

先进计划 和排程解决方案 提高生产效率

作者: MADHU MAMILLAPALLI

半导体制造是一项复杂的资本密集型业务,但许多公司仍然使用电子表格和企业资源计划(ERP)系统等过时的规划方法来管理生产流程。在当今的环境下,许多行业都在因芯片短缺而面临困境,半导体制造商需要新的方法来简化设备生产流程,让现有晶圆厂的生产效率更高。应用材料公司的先进计划和排程解决方案正是为实现这一目标而设计。

半导体公司通常在全球范围内运营,跨越多个产品领域,拥有种类繁多的产品组合。产品制造的前置时间可能很长,而订单交货期可能很短,客户的需求可能会迅速转变。

供应链计划团队经常面临要快速响应和跟进这些高度变化情况的压力。因此,一份切实可行的产能规划和在车间层面执行计划的时间表至关重要。



传统的 ERP 系统根本无法满足复杂的半导体行业的需求。以下是计划员面临的许多挑战:

- 理解复杂的制造工艺
 - 更多的技术导致了更多部件混合
 - 复杂的可重入工艺流程和很长的物料清单(BOM)
 - 设备设置变更引发严重后果

先进计划 和排程解决方案 提高生产效率

- 在多个目标之间进行选择
 - 满足加急订单和管理优先级
 - 管理生产周期和按时交付以满足交货计划
 - 最大化设备利用率以提高产量
- 灵活性
 - 不断变化和积压的需求, 其会催生多种假设场景
 - 不稳定的属性, 包括生产周期、良率、测试时间、其他每小时单位产出 (UPH), 以及新产品引入 (NPI) 属性
- 准确性
 - 预测交付给客户的出货日期
 - 保持工厂产能平衡
- 响应时间
 - 客户要求更快的响应时间以及可以灵活更改订单的便利
 - 手动制定供应计划所需的时间和精力不断增加
- 与系统集成
 - 多种数据源和数据格式
 - 计划和执行系统之间缺乏集成
 - 陈旧的数据源
- 稳定性
 - 架构和框架需要大量的资源



这些因素导致计划模型非常庞大, 致使计划的生产周期延迟长达一周或更长时间, 以及越来越不准确的排程序列。而这反过来又导致按时交付率下降。公司需要一套快速和自动化的解决方案, 此方案可以理解所有的复杂性, 并提供具有详细排程顺序的优化计划。

应用材料公司能够通过部署其先进计划和排程解决方案来应对这些挑战, 从而生成快速、准确的交付计划, 包含详细的批次至设备级排程顺序和调度清单。

该解决方案在应用材料公司先进生产效率家族 (APF) 平台上开发, 此平台能够实现工厂计划、调度和派工之间的无缝集成 (图1)。开发出的解决方案专为半导体行业设计, 作为预打包、开箱即用型模型部署, 并使用应用材料公司 SmartFactory® EngineeredWorks® 生成标准分析和报告。

典型案例

某大型半导体后道封装和测试 (AT) 制造设施面临着许多此类挑战。该公司每月封装和测试超过 5,000 万个部件, 涵盖近 125 种不同的产品。复杂性包括不同的规格、多层次的子部件、令人眼花缭乱的资源、原料和可选步骤, 所有这些信息都带有不同的参数。此外, 操作被划分为不同的制程区域, 服务于不同的垂直部门, 每个制程区域都作为分离体运作, 这限制了区域之间的信息流。

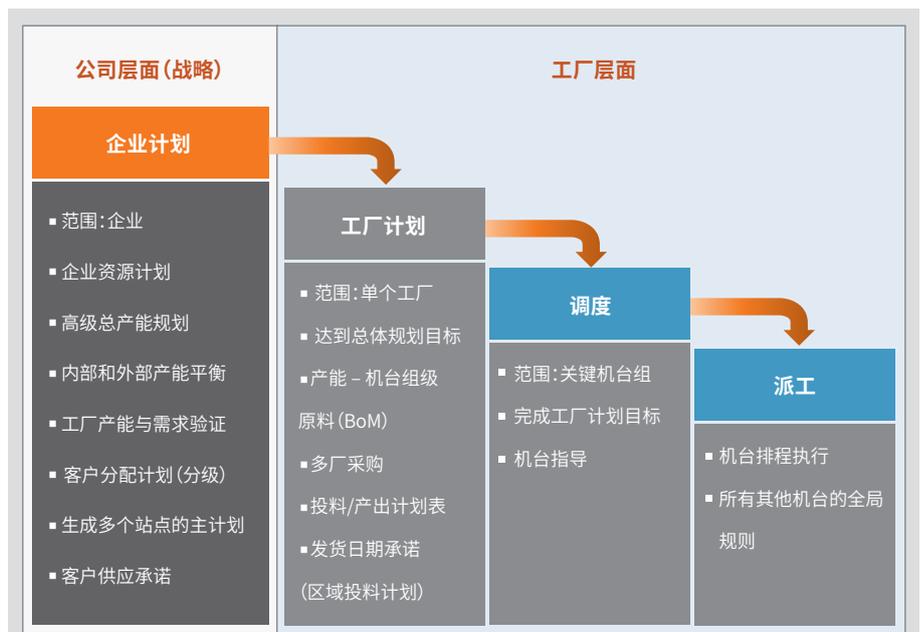


图1. 应用材料公司的先进计划和排程提供了建立在应用材料公司的 APF 平台上, 并利用应用材料公司 SmartFactory® EngineeredWorks® 的从企业计划到派工的通用框架。

先进计划 和排程解决方案 提高生产效率



应用材料公司先进计划和排程的一些主要特点包括：

自动输入数据生成。主计划的自动输入数据生成和处理通过使用应用材料公司 APF 技术来收集和加载所有必要的计划数据。借助这个功能，制造商可以标准化所有相关的计划数据，并推动数据质量的改进。减少手动处理数据，可提高计划员的生产效率。

快速计划引擎。计划引擎包括一个数学求解器，该求解器可以优化按时交付和其他关键业务目标。快速运行数据生成和规划引擎的能力允许快速“假设”场景规划或重新规划，从而实现对客户需求的快速响应。

定制化或标准报告。主计划通过应用材料公司 SmartFactory 用户界面提供标准的供应计划报告，为计划员进行分析提供支持。此外，系统还可以创建定制报告，包括客户可能需要的当前产出报告格式。

将计划与执行联系起来。使用应用材料公司 SmartFactory 解决方案(包括工厂计划、调度和派工)，制造商能够保持计划工作与执行相一致。如果无法完成计划好的产能，该解决方案提供了早期预警能力。虽然计划、调度

派工是单独的 SmartFactory 解决方案，但当三者结合起来时，生产效率才会大幅提高。晶圆厂要达到利用率100%的目标，就必须集成计划层与执行层，以实现最佳的产出。

架构描述

应用材料公司的先进计划和排程解决方案的架构设计旨在提供一种基于优化的计划，并结合模拟来提高交付计划和排程的准确性。整个解决方案分为两层：计划和执行(图2)。计划是更具战略性的层面，而执行则是日常操作，包括实施计划的行动。

■ 计划层

应用材料公司通过两次迭代计算产能，以提高计划的准确性。第一次迭代是主计划，检查产能并生成一个优化的投料和产出计划。此解决方案使用快速而复杂的数学求解器，此求解器基于客户定义的目标函数来优化计划。为了进一步提高计划准确度，来自主计划的优化后输出数据被输入到工厂计划中，这是计划层的第二次迭代。工厂计划使用模拟模型验证主计划，从而为半导体制造商的客户提供准确的交付计划。

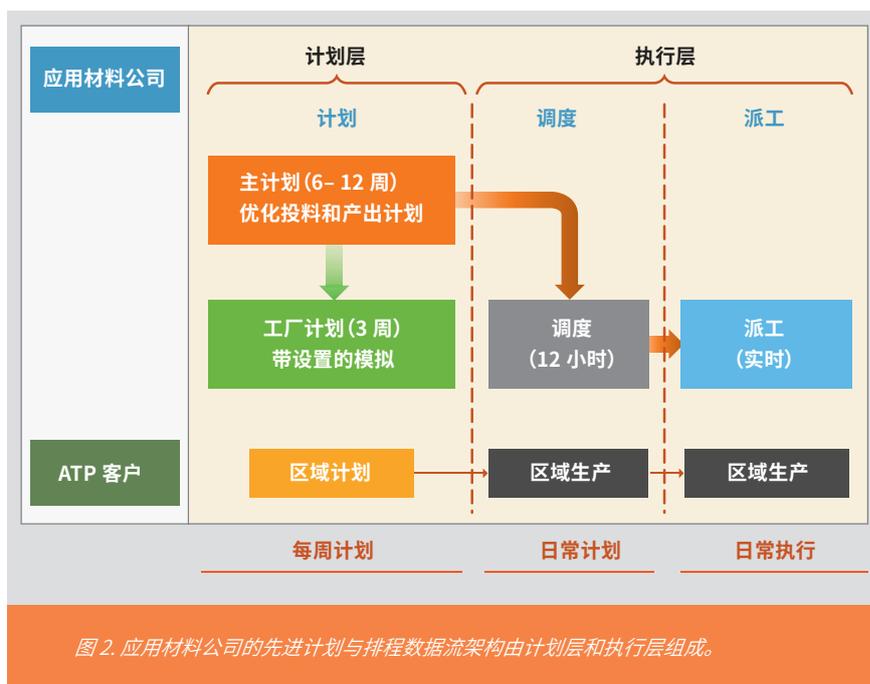


图 2. 应用材料公司的先进计划与排程数据流架构由计划层和执行层组成。

先进计划 和排程解决方案 提高生产效率

■ 执行层

然后,计划的产出数据被输入到排程步骤,后者使用应用材料公司 AutoSched® 进行模拟,生成详细的批次到设备级序列。此序列最终用于生成每个机台的实时派工列表。执行层的调度和派工功能在确保计划在车间级执行和实现在计划级设置的目标这两方面发挥着至关重要的作用。

输出

应用材料公司的先进计划和排程解决方案的输出数据有助于快速识别瓶颈和物料短缺问题。此模拟模型有助于提前计划设备安装事宜,还可以通过可视化用户界面(UI)中的流程来预测未来的瓶颈和低效情况。计划员能够运行多个假设场景,并看到这些计划在车间层面快速执行。



结果

此解决方案性能稳定,运行时间短,将制造商的总体规划时间缩短了75%。所有功能都通过实时数据输入和错误检查实现自动化,将计划准确性和计划员生产效率提高了30%以上。

结论

在当今的半导体行业中,采用更可靠的计划系统变得越来越重要,应用材料公司的先进计划和排程解决方案即属于此类系统。传统的电子表格和 ERP 系统根本无法处理日益复杂和多变的需求。

为了制定准确的计划,有必要实施多个功能和运行验证迭代。应用材料公司设计出了先进计划和排程解决方案,以提高 AT 制造商旗下工厂的 KPI,从而实现按时交付、提升利用率和计划员的生产效率,同时保持高计划准确性和快速性。

如需获取更多信息,请通过 Madhu_Mamillapalli@amat.com 联系 Madhu

关键词:生产计划;排程;企业资源计划;供应链;设备利用率;生产周期;每小时单位产出;新产品引入;数据格式;封装和测试;派工



*Madhu Mamillapalli,
自动化产品部计划解决方案
全球产品经理*



www.appliedmaterials.com



Nanochip 晶圆厂解决方案 提供环保的在线版本。

如需索取在线版本或申请个人文章转载,请发送电子邮件至 nanochip_editor@amat.com。所有被指定为产品名称或服务,或以其他方式标为产品名称或服务的商标,均为 Applied Materials, Inc. 在美国和其他国家/地区的商标。本文中包含的所有其他产品和服务商标均为其各自所有者的商标。