

友思特紫外光源 解决方案

Viewsittec Advanced UV-LED Solutions

目录

Contents

1

1 UV-LED固化

优势与背景简介



2 高端UV-LED光源

ALE/1 – 独立的UV-LED解决方案



4 高端UV-LED光源

ALE/3 – 独立的UV-LED解决方案

2

7 光刻技术

优势与背景简介



9 高端UV-LED曝光系统

ALE/1C – 独立的UV-LED解决方案



12 高端UV-LED曝光系统

ALE/2 – 大型基板 UV-LED 曝光系统

UV-LED固化

优势与背景简介

紫外光固化(Ultra violet Light Curing)指在紫外线有效照射下,光引发剂受紫外光激发进而引发被照射物体发生交联固化反应,被固化物体从液态或半液体状态转变为固态的过程和工艺。目前,紫外光固化技术已进入汽车、电子、医疗和光学制造领域。经验告诉我们,就成本效益和一致的固化而言,UV-LED 技术远远优于传统的汞放电灯。

制造商热衷于改善大批量生产线的周期时间、但他们仍然必须满足严格的粘合质量标准。这种双重挑战推动了对高性能点光源的需求。虽然有些制造商仍在使用传统的汞放电灯,但越来越多的制造商正在将其点固化设备转换为 UV-LED 技术。

友思特光纤耦合高级 UV-LED 光引擎将 UV 固化和曝光提升到一个新的水平。我们的解决方案在各个方面都优于任何 200 W 至 500 W 汞放电灯和所有竞争性 UV-LED 点光源,提供行业领先的可定制宽带辐射强度(350 – 470 nm),具有出色的短期和长期稳定性,这为改进当前的 UV 固化和创造全新的应用打开了机会之窗。

友思特UV-LED固化点光源特点

- 高功率稳定输出

友思特UV-LED光源提供高达30W的点光源输出,完全媲美任意200-500W的汞灯。

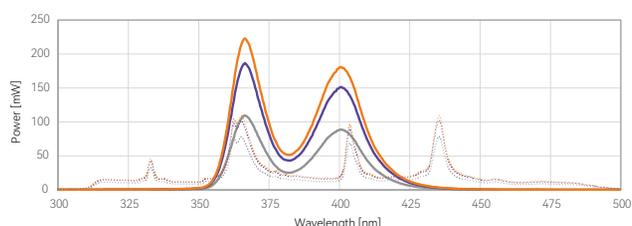
- 多光谱输出适应于多材料固化

通常,UV-LED系统是单色输出,只具有窄的输出光谱,仅适用于单一特定的固化材料。友思特UV-LED曝光装置可同时具备365/385/405 /435nm的四个波段光谱输出,可以根据材料种类与应用场景进行多波长的设置,特别适用于具有厚感光材料层的固化应用。

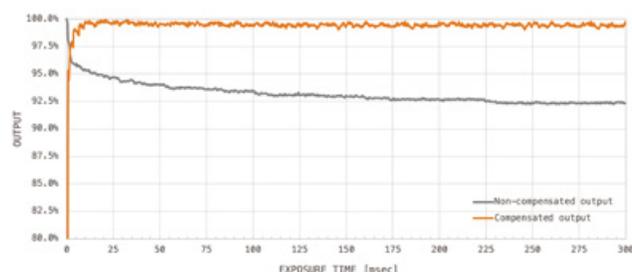
- 优异的冷却系统和工作稳定性

友思特UVLED光导耦合光源内置热电冷却装置,能够最大限度地带走长期工作而产生的热量,避免因过热导致功率下降。同时内部的闭环控制系统每时每刻监控着功率输出,确保功率在工作过程中的长期稳定性。

友思特光源与200W汞灯输出的波长和功率对比



输出功率 [mW]	ALE/3.2	200 W汞灯	功率提升
光导 Ø8.0 X 1,500 MM	16.500	10.500	+57%
光导 Ø6.5 X 1,500 MM	13.500	9.500	+42%
光导 Ø5.0 X 1,500 MM	8.000	7.500	+7%





高端UV-LED光源

ALE/1 — 独立的UV-LED解决方案



主要应用

- 半导体制造 (曝光机、先进封装投影光刻机、晶圆边缘曝光、光掩模检查等)
- 点固化在汽车、电子、光电子、制药等行业的应用
- 质量保证和检查 (NDT)
- 生命科学领域的应用

ALE/1解决方案的亮点

- 输出光强 不超过 95000 mW/cm²
- 高达30W光输出
- 定制光谱成分 (紫外线、可见光、近红外线)
- 适应未来需求且具备显著所有权成本优势的无汞光源
- 闭环控制输出、以实现最大过程稳定性
- 易于集成到新的和现有设置中、无需外部冷却
- 品质保证

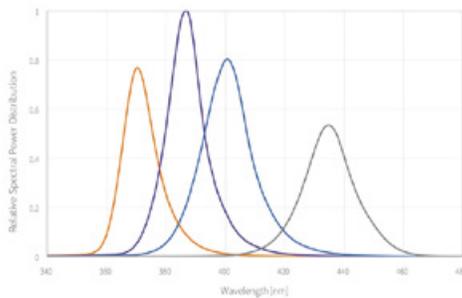
实现最高光强的光谱模块化

潜在的波长组合和输出性能

ALE/1.1

1个近紫外发光二极管 (NUV-LED) (波长 365 nm、385 nm、405 nm 或 435 nm)

单波长曝光、例如分离紫外线卷带、仅适用于线



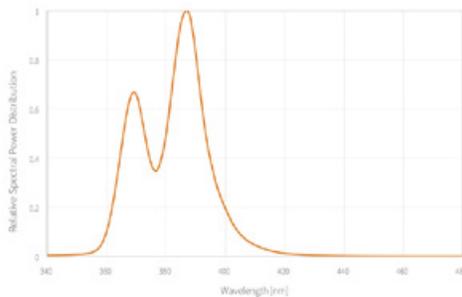
辐射输出 mW	ALE/1.1		
	Ø5 mm	Ø6.5 mm AR	Ø8 mm
光导			
365 nm	7,000	10,000	10,500
385 nm	10,000	14,000	14,000
405 nm	10,000	14,000	14,000
435 nm	7,000	10,000	10,500
输出光强 mW/cm ²	50,000	40,000	30,000

ALE/1.2

2个 NUV-LED (波长 365 nm 和 385 nm)

在工业UV-LED点固化应用中尤其适用

波长385/405 nm或365/435 nm等设置可用

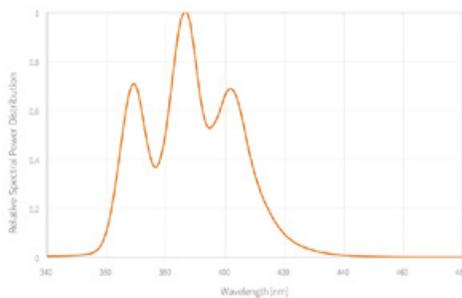


辐射输出 mW	ALE/1.2		
	Ø5 mm	Ø6.5 mm AR	Ø8 mm
光导			
365 nm	4,500	6,500	6,500
385 nm	8,000	12,500	12,500
总计	12,500	19,000	19,000
输出光强 mW/cm ²	65,000	55,000	40,000

ALE/1.3

3个 NUV-LED (波长 365 nm、385 nm 和 405 nm)

完全灵活地组合和选择可用的波长、以便利用固化所用的宽 NUV 光谱曝光

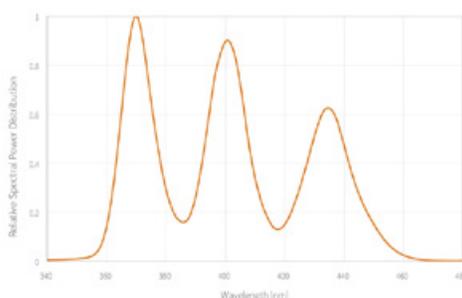


辐射输出 mW	ALE/1.3		
	Ø5 mm	Ø6.5 mm AR	Ø8 mm
光导			
365 nm	4,500	6,500	6,500
385 nm	6,000	9,000	9,000
405 nm	4,500	8,000	8,000
总计	15,000	23,500	23,500
输出光强 mW/cm ²	75,000	70,000	45,000

ALE/1.3

3个 NUV-LED (波长 365 nm、405 nm 和 435 nm)

在半导体行业 (例如曝光机、光刻机、晶圆边缘曝光) 使用i线、h线和g线的宽频带光刻应用

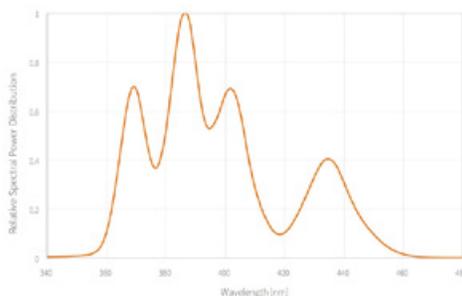


辐射输出 mW	ALE/1.3		
	Ø5 mm	Ø6.5 mm AR	Ø8 mm
光导			
365 nm	6,500	10,000	10,000
405 nm	6,500	10,500	10,500
435 nm	6,000	9,500	9,500
总计	19,000	30,000	30,000
输出光强 mW/cm ²	95,000	90,000	60,000

ALE/1.4

4个 NUV-LED (波长 365 nm、385 nm、405 nm 和 435 nm)

以高辐射功率覆盖 350 nm 至 450 nm 的整个光谱



辐射输出 mW	ALE/1.4		
	Ø5 mm	Ø6.5 mm AR	Ø8 mm
光导			
365 nm	4,500	6,500	6,500
385 nm	6,000	9,000	9,000
405 nm	4,500	7,500	7,500
435 nm	4,000	7,000	7,000
总计	19,000	30,000	30,000
输出光强 mW/cm ²	95,000	90,000	60,000

发射器的中心波长 (CWL): 367.5±2.5 nm、387.5±2.5 nm、402.5±2.5 nm 和 435.0±2.5 nm
光导 (1.5 m长) 末端测得的各发射器全光谱 可能有±10%的偏差
直径6.5毫米的导光板, 带防反射涂层 ("AR")



高端UV-LED光源

ALE/3 – 独立的UV-LED解决方案



主要应用

- LED光源替代200W汞灯的完美解决方案
- 点固化在汽车、电子、光电子、制药等行业的应用
- 晶圆边缘曝光 (WEE) 在半导体制造行业的应用
- 质量保证和检查 (NDT)
- 生命科学领域的应用

ALE/3解决方案的亮点

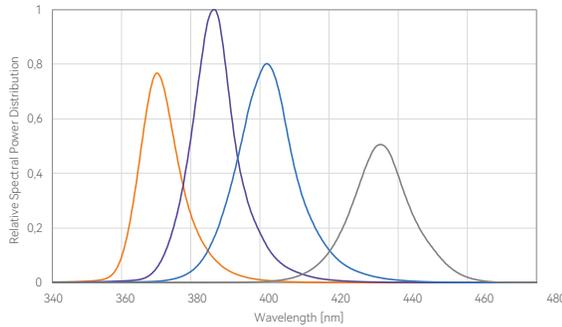
- 输出光强 不超过 50000 mW/cm²
- 高达15 W光输出
- 可选择单光谱设置 (365、385、405或435nm) 和多光谱设置 (365和405nm)
- 适应未来需求且具备显著所有权成本优势的无汞光源
- 易于集成到新的和现有设置中, 无需外部冷却
- 品质保证

增强固化强度可达50000 mW/cm²

潜在的波长组合和输出性能

ALE/3.1

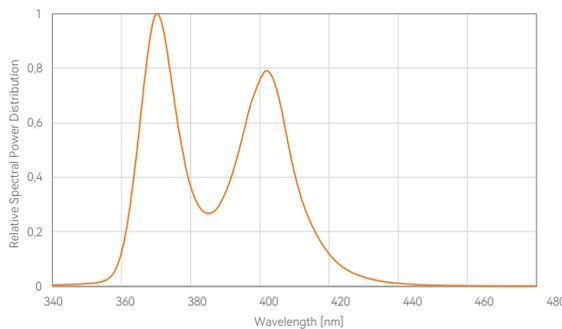
单波长设置
(365、385
、405或
435nm)



辐射输出 mW	ALE/3.1+ 光导		
	Ø5 mm	Ø6.5 mm AR	Ø8 mm
365 nm	7,000	12,000	12,000
385 nm	9,500	14,000	14,000
405 nm	9,500	14,000	14,000
435 nm	7,000	12,000	12,000
输出光强 mW/cm ²	50,000	40,000	30,000

ALE/3.2

双波长设置
(365和405nm)

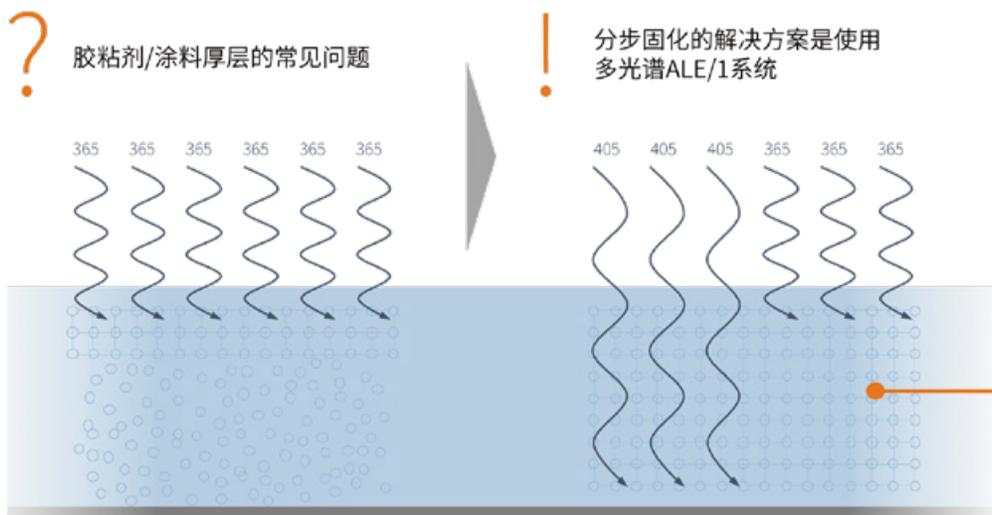


辐射输出 mW	ALE/3.2+ 光导	
	Ø6.5 mm AR	Ø8 mm
365 nm	6,500	6,500
405 nm	6,500	6,500
总计	13,000	13,000
输出光强 mW/cm ²	40,000	25,000

发射器的中心波长 (CWL) : 367.5±2.5 nm、387.5±2.5 nm、402.5±2.5 nm和435.0±2.5 nm
LED的初始输出: 光导 (1.5 m长) 末端测得的各发射器全光谱, 可能有±10%的偏差
直径6.5毫米的导光板, 带防反射涂层 ("AR")

多光谱固化的功率

柔性宽频曝光、固化效果更佳



ALE/3的输出可轻松匹配、甚至超过200W汞灯及其他可用的UV-LED系统。

通常情况下, UV-LED系统发出单色光, 只有一个狭窄的输出频谱。如果使用ALE/3系统, 可以选择双波长设置。

ALE/3系统的双波长设置(365和405nm)尤其适用于具有厚层光敏材料的高级固化应用。

高光谱范围(405nm)的NUV辐射对胶粘剂的渗透更深、而较短波长(365nm)对表面层进行固化。

由此产生更高的聚合度、从而提高胶粘强度。



友思特光导耦合光源ALE 1, ALE 3的配件

高性能光学器件

我们提供的单极和多极液体光导与我们的光纤耦合LED光源ALE/1配合完美。我们的液体光导是德国制造的、在质量、耐用性和效率方面均符合最高标准。除了液体光导外、我们还提供标准和定制的聚光和均质化光学器件。我们所有的高性能光学器件都经过优化、能够在近紫外线（350-450 nm）光谱范围内传输高功率辐射。短波紫外线或可见光液体光导也是我们产品系列的一部分。

单极和多极液体光导

- 可供选择的三种不同直径：Ø5.0 mm、6.5 mm和8.0 mm。
- 标准长度1500 mm。可根据要求、定制500 mm到20000 mm之间的其他尺寸。
- 多极光导2极和4极液体光导可用。
- 多极光导通光直径：Ø3.0 mm。



聚光/聚焦光学器件

- 各种聚光和聚焦光学器件可用于方形、六角形或圆形曝光。
- 其他均质化光管可根据要求增强均匀性。



类型	ASP (Condenser)	ASP (Condenser)	PCX (Condenser)	ASP (Focus)
光圈	Ø25mm	Ø34mm	Ø10mm	Ø34mm
数值孔径	0.22(2α~25°)	0.15(2α~17°)	0.34(2α~40°)	0.6(2α~17°)
最小工作距离	75 mm	75 mm	5 mm	15 mm
允许工作波长	250-470nm	330-470nm	250-470nm	330-470nm

光刻技术

优势与背景简介

光刻 (Lithography) 技术是指光刻胶在特殊波长光线或者电子束下发生化学变化, 通过曝光、显影、刻蚀等工艺过程, 将设计在掩膜上的图形转移到衬底上的图形精细加工技术。半导体行业借助紫外波段的高功率辐射在各种光刻、曝光和显影工艺中创建复杂的微观结构, 例如生产集成电路 (IC)、液晶显示器 (LCD)、印刷电路板 (PCB) 以及 MEMS (机电系统) 等多种电子电路结构。

曝光设备通常采用大功率汞灯或UVLED作为曝光光源结构。然而, 汞灯具有天然的危害属性, 在其制造过程中不可避免地会对环境和人体造成不可逆的伤害, 并且工作寿命短、维修次数多、开机冷却时间长等缺点无疑是高速生产半导体工艺的短板。现如今, 半导体制造正在摆脱长期以来的传统放电灯/汞灯技术, 进而选择极具吸引力的UVLED技术。

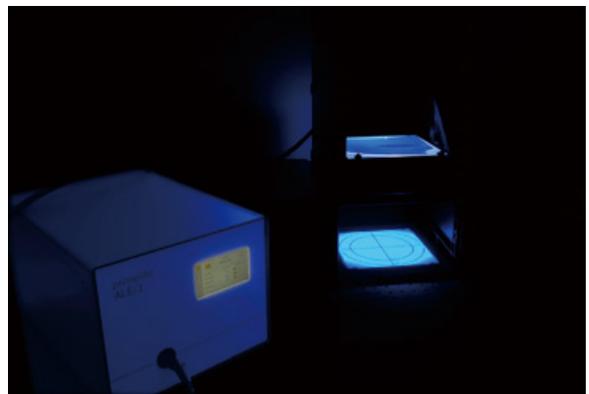
UVLED曝光光源系统是半导体制造的理想解决方案, 这得益于LED的技术优势和成本优势:

- 工作寿命长、冷却速度快、光源均一性高、输出功率高
- 能源效率高, 比汞灯能量消耗最多可以低70%
- 不含有害物质汞, 环境友好
- 工作电压低, 仅3-5V左右, 提高使用安全性, 降低驱动电路成本。
- UVLED曝光光源非常易于集成到曝光系统, 可以促进一体式光刻设备或曝光设备的改造或设计新的制造设备, 满足掩模对准系统、宽带晶圆步进系统、晶圆边缘曝光 (WEE) 和光掩模检测等多种半导体制造应用的需求。

友思特光刻曝光系统优势:

友思特紫外UVLED曝光系统是半导体制造的理想解决方案, 在接触式曝光以及投影式曝光应用中都能产生极佳的曝光效果, 是高功率和超高功率汞灯的完美替代。

友思特紫外UVLED曝光系统具备365nm(i线)、385nm、405nm(h线)和435nm(g线)的波段输出, 最高输出80W的宽带曝光, 均匀性高于95%, 准直半角 $<2^{\circ}$, 创新的分布式设计可直接将曝光系统集成到原有的光刻设备中, 使用寿命超过上万小时, 输出稳定性增强, 无需预热或冷却, 非常适用于4"、6"、8"和12"晶片的掩模对准器, 大型基板光刻工具以及任何高均匀精度曝光场景。



强大的光源和精心匹配的光学器件使其在具有挑战性的紫外线照射场景中效果卓越。鉴于范围广泛的应用场景、个别应用可能非常具体。例如，汽车制造和医疗工程中的高速固化与半导体晶圆厂中晶圆的精密紫外线曝光并不完全相同。

我们的 UV-LED 高性能光学系统在所有这些制造环境中都大放异彩。友思特创新解决方案提供最高效率、需要的准直和均匀性。我们的标准光学产品组合涵盖许多曝光场景、但定制 UV-LED 光学产品是我们日常业务的重要组成部分。下表中为友思特曝光光源系统的规格参数，部分参数由定制化需求而定。



类别	参数	备注
光源类型	LED	
中心波长	365nm,385nm,405nm,435nm	367.5±2.5 nm, 387.5±2.5 nm, 402.5±2.5 nm, and 435.0±2.5 nm, 实际数据视新机出厂测试而定
FWHM	10-15nm	实际数据视新机出厂测试而定
光功率	单波长17-30W	
光照面积	4"-12"	可根据具体需求定制
功率密度	25-150mW/cm2	视波长和面积而定
光照均匀性	≥97%	
平行半角范围	≤3°	
工作距离	100-400mm	可根据具体需求定制
冷却方式	液体冷却、热电冷却	
工作寿命	曝光时间1000-30000小时	视具体情况而定，参考值： 5000曝光小时-50mW/cm2-50%duty



高端UV-LED曝光系统

ALE/1C — 内置式UV-LED曝光系统



主要应用

- 曝光机系统
- 光刻机系统 (即先进封装投影光刻机系统)
- 晶圆边缘曝光
- 在制造设备中要求最高紫外线辐射输出的其它应用 (例如、粘合剂固化、宽频带曝光)

ALE/1C解决方案的亮点

- 内置式解决方案可实现最高效率和性能
- 高达50 W的宽频带曝光 (UV-LED 350-450 nm)
- 闭环控制输出、以实现最大过程稳定性
- 适应未来需求且具备显著所有权成本优势的无汞光源
- 品质保证

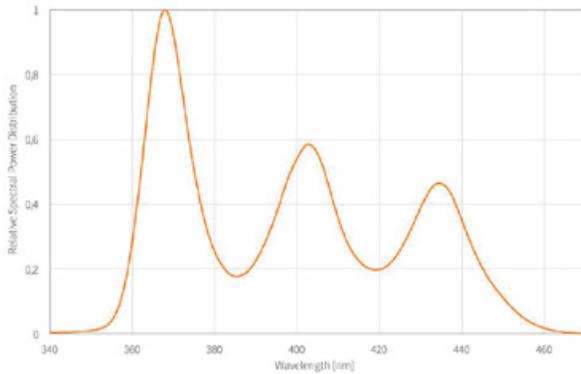
实现最高光强的光谱模块化

1kW和2kW汞弧灯的照明功率

标准光刻设置

3个近紫外发光二极管 (NUV-LED) (365 nm、405 nm和435 nm)

在半导体行业使用i线、h线和g线的宽频带光刻应用



- 1 发射器的中心波长 (CWL) 367.5±2.5 nm、402.5±2.5 nm和435.0±2.5 nm
- 2 测得的全光谱 可能有±10%的偏差

辐射输出 (W)

宽频带 (350-470 nm)

i线 (350-385 nm)

Primelite ALE/1C²

ALE/1C+ (外部冷却) 光学器件: Ø8.0 mm 六角形 抗反射涂层	50	20
ALE/1C+ (标品) 光学器件: Ø8.0 mm 六角形 抗反射涂层	40	17
ALE/1C+ (标品) 光学器件: Ø6.5 mm 圆形抗 反射涂层	35	14

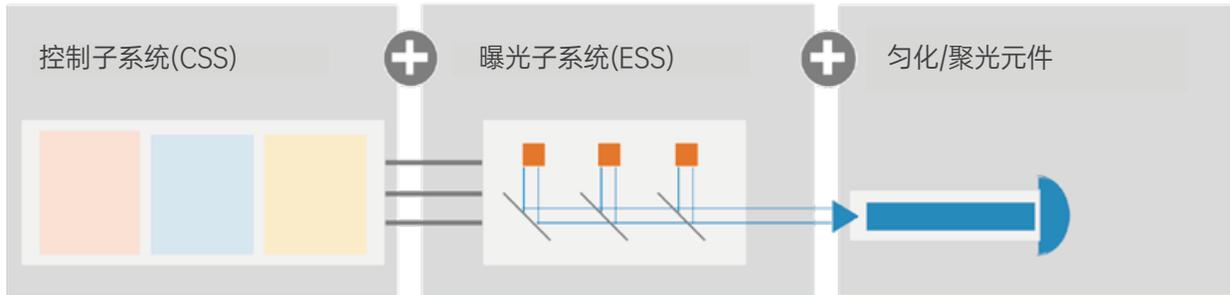
汞弧灯

1000 W 型	37	17
500 W 型	19	9

面向最佳原始设备制造商集成的分布式设置

ALE/1C装置遵循分布式设计方法, 通常由一个控制子系统 (CSS) 和一个或多个独立的曝光子系统 (ESS) 组成。

其个头非常小, 但功能非常强大 UV-LED曝光头的设计原则便于将其直接集成到贵方的设备中。曝光子系统的通光口可以与各种可用的光导管、光导和附加的 (也可是定制的) 光学器件相结合。



控制子系统 (CSS)

- 作为独立单元和4U 19"机架式系统
- 包括电源、冷却系统和外部接口



曝光子系统 (ESS)

- 紧凑型设计可直接集成到曝光设备中
- 包括用于i线、h线和g线的发射器以及LED驱动器





ALE 1C和ALE 2的高性能光学器件

ALE 1C的配件

与先进光引擎类似、我们的标准UV-LED光学产品系列也遵循模块化设计原则。您可以选择使用柔性光导或我们的ALE/1C光源光导管/均质器。在许多情况下、有必要对我们的聚光光学系统进行仔细研究。

由于我们的柔性光导和光导管/均质器的输出孔径约为0.6 ($\alpha \sim \pm 30-35^\circ$)、我们的透镜系统可以有效地减少发散现象。我们的光导管和均质器有圆形、六边形和方形可供选择。高性能光学器件专门使用紫外线等级的材料。

ALE/2 的配件

类似 Advanced Light Engines，我们的标准 UV-LED 光学产品组合也遵循模块化设计原则。ALE/2 使用方形光管作为标准光出口进行均匀化。光管的输出孔径约为 0.6 ($\alpha \sim \pm 30-35^\circ$)。

可以附加额外的镜头系统以减少发散。我们的标准聚光光学器件具有出色的 $\varnothing 50$ 毫米非球面透镜，它与大多数前透镜一起非常有效地准直曝光范围为 $\varnothing 200$ 、 $\varnothing 300$ 、 $\varnothing 400$ 、 300×300 毫米的区域。高性能光学器件使用专门的紫外线等级的材料。



光导管/均质器			
可用类型:	圆形 $\varnothing 6.5$ 及 $\varnothing 8.0$ mm/六边形 $\varnothing 8.0$ mm/ 正方形 7.0×7.0 mm; 长度58mm		正方形 16.0 mm X 16.0 mm
数值孔径:	0.60 / 70° (2α)		0.60 / 70° (2α)
抗反射涂层:	$R_{\text{abs}} [350-450\text{nm}] \leq 1\%$		$R_{\text{abs}} [350-450\text{nm}] \leq 1\%$
聚光光学器件			
可用类型:	ASP $\varnothing 25$ mm	ASP $\varnothing 34$ mm	ASP $\varnothing 50$ mm
数值孔径:	0.24 / 28° (2α)	0.14 / 16° (2α)	0.22 / 24° (2α)
抗反射涂层:	$R_{\text{abs}} [350-450\text{nm}] \leq 1\%$		$R_{\text{abs}} [350-450\text{nm}] \leq 1\%$



高端UV-LED曝光系统

ALE/2 – 大型基板 UV-LED 曝光系统



主要应用

- 掩模对准系统
- 步进系统 (即高级封装)
- 准直曝光系统
- 制造设备中需要最高紫外线辐射输出的其他应用 (例如粘合剂固化、宽带曝光)

ALE/2 解决方案的亮点

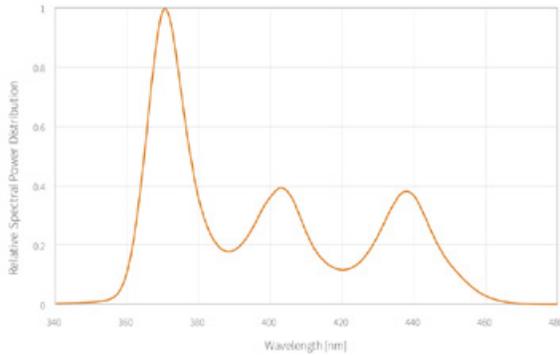
- 内置解决方案可实现最高效率和性能
- 高达 80 瓦的宽带曝光 (UV-LED 350-450 纳米), 高达 70 瓦的 i 线曝光
- 闭环控制输出以实现最大过程稳定性
- 面向未来的无汞光源具有显著的成本优势
- 品质保证

高强度准直曝光的高输出功率

5千瓦汞弧灯的照明功率

标准光刻设置

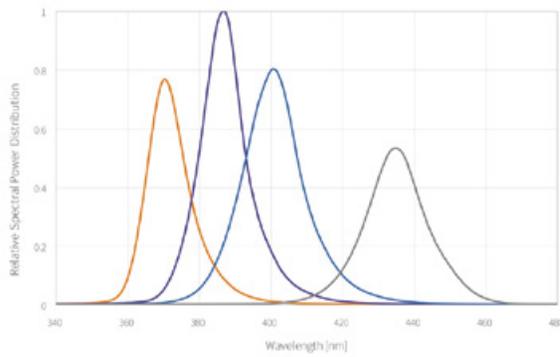
半导体行业中使用 i、h 和 g 线 (365、405 和 435 nm) 或仅 i (365 nm) 的宽带光刻应用¹



以瓦特为单位的辐射输出	Broadband (350-470 nm)	I-line (350-385 nm)
Primelite's ALE/2²		
ALE/2 宽带光刻设置	高达80瓦	高达35瓦
ALE/2 仅 i-line Litho 设置	--	高达70瓦

自定义曝光设置

NUV 中最多有 4 种不同的波长 365、385、405 和 435 nm¹



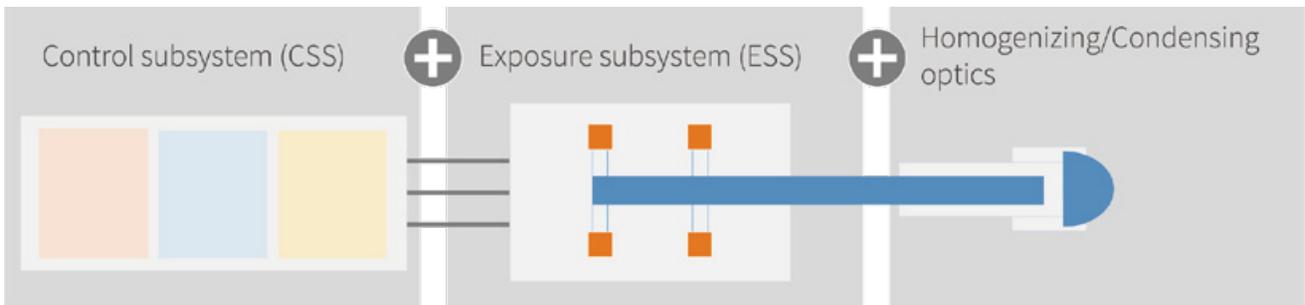
以瓦特为单位的辐射输出	UV/VIS (350-470 nm)
Primelite's ALE/2²	
ALE/2 定制设置	高达80瓦 (取决于波长组合)

¹ CWL of emitters: 367.5±2.5 nm, 387.5±2.5 nm, 402.5±2.5 nm, and 435.0±2.5 nm
² 全光谱测量 偏差可能为 ±10%

最佳 OEM 集成的分布式设置

ALE/2 单元遵循分布式设计方法, 通常由一个控制子系统 (CSS) 和一个单独的曝光子系统 (ESS) 组成。

ALE/2体积小, 但功能极其强大: 我们的 UV-LED 曝光头的这种设计可以轻松直接集成到您的设备中。ESS 的标准光出口是一个 16 mm X 16 mm 的光管。光引擎可以与标准和定制的聚光光学元件结合使用, 以实现高度均匀的曝光。



- 可用作 4U 19 英寸机架安装系统
- 包括电源、冷却系统和外部接口
- 创新的光学设计可直接集成到曝光设备中
- 包括 i-、h- 和 g- 线发射器, 以及 LED 驱动器
- 标准聚光光学器件可用于准直曝光应用
- 根据要求提供额外的均化或聚光光学器件也可定制)

机器视觉与光电检测领域领先的 解决方案合作伙伴

关于虹科

虹科电子科技有限公司(前身是宏科)成立于1995年,总部位于中国南方经济和文化中心-广州。目前在上海、北京、西安、成都、苏州、台湾、香港等城市设有分部,在韩国、日本设有海外分公司。同时,为了实现本地服务,特在以下工业城市设立销售代表:沈阳、天津、南京、合肥、杭州、武汉、深圳、郑州、重庆、青岛。

作为一家高科技解决方案提供商,我们致力于通过创新帮助客户实现成功。我们专注于工业制造、汽车研发测试、医疗及工业环境及运输监测等领域。同时,虹科已孵化出包括:生物科技(点成生物公司)、机器视觉与光学(友思特公司)、工业物联网(宏集公司)、电子测试/测量(德思特公司)、自动驾驶(康谋

公司)、安宝特(工业AR)和艾体宝(IT)等7个成熟独立业务板块。我们拥有超过60项专利资质,掌握着行业最前沿的技术和创新力量,服务的知名客户超过8000家。

我们始终致力于为行业客户提供创新及前端的产品和技术解决方案,为科技社会发展助力加码。

关于友思特

友思特是一家专注于提供机器视觉与光学解决方案的公司(前身是虹科智能感知及光电业务)。我们致力于为工业制造、锂电/光伏、半导体、汽车、智慧交通及医疗健康等领域的客户提升检测效率与生产质量,提供全面的视觉检测与AI识别、图像采集与FPGA处理、

非可见及穿透类检测等类型的一站式解决方案。

我们与多个国际领先的制造品牌成为合作伙伴,长期、深度地进行技术合作,致力于为客户提供卓越创新的解决方案。目前已成功为华为、腾讯、长光所等客户完成图像采集、半导体曝光以及自动化系统搭建,同时也为铂尔新能源、欧菲光、绵阳九院、长光集智等客户提供了无损检测及光源光谱测试方案。在工业检测领域,我们取得了锅炉烟灰自动取样识别检测系统、冶金炉检尺分析系统等多项发明专利以及基于2D/3D图像处理与AI检测的多项算法软著。

选择友思特的机器视觉与光电检测解决方案,您将获得高可靠性和智能化的视觉与光电检测解决方案,我们致力于与客户共同发展,推动产业升级。



广州友思特科技有限公司

www.viewsitec.com
sales@viewsitec.com

广州市黄埔区开泰大道30号佳都PCI科技园6号楼

T (+86)400-999-3848

各分部: 广州 | 成都 | 上海 | 苏州 | 西安 |
北京 | 台湾 | 香港 | 日本 | 韩国

版本: V1.3 - 24/9/23



联系我们
(T: 136 1922 7267)



获取更多资料



viewsitec.com