



UPDATE

菲尼克斯电气创新杂志



融合

数字孪生
数字世界和实体世界的融合

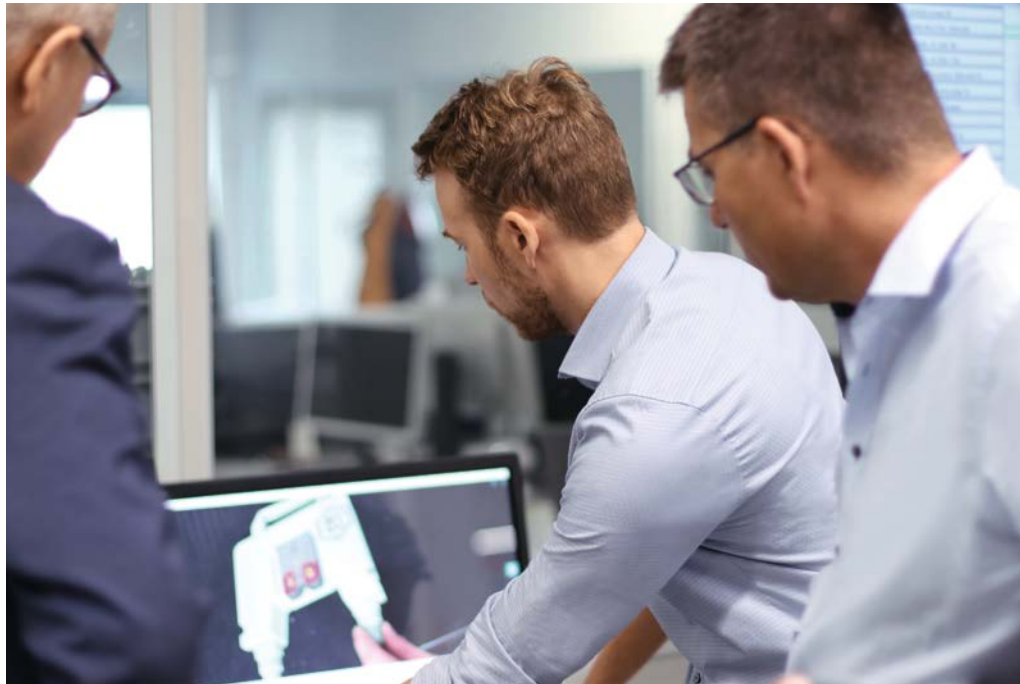
Printed in China
© PHENIX CONTACT 2019
MNR 1175796/2019-12-6/01





融合

数字孪生数字世界和实体世界的融合



6

追踪

追寻它的足迹 | 4

第一台PLC的诞生记

PLCNext谈古论今系列 | 12



22



14

拥抱5G

菲家连接器在RRU单元功率接口中的应用 | 16

菲家智能楼宇系统荣膺“2019世界智能制造十大进展” | 18

在工具工程领域实施工业4.0

通过数字化发掘优化潜力 | 20

WEGWEISER



20



18

小菲家的AI机器人 | 22

连接智能的世界

菲尼克斯电气出席2019上海国际电力展 | 22

御风数十载 激情再出发

菲尼克斯电气亮相2019北京国际风能展览会 | 22

追踪

如果您曾经阅读过以工业4.0为主题的相关文章，一定会遇到数字孪生这个重要词语。数字孪生是指在虚拟空间中完成映射，反映相对应的实体装备的全生命周期过程。我们一直在对它进行追踪，并以菲尼克斯电气为载体对它进行深入的了解。

追寻它的足迹

Frank是菲尼克斯电气在工业4.0方面的资深专家。多年来，他一直活跃在数字化、物联网、自动化和工业4.0的相关领域。经过这么多年，他非常了解菲尼克斯电气在此方面有哪些成果。我们跟Frank一起，在菲尼克斯电气开始了一场“寻宝活动”，寻找隐藏在菲尼克斯电气各个产品线中的数字孪生。

隐形的存在

如果问数字孪生最明显的特点是什么，那就是它几乎是隐形的，你几乎看不见它的存在。无论你去哪里寻找，都会得到这样一个提示：“恩，我们看到的其实并不是它。或者说，最多只是它的一部分。”听起来有些奇妙的数字孪生世界为什么几乎是隐形的呢？一方面，数字孪生家族中的成员们颇为谨慎。另一方面，如果您加以仔细观察的话，来自未来数字世界的这一传奇实际上目前为止绝非壮观。



完善数据

第一站将带您前往Bad Pyrmont，这里有印刷电路板和控制产品的生产基地。Markus Becker负责业务部门接口组件的机电开发，这个团队同时负责产品结构的三维设计。“跟我们一起，您将很难找到数字孪生。”这位专家向我们打招呼。看到我们大失所望，他立刻安慰我们：“至少不是完整的数字孪生。”

“除了产品的开发和研究之外，我们在工作中还将机械和电子3D数据汇总在一起，并通过附加信息来丰富此数据。比如连接设备或工具的接口或功能，这些接口或功能在使用过程中是必需的，但并未包括在开发过程中。”此外，Markus Becker和他的同事同样做了数据记录，以便使最终得到的数字图像在开关柜构造中变得更加实用。

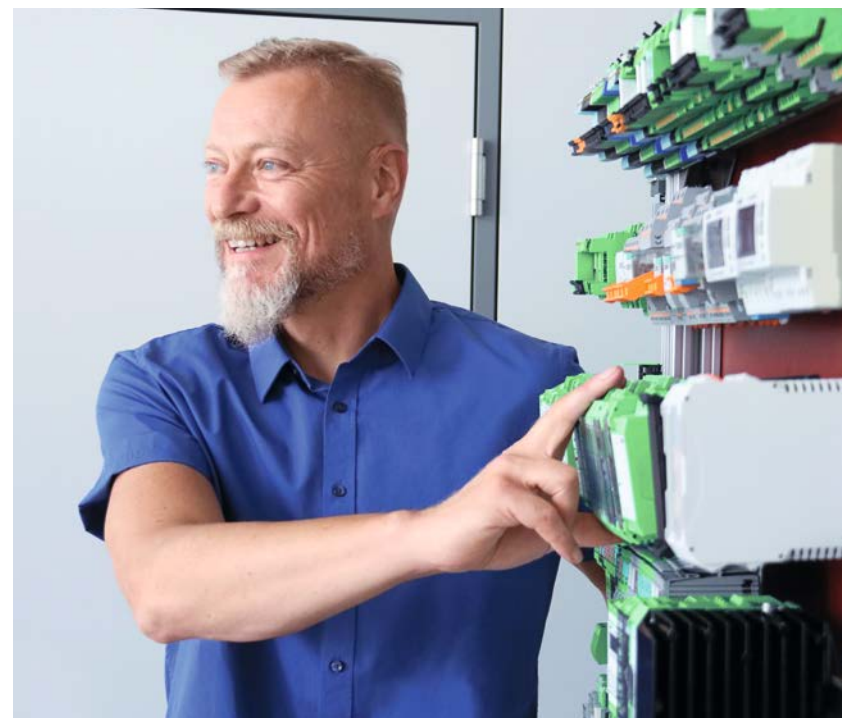
“谈到各种数据记录的汇总。在这里，我们

还检查可能产生的碰撞，正确的连接和接线说明，并保存原理图。要检查导轨上可容纳多少物品，我们还查看了安装导轨的相关数据，以及我们的工具和机器结构。这些数据集会发送给客户，例如面板制造商。”

为什么Markus Becker不谈论产品的数字孪生？“数据存在已久。但直到最近，这些数据才被进一步完善，并将相关数据互相关联，供后续进程使用。

“我们目前在做的是数据记录的结合。”

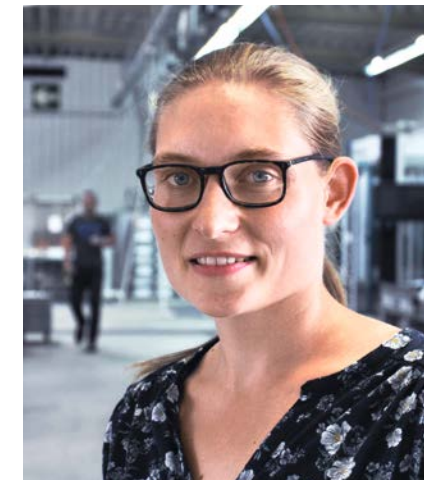
接口组件机电开发主管Markus Becker



Markus Becker在Bad Pyrmont工作



在必要时查看秒表：Marlies Achenbach



负责精益价值链的工艺工程师

进行培训

在布隆伯格，我们找到了数字克隆的下一个踪迹。在现场办公室，而不是在大学校园内。精益价值部门隐藏在一个小工业园区，有一个外观相当不显眼的办公场所。

它的主管是33岁的工艺工程师Marlies Achenbach，她同样向我们表示歉意：“在这里，你最多能找到双胞胎的一部分。”但我们随后发现，这里有特别令人兴奋的惊喜。因为精益价值链部门一直致力于优化流程，特别是在生产和物流方面。“我们训练同事们要有很高的工作效率，工作时要有秒表在手。精益意味着精简，这正是我们的任务。”这不仅仅是为了节省开支。“我们的目标是实现生产过程的优化。”价值链也介入其中，运用于处理制造商执行系统的数据和SAP环境中的ERP数据。

Marlies Achenbach解释说：“我们不仅考虑我们公司生产中的流程，同时也支持在供应链中的合作伙伴，即供应商。一个具体的例子是扩展工作

台。我们有意识地对合作伙伴的生产过程进行了精简的设计，并在设备更新时对他们进行培训和指导。在优化过程中，我们部分模拟了数字工厂中的物料流。“因此，我们没有找到数字孪生中的其中一个，而是数字孪生完整的整体。”“确切地说，未来我们的理想是2D或3D数字工厂，其中机械工程的CAD数据和企业资源计划系统的SAP数据汇聚在一起，并开发仿真程式以优化生产过程。”



产品控制机器

操作 与控制

数字孪生在投入生产时具有非常明显的效果。因为在这里，在用于印刷电路板的生产线上，没有中央控制单元控制生产。但是数字孪生的DNA包含了有关生产步骤及其顺序的所有信息。

Dr. Till是生产部门的负责人，他向我们解释了这一智能转变的意义：“每种产品的数据都被输入至RFID芯片上。现在，这台运输机在工作站之间进行运送。运输机的路线和工作内容都在它的内置芯片中，比如它可自主控制以给所需的货物做标签。它可自主地精确管理必须经历的工作步骤，直到其设置的工作全部完成为止。

这有什么好处呢？这让我们高效率的进行操作，为订单添加相关属性和组件，这确保了产线的最大灵活性。“借助数字孪生的数据和与其协调的机器技术，几乎可以实现工业批量生产。Dr.Till纠正说：“当然，如果不是真正的大规模生



Till Potente博士负责Bad Pyrmonnt的PCB制造

产，我们将不得不再次进行集中控制。但是数字孪生让我们充满潜力。对于数量非常大的订单，数字化的优势就能充分体现出来了。”

他补充说：“数字化使系统本身具有极高的模块化特性，因为它允许我们根据需要交换或添加不同的工作站，而不会限制和影响正在进行的操作。这使我们能够快速响应新的要求或将现有操作进行小规模中断，生产的过程也更加稳定。“数据控制了系统和设备，未来更好的情况是，数字的孪生已经完成，并且知道它的孪生“兄弟”在未来所发展成的样子。

用虚拟再造现实

“客户将电脑上的数字孪生数据发送给我们，然后我们打印出现实的图像。未来，3D打印将会是工业环境中不可或缺的一部分。菲尼克斯电气在数字孪生领域的子公司叫PROTIQ，这里的一位主管Ralf Gärtner对我们说：我们使用的3D数据集目前仅包含少量信息的记录，所以对我们来说，还需要花很多精力去突破才能真正实现数字孪生。

要进行打印，必须提供数据，更准确的说是数字孪生。数据文件通常由客户作为CAD文件交付。PROTIQ将现有实际产品的附加数据（即附加产品信息的完成情况，包括开票和装运信息）作为补充数据。

“我们从数字数据开始，然后通过增材制造创造出真正的产品。然后，这涉及到我们的整个系统，包括商品管理，运输和客户。”如果没有CAD数据怎么办？“那么我们将使用计算机断层扫描，这与典型的2D打印类似，在2D打印中，打印之前必须先输入信息。

改善数据

设计人员完成CAD模型的设计后，打印机可以在一夜之间将其变为现实。然后，便可以在实际产品上对其进行几个小时的测试。Dr. Gärtner说：“这极大地加快了产品开发的速度。”

首先，以数字方式进行拓扑优化。通过这种方法，可以为3D模型提供优化的外形，从而极大的实现重量减轻和刚度的优化，以及稳定性之间的平衡。“这只是在CAD模型上进行的工作，其目的并不是生产数字孪生。” Dr. Gärtner说：“我们只是改善数据和记录，然后打印出来。”

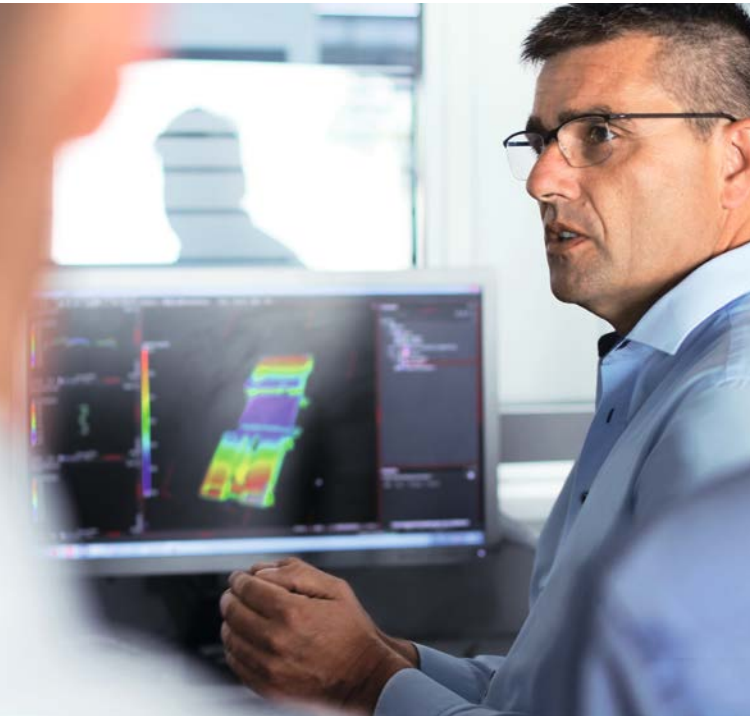
在数字世界和现实世界之间出现这个过程：一个打印流程可以同时处理数百个客户订单。随后相关的打印零件都要由工作人员逐一核对，并将其手动分配给相应的订单。“这个过程当中有很多人力的浪费，” Dr. Gärtner说。这项工作是处理过程中效率较低的部分，是为了在打印机构筑的空间中进行最佳的布置，来分配各种打印作业。“我们最近取得的进步是自动识别这些3D打印零件并自动分配给客户订单。通过摄像头系统

拾取大量零件，然后通过人工智能来识别属于销售订单的零件来完成这一过程。在真实对象和数字图像之间进行比较，并伴随整个生产过程。”

就在不久前的科幻小说中描绘着这样的情景：“运用美国和印度的3D打印的能力，我们将数字孪生数据发送到使用现场，并在现场制作它的真实物体。这样节省了大量时间和物流成本。



几乎看到了数字孪生



Stefan Flachmann负责特殊工具



他的同事Raphael Rohde正在解释该工具



使用数字化管理



Henrik Urhahn负责测量技术

找到它了

在寻找数字孪生的最后阶段，我们来到了菲尼克斯电气的代表产品之一-工具制造的生产车间。菲尼克斯电气一直强调业务的垂直整合，而我们的工具制造还包括内部生产机器和工具的制造。

第一站始于工具制造主管Dr. Sven Holsten的办公室。然后，我们再次出发，去参观了令人印象深刻的触摸屏。Dr. Sven Holsten解释说：“在这里，我们看到了真正的数字孪生正在应用。”“工具制造的所有数据集，即主数据，成本、日期、活动、图片和时间信息都可以在此处调用和查看。

投入生产时，事情变得更加复杂：“为了提高生产效率，我们在工具制造过程中使用增强现实，”负责特殊工具生产的Stefan Flachmann解释

说。“使用AR眼镜可以使机器上的工人在需要进行转换时能够独立地装备工具。通过显示有关真实图像的信息，还可以引导员工，使他始终执行最佳的下一步。”

使组装工作更加高效并不是数字模拟技术的唯一优势。“通过使用数字孪生，可以获得最佳的质量控制。任何的改动系统均可以实时更新，而无需重新打印使用手册然后重新分发。这有助于避免由于各个同事的知识水平不同而时常发生的错误。”

你的孪生怎么样？

接下来，Henrik Urhahn接待了我们。他负责内部工具车间的测量技术。并使用聚苯乙烯和计算机

“在这里您可以看到数字孪生的具体应用。”

模具制造主管Sven Holsten说

断层扫描技术创建数字孪生。为什么使用这种不同寻常的组合呢？“我们使用聚苯乙烯泡沫塑料来放置我们的真实工具，因为用X射线机扫描时看不到聚苯乙烯。”将待测组件放入扫描仪，从各个角度拍摄约1500张照片。

“大约一个半小时内就可以看到360°的视角。以前一个人力用卡尺费力地完成这样的工作则需要花费数天的时间。专用软件大约需要20分钟的处理时间即可生成真实工具的数字图像。“随后，专用软件生层的数字图像将与现有的原始数字孪生进行比较，来立即查看工具是否符合我们的质量要求。”其实我们的技术已经达到了数字三联，因为除了真实图形和数字孪生之外，还会生成第三种图

像进行数字模型检查，以确定是否存在偏差。 ■



第一台PLC的诞生记（一）

—PLCNext谈古道今系列

再逢双11，又一次被购物车里的商品掏空了工资卡。这几年的网购平台以难以置信的发展速度快速增长，其背后都是信息技术和物流技术的快速发展。在这个工业4.0和智能制造铺天盖地的时代，谁又会在这个技术爆炸式发展的年代成为下一个弄潮儿，无疑制造业会是这次的主战场。



如今的自动化领域，已经不再那么保守和固执，崭新的技术已经开始在这个领域发展。基于TSN的网络实时通讯技术、基于OPC UA的通讯接口技术，以及基于开放式平台的控制技术是现有自动化领域三大发展方向。2019年也是一个比较特殊的年份，在公认的1969年世界上第一台PLC诞生，正好整整40年。然而第一台PLC的诞生不像第一个个

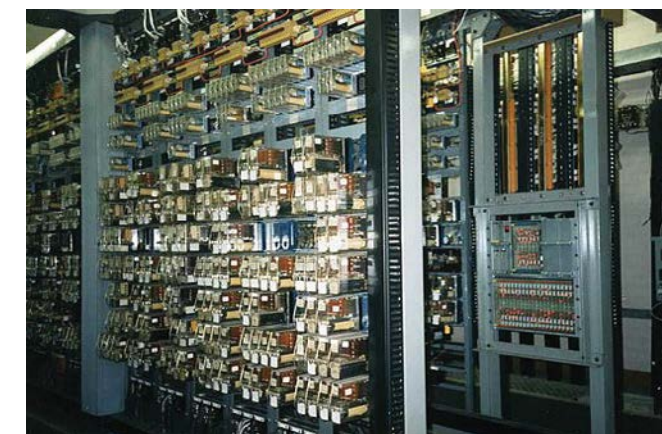
电器逻辑控制柜，用于产线上的自动控制。

牛叉的公司一般都会有一个牛叉的部门。位于美国密歇根州Ypsilanti的通用汽车公司内有一个名为Hydra-Matic部门，该部门作为通用汽车公司最主要的生产技术部门，也是当时闻名全国的技术领导部门。该部门每年生产超过200万个变速器。他们设计了长而复杂的传输线用于加工和组装零件。例如一

条将铸件变为成品变速箱的生产线长420英尺，设有58个工作站和329个切削工具。

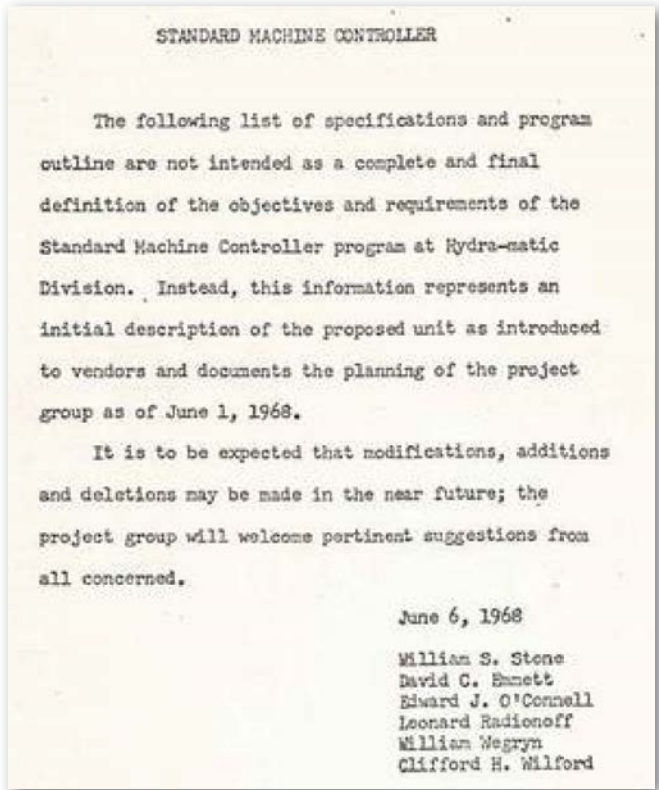
与大多数汽车行业一样，通用汽车在机械和设备升级方面进行了大量投资，以提高质量和生产率。为了更好地进行生产监控和制造数据处理，该部门在当时就安装了两台早期的IBM1800系列电脑：IBM1801。第一个用于监控的24台测功机的测试台，第二个用于监控的变速箱装配线。

（当时IBM只关注大型计算机系统，与此同时还有一家DEC的公司，专门做小型计算机系统）。IBM 1800数据采集和控制系统专为实时数据采集，分析和控制而设计。它采用模块化结构，可以针对个人用户进行量身定制。它具有灵活的过程输入/输出前端并支持内存循环窃取。磁芯最大内存为65,538，十六位字加上奇偶校验和存储保护位。通过逐字存储保护，机器可以长时间运行，而无需重新启动系统。有大量的实时设备和功能，包括模拟输入，模拟输出，数字输入，数字输出和24级优先级中断。据说IBM1800在诞生起一直到现在，快运行了50多年，还能够运行的非常稳定。



人电脑的诞生那样，一群有志青年在自家的车库里捣腾出来的，而是真正的一个企业研究性项目，一次真正的激励竞争，促成了第一台PLC的诞生。

故事发生在上个世纪60年代的美国，那个时代有个非常牛叉的公司叫通用汽车，汽车已经开始在生产线上进行流水化制造，到1967年已经下线1亿辆汽车。在现在的角度来看，汽车生产线是个整车厂都有，而且几个月都能给你造一个出来。但是按当时的技术，大多数人们都不知道啥是电脑，更不用说各种控制器和机器人了。流水线上的控制都是通过一大面的继电器和密密麻麻的导线搭建出来的继



昭告书

IBM 1800系列资料图



降低改变机器控制序列所花费的时间

减少维护费用

改善机器诊断

减少盘台所需空间



（估计GM钱有的是，装备最新的设备来学习的，看人家的技术部门就是不一样。）

这么昂贵的设备虽然能够在Hydra-Matic部门配备起来，但是想用到产线上去是有很多问题。当时该部门计算机小组的工程师Ed O ‘Connell认为通用汽车公司并没有从IBM公司获得足够技术支持。由于那台计算机的原因，经常导致整条测试生产线停掉。（幸好IBM没有给通用太多的支持，不然也没有后面的事情了，PLC的出现会更晚一些。）既然又贵、又大，还不好用，总是有人会出来说话了。

1968年4月，Hydra-Matic一个年轻的工程师Dave Emmett，建议开发一套他称之为“标准机器控制器”的设备。他设想了一种控制器，能够替代当时用于控制机器运行的继电器系统。Emmett当时负责电路系统小组，整个控制柜内都是继电器，如果他们想修改一下机器控制序列的话，首先需要准备相关的连接线路图纸，并需要从一堆导线中找到要的线路并进行设计和修改，这可能需要花费几小时的时间才能够完成。他设想某种机器能够明显的降低改变机器控制序列所花费的时间，减少维护费用，改善机器诊断，减少盘台所需空间。

几乎在同一时间，Hydra-Matic计算机部门的一个小组，也正在设想着为通用汽车公司开发一种不同的机器控制系统。计算机部门已经聘请长期合作的接口电子设备商信息仪表公司（3I）来开发一种由计算机控制的装配机器，用于控制前离合器生产线。

（注：信息仪表公司简称3-I公司，公司不久后被以变阻器，继电器和电机控制而闻名的Allen-Bradley公司收购，而Allen-Bradley在1985被Rockwell International罗克韦尔国际集团囊获其中。2001年，罗克韦尔将Collins航空电子及通讯业务分离，变成了现在著名的罗克韦尔自动化公司。）

一个部门，两个小组，各自都非常清楚自己开发的东西会引领自动化的未来，其中的竞争可想而知。一个是来自于电路系统小组，熟悉现场线路，整天跟逻辑图打交道。一个是计算机部门，每天都在IBM的大型机前敲打着指令代码。由于两组人专业不一样，因此势必在定义项目需求上会有偏重。电路系统部门希望复制现有逻辑图，而计算机部门

则希望使用非顺序的编程，提供一种更具有鲁棒性的指令集，从而可以降低处理时间。每一种方案的优点和局限性随着项目的进展而变得日益清晰。

在平衡之后，通用汽车公司在1968年6月，招标书发布，包括仅有4页纸的设计规范书，其中主要的要求如下：

- 该单元将采用模块化结构，并在工厂环境中受附近高压和振动的影响下正常运行。内置隔离将接受120 VAC的数字信号，并至少提供16个120 VAC，4 A的输出
- 使用固态组件，它将有32个输入可扩展到256个，而16个输出可扩展到128个。存储的信息或程序不会由于长达12小时的系统电源故障而改变或丢失
- 它很容易编程和重新编程。它将至少有1K的内存可扩展到4K。
- 它能够处理8个同时计时的功能，其计时范围可在0.1到10秒之间调节。

昭告书一处，比武擂台一摆，各路豪杰纷至沓来。在当时首先获得标书的是四个供应商Allen-Bradley, DEC, 3-I和Century Detroit。后来，Cutler-Hammer, Cincinnati Milling Machine, 和Bedford Associates获得了副本。在这七个小组中，只有DEC, 3-I和Bedford Associates三个小组提供了用于评估的原型控制器，从而获得实际项目测试的机会。

然而谁是第一个提供原型机用于现场测试的？谁又在计算和性能上处于绝对优势？最后谁又出乎意料的赢得了整个合同？尽情期待下次分解……



420

生产线长420英尺



58

设有58个工作站



329

329个切削工具



关于5G

...

5G



菲尼克斯电气 PRC3 产品的应用点

功能化

PLH 接线技术: 接线退线都无需工具。

面板安装扣技术: 现场无需工具, 可实现无错安装。

支持现场无工具化操作

RRU在我们日常生活中随处可见，有放置于高塔筒上的，也有房顶抱杆的，更有街道如景观照明灯般的RRU，这种类似街道景观灯的RRU将在5G密集组网中广泛应用。

国内某知名通信科技公司，早些年已经在此方面有所布局，发布了Easy-Macro RRU天线一体化产品。Easy-Macro主要设计的核心是：支持多频段，集成RRU+天线，体积小，可减少配套成本。由于是一体化，小体积，对输入的功率提出了非常严苛的要求，高度挑战接线空间，要求连接器在满足相对应电气参数之外，其体积必须小至可内置于M19的PG头内。菲尼克斯电气基于以上要求，开发了PRC 3产品，其主要技术特征如下：

小型紧凑 18*18mm外形截面尺寸，内置LN PE成“品”字型分布，有效地解决了安规问题，使其结构紧凑，体积小，可直接放置于M19的PG头内，IP20瞬间达到IP65/IP67，满足5G RRU户内及户外两种应用模式。

大功率 在此尺寸下，可达 300V，16A的额定电压及电流，可承受 4000V 工频耐电压。

功能化 考虑到5G RRU现场操作的安全性、方便性，该产品采用了热插拔技术，在带电的情况下，仍然可以实现安全插拔，不会因拉弧烧伤内部部件，同时也可以有效抑制拉弧的外延灼伤操作者。当然这种带电操作是禁止的，但仍然不能避免现场误操作，有了这种热插拔技术，可以很好地解决这个问题。菲尼克斯电气在连接器热插拔领域，专注研发多年，取得多项研究成果，目前可为5G提供被动灭弧与主动灭弧两类技术支撑。

5G RRU除了DC场景应用，还有AC场景应用，其趋势性要求与DC相同，同样要求小型紧凑，大功率，功能化。菲尼克斯电气提供以上产品，解决了RRU交流场景的应用问题，除与 DC具备同等规格小体积的应用特征外，还具备以下独特的应用特征：

01: 支持现场无工具化操作，即三无操作：接线无需工具，退线无需工具，现场安装无需工具。这些技术可以很好地帮助现场施工人员方便、无错操作，提高了工作效率，增强了设备的可靠性。

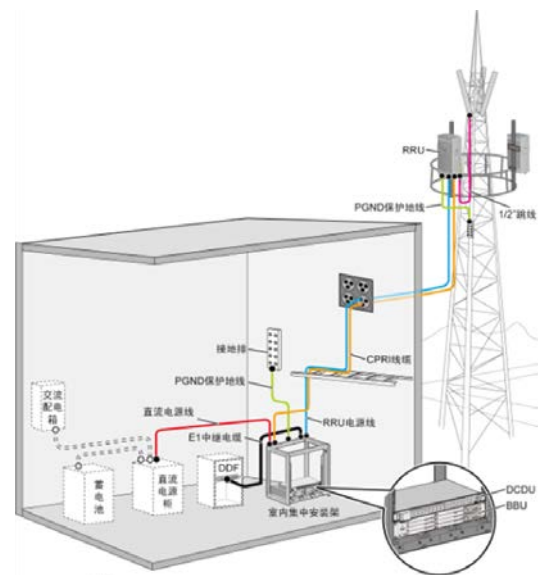
02: 采用了磁铁技术，大幅提高了热插拔等级，在AC 220V状态下，可承受16A，10次，或DC188V状态下，可承受17A，10次的拉弧测试，测试后触点无明显损伤，无碳化，其接触电阻小于5毫欧。

03: 户外应用场景IP65/IP67。

随着5G应用的实现，其应用标准也早已成为业内关注的焦点。与以前的移动网络标准不同，许多组织和机构都可影响5G标准化流程并定义适用的应用场景。为此，“5G产业自动化联盟(5G-ACIA)”于2018年4月在德国电气和电子制造商协会(ZVEI)成立，是自动化、工程和加工工业厂商与电信运营商及供应商协同合作的全球论坛，还包括多家科研机构，旨在推动5G在工业生产领域的落地，确保5G从运用之初即具备相应产业能力。菲尼克斯电气也加入了5G-ACIA工作组，与全球知名电信公司和5G技术提供商保持积极深入的交流，共同推进5G时代的全面到来。

拥抱5G时代

—菲家连接器在RRU单元功率接口中的应用



图例:
● 设备实体表示我司提供
○ 虚线设备表示客户负责
● 我司提供接头
○ 客户负责接头
—— 线缆实线表示我司提供
- - - - 线缆虚线表示客户负责

PRC3产品在RRU DC功率接口中的应用

随着工信部 6 月 6 日向中国通信运营商 5G 商用牌照的发放，标志着 5G 商用正式进入我们的生活。5G涵盖各种网络、技术和应用，属于一种巨型网络，即用于未来无线通信网的网络。而对于专业用途的需求（如工业生产和交通基础设施），有些要求，如安全性、可靠性等，远比智能手机视频流的要求更高。

5G可实现可缩放的实时通信，响应时间小于1毫秒，适用于智能工厂中的许多通信场景。新RN，新RAN，新CN，对应着高速率，低延时，多连接等特性，而这些特性对通讯接口提出了更高的要求，如在其Massive MIMO密集组网中，要求更加高效，及更加小型化的BBU及RRU，或其DCDU，而物理接口也成了这些设备的关键因素。

菲尼克斯电气作为全球专业化连接器厂商，为5G提供全系列功率接口，下文将分别对5G各设备层的功率接口进行介绍。

2019世界智能制造大会四大板块体系之一的“智领全球发布会”于10月17日在南京国际博览会议中心举行。来自国内外智能制造领域的专家、学者汇聚一堂，与200余位参会嘉宾共同见证权威报告、应用案例和WIMC榜单三大重点板块多项成果的发布。



菲家智能楼宇系统荣膺 “2019世界智能制造十大科技进展”

《2019世界智能制造十大科技进展》由国际智能制造联盟（筹）、中国科协智能制造学会联合体共同研究、推荐、遴选，并在本次智能制造发布会的现场进行发布。此评选项目主要从创新性、应用成效、影响力、未来预期等方面考虑，在智能制造领域中具有前沿性、新颖性或实质性、示范性的技术突破；解决智能制造领域技术难点或行业热点问题，对行业创新能力和竞争力的提升具有重要影响。

国际智能制造联盟（筹）、中国科协智能制造学会联合体在世界范围内遴选出智能制造领域的科技突破、关键技术难题的解决方法、对企业高效发展和生态环境改善产生重大贡献的应用案例，以及对行业和国家创新具有贡献的科技进展。



菲尼克斯电Emalytics系统

—智能楼宇能效管理系统

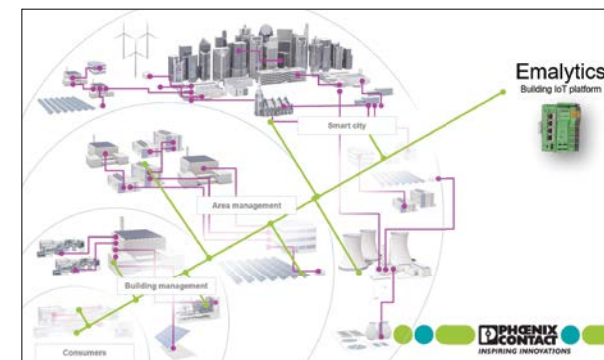
菲尼克斯电气Emalytics系统& ILC 2050 BI智能楼宇控制器是一整套全新的智能工厂楼宇系统解决方案。基于IoT最新技术（如OPC UA通讯、MQTT通讯、室内导航、AR虚拟现实技术、边缘计算技术等）为工厂运作带来更多管理手段的延伸。

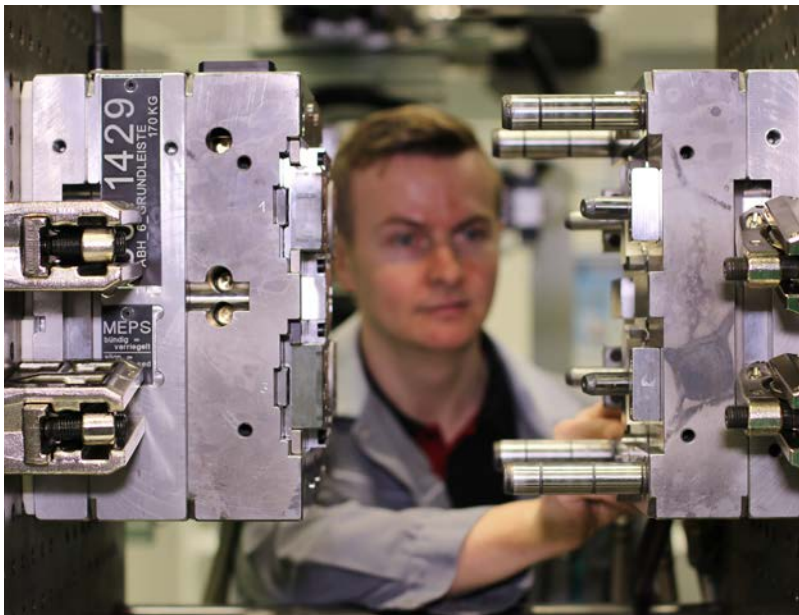
该系统为工厂提供舒适环境的公共设施系统，将这些系统与生产环节有效结合，优化能耗，以此提高整个智能工厂的可靠性和可用性，延长各个系统的生命使用周期，实现预防性维护并降低管控维护成本。

Emalytics系统可实现跨地点的楼宇和能源管理，高度透明的数据和简易编程实现了楼宇基础设施之间的智能可持续联网，从而确保楼宇的高效运行，为现代智能工厂带来更多可能。

随着现代科学技术的发展，人们对建筑的安全性、舒适性、便利性和节能性都提出了新的要求。而智能建筑、智能工厂是现代科学技术的集大成之产物，融合了现代建筑技术、现代电脑技术、现代通讯技术和现代控制技术等。

菲尼克斯电气Emalytics智能工厂楼宇系统能够帮助您的工厂和楼宇实现真正的能源优化和预防性维护，助您打造真正的智能工厂！享受智慧生活！





在工具工程领域实施工业 4.0

一通过数字化发掘优化潜力

整个世界不断地发生着变化，变得越来越数字化，越来越智能和灵活。继蒸汽机、电气化和自动化工业革命之后，未来的智能化生产正在工业 4.0 的带领下大力发展。菲尼克斯电气公司提供的工具工程案例将阐述数字世界带来的优势。在上述案例中，持续使用数字数据将有助于流程的优化。

菲尼克斯电气集团凭借其在连接件、接口、自动化技术和电涌保护领域的创新组件、系统和解决方案，成功在国际市场上立足。全面的制造能力是始终保持高质量生产的重要基石之一。事实上，公司内部不仅可以开发和生产螺钉、塑料和金属零部件，还可以制造必需的高度自动化的装配机器以及冲压、折弯和注塑模具。位于布隆贝格的菲尼克斯电气集团总部负责上述工具工程的协调工作，总部从事相关领域的员工分布在德国、中国、印度和波兰地区，总人数达到 300 人。鉴于此，集团旗下所有公司均通过公司内部信息和管理软件进行联网。

复杂的注塑模具用于制造塑料零部件，由于产品的性质不断发生变化，而且批量生产的规模越来越小，这些零部件需要在更短的时间内制造完成。另一个挑战则涉及到对工具精度提出较高要求的精密成品。例如，波纹恰好处在三维轮廓上 5 微米的位置。“为了能够以更具成本效益的方式批量制造相同的复杂产品，我们站在批判性的角度审视了工业 4.0 的理念，并由此定义了我们未来的愿景，”塑料工具车间主任 Sven Holsten 博士解释道，“目前，这种方式让我们不断地受益于数字时代的发展潜力。”

全自动化新产品升级

只有当所有相关信息均以数字格式提供，并且所有涉及价值创造的实例均已联网时，工业 4.0 才能成功实施。无论何时，最佳的价值创造都来源于数字数据。通过将人员、对象和系统连接起来的方式在未来创建动态的、自组织的增值网络。这些网络可根据不同的标准来进行优化，例如与成本、可用性或资源消耗有关的标准。

长期以来，工具工程一直在上文所述的工业 4.0 道路上寻求发展。由于数字数据的一致使用，员工在其日常工作的各个领域都取得了显著的进步。Holsten 博士解释说：“未来，新产品升级将采用全自动化流程。”为了实现这一目标，分布式生产单位将通过互联网相互连接。手动设置或升级的方法已经成为过去式。相反，员工可以专注于新工具的配置工作。基于这些数字数据，模拟和自动编程的制造步骤（包括所需的物流环节）可以独立运行，直至生产出成品。

将双向数据传输到 SAP 系统和内部平台

上述场景无法以更加快速的方式实施。若想达到这一目的，首要步骤必须借助计算机集成制造（CIM）和精益化生产来完成。例如，通过改进的生产物流可提高整个价值链的效率。对于工具工程而言，这意味着产品需根据生产周期的长度在不同的机器上进行处理。鉴于均匀的时间要求，最终将形成更具成本效益的产能计划。

在整个流程链中，每个操作步骤都可在正确的时间和位置使用数据。为了达到这一目的，工具工程使用一种能够清楚地展示全球范围内所有项目的信息系统。在布隆贝格，数字板是每日走动管理（Gemba Walk）的核心要素。日本术语 Gemba（现场）的概念来源于精益化生产，是指现场可以看见所有挑战，并且可以直接开发优化方案。

Holsten 博士表示：“由于数据的一致使用，不同工作区域当前所需的所有信息都可用于制定决策。”来自其他系统的数字数据被分配至物理产品。最终，信息物理系统成为工业 4.0 的组成要素。来自 SAP 系统和内部平台的数据将提供未来决策所需的信息。Holsten 博士解释说：“我们根据自身的需求，在前端编程了一个数据库。”项目状态、成本、生产计划或材料等信息都包含在考量范围内。数据传输将在两个方面发挥作用：通过公司内所有流程的 SAP 系统，可了解触摸屏上作出的更改。

更快的测试执行速度

在实施工业 4.0 的过程中，现实和虚拟世界之间的关系变得更加密切。增强现实（即计算机辅助增强现实）有助于确定在工具工程中放置喷射器所需的坐标。每件工具都需要精确定义 200 个部件。因此，使用 3D 眼镜或者在屏幕上可以发现原始图纸将被真实状态所覆盖。最初，软件里将呈现工具的数字化映射，然后从这些数据中生成 3D 模型。固定式摄像机将记录下真实的产品。通过将模型放在真实工具的图片上，员工可以获得明确的操作指示，这种方式所需的时间与之前的程序相比大幅减少。

在工具测试领域，数字数据也有助于改进操作程序。在对工具进行后续测量时，过去一直手动记录测试尺寸。然而，复杂的产品包括多达 2500 个测试尺寸，每个尺寸都必须经过卡尺的多次测量才能确定。这是个非常耗时的流程。在这样的情况下就可以使用计算机断层扫描（CT）。在 CT 中产生的真实图像将被工具的数字化映射所覆盖。虚拟的彩色图像便于相关员工迅速发现任何偏差。员工可以在生成的图像而非真实的产品上测量最小的尺寸。我们不必在完成几个测量周期后提供授权，现在这个流程的速度要快多了。Holsten 博士骄傲地表示：“目前，每个测试尺寸只需 90 秒左右就可以完成测量，这为我们节省了大量的时间。”

精确追踪工具运输

在未来实现全自动化生产不仅需要使用虚拟生成的工具，还需要采用完全数字化的方式来描述流程。因此，工具工程开展了另一个项目，该项目可在流程链中提供数据。必须将注塑模具从仓库运输至相应的机器。安装在厂房大门的传感器通过射频识别（RFID）标签检测出需要运输的工具及其运输的方向。以这种方式记录的数据将用于流程追踪。机器还可通过 RFID 标签来识别工具并从主计算机中自动下载适当的程序。另外，更高级别的控制系统可访问材料管理数据。基于已存储的检修间隔，相关员工将在服务到期时收到消息。

虽然工业 4.0 的目标暂未实现，但许多公司一直在这条道路上寻求发展。持续提升的数字化程度有助于工具工程实施包含混合程序的自动化流程，以适应未来的任何需求（图 5）。菲尼克斯电气公司并没有开展所有技术上可行的方案，而是仅将有益的方案付诸实践，同时在这一过程中重点关注成本效益、质量、灵活性和性能。



小菲家的AI 应答机器人

小菲家的AI应答机器人终于上线了，如果遇到问题请不要犹豫去问问她，AI应答机器人会不断适应大家的问法习惯，AI应答机器人的知识库包含了目前IT，HR的基本常用的所有问题，希望在这个冬天AI应答机器人小菲能给我们带一些温暖。

连接智能的世界

菲尼克斯电气出席2019上海国际电力展

11月8日，由中国电力企业联合会、国家电网及南方电网主办、雅式展览服务有限公司协办的第十二届上海国际电力设备及技术展览会在上海新国际博览中心圆满落幕。逾1000家中外电力电工设备巨头及来自14个国家的品牌，约30,000名专业观众参与了本届展会。菲尼克斯电气携手海普锐以及最新的电力行业解决方案亮相该展会。



御风数十载 激情再出发

菲尼克斯电气亮相2019北京国际风能展览会

2019年10月22-24日，北京国际风能大会暨展览会在北京新国展隆重召开。作为全球风电行业年度最大的盛会之一，北京国际风能大会暨展览会(CWP)自2008年首次在北京举办以来，已成功举办了十

一届，全球影响力越来越大。本届展会面积高达6万余平方米，德国、荷兰等多国展团齐聚，近百家国外企业参展，国内外参展企业总数超过600家，专业观众预计达6万余人次，CWP2019再次打破了由自

己保持的风能展参展人次记录。

作为CWP的老朋友，菲尼克斯电气带来了全新的风电解决方案和产品组合亮相展会，与全球风电人齐聚金秋，共话中国风能的未来。小菲在风电领域多年来默默耕耘，获得了广泛认可，在为期三天的展览中，前往菲家展台参观交流的同仁络绎不绝，来自德国菲尼克斯电气的风电专家也亲临现场为专业观众进行产品讲解。

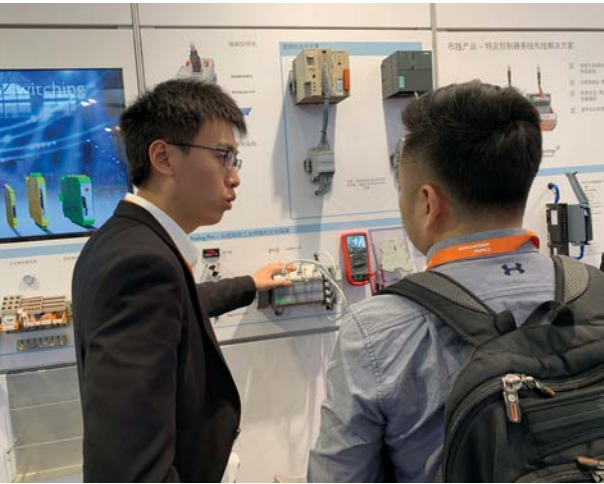
2019年，风电行业迎来首个竞价年，行业技术进步速度将进一步加快，竞争态势更加激烈，未来几年中，在进一步降本的同时，维持产品质量并能持续提升风机智

慧化程度更为重要。菲尼克斯电气此次带来的智慧叶片监控系统成为该展会亮点：

通过多种方式，将配合整机智慧化，具备提前进行大部件功能预警、包含叶片在内的重点部件安全预警、雷电监控、结冰监测等方式提高可利用率，减少机组停机并降低运维成本。

基于PLCnext 2152控制平台，菲尼克斯电气推出硬件模块化、软件平台化、数据直观化的智慧叶片监控系统。

菲尼克斯电气将持续致力于给风电领域带来专业的产品和行业解决方案，全方位高质量满足客户需求，助力客户创造更高的价值。



下一期将于2020年3月出版

主题： 安全

怎样使设备安全？

怎样保证网络安全？

菲尼克斯电气创新杂志
电话：025-52121888
邮箱：lili1@phoenixcontact.com.cn

菲尼克斯电气2020版权所有，保留所有权利。