

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

HPD-2400

Corona lab.

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。

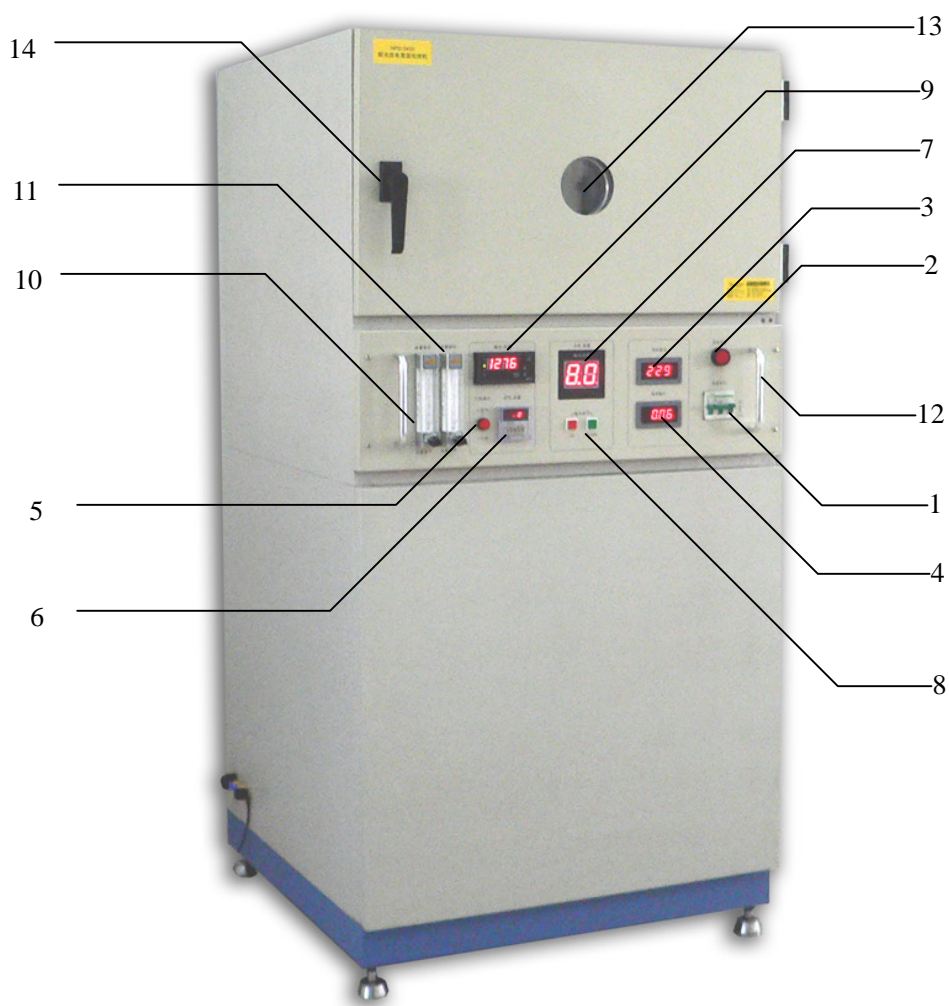
苏曼公司提供各种系列相关产品的 OEM、ODM、ESM。转让和授权使用相关技术和知识产权，并提供技术咨询、表面处理和材料改性的科研和生产解决方案。由于苏曼公司拥有十几个系列上百种产品，详细内容可访问我公司科罗纳实验室的网址（<http://www.coronalab.net>）。

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气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。

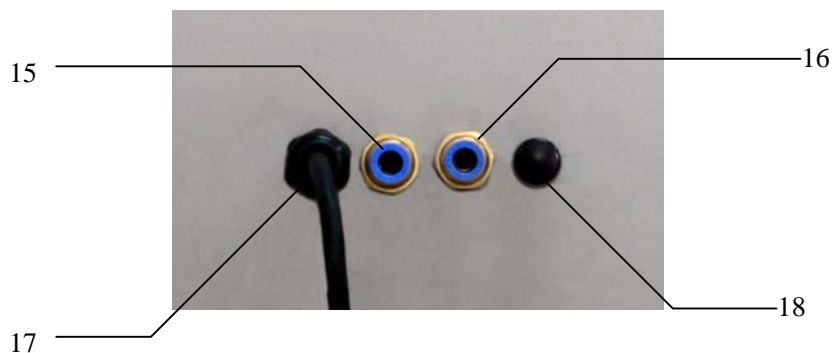
二. 设备部件说明

1. 外型部件的说明



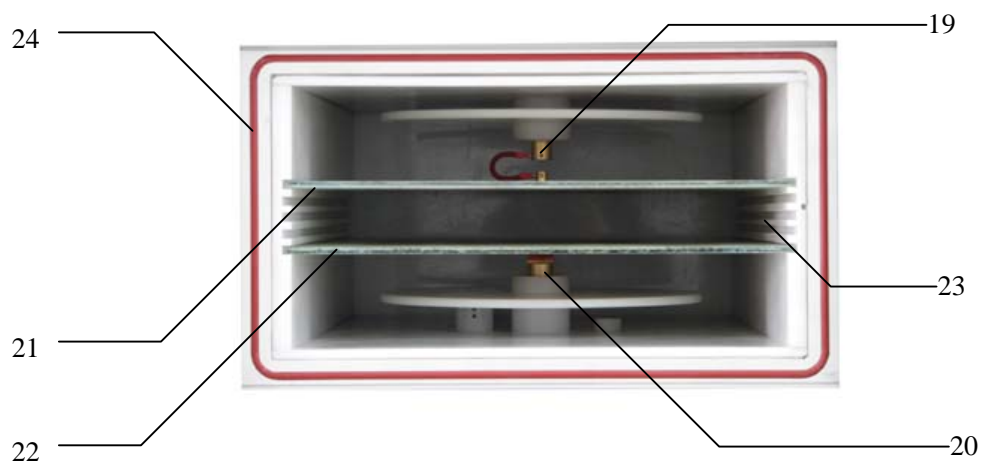
1. AC380V 电源开关	8. 输出功率调节按钮
2. 启动开关	9. 绝压真空计
3. 脉冲电源电压表	10. 流量计与流量调节 A
4. 脉冲电源电流表	11. 流量计与流量调节 B
5. 气氛模式选择键	12. 控制箱抽拉手柄
6. 定时器	13. 等离子体观察窗
7. 输出功率设置显示	14. 处理舱开启手柄

2. 气氛接口的说明



15. 气氛输入口接口 A	17. 380V 电源线
16. 气氛输入口接口 B	18. 地线接线柱

3. 等离子处理腔的说明



19. 上电极	22. 下 DBD 电极板
20. 下电极	23. DBD 电极架
21. 上 DBD 电极板	24. 处理腔密封圈

三. 设备安装

1. 电极的安装

- (1) 转动手柄(14)打开仓门
- (2) 将上电极板(21)插入电极架(23)的任意插槽中，并插到底
- (3) 用随机附带的电线可靠连接上电极(19)接线端与上电极板(21)接线端。
- (4) 将下电极板(22)插入电极架(23)最下面一格的插槽中,并插到底。
- (5) 检查密封圈(24)是否平整无脱落

2. 管路的安装

- (1) 将流量计 A 和流量计 B 关闭
- (2) 将气氛接口 A 和 B 分别与气源连接；

3. AC380V 电源的安装

- (1) 确认电源开关(1)关闭后,将随机所配 380V 电缆插头(17)插入 380V 电源插座中（供电电源的功率要求大于 2000W）。
- (2) 将主机的地线接线柱(18)可靠的和大地地线连接。
- (3) 电路连接完毕后，将设备背板拆下，打开电源开关（1），按一下启动开关（2）然后迅速关闭电源开关（1）同时注意观察设备内真空泵的转向，如与真空泵上所标方向相反，则需将 380V 电源插头（17）中的任意两相线交换位置。

注意：测试真空泵运转方向时，通电时间不能过长，否则就导致真空泵中机油逆流，污染设备腔体！设备更换位置，使用其他 380V 插座时，需要重新检测真空泵运转方向！

四. 设备的使用

(一) 基本参数的设置

1. 通过气氛模式选择按钮(5)选择处理模式,气氛模式选择键(5)按下时,系统进入加气氛处理模式,当气氛模式选择键(5)弹起时,系统进入空气处理模式。







注意:气氛模式选择应在设备工作前选定,一但设备进入工作模式,该键无效!

2. 通过真空计(9)设置系统工作真空值

南京苏曼电子有限公司

(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（设定值在 200）
AL2	第二控制/报警值	0—9999	显示第二控制/报警的报警设定值（设定值在 500）
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 2000Pa(实际值为显示值的 10 倍，如显示值为 200，则实际值为 2000 Pa)；

显示第二控制/报警的报警设定值为气氛输入值，即气氛输入混合比例达到时该值报警。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 2000Pa 时，第二控制/报警的报警值可设定为 5000Pa。

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 1800-2000Pa 之间。

第二控制/报警回差为气氛输入检测的最大和最小值。如果设定为 200Pa，则气氛混合气体真空度的控制范围为 5000-5200Pa。

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。

上电开机时真空计将进行自检，此过程中不要对真空计进行操作！

b. 返回工作状态

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。

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。

3. 设置等离子放电时间

通过定时器（6）设置等离子放电时间



定时器中间一位(25)为时间单位，可以设置为小时(H)、分钟(M)、秒(S)，前两位(26)设定小数点前的数值，后两位(27)设置小数点后的数值。例如需设置处理时间3分钟，则将前两位(26)设置为03，中间一位(25)设置为M，最后两位(27)设置为00即可。

注意：设置后需重新上电方能起效！

4. 设置系统放电功率值

通过功率调节按钮(8)可以在放电过程中随时调整系统的放电功率。按下红色按钮，放电功率增强；按下绿色按钮，放电功率减弱。调整结果即时通过面板上的数码管(7)显示。用户可以根据实际需要调节放电功率，达到更好的处理效果。

注意：放电过程中设定的功率值实时记忆，下次开机时默认放电功率值将以上次设定值为准！

5. 调节气氛流量

通过流量计A和流量计B上的流量调节旋钮可以调节外部输入气氛流量，流量计顺时针转到底时气氛输入速度为最快。

(二) 使用

1. 使用前请详细检查上下电极安装是否正确，地线是否与大地相连。
2. 使用前请确定真空泵运转方向已经正确设置。
3. 打开AC380V电源开关。
4. 等待真空计自检完成。
5. 进行各参数设置。
6. 转动手柄(14)打开仓门。
7. 放入需处理物品。

注意：物品高度不宜超过上下电极之间高度，处理物品之间不宜堆叠，摆放面积不宜超过上下电极金属部分面积！

8. 关闭仓门。
9. 如果设置为气氛模式，需提前接通外接气氛。
10. 按下启动开关(2)，系统自动开始一个流程运行。当真空度达到时，系统自

动进行放电。如果需要了解等离子体处理情况，可以通过观察窗（13）进行观察。

11. 放电结束后，系统自动破真空。

12. 破真空结束后，打开仓门，取出处理物品，处理过程结束。

注意：如果处理中需要调整真空计和定时器参数，须在两个流程之间系统闲置时进行，调整完毕后需重新上电以便系统记忆。

五. 使用注意事项

1. 本设备推荐工作真空度为 2000-2500Pa，放电时间 1-3 分钟。真空度不宜超过 2500Pa。
2. 在放电时，真空泵多次工作，则说明设备存在漏气，请立即关闭电源，检查密封圈，管路，箱体。
3. 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。
4. 在放电时，电极的边缘如果出现爬电则需降低真空度，但真空度不能超过 2500Pa。

六. 规格

1. 型号：HPD-2400；
2. 电源：三相 AC380V（±10%）
3. 功率：2000VA；
4. 脉冲功率：Pp-p1000W（2000Pa）
5. 电极尺寸：385mm×500mm；
6. 两电极的间隙：10mm~60mm。
7. 设备尺寸：620(W)×750(H)×450(D)mm
8. 设备重量：280kg
9. 真空度：2000-2500Pa

南京苏曼电子有限公司

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_2

C: 乙二醇乙醚 (2-ethoxyethanol, 100% pure) 分子式: $\text{C}_2\text{H}_5\text{OC}_2\text{H}_4\text{OH}$

H: 水 (Water) 分子式: H_2O

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