

# semiconductor TODAY

面向亚洲中文读者的化合物及先进硅半导体新闻杂志

A S / A

2017 第 6 卷第 1 期

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

## 稳懋将 GaAs 晶圆制造能力增加 20% 以上



Cree 和三安组建香港合资公司，生产中功率照明级封装 LED •  
Kaiam 完成了在英国收购 Compound Photonics 工厂 •  
CST Global 在股东大会后确认了 Sivers IMA 的收购



## Another breakthrough from Veeco. This time it's EPIK.

### Introducing Veeco's new TurboDisc® EPIK700™ GaN MOCVD system

As global consumption for LED general lighting accelerates, manufacturers need bigger, better MOCVD technology solutions that increase productivity and lower manufacturing costs.

The EPIK700 MOCVD system combines Veeco's award-winning TurboDisc reactor design with improved wafer uniformity, increased productivity and reduced operations expenses to enable a cost per wafer savings of up to 20 percent compared to previous systems.

It also features a reactor with more than twice the capacity of previous generation reactors. This increased volume coupled with productivity advancements within the EPIK700 reactor, results in an unmatched 2.5x throughput advantage over previous reactors.

Learn how Veeco's TurboDisc EPIK700 GaN MOCVD system can improve your LED manufacturing process today.

The advantage is not just big. It's EPIK.

Contact us at [www.veeco.com/EPIK700](http://www.veeco.com/EPIK700) to learn more.



Veeco's New TurboDisc EPIK700 GaN MOCVD System

## 新闻 News

### 市场 Markets

LED 从 2016 年整体照明市场的 60% 上升到 2020 年的 80%，到 2025 年达到 98%：2016 年 LED 照明市场增长 18.1% 至 473.03 亿美元。LED 材料市场的复合年增长率为 9.9%，到 2021 年达到 125.5 亿美元：消费行业最大，但航空航天与国防增长最快。体 GaN 衬底市场由激光二极管和高亮度 LED 驱动以 10% 的复合年增长率增长，由 2016 年的 6 万片晶圆，到 2022 年增长到 1 亿美元：三家日本厂商占有 85% 的市场份额

### 微电子 Microelectronics

稳懋将 GaAs 晶圆制造能力增加 20% 以上：Fab C 的第 2 阶段扩展具有洁净室和光学器件的新工艺线。Anokiwave 与日本的 MRF 签署代表协议。GaNSystems 公司赞助中国电源协会竞赛，以设计高效、高功率密度的 GaN 基逆变器

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

加的夫首都地区委员会投资 3790 万英镑建立化合物半导体代工厂：项目目标是五年内吸引来自私人部门的投资 3.65 亿英镑，用于支持威尔士的化合物半导体产业群。Monocrystal 推出超洁净蓝宝石晶圆用于 microLED 开发

### LEDs LED News

欧司朗认定 Aixtron 的用于 GaN LED 生产的 AIX G5 C MOCVD 系统达到了生产资质。Cree 和三安组建香港合资公司，生产中功率照明级封装 LED。Toyoda Gosei 开始销售玻璃封装的 UV LED。首尔半导体的第一季度销售在照明、汽车和 IT 领域的带动下增长强劲，消除了通常的季节性影响。首尔半导体在德国对 Mouser 提起 LED 专利侵权诉讼。晶元光电对 Lowe's 提交美国专利侵权诉讼

### 光电子 Optoelectronics

Kaiaam 完成了在英国收购 Compound Photonics 工厂。CST Global 在股东大会后确认了 Sivers IMA 的收购。CST Global 通过 ISO 9001:2015 认证，用于光学器件的设计，开发和制造

### 光伏 Photovoltaics

Manz 向合作伙伴上海电气和神华共同出资 5000 万欧元出售 CIGS 光伏研究子公司，形成 NICE 光伏研究合资公司：Manz 开始在 7900 万欧元的首付之后对主要订单进行生产。Midsummer 推出基于 CIGS 的 BIPV 金属屋顶系统

## 技术聚焦：二维半导体

韩国 UNIST 制造出最薄的氧化物半导体。在石墨烯上的沉积的单层六方晶系 ZnO 可以用于制作高度透明和柔性的光器件。

## 技术聚焦：LED 制造

纳米压印光刻制备的纳米图形蓝宝石衬底上生长的高质量 AlN。北京大学的科研人员最近通过使用纳米压印光刻制备的纳米图形蓝宝石衬底大大提高了异质外延 AlN 膜的质量。

## 技术聚焦：LED 制造

迈向具有隧道结和混合生长的偏振白光。半极性器件分别从电致发光和光泵浦发射蓝色光和黄色光。

## 技术聚焦：光电子

半极性氮化镓激光二极管 / 波导光电二极管组合。研究人员认为集成器件会带来片上电源监控、可见光通信和光子平台。

## semiconductor TODAY

ASIA

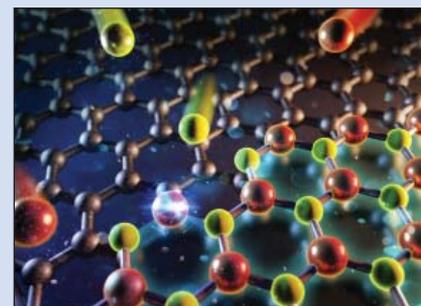
2017 第 6 卷第 1 期



第 10 页：位于俄罗斯 Stavropol 的 Monocrystal 公司生产大直径合成蓝宝石衬底和晶芯用于 LED，光学产品和 RFIC 应用，已经推出超洁净蓝宝石晶圆，采用其清洁技术，以达到高精度光电应用（括 microLED）所需的晶圆表面质量。



第 14 页：的 III-V 光电晶圆化合物半导体技术有限公司 (CST Global) 已经确认将由位于瑞典 Kista (斯德哥尔摩北部) 的 Sivers IMA 控股公司收购。



第 16 页：在由相互连接的碳原子的六边形组成的石墨烯层上的 ZnO 的生长。锌原子显示为红色球体；氧原子为绿色球体。(由 UNIST 提供)。



位于台湾桃园市稳懋半导体公司已经在其最新的晶圆厂完成了第二阶段扩容。Fab C 现在配备了最先进的洁净室，高效的生产线和最新的机台用于砷化镓 (GaAs) 单片微波集成电路 (MMIC) 生产，化合物半导体的外延生长以及光学器件的制造和测试。第 8 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都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)

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 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

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

© 2017 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。

# REGISTER

for *Semiconductor Today*

free at

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

# 针对高亮度LED 的溅射解决方案 就在这里



想像一下有这样一台溅射设备，它能同时灵活应用于溅镀电流散布层和反射层或接触层；能够在GaN上无等离子体损伤地溅镀ITO；具有先进的成品率和最低单片成本工艺控制。好的，现在它就在这里--Radiance--2, 4, 6和8英寸GaN, Si上GaN和SiC上GaN溅射工艺设备。

有关Radiance及Evatec所有镀膜设备和LED工艺的更多资讯，请访问 [www.evatecnet.com/markets/optoelectronics/leds](http://www.evatecnet.com/markets/optoelectronics/leds) 或联系我们上海当地的办事处 +86 21 20246072, +86 18017760181(徐经理)。



MORE INFO

# LED从2016年整体照明市场的60%上升到2020年的80%，到2025年达到98%

## 2016年LED照明市场增长18.1%至473.03亿美元

根据Frost & Sullivan的“房屋与建筑增长伙伴关系服务”计划的一部分，《全球LED照明市场 (2017年更新)》的报告，LED照明市场在2016年增长了18.1%，达到473.03亿美元，占全球照明的近60%。到2020年，LED照明可能占照明市场的80% (创造800亿美元的市场)，而到2025年将上升到98%。

特别是住宅LED照明市场在2017年将同比增长16.7%。然而虽然住宅，户外和零售业目前的贡献最大，但办公室，工业和酒店业预计将是未来的增长领域。

报告指出，LED市场继续发展，单位成本急剧下降，能源效率评级高，市场向这些照明解决方案转变，同时政府采取有利行动推动了采用。物联网 (IoT) 将破坏市场，重点会转到能源效率，产品可靠性和运维成本上，包括智能建筑和智能城市的可控性，连接性和技术整合。

Frost & Sullivan的能源与环境研究分析师Sabnam Gafoor表示：“由光作为服务

(Laas) 概念驱动的新技术将迎来照明和生活的连接，实现更好的能源管理，新的服务和商业模式如融资和租赁。另一方面，亚太地区的新业务模式和新兴企业的涌入将使未来市场成为一个零散的市场。”

亚太地区对全球市场收入贡献最大。许多亚洲国家的快速建设，印度和中国的政府对节能灯的认可，以及中国，日本，韩国和台湾地区等大量LED芯片和封装厂的存在，都是推动增长的因素。在世界范围内，可望看到增长最快的地区有印度，亚太，拉丁美洲和非洲。

亚太地区对全球市场收入贡献最大。许多亚洲国家的快速建设，印度和中国的政府对节能灯的认可，以及中国，日本，韩国和台湾地区等大量LED芯片和封装厂的存在，都是推动增长的因素。在世界范围内，可望看到增长最快的地区有印度，亚太，拉丁美洲和非洲。

Frost & Sullivan指出，有机LED (OLED) 由于能够在大面积上散发温暖的光线，提供颜色舒适度并为照明行业带来改进的外形，因而越来越作为固态照明 (SSL) 技术而得到普及。

Gafoor总结道：“为了在不断变化的生态系统中保持竞争力和相关性，LED厂商应该通过采用更大的晶圆尺寸提高制造效率，通过集成控制设备利用智能照明，采用主动和被动冷却技术延长器件使用寿命，并为昂贵的衬底材料找到更便宜的替代品”。

[www2.frost.com/research/industry/energy-environment/homes-buildings](http://www2.frost.com/research/industry/energy-environment/homes-buildings)

# LED材料市场的复合年增长率为9.9%，到2021年达到125.5亿美元

## 消费行业最大，但航空航天与国防增长最快

根据MarketsandMarkets的报告预测，LED材料市场的复合年增长率 (CAGR) 从2016年的9.9%上升到2021年的12.55亿美元。

市场是由于通用照明应用中LED材料的需求不断增长，这是由于住宅和工业设施的LED需求增加所致。

### 亚太地区最大的LED材料市场

亚太地区目前是LED材料最大的市场。中国是通用照明，汽车照明和背光等终端行业消费LED材料的主要国家。此外，中国可支配收入增长的人口不断增长，正在推动对更好质量的LED材料的需求。

### 晶圆是最大的市场

在2016年的LED材料市场价值方面，晶圆片占据了最大的份额，其次是外延部分。晶圆部分也预计将以最高的复合年增长率增长到2021年。

### 通用照明主导LED材料市场

预计通用照明应用领域将会推动LED材料市场的发展，这得益于住宅LED市场的需求增加，降低了总体能源成本。工业照明也有望为增长做出贡献。在工业环境中使用LED的情况已经增加，因为它们比传统照明光源能更好地克

服诸如极端温度范围和连续或长时间操作时间的挑战。

LED材料市场的主要参与者为日本的Sumitomo Electric Industries Ltd (日本)，日立金属 (日本)，Cree公司 (美国)，首尔半导体有限公司 (韩国)，日亚公司 (日本)，晶元光电 (台湾)，Koninklijke Philips 公司 (荷兰)，Osram Licht 公司 (德国)，II-VI 公司 (美国) 和Akzo Nobel 公司 (荷兰)。

[www.marketsandmarkets.com/Market-Reports/led-material-market-116248392.html](http://www.marketsandmarkets.com/Market-Reports/led-material-market-116248392.html)

# 体GaN衬底市场由激光二极管和高亮度LED驱动以10%的复合年增长率增长，由2016年的6万片晶圆，到2022年增长到1亿美元

## 三家日本厂商占有85%的市场份额

根据Yole Développement的一份新报告，光电子应用，特别是GaN基激光二极管和GaN上GaN LED将从2016年至2022年大量推动氮化镓 (GaN) 衬底市场。

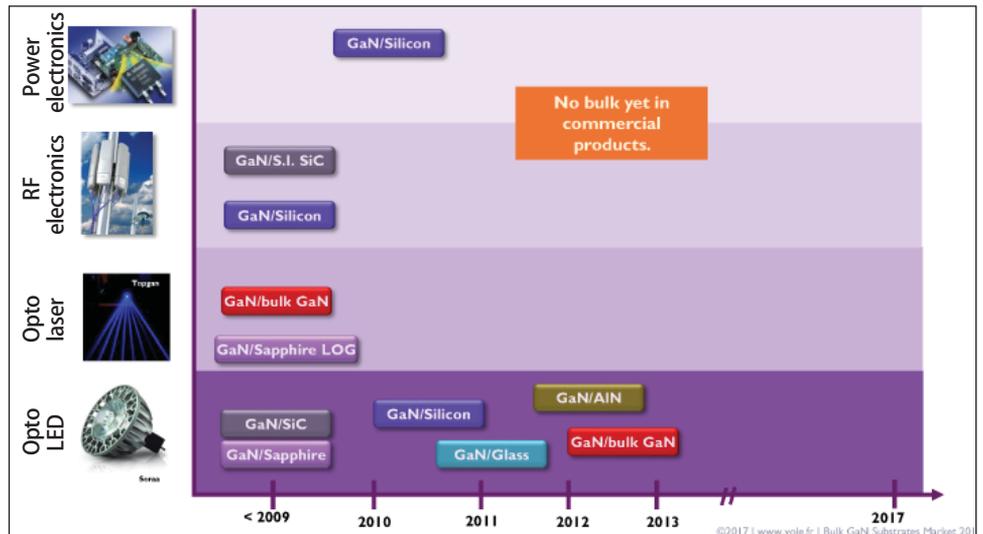
具体到激光二极管市场，蓝光部分以前是GaN激光行业的主要驱动力，现在继续下降。近年来，可以通过流式显示比在光盘上看更多的电影，并且在许多情况下，闪存正在取代光盘和磁存储。目前手机，上网本，平板电脑甚至笔记本电脑都没有了Blu-ray/DVD/CD驱动器。UHD蓝光最近的发展预计只对销售产生新的影响 - 不足以扭转未来几年的普遍下降趋势。然而，蓝光需求的下降趋势预计将被新兴的应用如投影机 - 办公室投影机，移动微型投影机，平视显示器 (HUD) 等以及汽车照明所抵消，从而为体GaN衬底带来新的增长机会。

在LED市场中，GaN衬底制造的改进已经降低了衬底价格，以适应各种利基LED应用。除了美国的Soraal以及日本的Panasonic之外，似乎也激起了其他LED厂商的兴趣，这些LED厂商开始认真考虑使用GaN衬底进行生产聚光灯或汽车照明。未来几年，GaN上GaN系列LED球泡灯预计将进入市场。在这种情况下，Yole预计激光二极管和LED可以驱动体GaN衬底需求的持续增长。

### 日本厂商主宰市场

在2016年，体GaN衬底市场估计约为6万片 (两英寸当量 (TIE))。基本上所有的商业GaN晶片都是通过氢化物气相外延 (HVPE) 技术生产的，但是生长工艺和分离技术的细节因公司而异。其他技术，如Na-flux或氨热法仍在开发中。市场上仍然看不到这些晶圆的大量出现。预计市场将以10%的复合年增长率 (CAGR) 增长，到2022年超过1亿美元。

GaN衬底市场目前正在大量集中。超过85%的份额由三家日本公司 (住友电气工业 (SEI)，三菱化学公司 (MCC) 和 Sciocs) 持有。其他日本和非日本的厂商仍然在小批量生产或研发阶段，对于挑战这些市场领导者而言，为时尚早。



### GaN上GaN技术在不同GaN相关技术中的应用

在过去性，有限的可用性以及用于同质外延生长的原生体GaN衬底的高成本，不同的异质衬底被用来开发用于多种应用的GaN基器件：

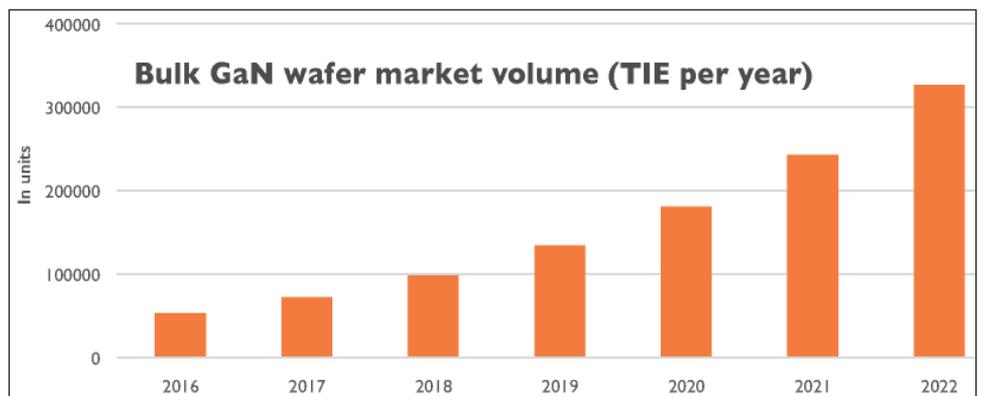
- 蓝宝石上GaN得到广泛开发，受益于过去25年LED行业的发展 (上世纪90年代首支蓝宝石上GaN LED进入市场)。蓝宝石晶圆定价在同一时期已经大幅下降，蓝宝石上GaN仍然是LED应用的主导技术。
- SiC上GaN是首先被研究的。今天，该技术广泛应用于GaN射频器件制造和LED制造。
- 硅上GaN自然到来了，打破了成本点，使GaN成为成本负担得起的技术。然而，

它面临许多技术挑战，即高晶格失配和高热膨胀系数 (TEC) 失配。学术界和工业界已经投入大量资金来解决这些技术问题，当今硅上GaN正在逐渐商业化，特别是对于电力电子应用。

- 由于与GaN的热膨胀系数 (CTE) 更为匹配，许多其他材料，即多晶AlN衬底已经被提出作为吸引人的替代方案。其他更多的异质材料 (金刚石，锗和ZnO) 也得到了研究，但这些仍然主要在研发阶段。

Yole指出，另一方面，体GaN衬底的发展与其它衬底平行发生。随着GaN衬底的进步，特别是晶圆尺寸/质量的提高以及晶圆成本的降低，GaN上GaN技术在未来将进入越来越多的光电子应用以及其他可能的电子应用中。

[www.i-micronews.com/](http://www.i-micronews.com/)



# 稳懋将 GaAs 晶圆制造能力增加 20% 以上

## Fab C 的第 2 阶段扩展具有洁净室和光学器件的新工艺线

位于台湾桃园市稳懋半导体公司（最大的纯化合物半导体晶圆代工工厂）已经在其最新的晶圆厂完成了第二阶段扩容。Fab C 现在配备了最先进的洁净室，高效的生产线和最新的机台用于砷化镓（GaAs）单片微波集成电路（MMIC）生产，化合物半导体的外延生长以及光学器件的制造和测试。稳懋认为，新的制造工厂的持续建设进一步验证了化合物半导体产业中的纯代工模式。

稳懋为移动功率放大器（PA），WiFi，无线基础设施和光学市场的客户提供服务，提供广泛的异质双极晶体管（HBT），匹配高电子迁移率晶体管（pHEMT），集成 BiHEMT 技术解决方案和光学器件。该公



司的制造服务可以支持从 50MHz 到 150GHz 的大多数应用，并通过光波完成。

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

高级副总裁兼首席运营官陈奕恪表示：“为应对所有细分市场需求的不断增长，我们继续在位于台湾桃园市桂山的第三家晶圆厂增加制造能力。“Fab C”现在支持批量生产各种化合物半导体技术。当完全建成后，706,000 平方英尺的设施会将我们的产能增加一倍以上。”

# GaN Systems 公司赞助中国电源协会竞赛，以设计高效，高功率密度的 GaN 基逆变器

为激励中国大学的电力设计工程师，推进电子电力技术，位于加拿大安大略省渥太华的 GaN Systems 公司（一家无工厂的基于氮化镓（GaN）的功率开关半导体开发商，产品用于电力转换和控制应用），再次主办了年度 CPSS 竞赛，以设计高效，高功率密度的 GaN 基逆变器，竞赛由中国电源协会（CPSS），中国电力社会科学普及委员会和南京航空航天大学承办。

GaN Systems 公司称，选择 GaN 而不是传统硅晶体管可以允许电力系统设计人员提高系统效率和功率密度，同时降低系统尺寸，重量和成本。该公司补充说，这种

趋势比在能源市场更为明显，在能源市场中，GaN 晶体管正在取代诸如储能系统，逆变器和 AC 太阳能电池板等应用中的 MOSFET。

第三届年度大赛的主题是电力电子技术在创新，节能和新能源中的应用。逆变器设计条目将根据性能标准进行评估，包括变频器效率，功率密度和各种负载条件下的输出稳定性。

CPSS 将于 9 月 15 日公布决赛入围者，竞赛获奖者将在 11 月 22 日的年会上公布并颁发奖项。一等奖，二等奖，三等奖，分别获

得二万元，一万元，五千元奖金。

GaN Systems 公司首席执行官 Jim Witham 认为：“像 CPSS 竞赛这样的设计比赛，可以激励和激发电力系统设计人员设计和构建效率和功率密度前所未有的系统。业界首先看到 Google Little Box 挑战赛，其中基于 GaN 的逆变器功率密度大大超过了挑战目标。通过利用 GaN 晶体管在新型逆变器设计中的优势，我们为工程师提供了机会，探索和扩大电力逆变器的性能极限”。

[www.cpss.org.cn](http://www.cpss.org.cn)

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

# Anokiwave 与日本的 M-RF 签署代表协议

位于美国加利福尼亚州圣地亚哥的 Anokiwave 公司（该公司提供高度集成的硅芯片和 III-V 前端集成电路用于毫米波（mmW）市场和主动电子扫描阵列（AESA）终端）已经签署了一个与日本 M-RF 有限公司达成的代表协议，以符合其在日本支持新客户和机会的目标。

M-RF 专注于 21 年的高频部件，专注于全球客户在日本的高频部件制造商的销售和技术服务。

Anokiwave 的业务发展副总裁 Vincent Pelliccia 表示：“这项协议加强了我们可以为日本客户提供的技术支持，并提高

了我们在该地区推广 5G 有源天线芯片 IC 解决方案的能力。通过对日本无线市场的详细了解，M-RF 是推动我们的 IC 解决方案采用 5G，雷达和 SatCom 市场的理想选择。

[www.mrf.co.jp](http://www.mrf.co.jp)

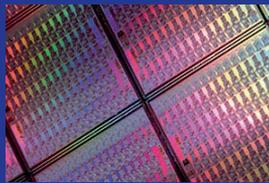
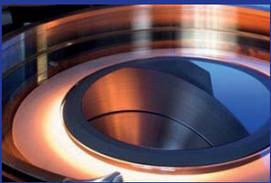
[www.anokiwave.com](http://www.anokiwave.com)

# NAsP<sub>III/V</sub>

Guiding processing forward

## Developing III/V integration on Si? Speeding-up time-to-market with GaP-on-Si integration.

### GaP-on-Si templates with high crystalline perfection for high-end applications



For today's high-end applications we all strive to achieve a supreme performance. The challenging question is this: how to boost the efficiency of Si wafers to get one step ahead?

#### **Our solution for you: NAsP III/V**

Our technology has mastered the first challenge for the integration of a variety of III/V semiconductor materials and device heterostructures on 300 mm CMOS compatible (001) Si wafers. For this purpose, we have developed a proprietary nucleation process for the deposition of thin GaP layers on such Si substrates with high crystalline perfection.

Curious? For further information, please contact us at **NAsP.de**



# 加的夫首都地区委员会投资3790万英镑建立化合物半导体代工厂

## 项目目标是五年内吸引来自私人部门的投资3.65亿英镑，用于支持威尔士的化合物半导体产业群

3月份威尔士和英国政府正式同意12亿英镑的城市交易，首笔资金将是加的夫首都地区 (CCR) 的10个地方理事会投资的3,790万英镑，以建立新工厂用于化合物半导体应用开发和批量生产，作为在南威尔士建设的被认为是世界上第一个化合物半导体产业群的一部分。

由十个委员会拥有，工厂将向化合物半导体制造和应用开发公司租赁空间。关于工厂的位置的讨论正在进行中，目标是在夏初进行开工建设。该项目预计在未来五年内可以利用高达3.65亿英镑的私营部门投资。

加的夫大学副校长Colin Riordan教授评论道：“该大学与IQE合作投资了数百万英镑，今天的宣布是南威尔士及其以外的创新，工业和企业的绝佳消息。它为建立欧洲第一个化合物半导体应用产业群提供了一个真正的机会，并建立世界一流的商业化下一代技术的孵化中心。”

CCR城市交易旨在将该地区定位为在化合物半导体应用中的欧洲领导者。2016年，英国政府的创新机构Innovate UK宣布投资5,000万英镑，建立在卡迪夫大学现有专业知识和位于加迪夫的晶片外延代工和衬底制造商IQE公司与威尔士政府的投资基础上，在南威尔士 (位于CCR) 建立一个新的化合物半导体应用基地。

### 南威尔士供应链

Rhondda Cynon Taf县自治市议会议长和城市交易区域商会主席Andrew Morgan表示，“这些承诺的目标是在南威尔士州建立一个完整的化合物半导体生态系统，以利用化合物半导体技术日益突出的优势。这需要在南威尔士州开发和整合化合物半导体供应链，以带来经济和社会效益”。

Monmouthshire县议会 (领导该项目) 的议长Peter Fox议员，和Torfaen县自治市镇理事会的领导Anthony Hunt议员

(他们共同领导CCR City Deal的业务和创新组合项目) 表示：“在欧洲存在很多半导体产业群，如Eindhoven, Dresden, Leuven和Grenoble。但是那些产业都是基于硅技术，因此这是威尔士建立世界首个化合物半导体产业群的独特机会”。

IQE首席执行官Drew Nelson博士评论道：“看到理事会领导人有这样的投资愿景，我们印象非常深刻。IQE已经在这里拥有非常强大的业务，并希望在未来五年内投入大量追加的生产能力作为本协议的一部分。我们的投资将看到植根于CCR的下一个坚定地增长阶段”。

化合物半导体应用理事会董事长Kevin Crofton评论道：“机会并不常常是在一些国际认证的东西开始出现的时候存在的”。

[www.catapult.org.uk/catapult-centres](http://www.catapult.org.uk/catapult-centres)

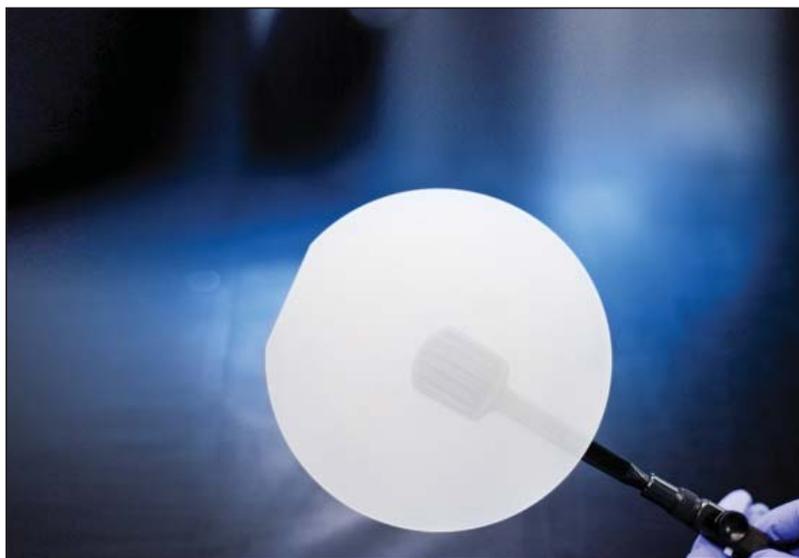
# Monocrystal推出超洁净蓝宝石晶圆用于microLED开发

位于俄罗斯Stavropol的Monocrystal公司生产大直径合成蓝宝石衬底和晶芯用于LED, 光学产品和RFIC应用，已经推出超洁净蓝宝石晶圆，采用其清洁技术，以达到高精度光电应用 (包括microLED) 所需的晶圆表面质量。

Monocrystal表示，目前由所有领先的LED制造商开发作为下一代光源，microLED在亮度和功耗方面比传统LED具有显著的优势。该公司的新型超清洁 (UC) 蓝宝石晶片在其表面上只有20-50个不超过1微米的颗粒，因此它们被专门设计用于microLED生产。

首席执行官Oleg Kachalov表示：

“MicroLED是一种非常有前景的技术，需要在许多方面采用新的方法，包括蓝宝石晶圆表面处理。我们拥有非常低的颗粒数量的UC晶片，将使我们的客户能



够实现其目标外延良率，这对于MicroLED的成功开发和进一步的商业化至关重要”。

副总裁Mikhail Berest表示：“我们的新

UC晶片也兼容传统的PSS [图形蓝宝石衬底]工艺。这是一个先进的节省成本的解决方案，可以消除预清洗步骤，并允许PSS制造商在首次生产后将其良率提高到95-99%。

我们已经

收到了来自几个长期客户对于UC晶片的非常积极的反馈。”

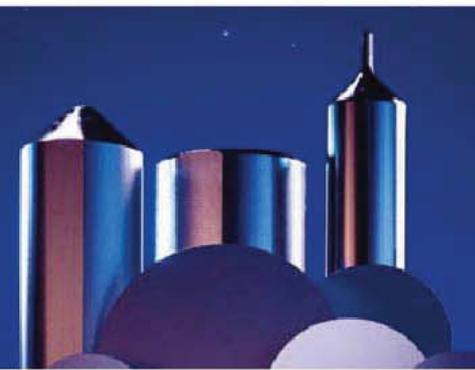
[www.monocrystal.com](http://www.monocrystal.com)



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



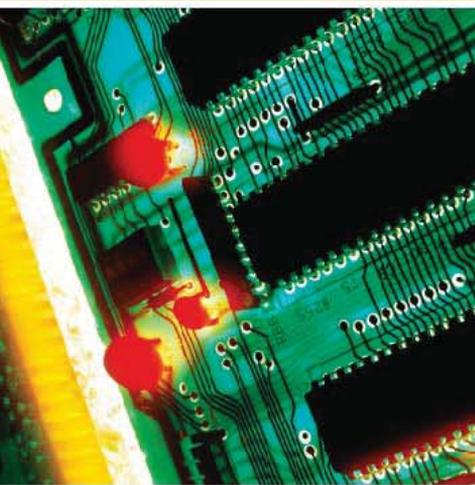
**GaAs 50mm – 150mm**  
**InP 50mm – 100mm**  
**Ge 50mm – 150mm**

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  
三氧化二砷  
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

## 欧司朗认定Aixtron的用于GaN LED生产的AIX G5 C MOCVD系统达到了生产资质

位于德国Aachen附近的Herzogenrath的沉积设备制造商Aixtron表示, 位于德国Regensburg的欧司朗光电半导体有限公司已经认定第一台用于制造氮化镓(GaN) LED的多AIX G5 C行星系统达到了生产资质。

Aixtron表示, 随着照明, 传感和可视化行业(包括汽车, 通讯, 显示, 健康和食品)应用数量不断增加, 高质量光电子产品的市场需求不断增加, 欧司朗光电正在扩大生产能力, 例如设在Regensburg的工厂。

Osram公司LED芯片高级总监Berthold Hahn评论道: “我们选择AIX G5 C, 因为它是高性能应用中最好的设备之一。

由于其有效的原位清洁系统和卡带对卡带机械手, 该系统迄今为止提供了最低的缺陷和颗粒水平, 这对于高良率至关重要。此外, Aixtron先进的生产工具可以实现最佳的波长均匀性, 从而减少分拣工作量, 使未来技术具有非常苛刻的均匀性要求。总体而言, AIX G5 C提供了领先的蓝绿光LED工艺, 这些都是

满足各种照明应用的批量生产的高质量标准所必需的。”

Aixtron欧洲公司副总裁Frank Schulte博士表示: “我们期待着与世界领先的半导体制造商进一步合作。我们的AIX G5 C平台完美地支持了欧司朗的产品策略, 因为它能够制作支持在移动, 通信和能源效率领域支持面向未来的技术趋势的器件。”

[www.osram-os.com](http://www.osram-os.com)  
[www.aixtron.com](http://www.aixtron.com)

## 首尔半导体的第一季度销售在照明, 汽车和IT领域的带动下增长强劲, 消除了通常的季节性影响

韩国LED制造商首尔半导体有限公司报告表示, 由于通用照明和IT各领域的强劲销售, 其第一季度营收将达2575亿韩元(约合2.28亿美元), 特别是汽车照明带动了利润。

对于照明部门, Wicop和Acrich等技术提升了销售量, 并辅以新推出的产品, 如灯丝LED和板上芯片(COB)产品。此外, 汽车外部灯如日间行车灯(DRL)和车头灯继续快速增长。

对于IT领域, 销售额增长主要由于现有客户扩大产品线, 并有新客户补充。因此, 尽管第一季度通常出现季节性疲

软, 公司整体收入也大幅增长。特别是IT领域的手机和电视部门的增长明显, 使得销售和盈利能力好于预期。

营业利润的提高推动营业利润率同比增长223%, 显示季节性影响减弱。

首尔半导体为了提高股价稳定, 增加股东价值, 宣布将在未来六个月内通过Mirae Asset Daewoo Securities执行1000亿韩元的股票回购计划。

首尔半导体还一直在进行追究侵犯其专利权的公司的法律诉讼。3月31日, 在德国杜塞尔多夫地区法院对德国全球电子元件经销商Mouser Electronics

公司提起专利侵权诉讼, 涉及由亿光电子子公司制造的LED产品, 涉嫌侵犯首尔半导体的Acrich, MJT和Wicop LED技术专利。此外, 向已经复制了首尔半导体Wicop芯片级封装(CSP)技术(芯片直接贴在基板上, 而不需要使用封装)的公司发送了通知。

2017年第二季度, 首尔半导体预计收入为2500-2700亿韩元。它计划进一步加强其专有技术(包括Acrich和Wicop)的销售和营销活动, 并专注于吸引更多新客户, 以增加盈利。

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

### 首尔半导体在德国对Mouser提起LED专利侵权诉讼

3月31日, 韩国LED制造商首尔半导体有限公司(SSC)在德国杜塞尔多夫地区法院提起专利侵权诉讼, 针对全球电子元器件经销商Mouser Electronics公司, 声称侵犯了其LED专利。

据投诉, 被告产品包括用于大功率发光的LED。进一步调查显示, 它们由多家LED公司制造, 包括全球十大LED制造商亿光电子公司。首尔半导体寻求永久的强制令, 损害赔偿, 召回和销毁涉嫌侵权的产品。

所声称的专利技术用于通过处理LED芯片表面, 有效地提取从内部LED结构发出的光来提高光强度和亮度。该专利技术已广泛应用于汽车照明, 手机手电筒, 户外照明, 紫外LED电器等各种大功率LED应用。

据市场研究公司IHS介绍, 汽车前大

灯的LED普及率将从现在的16.4%渗透率大幅上升至2021年的32.3%。这种大功率LED技术已被用于汽车外部照明, 包括车头灯和日间行车灯。此外, 预计将成为电动车辆和自动车辆的重要技术, 这些车辆需要具有高散热的大功率LED照明以实现能量效率。

此外, 这种大功率LED技术也适用于需要更高光强度的手机手电筒的LED。由于手电筒LED的利润高于背光源, 手电筒LED市场仍然稳步增长, 尽管IT行业LED市场整体下滑。

此外, 大功率LED技术广泛地适用于室外照明和商业或工业用的通用照明产品, 因为这种技术大大提高了光效率并且提高了从LED获得的每单位面积的亮度。该技术还广泛用于制造用于灭菌, 净化和固化过程的紫外(UV)LED。

UV LED应用市场预计将快速增长, 到2020年达到8亿美元。

首尔半导体表示, 从这一诉讼开始计划积极捍卫专利资产, 防止大功率LED技术被侵犯。已经确定了与大功率LED相关的其他专利的侵权行为, 并将考虑进一步的侵权诉讼。

首尔半导体照明业务部副总裁Ki-bum Nam表示: “这项专利被认为是制造大功率LED的基本技术, 并被广泛应用于各种LED应用。但是, 目前市场上有许多LED产品侵犯了这项专利技术, 所以我们决定在这种情况下开始执行我们的专利权。要打好公平的市场竞争, 促进技术创新, 我们不断采取一切必要的行动, 制止这种侵权行为, 保护知识产权。”

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

# Cree和三安组建香港合资公司, 生产中功率照明级封装LED

独家代理服务于北美, 南美, 欧洲和日本, 为中国和世界其他地区提供非排他性服务

位于美国北卡罗来纳州Durham的LED芯片, 照明灯具制造商Cree公司和厦门三安光电有限公司 (中国最大的全彩超高亮度LED外延片和芯片生产商) 正在组建一家合资公司: Cree Venture LED有限公司, 专门生产和交付市场上的中功率照明级LED封装产品, 专门为北美和南美洲, 欧洲和日本不断扩大的市场提供独家服务, 为中国和世界其他地区提供非排他性服务。

位于香港的Cree Venture LED有限公司将由总经理TK Ong (在LED市场有丰富的经验) 领导, 并将受到由两家公司成员组成的董事会的管理。Cree将拥有合

资企业51%的股份, 而三安将拥有49%的股份。

利用Cree的专利和全球销售渠道组合, 该合资企业旨在推出广泛的中档产品组合, 为快速增长的40亿美元的全球中功率LED市场服务。Cree表示, 其LED业务现在能够满足通用照明 (室内和室外照明), 园艺和其他不断发展的LED市场的更广泛的需求。

Cree总裁兼首席执行官Chuck Swoboda表示: “这个合资企业建立在两家公司领先的产品和渠道能力之上, 使得Cree能够为我们的LED客户提供一整套高功率和中功率的LED产品, 以服务广泛

的市场和应用”。

Cree LED高级副总裁兼总经理Dave Emerson表示: “在这一新合资企业中, 中功率LED产品添加到Cree行业领先的大功率产品中, 为我们提供了无与伦比的LED产品组合。凭借我们的LED系统专业知识, 客户能够与现有渠道合作, 为其应用找到最佳的LED”。

Cree和三安将在未来几个月内合作, 合资, 开展业务。目标在2017年第三季度开始初始产品销售。Cree将从合资企业获得其专利组合的专利费。

[www.sanan-e.com/en](http://www.sanan-e.com/en)  
[www.cree.com](http://www.cree.com)

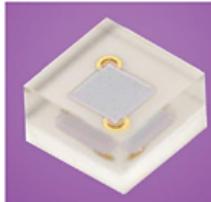
## Toyoda Gosei开始销售玻璃封装的UV LED

位于日本爱知县清水的丰田高西有限公司于2016年3月开始销售其玻璃封装紫外LED产品, 用作树脂, 油墨和粘合剂固化中的工业光源。

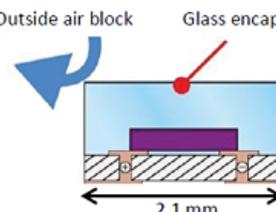
该公司表示, 由于LED芯片完全封装在玻璃中, 新的UV LED在高温, 高湿度环境中保持良好的可靠性, 从而最大限度地减少气体渗透和水分对模具的影响。此外, 改进的晶体结构提高了每个LED裸片的光输出, 而使用倒装芯片技术 (将LED芯片直接连接到基板) 带来了较小的产品尺寸。

随着这些改进, 新型玻璃封装的UV-LED实现每单位面积的200mW/mm<sup>2</sup>的光输出, 是以前产品的两倍以上。

新的UV LED正在日本横滨的光学和光子国际展览会 (OPIE'17) 上展出 (4月19日至21日)。

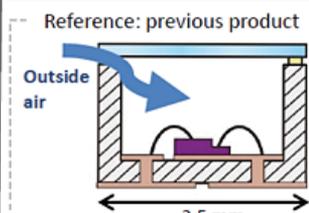


Product appearance



2.1 mm  
Structural diagram  
(flip chip + glass encapsulation)

1. Product name	TG GLASS-UV
2. Size (mm)	2.1 × 2.1 × 1.2
3. Wavelength	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 385 nm</li> <li>• 395 nm</li> <li>• 405 nm</li> </ul>
4. Planned start of sales	May 2017
5. Main uses	Industrial light sources <ul style="list-style-type: none"> <li>• Curing of resins</li> <li>• Printing machines (ink curing)</li> <li>• Adhesive curing</li> </ul>



Reference: previous product  
3.5 mm  
Structural diagram  
Ceramic package

[www.opie.jp/en](http://www.opie.jp/en)

[www.toyoda-gosei.com](http://www.toyoda-gosei.com)

## 晶元光电对Lowe's提交美国专利侵权诉讼

4月28日, 位于台湾新竹科技工业园区的LED外延晶片和芯片制造商晶元光电公司在美国加州中部地区法院对Lowe's股份有限公司和Lowe's Home Centers有限责任公司提起诉讼。

投诉指称, Lowe's公司出售的Kichler Lighting的LED灯泡, 例如Kichler Lighting 60W等效可调光软白A15 LED装饰灯泡 (P/N: YGA16A08-A15C-CL-5W) - 侵犯了晶元光电的一项或多项美国专利,

包括专利号6,346,771 “大功率LED灯”, 7,560,738 “具有粘合层的发光二极管阵列”, 8,791,467 “发光二极管及其制造方法”, 8,492,780号 “发光器件及其制造方法”, 以及8,587,020 “LED灯”。

该诉讼还指称, 由Lowe's公司出售的Utilitech的LED灯泡, 例如Utilitech 60W等效暖白A19 LED灯具灯泡 (P/N: YGA03A41-A19-9W-830) - 侵犯了晶元光电的一项或多项美国专利, 专利号

8,492,780 “发光装置及其制造方法”和8,587,020 “LED灯”。

诉讼寻求禁令, 停止进一步销售侵权产品。

晶元光电表示, 它已投入数百万美元用于LED技术的研发, 这些技术已经产生了4000多项已发布的专利和已申请专利的专利组合, 为其LED灯丝 (灯泡) 和/或LED灯泡技术奠定了基础。

[www.epistar.com.tw](http://www.epistar.com.tw)

# CST Global在股东大会后确认了Sivers IMA的收购

于5月2日举行股东大会之后, 位于英国苏格兰汉密尔顿(格拉斯哥附近)的III-V光电晶圆化合物半导体技术有限公司(CST Global)已经确认将由位于瑞典Kista(斯德哥尔摩北部)的Sivers IMA控股公司收购。

Sivers IMA是WiGig/5G无线通信和雷达传感器中现有和下一代网络应用的无晶圆厂微波和毫米波技术开发商和供应商。通过收购半导体激光器批量生产商CST Global, 该公司为其产品组合增加了一个工厂和直接的光纤网络产品制造能力。这包括在中国, 欧洲和美国的



III-V光电晶圆化合物半导体技术有限公司。

高速增长的数据中心, 云和光纤到用户市场中使用的激光器的生产。

CST Global首席执行官Neil Martin表示: “两家公司都比去年同期增长了45%以上。我们在新兴, 下一代高用户网络市场的互补部分经营, 我们现在可以提供光子, 微波和毫米波解决方案。”

[www.siversima.com](http://www.siversima.com)  
[www.cstglobal.uk](http://www.cstglobal.uk)

## CST Global通过ISO 9001:2015认证, 用于光学器件的设计, 开发和制造

CST Global已经通过ISO 9001:2015质量管理体系认证, 适用于光学器件的设计, 开发和制造。认证的范围为所有3英寸和4英寸晶圆制造和测试过程添加了严格的管理流程和程序。

质量控制经理Gerald O'Connor表示: "ISO 9001:2015要求对所有管理, 生产和测试过程进行衡量和维护。这个责

任已经指定给CST Global的管理团队。我们在潜在的危险环境中使用许多有毒物质。经过验证的风险评估是至关重要, 也要求持续测量所有过程。这包括新的MOCVD机器和4英寸晶圆的自动棒式堆垛机。我们的许多供应商都符合相应的标准, 最终使我们的客户对我们产品的质量充满信心”。

首席执行官Neil Martin表示: “ISO 9001:2015认证对公司的各个方面都有影响。为了成功实施, 整个公司的员工必须对其质量过程的各个部分负责。CST Global现在可以为数据中心, 云计算和电信等市场领先的公司提供服务, 他们期待这种质量控制水平。

[www.compoundsemi.co.uk](http://www.compoundsemi.co.uk)

# Kaiam完成了在英国收购Compound Photonics工厂

## 300,000平方英尺的III-V晶圆厂补充硅基MEMS和PLC制造能力, 延伸垂直整合

位于美国加利福尼亚州Newark的Kaiam公司是一家私营公司, 成立于2009年, 在数据中心的可插拔光收发器上商业化混合光子集成电路(PIC)技术, 已完成收购位于英国Newton Aycliffe的复合光子集团有限公司(CP)的制造设施。收购包括CP投资Kaiam进一步发展设施。

Newton Aycliffe工厂将使Kaiam能够显著增加其硅上氧化硅平面光波电路(PLC)与40Gb/s和100Gb/s收发器的制造能力, 并将电子和光电化合物半导体器件加入公司的产品线。该收购带来了新的空间, 设备和经验丰富的团队, 以补充和扩大Kaiam现有的位于英国苏格兰的利文斯顿的大型制造工厂。新设施还允许Kaiam公司生产未来先进收发器所需要的磷化铟(InP)光子集成电路。

这继续了Kaiam的纵向整合战略, 该战略始于2013年在利文斯顿收购Gemfire的PLC工厂。

Newton Aycliffe工厂的面积是30万平方英尺, 包括一个全面运行的晶圆厂, 拥有10万平方英尺的超净间, 用于加工, 封装和测试III-V器件。该工厂目前提供砷化镓(GaAs)器件和电路, 并具有InP光电子的生产能力。最初作为DRAM存储芯片的硅晶片生产, 该工厂由后续购买方转换为III-V材料工厂, 现在对于III-V器件而言具有3英尺和6英尺的生产线。

首席执行官Bardia Pezeshki表示: “Newton Aycliffe工厂是一项战略收购, 为我们提供了增加的制造规模和垂直整合。我们已经在硅片上制造了MEMS和PLC器件, 并购买了离散的调制激光

器和探测器作为源和接收器。然而, 以更高速度运行并使用复杂调制格式的未来收发器将需要高度差异化的集成光子元件, 并且在市场上不容易获得。这个新设施将为我们提供这种基本的PIC能力, 使我们能够很好地满足客户不断提高的速度, 成本, 功率, 密度和制造规模上的需求”。

经济发展公司Durham业务董事总经理Simon Goon博士评论说: “我们欢迎这个在英国取得成功的国际公司Kaiam。我很高兴这个半导体制造能力将保留在Durham县, 并将继续在英国扩大光子学产业。”

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

# Manz向合作伙伴上海电气和神华共同出资5000万欧元出售CIGS光伏研究子公司, 形成NICE光伏研究合资公司

## Manz开始在7900万欧元的首付之后对主要订单进行生产

位于Reutlingen的设备制造商Manz公司(拥有太阳能, 电子和能源存储三个战略业务部门, 为太阳能电池和模块提供集成生产线) 已经为其子公司Manz CIGS技术公司收到了5000万欧元。直到4月, Manz CIGS科技有限公司在Manz AG内作为一家独立的铜铟镓硒 (CIGS) 薄膜太阳能技术研究公司运作。

去年11月, 作为战略合作交易的一部分, Manz及其合作伙伴上海电气集团 (中国

最大的设备制造企业集团之一, Manz的主要投资者) 和神华集团有限公司 (据估计是世界上最大的煤炭供应商, 在2015年为适应中国国情将清洁能源发展作为战略重点) 决定成立联合研究公司。该协议规定, Manz的研究公司将被纳入新公司。相应的合同在一月份签署。这笔交易还包括Manz AG总计2.63亿欧元的订单。这笔交易是中国当局4月中旬批准的。Manz CIGS技术有限公司现已被新成立的公司NICE光伏研究有限

公司纳入, 上海电气和神华出资5000万欧元。

NICE光伏研究计划于4月份开始。其目标是加快CIGS技术的开发, 以利用光伏效率进一步提高的潜力, 进一步降低制造成本。

完成交易意味着Manz将很快开始对其收到的主要订单进行工作。预计在五月份同意的预付款将达到7900万欧元。

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

## Midsummer推出基于CIGS的BIPV金属屋顶系统

与瑞典金属屋顶公司Clix Steel Profile公司合作, 位于瑞典斯德哥尔摩附近的Jarfalla的Midsummer公司 (该公司提供生产柔性轻质铜铟镓硒 (CIGS) 薄膜光伏 (PV) 太阳能电池的交钥匙生产线), 推出了建筑一体化光伏 (BIPV) 金属屋顶系统的完整的解决方案。

Midsummer开发了使用溅射制作太阳能电池的所有的薄膜层来生产柔性薄膜太阳能电池的快速工艺, 从而实现了薄膜太阳能电池的可扩展和经济高效的制造。

Midsummer与Clix Steel Profile合作, 开发了一种金属屋顶系统, 坡度可以低到5°。该系统对其钢板和定价具有独特的固定原理, 被认为在DIY和专业用途上都具有竞争力。

Midsummer公司首席执行官



SvenLindstrom表示: “屋顶板采用集成的轻质柔性板, 可采用任何类型的涂层钢。Midsummer的轻便灵活面板已经在工厂集成, 从而减少了安装时间和成本。”

每个面板使用高性能弹性丁基胶带安装在屋顶板上, 该胶带旨在在现场的外部条件下提供优异的粘性和粘附力。然后通过将屋顶板连接在一起安装站立的

屋顶。最后, PV模块连接到具有标准连接器的系统上。所有连接器和接线盒都隐藏在脊盖下方, 并能很好地保护免受雪冰影响。如有必要, 可以轻松打开。屋顶安装完成后, 没有露在外面的连接器, 电缆

或接线盒。

Midsummer表示, 它正在继续开发其独特的在不锈钢基板上制造柔性薄膜CIGS太阳能电池的方法。它的多功能DUO沉积机台现在是一种经过验证的商业产品, 其研发重点是提高电池效率, 轻便灵活的模块, 并将这些模块集成到屋顶单元中。

[www.midsummer.se](http://www.midsummer.se)

# REGISTER FREE

for *Semiconductor Today*

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

# 韩国UNIST制造出最薄的氧化物半导体

在石墨烯上的沉积的单层六方晶系ZnO可以用于制作高度透明和柔性的光器件。

**韩**国蔚山国家科学技术研究所 (UNIST) 进行的一项新研究, 引入了一种新的制造方法, 制作了据称是世界上最薄的氧化物半导体 - 一个原子厚度的二维氧化锌 (ZnO)。这可能为薄型, 透明和灵活的电子器件 (例如超小型传感器) 开辟了新的可能性 (Hyo-Ki Hong et al., 'Atomic Scale Study on Growth and Heteroepitaxy of ZnO Monolayer on Graphene', Nano Letters (2017) 17 (1) p120)。

新型超薄氧化物半导体由UNIST材料科学与工程学院Zonghoon Lee教授领导的团队所创建。

该材料通过使用原子层沉积 (ALD) 在石墨烯上直接生长单原子厚的ZnO层而形成。它也被认为是单层石墨烯上最薄的半导体氧化物异质外延层。

Lee表示: “灵活的高性能器件对于传统的可穿戴电子产品来说是不可或缺的。通过这种新材料, 我们可以实现真正高性能的灵活器件。”

随着现有的硅制造工艺越来越精细, 性能成为一个更为关键的问题, 对于新一代半导体取代硅的研究也越来越多。石墨烯具有优异的导电性能, 但由于不具有能量带隙, 因此不能直接用作电子产品中硅的替代品。然而在石墨烯中电子以恒定速度随机移动, 而不管其能量如何, 并且它们不能停止。

为了解决这个问题, 研究团队决定在石墨烯上来展示ZnO单层的单原子生长, 通过原位观察来证明锌和氧原子在ZnO的Z字形边缘上优先生长的单原子生长。然后, 他们通过实验确定了最薄的ZnO单层由于量子限制和类似石墨烯的“超蜂窝”结构而具有宽带隙 (高达4.0eV), 以及其高的光学透明度。现有的氧化物半导体具有相对较大的带隙, 在2.9-3.5eV的范围内。带隙能量越大, 泄漏电流越低, 噪声越大。

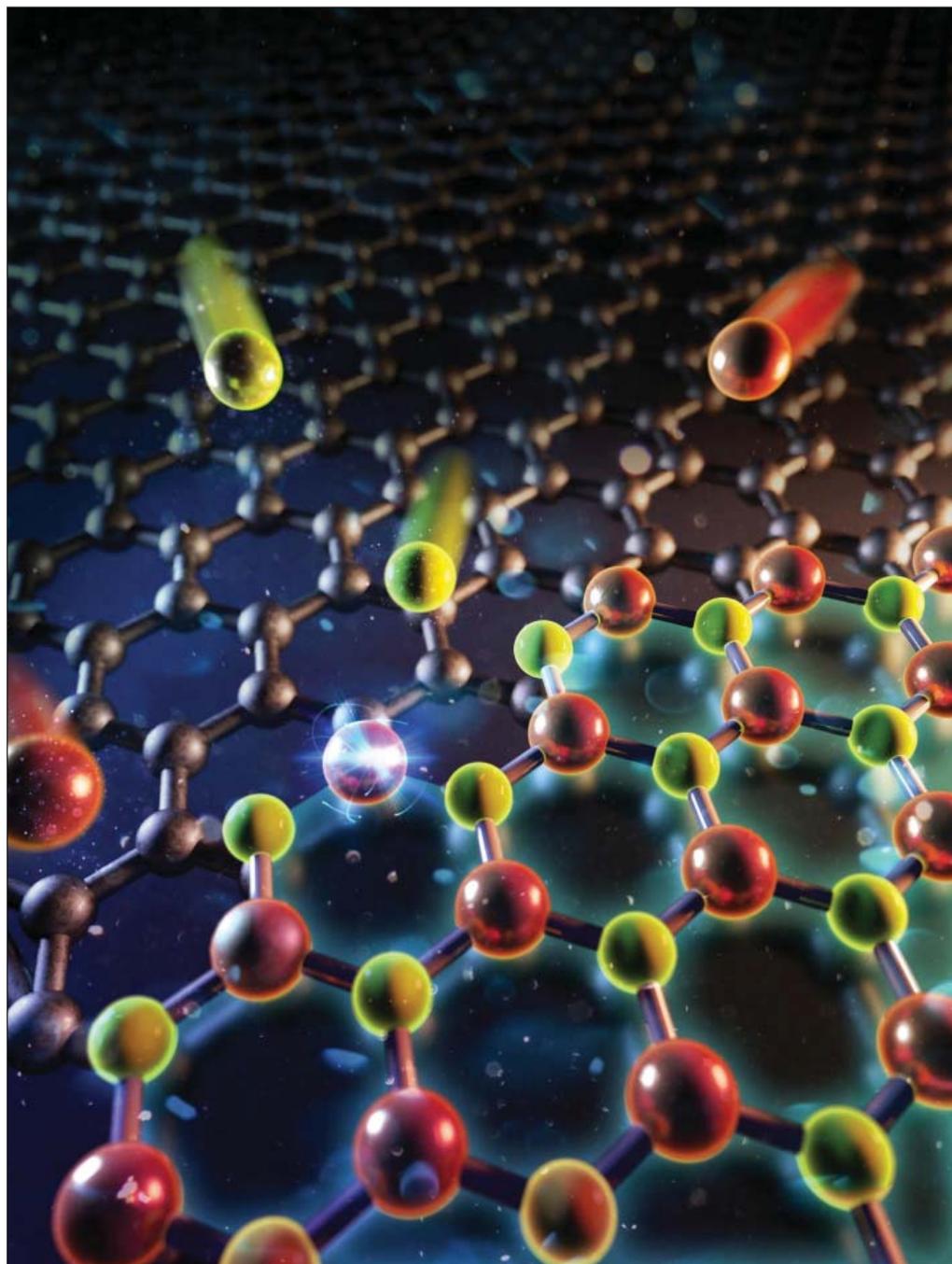


图1: 在由相互连接的碳原子的六边形组成的石墨烯层上的ZnO的生长。锌原子显示为红色球体;氧原子为绿色球体。(由UNIST提供)。

该论文的第一作者, 材料科学与工程系的Hyo-Ki Hong表示: “这是第一次实际观察ZnO的六方结构的原位形成。通过这个过程, 我们可以了解二维ZnO半导体生产的过程和原理”。

Lee表示: “石墨烯上最薄的二维氧化物半导体的异质外延堆叠具有与高光学透明度和灵活性相关的未来光电子器件

应用的潜力。这项研究可以产生一类新的二维异质结构, 包括通过沉积路径高度控制的外延生长形成的半导体氧化物。

<http://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/acs.nanolett.6b03621>  
[www.unist.ac.kr](http://www.unist.ac.kr)

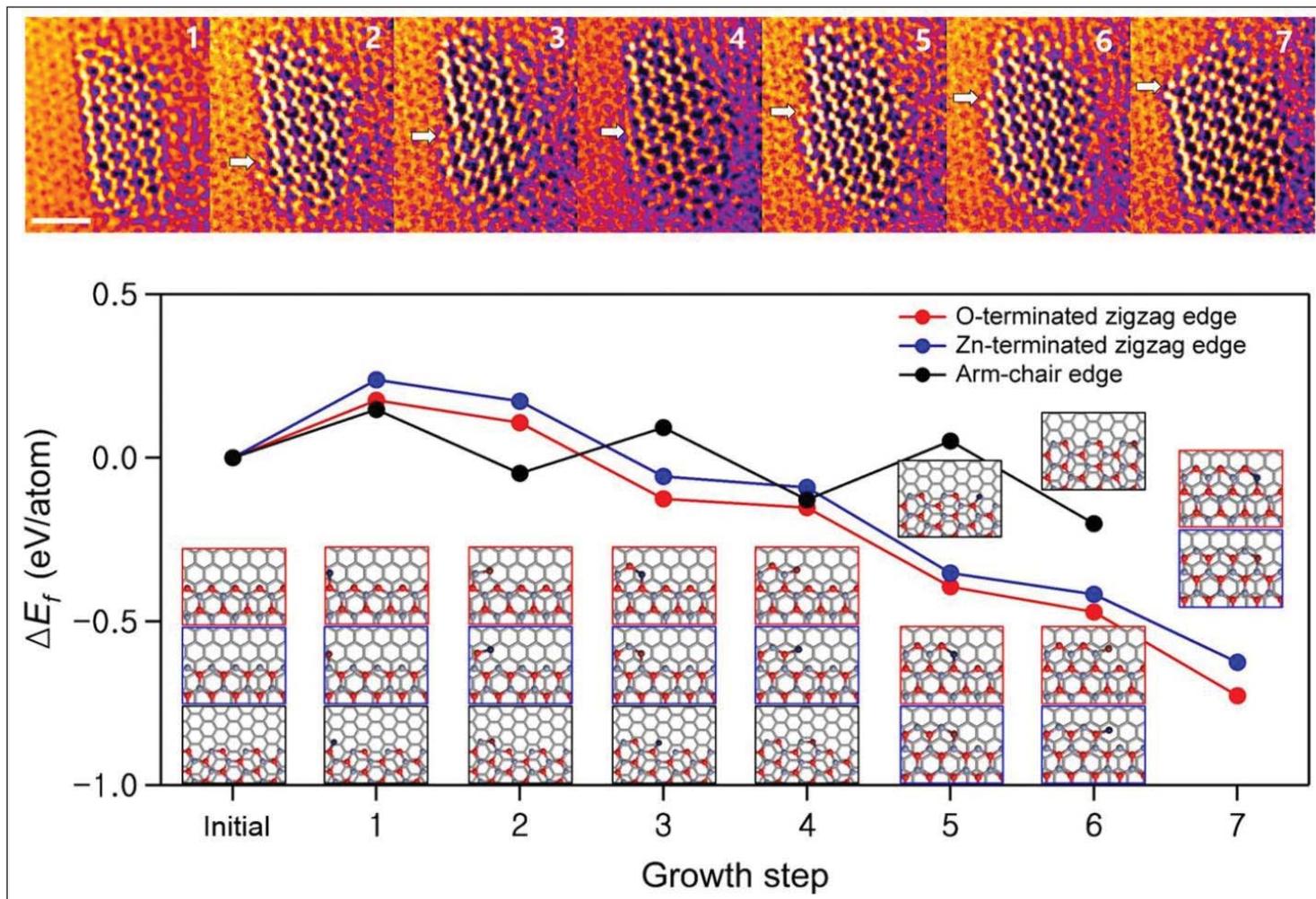


图2：沿Z字形边缘横向生长的ZnO单层, (由UNIST提供)。

# REGISTER

for *Semiconductor Today*

free at

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

# 纳米压印光刻制备的纳米图形蓝宝石衬底上生长的高质量AlN

北京大学的研究人员最近通过使用纳米压印光刻制备的纳米图形蓝宝石衬底大大提高了异质外延AlN膜的质量。

**来** 自中国北京大学的研究人员展示了通过在纳米压印光刻制备的纳米图形蓝宝石衬底 (NPSS) 上生长的高质量氮化铝 (AlN)。由于NPSS的应用以及

用于控制穿透位错密度 (TDD) 的匹配策略, 生长在蓝宝石上的AlN的结晶质量已经大大改善[L. S. Zhang, F. J. Xu, B. Shen, et al, Sci. Rep. 6, 35934 (2016)]. (0002) 和 (10<sup>12</sup>)

x-射线衍射的 $\omega$ -扫描的半峰宽分别为171和205arcsec, 计算得到的TDD低于 $4 \times 10^8 \text{cm}^{-2}$ 。此外, 通过进一步平衡图形的尺寸和在外延期间AlN的横向生长速率的关系, 获得了

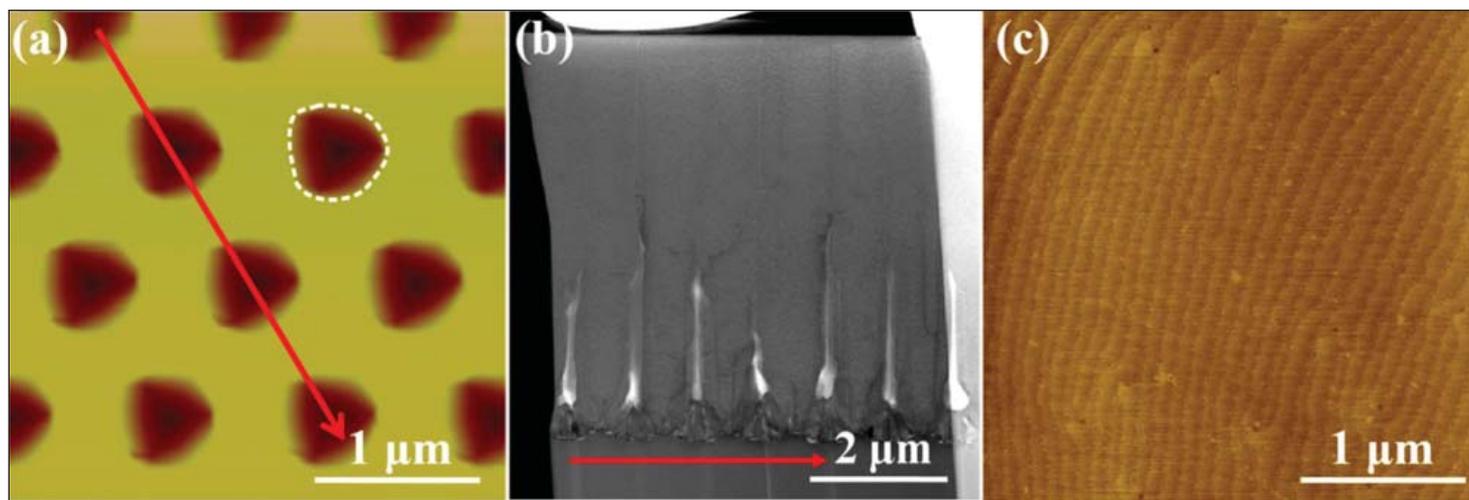


图1: (a) 典型的NPSS ( $3 \mu\text{m} \times 3 \mu\text{m}$ ) 的AFM图像。(b) 通过聚焦离子束制备的所选样品的横截面STEM图像。(c) 在具有650nm孔图案 ( $3 \mu\text{m} \times 3 \mu\text{m}$ ) 的NPSS上生长的AlN样品的表面形态的典型AFM图像。

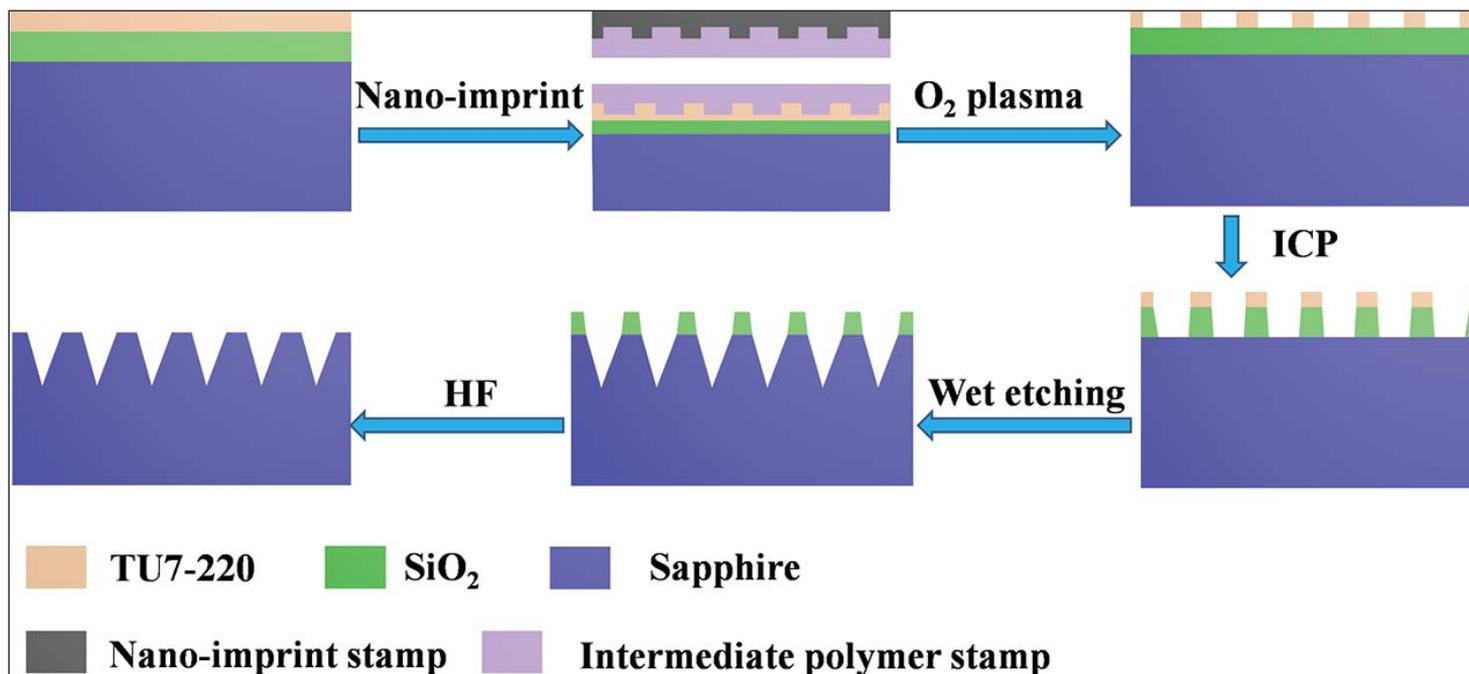


图2: NPSS制造工艺。

具有0.096nm的均方根 (RMS) 粗糙度和直且平行的台阶的原子级平坦表面，并且连接厚度被控制在小于 $3\mu\text{m}$  (如图1所示)。

PKU团队认为这种技术是有希望的。尽管很多人已经提出了许多技术来减少在蓝宝石上生长的AlN的TDD，但是获得具有约 $10^8\text{cm}^{-2}$ TDD的AlN的可靠方法仍然很少。对深紫外 (DUV) 光电子器件的研究和批量生产迫切需要合格的AlN模板。因此，PKU团队开发了用于高质量AlN外延的这种方便的技术，包括NPSS制造工艺和用于NPSS的缺陷控制的匹配策略。

NPSS制造工艺如图2所示。通过利用纳米压印光刻，等离子体增强化学气相沉积 (PECVD) 和电感耦合等离子体 (ICP) 的相互技术，可以确保工艺的稳定性 and 改进性。

在NPSS上的AlN外延期间，研究人员发现存在影响TDD的三个主要的竞争性的过程 (如图3所示)。第一个是过程A，其中由于大的晶格失配，在AlN/蓝宝石界面处产生大量的TD。第二个是过程B，其中靠近空隙的TD趋于朝着由镜像力驱动的空隙侧壁弯曲，这可以有效地减小台面区域上的TD。第三个是过程C，其中在由相邻区域之间的取向偏差引起的在横向连接期间在边界周围产生一些TD。当生长台面的宽度减小时，过程B将逐渐变成主要的过程，并且几乎所有来自过程A的TD都可以被消除。在这种情况下，AlN外延层中的TDD主要由过程C中的位错生成确定。因此，提出了用于减少NPS上生长的AlN中的TDD的策略，即通过优化的图案尺寸，然后降低工艺C中的TD，利用过程B抑制来自过程A的TD。这些分析表明为了更深入地了解NPSS在AlN外延中的作用，应当考虑镜像力的影响和取向偏差的影响。特别是过程C更好地采用低横向生长速率以避免大的取向偏差和位错产生。

理想情况下，在NPSS上生长的AlN

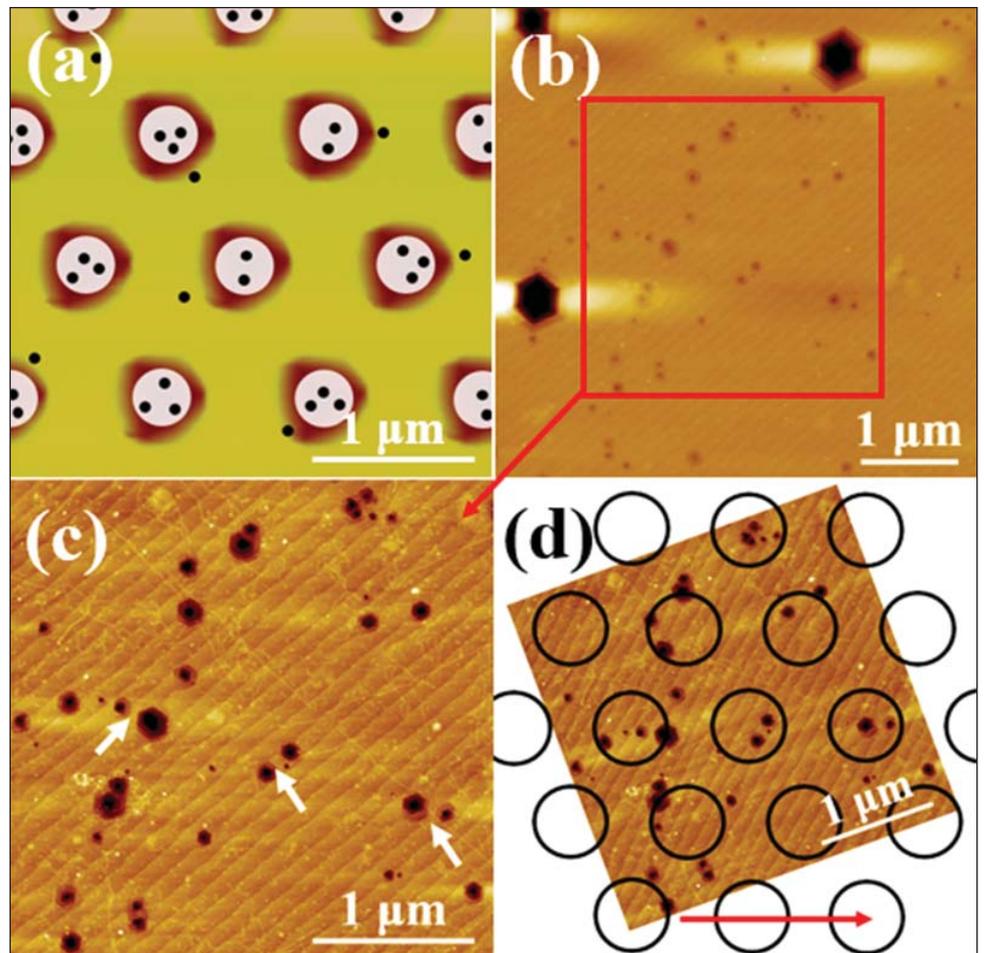
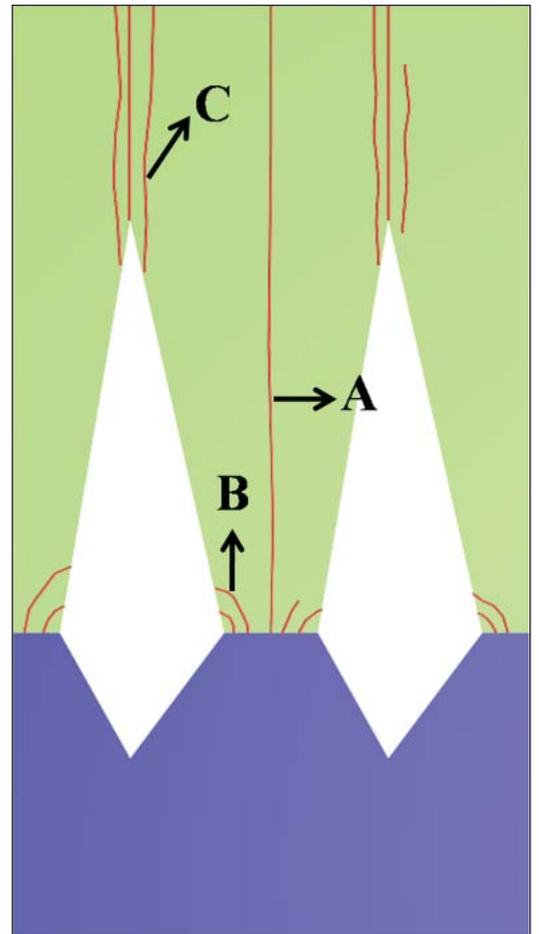
图4: (a) 位于NPSS之上的位错分布示意图。在进行湿法刻蚀后的AlN的AFM图像: (b) 为 $5\mu\text{m}\times 5\mu\text{m}$ , (c) 为 $3\mu\text{m}\times 3\mu\text{m}$ 。(d) 刻蚀坑的位置与NPSS上的孔型图案之间的关系。

中的几乎所有TD都位于衬底上的孔图案上方，如图4 (a) 示意图中所示。白色圆形表示具有高TDD的区域，黑点表示位错露头。为了验证示意图模型的合理性，在NPSS上生长的AlN在熔融KOH/NaOH中进行湿法刻蚀以进行表征。图4 (b) 和 (c) 中的AFM图像显示了AlN在刻蚀后的表面形态。根据蓝宝石的参考边确定图4 (c) 与NPSS上的孔的简化轮廓之间的相对位置关系，如图4 (d) 所示。图4 (d) 显示大多数TD分布在轮廓中，其仅为基底总面积的38%。TD的这种分布特征大致对应于示意图模型。

这种技术的巨大优点是不仅可以大大提高AlN的结晶质量，而且还将有利于长期的DUV发光二极管(LED) 的光提取效率。

[www.nature.com/articles/srep35934](http://www.nature.com/articles/srep35934)

图3: 影响NPSS中AlN外延层的TDD的三个主要竞争过程。



# 迈向具有隧道结和混合生长的偏振白光

半极性器件分别从电致发光和光泵浦发射蓝色光和黄色光。

**加**州大学圣巴巴拉分校 (UCSB) 利用金属有机化学气相沉积 (MOCVD) 和分子束外延 (MBE) 的组合来制作发射极化蓝色光和黄色光的半极性镓氮 (InGaN) 器件 [Stacy J Kowsz et al, Optics Express, vol25, p3841, 2017]。

研究人员希望开发这些概念器件可能会带来具有极化发光的白光源，从而降低液晶显示器 (LCD) 的功耗。

目前，LCD使用非偏振背光，必须通过偏振器过滤，将能量消耗一半以上。使用半极性InGaN材料可导致偏振光发射。

UCSB的器件由两个序列的多量子阱 (MQW) 组成。底部序列包括蓝光发光二极管 (LED)，其将泵浦顶部 MQW 结构，以在光谱中增加黄光分量。

LED结构还具有隧道结 (TJ) 层，

其设计用于改善电流扩散，提供更均匀的通过该器件的电流密度。该团队论述道：“金属有机化学气相沉积用于生长具有高辐射效率的InGaN QWs，而分子束外延被利用来实现激活的掩埋p型GaN和TJ”。

电流扩散通常用透明导电氧化物或薄金属层实现。然而，这些选项比TJ中使用的n-GaN会吸收更多的光。

隧道结的使用能够在高温处理之后

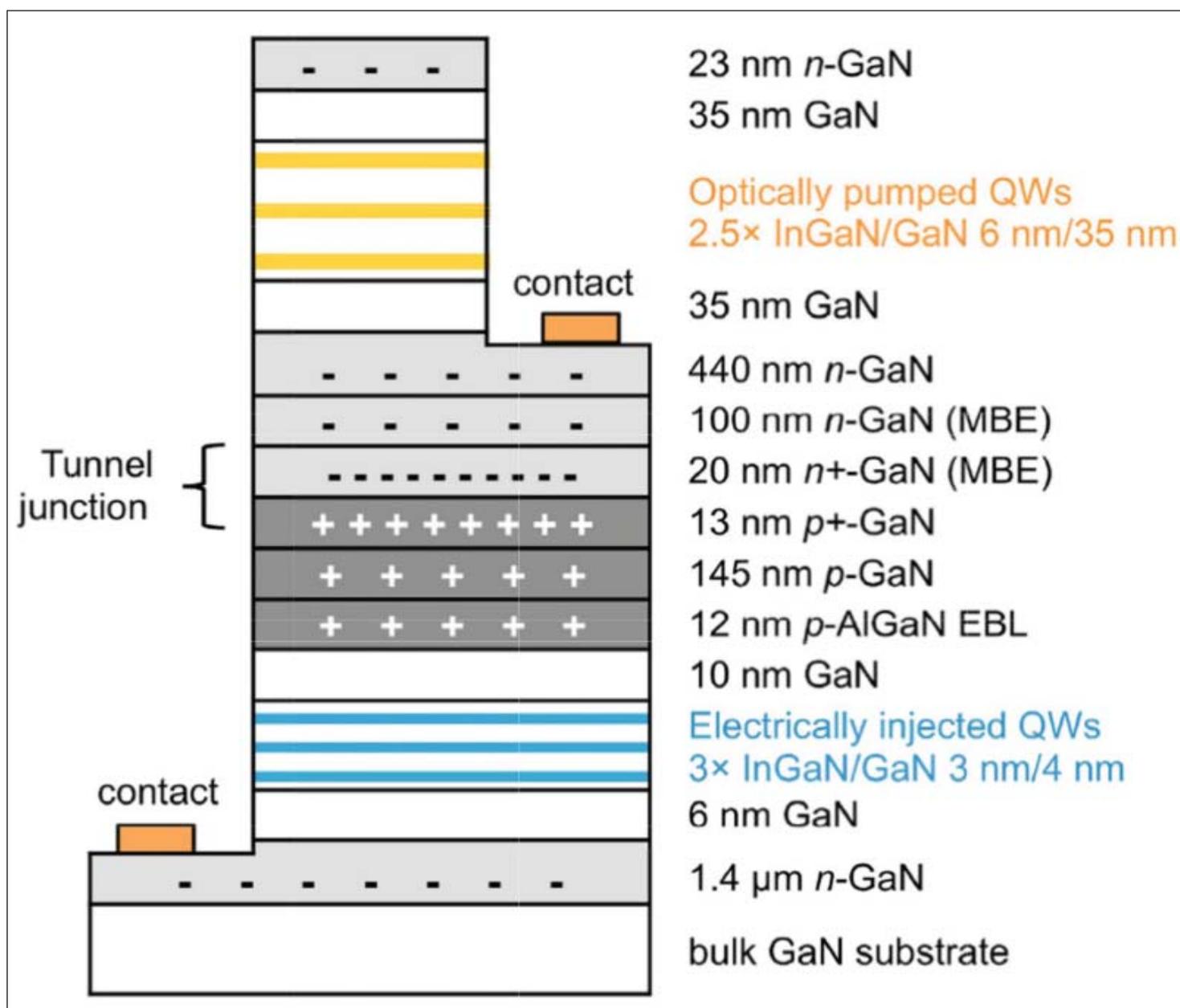


图1. 具有在电注入QW上部的光泵浦QW的器件的横截面示意图。



# Pick your size.

The Temescal UEFC-4900—ultimate lift-off metallization performance like the UEFC-5700, but optimized for smaller wafers and smaller production volumes.



Temescal  
UEFC-4900

It's the elephant in the room. With our Auratus™ deposition enhancement methodology and the UEFC-5700, we brought you huge metallization process improvements including near perfect uniformity; but UEFC-5700 is a high-volume production tool. Now we've packed this performance into a mid-sized system, the UEFC-4900, because sometimes the elephant is just too big.

Harmonize your process to the vapor cloud and experience the huge performance benefits, even if you run smaller wafers and smaller production volumes.

A Temescal system can bring near perfect uniformity to your lift-off metallization coating process. To find out more, visit [www.temescal.net/auratus-elephant](http://www.temescal.net/auratus-elephant) or call +1-925-371-4170.

图2. 具有对应于UCSB器件频谱的坐标的CIE<sub>x,y</sub>色度图。

允许高镉含量InGa<sub>N</sub> QW的存在。高温处理是保证蓝光LED良好电气性能所需要的，而高镉含量是在较低温度下生长较长波长黄光发射所需的。

LED层通过MOCVD生长。激活p-GaN镁掺杂涉及退火以除去与镁形成络合物的氢。氮辅助MBE用于创建具有陡峭的p<sup>+</sup>/n<sup>+</sup>界面的隧道结。MBE n-GaN还阻止从随后的MOCVD QW进入p-GaN层的氢扩散。

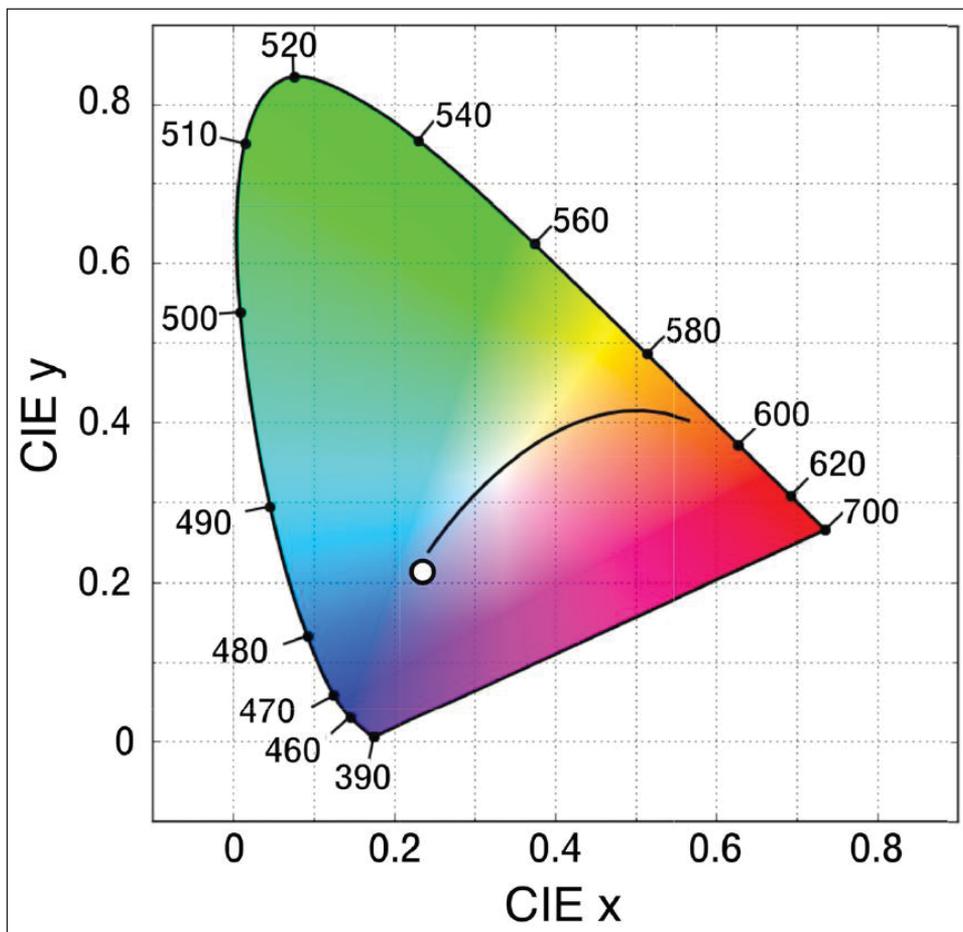
对于纯MOCVD，在p-GaN之后生长n-GaN层存在记忆效应，导致掺杂硅的n-GaN被Mg污染。此外，已经发现氧在隧道结中是有益的 - 据认为氧可以供给电子，减少隧道距离。

Mg活化退火在600°C下在空气中进行，导致剩余的表面氧化，然后再转移到MBE反应器以生长隧道结。在将结构再次暴露于空气之后，通过MOCVD生长光泵浦的MQW。除了第一个200nm的n-GaN之外，第二个MOCVD序列在相对较低的温度下进行。三菱化学公司为器件提供了7.5mmx7.5mm自支撑的半极性(20-21)体Ga<sub>N</sub>衬底。

LED制造包括具有1.8 μm高的0.1mm<sup>2</sup>面积的圆形台面和底部n-GaN接触层的环形注入区域。隧道结与在0.1mm<sup>2</sup>台面中心的3.2 μm半径圆孔的单独的300nm刻蚀接触。接触金属为450°C退火的钛/铝/镍/金。抛光晶片的背面以防止散射并保持从应变半极性InGa<sub>N</sub> QW发射的光的偏振。

器件的导通电压高于以前使用类似技术由UCSB生产的具有隧道结的LED和pn二极管。“我们预计，通过优化TJ和n型接触，可以实现光泵浦和电注入TJ器件的改进的电气特性。”

发光由450nm处的较窄的蓝光峰和560nm附近的较宽的峰组成。组合的组合取决于用于收集发射光的显微



来自该器件的光输出具有与使用蓝光发光体与黄色荧光体结合的“白光”LED相似的光谱曲线。在色度图上，1931 CIE<sub>x,y</sub>坐标标准值为(0.23,0.21)，位于普朗克轨迹的末端。“提高未来器件中黄光与蓝光的比例应可以产生空间均匀的无磷光的偏振白光。此外，提高光泵浦QW的吸光度，辐射效率和/或数量，将增加黄光与蓝光发光的比率。结合具有高蓝光反射率和高黄光透射率的二向色涂层也将可以控制黄光与蓝光发光的比

镜的位置。光学偏振测量在[1-210]和[10-1-4]方向的总的比例为0.28。蓝光LED偏振比为0.2，黄光泵浦MQW比为0.36。

研究人员报告说：“由于增加InGa<sub>N</sub>中的In会增加应变，因此黄光QWs的极化率大于蓝光QW的极化，导致价带的分离”。

来自该器件的光输出具有与使用蓝光发光体与黄色荧光体结合的“白光”LED相似的光谱曲线。在色度图上，1931 CIE<sub>x,y</sub>坐标标准值为(0.23,0.21)，位于普朗克轨迹的末端(图2)。

研究人员评论道：“提高未来器件中黄光与蓝光的比例应可以产生空间均匀的无磷光的偏振白光。此外，提高光泵浦QW的吸光度，辐射效率和/或数量，将增加黄光与蓝光发光的比率。结合具有高蓝光反射率和高黄光透射率的二向色涂层也将可以控制黄光与蓝光发光的比率。

<https://doi.org/10.1364/OE.25.003841>

作者:Mike Cooke



# semiconductor**TODAY**

COMPOUNDS & ADVANCED SILICON

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



Join our LinkedIn group: Semiconductor Today



Follow us on Twitter: Semiconductor\_T

Choose **Semiconductor Today** for . . .



## MAGAZINE

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

Targeted 82,000+ international circulation

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



## WEB SITE

Average of over 26,000 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

# 半极性氮化镓激光二极管/波导光电二极管组合

研究人员认为集成器件会带来片上电源监控、可见光通信和光子平台。

**位**于沙特阿拉伯和美国的研究人员使用自支撑的半极性氮化镓 (GaN) 技术将波导光电探测器 (WPD) 与405nm 激光二极管 (LD) 集成在一起[Chao Shen et al, Appl. Phys. Express vol10, p042201, 2017]。半极性材料减少了由元素之间的化学键的电荷极化不同引起的铝镓氮 (AlInGaN) 异质结中的电场。减少这些电场避免了InGaN多量子阱 (MQW) 激光二极管发射和用极性c面异质结构观察的光电探测器吸收光谱之间的失谐。

来自沙特阿拉伯的阿卜杜拉国王科技大学 (KAUST), 美国加利福尼亚大学圣巴巴拉分校 (UCSB) 和沙特阿拉伯阿卜杜勒阿齐兹国王科学技术城 (KACST) 的研究小组认为集成器件可以带来片上功率监控, 可见光通信 (VLC), 以及III族氮化物作为光子平台的实施。使用激光二极管, 而不是发光二极管 (LED), 在固态照明和VLC应用的效率骤降和调制带宽

方面具有优势。

通过金属有机化学气相沉积 (MOCVD) 在 (20-2-1) GaN上生长外延结构 (图1)。MQW结构为四个周期的3.6nm/7nm  $\text{In}_{0.1}\text{Ga}_{0.9}\text{N}/\text{GaN}$  阱/势垒。电子阻挡层 (EBL) 为18nm p型铝镓氮 ( $\text{p-Al}_{0.18}\text{Ga}_{0.82}\text{N}$ )。分离限制异质结构 (SCHs) 为120nm p/n-InGaN。包层为600nm的p-GaN和350nm的n-GaN。接触层分别是重掺杂的p型和n型, 以分别与钼/金和钛/铝/镍/金各自的接触进行金属化产生欧姆接触。

该材料在其后方小面被构造成具有90  $\mu\text{m}$ 长WPD的505  $\mu\text{m}$ 长的激光二极管。器件间距为5  $\mu\text{m}$ 。刻蚀脊波导宽2  $\mu\text{m}$ 。通过聚焦离子束磨蚀制作隔离沟槽。小面无涂层。研究人员表示, 器件的电气隔离约为1M $\Omega$ , “比串联电阻高五个数量级以上, 使两个组件能够独立运行”。

激光二极管具有130mA阈值和

0.4W/A的斜率效率, 由标准校准硅光电探测器确定, 在室温下具有连续波 (CW) 操作。来自WPD的零偏压输出与激光二极管的性能很接近, 允许其可以作为片上功率监视器使用。

反向偏置WPD通过增加耗尽区 (在其中光子被吸收而产生光电流) 导致响应增加。在激光二极管上用脉冲电流进行测试以避免自加热。在200mA注入时, 激光二极管在0V, 2V, 4V和6V的反向偏压下分别产生63.5  $\mu\text{A}$ , 80.7  $\mu\text{A}$ , 112.3  $\mu\text{A}$  和130.4  $\mu\text{A}$ 的WPD电流。随着反向偏压从0V增加到10V, WPD的光电流/光输入功率响应度从0.018A/W增加到0.051A/W。

研究人员评论道: “考虑到WPD和LD在不需要外延再生长的情况下共享相同的有源层设计, 所提出的WPD在用于同时发光和检测时, 优于使用InGaN/GaN QWs在c面取向衬底上的其他PD (在450nm为0.001-0.01

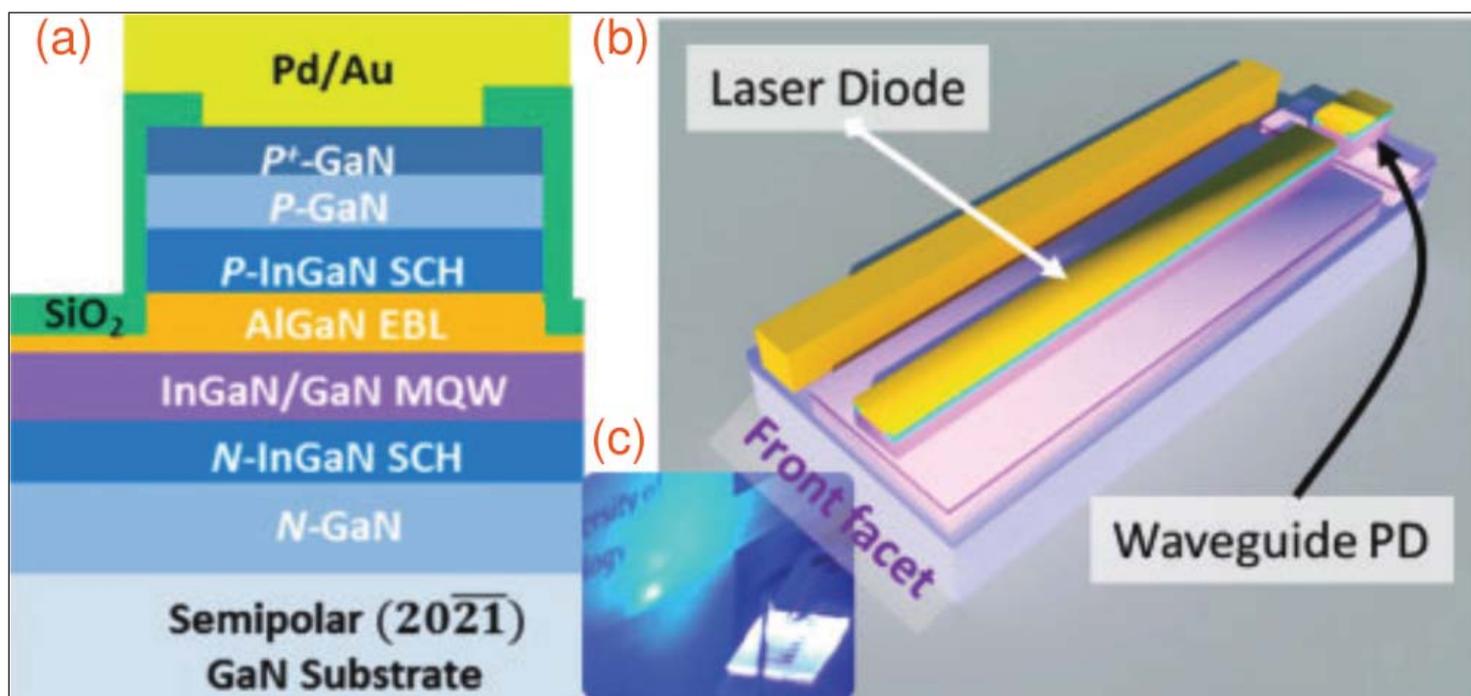


图1: (a) 外延层结构, (b) 基于InGaN/GaN MQW的WPD-LD的示意图, (c) WPD-LD的前端面的激光发光照片。

A/W)。WPD的高响应性是由于WPD的吸收峰与LD的发射峰之间的叠加的增强。叠加的增强源自于在半极性GaN衬底上生长的QW中极化场的减小。

研究人员还测量了具有无偏压WPD的系统的频率响应(图2)。3dB带宽为230MHz。研究人员将带宽归因于WPD,因为已知激光二极管带宽高于1GHz。尽管如此,对于GaN肖特基势垒PD(5.4MHz)和GaN p-i-n PD(10-20MHz)报告的值来说,WPD带宽改善了。

该研究团队评论道:“WPD的截止频率增加与器件尺寸的缩小有关,这是由于窄脊设计和半极性平面WPD的响应能力提高。高速WPD表明它有作为片上通信和VLC应用的集成接收器的潜力。

<https://doi.org/10.7567/APEX.10.042201>

作者: Mike Cooke

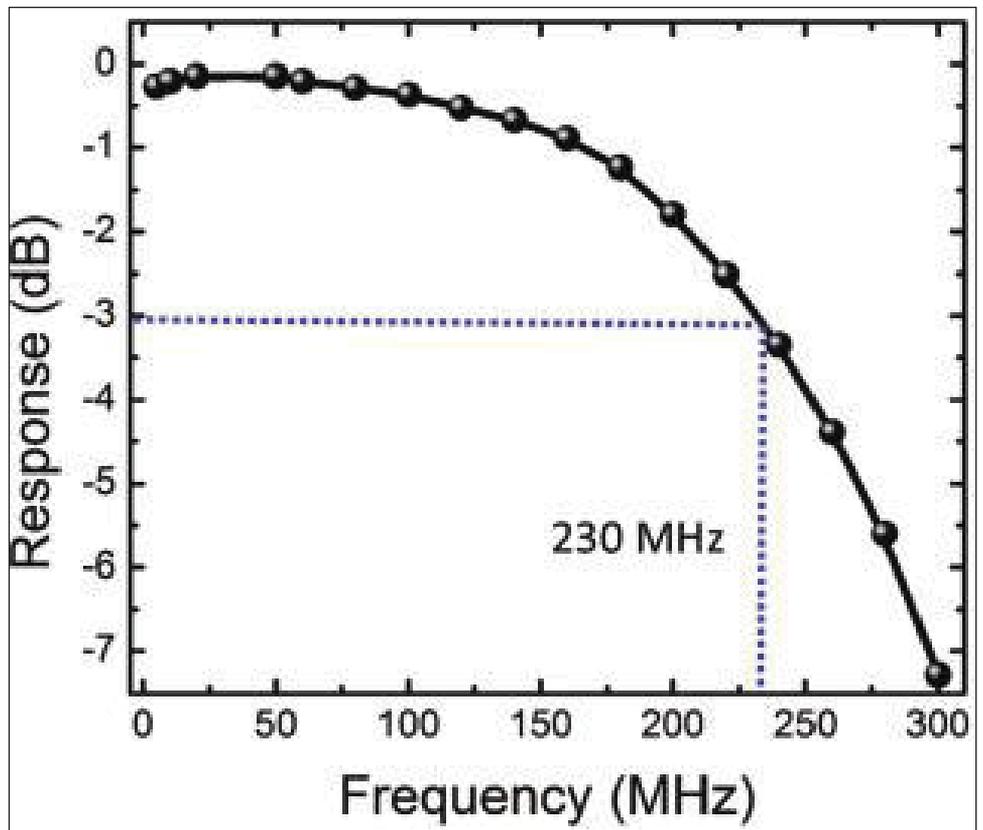


图2: WPD在零偏压下的调制响应。

## CLEANSORB<sup>®</sup> EXHAUST GAS ABATEMENT



CS CLEAN  
SOLUTIONS

For R&D and manufacturing  
CVD, ALD, Plasma Etch, Ion Implantation  
and many more process applications

- ▶ Safe, dry chemical conversion of hazardous gases to stable solids
- ▶ Proprietary CLEANSORB<sup>®</sup> media
- ▶ no handling of toxic waste
- ▶ Practically maintenance-free
- ▶ Local refill service worldwide



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



# semiconductor TODAY

COMPOUNDS & ADVANCED SILICON

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



Join our LinkedIn group: Semiconductor Today



Follow us on Twitter: Semiconductor\_T

Choose *Semiconductor Today* for . . .



Graphenics spun off • Emcore sells VCSEL range to Sumitomo Masimo buys Spire Semiconductor • Oclaro and Opnext merge

## MAGAZINE

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

Targeted 82,000+ international circulation

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



## WEB SITE

Average of over 26,000 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