



[www.EVGroup.com](http://www.EVGroup.com)

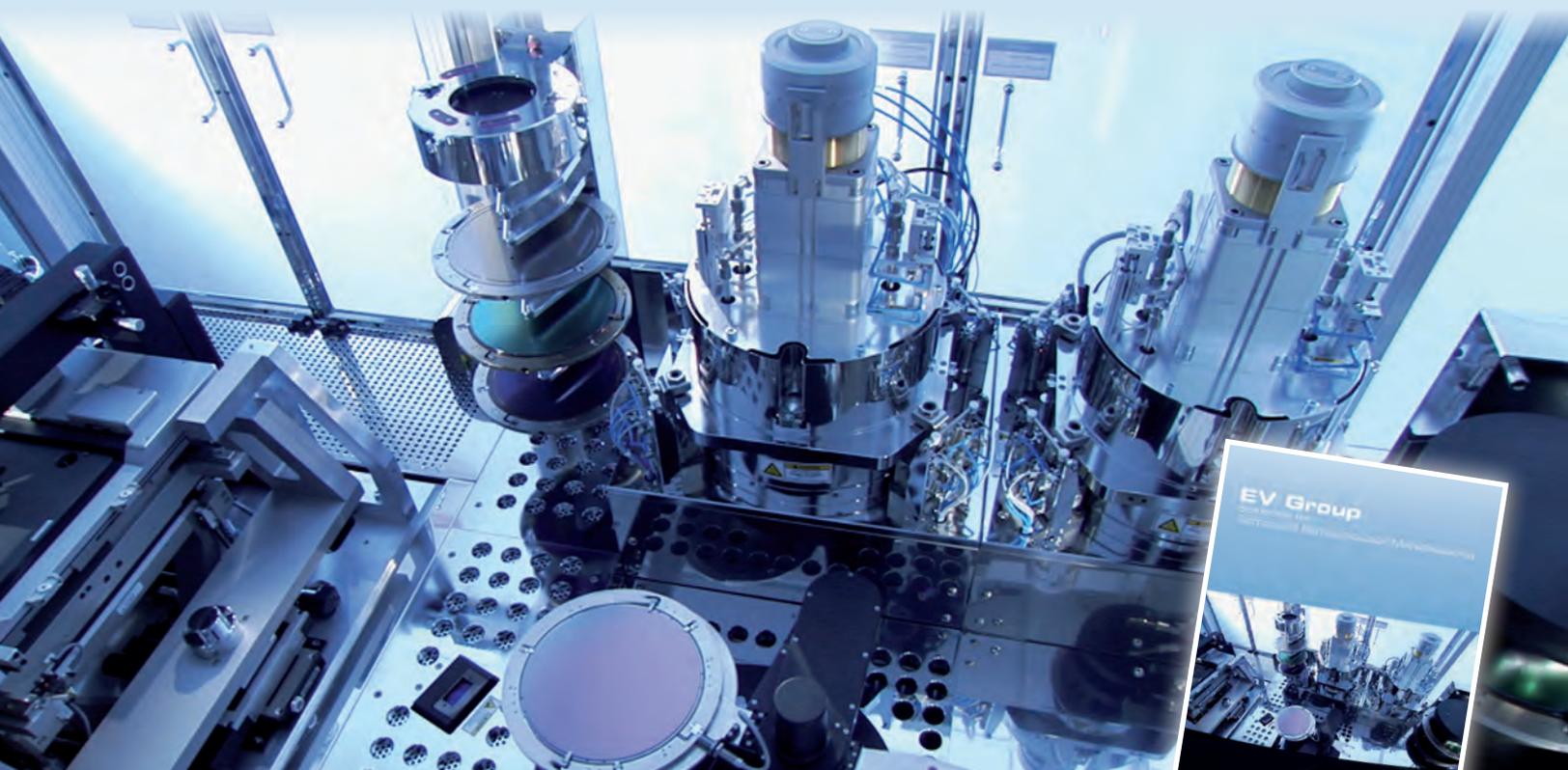
# 应用于化合物半导体工业生产的解决方案

应用于减薄的和易损的化合物半导体基片的临时键合和键合分离技术

应用于电解质，厚胶和薄胶以及高台阶的喷涂技术

应用于器件构图和高级封装的光刻技术

应用于键合介质层转移和高级封装的晶圆键合技术



如需了解更多产品信息以及下载产品手册，敬请登录 [www.evgroup.com/compoundsemi](http://www.evgroup.com/compoundsemi)

# semiconductor TODAY

针对亚洲中文读者的化合物及先进半导体新闻杂志

A S / A

2013 第 2 卷第 2 期

www.semiconductor-today.com



## 直接晶片键合用于下一代太阳能电池

## 由于积极的 LED 照明市场前景，中国的 MOCVD 利用开始回复

GaNLED 出货量在 2013 年将超过 1000 亿支 • 夏普创下聚光光伏电池效率 44.4% 的纪录  
射频 SOI 现在成为智能手机开关批量生产的主流 • 中国汉能收购美国全球太阳能公司  
Ascent 公司在中国建设 CIGS 光伏模块制造工厂 • Neophotonics 公司在中国开设工厂

# 薄膜成积和刻蚀 照亮LED之路



让EVATEC成为你高量产LED薄膜工艺的伙伴. 从ITO导电膜, 接触和阻挡层, 减反射和DBR膜的沉积, 到蓝宝石图形化, 我们为客户提供大批量生产和小批量产的不同解决方案, 包括溅射, 蒸发, PECVD和ICP刻蚀工艺设备和技术.



了解更多有关光电产品, 请点击此处。

## 新闻 News

### 市场 Markets

GaN LED 出货量在 2013 年将超过 1000 亿支，自 2009 年来增长了三倍。由于积极的 LED 照明市场前景，中国的 MOCVD 利用开始回复

### 微电子 Microelectronics

RFMD 将位于英国的砷化镓晶圆厂出售给 Compound Photonics。射频 SOI 现在成为智能手机开关批量生产的主流。高通公司的 CMOS 功率放大器达到了不断提高该公司基带竞争力的目标

### 宽能隙电子产品 Wide-bandgap electronics

Xilinx 和住友电气工业株式会社合作，以降低宽带无线网络的资本支出和运营支出 (OpEx)。住友电工首个用于卫星通信的 Ku 波段 GaN HEMT。IR 和 EPC 达成和解，结束诉讼

### 材料和工艺设备 Materials and Process Equipment

OIPT 推出 PlasmaPro100 蓝宝石型单晶片刻蚀系统。EVG 和 Dynaloy 共同开发单晶片清洗工艺。Kyma 将 2 英寸的 n-型 GaN 衬底从政府 / 内部应用扩展到商业应用

### 光通信 Optoelectronics

RPI 的智能照明 ERC 展示了第一支单片集成 LED 和 HEMT 的 GaN 芯片。NeoPhotonics 公司在中国开设工厂，以支持云计算和 4G/LTE 无线网络需求的增加

### 光伏 Photovoltaics

国家可再生能源实验室报道了创纪录的一个太阳光照下双结太阳能电池 31.1% 的效率。弗劳恩霍夫 IE 与 EVG 合作开发直接晶片键合技术用于下一代太阳能电池。夏普创下聚光光伏电池效率 44.4% 的纪录。第一个晶片规模的硅上异质外延生长的 III-V 族纳米线。中国汉能收购美国全球太阳能公司。Ascent 公司与宿迁市人民政府在中国江苏省合资建立 CIGS 光伏组件制造工厂

## 市场聚焦：LED 制造

紫外 LED 市场将以 43% 的复合年增长率从 2012 年的 4500 万美元增长到 2017 年的近 2.7 亿美元。

## 技术聚焦：原子层生长

北卡州立大学开发用于原子层薄膜生长的新技术。

## 技术聚焦：LED 制造

欧盟支持的 1180 万欧元的 NEWLED 项目会给 LED 照明带来 '革命性' 的变化。

## 技术聚焦：LED 制造

加州大学圣巴巴拉分校和 École 理工学院确定俄歇复合为氮化物 LED 效率骤降的原因。

## 技术聚焦：LED 制造

应变工程提高绿光 LED 的光输出。

## 技术聚焦：LED 制造

第一支硅上氮化物半导体量子阱结构的黄光 LED。

## 技术聚焦：金刚石晶体管

中国的第一支金刚石 MESFET 具有千兆赫频率的性能。

## REGISTER

for *Semiconductor Today*  
free at

[www.semiconductor-today.com](http://www.semiconductor-today.com)

semiconductor TODAY  
A S I A

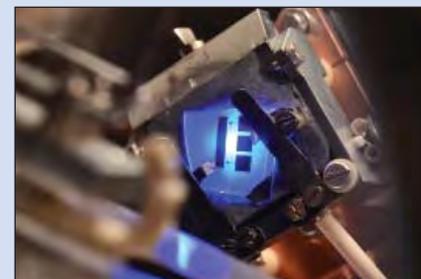
2013 第 2 卷第 2 期



第 12 页: PlasmaPro100 蓝宝石单晶片刻蚀系统。



第 14 页: 在 LED 熄灭 (左) 和点亮 (右) 情况下的集成的 LED 和 HEMT。



第 24 页: 在超高真空室中正向偏压下的 LED 发光, 同时允许电子发射能量。



4 英寸晶片上的 III-V 族多结聚光太阳能电池。位于德国 Freiburg 的弗劳恩霍夫太阳能系统研究所 (ISE, 欧洲最大的太阳能能源研究所) 联手位于奥地利圣弗洛里安的 EV 集团 (EVG, 该公司是 MEMS (微机电系统), 纳米技术和半导体市场晶圆键合和光刻设备供应商), 开发设备和工艺技术, 使电导和光学透明晶片键合在室温下就能直接进行。

第 16 页

## 欢迎阅读最新一期的《今日半导体亚洲版》

欢迎阅读最新一期的今日半导体亚洲版，它是今日半导体杂志的中文版。

英语版的今日半导体是一个在线杂志和网站，专注于报道化合物半导体（如砷化镓，磷化铟，氮化镓，铜铟镓硒，碲化镉等）和先进硅（包括碳化硅，硅锗，应变硅等）的材料和器件的研究与制作。其应用包括无线通讯，光纤通讯，发光二极管和太阳能电池。此外，本杂志还关注化合物半导体和先进硅技术的融合领域（如硅片上 III-V 族半导体）。

电子版的今日半导体亚洲版由独立的专业出版商朱诺 (Juno) 出版和媒体解决方案有限公司发行，每年发行五期。本杂志通过电子邮件向涵盖东北亚超过 17,900 名科学家，工程师和业界高管免费赠阅。

今日半导体亚洲版向亚洲中文读者提供包括技术和业务方面的新闻和专题文章。随着东北亚半导体产业的快速发展，我们鼓励大家积极向本刊提出发表内容的建议。我们也希望该地区的任何人向今日半导体亚洲版踊跃投稿，特别是 LED 芯片或基于其它化合物半导体器件的制造商。

今日半导体亚洲版编辑：高海永  
(Editor, Semiconductor Today ASIA: Haiyong Gao)

今日半导体总编辑：Mark Telford  
(Editor, Semiconductor Today)

# REGISTER

for *Semiconductor Today*

free at

[www.semiconductor-today.com](http://www.semiconductor-today.com)

semiconductor TODAY  
ASIA



今日半导体亚洲版编辑：高海永  
Haiyong Gao

总编辑 Mark Telford  
电话：+44 (0) 1869 811 577  
手机：+44 (0) 7944 455 602  
传真：+44 (0) 1242 291 482  
电子邮箱：mark@semiconductor-today.com

商务总监 / 助理编辑 Darren Cummings  
电话：+44 (0) 121 288 0779  
手机：+44 (0) 7990 623 395  
传真：+44 (0) 1242 291 482  
电子邮箱：darren@semiconductor-today.com

广告经理 Jon Craxford  
电话：+44 (0) 207 193 9749  
手机：+44 (0) 7989 558 168  
传真：+44 (0) 1242 291 482  
电子邮箱：jon@semiconductor-today.com

原始设计 Paul Johnson  
www.higgs-boson.com

《今日半导体》亚洲版涵盖了化合物半导体和先进硅材料及器件（例如砷化镓、磷化铟和锗化硅晶圆、芯片以及微电子及光电器件模块，如无线和光纤通信中的射频集成电路 (RFIC)、激光器及 LED 等）的研发和制造信息。

每期包含的内容如下：

- \* 新闻（资金、人员、设备、技术、应用和市场）；
- \* 专题文章（技术、市场、区域概况）；
- \* 会议报告；
- \* 活动时间表和活动预览；
- \* 供应商目录。

《今日半导体》亚洲版（即将取得国际标准期刊编号 ISSN）为免收订阅费的电子格式出版物，由 Juno 出版与媒体解决方案有限公司每年发行 5 次，公司地址为 Suite no. 133, 20 Winchcombe Street, Cheltenham GL52 2LY, UK。详见：  
[www.semiconductor-today.com/subscribe.htm](http://www.semiconductor-today.com/subscribe.htm)

© 2013 年 Juno 出版与媒体解决方案有限公司保留所有权利。《今日半导体》亚洲版及其所包含编辑材料的版权属 Juno 出版与媒体解决方案有限公司所有。未经允许不得全部或部分转载。在大多数情况下，如果作者、杂志和出版商都同意，将授权允许转载。

免责声明：《今日半导体》亚洲版中公布的材料不一定代表出版商或工作人员的观点。Juno 出版与媒体解决方案有限公司及其工作人员对所表达的意见、编辑错误以及公布材料对财产或个人造成的损害或伤害不负任何责任。

# COMPLETE R&D SOLUTIONS

## WHERE APPLICATIONS DEMAND PRECISE TOLERANCES AND OPTIMUM SURFACE FINISH.

Logitech's range of lapping and polishing systems offer low cost solutions for Research & Development applications through reliability, flexibility and cost efficiencies.



### **ORBIS Chemical Mechanical Polishing System:**

Precision engineered floor standing CMP tool aimed at pilot production testing applications. The system offers optimum planarization and polishing capabilities, in partnership with reliable analytical data collection for materials up to 200mm/8" diameter. This system provides substantial cost savings in areas such as slurry usage, pad flexibility and operator requirements.



### **TRIBO Chemical Mechanical Polishing System:**

Precision engineered bench top solution designed specifically for researching wafer processes, for samples up to 100mm/4" diameter.

Key applications areas for this system are in the areas of:

- CMP planarization or delayering
- Tribological Science and Research

The Tribo CMP system utilises cutting edge technology with advanced process sensors that monitor parameters such as CoF, pad, slurry, plate and carrier/pad interface temperatures.



### **DRIVEN HEAD Polishing Systems:**

Designed for semi automated final stage polishing, these systems can process material up to 300mm/12". The 50kg of download on each carrier head provides fast, highly reliable results and epitaxy ready quality surfaces on hard materials such as:

- Sapphire
- Silicon Carbide
- Gallium Nitride

For further information please visit: [www.logitech.uk.com](http://www.logitech.uk.com)

# GaN LED出货量在2013年将超过1000亿支, 自2009年来增长了三倍

## GaN占了整个LED市场总额的85%; GaN LED取得了100亿美元的收入, 与整个LED市场在2010年取得的收入相当

根据IMS Research “第二季度氮化镓LED供应和需求”的报告, 氮化镓发光二极管出货在2013年将超过1000亿支。

该市场分析公司表示, 随着手机通常使用5到10支LED, 而电视用掉高达数百支LED的趋势, LED的消耗明显加快。特别是GaN LED占了产业总收入的85%, 主导了电视和照明等关键应用。

HIS的照明和LED首席分析师Jamie Fox指出, GaN LED今年的收入将超过100亿美元大关。“如果我们看LED市场总额 - 包括AlInGaP, GaN和其他类型的LED - 在2010年实际达到了100亿美元的收入和1000亿支出货量水平。但在2013年, 单独GaN LED市场预计就可以达到上述两项指标, 显示这一块已变得多大。”

近几年 GaN LED的市场大幅增长。2013

年的市场收入预计将会比四年前翻一番, 而单位出货量今年将比自2009年以来翻两番多。

**GaN LED今年的收入将超过100亿美元大关**

然而, 年度基础上的增长已经相当不平衡。

例如, 在2010年, 年收入在LED产业历史上实现了迄今为止最大的增加, 但一年后营收持平。然后在2012年重新增长, 增长了15%。今年, 收入预计将再次持平或较小的增加, 但值得安慰的是, 产业总收入达到102亿美元。

预计另一个强劲增长年为2014年, 主要是由于通用照明及其他应用, 如电视机和平板电脑。然后, 下一年增长又将放

缓, IMS Research预测过去几年的典型的两位数的收入增长已很难再来。

在GaN LED领域, 今年GaN LED在照明市场预计将达到34亿美元, 到2016年达到67亿美元。相比之下, GaN LED在电视市场将开始下降, 因为随着技术更新, LED电视使用的LED数量减少。今年GaN LED在电视市场的收入为21亿美元, 然后在未来几年将年均收缩7%。

IMS表示, LED市场的发展还会有很多挑战。尽管最近几年年均增长强劲, 但是该行业产能过剩, 竞争激烈, 利润率下降, 一些公司已在被扼杀。此外, 该市场研究公司相信随着市场的成熟, 虽然对那些具有合适的产品和商业模式公司来说也存在很好的机会, 但市场玩家会发现越来越难生存和成长。

[www.ledmarketresearch.com/report](http://www.ledmarketresearch.com/report)

## 台湾光鋐 (EpiLEDs) 再次订购Aixtron的CRIUS II-L型MOCVD系统

Aixtron宣布另一项追加订单 (2013年第一季度订购), 来自于台湾台南科学园区的

光鋐有限公司, 以支持其提升照明应用的GaN基LED的生产。这两台CRIUS II-L型69x2" MOCVD系统将于2013第三季度交付。光鋐专门从事利用Aixtron的MOCVD设备生产LED。

光鋐设计和生产蓝光、绿光、红光和白光的LED外延片和芯片, 涵盖了全波长范围 (从365nm至940nm), 适合应用于消费类电子产品的指示灯, 传真机和扫描仪的光源, 室内或室外显示面板, 汽车照明, 交通信号和照明。

光鋐总裁MingSen Hsu表示: “我们希望



Aixtron的CRIUS II-L型69x2英寸的MOCVD系统。

借助于现有的成熟技术平稳地提高产量。

CRIUS II-L符合我们的要求, 通过半自动装载提高产量, 并且具有最佳的使用成本。此外, 该系统已经完全具备光鋐的高端LED功率芯片的生产资质.....我们计划继续与Aixtron公司紧密合作, 满足我们对于未来MOCVD的需求。”

CRIUS II-L系统与Aixtron的ARGUS顶部温度控制系统 (TTC) 同时交付。Aixtron表示, 该项技术可以消除每批次生产过程中与批次和批次之间的温度漂移, 提高生产良率。

[www.aixtron.com](http://www.aixtron.com)

# 由于积极的LED照明市场前景， 中国的MOCVD利用开始回复

## 芯片制造商从LED显示屏转移；中国现有1013台MOCVD系统， 2013年还要增加100多台

根据LEDinside的黄金会员报告统计数据，由于2013上半年全球LED照明市场的强劲需求，主要芯片制造商已经安装和调试的有机金属化学气相沉积（MOCVD）系统的使用率呈上升趋势。

今年芯片的价格已经稳定，但芯片厂商的生产量不断增大，并且可以看出，无论LED芯片价格在2013年下半年是否下降，生产量都会稳定增加。然而LEDinside表示，从长远来看，只有终止中国无效的生产能力才可以帮助LED产业回归到供给和需求的平衡。

LED照明市场的崛起直接刺激今年上游芯片市场需求快速增长。最初专业生产显示器应用的中国芯片制造商，正积极调整产品策略，提高照明芯片在产品中的比例。华灿光电和士兰明芯以前都将LED显示屏芯片作为其核心业务，但现在他们已经调整生产能力以适应LED照明芯片市场需求的不断增加，所有新购入的MOCVD系统都投入到生产用于照明的芯片。总体而言，自2012年起LED在显示器市场的增长已经放缓，使其更具有竞争性，制造商更难以赚取利润，这也是为什么芯片制造商已转为生产用于照明应用的LED芯片的原因之一。

三安光电总共拥有149台MOCVD系统。目前，超过90%的系统已完成测试，并投入生产，使用率超过80%。截至2013上半年，德豪润达国际（ETI）共有92台MOCVD系统，其中45台已投入大批量生产应用。该公司是中国在安装数量和投入大规模生产数量上居第二位。由于拥有较少的MOCVD系统，华灿光电和士兰明芯已经全部投入使用。其他芯片厂商在设备利用率上也实现了增长。

LEDinside表示，MOCVD利用率的增长推动了制造商扩大生产的信心；由于恶劣的市场，制造商曾推迟扩张计划，现在已经重新启动了他们的项目。根据LEDinside发布的金卡会员报告统

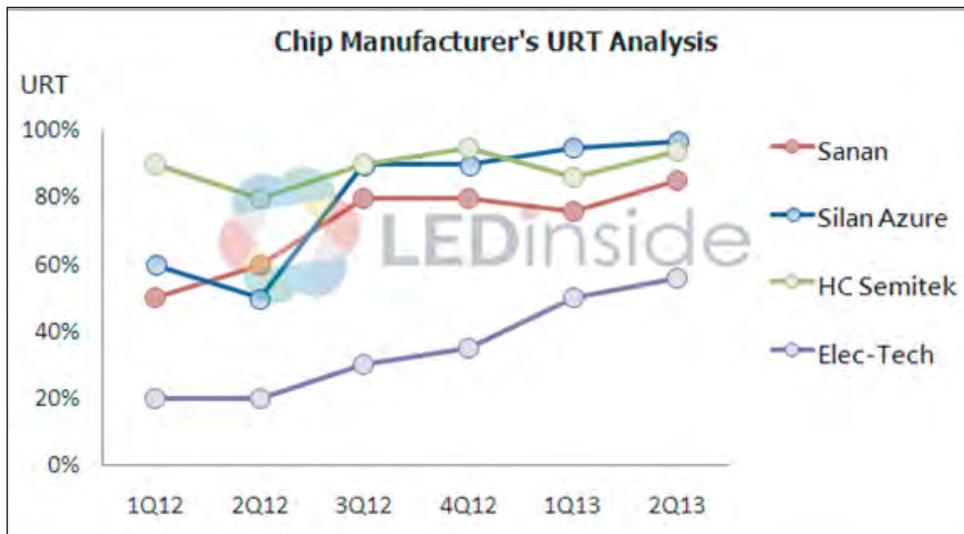


图1：中国主要的LED芯片制造商MOCVD的利用率趋势（URT）。



图2：中国已安装的MOCVD数量（反应室）。

计，中国的MOCVD系统的数量在2012年年底达到了1013台。据估计，在2013年中国还将新增100多台新的MOCVD系统（根据生长室的数量计算）。

LEDinside指出，鉴于当前的MOCVD系统在中国大陆的总数量，产能过剩依然存在。然而，仔细分析，很多厂家

还没有把自己的已安装新增设备投入生产，现有大多数系统陈旧，性能和效率远远低于新系统。LEDinside总结指出，这些无效的产量，可能在2013年后退出市场，这将有助，市场回归供需的平衡。

[www.LEDinside.com](http://www.LEDinside.com)

# RFMD将位于英国的砷化镓晶圆厂出售给 Compound Photonics

## 该投影仪光引擎生产商将用于生产绿光, 红光和红外激光器

位于美国北卡Greensboro的射频微器件(RFMD)公司同意出售其位于英国Durham郡Newton Aycliffe的砷化镓(GaAs)晶圆厂(该晶圆厂是欧洲最大的GaAs制造工厂), 买主为位于美国亚利桑那州凤凰城的Compound Photonics公司。交易条款尚未披露。

今年3月, 以“提高生产灵活性, 扩大毛利率, 并支持积极的增长”, RFMD宣布了一项新的砷化镓采购战略, 涉及淘汰位于Newton Aycliffe的砷化镓调制掺杂高电子迁移率晶体管(pHEMT)制造工厂, 将大多数砷化镓的制造转移到其位于Greensboro的异质结双极晶体管(HBT)晶圆厂。Newton Aycliffe的GaAs pHEMT晶圆厂一直是RFMD的手机开关主要生产来源, 现在RFMD已经过渡到性能更高、成本更低的绝缘体上硅(SOI)技术。它当时表示过渡将发生在接下来的9-12个月, 以支持现有的毫米波客户的合同。

预计与Newton Aycliffe晶圆厂出售相关的交易和产品过渡, 将可为RFMD提供每年2000万美元的成本节约(每季度500万美元)。该公司预计将在12月季度开始实现受益。

Compound Photonics表示, 它将使用该占有53英亩土地和50000平方英尺的砷化镓晶圆厂制造波长稳定的红光和红外激光二极管以及绿光倍频激光器。该激光器将被用来作为照明光源, 用在该公司生产的微型高清晰度的1080p投影仪上, 该投影仪可用于智能手机, 平板电脑和其他移动设备, 以及超高清4K投影仪和汽车平视显示器。波长稳定红外激光器用于新兴的手势识别应用也将使用晶圆规模化生产方法进行制造。

位于Newton Aycliffe的晶圆厂补充了Compound Photonics的位于凤凰城的40,000平方英尺的半导体加工厂, 凤凰城的工厂生产硅上液晶显示器和激光投影仪光引擎的光学系统。

总裁兼首席执行官Jonathan A. Sachs博士表示: “Compound Photonics即将发布的移动设备的投影仪产品将比目前最先进的产品亮三倍并且小三倍。要实现这些新一代的性能水平, 我们需要进行垂直整合整个光引擎的设计和制造。此次收购将为我们带来提高这些光引擎所需要的激光器的制造能力。技术精湛, 经验丰富的人员、晶圆厂及其设备群、供应链、成熟的工艺、以及记录在案的大批量生产, 都是现成的, 可以用于我们的激光器生产。”

该公司表示: “增加的系统, 6英寸晶圆制造设备和研发能力, 以及生产团队(具有为领先的移动电话制造商提供高容量元件的经验), 扩大了Compound Photonics的能力和灵活性, 可以满足其积极的增长计划。随着时间的推移, 该晶圆厂可能成为世界上最大的激光二极管和为特定目的制作的激光器的制造基地。”

[www.rfmd.com](http://www.rfmd.com)

# 射频SOI现在成为智能手机开关批量生产的主流

## 现在用于制造手机开关的衬底超过65%是基于SOI

在旧金山举办的SEMICON West贸易展(9-11日)上, 位于法国Bernin的Soitec公司(这家公司生产设计衬底—其中包括绝缘体上硅(SOI)晶圆和III-V族外延片—也生产聚光光伏(CPV)太阳能系统)表示, 其绝缘体上硅(SOI)技术现在已成为生产开关和天线调谐器的主流(用于所有的手机和平板电脑的关键射频组件)。

据市场研究公司Yole Développement, 用于制造手机开关的衬底65%以上是基于SOI的, 显示这个经历两位数增长的蓬勃发展的电子市场正在大量采用射频SOI。现在, 芯片制造商都是依靠SOI技术, 以提供最佳的价格/性能比, 并制造下一代智能手机。

Soitec公司表示, 它的设计衬底是射频集成电路的心脏, 使芯片制造商在同一晶圆上集成各种功能, 降低系统的整体

成本。一个RF SOI衬底具有用于在其上构建CMOS晶体管的有源层, 与高电阻率的硅基层隔离。这降低了噪音和干扰, 帮助成品晶元在信号完整性方面达到其目标性能, 处理RF功率和集成密度。Soitec指出, SOI技术能够使器件的串联电阻和关闭等效电容( $R_{on}, C_{off}$ )的品质因数低于200fs(飞秒), 并且具有进一步降低的潜力。这直接关系到提高器件的性能和更小的芯片尺寸。

SOI增长的另一个推动因素的是4G/LTE及使用载波聚合的更先进的LTE对更大性能的要求。Soitec公司还表示, SOI技术超过严格的线性要求, 如互调失真(IMD)远远超过110dBm, 可帮助避免其他网络的干扰。

Soitec公司通信及功率业务部副总裁Bernard Aspar表示: “RF SOI技术能够

满足器件集成, 成本效益和高容量3G和LTE应用所需要的高性能。去年同期具有超过100%的收入增长的RF, 仍然是一个战略市场, 十余年来我们一直在不断投资。”

Soitec公司表示, 由于其最近的强力表现, 功率放大器将有可能成为下一代基于SOI的RF元件, 因为该技术能够使高度可调的放大器放在单一平台上, 以解决多区域的要求。该公司还表示, 其RF SOI衬底为实现进一步集成提供了途径, 如混合信号和数字内容。

Soitec公司还表示, 其广泛的产品使射频器件制造商可选择与他们的市场策略最适合的设计衬底—从低成本GSM手机到多频段, 多模LTE智能手机和平板电脑。

[www.soitec.com](http://www.soitec.com)

# 高通公司的CMOS功率放大器达到了不断提高该公司基带竞争力的目标

## 该基带芯片公司旨在使山寨 (white box) 厂商能够设计手机

市场分析公司Research In China在其最新报告“全球和中国砷化镓产业报告, 2012 - 2013”总结了2013年上半年砷化镓行业最大的新闻, 即高通公司宣布计划2月推出CMOS硅功率功率放大器 (PA), 针对4G LTE (long term evolution, 长期演进) 器件, 再次发起了CMOS和GaAs之间的战争。然而该市场研究公司指出, 大多数人相信, 高通这样做只是为了增加其基带竞争力, 而不是从砷化镓厂商那里抢占市场。

该公司表示, CMOS功率放大器在2000年之前就已出现, 但仍未批量上市, 目前只用于2G的应用, 主要是由于在成本和性能之间难以找到一个平衡点。然而, 似乎高通的RF360 CMOS功率放大器旨在突破此限制。作为一家大型的移动电话基带供应商, 高通公司的收入主要来自3G和4G电信专利和基带出货量, 在2013年预计将达到245亿美元。重要的是, 基带出货量有望达到7000万台, 价值约135亿美元。

手机功率放大器的毛利率小于高通基带的一半, 并在一个风险非常高的市场运行。功率放大器是一部手机的第二个最重要的部分, 不仅决定语音质量, 也决定待机时间和通话时间。该市场报告指出, 手机厂商一旦选中很少改变功

率放大器供应商。

高通公司的RF360, 主要是针对MTK和展讯, 目标是数码产品山寨供应商。山寨手机采用MTK或展讯而不是高通的平台, 因为前两者具有简单的设计和更高水平的一体化的整体解决方案。相比之下, 高通在基带设计上具有专长, 而不是集成的解决方案, 因此它不能进入山寨数码产品市场, 而这一市场具有100多万套的规模。因此, 为了涉足这一领域, 高通推出了RF360芯片, 在很大程度上降低了手机设计难度。RF360高通公司的芯片和基带进行捆绑销售, 目标是让山寨供应商有能力独立设计手机。

在另一方面, 作为头号手机厂商, 三星每年为高通带来约50亿美元的利润, 尽管不情愿, 但由于基带的智能手机市场(中国山寨数码产品除外) 是由高通公司垄断。因此, 三星目前正在开发基带技术, 并且有一些已经用于银河S3。然而Research In China指出, 高通推出了RF360, 提高了行业门槛, 使三星停止了自己基带的开发(三星在RF领域非常弱 - 甚至弱于中国供应商)。

很多初创公司都致力于以CMOS功率放大器取代砷化镓功率放大器, 其中Axiom Microdevices公司据估计已经实

现了2G手机超过1000万部的出货量。此外, Javelin也已宣布在今年六月大规模生产采用CMOS的3G功率放大器。

不像初创公司, RF Micro Devices公司, Anadigics公司, 英飞凌公司和其他现有PA供应商对CMOS功率放大器还持有怀疑态度, 相信CMOS功率放大器很难在成本和性能之间取得平衡。即使收购了Axiom的PA制造商Skyworks solutions, 也认为CMOS功率放大器在高端市场的应用(即3G和4G)是非常有限的。

该市场研究公司表示, 目前CMOS功率放大器仍然有困难实现成本和性能之间的平衡。在放大器的性能上不如GaAs, 并且也不具有绝对的成本优势。然而, 许多大型GaAs厂商已经收购了CMOS功率放大器公司——一家接着一家——是为了获取技术储备。Avago Technologies (安华高科技) 在四月底完成对Javelin半导体的收购。去年11月, RFMD宣布它将收购CMOS PA初创公司Amalfi。Skyworks公司在2009年收购了Axiom。Research In China指出, 就在最近, 这个春天, Peregrine半导体宣布计划与村田制作所合作, 开发为潜在用在手机前端模块的CMOS蓝宝石上硅的功率放大器。

[www.researchinchina.com](http://www.researchinchina.com)

## REGISTER FREE

for *Semiconductor Today*

[www.semiconductor-today.com](http://www.semiconductor-today.com)

# Xilinx和住友电气工业株式会社合作, 以降低宽带无线网络的资本支出和运营支出 (OpEx)

## Xilinx的无线SmartCORE IP和住友电工的氮化镓功率放大器晶体管, 将功率效率提高了50%以上

位于美国加州圣何塞的Xilinx公司 (这家公司提供可编程领域的所有可编程栅阵列 (FPGA), 芯片上的系统 (SoC) 和3D集成电路) 和日本住友电气工业有限公司正在合作, 通过使用住友电工的氮化镓 (GaN) 功率放大器晶体管和Xilinx的SmartCORE系统IP, 产生更高的无线单元效率, 以减少资本开支 (CAPEX) 和运营支出 (OPEX)。据估算, 无线系统设计人员使用Xilinx公司的SmartCore IP可以扩展到支持小单元到高端宏单元, 以及主动天线系统 (AAS), 为客户提供新产品发布时间, 降低开发成本, 高效率, 低的SWaP (size, weight and power 大小, 重量和功率), 并降低总成本等优势。

Xilinx的无线SmartCORE IP, 如数字上

变频器 and 下变频器 (DUC/DDC), 波峰因数减少 (CFR) 和数字预失真 (DPD) IP内核, 再加代际领先的28nm的Zynq-7000系列可全编程SoC, 一个单芯片实现整个数字无线以及板级控制和通常在外部处理器才能进行的校准。

Xilinx公司的无线产品营销主任David Hawke表示, “通过与住友电气工业株式会社的合作, 我们能够为客户提供一个更聪明的解决方案, 即可扩展到支持宽带微单元的需求, 并可扩展到最高性能的多天线宽带宏和AAS安装。”此外, 我们的无线IP, 加上住友电工的功率放大器晶体管, 允许OEM厂商设计最终节省运营商的资本支出和运营支出, 以及降低设备的成本和功耗。”

GaN器件的高击穿电压和饱和速度特性适合高功率和高温基站应用。更高功率密度的GaN器件, 也允许更小的器件, 降低尺寸和成本。

住友电气设备创新公司 (SEDI) 技术和营销策略部总经理Nobu Kuwata表示, “住友电工的GaN基功率器件, 与Xilinx的SmartCORE IP相结合, 将向世界展示未来一代高效的无线市场解决方案”。

住友电工的GaN和Xilinx的DPD IP核在美国华盛顿州西雅图举行的IEEE MTT-S国际微波研讨会 (IMS 2013, 6月4-6日) 上进行了现场演示。

<http://global-sei.com>

## 住友电工首个用于卫星通信的Ku波段GaN HEMT

位于美国加州圣何塞的住友电气设备创新美国公司 (SEDI) 在IMS 2013会议上推出其首个用于卫星通信的Ku波段GaN HEMT功率放大器 (PA)。

住友电工指出, 与砷化镓的30W相比, GaN技术可以允许显著的更高的输出功率—50W。可在13.75-14.5GHz的

频率调谐运行, SGK1314-50A型 PA本质质地适合于Ku卫星通信频段, 在50-Ohm系统提供最佳的功率和增益匹配。

住友电气设备创新美国公司的总裁John Wyatt表示: “新的氮化镓功率放大器提供的能力, 减少了所需的晶

体管的数量, 简化了设计。举个例子, 一支50W GaN HEMT可取代两支砷化镓场效应管, 还提供了更高的增益[典型的值是8分贝]和效率[更低的功耗]。”

[www.sei-device.com](http://www.sei-device.com)

# IR和EPC达成和解, 结束诉讼

## EPC向International Rectifier (国际整流器公司, IR) 支付2015-2023年销售的硅上氮化镓功率器件特许权使用费

位于美国加州El Segundo的功率半导体器件制造商国际整流器公司 (IR), 已与同样位于El Segundo的高效功率转换公司 (Efficient Power Conversion (EPC)), 该公司生产增强型硅上氮化镓 (eGaN) 功率场效应晶体管 (FET), 用于电源管理中的应用) 签订和解协议, 从而在2015-2023年销售基于硅上氮化镓 (GaN-on-Si) 的功率器件, EPC需要向IR支付特许权使用费, 在某些情况下可以有补偿。

这项和解解决了EPC和EPC的主管 (包

括联合创始人兼CEO Alex Lidow博士) 与IR之间未经司法认定的任何一方的索赔或抗辩的一切争端。

**这项和解解决了EPC和EPC的主管与IR之间未经司法认定的任何一方的索赔或抗辩的一切争端**

IR在2009年对EPC、Alex Lidow和其他人提起诉讼, 指控他们窃取硅上氮化镓

项目相关的商业秘密。而Lidow也起诉了IR, 指控其非法终止其CEO职务的行为。产生和解方案时, 该项诉讼正在洛杉矶高级法院等待审判。

IR的总裁兼首席执行官Oleg Khaykin相信, “此项决议对于IR是积极的, 允许我们将此项争议放置身后。我们将继续把我们的注意力和资源放在我们的硅上氮化镓技术平台的商业化上。”

[www.toshiba.co.jp/index.htm](http://www.toshiba.co.jp/index.htm)

专精於特殊领域的芯片制造商都  
上哪儿找最佳解决方案？

Where do **specialty**  
chipmakers find the **best solutions?**

当然是**Plasma-Therm**。

当您想要跨过技术障碍，实践您最新的想法，请找Plasma-Therm。Plasma-Therm不仅可以瞄准每个客户的特别需求来客制解决方案，更可以提供既深且广的技术与创新。Plasma-Therm为特殊芯片制造商已经服务了有长达35年的经验，我们将接受您的挑战，与您一起重新定义战局！



 **Plasma-Therm**  
A LEADING SUPPLIER OF PLASMA PROCESS EQUIPMENT

Advanced RIE, CVD, ICP  
for Research & Production

**plasmatherm.com**  
**sales@plasmatherm.com**  
**+1 727 577 4999**

## IN BRIEF

## Kyma将2英寸的n型GaN衬底从政府/内部应用扩展到商业应用

位于美国北卡Raleigh的Kyma技术公司(该公司提供结晶氮化镓(GaN),氮化铝(AlN)和铝镓氮(AlGaIn)材料及相关产品和服务)宣布其直径为2英寸的n型c面GaN衬底已经商业化。

在其15年的历史中, Kyma生产了各种形式的自支撑GaN产品, 包括10mm正方形, 18mm正方形, 直径30mm圆形c面衬底, 和矩形5mmx 10mm及更大的非极性和半极性衬底。然而, 2英寸c面GaN衬底通常由于只能用于政府合同项目或内部研发应用, 限制了其商业销售。2英寸衬底在可订购性上的改进使公司能够为商业客户释放出更多的产品。

首席营销官Ed Preble表示: “在蓝宝石或硅衬底上制作GaN器件的制造商都在不断努力改善他们器件的性能。” GaN衬底能够使GaN在GaN上生长, 从而可以使器件导热性加倍并且可减少100-1000倍的晶体缺陷。对于提高器件的性能和可靠性上, 这两项材料性能的改进是至关重要的。”

对于大多数GaN基器件的制造商, 2英寸圆形衬底是一个重要的形式因素。大多数LED制造商目前在金属有机物化学气相沉积(MOCVD)系统及一系列外延后工艺系统中使用2英寸蓝宝石晶圆。因此, Kyma表示, 提供这种形状的晶片对于使体单晶GaN晶片渗透到现有的GaN器件市场来说至关重要的。

首席执行官Keith Evans表示: “我们很高兴2英寸晶片开始发货, 这是为客户生产要求的一个重要的切入点。” Kyma长期以来寻求提高GaN衬底的可用性, 我们的许多客户每一天都在询问这种材料, 这是我们采取的一个关键步骤。”

Kyma指出, GaN上GaN器件生长除了热导率和缺陷相关的好处之外, 还有一些其他的好处, 包括:

- (a) 更短、更简单的外延配方;
- (b) 更高的电流密度和/或更小的器件体积;
- (c) 外延后无晶圆弯曲; 和
- (d) 垂直器件几何形状的更简单的设计。

[www.kymatech.com](http://www.kymatech.com)

# OIPT推出PlasmaPro100蓝宝石型单晶片刻蚀系统

总部位于英国的刻蚀、沉积和生长系统制造商牛津仪器等离子体技术(OIPT, 是牛津仪器有限公司的分公司)公司, 介绍了PlasmaPro100蓝宝石型单晶片刻蚀系统。

牛津仪器的生产业务部经理Michelle Bourke表示: “PlasmaPro100型系统是专为满足HB-LED材料所需的苛刻的化学条件而设计的, 可为直径高达200mm的晶圆提供快速的刻蚀速率均匀的刻蚀。我们努力为我们的客户提供最具创新性、成本效益和可靠的工艺解决方案。这个最新的系统是设计用来涵盖所有这些需求的。”



PlasmaPro100蓝宝石单晶片刻蚀系统。

主要系统功能和优点包括: 能够夹紧蓝宝石的静电钳技术; 蓝宝石上氮化镓和硅; 产生高密度等离子体源的大功率ICP源; 增强离子控制磁性垫片; 和在低压下提供最大气体流量的高电导泵浦系统。

[www.oxford-instruments.com](http://www.oxford-instruments.com)

## EVG和Dynaloy共同开发单晶片清洗工艺

位于奥地利St Florian的晶片键合和光刻设备供应商EV集团(EVG)和Eastman Chemical公司的子公司Dynaloy有限责任公司(该公司生产用于电子行业的化学品)介绍了CoatsClean技术, 这是一项单晶圆光刻胶与残留物去除技术, 旨在解决厚膜和难以去除材料层的问题, 可用于三维集成电路/通道-硅通孔(TSV), 先进封装, 微机电系统(MEMS)和化合物半导体市场。

Dynaloy业务主任Steven Dwyer表示: “与新材料的采用、器件结构和封装计划伴随的日益提高的晶圆处理方面的挑战, 需要一个新的、全面的晶圆清洗方式, 对于这种方式化学、工艺和设备都是极其重要和必须综合解决的。我们很高兴能与EV集团在开发和商业化CoatsClean技术上合作, 以满足广大客户的需求, 使之以更符合成本效益、灵活的方式来进行厚膜抗蚀胶的去除。”

与湿法工作台和其他传统的晶圆清洗方法相比, CoatsClean集成了各种功能, 以提高性能和生产力, 同时减少运营成本(CoO)。工艺和化学配方的设计使之可以在较高温度下工作, 获得更快的剥离速率和更短的周期时间。这使得CoatsClean可以作为一个单一的晶片工艺, 用于对厚抗蚀膜和难以去除的抗蚀剂进行操作, 从而提高性能、一致性、可再现性和可重复性。设计配方也可以选择性剥离抗蚀剂。

CoatsClean被宣称是独特的, 它能够少量材料分配到晶圆的顶部, 然后通过直

接加热激活它。这种直接利用材料然后显著加热的方式, 减少了所用的去除材料。相比其他使用浸浴的技术, CoatsClean为每个加工晶片使用新鲜的溶液, 带来更高的工艺效率并且消除交叉污染。高度选择性地使用阻挡去除材料, 可消除对晶圆背面的损害。整个工艺是在一个单一的碗中进行的, 减少了设备的占地面积。

EVG执行技术总监Paul Lindner表示: “CoatsClean在正确的工艺条件下应用正确的化学品, 提供了最佳的清洗效果。通过结合我们各自的优势, EV集团和Dynaloy公司现在可以为我们的客户提供一个完整的晶片清洗解决方案, 显著降低他们的CoO, 并实现了优越的性能。”

CoatsClean工具系列, 包括EVG的EVG301RS和EVG320RS XT平台, 利用EVG具有核心竞争力的控制胶、加热和温度控制、液体冲洗和晶片处理技术。EVG301RS系统的目标是在直径最高达300mm的衬底上进行研发以及小批量生产。EVG320RS XT有多达八个模块, 以满足在最高达300mm衬底上进行大批量生产的要求。

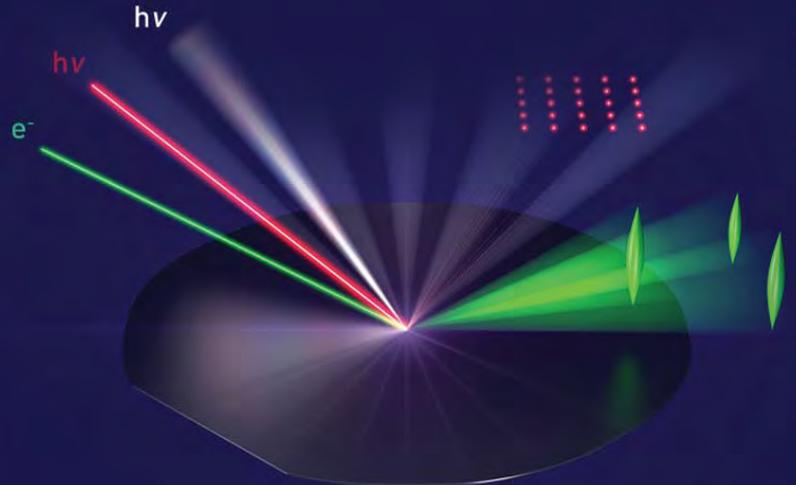
EVG公司将出售CoatsClean系统, 并提供客户支持。Dynaloy将出售CoatsClean的抗剥离材料。系统已经安装向客户进行演示, EVG和Dynaloy现在接受系统和抗剥离材料的订单。。

[www.evgroup.com/en](http://www.evgroup.com/en)

[www.dynaloy.com](http://www.dynaloy.com)



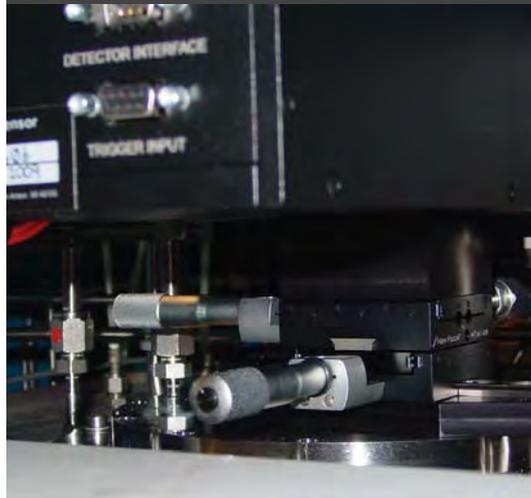
## Control Your Process! Real-Time Process Monitoring for MOCVD, MBE, Sputtering, and Thin-Film PV Deposition



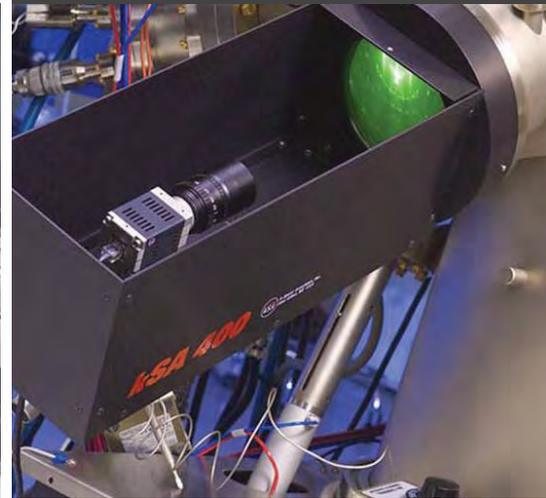
kSA BandiT Wafer Temperature



kSA MOS and kSA Mini-MOS  
Thin-Film Stress



kSA 400 Analytical RHEED



kSA MOS Ultra-Scan and  
Thermal-Scan Stress Mapping



kSA Rate Rat Pro Thickness &  
Deposition Rate



kSA BandiT PV Process Tuning



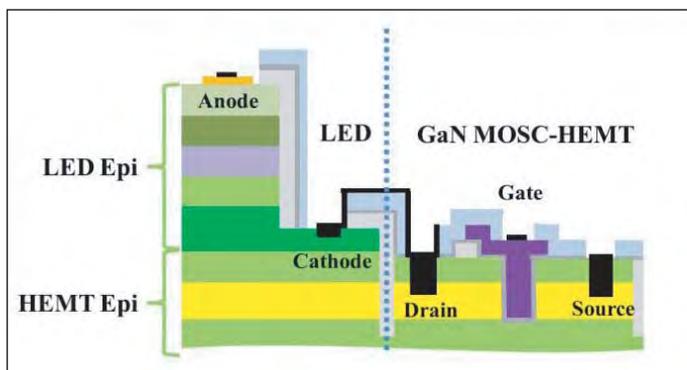
## RPI的智能照明ERC展示了第一支单片集成LED和HEMT的GaN芯片 发光集成电路为可带来更高效的LED照明和新的智能照明应用

位于美国纽约州特洛伊市的伦斯勒理工学院 (RPI) 智能照明工程技术研究中心, 已经展示了据说是第一支在同一氮化镓 (GaN) 芯片上单片集成了发光二极管 (LED) 和高电子迁移率晶体管 (HEMT) 的集成电路。据估计此项开发可以开启发展新一代LED技术的大门, 这项技术制造成本较低、更有效, 还可以具有照明之外的新功能和新应用。

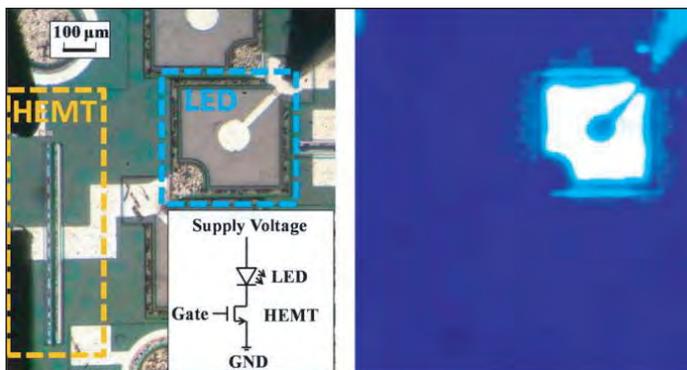
在现有的LED照明系统中, 为了使LED能够工作, 外部元件 - 如电感, 电容, 硅互连和导线 - 必须安装或集成到芯片中。由于这些重要组成部分, 大尺寸的芯片使LED照明产品的设计和性能变得复杂。此外, 组装复杂的LED照明系统的过程会比较慢, 需要大量手工操作, 而且价格昂贵。

在由RPI电气, 计算机和系统工程 (ECSE) 系教授T. Paul Chow领导的“用于蓝宝石衬底上GaN发光功率集成电路的发光二极管和功率金属氧化物半导体沟道高电子迁移率晶体管的单片集成 (Appl. Phys. Lett. 102, 192107 (2013))”的研究中, 研究人员试图开发一种包括全部由氮化镓制作的元件的芯片。单片集成简化了LED器件的制造, 需要更少的装配步骤和更少的自动化。此外, 据指出采用单片集成芯片的LED器件将有更少的部件故障, 更高的能源效率和成本效益, 并提高了照明设计灵活性。

该研究团队直接在GaN HEMT结构上生长了GaN LED结构。使用基本技术互连这两个区域, 他们创造了被称为是第一支在同一GaN基芯片上的HEMT和LED的单片集成。这一器件, 生长在蓝宝石衬底上, 表现出了与标准的GaN LED器



RPI的LED和HEMT单片集成的横截面。



在LED熄灭 (左) 和点亮 (右) 情况下的集成的LED和HEMT。

件可比拟的光输出和光密度。Chow估计, 这项研究是创造一类新的光电子器件: 发光集成电路 (LEIC) 的关键一步。

Chow表示: “正如许多硅器件集成在一个单一的芯片上 - 集成电路 - 已产生了强大的紧凑型电脑和广泛的智能设备技术, LEIC也将在符合成本效益的单片集成电子和LED技术上起到举足轻重的作用, 该项技术将带来新的智能照明应用

和更高效的LED照明系统。”

该项研究的共同作者, RPI的ECSE教授, 智能照明ERC主任 Robert Karlicek表示: “LEICS将带来具有更高能源效率的LED照明系统, 更令人兴奋的是由LEICS产生的新器件, 新应用和新突破。”

与Chow和Karlicek同样的论文的共同作者是: 伦斯勒未来芯片 Wellfleet

Constellation 教授和物理学、应用物理学和天文学系的教员 Christian Wetzel; 伦斯勒研究生 Zhongda Li 和 John Waldron; 和前伦斯勒的研究副教授 Theeradetch Detchprohm。

这项研究得到了美国国家科学基金会 (NSF) 通过智能照明ERC的资助, 资助还来自于纽约州科学, 技术和创新部 (NYSTAR)。

<http://smartlighting.rpi.edu>

[http://apl.aip.org/resource/1/applab/v102/i19/p192107\\_s1](http://apl.aip.org/resource/1/applab/v102/i19/p192107_s1)

## NeoPhotonics公司在中国开设工厂, 以支持云计算和4G/LTE无线网络需求的增加

位于美国加州圣何塞的NeoPhotonics公司, 该公司是一家垂直整合的以磷化铟 (InP) 和硅上二氧化硅光子集成电路 (PIC) 为基础的模块和子系统的设计商和制造商, 已经宣布了第一批光收发模块从其新的设在中国广东省东莞的高产量工厂发货了。

董事长兼首席执行官Tim Jenks表示: “这个里程碑代表了我们对客户承诺的生产能力, 以支持其在加速打造出世界

各地的宽带网络基础设施方面上对于高速光模块日益增加的需求。云计算, 视频和移动应用的快速增长, 正在使得数据中心, 4G/LTE网络和FTTx配置对于光模块的需求日益增加, 无论是在成熟市场或者新兴地区如金砖四国, 需求都在增加。”

新工厂包括约80,000平方英尺的生产场地, 包括面积约50,000平方英尺的超净间。该生产线使用生产设备制造光子

组件 (OSA) 与组装和测试最终的模块。该公司表示, 模块化工作单元的设计用来支持生产线快速重新配置, 这样可以对全球高速通信光模块动态市场不断变化的需求进行快速反应。

NeoPhotonics公司现有的制造能力, 包括位于中国深圳, 日本东京和美国加州硅谷的工厂。

[www.neophotonics.com](http://www.neophotonics.com)



北京通美晶体技术有限公司  
Beijing Tongmei Crystal Technology Co., Ltd.



# III-V族元素、砷化镓 (GaAs)、 磷化铟 (InP) 和锗 (Ge) 衬底及 相关重要原材料的首选



GaAs 50mm – 150mm  
InP 50mm – 100mm  
Ge 50mm – 150mm

半绝缘型和半导体型

GaAs  
衬底

半绝缘型和半导体型

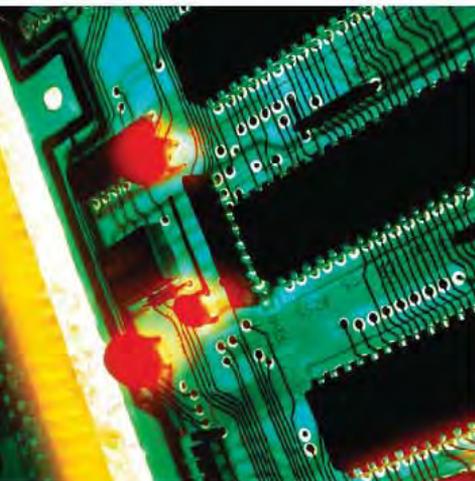
InP  
衬底

Ge

衬底

原材料

4N、6N、7N镓  
三氧化二硼  
锗·砷  
PBN坩埚和MBE设备用配件



- 超低的位错密度 (EPD)
- 更低的应力与更大的机械强度
- 超洁净、开盒即用外延级
- 优质的外延层形貌
- 优质的几何尺寸的控制、对称性和热动力特性

美国总部

AXT Inc.

4281 Technology Drive  
Fremont, CA94538

Tel: 001.510.438.4700 ; Fax: 001.510.353.0668

Email: sales@axt.com

www.axt.com

北京通美晶体技术有限公司

地址：北京市通州工业开发区东二街四号

Tel: 010-61562241/ 61562242

Fax: 010-61562245

www.axt.com

# 国家可再生能源实验室报道了创纪录的一个太阳光照下双结太阳能电池31.1%的效率

在6月19日佛罗里达州坦帕举行的第39届IEEE光伏专家会议 (PVSC 39) 上, 美国能源部国家可再生能源实验室 (NREL) 的科学家Myles Steiner报告了创纪录的双结太阳能电池在一个太阳光照下31.1%的能量转换效率。此前30.8%的纪录是由位于美国加州Sunnyvale的Alta器件公司创造的。

由在镓磷铟 (GaInP) 电池顶上放置砷化镓 (GaAs) 电池制作, 该叠层电池面积为0.25平方厘米, 在1000W/m<sup>2</sup>下的AM1.5球频谱下进行测试。该电池是倒着生长的 (这一点与NREL开发的倒置变形多结太阳能电池 (IMM) 类似), 然后在加工过程中翻转。电池正面采用双层防反射涂层覆盖, 背面采用高反光的金接触层覆盖。

这项工作作为DOE的计划推进电池效率的基金项目 (F-PACE) 的一部分。这个能源部的SunShot倡议的项目, 旨在把太阳能的成本降低到它可以与其他能源包括化石燃料相竞争的程度。

F-PACE项目的开始, 其目的是制作一个效率为48%的高效聚光电池, NREL最好的单结砷化镓太阳能电池的效率为25.7%。这一值已经由他人经过多年来的工作得到提高: Alta创下了一系列记录, 将砷

化镓的纪录从2010年的26.4%提高到2012年的28.8%。仅仅在两个月前Alta实现了双结30.8%的高效率电池纪录。

新纪录可能不会持续很久, 但NREL首席科学家Sarah Kurtz表示: “它让我们更进一步接近48%的里程碑。这个与加州大学伯克利分校和Spectrolab公司的合作项目已经为我们提供了以不同的方式来看待这些近乎完美的电池的机会。Myles Steiner, John Geisz, Iván García和III-V族多结光伏研究组采取了新的方法, 使得在NREL以前结果上获得了大幅改善。” Sarah Kurtz领导着NREL国家光伏中心的F-PACE项目。

NREL科学家Myles Steiner表示: “历史上, 科学家们通过逐渐提高材料的质量和结内部电性能 (通过优化带隙和层厚等变量), 提高了多结电池的性能。但内部光学在使用元素周期表中的第三和第五族材料的高品质电池中的作用被低估。该项目的科学目标是理解和利用内部光学系统。”

电子-空穴对的复合可以产生光子。并且如果该光子逸出电池就会发光 (这就是发光二极管的工作机制)。然而在传统的单结GaAs电池, 光子在电池

的衬底被简单地吸收然后丢失。在更优化的电池设计中, 光子在太阳能电池内部可以被重新吸收, 以创建新的电子-空穴对, 从而增加电压和转换效率。在多结电池中, 光子还可以耦合到一个较低的带隙结 (即发光耦合), 产生额外的电流。

NREL的研究人员通过在下面的砷化镓结使用一个金背接触来将光子反射回电池增强了光子的回收利用, 并且允许绝大部分从上面的GaInP结发出的光子耦合到砷化镓结, 从而提高了电池的效率。开路电压和短路电流也得到增加。

目前硅太阳能电池占据着光伏市场, 但研究人员也看到了新材料的机会。NREL表示, 因为模块已经证明效率超过30%, 高效率聚光电池通过透镜增强放大了太阳的功率, 吸引了公用事业的兴趣, 此外, 如果可以增加生长速率并降低成本, 也存在一个太阳或低浓度的III-V族电池的商业机会。

如果增加透镜来加倍太阳的功率, 相同的电池应该也可以工作很好。Steiner总结道: “我们希望能观察到在聚光照射下太阳能电池的类似的增强特性。”

[www.nrel.gov](http://www.nrel.gov)

## 弗劳恩霍夫 ISE与EVG合作开发直接晶片键合技术用于下一代太阳能电池

位于德国Freiburg的弗劳恩霍夫太阳能系统研究所 (ISE, 欧洲最大的太阳能能源研究所) 联手位于奥地利圣弗洛里安的EV集团 (EVG, 该公司是MEMS (微机电系统), 纳米技术和半导体市场晶圆键合和光刻设备供应商), 开发设备和工艺技术, 使电导和光学透明晶片键合在室温下就能直接进行。

基于EVG的ComBond技术 (3月发布) 与弗劳恩霍夫ISE的合作开发, 新的解决方案旨在能够使高度不匹配的材料键合在一起, 如硅上砷化镓 (GaAs), 砷化铟 (InP) 上砷化镓, 锗 (Ge) 上磷化铟和锑化镓 (GaSb) 上砷化镓。据估计, 直接晶圆键合能够将各种材料以最佳的性能集成到多结太阳能电池中, 这可带来新的具有最佳性能的器件结构。

弗劳恩霍夫ISE “III-V族 - 外延及太阳能电池” 项目领导人Frank Dimroth博士

表示: “使用与EVG合作开发的直接半导体键合技术, 我们期待可以为多结太阳能电池器件选择最佳的材料, 让我们朝着50%转换效率的目标迈进”。合作的目的是开发工业应用的设备和工艺。

弗劳恩霍夫ISE已经开发了超过20年的III-V族多结太阳能电池, 锗衬底上的形变三结太阳能电池技术已经达到了创纪录的高达41%的能量转换效率。更高的效率需要四结和五结太阳能电池, 并有新材料组合, 以扩展充分吸收300-2000nm范围的太阳光谱。硅上III-V族太阳能电池的集成为降低制造成本, 尤其是当与现代衬底剥离技术相结合, 开启了另一个机会。晶片直接键合, 预计在下一代的空间应用的III-V族太阳能电池器件以及地面聚光光伏 (CPV) 的开发中发挥重要的作用。

EVG企业技术开发与IP主任Markus

Wimplinger表示: “弗劳恩霍夫ISE在光伏领域, 特别是在聚光光伏电池制造和光电子的广泛专业知识, 将使我们能够在我们的新的ComBond设备平台上来进行光伏应用键合界面表征。”

EVG的ComBond技术的开发是对更复杂的集成工艺市场需求的响应, 即要求将具有不同晶格常数和热膨胀系数 (CTE) 的材料键合到一起。工艺和设备技术在室温下可以使异质材料之间形成键合接口 - 如硅与化合物半导体, 化合物半导体与化合物半导体, 硅和锗, 锗和化合物半导体, 同时实现极佳的键合强度。在新的EVG580 ComBond 200毫米模块化平台上的ComBond技术可以在今年晚些时候市场化, 目前正在开发中, 其中包括半导体材料和金属表面处理工艺的流程模块设计。

[www.ise.fraunhofer.de](http://www.ise.fraunhofer.de)

[www.nrel.gov](http://www.nrel.gov)

# 夏普创下聚光光伏电池效率44.4%的纪录

日本夏普公司使用一个聚光三结III-V族化合物半导体光伏电池，以实现一个太阳能下的44.4%的能量转换效率，超过了此前的43.5%聚光效率纪录，后者是由位于美国加州圣何塞的Solar Junction公司（一家III-V族多结聚光光伏（CPV）太阳能电池制造商）于2011年3月创下的。夏普在2012年6月也达到了这一水平。

44.4%的转换效率的测量在4月由位于德国Freiburg的弗劳恩霍夫太阳能系统研究所 (ISE) 证实，电池表面约0.165平方厘米，302倍聚光放大。ISE是全世界正式认证太阳能电池的效率测量的几个组织之一。ISE是欧盟合作项目“NGCPV：新一代聚光光伏电池、组件和系统”的参与成员之一。该项目作为“创新太阳能电池的研发”项目的一部分，于2011年6月开始。

最新的纪录通过作为“创新太阳能电池的研发”项目的工作产

生，该项目由日本新能源和工业技术发展组织 (NEDO) 推动。NEDO是一家全国最大的公共管理组织，为促进研发以及推广工业、能源和环境技术的传播。

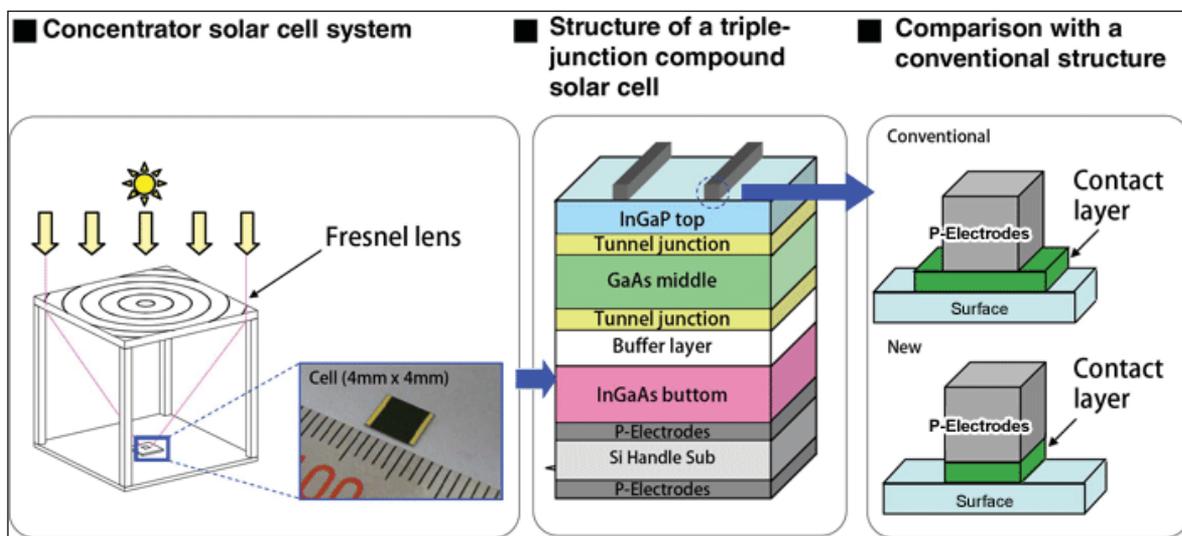
通过使用由多个元素如镉和铟的化合物的光吸收层，化合物半导体太阳能电池通常可以提供高转换效率。夏普的聚光三结化合物太阳能电池使用一个专有的技术，通过三个光吸收叠层能够有效地把太阳光转换成电力。光吸收层的最底层是由镉铟砷（镉铟砷）

制作。

夏普表示，实现的聚光转换效率为44.4%，通过扩大有效的聚光电池表面和确保电池与电极之间的界面的均匀的宽度，实现了这一纪录。

由于它们具有高的转换效率，化合物太阳能电池迄今主要用于空间卫星。然而，夏普的目标是将其最新开发未来应用在CPV电源系统，使化合物太阳能电池在地面应用中变得更为可行。

<http://sharp-world.com>



夏普创下纪录的三结聚光光伏太阳能电池的照片。

## 第一个晶片规模的硅上异质外延生长的III-V族纳米线 纳米线密度和带隙能的设计可生产大规模、低成本高效太阳能电池

一个由韩国的蔚山国立科技研究所 (UNIST) 副教授Kyoung Jin Choi和美国伊利诺伊大学教授Xiuling Li领导的研究小组已经开发出据称是第一个晶片规模硅片上异质外延生长的III-V族半导体纳米线 (‘Wafer-Scale Production of Uniform InAs<sub>y</sub>P<sub>1-y</sub> Nanowire Array on Silicon for Heterogeneous Integration’, published online on 7 May in ACS Nano; DOI: 10.1021/nn4014774)。

该研究由韩国教育，科学和技术部国家研究基金会 (NRF) 资助的基于未来的科技发展计划 (纳米领域) 支持，研究团队展示了在硅上采用MOCVD在晶片规模上结构外延合成了组分同质，空间均匀三元InAs<sub>y</sub>P<sub>1-y</sub>纳米线。纳米线的高品质体现在InAs<sub>y</sub>P<sub>1-y</sub>纳米线/硅二极

管的窄的光致发光 (PL) 和X射线峰宽以及低的理想因子。

研究人员表示，高比表面的半导体已经带来传统的电学，光学和能量采集器件的重大突破，在这些结构中，III-V族纳米线由于它们的高电子迁移率和吸光系数，以及他们的直接带隙等提供了独特的性质。

常用的生长纳米线的方法 (即气-液-固 (VLS) 合成技术) 可以生长某些半导体材料的晶体纳米线，但需要使用金属催化剂 (通常是昂贵的贵金属) 来诱发VLS机制。此外，目前已知这些金属催化剂在半导体纳米线中产生深能级，严重退化了半导体纳米线的质量。这限制了纳米线在光电元件中的实际应用。

然而，Choi的研究小组已经开发出一种不用金属催化剂或纳米图案就可生长III-V族半导体纳米线的技术。Aixtron的AIX 200型MOCVD系统被用来生长InAs<sub>y</sub>P<sub>1-y</sub>。一个2英寸的Si(111)晶片用缓冲氧化物刻蚀剂清洗1分钟，用去离子水 (DI) 清洗2秒。然后，立即将晶片浸渍在聚赖氨酸溶液 (Sigma-Aldrich公司生产) 中3分钟，然后浸在去离子水中10秒。然后硅衬底立即装入MOCVD系统。将反应器压力降低到50mbar，氢气流量为15liter/min。然后将反应器加热至生长温度 (570-630°C)，并稳定10分钟。

Choi总结道：“如果我们开发新的技术，进一步研究纳米线密度和带隙能量的设计，它也有可能产生高效率 and 低成本的大规模太阳能电池。”

[www.unist.ac.kr](http://www.unist.ac.kr)

# 中国汉能收购美国全球太阳能公司

继收购MiaSolé的Solibro之后进行, 在美国将继续作为汉能的子公司运营

北京汉能控股集团有限公司(据称这家公司是世界上最大的薄膜光伏(PV)公司)已完成对美国亚利桑那州图森的全球太阳能公司(GSE)的股权收购。GSE是一家生产柔性铜铟镓二硒(CIGS)薄膜光伏电池和模块的公司。

去年12月, GSE采取削减成本的措施, 同时追求出售程序和评估战略选择(2012年6月宣布其德国子公司全球太阳能Deutschland GmbH公司也申请破产程序)。

收购在美国外商投资委员会和中国国家发展和改革委员会(分别是美国和中国的跨境并购监管机构)的批准之后进行。GSE是一家能够以商业规模生产柔性CIGS太阳能电池的少数几家生产商之一。其产品的应用领域, 包括光伏

建筑一体化(BIPV), 太阳能屋顶系统, 电动汽车和其他便携式太阳能产品。

在过去的一年中, 汉能已收购CIGS太阳能电池制造商, 位于美国加州圣克拉拉(Santa Clara)的MiaSolé公司和Solibro GmbH公司(后者来自于德国比特费尔德-沃尔芬(Bitterfeld-Wolfen)的Q.CELLS SE公司)。汉能表示, 收购GSE完成了其合并战略, 即将技术与大规模生产柔性薄膜光伏组件的竞争优势相结合。

汉能董事长李河君表示:“柔性薄膜光伏技术是未来行业趋势。此次收购GSE对我们来说是继MiaSolé和Solibro之后的又一里程碑式的交易。汉能全球技术一体化战略圈子已经完成, 这意味着我们现在有能力加快发展和大规模应用我们的高效柔性CIGS模块。”

Global Solar 首席执行官Jeff Britt表示:“我们很高兴加入汉能, 我们相信这将最好地利用我们独特的产品和技术, 以补充汉能现有的产品和技术。”

“总之, 我们作好准备, 实施汉能的战略, 加快柔性太阳能电池市场的增长, 并开拓新的市场潜力。”

收购完成后, GSE将成为汉的子公司, 但将继续其在美国的运营。

据报告“全球可再生能源报告2013”(汉能出版), 中国在可再生能源领域的投资位居世界第一。到2013年, 中国有望超过德国, 成为世界上最大的光伏应用市场。

[www.globalsolar.com](http://www.globalsolar.com)

[www.hanergy.com](http://www.hanergy.com)

## Ascent公司与宿迁市人民政府在中国江苏省合资建立CIGS光伏组件制造工厂

六年期项目的目标是消费类电子产品合同制造商

位于美国科罗拉多州Thornton的Ascent太阳能科技公司(该公司制作质量轻的铜铟镓二硒(CIGS)薄膜光伏模块集成到其EnerPlex系列消费产品)已经与中国江苏省宿迁市政府签署了一项框架协议, 成立一家合资公司, 涵盖了在未来六年多方位、三阶段的项目。

宿迁市是一个地级市, 位于江苏省北部, 面积3303平方英里, 人口超过500万。位于黄河和长江之间优越的地理位置, 具有连接北京和上海两城市都不到3个小时的高速列车。宿迁是中国增长最快的地级城市之一, 2012年国内生产总值(GDP)为250亿美元, 每年增长近13%。

在第一阶段, Ascent与宿迁将成立一家合资企业, 其中Ascent将拥有高达80%的多数股份。该合资公司将建立一家工厂, 生产Ascent的专有的柔性薄膜CIGS光伏模块。Ascent将出专有技术和知识产权、约160万美元的现金以及若干从科罗拉多州工厂运来的设备。宿迁将提供现金约3250万美元,

以及免租使用27万平方英尺的工厂, 位于宿迁经济和工业发展科技园, 目前正在兴建中。这家工厂根据协议的第二期和第三期将扩展到1百万平方英尺。该合资公司第1期项目总规模预计约1.6亿美元。Ascent将有权在前5年之内的任何时候以初期建设成本购买工厂, 以及以高于宿迁现金投资成本以上的适度价格购买宿迁市在合资公司中拥有的股份。

宿迁市也将提供额外优惠, 包括免多年企业税, 支付大量的用于科学家、工程师和管理人员的运营成本, 以及住房补贴和合资企业重要员工的税收优惠政策。当第2期和第3期的项目实施后, Ascent将有权选择以可支付的价格购买划作商业用途的约130万平方英尺的土地, 以及有权安排出售或租赁土地及厂房给供应商和Ascent所带来的支持企业, 这可能会为合资公司产生额外的现金流。

Ascent的总裁兼首席执行官Victor Lee表示:“鉴于中国的消费群非常庞大且不断增长, 以及我们现有的EnerPlex

消费品的合同制造商, 这种伙伴关系使我们能够加快我们的模式转换, 进入消费电子和专业市场应用。”

宿迁市委书记蓝绍敏表示:“我们深信CIGS, 或者更具体说利用柔性塑料衬底的Ascent专有的CIGS技术, 是光伏领域的下一个突破。我们与Ascent建立合资公司的目的是要在宿迁建立一个最先进的太阳能和太阳能相关产品的工业园, 由Ascent工厂领衔, 但也包括设备供应商, 合同制造商和其他配套产业。”

Ascent的董事长Amit Kumar表示:“资金和其他补贴将使Ascent可以具有发展制造业所需的规模, 使CIGS成本大幅下跌。成本降低与我们的利润率较高的EnerPlex产品和其他专业市场应用相结合, 将使Ascent作为一个高成长性的公司进行到下一阶段。与宿迁市的结盟, 在未来六年的发展将为Ascent建立积极的多来源的现金流, 包括对于宿迁经济和工业发展科学园房地产权的控制权。”

[www.AscentSolar.com](http://www.AscentSolar.com)

# semiconductor**TODAY**

COMPOUNDS & ADVANCED SILICON



Choose *Semiconductor Today* for . . .

## MAGAZINE



Accurate and timely coverage of the compound semiconductor and advanced silicon industries

Targeted 41,000+ international circulation

Published 10 times a year and delivered by e-mail and RSS feeds

## WEB SITE



Average of over 19,700 unique visitors to the site each month

Daily news updates and regular feature articles

Google-listed news source

## E-BRIEF



Weekly round-up of key business and technical news

E-mail delivery to entire circulation

Banner and text marketing opportunities available

[www.semiconductor-today.com](http://www.semiconductor-today.com)



Join our LinkedIn group: **Semiconductor Today**



Follow us on Twitter: **Semiconductor\_T**

# 紫外LED市场将以43%的复合年增长率从2012年的4500万美元增长到2017年的近2.7亿美元

Yole Développement表示新的应用可以为紫外灯替换市场增加3000万美元。

**在**一份题为“紫外LED: 技术和应用趋势”的报告中, 市场研究公司 Yole Développement提出了新的2012 - 2020年紫外LED应用和相关市场指标, 由于紫外光的固化应用, 紫外LED在2017年应可具有2.7亿美元的业务, 如果能形成新的应用热潮, 也可能达到3亿美元。报告也分析了紫外LED技术和紫外LED照明产业。

由于其结构紧凑, 低价和环保的特性, 紫外LED继续取代现有技术, 比如如基于汞的技术。因此, 预计紫外LED市场的复合年均增长率(CAGR)为43%, 由2012年的4500万美元上升至2017年的近2.7亿美元, 而传统的紫外光灯市场的增长率仅为10%。

在2012年, 紫外A/紫外B应用占整体紫外LED市场的89%。在这些应用当中, 由于比传统技术有着显著优势(比如低成本和系统的小型化等), 紫外固化是最有活力和最重要的市场。由技术采用的推动, 整个供应链正在加强这种趋势: 从紫外LED模块和系统制造商到油墨配方设计师和促进该项技术产生的相关人员。此外, Heraeus Noblelight公司一月收购了Fusion UV公司, 从而使现在所有主要的紫外固化系统制造商都参与过渡到紫外LED技术上。

紫外C方面, 应用仍处于起步阶段, 主要是销往用于研发目的和分光光度

计等分析仪器上。然而Yole表示, 由于一些最新发表的结果(比如, 外量子效率(EQE)增加10%以上, 等等)和2012年第一个基于紫外C LED消毒系统的商品化, 市场应该在未来两年内会准备好。

除了传统的应用(更换紫外灯), 由于其独特的属性(紧凑, 高寿命, 鲁棒性等), 紫外LED也开创了新的传统紫外灯不可及的应用, 即小型化和便携化的应用。Yole的技术和市场分析师Pars Mukish表示, “在2012年, 推出了几款新的基于紫外LED的产品, 包括手机消毒系统, 指甲凝胶固化系统和微型假币探测器 - 而这种趋势很可能会继续。我们估计, 如果新的紫外LED的应用领域不断涌现, 到2017年相关的业务可以达到近3000万美元, 这样会使整体的紫外LED市场规模增加到近3亿美元。”

## 一旦紫外C LED的性能充分了, 供应链的战斗将加剧

在过去的几年, 蓬勃发展的紫外A/紫外B市场(主要是紫外固化)已经吸引了一些不同背景的新成员: 传统的紫外灯供应商, 传统的紫外系统供应商, 纯紫外LED的系统供应商, 以及其他的公司。每个成员都采用了不同的策略, 以最大的获取这一突破性的技术所创造的价值。策略有: 水平整合(从紫外LED器件到紫外灯), 垂直整合(从紫外LED器件到紫外LED系统反之亦然), 或者两者都有

(从紫外灯到紫外LED系统)。Yole指出, 传统的紫外灯制造商面临着最大的压力, 因为他们不得不通过多样化的市场活动达到更高水平的供应链, 来弥补灯泡替换所减弱的市场。

最终, 当涉及到紫外LED集成到一个系统, 每个紫外LED器件/系统制造商面临着相同的技术问题(热管理, 光学等), 但每经过一年, 经验都会得到积累。Yole指出, 一旦紫外C LED实现足够的性能, 没有制造商能够允许机会从眼前经过。当那一刻来临的时候, 由于日益激烈的竞争环境, 整个供应链将变得一团糟, 因此整合将是必要的。

Yole的分析涵盖了整个紫外LED产业, 详细说明有: 主要厂商及相关战略/业务模式, 2012年产业价值及供应链, 关键厂商的收入和市场份额, 等。

## 体单晶AlN与蓝宝石模板上的AlN: 目前没有赢家

Yole指出, 蓝宝石模板上的AlN肯定是紫外A应用的衬底选择, 因为它们提供了成本和性能之间的正确组合。然而, 体单晶AlN衬底对于紫外C应用(和一些紫外B的应用)的竞争力是很强的, 因为这种材料可以在器件水平改善寿命, 效率—内量子效率(IQE)和外量子效率(EQE)—和输出功率等性能。

直到现在争论仍然存在。而且, 即使

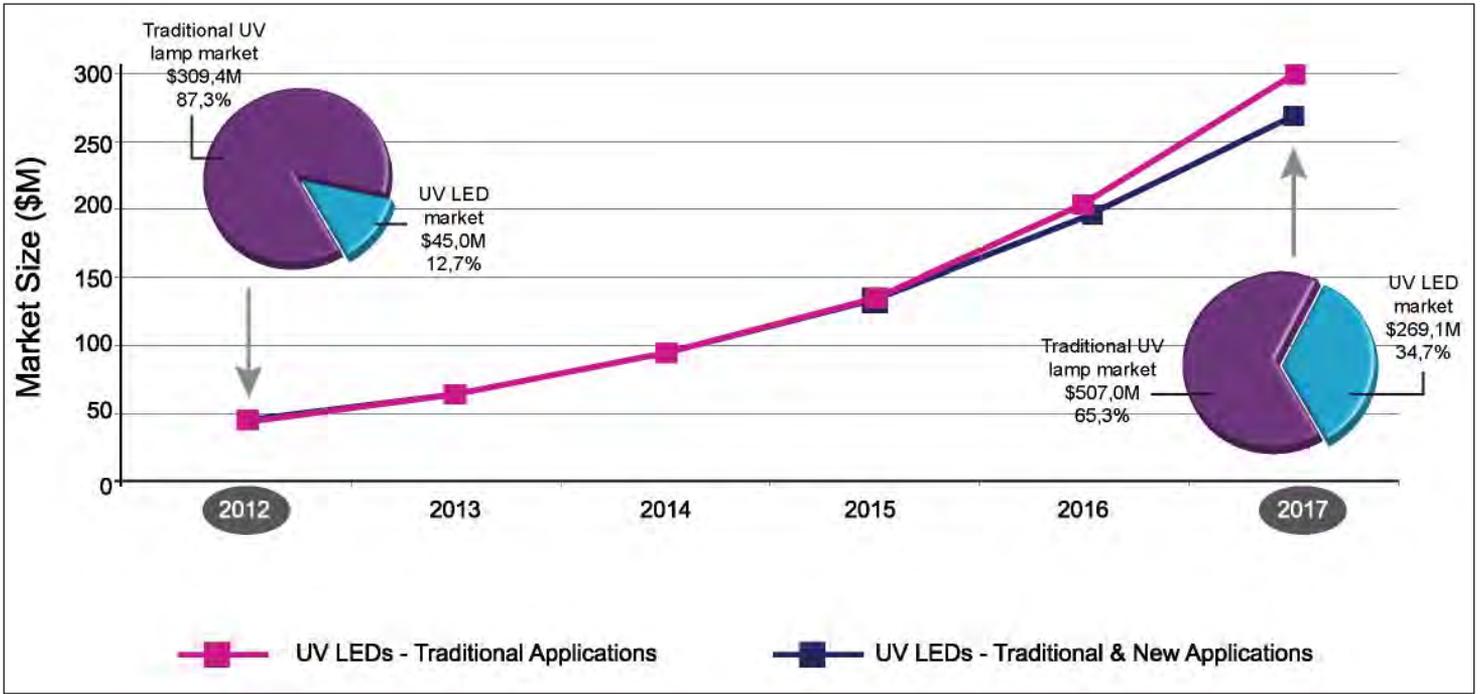


图1。紫外LED到2017年的传统应用和新兴应用的市场规模（芯片及封装）。（资料来源：“紫外LED：技术与应用趋势”报告，2013年3月，Yole Développement.）

体单晶AlN的优越表现已经被诸如Crystal-IS和HexaTech等公司所证明，其相关成本（比蓝宝石模板上AlN多2.5 - 4倍）仍然是开发合理的价格紫外C LED的一个障碍。

事实上，这样的情况已经发生在GaN衬底用于可见光LED上。体单晶GaN是理想的技术选择，但其成本过高，蓝宝石被广泛采用。紫外LED会遇到同样的命运吗？

Yole指出，紫外C LED发展的问题除了衬底，外延是提高器件性能的一个挑战。Yole的结论是在我们看到基于LED的商品化的紫外线消毒/净化系统之前必须要克服这些障碍。

[www.yole.fr](http://www.yole.fr)

**REGISTER**  
 for *Semiconductor Today*  
 free at  
[www.semiconductor-today.com](http://www.semiconductor-today.com)

# 北卡罗来纳州立大学开发用于原子层薄膜生长的新技术

晶圆级单层二硫化钼的自限生长有望大规模应用到场效应晶体管和发光二极管。

**在**美国陆军研究办公室的资助下，北卡罗来纳州立大学（NCSU）的研究人员已经开发出一种新技术，创造了高品质的原子尺度的半导体薄膜（只有一个原子层厚）。该技术可用于大规模生长薄膜，足以在2英寸或更大的晶圆上生长薄膜。

在Scientific Reports (Nature出版集团期刊) 在线发表的论文“均匀高品质单层和少层二硫化钼薄膜的可控可扩展合成 (Controlled Scalable Synthesis of Uniform, High-Quality Monolayer and Few-layer MoS<sub>2</sub> Films)”的作者，北卡罗来纳州立大学材料科学与工程助理教授Linyou Cao博士表示：“这项技术可以将目前的半导体技术下降到原子尺度 - 对于激光器，发光二极管 (LED)，电脑芯片以及任何器件来说都是适用的。人们在很长一段时间内一直谈论这个概念，但以前这是不可能的。有了这个发现，我认为这

是可能的。”

研究人员研究了二硫化钼 (MoS<sub>2</sub>)，这是一种廉价的半导体材料，与半导体工业中业已使用的材料具有相似的电子和光学性质。然而，二硫化钼可以以只有一个原子层的厚度生长而不损害其特性。

在新技术中，研究人员将硫和氯化钼粉末放置在炉中，逐渐提高温度至850°C，来气化粉末。这两种物质在高温下发生反应，形成二硫化钼。然后当仍然在高温下，蒸气沉积到衬底上形成一薄层。

Cao表示，“我们成功的关键是开发了新的生长机制：自限性生长”。研究人员可以通过控制炉中分压（原子或分子悬浮在空气中或凝结成固体沉积到衬底上的倾向）和蒸气压（衬底上固体原子或分子蒸发并上升到空气中的倾向），对二硫化钼层的厚度进行精确控制。

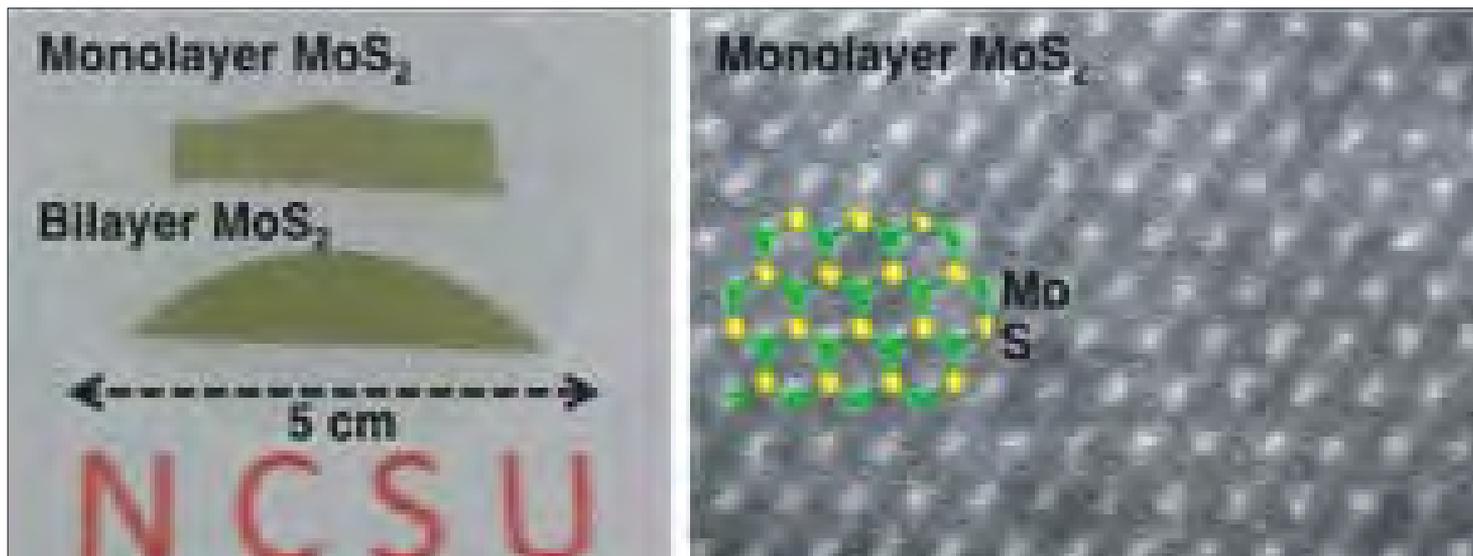
在衬底上生长一个单层的二硫化

钼层，分压必须高于蒸汽压力。分压越高，沉积到底部的二硫化钼层数就越多。如果该分压高于原子在衬底上的单层的蒸气压，但不高于两层的蒸气压，分压与蒸汽压力之间的平衡，可以确保薄膜生长自动形成单层后停止。Cao将此称作“自限性”的生长。

通过调节炉中氯化钼的量来控制分压 - 炉子中钼越多，分压就越高。Cao表示，“使用这种技术，我们每次都可以生长晶圆尺寸的二硫化钼单分子层薄膜。我们也可以生长两个，三个或四个原子层厚的薄膜。”

Cao的团队目前正试图找到办法来生长每个原子层是由不同的材料构成的类似薄膜。Cao还致力于打造场效应晶体管 (FET) 和LED使用的技术。他已经为新技术申请了专利。

[www.nature.com/srep/2013/130521/srep01866/full/srep01866.html](http://www.nature.com/srep/2013/130521/srep01866/full/srep01866.html)  
[www.mse.ncsu.edu/research/linyou](http://www.mse.ncsu.edu/research/linyou)



图片：生长的单层（1L）和双层（2L）的二硫化钼薄膜（左）；二硫化钼单层膜的高角环形暗场（HAADF）扫描透射电子显微镜（STEM）图象（右）。

# 欧盟支持的1180万欧元的NEWLED项目会给LED照明带来‘革命性’的变化

欧洲的研发是为了利用带隙设计超晶格提高黄光InGaAlP/AlGaAs发光二极管单片和混合白光照明的工作效率。

1 180万欧元的泛欧项目NEWLED (“基于短周期超晶格和量子点的纳米高效白光LED”) 的目标是开发新一代的50-60%能源效率的白光LED灯, 这将超过LED灯现有效率的两倍。项目负责方, 苏格兰邓迪大学, 表示高效率的白光LED, 如果广泛实施, 将会显著减少全球能源消耗和二氧化碳排放量。

泛欧研究项目的重点是实现高效率高亮度单片和混合全半导体白光发光氮化镓(GaN)基二极管。NEWLED项目汇集了广泛的学术和产业合作伙伴, 并通过欧盟FP7计划资助(见下面的合作伙伴)。

NEWLED项目负责人邓迪大学工程, 物理与数学学院教授Edik Rafailov表示, “普通灯泡有一个非常低的效率等级, 即使目前最好的白光LED整体效率也只有25%左右。”

“我们的目标是开发效率更显著的白光LED, 具有50-60%左右的效率。如果我们能够做到这一点, LED将会被广泛采用, 那么对整体能源消费的影响将是巨大的。这样的LED也将可

以更多的控制照明亮度和色调。”

由于荧光粉转换所带来的能量损耗和GaN LED泵浦的不同的老化率问题, 会因为开发不用荧光粉亮度增强(每面每角发射功率)的结构而消失。NEWLED旨在通过使用带隙设计的超晶格来加强黄光InGaAlP/AlGaAs LED的效率。

新型光提取方法, 将先进的方向性和颜色调整作为目标。研发的暖白光LED的目标是实现50%至60%的整体效率, 大于200lm/W的转换功率, 以及大于95的显色指数(CRI)。

先进的封装将能够有效的散热和进行光管理。该器件可以直接应用在汽车, 工业照明和显示器行业。据估计, 广泛的应用可以减少约10%的全球能源消费和减少30亿吨的二氧化碳排放量, 与随之而来的经济和环境效益。

制作高效白光LED的努力将会着眼于该项目研究的LED制造工艺中的每个阶段, 从开发近原子水平控制半导体性质的新知识到光混合和热管理。

通过研究整个工艺, NEWLED旨在确保LED将得到很好的调整, 以避免损害整体工艺所取得的效能, 并确保重要的系统和降低运营成本。

## 项目详情

NEWLED项目在11月开始, 持续四年, 直到2016年10月底。预算是1180万欧元, 其中840万欧元已经从欧盟FP7第七框架计划中得到承诺。

除了邓迪大学, 13个其他参与者为: 意大利罗马Tor Vergata大学; 德国柏林工业大学和柏林VI系统; 波兰华沙Top-Gan公司, 位于巴黎的法国国家科学研究中心; 位于英国格拉斯哥的M-Squared激光器有限公司和全球化合物半导体技术有限公司; 位于德国雷根斯堡的欧司朗光电半导体公司; 立陶宛维尔纽斯大学; 位于圣彼得堡的俄罗斯科学院约飞(IOFFE)物理技术研究所; 位于英国Pencoed科技园的Lux-TSI有限公司, 位于芬兰坦佩雷的光电子研究中心。

[www.dundee.ac.uk/elecengphysics/research](http://www.dundee.ac.uk/elecengphysics/research)  
作者: Matthew Peach

# REGISTER

for *Semiconductor Today*  
free at

[www.semiconductor-today.com](http://www.semiconductor-today.com)

# 加州大学圣巴巴拉分校和École理工学院确定俄歇复合为氮化物LED效率骤降的原因

来自于InGaN/GaN LED的俄歇电子与骤降电流相关。

**美**国加州大学圣巴巴拉分校的研究人员，与法国巴黎École理工学院合作，表示他们已经确定将俄歇复合看作是氮化物发光二极管(LED)在高驱动电流下导致效率降低的机制(‘Direct Measurement of Auger Electrons Emitted from a Semiconductor Light-Emitting Diode under Electrical Injection: Identification of the Dominant Mechanism for Efficiency Droop’, 将发表在《物理评论快报》(Physical Review Letters)上，一个类似的已经接受的版本参考<http://arxiv.org/abs/1304.5469>。

直到现在，科学家只做了LED“骤降”(在施加较高的驱动电流下光输出下降)现象背后原因的理论工作。迄今为止高的LED每流明成本，已对该技术替代各种商业和住宅照明用途的白炽灯泡上拖了后腿。但根据USCB节能材料中心(由美国能源部(DOE)科学办公室资助的能源前沿研究中心)的研究人员James Speck教授和Claude Weisbuch教授，LED效率骤降原因的解释可能会改变这一状况。

从该研究中所获得的信息，预计将导致新的具有更高发光效率的LED设计方式。LED具有的巨大潜力，为住宅和商业应用提供长寿命高品质的高效照明来源。最近美国能源部估计，在美国的LED广泛替代白炽灯和荧光灯，可以节省的电力相当于五十家1GW电厂的总输出。

UCSB材料系教授和固态照明中心首

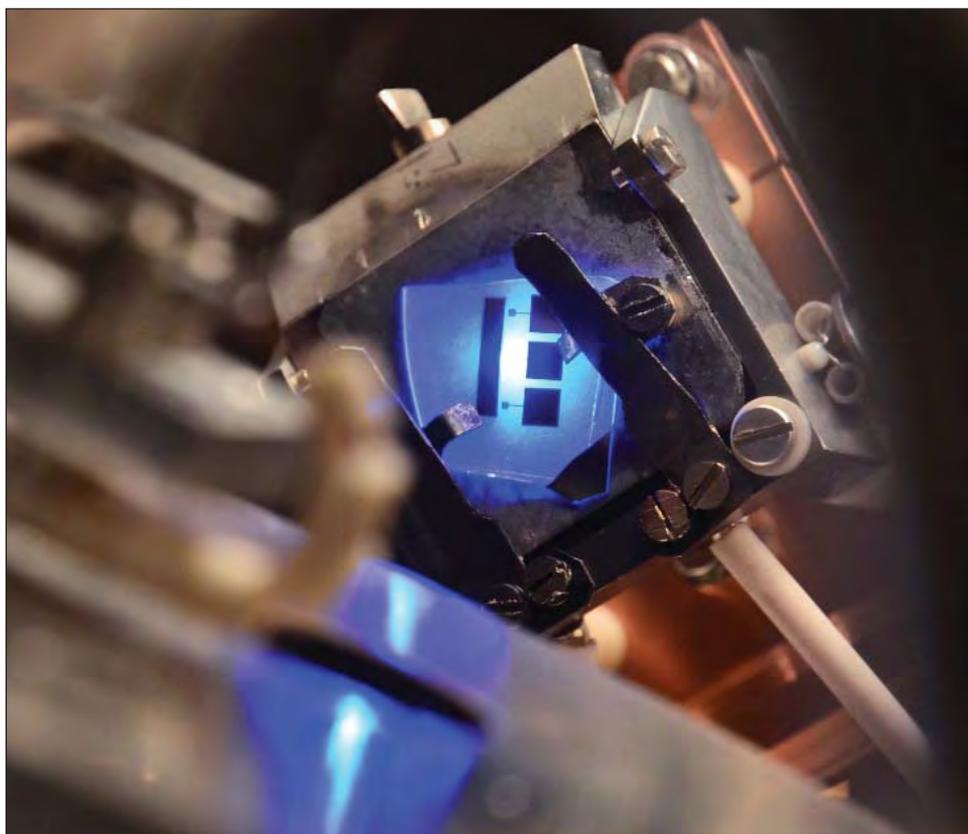


图1. 在超高真空室中正向偏压下的LED发光，同时允许电子发射能量。(来源: École理工学院Lavialle博士学位论文。)

尔光器件主席Speck表示:“解决LED效率骤降难题的可能性已经在增大。这些发现使我们能够设计最大程度地减少非辐射复合，生产更高光输出的LED。”

UCSB材料特聘教授Weisbuch表示，“这是一个非常复杂的实验，这也说明了团队合作的好处，这种合作同时通过国际合作和美国能源部能源前沿研究中心合作”。Weisbuch，也是在巴黎École理工学院的一名教授，也在Lucio Martinelli和Jacques Peretti等同

事们的支持名单上。UCSB的研究生Justin Iveland是团队的一名关键成员，同时在UCSB和École理工学院工作。

在2011年，UCSB教授Chris van de Walle和同事们就做了理论工作，关于氮化物LED效率骤降背后的俄歇复合的复杂的非辐射过程，使注入的电子通过与其他电子碰撞失去能量转变成热，而不是发光(Emmanouil Kioupakis et al, ‘Indirect Auger recombination as a cause of efficiency droop in nitride light-

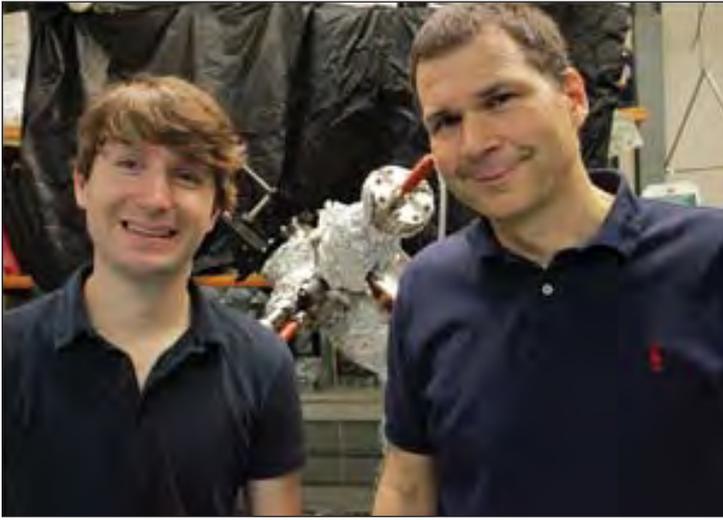


图2. Justin Iveland (左) 和UCSB教授James Speck。(来源: UCSB)。

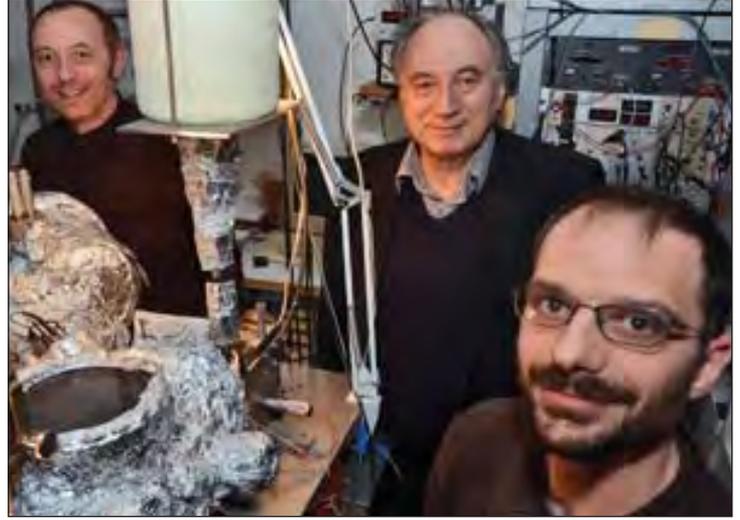


图3. 左起: Jacques Peretti, Claude Weisbuch和Lucio Martinelli。(来源: École理工学院Lavalie博士学位论文)。

emitting diodes', Appl. Phys. Lett., vol98, p161107, 2011)。

Speck, Weisbuch和他们的研究团队声称, 他们已经取得了LED中最终的俄歇复合的测量。该实验使用了具有表面特别准备的LED, 使研究人

员能够直接测量从LED发出的电子能谱。结果清楚地表明俄歇过程所产生的活性电子的鲜明特征。

这项研究由UCSB的节能材料中心资助。在École理工学院的工作得到了法国政府提供的额外支持。UCSB节

能材料中心是能源效率研究所内的一个科研项目, 而能源研究所是跨学校的科研机构, 致力于更高效的未来可持续能源的科学和工程研究。

<http://ceem.ucsb.edu>  
[www.polytechnique.edu](http://www.polytechnique.edu)



### Safe Abatement of MOCVD Gases



- ▶ Waste gas treatment for MOCVD research and manufacturing
- ▶ Safe, dry chemical conversion of toxic gases to stable solids
- ▶ Proprietary CLEANSORB media specially developed for high MOCVD gas flows
- ▶ Backup column for 100% uptime
- ▶ Integrated capacity endpoint sensor
- ▶ Local refill service worldwide
- ▶ No handling of toxic waste
- ▶ Newly-developed chemisorber for GeH<sub>4</sub> applications

For more information please contact  
CS CLEAN SYSTEMS AG under:  
Phone: +49 (89) 96 24 00-0  
Email: [sales@csclean.com](mailto:sales@csclean.com)

[www.cscleansystems.com](http://www.cscleansystems.com)

# 应变工程提高绿光LED的光输出

中国的研究展示了浅量子阱步骤如何在150mA电流下将绿光LED的光输出功率提高28.9%。

**中**国的研究人员采用应变工程，得以在150mA电流注入下将530nm的绿光发光二极管(LED)的光输出功率提高28.9%。[Hongjian Li et al, Appl. Phys. Express, vol6, p052102, 2013]。这项研究是由位于北京的中国科学院半导体研究所和香港大学进行的。

发绿光的氮化物半导体LED结构容易产生低的光输出，这是由于制作发较长波长光所需要的高铟含量铟镓氮(InGaN)的难度较大。除了材料质量的挑战，铟镓氮与纯氮化镓之间的晶格失配所产生的应变会导致大的压电效应，从而产生的电场会将电子和空穴分开，降低了辐射复合产生光子的效率(即量子限制斯塔克效应，或QCSE)。

中国的研究团队通过在高In含量发光层之前插入低In含量的InGaN层解决了这个问题。首先进行的模拟表明插入的这一层，可以减少活性发光多量子阱(MQW)结构中的应变依赖性的电场。

拥有低In含量的浅InGaN量子阱(SQW)的外延材料用金属有机物化学气相沉积(MOCVD)生长在c面(0001)蓝宝石上(图1)。同时也生长了传统的器件结构。传统的多量子阱(MQW)有源区由12个周期3nm的 $\text{In}_{0.3}\text{Ga}_{0.7}\text{N}$ 量子阱夹在12nm的GaN势垒构成。而SQW结构包括12周期的2nm的 $\text{In}_{0.1}\text{Ga}_{0.9}\text{N}$ 的浅阱和3nm的 $\text{In}_{0.3}\text{Ga}_{0.7}\text{N}$ 的深阱夹在12nm氮化镓势垒之间。然后将这些材

Contact	p-GaN	200nm
Electron blockir	p-AlGaN	20nm
Active	MQW	
Contact	n-GaN	2 $\mu\text{m}$
Buffer	Undoped GaN	2 $\mu\text{m}$
Nucleation	Lowtemperature GaN	30nm
Substrate	Sapphire (0001)plane	

图1. 传统的和浅量子阱(SQW)的LED外延材料示意图。

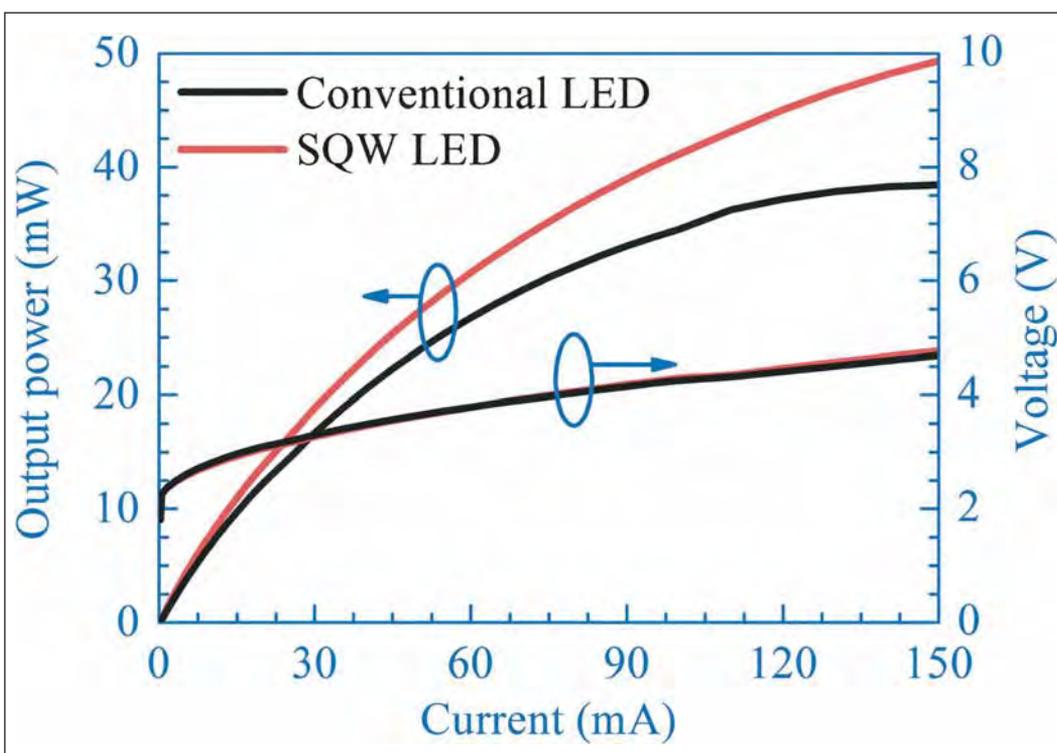


图2. 传统LED和SQW LED的光输出功率-电流-电压(L-I-V)特性。

料加工成 $256\mu\text{m}\times 300\mu\text{m}$ 的台面结构的LED芯片。

利用325nm的氮镓激光器分别在低温（85K）和室温（298K）下激发材料产生荧光光谱。SQW的效果之一是减少了85K下的谱峰的半峰宽度（FWHM），从传统LED材料的16.7nm，减少到SQW材料的13.1nm。在298K下的测量从传统的FWHM为20.1nm减少到15.7nm。

SQW结构的峰强度也较高。这些结果表明SQW材料的晶体质量得到了改善。特别地，窄的半峰宽表明了“有源区内更均匀的钨分布和更少的载流子局域化”，原因是源区内较低的应力。

SQW材料在298K的峰值高度为85K的55.1%。而传统结构相对应的比例是24.1%。SQW材料的较高比例，表明具有较高的辐射复合率和更高的内量子效率（IQE），原因是较小的QCSE。

用积分球测量了电致发光，给出了光输出功率 - 电流 - 电压（L - I - V）的结果（图2）。SQW器件的电压性能与常规器件的相似。但在150mA

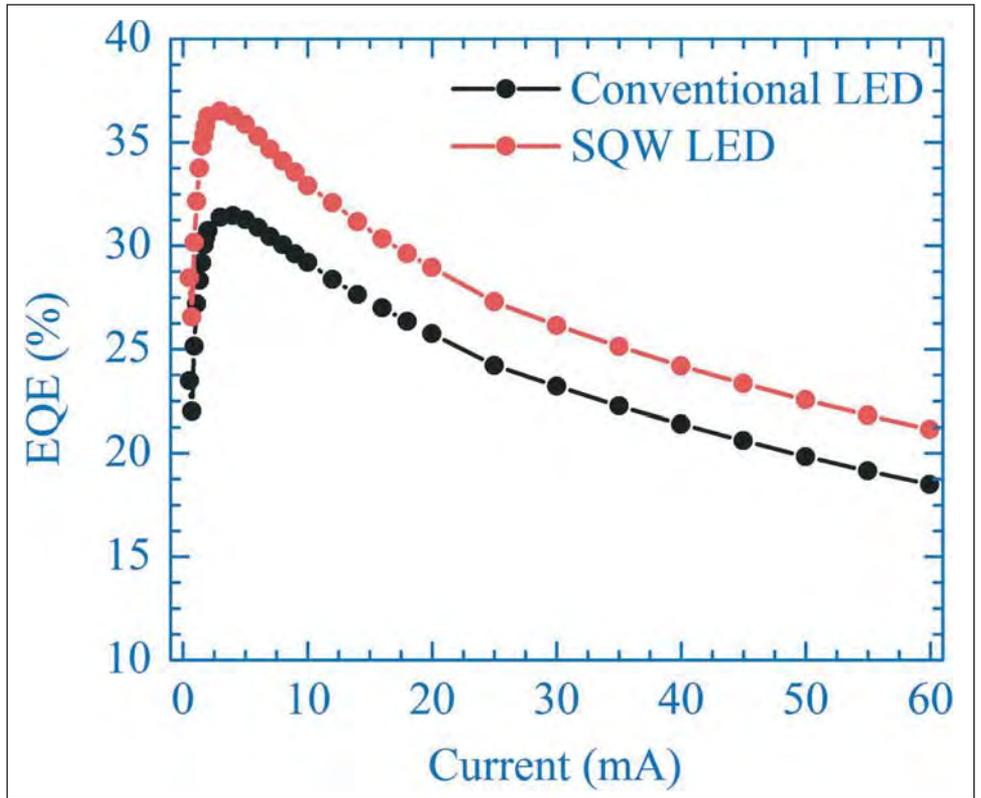


图3. 传统LED和SQWLED的外量子效率与电流特性。

下的光输出SQW LED（49.3mW）比传统器件（38.4mW）高28.9%。

研究人员将SQW LED效果的增强归因于器件中电子和空穴波函数重叠的改善，使得产生光子的辐射复合增强。电学性能的增强达不到光致发光增强的相同程度，是因为电致发光得以产

生所施加的偏压增加了极化电场。

外量子效率（EQE）比传统LED增加了10.2 - 13.3%（图3）。

<http://apex.jsap.jp/link?APEX/6/052102>

作者: Mike Cooke

# REGISTER

for *Semiconductor Today*

free at

[www.semiconductor-today.com](http://www.semiconductor-today.com)

# 第一支硅上氮化物半导体量子阱结构的黄光LED

将二氧化硅纳米棒用于横向外延过生长提高材料的质量。

**香** 港科技大学 (HKUST) 已开发出硅衬底上的高性能氮化物半导体绿光和黄光带发光二极管 (LED) 的生长方法 [Xinbo Zou et al, IEEE TRANSACTIONS ON ELECTRON DEVICES, published online 29 May 2013]。研究人员将565nm的黄光LED称作是硅上的第一支多量子阱 (MQW) 器件。

制作较长波长的氮化物半导体发光

二极管是具有挑战性的, 原因是制作优质的高铝组分铟镓氮 (InGaN) 的难度较高。虽然在硅上生长已在氮化物半导体晶体管的发展中得到共识, 但是只是到了最近才有相似的LED器件材料的生长方法。

吸引人们将硅用作衬底的原因包括更低的材料成本和更大的晶圆直径所带来的批量生产规模经济效益。然而, 在硅衬底上的氮化物半导体的质量由于更大的晶格不匹配比传统的

衬底会更具挑战性, 比如更昂贵的自支撑GaN衬底, 蓝宝石衬底或碳化硅 (SiC) 衬底。

采用金属有机物化学气相沉积 (MOCVD) 在2英寸 (111) 硅上生长的初始模板, 包括氮化铝 (AlN) 成核层, 用来创建一个超晶格 (SL) 作为应力平衡插入层的8对氮化铝/氮化镓 (AlN/GaN) 层, 和2  $\mu\text{m}$  的 GaN 缓冲层。

然后沉积二氧化硅 (SiO<sub>2</sub>) 和铟锡

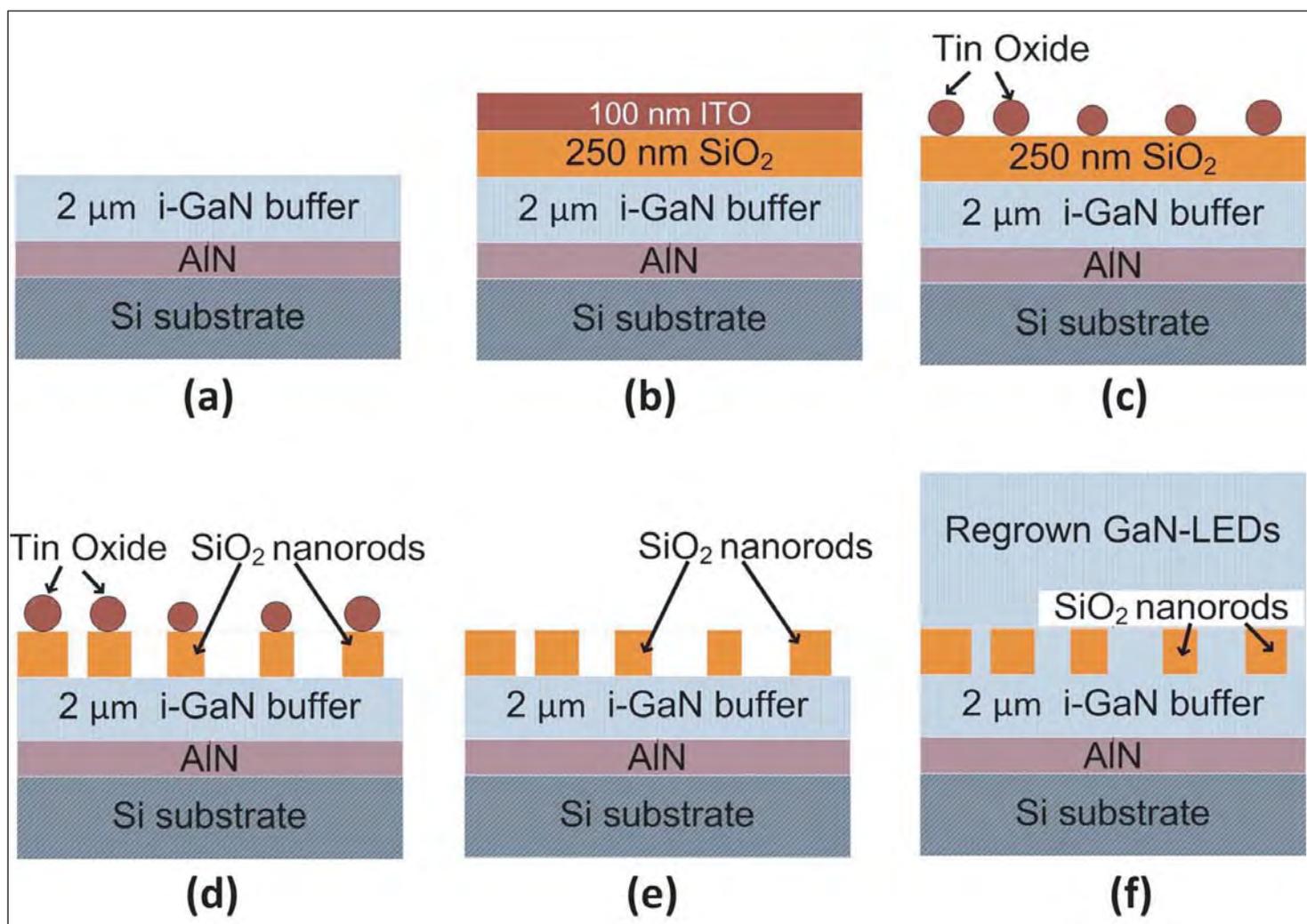


图1: 具有嵌入式二氧化硅纳米棒的GaN基LED工艺流程示意图: (a) 2  $\mu\text{m}$ 的氮化镓沉积在Si衬底上; (b) SiO<sub>2</sub>和ITO沉积; (c) 盐酸腐蚀形成的ITO图形; (d) SiO<sub>2</sub>干法刻蚀; (e) 干法蚀刻掩膜去除, 以及 (f) GaN基LED再生长。

氧化物 (ITO) 层, 用盐酸 (HCL) 溶液腐蚀ITO形成掩膜, 并最终用等离子体刻蚀形成SiO<sub>2</sub>纳米棒。纳米棒的密度为2x10<sup>9</sup>/cm<sup>2</sup>, 从而具有35%的表面覆盖率。纳米棒的目的是作为GaN再生长的掩膜, 降低位错密度, 改进晶体质量。

然后通过MOCVD生长LED结构: 在纳米棒的周围再生长800nm的GaN, AlN/GaN超晶格插入层, 2μm的n型GaN, 5个周期的多量子阱 (MQW), 和200nm的p型GaN。再生长的GaN位错密度为8x10<sup>8</sup>/cm<sup>2</sup>, 研究人员将其描述为“用TEM测量的硅衬底上氮化镓”报道的最低值之一。

生长了适合用于发黄光 (565nm) 和绿光 (505和530nm) 的材料, 并制作了300μm x 300μm的LED芯片。

正如所预期的, 光输出功率 (LOP) 随着波长的增加而降低 (图2)。

在20mA下, 505nm的输出功率为1.18mW。530nm和565nm的值分别为0.30mW和74μW。

505nm, 530nm和565nm器件的光输出功率达到饱和的值分别为:

7.60mW (200mA), 2.72mW (180mA) 和0.52mW (160mA)。

研究者评论道: “这是首次报道在硅衬底上制作565nm的黄光InGaN/GaN多量子阱发光二极管, 505nm LED的LOP值比过去报道的Si上LED的高很多。”

除了改进材料质量, 研究人员还认为纳米棒还提供了散射增强, 增加了从器件的光提取。

发光波长的增加还增加了正向电压, 从505nm器件在20mA下的3.8V增加到565nm器件的4.3V。较高的正向电压表明了较大的功率损耗。研究人员将波长较长的器件具有较低的性能归结为两个主要原因: “较低的生长温度造成较低的p型GaN质量和高镓含量量子阱引入的晶格失配”。

随温度变化的光致发光和电致发光光谱表明富In团簇的存在, 诱导了量

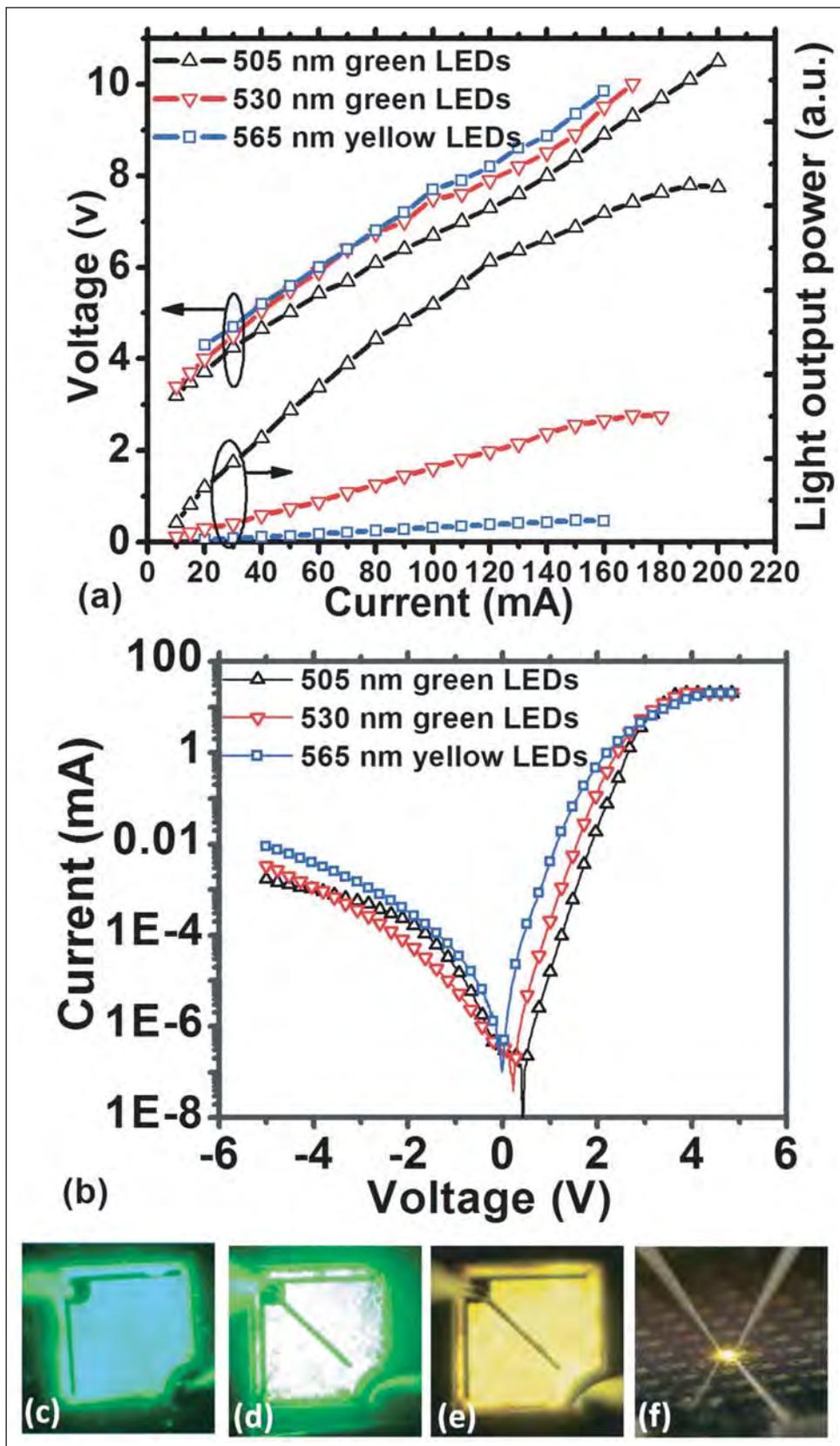


图2: (a) 用硅胶圆顶封装的绿光和黄光LED光输出功率和电压与电流特性。(b) 电流与电压的特性。505nmLED (c), 530nmLED (d) 和565nmLED (e,f) 的发光图像。

子阱中的局域态。研究人员认为, 有效载流子注入到这些局域态中, 在高效“绿光鸿沟”光谱发射中起到了关键作用。

<http://ieeexplore.ieee.org/xpl/articleDetails.jsp?arnumber=6521369>

作者: Mike Cooke

# 中国的第一支金刚石MESFET 具有千兆赫频率的性能

切断和最大振荡频率分别达到1.7GHz和2.5GHz。

**中**国的研究人员报道了中国第一支具有射频特性的金刚石金属氧化物半导体场效应晶体管 (MESFET) [Feng ZhiHong et al, Science China Technological Sciences, vol56, p957, 2013]。该研究小组包括四家研究单位：河北半导体研究所，河北工业大学，北京科技大学和河北激光研究所。

金刚石在用于高功率，高频率，高温电子产品上具有吸引人的性质，如高击穿场强 (~10MV/cm, 是碳化硅的3.3倍，氮化镓的4倍)，高导热系数 (~22W/cm-K, 是碳化硅的4倍，

氮化镓的13倍)，低介电常数 (~5.7)。但大规模的金刚石生产，目前还没有。

**金刚石在用于高功率，高频率，高温电子产品上具有吸引人的性质，如高击穿场强 (~10MV/cm, 是碳化硅的3.3倍，氮化镓的4倍)，高导热系数 (~22W/cm-K, 是碳化硅的4倍，氮化镓的13倍)，低介电常数 (~5.7)。**

研究人员使用15mm x 15mm x 0.3mm利用电弧熔融生长的自支撑多晶薄膜。多晶颗粒大于100 μm—这个数量级也是制作的晶体管大小的数量级。p型表面沟道使用氢等离子体处理创建。处理过的样品表面沟道的载流子浓度为 $10^{12}/\text{cm}^2$ ，迁移率为 $20\text{cm}^2/\text{V}\cdot\text{s}$ 。

器件制作采用金掩膜进行光刻图形。需要金掩膜避免由于使用氧等离子体去除光刻胶层造成的金刚石表面的氢终止损伤 (图1)。未退火金也使得其与氢化金刚石表面具有良好的欧姆接触，特定的接触电阻率为 $10^{-5}\Omega\cdot\text{cm}^2$ 。

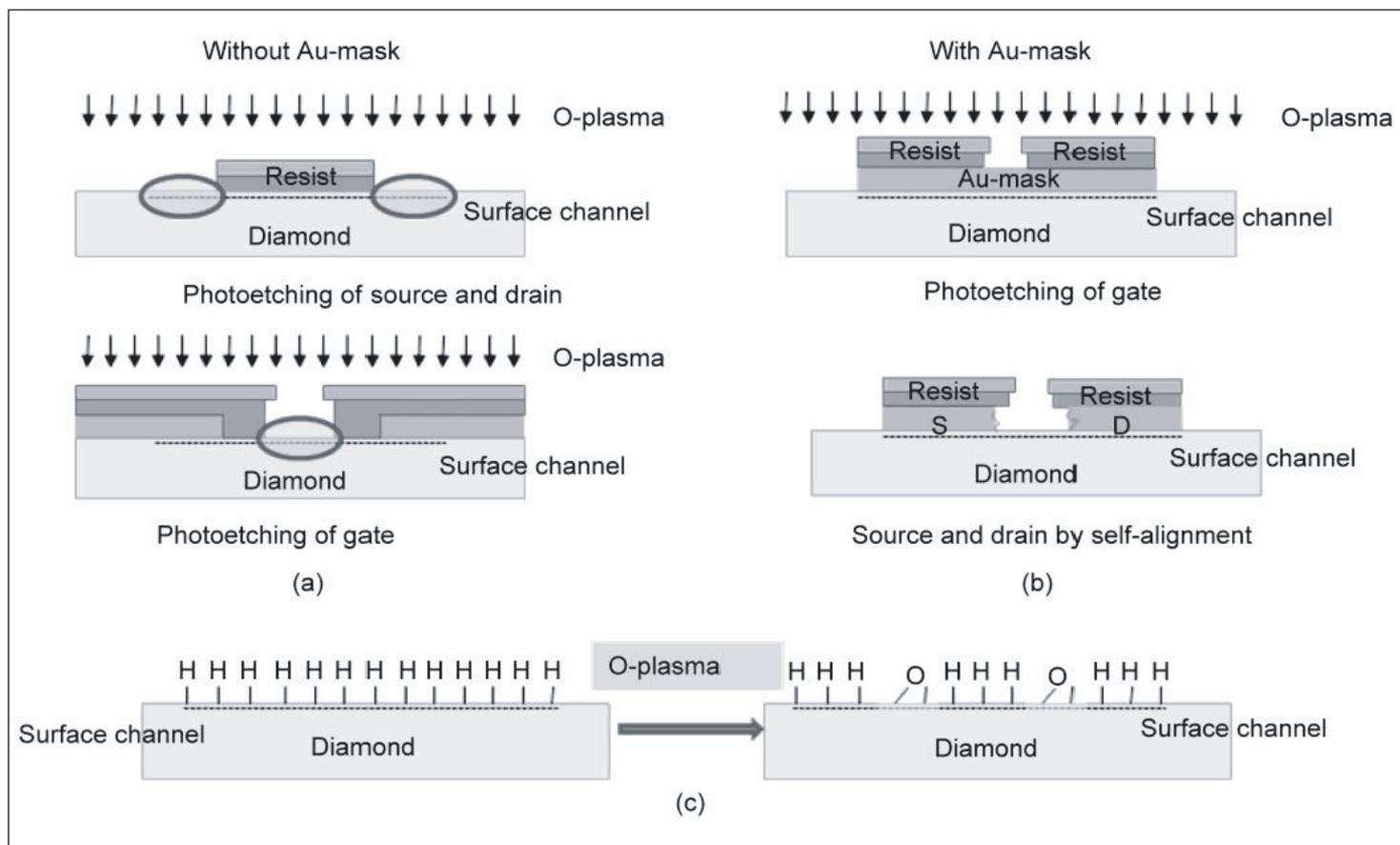


图1: 有金掩膜 (a) 和无金掩膜 (b) 的光刻工艺。损坏区域由圆圈表示; (c) 氢终止金刚石表面上的氧等离子体。

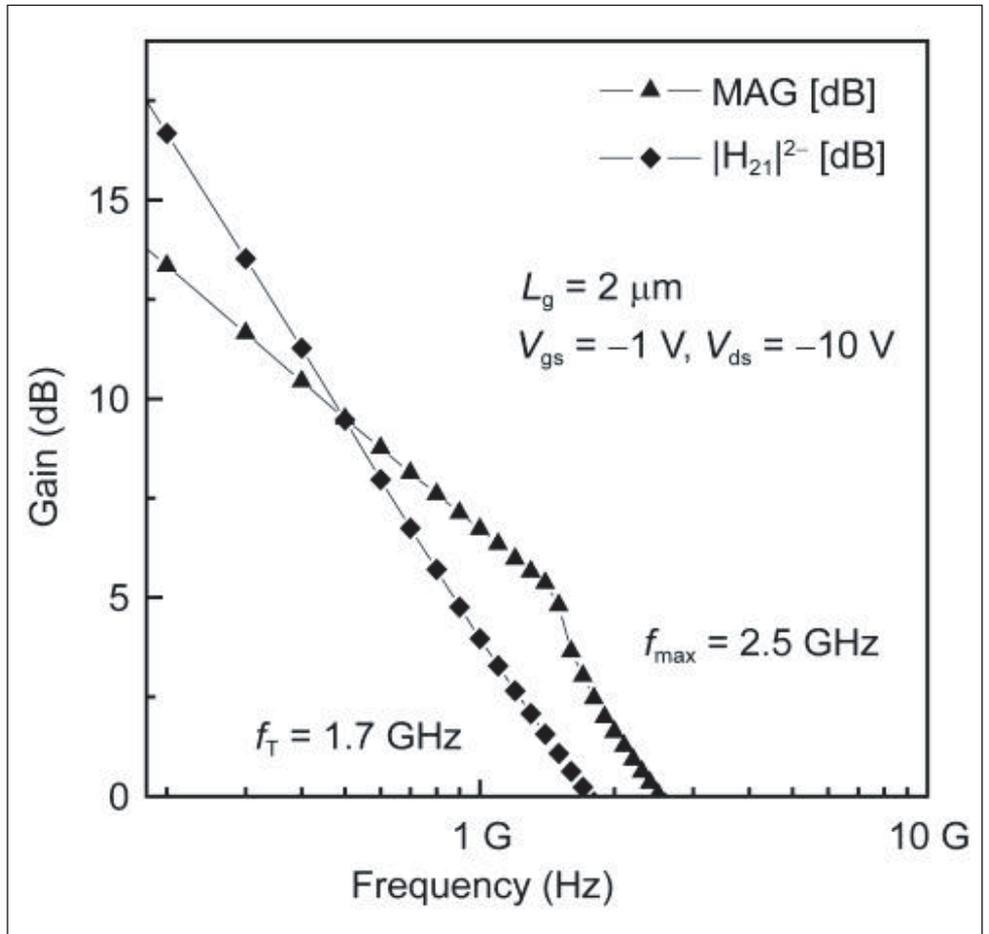
该器件使用氧等离子体台面刻蚀进行隔离。利用碘化钾选择性刻蚀金来创建源极和漏极电极的区域。2 μm 的肖特基栅极由铝制成。栅宽度为 2x100 μm。

使用金掩膜时最大漏极电流密度增加到204mA/mm，而无金掩膜的值为22mA/mm。栅极负偏压为-6V的情况下实现的最大漏极电流密度为204mA/mm。最大跨导为在-1.5V栅压下的20mS/mm，断态击穿电压为-47V。

外在切断和最大振荡频率分别为1.7GHz和2.5GHz（图2）。研究人员认为，这些值可以通过减小栅极长度得到改善。而在中国之外，具有几千兆赫频率性能的金金刚石MESFET已被制造出来。

频率响应低于预期。这可以归因于晶粒边界的影响和晶粒内部的晶体质量的问题。

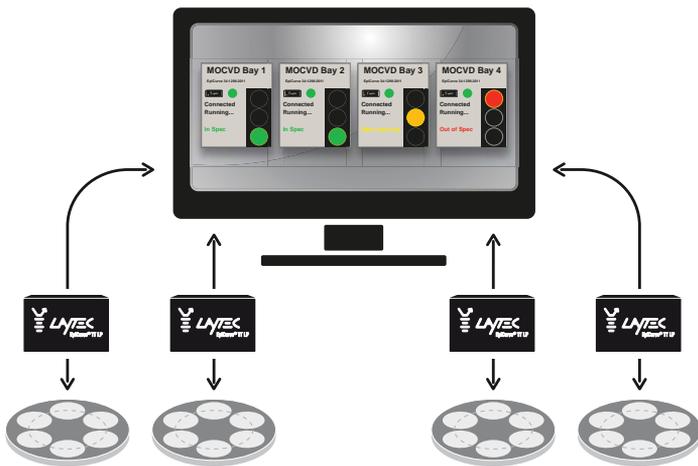
<http://link.springer.com/article/10.1007/s11431-013-5163-z>



作者: Mike Cooke

图2: 多晶金刚石MESFET在-1V的栅偏压和-10V漏偏压下的RF增益曲线。

# Fab外延量产工艺管理



具有EpiGuard 技术的EpiNet2:

- 应用于先进外延工艺的控制和分析软件
- 相关外延工艺步骤的分析诊断工具箱
- 灵活配置统计工艺控制 (SPC) 与缺陷检测和分类 (FDP)
- 机密工艺配方严格控制

LayTec AG | Germany | info@laytec.de | www.laytec.de/apc

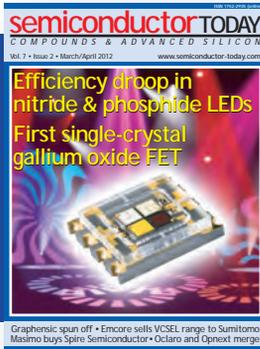
# semiconductor**TODAY**

COMPOUNDS & ADVANCED SILICON



Choose *Semiconductor Today* for . . .

## MAGAZINE



Accurate and timely coverage of the compound semiconductor and advanced silicon industries  
Targeted 41,000+ international circulation  
Published 10 times a year and delivered by e-mail and RSS feeds

## WEB SITE



Average of over 19,700 unique visitors to the site each month  
Daily news updates and regular feature articles  
Google-listed news source

## E-BRIEF



Weekly round-up of key business and technical news  
E-mail delivery to entire circulation  
Banner and text marketing opportunities available

[www.semiconductor-today.com](http://www.semiconductor-today.com)



Join our LinkedIn group: **Semiconductor Today**



Follow us on Twitter: **Semiconductor\_T**