

工业安全

通过数字化安全技术避免故障

为了进一步减少制造企业事故的发生，人们使用数字化安全技术，研发出相应方案并使之发挥效能。这样在预防综合性能的设备出现事故方面，可在早期准备阶段便将数字化的安全技术“融入”新设备中。

文 | THOMAS FLAIG 和 THOMAS OTTO

据 专业协会给出的数据，2012 年的前 6 个月中，已经发生的事达到了 408 692 起。其中，死亡 212 人，与上一年同期相比，人数增加了 36 人。制造企业、机床和机器人生产厂商应更加注重生产安全，避免出现事故，这样不仅可以保证工作人员的安全，也不会

给企业造成经济损失。

工厂在规划时应考虑安全技术的有效性因素

制造业为了减少事故量，在工厂进行规划设计时便在数字化工厂的框架内设计安全技术，同时确保其有效可行。除了生产或安装设备

采用切合实际的 3D 制备外，在今后的实际生产设备上也应该以这种模式使用包括行动部件和传感器在内的安全技术部件。因为，如果控制技术存在着缺陷，便会导致生产设备在使用中发生事故。职业安全手册中因为控制装置性能不足而造成事故分为以下 3 类：

因为控制装置的结构部件而导致的事故（控制装置的硬件损坏）；

因控制方案存在不足（如排除了机器设备的问题后又重新出现的问题）而导致的事故；

由于操作人员的工作失误（由于错误的操作触碰到了危险区域中的功能键使得处在危险区域的设备重新运转）而导致的事故。

防止在可能的环境条件下发生事故

当今，制造业采用综合性制造系统进行生产，因此在这种情况下，找出形成发生事故的原因便显得很重要。为此，人们投入大量成本进行试验，找出原因，并防止事故发生。解决的方案是在可能的环境中

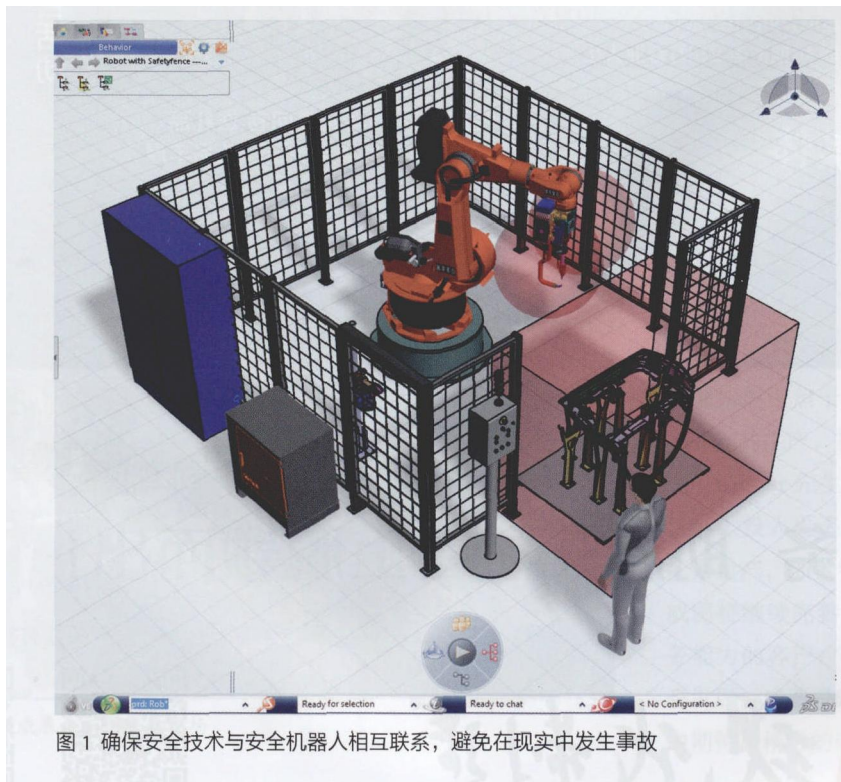


图 1 确保安全技术与安全机器人相互联系，避免在现实中发生事故

系统地寻找自动化系统软件方案中可能导致出现危险的错误。在现实的制造设备中使用控制软件目的代码，可以实现对现实的设备立即进行检查和分析。

尽管此种保障生产设备、机器人生产线和传送带安全生产作业的模式（图 1）已普遍使用，但是迄今为止这种模式还很少用于确保安全技术与操作人员的连接。

几年来，Dassault 公司已经用 Delmia 自动化方案一个德国汽车业的一个数字化制造生产厂商提供了支持，并由此掌握了领先企业的数字化制造技术目前的应用状况。继而进一步推广采用 OEM 进行机械 3D 设备模式制造设计，且在大型供货商中进一步推广。目前这种 3D 设备模式已在几个企业中实施，实施的进度包括设备控制技术几乎进入正式投产使用阶段。

不仅控制系统
且设备安全也有效

在汽车工业中，经常采用 Dassault 公司研发的 Delmia 自动化方案，也就是使用 Dassault 公司的 3D 试验平台。Delmia 自动化方案是用于模拟和使控制系统有效的数据工厂的解决方案，此外 Delmia 自动化方案中还有广泛选入的代表各种不同理念的数字化制造工厂规划设计的代表性方案可供使用，如模拟安装过程、模拟符合人类工程学的分析、模

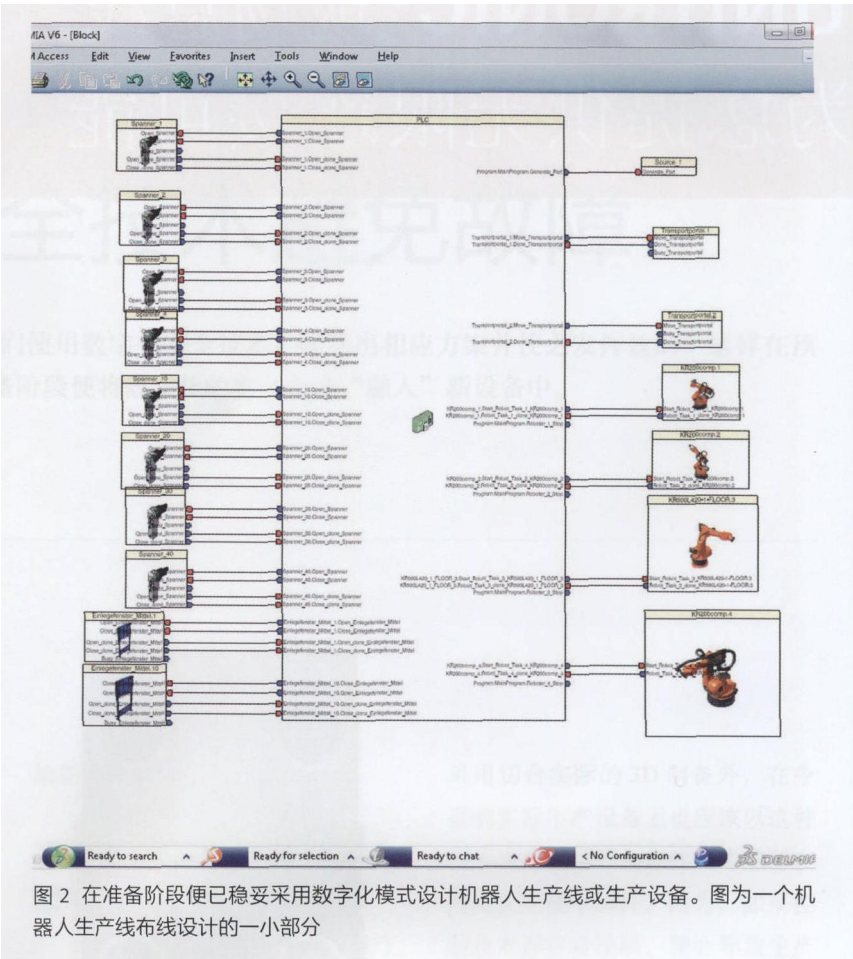


图 2 在准备阶段便已稳妥采用数字化模式设计机器人生产线或生产设备。图为一个机器人生产线布线设计的一小部分

拟生产系统和 CNC 加工中心以及模拟焊接机器人的 CAD 支持离线编程（图 2）。

几乎没有一个企业能够在这个基础上确保设备的安全，并将注意力集中到潜在的设备安全保障方面。现有的模式向工程师提出了一个可能使用的交互环境，在此交互环境中能够“游刃有余”地实现多数制造环境中的人机互动。以这种方式进行制造，企业的负责人员能够了解和掌握生产实践

及相关知识。他们可在节省制造企业成本的前提下，将这些知识在设计企业的准备阶段便运用到制造企业的事事故预防和设施评估之中。

这里所说的安全技术是 SPS 控制装置的一部分，必须确保具有规划和发挥安全的功能，且能够对其功能进行测试。但是，有一个不足是，目前确保安全技术还只能通过连接与操作人员交互来实现。这些交互有如采用光电传感器的门禁或是操作和材料处理的某些元素。Dassault 系统公司研发的产品，被称为“Delmia 机器人模拟调试”，用于机器人可能的试运行的安全技术方案已经提出了实施安全技术的设置与评估的所有组成部分（图 3）。

此外，可将 Dassault 公司研发的名为“Smart Device Builder”的

相关链接：

在安全生产中的数字化工厂目标：

- 在研发阶段便识别安全隐患
- 快速设计安全技术方式
- 以人类工程学的角度检验生产制造装置
- 检验安全设备的具体功能
- 培训未来的设备操作员
- 研究在压力状态下的事故危险
- 评估安全技术

Delmia 模块，用于实现安全技术的模拟和重复使用。因为制造业的自动化系统“Smart Device”中的结构设计有如控制面板、继电器、安全开关以及制备的设备和工具部分。在制造业的自动化系统“Smart Device”中储存有一系列的说明设备和工具性能的技术参数，根据这些技术参数可形成制造业的自动化系统的安全技术方案。

安全技术设备的系统库

目前，安全技术设备的系统库还远远没有达到进行工业实践的程度。不仅如此，示范项目也少见，而在工业领域中那些领先的安全技术产品供应商通常没有包括劳动安全保护技术组成部分的可供在可能的 3D 工厂模式中应用的系统文库。而这样的系统库对工厂规划设计人员而言正是能够较快的规划设计出不同的工厂结构的变形方案所必须的。

目前，以优先方式提供的自动化装置安全技术设备特别青睐人机交互的自动化装置，这些安全技术涉及到自动化装置加工部件的输送与取出，机器设备的监控或是自动化装置运行出现故障，以及复杂的人机交互装置条件下的安全保护（图 4）。

设备提供厂商如果收到用户通过 OEM 发出的委托，可在准备阶段进行可能的安全技术尝试，从而确保安全技术的实施。接着用户可在设备提供厂商提供设备硬件之前，通过 OEM 在设备可能的模式编程过程中看到设备将会如何发挥安全保护功能。设备必须实现离开主机的离线编程，这样人们便能够在现场对设备进行慢速试机，在经过少许调整和修正之后，设备便能正式投产使用，在正式投产运行后，安全技术应能准确发挥功能。



图 3 可在一个数字化机器人生产线的设计中模拟人机协作

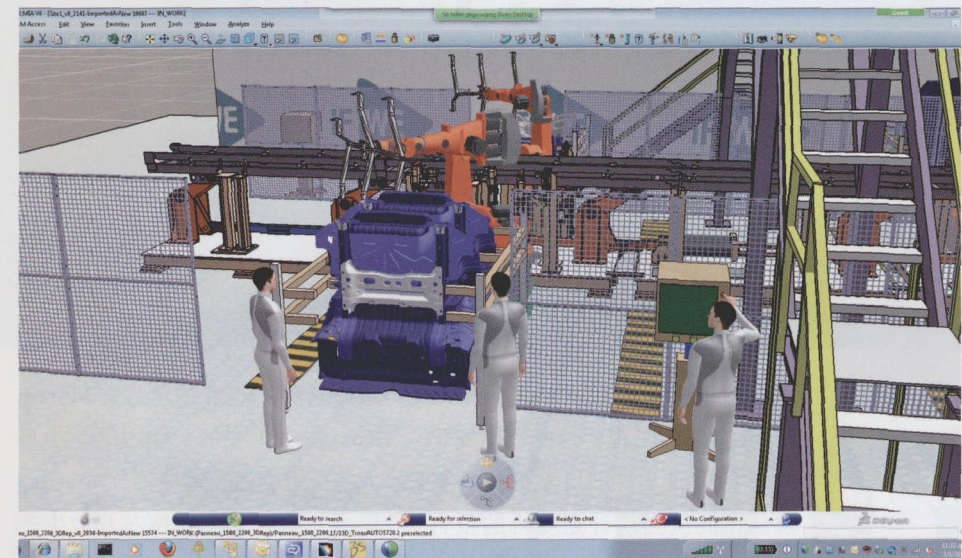


图 4 特别是带有综合性的人机交互的自动化设备可较快的采用可能的模式形成安全技术解决方案

保护设备须有序规划设计

采用可能的 3D 方式设计制造业的保护设备有这样的优点：来自其他领域的相关专家，如心理学专家也可以在保护和安全技术的规划设计中直接参与合作。通过这种方式才能够通过工作人员和技术的协作提前发现制造业自动化设备的危险状况。

特别有趣的是，可以模拟制造业自动化设备运行处于临界状态时的状况，从而找到最佳的应对反应，并练习使用这些最佳的应对反应。为此，也可采用采用虚拟现实，这样

工作人员就可以“进入”到一个完整的现实 3D 环境中，并在一个可能的装置上进行试验性工作。

然而，是否采用这种虚拟现实的方法，起着决定性作用的因素是：通过一个进一步的 3D 模式确保安全技术，这包括操作人员培训，从而创造确保安全技术的最佳前提条件。目的是使一台带有最小分度的设备在现场能够快速且安全地投入使用，这样可以大大缩短设备启动后正式投入生产的时间。使制造业企业达到理想的生产效率，并使安全技术能够充分发挥功效。MM