

## ET9000 系列 电输运性质测量系统

ET9000系列电输运性质测量系统是集霍尔效应、磁电阻、变温电阻、I-V特性等测试于一体的全自动化测试系统。系统全面地考虑了集成性、屏蔽抗干扰能力、测试电路和样品阻值范围匹配性等用户经常忽略的问题。选取了美国Keithley的电测量仪表，磁场根据用户需要采用电磁铁或无液氦超导磁体，配备灵巧的测量样品杆和快速插拔样品卡，加上全自动化的专用测试软件，操作更加人性化，能让用户快速方便地进行电输运测试，并获得准确可靠的数据。

此外，ET9000系列电输运性质测量系统还有多种高低温温度环境选件，是广大科研工作者对材料进行电输运性质研究的有力工具。

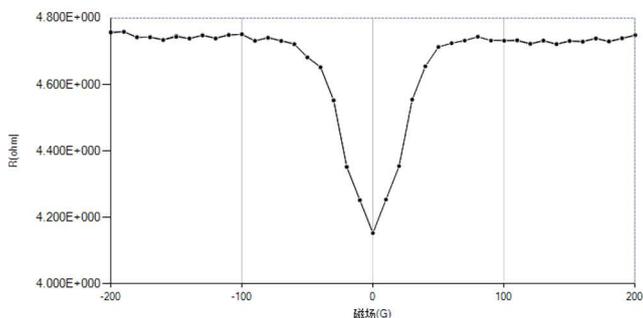


### 功能介绍

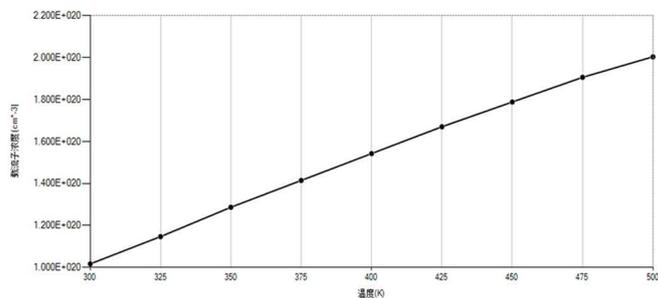
可以进行霍尔效应、R-H特性、R-T特性和I-V特性的测量；

可得出参数：方块电阻、电阻率、霍尔系数、霍尔迁移率、载流子浓度和导电类型；

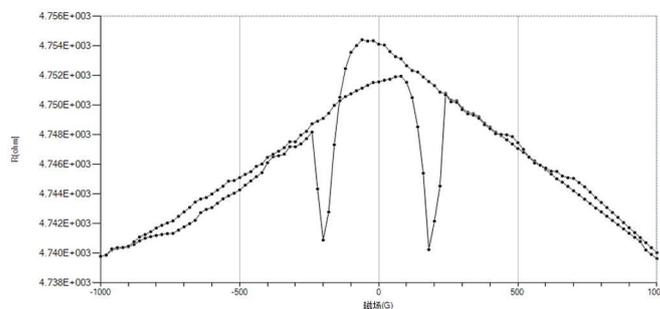
可绘制以上参数随温度或磁场的变化曲线，以及I-V特性；不同磁场和不同温度下的I-V特性曲线；  
R-H特性：固定温度，电阻随着磁场变化的特性曲线；  
R-T特性：固定磁场，电阻随着温度变化的特性曲线；



北科大某巨磁阻材料



清华大学某热电材料



某传感器

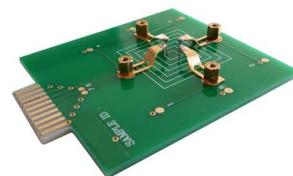


地址：北京市昌平区回龙观龙祥制版工业园6号院A座4号  
电话：010-51668833/60728870/81705972  
传真：010-51668833 分机222  
E-mail: sales@eastchanging.com  
网址：www.eastchanging.com

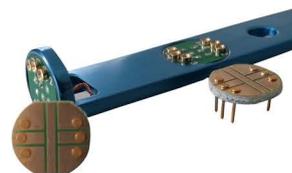
## ET-9000系列 电输运性质测量系统

### 产品特点

电阻率、霍尔系数及霍尔迁移率测试遵从美国材料与试验协会ASTM-F76标准；  
 电阻测量范围宽：100nΩ（低电阻选件）~ 100GΩ（高阻系统）；  
 使用插入式样品卡，样品安装方便，同时提供四探针卡，一定程度上免去制作电极的麻烦；  
 标准系统一次可以同时测量2个样品，增加选件可同时测量4个样品；  
 测量和计算过程由软件自动执行，3分钟即可得到一个霍尔效应数据；  
 提供长时间高稳定性的磁场，24小时稳定性 $\pm 0.5G$ ，并且磁场能够平滑过零；  
 电磁铁电源内置高斯计，磁场从0到1kG只需20S即可控制在0.1G以内；  
 选择温度选件，可以进行不同温度下的霍尔效应和电阻的测量。



探针卡



低温（气氛）样品卡

### 软件信息

十余年经验，运行稳定，多次升级，功能完善  
 支持32bit和64bit 的Windows 系统；  
 内建数据库，历史数据备份，便于寻回；  
 模块化设计，功能扩展方便；  
 硬件无缝对接，支持12个厂家的50种仪器。



可旋样品杆



旋转刻度盘

### 无液氮超导磁场低温平台

英国Cryogenic公司生产的CFMS系列带VIT变温腔体的无液氮超导磁体，同时实现了强磁场和极低温两种实验环境，极大地方便了物理测试平台的搭建。

平台工作时不需要消耗液氮，运行成本低。设计独特的空气锁装置，能在极低温时拔出样品杆以更换样品，提高了测试的效率。作为Cryogenic公司的深度合作伙伴，东方晨景生产的电输运性质测量系统可以完美支持Cryogenic公司的无液氮超导磁场低温平台，使电输运的测试领域得到了进一步的扩展。



EM型电磁铁



无液氮超导磁场低温平台

样品腔内径	25mm/30mm/50mm
磁场范围	5T~18T
温度范围	1.6K~400K

## 选型表及技术参数

标准系统		ET9003	ET9005	ET9007
物理学参数	迁移率	1 ~ 1x10 <sup>5</sup> cm <sup>2</sup> /vs		
	载流子浓度	6x10 <sup>12</sup> ~ 6x10 <sup>21</sup> cm <sup>-3</sup>		
	霍尔系数	±1x10 <sup>-3</sup> ~ ±1x10 <sup>6</sup> cm <sup>3</sup> /C		
	电阻率	5x10 <sup>-7</sup> ~ 5x10 <sup>2</sup> Ω·cm		
电学参数	电阻	10mΩ~10MΩ		
	电流源	±50pa ~ ±1A (±1.05A@±21V, ±105mA@±210V)		
	电压源	±5μV ~ ±200V (±21V@±1.05A, ±210V@±105mA)		
	电流测量	±10pA ~ ±1.05A (10pA为最小分辨率)		
	电压测量	±0.1μV ~ ±200V (0.1μV为最小分辨率)		
磁场环境	室温磁场	1T@10mm 间距	2.4T@10mm 间距	2.6T@10mm 间距
	变温磁场	0.44T@ 液氮恒温器 0.26T@ 闭循环恒温器	1.7T@ 液氮恒温器 1.1T@ 闭循环恒温器	2.0T@ 液氮恒温器 1.5T@ 闭循环恒温器
温度选件	单点液氮盒	77K		
	液氮恒温器	80K~325K (标准型) 80K~500K (高温型)		
	闭循环恒温器	4K~325K (4K型) 10K~325K (10K型)		
	高温炉	325K~1000K		
其它	样品最大尺寸	10mmx10mmx3mm	30mmx30mmx3mm	50mmx50mmx3mm
	样品数量	2个 (增加选件可扩展到4个)		
	占地面积	2mx1.5m	5mx2m	5mx2m

高灵敏度系统		ET9003-HS	ET9005-HS	ET9007-HS
物理学参数	迁移率	1 ~ 1x10 <sup>6</sup> cm <sup>2</sup> /vs		
	载流子浓度	6x10 <sup>12</sup> ~ 6x10 <sup>23</sup> cm <sup>-3</sup>		
	霍尔系数	±1x10 <sup>-5</sup> ~ ±1x10 <sup>6</sup> cm <sup>3</sup> /C		
	电阻率	5x10 <sup>-9</sup> ~ 5x10 <sup>2</sup> Ω·cm		
电学参数	电阻	0.1mΩ~10MΩ		
	低电阻选件	100nΩ~10MΩ		
	电流源	±50pa ~ ±1A (±1.05A@±21V, ±105mA@±210V)		
	电压源	±5μV ~ ±200V (±21V@±1.05A, ±210V@±105mA)		
	电流测量	±10pA ~ ±1.05A (10pA为最小分辨率)		
	电压测量	±1nV ~ ±100V (1nV为最小分辨率)		
磁场环境	室温磁场	1T@10mm 间距	2.4T@10mm 间距	2.6T@10mm 间距
	变温磁场	0.44T@ 液氮恒温器 0.26T@ 闭循环恒温器	1.7T@ 液氮恒温器 1.1T@ 闭循环恒温器	2.0T@ 液氮恒温器 1.5T@ 闭循环恒温器
温度选件	单点液氮盒	77K		
	液氮恒温器	80K~325K (标准型) 80K~500K (高温型)		
	闭循环恒温器	4K~325K (4K型) 10K~325K (10K型)		
	高温炉	325K~1000K		
其它	样品最大尺寸	10mmx10mmx3mm	30mmx30mmx3mm	50mmx50mmx3mm
	样品数量	1个		
	占地面积	2mx1.5m	5mx2m	5mx2m

高阻系统		ET9103-HS	ET9105-HS	ET9107-HS
物理学参数	迁移率	1 ~ 1x10 <sup>6</sup> cm <sup>2</sup> /vs		
	载流子浓度	6x10 <sup>8</sup> ~ 6x10 <sup>23</sup> cm <sup>-3</sup>		
	霍尔系数	±1x10 <sup>-5</sup> ~ ±1x10 <sup>10</sup> cm <sup>3</sup> /C		
	电阻率	5x10 <sup>-9</sup> ~ 5x10 <sup>6</sup> Ω·cm		
电学参数	电阻	0.1mΩ~100GΩ		
	低电阻选件	100nΩ~10MΩ		
	电流源	±0.1pA~±0.1A		
	电压源	无		
	电流测量	±10fA ~ ±21mA (10fA为最小分辨率)		
	电压测量	±1nV ~ ±100V (1nV为最小分辨率)		
磁场环境	室温磁场	1T@10mm 间距	2.4T@10mm 间距	2.6T@10mm 间距
	变温磁场	0.44T@ 液氮恒温器 0.26T@ 闭循环恒温器	1.7T@ 液氮恒温器 1.1T@ 闭循环恒温器	2.0T@ 液氮恒温器 1.5T@ 闭循环恒温器
温度选件	单点液氮盒	77K		
	液氮恒温器	80K~325K (标准型) 80K~500K (高温型)		
	闭循环恒温器	4K~325K (4K型) 10K~325K (10K型)		
	高温炉	325K~1000K		
其它	样品最大尺寸	10mmx10mmx3mm	30mmx30mmx3mm	50mmx50mmx3mm
	样品数量	1个		
	占地面积	2mx1.5m	5mx2m	5mx2m

注释：以上三种选型表中在假定样品厚度100nm、磁场大小10000高斯、修正系数为1规格参数下，电阻测试精度为2%，电阻率、霍尔系数、载流子浓度和迁移率的测试精度为5%。

## 温度选件

基于研究电输运性质对温度环境的不同要求，共有四种温度环境选件可供选择。

**液氮盒：**可将样品泡于液氮（77K）中进行实验；

**液氮恒温器：**提供（80K~500K）变温环境，东方晨景自主研发的液氮恒温器15分钟即可降至80K，结构轻巧，使用便捷；

**闭循环恒温器：**东方晨景基于日本住友制冷机研发的闭循环恒温器可以提供（4K~325K）的变温环境供于研究，同时拥有适用于电学、光学等测试要求的各种型号；

**高温炉：**东方晨景自主研发的适用于电输运系统的高温炉可提供（325K~1000K）的温度环境，辐射加热受热均匀，内有四根可单独调整的探针，接触牢靠。



## 光学选件

基于部分电输运性质实验中对引入光的需求，东方晨景提供相应光学配件可供选择。

**含光路的极柱和极头：**提供专门余留了光路的电磁铁，是样品垂直于磁场时，光也能垂直照射在样品区域上；

**遮光盒：**专门供室温环境下，无恒温器真空罩遮光作用的情况下使用。

## 其他选件

**旋转：**根据室温和低温环境不同，我们提供旋转样品杆和旋转电磁铁两种不同的解决方案，同时可选择手动与电动两种控制途径；

**真空泵：**作为恒温器获得温度的重要配件，我们有干泵、机械泵、分子泵组等一系列产品可供选择；

**循环水冷机组：**用于磁场平台和低温平台的设备冷却。

