



不同于阳模真空成型工艺和阴模真空成型工艺，也不同于仪表板搪塑成型工艺，高端仪表板设计为表面贴合包覆带皮纹的PVC或TPO面料或真皮面料采用自动包覆工艺。

汽车仪表板表皮自动包覆工艺

□ 江阴快力特机械有限公司/耿山

汽车仪表板是汽车重要的组成部分。仪表板往往需要在之后集成空调、音响以及各种电子仪表和行车电脑，因此需要仪表板具备足够的刚性。另外，在外部意外碰撞发生时，为了减少对乘员的伤害，需要仪表板吸能特性优越。这些，是由仪表板的结构特性要求决定的。

在汽车工业飞速发展的今天，仪表板除了需要满足上述性能要求，还得满足装饰要求，满足驾驶人员和乘员的视觉和审美要求，满足手感和色泽要求以及轻量化要求。

不同于阳模真空成型工艺和阴模真空成型工艺，也不同于主流的仪表板搪塑成型工艺，高端仪表板

设计为表面贴合包覆带皮纹的PVC或TPO面料或真皮面料，针对这种皮纹面料的贴合包覆，其表皮包覆工艺也不一样。

1. 仪表板基本结构

仪表板的基本包覆结构主要由三部分构成：PP骨架（3mm、主骨架）、3D发泡面料（5mm、软触感）和表皮（0.5mm、皮纹），如

图1所示。

2. 工艺分析

在PP骨架注塑成型后，如何完成中间弹性层 3D发泡面料与最外层的表皮贴合呢？考虑到这种工艺的仪表板一般为高档汽车的应用，所以，粘合剂一般选用低voc的热熔胶粘接。在仪表板正面上方，左右两侧红色阴影部分，仪表板需要

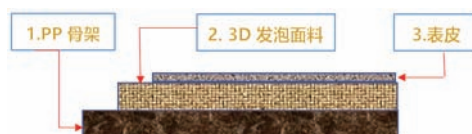


图1 仪表板基本结构

在该区域有软触感（见图2），也就是说需要有3D发泡面料作为中间填料贴合在表皮下方。这就需要在生产中考虑预贴3D发泡面料。

在仪表板的水平面和垂直面交界处有表皮接缝，那么，在生产实际中，需要保证接缝部位做镶嵌处理（见图3）。这就需要有一个对缝装置，确保表皮接缝完全入槽，保证成品平稳，表面平整光滑，保持整体皮纹一致性。

同时需要在对缝单元与表皮接缝对应位置设置对缝刀片，实现对缝线和压实（见图4）。

由于本体材料分布厚度不同，各贴合区域形状不同，为此将影响贴合的效果。因此，在贴合模具中，针对各功能区域，模具设计为不同模温，确保表皮最终产生一致的贴合质量（见图5）。

3.工艺实施步骤

（1）对3D发泡面料实施涂胶和滚涂工艺，均匀涂布，保证仪表板贴合面所有区域贴合强度一致。由于手工喷涂会导致胶水涂布不均匀，造成贴合面结合强度不一致。而且，由于手工涂布的控制不精确，会导致热熔胶浪费较大，增加了生产成本。因此改用热熔胶滚涂机进行涂胶（见图6）。

（2）软触层贴合。软触层贴合通常由双压贴合压机（见图7）来完成，采用红外非接触式加热来完成热熔胶水激活。在模具设计时，一般考虑下模为真空结构设计，用来放置和固定3D发泡面料。而上模则是用来放置和固定塑料骨架。

其实，对于软触层贴合有另外一个可选方案，就是在表皮缝合之前进行3D发泡面料贴合。但是那样会降低缝线的工艺精度，使得接下来的表皮预贴合工序变得复杂，不易操作。

由于需要加热和冷却塑料骨架，这

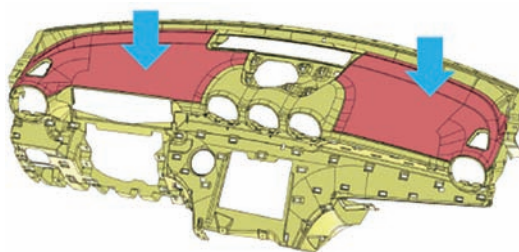


图2 仪表板软触区示意

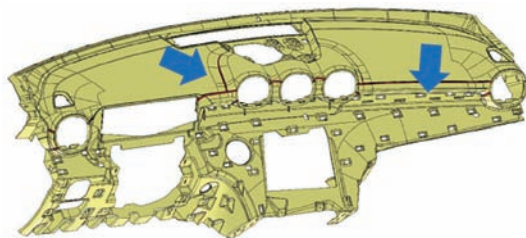


图3 表皮缝线处理示意

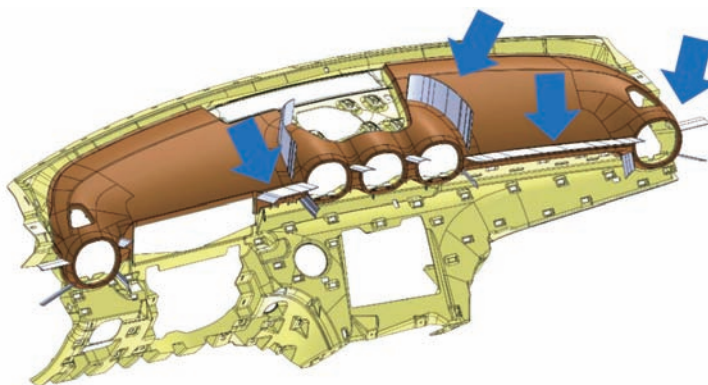


图4 对缝刀片示意

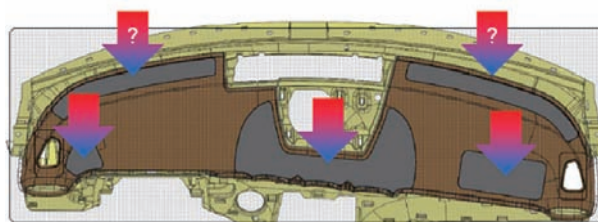


图5 各功能区模温分析



图6 热熔胶滚涂机

个加热降温过程会消耗时间大约300s, 这样导致制作周期延长了, 降低了效率。而且, 由于持续热模, 会导致能耗加大。综上所述, 我们推荐独立的软触层贴合工艺, 避免上述选项工艺带来的缺点。软触层贴合模具如图8所示。

(3) 仪表板整体喷胶。整体喷胶经过如下操作步骤:

1) 将已经包覆3D面料的仪表板放置在喷胶工装上, 并夹紧。

2) 快速安全门关闭, 允许机器人操作。

3) 机器人根据产品预设程序, 机器人手臂带动热熔胶喷头按照指定路径喷涂。

4) 快速安全门打开, 操作人员进入。

5) 取走喷涂结束的仪表板, 并放置新的待喷涂仪表板。

6) 重复步骤第1到第5。

由于表皮PVC(或TPO面料或真皮面料)表面通常有自然纹路, 这样, 如果采用辊涂, 容易使得表皮纹路失真; 再者, 由于仪表板深度3D造型, 使得辊涂已经无法操作实现。所以, 实际生产状况下, 一般会优先采用机器人喷胶(见图9), 这种非接触式喷胶, 可以完全保留表皮的自然纹路。机器人喷胶, 具有快速高效、均匀涂覆的特点, 而且不存在过喷和漏喷, 在热熔胶使用时, 避免了大量浪费。

(4) 表皮预贴合。表皮预贴合, 是通过预贴合工装, 操作人员将表皮定位到仪表板, 实现初步预贴合。

表皮预贴合经过如下操作步骤:

1) 将喷胶结束的仪表板, 放置到预贴合工装上, 并夹紧。

2) 将表皮放置到仪表板上方, 并初步将缝线对正。

3) 操作人员将对缝刀片顺序手工扳动直到压实仪表板表皮对应位置, 分多点压实表皮缝线入槽。

4) 打开对缝刀片, 并取出预贴合完成的工件。

5) 重复步骤第1到第4。

表皮缝线除了增加了车内自然

缝合的手工感, 而且也有效解决了表皮在深度3D表面包覆产生的褶皱质量缺陷。预贴合实现了缝线准确定位, 为热压包覆包边做了条件准备(见图10)。

(5) 仪表板表皮包覆包边。表皮的包覆包边经过如下操作步骤:

1) 将预贴合完成的仪表板,

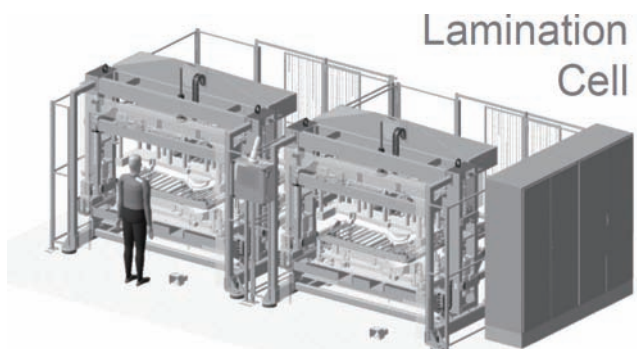


图7 软触层贴合设备

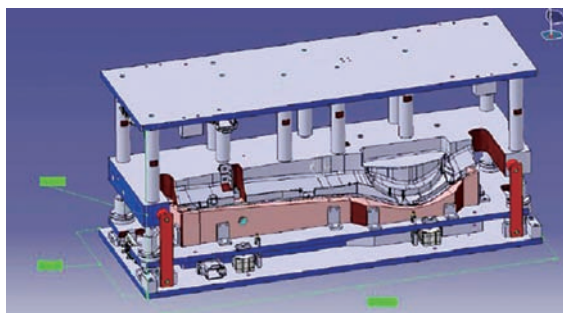


图8 软触层贴合模具

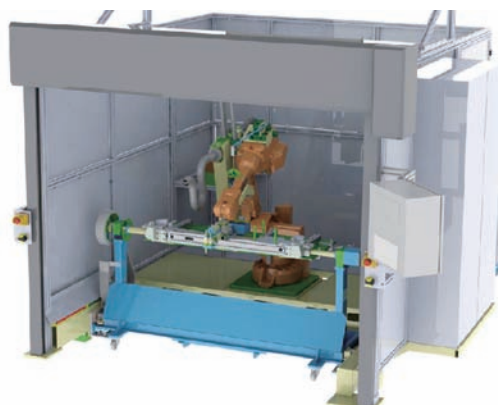


图9 机器人喷胶单元

放入模具下模。

- 2) 操作人员退出到机器安全区域，并按钮确认。
- 3) 压机上模下压并合模加压实现主表面均匀压合到位。
- 4) 与此同时，下模中的包边机构工作，将边缘面料对折，并均匀压合到预设要求。
- 5) 多模温系统工作，快速加热至胶水激活温度，实现热熔胶水激活。
- 6) 保持主面包覆压力和包边机构压力。
- 7) 多模温机构切换为快速冷却至设定温度，实现产品冷却和定型。
- 8) 开模。
- 9) 去除包覆包边完成的工件。
- 10) 重复步骤第1到第9。

由于包覆包边，压机需要精确地压力输出，所以考虑使用大功率伺服电动机驱动上模升降（见图11和图12）。从另外一方面来说，由于伺服系统的快速响应和高速执行的特点，也大大减少了工序循环时间，节约了加工成本，提高了单位时间产量。

(6) 手工精修。在第五步工序结束后，已经完成了99%以上面积的表皮包覆和包边。

但是，对于产品背面的个别尖角，存在包覆热压时折叠包边，在尖角处易产生材料堆积。这种情况下，一般需要人工介入，做手工精修，使用专用工具对于材料堆积处做重新推压，确保整个产品包覆包边质量的一致性（见图13）。

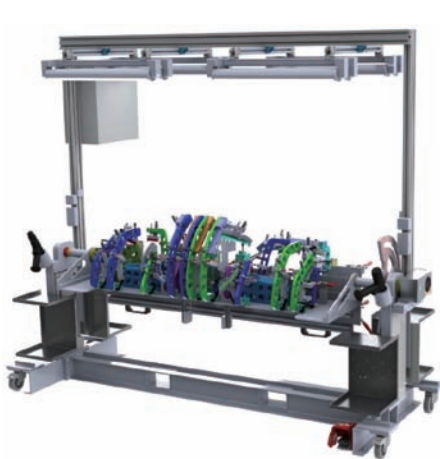


图10 表皮缝线对线装置



图11 电动包覆压机

4.自动包覆工艺特点

(1) 效率大大提高。采用自动包覆工艺，可以将生产效率极大提高，用工数量和人工成本降低。过去人均日产量4件/人，而采用该自动包覆生产

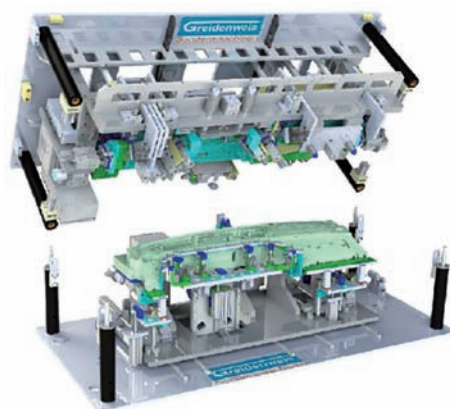


图12 包覆包边模具



图13 尖角手工修复

线人均产量提升了10倍，达到40件/人。

(2) 质量有保证。手工涂胶的不确定性，会导致产品贴合不牢，表面平滑程度参差不齐。而采用自动化生产线后，由于机器生产的可靠性和重复性，生产质量稳定，合格率极大提高。

5.结语

在制造工艺不断进步的今天，汽车内饰设计生产将会趋向更加环保、舒适、美观和高效。在材料和工艺的选用上也将更加精细，现代科技的融入将助推汽车工业再上新台阶。

AUTO1950