



软件系统

PLM、ERP 和 MES 三大系统的联网

经济的和动态的产品生产从市场的国际化角度来看是非常重要的，甚至是不可避免的。为了确保做到这一点，企业的所有管理系统必须互联成一个网络，企业的所有数据能够马上使用，只有以最快的速度、最好的质量交付用户特殊产品订单的企业才能够得到用户的青睐。



更多精彩请扫描二维码

文 | Reinhold Schäfer

工业 4.0 要求企业的所有软件系统都能在一个统一的基础平台上畅通无阻地交换数据。然而在企业的实际工作中常常有各种不同的基本条件：企业有些部门的数字化生产已经投入了较多的资金，控制中心被 MES 制造执行系统所取代；而企业的另一些部门则配备了 ERP 企业资源管理系统，利用这一软件系统来计划、管理和控制全厂的生产资料、资金、材料以及信息。

有些企业想知道开发生产产品的整个寿命周期情况，因此选择了 PLM 产品生命周期管理系统，这是一种在产品生命周期内能够汇总所有信息的软件系统，但也是一种注重产品研发和生产制造的软件系统。

如果要收集企业中的所有信息，则需要扩展现有的软件系统，或创建一个能够用其他软件读取数据和信息的公共连接点以及数据格式的模式。另一种可能性就是，制造商补充、完善现有软件系统中缺少的功能。

例如著名的 SAP 公司就在其 ERP 企业资源管理软件中扩展了 MES 生产制造执行软件系统的功能，以便对已经安装使用了 ERP 企业资源管理软件系统的企业提供支持，Reishauer 公司就应用了这种模式。迄今为止，Reishauer 公司一直都是利用 ERP 企业资源管理

系统来处理订单、完成仓库的物资调用以及产品装配等工作的，但这种系统缺少工作过程和操作步骤的检测。生产工作过程和设备操作步骤的检验只能在 MES 生产制造执行系统中完成。因此，SAP 公司决定将原来单纯的 SAP 企业资源管理系统扩展为 SAP-ME，增加了 MES 生产制造执行系统的有关功能。为此，SAP 公司充分利用了软件系统合作伙伴 IGZ 公司的专业技术知识和能力，将 IGZ 公司开发的标准制造执行字段纳入了 SAP 企业资源管理系统中，从而结束了许多基于纸质文件的工作流程。

美国的 ERP 企业资源管理系统供应商 Epicor 公司也在其 ERP 系统中增加了 MES 生产制造执行系统的功能。没有其他任何别的原因，只是因为德国的 MES 生产制造执行系统软件市场正在迅速的发展壮大。据 Epicor 公司的首席执行官 Steve Murphy 先生说：“该公司 2018 年在德国市场的软件销售增长率达到了 10%。”当他的企业资源管理系统打败了德国本地的 SAP 系统时，Murphy 先生非常高兴：“这种情况的确地发生了，主要原因是 SAP 系统安装使用困难，需要很长时间才能掌握。而我们的产品则比 SAP 更快的被用户熟悉、掌握。”

开发、生产 MES 生产制造执行系统的 MPDV 公司负责产品和技术咨询的副总裁 Thorsten Strebel 先生说：“得益于经过实践检验和使用配置非常灵活的操作界面，我们的 Hydra 能够与各种 ERP 企业资源管理系统一起使用。我们也为 SAP、ERP 提供经过了认证审核的通信接口。”

企业内部数据畅通无阻

当然，MPDV 公司早就知道企业内部的数据量必须与工业 4.0 的要求保持一致：“为了满足工业 4.0 的所有要求，MES 生产制造执行系统的内容必须涵盖企业生产的方方面面。开放式的软件结构是功能集成和生产过程跨平台映射的必要前提和基础。只有这样才能使数字化技术畅通无阻的在企业内得到贯彻落实。”Strebel 先生说道。

根据 MPDV 公司专家的说法，将所有的 MES 生产制造执行系统的功能都集成到一个系统中有着很多好处，即便集成到一个系统中的各个功能都是按照软件包的模块化方式集成的。“由于 MES 生产制造执行系统的各个功能都具有可扩展性能，因此可以根据企业发展的需要一步步的引进生产制造执行系统的其他功能。

Hydra 生产制造执行系统按照模块化原理设计，能够为用户提供所有与生产有关的种种功能。由于各功能软件包的设计不仅非常成熟，而且有着精心设计的应用场景，因此即便是用户没有太多的 IT 专业技术知识，也可以很快的完成安装使用，熟悉掌握软件系统。”据 Strebel 先生介绍，“对 IT 硬件的要求当然与安装使用的功能和对数据量的期望有关，用户可以利用市场中常规的 IT 平台，不仅仅是移动平台、固定平台，而且也包括利用技术中心和云技术的平台。”

Strebel 先生对那些想实现企业内部联网的决策者建议道：“要想在企业内部实现畅通无阻的数字化技术，就必

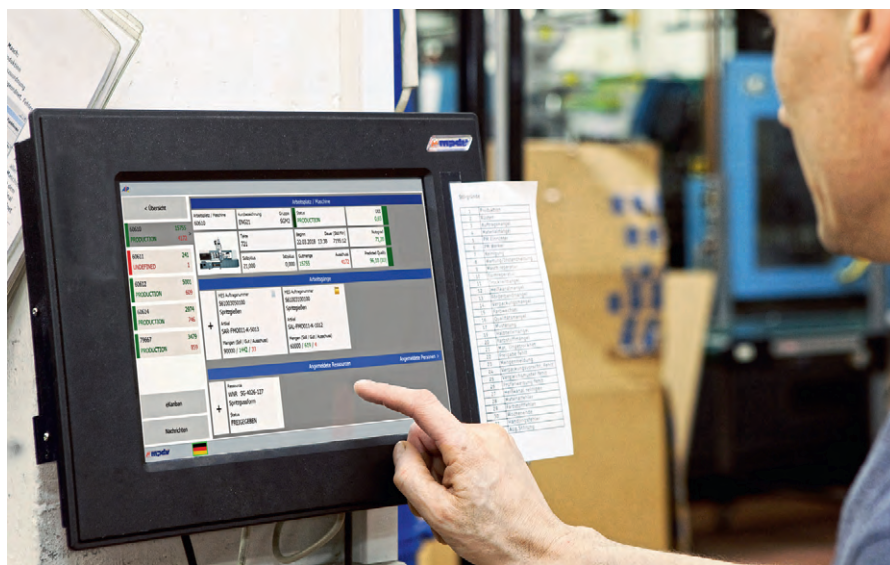


图 1 利用 MES 生产制造执行系统不仅可以读取生产制造和合同订单的数据，而且也可以输送数据

中型企业



图 2 Levvel Research 公司进行的调查研究表明，许多中型企业中仍然保留着人工手动的工作过程

须从企业整体的角度考虑问题，按照以生产过程为主导的方法考虑问题。要实现的是过程数字化，并不是功能或者数据的数字化。企业的数字化转型不是 IT 技术部门的项目，更多的是企业范围内的变革过程，应该按照良好的计划和可持续性发展的方式进行下去。

另外，数字化工作有关的人员也必须一同参与到数字化转型工作之中。这一远景的实现必须得到公司高层的推动和支持。”

PLM、ERP 和 MES 之间的关系

传统的 PLM 产品生命周期管理常常始于一种产品的研发阶段，而产品研发的数据又常常传送给 ERP 企业资源管理系统并保存在那里，并从这一系统中再转移到生产过程中去。卡尔斯鲁厄 KIT 理工学院的 Jörg W. Fischer 博士教授介绍说：这种方法只有在扁平的产品层次结构中实现。一旦产品的变型品种增加了，则必须在 ERP 企业资源管理系统中为每一个变型产品创建一个模块，那么很快就会有成千上万个这样的模块了。

根据 Fischer 博士教授的说法，这时 ERP 企业资源管理系统的缺陷和不足就显现出来了，查询每一个产品变型

中的改动是一项非常艰巨的任务。假设：按照工业 4.0 的意义要生产制造多种个性化突出的产品，而且也能够非常经济的按照单件产品的生产方式完成用户只订购一件产品的订单。按照上述方法实现的工作量就太大了。如果直接从 PLM 寿命周期管理系统中获取数据，则能够在 ERP 企业资源管理系统中的种种变型中保存高复杂程度的产品变型。

但有许多企业仍然没有很好地解决数字化转型的问题，尽管实现数字化转型能够提高企业的生产效率、给企业带来巨大的竞争优势这一问题在中小型企业中表现的尤为突出，但由于部分企业缺少数字化转型的可用资源，因此对数字化转型持非常谨慎的态度。

手工管理过程仍然存在

Levvel Research 公司进行的一项调查研究表明，除小型企业之外，许多中型企业还存在着下列情况：

- 78% 中型企业的发票明细等是人工手动输入到计算机系统去的
- 41% 的中型企业需要 5 ~ 9 天的时间来审核或处理发票
- 44% 的中型企业仍然采用纸质发票，45% 中型企业通过电子邮件寄送发票。只有 5% 中型企业使用 EDI / XML

系统，另有 5% 使用了 Web 网站上传下载有供应商门户网站

对于这一群体，Levvel Research 分析师给出的建议是：选择一个成本费用密集型的领域作为数字化转型的突破口，例如选择应付账款会计为数字化转型的突破口。因为许多中型企业的应付账款会计工作还都是人工手动完成的，不仅效率低下而且还是一件成本密集型的工作。为了实现这一目标，可以利用 ECM 企业管理软件来管理发票。这一软件有着足够的使用灵活性，可以扩展支持合同管理、人力资源管理和订单履约管理等领域中。

“将数字化转型的工作重点放在企业盈利方面、转移到战略性的改变以文档为中心的业务领域中是我们最推荐的解决方案。”负责 Docstar 软件经营业务的公司副总裁兼副总经理 Tom Franceski 先生说道。Docstar 是一个基于浏览器技术的 Epicor 企业管理和过程自动化平台。“借助于 Docstar，企业领导人可以在各个业务领域中开辟数字化转型之路，并可以在开辟出的道路上越走越宽，扩展到其他应用领域和部门。鉴于应付账款会计部门很高的人工手工工作量、很低的工作效率和成本密集型的工作过程，因此它是中型企业理想的数字化转型突破口。” **MM**