

## 一、前言

HT1810-1 高温湿度测定仪，以具有特殊结构的湿度传感器为湿敏元件，该湿度传感器采用具有世界先进水平的稳定氧化锆固体电解质材料制作而成,可用于直接测定 0~250℃温度范围内环境气氛中的水蒸气分压及氧浓度。具有测试精度高，响应速度快及性能稳定可靠等特点。整机设计新颖，功能齐全，能快速方便地检测空气中的水蒸气分压及氧浓度，并具有 DC 4~20mA 输出接口，可连接计算机、打印机等，实现联网监控。

## 二、主要用途及适用范围

本湿度测定仪适用于测定水蒸气与空气混合气体中水蒸气分压及氧浓度,可广泛应用于木材、建材、造纸工业中的湿度及氧浓度测控;化工、制药、纤维、纺织工业领域内的湿度及氧浓度测控;烟草、蔬菜、食品加工贮藏过程的湿度及氧浓度测控,以及热电厂、锅炉尾气中的湿度及氧浓度检测等。

## 三、工作原理

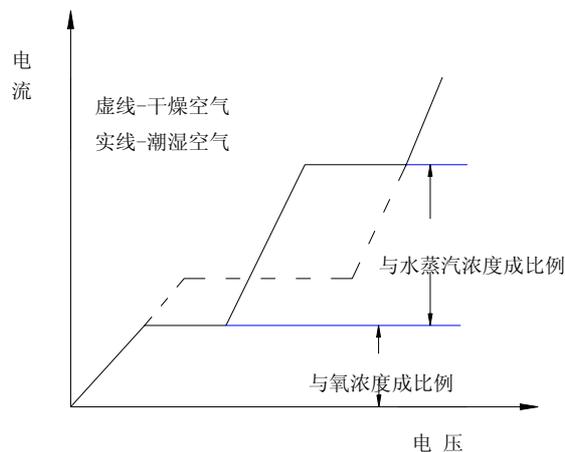
### 1、湿度传感器

(1)、测湿探头由 2 个  $ZrO_2$  固体电解质材料制作的界限电流式氧传感器和加热器组成。

(2)、将氧传感器加热至数百摄氏度后，在两个氧传感器的电极上分别施加使水分子分解的电压和不使水分子分解的电压。

(3)、在没有水蒸气的条件下，氧传感器 1 和 2 输出都与氧浓度成比例（如下图虚线）

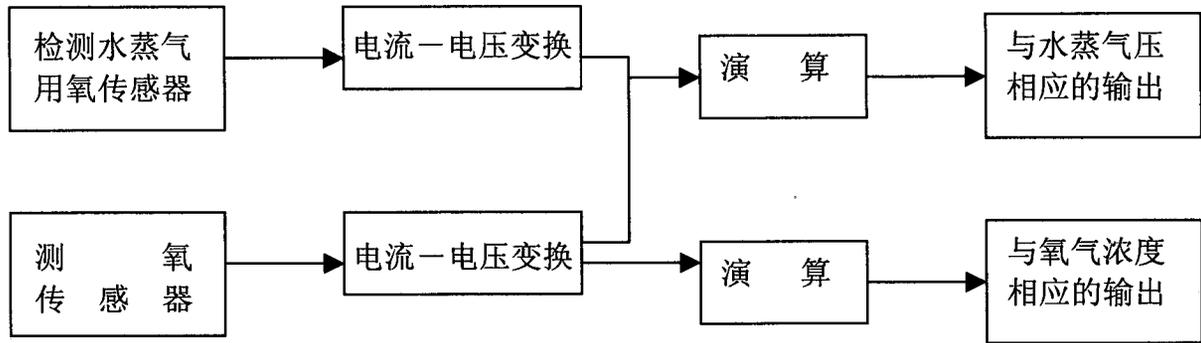
(4)、在有水蒸气的条件下，氧传感器 1 的输出与氧浓度成比例，氧传感器 2 的输出则由于水分子被电分解而产生新的氧，因此其输出就与氧浓度与水蒸气浓度之和成比例（如下图实线）



电流-电压特性

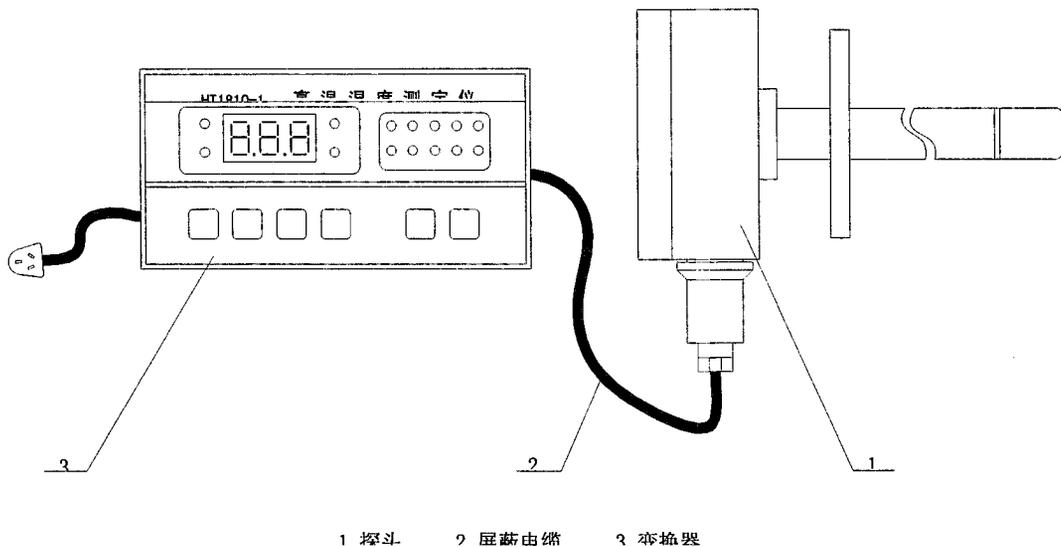
(5)、因此，通过对氧传感器 1 进行适当的换算处理，即可得到与氧浓度成比例的输出；通过对氧传感器 1 和 2 输出进行适当的换算处理，即可得到已对氧浓度影响进行补偿处理的与水蒸气浓度成比例的输出。

## 2、检测原理方框图



## 四、主要结构及技术参数

1810-1 高温湿度测定仪由探头、变换器、屏蔽电缆三部分组成：（见下图）



HT1810-1 高温湿度测定仪系统简图

### 1、探头的主要技术参数

湿度测量范围：0~50kPa

湿度测量准确度：±3%FS（在水蒸气与空气混合气体中）

氧量测量范围：0~25%O<sub>2</sub>

氧量测量准确度：±3%FS

响应时间：小于 60 秒（90%响应）

传感器平均寿命：>1 年

允许环境温度：0~250℃（离端子盒 100mm）

0~60℃（端子盒、电缆）

安装方式：法兰盘

重量：约 2kg

## 2、变换器的主要技术参数

湿度测定范围：0~50kPa

氧量测量范围：0~25%O<sub>2</sub>

数字显示：3位LED

湿度输出信号：DC 4~20mA（负载阻抗 250 欧）

氧量输出信号：DC 4~20mA（负载阻抗 250 欧）

湿度报警输出：开关量输出，接点功率容量为 AC 125V 0.3A、DC 110V 0.3A、DC 30V

1A

氧量报警输出：开关量输出，接点功率容量为 AC 125V 0.3A、DC 110V 0.3A、DC 30V

1A

适用温度范围：0~50℃

电 源：AC 165~240V 50/60Hz

消耗功率：约 15W

安装方式：盘装式

重 量：约 1.2kg

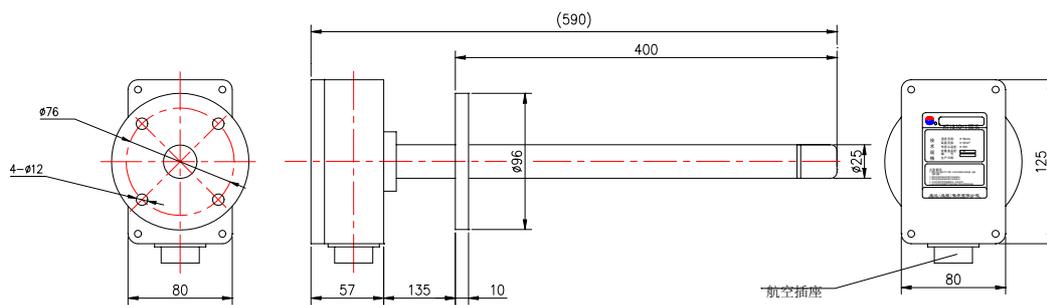
## 3、外接电缆

芯 数：7 芯式屏蔽电缆(两端为航空接插头)

长 度：标准 3m

## 五、安装

### 1、探头的安装



探头安装尺寸图

(1)、探头的安装尺寸如下图所示：采取固定法兰盘方式，也可根据客户要求另行设计。

(2)、安装法兰盘为不锈钢制作，用 4 个 M10 螺杆固定在安装面上。

(3)、安装探头注意事项：

A、测定温度范围是 0~250℃（从端子盒到 100mm 处以外，端子盒和电缆的使用温度可在 0~60℃）。

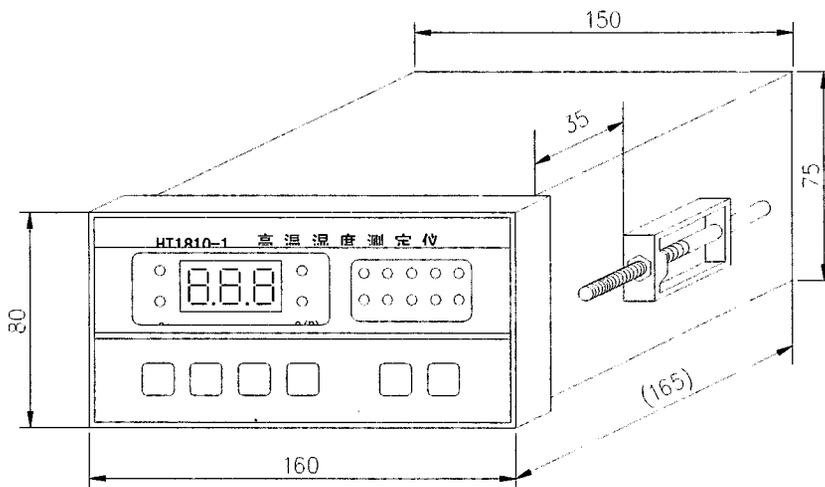
- B、探头安装方向应与测定气流方向成直角。
- C、探头应安装在不会被水淋的地方。
- D、测定结束后，请注意避免传感器发生结露现象（为此尽可能不要在高湿气氛中切断电源）。

(4)、请注意以下条件不能使用：

- A、腐蚀性气体（硫化氢、氯气等）
- B、可燃性气体
- C、还原性气体
- D、热分解性气体（一氧化氮等）
- E、高灰尘、高烟雾环境中
- F、易受强烈震动和冲击的场所
- G、加压或减压气氛

## 2、变换器的安装

(1)、变换器的安装尺寸如下图所示：



变换器安装尺寸图

- (2)、变换器通过固定螺栓安装在墙壁上；
- (3)、安装变换器注意事项：  
安装场所的温度为 0~50℃，湿度为 0~90%RH，而且应注意防止产生结露现象。
- (4)、不要在以下条件安装变换器：
  - A、腐蚀性气氛中（硫化氢、氯气等）
  - B、高灰尘、高烟雾环境中
  - C、强震动、冲击的场所

## 六、接线

### 1、探头与变换器的连接：

探头和变换器之间的连接，由一根屏蔽电缆连接，一端接于变换器尾部电缆插头、另

一端接于探头的电缆插头处即可。

## 2、接线时的注意事项

(1)、电源线插头一端接于变换器尾部 AC220V 处；另一端接在市电上并确认电源电压是否为额定电压 AC 165~240V、50/60Hz、电源范围及保护接地线是否正确。

为了避免杂波干扰，请远离其它动力线，并且请不要在存在强电回路或感应影响大的场所使用。

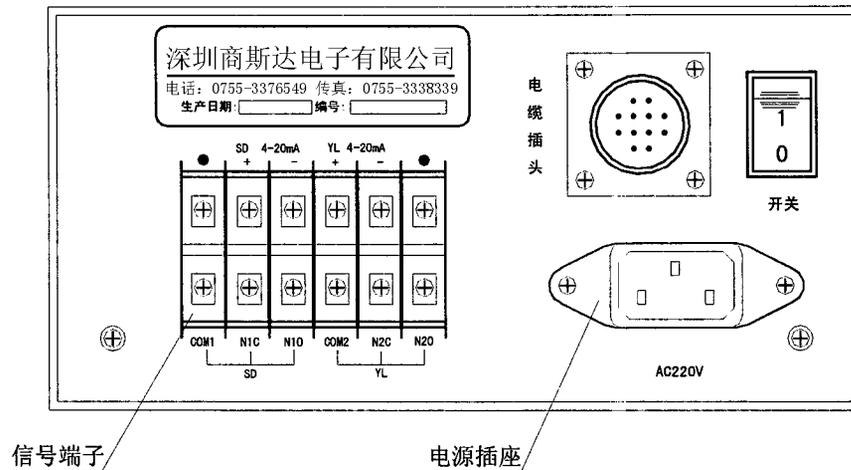
(2)、信号输出线使用屏蔽线，屏蔽线在接受信号侧接地。

(3)、探头和变换器的配线请使用专用电缆（标准 3m）。

(4)、本仪器的保险丝设置在内部。（整机保险 250/2A、探头保险 250V/0.6A）

## 七、使用与操作

1、本仪器的电源输入、电源开关、信号输入、信号输出端均在仪器尾部，如下图所示：



电源：AC 165~240V， 50/60Hz；

电源开关：整机电源开关“1”为开“0”为关；

信号输入：电缆插头为探头与变换器的信号输入口；

信号输出：此输出为梯形接线端子、各接线端子功能如下：

a) “SD 4~20mA” 对应 0~50kPa 湿度信号输出，负载阻抗为 250 欧，此信号可与打印机、计算机、调节仪、记录仪等外部设备相连。

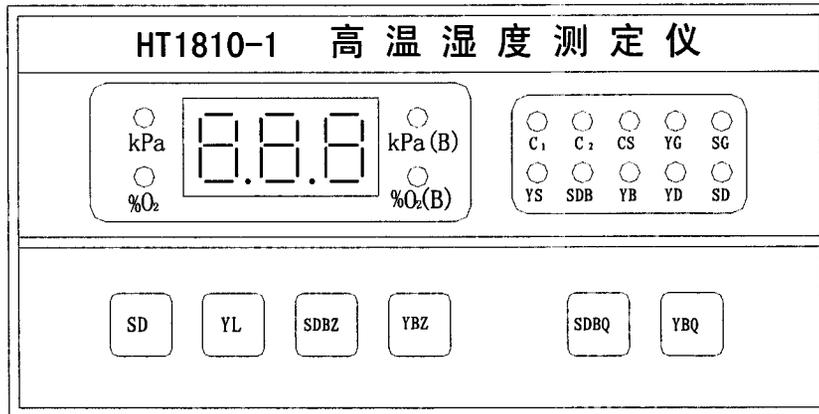
b) “YL 4~20mA” 对应 0~25%O<sub>2</sub> 氧量信号输出，负载阻抗为 250 欧，此信号可与打印机、计算机、调节仪、记录仪等外部设备相连。

c) “COM1、N1C、N1O” 湿度报警开关量信号输出，“COM1”为公共触点、“N1C”为常闭触点、“N1O”为常开触点。此触点可进行简单的自动控制，触点的功率容量为 AC 125V 0.3A、DC 110V 0.3A、DC 30V 1A。

d) “COM2、N2C、N2O” 氧量报警开关量信号输出，“COM2”为公

共触点、“N2C”为常闭触点、“N2O”为常开触点。此触点可进行简单的自动控制，触点的功率容量为 AC 125V 0.3A、DC 110V 0.3A、DC 30V 1A。

2、本仪器的数码显示部分、指示部分、信号切换部分、报警设置部分、均在仪器面板上如下图所示：



数码显示部分：数码管可显示湿度测量数值、氧量测量数值、湿度报警数值、氧量报警数值。

- (1)、显示内容指示：“kPa”：湿度显示指示，表示当前显示数值为湿度测量数值。  
“%O<sub>2</sub>”：氧量显示指示，表示当前显示数值为氧量测量数值。“kPa (B)”：湿度报警数值显示指示，表示当前显示数值为湿度报警点具体数值。“%O<sub>2</sub> (B)”：氧量报警数值显示指示，表示当前显示数值为氧量报警点具体数值。
- (2)、信号切换部分：“SD”键为湿度显示键，按此键数码管显示为湿度测量数值，指示灯“kPa”点亮；“YL”键为氧量显示键，按此键数码管显示为氧量测量数值，指示“%O<sub>2</sub>”灯点亮；“SDBZ”键为湿度报警数值显示键，按此键数码管显示为湿度报警点具体数值，指示灯“kPa (B)”点亮；“YBZ”键为氧量报警数值显示键，按此键数码管显示为氧量报警点具体数值，指示灯“%O<sub>2</sub> (B)”点亮。
- (3)、“YS”延时指示：开机时延时指示灯“YS”点亮，表示探头处于预热状态，此时变换器数码管自检显示为“88.8”。延时约6分钟之后，延时指示灯灭，仪器进入正常工作状态。
- (4)、报警指示：“SDB”湿度报警指示灯，当湿度测量数值大于或小于湿度报警数值时（由报警方式决定），此指示灯点亮；“YB”氧量报警指示灯，当氧量测量数值大于或小于氧量报警数值时（由报警方式决定），此指示灯点亮；“C1”传感器所处环境温度高报警，当传感器所测试的环境温度超过约300℃时，此指示灯点亮，同时切断传感器电源，以保护传感器不会因环境温度太高而烧坏。排除此报警的方法为，使测试的环境温度降低到安全范围，并重新启动本仪器；“C2”端子盒环境温度高报警，当端子盒所处的环境温度高于约60℃时，此指示灯点亮，同时切断端子盒电源，以保护端子盒内元件不会因环境温度太高而烧坏。排除此

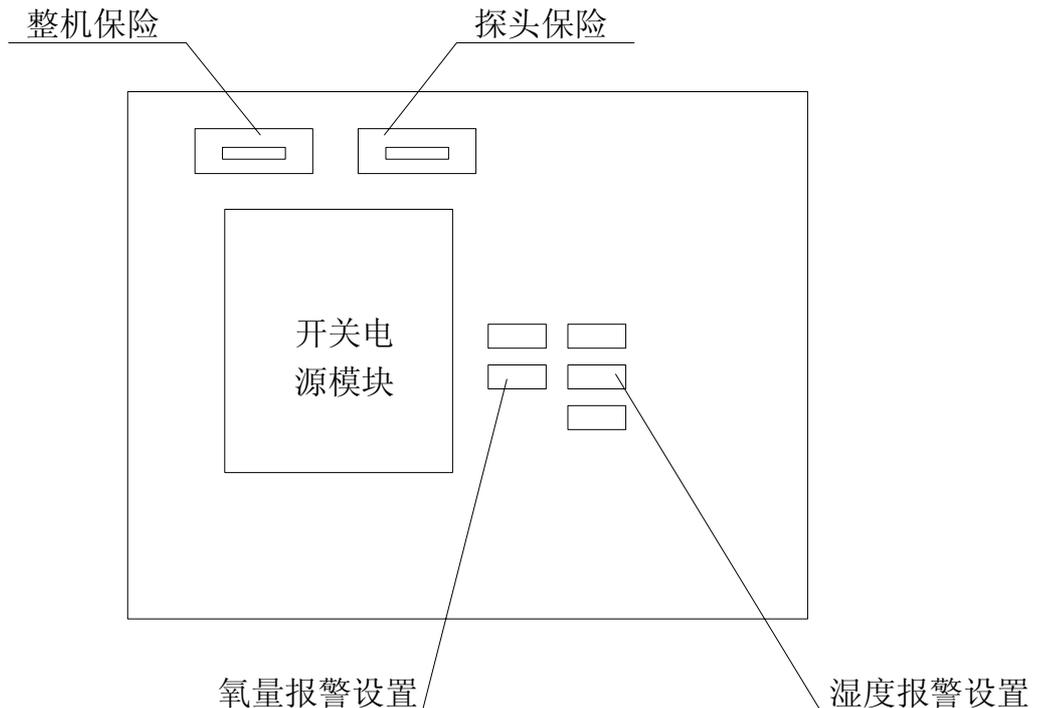
报警的方法为，使端子盒的环境温度降低到安全范围，并重新启动本仪器；“CS”超湿度极限测量范围报警，当湿度测量数值高于 95kPa 范围时，此指示灯点亮，同时切断端子盒电源，排除此报警的方法为，不要在超出本仪器极限测量范围的环境之中使用，并重新启动本仪器。

- (5)、报警方式指示：“YG”氧量上限报警指示，当氧量测量值大于氧量报警数值时，氧量报警指示灯点亮，蜂鸣器发出蜂鸣声，输出端子上氧量报警开关量信号动作；“YD”氧量下限报警指示，当氧量测量值小于氧量报警数值时，氧量报警指示灯点亮，蜂鸣器发出蜂鸣声，输出端子上氧量报警开关量信号动作；“SG”湿度上限报警指示，当湿度测量值大于湿度报警数值时，湿度报警指示灯点亮，蜂鸣器发出蜂鸣声，输出端子上湿度报警开关量信号动作；“SD”湿度下限报警指示，当湿度测量值小于湿度报警数值时，湿度报警指示灯点亮，蜂鸣器发出蜂鸣声，输出端子上湿度报警开关量信号动作；
- (6)、报警切换部分：“SDBQ”键为湿度报警方式切换键，连续按此键可来回改变湿度报警方式“SG”或“SD”设置；“YBQ”键为氧量报警方式切换键，连续按此键可来回改变氧量报警方式“YG”或“YD”设置；

### 3、本仪器报警数值的设置：（仪器内部有 220AC 电源，非专业人员不得进行此项设置）

- (1)、按“SDBZ”键，变换器显示湿度报警值，调节仪器内部的“湿度报警设置”电位器，便可改变此值，调节范围为 1~50kPa，出厂前调节为  $50 \pm 0.2$  kPa。
- (2)、按“YBZ”键，变换器显示氧量报警值，调节仪器内部的“氧量报警设置”电位器，便可改变此值，调节范围为 1~25%O<sub>2</sub>，出厂前调节为  $10 \pm 0.2$  %O<sub>2</sub>。

内部设置电位器如下图所示：



## 八、保养与维护

### 1、金属防尘过滤器的清洗、更换。

请定期检查探头前端的防尘过滤器污垢存积情况和检查是否被堵塞，并进行清洗或更换，如过滤器被堵塞，周围的气体无法流入传感器，测定仪将不能正常工作。

- (1)、切断湿度仪电源，取出探头。
- (2)、确认探头前端已冷却后，往右旋转防尘过滤器并取下。
- (3)、清除过滤器内的附着物，用清水或酒精洗净、凉干。
- (4)、如用以上方法仍不能清除污垢，请换一个过滤器。

### 2、注意事项

- (1)、因为未采取防爆结构，请勿在可燃性气氛中使用。
- (2)、工作时，探头前端处于高温状态，请注意避免烧伤。
- (3)、请勿对探头进行摔打或跌落，避免严重震动，以免损坏测试探头。

## 九、一般故障处理

探头和变换器出现异常现象，请按下表检查或进行必要处理。

现 象	检查内容和处理
无 输 出	A、确认接线是否松动或有无断处 B、确认电源电压是否正确 C、确认探头前端是否变热，如果不热，就是加热器断路，需要更换探头
输出不稳定	A、确认接线是否松动或有无断处 B、确认周围或配线处有无噪声干扰源 C、接地是否良好
输出异常	A、确认测定条件是否符合规定项目中的注意事项 B、确认防尘过滤器是否被堵塞，如果被堵塞，请参照“保养与维护”注意事项进行清除 C、确认探头前端是否变热，如果不热，就是加热器断路，需要更换探头

## 十、运输与保管

### 1、运输

本仪器在完好包装的情况下可通过汽车、飞机、轮船、火车等交通工具运输，运输中应避免雨雪直接浸淋。

搬运时请注意小心轻放，切勿重压。

## 2、保管

包装完好的产品应在温度为-5~40℃，相对湿度在 25℃时不大于 95%RH；周围无酸性、碱性等腐蚀性气氛的库房内保存。

## 十一、成套性

- |            |                          |
|------------|--------------------------|
| 1、使用说明书一份； | 2、HT1810-1 仪器一台（探头、变换器）； |
| 3、合格证一份；   | 4、屏蔽电缆一根；                |
| 5、固定螺栓一副；  | 6、M10X40 螺栓 4 副。         |

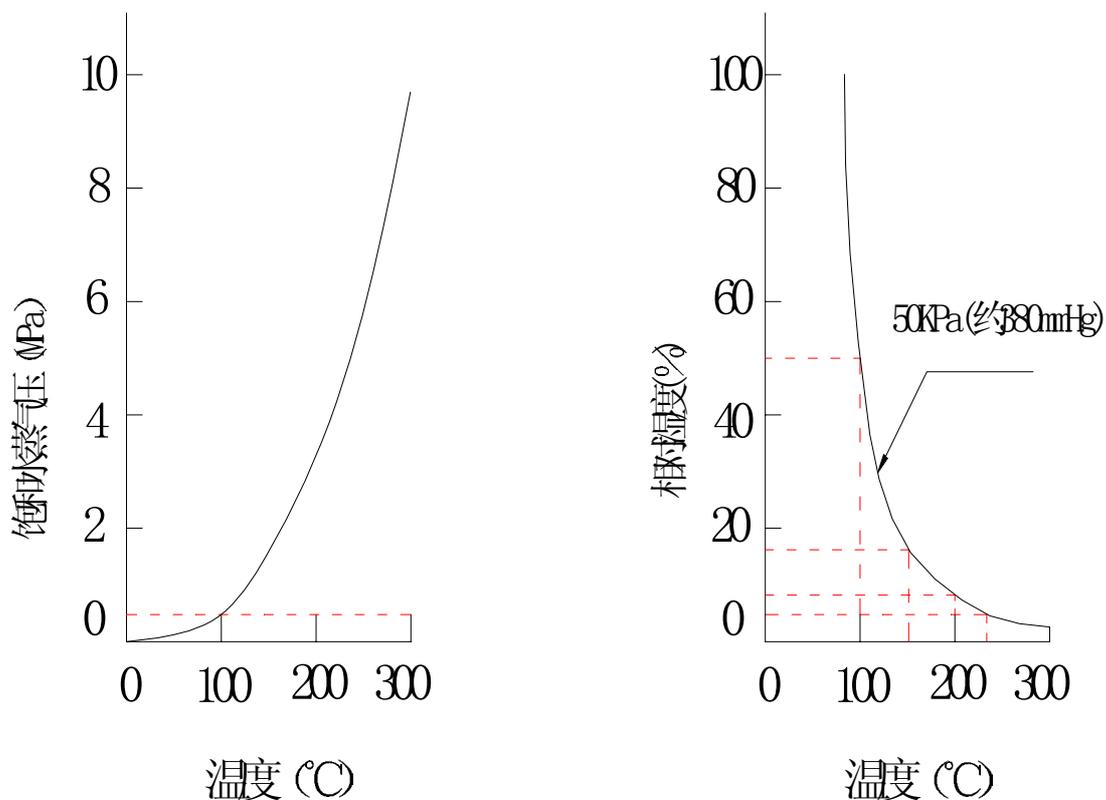
## 十二、附录

### 1、关于水蒸气分压

通常表示湿度一般是指相对湿度，但如下图所示尽管在高温下饱和水蒸气压急速上升，水蒸气压变化显著，而相对湿度表示的数值却变小。

例如：在 50kPa 的水蒸气压下，相对湿度在 100℃、150℃、200℃、250℃分别为 49%RH、11%RH、3%RH、1%RH。

因此在高温下，用水蒸气压比使用相对湿度更适宜湿度管理。



## 2、关于其它湿度表示方法

### (1)、相对湿度 RH (%RH)

是指实际水蒸气压  $e$  与同一温度下饱和水蒸气压的  $e_s$  百分比

$$RH = \frac{e}{e_s} \times 100\%$$

### (2)、绝对湿度 ( $\text{g}/\text{m}^3$ )

是指  $1\text{m}^3$  气体中所包含的水蒸气的质量

$$D = \frac{804}{1+0.00366t} \times \frac{e}{P_0} \quad \text{式中, } t: \text{ 温度 } (^{\circ}\text{C})$$

$P_0$ : 标准大气压 (101.325kPa)

### (3)、混合比

是指与  $1\text{kg}$  干燥空气同时存在的水蒸气的质量

$$r = 0.622 \times \frac{e}{P - e} \quad \text{式中, } P \text{ 总压}$$

## 3、饱和水蒸气压表

单位:kPa

温度℃	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	0.611	0.657	0.706	0.758	0.814	0.873	0.935	1.002	1.073	1.148
10	1.228	1.313	1.403	1.498	1.599	1.706	1.819	1.938	2.065	2.198
20	2.339	2.488	2.645	2.811	2.986	3.170	3.364	3.568	3.783	4.009
30	4.247	4.497	4.760	5.036	5.325	5.629	5.948	6.283	6.633	7.001
40	7.385	7.788	8.210	8.651	9.113	9.596	10.10	10.63	11.18	11.75
50	12.35	12.98	13.63	14.31	15.02	15.76	16.53	17.34	18.17	19.04
60	19.95	20.89	21.87	22.89	23.94	25.04	26.18	27.37	28.60	29.88
70	31.20	32.58	34.00	35.48	37.01	38.60	40.24	41.94	43.70	45.53
80	47.42	49.37	51.39	53.48	55.64	57.87	60.17	62.56	65.02	67.56
90	70.18	72.89	75.69	78.57	81.54	84.61	87.77	91.03	94.39	97.85
100	101.4	105.1	108.9	112.8	116.8	120.9	125.1	129.5	134.0	138.6
110	143.4	148.3	153.3	158.4	163.7	169.2	174.8	180.5	186.4	192.5
120	198.7	205.0	211.6	218.3	225.2	232.2	239.5	246.9	254.5	262.3
130	270.3	278.5	286.8	295.4	304.2	313.2	322.4	331.9	341.5	351.4
140	361.5	371.9	382.5	393.3	404.4	415.7	427.3	439.1	451.2	463.5
150	476.2	489.1	502.2	515.7	529.5	543.5	557.8	572.5	587.4	602.7
160	618.2	634.1	650.3	666.9	683.7	700.9	718.5	736.4	754.6	773.2
170	792.2	811.5	831.2	851.3	871.8	892.6	913.8	935.5	957.5	980.0
180	1003	1026	1050	1074	1098	1123	1149	1175	1201	1228
190	1255	1283	1311	1340	1369	1399	1429	1460	1491	1523
200	1555	1588	1621	1655	1689	1724	1760	1796	1833	1870
210	1908	1946	1985	2025	2065	2106	2147	2189	2232	2276
220	2320	2364	2410	2456	2502	2550	2598	2647	2696	2746
230	2797	2849	2901	2954	3008	3063	3118	3174	3231	3289
240	3347	3406	3466	3527	3589	3651	3715	3779	3844	3909
250	3976	4044	4112	4182	4252	4323	4395	4468	4542	4617
260	4692	4769	4847	4925	5005	5085	5167	5249	5333	5417
270	5503	5590	5677	5766	5856	5946	6038	6131	6225	6320
280	6417	6514	6612	6712	6813	6915	7018	7122	7227	7334
290	7442	7551	7661	7772	7885	7999	8114	8231	8348	8468
300	8588	8710	8832	8957	9082	9209	9338	9467	9599	9731
310	9865	10000	10137	10275	10415	10566	10699	10843	10988	11136
320	11284	11434	11586	11740	11895	12051	12209	12369	12530	12693
330	12858	13024	13193	13362	13534	13707	13882	14059	14238	14418
340	14601	14785	14971	15159	15349	15541	15734	15930	16128	16328
350	16529	16733	16939	17147	17358	17570	17785	18002	18221	18442
360	18666	18892	19121	19352	19586	19822	20061	20302	20546	20794
370	21044	21297	21554	21814	22064*					

注\*: 临界点 373.946℃

0~100℃: 据 Sonntag (1990)

温度刻度按 ITS-90

100~373.946℃: 据 Wagner 和 Pruss (1993) 湿度刻度按 ITS-90

欢迎索取免费详细资料、设计选型指南和光盘、样品；产品繁多未能尽录，欢迎来电查询。

[中国传感器科技信息网：HTTP://WWW.SENSOR-IC.COM/](http://WWW.SENSOR-IC.COM/)

[工控安防网：HTTP://WWW.PC-PS.NET/](http://WWW.PC-PS.NET/)

[消费电子专用电路网：HTTP://WWW.SUNSTARE.COM/](http://WWW.SUNSTARE.COM/)

E-MAIL：[xjr5@163.com](mailto:xjr5@163.com) [szss20@163.com](mailto:szss20@163.com)

MSN：[suns8888@hotmail.com](mailto:suns8888@hotmail.com)

QQ：195847376

地址：深圳市福田区福华路福庆街鸿图大厦 1602 室

电话：0755-83376549 83376489 83387030 83387016

传真：0755-83376182 83338339 邮编：518033 手机：(0)13902971329

深圳展销部：深圳华强北路赛格电子市场 2583 号 TEL/FAX：  
0755-83665529 25059422

北京分公司：北京海淀区知春路 132 号中发电子大厦 3097 号

TEL：010-81159046 82615020 13501189838 FAX：010-82613476

上海分公司：上海市北京东路 668 号上海赛格电子市场 2B35 号

TEL：021-28311762 56703037 13701955389 FAX：021-56703037

西安分公司：西安高新开发区 20 所(中国电子科技集团导航技术研究所)  
西安劳动南路 88 号电子商城二楼 D23 号

TEL：029-81022619 13072977981 FAX:029-88789382

成都：TEL:(0)13717066236

技术支持：0755-83394033 13501568376