

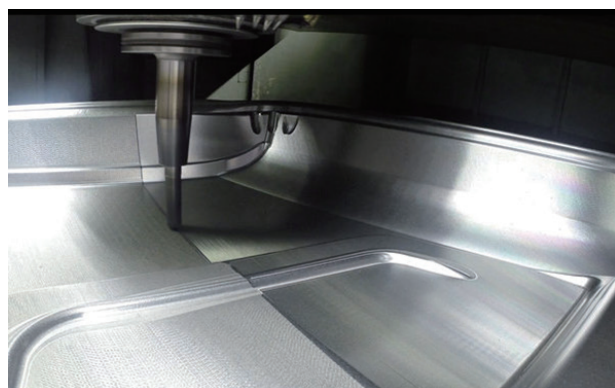
Tebis 智能自动化解决方案在大众公司的实施经验

特必思软件贸易（上海）有限公司

现如今，世界各地的设备制造商都在使用 Tebis 提供的软件和流程解决方案，例如大众集团从 1992 年，德国沃尔夫斯堡总部开始使用 3D 曲面加工技术，到现在采用 MES 控制多班制造作业，使技术和物流结合在一个高效流程中。通过 MES 可规划和了解制造过程中的所有环节。这一战略非常成功，以至于大众在德国的奥斯纳布吕克和葡萄牙的帕尔梅拉工厂都使用了相似的流程。目前，大众墨西哥工厂正在加入其中——沃尔夫斯堡流程解决方案于 2018 年中期在墨西哥实施。至今，大众集团在全球均实施了 Tebis 软件和流程解决方案，在设计、工程、制造和车间均有安装 Tebis 软件。

1992 年：合作始于 3D 曲面加工和 NC 编程

由于零件的曲面质量需要改进。大众位于沃尔夫斯堡的制造工厂的负责人寻找合适的 CAD/CAM 应用程序。Tebis 总部位于德国南部的领先 CAD/CAM 软件供应商，可为沃尔夫斯堡提供合适的解决方案。Tebis 能够实现一流的曲面质量、以标准方式划分铣削区域、将单个区域与最佳策略和加工刀具连接起来。目前，大众集团总部只使用 Tebis 进行 NC 编程。Horst Spanner 是 Tebis 的战略客户经理，他从最开始到现在一直在为大众提供支持。他回忆说：“决策者和 Tebis 用户都对卓越的曲面质量感到振奋。使用 Tebis 进行 NC 编程可达到令人难以置信的效率，而此前这些必须在控制系统上完成。”



2000 年：专注于制造流程标准化和 2.5D 流程

模具制造领域存在一些问题，如编程和制造过于缓慢、刀具成本过高、机床闲置时间过长。

以及在操作过程中刀具的选择和更换的一系列问题，Tebis 和大众一起分析所有制造流程，并根据分析结果得出具体措施：将这些刀具登记、标准化并存储在 Tebis 流程库中。基于模板的流程构成了 2.5D 自动化制造的基础。与此同时，Tebis 仿真技术也开始投入使用——这些方法可以提前在虚拟机床上实现加工规划，其中包括刀轴空间倾斜角度和合适的刀具的选择，在 NC 编程之后检查是否与机床的其他部件碰撞。此外，还集成了多工位加工的使用。Tebis 不仅是软件提供商，同时也是服务提供商。最终软件中标准、模板和流程库带来了更高效的制造。专家的知识是透明的，

虚拟系统中的每个人都可以访问。

2008 年：数字化解决方案小零件流程

在 2008 年，大众位于沃尔夫斯堡的模具制造商每年可生产 8000 个小零件，其中约 80% 为铸造零件。多工位加工可实现在一块装夹板上定位多达 8 个修边刀块和镶块。但是，如何在不发生碰撞的情况下加工小零件，并且可靠地确定铸坯余量？Tebis 软件将上游 CAD/CAM 流程更加紧密的结合。装夹情况（包括装夹板和铸坯）实现数字化并在虚拟世界中呈现。因此，机床操作人员在任何时候都可以通过 Tebis Viewer 系统清楚地了解具体情况。此外，标准化模板也简化了 NC 编程。现在，制造商可以更快、更可靠地制造小零件。Roland Sch bel 是沃尔夫斯堡模具事业部负责人，在 2010 年的 Tebis 开放日，他以使用 DMU 125 P 加工中心制造小零件为例对此进行了非常清晰的解释：“在 2009 年 6 月 1 日，这台机床的正常运行时间比例还只有 60%。约有 25% 的故障可能归因于 CNC 错误。而在同年的 10 月 5 日，结果完全不同：正常运行时间约为 90%，同时 CNC 故障降为零。”

2009 年：不仅仅是 CAM 逆向工程

设计变更是这一时期的重点重点：零件数据被修正，实际模具被再次加工——这不仅是沃尔夫斯堡的需要，也是所有相关制造商和供应商的需要。因为一些 CAD 数据或者

已经过时，或者不再可用。通过扫描实际模具，使用逆向工程模块可以快速准确地将之传输到虚拟世界。经过竞标，Tebis 被选为模具制造领域中最合适的逆向工程软件。在公司内部建立“数字化和逆向工程”团队，专门负责这项任务。新流程可快速高效地制造出完全相同的模具，并且可同时在多个地点进行。Roland Sch bel 表示：“我们在全球的模具制造商已经从中受益。这甚至使我们能够在标准化流程中为墨西哥工厂快速生产模具”。沃尔夫斯堡成为“逆向工程的中心”。

2011 年：更高级别的流程组织曲面变形

大众公司需要合适的软件工具来对所模拟和测量的板料进行回弹补偿。在调试方面的反复修模以及协调会导致严重的延迟。即使复杂的曲面模型也可根据各种变形规则在 Tebis 中实现自动变形。高尺寸精度可确保变形后的模面和结构面无缝结合在一起。在 2011 年 Tebis 开放日之后，Roland Sch bel 的结论变得更加明确：Tebis 曲面变形解决方案将有助于减少打磨修正时间和设计成本。同时，与逆向工程和数字化一样，未来将由“使用 Tebis 的 CAD”团队负责变更数据的生产。Florian Schulze 是加工数据中心负责人，在 2012 年 Tebis 开放日，他为热情的观众总结了这些变更带来的好处：“我们全新的部门结构以及 Tebis 模面

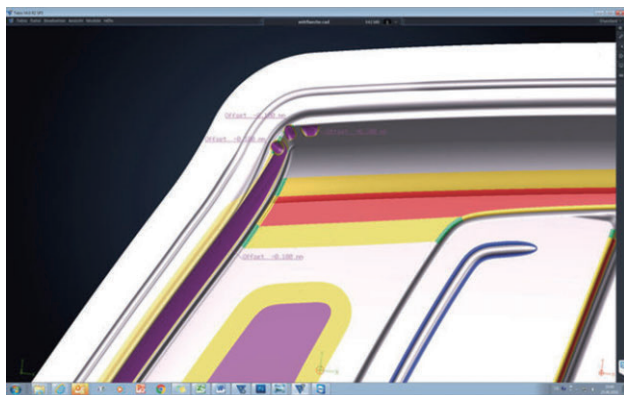
变形解决方案和 Tebis 分析和优化功能使我们能够掌控磨具打磨修正环节。我们在所有领域都取得了进步：零件进入机床加工的速度更快、CAD 数据和 NC 程序的更新更快、曲面质量更好。”

2013 年：可优化制造的精确曲面模面设计

模面设计具有进一步优化的潜力，但是调试中的手动返工仍然需要很长时间，使用高进给刀具 (HFC) 能加工出精确曲面



产生最佳效果。因此，在 Tebis 应用实施部门的帮助下模面设计流程被重新构造。Tebis 可用于直接将强压面和避空面、偏置面以及圆角避空结合在一起，而不是定义虚拟壁厚余量，因此可显著简化模面数据。因此，从那时开始，模面设计只使用 Tebis 进行。此任务被划分为制造任务而不是设计任务，由“加工数据中心”这个全新的部门来负责。为了充分利用高进给刀具的优点，Tebis 专门研发了相应的解决方案，其中虚拟刀具的轮廓与实际刀具的轮廓完全一致。因此，材料接触的计算更加准确。预设计模面的方法显著加快了 NC 编程的速度，并将调试中的手动返工降至最低。模具修正可在 NC 编程中快速实施。Sch bel 表示：“如果在此流程中只有一个强压区域由于疏忽被忽略，修模费用就高达 10000 欧元。例如，我们今天装配的车门模具，我们之前必须在压机上直接修模大约 160 个小时。”使用强大的高进给刀具，不但可以获得很高的曲面质量，还可以在粗加工、二次粗加工和半精加工过程中节约高达 50% 的时间。



2015 年：Tebis 和 ProLeiS MES 完美协调

尽管大众汽车公司使用 ProLeiS MES 解决方案已经取得了非常好的成果，但是更高的要求是建立一个端对端流程，将全新结构与密切交互的 CAD 及 CAM 结合在一起。由此，可以规划所有流程，方便管理数据及数据变更，从首个模面数据到生产制造，不受具体位置限制。这一目标于 2015 年实现：所有环节均可在 Tebis 和 ProLeiS MES 的虚拟世界中呈现。两个系统完美结合。这使得动态和灵活的制造规划得以实现，其中包括完整的数据管理。Sch bel 总结道：“我们现在可以从模具上自动快速拆分出 100 多个零件，并且可以直接使用其模面数据。如果我们需要修正该模具相应区域，那么相应区域都会被冻结并停止加工，其他所有区域不受丝

毫影响。从工业 4.0 的意义上说，我们在这里建立起一个互联的网络。”

新研发的功能在被持续地嵌入到 Tebis 现有流程：2017 年 8 月至 12 月的进一步流程分析表明，模具上的工件生产还能被进一步自动化，新的功能正在研发中。



制造准备的一个关键突破是扩展的设计技术，通过这项技术，可实现参数化和关联性的设计曲面和实体：如果要进行后续修改，则整个零件会自动更新。这使得几何体的变更能够更快速、更轻松、更灵活。Tebis 将从 4.1 版开始提供这项创新技术。