

# °LAUDA



用于半导体行业的  
温度控制解决方案

°FAHRENHEIT. °CELSIUS. °LAUDA.

# 半导体制造的核心工艺概述

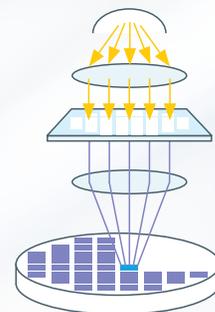
-150°C

550°C

半导体工业的温度控制解决方案 —— 在现代, 满足最高精度和效率需求的半导体是开发智能手机、计算机、电动汽车、可再生能源和人工智能等技术的基础, 是世界的重要组成部分, 并将在未来承担决定性的角色。为了满足对精度和效率的最高要求, 温度控制在半导体生产工艺中起着决定性的作用。为了克服芯片制造中面临的挑战, LAUDA 提供了创新的温度控制解决方案。

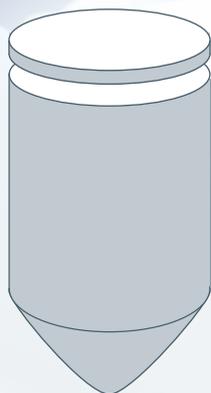


光刻胶涂层

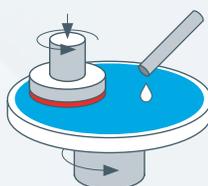


光刻

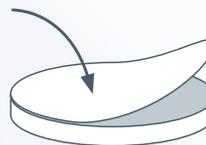
## 晶圆制造



硅晶生长 / 硅锭制造

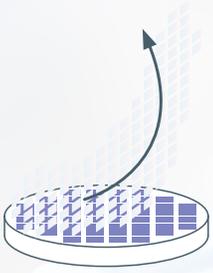


晶圆抛光

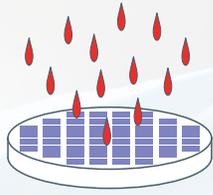


外延

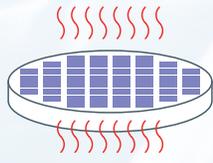
## 前端工艺



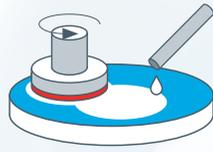
光刻



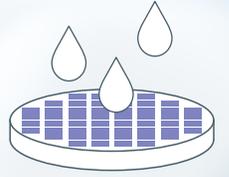
化学气相沉积/物理  
气相沉积 / 离子注入



快速热处理

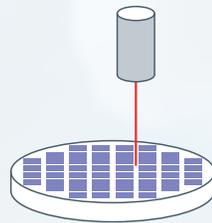


化学机械抛光



晶圆清洗

## 后端工艺



切片



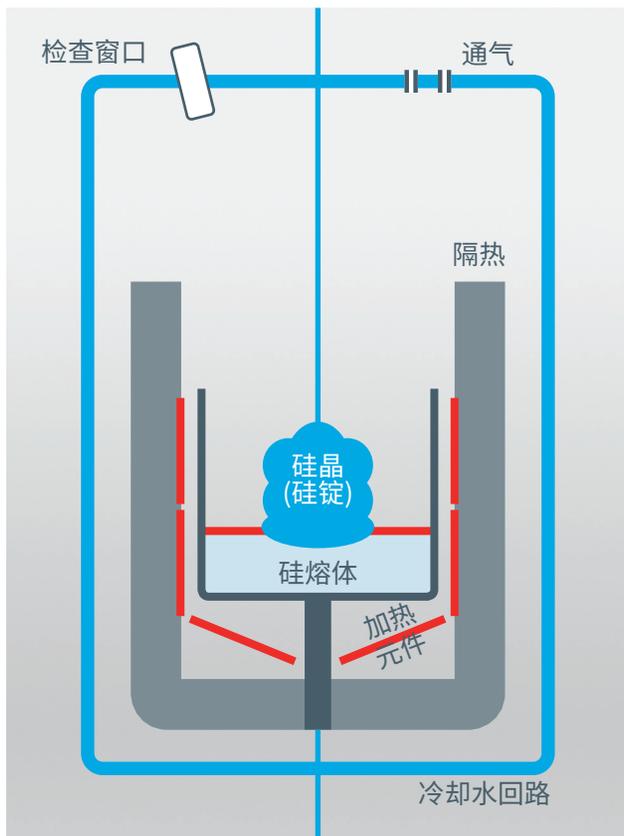
测试



# 用于晶圆制造的 温度控制解决方案

## 晶圆: 半导体制造的核心

晶圆是现代电子技术的基础。这些由高纯度半导体材料(如, 硅)制成的薄片, 是制作微型芯片的基础。晶圆的质量和纯度, 对安装在其上的元件的性能至关重要。



## 直拉单晶制造工艺 (Czochralski, Cz 法)

Czochralski 工艺是一种制造硅片的成熟方法, 将硅块在坩埚中熔化, 在合适的条件下, 当熔融硅再次凝固时, 会慢慢形成高纯度的单晶硅。

在直拉工艺中, 籽晶轴会以每分钟 0.5 - 2 mm 的可控速度向上拉伸, 在提拉的过程中, 由于温度呈梯度下降, 熔融硅会在 1410 - 1420 °C, 即温度在低于硅的熔点时, 在相变界面凝固成固态硅。通过精确控制拉伸的速度和温度, 生长出的晶体可达到所需的直径。整个拉伸过程需要恒定的温度控制, 可能需要长达三天的时间。

在此工艺中, 水作为温控介质, 对生长炉进行冷却, LAUDA 可以精确控制晶体生长中的冷却速度, 帮助客户最大限度地减少晶体缺陷, 提高硅锭质量。同时, LAUDA 循环冷水机的可靠性对于整个工艺的连续运行至关重要, 我们的 TCU 组件在设计上即有较长的使用寿命, 可以在更长的时间内连续不间断运行。

### LAUDA 应用:

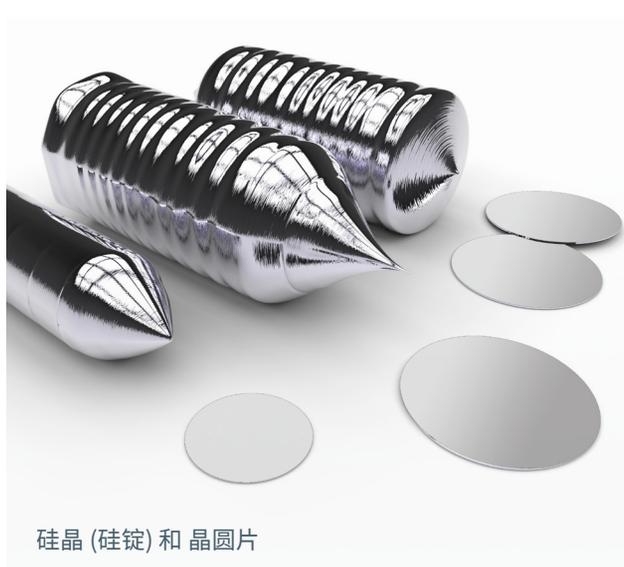
单晶硅生长炉的温度控制

### LAUDA 产品:

Ultracool 循环冷水机

### 典型产品特征:

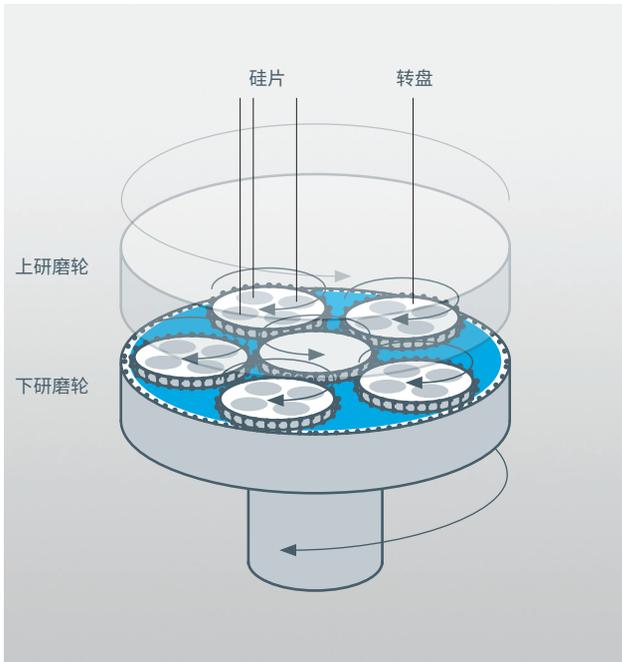
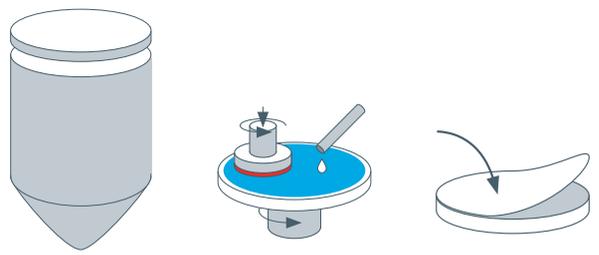
- 温度稳定性高达  $\pm 0.5$  K
- 冷却能力高达 240 kW
- 增强泵, 泵流量高达 500 L/min
- 通过 LAUDA.LIVE 进行远程访问



硅晶(硅锭)和晶圆片



Ultracool 循环冷水机



### 晶圆研磨和抛光工艺

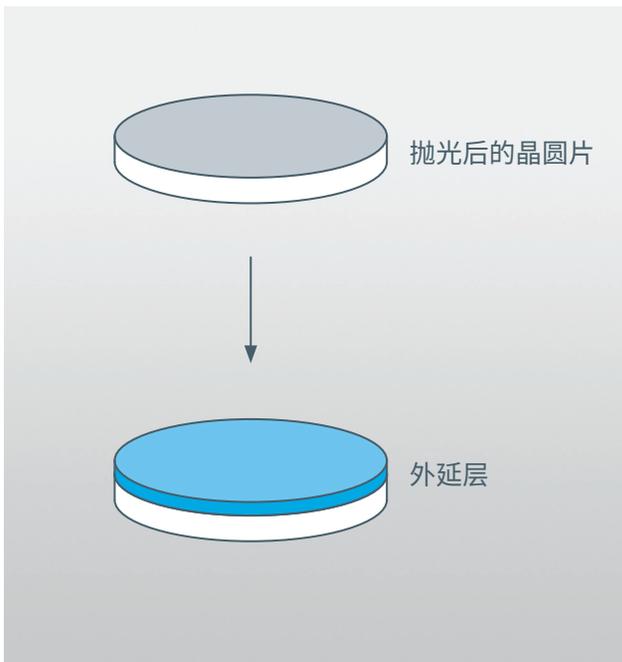
晶圆表面的不规则和损伤,会影响其导电性。通过研磨和抛光工艺,可以除去这些表面缺陷,让晶圆表面变得完美无瑕。在此工艺过程中,精密的温度控制技术可以防止热应力对晶圆造成损伤,确保材料属性的一致。由于抛光过程会产生热量,而温度波动会影响晶圆的瑕疵去除率,因此必须保持研磨垫和晶圆的接触界面的温度恒定,这可以通过控制研磨轮的温度来实现。

#### LAUDA 应用:

研磨轮 / 抛光板、研磨液的温度控制

#### LAUDA 产品:

ITHW 350 热传导系统  
Ultracool 循环冷水机



### 外延工艺

外延是一种将新材料层添加到单晶衬底上的沉积过程。新的材料层必须和单晶衬底完美贴合。沉积过程中的精准温度控制,可以减少沉积层的缺陷,保持完美的晶体结构。LAUDA 二次回路系统可以提供精确沉积所需要的温度控制工具。

#### LAUDA 应用:

外延系统的温度控制  
(工艺气体, 反应器, 涡轮泵)

#### LAUDA 产品:

TR 400 K 二次回路系统

#### 典型产品特性:

- 可放置在次洁净区的强力泵
- 紧急冷却功能
- 50 °C 时, 冷却能力为 100 kW
- 流量可高达 106 L/min
- 控制精度  $\pm 0.5\text{ }^{\circ}\text{C}$
- 可根据客户需求, 提供接口
- 可根据客户需求, 进行定制

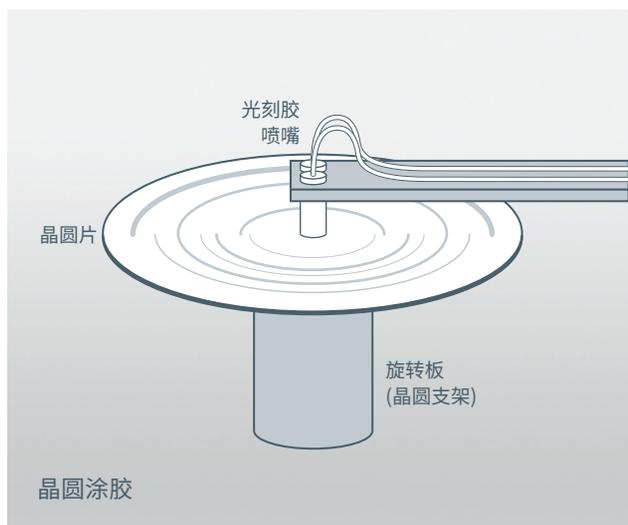


# 用于旋转涂胶和光刻系统的温度控制解决方案

## 光刻——批量生产微型芯片的关键步骤

在光刻技术中,在晶圆上涂覆光刻胶后,使用紫外光照射掩模并进行曝光显影,可以利用光刻胶的特性,在晶圆上形成微观图形。

材料都有热胀冷缩的特性,在光刻过程中使用到的光刻掩模版、透镜和晶圆同样如此。即使是轻微的温度变化,也会引起晶圆结构的改变,从而导致尺寸变化,影响显影图形的精度和可重复性。

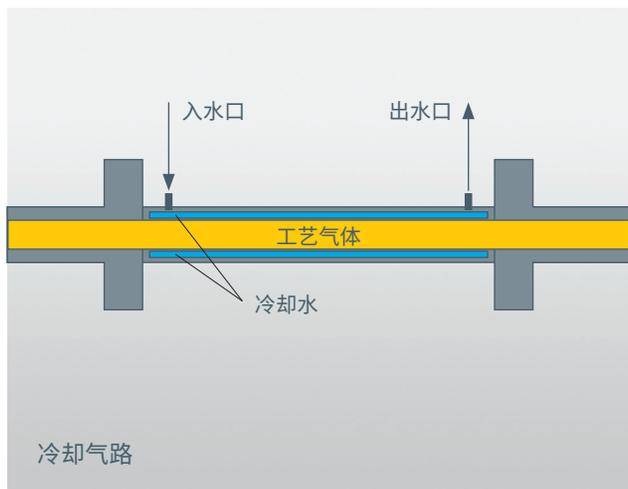


## 旋转涂胶的温度控制

光刻技术使用光敏性光刻胶,其特性与温度有关。精确的温度控制可以使光刻胶的温度更加均匀,最大限度地减少涂胶过程中产生的表面缺陷,在光刻技术中至关重要。LAUDA Microcool 和 Variocool 设备可提供涂胶过程所需的温度稳定性,并且均配置了低振动压缩机,可以被放置在靠近工艺流程的地方,不会产生任何负面影响。

**LAUDA 应用:**  
液体光刻胶的温度控制

**LAUDA 产品:**  
Microcool 循环冷水机, Variocool 过程恒温器



## 工艺气体/真空的温度控制

由于大多数工艺是在真空环境或气体环境中进行,因此必须对这些区域的温度进行适当控制。例如,通过在不锈钢管道或外壳上加装水冷夹套,对其中的气体进行温度控制。

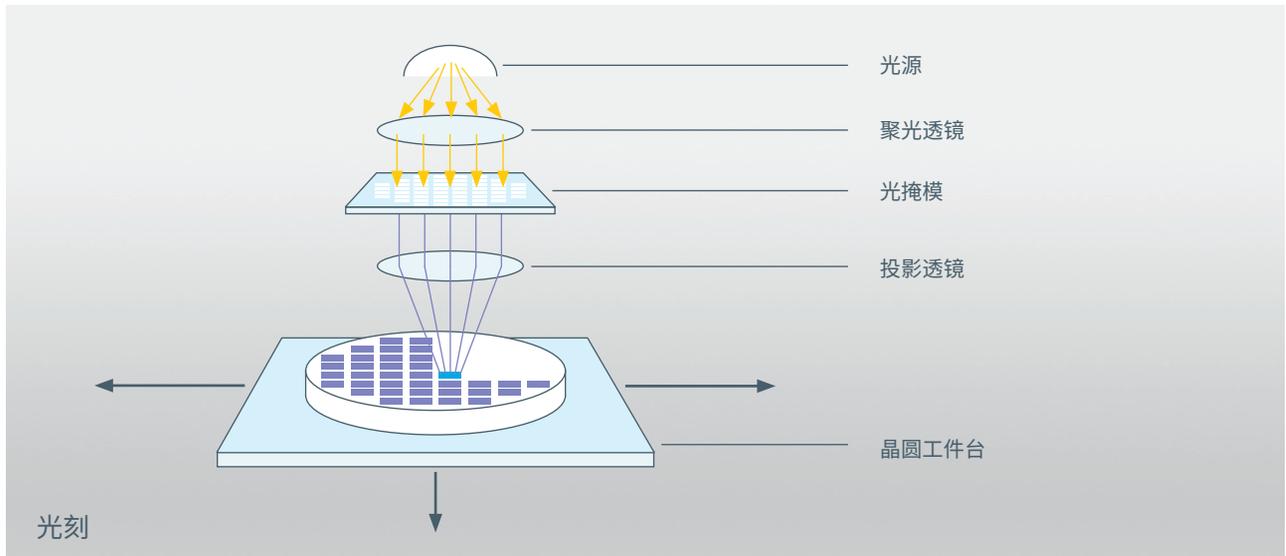
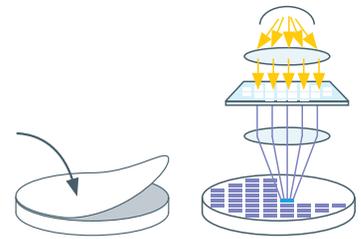
**LAUDA 应用:**  
工艺气体和腔室的温度控制

**LAUDA 产品:**  
Ultracool 循环冷水机, Variocool 过程恒温器



## 典型产品特性:

- 极高的温度稳定性
- 内部结构简单,便于维修
- 低振动压缩机
- 结构紧凑



#### 紫外光源的温度控制

激光束的生成需要大量的能量,同时也会生成废热,需要进行温度调节。可靠的循环冷水机,如 LAUDA Ultracool 设备,可以有效防止激光模块过热。

**LAUDA 应用:**  
激光发生器的冷却

**LAUDA 产品:**  
Variocool 过程恒温器, Ultracool 循环冷水机

#### 晶圆工件台和测量系统的温度控制

设备操作和后续发热会影响晶圆工件台和其测量系统的精度。因此,需要对其进行精确的温度控制,避免产生热膨胀,确保光刻的定位精度始终保持在纳米级别。

**LAUDA 应用:**  
晶圆工件台的冷却

**LAUDA 产品:**  
Ultracool 循环冷水机

#### 聚光透镜和光掩模的温度控制

由于透镜会吸收高功率的激光辐照,因此必须对其进行大幅冷却,以保持恒温。紧凑型的 LAUDA 恒温设备可对其温度进行控制,防止光学元件和反射镜在高温下产生变形,这对精确曝光至关重要。

**LAUDA 应用:**  
透镜 / 反射镜的冷却

**LAUDA 产品:**  
Variocool 过程恒温器

#### 真空泵的温度控制

涡轮分子泵被广泛用于半导体工艺的很多应用中,由旋转叶片组成,这些叶片以极高的速度运转,以产生高真空。高速运转造成的摩擦会产生热量,如果没有适当的冷却,可能会导致其损坏或性能下降。对真空泵进行冷却有助于将工作温度保持在规定的范围内,维持所需的真空度,保证真空泵的工作效率和可靠性。

**LAUDA 应用:**  
真空泵的冷却

**LAUDA 产品:**  
Ultracool 循环冷水机

# 用于等离子体刻蚀系统的 温度控制解决方案

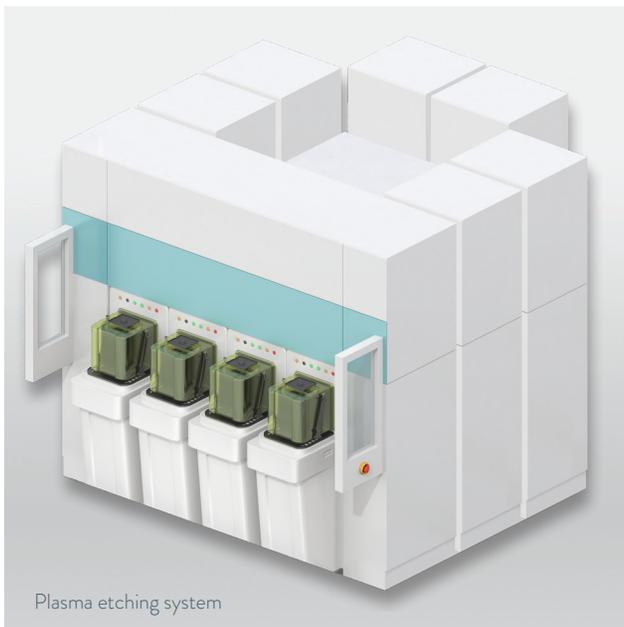
在半导体生产中,尤其在生产最先进电子设备所需的复杂电路时,等离子体刻蚀是所需的基本工艺。等离子体刻蚀又称干法刻蚀,在此工艺过程中,晶圆暴露在真空刻蚀室的等离子体中,受到等离子体中离子的轰击,从而可以去除表面未被光刻胶保护的材料。等离子体的温度会影响刻蚀过程的速度和效率。在半导体生产中,对等离子体进行高精度的温度控制非常重要。晶圆的加工级别在微米级和纳米级之间,即使温度只是发生了微小的变化,也会导致蚀刻结构的尺寸和形状发生显著变化。LAUDA 为这一敏感工艺,提供专门设计的 Semistat 系列。

## 刻蚀系统的温度控制解决方案

基于久经考验的珀尔帖导热原理, LAUDA Semistat 工艺恒温器可对等离子体刻蚀进行可重复的温度控制。Semistat 可以对静电晶圆吸盘(ESC)进行动态温度控制,是适用于各种等离子体刻蚀工艺的通用 TCU。Semistat 节能、省空间、温度控制稳定,是完美的 POU 冷却器。

**LAUDA 应用:**  
静电晶圆吸盘的温度控制

**LAUDA 产品:**  
Semistat 珀尔帖恒温器

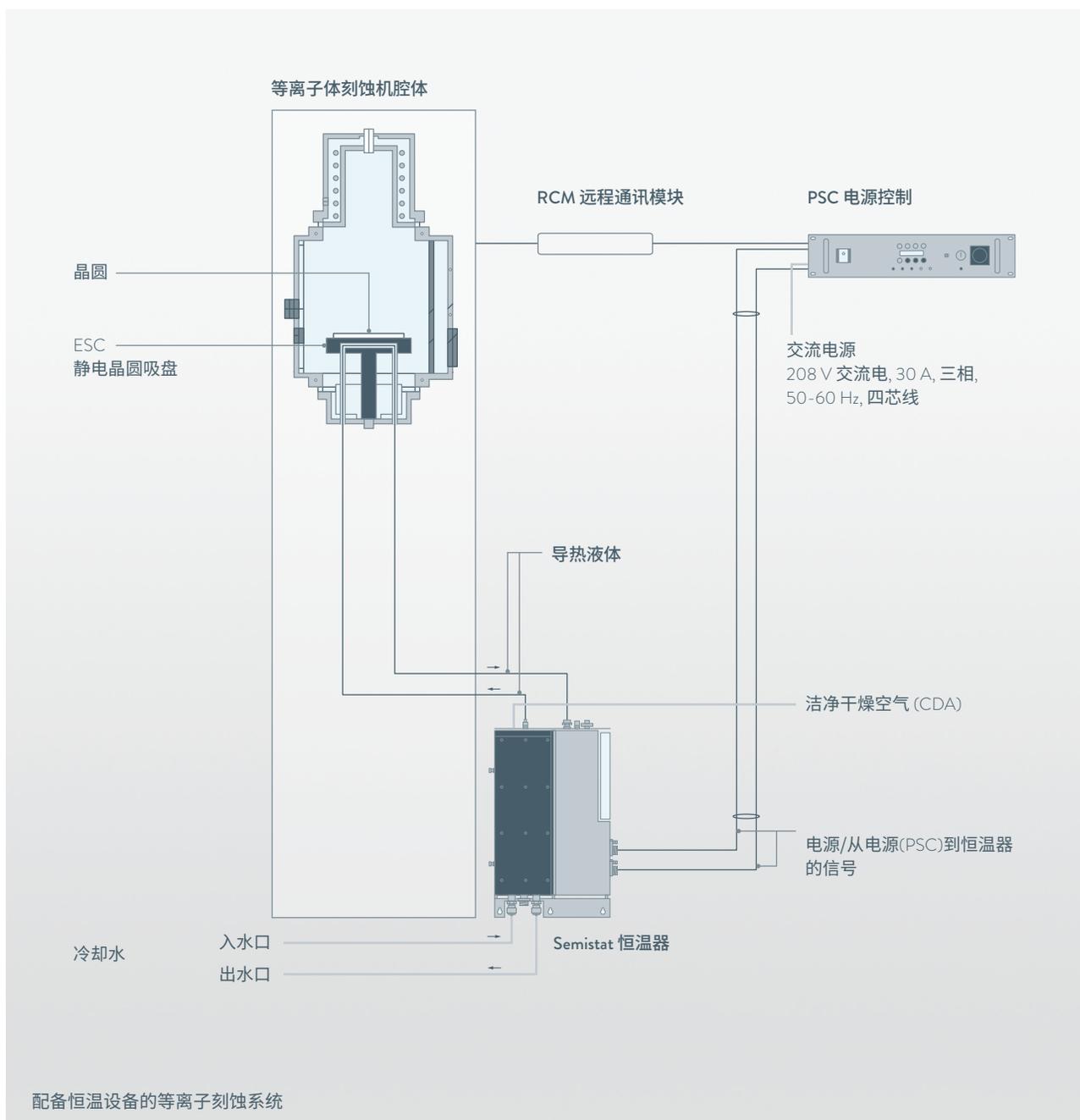
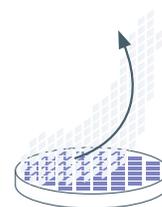


## LAUDA Semistat

开创性的珀尔帖恒温器:为要求苛刻的工艺,提供快速精准的温度控制

用于半导体行业的, -20 到 90 °C 的热电工艺恒温器:

- 制冷功率, 从 1.2 到 4.4 kW
- 加热功率, 从 3 到 12 kW



### 技术参数

	S 1200	S 2400	S 4400
温度稳定性	±0.1K	±0.1K	±0.1K
制冷功率(20°C 时)	1.2 kW	2.45 kW	4.4 kW
最大排放压力	2.8 bar	2.8 bar	2.8 bar
最大流量	22 L/min	24 L/min	27 L/min
最大填充体积	1L	1.25 L	2.8 L
设备尺寸 (mm)	116×232×500	116×300×560	194×300×560

### 热电恒温设备的其他优势

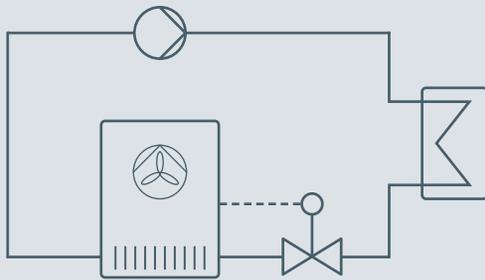
- 无需制冷剂
- 体积小, 节省宝贵的洁净室空间
- 导热液体的消耗量少
- 无需经常维护
- 大幅减少导热液体的使用量, 节省成本

# 用于等离子刻蚀系统的温度控制解决方案

针对应用进行了优化的, 高效的恒温设备  
使用基于珀尔帖原理的热电恒温设备, 控制等离子刻蚀应用的温度, 在运行过程中及其节能。

下文将解释热电式恒温器相对于压缩机式恒温器的优势。

## 压缩机式



需要填充较多的导热液体

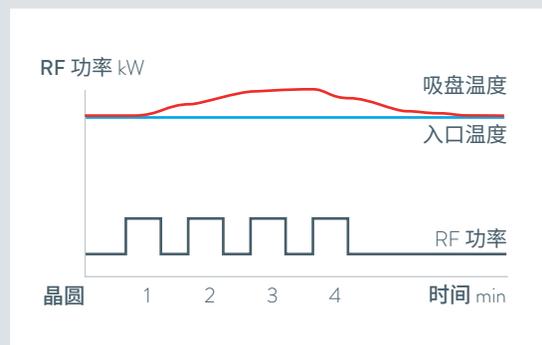
- 20 - 30 L

应用和恒温设备之间, 需要使用长管进行连接

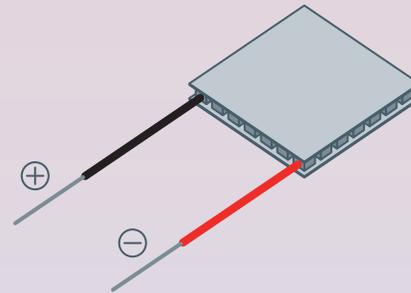
- up to 20 m

静态温度控制

- 需要大体积的导热液体
- 远离应用
- 加热/冷却速度慢  
-> 有温度漂移和晶圆间一致性的问题



## 热电式 (LAUDA Semistat)



只需填充少量的导热液体

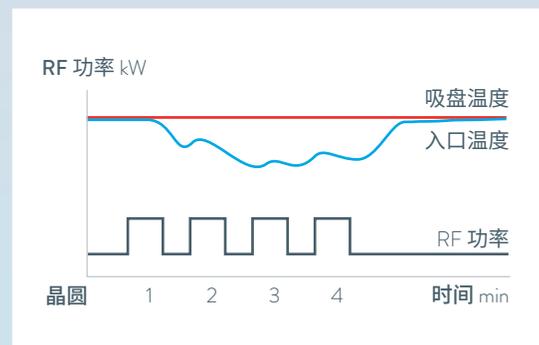
- < 3 L

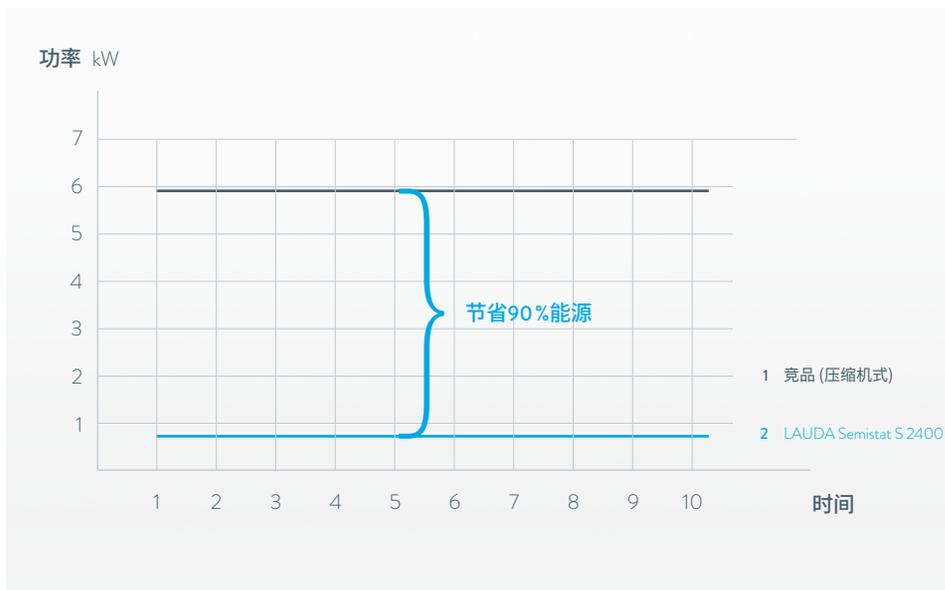
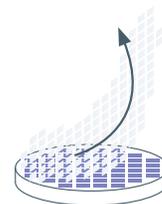
应用和恒温设备之间, 只需使用短管连接

- 2 - 4 m

动态温度控制

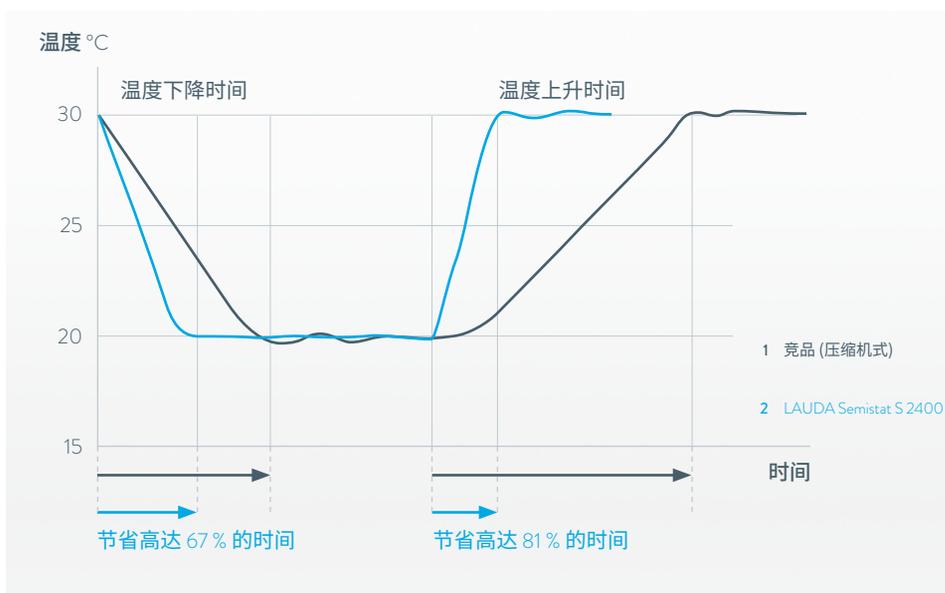
- 只需小体积的导热液体
- 在 TCU 入口处读取 RTD 读数, 以提高 ESC 的温度稳定性
- 靠近应用
- 快速加热 / 冷却  
-> 静电吸盘温度均匀





基于实际客户应用,对 LAUDA Semistat S 2400 恒温器和竞争对手的循环恒温器进行了比较测量。根据测量出的耗电量,确定了各自的成本,并计算出了所节省的电量。

由上述可见,这些优势提高了等离子刻蚀工艺中热电恒温设备的效率,并显著降低了能耗。



基于实际客户应用,对 LAUDA Semistat S 2400 恒温器和竞争对手的循环恒温器进行了比较测量。根据测量的加热和冷却速率,确定了升降温时间,并计算出了所节省的时间。

热电型设备的冷却和加热时间(斜率下降和斜率上升时间)也明显少于用压缩机型恒温设备。

有关详细的比较测量数据,请与 LAUDA 销售部门联系。

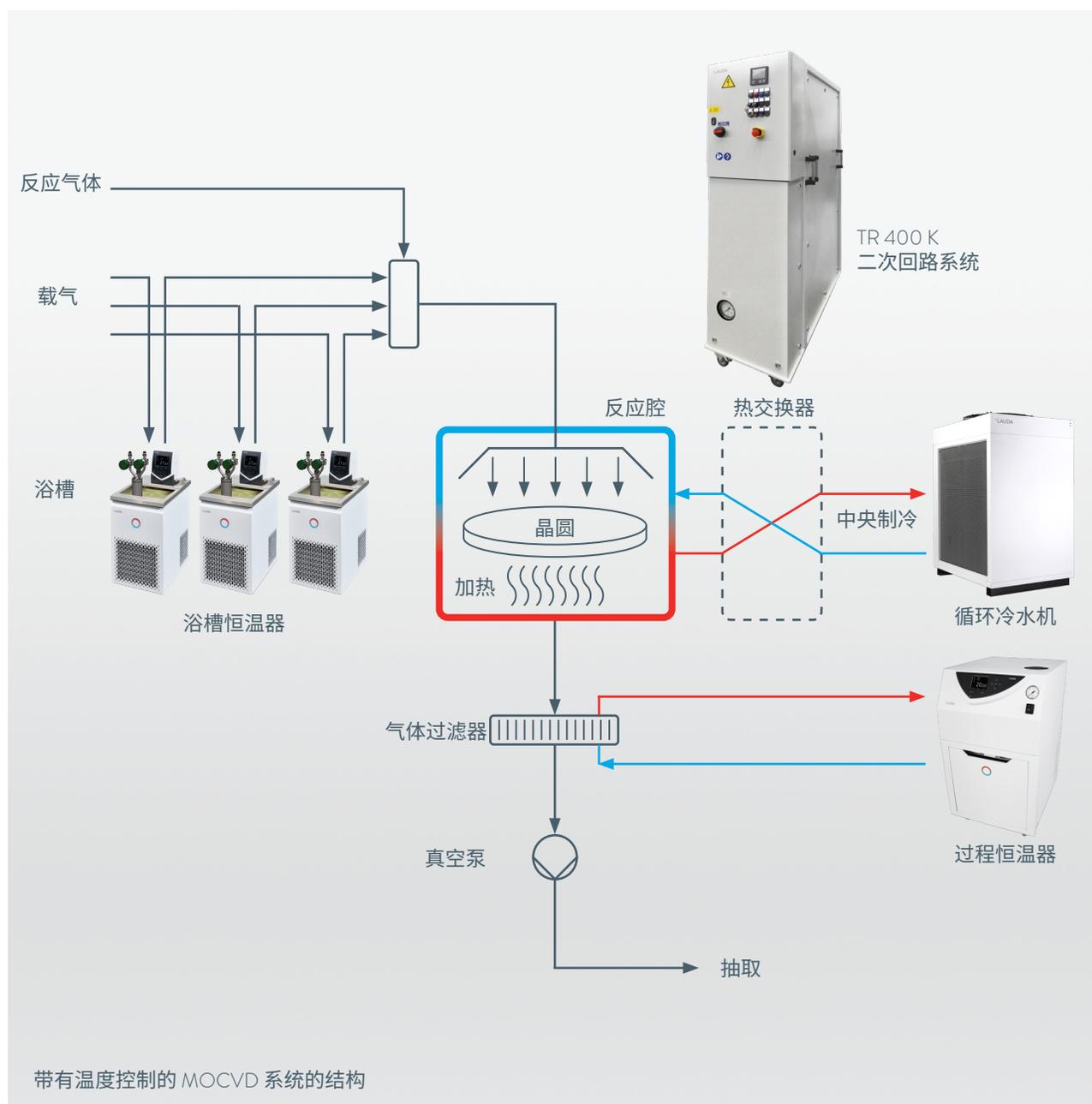
# 用于MOCVD (金属有机物化学气相沉积) 系统的温度控制解决方案

## 用于 MOCVD 系统的温度控制解决方案

金属有机物化学气相沉积 (MOCVD) 是制造 LED、激光器、晶体管 and 太阳能电池的关键技术。在 MOCVD 工艺中, 需要把一层极薄的单晶涂覆到晶圆上, 这一镀膜过程在沉积设备的反应腔中进行, 温度超过 1000 °C, 因此需要有效的冷却, 进行散热。

另外, 在 MOCVD 工艺中, 用于产生真空的涡轮分子泵, 以及气态前驱体源瓶 (鼓泡器), 都需要保持恒定的温度。

LAUDA 可以为 MOCVD 系统的各个温度控制任务, 提供多种可用的产品。





#### 恒温浴槽

- 温度范围从 -100 到 200 °C
- 温度稳定性高
- 设计紧凑, 体积小

#### LAUDA 应用:

鼓泡器的温度控制

#### LAUDA 产品:

ECO, PRO 恒温浴槽



#### 带热交换模块的二次回路装置

- 紧急冷却功能
- 可放置在次洁净区的强力泵
- 在 50 °C 时, 冷却功率为 100 kW
- 流量可高达 106 L/min

#### LAUDA 应用:

MOCVD 系统的温度控制 / 反应腔的温度控制

#### LAUDA 产品:

TR 400 K 二次回路系统



#### 循环冷水机

- 温度范围 -10 到 35 °C
- 最大制冷功率 330 kW
- 高效

#### LAUDA 应用:

MOCVD 系统的温度控制/中央冷却

#### LAUDA 产品:

Ultracool 循环冷水机



#### 过程恒温器

- 温度范围 -25 到 80 °C
- 最大制冷功率 10 kW
- 最大加热功率 7.5 kW
- 设计紧凑, 及其可靠, 温度稳定性出色

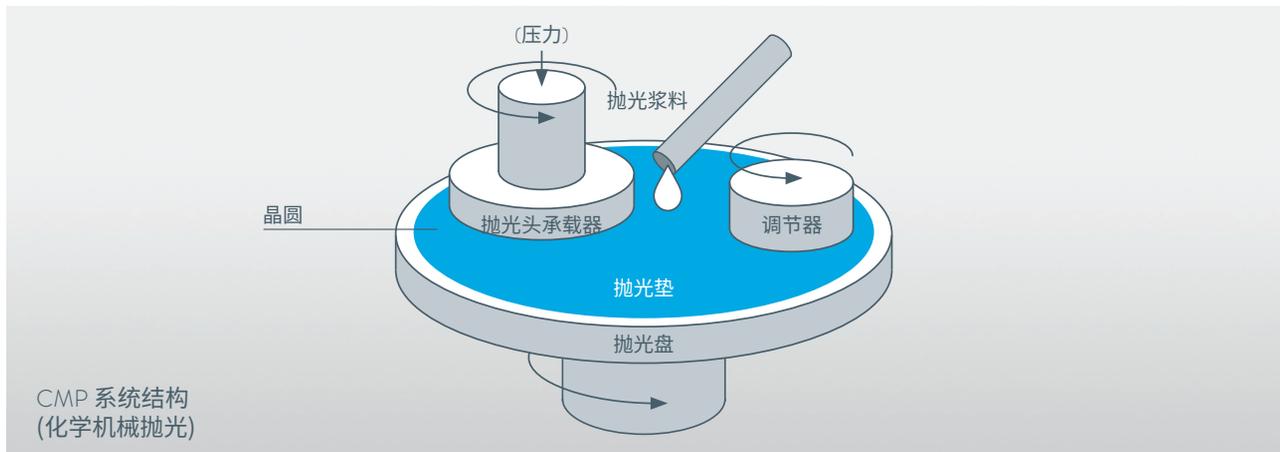
#### LAUDA 应用:

气体过滤器的冷却

#### LAUDA 产品:

Variocool 过程恒温器

# 用于CMP (化学机械抛光) 系统的 温度控制解决方案



## CMP —— 一种结合了化学腐蚀和机械研磨的表面平坦化工艺

在不同的芯片生产步骤中, 晶圆表面都必须有接近完美的平滑度。芯片制造商使用一种称为化学机械抛光 (CMP) 的平坦化工艺来实现这一目标。在 CMP 工艺中, 通过对晶圆背面施加精确的压力, 将晶圆正面压在一个由特殊材料制成的可旋转的抛光垫上, 抛光垫上有混合了化学物质和研磨材料的抛光液, 从而可以通过旋转抛光, 去除晶圆正面多余的材料, 使其表面平整。为了保证这一工艺的精度, 必须精确控制抛光液的温度, 并将打磨产生的热量散发出去, 这正是 LAUDA 恒温设备的作用所在。

## CMP (化学机械抛光)

合适的温度可确保清洗液能有效的发挥作用, 同时不影响晶圆的完整性。

## 系统和工艺稳定性

在 CMP 工艺的开始阶段, 必须将抛光组件加热到正确的工艺温度。随后, 还需要在工艺过程中保持组件的温度恒定, 防止晶圆应力, 确保工艺可靠。LAUDA ITHW 系统的高加热能力, 能够使系统快速达到所需的工艺温度, 高冷却能力则可在抛光过程中, 对系统进行充分散热。

## LAUDA 应用:

抛光盘的温度控制

## LAUDA 产品:

Ultracool, ITHW 350 传热系统

## 典型产品特征:

- 工作温度 20 - 95 °C
- 通过热交换器, 制冷功率可达 100 kW
- 通过电加热器, 加热功率可达 12 kW
- $\pm 1$  K 温度控制精度
- 水作为导热介质
- 20 °C 的自来水可作为冷却介质
- 可根据要求定制



## 抛光液的温度控制

为确保反应速度和效率, 抛光浆料必须保持所需的温度。

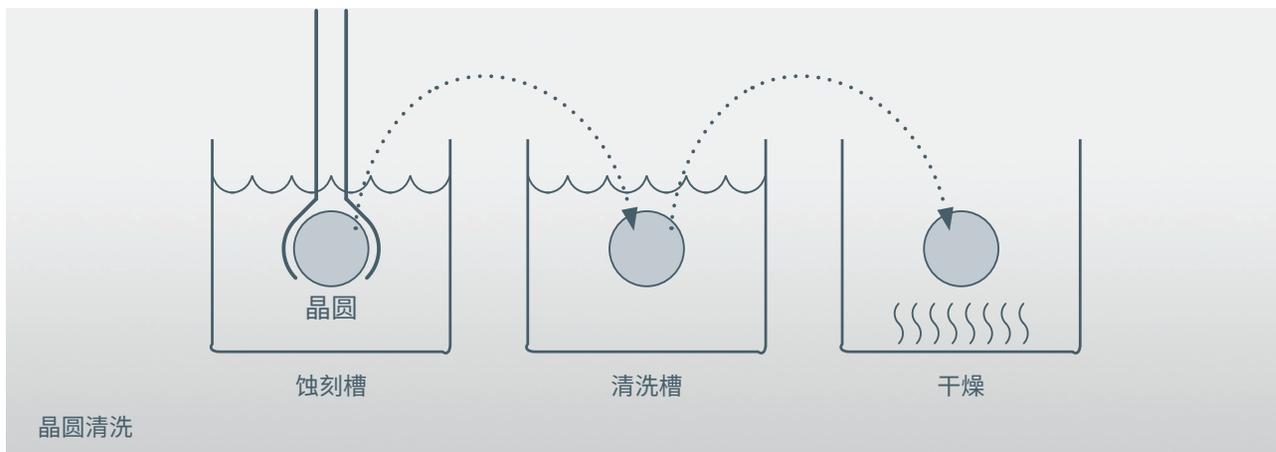
## LAUDA 应用:

抛光液的温度控制

## LAUDA 产品:

Ultracool 循环冷水机

# 晶圆清洗的 温度控制解决方案



**晶圆清洗**——在不改变或损坏晶圆的情况下，清除晶圆表面或基底的化学污染物和颗粒污染物。在半导体生产中，晶圆清洗对于确保高良品率至关重要。因为在所有的生产步骤中，仅清洗步骤的就占据了三分之一以上。最先进的存储芯片（如 20 纳米节点 DRAM）可能需要多达 200 个清洗步骤。

在晶圆清洗工艺中，温度控制技术至关重要。良好的温度控制可确保清洗过程中保持恒温，优化清洗的效率和效果。

LAUDA 先进的温度控制技术可最大限度地降低污染风险，并确保工艺温度维持稳定，以保持晶圆的完整性，从而提高半导体产品的可靠性，为后续的生产步骤做好最佳准备。

## 清洗池的温度控制

工艺温度控制可以防止晶圆应力，并将清洗液保持在最佳温度。

## LAUDA 应用：

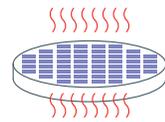
清洗液的温度控制

## LAUDA 产品：

Variocool 工艺过程恒温器



# 用于 RTP (快速热处理) 的温度控制解决方案



## 快速热处理系统中的温度控制技术

在半导体制造领域,快速热处理 (RTP) 系统在高端电子元件的生产中发挥着重要作用。RTP 是一种将晶片暴露在极快速的、可控的温度变化中,以诱导材料发生特定化学和物理变化的工艺。其中的温度控制技术必须极其精确,才能正确适应半导体材料的特性。RTP 工艺的效率和质量在很大程度上取决于温度控制技术的好坏。

为了满足复杂的温度控制曲线的要求,RTP 系统采用了先进的温度控制技术,其中包括加热和冷却系统。

## LAUDA 应用:

RTP 腔室的冷却

## LAUDA 产品:

Integral 工艺过程恒温器

## 高性能加热元件

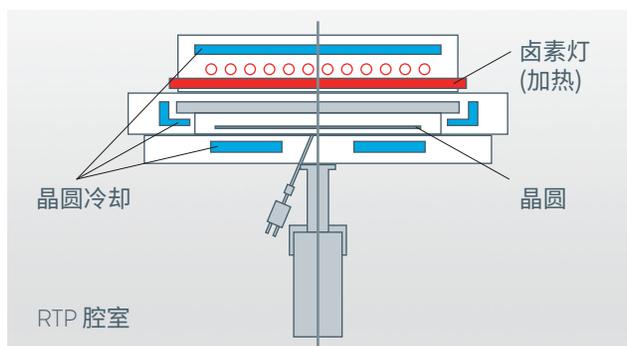
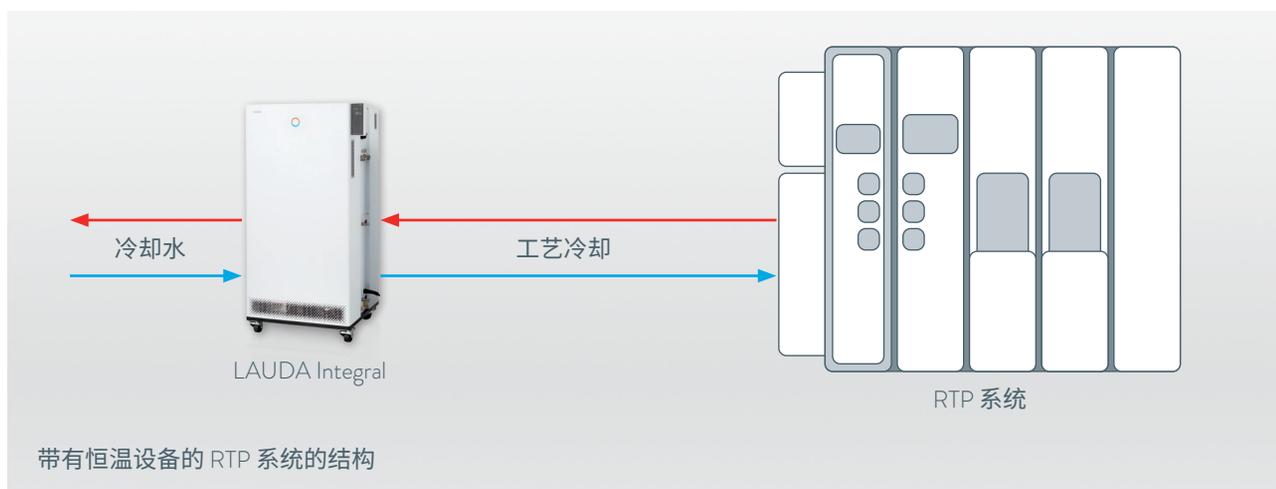
RTP 系统中的加热元件必须能够在几秒钟内达到并保持 1200 °C 的高温。

## 冷却系统

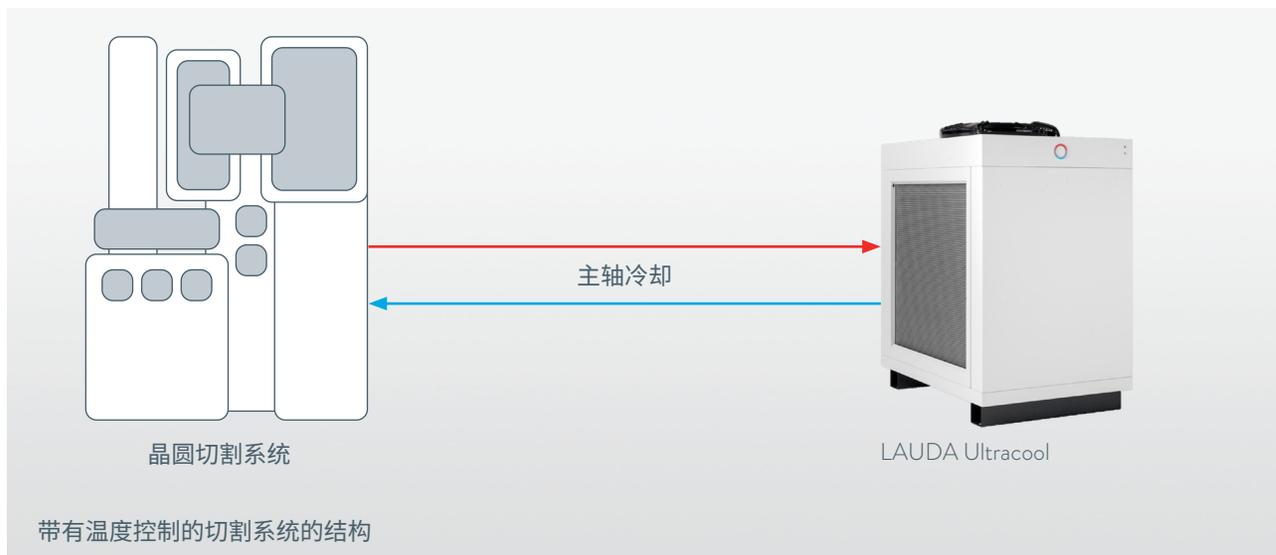
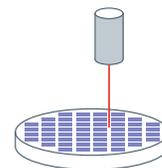
与加热过程同样重要的是,晶圆在短时间内加热至 1200 °C 后的可控冷却。为此,动态温度控制单元,如 LAUDA Integral 系列,可以在不影响晶圆质量的情况下实现快速散热。

## 典型产品特征:

- 冷却能力强,散热快
- 泵压高(可放置在次洁净区)
- 内部结构简单,便于维修
- 设备群管理 (LAUDA.LIVE)



# 用于晶圆切割的 温度控制解决方案



## 晶圆切割

在晶圆切割的工艺过程中,需要对各种部件进行冷却,以防止热损伤,确保芯片的高质量。可能需要冷却的部件包括:

**晶圆表面:**对晶圆表面进行冷却,可防止在切割过程中造成热损坏和表面缺陷。

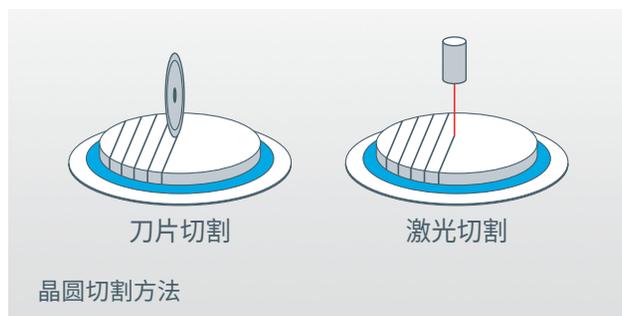
**切割刀片:**对刀片进行冷却,可减少摩擦热,延长刀片的使用寿命。

**系统组件:**对电机和主轴等发热部件进行冷却,保持机器性能。

**冷却液喷射:**散热并冲走颗粒物,对刀片切割尤其重要。

**激光切割系统:**对激光部件进行冷却,以保持效率和精度。

现代切割系统配有精密的温度控制器,可实现高效、高质量的切割工艺。



根据所使用的切割工艺不同,具体的冷却需求可能会有差异,必要时,需要对冷却方法加以调整,以保持晶圆的完整性和纯度。现代切割系统会采用复杂的温度控制器来满足这些要求。

## LAUDA 应用:

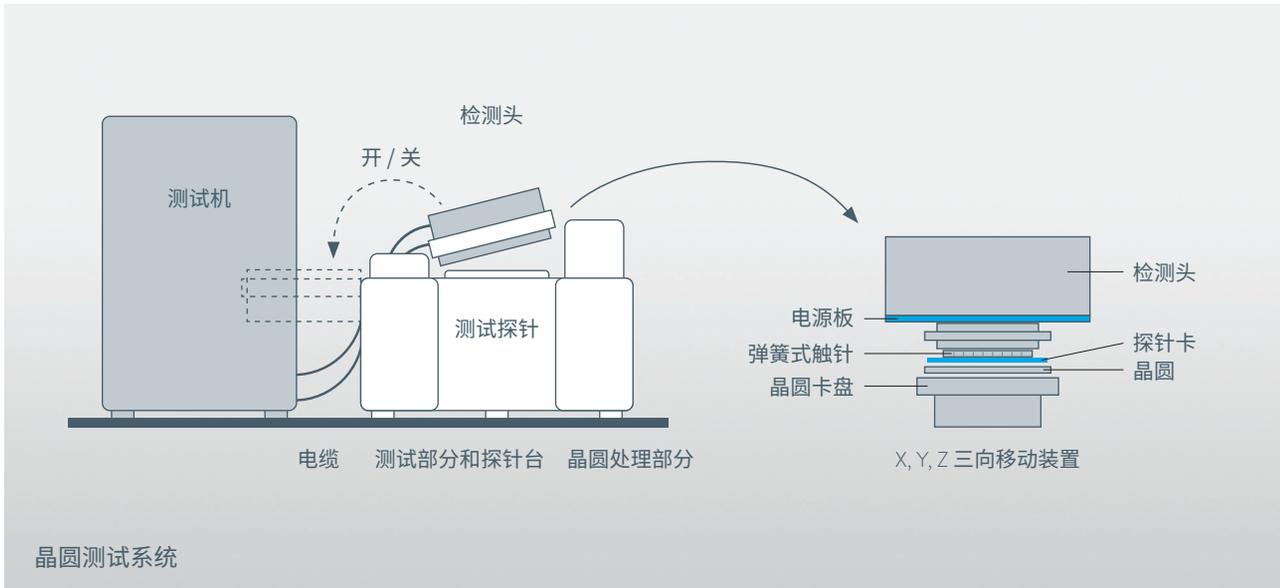
切割主轴、激光发生器的冷却

## LAUDA 产品:

Variocool 工艺过程恒温器, Ultracool 循环冷水机



# 芯片测试系统的 温度控制解决方案



## 芯片测试

在测试过程中，芯片测试系统使用恒温设备对芯片进行热调节。

即芯片会被加热到一定的温度，以观察其在不同热状况下的运行状态。需要恒温设备的具体情况包括：

**温度循环测试：**在测试中，芯片被反复加热和冷却，以确定它们在热膨胀和收缩条件下的表现。

**老化测试：**压力测试的一种，在高温下对芯片进行较长时间的测试。

**低温测试和高温测试：**将芯片置于超出正常工作温度的极端温度下，以确定其工作条件的极限。

**质量保证和质量控制：**在生产阶段，制造商必须确保每块芯片都符合相关质量要求。恒温设备用于提供所需的恒温和受控温度环境，确保获得准确、可重复的测试结果。

为了确保芯片能在各种环境中可靠的运行，温度控制在测试过程中至关重要。尤其是在汽车、航空航天和消费电子等行业的芯片测试应用中，温度变化频繁，现代的温度控制系统必须极其精确，并能进行快速变温，以确保测试周期保持高效和有效。

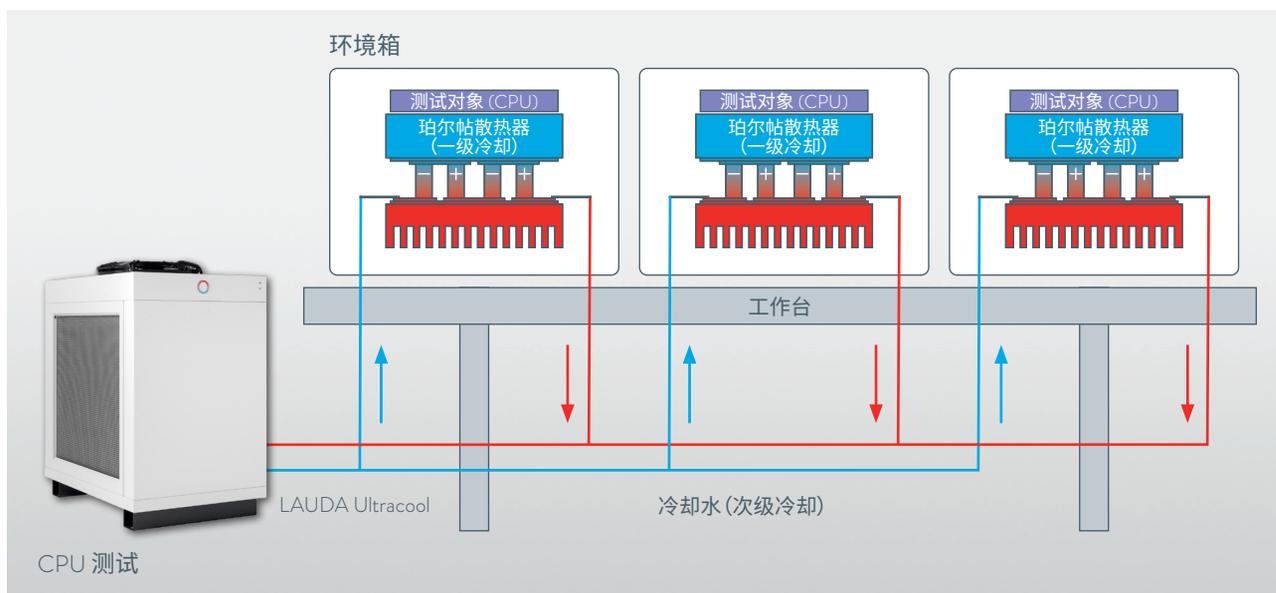
**LAUDA 应用：**  
探针台中晶圆卡盘的温度控制

**LAUDA 产品：**  
Integral 工艺过程恒温器

## 典型产品特征：

- 在低至  $-60^{\circ}\text{C}$  的低温条件下，仍具有强大的冷却能力
- 坚固耐用的压缩机 (经常开关的设备)
- 设备内部结构简单，便于维修
- 坚固的布线 (在设备移动时可能收到震动影响)
- 可通过网络导出数据 (LAUDA.LIVE)





### CPU 温度测试 ——

#### 用于高质量保证标准的冷却系统

半导体行业设定了精度和可靠性的最高标准，尤其在涉及到 CPU 的质量控制时。

这些功能强大的芯片在生产出来后，必须经过一系列苛刻的测试，以确保它们在不同条件下都能正常工作。测试的一个关键环节是在专门设计的环境箱中进行温度测试，环境箱采用了创新的冷却技术，以创造恒定的精密测试条件。在这些环境箱中，CPU 被直接安装在作为主要冷却装置的珀尔帖散热器上，这项技术保证了极其精确的温度控制，对获得有意义的测试结果至关重要。

为了对这些一级冷却装置进行辅助冷却，环境箱还需要安装次级冷却系统，风冷型循环冷水机可为多个环境箱的次级冷却系统提供所需的冷却水，确保测试条件长期稳定。LAUDA 循环冷水机及其可靠、耐用，是确保测试程序顺利进行的关键。

**LAUDA 应用:**  
提供辅助冷却

**LAUDA 产品:**  
Ultracool 循环冷水机



# 适用于各个应用的 LAUDA 温度控制解决方案



## LAUDA ECO 低温恒温器

经济型的低温恒温浴槽,用于实验室的温度控制应用

- 极高的温度稳定性
- 制冷功率从 0.18 kW 到 0.7 kW
- 加热功率从 1 kW 到 2.6 kW

-50°C

200°C



## LAUDA Microcool 循环冷水机

能持续可靠运行的循环冷水机,用于工艺冷却

- 极高的温度稳定性
- 制冷功率从 0.25 kW 到 1.2 kW

-10°C

40°C



## LAUDA Variocool 工艺过程恒温器

能精准控温的工艺过程恒温器,用于生产设备的散热

- 极高的温度稳定性
- 制冷功率从 1.12 kW 到 10 kW
- 加热功率从 1 kW 到 7.5 kW

-25°C

80°C



## LAUDA Integral XT 工艺过程恒温器

功能强大的集成式过程恒温器,适用于需要大功率加热和冷却的动态温度变化应用

- 极高的温度稳定性
- 制冷功率从 1.5 kW 到 25 kW
- 加热功率从 3.5 kW 到 24 kW

-90°C

320°C



### LAUDA Ultracool 循环冷水机 可进行远程操作的节能循环冷水机

- 适合户外安装
- 制冷功率从 3.1 kW 到 121.4 kW



### LAUDA Semistat 工艺过程恒温器 用于等离子刻蚀应用的,基于热电效应的珀尔贴恒温器

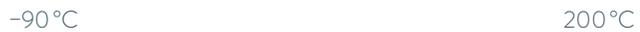
- 体积紧凑
- 变温快速
- 制冷功率从 1.2 kW 到 4.4 kW
- 加热功率从 3 kW 到 12 kW



### 定制化的温度控制解决方案

#### 定制化咨询和定制化解决方案的开发

LAUDA 有全面的产品组合和近 70 年的专业开发经验,可以为世界各地的客户提供有针对性的咨询和选型。LAUDA 可以依靠现有的产品系列、适应性修改和基于客户需求的产品开发,提供从产品构思到批量生产的定制化服务。



### LAUDA 工程设备

#### 用于半导体行业的次级冷却回路和传热层

可以满足半导体工业的苛刻要求,为半导体行业的客户提供定制化的温控系统 (MOCVD 设备冷却-二次回路系统,晶圆抛光和 CMP 工艺冷却-换热系统)。LAUDA 系统最大的特点是节能、可靠,并可以根据您的工艺要求,为您精确定制个性化的解决方案。



# LAUDA

## Worldwide

### LAUDA-Noah, LP

2501 SE Columbia Way, Suite 140  
Vancouver, WA 98661 • USA  
T +1 360 993 1395 • [info@lauda-noah.com](mailto:info@lauda-noah.com)

### LAUDA-Brinkmann, LP

9 East Stow Road, Suite C • Marlton, NJ 08053 • USA  
308 Digital Drive • Morgan Hill, CA 95037 • USA  
T +1 856 764 7300 • [info@lauda-brinkmann.com](mailto:info@lauda-brinkmann.com)

### LAUDA América Latina Tecnologia Ltda.

Av. Paulista, 726 – 17º andar – Cj. 1707  
01310-910 – São Paulo • SP Brazil  
T +55 11 3192-3904 • [info@lauda.net.br](mailto:info@lauda.net.br)

### LAUDA Ultracool S.L.U.

Carretera de Rubí, 316 • 08228 Terrassa (Barcelona) • Spain  
T +34 93 7854866 • [info@lauda-ultracool.com](mailto:info@lauda-ultracool.com)

### LAUDA Ibérica Soluciones Técnicas, S.L.U.

Carretera de Rubí, 316 • 08228 Terrassa (Barcelona) • Spain  
T +34 93 7854866 • [info@lauda-iberica.es](mailto:info@lauda-iberica.es)





**LAUDA Technology Ltd.**

Unit 12 · Tinwell Business Park · Tinwell  
Stamford PE9 3UN · Great Britain  
T +44 (0)1780 243 118 · info@lauda-technology.co.uk

**LAUDA DR. R. WOBSEY GMBH & CO. KG**

Laudaplatz 1 · 97922 Lauda-Königshofen · Germany  
T +49 (0)9343 503-0 · info@lauda.de

**LAUDA Scientific GmbH**

T +49 (0)9343 503-190 · info@lauda-scientific.de

**LAUDA Medical GmbH & Co. KG**

Friedrich-Bergius-Ring 22 · 97076 Würzburg · Germany  
T +49 (0)9343 503-0 · info@lauda-medical.com

**LAUDA DR. R. WOBSEY GMBH & CO. KG**

**Burgwedel Subsidiary**

Schulze-Delitzsch-Straße 4 · 30938 Burgwedel  
Germany · T +49 (0)5139 9958-0 · info@lauda.de

**劳达贸易(上海)有限公司**

中国·上海·松江区  
民益路201号6号楼2层 · 201612  
T +86 21 64401098 · info@lauda.cn

**劳达恒温设备(平湖)有限公司**

中国·浙江省·嘉兴市  
平湖市新群路平湖智创园二期 17 号楼  
103 & 203 室 · 314200  
T +86 10 57306210 · info@lauda.cn

**LAUDA Italia S.r.l.**

Strada 6 – Palazzo A – Scala 13  
20090 Assago Milanofiori (MI) · Italy  
T +39 02 9079194 · info@lauda-italia.it

**LAUDA France S.A.R.L.**

ZAC du Moulin · 25 rue Noyer · CS 11621  
95724 Roissy Charles de Gaulle Cedex · France  
T +33 (0)1 39926727 · info@lauda.fr

**LAUDA Singapore Pte., Ltd.**

25 International Business Park · #01-11/14 German Centre  
Singapore 609916 · Singapore · T +65 6563 0241 · info@lauda.sg

劳达贸易(上海)有限公司  
LAUDA CHINA CO., LTD  
地址:上海市松江区民益路 201 号 6 幢 2 楼  
销售热线: 4000 866 580  
电子邮箱: info@lauda.cn 网站: www.lauda.cn

