## 自动化及生产世界

German Engineering Industry – Partner for China



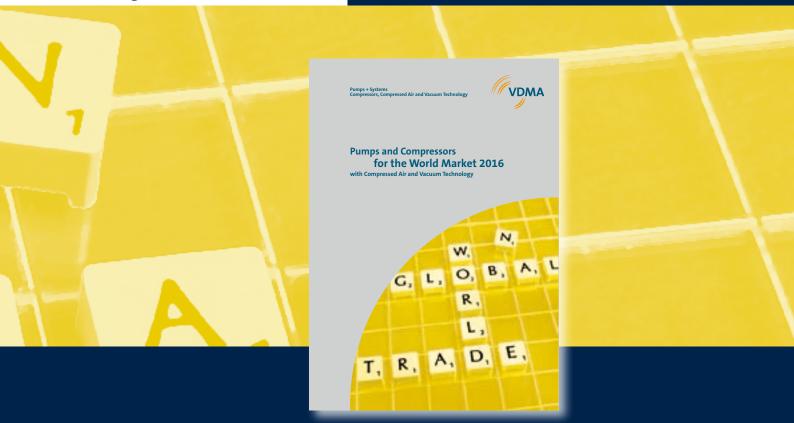
2016年第一版



### **VDMA** Publishing



Knowledge



# Pumps and Compressors for the World Market

with Compressed Air and Vacuum Technology

This is the VDMA specialised magazine for engineers and the technical management. Please order your copy free of charge simply by sending an e-mail to martina.scherbel@vdma.org or register online via

http://subscription.vdma-verlag.com

The magazine is published once a year in April.



### 致辞



西格玛尔・加布里尔 德国联邦经济和能源部部长

中德两国的经贸关系在过去几十年已发展成为一个成功的典范。2015 年,中国再次成为德国在亚洲最重要的贸易伙伴,在全球的第三大贸易 伙伴。去年中国从德国进口的商品和服务总额达712亿欧元,与2005年 相比增加了500亿欧元。反过来,德国依然是中国在欧洲最大的贸易伙 伴,中德双边贸易额远超中国与其他欧洲国家的水平。目前在中国积极 开展业务的德国企业近5200家,这就是一个明显迹象,表明中德两国之 间的经济合作极为密切。

多年来, 德国企业就在中国拓展业务, 而且常常是富有成效地与其中方 合作伙伴开展合作。必要时,譬如在未来技术领域,两国政府也为企业 间合作保驾护航。去年七月,我和中国工信部苗圩部长就签署了《推动 中德企业开展智能制造及生产过程网络化合作的谅解备忘录》。我们希 望藉此支持两国企业间的合作,希望在我们两国的经济从模拟世界走向 数据世界的进程中,共同积累经验,从中受益。

该谅解备忘录也写明,恰恰在工业4.0以及高技术领域必要的创新方面, 有效保护知识产权,是开展合作的基石。对我来说,这不仅证明中德之 间的创新伙伴关系得到稳固,而且也符合中国经济改革的利益,实现以 创新驱动的可持续增长的目标。

中国是德国机械设备制造行业最重要的销售市场,仅在2015年该行业便 向中国提供了价值超过160亿欧元的产品。20多年来,德国机械设备制 造业联合会(VDMA)出版的行业指南系列《德国的工程技术》就为德国 机械设备制造商提供了在中国介绍其产品的机会。对中国企业来说,该 系列也是供其全面了解德国以中小企业为主的机械设备制造行业的重要 指南。新一期《德国的工程技术》也将为企业搭建新的业务关系,从而 为继续扩大中德两国之间的经贸关系作出贡献。

尽请您抓住机会,建立和深化与德国合作伙伴的关系。在此谨祝您的合 作圆满成功!

您的

西格玛尔・加布里尔

德国联邦经济和能源部部长

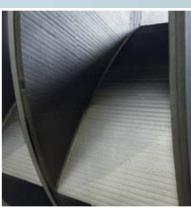
Vigue fadril

## 我们让空气 替您工作









厄尔德风机厂有限公司,也以"风机厄尔德"闻名,作为一家设备与部件制造商,提供范围广泛的产品与服务,目的是针对空气、蒸汽和煤气以及灰尘和轻物进行收集、输送和过滤。

除了除尘设备以外,供货大纲还包括通风系统、空调系统和热能回收系统,表面技术设备,工业用通风机以及废物回收和环保系统等。风机厄尔德建立于 1930 年,是一个中小型企业,约有 270 名职工在鲁尔区东北部的厄尔德从事生产。客户服务,如维护、保养、检验、维修、设备现代化、设备合理化以及设备的性能扩展等进一步完善了公司的工作领域。众多的外设机构、代理商和被授予许可证者保证了与世界各地业务伙伴之间的紧密联系。

#### 我们通风机的 供货范围:

- ・离心式通风机
- ・高压通风机
- ・输送通风机
- •特殊通风机
- ・烟雾通风机
- ·碎纸通风机
- · 热气循环通风机

#### 工业领域:

- ・水泥工业
- 钢铁工业
- ・电站
- ・化学工业
- ・印刷与造 纸工业

#### 我们过程技术与空 气技术的供货范围:

- ·除尘与物料搬 运设备
- ・干式过滤器
- ・湿式除尘器
- ・溶剂吸除与处 理设备
- ・干燥设备
- ·废物处理设备
- ·废物再生设备
- ·带有工业用热能 回收功能的通风 与排风设备





### 目录

致辞	
西格玛尔•加布里尔, 德国联邦经济和能源部部长	3
德国机械制造业——中国未来的技术伙伴 Dr. Reinhold Festge, 德国机械设备制造业联合会(VDMA)主席	6
致词	
周济, 中国工程院院长 张彦敏, 中国机械工程学会副理事长兼秘书长	10 11
德国工业4.0在同济大学的研究与实践	12
实施工业4.0过程中的科技性成功因素	14
工业的数字化改造	16
全数字自动化开辟了新的效率潜力	18
工业4.0道路上的网络化生产	20
传感器信息源	22
基于工厂和设备的实际状况以及自动化的 空压机工位维护	24
液压系统的预见性维护	26
万无一失的质量保证	29
大型机器生厂商实现生产过程现代化	30
如何在沙发椅上展现逼真的奶牛花纹?	32
新闻稿 Industry News	34
版本说明	35
VDMA 中国	36
高科技行业的融合	38
工业4.0——机械制造和设备安装是 德国的支柱产业	40
市场对创新精密工具的未来需求	41
更高效地使用机器人和自动化技术	42
成功产品的现代表面技术	44
品质至上——来自德国的测量和检验技术	46





機器人

## 我們傳動

www.hiwin.de

### 德国机械制造业——中国未来的技术伙伴

DR. REINHOLD FESTGE

在机械制造业中,德中关系有着坚实的基础。双方代表的定期会面,为我们的机械制造 行业的共同利益寻求共同立场。尤其是德国机械设备制造业联合会(VDMA)与"中国机 械工业联合会"(CMIF)和"中国机械工程学会"(CMES)之间的联络更为紧密。



2016年亦将在展会、专题讨论会以及代表团访问的框架下在中国和德国有多次交流机会。2016年10月末VDMA再次邀请各方参加在上海召开的"机械工程峰会",在那儿同样会出现中国政府代表团的身影。"德国机械设备制造业联合会机械工程峰会"今年将是第五次举办,其已成为了德国资本货物行业在中国了解最新的发展趋势的重要平台。

新千年开始以来,中国以令人瞩目的 增长率对德国的机械制造业的成功做出 了决定性的贡献。但是最新的发展显示,德国企业应为接受中国市场较大的 波动做好准备。此外,中国竞争对手的 竞争能力也已得到了显著的改进。

2015年似乎是德国机械与设备制造业在中国业务利好的开始。经过两年的出口下降后,2014年对中国的货物输出总量再一次同比增长了约4%。而且该势头在2015年第一季度似乎还将保持,因而

德国机械制造业期盼着迎来3%的额外增幅。但是该年度其后的时间段则显示,德国的工业亦难以摆脱中国经济放缓的影响。

最后,2015年德国机械与设备制造工业共向中国出口了约160亿欧元,同比下降了6%。而与大环境相反,对精密仪器、输送技术和驱动技术的需求则有着很大的提高。从这个结果来看,对于德国工业来说,中国是除美国之外的世界第二大市场,目前仍然是亚洲最大的市场。

与中国之间的货物交流并不是单向的。几年来,德国始终是中国机械制造业在欧洲的最大的买家。2015年中国机械制造业向德国出口了约52亿欧元,同比增长了15%。VDMA预测,今年的进口量同样将会增长。这明确无误地表明了中国的产品在德国客户中的受欢迎度还在继续上升。

然而,出口仅仅是我们中国业务的一个领域。在过去几年中,中国已经上升为德国企业在全世界的第二大投资对象国。通过从中国进口产品,德国机械制造业为中国在其他国家中树立技术大国的形象做出了贡献。

中国政府采取了大量措施,以再次提升当地企业的增长动力,并提供了相应的投资。此外,中国希望至2025年成长为世界上科技领先的国家。为此中国的政治领导人制订了"关键工业战略"。其中包括"替代驱动技术"、"节能与环保"以及"高端制造/生产设备"等。这些同样也是机械和设备制造业的核心技术。

如果不能进一步激活客户端行业,中 国将无法实现这个宏伟的目标。中国的 领导层已经意识到,为提高终端产品在 国际上的竞争力,其供应链的技术能力 还有待提高。

Dr. Reinhold Festge 德国机械设备制造业联合会 (VDMA) 主席







VDMA预测,今年的进口量同样 将会增长。这明确无误地表明 了中国的产品在德国客户中的 受欢迎度还在继续上升。

这些措施为德国的机械和设备制造业 带来了更大的商机。德国的机械和设备制造业拥有许多创新性的解决方案,可为中国的经济转型过程提供支持。德国的资本货物行业为中国量身定制的高端产品可满足中国客户端工业不断增长的要求,从而为稳定自身的市场地位做出贡献。

此外,还号召中国企业强化在国外的 投资。这也为德国机械制造业提供了潜 在的机会,因为在今后的十年中,离岸中国客户端行业必将需要相应的投资。

数年来,德国的机械制造业者为世界的工业进步做出了巨大的贡献。下一个重要步骤将是顺利实现工业4.0并研发创新型的产品或产品方案。VDMA将全力致力于让德国的工业界抓住此项机遇。"工业4.0"这个概念包含了一次复杂的、技术性的革命,有着颠覆整个生产力链的潜能。

简单地说,工业4.0涉及到将传统的生产工艺数字化并创建"智能型"的工厂。通过普及数字化将经济中的所有生产单元相连接,并对供应商、客户和业务伙伴之间的流程进行整合。快速、灵活地响应客户需求并经济地组织小批量生产的能力将进一步提升竞争力。我们在电动汽车和混合动力驱动技术中也看到了类似的未来机遇,且远远超出汽车制造业的范围。

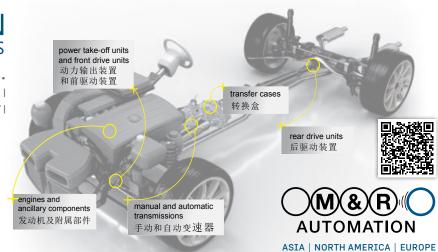
## POWERTRAIN PRODUCTION SYSTEMS

动力总成生产系统

PRE ASSEMBLY | LASER-WELDING | MAIN ASSEMBLY | END OF LINE TEST | PACKAGING

预装配|激光焊接| 主要部件|端线测试|包装

YOUR TURNKEY
PRODUCTION SYSTEM
PROVIDER FOR HIGHTECH
POWERTRAIN UNITS





在中国,对工业产品的需求将继续增 长。这些需求涵盖了生产日常用品的机 械以及那些能有效利用能源或能满足不 断增长的机动性和智能型基础设施要求 的设备。德国的机械制造业者可通过富 有创造性的具体的解决方案开启21世纪 的新视角。

德国机械和设备制造业拥有一百多万 (2016年4月)员工并占了德国出口总额 的76%,因而是德国领先的工业分支。 该行业主要由约6000家平均拥有180名 员工(2014年)的中小企业构成。这种结 构构成了该行业针对不断变化的市场情 况的灵活性和创新能力。

基于广泛的服务,中国客户可得到针 对其生产要求提供整体的解决方案。在 咨询、培训以及维修和售后服务等方面 的量身定制的服务提高了客户满意度并 改善了与客户的关系。优化与客户的关 系并长期保持之,是德国资本货物行业

德国是世界领先的生产技术中心之 一。除了传统的机械和设备制造业外, 还包括其它新的领域, 比如软件开发、 传感器技术或微技术。新领域以及扩展 了的服务项目被有效的融入到德国的机 械和设备制造业中。因此机械和设备制 造业有能力为它的客户全方位地提供特 殊的、行业性的解决方案。德国的资本货 物行业将通过加强研发力度并通过继续 扩大全球影响力巩固其已有的优势地位。

至今为止, 德国的机械和设备制造业 中已经有约700家企业以自有品牌活跃 于中国市场并为当地创造了数以十万计 的就业岗位。此外, 日益增长的交流促 成了大量的德中伙伴关系的建立。我坚 信, 在此基础上与中国的交流与合作将 进一步成长。

在许多专业分支中已经建立起了与中 国之间的稳固的关系,而这些关系亦将 为成功的伙伴关系做出表率。过去的十 多年间, 德国机械设备制造业联合会通 过在北京和上海的代表处为德国机械和 设备业的活动提供支持与促进。这些办 事处起到了德中政府机构之间、行业联 合会之间以及企业间的桥梁作用,并对 德国工业界在中国的大量活动起到了指 导作用。

我们出版的行业指南可为中国企业 有针对性地在德国机械和设备业中寻找 潜在的合作伙伴提供帮助。这些潜在的 合作伙伴也已经越来越多地活跃干中 国。这将简化联系和合作。我们相信, 由此将促成很多有益的合作和伙伴关 系。在此我祝愿我们两国取得进一步的 成功。

Dr. Reinhold Festge 德国机械设备制造业联合会 (VDMA) 主席

**KASTO®** 

### 致词



周济 中国工程院院长 中国机械工程学会理事长

多年来,中国与德国在相互尊重、相互信任的基础上推进双方关系不断 向前发展。当前,双方在经贸、科技、环保、教育、文化等各领域交流 密切、合作成果丰硕,由中德两国政府领导人签署的《中德合作行动纲 要》已经产生积极成效。

双边经济技术合作向更高层次提升和发展,成为中德关系的重要支撑。 在中国巨大的市场进一步扩大对外开放的背景下,中德双方进一步挖掘 互利合作的潜力,培育更多合作增长点,推动财政金融、城镇化、农 业、电动汽车、节能环保、智能制造和生产网络化等领域合作不断取得 新进展。双方政府及社会组织近年来积极推进"中国制造2025"和"德国 工业4.0"从战略到实践的对接,意味着中德智能制造合作将从概念讨论 向务实合作阶段转变。

迎接世界工业发展新趋势, 中国和德国在制造业发展方面有着广阔的合 作前景。中国国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要指出,要深入 实施《中国制造2025》,以提高制造业创新能力和基础能力为重点,推 进信息技术与制造技术深度融合,促进制造业朝高端、智能、绿色、服 务方向发展。相信德国的制造业企业会在这些相关领域找到市场,与中 国伙伴实现互利共赢。

中国机械工程学会与德国机械设备制造业联合会合作的这本指南,将帮 助中国企业更好地认识与了解德国制造业企业及其产品,并为他们在自 身的发展与转型中找到合适的合作伙伴。祝双方会员在深入合作中取得 更大的成就。



#### 周济

中国工程院院长 中国机械工程学会理事长

### 致词



张彦敏 中国机械工程学会 副理事长兼秘书长

中德两国在机械制造领域的合作有着坚实的基础,内涵丰富,形式多 样。即使在中国经济增速换挡的2015年,德国机械和设备制造业对中国 出口总计仍达到160亿欧元。《中德合作行动纲要》提出的合作共识和 倡议,在制造业领域也不断得到落实,推动着中德关系的新发展。

世界范围的新一轮科技革命和产业变革与当前中国转变经济发展方式形 成历史性交汇。中国的制造业提质增效、转型升级的要求紧迫。这是中 国经济发展面临的严峻挑战,更是中国经济转型升级的重大机遇。德国 制造业的优势在于持之以恒的创新和稳定可靠地质量。严谨、专注、一 丝不苟的"工匠精神",是德国制造的文化精髓。中国企业可以学习、借 鉴德国企业的经验以及通过多种形式的合作,用高质量的制造装备和工 艺来生产高质量、竞争力强的产品,这是中国制造实现转型升级的重要 措施。

我们也应该认识到,目前中国经济发展前景依然广阔,消费升级加快, 市场空间广阔,物质基础雄厚,产业体系完备,资金供给充裕,人力资 本丰富,创新累积效应正在显现,综合优势依然显著。新型工业化、信 息化、城镇化、农业现代化深入发展,新的增长动力正在孕育形成。德 国实施工业4.0战略,通过推行智能制造保持其世界领先的技术水平和竞 争力,中国实施中国制造2025,把智能制造作为主攻方向。中国与德国 制造业都需要向智能化方向发展,尽管发展基础不同、阶段不同,条件 不同,但是中国的企业可以以此为契机,瞄准德国同行业标杆,通过与 德国同行的合作,全面提高产品技术、工艺装备、能效环保等水平,实 现若干重点领域向中高端的突破。

中国机械工程学会作为中国的一个重要的工程类科技社团,通过开展学 术交流、技术推广、教育培训、咨询服务、专业展览、国际合作等活动 服务于中国制造业。学会下设35个专业分会,负责在各自的专业领域组 织开展各具特色的学术与技术活动;学会业务指导全国30余个省区市机 械工程学会,分别在全国各区域开展形式多样的服务企业活动。我们很 乐意通过我们的各项服务,帮助大家开展对德交流。希望这本手册有助 于我们的中国会员了解和寻找德国优秀的合作伙伴。也欢迎对我会服务 感兴趣的伙伴,随时垂询与到访我们的北京总部(www.cmes.org)。

#### 张彦敏

中国机械工程学会副理事长兼秘书长

### 德国工业4.0在同济大学的研究与实践

陈明 唐堂 • 同济大学工业4.0-智能工厂实验室

同济大学中德工程学院(Chinesisch-Deutsche Hochschule für Angewandte Wissenschaft, CDHAW) 在中德两国教育部的共同倡议下,于2004年7月在上海成立。中德工程学院的 目标是在中国建立与生产企业紧密合作的应用技术大学模式,提升实践型工程师教育的 质量,促进中德两国文化、教育合作。

中德工程学院开设的专业以工程学科为 主,注重学科交叉,同时赋予学生经济管 理和信息技术等基础知识,以此培养学 生的跨学科专业能力。目前开设有四个 四年制双学士学位专业, 分别是汽车服 务工程专业(Fahrzeugtechnik)、机械电 子工程专业(Mechatronik)、建筑电气 与智能化专业(Gebäudetechnik)、经济 工程(Wirtschaftsingenieurwesen)。

2014年10月10日,中国国务院总理 李克强访问德国期间,中德双方发表《中 德合作行动纲要: 共塑创新》。两国政 府明确表明建立"工业4.0"对话机制, 其中提到双方应尤其重视建立高校间的 可持续合作关系, 同济大学中德学部是 共同落实高校紧密合作的成功典 范。2015年10月28日,德国联邦教育 与研究部正式发布了《中国战略——与 中国研究、科学、教育合作战略框架》, 其中提到中德双方通过与同济大学中德 工程学院开展紧密合作, 拓展和深入相 关研究领域。

#### "工业4.0-智能工厂实验室"的发展与研 究情况

工业 4.0 最初概念是在 2011 年德国汉诺 威举办的工业博览会(CeBit)上提出。 在两年后的工业博览会中发布了"工业 4.0 "工作组最终报告——《保障德国制 造业的未来——关于实施工业 4.0 战略的 建议》,工业4.0上升成为德国国家战 略。同济大学中德工程学院"工业4.0-智能工厂实验室"是在这一背景下,由 中德双方共同投资建立。2013年9月中 德工程学院与德国菲尼克斯决定共同投 资建立实验室,2014年10月实验室建成 揭牌。实验室现包含有智能工厂物理系 统与虚拟系统。物理系统具有加工区、 传送区和成品区三个区域。虚拟系统包 含实时仿真系统以及车间管理系统。

实验室预计于2016年4月底完成二期建 设。建成智能加工、智能装配、智能仓储、 场内物流模块以及包含PLM、ERP、MES 的智能工厂数字化平台, 最终形成完整 的离散制造智能工厂雏形。此外还包含 爱默生公司设立的流程工业4.0实验室, 美国国家仪器设立的预测性维护实验 室,蔡司设立的智能测量实验室。"工 业4.0-智能工厂实验室"拥有众多国际 高校、研究单位与企业合作伙伴, 如慕 尼黑工业大学、开姆尼茨工业大学、 Fraunhofer研究所、西门子、SAP、 KUKA、蔡司、爱默生等。实验室立足德 国工业4.0,同时参考美国工业互联网, 主要解决中国智能制造问题。

实验室的主要任务是智能制造关键技 术研究以及应用验证,主要研究方向是:

#### 基于CPPS的动态规划与调度

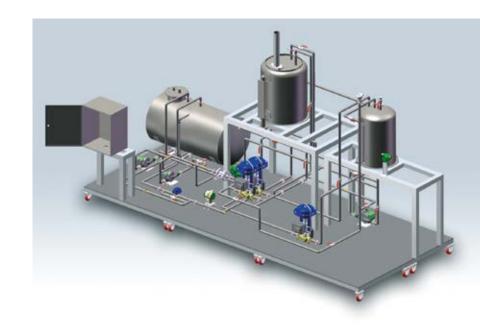
研究智能工厂的数字化建模,建立离线 与在线仿真系统。探索去中心化的生产 调度机制。研究企业内纵向集成拓扑结 构的灵活重构机制。建立基于大数据信 息的智能工厂反馈与决策机制。

#### 基于工业大数据的设备预测性维护

建立工业大数据的采集与存储机制,研 究工业大数据的预处理,数据挖掘,模 式识别与预测建模。建立工业大数据的 可视化展示。建立初步完整的基于大数 据的预测性诊断技术体系。

#### 流程工业智能制造关键技术研究

以分布式控制系统为基础,研究工业4.0 在流程工业自动化里的应用。对工业互 联网进行基础性的研究, 总结其基本特 征,找到分布式控制系统的不足,促使 分布式控制系统演化到工业互联网,进 一步成为全球互联网/物联网的一部分。 以此为基础再将科研延伸到其他物联网 领域,包括智能电网、智能交通、智能 家居、智能城市和智能地球等。具体研 究涵盖四大块:工业无线传感器网络、 分布式控制系统、实时系统、和工业大 数据。





#### 智能测量技术研究

研究三坐标测量机逆向工程应用技术, 并建立缩短测量链及测量精度的方法体 系; 研究定位接口技术, 实现离散制造 过程中的在线测量, 优化机台占用时 间,提升量测效率:基于工业大数据和 云平台的质量管理体系,实现统计分析 和可视化报告的个性化定制。

#### 工业 4.0 在中国的尝试

制造业的智能化改造是一个长期的过 程,一些基础较好的中国企业,已经开 始了面向智能化的尝试。工业4.0-智能 工厂实验室参与了多个企业智能化改造 项目,其中有:

#### 1. 航天某院 RFID 生产线改造

航天某所产品具有小批量多品种、结构 复杂、精度要求高的特点, 且生产研制 环境需在一定的洁净环境下完成,由于良 率较低,工艺有待进一步优化和修正。 在生产线改造中, 建立基于Robotino与 RFID的物物联网,建立基于产品全生命 周期的信息集成,建立于大数据的全流 程智能检测系统。把基于物联网的信息 管理平台与上游的 MES、PDM/PLM、 ERP等系统集成,主要包括智能化生产 系统集成、网络化分布式生产设施的实 现,以及涉及整个生产线的生产物流管 理、人机交互在工业生产过程中的应用

等,建立一个能适应高度变化环境下的 高度灵活的个性化和数字化的产品与服 务的生产模式,成为航天军工领域的应 用示范工程。

#### 2. 四川长虹彩电行业智能制造新模式关键 应用标准试验验证

项目以彩电行业的智能制造流程为研究 对象, 以及工业化和信息化融合为主要 研究思路, 对彩电行业的生产制造智能 化升级作为主要研究内容,结合企业、 市场和用户等不同要素在彩电行业整体 产业中的地位和作用,对彩电行业产业 链上下游共同组成的生态系统开展研 究, 最终形成适用于彩电行业的智能工 厂参考模型; 生产流程智能制造标准, 包括通用技术条件、评价标准和方法、 工艺参考模型、一致性和互操作要求; 工业安全要求和评估方法等核心内容:最 终在彩电行业生产平台进行关键标准试 验验证。

#### 3. 宝钢技术流程工业设备故障诊断及健康 维护系统的研发与应用

课题以流程工业设备为对象,研究设备 的快速故障诊断方法,建立覆盖设备全 生命周期的状态模型及其健康预警机 制:研发配套设备状态信息采集装置, 构建流程工业设备故障诊断及健康维护 系统。将上述研发成果应用干生产现 场,可有效地减少设备故障率、提高生

产质量和设备的使用效果,与此同时, 为流程工业设备状态管理的信息化提供 行业示范。流程工业设备故障诊断及健 康维护系统的应用在宝钢长期推进设备 检测诊断技术应用的基础上,通过本课 题研发的流程工业设备故障诊断及健康 维护系统,经过现场设备工艺特点分析 和合理配置,覆盖宝钢股份公司的主要 生产单元(约30条生产线)的重要设 备,单体设备总量超过5000台。系统包 括设备状态数据采集和信息融合、状态 预警和状态估计、故障诊断、设备寿命 预测等功能,形成状态信息融合、共 享、评价、分析和预测的统一管理平 台,提高设备管理的规范性和技术应用 效果,为流程工业设备长期、稳定、安 全的运行提供支持。

#### 结论

由于中国制造业发展水平普遍还处在从 手工生产向大规模机器生产, 自动化生 产需要普及,少量基础较好的企业可以 进行智能制造的示范(工业2.0补课,工 业 3.0 普及,工业 4.0 示范)的阶段。个 别自动化、信息化基础较好的企业只是 在工业4.0个别领域进行局部尝试,取得 局部成果,完全建成工业4.0还有很长的 路要走,在这期间,不应该简单的追求 绝对的自动化、无人化, 认为通过机器 代人就可以建成智能制造是误区。在企 业实施智能化改造之前, 更应该进行业 务流程的梳理。除了要关注于企业内部 建成纵向集成, 还应该联合上下游企 业,建成生态圈,实现初步的横向集 成。要有"大制造"的概念,关注点不仅 仅在加工、装配领域, 还应该延伸到产 品设计、售前服务,以及直至产品报废 的产品全生命周期服务,实现从制作业 向制造服务业的转变。才能实现生产智 能化, 完成制造业转型升级, 实现建造 业强国的战略目标。

Dept. of International Affairs Chinese Mechanical Engineering Society Beijing, China www.cmes.org

### 实施工业4.0过程中的科技性成功因素

BERND KÄRCHER

工业4.0的一个重要方面是在所有层面上实现广泛的通信,及由此产生的互动能力。这 将导致偏向于以服务为导向的体系结构的根本变化。可以即插即用的——在生产行业中 亦被称为:即插即可进行生产的——这种组件是实现这些方案不可或缺的成功因素。

重要的是,开发者和用户在设备的整个 生命周期中始终能看见该设备的虚拟映 像。这样可缩短工程中设计阶段的时 间。为了能为这个前瞻性的课题做出贡 献并为自己的产品增添动力,Festo公司 从一开始就参与了"工业4.0平台"的建 设。Festo公司致力于为工业4.0设定参 照体系并研制有约束力的标准, 比如对 "工业4.0组件"进行定义。

为了能在平台内部达成一致,制定了 一种参照模型。该参照模型可为未来的 模型描述提供参照。这种立体的"地 图"是搜索已有标准的重要工具。通过 这种视角可查找出标准化方面的漏洞并 在未来的工作中弥补,同时能减少至今 为止所使用的标准的数量。

将来,工程流程可直观,快速,高效地实现。 各个单个的自动化组件均配置着数字化记忆系 统。作为演示器,建造了一个工业工作站。

在将复杂的项目概括为明晰的组成单元 的过程中,IT逻辑为纵坐标轴。通过六 个层面(Layer)可对某个工业4.0组件的 IT特征进行结构性的描述。横坐标轴用 于描述产品或设备的使用寿命。第三个 坐标轴代表单个产品从工厂到外界—— 比如客户("Connected World")——的 功能性结构。

#### 标准化作为成功因素

对于跨公司的网络,标准不可或缺。因 而在平台中由一个工作组对某些现有的 方式的工业4.0适用性进行审核。作为通 信端口的标准(Communication Layer), 指定的是在IEC 62541基础上的 OPC UA。

Festo公司亦在其产品中支持该标准,比 如在自动化平台CPX上。

#### 工业4.0组件的定义

工业4.0平台的标准和参照模型工作组制 定了工业4.0组件的有约束力的定义。该 定义的特征为"4-i-特征":

#### 首观性

由于流程越来越可变, 因而人类必将 越来越多地与技术进行交流。也就是 说,技术必须能理解人类的意思,反 之亦然,而且是直观地理解。

#### 智能化

带有集成的可编程逻辑控制器的阀岛 或带有诊断功能的真空夹具——这些 在今天已经在自动化技术上实现了功 能集成和智能化。

#### 集成化

即插即进行生产的功能,能让模块在 主机上进行登记并通报其能力。通过 这种方式可将模块纳入生产流程中并 生成新的生产可能性。

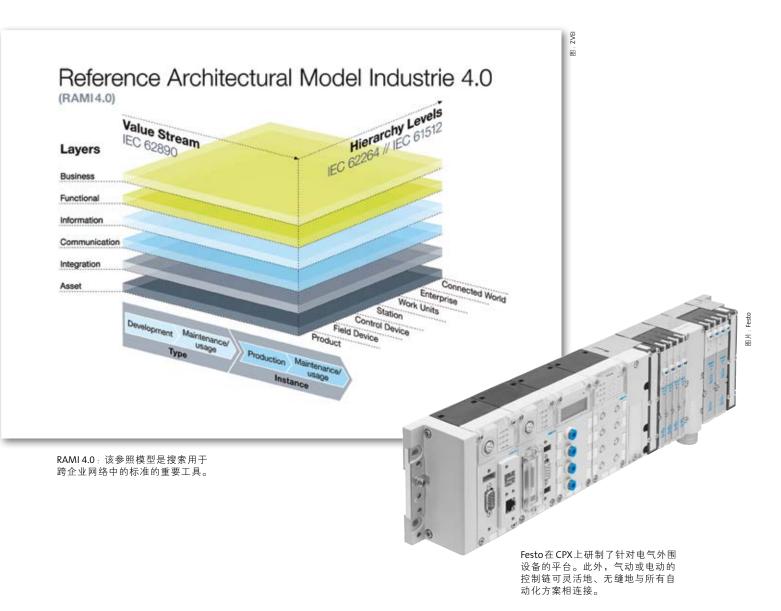
#### 互联网功能

通过组件的WLAN功能,各个分散的 自主式系统之间可在生产流程内部通 过标准化系统且与生产无关地主动进 行交流。

#### 科研项目OPAK

OPAK (用于功能导向的结构中自主式机 械性自动化组件的开放式工程平台)科 研项目是一项专注于标准化成功因素、 集成组件以及用于短设计周期的虚拟映 像的科研项目。Festo与七家研究机构和





工业企业一起在该项目中联合研究新型 的工程方法。该研究成果将使得对自动 化系统的研发和适配更简化、更高速且 更具成本效益。该项目的重点是:

- 结构——如何在传统的控制技术之外 对一个功能导向的设备结构进行建模 并集成至工程流程中?
- 自动化组件——全集成的"功能性 的"且可联网的单个组件,用于在设 备制造、验收和运行中简化工程。
- 工程工具——在传统的 SPS程序之上 应再设定一个工程平台。该平台可通 过直观的工程方法与功能性导向的工 程方法对自动化研发者提供支持。通 过3D编辑器对各组件进行组装。这 样就自动形成了设备构造。对个步骤

以图片的形式进行编辑。自动生成传 统的SPS代码。

标准化——制定具备对自动化组件和 构造模型的能力进行描述的标准。

该工程方案将在多个演示器上进行演 示和测试。重点是项目合作方Asys的工 业用演示器。该项目为"工业4.0:自主 性"项目的一部分,且得到了联邦经济 与能源部 (BMWi) 的扶持。

Bernd Kärcher Leiter Research Mechatronic Components Festo AG & Co. KG Germany kch@de.festo.com www.festo.com

KNOW-HOW



#### 以服务为导向的体系结构

以服务为导向的体系结构(SOA)是一种 物联网的标准化方法。它规定, 在服务 中将已有的EDV组件,如数据库、服务 器和网页等进行集约化,并进行协调, 以将其功能为更高级的服务进行组合并 能提供给其它部门或客户。

www.festo.com

### 工业的数字化改造

JOACHIM BEYER

在机械和设备制造业中,数字化和网络化在很多年前就已经开始了。2007年,在成型技 术中引入伺服技术标志着在此邻域迈出了一大步。此前,冲压的运动过程的变化只能通 过对设计进行修正实现,因而每种应用都只有唯一一种对应的冲压类型。但是自从引入 了伺服技术以后,在智能软件控制的基础上对运动曲线进行规划就成为了可能。这样, 一种冲压类型就可以灵活地应用于不同的应用中。



在Schuler的技术中心中,客户可亲身体验解决方案并接收为其量身定制 的咨询服务。



Schuler的机械臂也配置了符合"工业4.0"要求的接口端。

在成型技术中引入伺服技术仅仅是利用 智能控制由繁复的机械性的方案向简化 的机械性系统转变的一个例子。该智能 控制的智能体现在数字化平面上。目 前,先进的冲压生产线上的单台机器均 已与自控设备联网。这种联网明显提升 了生产效率,并同时大大降低了能耗。 比如使用由Schuler集团研制的"智能" 直流电网络或智能待机-暂停开关。

原则上数据,尤其是生产数据,及其 评估, 在机械和设备制造业中的意义越 来越大。这种趋势以及不断增长的、对 于灵活性的要求, 必须由设备研发予以 实现。除了可视为是硬件的实际的冲压 设备外,对相应的IT-解决方案等软件方 面的需求亦在不断增长中, 比如针对工 艺优化或分析。先行步骤之一是可实现

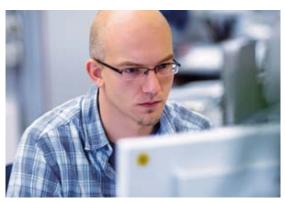
远程服务(Remote Service)的方案,以在 线对故障进行诊断或分析。因为数据量 在将来可能会大大增加, 因而分析的成 本也会相应提高。同时, 较大的数据量 亦要求全面应用状态监控(Condition Monitoring) 。

此外,冲压生产线的生产率可通过光 学模拟软件得到增长。这种软件可将机 器和自动化设备进行虚拟化。在此类IT 工具的辅助下, 可将工具、机器和自动 化设备等因素考虑进去的前提下计算出 每条冲压线的最佳输出量。

不断增长的数字化和网络化对于创新 的意义同样在不断增长。创新是 Schuler 集团成长的重要基础。因而该企业采取 了一系列针对数字化改造的措施。比如 在员工培训和录用方面, 越来越重视员

工对软件的了解, 因而有着专业知识的 员工数量的增长已经超过了机械设计人 员的增长。跨专业的研发团队由来自不 同专业, 比如模拟、电子和机械等专业 的人员组成。

在这些发展步骤的基础上, Schuler 通 过这些团队已经在数字化方面研发出并 实现了部分解决方案。除了伺服冲压线 的直流电网络和智能待机-暂停开关 外,还推出了用于冲压线自动化的机械 臂4.0。该机械臂配置了符合"工业4.0" 要求的接口端。这些措施中还包括研发 可进行诊断和状态监控的系统, 可通过 它们实现全新的服务。此外还包括通过 英特网研发标准化的、可用于类似智能 手机和智能平板设备等终端设备上的控 制结构。



为了能在线对故障进行分析,在将来,设备用于远程服务的 数据量将大大增加。



生产效率将通过可将机器虚拟化的模拟软件得 到提升。

Schuler技术中心为通过应用先进技术 对工艺流程和生产效率进行优化提供了 新的可能性。在该中心中,客户可亲身 体验解决方案并接收为其量身定制的咨 询服务。在Schuler位于埃尔福特、格明 根、海斯多夫和密西根(美国)的厂区, 已经开始使用这些设备。除了位于格平 根的技术中心外还将再建一所技术中心。 在中国天津亦正在建造类似的展示和实 验中心。通过应用者与Schuler专家之间 的密切联系可解决特殊的问题并精确地 为自身的生产提供提高效率的方案。

但是, 在公司本部所在的德国和欧 洲,数字化改造的环境反倒在恶化。最 大的问题是缺乏对软件和端口的标准化 以及对软件的技术保护。其实对其进行 加密处理是切实可行的。受过良好培 训、具备专业能力、具备生产和应用新 型数字化科技能力的专业员工匮乏的问 题,始终未得到解决。软件在数字化改 造中具有无可替代的重要性, 但是软件 开发却是由美国领头。

政府应创建良好的框架条件:强化德 国的IT行业,加强员工的培训,采用有 利于数字技术在生产上进行应用的、灵 活的工作时间模式以及加大对基础建设 的投入, 比如铺设适用于更大数据量的 通信线路等。

Joachim Beyer Chief Technology Officer Schuler AG Göppingen www.schulergroup.com



先进的冲压线的单台机器和自动化设备已经彼此联网。

### 全数字自动化开辟了新的效率潜力

**OLAF GRAESER** 

"顶楼至车间全覆盖",这句话精炼地概括了Eplan、威图和菲尼克斯电气等企业的努力。 在技术网络"智能工程和生产4.0"的框架下,这几家合作企业展示了一种全数字自动化 流程,可实现从为示范控制柜提供工程性产品数字化说明到生产终端端子的全自动。

作为一种远景蓝图,工业4.0既强调工程 的高度综合化亦要求生产的个性化。为 此,必须以数字化的方式提供必要的数 据。和所有复杂的产品一样,控制柜和 机器设备也是由单个的组件构成的。为 了能将这些组件更佳地、更有效地进行 组合,需要正确的软件工具(工程工具) 并提供涉及该组件的准确信息。不过, 通常情况下这些信息都是以数据页的形 式存在。新式的工程工具配置有数据门 户。这种数据门户可以为应用者提供组 件信息。但是,这些组件信息通常是个 性化的,也就是说,并非是标准化的数 据格式。因此,组件制造商必须同时保 存大量不同格式的产品数据。使用标准 化的数据格式和接口很明显更为经济。 类似的解决方案包括,比如 eCl@ss 这一 目前已经在使用的格式。

对于技术网络来说,Eplan公司的工程 工具可输入并利用 eCl@ss-格式的数字 化产品描述。这些产品描述——在此亦 被称为是"数字产品"——由组件生产商 威图和菲尼克斯电气提供。数字产品中 不仅仅包含了在产品介绍及产品参数数 据页中的常规信息,还包含了可为自动 化加工提供支持的产品特征量。以直通 式终端端子为例,除了数量之外还包括 了电缆井的位置和开启方向以及标识铭 牌的位置及其空间朝向等。这些信息将 为之后的自动化安装,比如由机械臂操 控的接线和铭牌标识等提供帮助。

组件生产商可以用不同的方式创建数 字产品——最简单的方式就是网页。也 可以使用云技术。其后将是工程性步 骤。通过适当的工程工具将这些组件组 装成虚拟的样机。其结果是对最终产品

的完整的描述,可提供给后续所有的流

### 整个生产链对于各种关联性有着更深的

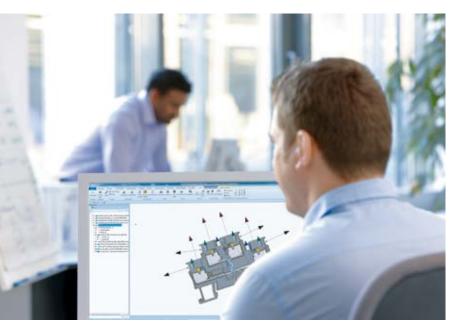
当然,对整体性的描述远不止是简单地 罗列产品特征量。更重要的是对所使用 的各组件之间的关联性进行明确定义: 控制柜的机械性结构如何? 各组件之间 如何连线?是否存在现场总线系统?如 果存在,配置如何?这些以及其它的类 似特征量就超出了eCl@ss 所能描述的范 围。因此需要另外一种编程语言,其应主 要专注体现机械和设备制造的关联性。 AutomationML 就是一种合适的格式。

对于AutomationML和eCl@ss来说, 很重要的一点是,两者可标准化地以不 同的方式兼容。比如,在一个角色类库 中, 可将eCl@ss-XML转换为AutomationML。通过这种方式,设备描述中每 个项目的 Automation ML 描述均可对应一 个eCl@ss-角色类。因而可保证在整个工 艺链中对于所使用的各组件类型的理解 均相同。

接下来, 在工程性步骤中所制作出的 虚拟样机可作为数字化基础应用于实际 的生产上。即使是不满足工业4.0要求的 生产设备也可从该虚拟化样机中获取所 需的、必要的信息。以控制柜为例,这 样的设备可以是对安装板进行加工的设 备。对于该设备来说,最重要的参数是 安装板的尺寸、钻孔的坐标和排列方式 等。对于新研制的设备,数字化产品描 述能提供更多可有效使用的信息。

#### 智能控制系统控制生产流程

在由顶级企业聚集的北威州智能技术系 统网络 "It's OWL" 主持的科研项目"可变 生产技术的自动化(AWaPro)"的框架 下,由菲尼克斯电气所研发的工业4.0概



由CAD模型可导出自动化所需的重要的产品特性。以一个直通式终端端子为例,除了 数量之外还包括电缆井的位置和开启方向以及标识铭牌的位置及其空间朝向等。这些 信息将为之后的自动化安装,比如由机械臂操控的接线和铭牌标识等提供依据。



Eplan、威图和菲尼克斯电气等企业在技术网络"智能工程和生产4.0"的框架下展示了一种全数字自动化流程。

念机可看作是新设备的样板。工程师们 还在继续对其进行改善。该概念机的智 能控制设备将首先对虚拟样机进行分析 并对所配置的支撑导轨进行观察。第一 步它将确定,需要采取哪些生产步骤。 此步包括按照实际需要确定该支撑导轨 应截取的长度、与直通性终端端子的衔 接、对终端端子进行标识以及设置桥架 等。然后,该控制系统将判断,所有这 些生产步骤是否能由当前所具备的生产 单元予以执行。如果判断为可行,即可 启动生产程序。

该概念机的特别之处在于将人工因素 纳入了生产中。对于复杂的生产步骤以 及使用自动化成本非常高的情况, 允许 在设备上进行手工安装。这包括安装桥 架和对终端端子进行标识。在此过程 中,员工们可根据从虚拟样机中获得的 数据所创建的该支撑轨道的示意图手工 进行这些操作。为此,该工件配置有 RFID 标签,其中暂时先只存储了所配置 的支撑轨道的单号。当手动工位路过时 可读取无线标签信号。工作单元将询问 控制系统,该工件应如何加工。作为反 馈, 该控制系统将在手动工位的显示屏

上显示配置好的且标识完毕了的支撑轨 道的示意图,并启动标识铭牌的打印。 员工则可以根据所显示的图像对桥架和 铭牌进行安装。

此外, 该概念机还具备对工件进行光 学检测的能力。此时, RFID 标签同样是 由手动工位在路过时被读取的。手动工 位将询问控制系用, 应如何对该工件进 行检验。控制系统将根据虚拟机所提供 的数据确定应予检验的各参数并将其发 送至检测站。检测站据此进行所要求的 检测,并将结果反馈给控制系统。

这种虚拟样机可在工业中广泛应用。 下一步可能是对安装和接线进行虚拟化 并提供支持,直至扩增实境技术。像在 所举的技术网络例子中那样,详细而标 准化的数字化产品描述可实现许多自动 化应用并对效率的提升做出贡献。

Olaf Graeser

Technology Development Industrial Automation Business Unit Manufacturing Solutions Phoenix Contact GmbH & Co. KG Blombera www.phoenixcontact.com

KNOW-HOW



#### 数据交换格式

将AutomationML作为工程工具的数据交 换格式进行研发并标准化是由戴姆勒股 份公司于2006年发起的。至2009年,最 初的企业联合会已经形成了协会, 可接 纳新的成员。作为工程工具之间的数据 转换格式, AutomationML必须能保证所 有工具对在该格式中所描述的对象的理 解均相同。因此使用了角色类库作为语 义定义基础。在数据交换格式中的所有 对象必须由角色类库进行定义。通过这 样的方式,该对象的分类的含义对于所 有的工程工具来说均为唯一确定的。 要定义如此广泛的角色类库确实是是一 种挑战, 且必须时刻予以更新。因而更 佳的方案是利用一种目前已经普遍使用 的格式进行语言定义。而由另一个协会 自2000年起推动的分类标准eCl@ss包含 了三万九千种产品类别和一万六千种特 征参量,覆盖了大部分的产品。鉴于此, 目前两个协会正进行合作研究。AutomationML和eCl@ss的组合非常有希望成为 数据交换中唯一确定的语义定义。

www.phoenixcontact.com

### 工业4.0道路上的网络化生产

**ERNST ESSLINGER** 

制造理念的两极化越来越多的出现在工业化的家具生产中。在一些家具类型以大量件数 进行大规模生产的同时,也进行越来越多的个别化的生产,来符合客户的愿望(批次规 模1)。目的是客户单独定制家具由工业化生产,并得到就像由木匠或者木工所制作的客 户专门定制的家具一样,但成本与批量生产相似。



通过一站式组件的"网 络化生产",无论是带 有精密控制的机器还 是对此所需要的从生 产准备到支持销售过 程的软件。



统一的操作元件和软件模块,确保所有的机器 以相同的方式和方法被操作。他们的区别仅存 在于少量的机器特定的细节中。



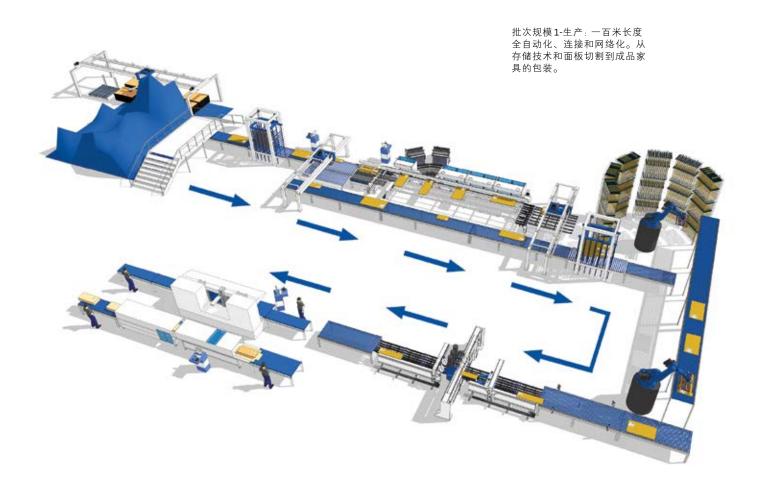
二维码使机器的数据(例如保养提示)在智能手 机上作为数码便签传输成为可能。

此外,个人的住房发展趋势决定了发展 方向。住房在未来中将越来越多的作为 退隐的处所和休养的地方。在我们这个 善变而且灵活的时代, 所有人在家里寻 找安全感,并汲取日常所需的力量。

对于家具生产商来说,这意味着, 他们的产品在被用来进行质量、形状、 材料、颜色的多样性对比的同时,要 更强烈的针对最终客户个人的居住需 求。例如会进一步发展到能在生产商的 网站上自己设计他们的家具以及在线 订购。

在这些背景下,"工业4.0"在木工工 艺中也是所有人都谈论的话题。豪迈集 团提出"网络化生产"——它提供了大 量的解决方案,这些方案共同构成了一 个从生产家具的客户订单到发货的连续 不断的信息流。由此,家具生产商能以 高度灵活的批次规模1设备,以最少的 时间全球范围内生产百万种家具。

在批量生产时,一个所谓的参考号码 包含了所有的调节参数。通过输入一个 唯一的参考号码,来实现一个精确的、 可重复的机器调节,并以此实现一个持



久恒定不变的质量。与工作准备连接也 不是绝对必要的。在批量规模1生产时, 网络化确保了个体的家具高品质的生 产。此外,为了使非生产时间最小化, 通过在机器上的调节使设备全自动化。 在多种部件时, 机器操控或者单元控制 上特有的一个参考号码情况下, 事先输 入是不可能的。通常情况下预定值只有 从一个具体订单的信息中才会产生。在 生产期间,对机器操控直接手动输入数 据则时常需要许多时间。因此,设备的 连接或者生产准备的连接是一个绝对的 约束。然而,这还可能远远的超过目前 为止的描述。

#### 作为生产核心的工件

在豪迈集团中,"网络化生产"由以下五 种基本的要素组成:

- 数据零件
- 智能机器
- 横向网络化
- 已知的工件和
- 垂直网络化

这些组件能够让一个联网的设备在任 何时候都知道,该怎么样处理每个已知 的零件,并且知道它们位于哪里。另外 一个优点: 所有的零件都可以在任何顺 序中不用进行生产的转换而被生产。这 也显示出了决定性的优势:家具生产商 利用他们网络化的设备, 更进一步的优 化生产力。同时, 也可以通过设备的高 度灵活性与竞争对手区分开来, 并且满 足他们客户的各种各样的愿望。另外, 智能化设备也意味着能源效率和材料效 率的提高。

在"网络化生产"的背景下,单元控 制器 Woodflex 对于豪迈集团来说,已经 成为了一个核心能力。为了实现一个完 整的网络化设备, 在单个的组件和单元 控制器之间允许绝对耐用的接口。通过 使用统一的控制技术和统一的操作系 统,可以摆脱所有网络化的机器而确保 一个优化的生产过程。该操作系统代表 了一个机器操作的崭新的维度。利用 它,操作人员可以借助于统一的操作元 件,以相同的方式和方法操作所有的机 器——就像一个智能手机。对于机器状 态的相关信息,借助于现代化的软件模 块可一目了然。同时,一体化的帮助系

统和辅助系统, 在错误情况下以及在消 除错误时,帮助操作人员。如此,可以 通过一个操控中心,对一个完整设备的 生产过程进行监督和控制。

为了能够最高效率的生产, 使用了 MMR (机器监控&报告)——一个带有 在各个层面上(成套设备、机器和单元 设备)的机器数据估算标准化的诊断系 统。优势: 更高的生产能力、可用性和 灵活性。

展望未来, 网络化将持续的增多, 直 到数字化工厂普遍的实现为止。借此, 灵活性会更加高, 订货至交货的时间会 更多,而且库存也会变的更小。

可以说,在工业4.0的转化时期,家具 行业在全球范围内是先驱者。因此,工 业4.0主题不是"不现实的空想",而是 一个当今绝对最热门的主题。

Ernst Esslinger HOMAG Group AG **SCHOPFLOCH** www.homag-group.com

### 传感器信息源

**BENEDIKT RAUSCHER** 

传感器是工业4.0技术的核心元件。因为它们可生成信息并通过强大的通信路径予以传 输,从而有效控制生产。在通信路径方面,利用现有的端口协议就可满足对传感器所提 出的越来越多的要求,且可以有效地予以利用。

工业4.0包含了IT技术中的网络技术,其 在日常生活、车辆、建筑物和私人场所 中,以及在自动化和工业型生产中的综 合应用。这对于自动化来说意味着既 有的金字塔模式的改变。此前, 在该 金字塔模式中,现场层面、控制层 面、HMI、MES、ERP等是层级分明的结 构,且主要由垂直方向上彼此相邻的层 面直接进行联络。

在工业4.0的网络物理生产系统 (CPPS)中,水平式的通信路径,当然也 包括垂直式的通信路径都起着决定性的

工业4.0通信其实是建立于互联网协 议(IP)基础上的。因而所有组件必须自 身与IP适配,或者与IP适配的集中器(网 关)相连接。目前,在自动化金字塔的上 层中,IP适配在绝大多数情况下都已经 实现并得到了应用。但是在现场层面却 有着很大的困难。额外支出的设备本身 的费用及其连线费用,以及为昂贵的接 口额外配置场地等均不利于为每一个组 件设定一套配置了IP端口的装置。

"传感4.0"在工业用互联网中有着特 殊的意义。因为它们是信息源,可通过 强大的通信路径按需提供必要的信息, 并在该信息的基础上提升生产有效性和 效率。

在CPPS中的许多地方需要不同的周期 时间的传感器数据,或者说不同时间精 度的传感器数据。比如在控制层面上, 刚性的实时要求以毫秒计, 且要求传感 器量值的分辨率为最大, 而在操作层面 上, 传感器数据更新周期以秒计就足够 了。同时,智能度也越来越向传感器或 执行器偏移,导致它们能执行越来越复

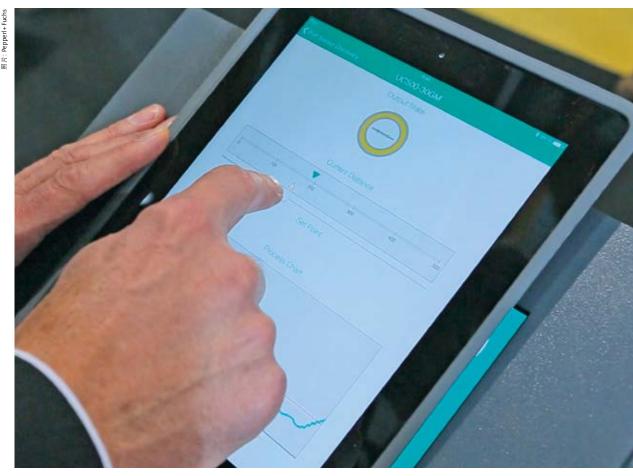
杂的功能。因而必然要设定更多的参 数,且需要适合于该参数设定过程的操 作方案和显示方案。

#### 操作、显示与参数设定

手动设置每个传感器或执行器将非常麻 烦。仅此一条就足以淘汰这种方式。而 在这方面, 传感器自身所带的元器件的 作用是受到一定限制的, 因为作为配 件,有时候很难接触到它们。因而参数 设定必须在控制器上进行,或利用外接 的设备进行,且该外接设备必须具备能 够存储设定值的功能。为了能传输这些 参数,还必须配置能以较低的支出被内 置于设备中的端口。

利用IO-Link这种协议可让数据和参 数像模拟传感器信号或二进制传感器信





未来,传感器的地位将更为重要。它们是信息源, 可根据需要提供必要的信息。平板电脑和智能手机 可成为实用的工具。

号一样通过同一套标准传感器接线进行 传输。也就是说, 无需额外的接线。 IO-Link是由一个大型的联合性的协会制 定的,并得到了世界上所有著名的传感 器、执行器、网关和控制系统的生产商 的认可。由于其对于应用者和生产商来 说具有多重优势, 因而可以想象, 将来 所有传感器和执行器方面的新研发均会 配置 IO-Link端口。通过这样的方式, IO-Link能令工业4.0方案在无需额外支出 的前提下更具可执行性。

#### IO-Link 环境下的平板设备和智能手机

为了将符合工业4.0技术标准的IO-Link 的应用范围向移动终端设备, 如智能 手机和平板电脑等方面扩展, 并使其 在 当 前 的 技 术 环 境 中 亦 能 得 到 应 用 ,

Pepperl+Fuchs公司研制了SmartBridge (智能桥)系统。该系统由一个适配器和 一套用于智能手机和平板电脑的软件组 成。该适配器为IP67制式,被连接于 IO-Link的传感器的供给线中,且由其提 供电力。它可通过蓝牙无线向移动设备 提供传感器信号及参数。此外还内置了 一个Micro-SD卡。该卡可长时间存储数 据,用于比如对偶尔出现的现象进行评 估。为读取 Micro-SD卡,在适配器上加 装了一个USB接□。

一个App可将常见的、配置着安卓或 iOS驱动系统的智能手机或平板电脑转化 为实用的移动操作和显示元件。该App 建立起与IO-Link适配器的联系,并可将 识别数据、参数和测量值等以图形的形 式一目了然地予以呈现。用于对IO-Link 数据进行评估的传感器特征数据可由该

App根据配置于每台IO-Link设备上的描 述文件予以摘取。App可通过其下载功 能下载这些文件。这样就可将应用范围 扩展到其他传感器类别上,而无需对 App本身进行改变。

Benedikt Rauscher **Industrial Vision Sensors Business Unit Fabrikautomation** Pepperl+Fuchs GmbH www.pepperl-fuchs.com

### 基于工厂和设备的实际状况以及自动化的 空压机工位维护

**MATTHIAS EICHLER** 

工业4.0时代的生产流程是网络化以及透明的,诊断过程将越来越趋向于自动化。通过时 况监控实现网上以及实时的远程诊断。所有这些提高了效率和商业安全性,改善了产能 计划,极大地降低了制造行业里通常产生的高额维护保养成本。

在工业4.0大数据时代里,设备以及应用 越来越趋于智能化,而且整合于复杂的 工业基础建设中。将来的企业-智能工 厂,是一个全方面的体系,其中整合了 所有过程:通过感应器和芯片识别机器 和产品,定位以及了解其历史,其当时 状态以及下一个加工步骤。

一个由机器、仓储和生产资料联结成的 网络产生了,它的各个部分在实时交换信 息。这种合作方、供应商、客户以及本公 司内部之间的信息畅通-从研发到成品-显 而易见, 完全是一种新的沟通途径。

通过时况监控使这个成为可能,应用 者可以持续远程实时网上监查他的机器 和设备。所以,现代诊断工具将呆板的 维护周期和预防性的部件更换视为多 余,并借助于灵活的、基于工厂以及设 备实际状况的维护开辟出一条多方位的 提高效率且降低成本的途径。具体来 说,这对于压缩空气的应用者意味着: 企业可以借助智能设施和智能机器公园 将计划维护转换到预计维护-由此极大地 减少了寿命周期成本。而且,应用这种 现代工具使得机器以及设施与智能工厂 的整合成为可能。

#### 智能工厂网络化

早在2011年就有压缩空气专家将一种放 眼未来的远程诊断工具投放市场, 它极 其适用于复杂设施和机器园区的预见性 监控和保养。使用者可以在世界上任一 个地方将故障、进程数据, 比如状态、

报修、温度和压力在他们的电脑、平板 电脑或者智能手机上立刻识别, 分析并 且相应地采取措施。计划和协调维护的 事情通过App(计算机应用程序)来实 现。对所有运行参数的完整评估是预见 性维护保养的基石。再者,它为压缩空 气的能量供应管理提供了所有必要的信 息, 使得人们能迅速对潜在的偏差做出 反应以及快速实施可能的改善措施。

同时, 远程诊断工具致力于将整个压 缩空气的供应整合到一个智能自适应性 体系(智能工厂)中去。这样,必需的压 缩空气产量和质量将是根据效率要素自 动并且应需要而生产出来的。而同时这 个诊断进程趋于自动化, 因为在这个系 统中的维护是在时况监控条件下运用而 生的。



这个远程诊断工具通过门户网站或者其所属的App实现了可达32个部件的轻松监控。



用这个远程诊断工具,应用者可以在世界上 任何一地方将故障在电脑、平板电脑或者智 能手机上识别,分析以及作出相应的反应。 这标志性地提高了错误诊查的效率。





根据现代实况监控使用 者和服务商提前知道, 是不是没有必要维护或 者要先进行维护。

以下场景将很快成为现实: 比如一个 被系统录入的空压机需要一个新的过滤 器,如果部件更换时间已到,这个远程 诊断工具可以在网店上自行订购合适的 这个产品-而售后技术人员,同时安装更 换部件。只在诊断数据指示的前提下更 换或者更新过滤器,空压机等级和马 达,不再有大消耗的预防性部件更换, 尽可能地降低产品生命周期成本-没有加 大设备意外停止运转的风险。

在工业4.0标签下所进行的,在例如 压缩空气行业里已成现实。有复杂的压 缩空气工位的大型企业正受益于,这 种现代操作技术: 进程规划明显更有效 率,只保留绝对必要的安全信息。而 在配件市场领域里, 远程诊断工具也 开辟了新的道路。通过数据的智能化联

接,压缩空气商人正处于完全新型的 "创新的产品伴随服务"商业模式,比如 个人承诺-及维护程序。这也有现实的优 点:服务伙伴可以提早得知,是不是需 要维护服务,或者是根本没必要。由 此,它在物流和产能规划方面展示了其 明显优势。

借助现代的诊断工具,这种基于实际 状况的维护最大限度地保障了效率和安 全、通过较长维护间隔产生较小的生命 周期成本、部件有效利用、最大可能的成 本透明化-简言之:理想的安全投资。

Matthias Eichler Head of Branding and Marketing Services (品牌和营销服务总监) BOGE KOMPRESSOREN Otto Boge GmbH & Co. KG Bielefeld www.boge.de

#### INFORMATION

#### 关于Boge

有着超过100年历史的Boge Kompressoren Otto Boge GmbH & Co. KG, 是德国空压机 和压缩空气制造行业中久享盛名的企 业。无论是高速涡轮压缩机, 螺杆压缩 机,活塞式压缩机,用油润滑的还是不 用油的,整套设备还是单个机器 - Boge 可以满足不同需求和最高规格的要求。 这个国际性的家族企业拥有700个员 工, 其中大约400个员工工作于由Wolf D. Meier-Scheuven 和 Thorsten Meier 带领 的坐落于 Bielefeld 的总部。

#### www.boge.de



### 液压系统的预见性维护

**HEIKO SCHWINDT** 

对网络化的液压系统所进行的持续、安全的状态监控节省了费用,且提高了设备和机器 的使用率。通过一个服务包, Bosch Rexroth 连接到工业4.0和一种预见性的"状况-监控-服务"数据挖掘技术。

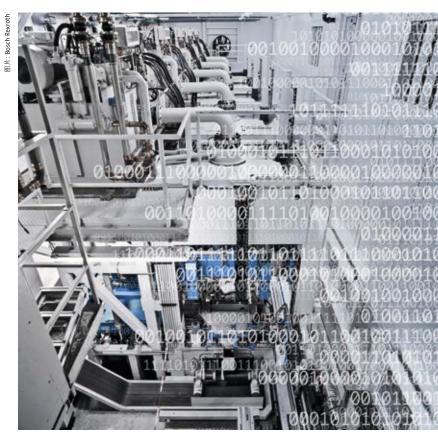
通过全方位的数据挖掘优化机器和设 备,这是工业4.0时代网络化的优势。如 果持续而且准确地抓到了设备状态,提 前识别了有争议部件的状态变化,能使 维护措施及时执行到位,这减少了部件 损坏和设备不运转的可能性。

Bosch Rexroth用一种预见性的服务使 得用于液压系统的生产设备的一种状况 监控具体化。在第一阶段,焦点集中于 体系应用,这里通常产生高额的无效劳 动成本。当然,解决方法并不是单单收 集数据和准备数据,决定性的创新在于 加工数据。为了提前发现磨损故障以及 将使用部件的最长生命周期用尽,Bosch Rexroth投入使用了数据挖掘技术。

根据基于数据的错误模式和自适应算 法, 收集来的分散数据被集中评估的越 多,制订出来的风险分析和推荐措施就 越精确。潜在的误报警数量会因为每一 个新联接的设备以及由此而最大化的数 据基础而减少。数据搜集不影响现场的 进程,向诊断网络的转换是通过安全机 制用密码编写完成。这些收集来的信息 最终在Robert Bosch公司伺服器上被储 存、加工,且受到这个康采恩严格的数 据保护条款保护。

#### 预见性维护节省成本

这个服务是预见性维护合同的一部分 (预见性服务协议),借助当时的推荐措 施高效而直接地落实到位。维护投入因 此是可计划的, 以及各部件都能物尽其 用,这样就降低了维护和备件成本,同 时减少了故障风险,这是那些有着很高 的无效劳动成本的设备经营者特别关心 的。与此相关的行业例子就象矿物和材 料处理,冶金业,制浆造纸业,制糖业 或者岸外与海事工程。



前瞩性服务: 通过数据挖掘技术支持的维护合同,Bosch Rexroth 提高了机器 和设备的使用率。

以最简单的方式,就地测量体系只登 记获得的极限值。在信号灯展示里特别 要保持液压机液体里的污染物可见,同 样的有湿度成份或者温度。

在第二个配置阶段允许一个简单的就 地状况监控,搜集进一步的故障争议性 参数,并使其可视化。之外,除了驱动 机构信息还有过滤器压力以及污染程 度。除了错误诊断简单的故障诊断也将 被执行,并给出相应的报告和警报。

#### 服务业

Bosch Rexroth的状况监控在第三代多方 面变体这里-具有一个基于数据发掘技 术的故障风险诊断工具,发挥着它全部 的潜力。这个预见-分析-服务定期供给 用户状态报告和推荐措施。通过一个特 殊的网络门户,实时的机器状态随时可 以调出来,借此而通过Bosch-Rexroth-Service 提前引入维护措施。这个由

	阶段	特征
阶段 3	数据挖掘	ODIN 预见性分析服务     基于数据挖掘的故障诊断     机器 健康指数 (MHI)     维护保养建议     定期状态报告     服务以及备件优化     在线监控门户网站
阶段 2	地方性的错误监控和诊断	<ul><li>•简单在状况监控,比如粒子计,湿度,温度,压力,驱 动机构数据,过滤器致污</li><li>•极限值监控/简单故障分析</li><li>-报告,警报,故障诊断</li></ul>
阶段1	液压机液体的极限值监控	•液体监控, 比如. 粒子计, 湿度, 温度 •液体状态监控 •两个版本: 在线/离线 (Rexroth Service) -信号灯展示



预见性维护节省了费用。因为维护工作是可计划的和部件使用 周期优化,降低了维护和备件成本,同时降低了故障风险。

Bosch Rexroth 发展开来的的机器-健康-指数 (Machine-Health-Index (MHI))作为 跟踪器, 它将机器状态借由图表形象化 了。凭借智能运算,用户不需要确定任 何界限值。

#### 简单执行

在预见性维护协议框架下, Bosch Rexroth 还对准备和执行(维护措施)给予支持, 比如针对当时的客户需求而做出的分析 以及技术可行性评估。在准备阶段比 如,确定和选出感应器,必要时还有安 装硬件或软件以及设置联接到 Bosch 伺 服器的信息。

通过信息挖掘技术用户今天已知道后 天将要发生的事情,他可以以一种经济 的方式一手保障理想的备件供应和最大 可能的机器和设备就位。已分级的 Bosch Rexroth状况-监控-服务组合能包 容个性化设计-从实地简单的液体监控到 只有最少人力投入以及成本高度透明的 的大环境高效监控。

Heiko Schwindt 工业应用服务总监 Bosch Rexroth AG Lohr am Main www.boschrexroth.de

#### KNOW-HOW



#### 工业用户的数据挖掘技术

"读者,那些买这本书的人,也会对下面 的文章感兴趣的":对在线商户来说,数 据挖掘已经属于他们日常生活, 就如这 句话所强调的。商户从中导出个人建议 和为他们的客户生产剩余价值。Bosch Rexroth现在也采用这个方法为工业用户-用于在线分析液压系统的运行状态,提 前发现致污物。自适应运算在根本上通 过每个新联接的设备, 由增长的数据基 数,有序地提前告知污染物。

www.boschrexroth.com



### Shaft - to - Hub - Connection

Development • Engineering • Consulting • Sales

BIKON-Technik GmbH develops since 1972 new locking systems and obtained worldwide more than 90 patents.













- More than 40 systems for economical design of components
- Shaft diameter: from 6 to more than 1000 millimeter
- Metric and inch sizes
- Stainless and nickel-platet
- Special design for individual requirements
- Consulting and selection of locking systems for applications
- Experienced partner for worldwide business and sales

Origin: European Community only

"BIKON" - and "DOBIKON" - products are only available from BIKON-Technik GmbH, Germany

#### **BIKON-Technik GmbH**

Hansemannstr. 11 41468 Neuss Germany

Tel.: ++49 (0)2131-71889-0 Fax: ++49 (0)2131-71889-20 E-Mail: info@bikon.de



www.bikon.de

### 万无一失的质量保证

ANDRÉ SIGNER

集成质量测试的全自动生产正是瑞士开关和插座制造商的核心生产条件。Feller AG 公司 的质量保证系统确保不合格的产品早期就从生产线上分离。从而保证了可持续的高附加 值生产链。



组装摇臂开关过程力的在线检测。







上图: 开关摇臂, 下图: 组装后的摇臂开关

Feller公司位于瑞士霍尔根(Horgen) 市,生产开关和插座,对管理和生产有 着严格的要求。因为瑞士电气设备制造 行业将质量视为头等重要因素,整个制 造过程全部在瑞士本土进行。初 看,Feller公司完全可以将制造放在低工 资国家以降低生产成本,但由此带来的 风险也将是巨大的,公司可能由于未检 测的产品,有缺陷的零部件而导致整个 装配线的瘫痪。Feller公司选择的策略是 在瑞士本土工厂建立零缺陷生产线,同时 长期优化减少生产成本。

Peter Suter 先生是 Feller 公司自动化 生产部的经理,负责无故障生产。他确 信零缺陷的生产是当前在电气设备领域 取得市场成功的核心要求:"多年来,市 场对产品质量要求的持续增长使得对次 品的判断标准要求越来越严格,这种趋 势也体现在不断改进的生产工艺和与之

相关的质量检测要求方面。Feller公司的 全自动化生产线对每一个最终产品进行 测试。"2008年,瑞士能源市场对开关 和插座的新标准向 Feller 提出了新的挑 战。基于这些新规范,工厂建造了一条 全新的生产线。"该生产线的要求之一 就是通过使用力/位移监控系统来确保产 品质量,这是设计规范给机械工程师提 出的要求。为了监控摇臂开关的缝隙, 位于明辛根(Münsingen)市的系统集成 商推荐使用 Kistler 技术。装备了 Kistler 传感器的全新生产线已于2008年交 付。"

2011年,对于产品质量要求的不断提 高产生了对开关装配过程中功能检测的 要求。Suter 先生解释道: "在这个背景 下,对开关接触点进行测试成为新的测 试需求,该测试的目的是保证非100% 合格的开关不会消耗进一步的生产成 本。通过测试, 所有不满足预期功能 的开关,或切换不顺畅的开关被直接 淘汰。"这部分的测试是专为Feller公司 开发的。由于公司很满意 Kistler 的力/ 位移监控解决方案, 所以新的测试系统 我们很自然地选择了Kistler。通过安装 Kistler的小量程力传感器实现的封闭测 试系统, 提供可重复的可靠测量值和质 量保证。将质量保证系统提升到全新的 水平。Feller公司对结果非常满意:"生 产高效,供货质量万无一失,100%无次 品。"

André Signer Kistler Group Winterthur, Switzerland www.kistler.com

### 大型机器生厂商实现生产过程现代化

HANS SCHÜRMANN

更低的生产成本、更短的周转时间和更灵活的生产制造是"2020"这场现代化战役成败的 关键。因此SMS集团对其位于门兴格拉德巴赫的工厂进行改造,以应对未来的挑战。三 年内,这个机器设备的生产商更换了15台用于生产的机床;不仅从技术上,还从组织和 程序上着手,建立起全新的机械制造模式。



位于门兴格拉德巴赫的现代化工厂最引 人瞩目的要数那长达120米的生产设 备,它彻底改变了传统生产模式。位于 工厂中部的是一个高架仓库,能够自动 为四个加工中心(BAZ)提供预装工件。

一年多以来,该工厂成功地实现了最 大型组件的加工。组件的所有加工过程 都在高架上进行。该仓库内配置有35个 机械货架,工件被自动供给到生产计划 指定的机器之前,都临时存放在这些货 件,总重量可达7吨。

为确保生产顺利进行,各加工中心之 已优化的程序 间设有预备站。站中的工作人员负责将 送来的原料置于加工托盘上,然后由堆 BAZ线是"2020"工厂计划的重要组成部 码机将工件排列整齐并卡紧。所有程序 都由主计算机进行记录。"这样计算机就 知道这种材料是有货存的,且已被卡夹 紧,可以进行储存和加工",机械制造 主管朱迪思・施密特描述道。

在将夹紧的工件送至机器进行加工之 前,由主计算机核查是否具备此次加工 架上。高架仓库可同时存放120个工 委托所需的所有工具。"每台机器都有一 个工具库,最多可同时存放120件工 具,如果缺少某些工具,必须及时进行 替换",制造主管介绍道。

分。2010年, SMS管理层决定对门兴格 拉德巴赫工厂进行公司历史上最大规模 的现代化革新。该项目旨在显著改善内 部生产、提高生产力、缩短周期时间、 大幅度提高生产质量。

生产计划主管亚历山大•戈博尔与他 的同事们一同推动了该项目,他说:"我 们希望能够在机器上对工件进行全套 的、最高精度的加工"。在包括采购、 制造和组装在内的各种机械零件的生产 过程中,实现程序优化,意味着显著提

高内部生产效率——这也是企业管理层 的预定目标。"实现现代化程序的基础是 制定高测试和质量标准", 戈博尔说。

SMS集团为"2020"项目投入了6000 万欧元, 其中3650万用于SMS集团位于 门兴格拉德巴赫的工厂中机床的现代化 建设,以及组织和自动化理念在工厂中 的融入。目前已建成一个装配有现代数 控加工中心和最新 3D-CAM 系统的高性 能机床仓库,一个面积为4000平方米、 起重机承载能力为180吨的新型装配车 间,另外还在原机械车间的位置装配了 15台新型机床。其中包括由主计算机控 制的加工线; 一条镗床传送装置线, 可 加工最大单件重量为120吨的立方工 件; 以及一个五轴车铣中心, 可加工最 大单件重量为60吨、长度为20米的工 件。该机床仓库装配有30台机床,可加 工100公斤到200吨重量的零件。

"我们认为实现 SMS 的现代化制造不 仅仅意味着建造新大楼和车间",生产规 划主管戈博尔强调说:"设计和制造高科 技设备离不开对内部生产流程的持续分 析和优化",因此我们必须认真监控流 程,不断提高效率。

新的生产计划要求识别1500个零件, 分析新创造的价值,并进行改装以适应 最新的现代技术。该车间可以进行小到 单一零件和小批量的生产,大到批量规 模数为十的大型生产。生产对象包括高 度复杂的旋转对称组件、带角和锥形表 面的组件和带外部内部孔位的组件。在 这些组件的制造过程中, 形状和位置公 差必须小到几个百分之一毫米。

夹紧后同时进行车削和铣削操作,完 全颠覆了操作人员的传统理念。"以前 我们只单独进行车削和铣削操作。现在 无论是数控程序员还是机械操作员要都

适应新的操作",施密特说。程序员不得 不将铣削操作同时纳入计划,并且清楚 知道使用哪种工具。"我们一开始就将车 削和铣削操作人员组成团队, 以便互相 学习。为了加快学习进程,我们很快又 开发出一套关于生产中所有操作人员的 资格培训和相互合作的概念", 施密特 对所面临的挑战进行描述。

如何优化生产过程,提高机器利用 率?"尽量将相似的机器放置在一起", 机械制造主管答道。生产计划中最重要 的是尽可能地提高生产灵活性、减少周 转时间。"因为我们要为不同公司进行生 产,今天加工挤压机零件,明天加工管 压设备或模锻设备零件,期间还要一再 进行组件的维修或替换。"

生产计划必须考虑到门兴格拉德巴赫 和希尔巴哈两个工厂的跨公司生产。从 SAP系统中获取机器零件明细表,同样在 该系统中创建工作计划和生产订单。"虽 然各工厂都具备一定的生产能力, 但是 在日常生产中最重要的是机器的负荷程 度", 施密特说。

"2020" 工厂概念形成的半年内,通 过建立制造单元和全套加工取得了以下 成果:处理组件的周转时间缩短30%、 工作流程实现了更优的同步、运输和等 INFORMATION



#### 关于SMS集团

SMS集团是在SMS责任有限公司的控股 下, 由多家为钢铁和有色金属工业从事 机械设计和设备制造业务的跨国公司组 成的集团公司。集团营业额为34亿欧 元,雇有员工14,000人。借助紧密的生 产和车间网络,由位于门兴格拉德巴赫 和希尔巴赫的两个工厂的机器大制造商 为集团内各公司提供机器和设备组件。

www.sms-group.com

待时间明显缩短。生产主管施密特 说:"通过全套加工不仅减少了从机器 到机器的繁琐步骤,还在确保制造质量 的同时将原有生产方式所需的高昂成本 降到最低"。

Thilo Sagermann SMS group GmbH Corporate Communications Düsseldorf www.sms-group.com









### 如何在沙发椅上展现逼真的奶牛花纹?

**CHRISTINE MATT** 

精确定位能够使人工皮革或层压塑料的制造过程变得轻松。经改良制作的模型能够体现 天然表面的各个细节。根据获得的数据制造压花辊,定制各种成品结构。直线电动机驱 动的高精度微型构台自动进行高度剖面的扫描和测量,精确度达到+/-2微米,实现材料 表面真正的精确制图。



真皮等有机材料的高度剖 面3D拍摄识别需要特殊 工艺来讲行

无论是层压塑料上不可思议的仿真纹理 解决方案——冲压 或还是人工皮革上令人难以置信的逼真 花纹,都足以让消费者大吃一惊。模仿 AKK在世界各地提供适用于各种材料的 自然精美的天然结构的确是一种挑战: 合成材料难以达到制造逼真的生物结构 生产的射流雕刻机。该公司业务范围还 或者瓷砖表面的矿物结构,因此手工设 包括压制薄膜板进行模具生产。为了提 计对每位设计师都提出了极高的要求。

最简单的制作方法如下:拍摄表面图 案,然后采用常规方法进行压花辊制造 的预加工。但该方法却无法使用: 虽然 3D摄影技术能够精确地仿制出各种材料 的深层构造,但是不同的材料特质和难 以计算的光反射都会影响到3D摄影的可 应用性。

激光雕刻机以及用于压花板和压花柱体 高3D扫描仪对表面结构的测量精度,克 服上文提到的反光问题, AKK特别研发 了一种智能解决方案对模型结构进行高 分辨率的3D拍摄,并成功应用于生产。

平板扫描仪的定位系统是通过相机根 据待扫描原材料上的棋盘式网格进行定 位。不直接扫描表面,而是通过原材料 上的Z轴压制一层薄凝胶垫,使压花辊 获得该材料的结构。这种弹性胶垫即便



AKK总经理, Bernhard Anker

在最细小的凹处也能实现紧实贴合,在 胶垫上形成材料表面的清晰压纹。由于 该凝胶垫具备标准化的、可测度的反射 特性,对凝胶垫表面上形成的仿制结构 拍摄的图片具有有效性。

依次在各方向用六个LED灯进行照 射, 拍下来凝胶垫正面图案, 根据"形 状来自阴影"原理评估3D图像。这意味 着,可以从阴影的强度与光源的已知角 度计算扫描出的表面构造的精确深度曲 线。该薄胶垫边长 1.5 x 1.5 厘米, 扫描区 域的分辨率是3600 dpi, 甚至更高。3D 图像深度的分辨率精确度为32 Bit,可以 检测到微米范围的高度差异。

每次贴压操作结束后,弹性胶垫能够 恢复到原来的形状,可再用于下一次压 印。为了避免后期对所有拍摄完成的表 面进行计算时,由于未涵盖一些区域而 出现"接缝",对材料进行拍摄时都采取 10%的重叠拍摄。为了校准系统, AKK在

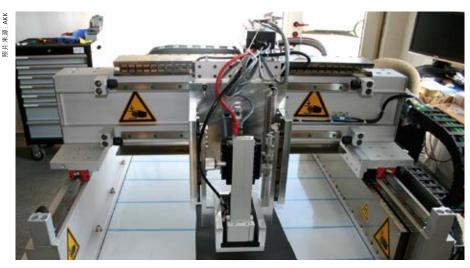
启动扫描时,将一块金属丝花纹瓷砖放 置在平板上的某一定义好的点上,相机 开启自动模式,可自动识别该点。

为了将木材、皮革、布料或矿物的深 度结构尽可能真实地压印在压花辊上, 进行腐蚀法操作时必须注意以下步骤: 在压花坯件上无需蚀刻的地方喷上一层 蜡,然后一步步按照工艺流程进行更大 面积的加工。另外也可使用激光在硬塑 料或金属材料上刻出三维轮廓,该方法 可确保在辊子上能精确雕刻出原材料的 表面图案。

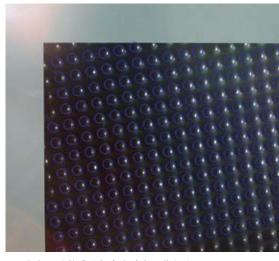
#### 准确定位

为了保障原材料的自动扫描、凝胶垫添 加和3D相机系统定位,AKK需要一个非 常精确的、重复精度高的快速定位解决 方案。HIWIN微型构台系统是一个选 择,该系统可根据AKK的预定参数,配 置相应的限制开关、含各种电缆的电线 导向器和一块底板。"我们一见到这个 系统,就知道这正是我们需要的", AKK 总经理伯恩哈德·安可说。 X 轴的穿 越路径为300毫米,Y轴400毫米,Y轴 上装有含凝胶垫压模和摄像系统的识 别设备。凝胶垫沿Z轴方向运动,按照 AKK输入的指令进行气动控制。装有光 学位置测量系统的直线电机轴的无铁 电机能够将惯性降到最低,并保证不间 断加速。"构台系统的速度并不是决定 性的",安可说。"对我们而言,系统的 精度、免维护和设置便捷才是占首位 的。"

Christine Matt **HIWIN GmbH** Offenburg www.hiwin.de



AKK 3D-平板扫描仪样机。



用于相机系统校准的标定瓷砖在屏幕上的显示

机械制造的解决方案

### **A. MANNESMANN MASCHINENFABRIK**

我们的特长是加工技术中的高科技: 优点是高质量和经济性能好。国际 上成功的机械制造企业都得利于我们多年的经验。我们在制造技术领 域中的专有知识,确保高质量、高精度、经济效益和利润。

为了满足您的需求,提供量身定制的产品: 我们的功能集中在高精度和

耐磨性的机器零件 - 一切长度小于12,000 mm的单件、单元和批量生产件,整个零件可以个性化地按照您的图纸要 求在我们自己的车间里完整地加工出来。

用于机床和通用机械: 镗铣丝杠,带轴套的成套主轴组件,滚珠丝杠,可伸缩丝杠,空心轴,花键轴,丝杠,传动 轴,刀杆,压下螺杆,活塞杆,压气机轴,以及重型柴油机的控制杆等等。

镗床主轴组件优点是高速度和高精度: 新一代镗铣床要求转速高达5,000转/分。采用我们的镗床主轴组件制造技 术,您可以从高的动平衡质量、平稳的运转和高加工精度中获益。我们开发了一些能抗热影响的特殊生产措施。在 对 5,000 mm 长的套筒轴承座进行内磨削加工时,利用我们的专有知识可以获得非常小的加工公差。我们可为您生产 核电站反应堆所需高精度、高质量的滚珠丝杠,控制棒驱动组件,连杆,断路(流)棒等部件。

www.amannesmann.de / www.bj-yym.com.cn



### KASTO机械制造 两合有限公司

家族企业和全球市场领导者: KASTO 机械制造有限两合公司是整个欧洲 最古老的家族企业之一。 Armin Stolzer 先生掌管近30年这家成立于 1844年的锯床和仓储技术专业企业的命运。在Armin Stolzer 先生的带 领下, KASTO 已成长为世界公认的金属锯床、半自动和全自动仓储系 统以及金属长件物料、板材、坯料自动搬运系统的全球市场领导者。 公司拥有约160项专利,超过14万台销往全球的锯床,安装的自动仓 库超过1700多座,这一切都奠定了企业今日的成功。



金属制品经济的锯切和仓储: KASTO 是唯一能为客户提供全部三种形式锯床(弓式、带式和圆锯床)的金属锯床制造 商。它能为各种锯切形式提供广泛的产品。公司的产品从用于车间快速切割作业的小型手动锯床到工业用高性能带 锯床应有尽有。KASTO还研发和生产适用于不同需求的长件物料和板材的半自动和全自动仓储系统。产品还包括锯 切中心或者仓储锯切单元系统,所有的存储、搬运、打标、码垛和打捆在该系统中都全自动完成。客户只需从一个 供应商处即可获得用干原料存储、生产和物流的全方位设备。

革新、资深、可信赖: KASTO 公司的产品和解决方案通过其高创新程度使人信服。同时它又能完全满足客户需求和愿 望。此外经过高质量加工的锯床和立体仓储系统,突显了产品的耐用性和高负荷能力。KASTO是家族企业,代表着 高品质的"德国制造"。该家族企业还长年专注用户及合作单位的满意度,打造良好、可信赖的合作关系,始终以共 同发展和成功为目标。锯床和仓储系统不仅在技术方面超前,而且在设计方面也具有示范作用。这从公司获得的诸 多奖项和荣誉即可得到证实。

享誉全球: 为更好的服务全球用户, 公司成立了一个全球营销和售后服务组织, 并与国际资深、经验老成的经销商建 立了合作关系。这家锯切技术专业企业长久以来已经在法国、英国和美国都设立了分公司。为积极响应海外市场, 尤其是东南亚市场的日益增长,KASTO于 2015年在新加坡成立了一家子公司。这样一来,公司就能确保其未来在金 属锯床和长件物料、板材仓储系统的全球市场领导者的地位。

www.kasto.com

自动化技术

### **HIWIN GmbH**

#### 获奖设计,最佳性能,HIWIN出色的定位模块

奥芬堡 - HIWIN推出新一代齿形带光轴(HM-B)和主轴(HM-S)。特性 包括:极高的制造质量、性能密度和精度,以及成功的设计(荣获享有 盛誉的iF设计大奖)。

直线光轴体积小巧, 可对负载同时进行竖直和水平方向的对齐, 精确 到毫米,具有出色的精度和重复精确度。HIWIN研发人员深知定位模 块对于速度和精度的影响。因此,新一代直线光轴使用久经试验的可 靠部件,并采用内部制造。这确保了部件具有良好的协调性,从而最 大程度提高性能密度和机械稳定性, 且两个系列均可在两周内以便于 组装的标准方式交付!



极高的性能密度,创造性设计:新一代定位模块 HM-B(齿形带)和 HM-S(滚珠螺杆)

作为机械和系统制造商的优秀伙伴,HIWIN对产品的用户友好性极为重视。任何设计工程师都可对所需光轴进行在 线配置,随后下载CAD数据。操作简单,且无需注册(www.hiwin.de/de/CAD Konfigurator.html)。

关于HIWIN: HIWIN科技股份有限公司是一家专注于标准化以及客户定制化驱动解决方案的企业。产品范围包括侧导 轨、滚珠螺杆、直线电机、力矩电机和伺服电机和完整定位系统(包括直线电机轴、回转台、齿形带光轴和主轴)。 位于德国的内部制造可缩短交付时间并确保最佳质量。各领域专家将提供咨询、维护和维修等用户支持服务。

www.hiwin.de

### 版本说明

#### 出版商

VDMA Verlag GmbH Lyoner Str. 18 60528 Frankfurt am Main

Germany

Phone +49 69 6603-1232 Fax +49 69 6603-1611 F-Mail verlag@vdma.org Website www.vdma-verlag.com

#### 德国机械设备制造业联合会出版有限公司

法兰克福 里昂街18号

邮编 60528

电话 +49 69 6603-1232 传真 +49 69 6603-2232 邮箱 verlag@vdma.org 网址 www.vdma-verlag.com

#### 合作伙伴 / Cooperation partner

VDMA e. V. 德国机械设备制造业联合会 www.vdma.org

Georg Dlugosch, Oberndorf VDMA Verlag GmbH

#### 排版和设计

VDMA Verlag GmbH 德国机械设备制造业联合会出版有限公司

#### 牛产

O'ART, Singapore

#### 印刷

Eagle Printing Co., Ltd. Beijing

#### 版权

VDMA Verlag GmbH

德国机械设备制造业联合会出版有限公司

#### 图片说明

卷首话 / Cover: fotolia / industrieblick

#### **Notice**

任何形式的出版以及发行仅在得到德国机 械设备制造业联合会出版社允许且有准确 资料出处情况下可行。第三方作者发表的 文章不一定能代表我社的观点。

### VDMA中国

WEN BIN 温斌

德国机械设备制造业联合会(简称VDMA)在中国北京和上海设有两个代表处,由VDMA 执行董事会、对外贸易部及VDMA专业协会支持。VDMA中国的主要职责是在中国建立 VDMA 联系网络平台,并为 VDMA 各个会员企业提供咨询及支持。

VDMA在中国为如下VDMA机械专业协 会提供支持

- 建筑及建材机械
- 矿山机械
- 塑料及橡胶机械
- 传动技术
- 流体技术
- 纺织机械
- 农业机械
- 机器人+自动化
- 食品加工与包装机械
- 木材加工机械
- 机床工具与生产系统
- 热处理技术
- 冶金机械
- 铸造机械

#### 使命及服务

我们针对VDMA会员企业提供如下服

- 建立及加强 VDMA 与中国政府之间的 合作关系,包括中央及地方层面;根 据会员企业的意向,与中国各机构、 部门及相关专业协会和企业家协会开 展联系。
- 提供中国合作伙伴相关信息,对潜在 合作伙伴进行调研,编写市场报告; 协助中国客户有针对性地寻找相关机 械设备。
- 提供与中国经济相关法律法规、方针 政策的信息,包括具体项目及公告。
- 提供展会信息及参展辅助服务,建立 中外展会主办方网络平台。
- 协助挑选厂房,提供投资咨询。
- 协助在华知识产权保护。



VDMA各专业协会的有关中国经济的 全面报告在会员企业中广受欢迎。

• 发布中国最新的经济法律法规,方针 政策,以及专业的项目。

VDMA中国会经常性地将中国的投资 政策告知会员企业。VDMA中国与中国 许多经济开发区的投资管理局及委员会 建立了稳定的业务联系。VDMA中国提 供中国投资相关信息,包括税收政策, 独资、合资企业的建立旨在协助会员企 业在这些地区建立起自己的生产设施。

通过与伙伴机构(主要是德国及中国 的展览公司)的合作, VDMA中国在展 览会正式开展之前组织及举办多次新闻 发布会,目的在于向中国媒体通报德国 • 提供中国商业伙伴及中国机械市场的 机械设备制造业的进程和最新发展,同 详细信息。由VDMA中国制作的针对 时也为了吸引中国参展商参加在德国举 行的重要展会。VDMA中国经常性地在

中国媒体上发表文章及访谈, 目的在于 让中国读者了解德国诸多机械设备制造 行业的发展。VDMA中国与很多处于不 同机械制造行业的中国杂志也建立了良 好的关系,并经常性地向他们提供德国 机械制造业的文章及新闻。

VDMA中国高度关注展会信息, 展会 支持, 以及与国内外展览主办方建立联 系。VDMA中国与一些德国及中国展览 公司共同合作,组织了大多数 VDMA 联 合展团。

VDMA中国曾多次举行行业会议及研 讨会,对例如中国宏观经济的发展,中 国经济的重要趋势及战略, 以及新能源 为焦点的中国能源政策, 中国税收法律 法规,中国租赁业的方针政策,中国标 准化政策,贸易会/展览会相关政策,及 中国知识产权等题目进行讨论.

# HTTP://CHINA.VDMA.ORG



VDMA为会员企业在德国和中国的各 ● 项目管理(如商务出差支持,工厂选 类领先机械行业展会上提供理想平台, 组织联合展团,我们为前面提到的14个 VDMA机械专业协会的企业参展商,专 业观众提供支持。

#### 特别服务项目(单独收费)

- 人事相关事宜(如人员招聘,工资报告)
- 签证相关事宜(如一般及特殊型签证 邀请函,居住及工作许可证)
- 翻译服务(如公司简介,名片,专业性 翻译)
- 展会服务(如参加VDMA展团,组织 文,英文及中文,确保交流无任何障碍。 研讨会)
- 市场调研(如分析评估客户、供应商 及经销商)
- 研讨会(如关于债务收集,营销策略)

- 市场准入(市场准入计划,首席代表 全天亲自提供支持)
- 行业规则及标准化问题(地方机械行 业标准)

### 团队

VDMA北京代表处及上海代表处整个工 作团队由15名优秀员工组成,其中包括 资深的工程师,经济研究人员及营销专 家,共同致力于中国市场。工作语言为德

#### 网站

我们专门面向中国建立了中英文网站 http://china.vdma.org

#### 联系方式:

德国机械设备制造业联合会(VDMA) 北京代表处

地址:北京市朝阳区劲松三区甲302号华腾

大厦1788室100021 电话: +86 10 8773 0210 传真: +86 10 8773 0209

邮件: Claudia.barkowsky@chinavdma.org

bernard@chinavdma.org

德国机械设备制造业联合会(VDMA) 上海代表处

地址: 上海市静安区铜仁路299号SOHO东海

广场 1802 室 200040

电话: +86 21 6249 0188 / 6248 8029

传真: +86 21 6248 9851 邮件: d.yoo@chinavdma.org

# 高科技行业的融合

THILO BRÜCKNER

如今,微纳电子与微纳技术两大高科技行业已融合,分界线不再清晰。系统集成一词非 常奇妙,它既实现更深层的微小型化,又催生新的产品多样性。

手机中的微型摄像机、游戏主机中的磁 提升和改良生产工艺与对生产制造技术 场和定位传感器、胰岛素注射用微量 泵,以及触摸感应表面,如今都已被广 泛使用。事实证明,"物联网"、视像隐 形镜片、纳米机器人、芯片实验室、意 念控制义肢、自动驾驶, 和自组织生产 ("工业4.0")的产品开发都具有广阔的 市场前景。

上述所有产品中都集结了感应器、执 行装置、数据处理无线连接、电源、显 示器系统和存储装置,它们来自两大高 器,以及电池。 科技行业:微纳电子与微纳技术。过 去,这两个行业共同发展,齐头并进, 但与此同时, 它们也在日渐融合。系统 集成推动着微小型化不断进步,这也是 • 或经久耐用,或追求"时尚"与产品寿

提出新要求的先决条件。

# 网络化电子生产 - VDMA成员专属技术

电子生产设备在各个方面实现了高科技 的运用。"电子生产设备"是电子生产中 所用机械、系统、材料和部件的统称。

除了半导体芯片和高度集成的电子组 件,此统称还包括太阳能光电板、显示

- 尺寸规模有大有小:微型芯片具有纳 米级别的尺寸, 而发电厂的发电机则 需要大型电子部件。

命极短的消费性电子产品相比, 车用 电子产品对可靠性和耐久性的要求 更高。

• 迎合未来:"物联网"、生物电子产业 或智能工厂开拓了新市场。电子产品 和系统制造商必须长期适应市场新要 求,产品革新是致胜的关键。

#### "工业4.0"

电子制造的生产工艺在全球范围内正日 趋通用, 因此, 在技术型劳动力短缺和 劳动力成本上涨的时期, 企业只能凭借 提升自动化技术来维持竞争地位。与此 同时,自动化技术的进步也促使质量更

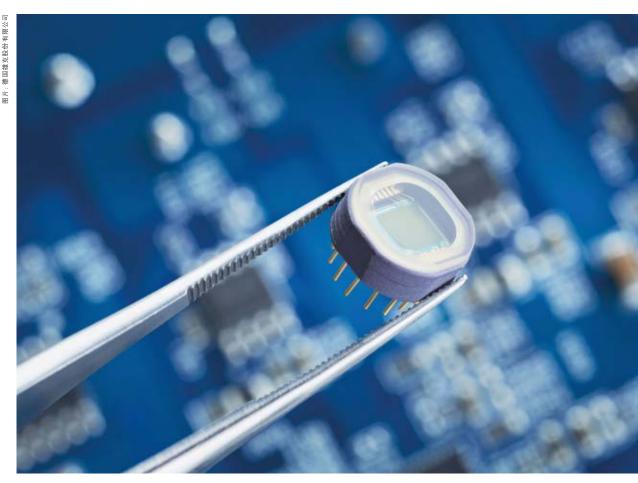


芯片生产的第一步是在无尘室中用单晶硅制造晶片



微小型化技术使电子部件日趋小型化,例如照像机成像感应器

来自德国 fotolia公司的 Westend 61



微型技术使生产中 的精度日益提高

加稳定,削减产品不合规的成本,提高 竞争力,并为贯穿整个生产周期的可追 溯性提供便利。工业 4.0 是产生于欧洲的 高适应性智能自动化概念,它依托电子 工业而实现,同时使电子工业获益。

# 微型技术及其应用领域

智能自动化、顶级质量水平, 和极致精 确度的实现离不开微型技术。微型技术 不仅为机械设备工程学或电气电子工业 的产品开创全新的应用领域,

也在其他诸多产业中开拓了新用途, 例如化学、制药、生命科学产业、医疗 技术、精密工程、汽车工程、信息通信 技术等等。微型技术的应用领域正在日 益拓宽。

### 微型技术与当今趋势

人类进入新千年后,移动、通信和可持 续发展等大趋势皆可通过微型技术不断 提升的性能与毫不妥协的表现而实现, 并由此获得微小型化技术、系统集成、 工艺强化及功能提升的成果。微型技术 深刻改变了产品现状, 也改变了所有重 要产业的开发与生产工艺。

微型技术领域中的新生科目为众多工 艺优化解决方案提供了可能性,

并将实现更高精度的生产。持续发展 的微小型化技术开创的机遇无可限量。 无论是智能手机、MP3播放器、胰岛素 注射用微量泵,还是支架管生产,许多 产品在生产中采用微型技术,利用纳米 级别的技术与工艺取得进展,这些都不 再是难以想象的事。

德国与欧洲的工程产业为如今的高科 技市场提供了世界一流的生产设备。为

了在将来满足制造商的生产需求,必须 持之以恒地开发新技术。因此,德国机 械设备制造业联合会(VDMA)于2014 年成立了新的VDMA行业协会"电子与 微纳技术"(EMINT),合并吸收了原先 的聚焦微型技术和微电子制造部门。与 EMINT主题相关,还有一些专业工作 组, 例如2004年成立的有机电子生 产、2007年成立的光伏技术,以及于 2011年成立的电池生产设备工作组。 ●

Thilo Brückner Klaus 7immer Dr. Eric Maiser Daniel Müller VDMA 电子装置、微纳技术 编者 Frankfurt am Main http://emint.vdma.org

# 工业4.0——机械制造和设备安装是德国的支柱产业

DR. BEATE METTEN

工业4.0的成功与否直接取决于该行业的执行力度。为此不断加强的投资力度、统一的 规范和标准、更有效的产品支持和技术支持以及产业合作是必不可少的。



德国的机械制造和设备安装是创新和技 术网络的核心,集成了产品和工艺最新 技术,确保了技术领先地位。近年来, 信息技术和软件一体化的重要性日益增 长。如今机械制造成品在信息技术和自 动化技术方面的生产成本增长约 30%——这种趋势日益明显。

伴随着工业4.0,信息技术和互联网技 术在产品和工厂中的应用越来越频繁。 信息技术的虚拟世界与工厂生产的现实 世界将实现一体化。未来人类、机器、 生产资料和产品能够实现直接交流和精 确识别。

目前,工业4.0正处于导向和测试阶 段。德国的机械制造和设备安装工程师 已在各研究领域,借助原型和样机来展 示已经得以实现的产品和解决方案。其 中包括开放智能的自动化组件、生产中 的互联网技术、产业导向的4.0机械和生 产设备。

工业4.0不会在短期内实现,这是一 个逐步渐进的过程。工业4.0提供了在工 业生产中开拓潜力的机会,这是在全球 竞争中取得成功至关重要的因素。在这 方面我们注重的是能源效率和资源效 率、灵活性和个性化、成本优化和速度 提升,这对于批量生产尤为重要。

#### 投资研究和发展

研发能力很大程度上地决定了德国是否 能够在国际竞争中成为工业4.0解决方案 的主要供应商。在这方面, 德国的机械 制造和设备安装产业发展具有优势:在 竞争阶段之前,德国公司已与200多个 国家和欧洲研究机构进行共同研究。各 式各样的平台促进了协作研究的知识交 换,使人们更好地了解作为创新阵地的 各德国大学在工业4.0这一主题上的研究 近况。这样能够推动研究和发展的成果 走进企业生产车间。

#### 标准是关键

工业4.0的基础是统一的数据标准。这涉 及各公司、制造商和客户的设备和组件 之间的联网。工业4.0成功实施必然要求 统一的通信标准。借助德国标准能够打 开市场。德国机械制造和设备安装的专 家能够为您提供专业服务, 实现全球各 公司的生产和制造信息、设备和组件信 息的相互交流。

#### 取得成功的重要因素是安全

跨公司生产过程中的知识和技术保护必 不可少。没有"安全"就没有工业4.0, 这意味着在联网的生产系统中必须进行 安全、可靠的自动化数据交换,监控过 程参与者的身份识别,保护产品、工 艺、机器和设备的专有技术。一份由德 国机械设备制造业协会在生产负责人员 之间进行的调查明确表明,如今的风险 因素主要存在于人。所以出于安全考 虑,提高工作人员的操作灵活性和专业 技术是一项重要措施。除安全因素之外 人扮演的依然是至关重要的角色。几乎 没有其他行业像德国的机械制造和设备 安装行业一样要求高度复杂的产品技术 知识,它是德国工程艺术的代名词。机 械制造业占17%的份额,是德国最大的 工程师雇主。

从自动化到自主生产的过程中, 员工 在生产过程中的职责不断变化。为了对 日常工作提供支持,新型智能操作系统 和辅助系统也对员工的技能提出新的要 求。德国工程师和熟练工人具有绝对优 势,能够应对新的挑战。

Dr. Beate Metten VDMA-Forum Industrie 4.0 Frankfurt am Main http://industrie40.vdma.org

# 市场对创新精密工具的未来需求

ALFRED GRAF ZEDTWITZ

您会发现,投资型或消费型产品的制造和加工极少不采用精密工具,至少也会在一定程 度上依赖精密工具。

生产时间,削减生产成本。因此,面临 工具对客户竞争力的增强可谓功不可 没。精密工具制造商向客户提供:

- 机械加工/切削工具
- 卡紧和夹持设备
- 冲压工具、夹具及固定装置、模具和 智能工具

德国精密仪器工业最显著的特色是云 集了大量中小型企业,这些企业与大型 的全方位服务提供商同样举足轻重,影 响力卓然。除了更全面的服务之外,与 客户携手研发的众多创新性产品同样也 提升了德国工具制造商们的市场竞争优 势,这些制造商中不乏拥有世界一流行 业技术的企业。

过去数年,精密工具行业中有众多企 业从单一的工具供应商发展成为产品服 采用零点定位夹持技术安置的工件是实 务一条龙的提供商,以满足市场的工具 现自动化的一个关键要素。创新性夹持

凭借机械加工的专业技能,精密工具行 需求,因此,如今的工具行业能在产品 业可提升产品可靠性和产品质量,缩短 周期内提供全程支持,例如同步设计、 工具物流,以及工具数据管理。最后, 研发生产周期日益缩短的压力,高科技 决胜的关键取决于工具、仪器仪表和个 性化定制服务的互相结合。下面是根据 精密工具制定的几个创新性解决方案实 例,以及这些方案为客户提升全球市场 竞争力的原理。

"工业4.0" 工厂的信息物理生产系统需要 采用智能精密工具。如今,感应器控制 的切削工具可实现与机器的通信,并通 过更改直径等方法自动调整实际值与目 标值间的偏差。智能冲压模可根据工件 的实际需要而调整夹持设备,并尽量降 低冲压车间的废品率。

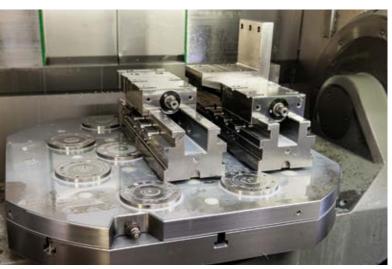
#### 零点定位夹持

设备可与机械工具控件进行数据交流, 因此, 机器不仅可以识别和确定工作, 还可以汇报当前是否符合实施切割工艺 的前提条件。如此一来,客户便可实施 安全的自动化生产工艺流程

#### 随形冷却

使用3D打印或真空钎焊技术生产随形冷 却模具插件的常用模具制造商正在与日 俱增。更快的冷热速度可以帮助客户进 一步缩短注塑工艺流程的周期。

Alfred Graf Zedtwitz VDMA Precision Tools Frankfurt am Main pwz.vdma.org



对新型的紧固装置系统进行检测,看其是否满足生产条件。



# 更高效地使用机器人和自动化技术

ANNE WENDEL

从各种稳定增长的数据中可以看出, 机器人和自动化技术的发展是大势所趋。现在您几 乎可以在全世界的所有行业内发现它们的踪迹。机器人和自动化设备的使用能够带来稳 定的经济发展和安全平价的产品,创造满足人体工学要求的高质量工作岗位。

自动化是现代生产的重要特征。各公司 位,高质量意味着100%的重复精度、准 (478)和日本(314)也都属于机器人技术 只有进行自动化生产,才能提升自己的 竞争力、防止关键技术外流、创造高技 能岗位、开拓新市场。单件低成本,高生 产效率无法在成本过高的企业中实现, 这只能在高效的全自动化或半自动化生 产领域中得以实现。在这些领域中通常 实行"三班倒"制度,即保证每周7天、每 天24小时的工作时间。在产品更新换代 的过程中,成熟的高效率自动化解决方案 可以实现快速便捷的再编程和再利用。

#### 品质优先

无论是个性化设计还是标准生产——高 质量在自动化生产过程中始终居于首

确无误的质量检查和永久的可追溯性。 如果没有高水平的自动化生产,我们日 常生活中的很多产品的生产将是不可实 现的。

# 机器人和就业并非自相矛盾

人类与机器的完美合作能够带来高效安 全的工作环境。配有机器人和智能图像 处理技术的高度专业化机械装置能够替 代人工进行单调的、高负荷的工作。

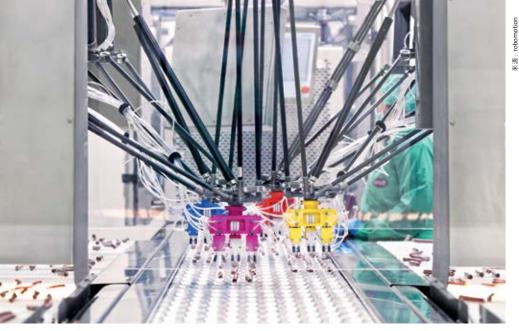
德国的机器人技术在全球居于领先地 位。据世界机器人协会统计,德国的制 造业部门中每10,000个工作岗位,就投 入使用292台工业机器人。另外,韩国

使用密度较大的国家。尽管有人对机器 人的使用表示担忧,认为机器人抢走了 人类的工作,但这种担忧是毫无根据 的。例如在德国的汽车行业——拥有最 多客户的行业,从2010年至2014年,工 业机器人投入使用的比率上升了15%, 数量达到92,000。同一时期,德国的雇 员人数也增加了10%, 达到775,000。

目前,在许多情况已经实现了人与机 器之间的直接合作。借助传感器技术, 机器人能够脱离防护装置,进行安全操 作。机器人技术的新篇章被称作"人 类一机器人协作",为我们开辟了许多新 的可能性。



ABB两臂机器人YuMi,挖掘了人类—机器人在小零件装配协作中的最新潜力



使用机器人技术 每分钟生产600份 小香肠



INFORMATION



### 关于德国机械设备制造业协会机器人+ 自动化技术

德国机械设备制造业联合会是欧洲最大 的工业协会,拥有来自机械工程领域超 过3,100家会员公司。德国机械设备制造 业联合会的机器人+自动化技术协会是 一个拥有超过275名成员的专业协会 成员包括来自机器人技术、集成装配解 决方案和工业图像处理技术的组件和系 统的供应商。该工业驱动平台旨在通过 各种活动和服务支持机器人和自动化技 术发展。工作重点是统计分析、市场调 查、营销活动、标准制定、公共关系、 未来研究、测量政策以及社交活动管理 和会议组织。更多有关信息请参见:

#### http://rua.vdma.org

药剂制品生产: 图像处理带来的经济和 安全(360°传感器)

### 机器人和自动化技术的世界

机器人和自动化技术世界有三个高度创 新的领域: 机器人技术、集成装配解决 方案和工业图像处理。

# 机器人技术——推动工业和社会的创新

今天的机器人产业展现了高度的创造 力、强大的市场增长力和快速的技术发 展程度。与此同时,制造过程离不开工 业机器人。作为自动化的核心元素,机器 人技术居于企业战略性决策的中心地位。

# 集成装配解决方案——整体力量远远超 过部分的简单相加

集成装配解决方案每天将数以百万计的 零部件加工成新产品。组装、安装、操 作、联接、改装、测量、检验、配量或 贴标——在各公司进行流程设计、硬件 及其组件的制造过程中, 不可或缺的是 人类的"脑力"和机器的智能——也就 是智能的、深思熟虑的高级解决方案。

### 工业图像处理——如果机器也会看和理解

摄像机产生图像, 软件自动对其进行评 估。视觉加工系统检查质量、操作机 器、控制流程、 识别组件、读码并提供 能够优化生产的数据。在工厂以外的其 他领域, 图像处理应用程序得到了更加 广泛的应用。对质量、效率和生产安全 性的提高做出了重要贡献。

### 机器人和自动化技术领域的新纪录

2014年,得益于图像处理技术、集成装 配解决方案和机器人技术, 德国生产商 的营业额增长9%,达到114亿欧元。基 于稳定的订单量,2015年该行业保有稳 定的增长率: 生厂商的营业额预计稳定 增长5%,这将创造一个高达120亿欧元 的新营业额记录,成为机器人和自动化 技术产业中史无前例的成功。2016年该 行业营业额预计增长5%,达到126亿欧 元。汽车行业是最重要的客户行业和创 新动力。但是在汽车行业之外,甚至在 典型的工厂业之外, 机器人和自动化技 术已经在其他领域得以广泛应用。该行

业出口率为55%,美国和中国是重要的 销售市场。在这些市场中针对自动化技 术的投资日益增加,目的是优先进入先 进技术市场。

# 机器人和自动化技术行业情况一览

- 2015年营业额:120亿欧元 出口率: 55%
- 2014年德国就业人数:约51,600
- 技术: 机器人技术、集成装配解决方 案和工业图像处理
- 重要展会:

AUTOMATICA - 慕尼黑国际自动化和机电 一体化技术专业展: 2016年6月21-24 ∃; www.automatica-munich.com VISION-斯图加特图像处理技术国际展; 2016年11月8-10日; http://www.messestuttgart.de/vision/.

Anne Wendel VDMA Robotics + Automation Frankfurt am Main http://rua.vdma.org/

# 成功产品的现代表面技术

DR. MARTIN RIESTER

表面技术几乎是每条工业生产线的组成部分。具有代表性地是,产品在一整个生产进程 中会经历不同种类的表面处理过程。目标就是将已制成的产品,最大可能低价地生产出 一个产品的必需特征。德国机械制造企业的表面处理技术为此做出了决定性的贡献。



旋转涂层机

RUMP STRAHLANLAGEN GMbH & Co.



轮船柴油引 擎涂层



镀膜滚铣



链条涂层机



重工业的喷砂技术

在工业生产中为质量和效益把关,表面 技术的采用在工业生产中不可避免。在 制造过程中,产品会被反复作清洁处 理,表面会做涂层或者做出产品构造。 依照所希望的产品特性不同, 不同工艺 将从丰富多样的表面处理技术中选取并 被采用。 基于表面技术的优化生产材料 往往是一个产品成功的中心大计。由 此,表面技术在工业制造中起着关键性 作用。

### 节能产品

优化生产成本是工业生产中长久以来的 话题。降低能源密集型制造环节当中的 能源损耗,总体上提供了很大的储蓄潜 力。根据特殊流程要求,通过调整设备 技术可以为表面技术过程节省大量的 能源。在量身订做的设备技术中的高 投入,通过对能源以及流程中其它所需 原料极小的生产成本而得到回报。一般 设备运行几年后成本节约的竞争优势通 过对比就显现出来了。

除了表面处理过程的能源优化之外, 表面技术还给其它制造环节以及制造出 来的产品带来相当大的好处。经过工业 等离子表面技术处理,由于表面摩擦少 致污物少, 机器部件的性能明显增强。 表面技术就是这样从根本上为节能设备 还有工业生产的其它环节中的工具做出 贡献的。

### 工业4.0表面技术亮相

表面处理过程的自动化从根本上为(生 产)过程稳定性和(产品)质量水平做 了贡献。作为世界范围内表面技术的领 先者, 德国生产厂家提供深厚的技术专 业知识,面向应用的成熟理念以及高效 的表面处理技术。德国产品确定了此行 业的技术版本。伴随着工业4.0的前景, 先进的德国企业用数码技术构建了机械 制造表面技术的未来。技术在工业 - 4.0 亮相, 使得一个设备的整个生命周期成 为焦点。生产中的物流流程优化以及和

供应商客户联接的网络化为进一步提高 效率提供了巨大潜力。

# 表面技术是可持续性的关键

这些企业就是这样从根本上对克服经 济, 生态以及社会挑战做出贡献的, 因 为只有先进的机器、设备、生产过程和 产品有可能在世界范围内做到有可持续 性。表面技术借助它所创造出来的产品 属性以及通过表面处理程序优化节能而 产生持久性。

机械表面技术的供应商整合了表面处 理过程的可持续构造技术来优化比如节 能、材料利用和减少废料。表面技术行 业是节能机器方面的先锋。

Dr. Martin Riester VDMA Surface Technology Frankfurt am Main ot.vdma.org

# 品质至上——来自德国的测量和检验技术

HANS-GÜNTER HEIL

无论涉及到工业生产中的质量和安全,还是涉及健康和营养——可靠的测量、称重和检 验必不可少。

由于测量和测试技术十分重要,约160 汽车工业中的精确测量和检测技术 多个生产商在德国机械设备制造业联合 大的共同平台能够协调企业间的创新 积极性, 获取本行业的重要市场数据, 并为发展本行业的市场收集其他重要

目前, 德国机械设备制造业联合会的 检测技术与设备代表了本行业约80%的 营业额。该行业在全德拥有25,000名员 工,2014年总成交额超过50亿欧元。其 中主要是中小型企业。这类企业通常被 人们称为"隐藏的冠军",他们凭借顶尖 的技术产品和服务在全球众多利基市场 中有着出色表现。

会内组成了一个单独专业协会。这个强 汽车行业中的现代技术和工艺依赖的是 超高的精确度和极小的生产误差值。只 有这样才能确保更高效的使用精细件, 满足消费者对产品使用周期提出的高要 求。在与汽车工业紧密的合作中,各种 对于现代汽车制造不可或缺的产品和系 统被研发出来:小到测微螺钉,大到特 别复杂的、可特别定制的仿真测试台。

> 对气缸内径或曲轴进行精确到微米的 测量,能够使发动机的系列生产过程符 合现代节能标准,增加使用寿命。对车 窗进行三维光学检验能够保证无缺陷, 达到最高安全指数。行驶模拟器能够实 现在测试台车间对车辆零件进行模拟真 实道路状况的压力测试。

质量较轻的车辆能源消耗较低, 尾气 排放较少。一个重要原因在于薄壁高强

度钢材的应用,经高精度测量系统确 认,该材料能够保证必要的钢材厚度。 最终结果是:整车重量有了明显地减 轻,另外还带来了更加坚固的车身和优 秀的防碰撞性能。

除了车身重量,空气动力学也发挥着 重要作用: 在风洞中使用称重系统测量 空气流动方向的力。工程师能够成功地 降低车辆的阻力系数,从而减少车辆的 燃料消耗。

德国工业的发展有赖于工作人员的生 产能力和制造工艺,无论何时何地,我 们的客户可以完全信赖德国测量和检验 系统的性能和质量。

Hans-Günter Heil VDMA Measuring and Testing Technolog Frankfurt am Main mup.vdma.org

