

ChemLogix™

元素分析的前沿科技

CHEMREVEAL™

台式LIBS激光诱导击穿光谱仪

ChemReveal™ LIBS Desktop Analyzer

为固态样品元素分析提供了一种快速的分析方法



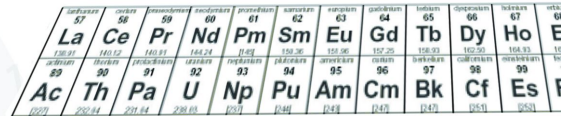
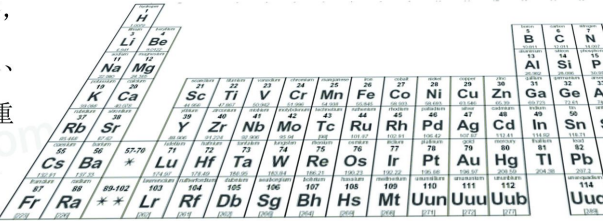
北京赛诺亿科科技有限公司

www.sino-eco.com

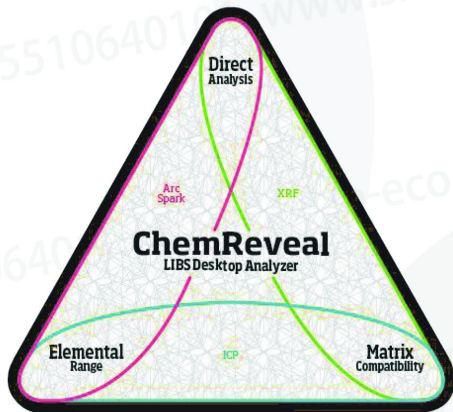
CHEMREVEAL™ 台式 LIBS 激光诱导击穿光谱仪

ChemLogix™ 为固体样品元素分析提供了一种简单、非接触、快速的方法

采用先进的激光诱导击穿光谱分析方法，CHEMREVEAL™ 可同时分析轻元素 (H、He、Li、Be、B、C、N、O、F、Ne、Na、Mg、Al...) 和重元素的含量，以便对组分中元素进行定性和定量分析。该分析包含高分辨率成像系统，电脑控制样品操作系统、激光器、光谱仪和探测器的结合系统，可对固态样品进行精确的表面和断面分析，对涂层材料的分析也大有裨益。



ChemLogix™ 灵敏度高，使用方便，为科研工作者、科学家和分析测试人员提供了便利



传统的元素分析手段如发射光谱分析法 (OES) 包括 ICP-OES 和火花直读光谱，多年来已经广泛应用于固体材料的元素分析。而这样的检测手段需要采用一些有害酸对样品进行长时间的腐蚀，而且不能检测绝缘体、非晶体材料以及松散固体物质。同样，其他一些常用的检测手段如 X 射线荧光 (XRF) 很难检测原子序数 $Z < 14$ (比 Si 轻) 的元素。

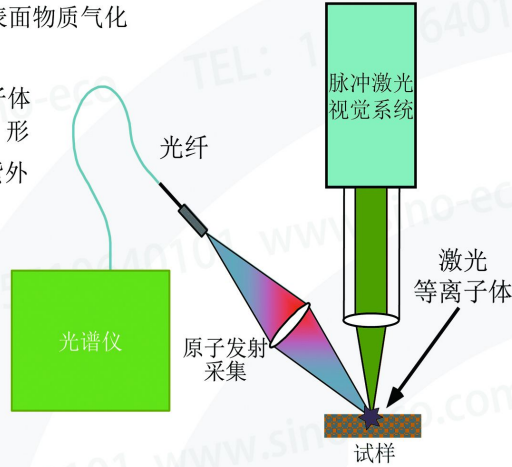
与传统检测手段不同，激光诱导击穿光谱仪 (LIBS) 是一种原子发射光谱仪，可以对几乎所有元素进行定性和定量分析，而无需样品制备。为了达到这个目的，LIBS 采用了聚焦脉动激光束来使材料蒸发，从而产生等离子，以进行发射光谱分析。等离子发出的光的波长与元素类型与成分直接有关，而光的密度与元素浓度相关。LIBS-OES 采用一束脉动激光对所有固体基体 (仅需微量样品) 进行完整的元素成分分析。

通过提供常规的、可重复的计算方法以及高质量的保证，ChemReveal™ 可以大大提高 LIBS 仪器的检测水平，使它可以替代传统元素分析手段。ChemReveal™ 使激光诱导击穿光谱技术可被用于实验室或者生产现场，检测范围从微量浓度到高浓度，提高了元素分析的检测速度和精度，并使化学分析的速度和元素范围覆盖宽度达到前所未有的水平。

ChemLogix™ 台式 LIBS 激光诱导击穿光谱仪的工作原理

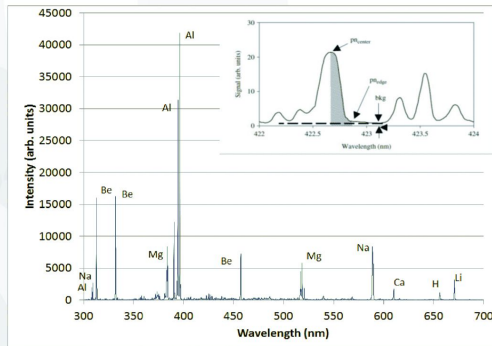
LIBS是Laser-Induced Breakdown Spectroscopy（激光诱导击穿光谱仪）的简称

- ★ **ABLATION**烧蚀—激光烧蚀样品表层，使其表面物质气化
- ★ **PLASMA**等离子—电子在强电场的作用下从原子中迁移，伴随着多光子电离形成等离子体
- ★ **EXCITATION**激发—等离子激励气化的物质，形成激发状态的原子，原子冷却过程中发出紫外及可见光
- ★ **EMISSION**释放—当等离子冷却时，原子回到初态，并停止发光
- ★ 通过光谱仪获取原子所发射的光谱，以此来识别样品中的元素组成成分，进而可以进行样品的识别、分类、定性以及定量分析。



ChemLogix™ 的特点和优势

- + 广泛的元素分析范围，包括Z<12的轻元素（如C、H、O、N、Li、B、Be...）和重元素
- + 分析速度快—几秒钟到几分钟
- + 几乎不需要样品准备时间—分析固体样品甚至是粉末（或者是辅料或粘合剂）
- + 无需反应试剂，更环保，更安全
- + 比其他元素分析仪需要更少的样品
- + 微米级别的深度分析和立体绘图
- + 微观分析到宏观分析—定向而灵活的定点精确分析
- + 定性的样品分类或者定量的元素浓度
- + 可以配置多种激光和探头选项，以适应不同的检测需求
- + 大多数元素检出限为10ppm到几十ppm
- + 实用性强，免维护，没有耗材
- + 无需光学校准操作
- + TSI全球售后和技术支持



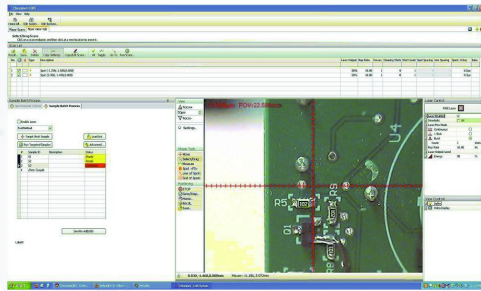
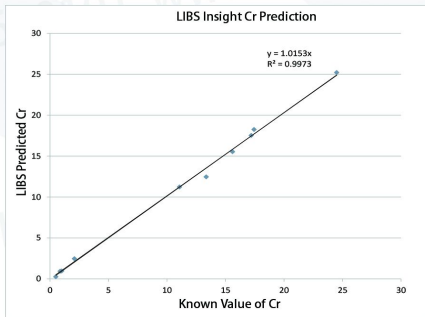
- (1) 稳定性—所有的光学组件使用同一坐标系，因此无需校准操作
- (2) 可维修性—可随意更换激光电珠，直观的前面板LED指示灯，可快速检查设备状态。这种台式LIBS激光光谱仪能够提供可靠地检测结果。

CHEMREVEAL™ 台式LIBS激光诱导击穿光谱仪配有先进的符合工业标准的化学分析软件，以便进行定量计算，数据库匹配以及样品鉴定。软件包同时支持建立用户自定义和预加载数据库/校准，以及50多年建立质量卓越的仪器历史，CHEMREVEAL™ 台式LIBS激光诱导击穿光谱仪是您进行元素分析的理想选择。

ChemLogix™ 这种化学分析解决方案相比传统的元素分析方法具有以下难以超越的优势

● 几秒内快速直接检测

ChemReveal™ 可直接快速地对固体进行化学分析，而几乎不需制备样品。与 ICP 不同，LIBS 无需繁杂的溶解过程，可不接触式的直接分析固态样品。当被用作超痕量 ICP 的预检测手段时，LIBS 的快速鉴定结果可以指导该用何种消溶液和消解时间，以及决定是否该采用超痕量元素分析。运用 ChemReveal™ 对 ICP 样品进行预检测，可提高 ICP 样品的检测量和检测效率。

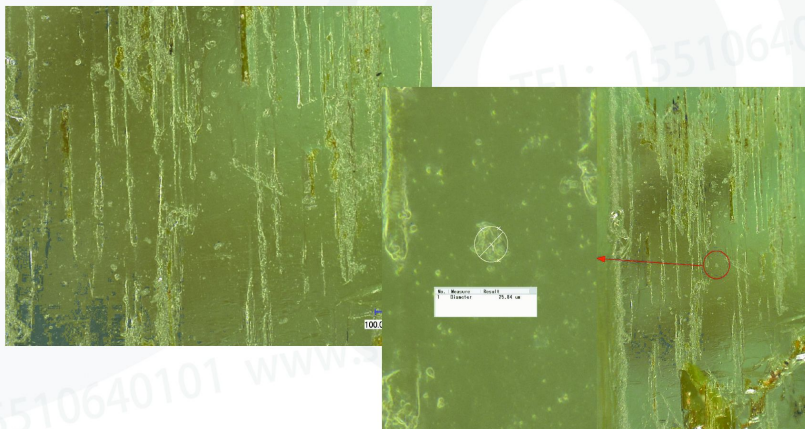


● 宽泛的元素检测范围

当需要检测 Al、Mg、C 等轻元素时，或是制备样品时间不够的情况下，LIBS 是替代 XRF 的最佳选择。事实上，ChemReveal™ 可用来检测元素周期表中原子序数 $z \geq 1$ (氢) 的所有素。尤其适合以下检测：使用惰性气体排除背景干扰，可检测有机元素 (C, H, O, N) 的含量；一些尺寸小以及要求激光脉冲聚焦更深的便于检测的样品；直径小到 $5 \mu\text{m}$ 的特征形貌的化学组成分析。

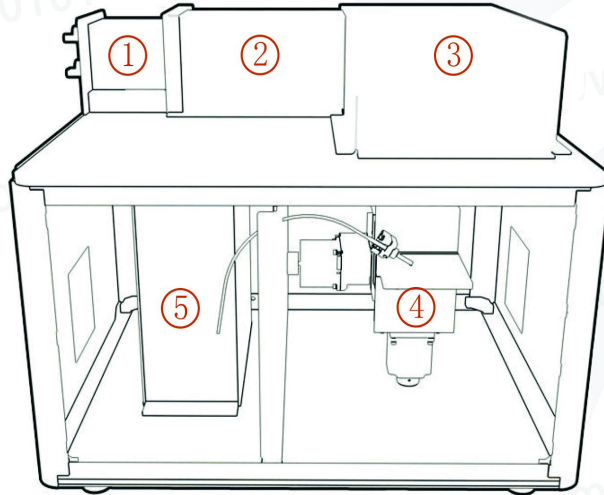
● 几乎可检测所有的固态样品

ChemReveal™ 台式 LIBS 激光诱导击穿光谱仪在固态材料的多样性和兼容性方面弥补了其他元素分析仪的不足。除了常规物质的检测，TSI 的解决方案可以完全胜任对非晶材料、粉末、以及绝缘材料的检测与分析，不仅如此，该仪器甚至可对材料进行微米尺度的微区分析与厚度轮廓分析。



ChemLogix™ 是元素分析技术的最佳选择

其它元素分析技术通常只为用户提供其中一至两种好处。而在冶金、制药、陶瓷/玻璃、镀层/薄膜、地质/煤炭、宝石等各种不同应用中能同时为用户提供快速检测、元素检测范围宽、样品基体形态多样性三大利益的元素分析解决方案只有一个：ChemReveal™ 台式LIBS激光诱导击穿光谱仪。



ChemLogix™ 样品室空间大

(可检测样品大小约12.7cmX22.8cmX12.7cm)，采用积分现象，光学和软件控制等技术，可对固体物质进行快速综合化学分析。

1. 激光器：

高能激光Nd:YAG脉冲激光可使材料蒸发，产生等离子体，ChemReveal™ 分析仪可以提供不同的激光波长和能量范围。

2. 光学组件：

光学组件无需校准操作，光斑大小可调，激光能量可调可控。

3. 样品成像：

双成像镜头可提供广角视野以及高放大倍数的微观视野，可观察到样品局部特征形貌以及样品表面不一致的地方，找到感兴趣的区域做特别分析。

4. 样品操作：

XYZ轴的移动可精确到微米级别，可以进行精确的样品定位。

5. 发射光谱分析：

可收集光学信号和光谱信号以进行OES检测。ChemReveal™ 台式激光诱导元素分析仪提供了光谱仪和检测仪一体的功能，包括配有iCCD传感器的高分辨率Echelle中阶梯光谱仪。

6. 电脑和LIBS-OES软件（未在图中标示）

先进的ChemLytics™ 软件适用于技术人员操作和控制仪器，可提供解决方法以及详细的数据的获取与分析。

完善的化学分析解决方案

控制软件-----供技术人员使用

每台ChemReveal™ 台式LIBS激光光谱仪都配备有完整的仪器控制软件，先进的方法开发软件，以及数据分析软件。ChemReveal™ 仪器控制软件可灵活的控制不同激光能量、光斑大小、光谱选通时间等。

先进的成像技术：

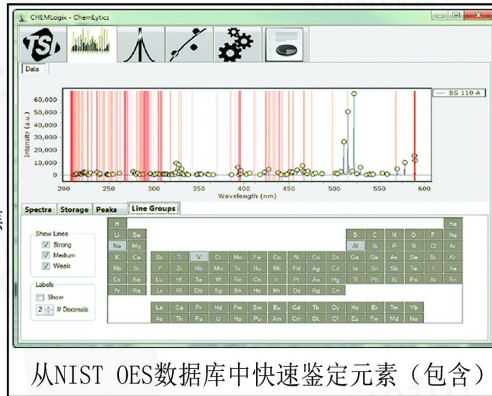
- 拥有广角和放大的视场，可方便地调整和观察大样品（毫米尺度）；
- 可通过高放大倍数的微观成像精确观察与分析微米尺度感兴趣的区域；

精确的样品位置控制：

- 通过高精度控制XYZ轴的位置，可优化聚焦位置以及空间定位；
- 通过绘制样品网格，可方便的扫描样品的形貌；

个性的LIBS计算模型：

- 可以输入计算模型来快速鉴定通过或失败，以及定量输出，甚至无需查看或理解OES光谱。



分析软件-----供实验室用户使用

ChemReveal™ 分析软件内置NIST OES数据库和标准的单变量校准向导，可供高级用户开发常规解决方案，更详细的数据查看原始图谱数据，开发标定模型。

元素鉴定：

- 可检测低浓度和高浓度的元素，以及参考NIST权重分析光谱线；
- 鉴定特定元素确定峰的形状和中心、背底以及一些干扰信息，以确保中心计算的正确性和精确性；



元素定量分析：

- 运用标准材料来直观的制定定量曲线；
- 检查和定量计算元素的浓度；
- 采用不同的波长设定同种元素高浓度和低浓度的标准，以确保对感兴趣区域的定量分析；



精确的具体化峰值区域与背景区域，以避免干扰并且保证校准鲁棒性

材料分类与匹配：

- 鉴定不同样品之间的相似性；
- 通过用户自定义或是商业材料库中已有的材料来鉴定新材料。

多元化学计量软件-----供高级用户使用（可选）

ChemReveal™ 分析软件扩充了仪器的分析范围以及提高化学分析的精确性。它的化学计量软件为复杂基体的定量分析提供了多元的模型，并且为元素鉴定提供数据库。

多元校准：

- 将元素浓度与多个光谱波峰联系起来；
- 运用十几个光谱特征来设定校准，为标准浓度和光谱特征之间关系的标定提供最可靠的模型；

远不止于元素分析：

- 为材料制定自定义的校准和分类模型；
- 将化学和非化学性质与LIBS光谱联系起来（如：煤炭中的灰含量，宝石的源产地鉴定等）；
- 除光谱峰值匹配之外，提供更多的元素鉴定方法，如模型中的激光能量密度、基本形态等。



在OES光谱中自动鉴定元素或者和输入库中光谱做匹配以鉴定材料

CHEMREVEAL™ 50多年建立质量卓越的 LIBS 仪器历史

主要技术参数

性能参数	
元素测量范围	原子序数Z>1 (包括C, H, O等有机元素, 以及N, Li, Be, B等轻元素, 以及几乎所有金属、非金属元素)
浓度范围	10ppm至%级别 (取决于元素及仪器配置)
分析时间	一般20s左右
样品位置及定位	XYZ三轴全自动可自由定位样品台, 行程可达5cm, 步进电机驱动, 微米级别高精度定位控制, 定位精度0.8 μm
样品成像	双摄像头配置。5x广角镜头用于大视野观察; 400x高倍放大镜头用于微观精确定位; 带LED照明
最低样品质量	~100pg至10 μg (取决于样品)
最大样品尺寸	约12.7cm x 22.8cm x 12.7cm
分析光斑尺寸	可调, 最小: <10um(取决于λ), 最大: 500um
分析深度	~1—100um, 取决于材料和激光的能量
激光能量计量	0—400mj/脉冲±5%
校准	水银灯校准Echelle光谱; 标准材料校准宽幅光谱
软件	ChemReveal仪器操作软件 - 硬件采样控制 (样品台、激光器、聚焦、成像等参数调整及控制操作) - 光谱数据获取
	ChemLytics分析软件 - 自动元素鉴定 (内置NIST元素谱图数据库) - 单变量定量分析及校准 - 数据库建立及匹配
	ChemLytics Plus 分析软件 (可选) - 模型建立和数据可视化 - 多变量定性及定量分析
硬件系统	
激光器	Nd:YAG 1064nm或266nm 50mj/脉冲或200mj/脉冲 (只对于1064nm)
光谱探测器	4通道宽幅光谱仪 (波长λ=190-950)
	7通道宽幅光谱仪 (波长λ=190-950) 配有iCCD探测器的Echelle光谱仪 (波长λ=200-900)
尺寸 (H×W×D)	仪器总尺寸: 约50cm×60.5cm×50.8cm
	激光动力供给设备尺寸: 约36.8cm×14cm×48.3cm
	电脑: 标准台式机
总重量	设备质量: 45Kg
	激光动力供给设备质量: 14kg(w/water)
	电脑: 标准台式机
计算机	Windows7多核处理器
所需气体	Ar或He, 用来分析C、H、O、N等有机元素
所需电源	120—240V AC—10A

设备型号		
3464	台式LIBS激光光谱仪, 1064nm, 50mJ/脉冲, 4Ch宽幅光谱 (入门产品)	
3864	台式LIBS激光光谱仪, 1064nm, 50mJ/脉冲, 7Ch宽幅光谱 (中间产品)	
3866	台式LIBS激光光谱仪, 266nm, 50mJ/脉冲, 7Ch宽幅光谱 (中间产品)	
3964	台式LIBS激光光谱仪, 1064nm, 200mJ/脉冲, 配备iCDD探测器Echelle光谱 (高端产品)	
3966	台式LIBS激光光谱仪, 266nm, 50mJ/脉冲, 配备iCDD探测器Echelle光谱 (高端产品)	
型号选择指南		
	激光器	
	1064nm	266nm
Echelle光谱仪	大量	精确定位
	微量	微量
宽幅光谱仪	未知物质	透明材料
	3964	未知物质
宽幅光谱仪	大量	精确定位
	常规	常规
	3964	透明材料
		3866
质保期		
质保期	一年	

以上参数如有更改请恕不另行通知。

ChemReveal™ 台式LIBS激光诱导击穿光谱仪是具有CE认证的1级激光产品, 受到美国专利号6771368的保护。

Windows是微软集团在美国以及其他国家注册的商标。

ChemLogix™ 台式 LIBS 激光诱导击穿光谱仪的应用

自从 1963 年首次面世以来，LIBS 激光诱导击穿光谱技术已经被 2000 多篇出版文章报道，有着广泛的应用，包括以下方面：

金属	环境/农业	石油化工/地质化学	医药	其他方面
				
金属元素的鉴定和成分分析	电子产品、珠宝和玩具等中的 Pd、Cd、Cr 的鉴定	岩心样品分析	药品中的杂质元素分析	碳纳米管纯度分析
铝合金成分分析	粒子填充滤膜	煤炭的热值，灰尘含量以及硫含量检测	药品包衣均匀性分析	玻璃中痕量及微量元素检测
钢铁和不锈钢成分鉴定	燃烧气溶胶	矿石和地质样品的元素分析	药品包衣深度形貌检测	指纹和鉴定材料取证
稀土元素检测	污染的土壤分析	-	药品混合均匀性分析	薄膜涂层分析
锂金属研究 (电池制造)	土壤营养均衡测量	-	-	微观成像和元素分析

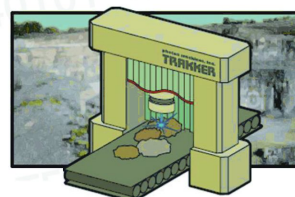
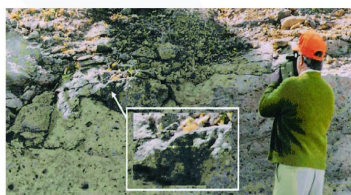
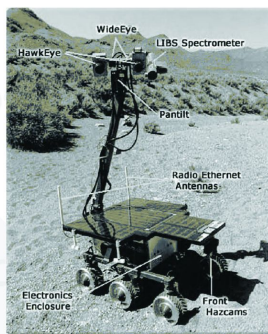
- ★ LIBS 在土壤修复方面的应用案例
- ★ LIBS 在煤质分析方面的应用案例
- ★ LIBS 在矿质元素分析方面的应用案例
- ★ LIBS 在金属品质分析方面的应用案例

应用行业的测试方法

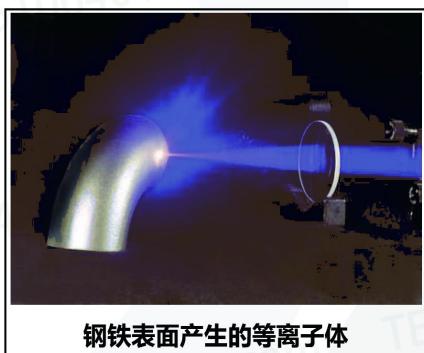
石灰石分析 药品包衣的分析 宝石鉴定方面的应用 玻璃、硼钠钙石和硬硼 钙石中硼元素的检测 碳纳米管分析 煤碳分析 石膏分析 低灰褐煤分析	药品成分一致性检测 气溶胶滤波器的分析 石灰石矾土中钠元素分析 硫元素分析 磷酸盐岩石和产品的分析 褐煤分析 镧系元素分析 钢产业
--	--

其他行业的应用

1. K9 LIBS火星探测器的结构
2. 便携LIBS进行土壤分析
3. 工业在线
4. 24米之外遥测岩石样品



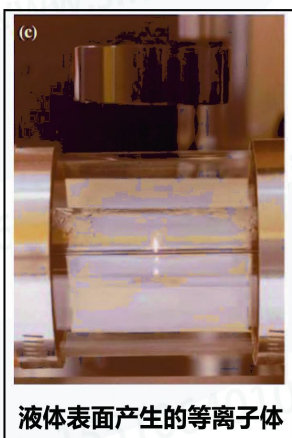
LIBS产生的等离子体



钢铁表面产生的等离子体



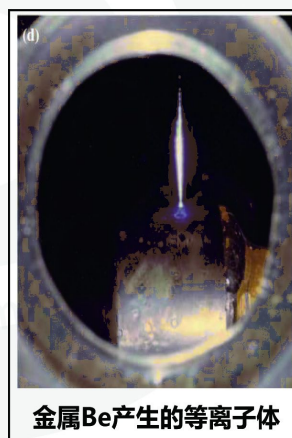
空气中产生的等离子体



液体表面产生的等离子体



液体内部产生的等离子体



金属Be产生的等离子体



UNDERSANDING,ACCELERATED

北京赛诺亿科科技有限公司

地址：北京市石景山区实兴大街30号院西山汇17号4层

邮编：100041

电话：010-57594585

网址：www.sino-eco.com

E-mail:sinoeco@sino-eco.com