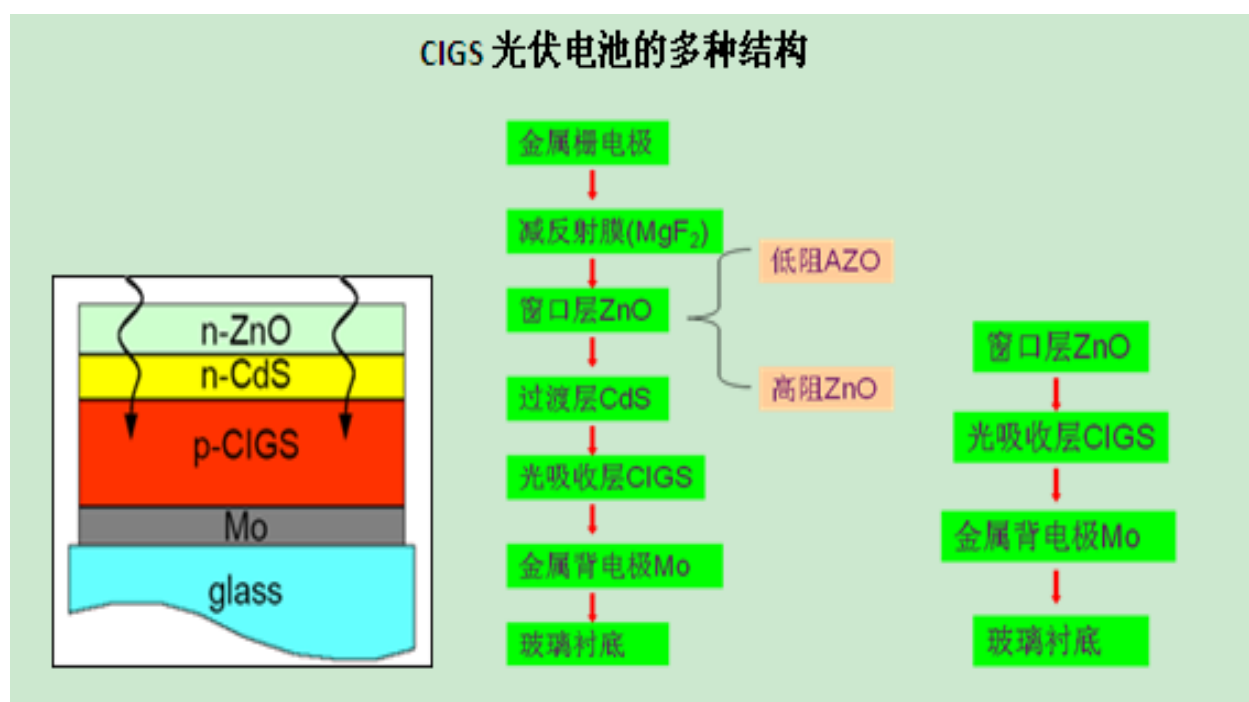


### 多层 CIGS 太阳能玻璃镀膜的 XRF 分析

#### XRF Analysis of CIGS films on Glass

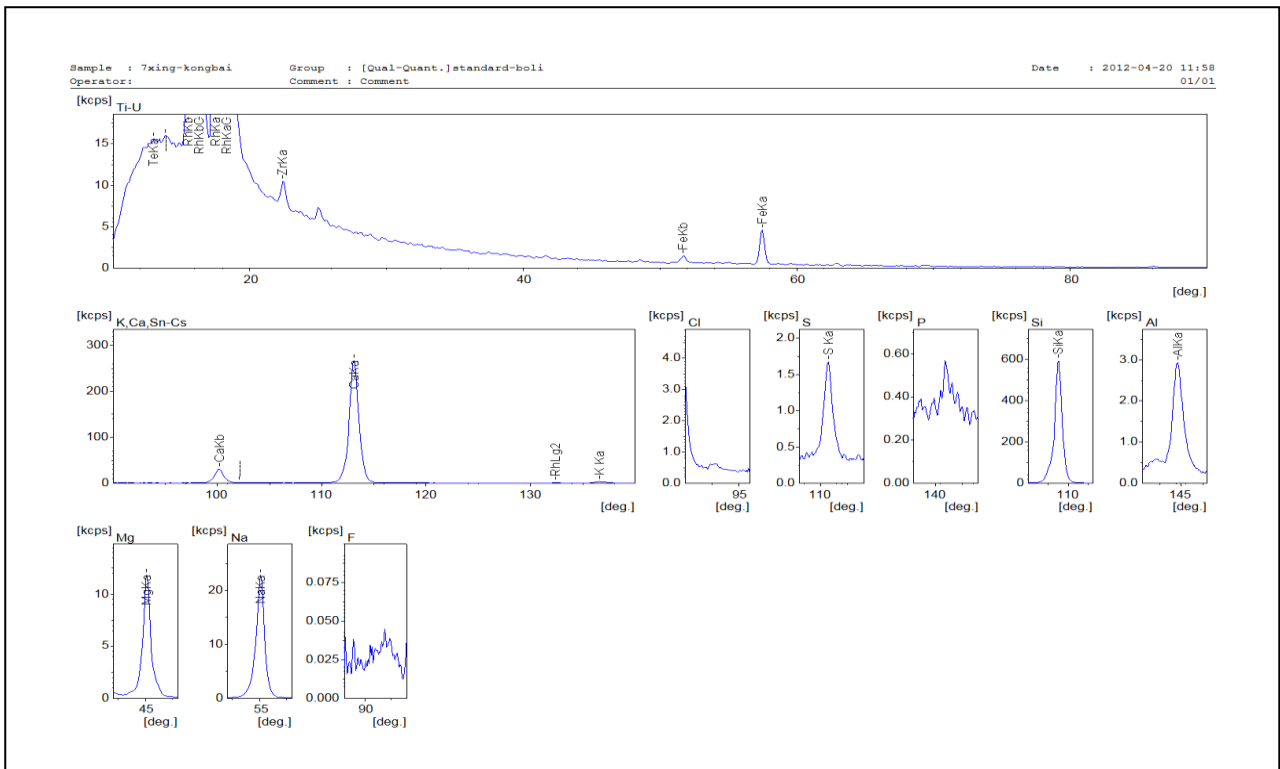
**简介：**铜铟镓硒(CIGS)薄膜太阳能电池具有生产成本低、污染小、不衰退、弱光性能好等特点。光电转换效率居各种薄膜太阳能电池之首，接近晶体硅太阳能电池，而成本则是晶体硅电池的三分之一，被国际上称为“下一时代非常有前途的新型薄膜太阳能电池”。CIGS太阳能电池由Cu（铜）、In（铟）、Ga（镓）、Se（硒）四种元素构成最佳比例的黄铜矿结晶作为吸收层，可吸收光谱波长范围广。除了晶硅与非晶硅太阳能电池可吸收光的可见光谱范围，还可以涵盖波长在700~1200nm之间的红外光区域，即一天内可吸收光发电的时间最长。

CIGS太阳能薄膜电池衬底为覆有Mo层的钠钙玻璃，一般采用直流磁控溅射法沉积Mo钼作为支持层。而CIGS薄膜的生长则采用三步共蒸发。再采用水浴法沉积CdS薄膜，接着溅射双层的ZnO薄膜。



不同的结构可以具有不同的光伏产能，同时制造的复杂程度也各不相同。从镀层结构的关系我们知道，多层结构的下层如果是原子序数较低的元素，而上层是原子序数较高的重元素，这种结构对轻元素的分析非常困难或无法分析。所以，针对这一难题，我们只能对中间过程或部分层进行分析。

首先要确保基板的材质。如果基板材质变化，同样的镀层分析结果也不一样。所以先对基板进行半定量分析，确定它的基本材质。



### 玻璃基板上镀锌层的分析

1	Layer1	Zn				
B	Base	Ca	Si	Al	Mg	Na

Sample	Zn层1 (um)
Zn-4	0.62
Zn-2	0.20
Zn-6	0.46

### 玻璃基板上 ZnAl 合金层的分析

1	Layer1	Zn	Al			
B	Base	Ca	Si	Al	Mg	Na

Sample	层1 (um)	Zn	Al
3-72	0.56	98.25	1.75
7-72	0.61	98.21	1.79

### 玻璃基板上 CuGa 合金的分析

1	Layer1	Ga	Cu			
B	Base	Ca	Si	Al	Mg	Na

Sample	层1 (um)	Ga	Cu
2-70	0.21	23.84	76.16
3-70	0.21	24.07	75.93
2-70	0.21	24.01	75.99
3-70	0.21	24.07	75.93



岛津企业管理(中国)有限公司 大型分析仪器部

北京 北京市朝阳区朝外大街16号 中国人寿大厦14F 邮政编码 100020 电话 (010)8525-2365 传真 (010)8525-2327  
 上海 上海市淮海西路570号 红坊G栋401-403 邮政编码 200052 电话 (021)2201-3881 传真 (021)2201-3800  
 广州 广州市流花路109号之9 达宝广场703-706 室 邮政编码 510010 电话 (020)8710-8619 传真 (020)8710-8698

### 玻璃基板上 CuInGa 合金的分析

1	Layer1	In	Ga	Cu		
2	Layer2	Mo				
B	Base	Ca	Si	Al	Mg	Na

Sample	层 1 (um)	In	Ga	Cu	层 2 (um)	Mo
56	0.33	37.06	15.20	47.74	0.70	100
2-56	0.33	37.45	15.09	47.46	0.76	100

### 玻璃基板上 CuInGaSe 合金的分析

1	Layer1	In	Se	Ga	Cu	
2	Layer2	Mo				
B	Base	Ca	Si	Al	Mg	Na

Sample	层 1 (um)	In	Se	Ga	Cu	层 2 (um)	Mo
4-51	1.64	15.45	64.55	4.64	15.37	0.83	100
1-51	1.24	14.10	61.05	5.79	19.06	0.78	100

**结论：**通过上述的结构设计，使用 XRF-1800 仪器很好的解决了多层膜的膜厚和成分的分析。



岛津企业管理(中国)有限公司 大型分析仪器部

北京 北京市朝阳区朝外大街16号 中国人寿大厦14F 邮政编码 100020 电话 (010)8525-2365 传真 (010)8525-2327  
 上海 上海市淮海西路570号 红坊G栋401-403 邮政编码 200052 电话 (021)2201-3881 传真 (021)2201-3800  
 广州 广州市流花路109号之9 达宝广场703-706 室 邮政编码 510010 电话 (020)8710-8619 传真 (020)8710-8698