

## *The science of slot dies*

Headquarters  
美国总部地址

2322 Alpine Road Suite 4  
Eau Claire, WI 54703  
<http://www.slotdies.com>  
Office 715.544.7568  
Mobile 715.456.9545

Asia Representative  
亚洲总代理

乔伊司国际有限公司 (Taiwan)  
E-mail: [steven@joys.com.tw](mailto:steven@joys.com.tw)  
<http://www.joys.com.tw>  
Office +886.2.8502.2385  
Mobile +886.953.760.000

COATING TECH  
SLOT DIES



PROCESS KNOWLEDGE · PRECISION · PERFORMANCE

美国涂布科技模头公司

2322 Alpine Road Suite 4  
Eau Claire, WI 54703  
Office 715.544.7568  
[www.slotdies.com](http://www.slotdies.com)



大家好

谢谢你们给我机会向您介绍我们-涂布科技模头公司  
我们的专长是提供客制生产的涂头技术为精密涂布行业，而且专注于各制程知识。  
这本小册子提供了关于我们的行业经验信息，制造和项目管理流程和涂布科技模头公司本身的技术。

还包括有关我们产品的信息，供您参考选购设备，并提供规范。我公司是成立与发展涂头集中服务技术解决方案，满足您的生产需求。

我们期待着与你们在任何潜在的涂头的项目工作。

马克·米勒  
首席执行官兼创始人

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Mark Miller', is positioned below the printed name and title.

## 目录 / Table of Contents

关于涂布科技模头公司.....	3
制造.....	9
行业服务 .....	21
咨询服务 .....	31

*The science of slot dies*

## 公司成立于服务

涂布科技模头公司  
了解你所需要完成的产品和  
如何履行最佳的涂布方案  
来达到制造上的需求

涂布科技模头公司成立于服务

并带来了许多好处给你涂布项目和制程

我们专注于slot dies涂布系统，并已成为专家

因为我们专注于这种高效的领域涂布方法

# ABOUT COATING TECH

## 几十年的涂布模头行业经验

### 请与专家一起在slot dies模头涂布工作

凭借多年的行业经验，在国际知名企业工作，涂布科技模头公司的首要原则就是理解你需要提供的涂布制程和结果。我们运用我们丰富的制程知识，根据您的独特情况，并及时提供最有效且最高效的解决方案为您服务。

## 马克·米勒 创始人兼合伙人

自1996年以来在广泛的精密涂布产品和slot die涂布经验，马克·米勒-不管在制程上排除故障或新产品试涂、分析设备、制程的发展计划项目之管理方面都拥有丰富的经验。先前在3M公司作为一个认证的六个标准差黑带，马克一直有不可或缺的新发展和新技术，最大限度地减少产品浪费，提高制程的可扩展性的基材涂布应用。马克持有哈姆林大学法学院-法学博士，在利哈伊大学有高分子科学与工程学硕士学位，并取得威斯康星大学-化学工程学士学位。

### 认证-

- 六个标准差黑带 (DMAIC)
- 六个标准差黑带 (DFSS)

### 专业领域-

- slot die模头涂布技术
- 流变

### 专业协会-

- 流变学会
- 美国化学学会
- 美国化学工程师学会
- 塑料工程师协会



## 蒂姆·马里昂 创始人兼合伙人

在工程设计方面拥有丰富经验、项目管理、涂布设备及工艺开发，本身具有slot dies涂布领域的丰富知识。蒂姆也有机械设计的背景并专长于工程学，计划项目管理和设备集成。蒂姆·马里昂拥有齐佩瓦山谷技术学院和美国威斯康星大学欧克莱尔学士学位。

### 专业领域 -

- 产品设计
- 系统或机器的设计
- 项目管理
- 产品改进
- 现场技术服务



## 尼克·斯蒂芬森 创始人兼合伙人

涂布科技模头公司的重要组成干部，尼克有12年该涂布和模头行业的经验，他具有丰富经验在精密制造，项目管理，自动化控制和涂布设备组装和集成，尼克有齐佩瓦山谷技术学院-机电科技学士学位。

### 专业领域-

- 模具制造
- 精密研磨
- 精抛磨



## Coating Tech公司背景

### 制程知识:

Coating Tech工程师团队在广泛的工业领域客户里都有丰富解决制程问题的经验。特别是涂布技术有丰富的经验在胶粘剂、航空、建筑、能源、滤膜、图形喷印、医学和光学薄膜等行业。从设计到安装，Coating Tech与客户分享了高效率 and 成功涂布工艺的目标。

### 精密制造:

我们的工厂有完整现场的模头制造能力与机床研发和流体分析工具的部门。我们的产品在美国制造有严格的质量管理。

### 产品性能:

出售后您得到的服务将确保您的涂布系统维持高峰表现为您带来最大的投资回报。正如专家在slot dies的科学中，我们都在新产品开发和前缘上有得天独厚的优势，确保我们的涂布系统继续为您服务的新技术和新材料的进展并且会影响你的行业。

## Coating Tech总部位于欧克莱尔、威斯康星州 在齐佩瓦山谷技术学院应用技术中心

工厂车间有机床的研究和全面的现场组装制造能力，研发（R&D）的设施  
湿涂实验室设备和检验分析工具。

### Headquarters

#### 总部地址

2322 Alpine Road Suite 4  
Eau Claire, WI 54703  
Office 715.544.7568

### Minneapolis Sales Office

#### 明尼阿波利斯业务办公室地址

100 South Fifth Street Suite 1900  
Minneapolis, MN 55402  
Office 612.605.6019

## 为什么选择Slot Die模头涂布技术?

slot dies对于生产设备具有技术优势，所以涂布解决方案必须要有足够强劲表现在准确、干净、薄涂层。slot dies涂布技术提供了这种准确、计量技术，在一个密闭的系统中得到更好的控制。

slot dies被定义为预计量涂布设备，因为所有的涂液传送到slot dies被均匀涂在基材上。

slot dies技术提供了一个密闭的系统，移动流体从一个封闭的桶槽通过泵至slot dies。输送泵的转速须与基材速度匹配，其允许任何发送到slot dies要沉积在基材上以形成您的产品。slot dies的流道歧管根据涂液的流变特性所设计的，即涂液要通过的涂头。

换句话说，不要指望粘胶的涂头也可用来涂阳极锂电池浆料。这就像你去要求一个2人座小车要来当做搬运大量货物的卡车一样不同的设计、不同的结果。

涂头的歧管流道是涂液用作为内部分配室如路线图正确地分配到基材而作成您的产品。该歧管流道设计是slot dies涂布重要的五个主要特征之一。

其他是包括模唇的几何形状、模唇段差、模唇可调性和制造公差。slot dies相关涂头是变量的1个主因在模唇或涂头出口处。这个唇口是最重要的，关键在模唇是流体接触的最后表面而后才浸湿到基材。

如果模唇部表面在制造没有严格公差，流体将“记住”这缺陷而形成涂布缺陷。当新产品的开发需要薄涂层、精密均匀，清洁的涂液来设计高附加价值产品时就需要slot dies涂布。精密制造的设备为您提供所需要的新产品科技和适当的涂布技术。

本文采用自马克的涂布事项由马克·米勒的Coating Tech Slot Dies上公布在  
PFFC-online.com , the home of Paper, Film and Foil Converting online.

## 设计与制造工艺

Coating Tech模头公司设计首先  
根据流体特征和仿真设计流道  
然后设计流道周边模体及外观  
我们的精密制造技术  
严格的公差保证了生产品性能

Coating Tech模头公司理解

你需要完成的任务以及

如何实现最佳的涂布解决方案为您的

生产制造需求

# MANUFACTURING

## Slot Die涂布技术

slot dies模头能提供可靠、更快捷、更有效的涂布操作，超越业界任何其他涂布方法。slot dies可以节省更少原材料的浪费，更能降低产品缺陷提高加速生产，是产业的最佳科技表现及良好的伙伴。

## Slot Die系统如何提供这些结果？

slot dies运作在一个密闭的系统里，提供一个稳定的环境，隔离了大部分的污染物或其他导致问题的变量。

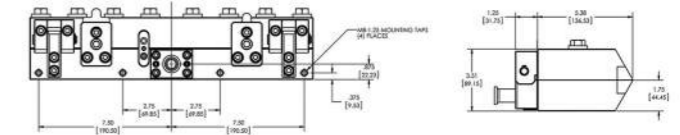
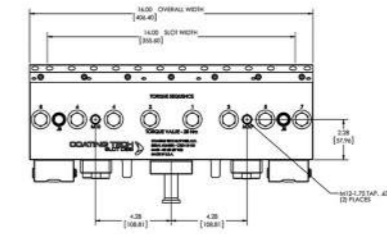
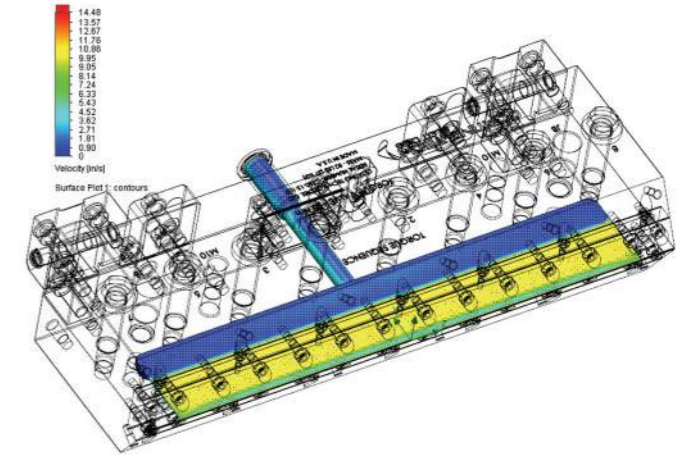
slot dies设计专门为涂布均匀且保持一定温度，降低较少的缺陷和更小的原料浪费。Slot dies 模头是客制化设计，提供了最佳条件的涂布制程。

slot dies系统是预先计量涂布或正涂层重量控制，有助于消除浪费涂液，提供精确的结果和被设计为一个特定的制程要求。

slot dies可以客制化特定的涂层宽度，或作特殊的平板涂布，并配合其他流体或基材的特性 进而促使生产速度的增加。

## 设计与制造工艺

Coating Tech模头公司设计首先根据流体特征和仿真设计流道。然后设计流道周边模体及外观，我们的精密制造技术严格的公差保证了生产性能。(良品率)



## 产品特性

### Coating Tech可对应规格

标准涂布模头平整度/直线度公差:

0.0001英寸 (2.54  $\mu\text{m}$ )

(在每一个模体的整个长度最大偏差)

涂头基座positioner:

重复性和准确性0.0001英寸 (2.54  $\mu\text{m}$ )

最大涂宽: 最大80.英寸 (2032 mm)

流体粘度: 1~500,000 cps

层数:

- 涂头: 1-3层
- 淋膜涂头: 1-3层
- 迭层涂头: 无限层

标准模体材质: 15-5 PH不锈钢@条件H1025

可选的模体材质316L不锈钢(特殊耐强酸碱诉求)或钛合金(轻量化诉求)

### Coating Tech模头特点:

三种样式模头

- 固定唇嘴
- 可调唇嘴热融胶或批次粘度范围变化较大
- 转柱型唇嘴热融胶专用

- \* 铰链hinge模体可打开135度容易清洁维护更换shim片
- \* 可做温控通过芯孔(夹套孔)或电加热器的温度控制
- \* 多层涂布经由多流道(歧管)
- \* 选用可更换唇嘴

### Coating Tech其他可能性

可客制化设计

- 条纹涂布
- 间隔涂布
- 同时双面涂布



## Slot Die模头制造

制造宽度: 最宽80.00英寸(2032mm)

唇开度: 通过垫片body shim确定(包括2片)

或可调唇(0-20 mil/0-508  $\mu\text{m}$ )

Body Shim垫片材质: 塑料或不锈钢厚度单位是英制mil (25.4 $\mu\text{m}$ )

由垫片的厚度确定材质

- 垫片厚度在0.005英寸(127 $\mu\text{m}$ )以下将被由塑料制成
- 垫片厚度127 $\mu\text{m}$ 以上则由15-5PH不锈钢制成@条件H1025(38-42 RC)

平坦的流道面: 精密研磨和抛光到1-3Ra(=0.025-0.076 $\mu\text{m}$ )的光洁度

轮廓流面(入口和流道歧管): 抛光4-6Ra(=0.1-0.15 $\mu\text{m}$ )的光洁度

模体平整度/直线度公差=0.0001英寸(2.54  $\mu\text{m}$ ) 的最大偏差/每个半模体的长度

具有平唇口(段差)凹或凸唇口特性

模体固定螺栓扭矩顺序和扭矩值刻在模体包括工具包与护唇为了运输和存储扭力扳手

出货运输: 模具出货定制钢金属盒(粉末涂装)或铝制金属盒或重型泡棉充填运输箱

压铸铰链: 铰链连接到上部和下部两半, 以便打开和就地清洗。有了这个功能, 它不要求完全吊开和移除上半部来接近或清洁模头内部。模具铰链开启到位的上半部以135°开度为方便



## Slot Die模头调整基座

在0.0001英寸(2.54um重复性和精度)

对背辊(against Backing roll)或张力(free span)涂布能力

开/关控制涂布

过基材接头

涂布模头到背辊之位置通过滚珠螺杆调整

进退滑动设定位置

不锈钢结构

精密线性轴承，涂布模头的进退移动

气压缸执行机构

双千分表(显示模唇至背辊上基材距离)

真空盒

- 不锈钢结构

- 单室

- 可调间隙精密加工铁氟龙真空刀片位于背辊与涂头下面调整

真空盒刀片和基材之间的间距

- 铁氟龙两端密封盒封堵涂头与背辊之空间

- 2不锈钢桶(一个用于排放涂液和一个缓冲用)

- 一再生鼓风机

过滤器外壳

过滤器

消音器

变频驱动器(电压客人指定)



## 涂布站和精密背辊

- 刚性侧框架结构配和校平安装涂头

- 精确的背辊:

- 橡胶辊(非驱动)

TIR真圆度 $< (12.7\mu\text{m}) 0.0005 \text{ inch}$

同心度 $(12.7 \mu\text{m}) < 0.0005 \text{ inch}$

圆筒度 $< 0.001 \text{ inch} (25\mu\text{m})$

粗糙度 $R_a < 4 \text{ micro inch} (0.1 \mu\text{m})$

- 镀铬钢辊(非驱动)

TIR真圆度 $0.00012 \text{ inch} (3.05 \mu\text{m})$

2-4  $R_a$  表面处理

## 涂液供胶系统

- 自给式涂液供胶系统
- 所有接液部件，软管和表面将是适合暴露在买方的涂液
- 一个精密计量泵
- 防爆马达
- 交流电速控系统
- 流量压力计安装在过滤器之前和之后
- 单面筒装式过滤系统采用不锈钢外壳
- 一个中继存储桶（客户指定尺寸）
- 卫生接管所有连接部
- 在涂头停止时回流循环设计
- 运输车配备了旋转脚轮和耐溶剂车轮
- 泄压阀、三通阀、压力计、软管和夹具（快速接头）

除非另有规定的控制是买方的责任。

例如可连接泵的VFD可配合机器生产线速度之变化（这是买家的责任范围）



## 维修翻新

维修将包括：

- 完整的重磨，建立密封表面完整性
- 研磨下模唇面和角度建立原唇面高度（客户提供图纸）
- 研磨上模唇面部和角度建立原唇面高度（客户提供图纸）
- 注意-因研磨模具整体高度将减少
- 重新打磨流道歧管和喉咙表面粗糙度抛光 0.1-0.15 (4-6Ra  $\mu$ inch)
- 抛磨流道面表面粗糙度抛光 0.025-0.075 (1-3Ra  $\mu$ inch)
- 平坦度-(最少2.54um) 客人可决定更低更精密
- 平整度.0001” 或更好可以实现的即使我们不知道原来的模头材质和不能先预测它的材质稳定性。
- 清洁外表面
- 清洁钻孔和固定孔
- 检查紧固件是否不可替代
- 提供最终的平整度和抛亮度(表面处理)的最终检验报告

## Coating Tech模头公司生产计划

Coating Tech模头公司领导着整个行业的项目管理。总是满足您的时间表和预算与CTSD生产计划，包括交货日期，承认图审批期限，以及制造时限。

在涂布模头行业满足最积极的生产交期为12个星期从订单到交货。当Coating Tech为一个新的订单做调度生产计划首先确定涂头交货日期，然后满足指定的日期和交货期限为了实现该目标。

客户可以跟踪他们的涂头进度，收到订单含完整规格及订金后的2周我们会提供设计的外观尺寸承认图让客户确认，之后才按图纸制造使模头制造照进度表确保准时交货，更准确的规划，消除你停机时间的等待利用CTSD生产计划作为一种沟通工具。

### 选择供应商随着3P方法

**1. 制程：** 供货商的制程知识水平让客户放心。供应商应该理解客户制程及涂布技术的结合并有实际的经验，以便正确地说明和设计此设备。最佳供应商的工程师员工有丰富的经验，并曾在客户的行业工作过。

**2. 精密：** 满足所需公差产品的制造能力是一种基本要求。大多数供应商可以提供所需的精度，但它始终是一个好工具来区别各供应商差异等级。

**3. 性能：** 即使有制程中的知识和精密制造能力，供应商最终需要帮客户生产涂布产品，以执行满足客户的规范。供应商参与了解客户制程，产品和性能的验收标准是重要的设备成功因素。

## Coating Tech技术

**直接涂布：** 该制程是简单地将液体直接涂布到基材。（图片1）

**间接涂层：** 间接涂布制程中使液体离开slot dies 并转移到精密计量辊，然后再移转到背辊上的基材。

**张力涂布：** 张拉网在slot dies模头涂布是一种技术，可以允许较薄的涂层比起单独的slot dies模头涂布。（图片2）

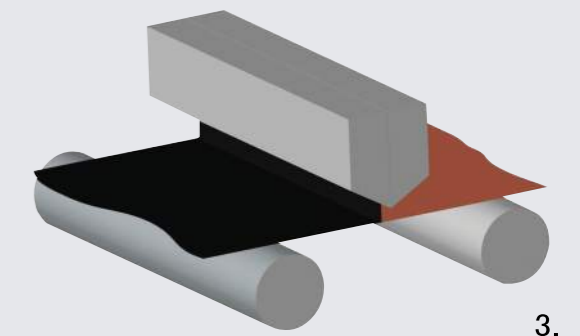
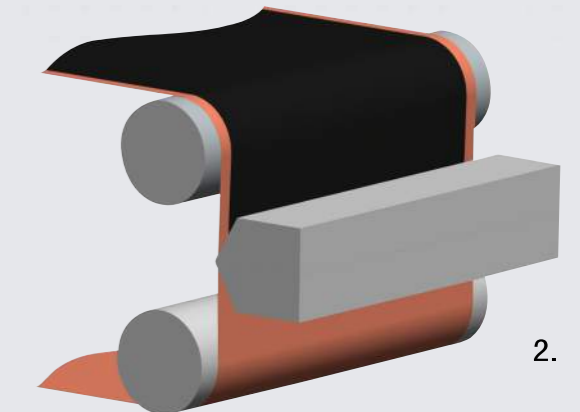
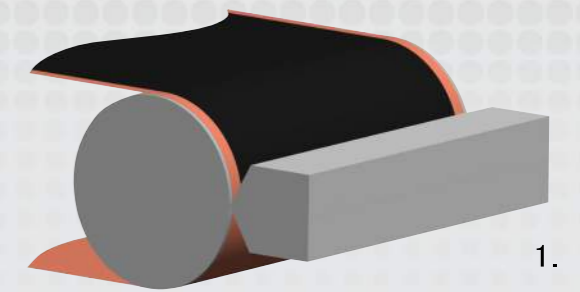
**帘幕式涂布：** 帘幕式涂布使得生产速度增加。（图片3）

**条纹涂布：** 这种涂布技术为特殊项目的需要作成条纹或间隔(格子)涂布。

**同时双面涂布：** 它可以同时涂布在基材两面但在模头需有特殊的配置。

**多层涂布：** 此制程通过迭层模头完成，一次可涂布多层。

**间隔涂布：** 此制程是利用slot dies模头完成平板涂布。



## 丰富的经验

slot die涂布的专业技术  
横跨许多行业的制程知识应用  
让生产更快捷、更有效率

Coating Tech具有明显的优势和

独特的行业洞察力

由于有渊博的涂布知识横跨

许多行业的制程。

# MARKETS SERVED

## 建筑产业

Coating Tech已经融入到开发和生产薄涂层的光敏涂料，适用于各种窗隔热膜的应用。在不同的建筑面积，厚涂焦油层和薄涂光学(光波长管控)薄膜之应用产品，Coating Tech都有能力设计适当的slot die来对应。

### 用料:

- 后制程固化树脂
- 防涂鸦涂液
- 沥青
- 油漆
- 聚氯乙烯
- 玻璃

### 产品:

- 隔音和建筑板
- 机械紧固件
- 砂纸
- 隔热窗膜
- 保护膜
- 屋顶材料



## 胶粘剂

开发slot die 涂布设备生产胶带和粘性标签行业不论是溶剂型，水性或热熔性的感压胶都很突出地提高制程效率和降低废品率。

光学透明的涂层涂布可在洁净室环境标准的封闭系统中用slot die 涂布生产。

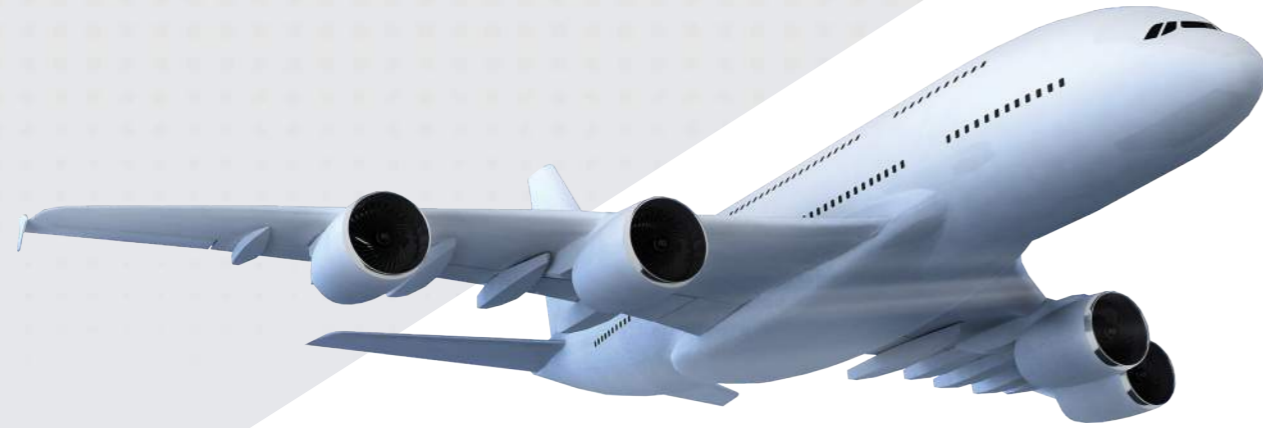
### 用料:

- 感压胶
- 微球悬浮液(N次贴)
- 环氧树脂
- 底涂层
- 热熔胶
- 乳液胶粘剂
- 溶剂型胶粘剂
- 化学反应
- 纸材
- 胶膜

### 产品:

- 胶带
- 安全保密胶带
- 标签
- 个人护理





## 航太科技

Coating Tech成功地用slot die 能够涂布广泛到像粘度50万cps碳纤维纳米复合材料。不断改善和生产效率突显在制程上的开发努力。

### 用料:

- 反应性树脂
- 粘接胶粘剂

### 产品:

- 纳米复合材料
- 减少摩擦胶片
- 粘接胶粘剂

## 能源产业

Coating Tech 设计的slot die 涂布系统可同时涂双面阳极或阴极极板涂料间隔涂布，条纹涂布用于锂离子电池和其他能源存储技术。

了解浆料流变变化是发展适当的涂布系统的关键。

### 用料:

- 阴极浆料
- 阳极浆料
- 陶瓷浆料
- 铝箔
- 铜箔

### 产品:

- 锂离子电池
- 燃料电池
- 光伏太阳能电池
- 电容器
- 太阳能阻隔膜涂料
- 软性电子产品
- 静电地垫
- 隔离膜
- 射频识别



## 过滤材料

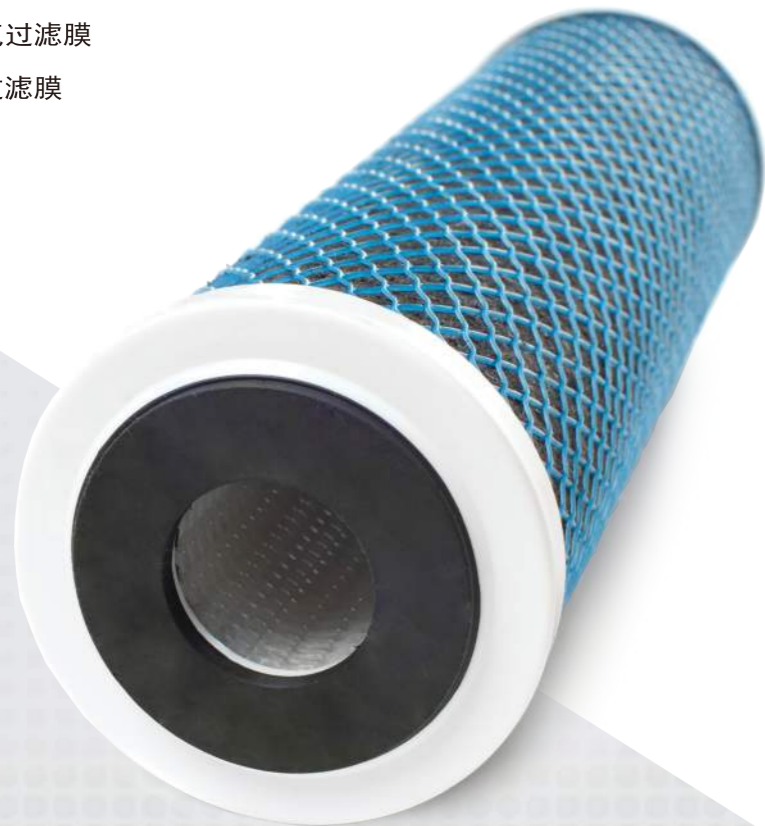
Coating Tech开发 Slot die 涂布在张紧基材使生产涂布效率提升，同时涂布成形过滤产品没有针孔缺陷和生产全宽幅产品。咨询计划项目导致改善涂布操作良率和了解制程变量对水过滤膜性能的影响。

### 用料:

- 浸渍涂布
- 胶黏剂
- 透气的聚合物
- 无纺布

### 产品:

- 净化膜
- 渗透膜
- 空气过滤膜
- 水过滤膜



## 广告指示牌

Coating Tech设计的slot die涂布系统，可以提供条纹和间隔涂布的产品在洁净室和GMP车间环境。厚涂层和化学反应的经验帮助了医疗和医药产品研发可应用在卷对卷制程工艺。

### 用料:

- 防反光涂液
- 防眩涂液
- 节能减排涂液
- 印刷底涂
- 油墨
- 聚氯乙烯
- 纺织品

### 产品:

- 商业图形
- 车身图案
- 数字印刷材料
- 屏幕印刷材料
- 涂层纺织品



## 医疗用品

Coating Tech设计的slot die涂布系统，可以提供条纹和间隔涂布的产品在洁净室和GMP车间环境。

### 用料：

- 涂液
- 化学反应物
- 胶膜
- 无纺布

### 产品：

- 防止水气逸泄涂料
- 药物经皮吸收贴布
- 医用胶带
- 个人护理产品
- 食品级包装
- 急救敷料

## 光学薄膜

Coating Tech能提供slot die涂布系统，可针对薄涂层，低粘度涂液的光学膜产业。在经历UV固化压克力胶，OLED照明和涂层薄至1um湿涂膜使我们强力的洞察到改善性能并增强背光的涂布产品。

### 用料：

- 压克力胶
- PET
- 不透明薄膜
- 半透明薄膜
- 透明薄膜
- 反射膜
- 玻璃

### 产品：

- OLED
- 微复制增亮膜
- 全息成像
- 柱状透镜技术(3D效果)
- 奈米银涂布产品





## 附加服务

---

Coating Tech 针对不同客户  
提供不同的咨询顾问和教育  
Coating Tech 聚焦在Slot Dies涂布  
有咨询顾问服务  
和涂布学院教育训练

Coating Tech 的服务

包括用Slot Dies涂布的制品

咨询以及教育培训。

# CONSULTING SERVICES

## 涂布技术服务

自1996年以来拥有广泛精密涂布产品的经验

Coating Tech 提供所有Slot die涂布产品的深入知识

Coating Tech 是提供一个项目管理和Slot die模头涂布咨询服务于国内和国际涂布加工客户供应优异的制程设计和现场试机服务

### 支援服务包括:

- 试机支援
- 项目计划管理
- 投资回报率或效率咨询
- 制程的故障排除
- 工程和设计服务
- 现场技术服务
- 分析现有涂布和改善制程
- 设备评估
- 安装
- 培训
- 维修和返工翻新slot die
- 歧管流道模拟仿真
- 有限元素分析
- 制程变量的模拟

涂布技术服务提供了弹性的项目管理，开发规范实施制程升级或改善制程效率增加了计划项目的价值。

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

## 涂布技术学院

Coating Tech 举办年度用户大会其中包括一天强化训练的会议，半天课堂教学和一天实际在slot dies涂布实验线操作培训。

### 会议的重点是:

- 介绍 Slot dies 涂布技术
- 流变
- 制程
- 设备系统
- 技能
- 涂布缺陷及解决方案
- Slot dies模头的特性和设置
- Slot dies操作

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

