



SIEMENS DIGITAL INDUSTRIES

柔性制造

适应性强的生产执行提升到新高度

内容摘要

近年来，消费品企业真正体验到了库存 (SKU) 的爆炸式增长趋势。究其原因在于该行业面临着生产模式的转变，从过去单一产品的大规模生产发展至现在包括个性化产品在内的多样化小规模生产模式。众企业清楚地意识到更新和完善制造环境和工艺势在必行，它是稳立领先优势的关键。

现有的制造流程和生产系统已无法满足行业市场对灵活性的高要求。

大规模解决制造复杂难题

在过去的 20 年里，制造业的领导者在机械和生产线配置方面投入了大量资金，目标是推动大规模生产。为了提高效率和降低生产成本，企业的一些生产线已经过优化，每分钟可生产多达 2,500 台设备。但如今的制造商开始意识到，现有的制造流程和生产系统无法提供必要的灵活性，无法适应快速变化的生产、大规模产品定制和不断增加的库存。

实现敏捷性和灵活性以满足需求

工厂，包括生产线、机器、物流系统、软件、自动化和专业人员是消费品公司最昂贵的资产。尽管少数行业领导者有能力经常获得新的、更智能的设备，但大多数公司都在寻求更实惠的工业 4.0 和柔性生产途径。与此同时，一些头脑敏捷的企业参与者在想方设法解决复杂难题。他们推出新的创新运营，采用更现代化的设备和方法。这就让新兴的敏捷行业参与者能够迅速获得市场份额，并更快产生新产品。因此，拥有较旧制造设施的公司现在面临着丢失竞争优势的严重风险。

该行业正在寻找解决方案来修改现有设备和生产线，启用当初建造时没有设想到的新功能。这样做可进一步提高制造的灵活性、智能性和自动化。但是，设计数据和制造执行之间缺乏无缝连接，因此公司无法将产品平稳过渡到制造层。这种从设计到制造的转变通常缺乏一定的速度，达不到必须制造多样化产品的新环境的需求。公司应积极改变思维方式，了解制造不仅与机器有关，还与车间紧密关联。制造这门学科必须在整个产品生命周期中予以全盘考量，并关联到整个信息主线。设计验证和制造之间的孤岛需要融合，以实现从研发到车间的平稳过渡。

引入柔性制造，铺平前进道路

柔性制造是一种新颖的方法，它结合了整个企业中的并发数字主线。产品生命周期管理无缝连接到车间操作。它为制造流程带来了可见性、智能性和连通性，从而实现灵活性。面向制造业的全面数字孪生为公司提供了制造数据、流程、设备和自动



化的整体视图。这确保了不同功能区域之间的开放沟通渠道，以及根据新产品要求验证和调整柔性生产线的能力。

优化生产计划以实现成功

打通生产计划和调度与制造执行系统的环节是提高灵活性的关键。通过优化生产调度，公司可以规划生产并确保达到理想产量。当机器功能由计划中定义的生产订单激活并在 PLM 中预先验证时，系统可实时执行协调并行生产订单，从而为生产线带来新高度的灵活性，并实现更小批量、更多样化的分批生产。



有效管理生产订单

借助互联且全面的数字孪生，公司可以管理整个工厂的所有生产订单，并对制造运营和在制品进行排序，帮助操作员有次序地高效开展工作。凭借直观的任务管理，它将制造执行与价值链的其余部分联系起来，有效地实施生产更改。

智能自动化

该行业要积极拥抱创新运营，考虑应用云端智能和工业边缘设备的新科技，积极找出车间待改进空间，开辟新的业务机会。工业边缘允许公司在受保护的运营技术层面运行云和信息技术应用程序。例如，公司可以利用边缘计算为现有机器或生产线增添实时智能，即使使用较旧的设备也可以实现自适应生产执行。这使公司能够利用现有设备实现更大的机器灵活性。

执行订单的质量和灵活性

在生产过程中，质量管理必须与实验室测试相结合，从而保证产品设计符合质量和法规要求，顺利整合研发、制造和生产数据并实现一致联动。

结语

柔性制造势在必行

大多数消费品和零售公司开始将柔性制造视为规模化生产各种个性化产品的推动力和解决方案，既保证速度又降低成本，助力传统公司与一开始就投资智能设备和自动化的敏捷初创公司一较高低。

总体优势包括：

- 能够化解生产复杂难题，确保任何批次产品均可高效交付，保证利润空间
- 激活所需功能，通过自动化实时安排操作运行，消除停机时间
- 打通制造环境与整个产品生命周期管理主线环节，灵活机动地将生产转移到新设施或更改现有设施的产品组合，以实现增长目标。

柔性制造可协调所有类型消费品的自动化、系统和运行，为适应性强的生产执行树立新标准。

