PPI技术在汽车内饰生产中的应用

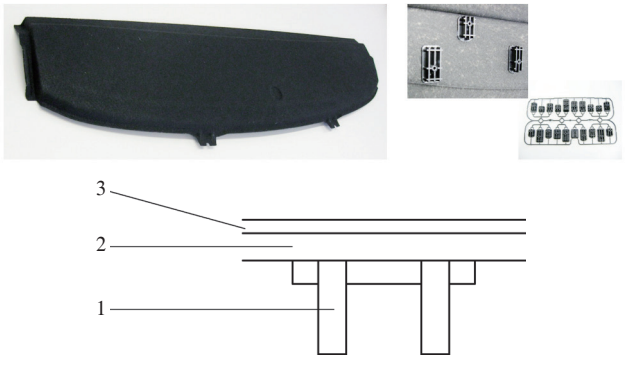
□ 江阴快力特机械有限公司 / 耿山

PPI技术的出现，无疑助推了 NFPP（Natural Fiber + PP）的应用。对于内饰件背面塑料固件而言，PPI颠覆了传统工艺的焊接和粘结的工艺。

PPI技术的出现，无疑助推了 NFPP（Natural Fiber + PP）的应用。对于内饰件背面塑料固件而言，PPI颠覆了传统工艺的焊接和粘结的工艺。NFPP材料应用使得本体直接注塑成为可能。多工序合一的“一步法”大大节约了场地，提高了效率，降低了汽车内饰的成本，同时提高了汽车内饰精度。

PPI技术介绍

PPI技术将高度集成模压（Press）、模切（Pinch）以及注塑（Injection）工艺，在模压过程的同时实现了模切和注塑。后置物板零件的PPI生产工艺如图1所示。



1. 塑料件（11 pcs） 2 . 本体（玻纤/PP） 3.面料（发泡布）

图1 后置物板零件的PPI生产工艺

在PPI技术出现之前，对于汽车后置物板内饰，通常的工艺路线如下：成型、复合、冲切→生产塑料模具→生产塑料件→运输→塑料件超声波焊接→包装。而PPI技术将过去六步的工艺流程，压缩到目前的两步完成了后置物板加工，具体如下：成型、复合、冲切→包装。

塑料模具制作、塑料件生产、转运以及其后的粘结、焊接，这四步工序，在PPI技术应用中已经完全略去。PPI技术已经把后置物板加工简化为PPI+包装。

应用案例

1.模具

PPI模具如图2所示。

由于PPI模具集合了注塑功能，因此在PPI模具中，除了具备模压成型的模腔，还具有注塑模具才见到的热流道和脱模板。在模体上，还设计有注塑连接嘴，注塑连接嘴承担了模具与是注塑单元的连接通道。

在大多数的汽车内饰零件中，都需要有切边和开孔。在后置物板

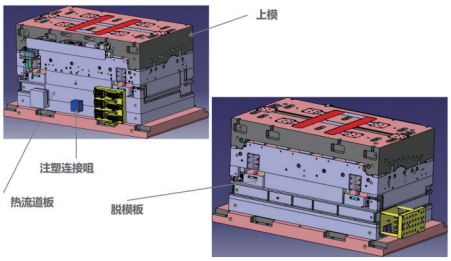


图2　PPI模具

零件中，也不例外。后置物板需要周边剪切，形成独立的零件。有些车型，还需要置物板下方有音响区域或自动遮阳帘，那么零件就需要冲切或开孔。如图3所示，PPI模具通过在模腔内激光淬硬刀刃，实现切边和切孔。

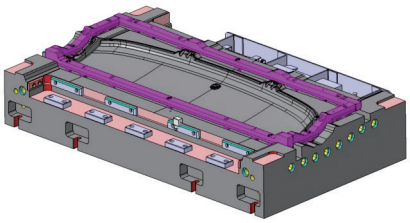


图3　PPI模具实现切边和切孔

2.生产线

PPI生产线，通常由5个主要组成部分（见图4）：

（1）PPI压机，提供模压成型和合模主要动力。

（2）注塑单元，提供注塑件的规定体积和压力输出。

（3）安全装置，为PPI工艺提供高安全性防护。

（4）PPI模具，为主要PPI技术执行机构。

（5）控制单元，为PPI技术提供液压，温控以及PLC可编程工艺路线设计和闭环控制。

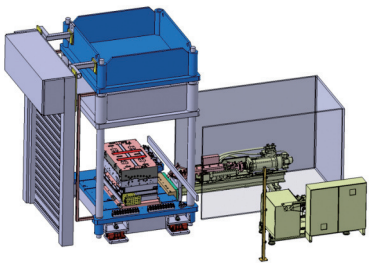


图4　PPI生产线示意

3.生产工艺

PPI生产工艺，通常分为6步（见图5）。

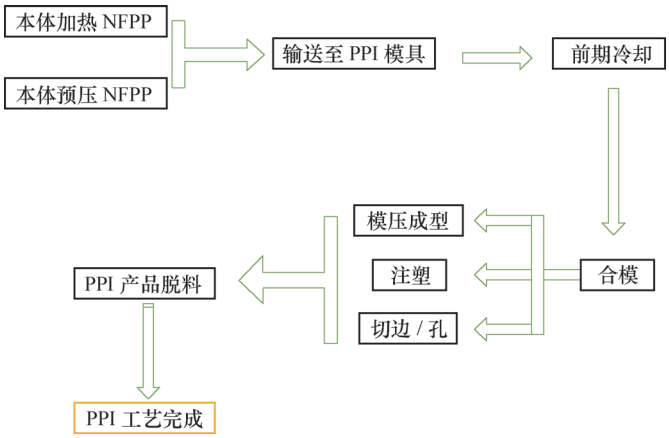


图5　PPI生产工艺

生产过程中，工艺参数的编制非常重要。合模过程中，对于本体材料的短暂冷却是必要的，因为在整体材料通透加热的状况下立即注塑，会因为注塑压力过高，射穿本体，在产品背面形成穿透缺陷。

冷却时间过长，会造成注塑流动不充分，造成塑料结构与本体之间连接材料过少，造成牢度物理性能缺陷。

所以，科学的热成型分析对于PPI工艺至关重要。正确的参数设计可以减少开发成本损失（见图6）。

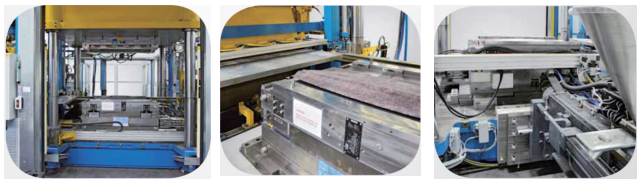


图6　模压功能的实现 模切功能切断刀刃 集成注塑单元

产品在PPI工艺结束后，已经完全处于成品状态，基本不再需要人工介入，不仅提高了生产节拍，而且也大大节约了单件成本。PPI最终产品如图7所示。

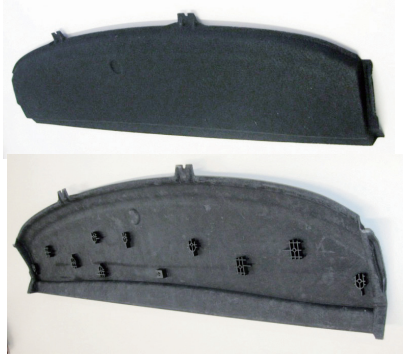


图7　PPI产品效果示意

PPI技术特点

PPI技术有优点也有缺点。其优点如下：

（1）更加集成的设计，在一副模具里集成了模压，模切以及注塑功能，在特定条件下，甚至可以集成复合和包边功能。

（2）更小的占地成本，也正是由于高度集成，使得汽车内饰加工产地面积得到了有效降低，PPI技术占地大约50m^2，使得在完成相同的工艺流程中，相比传统汽车内饰工艺，缩小占地面积一半左右。

（3）更快的生产节拍。由于PPI技术，3步工序压缩到一步工序，产品循环周期大约65s，大大提高了生产效率。

（4）更好的质量，更精确的产品加工精度，由于模内注塑，与本体成型同步，因此汽车内饰件背面塑料固件的定位精度可以严格控制在±0.5mm以下，而且塑料件与本体结合牢度比焊接和粘结工艺明显增强。

（5）更少的用工成本，整个工序过程通常只需要1名操作工人。

（6）由于节约了运输成本，焊接成本，单独注塑成本，因此，工艺成本也明显节约。

PPI技术也有以下缺点：

（1）PPI模具加工复杂，精度要求高，设计数据一旦确定，基本不可以修改，所以，PPI对于3D数据依赖性较强。

（2）PPI模具成本高，某种程度阻碍了这种新技术的广泛应用。特别，在新车频出的今天，各种车型的产量分得的市场份额受到削弱。在销售量过低的车型，会导致单车分担PPI设备成本过高。

结语

在电动汽车轻量化日益严峻的今天，PPI技术已经在门板内饰零件加工中得到了广泛的推广应用，PPI技术将更多的在其他汽车内饰零件生产中得到广泛应用，对于后置物板以及椅背板，将会成为PPI技术覆盖范围。AUTO1950

（上接第22页）

举办新闻发布会，与业内媒体沟通最新技术动态

不断拓展，持续深化

汽车行业一直是埃马克产品应用最多也是最为擅长的领域，自1992年第一台倒立式车床诞生，这一颠覆传统自动化概念、特别适合高精度大批量生产需求的创新加工方式就受到了众多汽车零部件客户的青睐。而在面对当前新能源汽车高速发展的行业大趋势下，埃马克也同样顺应时势、抓住机遇，依托自身核心技术优势，为电动汽车零部件的制造陆续推出了领先高效的技术解决方案。

“多种针对新能源汽车复杂零部件加工方案的全面展示是我们本次参展CIMT的另一大亮点，包括从混合动力变速器和电动机轴生产线部件，到用于电动机轴的生产线，再到涡轮增压乃至电动汽车组件的高效解决方案。”埃马克太仓和重庆公司总经理杨铭先生介绍说，“关于新能源汽车市场，目前整个行业都正在寻求正确的解决方案，我们的做法是用积极的准备与客户一起探索。我们不仅能提供针对制动盘、转向元件、差速器壳体等多种零部件的高效加工解决方案，还可利用激光焊接、电化学加工等领先技术工艺助力用户轻松应对电动汽车对于更精密、更轻量化加工的严苛挑战。”

“2019年是埃马克进入中国市场的第15年，从最初的一间办公室，到如今拥有三家分公司，更在2018年底全面升级太仓工厂，每一步都表明了我们想更贴近市场、了解用户实际需求，扎根中国市场的决心。埃马克会持续深入，坚持创新研发，不断扩大产品应用范围，将更多智能高效的加工解决方案拓展至如航空航天、工程机械、商用车等产业升级需求旺盛的行业，为中国制造企业实现智能升级，提升全要素生产率增添助力。”Dr. Uwe Ronde先生总结道。AUTO1950