

南京苏曼电子有限公司

**Coronalab**

次大气辉光放电低温等离子体表面处理系统

**HPD SERIES**

**Corona lab.**

**HPD-100B**

**使用说明书**

**USER'S MANUAL**

USER'S MANUAL

Please refer to the manual in detail before installing, operating and debugging.

安装，操作或调试设备前，请先详细阅读本说明

科罗纳实验室 (CORONA LAB.)

## 一. 概述

南京苏曼电子有限公司始建于 1983 年。二十几年来一直致力于低温等离子体（电浆）技术的理论研究和材料表面改性处理技术的产品开发，成熟的掌握了各种低温等离子体的实现方法和辉光放电、电晕放电、电弧放电、等产生低温等离子体的工艺技术和知识产权。并将谐振型脉宽调制技术、微程序控制技术、数字信号处理技术、模糊程序控制等现代先进技术融合在苏曼公司的系列产品之中。使苏曼公司推出的相关产品实现了电路数字化、软件模糊化、结构模块化、产品系列化。在体积、效率、功率、可靠性、外观、可操作性及系列方面在国内都处于领先水平。尤其在价格和易用性方面更具中国特色。

苏曼公司创建的科罗纳实验室（CORONA Lab.）现在已经成为国内最具技术实力的低温等离子体技术和表面处理技术相关产品的研发基地。推出了十几款用于各种材料和形状的表面改性处理系列产品和大功率臭氧电源，成功的推动了我国高分子材料表面改性处理技术的发展和设备的更新换代。

苏曼公司对各种高分子和金属材料所制成的薄膜、片材、二维和三维零件、高分子和金属材料的复合零件都有对应的表面处理产品。对印刷、吹膜、复合、流延、涂覆、胶结、真空镀铝、编织布、化纤布、无纺布、片材、管材、合成纸、粉粒等表面处理也有其对应的解决方案。另外，我们还可可为高等院校和研究院所设计和定制用于表面聚合、表面接枝、金属渗氮、冶金、表面催化、化学合成和气液态污染物的处理等各种低温等离子体的处理设备和实验装置。目前在线生产的系列产品有、ZW-A, CTE-K, CTR（薄膜表面处理系列）、CTT-K, CTT-F（供暖管，天然气管，石油管等内外管壁 PE 表面处理系列）、CTB（冰箱盖处理），CTD, CTD-K, RFD, RFD-F（二维和三维零件表面处理系列）、CTP（低温等离子体实验仪器仪表系列）、CTK（片材处理系列）、HPD 系列次大气辉光放电低温等离子体表面处理系统、CTO（大功率臭氧电源系列）等产品系列。已经淘汰的产品系列有 CW、ZW、CTE。

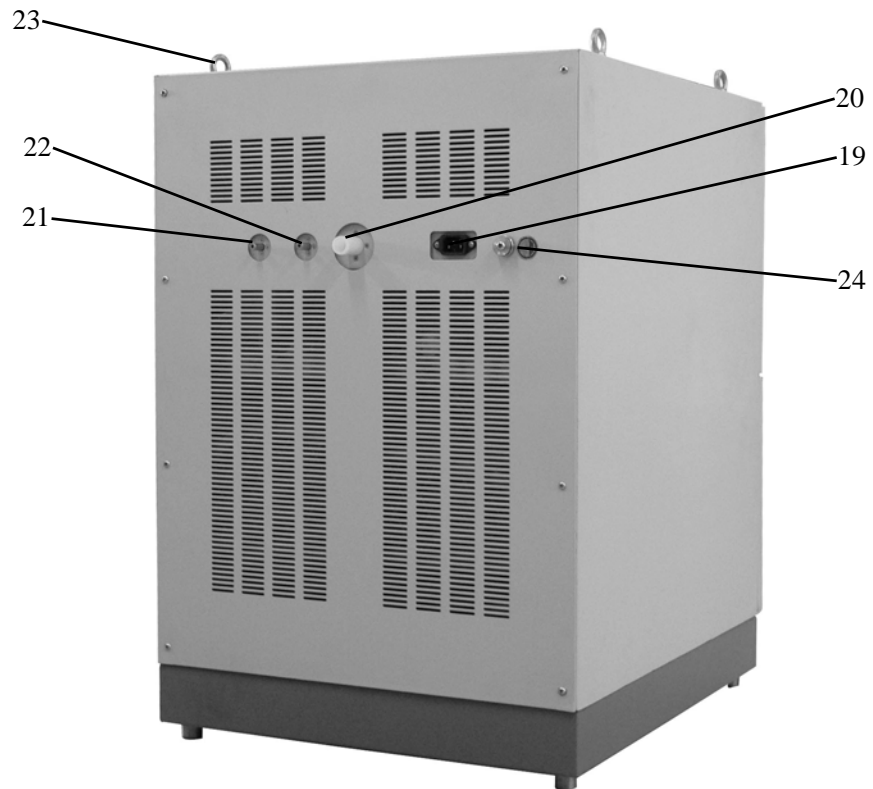
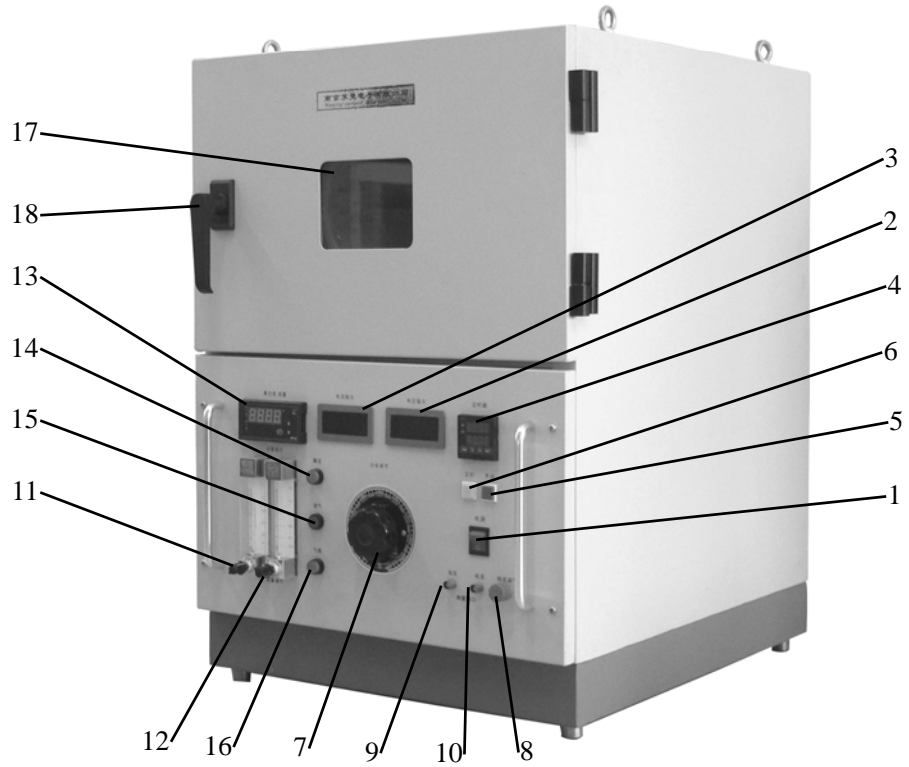
苏曼公司提供各种系列相关产品的 OEM、ODM、ESM。转让和授权使用相关技术和知识产权，并提供技术咨询、表面处理和材料改性的科研和生产解决方案。由于苏曼公司拥有十几个系列上百种产品，详细内容可访问我公司科罗纳实验室的网址（<http://www.coronalab.net>）。

HPD 系列次大气辉光放电低温等离子体表面处理系统是采用高压辉光放电低温等离子体。和目前常规的低气压下辉光放电产生的低温等离子体的不同之处在于气体的气氛含量高、功率密度大、处理效率高，电子和离子的能量可达 10eV 以上。材料批处理的效率要高于低气压辉光放电低温等离子体 10 倍以上。而处理温度为常温。

HPD 系列次大气辉光放电低温等离子体表面处理系统可应用于表面聚合、表面接枝、金属渗氮、冶金、表面催化、化学合成及各种粉、粒、片材料的表面改性和亲水处理如培养皿酶标板培养瓶等。

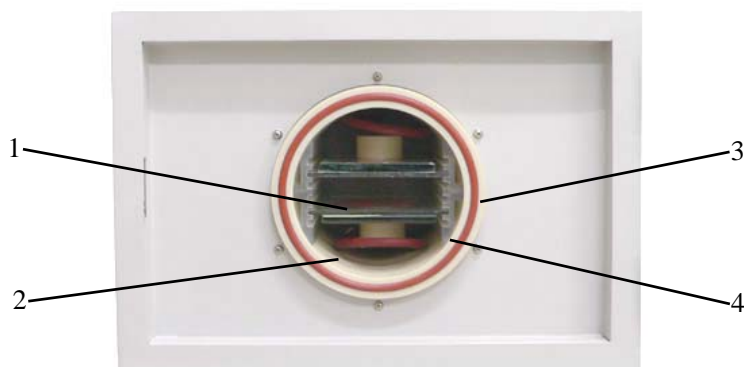
二. 设备部件说明

1. 外型部件的说明



- |                |                 |
|----------------|-----------------|
| 1. 电源开关        | 13. 真空计         |
| 2. 功率电源电压表     | 14. 抽气启动按键      |
| 3. 功率电源电流表     | 15. 泄气启动按键      |
| 4. 定时器         | 16. 气氛输入启动按键    |
| 5. 手动控制放电键     | 17. PLASM 观察窗   |
| 6. 定时控制放电键     | 18. PLASM 仓开启手柄 |
| 7. 功率调节旋钮      | 19. AC220V 电源输入 |
| 8. 频率调节旋钮      | 20. 真空泵出气口      |
| 9. 高压输出电压检测接口  | 21. 气氛接口 A      |
| 10. 高压输出电流检测接口 | 22. 气氛接口 B      |
| 11. 流量计和流量调节 A | 23. 吊耳          |
| 12. 流量计和流量调节 B | 24. 地线接线柱       |

## 2. 等离子处理仓的说明



- |                   |            |
|-------------------|------------|
| 1. 上 DBD 电极（高压电极） | 3. 密封圈     |
| 2. 下 DBD 电极（地电极）  | 4. DBD 电极架 |

## 三. 设备安装

### 1. 管路的安装

- 1) 将气氛接口 A 和 B（21，22）和气源分别连接；
- 2) 如果是有害气体，将真空泵出气口 20 用软管连接至室外；

### 2. AC220V 电源的安装

用随机配的 AC220V 电缆插入 AC220V 电源输入插座（19）中，关闭电源开关 1，再将电缆的插头插入 AC220V 电源。（供电电源的功率要求大于 1000W）  
将地线接线柱（24）与大地可靠连接。

## 四. 设备的使用

### 1. 基本参数的设置

- 1) 先将功率调节旋钮 7 逆时针调节至 0;
- 2) 将上下电极板按照使用要求插入 DBD 电极架的相应槽内;
- 3) 关闭等离子处理仓的仓门 18;
- 4) 将抽气启动按键 14, 泄气启动按键 15 和气氛输入启动按键 16 置为关闭状态 (键弹出位置);
- 5) 开启电源开关 1。等待约 30 秒的时间, 观察等待真空计 13 参数自检结束;
- 6) 设置定时器的参数;

### 2. 使用

- 1) 将需处理的产品放置在下电极板的电极范围内并推入等离子处理仓;
- 2) 关闭仓门
- 3) 开启抽气启动按键 14 (按入), 真空泵启动, 开始抽气。当抽至 1000Pa 时停止抽气 (真空计的参数已经设置好), 只要抽气启动按键 14 为开启状态, 则 PLASMA 仓内的压力会始终维持在 800-1000Pa。(真空计的气压已经设置在 1000Pa, 回差设置在 200Pa。设置方法见真空计的设置)
- 4) 用手按住手动控制放电键 5, 并顺时针调节功率调节旋钮 7, 随着功率调节旋钮电压的增加 (功率电源电压表 2 可以观察到电压的大小), 等离子仓内两 DBD 电极将出现均匀的粉红色的辉光放电。功率电源电流表 3 也出现读数。功率电源电压表和功率电源电流表的读数乘积不要超过 100W。
- 5) 要改变频率可调节频率调节旋钮 7, 顺时针调节频率高, 反之频率低。频率调节范围为 8~38KHz。
- 6) 如果按动定时控制放电键 6, 则辉光放电的时间为定时器 4 设定的时间;
- 7) 如果要观察 PLASMA 放电的电压和电流的波形, 频率, 电流和电压值, 可以用双踪示波器的探头分别接至高压输出电压检测接口 9 和高压输出电流检测接口 10。(高压输出电压检测接口已经用电容分压器分压至 1000:1, 电流检测接口的取样电阻为 50 欧姆)
- 7) 放电结束, 先关闭抽气启动按键 14 (使按键弹出), 再按泄气启动按键。泄气







结束即可开启等离子处理仓的仓门 18;

- 8) 如果要向等离子处理仓内加气氛, 可以先将等离子处理仓内的气压抽至 1000Pa, 关闭抽气启动按键, 打开气氛输入启动按键 16, 使气氛进入等离子处理仓内至大气压, 开启抽气启动按键, 调节流量计的流量, 使气氛流入等离子处理仓的速率小于抽气速率。

### 3. 绝压真空计的设置

#### 1) 真空计面板

真空计面板各部分说明

名 称		内 容
操作 键	 参数设定选择键	可以记录已变更的设定值 可以按序变换参数设定模式 可以变换显示或参数设定模式
	 设定值显示键	变更设定时, 用为减少数值 连续按压, 将作自动快速减 1
	 设定值增加键	变更设定时, 用为增加数值 连续按压, 将作自动快速加 1
	PV 显示器	显示测量值 (单位 10Pa) 在参数设定状态下, 显示参数符号或设定值
指示 灯	 (ALM1) 第一指示灯	第一控制/报警 ON 时亮灯 输入回路断线时亮灯
	 (ALM2) 第二指示灯	第二控制/报警 ON 时亮灯
	 (ALM3) 第三指示灯	第三控制/报警 ON 时亮灯(未使用)

#### 2) 操作方式

##### 控制参数 (一级参数) 设定

在仪表 PV 测量值显示状态下, 按压 SET 键, 仪表将转入控制参数设定状态。每按 SET 键即照下列顺序变换参数 (一次巡回后随即回至最初项目)。各参数设定状态列示如表:

符号	名称	设定范围 (字)	说明
CLK	设定参数禁锁	CLK=00	无禁锁 (设定参数可修改)
		CLK≠00, 132	禁 锁 (设定参数不可修改)
		CLK=132	进入二级参数设定
AL1	第一控制/报警值	0—9999	显示第一控制/报警的报警设定值
AL2	第二控制/报警值	0—9999	显示第二控制/报警的报警设定值
AL3	第三控制/报警值	0—9999	未用
AH1	第一控制/报警回差	0-9999	显示第一控制/报警的回差值
AH2	第二控制/报警回差	0-9999	显示第二控制/报警的回差值
AH3	第三控制/报警回差	0-9999	未用

显示第一控制/报警的报警设定值为真空设定值，本设备一般设定在 800-1000Pa(显示值为 80-100);

显示第二控制/报警的报警设定值为放电保护值，即只有在真空度达到第一控制/报警的报警设定值时才能放电。第二控制/报警的报警设定值要高于第一控制/报警的报警设定值。如第一控制/报警的报警设定值为 1000Pa 时，第二控制/报警的报警值可设定为 1200Pa。

第一控制/报警回差为真空度的最大和最小值。如果设定为 200Pa，则真空度的控制范围为 1000-800Pa 之间。

第二控制/报警回差一般设定为 0。

## a. 参数设定方式

请先确认 CLK=00，否则参数将无法修改。

操作时注意：

设定参数改变后，按 SET 键该值才被保存。

如参数的设定值不能修改，则系设定参数正被禁锁，请将 CLK 的参数设定值改为 00 即可开锁。

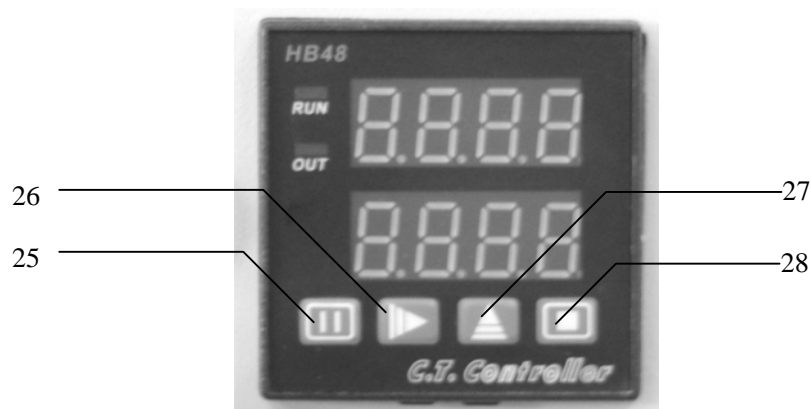
参数一旦设定，断电后将永久保存。

## b. 返回工作状态

1. 手动返回：在仪表参数设定模式下，按住 SET 键 5 秒后，仪表即自动回到测量值显示状态。
2. 自动返回：在仪表参数设定模式下，不按任一键，30 秒后，仪表将自动回到测量值显示状态。

## 4. 等离子放电时间设置

通过定时器（4）设置等离子放电时间



正常工作时，上面四位 LED 数码管显示延时值，下面四位 LED 数码管显示设定值。本定时器默认设定范围为 1-9999 秒。

位选键（26）：设定时，用于选择某位数码，选中的数码呈闪烁状态。

增加键（27）：设定时，按过位选键后，按此键，可改变闪烁位的数值，次数值单向增加。

复位键（28）：正常工作时，按下复位键，定时器恢复初始状态；抬起复位键，定时器开始延时。

暂停键（25）：在正常工作时，按下暂停键，延时停止；抬起暂停键，延时继续。

延时值设定：在显示范围内利用增加键（27）和位选键（26）即可任意设置继电器的延时值。

第一次按位选键（26），下面 LED 第一位数码管闪烁，按增加键（27），设定第一数值；再按位选键，下边的第二位数码管闪烁，按增加键，设定第二数值；依此类推，可设定第三、第四位数值，此时，数码管仍在闪烁，过 8 秒钟，闪烁停止，设定值便自动存入仪表内。

设定值存入后，需按下复位键复位或重新上电，方可以使定时器按新设定数值开始工作。

## 五. 使用注意事项

1. HPD-100B 设备的气压一般控制在 800-1200Pa，如果放电时间比较短也可以在更高的气压下工作，但要控制电极温度不要超过 80 度；
2. 在放电时，等离子体如果看到出现不均匀的丝状放电，则说明真空度不够，可提高真空计的设定真空度。
3. 在放电时，电极的边缘如果出现爬电则需减小放电功率或增降低真空度。

## 六. 规格

1. 型号：HPD-100B；
2. 电源：单相 AC220V（±10%）
3. 功率：1000VA；
4. 频率：8~38KHz
5. 放电功率：100W（1000Pa）
6. 电极尺寸：80mm×125mm；
7. 两电极的间隙：7mm~55mm。



## 南京苏曼电子有限公司

8. 设备尺寸：620(W)×750(H)×450(D)mm
9. 设备重量：180kg
10. 真空度：800-1000Pa

### 七. 处理效果的检测

表面张力测试液的配置（30~70 达因/厘米）

F: 甲酰胺（Formamide, minimum 99.5% pure） 分子式：HCONH<sub>2</sub>

C: 乙二醇乙醚（2-ethoxyethanol, 100% pure） 分子式：C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OC<sub>2</sub>H<sub>4</sub>OH

H: 水（Water） 分子式：H<sub>2</sub>O

表面张力测试液按照体积的百分比混合

表面张力 Level	C(vol)	F(vol)	表面张力 Level	C(vol)	F(vol)	表面张力 Level	F(vol)	H(vol)
30	100.0%	0.0%	44	22.0%	78.0%	57	100.0%	0.0%
31	97.5%	2.5%	45	19.7%	80.3%	58	81.2%	18.8%
32	89.5%	10.5%	46	17.2%	82.8%	59	73.1%	26.9%
33	81.0%	19.0%	47	15.0%	85.0%	60	65.0%	35.0%
34	73.5%	26.5%	48	13.0%	87.0%	61	56.0%	44.0%
35	65.0%	35.0%	49	11.1%	88.9%	62	47.0%	53.0%
36	57.5%	42.5%	50	9.3%	90.7%	63	38.8%	61.2%
37	51.5%	48.5%	51	7.8%	92.2%	64	30.6%	69.4%
38	46.0%	54.0%	52	6.3%	93.7%	65	24.4%	75.6%
39	41.0%	59.0%	53	4.9%	95.1%	66	18.2%	81.8%
40	36.5%	63.5%	54	3.5%	96.5%	67	13.4%	86.6%
41	32.5%	67.5%	55	2.2%	97.8%	68	8.6%	91.4%
42	28.5%	71.5%	56	1.0%	99.0%	69	6.1%	93.9%
43	25.3%	74.7%				70	3.6%	96.4%
						72	0.0%	100%

单 位：南京苏曼电子有限公司  
 单位地址：南京市堂子街41号通宇大厦7楼  
 电 话：025-86592881  
 传 真：025-86592891  
 邮 编：210004  
 网 址：<http://www.coronalab.net>  
 电 邮：[coronalab@163.net](mailto:coronalab@163.net)