，5、6 脚为 485G）。

将通讯电缆的另一端与智能控制器连接，注意标有“485+”的线接端子的第一脚，“485-”接端子的第二脚，如下图所示。

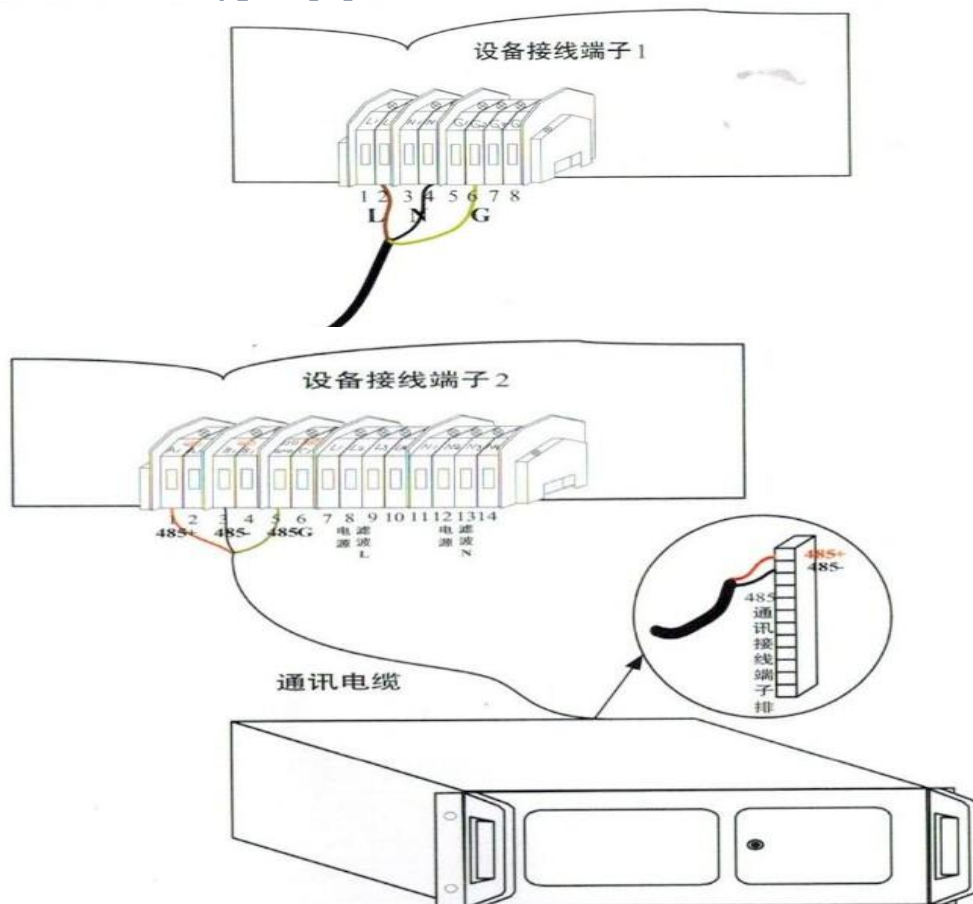
5、载气连接

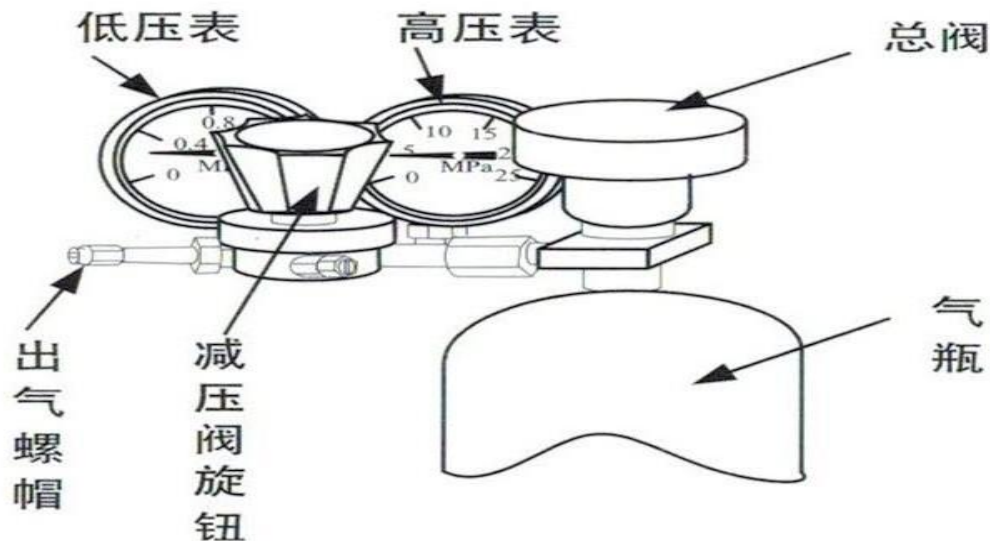
5.1 载气

设备需要配备 2 瓶高纯度的载气。用一备一，以保证设备连续运行约二年。高压表指示当载气的压力下降到 1Mpa 时，可以认为此瓶载气已经用完，装置会自动警示，需要更换另一满瓶载气。更换的方式是需要把二瓶气体的放置位置对换固定后，再重新接上气路。

5.2 载气压力调整

先将载气瓶上总阀逆时针方向旋转一圈，然后顺时针方向缓慢调节减压阀旋钮，使低





压表指针指示数慢慢上升至 0.4MPa。

5.3 系统气路检漏

采用泄漏检测剂或肥皂液涂在气路连接处，查看是否有气泡产生。若有气泡产生，则对接头重新进行紧固，直至无气泡产生为止。注意：不要使泄漏检测剂或肥皂水滴到变压器油色谱在线监测装置箱内的任何元件上，检漏完毕需擦干泄漏检测剂或肥皂液。

6、调试

6.1 系统初步检查

电缆、气路及油路安装完后，进行一次全面检查，使油管上所有的阀均处在打开的状态，并且没有漏油现象。在电源电缆送电以前，用万用表 20k 电阻档测量一下 CX-KZX756 型变压器油中气体在线监测装置箱内“接线端子 1”的 L、N 的回路电阻，万用表应该显示为“1.”无短路。确认无问题后方可进行设备上电。

6.2 载气压力检查

查看载气的低压表指针是否指示在 0.4MPa 位置，若非，请缓慢调节减压阀使低压表指针指示在 0.4MPa 处。

6.3 电源检查

对本监测设备上电，此时监测装置内部电路板上的电压电源 LED 指示灯亮，证明系统电源正常。

6.4 油路检查

启动油循环。设备上电后，通过后台监控上位机的操作应用界面，启动设备进入强制

油循环调试程序。油循环程序的主要目的是检查系统油路有无漏油问题，系统是否能启动正常。

7、设备维护

7.1 日常维护

设备在没有断电的情况下是全自动运行的，维护量很少，只要按时记录本监测系统内部气瓶上高压表的数据，比较两次的数据，数据变化量小于 1MPa 为正常，若有大的变化，说明系统存在气体的泄漏问题，需要检查漏点。

设备有欠压报警功能，在设备安装调试时可以根据需要在出厂时设置欠压报警值（建议设置成 1MPa，以使设备欠压报警时不会停运设备），当设备监测到载气压力值小于此设定值时会在软件界面提示压力报警，请在报警后及时更换载气。

7.2 报警维护

系统有自检功能，检测到设备异常时会自动进行报警。若发生设备报警，请及时与我公式售后服务部门联系。

7.3 停机维护

变压器或者变压器辅助部分检修、变压器油做滤油处理，或不需要系统运行时，必须停止采样分析运行，在智能控制器上通过监控软件停止系统采样，同时关闭油路上的阀门。

7.4 其他问题

请与杭州晨星电力科技有限公司售后服务部门联系。

8、注意事项

- 使用当地公用电网规定的标准电压和频率，功率满足系统要求。
- 系统要有正确可靠的接地，不可悬空或旁接。
- 严格按照使用说明书操作，不可擅自更改装置原有的设计。
- 装置需要拆卸保养时要有专业人员进行。

在遇到下列情况时，切断电源，请及时与我公司售后服务部门联系

- 液体侵入到装置内部时。
- 通电后装置不能正常工作，装置不能上电。
- 系统报警状态稳定存在，并提示系统异常报警。

技术支持

如果您在使用本系统的过程中遇到什么问题，请您先仔细阅读系统使用说明书，看是否能解决您所遇到的问题，如果还是没有您所需要的信息，请与我们的技术支持联系，您可通过下列途径获得满意答复。

晨星制品 请勿传播