模具创新与未来智造

即将过去的2014年，成为中国模具工业发展30年来重要的里程碑。我国模具工业已经发展成为2 000亿元产值、45亿美元出口创汇的模具制造大国和模具贸易大国。

展望2015年，德国工业4.0席卷全球，智能制造、高速精密制造、微纳制造、新材料应用、3D打印及数字化工厂等世界前沿科技发展势不可挡。模具企业将如何顺势而为，尽快融入这股科技浪潮之中。

2015年第2期，《金属加工》杂志主题策划："模具创新与未来智造"主题论坛。特邀模具企业的技术骨干，畅想模具制造中国梦，2015新思维、新起点，供业界参考。

策划：卢燕明　张　丽

我国汽车车身覆盖件模具的现状及展望

江苏省宿迁市方圆机械有限公司总工程师　邱绍虎

宏观意义上来说，汽车模具是整个汽车上的零件模具的总称，如注塑模具、冲压模具和锻造模具等。汽车覆盖件是指构成汽车车身或驾驶室、覆盖发动机和底盘的异形体表面和内部的汽车零件。汽车覆盖件有引擎盖板，车顶盖，左、右车侧围，前、后车门，前、后、左、右翼子板，行李箱盖板，发动机前支撑板，发动机前裙板，前框架，前翼子板，车轮挡泥板，后围板，行李仓盖，后围上盖板，顶盖，前围侧板，前围板，前围上盖板，前挡泥板及发动机罩等。汽车覆盖件既是外观装饰性的零件，又是封闭薄壳状的受力零件。覆盖件表面上任何微小的缺陷都会在涂漆后引起光线的漫反射而损坏外形的美观，因此覆盖件表面不允许有波纹、皱折、边缘拉痕和其他破坏表面美感的缺陷。这对模具的精度要求是相当高的。

现如今，随着人们对事物认知水平的提高，用户对模具的要求也是愈见苛刻，"高精度、优质量、低价格、交货期短和使用寿命长"的汽车更能满足用户的要求，怎么样在短时间内用最廉价的成本生产出最优质的产品，成了一大难题。

与其他发达国家相比，大多数国内的汽车行业在模具设计并制作的CAD/CAE/CAM技术应用不完善，没有形成设计制作的一体化关联。各企业并没有在三维软件应用方面，总结出一套真正意义上属于企业各自的方案及思路，只能效仿国外的成功案例，摸着石头过河。但是模具结构的差异性和唯一性，使得设计人员在面临相同种类的模具设计时，往往必须按照同一设计流程将设计完成，从而模具设计的效率总是不尽人意。随着不断发展和进步的科学技术，并行工程、人工智能技术、参数化建模和关联设计等众多学科技术不断与建模工业联系起来。模具CAD/CAE/CAM不断提升的专业化程度，初见端倪的CAD/CAE/CAM网络一体化系统结构，吸引眼球的模具智能化技术，先进的制造技术均

标志着新生的CAD/CAE/CAM系统朝着专业化、人工智能化、网络化以及集成化等4个方面发展。

但是，国内的模具生产技术含量低，几乎全部的高档轿车模具以及精密冲裁模均依赖于进口。我国模具生产技术与国际先进水平的差距主要有：

（1）模具企业综合实力弱、专业化程度不高。因为我国绝大多数汽车模具企业隶属于各大汽车集团，害怕新车型的技术资料泄露，很大程度上限制了模具企业间的技术交流，从而影响到整个模具企业的技术发展和进步。模具生产企业全方位为汽车集团服务，从而难以形成属于自己在某些方面的专业技能，其专业知识积累也很困难。

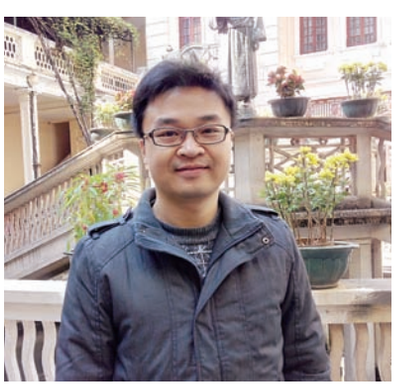
（2）计算机应用技术能力不足。即使各企业都拥有基本的大三维CAD/CAE/CAM软件，但由于人员素质、习惯及设计效率等因素，当前的设计并不能实际意义地实现三维化，对三维化的探索、实践经验积累与实际要求更是天地差别。

（3）模具设计并制作的实际经验、数据以及资料的积累量低，欠缺一个合理有效的累积措施。

我国要实现汽车车身覆盖件模具不试模，一次成功装模，很大程度上减少试模周期及制作成本，就必须研发一个相应的高效软件平台。多数企业能够以UG为平台，利用其中的相关模块和二次开发功能，研发一个在UG汽车模具设计参数化框架的基础上，整合建模的仿真技术，对其覆盖件模具三维实体结构设计进行优化。

3D打印助力模具开发

■ 江门市新会区会城邦诺模具加工部设计部经理　柯秉光



随着德国工业4.0的推出，智能制造、3D打印及数字化工厂等各种前沿科技不断发展，一股高科技、智能化制造浪潮正席卷全球。模具行业作为工业生产的一个重要组成部分，在这股浪潮的不断冲击下，正焕发出勃勃生机。

在模具开发流程中，产品设计的环节十分重要，一款设计优秀的产品应在确保外观优美、结构合理简单的前提下，能简化模具结构，降低模具生产成本，提高模具的使用寿命。

一个好的设计就是成功的开始，但随着产品推陈出新速度的不断加快，产品的开发周期被不断压缩，因此运用前沿科技助力模具前期开发势在必行。下面以某品牌不锈钢锅手柄的开发为例，简述3D打印技术辅助产品开发。

锅柄的诸多检验标准中，产品重量与手感（手握锅柄的舒适度）是两个基本却又此消彼长的指标。小巧轻薄的锅柄往往牺牲了手感与造型；满足手感与造型的设计，又有可能使锅柄过重，导致锅因重心偏移而翻倒。借助工业3D设计软件，可以通过对重心进行分析从而解决因锅柄过重导致锅翻倒的问题，而锅柄手感问题通常借助手板评估来解决。首先用CNC将原始方案锅柄加工出来交给客户，客户对其进行评估并反馈修改方案，然后加工修正后的锅柄样板交给客户再评估，如此反复多次直至产品定案后再制作模具。

如今我们引入了3D打印技术，这个流程变得更直观高效：首先将原始手板方案的3D模型通过网络发送给客户，客户随即用桌面级3D打印机将模型打印出来；接着双方通过网络视频会议直接对产品进行设计探讨并制定修改方案；然后将修改后的3D模型回传给客户，再进行新方案的打印与视频会议评估，直至产品定案后再制作模具。对于这类仅对外观进行评估的设计，借助桌面级3D打印机，用PLA材料打印出内部镂空的产品，可免除高昂的CNC手板加工费及其产生的物