

## 目 录

一、概述	(1)
1.1 面板介绍	(2)
1.2 功能特点	(2)
二、技术参数	(3)
三、使用前的准备	(4)
3.1 干燥仪器	(4)
3.2 检查镜面	(4)
3.3 管路连接	(5)
3.4 气路连接介绍	(6)
3.5 使用方法	(7)
四、界面介绍	(8)
4.1 开机界面介绍	(8)
4.2 主界面介绍	(9)
4.3 设置界面介绍	(9)
4.4 测试步骤	(12)
4.5 存储查询	(14)
五、清洁	(15)
六、注意事项	(16)

七、简易操作流程 ..... (17)

    7.1 测量前的准备..... (17)

    7.2 测量..... (17)

    7.3 结束测量..... (17)

    7.4 注意事项..... (17)

## 一 概 述

该仪器适用于 GB/T 5832.2、GB/T 11605、GB/T 17283 国家标准,广泛应用于气象、电力、冶金、石化、电子、纺织、医药、食品、空调、航空航天等领域。许多生产过程都需要对湿度进行测量和控制。而采用该测量具有准确度高、量程宽、使用方便等特点,因此国内外普遍用它作为湿度测量的标准仪器,也可作为工业在线测湿仪器。

该仪器是我公司根据国内外最新技术发展趋势和国内外电力工业的需要而开发的新产品。它融合了信号检测技术、模糊控制及数据处理技术,选用了高性能、高集成度的优质进口先进器件,高度体现了数字技术的先进性,提高了国内此类仪器的技术水平。

它主要由四部分组成:光路系统、制冷系统、气路系统、电控系统。测量是基于冷镜原理,保证直接、精确地反映实际的湿度情况,无滞后现象。

**注:** 1、在常压下,  $\text{SF}_6$  的凝华点为  $-63.8^\circ\text{C}$ , 这样当温度降到  $-63.8^\circ\text{C}$  以下时,  $\text{SF}_6$  会液化, 因而影响对露点的测量。

2、管输天然气的水露点范围一般为  $-25^\circ\text{C} \sim 5^\circ\text{C}$ , 在相对的气体压力下, 水含量范围(体积分数)为  $50 \times 10^{-5} \sim 200 \times 10^{-6}$  在特殊环境下, 水露点范围也可能更宽。

3、本仪器针对这一情况，在低温环境使用仪器时，仪器会自动控制制冷温度，使镜面温度不会长时间降到 $-64^{\circ}\text{C}$ 以下，防止 $\text{SF}_6$ 的液化，保证露点测量的顺利进行，解决了以往其它仪器不能在低温环境下测量低露点的问题。

## 1.1 面板介绍

### 1、前面板介绍



图 1.1

### 2、后面板介绍



图 1.2

## 1.2 功能特点

- 1、基于冷镜原理，直接、准确的反应实际的湿度情况，无滞后现象；
- 2、不需校准，全程曲线跟踪修正；
- 3、独有的超大储存功能及查询功能；
- 4、操作简单、携带方便、重复性好、响应速度快；
- 5、可视化显示凝霜进度，便于判断测试进程；
- 6、抗污染、抗干扰；
- 7、灵敏度高、稳定性好；

## 二 技术参数

测量范围：0° C~-60° C（环境温度 10° C）

露点精度：0.2° C

重现率：±0.1° C；

分辨率：0.01° C；

气体流量：15~60L/h；

气体压力：10mbar~10bar（1kPa~1MPa）；

环境温度：-20° C~+50° C；

环境湿度：最大 90%相对湿度，无凝结；

工作电源：交流 220V $\pm$ 10% 50Hz $\pm$ 10%；

功 率：70W；

外形尺寸：320mm $\times$ 300mm $\times$ 190mm；

仪器重量：6.6kg；

## 三 使用前的准备

### 3.1 干燥仪器

如果仪器有一段时间没有使用，在使用前必须使仪器的气路管道和接头干燥，若没有储存在装有干燥剂的密闭容器中，必须用干燥的 N<sub>2</sub>（高纯氮气）冲洗 20~30 分钟（最大压力为 0.7MPa），调节流量调节阀，使气体流量在 40L/h 左右。潮湿的接头烘干即可。

**注：**避免气体流量太大，否则会损坏内部的流量传感器。

### 3.2 检查镜面

使用前，必须检查镜面是否干净，其过程如下：拧开测试头压紧盖，取出测试探头，观察冷镜镜面是否干净，如不干净，必须用中性的棉纸或脱脂棉擦拭干净（见 5.1 清洁中，有关镜面清洁的内容），然后将测试探头装在仪器上，拧好压紧盖。镜面是高精度光学

器件，尽量不要擦拭，多次清洁会损伤表面。除非达不到光强度要求，一般不需要清洁。

### 3.3 管路连接

连接气体管路的材料对测量会产生重要影响。不合适的材料会影响样气湿度，导致测量不准确。

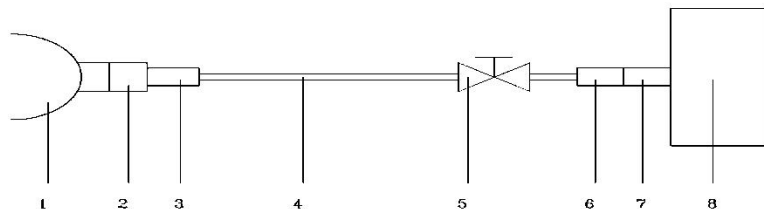
**注：**1、由于橡胶管、尼龙管和 PVC 管具有渗湿性和吸湿性，所以不能使用。

2、当被测露点在 $-40^{\circ}\text{C}$ 以上时，可以使用聚乙烯管（PE）和铜管。

3、当被测露点在 $-40^{\circ}\text{C}$ 以下时，只能使用氟化乙丙烯管（FEP）、聚四氟乙烯管（PTFE）或不锈钢管。

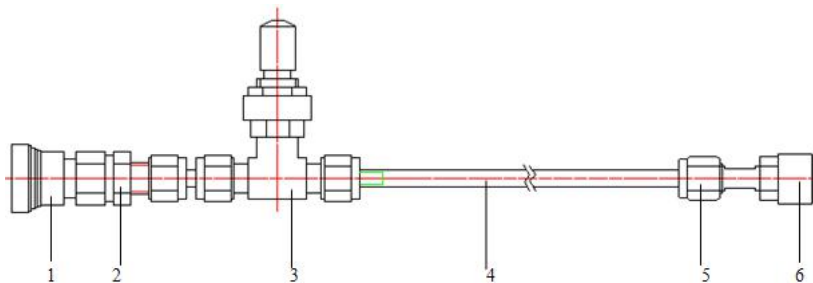
PE、FEP 和 PTFE 管（直径  $6 \times 4\text{mm}$ ）的最大工作压力为 1MPa（10bar）。不锈钢管的最大工作压力为 25MPa（250bar）。

样气进样管应尽可能短；在任何情况下，管道温度不得低于被测气体的露点温度。SF<sub>6</sub> 气体测量的典型装配图。



- 1、气源（电力设备）
- 2、样气接头
- 3、转换接头
- 4、样气导管
- 5、外部流量调节阀
- 6、快速接头（活动部分）
- 7、快速接头（固定部分）
- 8、主机

### 3.4 气路连接介绍



- 1、（快速接头的）卡套
- 2、快速接头
- 3、调节阀
- 4、气路管
- 5、通用接头
- 6、密封塞



### 3.5 使用方法

1、测量前确认调节阀完全关闭。

2、通用接头正确连接待测设备，确保不漏气。

3、用手握住调节阀，将快速接头用力插入仪器前面板进气口处，听到“咔”的一声，证明快速接头已正确连接到仪器。

4、开机，选择要测量的气体，按“OK”键选择。

**注：**测量前若有条件应待机状态使用高纯氮气吹扫 15 分钟，此时调节流量调节阀在 30L/h 以保证后续测量准确度。

5、点击“设置”按键，查看“光能量”栏应显示在 99%~100%，若不在要求范围按照 3.2 检查镜面操作或选中光能量未使用“OK”键调整光能量，当系统自动调整回范围内时，再次按下“OK”键确定后返回初始界面。

6、打开待测设备阀门，慢慢调节调节阀，使仪器液晶屏显示的流量显示到（20~30）L/h。

7、当曲线平稳呈直线状且露点图标完全覆盖至顶端横线处此时可判定露点稳定，可以记录数据，按“停止”键结束测量。

8、测量完成后，让温度回升到环境温度后，若再次测量，重复上述 3.5 步骤 5、6、7 即可；若结束，应过程关闭设备阀门，当本设备显示界面流量为 0L/h 时，关闭调节阀。

9、用手将快速接头的卡套向前推，可将快速接头拆下。

**注：**1. 气路管与接头的连接部位应注意不要打死弯，否则破坏管口密封性。

2. 气路管在长期不用时，应用密封塞密封处理，防止管路污染或受潮。

3. 气路管密封性不好时，测量结果将不准确。

## 四 界面介绍

### 4.1 开机界面介绍

开机后，进入欢迎界面，如下图 4.1 所示：



图 4.1

欢迎界面持续大约 3 秒后，自动进入测量气体选择界面，如下图 4.2 所示：

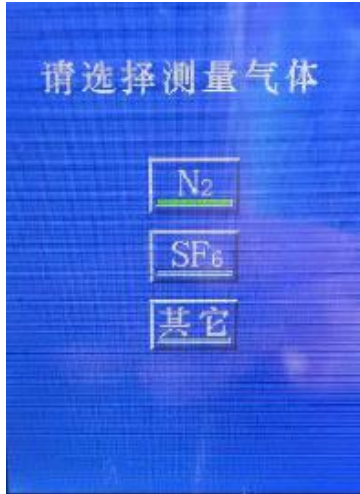




图 4.2

在选择测量气体界面下，按  /  键，选择相应的测量气体（相应的测量气体下会有绿色指示条）。按“选择”键，进入相应测量气体的主界面。

## 4.2 主界面介绍

主界面如下图 4.3 所示：

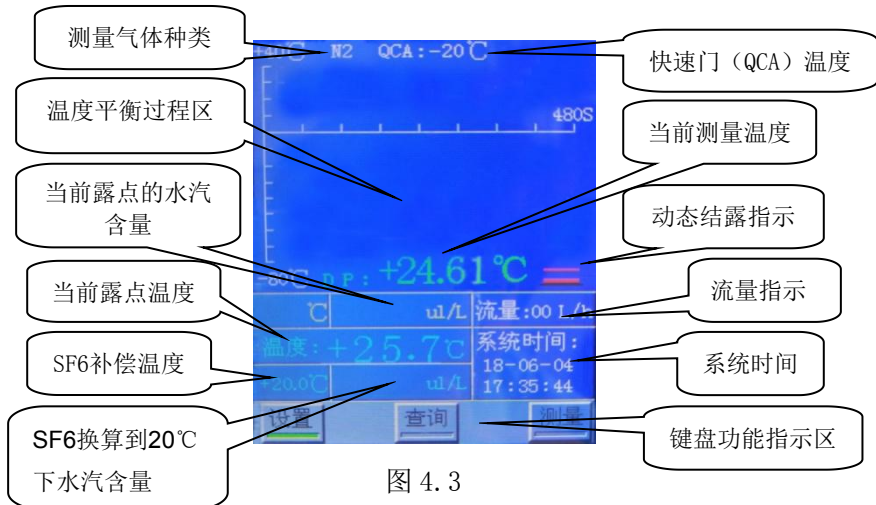




图 4.3

### 4.3 设置界面介绍

在主界面的键盘功能指示区，按 ， 键，选“设置”功能（绿色条），按“选择”键进入设置界面，设置界面如下图 4.4 所示：

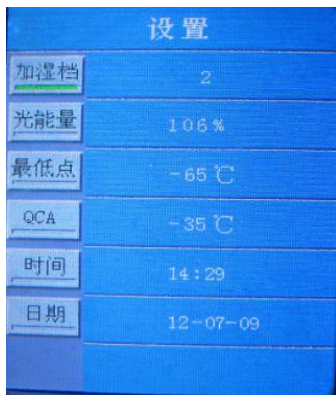


图 4.4

**快速门档：**设置 QCA 的加速档位，一共有四个档位。应根据当地的气候环境选择适当的加速档；通常夏季应选用低速档，冬季应选用高速档，或向厂家咨询；其它下面 QCA 的内容见加速装置 QCA 条目。快速门（加湿）档默认值为 2。

**QCA：**本机内置结露加速器（QCA）能在非常低的湿度下快速稳定露点。当镜面温度达到设定的 QCA 温度时，少量湿气被注入样气导入管，它加速了镜面表层的结露，从而缩短了响应时间。为得到最佳的结果，QCA 温度必须设置在仪器的工作范围内。QCA 温度设置值一般要设在 $-40^{\circ}\text{C}$ 到 $-50^{\circ}\text{C}$ 。

**光能量：**当光能量不足或者过强时，需要重新设置光能量；在设置界面选择“光能量”按钮，并按下选择键，屏幕提示“检查镜面”，此时应检查镜面是否干净，见 3.2 章节检查镜面，然后再次按“选择”键，仪器自动将光能量调整为 100%（需要等待 1~5 秒）。

**注：**一定不要在光强低于 97%或高于 100%下测量气体，否则可能损坏仪器或加速仪器老化，并使测量结果不准确。



**最低点：**设置温度的最低点，设置范围在 $-59^{\circ}\text{C}$ ~ $-65^{\circ}\text{C}$ 。在测量  $\text{SF}_6$  气体时，防止气体液化。

**时间和日期：**设置系统的时间和日期，仪器记录测量历史以日期和时间为准，以备以后查询。

## 4.4 测试步骤



1、首先把管路连接好，接上电源，打开仪器电源开关，进入欢迎界面，欢迎界面见图 4.1；

2、欢迎界面持续大约 3 秒后，系统自动进入选择测量气体界面。

按 ， 键选择你需要测量的气体种类，按“选择”键进入主界面，见 4.3 中的主界面介绍；

3、进入主界面后，按照测试气体要求更改设置界面各个参数。填写好参数后，按“退出”键，参数自动保存，返回主界面。

**注：**在设置界面下，一定要注意光能量值，低于 97%或高于 100% 情况下，一定要进行调整后再进行测量。调整方法见 4.3 的光能量条目。

4、按 ， 键选择“测量”功能，按“选择”键开始测量，这时“测量”变为“停止”。

### 报警功能：

气流异常报警：测量过程中气流低于 15L/h，屏幕提示“流量低”；流量超过 60L/h，屏幕提示“流量高”。

当流量报警时，可以不停止测量，这时应调节流量阀，使流量调节到测量范围 20~30L/h。

测量时的界面如下图所示：

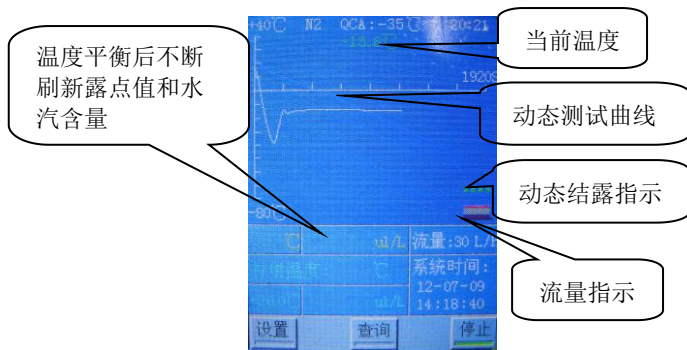


图 4.5

露点判断方法为：

- ◇ 露层厚度指示达到平衡线（当“动态结露指示”图标中白色到红色条）。
- ◇ 显示温度基本不变，温度曲线变直。

当“动态结露指示”图标中白色到红色条，且动态测试曲线保持平衡且数值变化不大时，证明结露平衡，“露点温度平衡过程区”下面显示不断刷新的温度和水汽含量。这两个值为露点值，可以按下“选择”键，结束测量。测量结束后，结果自动保存，可以在查询界面查询相关历史测试记录。结束测量以后，如果测量的是 SF<sub>6</sub> 气体，则“补偿温度”显示的是换算为+20℃下的露点值，“+20℃”显示换算为+20℃下的水汽含量。

注：当测试的露点温度特别低时，比如-45℃以下，动态测试曲线在开始测量下降以后，会有一段时间保持水平，这时的温度不

是露点，应该等待一段时间，温度会有小幅上升，然后保持平衡，这时温度为露点值。

当测量结束后，关闭气源，同时关闭流量调节阀，然后关闭电源。

#### 注：

当测量多个点时，为避免环境的影响，在更换测量点时，进样管道必须和环境隔绝。

### 4.5 存储查询

在主界面下，按 ， 键选择查询功能，按“选择”键进入查询界面，查询界面如下：



图 4.6

每一组测量记录占据一页存储空间，仪器共有存储空间 100 页。各个测量记录按时间顺序排列，最新一次测量记录排在第一页；当删除某一页测量记录时，后面的测量记录依次向前移动一页。



对不再需要保留的存储记录应及时予以删除，过多的记录数据将影响系统运行速度。

## 五 清洁

冷镜必须进行周期性的清洁。当仪器警告需要进行清洁时，可用干净的棉花或脱脂棉轻轻擦拭，禁止使用渗渍过的纸。如有可能，可用渗过无水酒精的棉花擦拭。

**光源和接收管只能用吹扫球吹拭的方法进行清洁。**

## 六 注意事项

1. 使用本仪器前请仔细阅读使用说明书。
2. 在测试  $N_2$  气体时，不会显示补偿温度和转换到  $20^{\circ}C$  的水汽含量。
3. 在测试过程中不允许拆除管路，在测试完毕并停止后，方可进行管路的拆除。
4. 如出现无法解决的问题，请及时与本公司取得联系。

### 清洁

冷镜必须在适当的时候进行清洁。当仪器警告需要进行清洁时，

可用干净的棉花或脱脂棉轻轻擦拭，禁止使用渗渍过的纸。如有可能，可用渗过无水酒精的棉花擦拭。

**注：光源和接收管只能用吹扫球吹拭的方法进行清洁。**

可能遇到的问题	解决方法
在低温环境，仪器内部有凝结现象	用干燥气体冲洗仪器； 当待测气体的露点温度高于环境温度时，不能测量。
两次测量结果偏差较大	进样管路潮湿。 在使用之前，用干燥气体最少冲洗仪器 10 分钟。（注意气体流量不能太大，避免损坏内部的流量传感器。）
油或油脂污染了样气管	用溶剂（如丙酮）清洗管道和接头，和接头再用压缩空气吹干。
系统漏气	检查系统的气密性，使用检漏仪或肥皂液。
管道原因	橡胶管、尼龙管和 PVC 不能使用。 当被测露点在 $-40^{\circ}\text{C}$ 以上时，可以使用聚乙烯管（PE）和铜管。 当被测露点在 $-40^{\circ}\text{C}$ 以下时，只能使用氟化乙丙烯管（FEP）、聚四氟乙烯管（PTFE）或不锈钢管。
气体流量变化	气体流量的轻微变化 20~40 l/h，不会影响测量结果，如果气体流量过高，压差会导致测量结果不精确。如果气体流量过低，精确测量会耗费很长时间。
露点温度不稳定	如有可能，在大气压下测量，尽可能的干燥连接管路与接头。

## 七 简易操作流程

### 7.1 测量前的准备

1. 选择正确的接头并干燥, 然后连接到取气管路。
2. 完全关闭流量调节阀, 连接管路到设备取气口。
3. 仪器通电并开机, 将取气管路快速插头插入仪器进气口。
4. 确保气室密封良好, 顺时针旋紧气室盖。

### 7.2 测量

1. 选择待测气体。
2. 按确定即进入测量界面, 按测量键即开始测量。
3. 当镜面温度基本不变(即曲线基本走平), 按“停止”键

即结束测量, 此时屏幕上显示露点值和水分值(结果显示区上排为未考虑环境温度对设备含水量有影响的结果, 下排为根据环境温度修正后的值, 仅限于SF6气体);

### 7.3 结束测量

1. 先关设备阀门(若有), 再关流量调节阀;
2. 拆管路, 关机, 拔电源线.

### 7.4 注意事项

1. 测试钢瓶气必须接减压阀, 测钢瓶新气对气路和接头等干燥程度有更高的要求, 需要冲洗管路更长时间.(可用细长螺丝刀顶开

取气管路快速插头内的自封阀冲洗, 这样干燥快, 效果好)

2. 可靠连接和紧固, 避免漏气.

3. 若连续多次测量, 需等待镜面温度回升到室温以上以消除镜面上已有的霜层再进行下次测量. (镜面霜层未消除干净, 系统将提示检查镜面)