



熟练工短缺： 如何从 Tebis 智能制造数字化解 决方案中获益？

实现车间和制造经验数字化

数字化解决方案是不可避免.....	//2
熟练工短缺带来的典型影响.....	//3
数字化转型：以加工刀具为例的积极影响.....	//4
数字化：值得投资的两个领域.....	//5
面向机床的 CAM 编程原则.....	//8
快速取得成功.....	//9



CAD/CAM MES
Software & Services

数字化解决方案是大势所趋，不可避免

单件和小批量加工领域变得越来越复杂，这会不断提高对制造过程的规划、控制和优化要求。

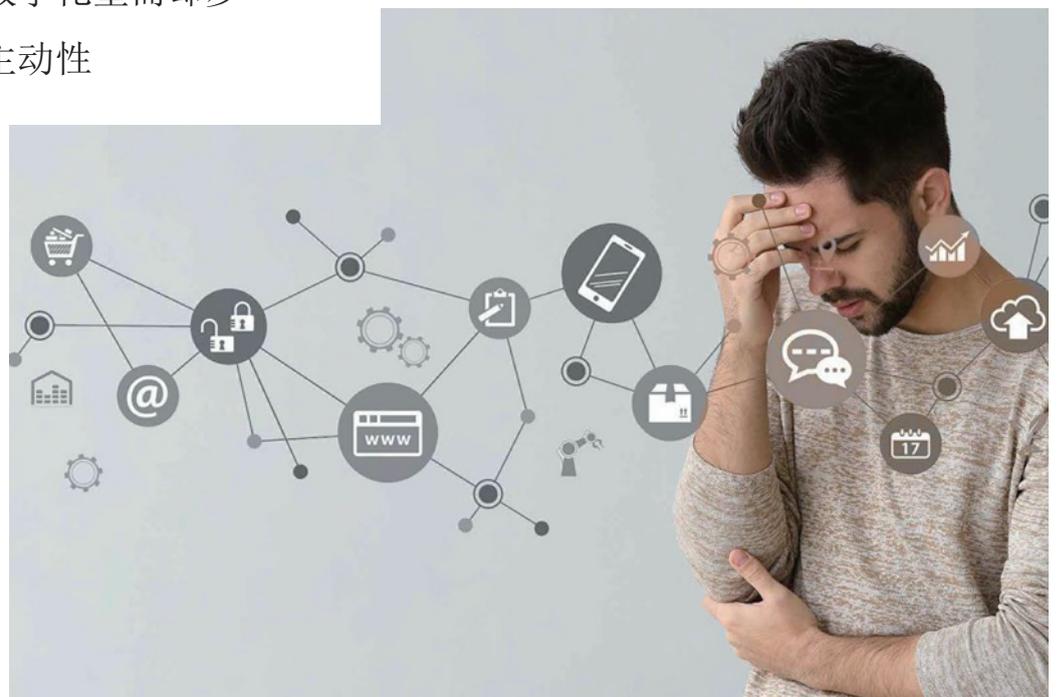
如果公司决定现在进行数字化转型，则他们可能需要重新审视和调整组织结构和制造流程。

大多数公司已经认识到迫切需要采取数字化转型行动。特别是中小型公司，其中一些公司仍在机床上进行编程，为此常常感到不堪重负，他们面临着各种各样的困难：

- 数字化战略更适合大公司
- 日常业务无法留出充足的时间应对变革
- 实施似乎过于复杂
- 数字化解决方案需要很大的前期投入
- 员工或管理层对数字化望而却步
- 缺乏启动项目的主动性

但公司必须重新思考：越来越多的专家面临退休，却没有合适的人员可以接替他们的工作。熟练工更易跳槽，或者长期承受巨大压力。仍然有一些经验丰富的员工照常处理生产订单，他们通常知道如何解决问题或者能够随机应变。

问题是：当这些专家或经验丰富的员工离开时，他们宝贵的制造知识也会随之丢失。然后，制造流程的多个环节就会出现问題。



熟练工短缺带来的典型影响

专业制造知识

- 经验丰富员工短缺
- 没有足够的员工来维持和共享公司的专业制造知识
- 公司未记录或保留其制造知识

CAM 编程

- CAM 编程可能非常耗时
- 即使对于类似的任务，其结果的质量和所付出的努力也存在很大差异



生产

- 无法在需要时获得正确的材料、夹具、刀具、数控信息等
- 机床生产力不足
- 机床不适合加工任务
- 加工时间过长
- 机床损坏导致生产延误
- 满足交期的相关问题
- 对有波动的订单量和新要求的响应速度慢



如果您的情况符合以上一点或多点，则应采取行动。如果您不采取数字化解决方案来纠正潜在的问题，这些问题就会卷土重来。制造业的熟练工短缺问题正在加剧。但是，与其他行业一样，可以通过数字化和智能化解决方案从根本上解决企业用工难的问题。

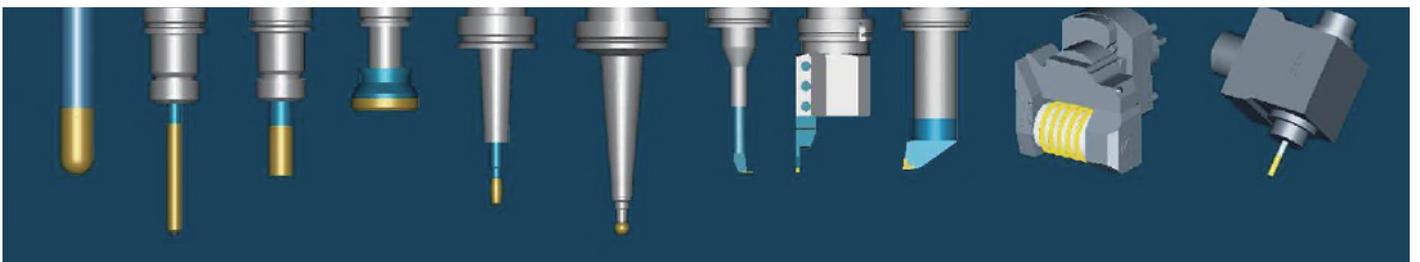
数字化转型：以加工刀具为例的积极影响

数字化不一定是复杂和混乱的。企业通过数字化解决方案在多个方面受益。他们通过比竞争对手更高效、更具成本效益的方式进行制造，从而提高质量、提升客户满意度。数字化还有另一面：它有助于降低复杂性，使其更易于理解。数字孪生就是一个很好的例子。

20 世纪 80 年代中期，刀路首次在个人计算机上进行编程。如果没有真实制造环境的虚拟表示，复杂的计算机辅助数控编程是无法想象的。当时，这些包括 3D CAD 模型、简单的铣刀和后置处理器。多年来，虚拟制造环境的呈现越来越真实：完整的铣削、钻削、车削刀具、3D 机床头、机床模型、单元和夹具。目前，虚拟和真实制造环境一一对应，优化加工工艺和加工参数，通过优化模拟实现简化数控编程和提高安全性。

铣刀数字化

从简单的铣刀到基于组件的铣削、钻削和车削刀具（包括铣刀、刀座、加长杆和刀架）、再到带集成单元的 3D 刀具。



数字化：值得投资的两个领域

尽管可以轻松计算出对一台新机床的投资，但数字化似乎是一个涉及多个未知因素的领域。即使每家制造企业的运作方式不同，但潜在的活动领域是相同的。这些通过实践得到证实的例子不仅展示了其运作方式，而且证明了其有效性。

1. 生产数字化

- 具有长度、直径和类型等特征的 3D 刀具组件，以及技术数据（包括精确的切削数据）
- 机床及所有组件和运动特性
- 单元和夹具
- 后置处理器，确保加工中心通过数字孪生镜像技术确保安全性
- 1:1 复刻运动方式



里程碑 1：通过数字孪生镜像技术在虚拟制造环境中与真实制造环境一一对应。

积极成果

- 使用更少的人力进行制造
- 简化数控编程
- 更好地模拟和碰撞检查带来更高的安全性
- 通过重新装夹实现精确的零件传送
- 更好地利用机床潜能
- 新机床刀具可以更快地集成到当前制造环境中
- 制造知识数字化的先决条件，从而实现标准化和智能化的 NC 编程

2. 制造知识数字化

- 将数控程序员和机床操作人员的专业知识结合起来
- 将几何体模板中的典型流程用于进行设计和制造准备
- 具有相同加工顺序的类似制造任务，包括策略
- 数控文档模板



里程碑 2: 将公司的完整制造知识存储在虚拟制造经验数据库中，随时可用。

积极成果

- 拥有自己的成熟制造知识的数据库
- 不断地扩展和优化模板
- 可以利用数控程序员和制造专家的经验优化制造过程
- 更快地培训新员工
- 制造任务和机床相匹配
- 确保制造结果具有质量一致性
- 通过更好地规划和计算工作量优化机床利用率
- 灵活应对客户和市场的新需求

通过数字化轻松过渡到 CAD/CAM 智能化

这些重要投资会带来额外的积极成果。在 Tebis 制造经验数据库中实现制造环境数字化、将制造知识存储在模板中之后，即奠定了智能数控编程的基础。例如，CAD/CAM 系统智能地将这两个领域关联起来，以智能设置常规流程。

下一个里程碑：所有加工步骤实现结构化和标准化，并作为智能化模板和流程储存在 CAD/CAM 系统中。员工可以重复访问这些内容。

积极成果

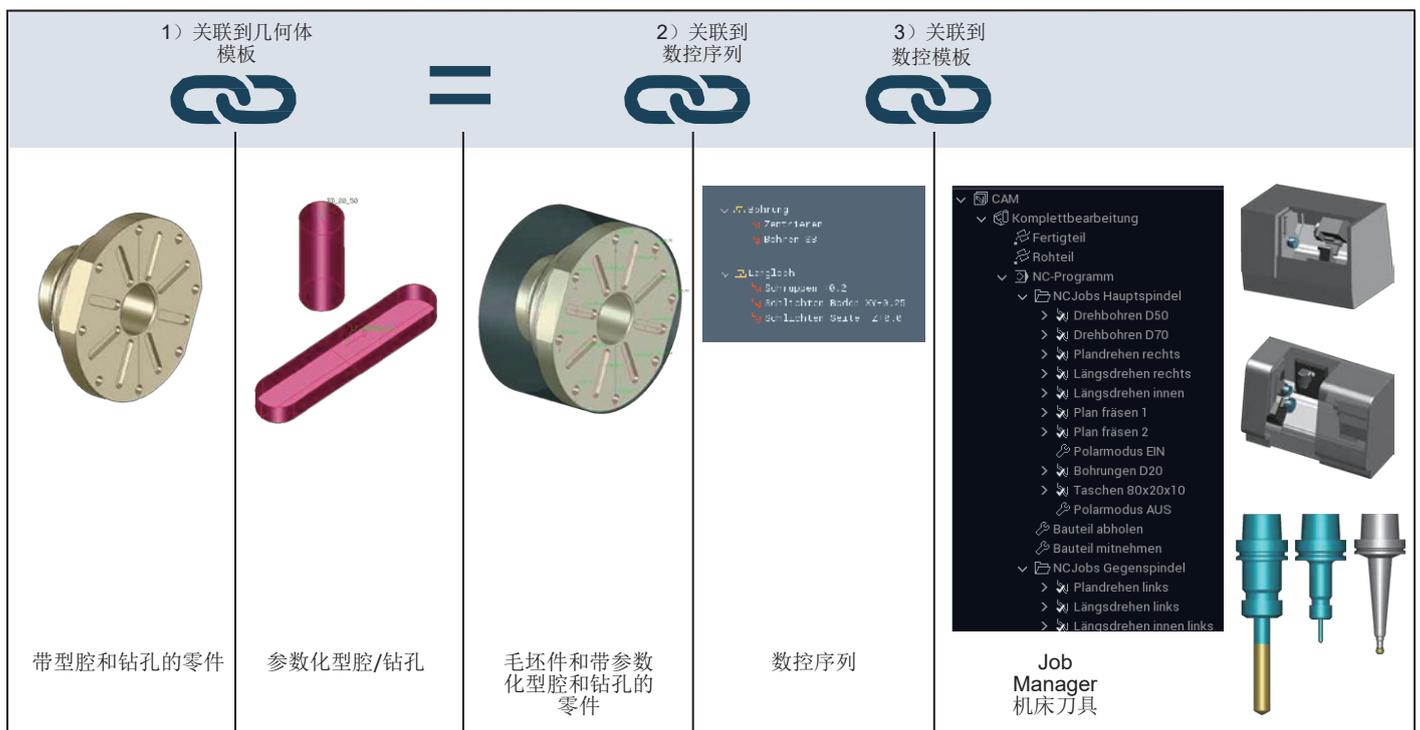
- 通过智能化数控编程缓解熟练工短缺带来的影响
- 缩短数控编程时间
- 智能工件提供制造流程相关信息
- 提高机床利用率：面向机床的 CAM 编程，无需在机床上进行数控编程
- 更快地培训新员工
- 通过安全的数控程序，降低错误率
- 使用最新 CAD 和 CAM 模板，集成各个制造项目的成熟经验
- 保持高质量制造的一致性



面向机床的 CAM 编程原则

如本示例中的简单钻削和型腔加工操作所示，通过基于智能模板的合适 CAD/CAM 软件，数控编程可以实现更大程度的智能化。

- 将 CAD 几何体与几何体模板关联起来
- 将 CAD 几何体与库匹配并分配制造信息
- 设计几何体智能生成加工几何体
- 将加工几何体与标准化加工顺序关联起来
- 所含加工策略适用于数字化制造环境中机床的正确刀具，包括切削数据
- 集成的 Tebis 数控模拟生成经验证的数控程序



快速取得成功

制造环境的数字化和制造专业知识是制造领域变革进程的一个重要先决条件，您可以根据公司的具体需求逐步实施变革。您可以采取谨慎、循序渐进、具有针对性的方法，利用现有资源迅速通过数字化解决方案获益，而不会让您自己或员工感到不堪重负。



- 将尽可能多的工作步骤存储在虚拟世界中。这让您的专家能够从常规任务中解脱出来，有更多时间研究工艺，同时新员工可以借助 **Tebis** 智能模板和经验验证的方法快速上手。
- 确保缩短产出时间，显著提高效率和质量。
- 标准化使许多事情变得更加容易。例如，您可以根据有用的标准（例如几何体、加工顺序或复杂性）对零件进行分类，同时也简化智能化加工的设置。
- 您可以保持竞争力，并为中期和长期变革奠定基础。例如，您可以将实现制造过程数字化作为第三个里程碑。



如何从 **Tebis** 智能制造数字化解决方案中获益？我们将共同分析企业熟练工短缺的挑战和影响，制定具体有效的措施实现车间和制造经验数字化，为企业创造更大的价值。

Tebis中国总部

上海市浦东新区科苑路88号
德国中心2号楼7层726
邮编: 201203
电话: +86 21 2898 6980
邮箱: info-china@tebis.cn

Tebis中国_成都分公司

四川省成都市高新区天府大道中段530号
东方希望天祥广场B座38层3805室
电话: +86 21 2898 6980

Tebis中国_深圳办事处

深圳市福田区深南大道4001号
时代金融中心14楼-1407室
电话: +86 755 8435 6307



 Tebis微信



 抖音扫一扫
抖音号: Tebis