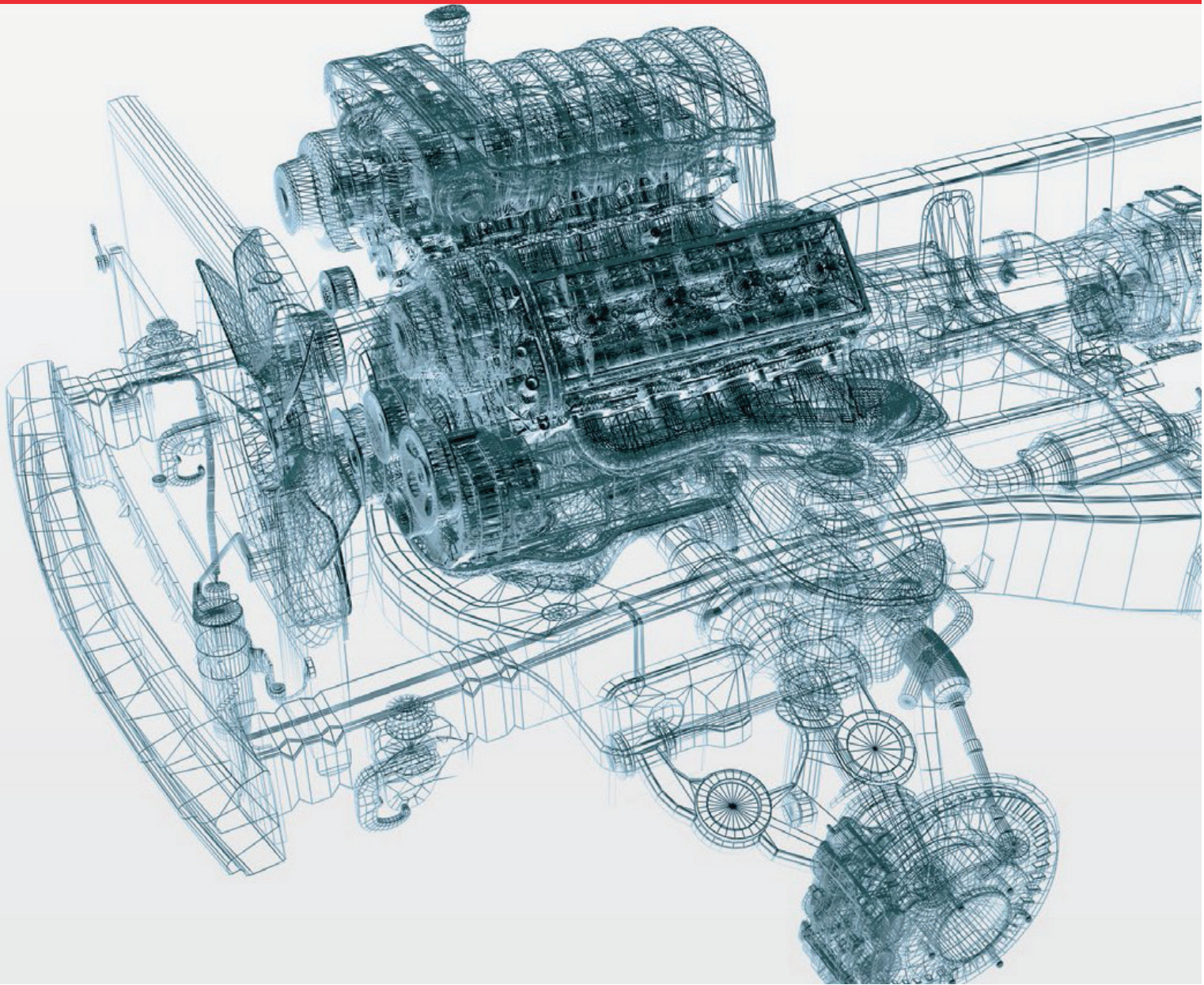


Phenom scientific



## Phenom ParticleX 全自动清洁度分析系统

全面检测 / 评估汽车制造中的污染源

**PHENOMSCIENTIFIC**  
飞 纳 电 镜

# 您的汽车清洁度监控程序会过时吗？



↑ 嵌入的颗粒 -- 导致油路堵塞的嵌入到喷油嘴内的颗粒的 SEM 图像

Phenom ParticleX 全自动清洁度分析系统 集成了扫描电镜和能谱仪，相比传统的重量法和光镜法能更有效率地监控过程清洁度。传统的方法只能提供清洁部件上大颗粒灰尘和碎片的总体重量或形状信息，而不能全面分辨颗粒的污染源。Phenom ParticleX 取代传统颗粒物清洁度检测方法，允许工程师看见微米尺寸的颗粒并确定其化学成分，从而判断出污染源。

## 清洁度在汽车制造中的重要性

随着汽车工业对制造环境的清洁度要求越来越高，生产工程师和质量保证经理对微小颗粒和硬质颗粒的重视程度也不断提高。一些零部件即使通过了清洁度分析中的重量测试，仍存在由于微小颗粒污染而失效的风险。制造商已经遇到了“危险的”磨料污染物，例如尺寸仅为  $2\ \mu\text{m}$  的氧化铝，这些氧化铝通过传统的重量分析方法将不会被检测到。另外，使用重量分析不会产生单个颗粒数据，如尺寸和形状，甚至成分。

### ISO 16232 和 VDA 19 作为指导

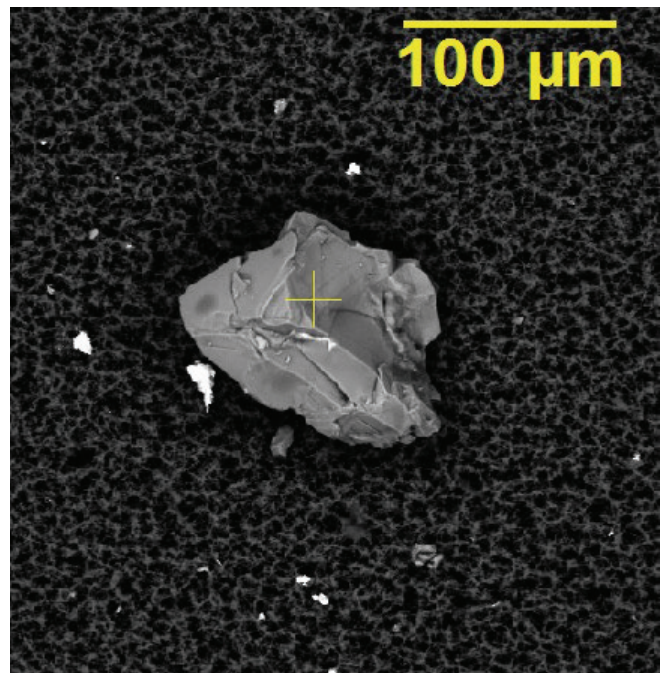
ISO (国际标准化组织) 制定了基于 VDA19-2 的 16232-07。这套道路车辆流体组分污染测试的通用指令，规定了要使用的颗粒提取方法和测量设备。遵守标准化的法规可以促进制造商和客户之间的相互理解。

### 化学信息也很重要

颗粒的化学成分对其物理性能（如硬度）有重要影响，而颗粒的硬度决定了它的损伤程度。装配中留下的硬质材料可能比软质材料造成更大的损害。在此过程中早些确定这些特征可以节省未来成本。

### 全自动的分析系统

带能谱成分分析的扫描电子显微镜（SEM+EDS）一直是为部件提供清洁度数据的重要工具。以往，这个过程都是手动完成的且非常耗时。由此带来操作人员容易疲惫，结果准确度受人为因素影响，以及结果获得不及时等问题。如今利用 ParticleX 全自动清洁度分析系统，生产工程师可以轻松实现实时监控生产车间的清洁度控制。



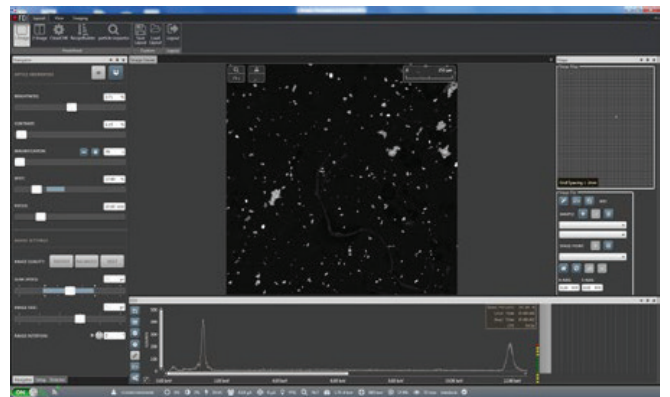
↑ 颗粒物污染。氧化铝颗粒污染物追溯到清洁过程中使用的磨料。

# Phenom ParticleX 解决方案

ParticleX 系统由四个集成平台组成，这个平台集成在一个功能强大的软件包中，可以控制仪器，自动进行样品分析，轻松重新定位已识别的颗粒并自动生成定制报告。访问四个平台中的任何一个平台都受基于许可的访问控制，该访问根据各个工作人员授权进行定制。所有这些都 Windows 微软平台上支持文件共享和存储。

## Perception 定制化控制界面

Perception 是 ParticleX 软件的核心部分，可以设定自动化程序控制 SEM / EDS 以简化操作。独特的 UI 设计允许用户自定义样品位置，自主选择对何种尺寸、形状或成分的颗粒进行识别，设定各种规则对颗粒进行自动归类。并可以将以上规则存储为 .cvs 文件，方便下次快速调取。



↑ Perception 软件提供客户定制的或者标准的控制界面

## 软件样品设置助手

ParticleX 软件工作流程允许管理员用户设置所有测试参数，并将其存储为测试的“菜单”。一旦规则设定好后，ParticleX 的使用变的非常简单。用户可以通过四次轻松点击，来启动任何样品测试。测试开始后，仪器就会按照规则自动执行，直到分析完成并自动生成报告。该过程无需人员监控，工作人员可以进行其他工作。

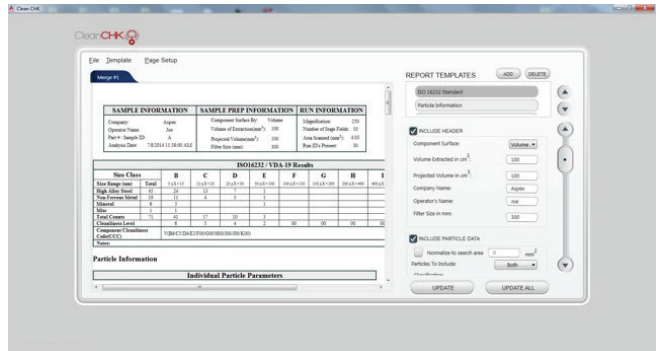
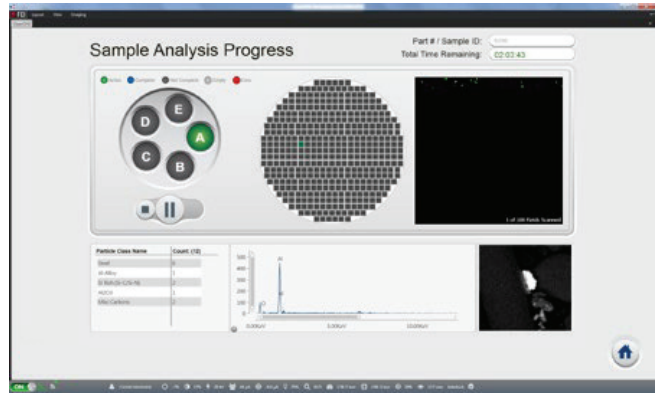


↑ ParticleX 软件设置助手引导用户完成自动化样品设置和分析工作流程。

## 报告生成器

Phenom ParticleX 软件的报告生成模块可以按照汽车工业标准 VDA-19 和 ISO 16232 生成，也允许用户将报告定制为其内部生成的标准。生成定制报告后可以将其导出为 PDF 或 Microsoft Excel 格式，同时提供以下功能：

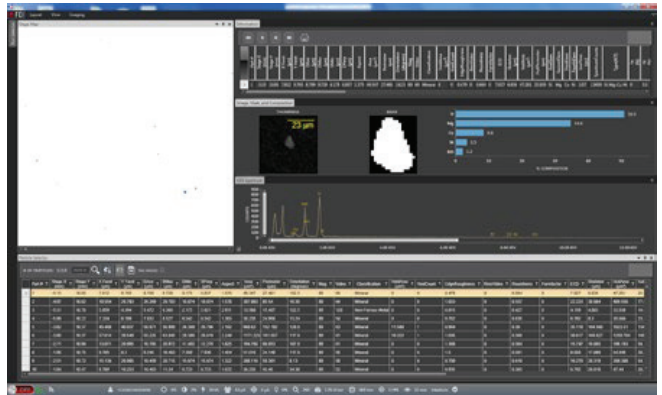
- 自动计算部件清洁度代码 (CCC)
- 尺寸或者化学分类特征的颗粒报表
- 每一个颗粒或者用户定义数量的颗粒的图像
- 通过化学分类报告单个颗粒参数
- 颗粒物位置的分布图
- 每个颗粒的 EDS 谱图
- 根据形态参数给颗粒排序
- 为趋势数据创建直方图
- 重新分类数据，无需重新分析
- 一次点击重新定位颗粒
- 为快速生成报告创建客户模板



↑ ParticleX 软件报告器提供了灵活的报告和定制模式

## 颗粒检查器

感兴趣的颗粒常常需要根据尺寸或化学进行进一步检查。检测器允许用户重新定位感兴趣的颗粒，并创建包含单个颗粒图像，粒子参数和化学成分的报告。该功能还提供了每个颗粒的离线列表视图，可以让仪器继续测试。



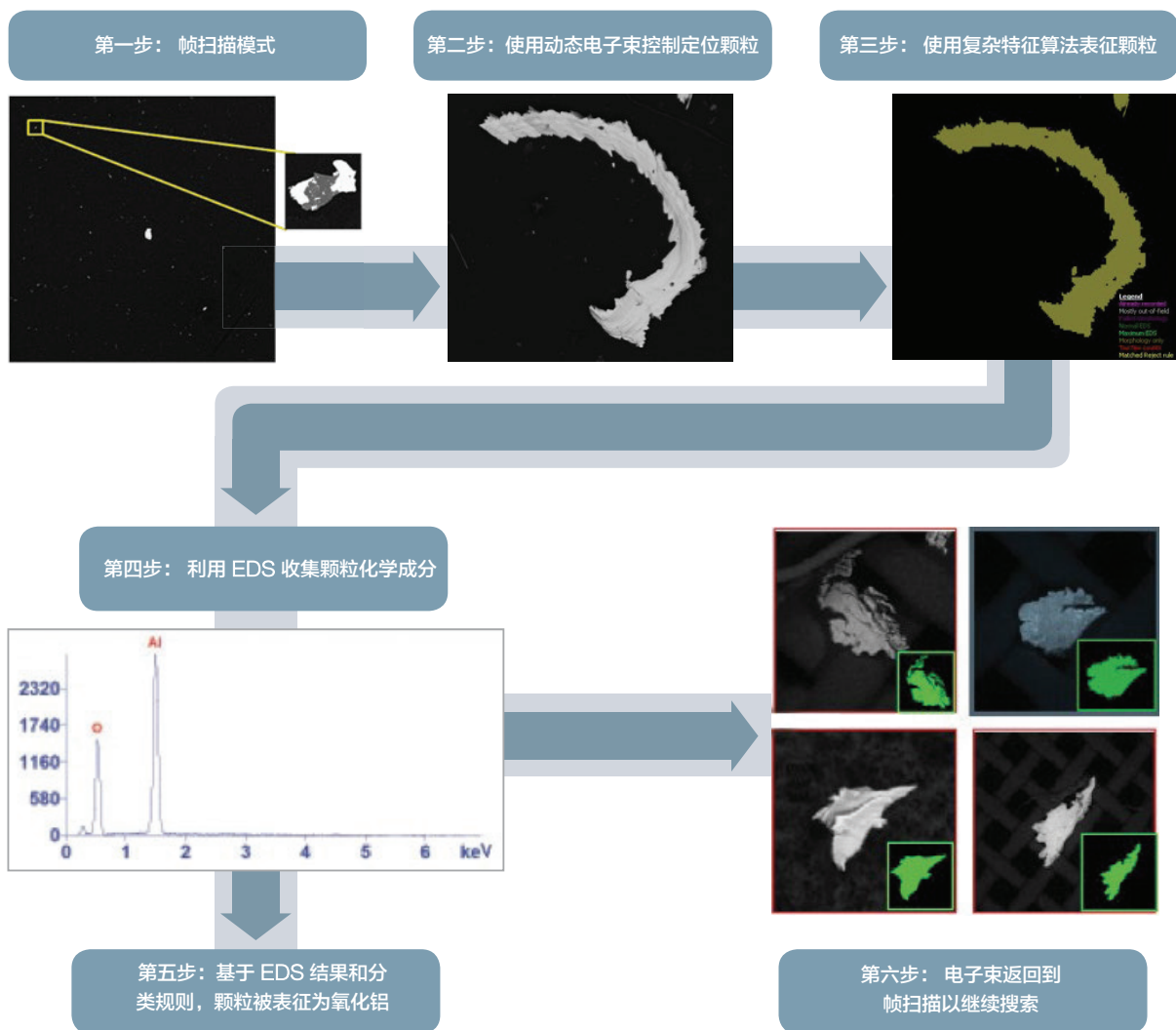
↑ 颗粒检查器允许创建关于感兴趣颗粒的详细报告。

# 为什么 ParticleX 的结果可信度更高？

## 不同于传统的自动 SEM + EDS 分析方法

传统基于帧的数据收集方法，在同一区域使用多重的扫描来全面表征任何观察到的颗粒。该过程需要几毫秒的时间，而这个大的时间间隔会导致电子束漂移，从而影响结果的准确性和精度。

与传统的等待全帧捕捉的方法不同，ParticleX 分析仪在收集 EDS 使用专有的动态电子束控制和复杂特征算法（CFA），以及特征锁定技术。如下图所示，通过在粗栅格中移动光束，来搜索检查每步中观察到的图像亮度。一旦来自给定步的特征亮度超过检测阈值，动态电子束控制接管并开始使用复杂特征算法（CFA）确定观察到的颗粒的大小和形状。



在确定颗粒的大小和形状后，ParticleX 分析仪使用 EDS 技术获取用于颗粒分类的组分X射线光谱。EDS 采集可能需要几百毫秒，通过与成像扫描一起进行此任务，得到的数据更准确，信号丢失和电子束漂移的可能性更小。CFA 和 EDS 算法使 Phenom ParticleX 成为汽车清洁度过程控制和优化应用的理想解决方案，使用户能够以更快的速度和更准确的结果全面检测 / 评估汽车制造中的污染源。

# 规格参数



## 分析自动化

- 每小时完成多达 10,000 个颗粒的完整形态和化学成分表征，或者是完成多达 30,000 个颗粒的形态表征

## 数据输出格式

- CSV, JPG, TIFF, ELID, EMSA

## 探测器

- 四分区 BSD 和选配的 SED

## 放大倍数

- 200,000x
- 光学放大: 3-19x

## 加速电压

- 4.8 kV - 20.5 kV

## 电子源

- 长寿命 CeB<sub>6</sub> 晶体灯丝

## 真空系统

- 低-中-高三档真空度，直接观察不导电样品

## 真空泵

- 无油隔膜泵和涡轮分子泵

## 减震

- 内置减震

## 图像分辨率

- 8 nm

## 抽真空时间

- < 30 秒达到高真空状态

## 最大样品尺寸 XYZ 样品台

- 100 mm × 100 mm × 40mm
- 自动控制X, Y方向移动

## 最大样品质量

- 1 kg / 2 lbs

## 复位精度

- ≤ 7 micron (X 和 Y)

## 室温

- 59°到 77°F (15°到 25°C)

## 湿度

- 20% 到 60% (无冷凝)

## 电源

- 110 - 240 VAC, 50/60 Hz, 6.5 A

## PC 和及控制系统

- Perception 全自动分析系统
- Phenom UI 常规电镜分析系统
- ThinkPad 工作站
- 24" 显示器

## EDX 性能

- 窗口面积: 30mm<sup>2</sup>,
- 分辨率: Mn K $\alpha$  ≤ 123 eV
- 最大计数率: 300,000 cps

## EDX 集成方式

- 完成集成, 非第三方

## EDX 检测范围

- B 元素到 Cf 元素

## EDS 识别方式

- 自动识别元素种类

## 图片存储格式

- JPEG, TIFF, PNG

## 图像质量

- 456 x 456, 684 x 684, 1024 x 1024 和 2048 x 2048

## 化学分析

- 谱图点采集或面采集

## 测量精度

- 0.5 micron 或更优

## 桌面尺寸

- 150 x 75 cm, 承重 150 kg

## 系统尺寸及重量

- 主机:  
316(w) x 587(d) x 625(h) mm, 75kg
- 外置隔膜泵:  
145(w) x 220(d) x 213(h) mm, 4.5kg
- 电源:  
156(w) x 300(d) x 74(h) mm, 3kg
- 显示器:  
531.5(w) x 515.4(h) x 250(d) mm, 6.7kg
- 工作站:  
169(w) x 456(d) x 432(h) mm, 15kg

## 自动化、同步分析, 获取颗粒粒度分布、形貌和杂质信息

- 颗粒粒度分布 - 最全面的颗粒粒度范围
- 颗粒形貌分析 - 多种测量方法可供选择
- 杂质颗粒检测 - 可检测出数千颗粒中夹杂的微量杂质颗粒
- 高分辨率成像 - 8 nm 分辨率

# 系统解决方案

## 汽车行业全自动清洁度分析系统

使用自动化 SEM-EDS 解决方案实现粒度、形状和化学成分的快速、便捷分析



weight = 75 Kg

### 真正一体化 SEM / EDS 平台

- 分析快速
- 减震 / 电磁屏蔽
- 简便的用户界面
- 长寿命正常运行
- 自定义分类规则
- 一键点击生成报告

更多信息请访问: [www.phenom-china.com](http://www.phenom-china.com)

复纳科学仪器(上海)有限公司  
上海市闵行区申滨路 88 号上海虹桥丽宝广场 T5, 705 室



服务热线: 400 857 8882  
网站: [www.phenom-china.com](http://www.phenom-china.com)  
Email: [info@phenom-china.com](mailto:info@phenom-china.com)

PHENOMSCIENTIFIC  
飞 纳 电 镜