

数字化工厂

数字化工厂与西门子之道

什么是未来制造业的发展趋势？如何满足细分市场的产品个性化需求？当产品和产量变化时，如何减少生产线调整的周期？提升企业制造能力的关键途径是利用数字化制造技术优化产品的工艺规划、设计、仿真、验证水平，改进工厂厂房布局和物流路线，在实际产品被生产出来之前验证工艺流程、物流布局、操作性能等信息，从而提升产品的制造质量和制造效率。利用 Siemens PLM Software 建立的数字化制造平台可以将这一构想变为现实，实现更高的生产效率、更短的产品上市时间以及更高的生产灵活性。

文 | 彭少虎

这是一次值得期待的参观访问。中国四川省成都市高新西区，西门子工业自动化产品成都生产及研发基地（以下简称“西门子成都工厂”）。

2013 年 12 月 10 日，刚刚投产不久的西门子成都工厂向来自国内制造业的媒体代表们敞开了大门，本刊记者参加了这次难忘的数字化体验，被这里数字化的生产流程和通过“质量第一”的文化铸就的世

界级品质的产品所震撼。最精彩的是，这个工厂的绝大多数技术来自西门子自身，可谓是一座“自己生产自己”的工厂。

目前，西门子成都工厂主要生产 PLC、HMI 和 IPC3 种产品，实现了从管理、产品研发、生产到物流配送全过程的数字化。西门子成都工厂成为西门子在中国的第一个覆盖全球工业自动化市场的数字工厂，并代表着非凡的品质、效率和高生产率。

协同快速的数字化研发

西门子成都工厂承担着西门子全球工业自动化产品研发的角色。之所以能胜任，与 NX 及 Teamcenter 等 Siemens PLM Software 数字化解决方案的全面应用不无关系。研发也是数字化工厂“数据链条”的起点，由研发环节产生的数据将在工厂的各个系统间实时传递，数据的同步更新避免了传统制造企业经常出现的由于沟通不畅产生的差错，也使得工厂的效率大大提升。有数据统计，由于数字化工厂协同快速的研发，可将产品的上市时间缩短 50 %。

西门子成都工厂采用 Siemens PLM Software 的 NX 产品开发解决方案对其新产品进行研发。它支持产品开发中从设计到工程和制造的各个方面，并集成了多学科仿真，还能够提供全系列先进零部件制造应用的解决方案。研发部门的工程师们可以通过 NX 软件进行仿真设计，还可以在设计过程中进行仿真组装，真正实现“可见即可得”。由



西门子工业自动化产品成都生产研发基地外景

于 NX 软件的应用而实现的数字化设计，可以大大缩短产品从设计到分析的迭代周期，也减少了多达 90 % 的编程时间，产品开发的时间也就相应缩短了。

在 NX 软件中完成设计的产品，都会带着专属于自己的数据信息继续“生产旅程”。这些数据一方面通过 CAM（计算机辅助制造系统）向生产线上传递，为完成接下来的制造过程做准备，另一方面也被同时“写”进数字化工厂的数据中心——Teamcenter 软件中，供质量、采购和物流等部门共享。采购部门会依据产品的数据信息进行零部件的采购，质量部门会依据产品的数据信息进行验收，物流部门依据数据信息进行零部件的确认。

怎样实现数字化生产

王云龙毕业于成都某院校的电子信息专业，是西门子成都工厂 PLC（可编程控制器）装配工位上的一名普通员工。相比身边的大多数同事来说，他还算个新人，但这份工作对于他来说并不复杂，这得益于西门子数字化企业平台将枯燥的制造生产变得轻松。

每天由西门子 MES 系统生成的电子任务单都会显示在王云龙工作台前方的电脑显示屏上，实时的数据交换间隔小于 1 s，这就意味着他随时可以看到最新的版本。西门子 MES 系统 SIMATIC IT 包揽了传统制造企业生产、计划、调度的职能，没有了人工抄写的任务单，省去了不同产线交流的复杂环节。生产订单由 MES 统一下达，在与 ERP 系统高度的集成之下，可以实现生产计划、物料管理等数据的实时传送。此外，SIMATIC IT 还集成了工厂信息管理、生产维护管理、物料追溯和管理、设备管理、品质管理、制造 KPI 分析等多种功能，可以保证

工厂管理与生产的高度协同。

在王云龙的工作台上有 5 个不同的零件盒，每个零件盒上都配有指示灯。当自动引导小车送来一款待装配的产品时，电脑显示屏上会出现它的信息，相应所需零件盒上的指示灯亮起，王云龙就知道该安装什么零件了。这是由于传感器扫描了产品的条码信息，并将数据实时传输到了 MES 系统，MES 系统再通过与西门子 TIA（全集成自动化系统）的互联操纵零件盒指示灯，从而代替人完成了思考的过程。这种设计可以满足自动化产品“柔性”生产的需求（即在一条生产线上同时生产多种产品），有了指示灯的帮助，即使换另外一种产品王云龙也不会怕装错零件了。

西门子全集成自动化解决方案（TIA）在很大程度上替代了人类的大脑、视觉和手臂。西门子用 PLC 来引导生产流程，用视觉系统来识别质量、用自动引导小车来传递产品。通过 PROFINET 现场总线连接并传送数据，不仅使人的工作变轻松了，更能确保生产各环节的可靠、灵活与高效。

王云龙确认了他装配好的产品，按下工作台上的一个按钮，自动化流水线上的传感器就会扫描产品的条码信息，记录它在这个工位的数据。MES 系统 SIMATIC IT 将以该数据作为判断基础，向控制系统下达指令，指挥小车将它送去下一个目的地。在到达下一个工序前，产品要通过“严格”的检验程序，以 PLC 产品为例，在整个生产过程中针对该类产品的质量检测节点就超过 20 个。视觉检测是数字化工厂特有的质量检测方法，相机会拍下产品的图像与 Teamcenter 数据平台中的正确图像作比对，一点小小的瑕疵都逃不过 SIMATIC IT 品质管理模块的“眼睛”。在经过多次装配并接

受过多道质量检测后，成品将被送到包装工位。再经过人工包装、装箱等环节，一箱包装好的自动化产品就会通过升降梯和传送带被自动运达物流中心或立体仓库。

这样一个完整的生产环节，在传统的制造企业要通过几十甚至上百人的手去完成，而在西门子成都工厂的车间内，却看不见密集的流水线员工，大多数的工序都是自动完成的。利用 Siemens PLM Software 和 MES 的信息互联，西门子还可以根据物料储备、交货时间等信息，在全球的工厂之间实时调配生产计划，以达到资源利用和物料配送的最佳组合。

西门子之道

高效、快速、柔性，正是数字化企业为制造业带来的最大变化。西门子成都工厂这样的数字化企业的出现，为未来中国制造业的变革方向提供了一个良好的参考。数字化制造带来的不只是炫目的科技，还有实实在在的收益，以及支撑企业长远发展的竞争力。这将成为未来中国制造可持续发展的根本所在。Siemens PLM Software 利用其在数字化企业平台方面的技术优势与丰富经验，正在帮助中国的制造企业实现着这场转型，将继续影响着中国制造业。

Siemens PLM Software 大中华区首席执行官兼董事总经理梁乃明先生在接受本刊记者采访时说：“我们希望并非仅是西门子在制造业中利用 Siemens PLM Software 的科技手段与经验，更重要的是希望 Siemens PLM Software 可以利用科技的手段帮助国内的制造业，提升他们制造的效益、工艺、质量。我们的目标其实就是要帮助中国的各个行业，尤其是中国制造业的客户，帮助他们从设计创新直到制造创新，进而提高至下一个台阶，让中国的企业能够走出国内，走向全球。” 