

# 真空电子染色装置

电子显微镜样品的安全和可重现的电子染色



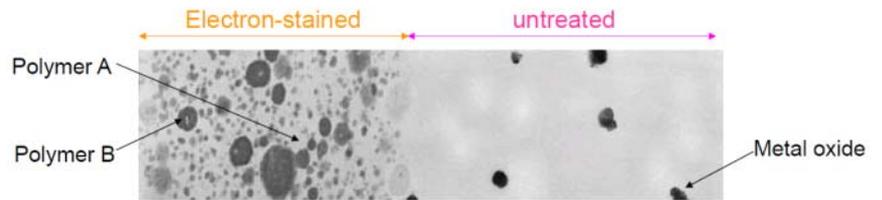
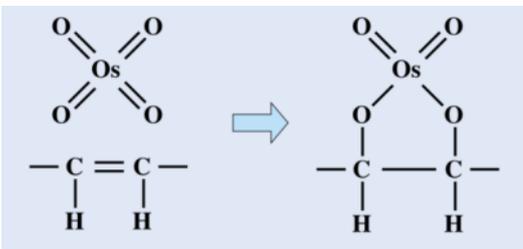


## 高重现性和安全性的操作

## 原理

### 什么是电子染色?

电镜样品（例如聚合物材料、生物样品等）由轻元素构成，通过电子染色加入重金属，能够增加样品图像的衬度。对于聚合物样品，通常使用氧化铱或氧化钨进行电子染色



TEM影像比对，电子染色和未处理的对比

### 什么是“真空”电子染色?

传统的电子染色是在大气压力下把样品暴露于氧化铱或氧化钨气体中或者浸没于这些溶液中。但是，使用上述方法会导致染色过重或重现性不好。而且，由于这些染色介质高毒性，操作者接触会有中毒的风险。

与之相对的，我们的专利技术，真空电子染色，在真空环境下染色能够增加染色的精度和安全性。染色时间、反应室内气体压力（染色溶剂的密度）、气体导入和排气时间都是自动控制的。

## 优势

### 操作安全

**传统法**

有接触到高升华性有毒染色溶剂的风险

**真空**

配备密闭系统和多重安全措施，不会接触到有毒物质

### 易吸湿样品有效（可应用于易吸湿样品）

由四氧化铱晶体产生干燥气体进行染色（非液态溶液）

### 快速和深度染色

### 表面污染少

### 可选择最佳条件

可设定不同的染色时间和染色剂密度 \*只适用于4样品室机型

### 高重现性

**传统法**

不能控制染色剂的密度，残余物质会造成过分染色

**真空**

染色剂的密度、染色时间可以自动精密控制，消除过染

### 非接触空气染色



空气隔离样品室，中型 上-前视角



小型空气隔离样品室，主体视角

## 产品应用

### 扫描/透射电镜样品

- 增加聚合物样品图像反差衬度
- 聚合物样品超薄切片前固定
- 在电镜样品室内的减少样品气体排放

### 扫描电镜样品

- 消除或减少非导电样品的荷电效应
- **Embrittlement of specimens before fracturing** 样品破裂前的脆化

## 产品外观

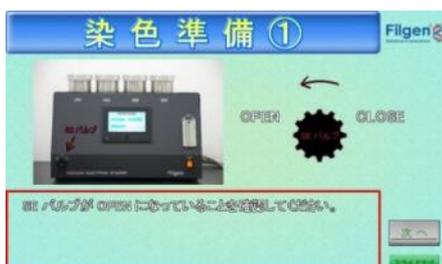
VSC4TWDH型

VSC1R1H型



### 高分辨率交互式触摸屏控制

\*只VSC4TWDH型号配置触摸屏



逐步可视化操作指导可轻松操作



独立控制各个样品室内启动与否，记录染色剂消耗



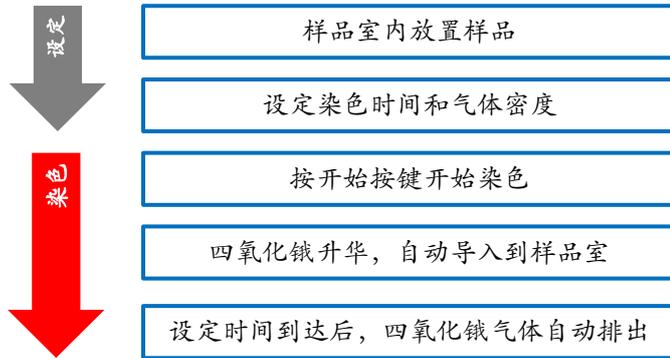
滑动表单可随时轻松确认染色设定

\* 以上为日文版界面，可提供英文版供选择

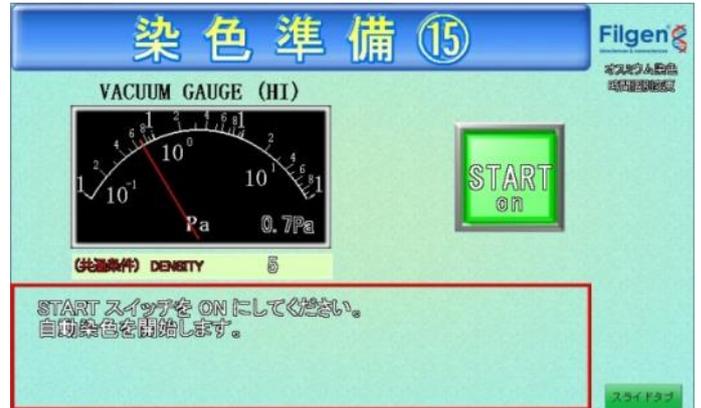
# 详细说明

## 操作流程

设定好时间和气体密度后，只需按开始按键，整个过程自动完成



使用VSC4TWDH型，所有的操作通过触摸屏的逐步操作指导轻松完成。



\*日文版界面，提供英文版供选择。

## 安全措施

### 反应室互锁系统

- 四氧化钒完全排出才能打开样品室
- 样品室打开时，不能导入四氧化钒气体

### 钒吸收过滤器

不需要任何通风系统，排气系统中的钒浓度确认达到或低于第三方组织要求的安全等级

### 钒存储槽多个安全特征

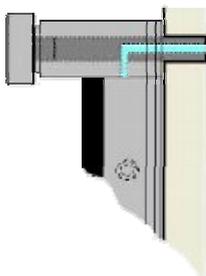
- 气闭和坚固的设计
- 气口集成锁定针（见下图）
- 内置安瓿瓶切割器
- 可拆卸，能够冷藏存储

### 电源切断后的故障安全应对系统

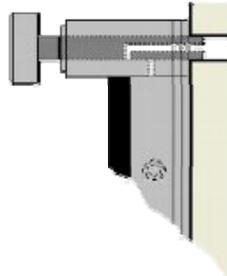
电源关闭和恢复后不会泄露四氧化钒气体

### 四氧化钒存储槽机械结构

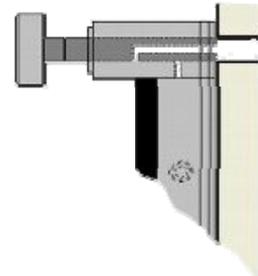
存储槽气口集成的锁定针能同时安全控制存储槽的锁定和气体供应



**全开状态（操作中）**  
存储槽：锁定（不可拆卸）  
手动插入锁定针使存储槽锁定  
四氧化钒气体：可导入  
（取决于螺线管阀门状态）

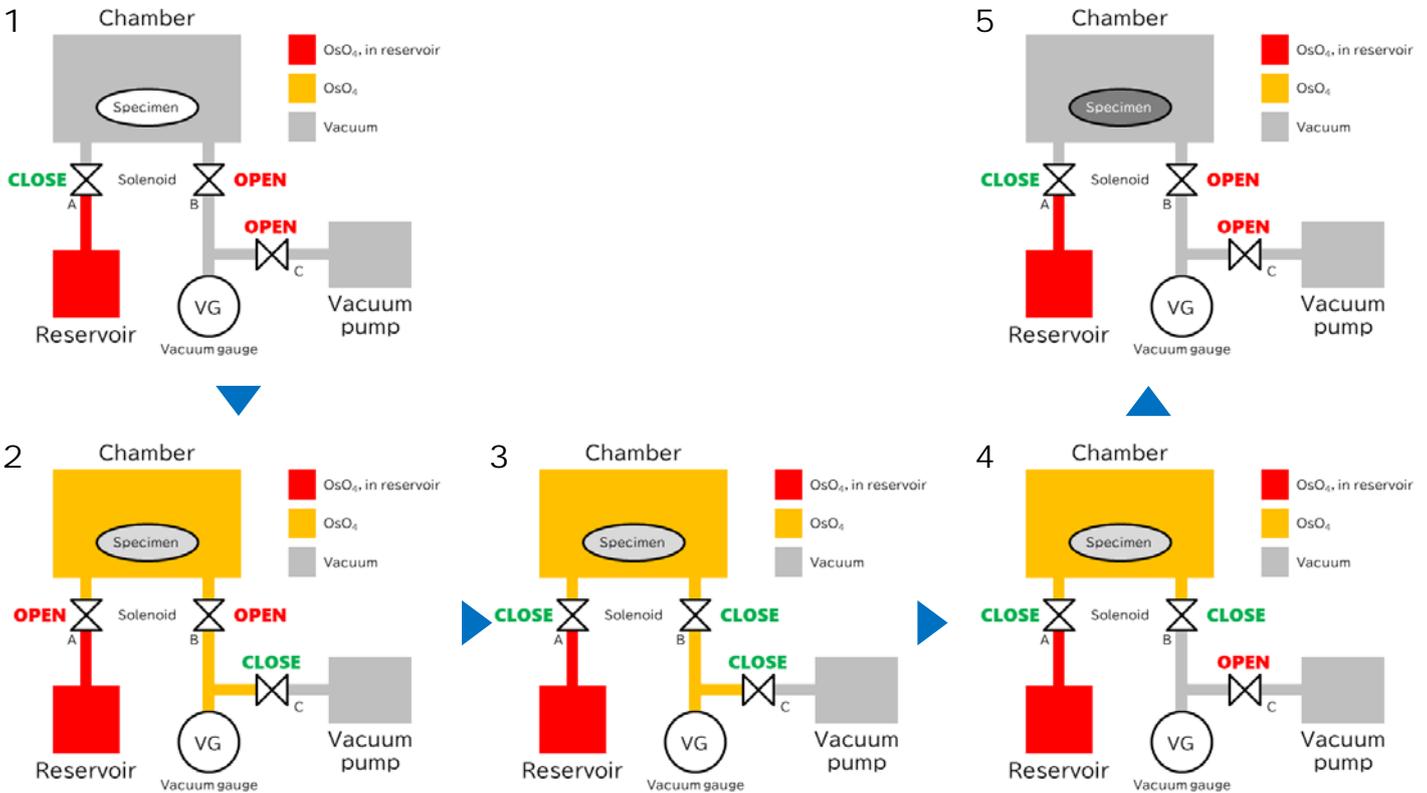


**半关闭（在存储槽安装前）**  
存储槽：锁定（不可拆卸）  
手动插入锁定针使存储槽锁定  
四氧化钒气体：阻塞的\*注入口的残存气体在此步骤必须被抽走



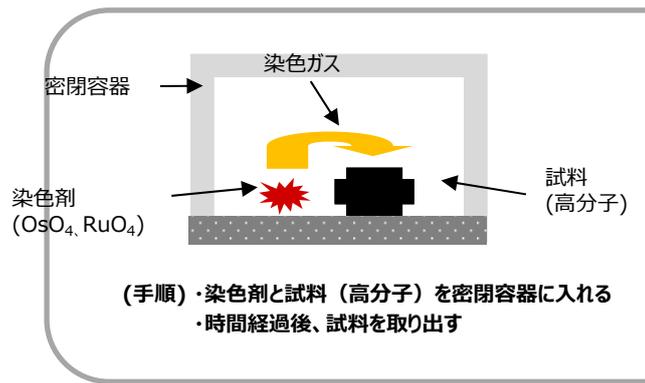
**全关闭状态（操作后）**  
存储槽：锁定（不可拆卸）  
四氧化钒气体：阻塞的

# 真空电子染色的处理过程



1. 处理前  
四氧化锇没有被导入样品室  
样品室处于真空状态
2. 气体导入  
开始处理后螺旋管阀门A打开，C关闭  
升华的四氧化锇逐渐导入样品室
3. 气体密度调整  
四氧化锇密度达到设定等级后，所有的阀门关闭
4. 染色  
在密闭的样品室内进行染色  
螺旋管阀门C打开，管路中的四氧化锇被排空
5. 染色后  
到达染色设定时间后，阀门B打开，所有残存气体被排空

## Conventional method



## 对比: 真空电子染色vs. 传统方法

	真空电子染色	传统方法
1. 处理前	样品室及室内样品同时抽真空	常压下工作
2. 气体导入	由于气压差，染色气体立即扩散到样品内	染色气体需要较长时间扩散到样品内
3. 气体密度调整	气体密度自动调整到设定的等级(1-10级)	难以控制染色气体的密度
4. 染色	带有螺旋管阀门的气闭样品室维持染色气体的密度	
5. 染色后	负压的存在，样品内残余染色气体被排空	染色气体停留在样品内

## 规格

型号	VSC4TWDH	VSC1R1H	
界面	交互式触摸屏控制	机械开关、旋钮、数字定时器/温度控制器和模拟真空计	
染色剂	玻璃安瓿瓶装四氧化钽（晶体）		
染色剂密度控制	1-10 级		
染色时间	1分钟-17小时	0.0-999.9分钟	
反应样品室	数量	4	
	内部尺寸	86(ID) x 50(H) mm	
	观察视窗	✓ (upper side)	
	加热系统	✓ (室温 to 70°C)	
存储槽	数量	1	
	可拆卸式	✓	
	内置安瓿瓶切割器	✓	
	观察视窗	✓	
存储温度*拆卸后	-20 °C -4 °C		
气体导入/排空系统	真空计、螺线管阀门和真空泵自动控制		
安全措施	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 带互锁全自动控制系统</li> <li>- 残余气体捕捉系统</li> <li>- 内置安瓿瓶切割器的气闭式存储槽</li> </ul>		
尺寸	610(W) x 445(D) x 510(H) 毫米	450(W) x 425(D) x 445(H) 毫米	
重量	约50千克	约30千克	
真空泵	类型	两段式油旋转泵	
	实际抽气速率	200 升/分钟 @50赫兹	
	尺寸	170(W) x 515.5(L) x 249.5 (H) 毫米	
	重量	31 千克	
附件	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 气闭式四氧化钽存储槽，1 个</li> <li>- 真空泵，1 台</li> <li>- 残余气体捕捉系统 1 套</li> <li>- 连接部件</li> <li>- 清洁套件</li> <li>- 说明书（英文版 打印件）</li> </ul>		

## 附件

### 空气隔离样品室



可在无氧条件下进行电子染色。适用于高活性或与氧反应或潮湿样品（例如锂电池负极材料）。两种规格尺寸可供选择

### 四氧化钽安瓿瓶



### 透射电镜栅格载具



可承载8片TEM栅格，不锈钢制

### 钽存储槽



可拆卸式，配有安全装置

### 运输装置



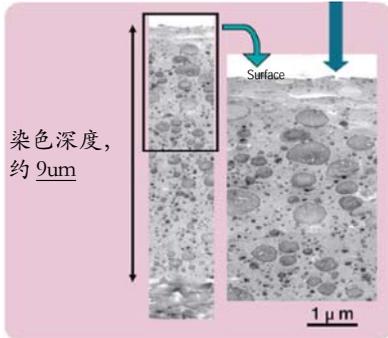
不锈钢制，让钽槽运输更安全

# 技术资料

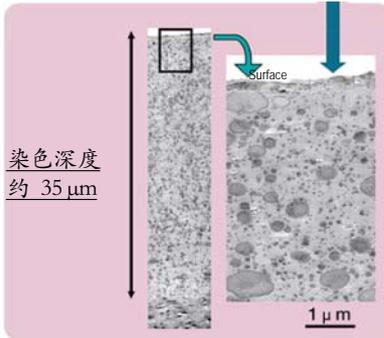
## 技术资料 #1

### 树脂切面的透射电子图像，四氧化钬染色

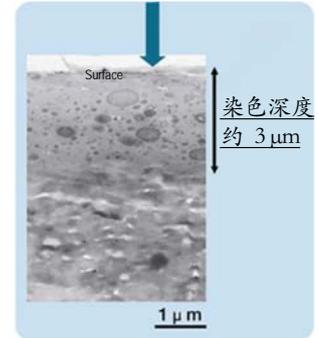
真空电子染色，6小时



真空电子染色，65小时



传统方法染色，72小时

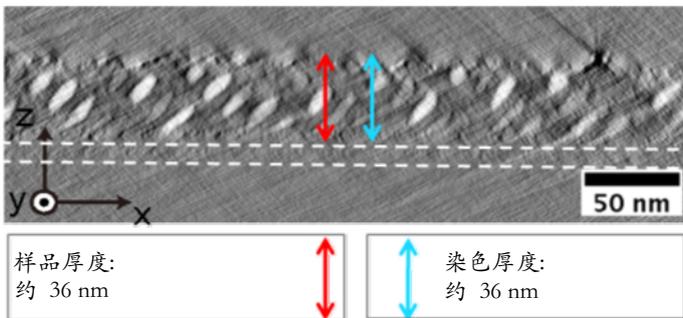


使用真空电子染色，可在较短的时间内获得较深的染色深度

## 技术资料 #2

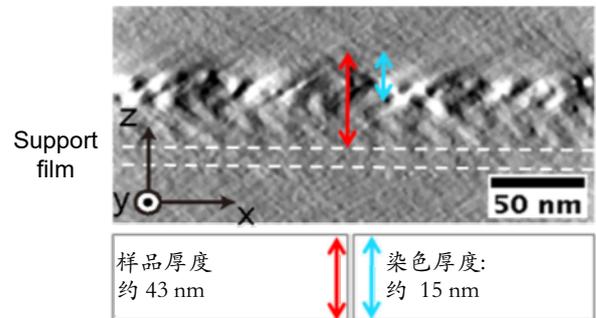
### 电子断层摄像3D影像重构 四氧化钬染色

真空电子染色



\* 四氧化钬电子染色只供应日本国内

传统电子染色

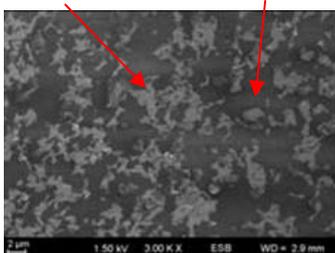


使用真空电子染色，可获取均匀染色

## 技术资料 #3

### 不同混合比例的橡胶-分散聚合物的SEM图像 四氧化钬染色

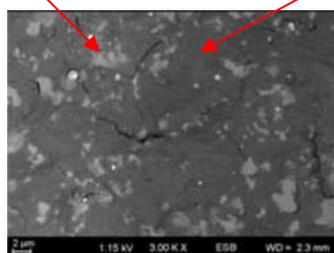
橡胶，四氧化钬染色 聚合物，非染色



橡胶：聚合物比例  
6：4



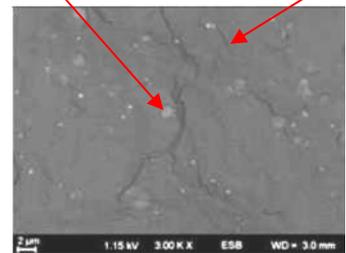
橡胶 聚合物



橡胶：聚合物比例  
4：6



橡胶 聚合物



橡胶：聚合物比例  
2：8

真空电子染色，可鉴定聚合物的分散



上海佑泰微精密仪器有限公司  
地址：江苏省昆山市经济技术开发区百富路88号  
百富商务花园A103 13773169609  
[www.yotek-sh.com](http://www.yotek-sh.com)