

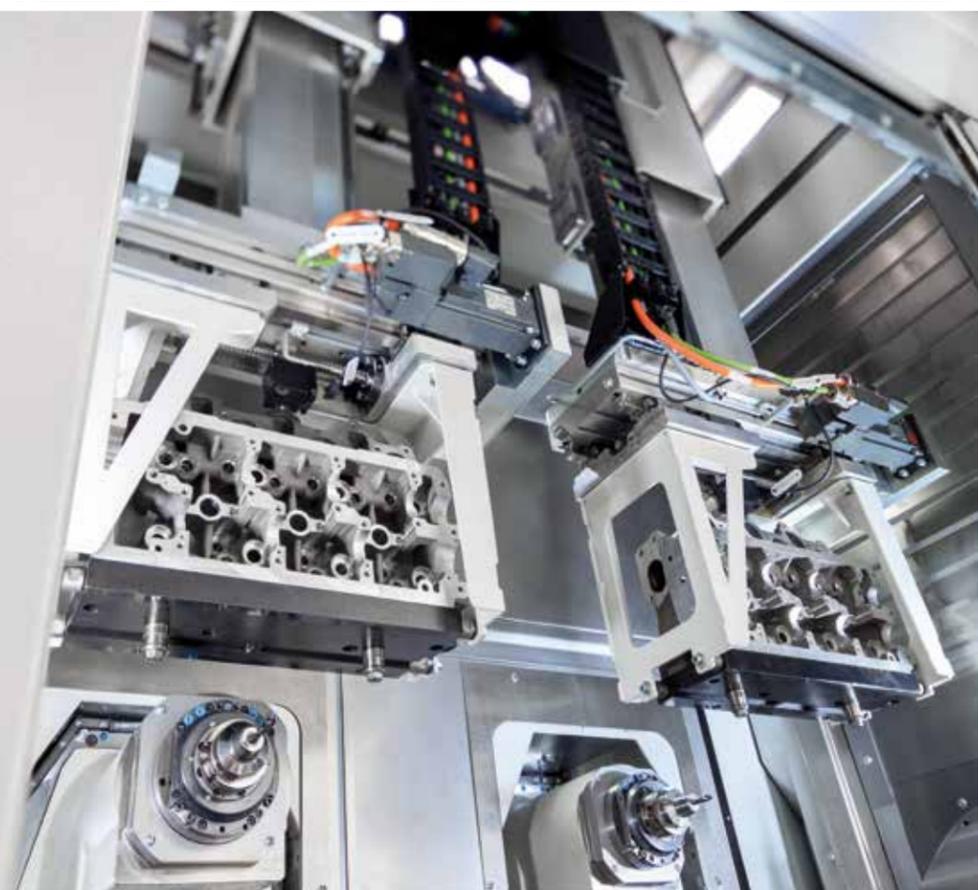
作为电动汽车的系统供应商，  
格劳博成功站稳脚跟  
是汽车行业的  
强大合作伙伴

# GROB

国际版

特刊

# 01/18



# 亲爱的员工们： 尊敬的业务伙伴们、亲爱的格劳博公司的朋友们：



Christian Grob  
监事会主席

随着 2017/18 财年的营业额目标圆满完成，格劳博集团的总产值已达到 15.4 亿欧元，引人瞩目，我们充满活力地开启了2018 年上半年的征程。我们

以饱满的热情投入到工作中，全面开展电动汽车领域的新发展活动。值得庆贺的是，这些新技术领域的订单已累计超过 2 亿欧元，这是我们成功的表现，也是通过努力所达到的专业能力的体现。我们可以自豪地说，在过去几年中，公司为未来做了大量工作。我们已经令最初的汽车行业原始设备制造商客户群体信服，未来在新技术领域方面，格劳博也会成为最合适、最有实力和最值得信赖并拥有丰富专业知识的合作伙伴。为此，我们为未来做了细致的规划，并继续扮演和巩固我们作为汽车行业全球战略合作伙伴的角色。

汽车行业内部的转型也促使我们经历了一个转变过程，这一转变方兴未艾并且势不可挡，在世界不同地区表现的方式不

尽相同，对我们在德国以外的生产基地造成的影响也有所不同。它首先来自欧洲和亚洲，美国和世界其它地区紧随其后。因此，目前位于明德海姆的总部和位于都灵的生产基地正在开发、检验和测试电动汽车的新技术，并进行批量生产。长远看来，这些专业知识在整个格劳博集团中将进行传递，其主要目的在于所有海外工厂都能够为当地市场独立提供并生产这些技术和产品。

距离此目标，我们还有很长的路要走。但我们相信这对我们来说是一条正确的道路。我们钢铁一般的意志和有针对性的灵活变通将会成为我们成功的关键。此外，我们也将继续发展传统业务。我们目前正不断优化和完善配备 G 模块的机床程序。尤其会考虑到市场需求

和区域性需求。

作为家族企业，我们很自豪能成功地让公司达到今天的成就——在全球拥有 6600 名员工，足迹已遍布世界各地，通过家族的经营管理，全力带领公司进入新时代。

扎实的基础，卓越的技术知识和出众的能力，是我们保持成功的必要前提。这一辉煌由我们亲手缔造。我们斗志昂扬并将全心投入，迎接未来的挑战。过去的经历已经证明，作为一个充满斗志的家族企业，我们形成了一个强大而成功的整体。这些美德在新的发展时期更加弥足珍贵。

我们的未来，期待与您共建。

您的 Christian Grob

# 亲爱的员工们：

目前，我们在生产计划中已经全面开展了革新汽车行业的驱动技术。在“新技术”和“装配技术”部门中约有300名机械工程师和电气工程师处理当前的装配技术和电动汽车订单。例如大众汽车公司的 MEB（模块化电气结构套件）项目，格劳博负责其中定子和转子的生产和组装，以及福特和西门子的项目等等。我们为宝马提供定子生产线，其试量产发动机由位于 2 号车间的样机生产而成，最近，我们还收到戴姆勒股份公司子公司 —— 德国 ACCU-motive 的电池模块装配订单。所有订单都体现了我们的客户对格劳博能力的信任。

我们的机加工部门主要处理订单的组件部分，并且以最快的速度进行生产。在装配方面，我们为这些技术提供越来越多的生产面积——主要集中在 4、11 和 13 号车间。在应对电动汽车挑战的同时，我们的通用加工中心和用于框架结构件加工的

新型机床也日益成为格劳博集团销售额的重要来源。这些新型机床和项目的出现，使我们的生产部门也增加了越来越多的新技术组件订单。

随着技术和机床的转变，公司也在发生全面的变化。对于我们所有人来说，战胜高难度挑战和完成高要求任务同样重要，这样才能跟得上时代步伐，让集团一直处于技术前沿。但是这一转变或多或少地会影响到所有市场。这不仅发生在大客户对内燃机和传动系统巨额投资下降的美国，也出现在最近几个月处于经济低谷的南美洲，另外也影响到汽车制造商将预算的一半用于投资电动汽车新驱动技术的欧洲。但对于中国和亚洲，传统内燃机机床和设备的需求量仍然很大，对于电动汽车设备的需求也在急剧增加。

我们公司早已预见到了汽车行业和市场的发展趋势以及对设

备变化的需求，及时研发出了可以生产电动汽车和电池模块的新型机床。格劳博凭借着创新方案及最佳机床和设备，为全球的汽车行业技术发展提供正确的解决方案。

未来无论在汽车领域有何技术特点以及如何分布，格劳博都有能力提供相应的驱动技术工艺和生产设备。

您的格劳博集团管理层



Wolfram Weber, German Wankmiller, Jochen Nahl (从左至右)

# 格劳博万能机床业务 从单一机床组件到自动化技术



从托盘交换系统到全自动的加工单元 —— 格劳博可以满足所有个性化的自动化解决方案

多年来，机床长期受到客户关注，而现在自动化开始成为主流趋势。全新研发的圆形托盘存储系统和机器人装载装置实现了机床在无人状态下运行以及在不同班次中自动运行。作为汽车行业的自动化专家，提供这种自动化技术对格劳博而言并不困难，供应这种技术对于我们来说顺理成章。

万能机床系列 G350、G550、G750 作为 5 轴机床，近年来已陆续研发出了第2代，通过一次装夹便可进行工件的完整加工，并已经成功进入市场。此外，G1050 作为大型 5 轴机床用于加工较大的工件。在不断提升的客户需求和发展的驱动下，用于 G 模块的标准选项包在不断拓展和调整。在此，格劳博始终坚持自己的路线，及时发现新兴市场的的需求，并为公司客户提供正确的解决方案。由于无人操作和日趋复杂的工件加工要求，对具有

更大存储容量的刀具库的需求正在增长。新型切割材料将带动我们在主轴领域实现新的最高转数和性能参数，特别是在对组件使用寿命日益提高的背景下。

## 自动化是万能机床业务中的挑战

更大的挑战是将自动化系统集成于万能机床中。与大型批量生产有所不同，这主要涉及托盘自动化或将托盘及工件处理系统相连接。客户可以使用的解决方案，需要保证在无人看管的情况下开展柔性生产。就算是小批次加工数十件不同的工件，也应如此。首次成功投产的是格劳博研发出的圆形托盘存储系统 (PSS-R)。去年，圆形托盘存储系统已经成功售出并安装了68 套。全球化带来的成本压力增长将在未来几年进一步加快自动化的发展趋势。“作为汽车工业加工线的成功合作伙伴，万能机床业务

的客户信任我们，” Alexander Attenberger，万能机床区域销售经理解释说，“信任建立在他们长期使用由格劳博提供的极其可靠的机床及自动化设备开展其生产,这为我们提供了巨大的、进一步获得市场份额的机会。”

## 成本压力、灵活度和数字化影响

在保持较高灵活度的同时，成本压力不断上升，这是公司客户在未来几年需要应对的巨大挑战。为了适应这一发展趋势，客户需要能够在降低成本后依然可以提供最佳服务的合作伙伴。对此的基础是无可挑剔的高品质 7 x 24 小时服务以及相应的备件供应。为客户已经投入使用的刀库或自动化系统等进行升级加装变得越来越重要，而不是进行大型改造。客户在这段时间内将有目标地寻找能够一手提供完整解决方案的供应商。如有可能，方案应当来自同一家公司，客户无

需与第三方甚至第四方进行对接。

除了硬件要求外，万能机床业务中的软件在整个创造价值链中的影响越来越大。今天适用的情况是，公司能够一手提供用于后期处理器、实时模拟、无纸化生产以及智能联网机床的解决方案。对此，格劳博的 GROB NET4 Industry 产品，如：GROB4Line 和 GROB4Analyse 为解决客户需求已做好充分准备并进行了强有力的市场定位。格劳博的 GROB4Pilot 是机床合适的操作界面。大尺寸触摸屏和多框架技术使操作者可以获得最佳的“人机”接口。

现代加工单元的基础是，在机床始终不变的情况下提高自动化水平以应对不断提升的要求。所用组件应实现更长使用寿命、更短供货时间、更短现场调试时间以及进行不敏感处理，而非过度强调高科技的解决方案，这才是格劳博加工中心设计任务书中的重点内容。



通过组合的托盘系统和工件处理系统实现自动化



GROB4Pilot 控制面板

# 格劳博系统业务

## 格劳博系统业务领域迎来改变



Opel 项目团队在2018年05月参与了由格劳博装配线生产的第一批EB2-Moto的验收

高紧凑性、高动态性、高容量灵活性，并且交货时间更短。系统业务的世界已经改变，格劳博的世界随之亦然。如今，在新构件、新组件、新控制器和新软件，以及用于设备虚拟调试的仿真方案方面，新客户和其他客户可以证明格劳博是最好的。交付日期和质量均得到保证，特别是格劳博的员工可以成功地迎接这一新的挑战。

过去，系统业务大部分涉及发动机和变速箱，现在还增加了新的构件，如车架组件、涡轮外壳的制造以及近年来电池外壳的制造。如今市场需要大型机床，因为例如汽车行业已经确定，他们的电池模块必须安装在坚固的外壳中，以便能够应对火灾和事故风险。格劳博有能力提供能够应对从传统构件到新构件转变的机床。

**构件的改变促使订单结构的改变**  
订单结构转变为具备灵活自动化解决方案的小型项目，这对订单处理有着重要的影响，尤其是保持较短的供货时间。汽车行业的趋势是在自身生产车间中将工件从动力总成中分割出来，外包给外部供应商。因此，在投入相同项目管理的情况下，格劳博项目占地面积更小、交付周期更短。这种发展有时需要新的工作方式，因为这些话题不再直接与原始设备制造商讨论，而是与制造合作伙伴讨论。虽然工件公差和夹具方案减少了设计可能性，但增加了自动化解决方案的咨询和支持的需求。这正是格劳博的核心竞争力之一：凭借多年积累的工艺知识，格劳博能够在设备设计方面为客户提供有效的建议。

次提高了管理如刀库中的镗刀这样长而大型刀具的能力。在早期的建设阶段，机床设计必须具有有限刀具容量的特殊解决方案，或者选择特殊机床。

### 交付时间缩短到十个月以内

在交付时间方面，系统业务的改变也很明显。由于我们的（新）客户在短时间内收到汽车制造商的订单，然后很快需要新的生产设备，格劳博的交付



G 模块的模块设计原理满足所有市场需求

### 从特殊机床到加工中心之路

随着小型生产设备的发展，特殊机床的需求越来越小。与 G 模块相比，特殊机床仅在加工量很高的情况下才具有价格优势。现在越来越关键的加工工艺，如凸轮轴精加工必须转移到 G 模块。我们已经可以在很多项目中证明，这些工艺能够用格劳博机床完成。特别是通过第 6 代机床，再



在第 6 代机床上可以轻松对长而大的刀具进行操作



格劳博凭借一己之力可满足更短供货时间的要求



通过虚拟调试缩短交付周期

时间也会自动缩短。早些时候，由于我们汽车客户的长期项目规划，交付时间通常在收到订单后十二个月以上，因此需要十个月或者甚至更少的时间。为了能够应对这一巨大挑战，格劳博在销售、设计和材料经济之间建立了紧密的联系，为了能够在项目早期阶段对交付时间长的物料进行初步计划并做出决策。在目前的市场情况下，随着我们机床的核

心部件（如滚珠丝杠、导轨和精密轴承）的交付时间增加，我们需要有效地调度以满足装配时“低库存”和“高材料利用率”的竞争目标。

缩短交付时间的另一个重要方面是将格劳博生产的交付周期减少两个月。除了协调物料初步计划之外，还分析了整个计划过程并寻求优化可能性。各个流程之后的缓冲时间已合并

为一个通用缓冲区，消除了接口延迟，并且可以通过我们规划软件中更高的系统集成加速整个过程。

#### 通过仿真进行虚拟调试

减少交付周期的另一个可能是对设备进行虚拟调试，这意味着在设备安装到装配车间之前，控制软件已经依托虚拟的 3D 模型进行了测试。我们不仅可以在软件中更快地模拟单个过程的情况，就像它在真实的设备上一样，而且可以实现更

高质量的编程。过去，在技术上和时间上几乎没有这种可能——完全演绎所有理论上发生的错误情况和软件的反应，现在可以很容易地模拟例如错误设置的限位开关或未连接的电缆。为了能够执行改变后的工作过程，在设计时建立了特殊工作场所，以保证可以在设备的运动模型准备完成后，首先由软件设计师和调试工程师在具有真实控制和 HMI 以及 3D 模型的测试平台上通过独立的 PC 对过程进行测试。



从虚拟调试到实际调试

# 格劳博电动汽车

## 第一个电动汽车系统供应商



新的电动汽车应用技术中心



用于生产定子的 U 形生产设备

汽车驱动技术的革新和发展加速了格劳博向电动汽车系统供应商的技术转型。全新研发的机床和设备为电动机制造、电池单元（装配）、电池模块和电池组以及燃料电池的装配提供了解决方案。

机动车辆向电力驱动的转型比预期更为迅速，尤其是在重要的亚洲市场如中国，内燃机销量下降，电力驱动装置的需求却迅速增加。汽车行业正在寻求能够生产相应数量设备的供应商。由于目前的小型供应商无法提供完整的生产流程和能力，也缺乏必要的经验，因此格劳博是汽车行业的首选供应商，并为大量大型项目提供广泛、大规模及具备交钥匙功能的一站式服务。另一个原因是格劳博在过去 90 多年为传动系统、底盘零件和框架结构零件的切削加工批量生产提供了可靠的机械制造解决方案，证明了其作为一个成功的汽车行业供应商和机械制造行业战略合作伙伴的业务能力。

### 多种电动汽车解决方案

过去三年，电动机制造、电池单元（装配）、电池模块和电池组以及燃料电池的装配领域广泛出现了大批高质量的解决方案。这

些全新研发的机床和设备包括了涵盖整个价值创造链并广为人知的格劳博理念：

- 记录并根据客户需求同步进行项目规划
- 设计和开发制造工艺
- 为客户定制和开发设备组件
- 在格劳博调试和测试整个设备
- 客户验收
- 构建并向客户提交完整备——根据需求作为一站式项目
- 从启动阶段直至分水岭阶段的维护
- 与客户合作，继续开发并提高生产效率
- 24/7/365 – 通过现场团队或待命的工作人员提供服务

### 新的电动汽车应用技术中心

在位于明德海姆总部的电动汽车应用技术中心（TAE）里，所有工作都集中在这 2500m<sup>2</sup> 的地方完成。在此生产新开发的机床和设备，并测试和校验生产过程。

格劳博对空调室、电池实验室、测试和检验台以及展示间也进行了大量投资，用于样机和小批量设备的测试、校验和生产。积极主动、经验丰富的高素质应用团队可以提供有效的建议、分析和测试。格劳博为此雇佣了高级专

业工程师和应用技术人员。他们与可靠的装配技术团队合作，开展符合新趋势的客户项目。独立的客户区和个性化访问授权保证了重要的最高保密性。

格劳博作为电动汽车首选供应商已得到了市场的认可，这从现今汽车行业的首批大量订单可以看出，并明确了在未来企业朝机动车电力驱动供应商发展的趋势。对于关键流程如发卡式定子的生产，格劳博在短时间内开发出适用于大批量生产的所有机床，并将其运用于首批 OEM 项目。生产包含绝缘材料的发卡周期时间不超过 2 秒。

### 批量电动机生产

格劳博针对发卡式定子技术研发并制造了专门的样机设备。它象征着批量生产解决方案中的新型制造技术所带来的一切挑战。借助此样机设备，格劳博可完全实现定子制造所需的，复杂和高度精密的生产及组装流程，包括发卡的电线供应、弯曲、槽绝缘、加宽、相交、切割和焊接，以及最终的绝缘浸渍和测量并将其供应给我们的客户。在格劳博意大利公司之前的 DMG meccanica 车间里，可测试包含针卷绕和拉入技术等大量缠绕工艺

的专业技能，并使其成为大批量生产项目。在明德海姆，矩形导线方案是波形绕组的焦点，而在都灵则采用圆形导线解决方案。与定子的制造和组装同时进行的还有转子的组装、磁化和平衡，因此可在极短的周期时间里结束作业流程即完成电动机的组装和检测。

### 享有盛誉的“格劳博质量保证”同样适用于电动汽车

格劳博对于最高程序安全和批量生产质量保证的重视也体现在，在研发阶段便已安装两个计算机进行断层摄影，从而实现对发卡的非破坏性统计进程控制。其它保证质量的检验和调查手段包括 3D 激光显微镜、工件参数测量和硬度测试，但这只是众多测量方法中的几种。

### 电池装配、电池系统和燃料电池

格劳博为客户提供了电池组件、电池系统和燃料电池生产及装配的全面解决方案。目前有全自动电池单元装配设备，以及处于预开发阶段的燃料电池堆装配设备。全世界的格劳博工程师与领先的汽车生产商合作研发电动汽车，制订大批量生产的电动汽车方案、样机和解决方案，以最大程度实现自动化并坚持应用最新技术。

# 格劳博数字化

## 全球公认的实现最佳网络化的合作伙伴



GROB-NET<sup>4</sup>Industry 在韩国国际机床工具展 (SIMTOS) 上受到关注

由于其专业能力的不断发展和专有技术的不断积累，格劳博已成功实施全球设备联网。德国的基础设施不足以及未建立统一的标准仍然是最大的挑战。

早在七年前，格劳博就采用无纸化生产，并尝试将生产从定向取向的形式转变为面向未来的形式，迈出了数字化的第一步。那时候，格劳博就被认为是这一领域新技术的引领者，这证实了格劳博的数字化 75% 是自行开发的。格劳博的战略是推动环境友好型、资源节约型生产。此外同样也考虑了批量生产和差异管理。统一的标准和开放的平台概念建立了与其它系统和制造商间的桥梁，从而为客户创造附加价值。繁多的任务是巨大挑战中的一种，但通过不断地发展专业能力、积累专有技术以及与强大的合作伙伴合

作，才能克服这些挑战。未来，格劳博将继续在内部开发和测试解决方案，以提供给我们的客户。

### 从单台机床的数字化到云连接

设备全球联网已经在内部成功实施。新的国际云概念使客户进入数字化成为可能，其中部分还须遵守地区或国家的限制政策。目前，单台机床的连接已标准化，并且其数据传输得到了最佳保障。对于客户来说，这种连接方式为进一步优化生产创造了新的可能性。凭借新的发展，无纸化生产进入了全新的层面。数据收集和转换已进行到了重要的一步，越来越接近工业 4.0 的目标。在新机床开发时已具备了必要的连通性，从而奠定了重要的基础。

### 数字化的挑战

最大的挑战依然是基础设施。德国的基础设施远远不能满足

要求。没有全面覆盖的高速互联网，缺乏及时开发解决方案和推进数字化的可用专家。此外，统一标准及其内容的制定无法由个体来完成。机床制造商、自动化专家、刀具制造商和控制器供应商都必须通力合作。数据保护和安全方面也要不断重新审视，以免产生漏洞。

### GROB-NET<sup>4</sup>Industry 成功历程

除了是客户方面以及公司内部取得的成功之外，我们成功地实施了全球化联网。不仅在工厂内与 IT 基础设施紧密连接的机床成功联网，而且展会上的单个设备也可轻松联网，将数据发送至全球并可通过云端使用。“predictive maintenance”（预见性维护）的第一步取得了成功，并针对我们机床的所有组件制定进一步解决方案。我们客户的积极反馈以及我们自主生产的良好情况

表明，这些解决方案是贴近实际、完全基于应用情况而开发的。GROB-NET<sup>4</sup>Industry 团队建立了良好而密切的沟通机制，各部门间能够彼此提供必要的信息。

### 数字化的后续步骤

开发多功能的控制面板和各种提高生产力的软件解决方案为后续步骤奠定基础。分析采集到的数据有助于开发预测算法和机床预警系统。德国机床制造厂协会 (VDW) 与该联合会内机械制造商间的合作逐步取得成果，并且即将发布统一的连通标准。其基础是格劳博对 GROB<sup>4</sup>Interface 的开发以及 GROB-NET<sup>4</sup>Industry 部门在联合会中得到的支持。伙伴公司以我们提供的技术为基础，正在开发功能强大的解决方案。在明德海姆，大力推进内部数字化步伐，同时作为公司自身，始终秉承成为该技术领域领导者的理念。完全自主的系统（信息物理系统）是工业 4.0 的明确目标，实际上可以在 2025 - 2030 年实现。“我们的理念非常明确”，GROB-NET<sup>4</sup>Industry 部门负责人 Emil Nigl 说，“我们使用最先进的技术，以免陷入空想以及给出不切实际的承诺，同时着眼未来，提供能够为当今带来效益的解决方案！”



GROB-NET<sup>4</sup>Industry 同样在位于上海的中国数控机床展览会 (CCMT) 上引人注目

# 格劳博销售

## 企业领头羊——继续领先一步



格劳博各生产基地和分公司经理共同参加 2018 年 03 月在明德海姆召开的战略与发展会议

格劳博当前的销售局势和面临的挑战是市场和技术的变化、客户有限的投资意愿和汽车行业的结构调整，为此采取了多种措施。当今市场比以往更加不稳定，对市场发展的正确评估也很少像今天这样困难。

全世界的汽车以及机械制造行业正处于变革中。由于对替代传动系统发展的评估尚不清晰明确，传统动力总成系统领域的投资下降。诸多因素推动了欧洲和中国的电动汽车发展，政治因素发挥着最大作用。美国大客户不再投资内燃机设备和变速箱，受当前

政治影响，电动汽车在美国受到的关注很少。在墨西哥的投资也在下降，但来自汽车供应行业的需求仍旧存在。在南美洲和中美洲几乎尚未出现对电动汽车解决方案的需求。

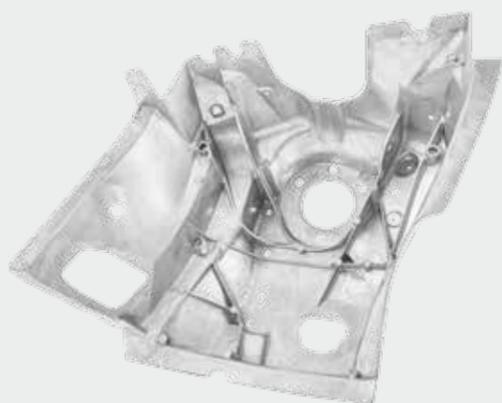
南美洲的经济形势正处于低谷，恢复缓慢。因此对新的生产设备几乎未展开投资，然而当下已经再度就此展开讨论，情况有望好转。

在亚洲，尤其是在中国依旧存在对内燃机制造机床和设备的需求。许多知名原始设备制造商正在大量投资开发电动汽车解决方案。

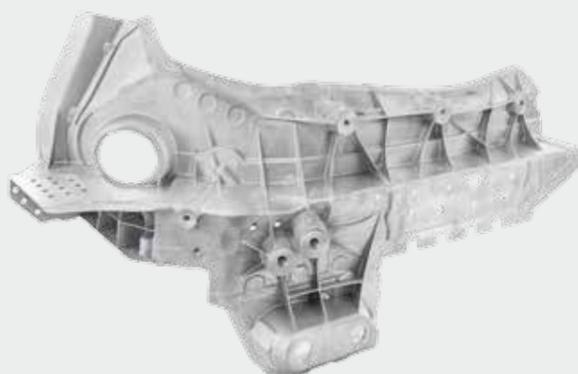
在印度虽然原始设备制造商的需求稳定，但这个需求只建立在“低成本”的基础上。对现代内燃机的大量需求导致印度市场的再次发展。在巨大的价格压力之下，依然可以通过技术优势巩固我们作为 Mahindra 等原始设备制造商战略供应商的地位。此外，我们应留意所有原始设备制造商在电子化传动系统领域的活动，包括实施空间和价格的框架条件。因此我们在全球的销售和开发部门致力于按期提供技术上有竞争力的询价和项目，并向客户证明格劳博的技术优势，以赢得客户。

### 汽车行业调整带来的市场巨变

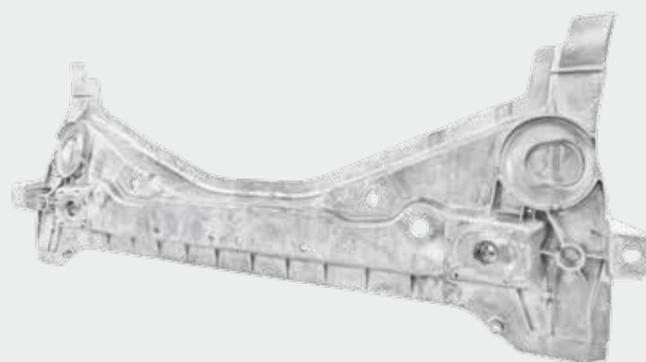
市场上传统驱动方案/组件项目的减少和缩小导致了激烈的价格战，同时，并非所有竞争者都能提供新的电动汽车技术，这也加剧了价格战。此外，大部分机床厂商认识到了框架和底盘部件的轻量化生产趋势，尤其是在电动汽车上的生产也是如此。格劳博当然对这一潜在趋势做好了准备，并通过框架结构加工中心提供合适的解决方案。此外，带有新托盘交换系统的双主轴 G320 和 G520 机床也面向市场销售。它们特别适用于特定的



减震支柱罩



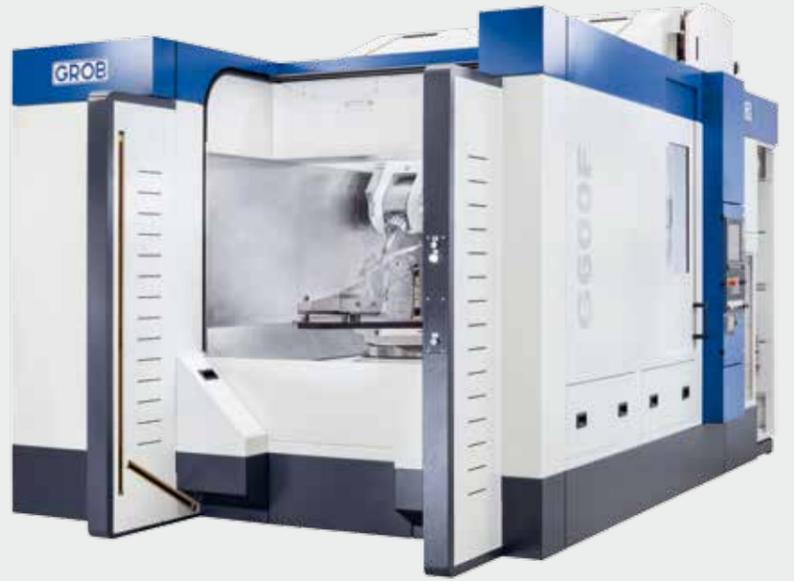
悬吊杆



横梁



带托盘交换系统的第6代双主轴G模块机床



G600F – 加工框架结构件和底盘零件的机床设计理念

柔性制造策略，如用于底盘部件的加工。格劳博配备横向进给装置电主轴的G 模块也是加工涡轮增压器外壳的理想选择。因此格劳博的产品结构非常出色。在系统业务销售方面，大客户经理是我们客户所有产品的核心联络人。因此格劳博不仅投资新的设备，以适应市场需求的变化，也对大客户经理进行技术深造和再培训。一项关于电动汽车产品及框架结构加工中心新开发的培训计划，内容广泛，确保了所有大客户经理可对客户的每一个问题作出回应。每月的信息会议和研讨会介绍了格劳博市场发展的最新情况，内部流程得到进一步优化。

### 推动内部和外部销售结构的扩张

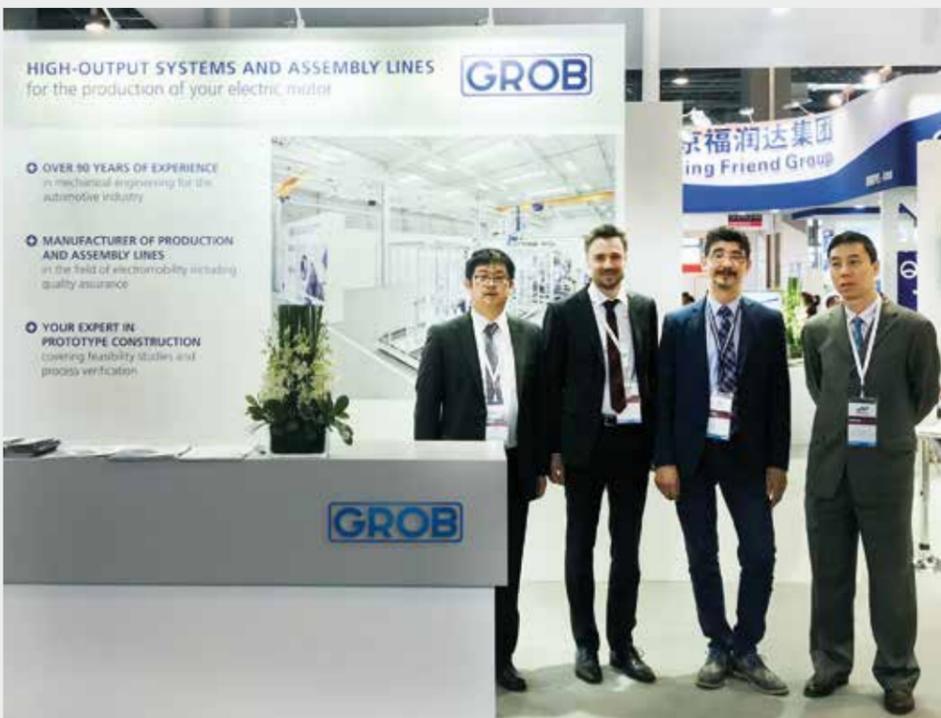
为适应企业和市场发展，对格劳博内部和外部销售部门及其团队进行了相应调整和扩张。因此去年加强了项目规划领域的销售团队，以时刻适应客户的新需求。上述情况产生的背景还包括对项目加大管理投入、补充和增加改造项目（也包括第三方设备）——更为广泛的产品组合导致对专业技术的需求上升以及对争取新客户和开发新业务领域的关注。这一转变也会导致未来销售总量结构发生变化。这涉及到底盘和框架

部件、涡轮增压器的加工设备，也加强了传统传动系统和电动汽车的装配设备。

格劳博进一步扩张了其全球的销售与服务网络。今年年初，我们在荷兰和瑞士成立了两个新的分公司，旨在确保为格劳博的客户提供最佳支持。在位于卢塞恩附近的施泰因豪森分公司即格劳博瑞士股份公司成立后，1 月初位于荷兰亨厄洛的格劳博 Benelux BV 公司也开始投产运营。在荷比卢森和瑞士这两个市场，12 个格劳博分公司遵循的目标

是，通过与客户建立更紧密的联系，以及提供本地服务，为进军这些地区创造更多的机会。除了汽车和供应商领域的现有客户，我们还希望向其它领域的中小型企业证明格劳博 5 轴加工中心的技术可靠性。

想要在销售领域迈出实质性的一步，需要应对全球市场的变化及与之相关的企业增长这一特殊挑战。拥有丰富市场知识、市场发展预测能力以及受过培训的、技术出色的、在全球范围内行动统一的销售团队始终是格劳博集团不折不扣的标志。



2018 上海国际线圈电机变压器制造展 (CWIEME) – 电动汽车展会团队



格劳博分公司经理 Benelux Erik Huiskes (中) 与万能机床和营销团队共同亮相 2018 乌得勒支技术展 (Techni-Show Utrecht 2018)

# 格劳博生产

## 调整生产方向应对未来挑战



格劳博生产 - 采用优化生产流程的新工艺和新技术

为了更加灵活地运营和确保我们可以及时应对动态变化的市场，格劳博几乎对所有生产进行了重新定位。通过对研发、机加工、装配、生产等所有部门进行了广泛的价值分析后，公司不仅实现了 G 模块和附加组件制造成本的降低，还通过执行全新工艺和技术对生产流程作出了优化。

在公司的各个领域，我们已经明显感觉到市场需求增加所带来的影响，对最高水

平灵活性的需求也如同生产一样。我们必须提供柔性工艺和产品（定制化），以确保在很短的时间内可以将大量的工艺映射到设备中去，从而开拓更广阔的市场，同时缩短交货时间。结构改变在增长的价值流中不再普遍适用。电动汽车业务使得全新组件的生产范围有所扩大，并且需要全新的生产流程。此外，内部生产必须有所提升，以便公司内部技术不外传。为了应对这些挑战

并实现重要改进，格劳博在所有部门中推广全面价值分析项目。

### 优化生产流程的综合措施

由格劳博首先提出的综合措施几乎对所有装配和生产部门产生影响。自 2018 年 9 月起，通过合并 10 号和 11 号车间将产生新的装配材料流和价值流。此外，所有部门间的中转时间得到优化，现在可以在同一区域中安装更多机床。通过在管理层中实现全覆盖的车间

生产管理，现在公司可以结合看板管理的结构化形式处理各类问题。公司对生产中的目标进行设定，并将其制定为生产和装配的每日目标及每周目标。同时为内部发展设立长期目标，定期进行评估。在这些过程中，重点在于中转时间、成本、质量和流程。为了整合产能和技术，公司对新型机床生产进行投资。电主轴生产集成为一个部分，其产能及其技术装备也得到了补充。钣金加工部进行有的放矢地扩大，在 3 号车间中完成组件生产和分装。通过进一步的措施去满足特定的市场需求，在“接受改造”的部门中进行结构重组并建立新的物流流程，以实现本地供应。

### 投资新流程和新技术

最近，公司对进行主轴生产的 9 号车间进行投资，用于研发和改造 G550，以便将高压去毛刺设备提升至 1200 bar 压力。它们的 HSK 100 喷嘴工具切换设备是独一无二的，并且在市场上根本没有同类产品。该机床的研发制造从规划到设计再到改造均由本公司完成。现在，在电主轴中可以自动执行清洁和去毛刺工作，因此，实现高产能，与自动化清洗设备相结合能够实现明显的质量提升。

在 6 号车间中，仓库夹钳装配的分装流程使用合作研发的机器人执行，在此流程中，格劳博从项目规划至设计到建



用于刀盘夹钳装配的协作机器人，6 号车间



格劳博高压排水系统的项目开发团队

造均由公司自己完成。其执行综合任务，用于减轻员工的负担并且使用设定的力度精准接合夹钳。2018年年底前，将有两台全新的，用于自动化 Z 形罩粘贴和自动装配卷筒的机床投入使用。这两台机床为内部研发，用于改善流程和提升生产力。

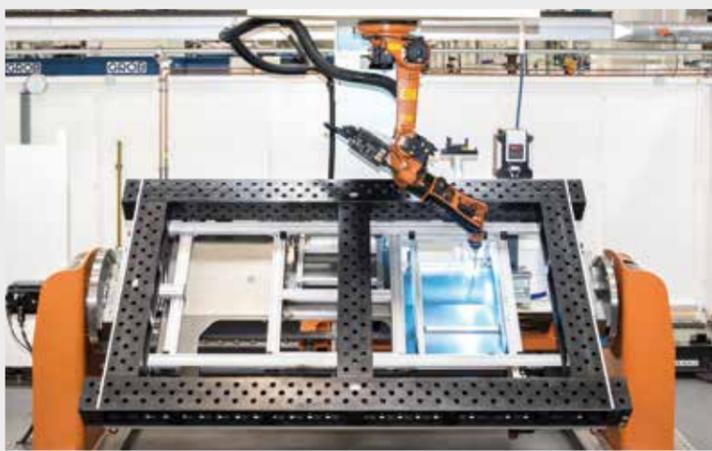
### 车间生产管理实现信息流优化

改进和优化工作流程综合措施中的另一个重要工具是主要在生产管理层中引

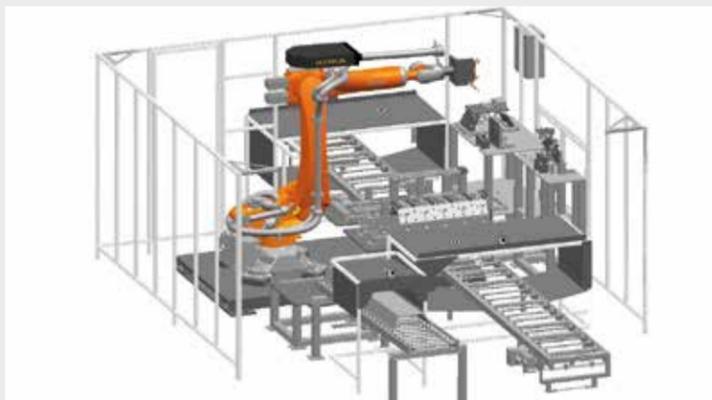
入的车间生产管理。“我们相信，这是一种工具，”生产管理技术助理 Christian Csokas 说，“可以使我们的灵活度得到提升，实现更快的决定流程并更好地满足客户要求。”管理和控制工具在各个级别得到全面应用。从员工到管理层的结构化，增加了高效信息的透明度。由此产生的改进项目稍后将系统地与看板管理进行对接，并将使用 KVP 日历有条不紊地执行。



车间管理作为重要的管理和控制手段



机器人焊接



用机器人处理顶盖粘贴

## GROB 工厂规划 Q4/2019



格劳博明德海姆的所有生产车间布局

# 格劳博工会

## 新工会，迎接公司新变革



新当选的格劳博工会规模空前

今年3月22日，格劳博选举产生新的工会。考虑到公司规模，31名成员达到了历史之最。迪特尔·舒斯勒当选主席，萨宾娜·多兰特担任副主席。

今年3月22日，格劳博在四年后选举产生了新的轮值工会。今年的工会选举以候选人名单选举的形式进行，而不是采用以往的个人选举形式。参与选举的是四个拥有自己名单的候选人，候选人名单为：卡琳娜·道夫哈慈霍夫(名单1“加强团结”)，罗伯特·艾格(名单2“独立人士”)，卡曼·罗施(名单3“自由名单”)和迪特尔·舒斯勒(名单4“冶金工会清单”)。选举委员会包括卡尔-海因茨·亨(主席)、托马斯·阿洛特(副主席)、维亨纳·瓦格纳(秘书)、梅兰妮·欧勒雅克(副秘书长)、约翰·波克、马丁·卢岑博格、阿洛伊斯·耶、弗兰茨·耶和伊萨梅丁·维哈比以及众多选举助理。他们负责组织工会选举和计票。选举结果在选举日的当晚公布。新当选的工会于2018年5月21日开始正式运作，员工的增长导致理事会的规模显著扩大。新委员会未来将雇佣31名成员(适用于5001至6000名有选举权员工的公司)，其席位分配是根据选举中的选票分配和单个候选人的相应排名确定的。

### 迪特尔·舒斯勒在成立会议上当选为工会主席

在4月12日举行的成立会议上，迪特尔·舒斯勒被委员会以无记名投票方式选为工会主席，萨宾娜·多兰特被选为其副手。此外，根据德国企业法第27条规定，企业委员会(工会)成员的任免是以比例选举的方式来确定的。为保障工会岗位职责的实施，任命下列成员担任：

迪特尔·舒斯勒 (主席)  
萨宾娜·多兰特 (副主席)  
维尔纳·延施  
艾迪特·卡尔  
安雅·霍夫曼  
卡曼·罗施  
克尔·戈尔德贝尔格  
克尔·霍德尔里德

### 对工会寄予厚望

迪特尔·舒斯勒领导下的新工会踌躇满志。首先将成立一个新的团队，这个团队由经验丰富的不同工会组成，它们将带来各自的知识技能，激励新同事，为其提供额外的动力。在公司转型的背景下，建立一个强大的封闭式工会，使其成为让员工信赖的联络人，并成为公司管理层一个称职的谈判伙伴，意义尤为重大。但除了汽车和新型电动汽车行业的转型，还必须解决“小型”建筑工地问题。工会议事日程的重中

之重包括工作量和实行更灵活的工作时间、ERA分类和绩效评估以及停车难等问题。新的冶金工会劳资协议的实施也将带来一些新的挑战。“我们特别感谢明德海姆的所有员工，他们通过参加工会选举，对新工会的发展方向起了决定性的推动作用，并通过投票发出了强烈的信号，”选举结束后工会新主席迪特尔·舒斯勒甚是欣慰，“我们还要感谢卡尔-海因茨·亨和他的得力团队，他们凭借其大量的专业知识和投入工作，确保了选举顺利进行，也感谢过去四年作出建设性工作的所有往届工会成员”。

### 前工会主席告别工作多年的岗位

出于健康原因以及即将来临的退休年龄，担任工会主席

多年的安东·海勒将不再竞选新的工会岗位。安东·海勒自1981年起成为工会成员，2007年起担任员工代表主席这一要职。作为工会主席，他也是前任领导布克哈特·格劳博多年以来的直接联络人。在他担任工会主席期间，公司在2008年金融危机后进入了第一个强劲增长和投资阶段。“几十年来，安东·海勒始终将争强好胜和外交手段相结合，为明德海姆的员工带来最优成果，”迪特尔·舒斯勒如是说，“我们衷心感谢安东在格劳博工会多年以来作出的贡献，并祝他在新的生活阶段一切顺利。对于我们而言：我们站在巨人的肩膀上！”



任命的运营委员会成员

# 格劳博巴西

## 经济衰退期销售额仍创历史新高



总装和工艺调试

虽然巴西汽车生产急剧下降，但格劳博巴西公司的产量却不降反升。格劳博巴西公司的扩张计划已成为 São Bernardo do Campo 城市管理的亮点并创下了其销售历史新高。一个竞争激烈的财年里程碑，离不开所有员工的努力。

一方面巴西自 2014 年以来遭受了经济衰退，另一方面巴西汽车市场在十二年连创生产纪录后缩减到仅为上一年生产总量的百分之五十。虽然巴西经济出现了各种问题，然而格劳博巴西公司的产量却提高了百分之二十，销售额超过 1.35 亿欧元。这一发展是由格劳博集团强大的生产联盟实现的，即“集团内部的公司间业务”，其占据了整个销售额的

35%，超过三分之一。我们的巴西同事同时也赢得了一些“国家项目”。

### 获得了巴西国内几乎所有大订单

首先是巴西通用汽车公司的关于两个完整气缸曲轴箱和两个带全部辅机的变速箱壳体生产线订单。第二个大订单来自雷诺巴西公司：新缸盖生产线和旧缸盖生产线的整体改造项目。之前的高柔性缸盖生产线通过 BZ500 和 BZ600 进行了改造，并配备了托盘交换系统，同时新增加的工件通过整合新的 G 模块和新的装配单元来进行加工。这是一项特别的挑战，因为雷诺生产线运转已超过八年，其在建立之初被视为巴西最现代、最大和最灵活的生产线。旧生产线的停滞期仅为四周。新机床的调试和旧工件的生产将会同时进行。

### 销售纪录—所有业务领域都面临的一个巨大挑战

为保证销售额的持续增加，格劳博必须将产量提高百分之二十，并将产品的部分生产进行外包。通过采购和质检部门的大力支持，格劳博可以在外包的情况下仍然保持高质量水平。在钣金车间，通过投资“Stopa & Trumatic 7000 Trumpf 系统”提高了生产率。在组件装配领域，安装和调试带来了新的工作岗位。机械和电气设计的产能也得到了提高。

格劳博巴西公司和格劳博美国公司之间的南北关系得到了最好的发展。由于两个生产基地合作密切，长期协商一致，因此美国 Spring Hill 通用汽车公司和墨西哥 Ramos Arizpe 通用汽车公司的企业间项目得以开展实施。格劳博巴西为提高生产率、缩短供货时间并由此提升出口能力所作出的大量努力也在其中发挥着作用。

### 销售纪录—有扩张才有可能

占地 22000 平方米、包含两个总面积为 9000 平方米的现有生产车间的周边地块投资是取得销售纪录的决定性前提。这为分装提供了足够的空间，使公司将其急需的仓库和物流区域扩大了一倍。在旧的生产车间里，拆除了

分装区域，使安装调试区域增加了百分之四十。São Bernardo do Campo 市长对改造提供了最好的支持，因为格劳博巴西作为经济衰退期唯一有扩张计划的公司，成为了城市管理的“亮点”。

### 电动汽车成为了一个难点

电动汽车在巴西尚未成为讨论的话题。前不久与原始设备制造商的谈话结果发人深省。如果将来巴西有电动汽车的需求了，也会是混合动力车。政府虽然正在制订行业和国家间的新计划，其中重要的内容就是环境保护，但是在汽车和发动机制造中他们只关心机动车的内燃机改进，或者最多是配备甲醇内燃机的混合动力汽车。

### 下一个财年前景良好

总而言之，格劳博巴西有望取得一个成功的财年，未来的前景也是积极的：汽车产量有望再次回升，未来几年预计每年将增长百分之五。此外一个新的国家投资项目（“Inzitivprogramm ROTA 2030”）正在启动，旨在促进巴西汽车行业的投资和技术发展。与此同时，格劳博巴西自三年前开始参与的格劳博明德海姆和格劳博布拉夫顿的装配项目，为公司创造了更多的收入来源，确立了其支柱地位。因此在过去两年每年大约有 30-35 个装配机床/单元在格劳博巴西设计完成，对于装配技术的需求仍在不断上升。



扩大的分装区域

# 格劳博美国 (GROB-USA)

## 迎接美国市场的蓬勃发展



位于布拉夫顿的新行政大楼

全新的管理大楼和电动汽车实验室正在建造中，50% 的通用机床将交付新客户，全新的“F系列”G 500 F, G 520 F 和 G 600 F 获得了市场的广泛认可。格劳博布拉夫顿接受北美市场的挑战，并再次为未来的成功绘制了蓝图。

美国经济正在蓬勃发展，工业持续保持积极增长态势。格劳博美国的研发正不断扩大公司在美国的业务。在布拉夫顿工厂的进一步投资使建造全新办公大楼的计划得以实现。施工已于 5 月 7 日星期一开始。大楼将于 2019 年夏季完工，为期12个月。建成后，目前挤在装配车间狭小办公空间中的销售部就能迁入位于二层的宽敞办公室。这里还为未来入职的、公司急需的销售人员准备

了充足的办公空间。全新办公大楼的三层是未来的机械设计部。对格劳博布拉夫顿而言，将计划大幅增加这一领域的人员数量，在未来还有很多调整计划，不仅是在内燃机领域，电动汽车领域也将进行调整。

### 在美国推广电动化

在美国，没有什么能够阻止电动汽车的浪潮。尽管这一趋势明显晚于欧洲或中国等亚洲国家。按照传统来说，电动汽车的变革中心是长期执行严格环保规定的加利福尼亚。早在二十世纪七十年代，加利福尼亚的新购车辆就必须强制安装催化净化器。该州早已推行各类严苛的尾气排放和环境保护规定。美国汽车行业的新鲜事对德国汽车生产商而言也是一项颇具挑战的课题。从过去到现

在，在美式思维中加利福尼亚的环保法律更像是一个例外。这种思维一直受美国“卡车”大容量内燃机的影响。展望未来，美国市场中混合动力汽车的数量将会持续增长，而较长时间后纯电动驱动才会被逐步接受。尽管如此，与美国原始设备制造商的谈判已经开始涉及电动汽车的话题。谈判过程中，不仅要讨论战略，还要提前做出定义。公司美国市场的同事都已经做出相应的充分准备，从设计到生产再到销售的所有部门都准备好迎接这一趋势。目前，格劳博美国已经着手与北美市场客户签下第一份相关订单。至 2018 年年底，布拉夫顿将建成北美第一家“电动汽车实验室”，客户可在公司内部装配 Hairpin 定子和转子的样品。

### 为变革中的市场应用全新技术

未来几年，美国的汽车产能将达到 1700 万辆，而原始设备制造商的投资将会减少。在这一背景下，格劳博将继续与一级和二级的一个重要客户一同为产品组合使用新技术，并加强较小型项目和较短中转时间的项目。尽管如此，“50% 切削加工和 50% 装配”的比例关系在未来不会改变。关键在于，框架部件加工市场和结构部件加工市场将维持良性发展。全新“F 系列”G 500 F、G 520 F 和 G 600 F 获得了美国客户的认可，大量产品不仅进入北美市场，也进入了墨西哥和加拿大市场。对格劳博美国而言，这是一个不断增长的、有巨大销售潜力的市场。对于汽车底盘部件，销售部门同事成功售出了带有托盘交换系统的双主轴机床。

万能机床业务同样在美国蓬勃发展。在 54% 的增长中，新客户的贡献率约占 50%。和过去一样，最重要的“航空航天”市场依然集中于美国和加拿大。特别值得一提的是：格劳博在今年将完成首批“美国制造”第二代 G 350 (内部 G 352)，并最终于 2019 年第一季度交付。本地生产的产品使供货时间得到优化。



圆形托盘存储系统 PSS-R 的组件



等待装配的G模块

# 格劳博中国 (GROB-China)

## 大连工厂启动第二个扩建工程，为进一步增长保驾护航



在中国大连的工厂召开的设计会议

为了应对中国市场出现的强劲销售增长，大连工厂于五月启动第二个扩建工程。在未来紧张忙碌的九个月中，6700平方米的扩建工程将逐步完成，这将大大满足工厂对分装和总装生产区域的迫切需求。

2018年5月10日，星期四：中国大连工厂的第二个扩建工程如期开始。建设将于2019年第一季度完成。改、扩建的设施为多功能化布局，因此在这扩建的6700平方米生产区域中将可以组装所有格劳博产品，实现第一期和第二期扩建工程同步。新增面积将主要用于分装和总装，以便更好地配合机加工、质量检测和物流等上游部门。在第一个扩建工程于2014年7月完成后，格劳博大连工厂就已经具备了包含参与工艺调试在内的业务能

力。以明德海姆工厂为模板并依据中国客户的需求，在第二个扩建工程完成后，自动化设备、龙门桁架和传输滚道等将直接安装于工厂中，以便于客户一同进行预验收。这项重要的决定，使上汽通用、大众、北京奔驰和华晨宝马等大型订单的生产能够与我们GA350以及GA550客户的订单生产一同进行。

### 产品范围扩大和灵活度提升

在大连工厂，第一步是逐渐扩大围绕装配线的产品范围和生产品范围，并在中期实现扩展至电动汽车领域。为此，需要一整片大规模场地，因为装配线的占地面积约为切削线的2.5倍。此外，大连工厂计划提升万能机床的产能，以便明显改进交付时间和可用性。而另一个焦点则是装配技术领域。目

前，在设计部门中还组建了一个“装配技术”小组。部分装配人员已被派往格劳博布拉夫顿工厂和明德海姆工厂接受新技术的培训学习，为未来在中国执行新项目储备人才。

### 中国特色的动态时间线

今年，在明德海姆工厂的支持下，大连工厂将首次为大众汽车自动变速器（大连）有限公司（VWATD）执行独立的装配项目，其中包含部分设计工作（DQ200）。为了避免客户项目在安全系统外的外部生产车间开展建设，并且出于建设空间的考量，公司决定将各类生产设施外迁至租赁场地。而在扩建完成后，大连工厂将不再需要另外租赁厂房，物流支出及中转时间均会相应减少。

下一步，大连工厂将致力于全新驱动技术（电动汽车）领域，而此项目对空间的需求巨大，只有扩大生产车间才能实现。基于以往产品引入中积累的良好经验以及久经考验的模式，在这一项目中，格劳博中国也将提前选派员工前往明德海姆工厂接受培训，然后共同开展首个项目。首个工作组组建计划于今年年中开始，以便能够按时满足在格劳博中国开展机加工和装配的全新要求。

### 格劳博荣获上汽通用和吉利大奖

格劳博再次荣获两个重要奖项，即上汽通用颁发的特殊贡

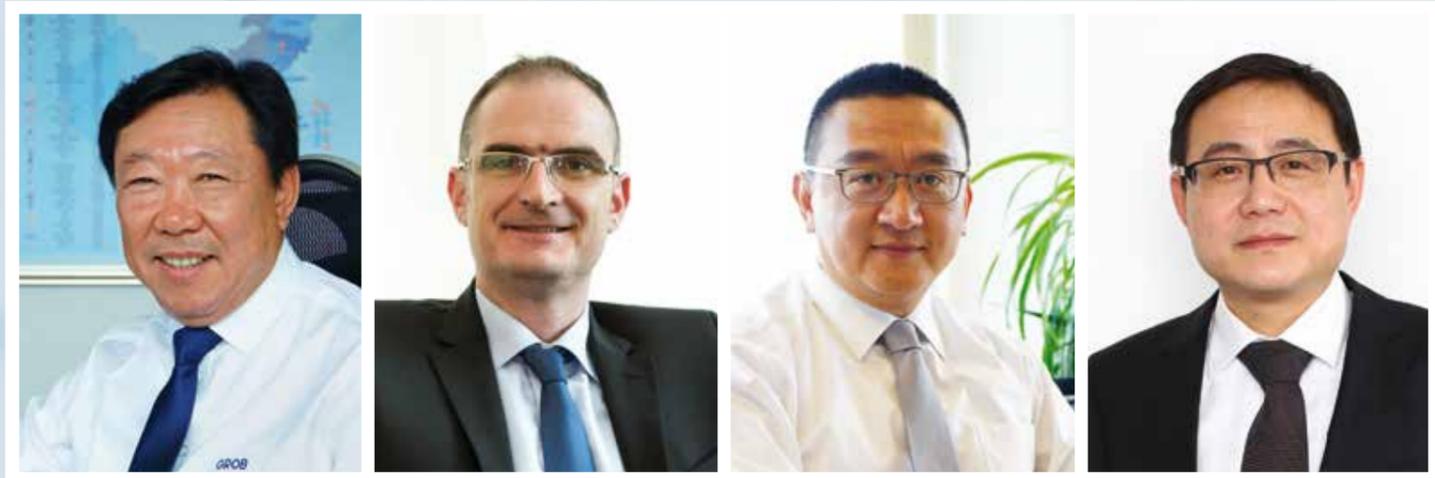
献供应商奖和吉利颁发的杰出供应商奖。在中国这个亚洲最大的市场上，这些奖项对格劳博来说意义非凡。格劳博长期与上汽通用开展合作，是其重要的战略合作伙伴，而与通用公司的合作早已遍布全球。格劳博作为非中国品牌为获得这项殊荣感到骄傲。这反映出格劳博作为供应商的重要价值，此外还有与客户上汽通用长期保持的良好合作关系。而格劳博获得良好评价的基础是：最佳产品质量、最新技术和卓越的性能。继去年获得吉利汽车的“最佳供应商奖”后，今年三月中旬，格劳博在位于中国南部的海南三亚获得“吉利杰出供应商奖”，这是由吉利授予的第二项荣誉称号。这些奖项证明，我们所采取的方针政策是一条正确的道路。



### 中国领导层的变化和全新企业架构

今年年初，大连工厂对领导层进行了调整。新的管理团队包含：总经理任宏志先生，Marcus Ostler先生成为负责生产整体运行的厂区总监，沈涛先生担任财务总监，销售总监由王飏先生担纲。在大连工作两年后，Werner Müller先生返回了明德海姆并接管了服务部门。

未来，中国将只有一家总公司。“包含格劳博上海在内的格劳博北京公司的业务将移交至格劳博大连公司。”Christian Grob说，“与此同时，我们计划将‘格劳博大连’更名为‘格劳博中国’，使这一在市场上占据重要地位的集团给人以更加强大的印象。”因此，格劳博中国未来将由大连工厂、北京和上海两家分公司组成。



中国的新管理团队



明德海姆工厂

GROB-WERKE GmbH & Co. KG  
 德国, 明德海姆  
 电话: +49 8261 9960  
 传真: +49 8261 996268  
 电子邮箱: info@de.grobgroup.com



圣保罗工厂

B. GROB DO BRASIL S.A.  
 巴西, 圣保罗  
 电话: +55 11 43679100  
 传真: +55 11 43679101  
 电子邮箱: info@br.grobgroup.com



布拉夫顿工厂

GROB SYSTEMS, INC.  
 美国, 俄亥俄州, 布拉夫顿  
 电话: +1 419 3589015  
 传真: +1 419 3693330  
 电子邮箱: info@us.grobgroup.com



大连工厂

格劳博机床 (大连) 有限公司  
 中国, 大连  
 电话: +86 411 39266488  
 传真: +86 411 39266589  
 电子邮箱: dalian@cn.grobgroup.com

GROB KOREA Co. Ltd.  
 韩国, 首尔  
 电话: +82 31 8064-1880  
 电子邮箱: info@kr.grobgroup.com

格劳博机床 (大连) 有限公司北京分公司  
 中国, 北京  
 电话: +86 10 64803711  
 电子邮箱: beijing@cn.grobgroup.com

格劳博机床 (大连) 有限公司上海分公司  
 中国, 上海  
 电话: +86 21 37633018  
 电子邮箱: shanghai@cn.grobgroup.com

GROB MACHINE TOOLS INDIA Pvt. Ltd.  
 印度, 海得拉巴  
 电话: +91 40 42023336  
 电子邮箱: info@in.grobgroup.com

GROB RUSS-MASCH GMBH  
 俄罗斯, 莫斯科  
 电话: +7 495 7950285  
 电子邮箱: info@ru.grobgroup.com

GROB MACHINE TOOLS U.K. Ltd.  
 英国, 伯明翰  
 电话: +44 121 366 9848  
 电子邮箱: info@uk.grobgroup.com

GROB MEXICO S.A. de C.V.  
 墨西哥, 克雷塔罗州, 克雷塔罗  
 电话: +52 442 713 6600  
 电子邮箱: info@mx.grobgroup.com

GROB HUNGARIA Kft.  
 匈牙利, 久尔  
 电话: +36 96 517229  
 电子邮箱: info@hu.grobgroup.com

GROB POLSKA Sp. z o.o.  
 波兰, 波兹南  
 电话: +48 728 646 000  
 电子邮箱: info@pl.grobgroup.com

格劳博系统智能化数控公司  
 美国, 俄亥俄州, 底特律市  
 电话: +1 419 3589015  
 电子邮箱: info@us.grobgroup.com

GROB ITALIA S.r.l.  
 意大利, 都灵  
 电话: +39 011 19764072  
 电子邮箱: info@it.grobgroup.com

DMG meccanica – 格劳博集团成员  
 意大利, 都灵  
 电话: +39 011 934 82 92  
 电子邮箱: info@dmgmeccanica.com

GROB SCHWEIZ AG  
 瑞士, 施泰因豪森  
 电话: +41 79 8692941  
 电子邮箱: info@ch.grobgroup.com

GROB BENELUX BV  
 荷兰, 亨厄洛  
 电话: +31 74 3490207  
 电子邮箱: info@nl.grobgroup.com

版本说明 – 格劳博国际版 01/18 刊

出版商:  
 GROB-WERKE GmbH & Co. KG, 明德海姆  
 负责人:  
 市场营销 & 公关, 电话: +49 8261 996-270,  
 传真 +49 8261 996 441, info@de.grobgroup.com

文字:  
 Robert A. Thiem, T M E 通讯社, www.tme.at  
 排版:  
 inPublic Werbung & PR GmbH, 因斯布鲁克,  
 www.inpublic.at

图片:  
 GROB-WERKE GmbH & Co. KG Mindelheim  
 Klein & Schneider 摄影工作室  
 Ulrich Wagner

翻译:  
 www.sprachdienstleister.at  
 印刷:  
 Holzner Druck und Medien Druckerei und  
 Zeitungs-verlag GmbH + Co. KG, Weiler  
 im Allgäu, www.druckerei-holzer.de

性别说明: 我们非常注重多样性和公平。为了便于阅读, 文中所指不分性别。