大型覆盖件模具导入全过程降本探索与实践

文 | 袁培 · 广汽乘用车有限公司

随着我国汽车行业发展的不断深入，各家车企竞争日益激烈，提质、降本、增效成为越来越多主机厂的当务之急。在新的时代背景下，消费者对汽车产品的要求也愈发提高，他们期望拥有更高品质、更具智能化、更具安全性能的车辆，并且希望价格更具竞争力。因此，车企面临着不断推陈出新的压力，必须通过提升产品质量，降低生产成本，增加生产效率来保持竞争优势。

为了实现这一目标，主机厂需要不断进行技术创新和工艺改进，投入更多的研发资源，提升产品的智能化水平和安全性能，将是不可或缺的一步。同时，通过引入先进的制造技术和设备，提高生产效率和质量控制，降低生产成本也是关键所在。

为保证在竞争激烈的汽车市场上具备有力的竞争力，需要在汽车制造的各个环节下功夫，推动成本降低、质量、效率提升。此外，与供应商建立紧密的合作伙伴关系，共同推动整个供应链的优化和协同发展，也能够有效降低成本并提高效率。

汽车覆盖件模具导入过程大致分为同步工程分析阶段、工艺设计分析阶段、结构设计阶段、模具制造、模具调试、量产等几个阶段，本文借助某车型内制件模具的成功导入和量产，在导入全过程中开展了一系列的降本措施，取得了良好的效果。主要有以下几个方面措施：

一是材料方面的降本：在同步工程阶段，此阶段设计部门会利用计算机辅助设计（CAD）和计算机辅助工程（CAE）等工具，进行工程验证和仿真。进行结构强度、振动噪声、耐久等方面的仿真分析，以验证设计的可行性和性能。

这有助于发现潜在问题并提前解决，减少后期开发和制造中的风险和成本。作为工艺部门，此时将与车型定位相匹配的材料建议输入给设计部门，结合材料性能、CAE 分析等结论，在材料选择上进行一定的优化，同时需要联合材料相关专业，检证新材料在本车型上的运用检讨。从而降低材料成本。

我司一款 MPV 车型在同步工程阶段，对材料牌号以及新材料运用方面，均做了降本方面的优化（如表 1）。

表 1 部分零件材料牌号优化清单

零件	原车型材料牌号	换代车型优化后材料牌号
左右前门内板	GD54D+ZM	GD53D+ZM
掀背门内板	GD56D+ZF	GD54D+ZM
左右后门内板	GD54D+ZM	GD53D-ZM
掀背门下外板	GD54D+ZF-SL	GD53D+ZF-SL
掀背门上外板	GD54D+ZF-SL	GD53D+ZF-SL

二是模具标准件方面的降本：模具标准件在整体模具价值中的占比达到，近年来，许多企业在冲压模具标准件的选择上一直倾向于采购来自 MISUMI、SANKYO、KALLER 等国外知名品牌的供应商的产品。

尽管这些品牌的产品质量可靠，但由于其较高的价格，导致了在冲压模具制造过程中的显著成本增加。然而，随着国内模具制造配套产业的逐渐成熟，以及制造工艺和技术的不断提升，国内模具标准件的质量得到了显著的飞跃。

这意味着在满足冲压模具生产要求的前提下，我们可以考虑选择国内生产商提供的标准件，以降低整体投资成本。

通过这种方式，我们既能够满足冲压模具生产的要求，又能够在标准件采购方面节约开支，实现冲压模具整体投资的降低。因此，随着国内模具标准件质量的提升，选择国产厂家的标准件已经成为一种具有吸引力的选项，为冲压模具行业带来了更多的选择和灵活性。经过几年的实践与验证，我司在模具标准件使用方面，在斜楔机构、氮气弹簧、冲头、导板、导柱等标准件逐步分类、分阶段对其进行国产化替代，在降低模具成本方面也取得了一定的成绩。

三是在工艺分析阶段，降低成本是一个重要的目标，其中的关键在于优化材料利用率和模具工序数。通过针对工艺方案的优化和产品改善的推动，实现工艺分析的可行性，并提高材料利用率。通过深入研究工艺方案以及 CAE 仿真分析，寻求产品改进方案和工艺优化的机会，通过产品改进和优化工艺方案，减少不必要的材料浪费，提高材料利用率。

浅拉延工艺运用、锁死筋、拉延坎等工艺运用，单车型内制件材料利用率超过 60%；此外，还着重关注减少模具工序数的可能性，通过优化模具设计和工艺流程，可以消除或简化不必要的工序，简化制造难度，缩短项目周期。

通过工艺优化和产品改善，前门外板、发动机罩内外板实现 3 工序生产；同时，并模、共模和一模多件的运用大大提高了生产效率，随着工艺方案和制造能力的提升，对非对称零件共模生产进行了大胆的尝试，实现了发动机罩外板、发动机罩内板共模生产，前地板、后地板共模生产，掀背门外板上段、掀背门外板下段、连接板一模 3 件生产（如图 1），生产效率得到提升的同时，降低模具成本。通过核算，一组共模生产零件生产成本预计单台将本可达 15 元 1 台。

图 1　掀背门一模三件工艺示意图

四是在结构设计阶段，主要的降本方向是在满足结构强度的条件下，尽可能减少铸件的重量，以及不同部位采用不同材质的铸铁，达到降本的目的。铸件方面，在满足强度要求的条件下，增大减重孔、合理设计筋板厚度、筋板间距等，可达到降低铸件质量的目的，从而降低成本。

材质方面，采用分体凸模、局部工作部位镶块化等手段，满足模具功能的条件下尽可能降低材料牌号，从而达成降本目的。通过优化减重孔以及筋板设计，前门内板拉延吨位较过往车型吨位降低 11.4%（如图 2）；通过降低分体凸模厚度（增高模座厚度），顶盖拉延分体凸模 QT600 材料较 BASE 车型顶盖重量下降 6.2%（如图 3）。

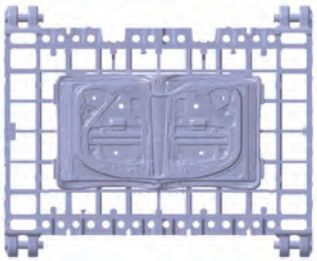

图 2　前门内板模具优化筋板设计

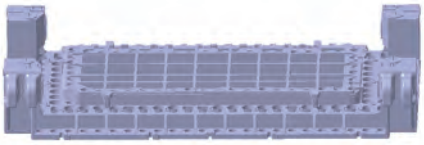

图 3　顶盖模具增高模座厚度

五是在型面研合和调试阶段，降低成本的关键在于减少调试时间和提高整改成功率。调试时间包括设备和人力的投入。通过合理的模面补偿方案以及合理的着色区域，可以有效减少机时和钳工工作量，最大限度地保留模面加工基准，并有利于确保零件的外观效果和精度。在研合阶段，通过优化着色指示图，在保证必须部位强压的基础上，通过优化减小、甚至取消着色区域，在保证精度、面品的同时，也可有效减少研合工作量，达到缩短周期、降低研合工时的目的。

在模具调试阶段，人员的技能对调试周期有巨大的影响，售后交模队长需要具备较强的沟通能力、管理能力、专业技能等多项技能，综合技能较好的交模团队能够显著提高模具调试效率，充分利用主线调试机时，提高一次整改成功率，并提高零件和模具各个方面品质。

最后，加强行业合作和供应链管理也可以实现模具成本的降低。与模具供应商建立长期合作关系，共同探索降低成本的方法，如批量采购、战略合作、共享资源和经验等。此外，还可以加强与同行汽车制造商和其他供应商的合作，通过共同研发和共享技术，共同降低整体供应链的成本。

综上所述，降低汽车模具成本是汽车制造业发展过程中的重要课题。通过优化设计和制造过程，合理选择材料，合理管理模具生命周期以及加强行业合作和供应链管理，可以有效降低模具的成本。这将为汽车制造业提供更具竞争力的产品，推动行业的可持续发展。在未来，我们应继续致力于创新和合作，不断寻找降低成本的新方法和技术，以满足市场需求，并取得更大的成功。MFC