

五轴加工中心

五轴加工中心在汽车发动机制造中的应用

汽车供应商 Saarotec 将格劳博通用加工中心与装配、清洗和检测站相结合。通过这种方式，该公司正在以极高的生产效率和灵活性致力于生产批量可变的规格产品。



更多精彩内容请扫描二维码

文 | 格劳博机床（中国）有限公司

现如今，企业为汽车制造商供货变得愈发困难，这是由于各类需求都在不断增加。一方面，作为供应商需要向汽车制造商交付经过全面检测并可以即刻投入装配的最复杂的零件；另一方面，供应商们还要不断优化自身的工艺流程。

尽管如此，总部位于德国萨尔州圣英格贝尔特（St. Ingbert in the Saarland）的 Saarotec 证明，为汽车制造商

提供产品和服务可以是一项很好的业务。这家如今拥有约 250 名员工的公司前身也是一家汽车供应商。Saarotec 总经理 Martin Bleimehl 先生说：“Saarotec 专注于圣英格贝尔特的业务，在作为全新起点的 2009 年制定了明确的战略，由位于皮特林根（Püttlingen）的主要合作伙伴 Tosch Beteiligungs 来进行管理，该公司一直以来都是一家夹具供应商。我们只想为最好的汽车制造商服务，并始终致力于年产 20 000~250 000 件曲轴箱和缸盖零部件的生产项目。”

由于 Saarotec 在制造工艺流程上拥

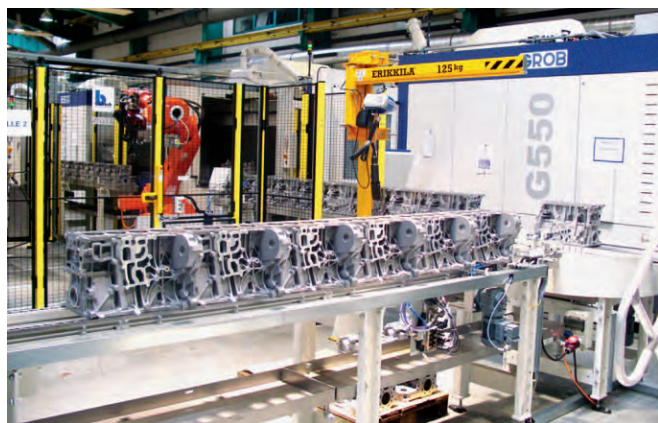


图 1 汽车供应商 Saarotec 实现批量生产

有专业技术，该公司已经可以参与到未来的发动机零部件规划工作中。“我们可以完美规划各自互不相同的制造工艺流程，进而实现快速投产。在特定条件下，我们甚至能够在几个月内开始周产量约 2000 个曲轴箱的生产制造。” Bleimehl 先生说。

在生产单元内混序生产不同规格的零部件

对于高质量的乘用车发动机，Saarotec 需要生产六种不同的规格，同时生产批量也变得灵活变化。Bleimehl

先生补充道：“我们直接向汽车制造商的装配部门交付。因此，我们必须每天灵活应对各自不同的需求。尽管我们拥有大量的库存，并且与物流合作伙伴密切合作，但这仍然需要付出巨大的努力。对我们来说，这也是将风险最小化。”

因此，Saarotec 公司选择了一个非同寻常的生产理念。将原本作为独立机床的格劳博五轴联动通用加工中心 G550

互联起来。借助现有技术，Saarotec 能够完全独立地与熟悉的系统业务合作伙伴共同设计生产单元。这样既节省了成本，又节省了时间。“由于格劳博出色的制造经验，这个理念被认为具有很高的可行性。几年前，我们必须要在短时间内提高一个发动机零部件的批量生产能力，从而扩充汽车制造商的产能。在当时，上述生产单元的交付时间为两年，这显然有些太长了。得益于格劳博的高度灵活性，我们迅速购入了第一台五轴联动通用加工中心 G550 来进行验证。在这家明德海姆制造商专业工作人员的大力

帮助下，我们在几周内就对这台通用加工中心进行了改造，以适应一系列条件下的验收。通过适当的优化，机床的准备和切削时间得以显著缩短。此外，在设计生产单元时，必须围绕机床建立用于集成和自动化的接口并将其参数化。如今，在我们的样件部门，可以看到这台 G550 配备了托盘交换器、容量最大的刀库，并集成了测量技术，它为我们提供了在新项目上一个工程师所希望得到的一切。” Bleimehl 先生谈到了这个项目的成功开始。

格劳博区域销售经理 Joachim Schemel 先生补充道：“格劳博非常愿意接受 Saarotec 的创新性理念。我们直接进行了面对面的充分交流。因此，即使将通用加工中心改造为可进行批量生产机床的最初想法似乎有些牵强，我们仍然能够迅速提供恰当的解决方案并在圣英格贝尔特实现。其实通常来说，这些应该属于我们的系统业务领域。”

通用加工中心的表现胜过系统机床

从那时起，这家位于圣英格贝尔特的公司就对格劳博研

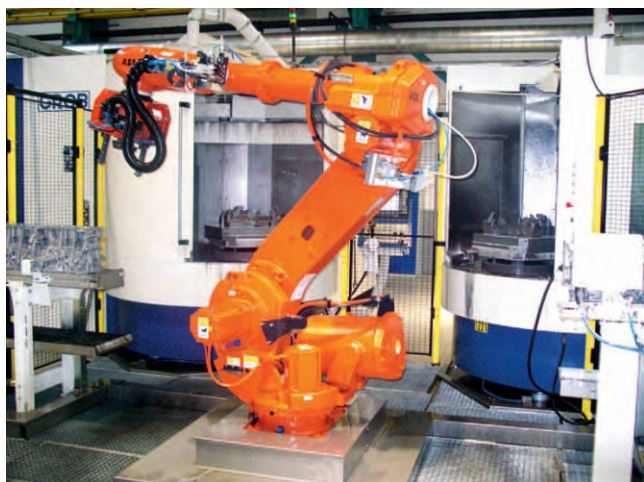


图 2 格劳博五轴联动通用加工中心 G550 成为曲轴箱生产单元的一部分

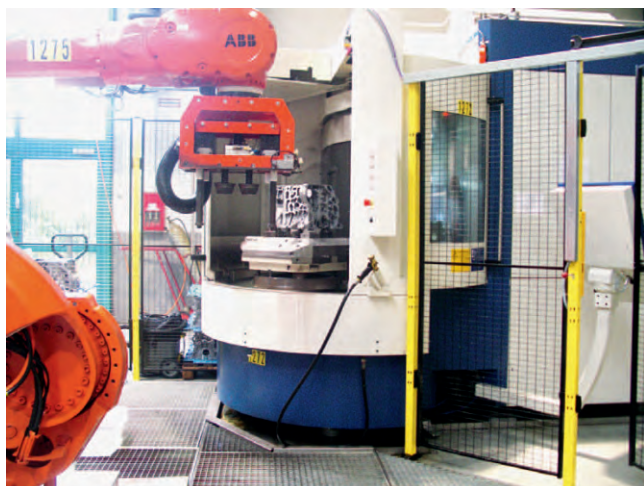


图 3 得益于自主设计的设备，生产单元能够生产各种规格的零部件而无需人工改造



从2022年1月起
诺威NWH钢丝绳电动葫芦
质保三年



诺威起重设备（苏州）有限公司

www.novocrane.com

400-110-1833

* 质保承诺：诺威品牌电动葫芦质保三年，不含易损件。本质质保承诺最终解释权归诺威起重设备（苏州）有限公司所有。



图4 格劳博区域销售经理 Joachim Schemel 先生（左）和 Saarotec 总经理 Martin Bleimehl 先生（右）



图5 将手动测量和检测站集成到自动化工艺流程中

发和服务技术人员的资质以及格劳博通用加工中心的实力深信不疑。这正是如今极为成功的互联加工中心生产单元理念的开始。

依靠全新组成安装的生产单元，Saarotec 能够每年生产约 120 000 个铸铝曲轴箱，生产单元中的设备包括 13 台格劳博五轴联动通用加工中心 G550、一个 AMT 装配站、一条 Kóster 装配线和两个 MTM 清洗单元。这个生产单元在全部安装完成后，仅在短短六个月内就全部投入了使用，并可以进行铣削、钻孔和磨削加工。尤其是在磨削加工上，Saarotec 还采用了特殊的专业技术，早在几年前，生产工程师就已经规划好了所需的工序和来自格林 (Gehring) 的磨床。此外，生产单元中还配备了个

性化的机床组件，例如缸套的热装配和拧紧曲轴轴承盖，这两个工作步骤完全集成到了生产单元的工作循环中；曲轴箱上的冷却液和油孔也可以通过特殊的塞子自动关闭；另外还有泄漏检测和曲轴箱的最终清洗。

各个工作站通过滚道互联，并由工业机器人为格劳博的通用加工中心 G550 以及装配和检测站上下料。这个理念是与自动化领域的专家 Bartsch 公司合作实现的。根据循环时间不同，工作站之间具有特定的缓冲区。除此之外还集成了手动检测站，以确保百分百的优秀品质。一台工业机器人

可为两到三台格劳博通用加工中心上下料，这些加工中心则依靠两个夹具对曲轴箱进行三到五轴的加工。

Bleimehl 先生解释说，这种制造结构实现了最大的灵活性。“80% 的曲轴箱直接交付到装配线。为了适应每周变化的生产批量，我们可以对生产单元进行

一些改动，例如移除或增加一台加工中心，或是增加另一个装配站。”他补充道。依靠这一理念，在高生产力的生产单元中甚至可以生产单一批量的零件。此外还有一个优势是，在合同期满后格劳博的五轴联动通用加工中心还可以继续用于其它不同的加工。因此，这一投资并不局限于单个生产单元和合同。

根据类似的理念增加生产设备

事实证明，在圣英格贝尔特的曲轴箱生产非常成功，因此 Saarotec 在附近的皮特林根 (Püttlingen) 建立了另一个生产基地。“我们租用了合作伙伴 Tosch 的车间来运营生产基地。目前，我们在那里生产三缸曲轴箱。由于我们在圣英格贝尔特已经积累了丰富的生产理念经验，也将进行类似的生产。” Bleimehl 先生说道。与之前相同，格劳博的五轴联动通用加工中心通过机器人与装配和检测站互联，每周可生产多达 5000 个曲轴箱。包含集成缸套热装配在内，AMT、Dürr 和 Köster 作为关键供应商也为这个生产单元提供了最重要的组件。此外，在此之前完成安装的生产单元也已加工了许多曲轴箱、缸盖、底盘以及变速箱和离合器壳体。

Joachim Schemel 先生总结了该生产理念的成功之处：“Saarotec 的机床业务主要是系列化的批量生产，而非大规模生产，因而由加工中心组成的生产单元在生产周期较短的情况下无疑是正确的选择。使用格劳博的五轴联动通用加工中心尤其能创造灵活且具有性价比的解决方案，特别是需要较短的响应时间和较小的生产批量时。依靠现有的专业技术以及格劳博经验丰富的机械和软件工程师紧密合作，Saarotec 能够完美地实现这些方案。不过，当需要实现更高的产量，以及更长的项目规划和实施阶段时，格劳博的系统解决方案仍然值得作为首选。” **MM**



图6 灵活的生产单元由格劳博五轴联动通用加工中心 G550 组成