

ATAGO（爱宕）助 LED 行业采用高折射率封装材料提高取光效率

LED 以其特殊发光机制，具备环保省能源的优势，从早期只用在指示灯到目前 LCD 背光源、大型广告牌、车头灯和照明应用，可谓蓬勃发展；

而 LED 整体之发光效能主要受到二极管芯片、构装形式与封装材料所左右，随着磊晶技术的进步，二极管芯片内部发光效率已达 90%以上，不过碍于构装形式和封装材料影响，led 最终外部取光效率仅为 30%，足见构装形式与封装材料对 led 亮度的重要性。

封装材料的影响最主要在于填充胶的选择。以白光 LED 为例，芯片折射率约 2-4，如 gan ($n=2.5$) 及 gap ($n=3.45$) 均远高于常见的环氧树脂或硅氧烷树脂封装材料折射率 ($n=1.40-1.53$)，折射率差异过大导致全反射发生，将光线反射回芯片内部而无法有效导出，因此提高封装材料的折射率将可减少全反射的发生。

所以，为了提高 LED 产品封装的取光效率，必须提高封装材料的折射率，以提高产品的临界角，从而提高产品的封装发光效率。同时，封装材料对光线的吸收要小。为了提高出射光的比例，封装的外形最好是拱形或半球形，这样，光线从封装材料射向空气时，几乎是垂直射到界面，因而不产生全反射。材化所高折射封装材料开发必须使用折光仪来测定材料的折射率。ATAGO（爱宕）是专业的折光仪生产厂家，其特有的高折射率阿贝折光仪折射率测量范围可高达 1.87，更有 DR-M4/1550 型号的多波长折射仪，可测量 450-1550nm 波长下的折射率，是 LED 行业研究的好帮手。

根据研究，以蓝光芯片/黄色 yag 荧光粉的白光 LED 组件为例，蓝光 LED 芯片折射率为 2.5，当封装材料的折射率从 1.5 时提升至 1.7 时，光取出效率提升了近 30%；因此，提升封装材料的折射率降低芯片与封装材料间折射率差异来达到提升出光效能，是目前 led 封装材料研发主轴之一。

主要集中于两个热点

1. 分子结构设计
2. 有机/无机混成材料技术

选择适当的高折射率奈米无机粉体，经过特殊的表面处理后均匀分散在有机封装材料中，或利用溶胶凝胶法有机/无机奈米混成技术得到高折射率材料，皆是提升有机高分子折射率的方式。

材化所高折射封装材料开发必须使用折光仪来测定材料的折射率。ATAGO（爱宕）是专业的折光仪生产厂家，其特有的高折射率阿贝折光仪折射率测量范围可高达 1.87，更有 DR-M4/1550 型号的多波长折射仪，可测量 450-1550nm 波长下的折射率，是 LED 行业研究的好帮手。