



# SABIC LEXAN<sup>MT</sup> 板材加工指南

成型，加工，磨光及装饰

A decorative graphic at the bottom of the page features two overlapping, wavy lines. The top line is yellow and the bottom line is blue, both curving across the width of the page.

CHEMISTRY THAT MATTERS™

# LEXAN™ SHEET PROCESSING OVERVIEW 板材工艺概览

## Forming 成型

Thermoforming\*

热成型\*

Drape forming

覆盖成型

Hot line bending

热弯

Cold line bending

冷弯

## Fabricating

### 机加工

Sawing 锯切

Routing 打槽

Milling 铣削

Others 其他

## Assembling

### 组装

Bonding

粘接

Mechanical assembling

机械连接

## Decorating

### 装饰

Painting

喷漆

Screen printing

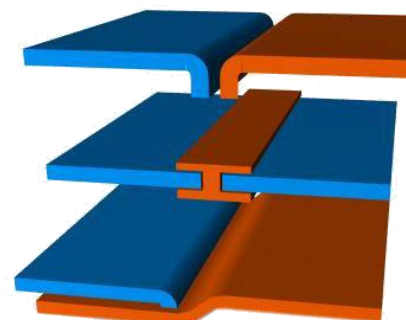
丝网印刷

Lamination

层压

Hydrographics

水转印



Details of processing can be found in the SABIC's LEXAN™ sheet Processing Guide. 具体细节，详见技术规范。

\* The process used will influence the retain of the texture. 该制程可能影响最终品的纹路。

THERMOFORMING

热成型

# THERMOFORMING VS INJECTION MOLDING 热成型与注塑成



## THERMOFORMING VS INJECTION MOLDING 热成型与注塑



### Equipment & Infrastructure Cost 设备与设施成本:

- Machine Cost 设备成本
- Infrastructure Cost 设施成本
- Building Size 建设规模

# THERMOFORMING VS INJECTION MOLDING 热成型与注塑

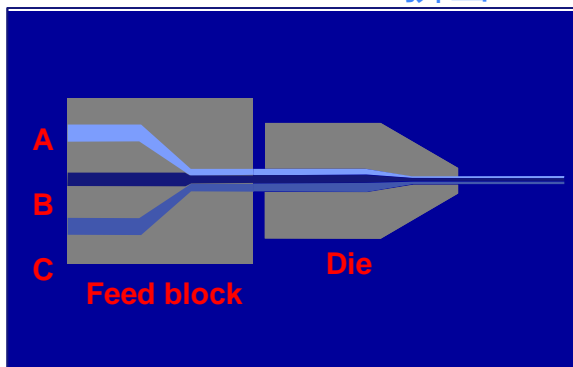
## Mold 模具:

- Mold Cost 模具成本
- Mold Dimensions ~ Part Dimensions 模具尺寸 ~ 成本尺寸
- Computer Simulation 计算机模拟



# THERMOFORMING PROCESS 热成型工艺

Extrusion 挤出



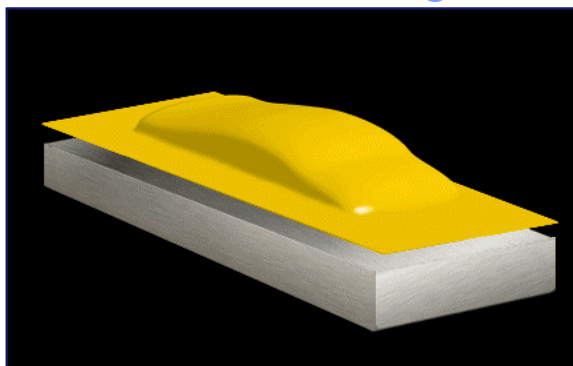
Drying 干燥



Heating 加热



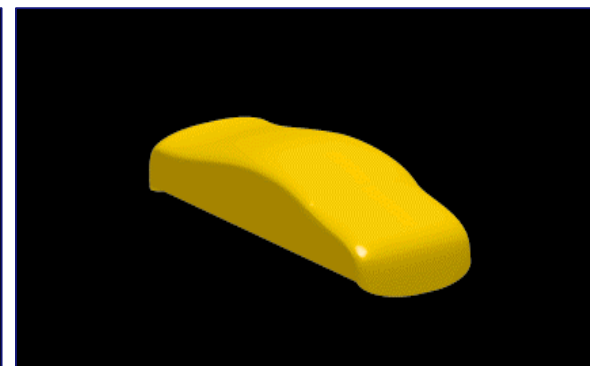
Thermoforming 热成型



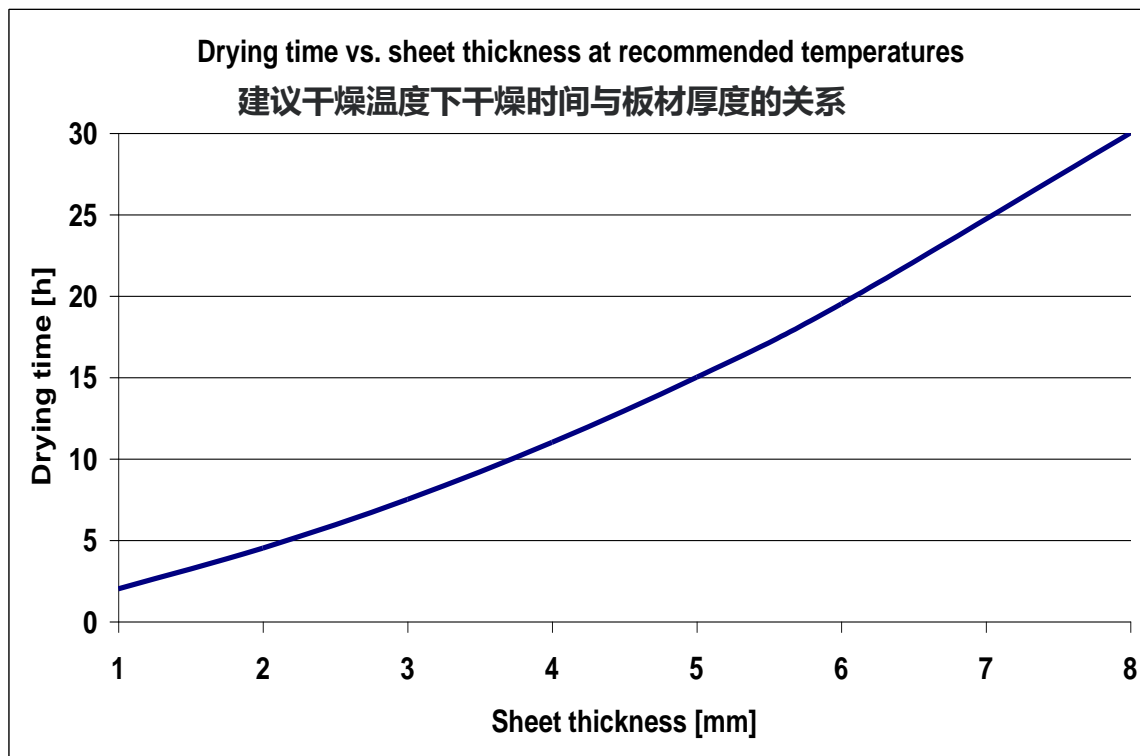
Trimming 冲切



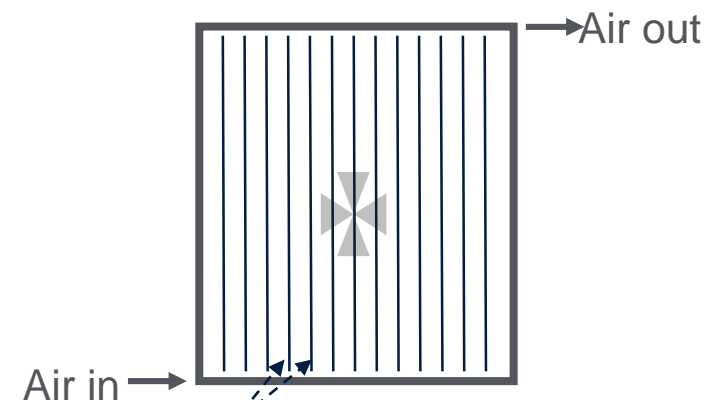
Finished Part 最终件



## PRE-DRYING 预干燥



Rule of thumb:  
 Minimal drying time = 2 h/mm.  
 经验法则：最少干燥时间=2小时/毫米

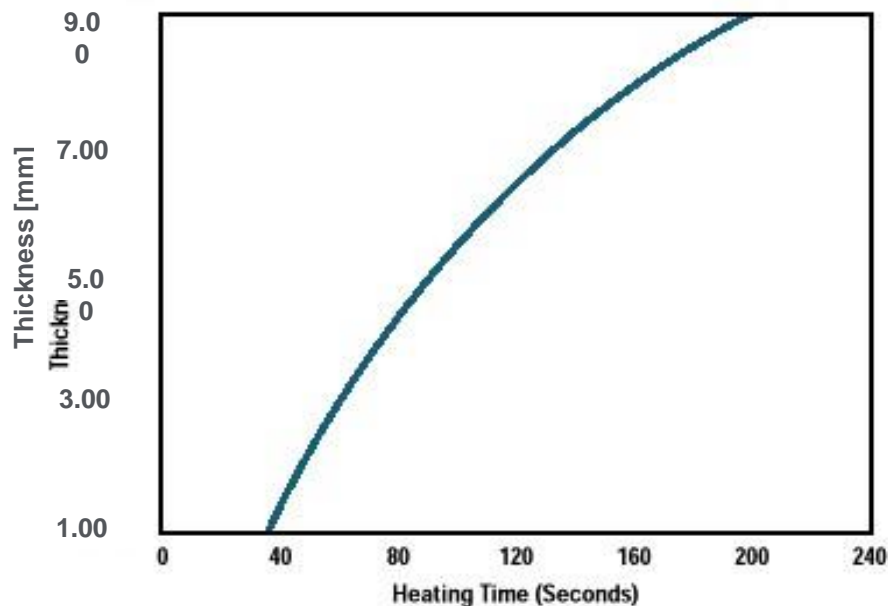


Sheets placed vertically (or horizontally) @ 1.0-2.5cm separated from each other by means of place holders.

板材应垂直悬挂在干燥炉内或平放在干燥架上，相邻的两块板应保持1.0~2.5cm距离。

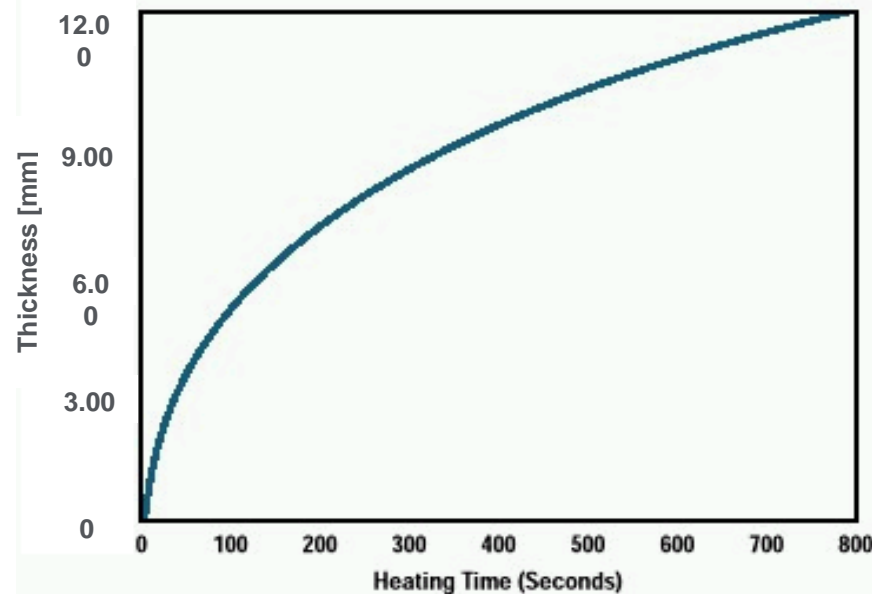


## HEATING SHEET 加热板材



Typical heating times for LEXAN polycarbonate sheet using a commercial sandwich-type heater.

用夹层式加热板加热典型的LEXAN PC板厚度与加热时间的关系



Typical heating times for CYCOLAC ABS sheet using a commercial sandwich-type heater..

用夹层式加热板加热典型的CYCOLAC ABS板厚度与加热时间的关系

### Critical to Control Parameters 关键控制参数

Heating affect: 加热效果

- Surface 表面
- Throughput 产能
- Yield 产量

Heating source: 加热源

- Calrods
- Ceramic 陶瓷
- Quartz 石英
- Halogens 卤素

Oven distance: 烘箱距离

- Fixed 固定的
- Variable 可变的

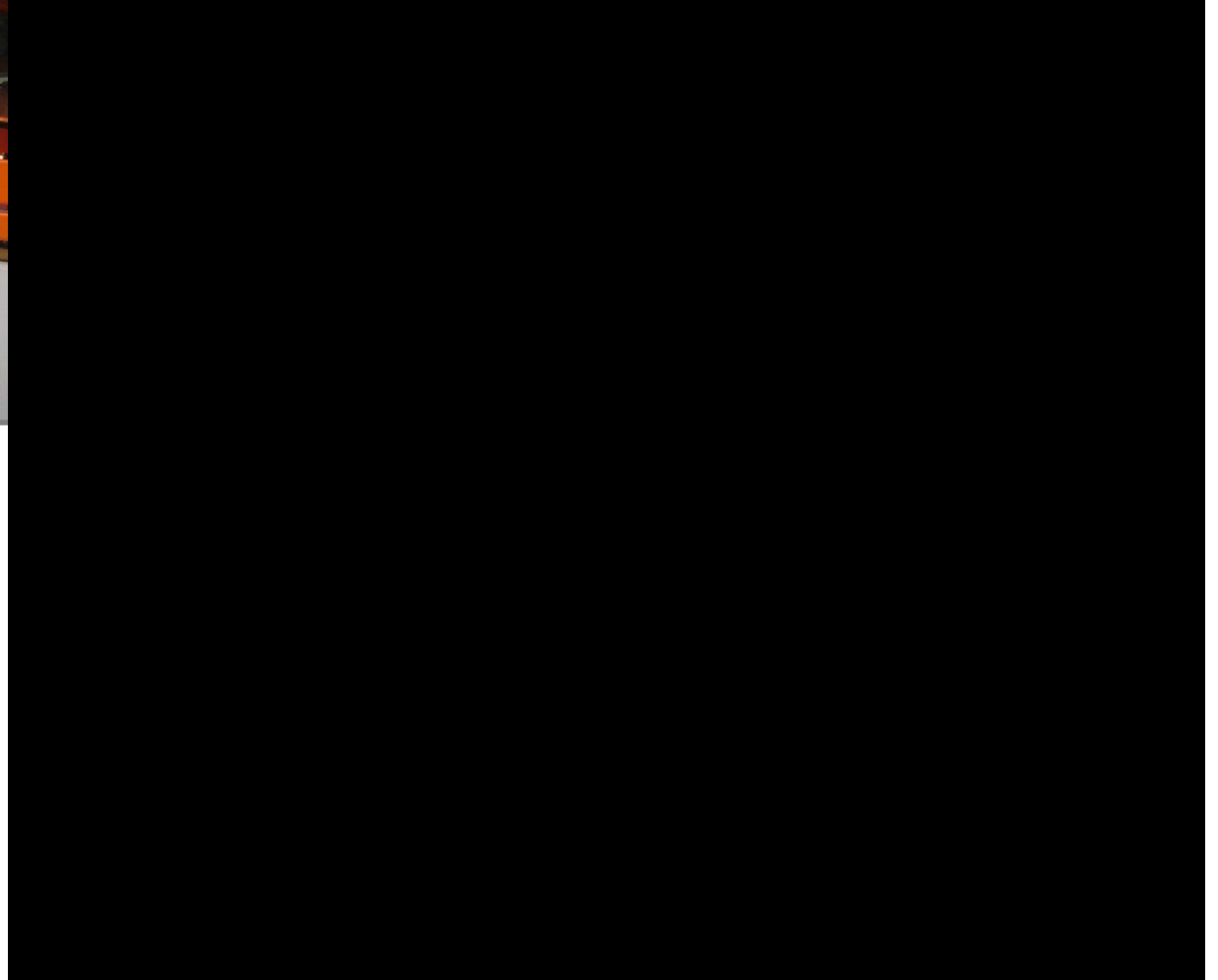
# HEATING SHEET 加热板材

## Processing Details for SABIC Specialty Sheet Materials SABIC特种板材产品加工详细信息

Material	Pre-drying Temp. 预干燥温度 (°C)	Forming Temp. Window 成型温度区间 (°C)	Mold Temp. 模具温度 (°C)**	Cooling Time 冷却时间 (s)
LEXAN 9030	120	180-260	120	20
LEXAN EXELL D				
LEXAN F2000				
LEXAN F2000A				
LEXAN F6000				
GEPAX 3000				
GEPAX 7000				
LEXAN XHR6000				
LEXAN 9000				
GEPAX 9020				
LEXAN H6000*	80	160-220	80	30
ULTEM 1668	160	230-300	160	30

- \* LEXAN<sup>MT</sup> H6000 can be formed without pre-drying, depending on type of mold, complexity of the mold and draw ratio. LEXAN<sup>MT</sup> H6000的预干燥与否与模具的类型，复杂程度和拉伸比有关。
- \*\* Using a heated mold isn't necessary. Only when stress inclusion must be really low or there is a need for very reproducible part to part dimension control, heated tools are needed. 模具不是必须要加热。只有当部件内应力要求非常低或尺寸稳定性要严格控制的情况下才需要加热模具。

# THERMOFORMING 热成型



# TRIMMING 裁切

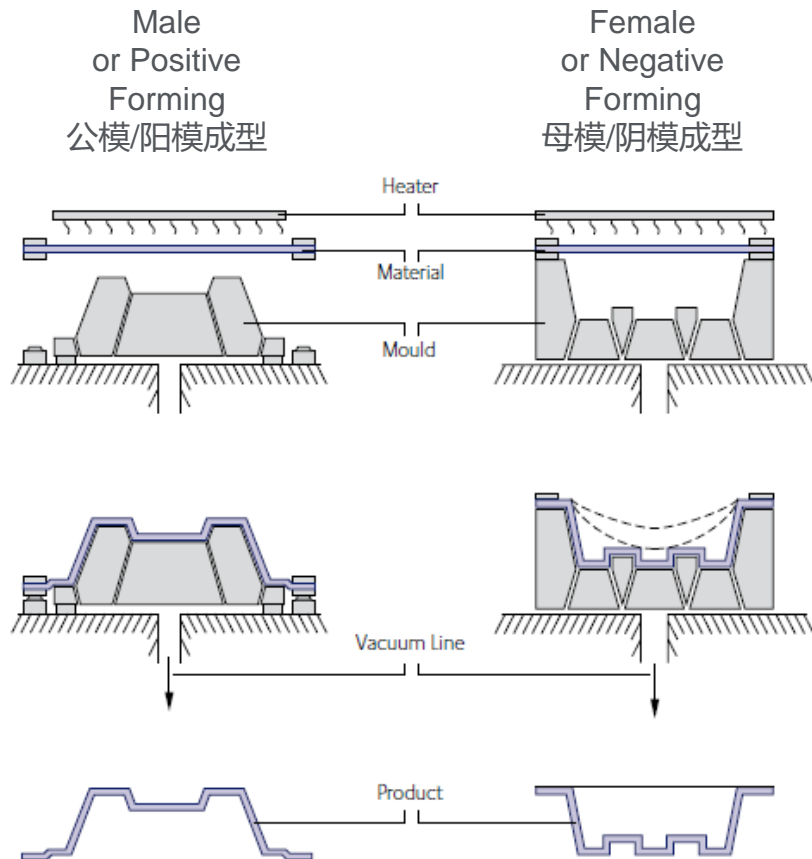


## THERMOFORMING METHODS

---

- Vacuum 真空成型
- Plug Assist 模塞辅助成型
- Billow 热胀成型
- Pressure 压力成型
- Matched Metal 合模成型
- Twin Sheet 双板成型
- Drape 覆盖成型

# THERMOFORMING METHODS – VACUUM 真空成型



## Negative Forming 阴模成型:

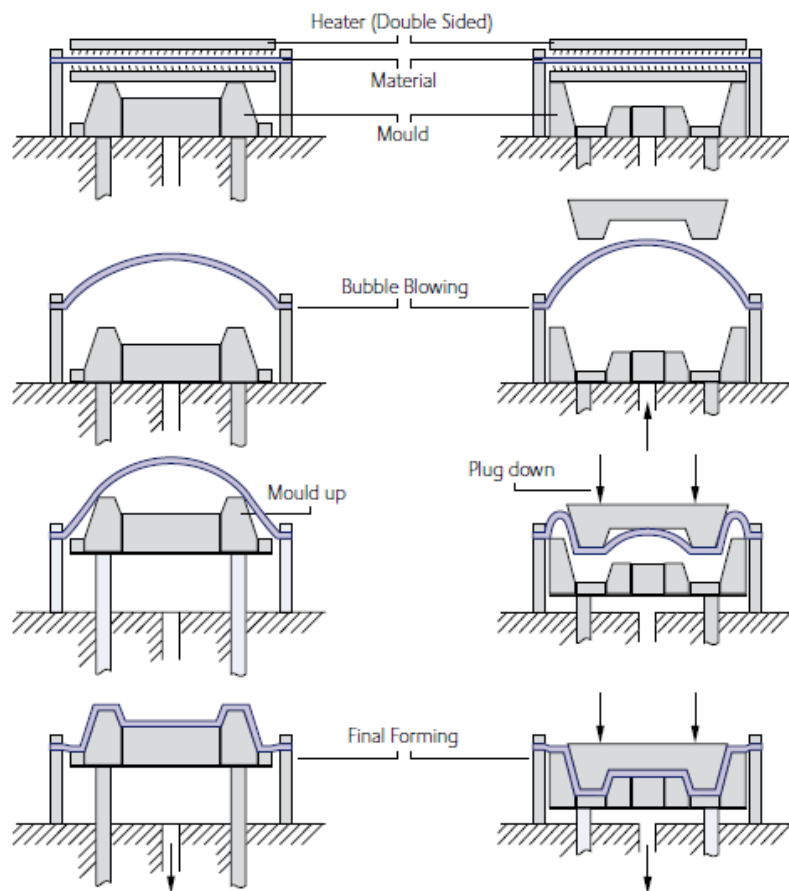
- Most Common Thermoforming Process 最常见的成型方式
- Female Mold 母模
- Minimal Part Complexity 部件复杂性最小化
- Material Draw/Part Depth Limited 材料拉伸/部件深度受限
- Requires Generic Machinery 通用型机器
- Wide Range of Mold Materials 模具材料多样性
- Minimal Dimensional Control 尺寸控制最小化
- Zero Draft angle can be achieved 可做到零度拔模角

## Positive Forming 阳模成型:

- Vacuum Forming, Male mold 真空成型, 公模
- Deeper Draw Capability 能够深度拉伸
- Requires Greater Draft Angle 需要较大拔模角
- Minimal Part Complexity 部件复杂性最小化
- Requires Generic Machinery 通用型机器
- Wide Range of Mold Materials 模具材料多样性
- Minimal Dimensional Control 尺寸控制最小化

- Negative forming results in more even distribution of stretching and thinning in the sheet before contact is made with the cold surface 阴模成型能够实现更均一的拉伸分布，板材在接触模具表面之前被拉伸

# THERMOFORMING METHODS – PLUG ASSIST 模塞辅助成型



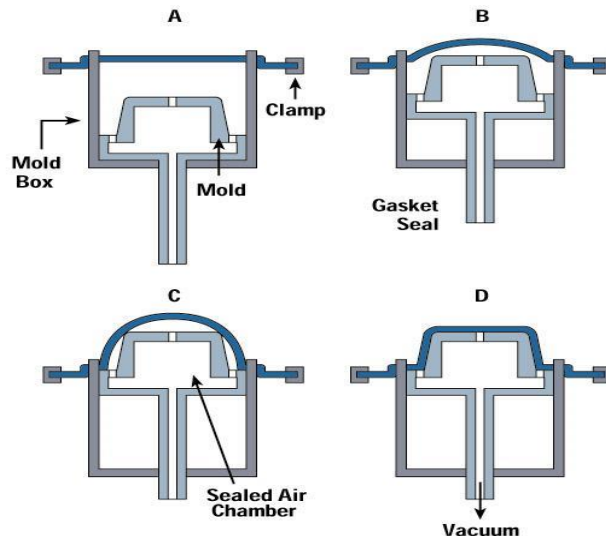
## Plug-Assist Forming 模塞辅助成型:

- Deeper Draw Capability 能够深度拉伸
- Improved Material Distribution 提高材料厚度分布
- Typically Female Molds 典型的母模
- Requires Custom Machinery 定制的机械装备

# THERMOFORMING METHODS – BILLOW 热胀成型

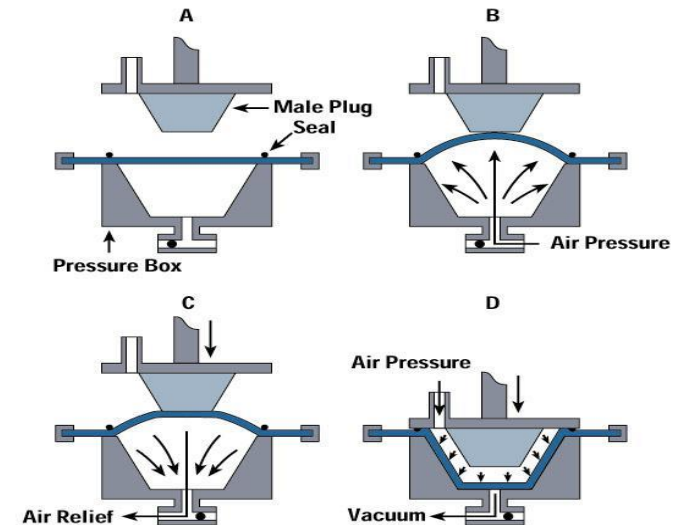
## Billow Forming 热胀成型:

- Typically Male Molds 典型的公模
  - Greater Draw/Part Depth 能够深度拉伸
  - Improved Wall Uniformity 壁厚更均匀
- Positive pressure to stretch sheet prior to forming 使用正压将板材在成型前拉伸



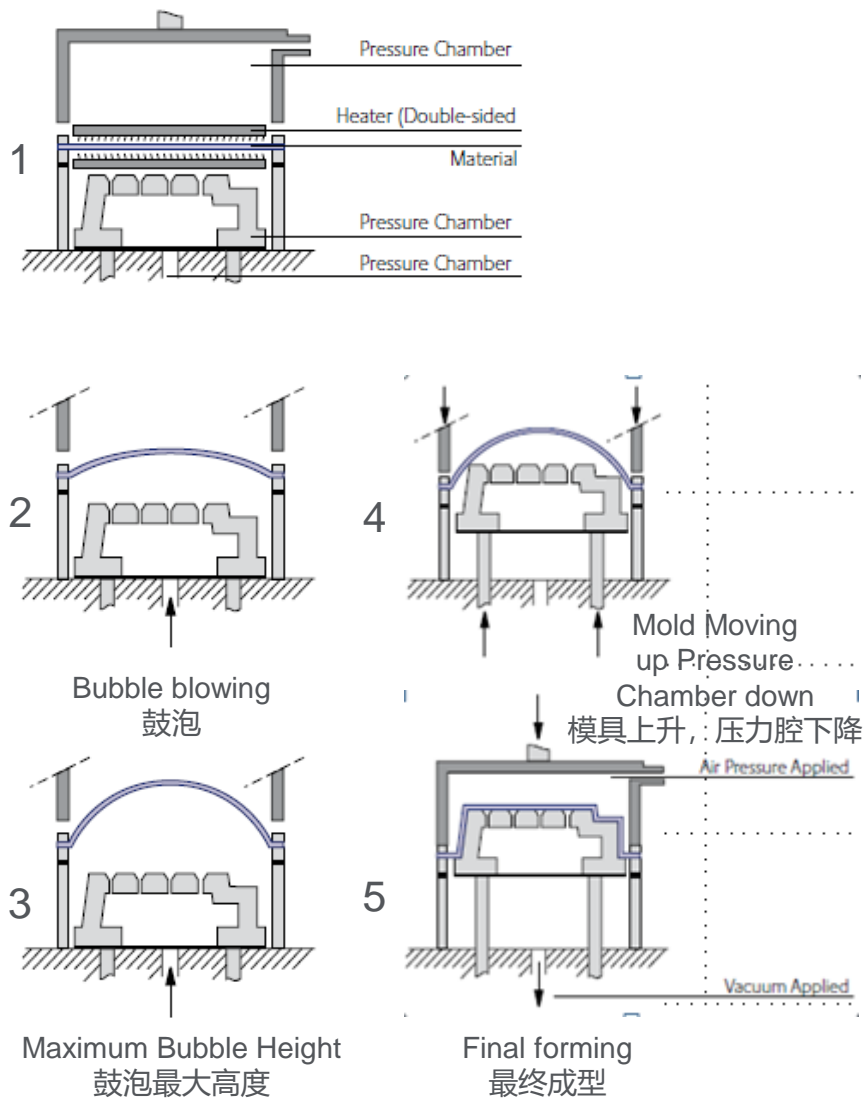
## Billow with Plug-Assist 模塞辅助热胀成型:

- Deeper Draw Capability 能够深度拉伸
- Improved Material Distribution 提高材料厚度分布
- Typically Female Molds 典型的母模
- Requires Custom Machinery 定制的机械装备





# THERMOFORMING METHODS - PRESSURE 压力成型



## Pressure Forming 压力成型:

- More Advanced Thermoforming Process  
更先进的成型工艺
- Female or Male Molds (Majority Female)  
母模或公模 (母模为主)
- High Part Definition 更好的部件轮廓
- Requires Custom Machinery 定制的机械装备
- Aluminum or Metal Mold Materials 铝或其他金属模材
- High Dimensional Control 更好的尺寸稳定性
- Fast Processing Cycle 更快的生产周期
- Produces Highly Defined Parts 适用于生产轮廓要求高的部件

# THERMOFORMING METHODS - PRESSURE 压力成型

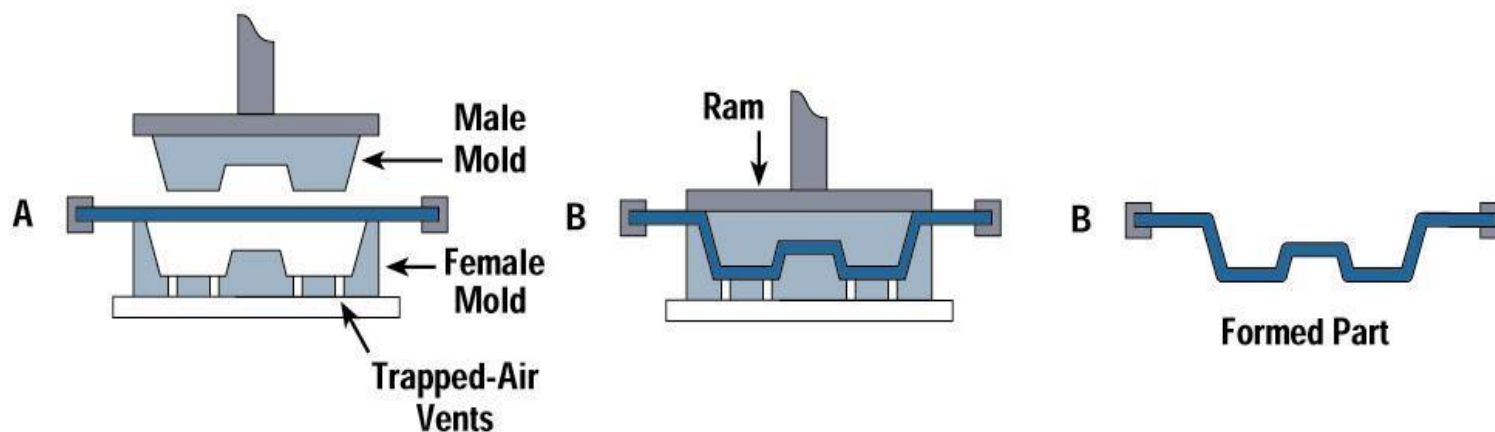
---



# THERMOFORMING METHODS - MATCHED METAL 合模成型

## Matched Metal Forming 合模成型:

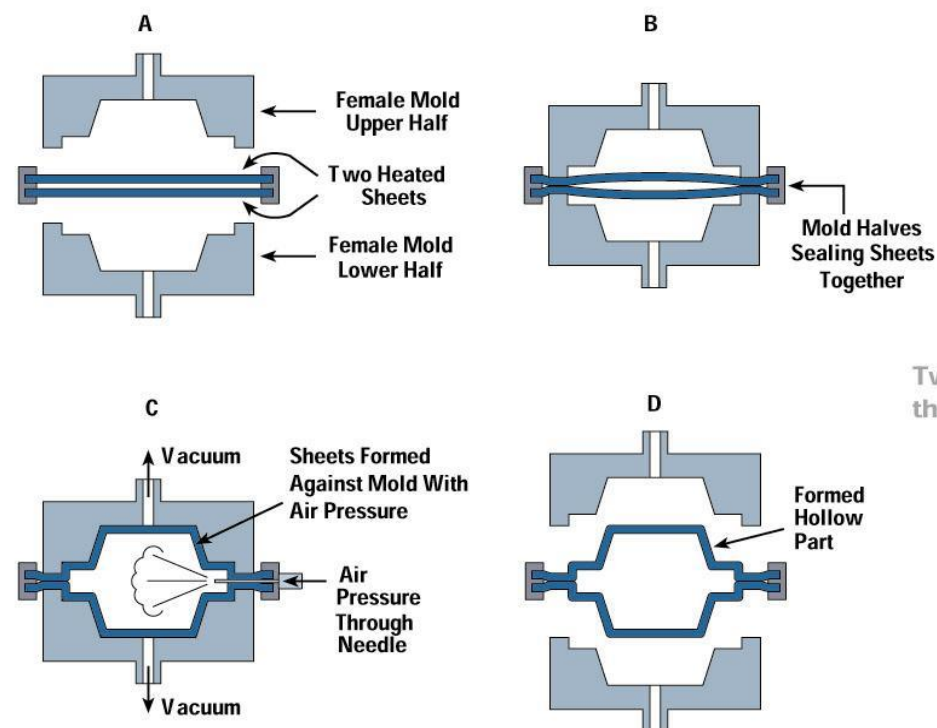
- Typically Female Molds 母模为主
- Surface Detail Replication 表面细节易复制
- Wall Thickness Control 壁厚容易控制
- Necessary for Highly Porous Materials 高度多空材料必选成型工艺
- Requires Custom Machinery 定制机械设备



# THERMOFORMING METHODS - TWIN SHEET 双板成型

## Twin Sheet Forming 双板成型:

- More Advanced Thermoforming Process 更先进的成型工艺
- Requires 1-2 Clamp Frames 需要1-2个固定边框
- Double-Walled and Structural Parts – Pallets, containers, air plenums and ducts 适用于双壁结构的工件如货盘，容器，静压箱和空气管道等
- Requires Custom Machinery 定制机械装备
- Aluminum or Metal Mold Materials 铝或其他金属模材
- Alternative to Blow Molding in Some Applications 在某些应用方面可以替代吹塑成型

Twin  
ther

## THERMOFORMING METHODS – DRAPE FORMING 覆盖成型

### Non-Vacuum Drape Forming for High Optics or Texture Retention

#### 无真空覆盖成型制作高光学品质或保留表面纹理的部件:

- Sheet Temperature 板材加热温度: 149~157°C
- Time 加热时间: Depends on sheet thickness (When sheet is pliable) 与板材厚度有关 (板材变软)
- Sheet Size 尺寸: Pre-trimmed, Same as finish part 预裁切, 与最终部件相同



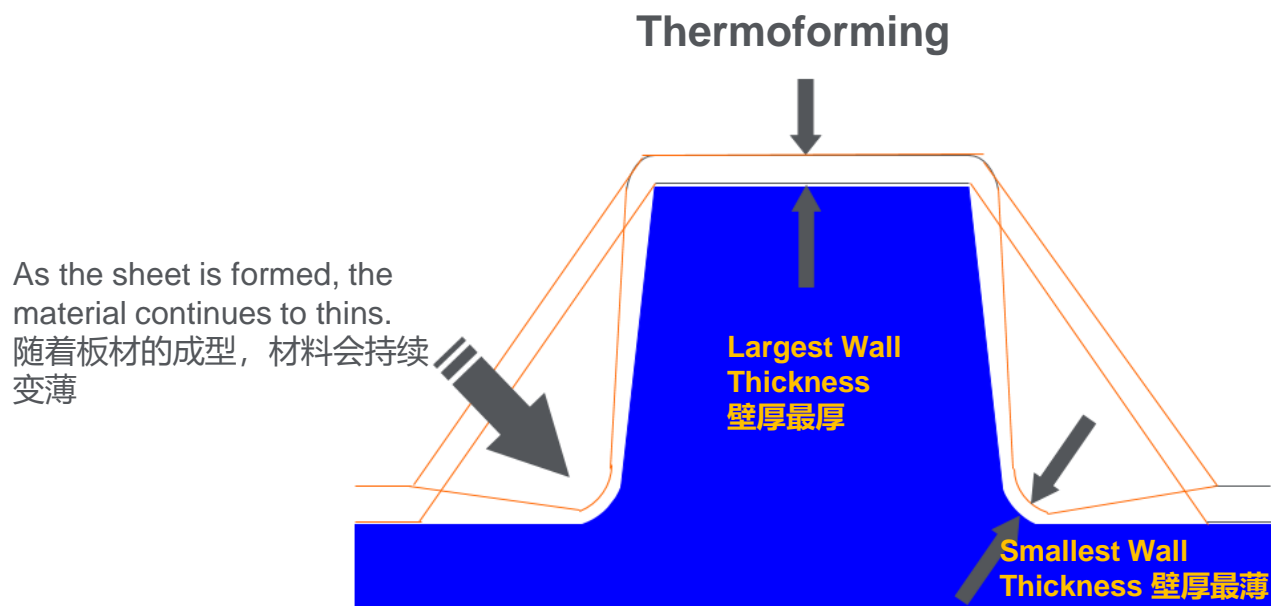
## THERMOFORMING METHODS – DRAPE FORMING 覆盖成型

---

Circulating air oven  
热空气循环炉



# PART DESIGN 产品设计



- Parts are typically designed to the thinnest wall section 产品设计一般遵循最小壁厚的原则
- Consistent wall thickness and minimizing localized thinning is critical 均匀的壁厚以及尽可能减少局部变细至关重要
- Unnecessary thick walls add significant cost 不必要的厚壁会增加成本

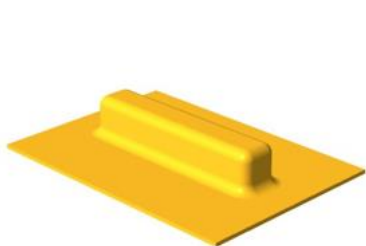
# PART DESIGN 产品设计

## Mold ability 模具

- Min radii 最小曲率半径
- Avoid complex surface transitions 避免复杂的表面结构转变
- Webbing 边带
- Avoiding molded in stress 避免模塑中产生应力
- Avoid local thinning 避免局部变薄

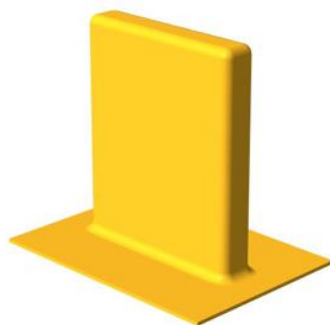
### 1:1 Ratio

Optimum ratio, easy form  
最佳比例，易成型



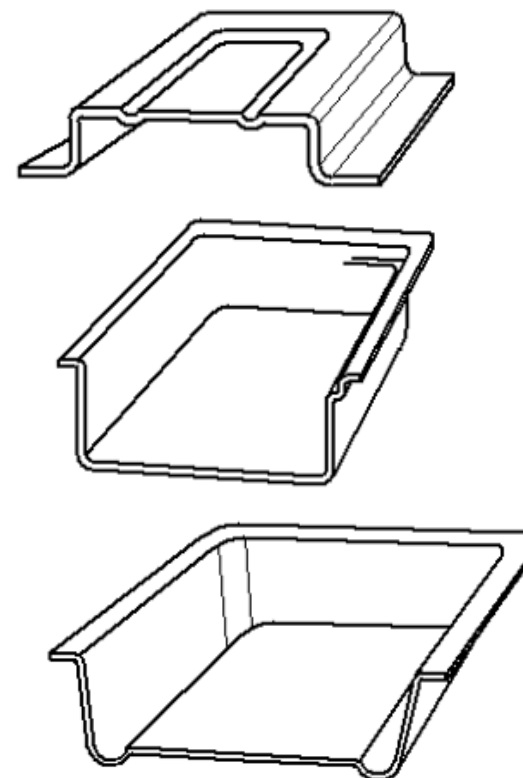
### 1:6 Ratio

Very difficult to form, needs  
billow and plug assist  
很难成型，要借助鼓泡和模塞  
辅助成型



## Structure 结构

- Designing in stiffness 设计刚度
- Avoiding stress concentration 避免应力集中





# MOLD DESIGN 模具设计

## Mold Materials

### Prototyping 打样模具

(low cost, short life span, low dimensional stability, no cooling 成本低, 使用寿命短, 尺寸稳定性低, 无冷却系统)

- **Wood 木材**
- **MDF (medium density fibreboard) 中密度纤维板**
- **Polyurethane 聚氨酯** – Easy to shape and available in large blocks, meaning less bonding lines.
- **Ceramic (plaster) or Epoxy (composite) 陶瓷 (石膏) 或环氧树脂 (复材)** – better surface finish and longer life. Moderate cost and low lead time.
- **3D Printed Ultem 3D打印聚酰亚胺** – porous so n vacuum holes needed, same day lead times.

### Production Tooling 生产模具

(higher cost, long life, high dimensional stability, temperature control 成本高, 使用寿命长, 尺寸稳定性高, 有温控系统)

- **Metapor 发泡材料**– high end material for high aesthetic finish demands. Porous material = mold surface acts as a vacuum channel. Cooling difficult due to porosity. Bonding lines on large tools.
- **Aluminum 铝** – chosen for high quality aesthetic finish. Can incorporate slides for undercuts. Excellent durability. Full cooling capability = fast cycle times with high dimensional stability. Higher costs, lead times, and more expensive tool mold cost.

**Cost Comparison 成本对比:** a 50\*50\*10cm part – cost of an MDF tool = '1', then PU ~ '3', 3D printed Ultem ~ '4', epoxy ~ '5', Metapor and Aluminum ~ '7'.

## MOLD DESIGN 模具设计

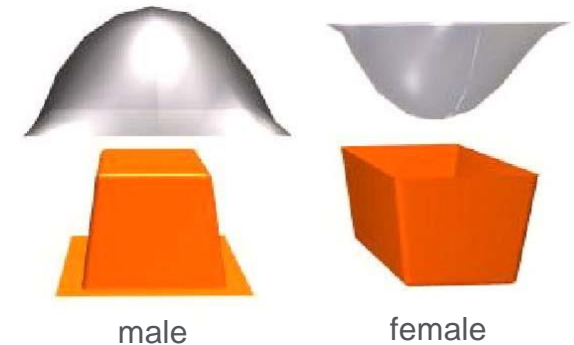
### Tool Selection 模具选择

- **Male 公模**

- One or more raised elements 1个或多个凸起部位
- Preferred for higher aesthetic surface requirements

适用于较高美观要求的产品

- More thickness at the top 顶部壁更厚
- 1 to 1 draw ratio preferred. 1 to 5° draft minimum 建议1: 1拉伸比, 最小拔模角1~5°



- **Female 母模**

- Increased wall thickness around the edges 拐角处壁厚增加
- Outside surface can have tighter tolerances, feature replication and texturing will be more accurate 外表面公差可以严格控制, 特性复制和更精确的纹路
- 4 to 1 draw ratio (width 4x height), 0 to 1° draft minimum 拉伸比4: 1, 0~1°最小拔模角

- **Multiple Part Tool 组合模具**

- Female version – cavities can be placed closer together 母模组合, 膜腔之间可以很靠近
- Male version – cavities should be 1.5x height or more from each other 公模组合, 膜腔之间距离至少是拉伸高度的1.5倍

## MOLD DESIGN 模具设计

- **Shrinkage 缩模:**

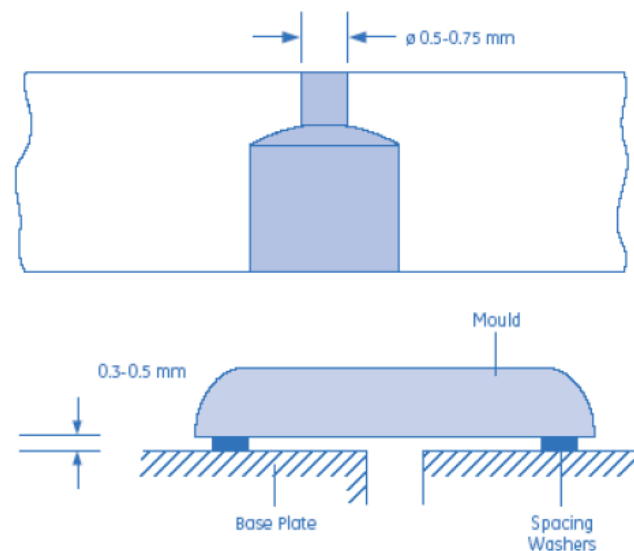
- To allow for post forming shrinkage, 0.6~0.7% should be added to all dimensions with a heated mold of 120°C 为弥补缩模造成的尺寸变化，应该在模具设计时考虑添加0.6~0.8%的缩模量。

- **Vacuum Holes 真空孔:**

- To avoid marks on the moulding, 0.5~0.75mm diameter holes are recommended. 为避免真空孔过大造成产品成型后有可见的抽真空痕迹，推荐真空孔直径为0.5~0.7mm.

- **Mold Surface Finish 模具表面抛光**

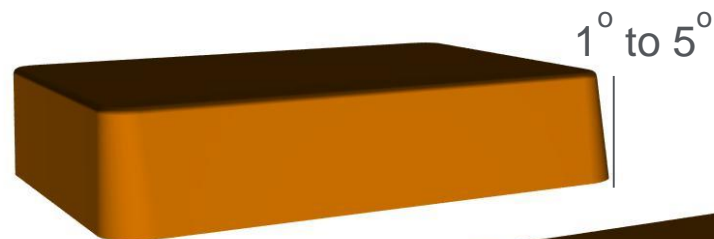
- Not highly polished on 不能高度抛光
- Large flat surface 尽可能设计大面积平面



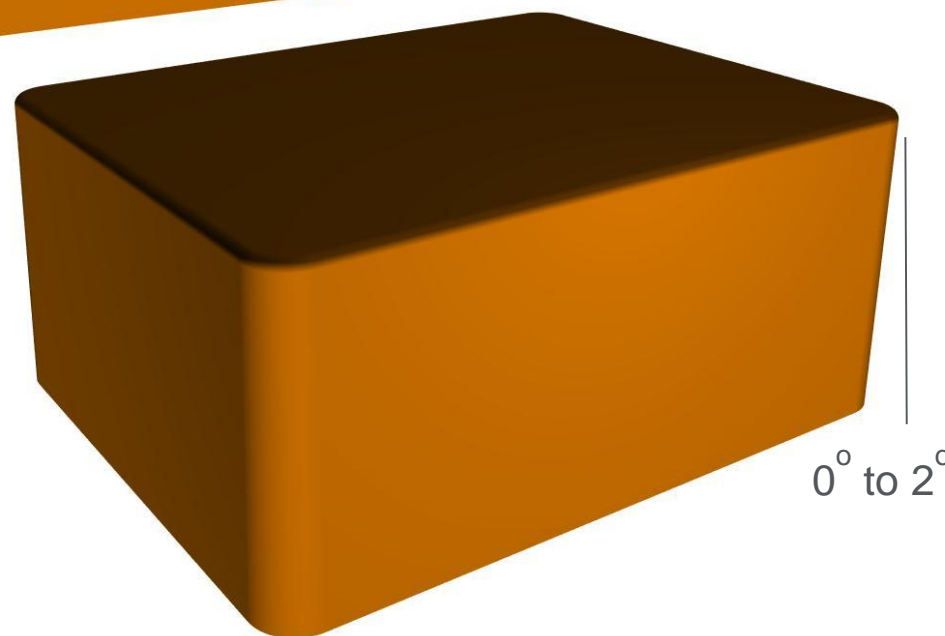
# MOLD DESIGN 模具设计

---

Male tool 公模



Female tool 母模

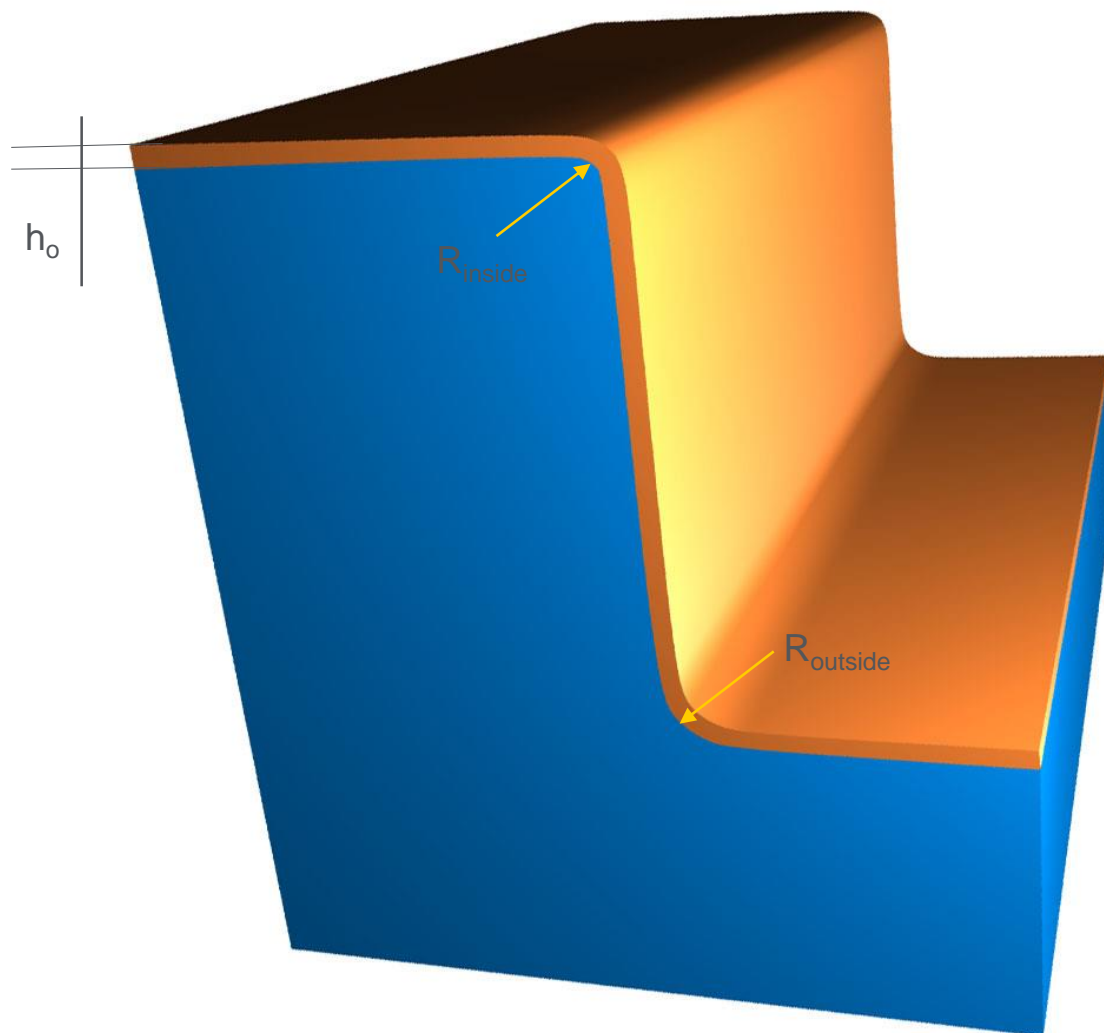


## Typical draft angles 典型的脱模角:

male tool 公模: 1° to 5° (average ~4°)

female tool 母模: 0° to 2° (usual 0.5-1°)

# MOLD DESIGN 模具设计

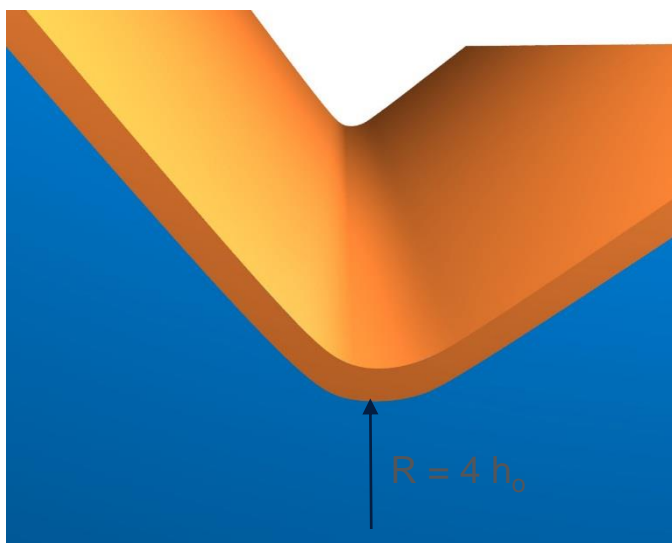
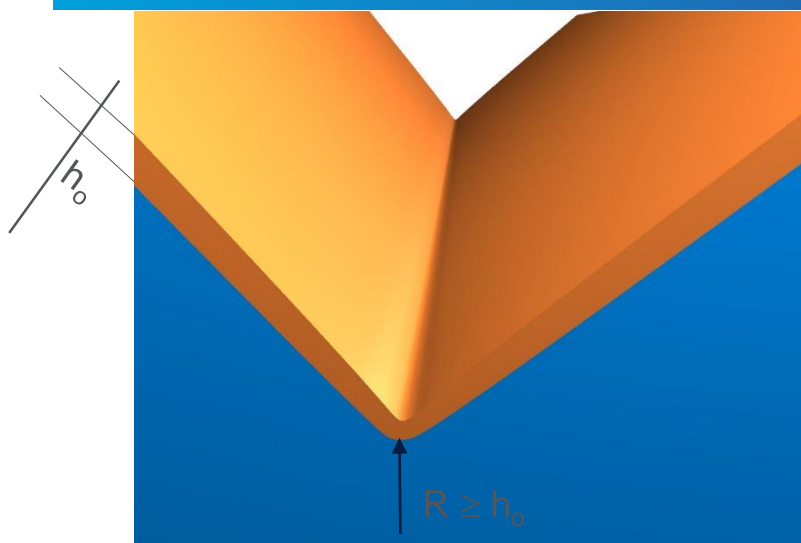


Recommended radii for tools:  
推荐的模具曲率半径：

Inside radius 内径:  $0.8 h_o$

Outside radius 外径:  $4 h_o$

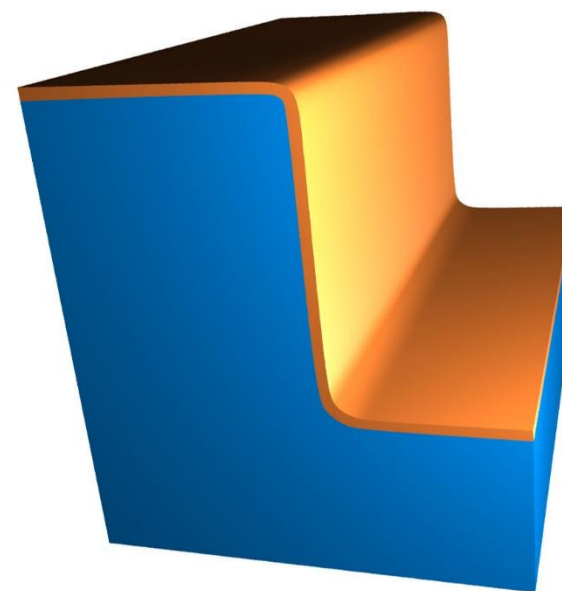
# MOLD DESIGN 模具设计



Recommended **radii** for tools:  
推荐的模具曲率半径

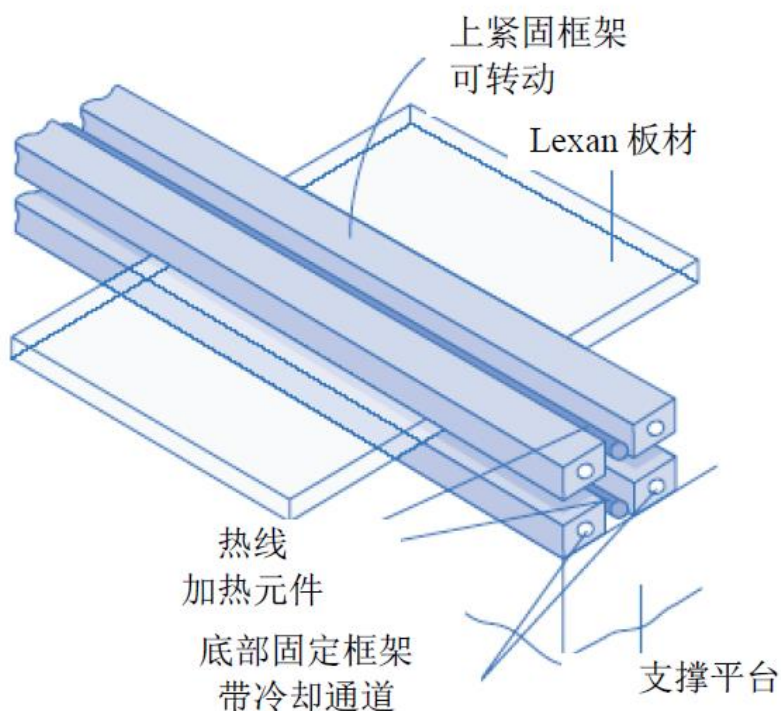
Minimum relative radius  $R \geq h_0$   
最小相对半径  $R \geq h_0$

Recommended easy-to-form relative radius:  $R = 4 h_0$   
推荐易成型的相对半径  $R = 4 h_0$



OTHER FORMING  
TECHNIQUES  
其他成型技术

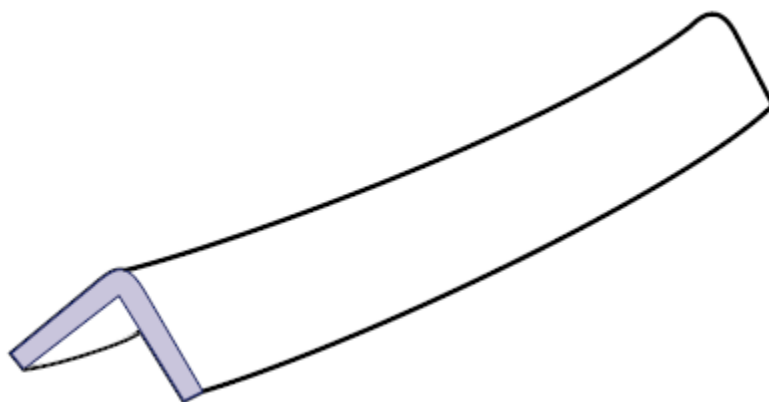
## HOT LINE BENDING 热弯成型



- Application of heat to the bending zone to enable bending of thicker sheet and acute angles 板材弯折区域受热从而可以允许对厚板进行加工，而且可以成型出更精确的折角。
- Single or dual sided heating radiation heaters e.g. electrical resistance heaters 单边或双面加热装置，如电阻加热器
- Polycarbonate: 155-165°C PC板加热至155-165°C
- Bending can be done with protective masking attached to sheet 在热弯成型中板材保护膜可视情况留在板材表面



## COLD CURVING 冷弯成型



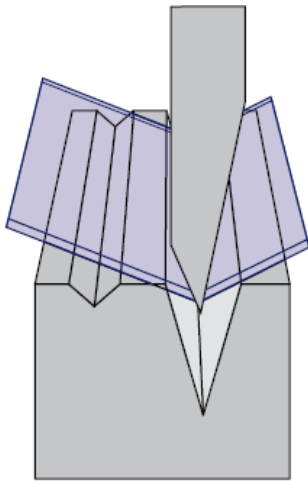
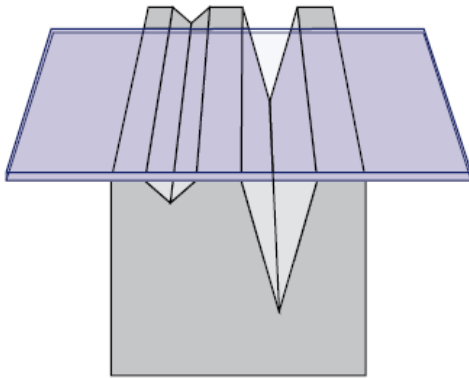
### Minimum Curve Radius: 最小弯曲曲率半径

Uncoated PC: 100x sheet thickness  
 Exell D: 175x sheet thickness  
 1-sided FMR: 300x sheet thickness

Sheet Thickness (mm)	Lexan Exell D Min. Radius (mm)	Uncoated Lexan Products Min. Rad. (mm)
1.0	-	100
1.5	-	150
2.0	350	200
3.0	525	300
4.0	700	400
5.0	875	500
6.0	1050	600
8.0	1400	800
9.5		
12		
15		

Sheet Thickness (mm)	Lexan XT Margard FMR5XT/FLG5XT*
2	600
3	900
4	1200
5	1500
6	1800
8	2400

## COLD LINE BENDING 冷弯成型



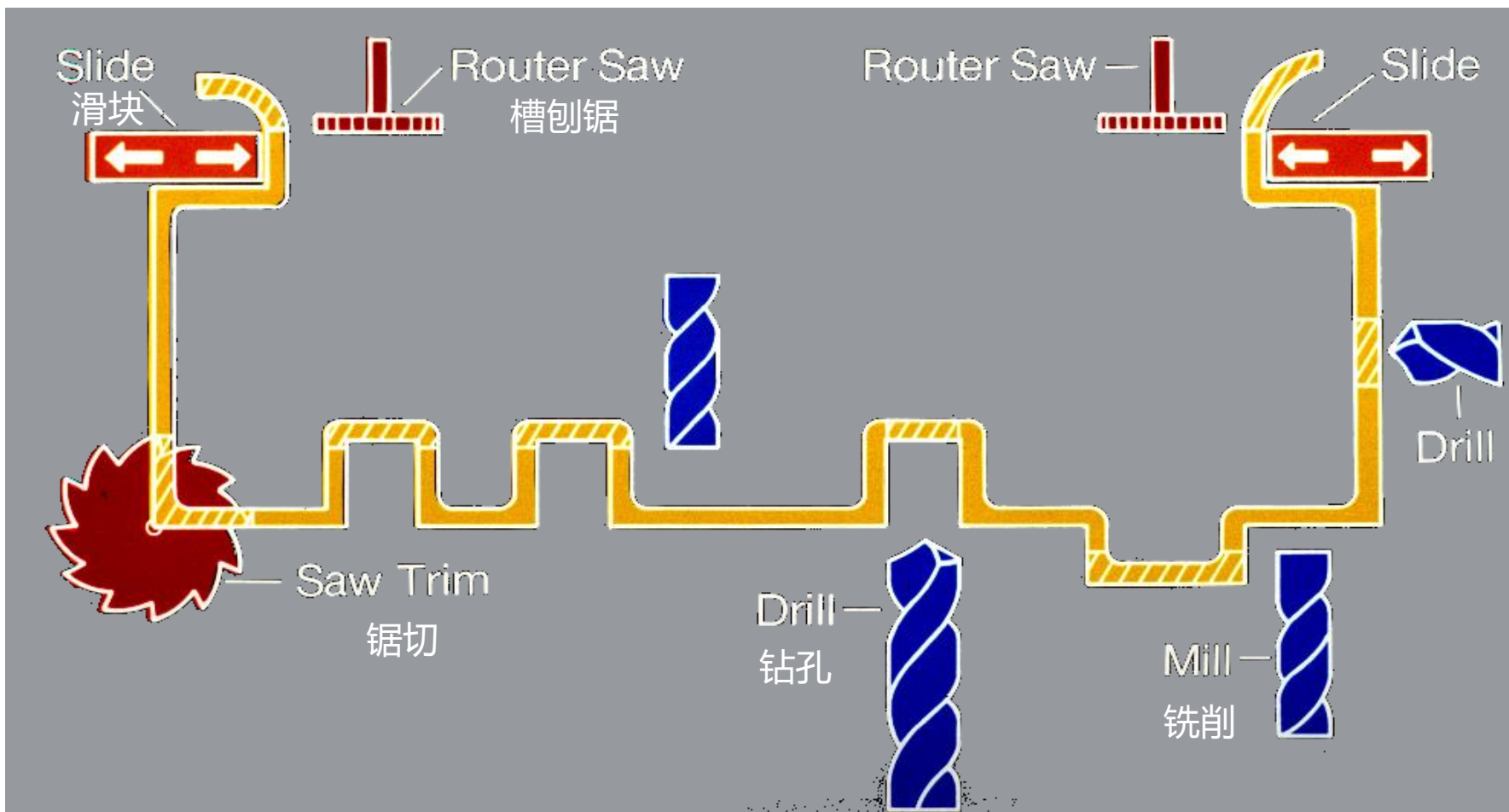
- Permanent plastic deformation 永久性的塑性形变
- Restricted to max 90° 局限最大90°
- Stresses along bend will reduce ductility 弯折方向的应力会降低板材的延展性
- Recommendations 建议:
  - Sharp tool edges 使用的工具边缘应锋利
  - Allow 1-2 days relaxation after bending 折弯后给板材1~2天的松弛时间
  - Do not bend backwards during installation 在安装时不要试图再减小弯折角度
  - Perform bending quickly to obtain the best results 为达到较好的效果, 弯折操作应较快的速度完成
  - Bending textured sheets only with textured surface in compression 带花纹的板材应注意使花纹面弯折时受压缩应力
  - Some overbending will be needed to obtain desired angle (due to stress relaxation) 在弯曲后不要马上卸去应力, 为达到所需角度, 往往要进行过弯加工

Thickness (mm)	Bending speed (mm/min)	Groove width (mm)	Groove angle (°)	Radius knife (mm)	Angle knife (°)	Penetration depth (mm)	Hold time (s)	Direction (web/extr)	Angle after bending (°)	Angle after 24h (°)	Cracks (yes/no)
4	500	16	30	1	28	10.75	4	web/extr	82.5	88.5	no
5	1000	24	30	2.5	30	18	4	web/extr	85.5	91.5	no
8	500	30	40	2.5	30	17	0	web*	84.5	90.5	no
12	1000	40	40	2.5	30	23.93	4	web*	84	90	no

FABRICATING TECHNIQUES

加工技术

# FABRICATING TECHNIQUES

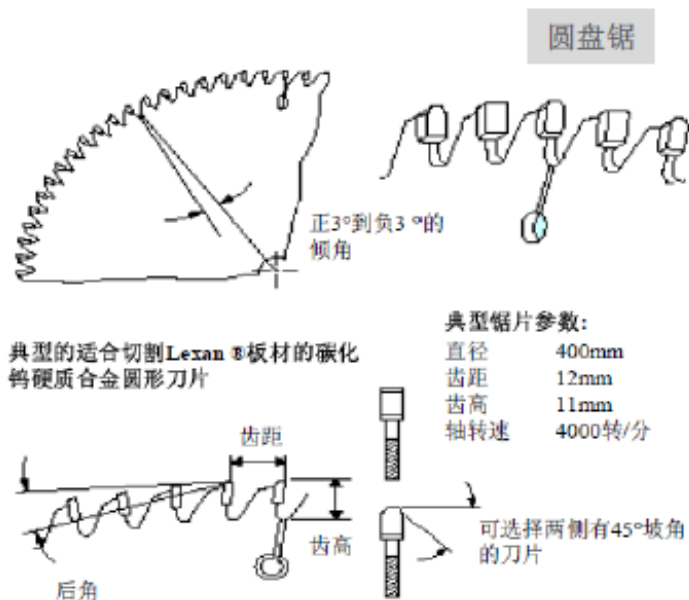


## CUTTING & SAWING 锯切

1. 在裁切前应确保切刀处于良好的工作状态；
2. 切刀应锋利无钝化现象；
3. 在切削加工前，应检查切刀上有没有切削液或其他油类，若有则应在加工板材前去除；
4. 建议使用细齿的锯盘，并应检测锯盘的材质适合切削工程塑料；
5. 塑料板材应在加工过程中确保始终处于握持状态，防止抖动；
6. 在切削时应保留板材上的保护膜，以防止对板材的刮伤；
7. 锯盘的切割速度应正确设置；
8. 采用压缩空气来移除加工过程中产生的碎屑和灰尘；
9. 参考Lexan板材加工手册，可以获得更加详细的信息；
10. 在裁切工序完成后，应对板材的切割边缘进行处理或抛光以去除毛刺及缺口。这些缺陷往往是板材开裂的根源。

Lexan 板材切割工  
艺的推荐参数

	圆盘锯	带锯
间隙角	20°-30°	20°-30°
刀尖角度	5°-15°	0°-5°
锯片转速	1800-2400m/min	600-1000m/min
齿距	9-15mm	1.5-4mm

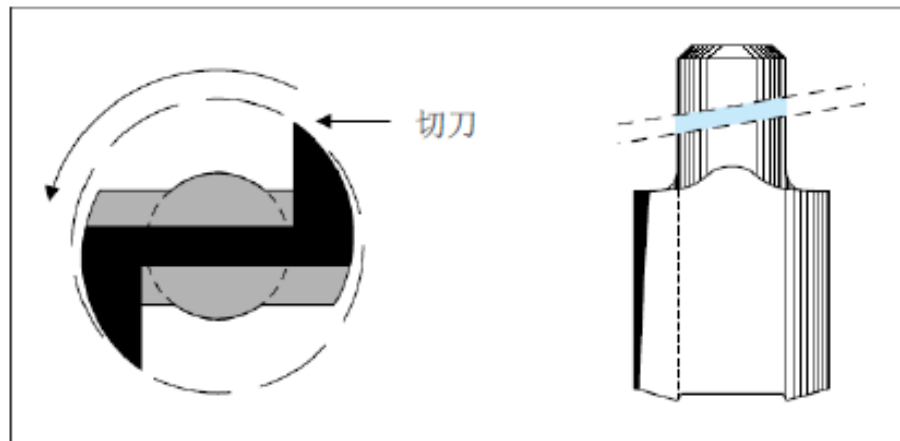


## MILLING 铣削

1. 将PC板材夹持在铣床上以防止抖动；
2. 正确安装铣刀；
3. 检查铣刀刀头上是否存在切削液或者油状物质；
4. 若存在液体或者冷却油脂等物质的存在，应将其从铣刀头上去除；
5. 检查铣刀的工作状态，以推荐的铣削速度对板材进行加工；
6. 进行铣削加工时，板材不能发生抖动；
7. 检查铣削后板材的边缘，去除毛刺并进行必要的打磨。

铣削速度

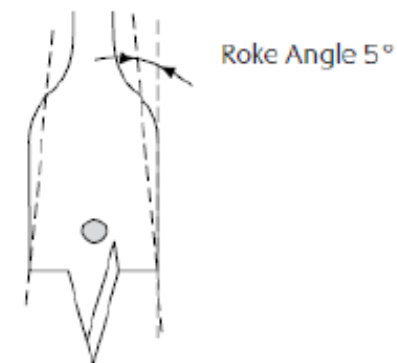
间隙角	5°-10°
刀尖角度	0°-10°
铣削转速	100-500m/min
进刀速度	0.1-0.5mm/rev.



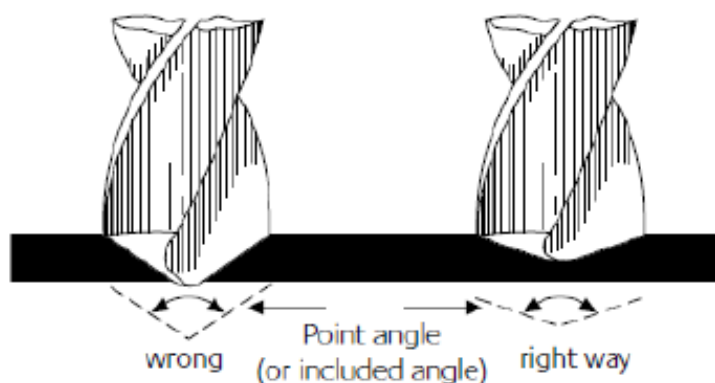
典型的铣削工具

# DRILLING 钻孔

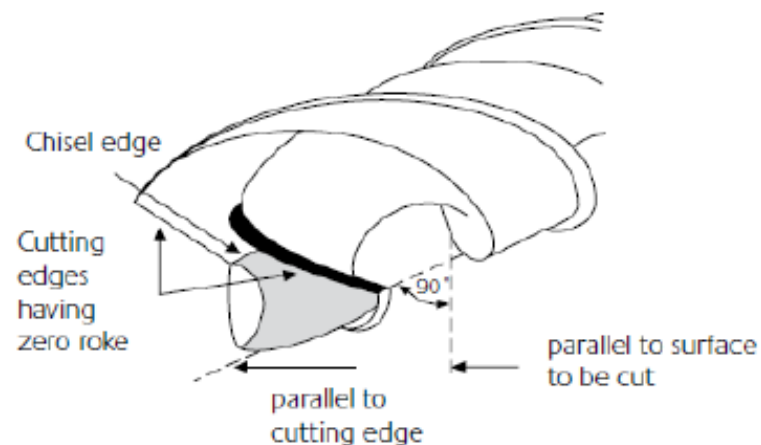
1. 在对板材钻孔之前，应对板材进行有效的夹持和固定以较小板材的振动（振动会使板材产生应力）；
2. 安装合适的钻头；
3. 检查钻头上是否有液体或者其它油状物质；
4. 若在钻头上存在液体或者油状物质，应在加工板材之前将之去除；
5. 设置恰当的旋转速度开始对板材进行钻孔操作。



适用于开大孔的钻头外形图



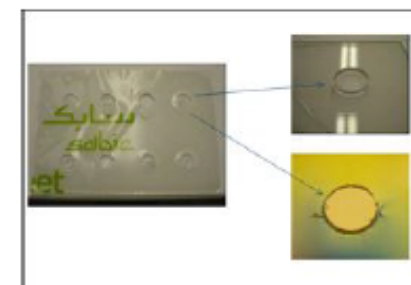
适用于薄板的钻头外形图



常见钻头外形图

## DRILLING 钻孔

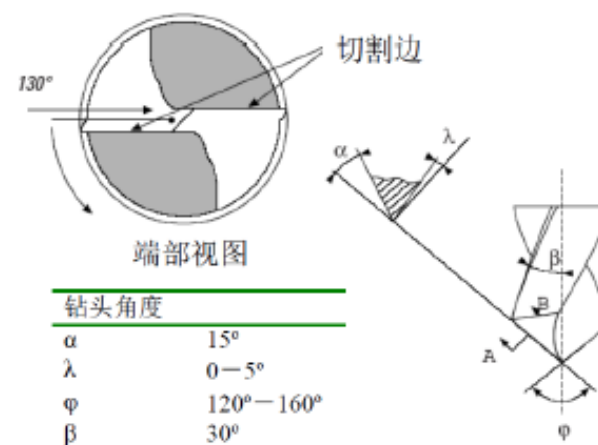
6. 对板材钻孔时应保证钻头的直线前进；
7. 在钻孔加工过程中请经常清理钻孔，以避免钻屑和摩擦热的累积；
8. 板材在钻孔工序过程中不能产生振动；
9. 不能用力强行进料；
10. 钻取的孔应成直线状；
11. 孔的直径必须比要用的螺丝或螺钉的直径大，约为1.5~2倍的螺栓直径，以满足板材热膨胀/收缩所必须的尺寸要求。
12. 孔与板材的边缘应保持足够的距离，通常不应小于1—1.5倍孔直径；
13. 对长期大批量的生产加工，推荐使用硬质合金螺旋刀头；
14. 在钻孔加工过程中请经常检查孔的边缘；
15. 通过打磨孔的边缘以移除其上的毛刺。



钻孔附近的应力示意图（紫色区域）

### 常用钻孔条件

孔直径	转速rev/min	进钻速度mm/min
3	1750	125
6	1500	100
9	1000	75
12	650	50
18	350	25





## MISCELLANEOUS FABRICATING TECHNIQUES 其他加工技术

---

### 用于切割和加工Lexan聚碳酸酯板材的其他类型的技术:

- Shearing 剪切
- Punching 冲裁
- Tapping 攻螺纹
- Laser Cutting 激光切割
- Water Jet Cutting 高速水流切割

#### 激光切割的缺点:

- 切割边缘粗糙
- 切割边上有碳黑沉积
- 在厚板上切割时造成内应力较高
- 脱色

#### 高速水流切割的缺点:

- 边缘需要磨光处理
- 切割速度低
- 设备价格昂贵

FINISHING, DECORATING  
& CLEANING  
抛光, 装饰与清洁

## CHEMICAL RESISTANCE 耐化学性

### LEXAN™ 板材耐化学性简表

化学品种类	影响
酸（无机）	常见浓度及温度条件下不影响
酒精	通常兼容
碱类	低浓度条件下可接受，高浓度和高温导致腐蚀和分解
脂肪酸碳氢化合物	通常兼容
胺类	表面结晶，化学侵蚀
芳香族碳氢化合物	溶剂，剧烈应力腐蚀开裂
清洁剂或洗涤剂	温和的肥皂溶液是兼容的，但强碱性及氨水类材料应当避免接触
酯类	引起剧烈结晶，部分溶解
果汁和软饮料	低应力条件下兼容，高浓度应当避免
汽油	高温和应力条件下不兼容
油脂	纯的石油炼化油脂通常兼容，但由于往往有添加剂存在，需测试添加剂是否兼容
氯化碳氢化合物	溶剂，剧烈应力腐蚀开裂
酮类	引起剧烈结晶和应力腐蚀开裂
硅油	到 80°C，通常兼容

## CHEMICAL RESISTANCE 耐化学性

### LEXAN™ MARGARD™ 耐化学性测试

化学品	没有涂层	LEXAN MARGARD* MR5E
甲苯	W/S	OK
丙酮	S	OK
甲基乙基酮	S	OK
二氯甲烷	W/S	OK
硫酸 (95-97%)	OK	OK
氢氯酸 (32%)	OK	OK
氨水 (25%)	OK	OK
稀释剂 (Sikkens1-2-3)	W/S	OK
汽油 (ESSO)	W/S	OK
柴油 (ESSO)	OK	OK
燃料 C	OK	OK
头发定型剂	OK	OK

W=表面白化

S=表面溶解

## PAINTING 涂装

---

### 涂装的注意事项:

- 在涂装前用潮湿的海绵布或离子化空气对板材表面进行清洁处理，以除去静电
  - 在涂装区域覆喷涂膜前对板材进行适当的干燥处理
  - 涂装中避免过快的喷涂速度和过厚的湿膜厚度
  - 在干燥过程中不要把涂装表面暴露在低温和高湿环境下
  - 在所有压缩空气管路中使用干燥空气
  - 采用合适的空气流通速度以帮助溶剂从涂装表面挥发
  - 使用推荐的加工和整边方法来对涂装后表面进行抛磨光
- **对涂料体系如有问题，请咨询涂料供应商。**

## SCREEN PRINTING 丝网印刷

---

### 丝网印刷的注意事项:

- 仅使用已经测试过的油墨和稀释剂
  - 不同的油墨不要混合使用
  - 不要用涂装用的稀释剂来替代丝印稀释剂
  - 不要在油墨中添加如下溶剂：甲苯、二甲苯、纤维素乙酸酯、甲基乙基酮或其他相关化学品
  - 在印刷前使用超市的软皮或软布清洁板材，避免划伤板材表面
  - 使用正确的油墨颜色来得到所需要的光学效果
  - 在干燥时提供所需的空气循环和通风
- 
- 丝网印刷并不适合于装饰LEXAN<sup>MT</sup> MARGARD<sup>MT</sup> MR5E, FMR5XT和MRA3, 对单面硬化处理过的LEXAN<sup>MT</sup> MARGARD<sup>MT</sup>产品，可以在非硬化表面进行印刷。
  - 对丝网印刷油墨如有问题，请咨询油墨供应商。

## BONDING 粘結

### 胶粘剂选择表

胶粘剂类型	粘接 LEXAN 板材和	供应商
环氧	金属, 塑料, 橡胶	3M
环氧	塑料	3M
聚氨酯	塑料, 金属, 木材	Henkel (汉高)
聚氨酯	塑料, 金属, 木材	Henkel (汉高)
热熔胶	塑料, 木材	3M
热熔胶	塑料, 木材, 玻璃, 陶瓷	Henkel (汉高)
硅胶	LEXAN 无涂层板, LEXAN Exell D, LEXAN Margard MR5E + FMR, 建筑材料	GE Bayer Silicones (迈图有机硅)
改性硅胶	LEXAN 无涂层板, LEXAN Exell D, LEXAN Margard MR5E + FMR, 建筑材料	Bostik (波士), Henkel (汉高)
胶带	塑料, 玻璃, 金属	3M
胶带	金属, 塑料	Fasson (法森)
胶带	—	Velcro (维克罗)
胶带	—	Multifoil
胶带	—	Sellotape

- 胶粘剂的选择依赖于接口的设计, 接口所处的位置以及周围的工作环境。
- 在最终选择胶粘剂前, 务必在真实地条件下对胶粘剂进行完备的测试, 以保证具有良好的粘結性和兼容性

# BONDING 粘结

## 重叠型连接

双平口连接，在承载区域提供最一致的应力分布



比 3 型连接提供更一致的应力分布



允许连接边在应力下弯曲，比 5 型连接更有效



双边重叠比单边重叠连接刚度更大



在载荷作用下可能会产生开裂或剥离应力尤其是当连接较薄板材时



圆形重叠粘接可以为组装件提供更好的刚性和强度，减少平板的变形



双切口重叠相比双平口连接 1 具有更好的弯曲变形抗力



## 接头粘接

1.

圆头卡笋型连接具有自对齐性



1.

2.

切口卡笋型连接可以用来控制胶线厚度



2.

3.

凹型卡笋连接改善了平口接头的耐开胶性能



3.

4.

平口接头，通常不推荐采用



4.

5.

6.

7.

## 典型的粘结结构



# CLEANING 清洁

---

## 清洁注意事项:

- 避免使用过分强烈的清洁剂产品
- 适合LEXAN<sup>MT</sup>聚碳酸酯材料使用的最基本的清洁剂是温水同温和的肥皂溶液（或家用洗涤剂）的混合液
- 如有灰尘或污点堆积，使用软布或海绵蘸混合液浸泡，然后用冷水漂洗干净，用干净的软布擦干防止水斑形成
- 用上述方法无法去除的牢固污点或脏痕，可能需要使用下列清洁溶剂：
  - 甲醇
  - 乙醇
  - 丁醇
  - 异丙醇
  - 油漆溶剂
  - 庚烷
  - 己烷
  - 石油醚

## 成型前清洁步骤:

- 如需在成型前对LEXAN聚碳酸酯板材进行清洁，推荐使用离子化空气来吹除灰尘，或者用软布蘸区异丙醇同水的混合液来轻轻擦除。

APPENDIX

附录

# SHEET EXTRUSION 板材生产

