

波宾集团

电子束 与镀膜 技术



合约制造

我们为公司和研究机构提供焊接、淬火、钻孔和镀膜解决方案。

设备制造

客户定制设备,采用智能的自动化解决方案。

客户服务

从备件管理到翻新改造。

电子束与镀膜技术 追求卓越。

波宾是电子束技术领域的领先企业，薄镀膜工艺更是全球闻名。我们在焊接、钻孔、淬火和镀膜领域拥有逾 45 年经验，具备丰富的专业技术诀窍，是车辆和半导体行业、航空航天以及大型研究项目领域客户的开发伙伴。

我们的使命是，凭借高科技工艺帮助客户赢得成功的未来。为了达成这一使命，我们始终坚持 *Creating the future together* (携手创造未来) 这一主导理念。在此理念的指导下，一方面我们为所有员工，不管是实习生还是专家，提供良好的开发环境以及现代化的工作氛围。另一方面，我们还致力于为企业和研究机构提供高度现代化的产品和服务，以及为未来的大型项目开发创新方案。

**我们的使命是，凭借高科技工艺
帮助客户赢得成功的未来。**

德国吉尔兴(Gilching)是我们的总部以及开发和创新中心所在地，电动车辆等充满前景的项目成果均出自于此。此外，我们正在研究将电子束应用于增材制造这一全新领域的可能性。

我们坚信，我们的技术能够带来经济上的优势。因此，我们希望也能与您携手共创未来，无论是以合约制造的形式，还是以开发和生产设备或是提供服务的方式。

Nicolas Frhr. von Wolff
经济工程学硕士
波宾集团 CEO

Thorsten Löwer 博士
波宾集团 CTO



网站声明

出版商

pro-beam GmbH & Co. KGaA
Zeppelinstraße 26
82205 Gilching
Germany
电话: +49 89 899 233-0
传真: +49 89 899 233-11
info@pro-beam.com
www.pro-beam.com/cn/

编辑

pro-beam GmbH & Co. KGaA
市场部

策划与设计

Im Neuland GmbH

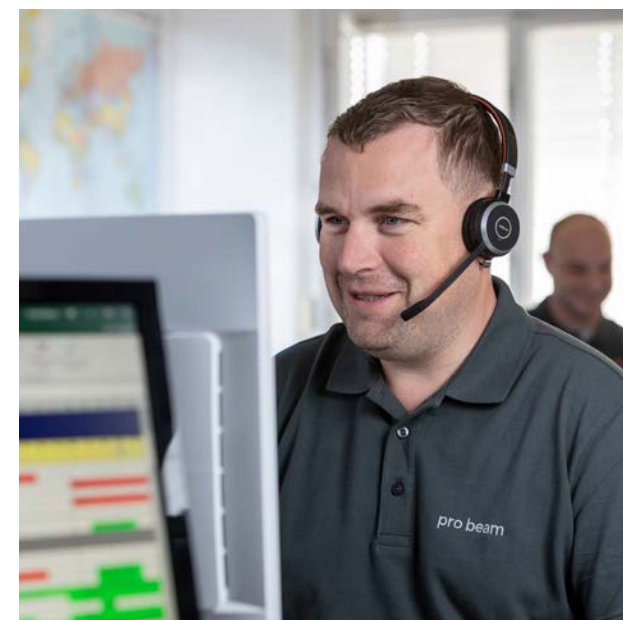
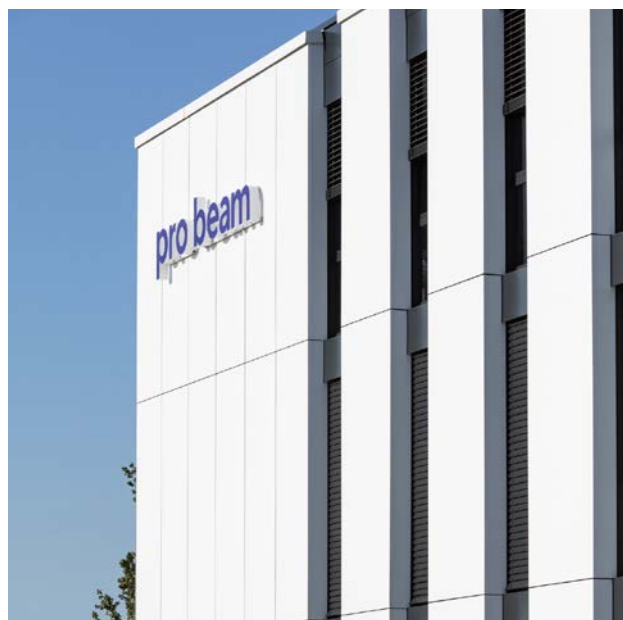
图片来源

pro-beam GmbH & Co. KGaA

摄影: Bertram Bölkow,
Ines Escherich, Andreas Hackl

M.Style/fotolia.com (第 9 页)
m.mphoto/Shutterstock (第 22/23 页)
ESA/ATG medialab (第 26/27 页)
ESA - D. Ducros (第 29 页上图)
ESO/H.H.Heyer (第 29 页中图)
ITER Organization (第 29 页下图)
Anton Violin/Shutterstock.com (第 30/31 页)
thka/Shutterstock.com (第 34/35 页)
Marco photo/Shutterstock.com (第 38/39 页)
asharkyu/Shutterstock.com (第 56/57 页)
elektronik-zeit/fotolia.com (第 64 页)

目录



7 关于波宾

- 8 波宾概况一览
- 10 波宾集团
- 12 公司历史的里程碑
- 14 我们的业务范围
- 15 波宾的优势
- 16 电子束技术

19 合约制造


- 20 波宾合约制造
- 22 工业焊接
- 26 大科学领域焊接
- 30 淬火
- 34 钻孔
- 38 镀膜

43 设备制造

- 46 波宾设备制造
- 48 波宾设备概览
- 50 设备模块
- 52 数字化与自动化

55 客户服务

63 新技术



关于 波宾

- 8 波宾概况一览
- 10 波宾集团
- 12 公司历史的里程碑
- 14 我们的业务范围
- 15 波宾的优势
- 16 电子束技术

波宾

用数字说话

波宾概况一览

波宾集团是电子束和激光技术领域的全球知名企业。我们可提供电子束焊接、钻孔和淬火以及表面镀膜等工艺技术的全面解决方案。我们的产品和服务遍及全球,为人类探索浩瀚宇宙保驾护航、装配数百万计的汽车、参与着令人心驰神往的大型研发项目。

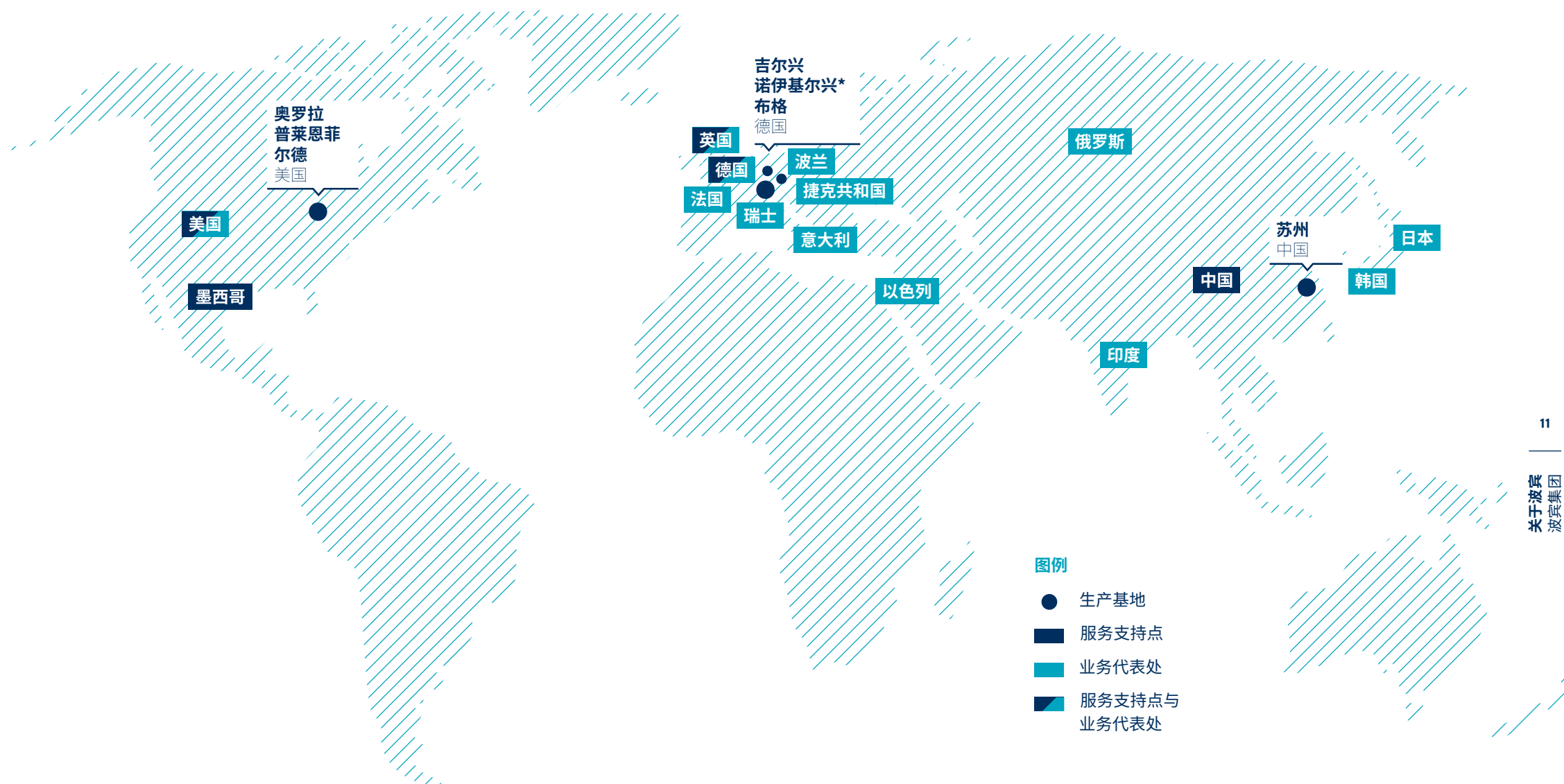
此外,我们还涉足诸如电动车辆等充满前景的领域。追求卓越、精确性以及准确性是我们思维和行为的准则。另外,我们取得成功的关键因素在于:波宾高度重视员工。我们促进和支持每位员工的发展,为所有人提供广阔的职业上升通道。让我们一起,共同塑造美好未来。



版本: 10/2019

波宾集团

波宾是一家全球化企业，在欧洲、亚洲和北美洲均设有驻地。公司总部位于德国慕尼黑附近的吉尔兴，统管波宾集团的各项业务。同时，总部也是波宾集团现有技术和新技术的开发和创新中心。我们在全球建立了销售和服务网络，并在 40 多个国家/地区设立了多个业务代表处，为全世界的客户提供产品和服务。



德国



总部吉尔兴

集团管理
合约制造
镀膜技术中心
钻孔技术中心
创新与研发
客户服务



诺伊基尔兴*

设备制造
客户服务



布格

合约制造

美国



奥罗拉

合约制造
设备制造销售
客户服务

中国



苏州

合约制造
设备制造销售
客户服务

*自 2020 年起，变更为施托尔贝格 (Stollberg)

公司历史的里程碑

12

公司历史的里程碑
关于波宾



1974

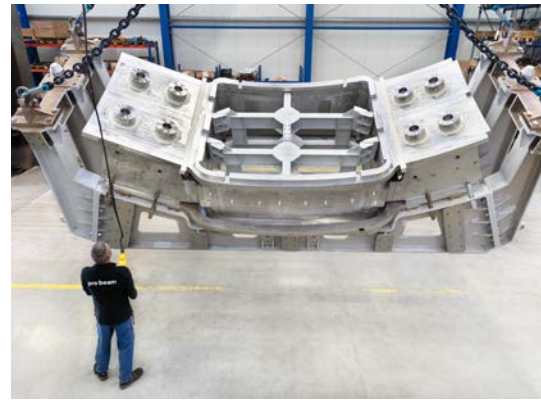
Dietrich Freiherr von Dobeneck
博士于 1974 年在慕尼黑成立
波宾公司

1995

成立
镀膜业务
部门

2001

参与大型研发项目
ITER



2003

成立布格 (Burg)
工厂 (合约制造)

2005

成立波宾中国分公
司

2018

公司总部从普拉内格 (Planegg)
迁往吉尔兴



2020

在施托尔贝格新建的 pro-beam
systems 办公大楼竣工

13

关于波宾
公司历史的里程碑



1986

出于公司自身需要, 制造了首批波
宾机器

1999

在德国诺伊基尔兴 (Neukirchen) 成立
pro-beam systems, 正式涉足设备业务



2004

全球最大的民用
焊接设备投入使用

2016

成立波宾美国
分公司



2019

波宾员工首次超过 400 人

我们的业务范围

我们可提供电子束焊接、钻孔和淬火以及表面镀膜等工艺技术的全面解决方案。我们的客户可根据需要委托波宾进行合约制造,也可从波宾处购

买为客户定制的设备。我们将作为开发伙伴与客户一起打造高效的生产过程。此外,我们还可提供快速且灵活的客户服务。

合约制造

现代化的机械设备车间和来自工艺技术领域的全面专业诀窍是波宾合约制造的基础。

客户将受益于以下工艺:

- 电子束焊接
- 电子束钻孔
- 电子束淬火
- diadur® DLC 镀膜工艺

设备制造

我们可为客户研发和生产定制设备、提供智能自动化解决方案以及交钥匙解决方案:

- 电子束焊接设备
- 电子束钻孔设备
- 电子束淬火设备
- UMH 加热设备
- 交钥匙解决方案

客户服务

我们的目标是,让我们的客户充分受益于电子束技术的效率和精度。因此,我们扩展了我们的业务范围:

- 维护
- 更新
- 核心改造
- 培训与咨询
- 修理
- 升级
- 扩展改造

波宾的优势

波宾的服务和设备可优化产品并简化制造过程,业务遍及全球、覆盖众多行业。



我们的经验——您的增值

- ✓ 您身边的得力伙伴:从开发到合约制造,从设备制造到客户服务
- ✓ 超过 45 年的经验,为您的成功保驾护航
- ✓ 为客户量身打造的高性能设备技术
- ✓ 敏捷高效的基础设施,灵活匹配您的需求
- ✓ 针对单次和批量过程的专业诀窍:技术成熟,值得信赖
- ✓ 获得多个行业的认证和许可
- ✓ 与全球各类协会、研究机构 and 高校紧密合作,时刻紧跟最新趋势
- ✓ 全球各地均设有驻地(欧洲、亚洲、美洲),贴近客户,周到服务



电子束技术

电子是物质的一种基本粒子。在固体中，电子负责传输电荷，从而产生电流。在电子束焊接、钻孔或淬火过程中，阴极受热首先产生游离电子云。通常，电子与原子牢固结合，但是在施加能量的情况下，它们可以从固体的晶格结构中脱离出来。然后，电子通过电场加速前往阳极。电磁透镜将游离电子形成聚焦束。在此期间，这些电子的速度达到光速的三分之一到三分之二。由于电子束可以发生磁偏转，因此可以精确地控制电子束，甚至可以执行复杂的任务。整个过程在真空中进行。

如果电子在电子束焊接过程中撞击物质，电子就会精确地散发热量；而周围的材料则最大限度保持低温。能量密度超过 10^7 W/cm^2 时，熔融物质最终在中心蒸发。此时产生了一个毛细管，该毛细管通过蒸发材料保持打开状态、被液体材料包围并且可以在整个材料厚度上延伸。通过使该蒸汽毛细管穿过工件，熔体可以在毛细管后面汇流、凝固并由此在工件内形成连接。

使用电子束来钻孔的原理也是一样。但是使用的是可蒸发的基材，这些基材以爆炸的方式将熔体推出毛细管，从而形成孔或开口。

在淬火期间，用电子束对区域内待加工的表面进行短暂地加热。然后，部件中保持低温的部分导致自淬熄。

通常，在真空中作业可生产出干净且高质量的工件。不会出现加工残留物，部件无需精加工即可立即使用。在焊接或淬火作业时，使用过闸穿梭搬运模块能够在加工过程中进行装载和卸载，从而实现高效且经济地作业。



电子束设备的核心是发生器。

电子束技术在严苛的焊接、钻孔或淬火作业方面的优势



高度的自动化

电子束可以百分百数字化工作。因此可以简单地实现过程的自动化，加工结果随时重现。此外，无缝的过程监控和随时可追溯的质量检查也会给用户带来极大的便利。



多样性

使用电子束技术可加工几乎所有金属材料，包括渗碳钢、铝和铝合金以及钛。使用电子束进行焊接可确保高负载部件实现可靠和稳定的金属连接。



焊接深度高

电子束技术的出色之处在于，焊接深度超过 150 mm。同时，深焊接效果还可实现窄焊缝和平行焊缝。因此电子束明显优于传统的焊接工艺，并且能够带来相比于激光更多的优点。



精确度极高，同时应力极小

由于是将热量集中输入到材料中，因此电子束加工几乎不会造成变形。这也是变形最小的焊接工艺之一。材料的机械和技术质量指标几乎保持不变。



早在过程设计中便拥有高灵活度

可以在磁场的作用下让电子束智能地变形。因此，早在设计期间便可实现具有几乎任意几何形状的部件。这提高了工艺设计的灵活性并节省成本。



大批量生产的理想之选

由于准备工作简单、加工速度很快且作业仅需一道工序，因此电子束技术非常适合大批量生产。借助在例如三个点同时进行焊接的多射束技术，能够达到更高的生产率。



运行成本低

电子束作业是在真空环境下进行的。无需辅助材料与生产原材料，例如过程气体或附加材料。



- 20 波宾合约制造
- 22 工业焊接
- 26 大科学领域焊接
- 30 淬火
- 34 钻孔
- 38 镀膜

波宾合约制造

世界上最大的民用焊接设备位于我们的布格驻地。



在合约制造领域，我们使用电子束进行焊接、钻孔和淬火产品涵盖了从数克的组件至重达数百吨、高数米的大型部件。此外，我们还借助自行研发的 diadur®DLC 镀膜设备为各种模具和组件进行镀膜，从而保护其不易磨损。

在这些合约制造领域，波宾满足了多种行业标准的高要求。此外，我们还有现代化机械设备车间以及灵活且高效的基础设施，源源不断涌现的知识和研究成果也会让客户受益匪浅。波宾设备的可用性极高，既适用于大批量和小批量生产、也适用于单件制造，例如布格驻地就有全球最大的民用焊接设备，加工室容积高达 600 m³。

然而，要想获得最佳结果，光靠现代化的工艺技术是不够的。因此，我们也是客户的开发伙伴。我们的高素质员工和经验丰富的项目经理从一开始就伴随客户左右。我们早在部件的结构设计和材料选择阶段，以及经济生产期间不断为客户提供咨询服务。通过这种方式，我们的质量赢得了客户的青睐和信任。

**要想获得最佳结果，
光靠现代化的工艺
技术是不够的。**

同时，我们持续推进生产过程的再开发、突破技术极限并创造新的工艺，从而为客户带来未来的竞争优势。

合约制造的其他优势

- + 在产量和部件尺寸方面具有灵活性
- + 省去了高昂的机器投资
- + 可与您的生产流程无缝衔接
- + 专业技术诀窍
- + 供应链管理
- + 轻松应对订单高峰



工业焊接



行业

- + 航天航空
- + 汽车
- + 电动车辆
- + 机器与设备制造
- + 能源技术
- + 半导体工业
- + 医疗技术
- + 核技术
- + 传感器技术
- + 研究

工业领域的焊接

常规金属、复杂的机械材料、难以焊接的金属：在其他焊接工艺无法突破极限的情况下，电子束可确保获得最佳结果，即使是复杂的结构或重型部件。此外，还可接合超过 150 mm 的壁厚和内部结构敏感的组件（如传感器）。真空焊接工艺是一种高效经济的解决方案，不仅适用于对精度要求较高的行业，也可在生产节拍时间较短的高度自动化行业大展拳脚。

其他优势



简单的自动化

由于电子束采用百分百的数字化作业方式，因此可以简单地实现接合过程的自动化并对过程进行监控、随时重现焊接效果并且获得可靠的机械质量指标。



灵活性

电子束可通过磁场随意成形，因此可以焊接几何形状复杂的部件。这样一来，设计师在工艺设计和结构设计时便已获得了很大的自由度。



高效率

该工艺可实现深焊缝、微细焊缝及平行焊缝。使用电子束进行接合时，不需要执行复杂的焊缝准备工作，焊接深度可超过 150mm，因此远远优于其他热处理工艺。不必再进行繁复的多层焊接，也不必再使用附加焊料。由于作业过程贴近最终轮廓，加工余量得以显著降低。



精确度极高

电子束焊接对工件施加的应力极小，工件的变形程度轻微，因此能够获得精确的结果。



大批量生产的理想之选

由于焊缝准备精确且焊接速度快，电子束技术非常适合用于生产大批量产品。



运行成本低

电子束焊接在真空中进行。无需辅助材料与生产原材料，例如过程气体或附加材料。



干净的工作

真空作业可以获得高质量的焊缝以及干净的工作。

应用

行业：汽车
部件：行星齿轮架上的齿轮
加工：焊接、批量生产极难焊接的材料



行业：汽车
部件：涡轮增压器的阀盘
材料：Inconel 713
加工：焊接、批量生产极难焊接的材料



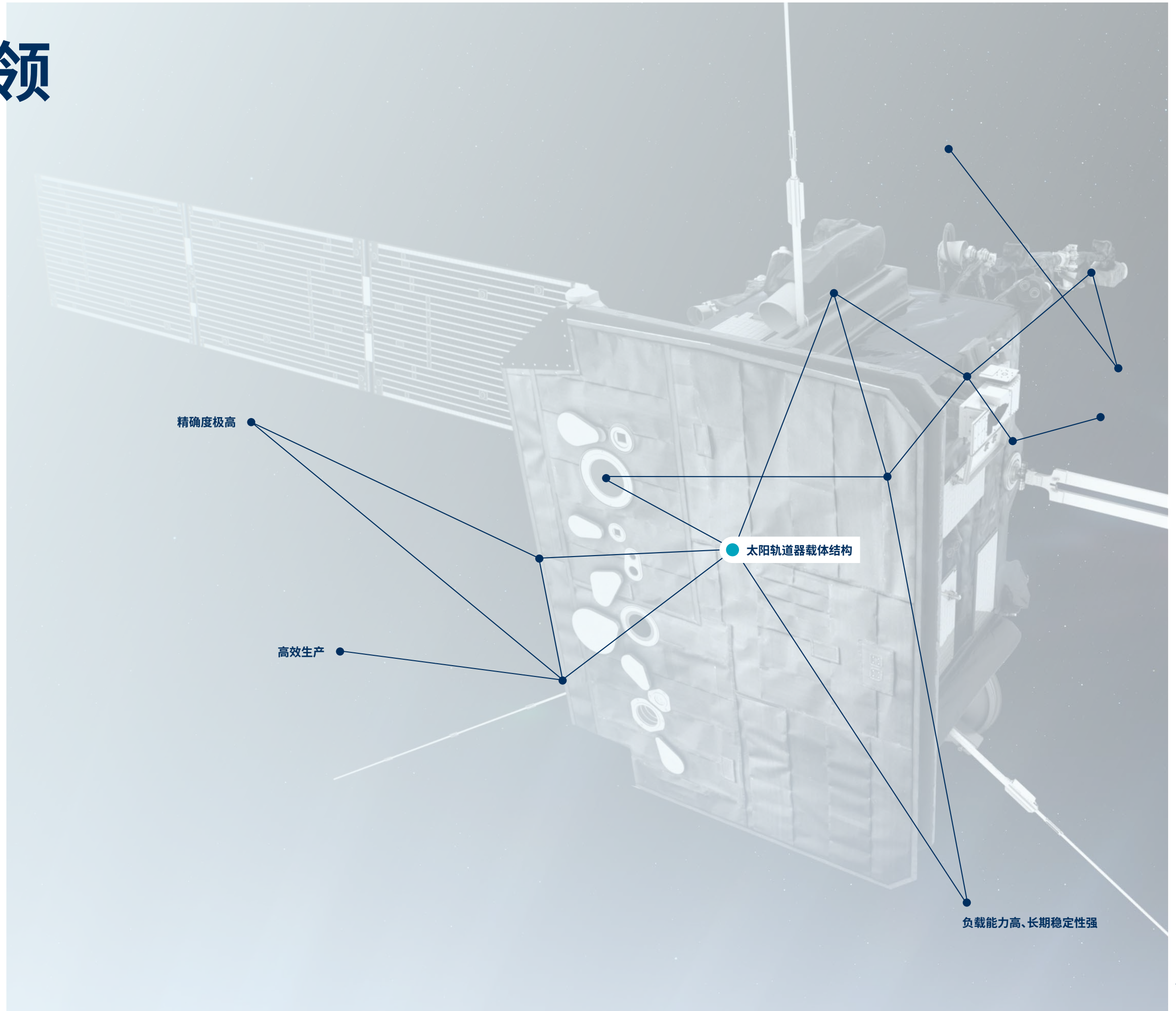
行业：汽车
部件：活塞杆
加工：利用电子束搜索焊缝、预热和定位焊；利用电子束焊接、美化焊缝、雕刻（部件编号）



大科学领域焊接

项目

- + Xenon
- + Dresdyn
- + 太阳轨道器
- + 巨型望远镜
- + 国际热核聚变实验堆



在大型研究项目领域拥有数十年经验

大型科研项目在性能、精度和速度方面对合作伙伴提出了很高的要求。在接合领域，尺寸精度和长期稳定性也起着决定性的作用。

凭借电子束焊接技术，波宾完全满足这些要求。该工艺可在一道工序中以极高的精确性和准确性接合焊缝。引入部件的能量相对较低，焊接几乎不会变形，由此可确保严格遵守公差，并且制造出来的部件可以承受极高的负载。

此外，波宾还拥有现代化、以过程为导向、高度可用的机械设备车间以及自有的开发团队，专注于大型研究项目。由于我们对项目框架内的过程和环境条件拥有全面深刻的了解，因此能够提前意识到不可预见的挑战，并有针对性地加以应对。另外，我们的组织结构稳定，因此可遵守执行长达数月的时间计划。

波宾按照不同的标准实施质量保证工作，在航天航空和核技术方面具有丰富的经验。



其他优势

- + 尺寸精确度高、长期稳定性强
- + 组织结构稳定，有利于完成复杂项目
- + 遵守最高质量标准
- + 不会因大气气体（如氧）而污染部件



ITER 真空容器的部件

应用



© ESA - D. Ducros

太阳轨道器

空间探测器太阳轨道器 (Solar Orbiter) 的任务是：探索所谓的太空天气。该探测器的主通信天线固定在复杂的钛载体结构上，随后可将所有数据传输到地球。因此，这种载体结构对于执行任务至关重要，它必须绝对抗震，并且能够承受 -270°C 至 500°C 的温度。

载体结构的待焊接材料是 2 mm 薄的钛板。接合后，在这些钛板上不能留有任何间隙，否则可能会产生裂纹。另外，由于载体结构的复杂性，在焊接过程之后无法进行焊缝校正，并且无法再清洁部件。

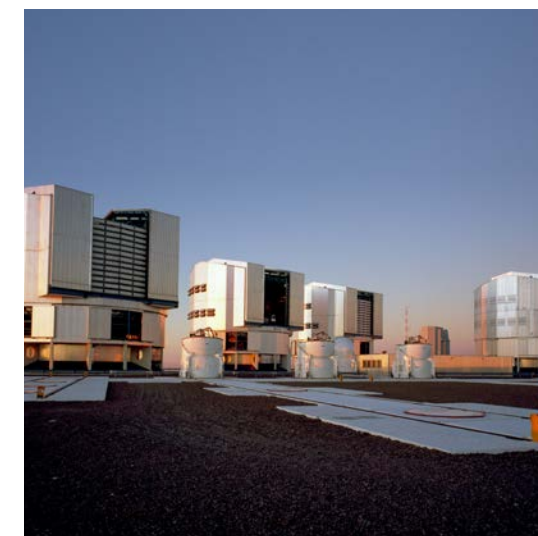
因此，波宾的电子束技术成为了接合载体的不二之选。借助该工艺，可准确、精确且谨慎地焊接焊缝，满足严苛的质量要求并如期交付。

巨型望远镜

欧洲南方天文台 (ESO) 的甚大望远镜 (VLT, Very Large Telescope) 是全球最先进的光学仪器之一。该望远镜由数个独立的望远镜组成，这些望远镜可以相互连接，形成一个巨大的干涉仪，即 VLT 干涉仪。

该望远镜的任务之一是探索早期宇宙的内容和过程。为此，人们开发出了多单元光谱探测器 (MUSE, Multi Unit Spectroscopic Explorer)，它是一种在可见波长范围内工作的整体式现场光谱仪。

MUSE 的光学系统框架就是借助波宾的电子束技术接合而成的。总共 24 根单独的管道需要焊接在两块板材中，然后通过管道使这两块板材彼此相连。在将探测器最终安装在框架中并连接后，该望远镜即可开始执行任务：找出普通成像研究无法找到的对象。



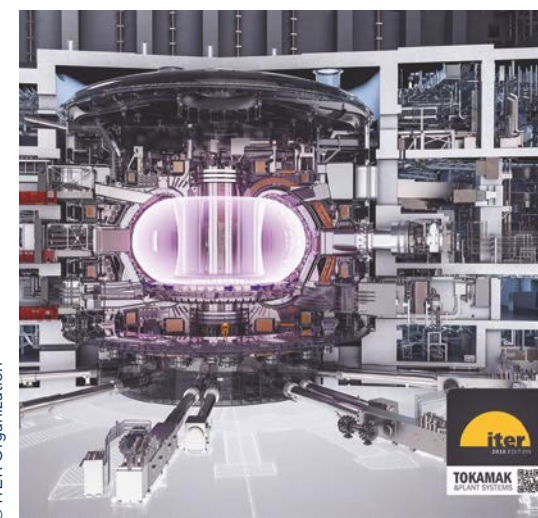
© ESO/H.H. Heyer

国际热核实验反应堆

波宾还参与了全球最大的研究项目国际热核实验反应堆 (ITER, International Thermonuclear Experimental Reactor)。同名的核聚变反应堆旨在为高效且无害的新型环保能源铺平道路。

借助电子束技术，波宾负责将聚变反应堆的核心部件，即巨大的环形真空容器的各种零件焊接在一起。未来正式启用后，这个部件会通过强磁场将一克氦-氘气体约束在紧密的螺旋轨道中。该气体被加热到数百万度，从而进入等离子体状态。以这种方式，会产生和太阳一个级别的能量。

在整个项目中，波宾共焊接了约 470 个组件，焊缝长达 2400 多米，留下了 1800 多条焊缝。



© ITER Organization

淬火

30

淬火
|
合约制造

行业

- + 汽车
- + 机器与设备制造



31

合约制造
|
淬火

淬火

使用电子束可提高工件的负载能力

电子束淬火尤其适合金属部件的局部边缘层淬火。使用电子束进行处理后，承受着磨损的表面和承受着高应力的部件区域的使用寿命明显延长。

电子束淬火的特点：即使是复杂的轮廓，也可进行局部淬火，而且变形极小。为此，短暂地输入根据几何形状精确定义的能量，可以使边缘层中的结构发生变化。部件的其余部分仍然保持坚韧和柔软。

波宾采用的电子束淬火可数字化控制，因此所有工序均可简单地实现自动化并且工艺效果可重现。此外，这种淬火经过了优化，因此通常不需要通过磨削或精整过程进行成本高昂的精加工。该工艺可用于含碳钢以及多种类型的铸铁。

32



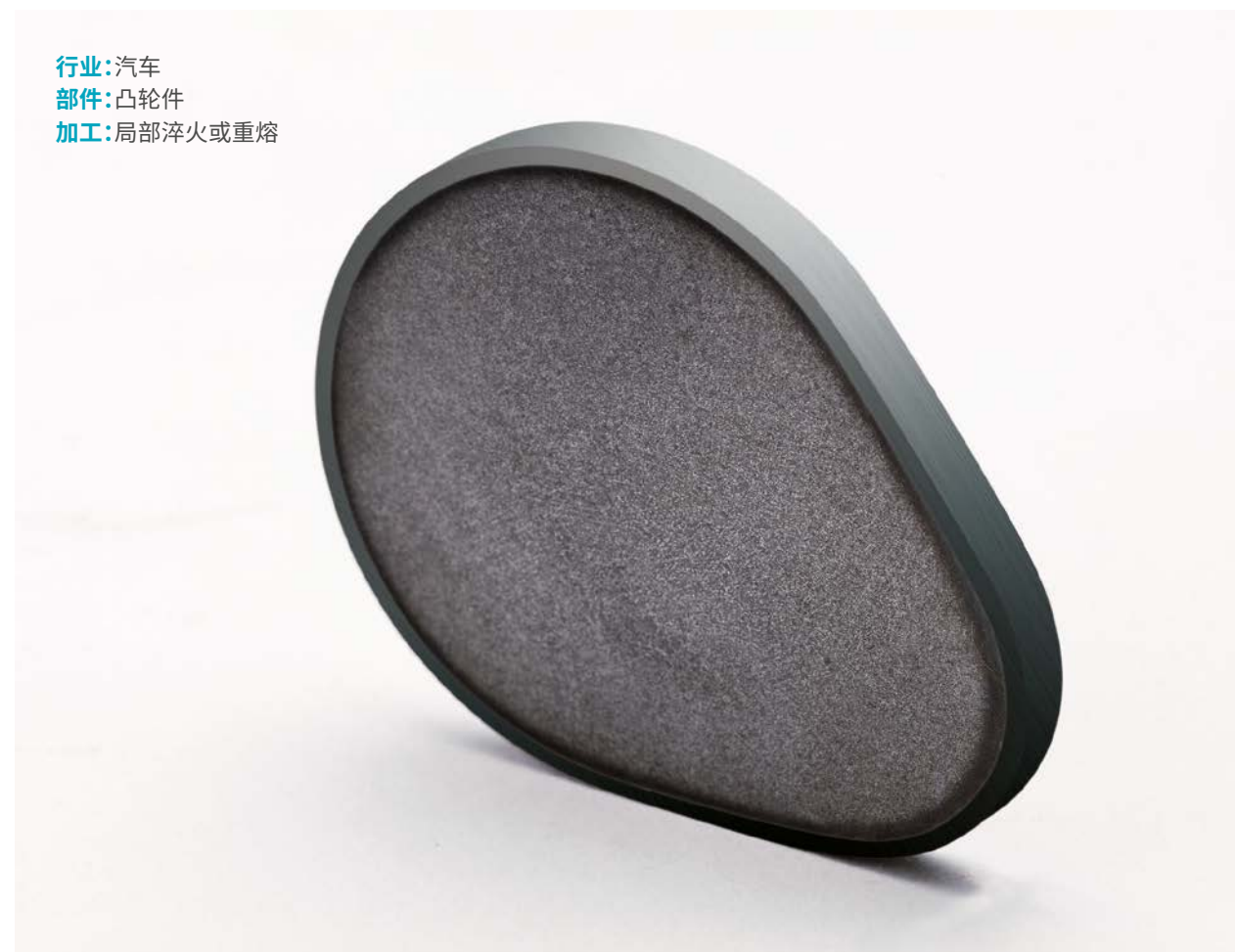
其他优势

- + 极高的尺寸稳定性和外形稳定性
- + 部件只承受极小的热负荷
- + 处理周期短，生产率高
- + 无需对经过淬火的表面进行精加工
- + 不会生成氧化皮
- + 可对渗氮表面进行淬火

应用



行业：汽车
部件：凸轮件
加工：局部淬火，> 0.4mm，
> 650 HV



行业：汽车
部件：凸轮件
加工：局部淬火或重熔

33

钻孔

行业

- + 食品
- + 绝缘材料
- + 造纸
- + 塑料
- + 回收
- + 机器与设备制造
- + 针对各类行业的专门制造

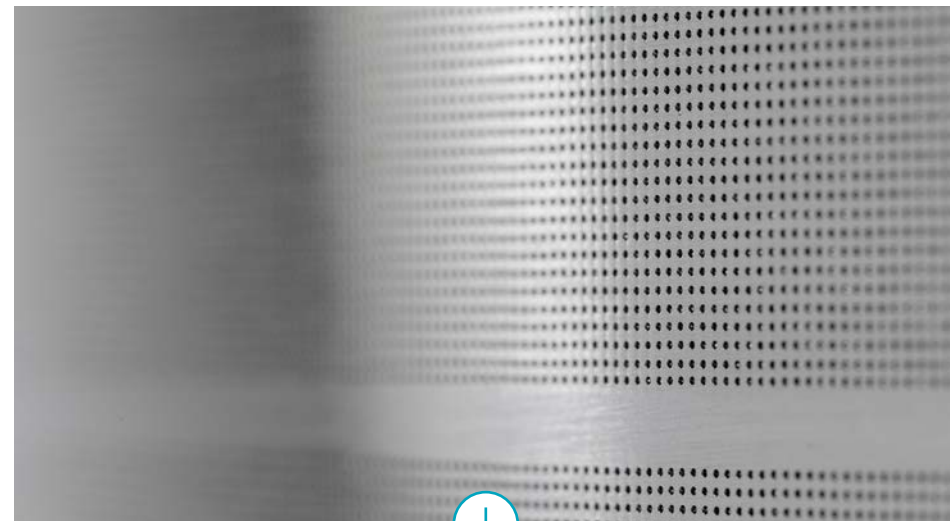


使用电子束钻孔

电子束钻孔是一种用于生产工业过滤器、滤网和甩油环的高效且经济的技术。由于电子的高能量密度，片材或圆柱形工件可在定义位置熔化，而不影响相邻区域。此外，还可以规则的间距在表面上钻孔，开孔表面最大可达 25%。以这种方式能生产出圆柱甚至圆锥形的、直径从 0.06 至 1.1 mm 的孔。波宾的钻孔设备在产生孔径方面的精度极高，而且每秒钟可在工件上钻最多 3000 个孔，速度非

常快。这些设备适用于厚度不超过 6 mm 的所有金属材料，包括钛、铜、铝以及高温合金和其他难加工的金属。

使用电子束钻孔有助于延长部件的使用寿命。比如，被钻孔的过滤材料比起金属丝网或纤维织物产品要经久耐用得多。



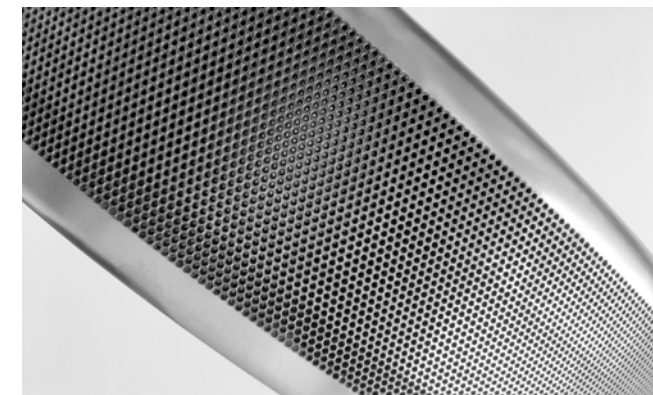
其他优势

- + 高效且经济的技术
- + 由于采用数字化过程控制，因此可将工艺效果完整重现
- + 热量输入少、变形程度轻，因此精确度高
- + 可实现不同的孔组合或开口

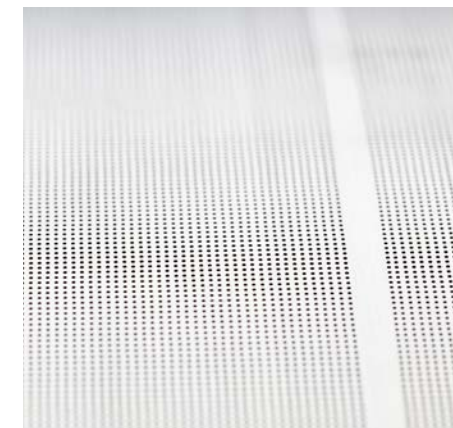
应用



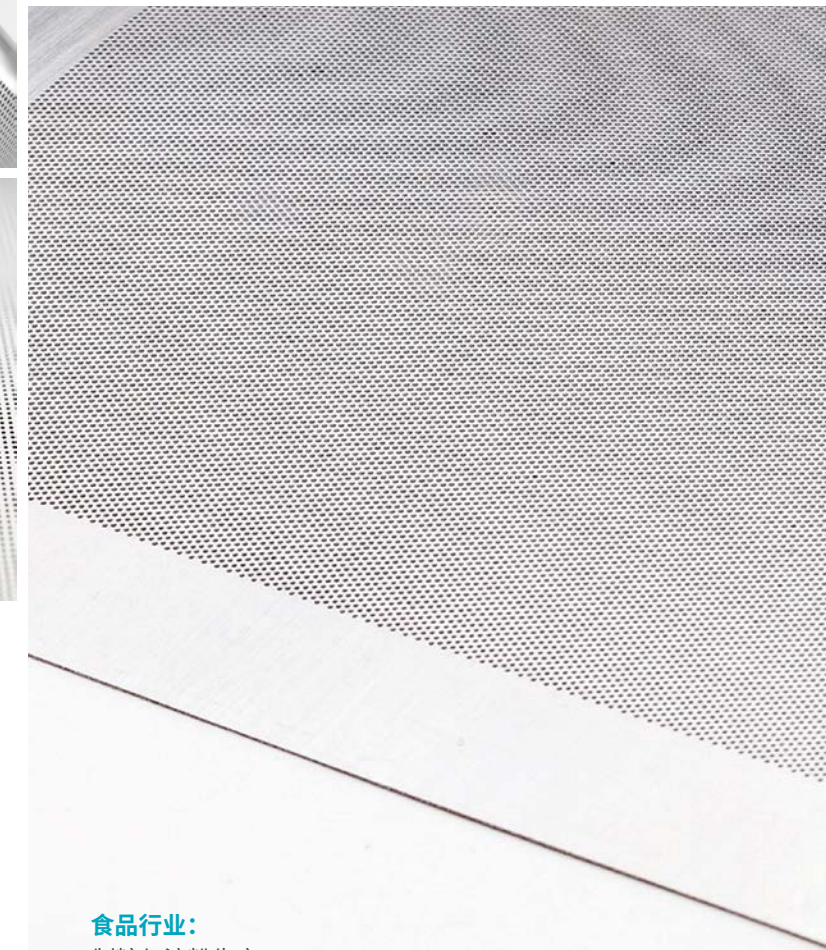
造纸行业：污水处理设备 \varnothing 300 μ m



绝缘材料行业：
用于生产玻璃棉的甩油环



机械制造：
乳胶漆过滤器 \varnothing 110 μ m
流化床干燥机滤芯 \varnothing 500 μ m

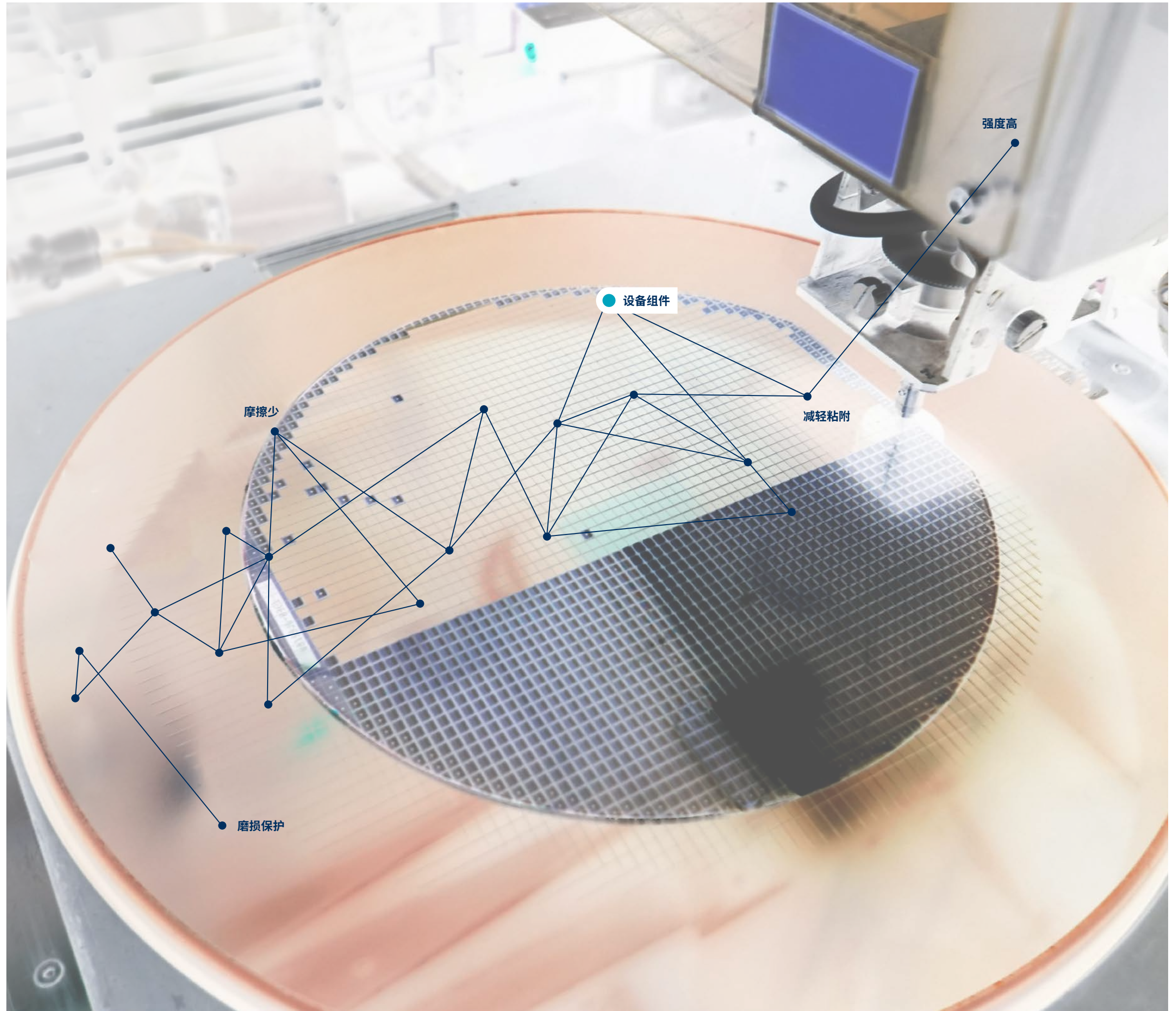


食品行业：
制糖与淀粉生产 \varnothing 500 μ m
果汁过滤 \varnothing 150 μ m
豆腐制作滤网 \varnothing 110 μ m

镀膜

行业

- + 半导体
- + 石油天然气
- + 医疗技术
- + 食品
- + 机器与设备制造



通过 diadur® DLC 实现最佳表面防护

DLC 镀膜技术借助类金刚石碳为组件和工件提供磨损保护。尤其是在表面相互运动并产生摩擦的位置，这种镀膜可提高耐用性并降低功率损耗。波宾基于现代化且环保的等离子工艺研发的

diadur®DLC 镀膜已成熟应用数十年之久。热负荷低于 150°C，可保护部件免受硬度损失和变形的影响。这种特殊的工艺可为金属以及非导电材料（如陶瓷）镀膜。

硬度与耐磨性

材料硬度对比:

材料	硬度 (HV)
硬化钢	450
100Cr6	800-850
金刚石	10000
diadur®DLC	2500

摩擦系数对比:

材料	摩擦系数
钢	0.7
diadur®DLC	0.12



我们的优势

- ✓ 专业的咨询服务
从设计到批量生产：
自 1995 年以来的成熟经验
- ✓ 样品和原型镀膜
- ✓ 合约镀膜
单件、中等批量和大批量
- ✓ 大部件
可为长度达 1300 mm 的部件镀膜
- ✓ 为各种材料镀膜
介电材料: SiC、Al₂O₃ 等
轻金属和有色金属: 铝、钛等
所有钢材
- ✓ 可重现的工艺效果，
得益于全自动过程控制
- ✓ 24 小时镀膜服务
- ✓ 薄镀膜的测量和检测技术
以及相关服务



DIADUR® DLC 的优势

- + 硬度高
为部件和模具提供最佳防磨保护
- + 摩擦少
减少润滑剂用量，降低功率损失
- + 减轻粘附
成型过程中无需脱模剂
- + 生物相容
可应用于医疗和食品技术行业
- + 装饰应用
亮黑色外观
- + 防磨保护
提高负载能力，实现精准功能
- + 耐用度增加
模具和机器使用寿命延长，因此生产率得以提高
- + 层厚为 2-3 μm

应用

为各种材料镀膜: 介电材料、轻金属、有色金属、所有钢材、陶瓷



波宾集团
认证:
• EN ISO 9001
• IATF 16949:2016



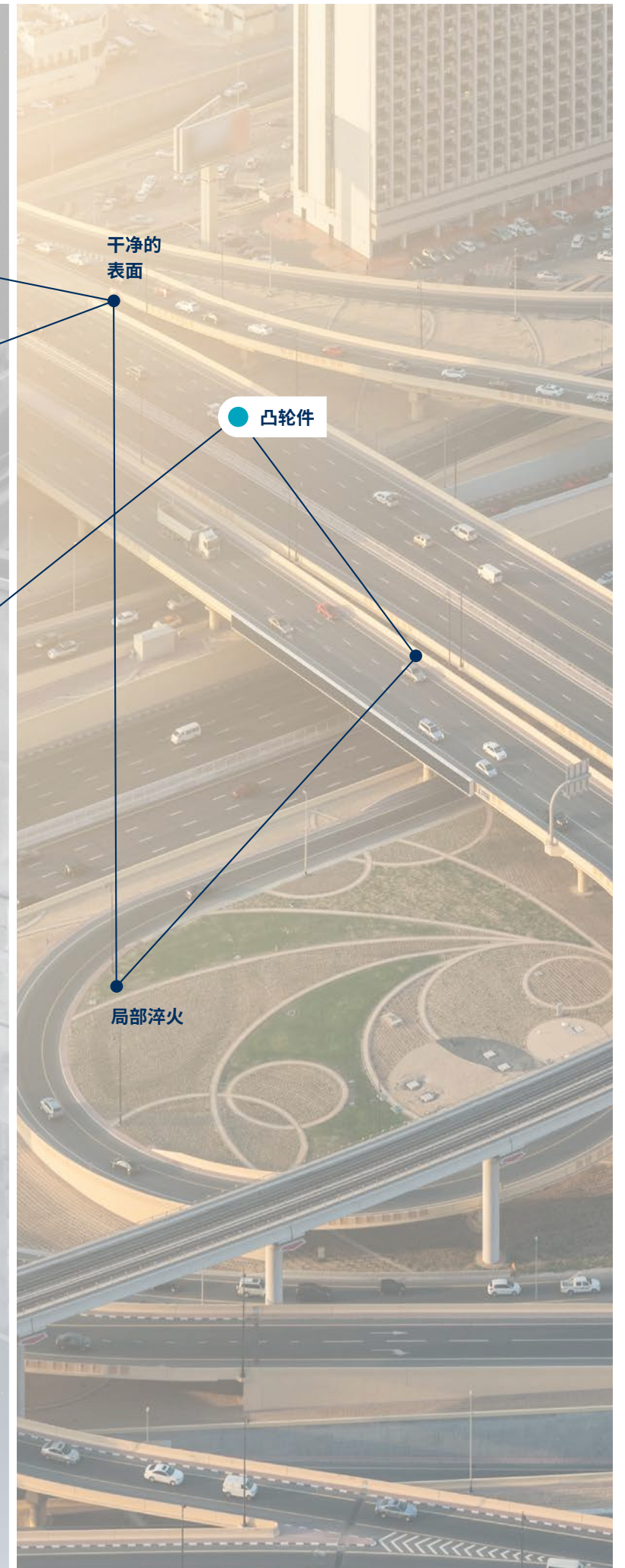
设备制造

- 46 波宾设备制造
- 48 波宾设备概览
- 50 设备模块
- 52 数字化与自动化

设备制造

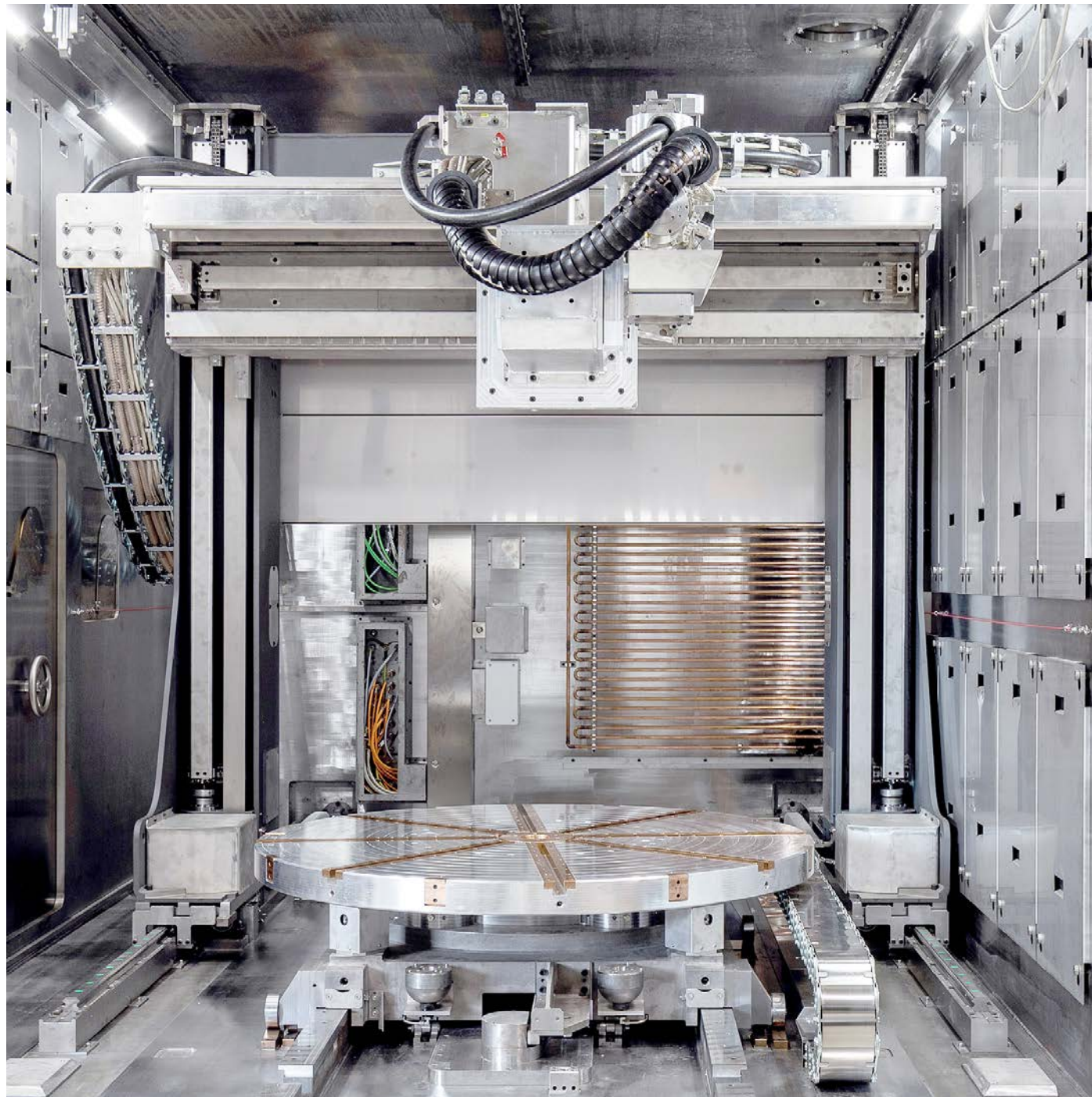
行业

- + 航天航空
- + 科研
- + 汽车
- + 电动车辆
- + 电力工程
- + 核能技术



波宾设备制造

真空室设备内部一览



高性能、自动化和高度数字化的设备是在现代化生产过程中实现高生产率和高质量的核心前提。我们可为客户提供定制设备和自动化解决方案 - 针对焊接、钻孔和淬火等各种工艺过程, 涵盖单件到大批量等各种生产规模。我们的设备技术具有自动化程度高、工艺效果可高度重现、生产率极高等特点。即使设备已经在现场装设到位, 客户也可以根据自身需求对其模块化的结构灵活地进行调整。设备的所有组件均由我们自行开发, 因此能够在过程技术上实现优化的协调。

波宾在电子束技术应用方面拥有逾 45 年的经验, 早在设计阶段便已携手客户共同开发。



波宾设备制造的其他优势

- + 从独立设备到交钥匙解决方案
- + 设备与工件尺寸和批量规模相匹配
- + 高度自动化、可数字化控制、工业 4.0 环境的理想之选
- + 可实现个性化过程控制的通用控制单元
- + 配有 EB-Vision 图像处理软件, 实现过程可视化和自动化



波宾设备概览



类别	XS	S	M	L	XL	XXL	类别
行业	汽车	机器与设备制造	机器与设备制造、研发	机器与设备制造、 航天航空	航天航空	能源技术、 重型设备制造	行业
说明	<ul style="list-style-type: none"> + 高生产率的单工件流动设备采用了与加工过程并行的自动装卸过程, 因此具有工作节拍时间短的特点 + 占地面积小 	<ul style="list-style-type: none"> + 过闸设备 + 由于同步进行装载和焊接, 因此生产率高 + 由于采用模块化托盘系统, 因此在生产改装时具有很高的灵活性 	<ul style="list-style-type: none"> + 真空室设备是样件和小批量生产的理想解决方案 + 紧凑型设计, 占地面积极小 	<ul style="list-style-type: none"> + 带外部电子束发生器的真空室设备 + 适用于范围很广的不同部件 + 可按需选配旋转/摆动/提升装置 	<ul style="list-style-type: none"> + 系统灵活, 通过使用内部的可移动式电子束发生器来生产大型部件 + 可按需选配旋转/摆动/提升装置或托盘系统 	<ul style="list-style-type: none"> + 用于大型和重型部件的大型技术设备 + 由机器人引导的内置电子束发生器, 用于焊接复杂的工件 	说明



波宾产品组合中的其他设备

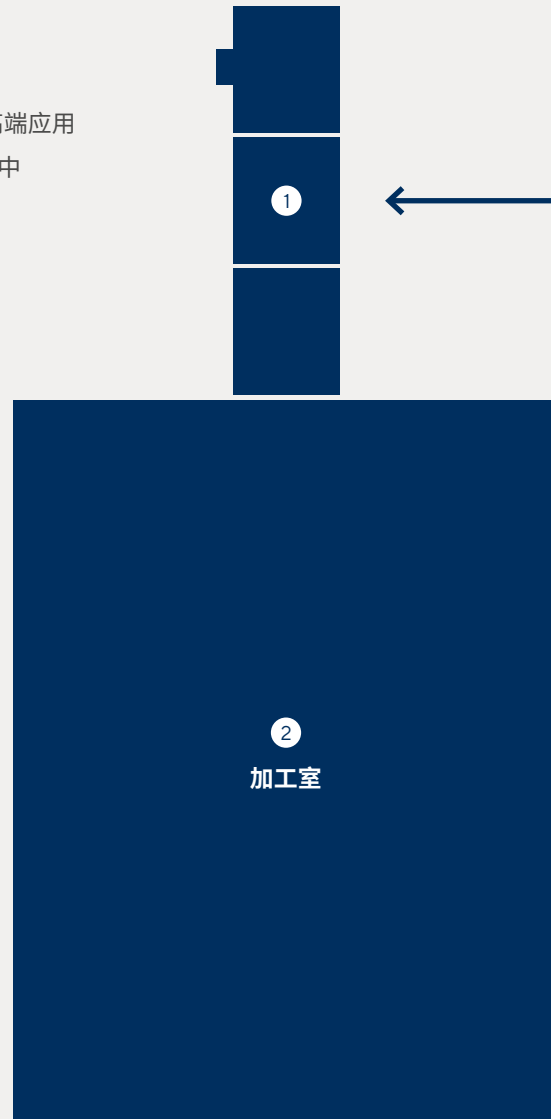
- + 钻孔设备
- + UMH 加热设备
- + 真空激光焊接设备
- + 交钥匙解决方案

设备模块

波宾电子束设备的基础模块

1 各种电子束发生器

- + 大功率发生器 (高达 150 kV), 用于高端应用
- + 紧凑型发生器, 可灵活应用于加工室中
- + 高效能



2 加工室

- + 加工室有不同的尺寸可选, 可根据工件 (从几毫米到几米) 进行调整
- + 由于加工室内为真空状态, 因此部件上无喷溅物且保持干净

过程可视化系统

3 EB-Vision

- + 智能软件, 用于实现过程可视化和自动化
- + 实时采集与过程相关的数据, 以实现质量保证

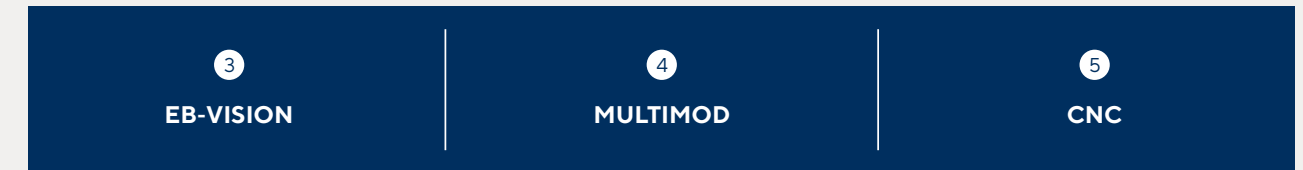
通用的控制单元

4 MultiMod Controller

- + 智能实时电子束控制系统
- + 可任意编程的偏转路径
- + 灵活的光束调制, 适用于通用型过程设计

5 CNC 控制系统主站

- Siemens 840 DSL**
- + 同步的操作台和电子束运动
- + 多轴插补



用于个性化调整的选项

- + **用于工件加工的各种搬运系统**
模块化系统, 可根据加工任务按需扩展各种配置功能 (如托盘系统、旋转/摆动/提升装置)
- + **通过装备、抽真空和加工等工艺过程的并行处理, 多种解决方案提高生产率**
例如各种过闸穿梭搬运系统和回转工作台
- + **由于发生器位移, 可作为额外的 CNC 轴, 因此可更高效地利用加工室的加工空间**
- + **多射束技术**
可按照个性化需求调整各个电子束的焊接参数和位置, 从而最大程度地减少变形、提高生产率
- + **多过程技术**
在一个工作步骤中同时实施多个工艺过程 (例如预热、焊接和焊缝整平)
- + **使用附加材料焊接, 塑造 3D 轮廓**
用于合约焊接和/或维修焊接以及部件结构的构建

数字化与自动化

实现电子束智能可视化管理和控制的软件和控制器

电子束过程的数字化与自动化是我们的首要任务。我们希望帮助购买了我们的设备的客户为数字时代做好周全的准备，并与客户携手前进。因此，我们继续开发了 EB-Vision 软件和 Controller Multi-Mod，二者是电子束可视化管理和控制的关键工具。这两种工具如今已具备多种功能，可以应对公司面临的新挑战：用电子束执行的过程，无论是焊接、淬火还是钻孔，均采用百分百的数字化作业方式，从而可简单地实现自动化并且工艺效果可完美重现。可用性也得到了极大的提高。由于高度自动化，即使未经培训的设备操作人员也可以操作机器。此外，可同时搜索多个接缝，然后使用多射束技术在多个焊缝处并行焊接。实现高生产率、经济性地作业。我们的数字化设备还针对工业 4.0 环境进行了优化。

用于质检和追溯的数据分析功能



EB-Vision 软件和 MultiMod Controller 的模块概览：

EB-Vision 软件

基础模块

ELO (Electron-Optical Monitoring, 电子光学监控)：

- + 清楚地显示细节、边缘和接缝
- + 可用于目视评估焊缝表面

Scanning-Like-Welding (如焊接过程那样扫描)：

- + 沿着整个加工轮廓摄像
- + 识别位置偏差

Light Optics (取决于设备配置)：

- + 显示 HDR 摄像机图像
- + 手动调节亮度

十字线：

- + 用于精确定位电子束的视觉定位辅助

选项

Data-Tracking (数据追踪)：实时采集过程数据

Customer-specific Seam Tracking (客户特定的接缝追踪)：自动搜索接缝，用于复杂和个性化的客户要求

Automatic Seam Tracking (自动接缝追踪)：不受操作人员影响地、可再现地定位电子束，周期时间明显缩短

Automatic Beam Alignment (自动电子束对准)：不受操作人员影响地、可再现地迅速调整电子束

Online ELO (在线 ELO)：实时观察焊接过程

Data Analysis (数据分析)：分析和显示焊接过程，用于质检和追溯

Free Contour Tracking (自由轮廓追踪)：在长轮廓或复杂轮廓处自动评估位置偏差

MultiMod Controller

基础模块

CNC 控制系统主站 Siemens 840 DSL：

- + 标准 CNC 控制系统和带 MultiMod 扩展的 CNC-Syntax
- + 同步的操作台和电子束运动，多轴插补

MultiMod Controller：

- + 采用 FPGA 技术的智能实时电子束控制系统
- + 可任意编程的灵活光束调制，适用于通用型过程设计
- + 多射束技术的基础

E-Beam-Syntax：

- + 用于为电子束便捷编程的 CNC-Syntax

选项

Advanced Multibeam Technology (高级多射束技术)：

- + 多射束技术：个性化调整单个多射束过程
- + 多过程技术：同时实施多个工艺过程

Teach-in (示教)：手动生成加工轮廓

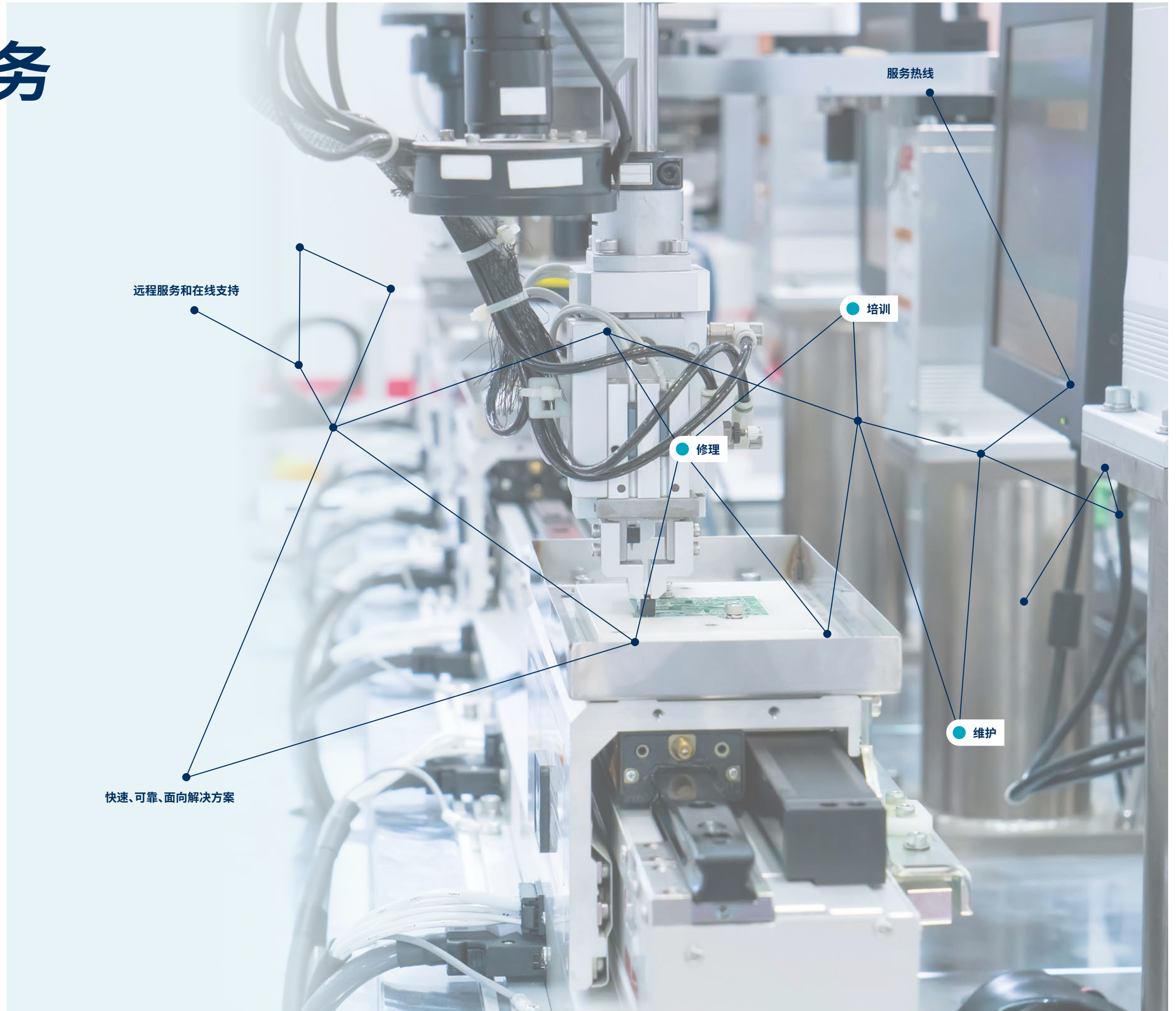
EB-Print (EB 打印)：部件的雕刻花纹/标签，例如部件编号



客户服务

行业

- + 机器与设备制造
- + 航天航空
- + 汽车
- + 电动车辆
- + 电力工程
- + 科研
- + 核能技术



快速、可靠、 面向解决方案

我们的目标是，让我们的客户充分受益于电子束技术的效率和精度。我们致力于为客户提供迅速、专业且令人满意的服务，并在客户继续开发技术时成为他们贴心的研发合作伙伴。为继续实现这一目标，波宾决定将客户服务部门合并到 pro-beam Service GmbH 中，并扩大我们的服务范围：涵盖从维护和维修、到更新或升级、再到翻新改造领域的各种服务。

维护

- + 多种维护套餐
- + 根据规定间隔提供定期维护的服务合同(让客户的规划工作更加未雨绸缪,并且此类客户订单享有优先级)
- + 根据 DIN 14744 验收机器
- + 为其他制造商的设备和组件提供保养与维修服务(根据制造商规定,如真空泵)
- + 先进的真空技术和最短的抽真空时间
- + 灵活且可单独实施

修理

- + 备件高度可用性,面向全球供货
- + 备件种类多样(包括特殊类型)且可定制
- + 客户特定的备件方案
- + 全球快速运输
- + 经认证的质量
- + 阴极服务

培训和咨询

- + 针对以下主题提供客户定制培训:设备、CNC 控制系统、电子束技术、维护与真空技术
- + 针对操作人员、规划人员和工程师以及维护和服务人员的定制培训
- + 根据您的特殊需求定制
- + 在客户现场或在波宾基地开展培训

更新

- + 更换组件以确保备件可用性
- + 为基于升级的更新做好准备
- + 客户自定义实施

升级

- + 扩展技术功能(例如在线 ELO、示教功能、光束轮廓测量)
- + 波宾公司最先进的技术

翻新改造:按需进行设备更新投资

为完全满足客户的需求,客户在选择波宾的翻新改造服务时可在“核心”和“扩展”这两个服务包之间进行选择。二者的区别在于,设备翻新改造时是否涉及结构成本。在初次咨询后,我们会进行需求分析,以便确定设备改造的范围。随后,我们的服务人员会现场查看设备,并复核必要的和可执行的具体措施。无论是协调项目还是协调资源,我们均与客户密切协商,以确保将机器停机时间降到最低。

选择波宾的翻新改造服务,企业将会获益匪浅。如此一来,不仅延长了设备的一般使用寿命,而且客户还配备了面向未来的机器,单个备件的供应亦得以保证。此外,机器的可用性得以提高,设备工艺因现代化技术而得以简化,而且与新投资相比,总投资需求得以降低。

翻新改造

- + 设备更新投资
- + 提高可用性和使用寿命
- + 在现有系统中以成本优化的方式集成最先进的技术
- + 高水平的现代化电子束、驱动和控制技术
- + 制造商保修

核心改造

聚焦电子束核心技术的翻新措施(尤其是更换高压供电和电子束发生器组件)

扩展改造

既更换电子束核心组件,又更换和/或扩展组件(例如新设备的设计和安装)的翻新措施



客户服务的其他优势

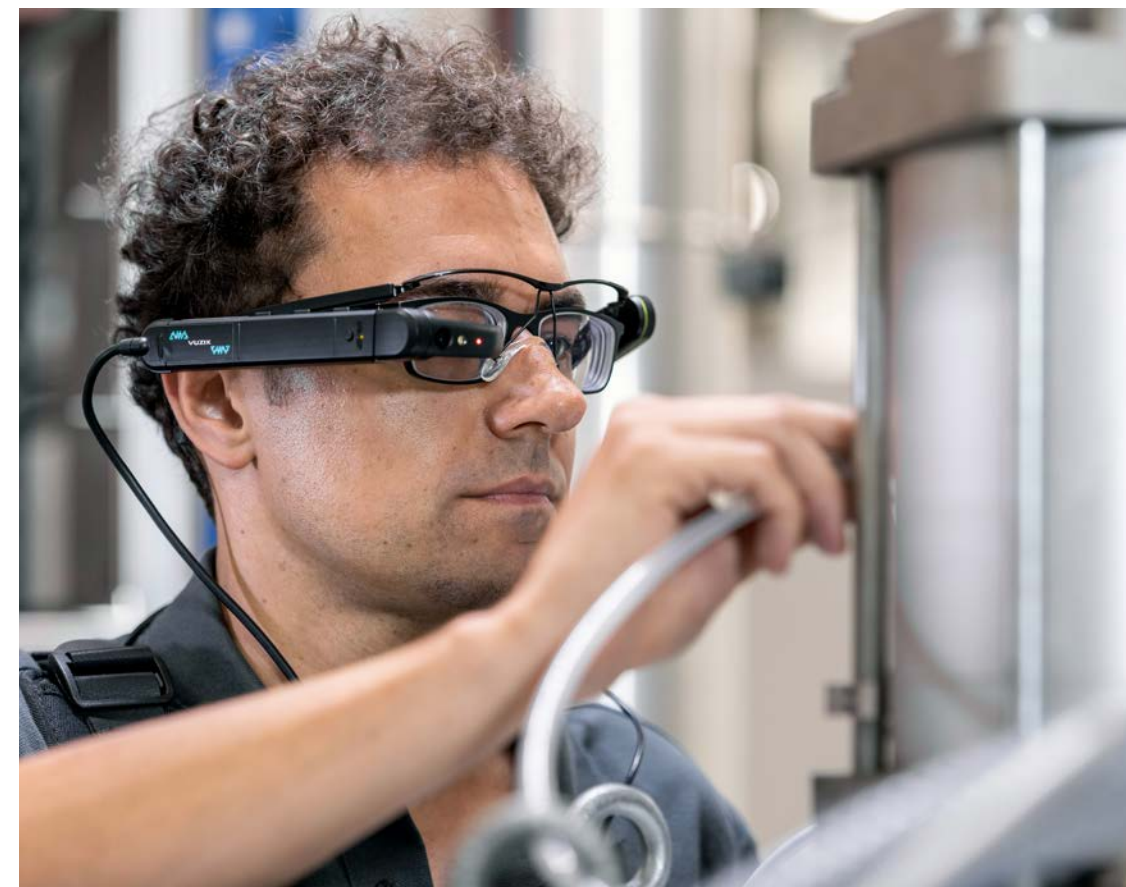
- + 快速、可靠、面向解决方案
- + 服务热线：周一至周五 7:00 - 17:00 (GMT+1)
- + 可根据协商提供全天候热线服务, 24/7全年无休
- + 远程服务和在线支持
- + 在德国、英国、中国、美国和墨西哥设有服务支持点
- + 训练有素的客服员工和切实可行的解决方案
- + 面向用户的 TPM 文档和 TPM 支持



未来项目

我们不断扩展我们的产品组合, 以保持对客户吸引力并成为客户的得力伙伴。因此, 将来我们会设置远程维护服务, 利用 Call Channel Access (呼叫通道访问) 帮助客户提高设备故障排除的速度。此外, 我们的备件包也大幅扩展, 这些备件包采用模块化的形式构成, 在购买设备时即可额外订购。购买后, 可按需存放在波宾处。

另外, 我们还计划成立波宾培训中心, 可为设备操作人员、设计人员和工程师提供波宾设备操作以及电子束技术方面的培训。



AMA Xpert Eye 技术

将来, 我们将在客户服务中采用“数据眼镜”技术。此外, 也可通过智能手机经由呼叫通道访问功能进行故障查找和排除。



波宾的客户服务人员将实时通过 PC 帮助排除故障。



当电动车辆遇上电子束

借助电子束技术顺利推进电动车辆的发展

在汽车行业中，工作节拍时间短、高度自动化和废品率低是核心要素。多年来，OEM 和零配件供应商在使用电子束技术接合底盘、变速箱或电机部件方面不断努力。

而在电动车辆这一充满前景的领域，电子束技术也拥有着蓬勃的生命力。因此，我们在多年的研发过程中不断开发新的技术和设备，如今已成为首家使用电子束来焊接电动车辆组件的企业。

使用电子束进行接合是变形程度最低且质量最高的焊接工艺。因此，它可以作为最理想的工艺，来应对长期稳定性和密封性等极高要求。



应用

铜发卡电机 (Hairpin)

铜发卡电机是电机定子的组成部分。早在焊接发卡电机时，我们就把电机的效率和车辆的行程距离放在第一位。借助电子束，各个部件得以高品质且安全地接合在一起。由于在这样的焊接过程中不会出现诸如反射之类的光电效应，因此特别适合焊接铜连接件。借助多射束技术，还可同时焊接多组发卡节点，实现高效经济地作业。

冷却系统

电动车辆的重量也是影响蓄电池续航能力的关键因素。因此，制造商使用了经济的轻型压铸铝来生产部分车辆组件，例如冷却系统组件。但为了避免影响蓄电池的性能和使用寿命，必须精确地加工这些系统。电子束可过程安全地密封焊接冷却系统，确保极高的稳定性与耐用性。

蓄电池壳体

使用特制的铝外壳可为蓄电池提供最佳防护。这种外壳有助于蓄电池顺利满足车辆驱动装置的要求。如果使用电子束来焊接外壳，由此实现的稳定性将有利于蓄电池发挥性能，并确保其耐久经用。



电子束 在电动车辆领域的 其他优势

- + **无气孔、无飞溅**
跟车辆工业中的真空干燥过程一样，真空电子束焊接过程并不复杂。智能过闸方案还可防止真空形成过程对生产时间造成负面影响。最终，工件干净、无气孔、几乎无飞溅物。
- + **过程数据采集贯穿始终**
借助电子束，可实现百分百数字化焊接。自动的射束调整装置、自动的焊缝识别系统、自动的焊接过程以及自动的质量控制，让整个工艺流程具有极高的可复制性。此外，整个工艺流程始终处于精确监控之下，并可集成到联网的生产环境中。



公司总部联系方式

pro-beam GmbH & Co. KGaA
Zeppelinstraße 26
82205 Gilching
Germany
info@pro-beam.com

www.pro-beam.com