

HF 系列手动调压器技术报告

范围

本技术报告提供有关Swagelok HF系列手动调压器的数据。报告中涉及：

- 表面光洁度
- 微粒计数
- 湿度分析
- 碳氢化合物分析
- 离子清洁度
- 实验室周期试验数据

微粒计数、湿度和碳氢化合物分析、以及清洁度数据示出了按照Swagelok超高净度工艺规格(SC-01)中叙述的技术、用去离子水(DI)清洁的调压器的试验结果。

表面光洁度

统计工艺过程控制(SPC) 保证Swagelok 公司获符Swagelok超高纯度工艺规格(SC-01)中所述的恒定表面光洁度。我们对HF系列调压器的湿润表面所制定的粗糙度平均值(R_a)规格平均为 $0.13\mu\text{m}$ (5微英寸) R_a 。

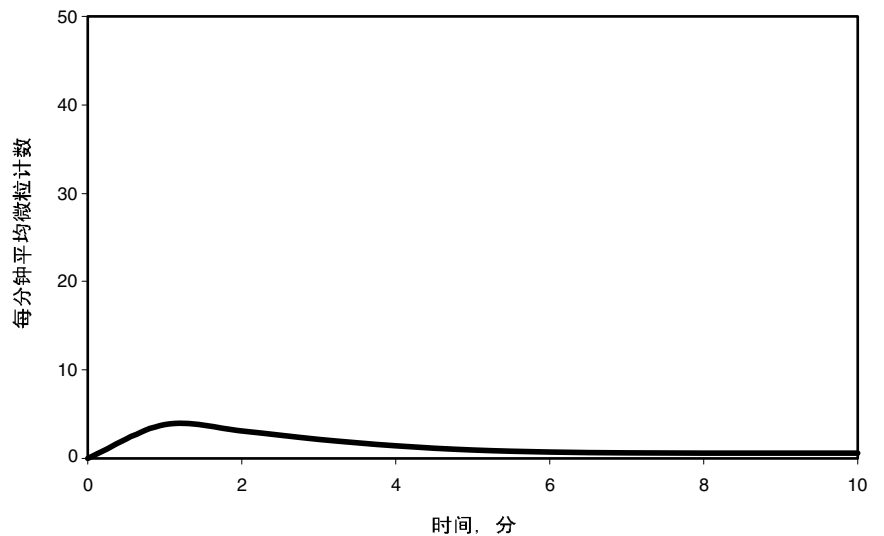
微粒计数

从HF系列手动调压器所得到的静态微粒计数是很低的。

按SEMASPEC 93021510A-STD标准试验了五个调压器，即SS-HFM3B-VCR4-P：

- 等级100清洁室
- 等级100层流工作台
- 1.1标准英尺³/分流量
- 检测线度大于 $0.014\mu\text{m}$ 的微粒。(典型计数器检测线度等于和大于 $0.020\mu\text{m}$ 的微粒。)
- 调压器在全开位置试验

数据代表了所有十个调压器的平均值。



湿度分析

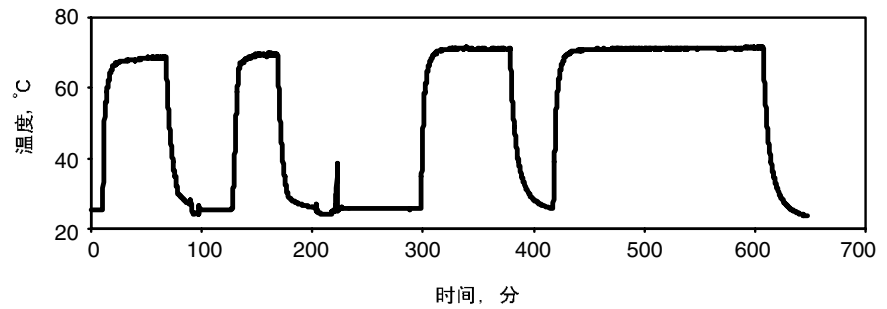
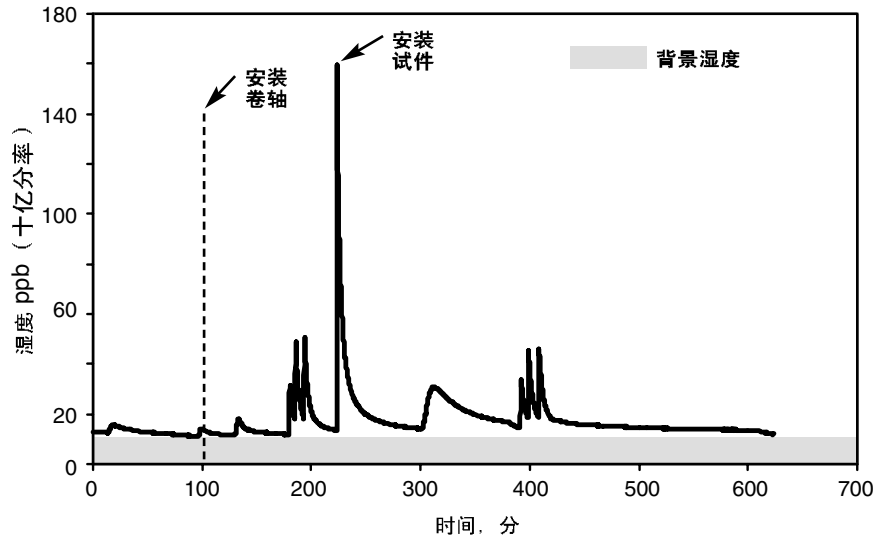
HF系列手动调压器是按照SEMI E 49.9标准在一独立实验室中试验的。

五个调压器，即SS-HFM3B-VCR4-P，在20分钟内从2 ppm(百万分之二)峰值湿度恢复到背景湿度，比SEMI E 49.9所允许的1小时最大时间要快得多。

- 试验气体是纯氮气
- 流量是在 $2.1\text{kg}/\text{cm}^2(0.2\text{MPa})$ 压力时为1.28标准公升/分

下面的曲线示出了在试验期间为增大系统的湿度灵敏度而施加在调压器上的温升的图型。

这一数据代表了一个调压器的结果，也是所有五个调压器测试结果的典型。

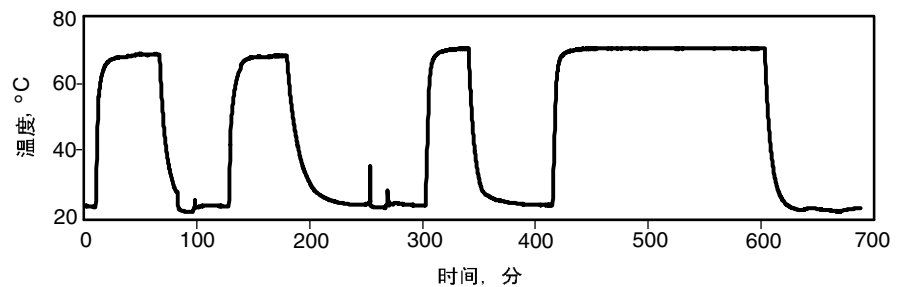
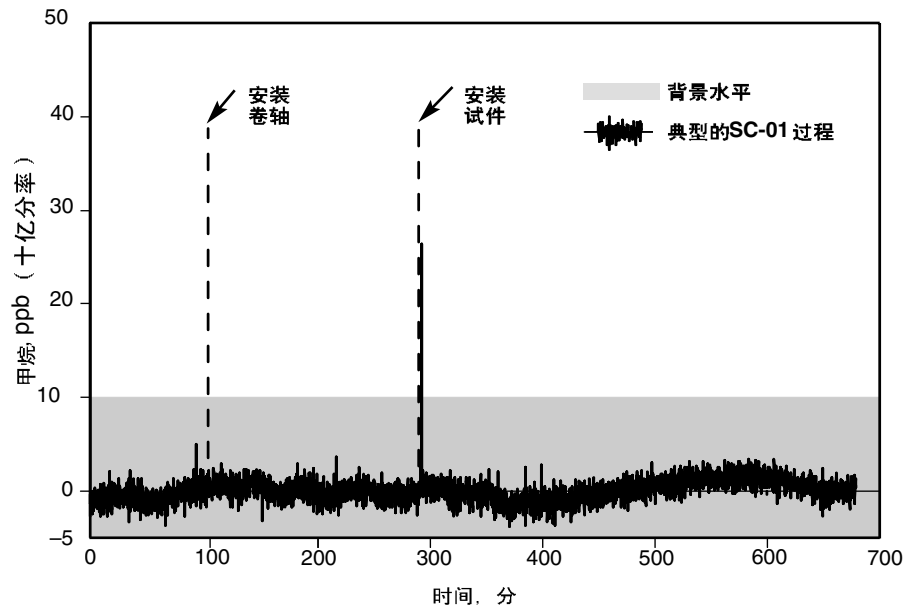


碳氢化合物分析

HF系列手动调压器中的碳氢化合物残余量是在由试验仪器所产生的背景水平内。

调压器的碳氢化合物分析是按SEMAS-PEC 90120396B-STD准则进行的。

下面的曲线示出了在试验期间为驱除系统中的残余碳氢化合物而施加在调压器上的温升的图型。



离子清洁度

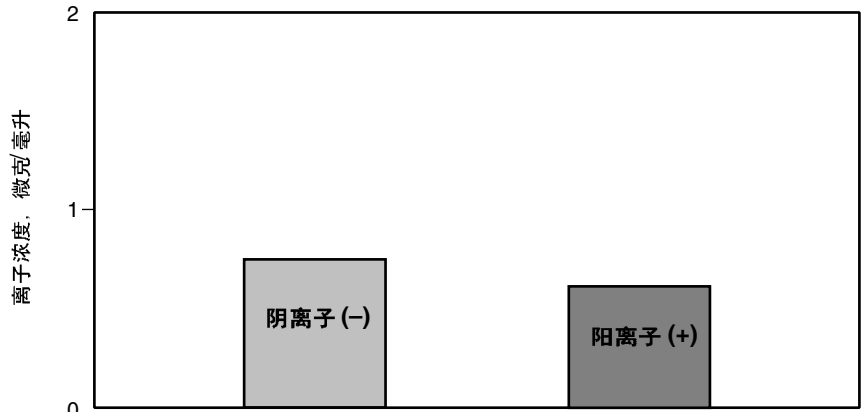
HF 系列手动调压器的残余离子污染度是很低的。

按照ASTM F 1374标准，试验了五个调压器，SS-HFM3B-VCR4-P:

- 每个调压器中灌满了去离子(DI)水
- 24 小时后提取样品并进行分析

数据代表所有五个调压器的平均值。

阴离子 (-)	阳离子 (+)
氟化物	锂
氯化物	钠
氮化物	铵
磷酸盐	钾
硫酸盐	镁
	钙



实验室周期试验

HF 系列手动调压器按SEMI 草案3193 修订版G进行了试验以测定在实验室条件下膜片的估计周期寿命(右表)。

带有标准625合金膜片的五个SS-HFM3B-VCR4-P调压器进行了试验。

- 将每个调压器设定于在1 标准公升/分流量、5.6kg/cm²(0.55MPa)入口压力下输出2.1kg/cm²(0.2MPa)出口压力
- 将调压器入口连接于氮气源、出口连接至一气动阀
- 调压器以30 周期/分(cpm)的速率循环
- 当调压器循环时，通经调压器的流量在0 和30 标准公升/分之间变化

在正常间隔时评定了膜片周期寿命。当色络漏泄率大于1 × 10⁻⁹ 标准cm³/秒时作为故障。

所有HF 系列手动调压器都无故障地超过3.5 × 10⁶周期。

试验数据

数量	(5) HF 系列手动调压器
气体	干燥过滤氮
温度, °C (°F)	20 (70) 环境温度
入口压力, kg/cm ² (MPa)	5.6 (0.55) 恒定
出口压力, kg/cm ² (MPa)	2.1 (0.2) 无气流至0 psig 有气流
循环率, cpm (周/分)	30
周期寿命	> 3.5 × 10 ⁶

这些试验不是对使用中最小周期数的保证。实验室试验无法重现实际使用条件的无穷变化，也不能确保在使用中会获得相同的结果。

参考文献

SEMATECH SEMASPECS¹

用气体分配系统中的低压调压器来测定微粒成分的93021510A-STD试验方法。

通过气体分配系统元件来测定总碳氢化合物成分的90120396B-STD标准试验方法。

ASTM 标准²

测定内部表面离子/有机可萃取物的F1374标准试验方法——气体分配系统元件的C/GC/FTIR。

SEMI 标准³

E49.9半导体制造设备中超高纯气体分配系统指南。

Swagelok 规格

超高纯工艺规范(SC-01)

1. SEMATECH公司, 2706 Montopolis Dr., Austin, TX 78741。

2. 美国材料试验协会, 100 Barr Harbor Dr., West Conshohocken, PA 19428。

3. 国际半导体设备和材料学会, 805 East Middlefield Road, Mountain View, CA 94043。

安全产品选择

选择产品时, 必需考虑总的系统设计以保证安全的、无故障的性能。功能、材料兼容性、充分的额定值、适当的安装、操作和维护保养是系统设计者和使用者的责任。