
YCYS-3200绝缘油色谱仪

使用说明书



保定源创电力科技有限公司

目 录

第一篇 入门手册.....	3
一、仪器的介绍.....	4
二、YCYS-3200 绝缘油色谱仪简介.....	5
2.1 YCYS-3200 绝缘油色谱仪主要技术性能.....	5
2.2 主要技术指标.....	5
2.3 仪器的成套性（标配）.....	6
2.4 仪器的整机结构说明.....	6
2.5 色谱柱箱.....	6
2.6 检测器.....	6
三、安装前的场地准备.....	7
3.1 电源要求.....	7
3.2 操作环境.....	7
3.3 气体环境.....	7
四、GC 的安装.....	7
4.1 第 1 步：开箱.....	7
4.2 第 2 步：气源的安装.....	7
4.3 第 3 步：减压阀的安装（已装好）.....	8
4.4 第 4 步：外气路的安装.....	8
4.5 第 5 步：外气路检漏.....	8
五、检验仪器性能前的操作准备.....	9
5.1 第 1 步：连接外气路，步骤按照 4.2-4.5.....	9
5.2 第 2 步：打开气源，连接电源并启动.....	9
六、分析条件的设定.....	10
七、工作站功能介绍.....	10
7.1 分析窗口功能的简介.....	10
7.2 标准谱图如下.....	11
第二篇 气路单元.....	12
第三篇 检测器单元.....	13
一、热导检测器(TCD).....	13
1.1 结构及工作原理.....	13
1.2 TCD 的操作.....	14
1.3 日常操作步骤.....	14
1.4 TCD 检测器的维护.....	15
1.5 TCD 检测器常见故障分析与排除.....	15
二、火焰离子化检测器(FID).....	17
2.1 结构及工作原理.....	17
2.2 FID 的操作.....	18
FID 检测器与色谱柱的连接.....	19
FID 点火.....	19
第四篇 简易操作.....	20
第五篇 仪器的维护与保养.....	21

一、氢火焰离子化检测器的清洗.....	21
二、仪器的故障与排除.....	21
附录 A 电器条件细则.....	27
附录 B 接 地.....	29

保定源创电力科技有限公司

YCYS-3200 绝缘油色谱仪仪器使用说明

第一篇 入门手册

◆ **警告用语：**

- ◆ **说明：**此信息是厂商对仪器特别声明内容，值得你关注。
- ◆ **注意：**此信息是值得你关注的重要内容。
- ◆ **警告：**此信息是提醒你特别注意，如不按本规定操作可能导致你（他人）的人身伤害或本仪器的损坏。
- ◆ **危险：**此信息表示高度危险，要警惕。
- ◆ 在仪器运行时，严禁拆卸仪器盖板。
- ◆ 在仪器运行时，仪器的内部有可导致人身伤害的高电压存在，拆卸仪器盖板时，可能使一些电器部件暴露。
- ◆ 更换保险丝及拆装维护仪器时，应先拔掉电源插头。关闭仪器的电源开关只是停止仪器运行，此时并未完全切断高压。

警告：在仪器连在电源上时，千万不能打开仪器机壳。如果电源线破旧或损坏，必须立即更换。

高温危险：

仪器工作时或关机后一段时间内，仪器的TCD检测器、检测器、柱箱等部件会有一些的高温，应避免与其接触以防止烫伤。如需更换部件，一定要待仪器温度降低以后，或使用保护措施后进行！

气源危险：

- ◆ 对于仪器所使用的气瓶、气源，应遵循有关的气瓶运输、储存、管理和安全使用规则。
- ◆ 当使用氢气作载气或FID燃气时，要注意氢气可能会流入柱箱引起爆炸危险。所以在管线连接好以前一定要关闭气源，安装色谱柱并连接好 TCD 检测器和检测器的接头后，才能打开氢气气源。
- ◆ 氢气是可燃气，在使用仪器以前，要使氢气气源一直保持关闭。使用氢气时，在开仪器以前要对所有的连接处管线和阀进行检漏。
- ◆ 仪器未装入色谱柱前不能通入任何气体，特别是氢气，以免发生危险。

警告：当使用氢气作为载气或燃气时，要注意氢气可能会流入机箱引起爆炸危险。在任何使用氢气的场合，色谱柱接头应一直保持与TCD检测器和检测器的连接，或加上帽盖或塞上堵头。

一、仪器的介绍

1、气相色谱仪的工作原理

气相色谱分析技术是一种多组分混合物的分离、分析的技术。它主要利用样品中各组份的沸点、极性、及吸附系数在色谱柱中的差异，使各组份在色谱柱中得到分离，并对分离的各组份进行定性、定量分析。

气相色谱仪以气体作为流动相（载气），当样品被送入进样器并气化后由载气携带进入填充柱或毛细管柱，由于样品中各组份的沸点、极性、及吸附系数的差异，使各组份在柱中得到分离，然后由接在柱后的检测器根据组份的物理化学特性，将各组份按顺序检测出来，最后通过网络送至色谱工作站，由色谱工作站将各组份的气相色谱图记录并进行分析从而得到各组份的分析报告。其工作原理简图如下图所示：

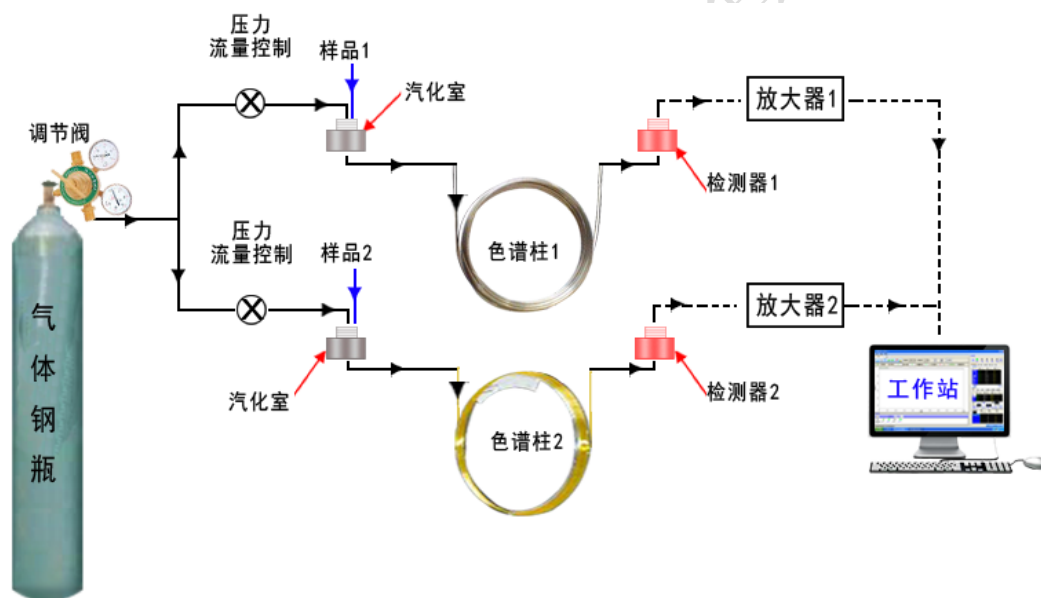


图1.1 气相色谱仪工作原理

二、YCYS-3200 绝缘油色谱仪简介

YCYS-3200绝缘油色谱仪是我公司推出的一款适用于分析变压器油的专用色谱仪，该仪器采用经典的三检测器流程，一次进样即可完成绝缘油中溶解的七种气体组分含量的全分析（包括H₂、CH₄、C₂H₄、C₂H₆、C₂H₂、CO和CO₂，如有需要可以增加O₂和N₂的检测）。

2.1 YCYS-3200 绝缘油色谱仪主要技术性能

1、采用全新的工业设计，将当前主流的网络通讯技术应用于气相色谱仪，开发出具有国际先进技术的新型气相色谱仪。仪器采用最新的高集成度的工业级芯片、总线技术、微流量气体控制技术以及数据处理软件、优化了温控精度和气体控制精度，从根本上提高了仪器的可靠性。

2、仪器具备分析条件参数存储功能，可存储包括六路温控的设定值，超温保护值等分析参数。

3、仪器内置 24 位高分辨率高稳定性数据采集系统。仪器配置网口可与工控电脑直接连接，可实现工作站对色谱仪的反控，通过工作站可设定仪器的各种参数，实现各种分析方法的存储和调用，并完成数据分析。使色谱仪和工作站实现双向传输，真正实现控制分析数据处理一体化。

4、仪器采用模块化的结构设计，更换升级方便。

5、仪器采用了多处理器并行工作方式，使仪器更加稳定可靠。

6、仪器具有精确的控制阀件和流量系统，具有高重现性和稳定性。

7、仪器可同时安装一个热导检测器（TCD）和两个氢火焰离子化检测器（FID）。采用单元化设计，具有高灵敏度、低噪声、宽线性度的特点，可灵活组合。

2.2 主要技术指标

◆ 最小检测浓度（单位 μL/L）：

H ₂	O ₂	N ₂	CO	CO ₂	CH ₄	C ₂ H ₄	C ₂ H ₆	C ₂ H ₂
2	5	5	2	2	0.05	0.05	0.05	0.05

◆ 定性重复性：偏差≤1%

◆ 定量重复性：偏差≤3%

◆ 检测器技术指标：



热导检测器 (TCD)	氢火焰离子化检测器 (FID)
采用半扩散式结构	圆筒型收集极结构设计, 响应极高
电源采用恒流控制方式	高于 130℃ 程序自动点火; 稳定时间: 十分钟
灵敏度: $\geq 10000 \text{ mV ml / mg}$ (苯/甲苯)	检测限: $\leq 3 \times 10^{-12} \text{ g / s}$ (正十六烷/异辛烷)
基线噪声: $\leq 20 \mu\text{V}$	基线噪声: $\leq 5 \times 10^{-14} \text{ A}$
基线漂移: $\leq 100 \mu\text{V}/30\text{min}$	基线漂移: $\leq 2 \times 10^{-12} \text{ A}/30\text{min}$
线性: $\geq 10^5$	线性: $\geq 10^7$

◆ 室温上 4℃~450℃ 精度 $\pm 0.1^\circ\text{C}$

● 执行标准:

- ✓ GB/T 17623-1998 《绝缘油中溶解气体组分含量的气相色谱测定法》
- ✓ GB/T 7252-2001 《变压器油中溶解气体分析和判断导则》
- ✓ DL/T 703-1999 《绝缘油中含气量的气相色谱测定法》

2.3 仪器的成套性 (标配)

产品名称	规格型号	数量
变压器油分析色谱仪	YCYS-3200	1 台
变压器油专用色谱工作站		1 套
全自动振荡仪		1 台
电脑		1 台
打印机		1 台
标准气体	7 组份	1 瓶

2.4 仪器的整机结构说明

YCYS-3200 绝缘油色谱仪由 TCD 检测器、FID 检测器、进样器 (色谱柱箱)、电路单元和气路单元等组成。

2.5 色谱柱箱

YCYS-3200 绝缘油色谱仪采用小柱箱, 加热棒加热, 铂电阻控温, 控温精度达 $\pm 0.1^\circ\text{C}$ 。

2.6 检测器

YCYS-3200 绝缘油色谱仪配备一个热导检测器 (TCD) 和两个火焰离子化检测器 (FID)。详见操作手册第三篇检测器部分。

三、安装前的场地准备

3.1 电源要求

YCYS-3200 绝缘油色谱仪的接入电源采用 $220V \pm 22V$, 50Hz, 功率 $\leq 1500W$, 与其他大功率设备分开。

为了保护人身的安全, YCYS-3200 绝缘油色谱仪的面板和机壳按照国际电工技术协会的要求, 用三芯电源线接地。当 YCYS-3200 绝缘油色谱仪三芯电源线插入插座时, 就能给仪器供电, 并使仪器接地。为了防患于未然, 电源插座必须有个接地的接点并适当接地。而且必须检查一下是否接地良好。

3.2 操作环境

环境温度: $5 \sim 35^{\circ}\text{C}$

相对湿度: $0 \sim 85\%$

若将仪器暴露在腐蚀性物质(不管是气体、液体还是固体)中, 就会危及 YCYS-3200 绝缘油色谱仪材料和零部件, 所以应避免。

3.3 气体环境

为了发挥 YCYS-3200 绝缘油色谱仪最佳性能, 使用气体必须达到相应纯度级别。我们推荐如下的纯度值。

载气 N₂ 纯度 $\geq 99.999\%$

燃气 H₂ 纯度 $\geq 99.999\%$

四、GC 的安装

4.1 第 1 步: 开箱

仪器到货后请及时检查仪器外包装的质量, 如有损坏, 请立即与厂家或销售商联系。拆箱后, 请对照发货单清点配套部件。如发现配套部件不符或仪器外观有破损现象, 请立即与厂家或销售商联系, 以便于你免受不必要的经济损失或延误你的工作。

检查无误后将 GC 放到实验台上, 确定气源和电源容易连接。

4.2 第 2 步: 气源的安装

使用 YCYS-3200 绝缘油色谱仪之前请参照 3、4 章节所述, 并根据你欲使用的检测器的种类配备气源。

气源请安装在安全之处。如采用钢瓶气源，钢瓶应加以固定以防止翻倒造成事故。无论选择何种形式的气源，皆应仔细查阅所产生气体的质量是否满足YCYS-3200绝缘油色谱仪的气源要求。以免影响分析结果或造成色谱仪的污染甚至损坏！

4.3 第 3 步：减压阀的安装（已装好）

减压阀是将高压钢瓶的高压气体降到0.1~0.6MPa低压气的装置，起到输出气体减压和稳定的作用。YCYS-3200绝缘油色谱仪可以根据用户的订购需要配备减压阀和接头。如采用钢瓶式气源，其减压阀安装步骤如下：

将减压阀装到钢瓶上。旋紧螺帽后，打开钢瓶高压阀，减压阀高压表应有所指示。关闭钢瓶高压阀后，减压阀高压表指示不应下降，否则就有漏气之处，应予以排除后才能使用。

4.4 第 4 步：外气路的安装

YCYS-3200绝缘油色谱仪配备气路输气管主要是 $\Phi 3$ 不锈钢管，采用螺帽卡套连接方式，快速，方便，气密性好。一头连接减压阀，一头连接仪器。气路入口处标有所通入气体的标志。减压阀端配有专用转接头，

注意：

在实操中，注意经常检漏！一旦某处发生泄露，轻则影响仪器正常工作，重则造成意外事故（如氢气泄露就可能引起爆炸）！

4.5 第 5 步：外气路检漏

外气路安装完成后，需进行检漏。检漏按如下步骤执行：

外气路检漏主要检查气源出口至仪器入口处气路部分（减压阀及接头）。

- 1) 将钢瓶低压调节杆处于放松状态，减压阀出口密封，开启钢瓶总阀，再缓慢调节低压调节杆，低压表指示为0.5MPa；
- 2) 关闭钢瓶总阀和减压阀调节阀杆。此时减压阀上的高压和低压表指示不应下降。否则，外气路中存在漏气，应仔细检查并予以排除。

警告：外气路安装完成后，需进行检漏。以免造成事故发生！

五、检验仪器性能前的操作准备

5.1 第 1 步：连接外气路，步骤按照 4.2-4.5

5.2 第 2 步：打开气源，连接电源并启动

先将色谱仪的电源总开关处于关闭状态，将电源线一头插入电源插孔，一头插入GC的电源插口，开启色谱仪器的电源开关，接着打开电脑的开关。

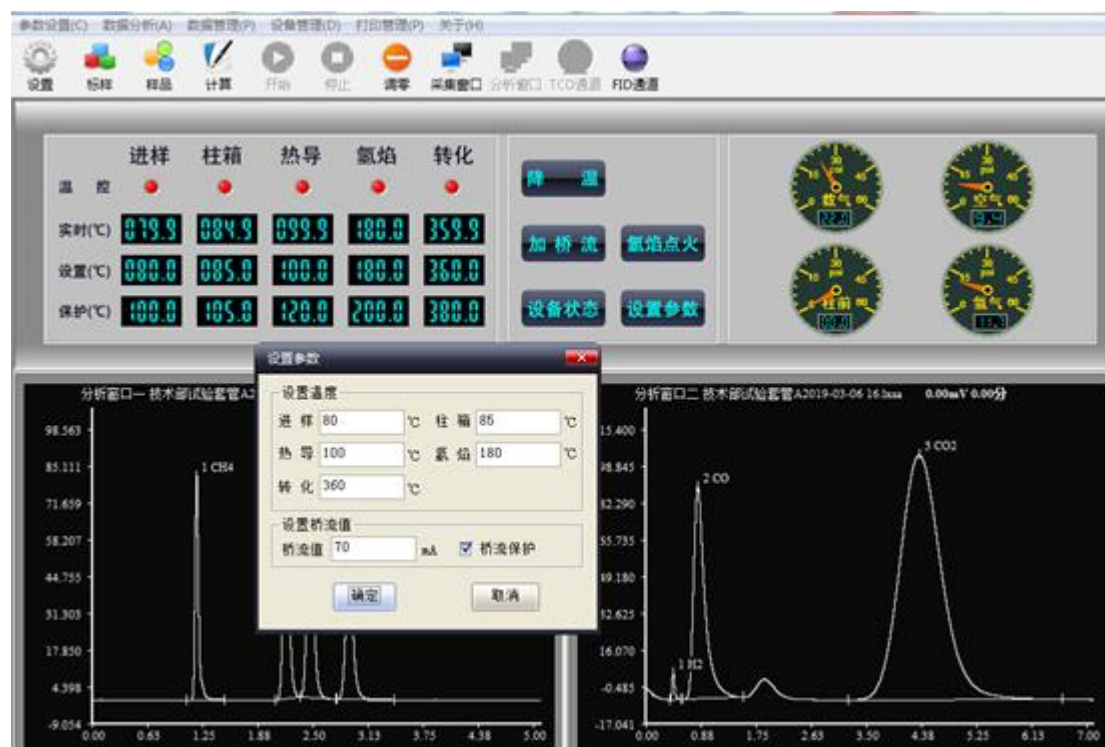
打开电脑，以管理员身份运行色谱工作站，电脑和色谱仪连接。连接成功后会自动跳转到工作站界面，查看各路压力和设置温度是否正确。联机界面如图。



六、分析条件的设定

温度和桥流设定操作

打开电仪器，进入工作站，在“设置参数”中输入仪器的实验温度和热导的使用桥流，设置完毕，点击“确定”结束。



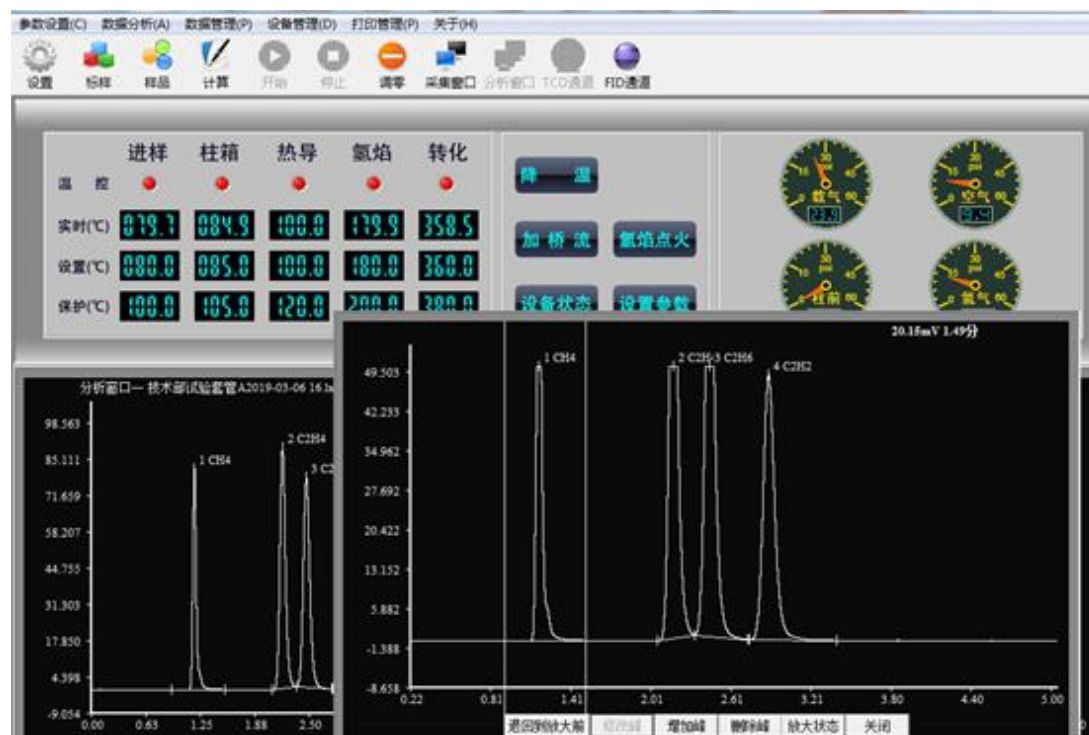
注意：

确认加桥流前，仪器通载气要超过 5min。

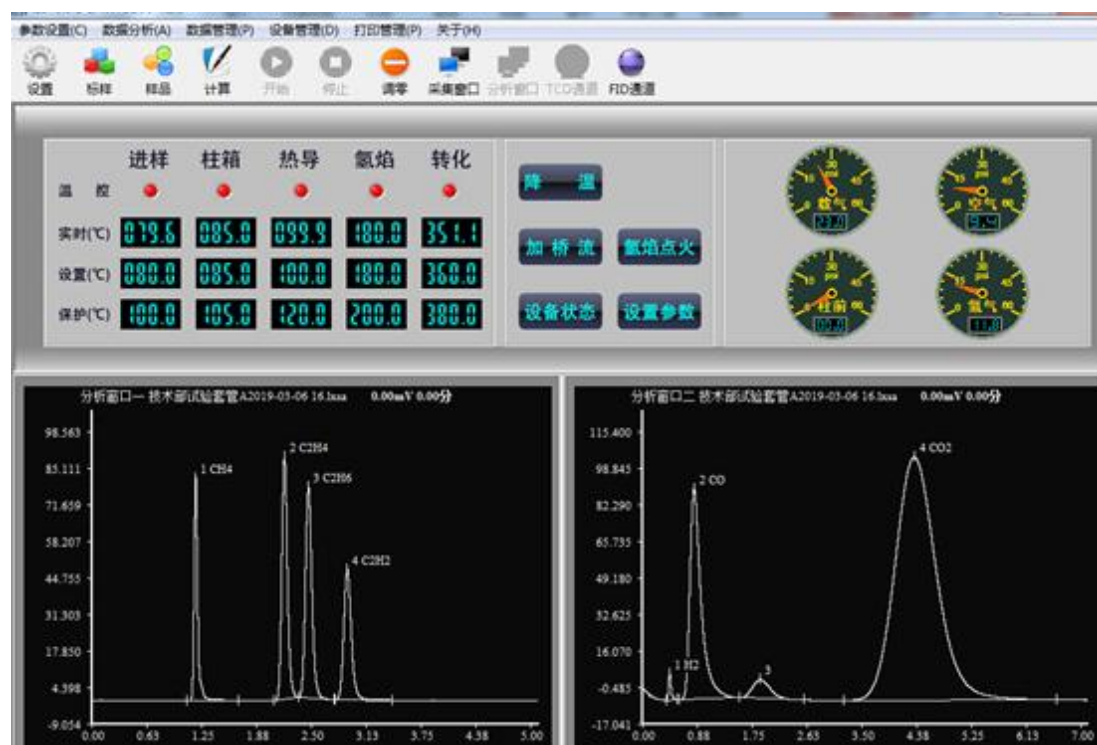
七、工作站功能介绍

7.1 分析窗口功能的简介

工作站分析窗口打开一张需要分析的谱图，单击鼠标左键，拖动鼠标放大谱图，会显示“修改峰”“增加峰”“删除峰”等操作指令，根据分析要求对谱图进行处理，操作十分便捷。谱图分析界面如下图



7.2 标准谱图如下



第二篇 气路单元

YCYP-3200 绝缘油色谱仪气体流路为标准双流路结构。各路独立调节，互不干扰。YCYP-3200 绝缘油色谱仪气路控制系统采用机械刻度式稳压阀和气阻调节气体流量的控制方式。通过传感器显示压力值。

1. 载气流路

载气流路由上游稳压阀提供稳定的输入气压，经三通分为双气路，双路载气分别经过稳流阀进行调节载气流量（工作站中显示）。

2. 氢气流路

氢气流路由上游稳压阀提供稳定的输入气压，经三通分为双气路，双路氢气分别经过固定气阻控制氢气流量（流量约为 30ml/min，进入检测器）。

3. 空气流路

空气流路由上游稳压阀提供稳定的输入气压，经三通分为双气路，双路空气分别经过固定气阻控制流量（流量约为 300ml/min），进入检测器。

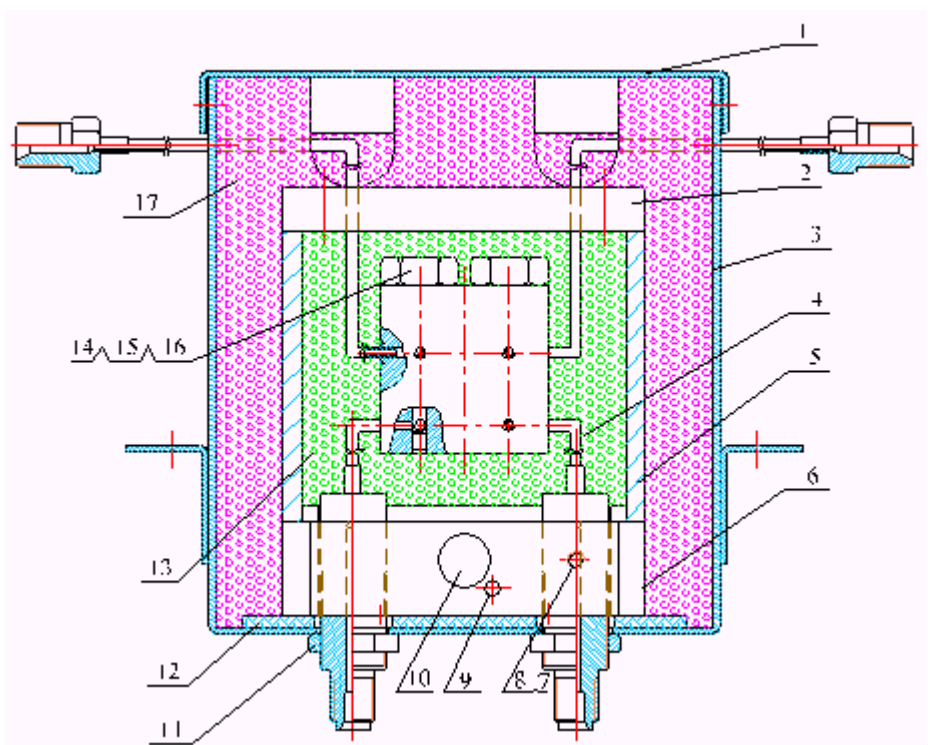
警告：

各气路稳压阀（在气路系统后部）出厂时已经过严格调试，不要自行改变气路稳压阀的输出压力，以免影响刻度-流量曲线的有效性

第三篇 检测器单元

一、热导检测器(TCD)

1.1 结构及工作原理



TCD 的结构图

1 外壳盖 2 上盖 3 TCD 盒 4 TCD 检测器 5 导热体 6 底座 7 螺钉 8 压片
9 铂电阻 10 加热丝 11 螺母 12 石棉垫圈 13 玻璃珠 14、15、16 螺母 17 块体

YCYP-3200 绝缘油色谱仪可配备一个热导检测器 (TCD)。TCD 检测器结构如图它的结构及工作原理是：在一个导热体中加工四个对称的腔室，每个腔室中各放一个热敏元件。其中，两个腔室是测量池，另外两个是参比室。测量池和参比池内的热敏元件组成了惠斯通电桥的四个臂。该电桥接入热导检测器信号处理板以控制电桥的工作及色谱数据的处理。在热导检测器内还装有电热元件和温度测量传感器，与温度控制系统相接以控制其加热温度。

TCD 参比池仅通过载气气流，从色谱柱流出的组份同载气一起进入测量池。当参比池和测量池只流过载气时，同一气体其导热系数相同，所以热敏元件上的电流也相同，这时电桥平衡，色谱仪输出基线信号。当进样的时候，样品被分离

后，由载气携带进入测量池，由于载气的导热系数和组份的导热系数不同，造成电桥平衡破坏，色谱仪输出谱峰信号。

1.2 TCD 的操作

TCD 检测器采用惠斯通电桥原理设计。TCD 检测器信号经转换放大后送至信号处理系统，并经网口传出色谱仪。

1.2.1 载气及流量的选择

热导检测器一般选择氮气作为载气(氢气，氦气、氩气也可作为载气)。载气纯度必须载 99.999% 以上，纯度太低会影响灵敏度，缩短柱子的使用寿命以及降低柱效。

热导的载气流量通常控制在 25-40ml/min。载气的流量通过稳流阀进行调节。

1.2.2 热导池温度设定及桥流设定、输出信号极性设定

详细参见操作条件的设定部分

1.3 日常操作步骤

1. TCD 检测器工作时，必须遵守“先通气，后升温，再电流”的规则，亦即当 TCD 检测器未通载气时，千万不可设置桥路电流。否则，会损坏钨丝！关机时，一定要先关检测器电源，然后在关载气！
2. 在“加桥流”开关未按下的情况下，设置任何数值的 TCD 工作电流，均无桥流通过 TCD 检测器，以防止在 TCD 检测器未通载气的情况下误设桥流损坏 TCD 检测器。
3. 载气中含有氧气时，会使热丝寿命缩短。所以，载气一定要彻底除掉氧气！
4. 载气的种类对 TCD 的灵敏度影响很大。原则上，载气与被测物的传热系数越大越好，所以氢气或氦气作载气时比氮气作载气时的灵敏度高。如用氮气作载气时，桥流不要超过 80mA！
5. TCD 检测器温度的设定必须考虑到 TCD 桥路的电流大小。若桥路电流越大，则需要控制的热导温度越高。
6. TCD 操作时，请尽量不要用太高的电流。高电流的操作会加快钨丝的氧化，有损于 TCD 检测器的寿命。
7. 当结束了 TCD 检测器工作时，按“降桥流”按钮。等到 TCD 检测器的温度降到室温后，再关掉载气。

8. 为防止 TCD 检测器的损坏，本机中还设有载气保护，当载气传感器压力小于 7psi 时，仪器将自动关闭桥流，以保护 TCD 检测器。

1.4 TCD 检测器的维护

在 TCD 检测器使用期间，一定要注意和遵守下列内容

1. 没有通入载气时，绝对禁止按下“TCD 通桥流”按钮，以免造成钨丝烧毁的事故。
2. 初次老化柱子时，不要将柱后载气接入热导池，应直接放空在柱箱内；老化时不能用**氢气!!**一般是用氮气。老化期间也绝对禁止按下“加桥流”按钮。
3. 热导池检测器是个精密的部件，请勿自行拆装池体内钨丝，以免造成不必要的损失。

1.5 TCD 检测器常见故障分析与排除

1. 进样不出峰

原因	排除方法
1. 未设定电流	1. 首先设定电流
2. 钨丝断了	2. 更换钨丝
3. TCD 热导电源部件内部接插件及连接 接线未插好	3. 重新插好与之相关的插头插座

2. 不能调零

原因	排除方法
1. 体内钨丝碰池壁	1. 与厂方联系维修
2. 钨丝阻值不配对	2. 与厂方联系维修
3. TCD 热导电源部件内部接插件及连 接线未插好	3. 重新插好与之相关的插头插座

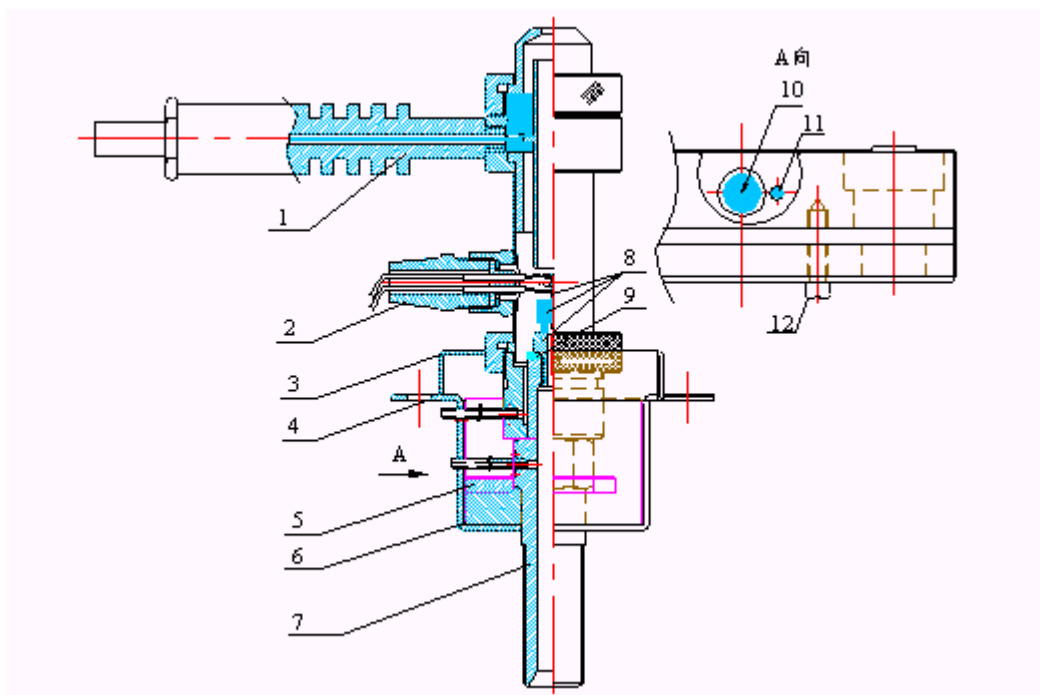
3. 基线噪音大

原因	排除方法
1. 载气不纯（载气纯度非常重要）	1. 将载气净化后再做如脱氧、干燥等 处理
2. 热导池受污染	2. 清洗池体及 TCD 检测器
3. 色谱柱未老化	3. 重新老化色谱柱。

4. 气路系统及与色谱柱连接处漏气	4. 探漏查出漏气处，做相应的处理。
5. TCD 工作电流设置太大	5. 降低工作电流设定值到合适数值。
6. 热导电源不稳定	6. 与厂方联系维修

保定源创电力科技有限公司

二、火焰离子化检测器(FID)



FID 的结构图

- 1 收集极部件 2 衬套部件 3 上盖 4 托架 5 垫块 6 加热块
7 底座 8 喷嘴 9 密封圈 10 加热丝 11 铂电阻 12 螺钉

2.1 结构及工作原理

YCYS-3200 绝缘油色谱仪配备两个独立的氢火焰离子化检测器。

双检测器置于主机的顶部前端。其基座安装在一个导热体内，该导热体同时还装有电热元件和温度测量传感器，与温度控制系统相接以控制其加热温度。在 YCYS-3200 绝缘油色谱仪中采用发射极与点火极合并的工作方式，发射极一点火极接至高压控制板。检测器信号引出线是通过高频电缆线与 FID 微电流放大器相连。氢气和空气由不锈钢管从气路控制系统的接头处进入。

火焰离子化检测器的原理是：被测样品在氢火焰中燃烧，产生离子流（是化学电离），在外加电场的作用下正负离子定向的移动，从而产生了微弱的电流信号。这些信号由收集极收集，经过微电流放大器放大后，再输送到色谱数据处理系统。

FID 检测器属于质量型检测器，不仅具有灵敏度高线形范围宽的特点，而且

对操作条件变化相对不敏感，稳定性好。特别适合做常量或微量的常规分析，因为响应快所以与毛细管分析技术配合使用可完成痕量的快速分析，是气相色谱仪器中应用最广泛的检测器之一。

YCYS-3200 绝缘油色谱仪氢火焰离子化检测器可以作为单检测器用，亦作为相互补偿的双检测器用（如执行程序升温分析时）。

注意：

（1）FID 虽是准通用型检测器，可有些物质在 FID 检测器中响应值很小或者没有响应。如卤代硅烷、永久性气体、CO、H₂O、NH₃、CS₂、CO₂、CCl₄ 等等，检测这些物质时，不要用 FID。

（2）使用 FID 时，应当注意安全问题。在没有接上色谱柱时，不要打开氢气阀，以免氢气进入柱箱。测定流量时，一定不能使氢气和空气混合。仪器关闭时应当先关闭氢气，经过降温后，再关闭载气。

（3）通电前检查电路连接是否正确，气路连接是否完整，气体种类是否与要求相符合。

2.2 FID 的操作

2.2.1 载气及流量的选择

火焰离子化检测器一般选择氮气作为载气。载气纯度必须载 99.999% 以上，纯度太低会影响检测限，缩短柱子的使用寿命以及降低柱效。

FID 的检测限因载气，氢气，空气的混合变化而变化，要求使用灵敏度最高的最佳混合，其中氮气：氢气=1:1 或 1.5:1。载气流量通常控制在 20-40ml/min。氢气的流量通常控制在 30-40ml/min。空气的流量通常控制在 400-600ml/min。

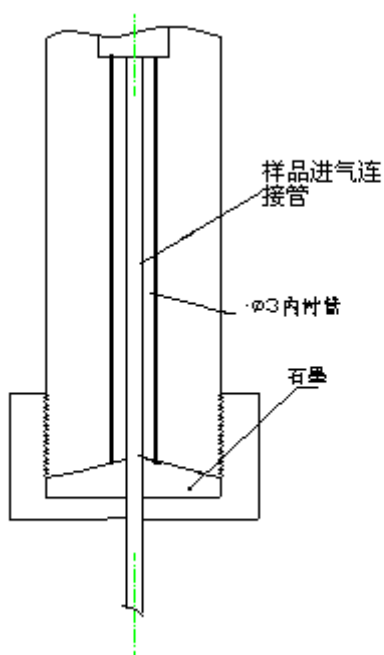
氢气的纯度不低于 99.99% 并且不应该有水，油及污染性气体。空气最好采用钢瓶，不应该有水，油及污染性气体。

氢气和空气的流量用针型阀调节。载气的流量通过稳流阀进行调节。可分别对照载气流量—压力曲线表以及氢气和空气针形阀氢气刻度~流量表。

2.2.2 FID 温度设定

详细参见操作条件的设定部分。

FID 检测器与色谱柱的连接



FID 检测器下端柱接口和检测器外壳上连接两通用管道相连接。检测器下端加内衬管。

FID 点火

在气源已打开的情况下，可进行 FID 点火。

用户可通过工作站中点火按钮进行点火（即将光标定位到“氢火焰点火”按钮上，然后按键，两个检测器分别自动点火）。

注意：为了方便点火，在点火时氢气流量可以适当开大一些。待火焰稳定后再降低氢气流量，以防止基线噪声过大。

第四篇 简易操作

日常操作

1 开机

(1) 打开载气气源开关，减压阀压力调整到 0.4-0.5Mpa；打开氢气气源开关，减压阀压力调整到 0.3Mpa。

(2) 开主机电源开关。

(3) 打开电脑，打开工作站，联机。

(4) 由键盘输入设定分析所需要的各个温度参数（根据调试参数）

设定柱箱温度为 60℃

设定热导温度为 80℃

设定氢焰温度为 180℃

设定转化（镍转化炉）温度为 360℃

■ 注：因仪器具有数据保存功能，每次开机不必键入温度

(5) 点工作站中的**升温**，启动加热控制

(6) 待氢焰检测器的温度升至设定值后，按**氢火焰点火按钮**。确认是否点上火观察基线的电平值，电平值上升一定数值后，说明已点着。

(7) 桥流设定为 70mA，按**加桥流**键，按 TCD 通桥流键

(8) 等待基线稳定

注：由于热导检测器的钨钨丝极易被氧化，所以切记在开机时一定要先通气后加桥电流，关机时也要先降桥流，等热导温度稍降后再关载气开关。

2 关机

(1) 按**降温**键，仪器开始降温程序。

(2) 关闭氢气及空气开关。

(3) 待镍转化炉温度降至 100℃以下，关工控电脑，关主机电源；

(4) 关载气开关阀。

第五篇 仪器的维护与保养

一、氢火焰离子化检测器的清洗

可拆下 FID 外罩，取下电极和绝缘垫圈，把外罩、电极和绝缘垫圈用丙酮或酒精清洗然后烘干。如果污染严重，可以将待清洗零件放入超声波清洗液中，经超声后，用清水淋洗干净然后用酒精清洗并烘干。装配时注意点火线圈应居于喷口四周，不能与地相碰。高度不能超过喷嘴口，如超过喷嘴口时点火后点火极会发红会影响检测器的灵敏度，如果是色谱固定液沾污检测器，则选择能溶解固定液的溶剂予以溶解。

二、仪器的故障与排除

故障现象：没有色谱峰

故障判断	检查方法和修理
1. 记录器接触不良	1. 检查记录器接线
2. 记录器故障	2. 看仪器说明书，排除记录器故障
3. TCD 检测器温度太低	3. 增加 TCD 检测器温度
4. 放大器电源断开	4. 检查放大器，
5. 没有载气通过	5. 检查载气流路是否堵塞，或气瓶中气源用完
6. 无火	6. 点火
7. FID 信号线接触不良	7. 排除信号线连接不良现象

故障现象：正常滞留时间而灵敏度下降

故障判断	检查方法及修理
1. 灵敏度的选择不当	1. 选择适当的灵敏度
2. 载气漏	2. 探漏并做相应的处理
3. 氢气和空气流量选择不当 (FID)	3. 调正它们的流量
4. 检测器无高压 (FID)	4. 装上高电压

故障现象：拖尾峰

故障判断	检查方法及修理
1. 分析柱炉温太低	1. 增加柱炉温度
2. 进样温度太低	2. 调高 TCD 检测器温度
3. 分析柱选择不当	3. 选择适当的色谱柱

故障现象：伸舌峰

故障判断	检查方法及修理
1. 样品量太大	1. 降低样品量
2. 样品凝集在系统中	2. 先提高柱温，再选择适当的 TCD 检测器，色谱柱，检测器温度

故障现象：色谱峰分离不好

故障判断	检查方法及修理
1. 柱过短	1. 选择较长色谱柱
2. 固定液流失	2. 更换层析柱或老化色谱柱
3. 柱温度太高	3. 降低柱温
4. 固定液选择不正确	4. 选择适当色谱柱
5. 载气流速太高或太低	5. 调整载气流量

故障现象：平顶峰

故障判断	检查方法及处理
1. 检测器污染	1. 清洁检测器
2. 检测器损坏	2. 更换检测器

故障现象：基线突变

故障判断	检查方法及处理
1. 外电场干扰	1. 排除影响仪器正常工作的外电场干扰
2. 电源插头接触不良	2. 把电源插座安装牢固
3. 氢气、空气流量选择不当	3. 重新调整氢气和空气的流量

故障现象：恒温操作时有不规则基线波动

故障判断	检查方法及修理
1. 仪器安装的位置不好	1. 把仪器安装在无强烈振动处，最好把仪器放在没有振动的水泥台上。
2. 仪器接地不好	2. 检查并做好相应的良好接地
3. 固定液不适当	3. 固定液选择适当
4. 载气流量选择不当	4. 把载气流量调节适当
5. 载气漏	5. 探漏
6. 检测器污染	6. 清洗检测器
7. 氢气、空气选择不当 (FID)	7. 适当调节氢气、空气的流量

故障现象：出峰时记录笔突然回到低于基线并且灭火

故障判断	检查方法及修理
1. 样品量太大	1. 降低样品量
2. 载气流速太高	2. 选择合适的载气流速
3. 氢气或空气流量太低	3. 重新调节氢气、空气流速
4. 火焰喷口污染	4. 清洗火焰喷口
5. 层析柱里面的固定液流失	5. 重新老化层析柱

故障现象：滞留时间延长灵敏度低

故障判断	检查方法及修理
1. 载气流速太慢	1. 增加载气流速
2. 进样后载气流量变化	2. 换 TCD 检测器硅橡胶

故障现象：基线不回零

故障判断	检查方法及修理
1. 检测器污染	1. 清洗检测器
2. 放大器故障	2. 检查放大器

故障现象：不规律距离中有尖刺峰

故障判断	检查方法及修理
1. 绝缘子漏电	1. 探漏，并做相应的处理

2. 放大器故障	2. 流路中消除杂质
3. 火焰跳动	3. 调节合适的氢气和空气流量
4. 高频信号线故障	4. 检查高频信号线

故障现象：在相等间隔中有一定的毛刺

故障判断	检查方法及修理
1. 水冷凝在氢气管路中	1. 从管路中消除水并调换或活化干燥剂
2. 流路中有堵塞现象	2. 流路中消除杂质
3. 漏气	3. 探漏，并做响音的处理
4. 火焰跳动	4. 调节合适的氢气和空气流量

故障现象：圆顶峰

故障判断	检查方法及修理
1. 超过检测器线性范围	1. 降低样品量
2. 放大器选择不当	2. 重新选择适当的放大器

故障现象：基线噪音大

故障判断	检查方法及修理
1. 色谱柱污染	1. 更换色谱柱
2. 载气污染	2. 更换或再生载气过滤器
3. 载气流速太高	3. 重新调节载气流速
4. 接地不良	4. 检查并做好良好的接地
5. 高阻污染	5. 清洗污染的高阻
6. TCD 检测器污染	6. 清洗 TCD 检测器中进样管
7. 空气或氢气流速太高或太低 (FID)	7. 重新调节空气或氢气的流速
8. 空气或氢气污染	8. 更换氢气或空气过滤器
9. 水冷凝在 FID 中	9. 增加 FID 温度清除水分
10. 高频信号线故障	10. 检查高频信号线

故障现象：额外峰

故障判断	检查方法及修理
------	---------

1. 前一样品的高阻分峰	1. 待前一次样品全部溜出后再进样
2. 冷凝在层析柱中的水分在出峰	2. 安装或再生净化器的操作条件要适当选择
3. 样品分解	3. 降低 TCD 检测器温度
4. 样品被污染	4. 保证样品干净

故障现象：锯齿型基线

故障判断	检查方法及修理
1. 稳流阀膜片疲劳	1. 换膜片或修理阀
2. 载气瓶减压阀输出压力变化	2. 调节载气阀减压的压力在另一位置
3. 气流的流量不当	3. 重新设置气流的流量

故障现象：反峰

故障判断	检查方法及修理
1. 氢气流量过大 (FID)	1. 调整氢气流量
2. 正负开关弄错	2. 改变正负开关到正确的位置
3. 参比池与测量池的钨丝引线搞错 (TCD)	3. 检查参比池与测量池钨丝的引线情况。

故障现象：没有进样而基线单方向变化 (FID)

故障判断	检查方法及修理
1. 检测器温度太低	1. 提高检测器温度
2. 色谱柱温停止加温或失控	2. 检修控温系统和加热丝铂电阻
3. 漏气	3. 探漏

故障现象：单方向基线漂移

故障判断	检查方法及修理
1. 检测器温度大幅度变化	1. 稳定检测器温度
2. 放大器零点漂移	2. 检修放大器各部件
3. 柱温大幅度增加或减少	3. 稳定色谱柱温度
4. 漏气	4. 探漏

故障现象：升温时不规则基线变化

故障判断	检查方法及修理
1. 柱流失过多	1. 选择适当色谱柱，使用柱温应远低于固定液最高使用温度，老化柱子
2. 没有选择好合适的操作条件	2. 选择合适的操作条件
3. 色谱柱被污染	3. 更换色谱柱

故障现象：周期性基线波动

故障判断	检查方法及修理
1. 检测器温控不良	1. 检查接触是否良好
2. 载气流量压力太低	2. 更换载气瓶
3. 色谱柱炉温调节不当	3. 检查铂电阻接触是否良好
4. 载气流量调节不当	4. 重新调节载气流速
5. 空气、氢气调节不当 (FID)	5. 重新调节氢气、空气流量

故障现象：程序升温后基线变化

故障判断	检查方法及修理
1. 温度上升时，柱流失增加	1. 选择适当的色谱柱或老化色谱柱
2. 柱流速没有矫正好	2. 矫正柱流速
3. 色谱柱被污染	3. 更换色谱柱

保定源创电力科技有限公司

附录 A 电器条件细则

引言

一个合格的电器技术员应当能给该系统送上合适的电源。无论是改造现存的电器设备，还是安装全新的设备时都要求如此。

- * 估计一下该地区的电力总需要量。
- * 装上比较方便的输出线。
- * 制订电器安全方面的计划。
- * 要保证所有的配线都符合当地的规范。

确定电源功率的需求量

算出你地区所需的电量。

注意：

总电量该包括原订的设备再加上以后计划扩建时要增加的设备。

电压极限

在任何安装仪器的地点，当系统已送电的时候相线—中线电压，都应保持在额定电压的 +5% ~ -10% 范围内，电压应从系统的电源输入一侧进行测量。

频率极限

允许线路频率极限取决于系统内极限范围最窄的设备（在仪器的电源线输入处测量）。YCYS-3200 绝缘油色谱仪的极限很宽可在 50Hz 至 60Hz 的范围内操作。

谐波数量

仪器馈线的谐波最高总量不得超过 5%（仪器送上电后在仪器的电源输入处测量）。

电源的意外情况

在某些地区，仪器系统所用的电源线可能会出现过份的电压下降现象，或出现冲击电压，瞬变电压，断电或其它意外情况，这样，仪器系统的操作就不可靠了。因此，必须对供电的质量进行检查。如果在检查中发现有某些项目不符合系统的要求，即应纠正。

电源噪声

YCYS-3200 分析仪器的结构设计是能耐受合理的输入线噪声的。但是从其它用电的公用工程来的许多噪声，YCYS-3200 分析仪器是无法控制的。这种电

噪声的主要来源是来自仪器附近的其它电器设备，例如，电机、电磁阀，可控硅整流器和 X 光机等。

此外，还可能有由于中线的接触不良而引起的“中线——接地噪声”和由于楼层接地不良所引起的“接地——接地”噪声。最大的电线允许噪声为 3V (rms)，从 30Hz 到 50Hz。

可用一台示波器来测量小的“地——中线”电压，因为，如果电压有畸变偏差，模拟表头上的读数就会失真。一般来说，如果电压低于测量结果就有问题。

噪声的消除

如果要消除现有电器设备或将来安装的电器设备的噪声，我们坚持这样的建议即在主配电盘与仪器分配电盘之间要装一根合格的馈线。要检查中线接触和接地是否良好（请参阅下面“接地”一节）。

如果在装上合格的馈线之后，仍有不良的瞬变现象，那就要装一台能降低输入噪声的设备了。

电源干扰

对电源输出产生干扰的输入电源噪声，或干扰系统中的信号线的输入电源噪声都会使仪器系统的功能失常。这些输入干扰可归纳为冲击，压降和瞬变，现分述于下：

“冲击”和“下跌”是输入电压的正、负值的突然变化，其延续时间在 5 毫秒之间。一般来说“冲击”和“下跌”都不应超过正常额定线电压的±15% 左右，而且在 17 毫秒（60Hz）和 20 毫秒（50Hz）之内恢复到稳定态。

“电源电压瞬变”是输入电压的正负值发生突然变化，其延续时间在 1 毫秒和 5 毫秒之间。如果这种瞬变时间大于额定电压的 20%（取决它的能量）就会使仪器的功能失常。

在监测输入电质量的好坏和评价干扰的特性时，有一台电源输入干扰监测仪是很有用的。因为电源线的干扰可能会每小时，每天和每星期都发生，所以该监测器应至少接上一个星期。也不要吧所测得的结果当成绝对值，因为季节的变化，其干扰值也会不同。

试验方法是，使用 0.5 微秒上升时间，10 微秒脉冲持续时间的尖峰信号，其幅度为电源电压的两倍。

电源处理设备

如果在装上专用的馈线和接地后，仍有瞬变现象，那么就应安装能降低输入电源线干扰的设备了。能完成这一任务的装置基本上有四种：

1. 隔离变压器
2. 电源电压调节器
3. 电动机—发电机设备
4. 不受干扰的供电系统

线路调节设备的功率必须满足现在和将来的需要。天美公司建议的最低额定值为 5KVA，这即可满足现在的要求，也可满足将来扩建的要求。

附录 B 接 地

要想使仪器能安全可靠地运行，仪器的接地良好是非常重要的。一般来说，大多数国家和地区都要求给电器设备安装地线，以确保人身的安全。

安全接地

各种标准一般都要求给电器设备安装安全导体。标准中一般都有这样的要求：每根火线回线（中线）都要伴随一个安全导体。安全导体的大小必须与火线的大小一样。

一般来说，安全标准都要求把安全导体接到操作人员可能会碰到的电器设备的导电表面上，或由于电器事故可能激励起来的导电表面。在正常操作情况下，这根线不应带返回的交流电。如果仪器的框架没接地，或者火线偶然碰到框架上，该框架上的电压很可能会达到一定的危害程度。

把安全地线接到仪器的底盘上即可避免触电的危险，因为这样就形成一个极低阻抗回路，会使电路的闸刀跳闸或保险丝烧断。每台仪器产品中都有安全接地装置，只要把仪器接到有地线的接头上，或将仪器中的接地环按用户所提出的规格接到地线上，这个回路就算完成了。

如下所述，仪器中的安全地线通常是通过绝缘的接地装置接在建筑物的导管上，这样，反过来又使分电路的配电接地。在任何情况下都必须符合当地的和国家的规范。

安全地线必须正确接在总配电接地母线的端子上。一般都应当懂得，从任何

负载返回总接地母线的地线阻抗必须小于 11 欧姆。

无噪声接地

为了使 YCYS-3200 仪器运行情况良好，我们坚持建议采用无噪声接地装置。这种接地也称作“绝缘接地”因为它是与建筑物中的其它电器接地装置分开的。当把 YCYS-3200 仪器和其它仪器连接起来时，使用“绝缘接地”将有助于保持系统的可靠性。

在大多数情况下，普通的接地是不能满足要求的，因为该接地装置不可能不带进一点接地不良所引起的噪声。噪声还可能来自射频播音器，这根地线还可能带有一般稳定的电流。

典型的容易产生噪声的接地情况如下：

- 1、导管
- 2、房顶和建筑物的横梁
- 3、洒水管（把地线接到这些管子是大多数消防规范所不容许的）。
- 4、提升地板的支撑结构。
- 5、煤气管

把地线接到这些管子上很容易受到由于接地不良所产生的建筑物噪声的影响，同时，由于天线的干扰，它们还会接收到电频的干扰。

可以接地的东西如下，（应和当地电器检查部门商量，选用当地可以接受的接地方法）：

- 1、用一根尺寸合适的电线接到楼房的总管线上或接到总导管的入地处。
- 2、把接地用的长钉子打进潮湿的土层里并接到入地处。
- 3、也可以接到其它可靠的入地处。

绝缘的地线必须牢固地接在装置上。不要用夹子把地线夹在管子或接地柱上。也不要使用其它会使接头松动的方法来连接。接头必须用铜焊或锡焊，尽可能减小接地接头处绝缘电阻的下降。如果按装得不合适，在接头处就可以量到电阻，再加上地线上的电阻就会使绝缘的接地装置上产生我们所不希望的电势。

在安装地线的时候要预防它偶然和其它地线接触这会给绝缘带来不良的影响。绝缘线必须接在配电盘的绝缘母线上，再从配电盘上通过接头和电源地线分别接到仪器系统的各个单元上。绝缘母线可由配电盘上的接地板构成。

所用的电线尺寸应使最远一点到主配电盘接地处的接地电阻最低。请与当地的电器检查部门商量所用的电线规格。

当多层建筑物中安装了电网处理装置时，应把电网处理装置的外壳与建筑物结构中的钢筋接起来，这样才能减少接地噪声。地线的一端应接到线路处理装置的外壳上，另一端应焊接在最近的楼房竖梁钢筋上。把地线接到建筑物的钢筋上比把地线接到地下室单独的接地柱上要好。

中线—地线连接质量的测定

市场上可以买到几种专门用于测定接地系统质量的设备。这些设备包括接地检测仪，用来引导地线中的电流，然后进行测试，并能指示接地的质量（显示灯或以欧姆表示的刻度）。还有一种是地线测试仪，用来测定接地系统的电阻。

如果接地阻抗太高，因对几个项目进行检查。如果没有装电网处理设备，也没有指定的接地装置就因检查一下建筑物总配电盘上中线—地线（N—G）的连接是否良好，如果已装了线路处理设备，也应再一次检查线路处理装置上的N—G接点。如果当时的N—G接头装的地方不合适应移装到合适的位置上，因为装的位置不合适，接地导线上就可能产生不希望有的电流。

应检查一下接地导线的连接是否良好。如果接地导线的尺寸小于电路上的导线，或者，如果接地导线没有绝缘，我们建议换成一根尺寸与电路中导线相同的绝缘导线。

电负荷的平衡

使用三相和分流相系统的电负荷平衡是很重要的

因为：

能减少外部电压降和电压改动对单独变压器带动的设备所产生的不利影响。

能提高绝缘变压器的性能。

延长变压器的使用寿命。

不平衡的负荷会在中线和地线之间产生电压差。测量这个电压就可知道负荷是否平衡。在平衡负荷时，要使用一只夹式安培计。首先应量一下每相的电流，然后从仪器系统配电盘上拆下动力线，再重新安排负荷，然后再测量一次。要反复这个程序，直至中线电流降至最低值为止。

测量中线与地线之间的电压差也可用来证明负荷是否平衡。给仪器送上电

后，用一台示波器来测量仪器电源输入端子上中线和地线之间的电压差。地线夹子探针的连接越短越好。把电源线从系统配电盘上拿下来，重新安排负荷，然后再反复测量。反复进行这个程序，直至中线—地线的电压降至最低值为止。

在平衡其它馈线的负荷时，中线—地线电压可能会进一步降下来，或者在加大馈线的尺寸时，它也会降下来。如果系统配电盘上的中线—地线电压太高，就从总配电盘中挂出一条专用馈线。

保定市源创电力设备制造有限公司