

工业 4.0

以工业 4.0 的视角看装备制造

在哪里能够实现工业 4.0 的理念和设计，在今天，有哪些领域已经起步，又走得有多远呢？可以肯定的是，今后几年人们会重复讨论这些问题。今天，控制和开关装置通常是生产厂商设计和手工生产的产品，但是这样的典型案例在现在看来，并非一成不变。文 | Uwe Scharf, Thomas Weichsel

近三年来，工业 4.0 在制造工业和自动化行业成为了人们非常关注的话题。在一个行业的背后，表现出工业 4.0 理念是现实与虚拟世界的融合。在“物联网”的基础上创建一个智能化工厂，在网络与信息物理生产系统（CPPS）中可实现灵活生产。这涉及到生产系统自我最佳化和自我诊断的方法及作出由 CPPS 自行生产的决定，就总体角度而言，

如采购和物流这样的实时程序将变得更加高效。

同时，尽管是对系列产品的生产，用户也希望各种不同产品的生产能够实现高度个性化。在理想的状态下，人们可以通过 RFID 芯片或条码来获取半成品的全部必要信息。还有一项进步是，该技术今天可应用于汽车工业，在汽车制造中所有程序相互之间可形成网络，

如正在进行批量生产工作的生产线上没有两辆完全相同的汽车。但是目前工业 4.0 方案并没有完全进入这样的生产，因为 RFID 芯片或条形码上的数据还没有与原来的数据库实现同步，以至于出现了数据断裂。

开关设备生产厂商也提出了这样的问题，是否可以按照工业 4.0 的理念去生产开关？答案是明确的：工业 4.0 的目标在制造技术与制造和安装过程中的作用非常大。工业用开关，如低压配电系统，尽管每个系统都必须与具体使用的需求精准匹配，且需要进行个性化设计和个性化生产制造，但是 Rittal 公司生产的低压配电系统为模块化结构，现在该产品已成为标准化产品（图 1）。

接下来就应关注工业 4.0 产品必须具备的条件。整个工程的过程均须实现虚拟化，从产品的研发到生产的过程均实现整合。为此，还需要一个产品数据模型（商业、技术和机电），生产过程开始时所生成的数据需具有通用性（图 2）。

确定了对开关生产的过程，接下来便是电子规划设计。在虚拟化方面，经



图 1 位于德国 Ostbevern 的开关生产厂商 Ripplöh 电子技术公司致力于标准化开关技术，如 Rittal 公司的 SE 8 系统单个开关箱技术的应用

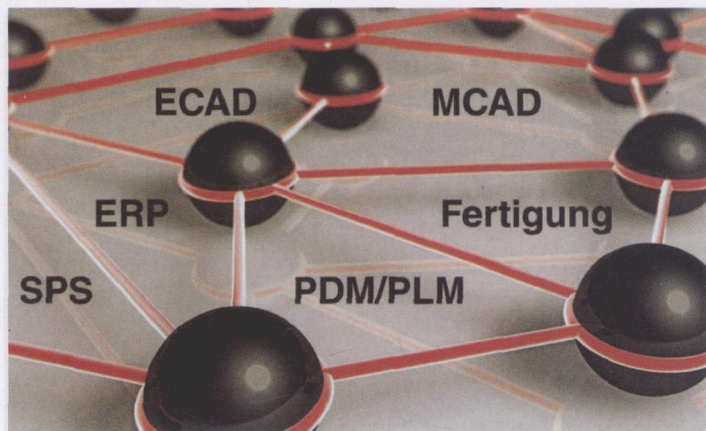


图2 以工业 4.0 为标志的新的生产方法的一个重要的前提条件是，标准化的数据、程序以及数据通用性

过多年发展有部分达到技术水准。通常是设备生产厂商能够很好地完成机械部分的规划设计（如一台机器）。在这方面，应用 3D 数据实现具有技术水准的虚拟化。Rittal 公司通过 Cadenas 端口平台免费提供 M-CAD 兼容的产品数据。

今天，电子规划设计借助于功能好的 CAE 系统完成。为了使后续程序尽可能高效，关键在于进行电子规划设计时生成的数据必须在后续应用中能够通用。如果使用 Eplan Electric P8，那么在连接硬件设计时，将使用 Eplan 的控制板出现虚拟技术应用的 3D 设计原型。可从 Eplan Data Portal 中获取如开关箱外壳、安装附件和运行方式等必要数据。现在，Eplan Data Portal 中有 57 家开关生产厂商的约 370 000 套开关内容及数据（图 3）。除了技术数据外，还有在生成虚拟 3D 设计原型时所需的开关结构件的 3D 图像数据。

在此，Rittal 公司的用户有望在近期形成一个完整的 Rittal 产品组合，其包括 ERP 系统及整个程序中的连接采购和物流的一体化商业数据。

目前，开关装置还有很多工序需要手工完成。但这并不代表开关装置的制造不能运用工业 4.0 的理念。Kiesling 公司现在已经使用其自动化设备来切削支撑轨和线缆通道，并使用包含类型丰富的产品组合中的商业数据来装备支撑轨，很多生产步骤已经实现了自动化。

在未来，其途径是使用 Averex 机器人，该机器人可自动化地完成安装板上的各部件之间耗时的布线工作，这是开关装置重要的总线基础件（图 4）。来自 Eplan 电子设计和虚拟化 3D 设计原型的所有数据可直接在所有的机械中进一步应用。而数据的通用性特别重要。

从规划设计到生产制造

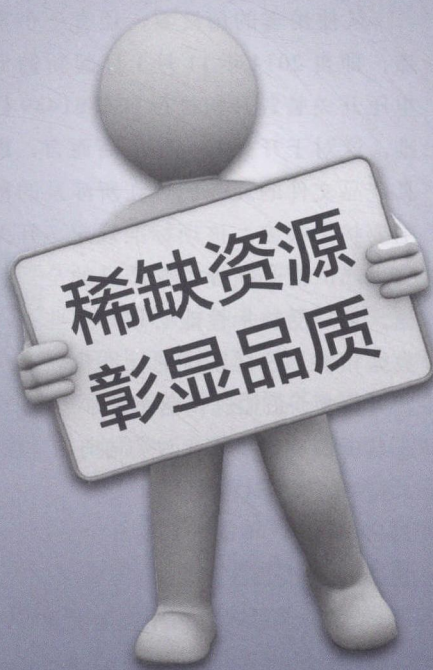
在开关的生产过程中，无论是采用自动化设备进行生产，还是采用人工进行生产，都必须进一步推行工业 4.0 理念的应用。一个重要的阶段性目标是实现“无纸化”生产。因为工业 4.0 并不意味着在生产制造中不再使用机器。而是对当下的生产过程进行改变。例如，可能不再需要由一名工作人员来汇总并打印出用户生产委托合同中产品的件数。而事实上，工作人员是不可能采用非自动化手段立即打印出这些数据的。理想的状况应该是采购、物流和材料经济应相互协调。而这只有在一贯生产制造相同的所需部件时才能实现。原因是此时所有生产程序还必须能够非常合理地按照原有的总程序来获取现实数据。为了使得数据始终保持在实时状态并随时可以提取，必须有一个应用高效的稳定数据和数据传输网络。

以使用者角度看开关生产

从开关供应商的角度单方面迅速看开关的生产过程。重要的是，使用者是



特殊版位
抢订中...



关注MM《现代制造》微信，
关注有礼！

MM 现代制造
MASCHINENMARKT

详细资料请垂询

☎ 广告部：010-63326090-230



纸媒



在线



会议



服务



Vogel 弗戈工业媒体

MM 创刊于 1894 年

通过记忆看开关装置生产过程，这样开关的生产厂商就不会如同电子设计人员那样从机电一体化的角度看整个过程。生产厂商的其他部门，如机械设计和制造部门，包括材料加工和部件安装部门也必须参与到和开关生产相关的整个过程中。此外，所有的数据，如 NC 加工程序、布线和安装信息或是部件的数量均需提供使用。与企业的运行经济过程结合也同样重要。企业的采购、预算、合同筹备及物流部门同样也需要与其他过程紧密相连的数据。

从使用者的角度看，还有一个重点，即自 2014 年 11 月 1 日起新的低电压开关装置开始执行 IEC 61439 标准。这对于开关的生产厂商而言，出具产品文件的义务比现在所涉及的范围要扩大很多。该项标准规定，开关的生产厂商必须提供其产品的全部数据，且产品技术性能必须与这些技术数据相符。这样系统的标准化就变得尤为重要。正如这句话而言：“开关制造当前研发的主要关注点在于工程技术程序的整体最佳化。”

通向未来之路

要在众多生产部门中实现工业 4.0，需要长时间的努力。但是工业 4.0 的一



图 3 快速且有效的设计，要求标准化的装置数据，Eplan Data Portal 可提供 57 家开关生产厂商的约 370 000 套开关内容及数据

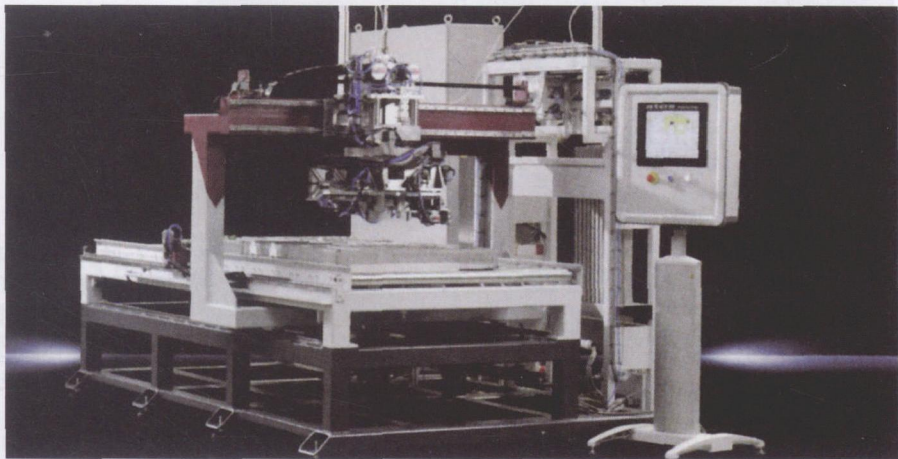


图 4 由 Eplan 加工完成的布线数据、结构件 3D 模型信息及其在安装板上的位置信息，可通过设备操作界面传递到新的 Kiesling 布线机器人 Averex

些理念在今天已经实现。在开关的生产制造中现实的研发关注点在于，实现工程过程的整体最佳化。其涵盖了整体生产数据模型和从设计到生产制造直至投产运行的基础前提条件通用的稳定数据。在 Friedhelm Loh 集团内部，Eplan、Rittal 和 Kiesling 公司已经可以向用户提供取得长足进步的解决方案。这些方案的良好协调性是一个巨大的优势，这些恰巧对从事开关制造的用户而言非常适用。

在通往工业 4.0 的路上当然还存在着许多障碍。首先是常常还不能满意

的实现将工程解决方案集成到一个现有的 IT 基础设施中，如连接 ERP 系统。开关中界面和程序的标准化每个生产厂商都有不同的规则，这显然也是通往工业 4.0 路上必须解决的问题。数据稳定并能够确保提供使用，这对工业 4.0 而言意义重大。除了通用性外，还必须具有很高的灵活性。需要时，使用者可随时提取准确信息。这样便能够始终提供现实数据，以确保使用者在生产过程中尽可能准确地做出下一步决策。

Friedhelm Loh 集团在软件领域能力越来越强

近年来，Friedhelm Loh 集团在软件领域的能力越来越强。在集团内部，员工不仅高度重视数据和不同规则设计软件的提供及集成各种不同的程序，且在整个集团还形成了一个明确的共识，那就是积极协调，以塑造工业 4.0 意义上的生产。

对于正在到来的数字化工厂解决方案，恰恰是机械技术诀窍和能力在现有的 Cideon 软件公司的 IT 基础设施中的工程技术解决方案的集成。Cideon 软件公司自 2013 年起已隶属于 Friedhelm Loh 集团，与 Eplan 程序理念相结合，形成一个有价值的前提条件。MM