扩散炉（氢氧合成）
技术标准书

说明：以下设备配置为设备的基本配置，设备供应商可以根据自身设备的特点增加配置，前提要保证设备的正常工作。设备的安装和后续使用服务要保证质量，设备的关键配件必须使用标准配件或者模组。设备操作软件必须是建立在正版操作平台上开发的拥有自主知识产权的应用软件，设备交付后能够无限期正常使用的该应用软件，不能使用短期激活软件或者第三方未正式授权的软件开发平台。设备所使用的板卡驱动不得使用盗版或者付费软件。

一、设备概况

此设备的主要用途是用于 6 英寸硅片(氢氧合成)扩散工艺。

二、主要技术参数

2.1 基本参数

- ◆ 基片尺寸及管路数：圆形 6 英寸、三管布置，各管具备单独计算机控制系统；右手操作方式；兼容高温碳化硅炉管；炉体可拆卸更换、内热偶可拆卸。
- ◆ 生产效率：设备适合研发和批量生产，产能为 150 片/批次（石英舟 3 舟）；
- ◆ 净化台净化等级（静态）：在一万级厂房达到 100 级；
- ◆ 送取片方式：采用碳化硅浆悬臂式推拉舟闭管软着陆方式自动送取石英舟到反应腔室；
- ◆ 自动化程度：自动控制温度及工艺过程（升温过冲温度 $\leq 2^{\circ}\text{C}$ ），自动拉温区（温度稳定性优于串级控制，24 小时稳定在正负 0.5 度范围内）；
- ◆ 辅助功能：不间断电源（仅对工控机数据备份）、DCE 清洗、尾气冷凝系统等
- ◆ 升温速率： $\geq 6^{\circ}\text{C}/\text{min}$ ；三点温度一致性 $\leq 1^{\circ}\text{C}/\text{min}$ ；可通过程序进行速率设定（ $800^{\circ}\text{C}\sim 1200^{\circ}\text{C}$ 温度区间）。
- ◆ 降温速率： $\leq 6^{\circ}\text{C}/\text{min}$ ；三点温度一致性 $\leq 1^{\circ}\text{C}/\text{min}$ ；在室温条件下，降温速率有条件可控（在工艺温度结束时，慢与自然降温的情况下可以通过程序设定进行慢降温，例如 $3^{\circ}\text{C}/\text{min}$, $800^{\circ}\text{C}\sim 1200^{\circ}\text{C}$ 温度区间）。

2.2 各管工艺类型

本设备共 3 管，各管工艺类型请见表 1。

管号	用途	温度	气体种类	备注
1#（上管）	氢氧合成	最高温度 1250°C 炉体稳定工作温度范围 1000°C 到 1200°C ，温度均匀性 $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ ，控温精度 0.5°C	工艺气体由质量流量计控制： N_2 （250ml）， N_2 （20L）， H_2 （20L）， O_2 （20L） 保护性气体由浮子流量计控制： N_2 （10L）	配置外点火炉以及，点火器，石英管，炉口挡板等相关石英配件
2#（中管）	氢氧合成	最高温度 1250°C 炉体稳定工作温度范围 1000°C	工艺气体由质量流量计控制： N_2 （250ml）， N_2	配置外点火炉以及，点火器，石

		到 1200℃，温度均匀性 ±0.5℃，控温精度 0.5℃	(20L) ,H2 (20L) ,O2 (20L) 保护性气体由浮子流量 计控制：N2 (10L)	石英管，炉口挡板 等相关石英配件
3# (下管)	氢氧合成	最高温度 1200℃炉体稳 定工作温度范围 900℃到 950℃，温度均匀性± 0.5℃，控温精度 0.5℃	工艺气体由质量流量计 控制：N2 (250ml) ,N2 (20L) ,H2 (20L) ,O2 (20L) 保护性气体由浮子流量 计控制：N2 (10L)	配置外点火炉以 及，点火器，石 英管，炉口挡板 等相关石英配件

表 1

2.3 送料装置

- ◆ 型式：高纯碳化硅浆（国产，进口可以分别报价）；
- ◆ 数量：3 套；
- ◆ 行程：1800mm；
- ◆ 速度：20~800mm/min；
- ◆ 抖动量：≤0.5mm
- ◆ 承载能力：≥12Kg；
- ◆ 位置精度：≤±1mm；

2.4 软件功能

- ◆ 计算机配置：计算机软件使用正版 win10 以上操作系统，16G 内存，256G+1T 以上硬盘，I5 11400 以上 CPU，17 寸以上显示器，触摸屏。
- ◆ 扩散炉控制应用软件、所有控制器驱动程序必须使用拥有自主知识产权或者正版的开发软件，不带短期激活密码或者第三方未付费开发软件平台。
- ◆ 软件操作系统简洁美观，能够直观地反映出设备的工序状态和参数。设备工艺最少 100 步设定，并且可以记录工艺参数和时间。软件要可以记录温度曲线和设备各阶段的参数，并导出工艺曲线图。

三、车间动力条件

电 压：三相五线制 380V±10% 50Hz ±1Hz

车间净化：白区千级。

酸碱排风：8m/s（管径 80）

普通排风：7m/s（管径 80）

四、场地大小

设备大小不超过以下尺寸：长×宽×高 5800*1400*2950mm；具体见附件《设备放置区域

图》。

五、设备主要配置清单

名称	规格/型号	数量	厂家	备注
设备框架				右手操作模式
主机		1组	国产	三段结构：气源柜，炉体，净化和碳化硅浆系统
气源柜		1组	国产	配备N2,H2,O2进气减压阀和压力指示表，每路气体配备单向截止阀防止气体反流，阀门品牌swagelok. 气体管件使用电子级316L ep管。具备DCE恒温系统（23℃）
工作台		1套	国产	带净化、照明功能，净化等级100级
排毒柜		1组	国产	
电器部分				
工业工控机	17寸	3台	台达/研华	
变压器	30KW	3组	国产	
温控模块	-	6块	进口	
PLC	-	3套	西门子/三菱	
通信模块	-	3套	西门子/三菱	
输入模块	-	3套	西门子/三菱	
输出模块	-	3套	西门子/三菱	
输出模块	-	3套	西门子/三菱	
保护表	-	4台	国产	
各种低压电器、开关、按钮等		若干	施耐德	
spikeTC	S型双偶	9支	国产	
profileTC	三点式S-Type	3套	进口丝	
功率模块	-	3套	国产	
加热炉体	6寸	3支	国产	供应商能够自主生产炉体
补偿导线	S型	若干	欧米伽	
氢氧合成点火系统	含水冷	3套	进口器件，包括火焰监	

			测、点火温度检测等	
火焰检测器		3套	honeywell	
氢气探测器		3套	honeywell	
推拉舟部分				
驱动电机	—	3套	国产	
驱动气缸	配套	3套		
直线模组		3套	国产	
夹具（配套碳化硅浆）		3套	国产	
气路部分				
N2质量流量计	20SLM/min	3个	HORIBA日本	
LN2质量流量计	0.25SLM/min	3个	HORIBA日本	
O2质量流量计	20SLM/min	3个	HORIBA日本	
H2质量流量计	20SLM/min	3个	HORIBA日本	
N2浮子流量计	10L/min	3个	国产	
减压阀	——	整套	SMC或同等厂家	
压力表	0~0.6Pa	整套	SMC或同等厂家	
过滤器	微米级别	整套	GENTEC或同等厂家	
手动阀	3/8	整套	富士金或同等	
气动隔膜阀	常开	整套	富士金或同等	
单向阀	1/4	整套	富士金或同等	
炉管配件				
SIC 浆	6 寸配套	3根	圣戈班/AGC	
石英管	6 寸	3根	杭州大和/浙江美晶/或同等	
石英舟	50片	12个	杭州大和/浙江美晶/或同等	
其他石英器件	半导体级高纯石英	3套	杭州大和/浙江美晶/或同等	