

测量

精密测量 在自动化生产中的应用

在生产装置进行换装时，调节控制系统会起着延缓生产节奏的作用。为了在进行生产装置换装时仍能保持生产节奏，一家公司安装了带有一个机器人的测量单元，以监控产品的生产质量。该机器人负责接收加工工件，并在该测量单元内部将加工工件输送给一个个单独的测量系统。

文 | UDO FUCHS, FRANZ GNANNT

产品质量对汽车工业来说至关重要。汽车工业的很多零件都是在自动化生产线上的控制装置的监控下实现批量生产的。如果能够使自动化生产线的生产一直保持原来的快节奏运转，那么这样的方案会受到用户的欢迎。坐落在 Bad Homburger 的汽车零件供货商 Ixetic 公司便购置并使用了 Blum-Novotest 公司研发的灵活的测量自动化方案 BMK 5 (图 1)。

2009 年，Ixetic 公司调整了生产，并将汽车真空泵转子的生产从原来的加工产地 Hueckswagen 转移到了该公司的生产总部所在地 Bad Homburg。真空泵的核心件是一个空心圆柱体形的转子，该转子上有一个用于紧固旋转阀的槽。其熔化制成，硬度大，坯料精准。Ixetic 公司对这样的加工作业是在车削加工单元上进行的，有 6 条生产线进行加工生产，并将加工后的工件进行输送存放。公司这 6 条生产线中的两条生产线的车削单元补充使用了 Blum-Novotest 公司研发的灵活

图 1 该灵活的测量单元方案除了实施通常的测量任务外，还可作为扩建生产工序自动化的集成电路组件使用





图2 该测量单元装有汽车真空泵转子测量系统

的测量自动化方案 BMK 5。

补充使用了测量自动化方案 BMK 5 的新车削单元与原来车削单元相比：新的机床产量更高。因为新的车削单元使用了测量自动化方案 BMK 5，加工工件实现了并行的装和卸。据称，所使用的测量自动化方案 BMK 5 能够配合新的车削单元缩短生产节奏（图 2）。

老的测量自动化系统的生产节奏为 16~17 s。为了使生产线在加工生产中不出现瓶颈且缩短工件加工时间，新的测量装置的运行必须总是比原来的测量装置快 1/3，也就是说生产节奏达到 12 s。Ixetic 公司现在的生产线的测量系统一直都是由 Blum-Novotest 公司的测量检验技术专家设立的。所以，在设置新的测量自动化方案时验证线性控制的限制因素少，所以进展速度快。

使用一台机器人赢得时间

Blum-Novotest 公司的专家们使用了一台机器人，更加简单的接受两条生产线上的工件，赢得了时间（图 3）。Blum-Novotest 公司新研发的测量单元 BMK 5 带有 Kuka 机器人臂。因为之前 Ixetic 公司就与 Blum-Novotest 公司合作过，因此此次设置新的测量自动化方案，Ixetic 公司还是选择了与 Blum-Novotest 公司继续合作。在此，有

两点对于委托方 Blum-Novotest 公司来说很重要：第一点，新的机床必须能够按验证了的工作节奏进行加工作业，同时传递给机床的测量值必须顺利的发挥功能；第二点，要求自动化生产必须可靠。在这个框架中，Blum-Novotest 必须按照测量系统分析方法 1 和 3 采用一个主测量单元模式和多个工件在不同的生产节奏情况下进行测量，然后求出测量方法能力 C_g 和 C_{gk} ，同时保证这些值不小于 1.67。

在机床处于停止切削状态后自动进行校正

验证的结果是，新研发的测量单元 BMK 5 的功能完美而无可挑剔。生产流程处于运行中，通过抽样检查，检查加工工件样品的加工

质量。在生产流程运行中，加工完成约 150 个工件后，机器人将正处在测量单元里的工件样品带到一个测量装置里，系统则自动进行校正。校正可在生产流程运行中当机床处于停止切削状态后进行，也可根据操作人员的要求自动进行。

在 Ixetic 公司，测量单元设置在车床的后面，这时工件按正品和废品进行分类，然后被输送到一个斜置的工件存放设备里。可以设想，在这里设置一个输送放置正品工件的托盘，可以帮助操作人员减少搬运工件的工作量。由 Blum-Novotest 公司研发的测量单元 BMK 5 有 14 个测量槽且装有感应跟踪器。所得到的测量值不仅用于测量加工工件的质量，而且还回馈给机床，用以调整机床的加工刀具，从而校正刀具磨损。要注意的是，在这个过程中，必须有多个工件在运行着的传送带上，因为调整干预必须在多个工件后起作用。

Ixetic 公司装有 Blum-Novotest 公司研发的测量单元 BMK 5 的新生产设备运行顺利，该生产线每日三班倒作业，每小时最多加工制造和检验 180 个汽车真空泵转子。虽然加工的汽车真空泵转子有多种变形产品，但通过很少的手动操作，便能实现加工设备和测量单元

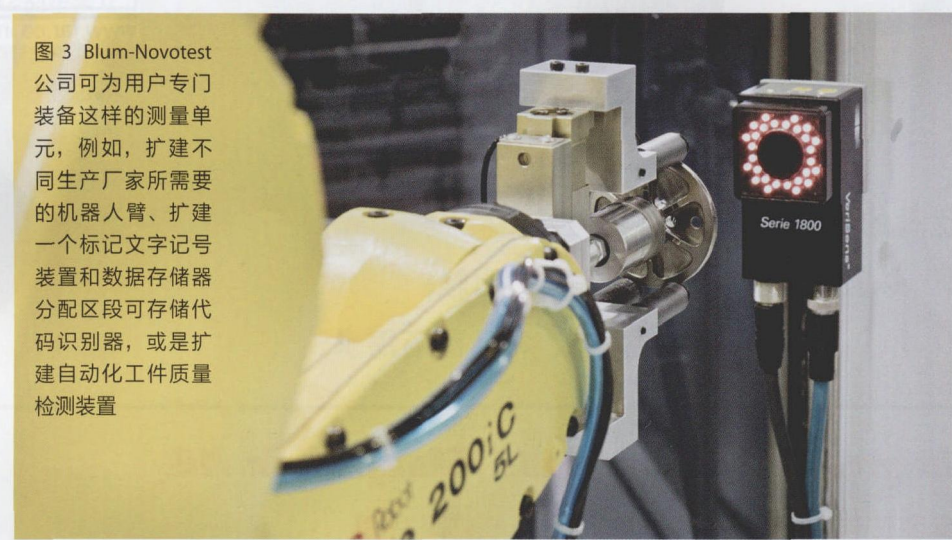


图3 Blum-Novotest 公司可为用户专门装备这样的测量单元，例如，扩建不同生产厂家所需要的机器人臂、扩建一个标记文字记号装置和数据存储器分配区段可存储代码识别器，或是扩建自动化工件质量检测装置

图4 在该使用状态下,测量单元机器人用于测量汽车真空泵



的换装。在这样的情况下,毫无疑问 Ixetic 公司的专家对与 Blum-Novotest 公司的合作很满意,因为 Blum-Novotest 公司的测量单元 BMK 5 既解决了缩短生产节奏的问题,又提高了加工作业的灵活性。这一校正过程干净快捷,通过偏压生产,技术专家实现了将设备集成到现有的生产线中。

集成温度均衡的方案

据称,目前为了使加工作业实现最佳化,Ixetic 公司与 Blum-Novotest 的专家合作,在生产设备里集成温度均衡技术方案,以实现 Ixetic 公司在其生产总部所在地 Bad Homburg 的加工作业改为干式车削加工作业方法。因为干式加工作业方法有很多优点,所加工的工件表面质量洁净、干燥,同时避免了工件表面的腐蚀。对于 Ixetic 公司来说,不能忽视使用冷却润滑剂这一项生产成本。在该公司,每台机床每班作业需要消耗约 100 l 冷却润滑剂。除了购买冷却润滑剂的费用外,对这些液体进行净化处理也耗资很大,而且也不环保。

而干式车削加工作业的缺点是,必须测量加工工件的温度,这里存在着技术障碍。因为无触点温度测量存在着不准确的缺点,而采取触点温度测量方法也要求工件和传感器间的接触要持续 3 s,而这 3 s 的时间必须安排在紧凑的生产节奏里。

个性化扩装的标准化基础

新研发的测量单元 BMK 5 提供了用测量设备进行加工生产单元个性化扩装的标准化基础。在批量生产的流水作业线中,该测量单元一方面可用作有支架单独测量单元技术方案,另一方面可用作后作业工序测量单元技术方案。

测量单元 BMK 5 装有 6 轴机器人臂。该 6 轴机器人臂是由 Fanuc 公司设计实施的,可集成入其他工厂设备中。测量单元 BMK 5 可接受多种用途匹配的测量设备,在联合使用方面存在着多种选择的可能性:如扩建标记文字、记号装置或是扩建零件清洗装置。MM

MITSUBISHI
MITSUBISHI MATERIALS

三菱新产品

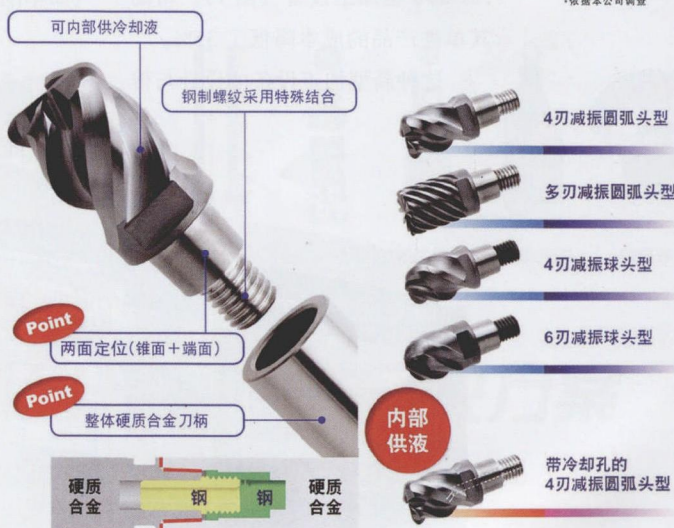
刀头可换型立铣刀 iMX 立铣刀系列

世界首发!

[硬质合金]+[硬质合金]
(刀柄) (刀头)



*依据本公司调查



尚亚(上海)国际贸易有限公司

www.schbrilliant.com

上海办事处
电话: 021-54223166 54223027 54223032 传真: 021-52400210
北京办事处
电话: 010-84094732 84094842 传真: 010-84094267
西安办事处
电话: 029-85761348 85761349 85761348 传真: 029-85761350
沈阳办事处
电话: 024-31271566 31271567 传真: 024-31271568
武汉办事处
电话: 027-88669551 88669557 88669558 传真: 027-88669559
天津办事处
电话: 022-24153889 24137112 传真: 022-24135661
济南办事处
电话: 0531-86094537 传真: 0531-86094152
福州办事处
电话: 0772-2867725 传真: 0772-2867656
南昌办事处
电话: 023-28603509 42603229 6280888 20423 传真: 023-42603259

成都办事处
电话: 028-86518629 86518630 传真: 028-86518606
长春办事处
电话: 0431-88564503 传真: 0431-88564507
哈尔滨办事处
电话: 0451-42672796 传真: 0451-52672797
宁波办事处
电话: 0574-87905430 传真: 0574-86821699
大连办事处
电话: 0251-4625002 传真: 0251-4628001
大庆办事处
电话: 0451-84508135 84508490 传真: 0451-84509490
广州办事处
电话: 020-87659537 87604076 传真: 020-87659553
惠州办事处
电话: 0752-2867725 87679401 87605134 传真: 0591-87829490
青岛办事处
电话: 0531-87856419 87879401 87605134 传真: 0591-87829490
烟台办事处
电话: 0535-6933300 传真: 0535-6933292
银川办事处
电话: 0931-85454269 传真: 0731-85457313

昆明办事处
电话: 0371-67957931 67957932 传真: 0371-67957933
合肥办事处
电话: 0551-4290510 传真: 0551-4290507
深圳办事处
电话: 0755-28102480 28101480 传真: 0755-28102480
无锡办事处
电话: 0510-82725750 传真: 0510-82725995
常州办事处
电话: 0719-8106411 传真: 0719-8106422
绍兴办事处
电话: 189-8846-0973 传真: 0571-3188639
佛山办事处
电话: 0791-6494579 传真: 0791-6494387
烟台办事处
电话: 0535-6933300 传真: 0535-6933292
银川办事处
电话: 0931-85454269 传真: 0731-85457313