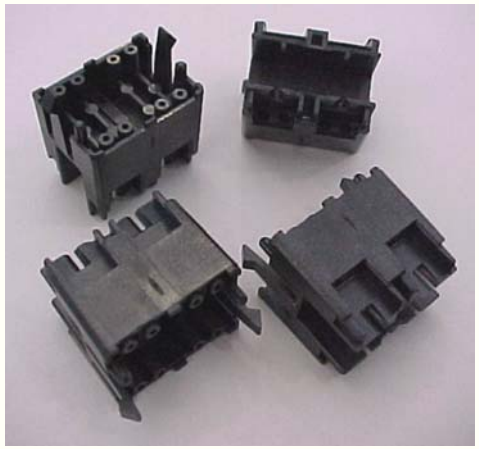
Tribocoating Technology
（Electroless Nickel-Teflon Coating）
非电镀镍-特氟龙涂层工艺

Mold-Tech China
模德中国

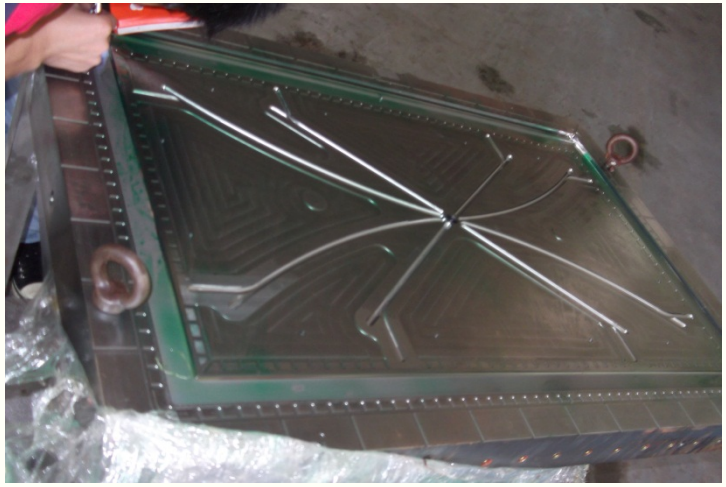
Plastic Injection Molding Development
注塑成型的发展趋势

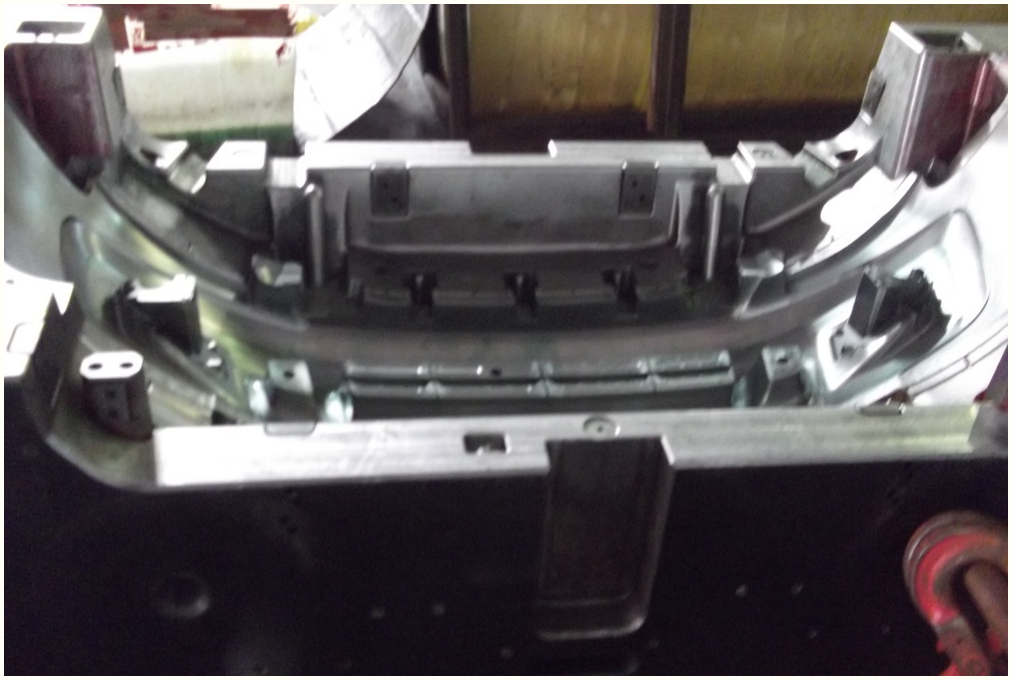
- 塑胶原料变化快
- 塑件机械性能、使用寿命要求高
- 具有强磨损性的增强添加物（玻璃纤维、碳纤维等）增多
- 具有腐蚀性的原料增多（POM、PVC等）
- 减少壁厚达到减重要求、降低原料成本（工程塑料、电子产品）
- 产品结构复杂、变化快（电子产品）
- 模具制造成本不断降低、制造周期快（电子产品）
- 模具寿命要求高（电子产品）
- 注塑生产效率要求高，小吨位、低压力、短周期、高品质



Mold Surface Coating Application
模具表面涂层的应用

- 提高模具表面硬度，增加表面耐磨损性、延长模具使用寿命
- 提高模具表面的耐腐蚀性、抗氧化性
- 降低模具表面摩擦系数，充填更容易
- 对结构复杂的产品，提高塑件的脱模能力
- 为模具提供有效的预防性维护，简化并降低模具维护成本





Common Surface Coating
常见的表面涂层

- **硬铬涂层**
  可提供HRC72的高硬度，针对高磨损型原料（玻璃纤维等）的模具浇口处可以提供很好的保护（7~12μm），对于复杂型腔结构表面的涂层，成本较高，广泛应用于压铸类模具。
- **非电镀镍涂层**
  涂层厚度均匀（5~8μm），能处理细节复杂的致密区域，抗氧化性较好，对腐蚀性原料（PVC等）的模具表面提供较好的保护。
- **PTFE涂层**
  具有很高的润滑能力，由于PTFE本身硬度不高，因此涂层不能持久。
- **PVD/CVD涂层**
  采用物理或化学气相沉积，可实现单成份单层及多成份多层复合涂层的沉积，涂层与基体结合强度较高，涂层厚度可达7~10μm，具有很好的耐磨性，广泛应用于金属切削刀具。

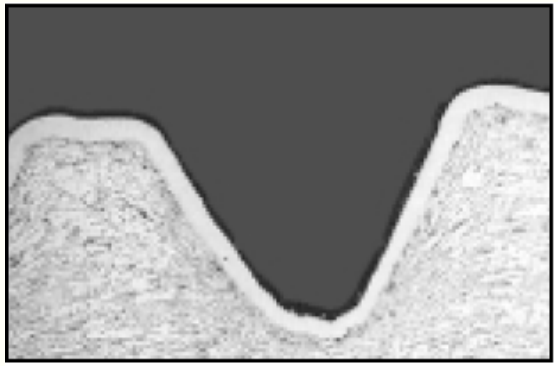
Feature of Teflon
特氟龙的特性

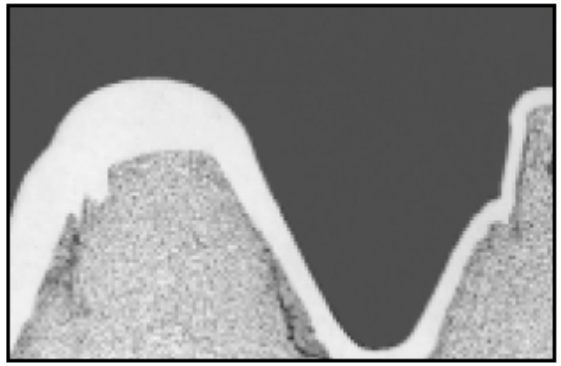
Teflon是杜邦公司使用在其一系列氟聚合物产品上的注册商标，聚四氟乙烯PTFE是应用最广泛的产品，有“塑料王”的美称。

- 不粘性：几乎所有物质都不与聚四氟乙烯涂膜粘合，很薄的膜也显示出很好的不粘附性能。
- 耐热性：聚四氟乙烯涂膜具有优良的耐热和耐低温特性，短时间可耐高温到300℃，一般在240℃~260℃之间可连续使用，具有显著的热稳定性，它可以在冷冻温度下工作而不脆化，在高温下不融化。
- 滑动性：聚四氟乙烯涂膜有较低的摩擦系数，负载滑动时摩擦系数产生变化，但数值仅在0.05-0.15之间。
- 抗湿性：聚四氟乙烯涂膜表面不沾水和油质，生产操作时也不易沾溶液，如粘有少量污垢，简单擦拭即可清除。
- 耐磨损性：在高负载下，具有优良的耐磨性能。在一定的负载下，具备耐磨损和不粘附的双重优点。
- 耐腐蚀性：聚四氟乙烯几乎不受药品侵蚀，可以保护零件免于遭受任何种类的化学腐蚀。

Tribocoating Technology For Molding Solution
非电镀镍-特氟龙涂层工艺 -为提高注塑效率提供解决方案

- Tribocoating是一种革命性的非电镀镍-特氟龙纳米涂层
- 将特氟龙分子与镍基层进行有机地渗透融合
- 在表面硬度、抗腐蚀及表面摩擦方面取得最佳结合
- 涂层厚度最薄可达2.5μm，可均匀覆盖复杂的型腔表面
- 经过热处理的钢模涂层硬度可达HRC62
- 无热处理的铝模涂层硬度可达HRC36
- 涂层后表面干摩擦系数降低95%，
  以P20为例：涂层前1.4、涂层后为0.07
- 可应用于绝大部分的模具钢材型腔及活动部件

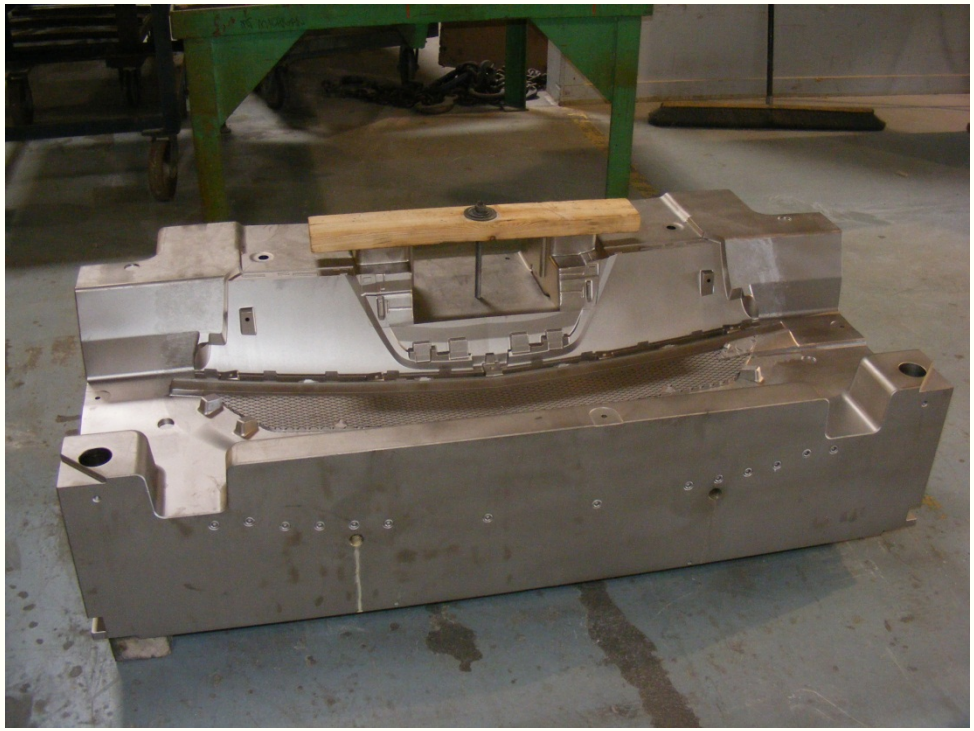




The photomicrographs shown above (100X magnification) demonstrate the superior contouring characteristics of Tribocoat™ (left) compared to an electrolytic deposition (right).

Tribocoating Benefit For Injection Molding
为注塑工艺带来的好处

- 提高塑料在型腔内的流动性
- 降低充填压力及保压压力
- 降低锁模吨位，节省机台成本
- 减少充填时间及保压时间
- 节省注塑成型周期，提高生产效率
- 提高塑件脱模性而无需脱模剂，减少废品率
- 解决高粘度、难流动原料的短射问题
- 降低镜面产品成型的高模温，减少冷却时间



Tribocoating Benefit For Mold Maintainance
为模具维护保养带来的好处

- 提高模具表面的耐磨损性，提高模具寿命
  14MG. Tabor CS-10 Wheel w/ 1 kg Load
- 提高模具表面的抗腐蚀性及抗氧化性
  Over 300 Hours Salt Spray @ 0.001 Thick Build
- 由于塑料充填更容易，产品及模具设计更灵活（薄壁及筋肋结构）
- 活动部件的涂层具有防锈及自润滑作用，达到免维护目的
- 涂层后的模具型腔只需要用50/50氨水及气枪清洁即可，无需防锈处理，简化维护保养流程
- 不锈钢材料的模具可以考虑使用普通钢材涂层处理，降低模具成本

Tribocoating Success Case
涂层应用成功案例

- **Ford Fascia Bumper**

涂层前：难脱模、产品脱模部位易拉伤
尝试了表面镀镍处理，效果不明显
涂层后：表面硬度HRC62，充填快、易脱模、缺陷少

Tribocoating Success Case
涂层应用成功案例

- **HONDA RR Liner**

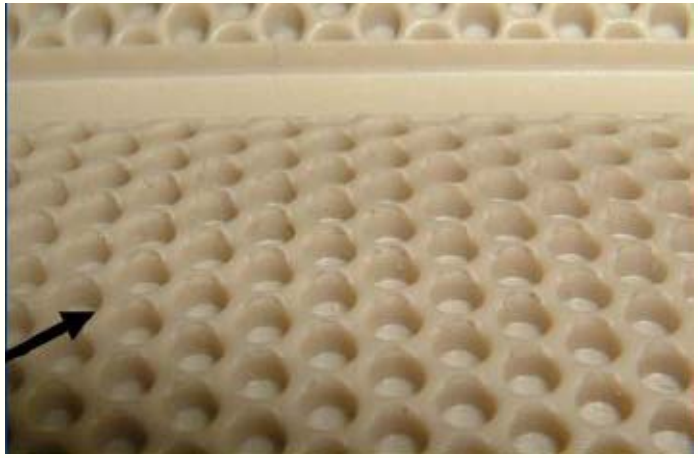
涂层前：脱模不易，成型周期长：60s，不易保养

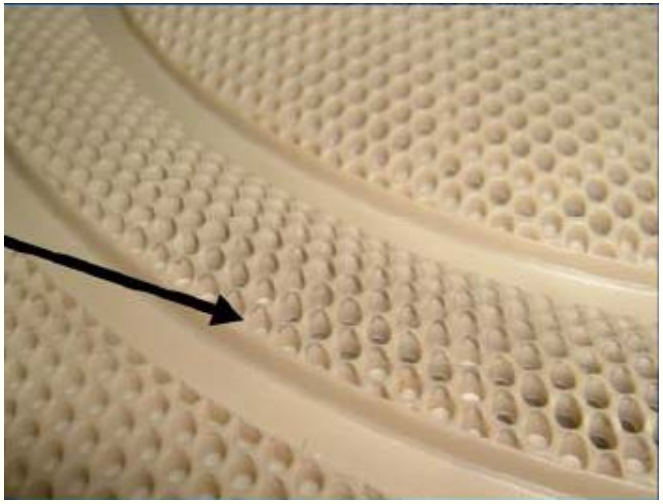
涂层后：易脱模，成型周期改善：45s，易维护

Tribocoating Success Case
涂层应用成功案例

- **HONDA RR Tray**

涂层前：喇叭孔难填充，易粘模

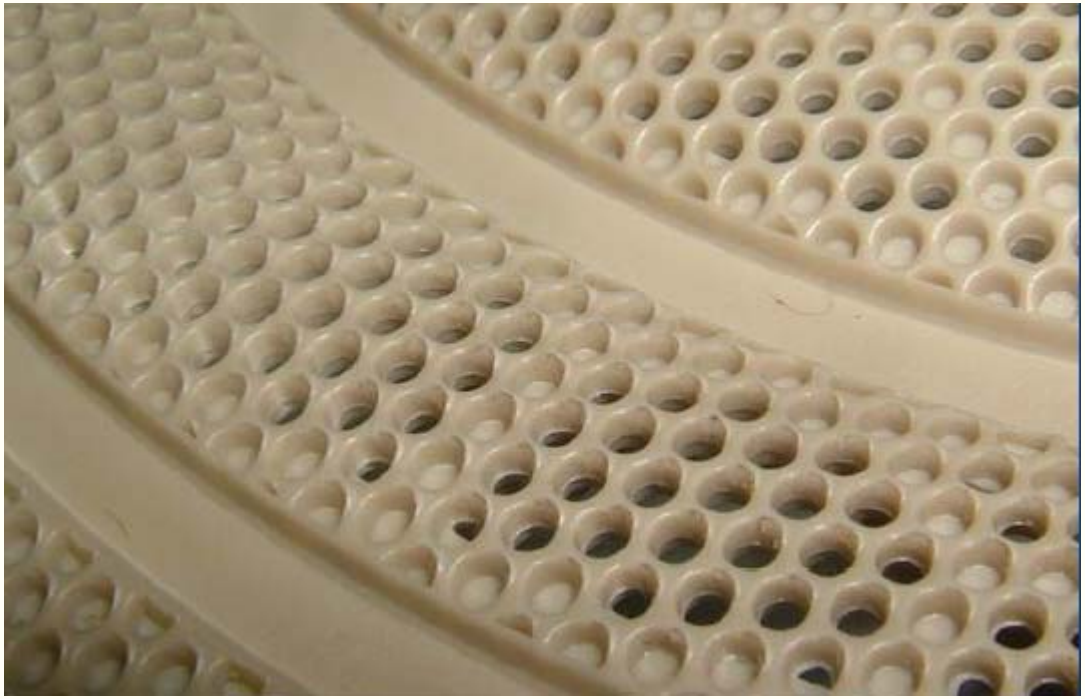




Tribocoating Success Case
涂层应用成功案例

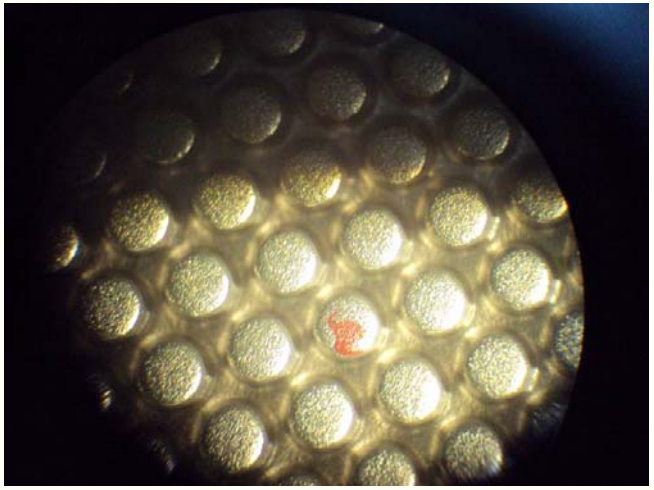
- **HONDA RR Tray**

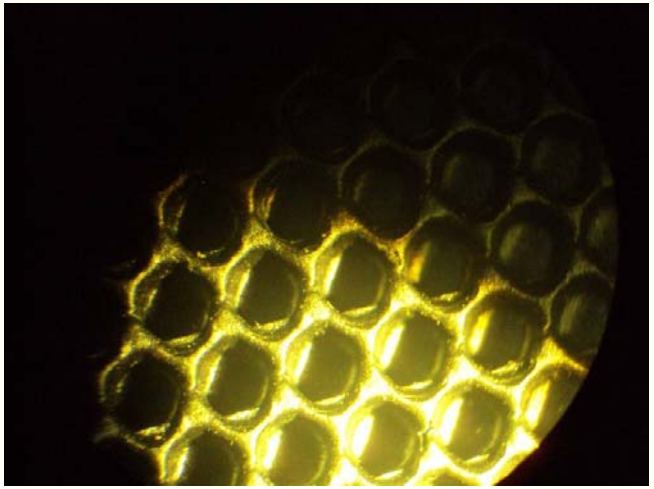
涂层后：易填充，无粘模



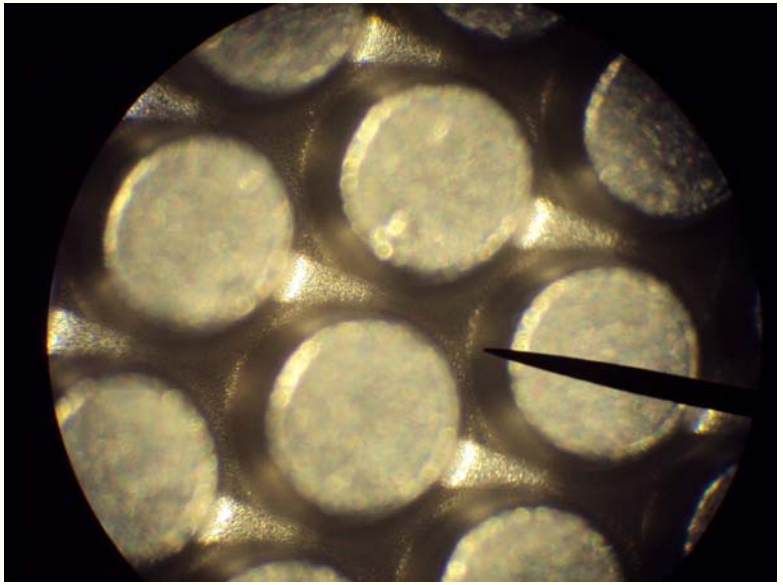
Tribocoating Success Case
涂层应用成功案例

- 涂层前：大量生产后，表面磨损，粘膜





- 涂层后：耐磨性好，表面光滑，易脱模

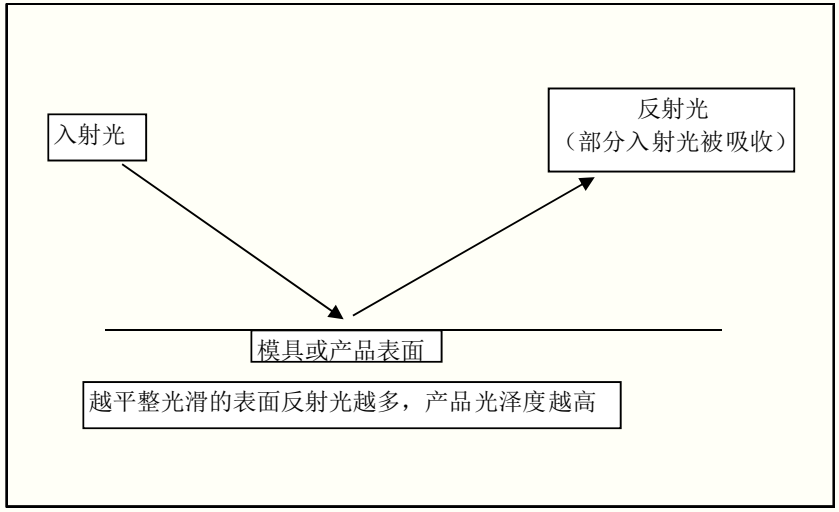


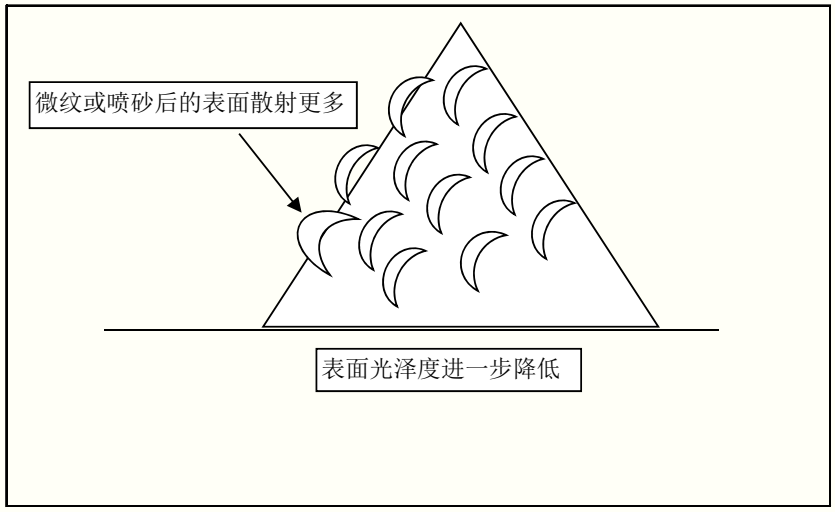
Tribocoating Success Case
涂层应用成功案例

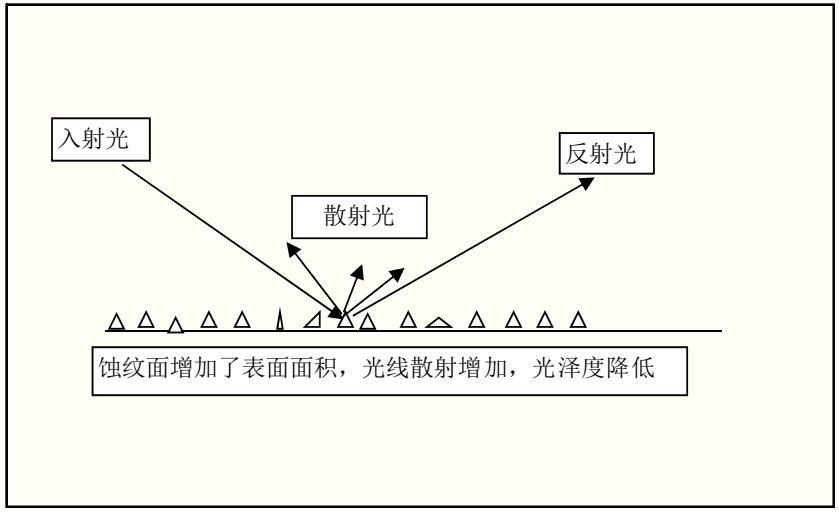
- 涂层前：L/T流长壁厚比大，难充填，易粘膜
- 涂层后：易充填，易脱模，成型周期减少10s

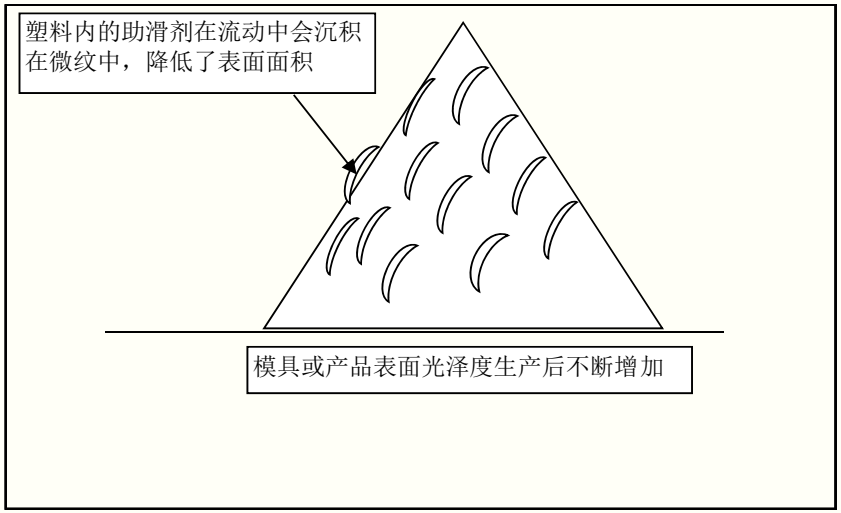
Tribocoating Gloss Control on Texturing Surface
涂层在蚀纹表面的光泽度控制

- 大量生产后的产品表面光泽度增加



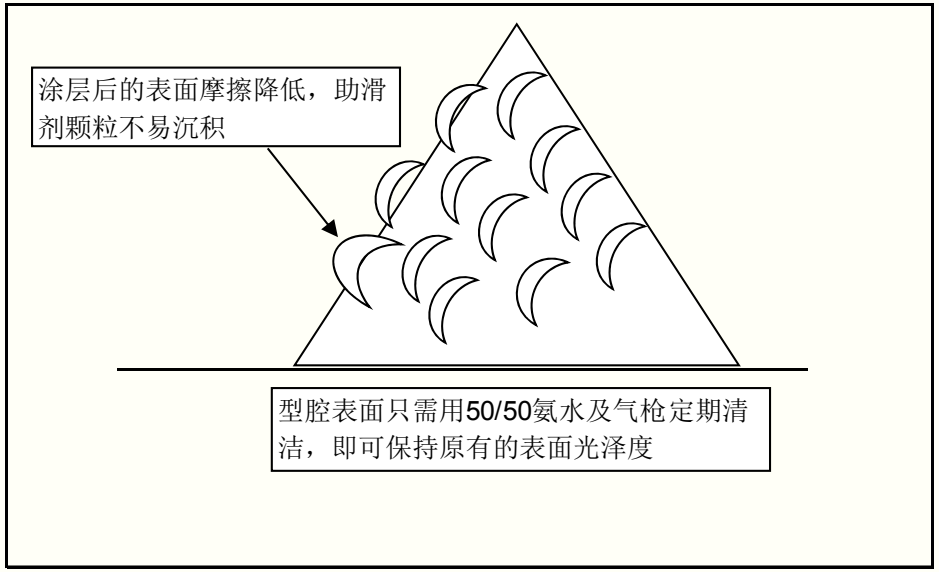






Tribocoating Gloss Control on Texturing Surface
涂层在蚀纹表面的光泽度控制

- 涂层后的模具表面易保养



Tribocoating In Mold-Tech China
模德中国的涂层生产线

- Tribocoating工艺在北美市场已经成功运作了15年
- 迄今为止在北美地区累计交付钢制及铝制模具25000套
- 模德中国将于2011年9月引进涂层生产线
- 可涂层模具的最大尺寸为1500x1200x1200
- 可涂层模具的最大重量为5T

Thank You