

HiPIMS-提升技术领先地位的发动机



NACHREINER: 强化培训，备战生产

第10-13页

HiPIMS-获取车削加工竞争优势的秘密武器

CC800® HiPIMS 助力 BOEHLERIT

第4-7页

顶尖的表面处理和可靠的工艺流程

工程专家联手开发金刚石涂层高端刀具

第16-19页



Toni Leyendecker 博士, CemeCon 公司CEO.

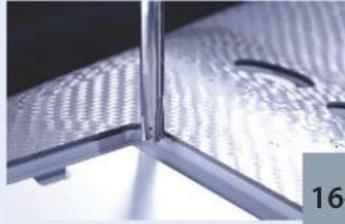
“电力、通讯、医疗—伴随着关乎民生领域及其它市场的技术飞跃，高性能材料加工的比例日益提高，成为推进技术发展不可或缺的力量。此外，那些日益精密的元器件，也需要更小巧、更精密的刀具。只有CC800® HiPIMS拥有强大而灵活的技术，才能为这些苛刻的加工任务提供个性化的完美解决方案。只有拥有不断追求创新基因的企业，才能在明天激烈的市场竞争中生存下来。”

CCDia® CarbonSpeed

--曲面智能手机显示屏制造用模具专属金刚石涂层



目录



16-19

HUFSCHMIED公司
使用金刚石涂层高端刀具
加工CFRP



22-25

CC800® HiPIMS助力
TEandM创新研发新涂层

版本说明

出版发行:

编辑:

赛利涂层技术有限公司

联系地址:

苏州市工业园区苏虹西路81号

电话: 0512-89174919

传真: 0512-89174920

中文发行量: 2000册

英文发行量: 5000册

德文发行量: 9000册

照片:

除另有说明, 图片所有权均为

CemeCon所有, 侵权必究

保留所有权利, 只有在CemeCon

允许下才可以进行重印, 包括摘录

- 2 Toni Leyendecker博士, CemeCon公司的CEO
- 4-7 HiPIMS-获取车削加工竞争优势的秘密武器
CC800® HiPIMS助力BOEHLERIT
- 8 来自CemeCon涂层的KNOW-HOW
涂层培训—专业、准确、全面
- 9 CFRP和GFRP的经济型加工
CCDia®FiberSpeed 和 CCDia®MultiSpeed 亮相中国
- 10-13 HiPIMS-提升技术领先地位的发动机
NACHREINER:强化培训, 备战生产
- 14/15 HiPIMS涂层服务亮相日本
名古屋涂层中心的成长之路
- 16-19 顶尖的表面处理和可靠的工艺流程
工程专家联手开发金刚石涂层高端刀具
- 20/21 金刚石涂层所向披靡 |
加工工具的一揽子优质涂层解决方案
- 22-25 HiPIMS可以做的更多—灵活到最后的细节
零部件的创新涂层: TEandM依赖CC800® HiPIMS
- 26/27 工、模具制造商的正确解决方案
HiPIMS涂层和金刚石涂层护航冲头、模具
- 28 Gerhard Melcher, Boehlerit销售经理



CC800® HiPIMS 助力BOEHLERIT

HiPIMS --获取车削加工竞争优势的秘密武器

高效、完整的新型刀具开发流程成为来自奥地利卡芬贝格的Boehlerit公司驶向快车道的秘密，销售经理Gerhard Melcher每天都自信满满。来自CemeCon的新型高性能涂层CC800® HiPIMS技术是这一新型技术开发的关键—为刀具材料和Styria的刀具专家提供了绝对的技术优势。

Boehlerit生产的硬质合金和精密刀具不仅完美地解决了世界上最苛刻的机加工任务，并且在切削金属、木材、塑料和复合材料等应用领域树立了标准，例如在曲轴加工、冶金行业、铁轨制造行业、以及钢管和钣金制造等行业的高精度专业化刀具。毫无疑问，来自奥地利刀具专家的成功不仅需要具备高水平的材料知识整合能力，还需要在刀具制造领域拥有广泛的专业知识—从刀具设计到涂层技术。

为满足不断增长的刀具需求并确保公司持续发展，BOEHLERIT 在依靠最新技术的同时，还进行了广泛



BOEHLERIT 的广泛创新和投资攻势：新购清洗设备确保刀片涂层前处理的最佳状态

的创新和大规模投资。“在过去两年中，我们在设备、自动化和数字化方面投资了数千万美元，”

GERHARD MELCHER 说。“CE-MECON 的 CC800® HIPIMS 确保我们拥有绝对的技术优势。”



“过去，PVD 用于铣削，CVD 用于车削，两者楚汉分明。HIPIMS 技术的横空出世彻底颠覆了这一切。今天，PVD 涂层可以实现高达 12 μm 的涂层厚度，使得其即使在要求苛刻的车削过程中也能游刃有余。”

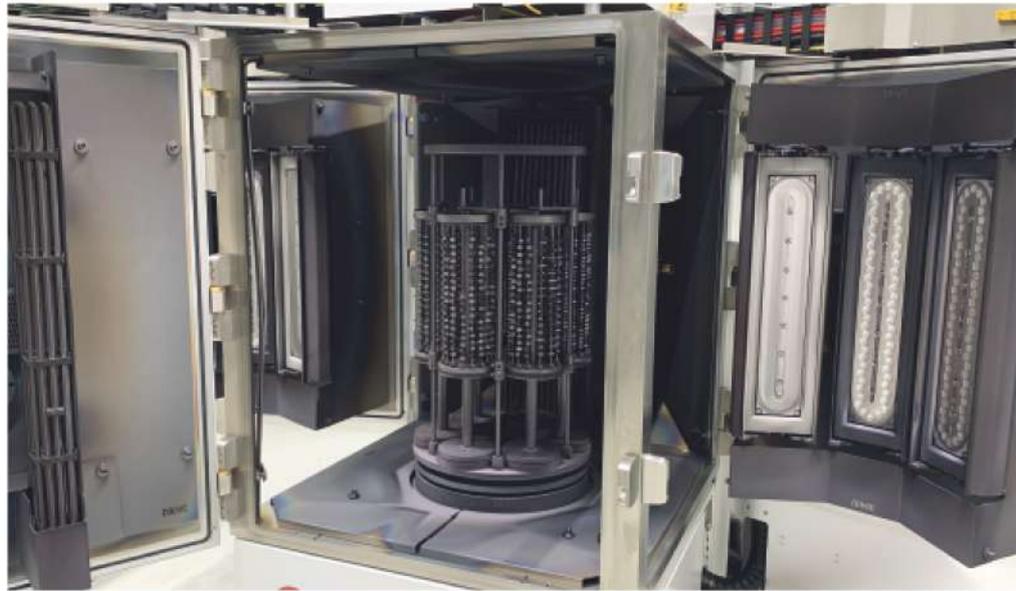
—Arno Kopf 博士，
Boehlerit 公司 PVD 涂层研发部部长

HiPIMS引发巨震

“过去，铣削用 PVD 涂层、车削用 CVD 涂层，是机加工领域无可争议的铁律之一。由于以往的PVD涂层技术无法达到所需的厚度，所以在车削中使用 PVD 涂层是不可想象的。”Boehlerit 的 PVD 涂层开发主管 Arno Köpf 博士解释说，

“HiPIMS 技术彻底颠覆了这一切。今天，PVD涂层可以实现高达 12 μm 的涂层厚度，使得其即使在要求苛刻的车削过程中也能游刃有余。”

那么，HiPIMS 技术究竟——有哪些独门秘籍？HiPIMS 阴极脉冲与基台同步——这是 CemeCon 的独有技术——可以主动管理涂层的残余应力，以实现高达 12 μm 的高涂层厚度。此外，HiPIMS 还显著提升了涂层质量和性能：HiPIMS 涂



HiPIMS厚度高达12 μm的涂层使涂层质量和涂层性能显著增强。

层不仅非常光滑，而且即坚硬又坚韧。它们在拥有出色附着力的同时，还实现了涂层厚度的均匀分布，可为刀具提供最佳磨损保护。

HiPIMS 涂层成功投入使用

Boehlerit 公司已经在铣削、曲轴、轨道加工，以及不锈钢材料车削的刀具上大力推广使用 HiPIMS 涂层。

高等级钢的拉削、剥皮、铣边及车削加工，用涂有HiPIMS涂层的新型切削刀具正处于研发、测试阶段。其中，SawTec 2.0 圆锯片成为Boehlerit 产品系列中的创新亮点。它最大的优点在于：与市场其他解决方案不同，切削刀刃非但无需焊接，而且可以更换——这为用户节省大量的时间和金钱。还有一个优点在于：可更换切削刀



“HiPIMS技术为我们打开了巨大的优势大门：不仅使我们能够进一步改进涂层性能、增加涂层种类，而且还为面对新兴市场开发新涂层增加了巨大的可能性。”

Gerhard Melcher, Boehlerit公司销售部经理

上配备的新型 HiPIMS 涂层。“这使得我们的新型锯片非常适合钢材和不锈钢材料加工，尤其是在重加工的应用场景中。初步测试表明，平均四个 SawTec 2.0 锯片可以取代大约 100 个钎焊锯片。”Boehlerit 部门经理 Thomas Waltenberger 补充道。

机遇与潜力

“HiPIMS 技术为我们带来了巨大的优化潜力：它不仅使我们能够进一步优化经过多年尝试和测试的涂层变量，而且还支持开发创新型涂层材料，为我们开辟新的市场带来巨大的可能性，”Gerhard Melcher 高兴的说。



Thomas Waltenberger: “得益于 HiPIMS 涂层，新型 SawTec 2.0 锯片非常适合钢和不锈钢材料加工。”

BOEHLERIT

The Boehlerit logo, consisting of the word 'boehlerit' in a white, lowercase, sans-serif font on a blue rectangular background.

自1991年以来，总部位于奥地利卡芬贝格的BOEHLERIT公司一直是布鲁克拉赫家族集团（Bilz、Boehlerit 和 Leitz）的一部分。该公司在全球12个国家和地区拥有800名员工，主要从事切削材料、半成品和精密刀具以及适用于各种材料的铣削、车削、钻孔以及模具加工所需刀具系统的研发和生产。其中，曲轴加工、冶金技术所需的旋转去皮、管材和钣金加工以及重型切削等高度专业化刀具，以及用于结构件和磨损保护的硬金属加工是该公司的强项。Boehlerit与大学和研究机构密切合作，结合使用现代分析方法，不断开发高端切割和抗磨损保护材料。凭借其在冶金、涂层技术和最先进的压制技术方面多年的专业知识，Boehlerit 成为工具制造商炙手可热的开发合作伙伴。

www.boehlerit.com



涂层培训——专业、准确、全面

来自CemeCon涂层的KNOW-HOW

哪种涂层材料适合哪种应用？涂层材料和涂层之间实际上有哪些区别？工具制造商有哪些选择？涂层前要注意什么？为进一步为您扩展知识添砖加瓦，CemeCon推出涂层系列培训课程，面向工具制造商和用户传递最前沿的涂层KNOW-HOW。

如果想以正确的方式打开您的刀具并清楚地突出其在竞争中的优势，您需要对刀具的每个细节都无比清晰——尤其要考虑到不断增加的复杂性和不同应用的多样性，正确的涂层选择对精密刀具至关重要。CemeCon为刀具制造商和刀具用户提供涂层培训，以分享CemeCon涂层技术及涂层应用的知识 and 诀窍。

“我们为刀具制造商提供涂层知识，以便他们能给予最终用户更好的建议，从而找到更加适合的加工方案”，Inka Harrand，CemeCon公司刀片涂层产品经理解释说。“即使是对于最终用户，例如，从事

医疗技术或航空航天制造的公司，也可以从这些专业知识中受益——使他们能够与刀具制造商一起研发并找到最适合其应用的刀具。”

在此类涂层知识的培训中，参与者可以获得丰富的经验。在Würselen，CemeCon将完整的专业知识整合在一起：不仅有针对性建立和开发涂层系统的培训，而且工程和产品管理方面的专家还会与刀具制造商一起，根据具体的应用场景来定义、设计和协调最佳的涂层解决方案。在这个世界上最大的刀具涂层中心，涂层专家每天为多达80,000件精密刀具提供高质量优质涂层服务。

Inka Harrand：“任何有兴趣扩展自己涂层专业知识的人都建议与他们的客户顾问讨论这个培训，我们将迅速协调一个双方都合适的日期。”培训主题包括：来自市场的挑战和机遇；有关基材、几何形状、涂层和应用之间的相互关系等。专家还将为特定应用讲解正确选择涂层材料需遵循的标准，并向制造商展示了涂层应用的大量可用选项。

目前，培训课程只能在线上进行。希望将来可以提供客户期望的、在Würselen现场举行的培训。

CFRP 和 GFRP的 经济型加工

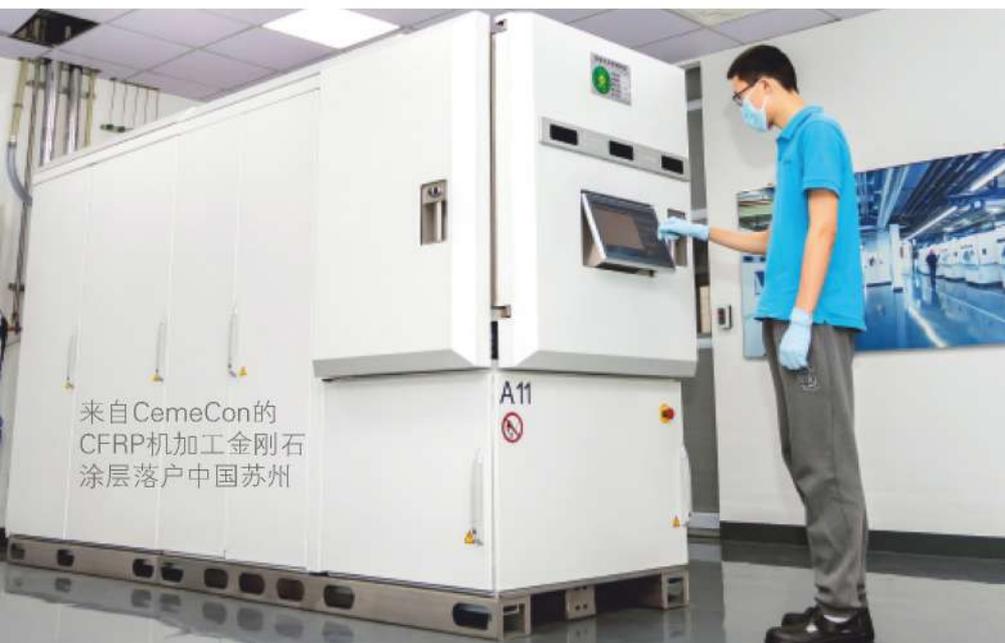
无论是在电动汽车、航空航天、风力涡轮机、人体植入还是体育用品领域，任何想要对CFRP或GFRP进行经济型加工的制造商都必须拥有配备合适涂层的高质量精密刀具。由CemeCon开发的CCDia®FiberSpeed和CCDia®MultiSpeed涂层，专门针对纤维增强塑料、高硅铝合金和陶瓷加工。现在，为满足CFRP加工蓬勃发展的需求，并助力实现最佳加工效果，这两位“涂层精英”落户中国。

全球统一：统一质量，统一方案！
为确保CemeCon所有的涂层中心始终如一地遵守这一承诺，我们率先采用全球首创的镜像工艺和镜像生产。即：CemeCon首先在世界上最大的切削刀具涂层中心—Würselen—完善所有的涂层工艺，随后，再根据需要将成熟的工艺和流程转移到设立在全球各地的子公司。

“在中国，纤维增强塑料的加工变得越来越重要——无论是用于替代驱动概念还是体育用品。这为我们在中国扩大该领域生产提供了充分的理由。自2020年12月起，我们位于苏州的涂层中心对精密刀具提供CCDia®FiberSpeed® 和 CCDia®-MultiSpeed 金刚石涂层服务，为中国的纤维增强塑料、高硅

铝合金和陶瓷的经济和精密加工开辟道路，” CemeCon 中国区销售经理 Jimmy 张说。

CCDia®系列中的金刚石涂层材料具有特殊的性能组合：通过晶体和纳米晶体层（称为复合多层）的交替生长，结合了两种结构的优点：极好的附着力、光滑的表面、高硬度和显著的导热性。此外，由于这种多层复合结构，使得这些涂层材料在其自身的复合材料中具有抑制裂纹的特性，从而都确保了加工工艺的可靠性、加工刀具的长寿命和最佳的加工结果——尤其适用于有特殊要求的上述高科技材料。



来自CemeCon的
CFRP机加工金刚石
涂层落户中国苏州



NACHREINER:
强化培训，备战生产

HiPIMS—提升技术领先地位的发动机

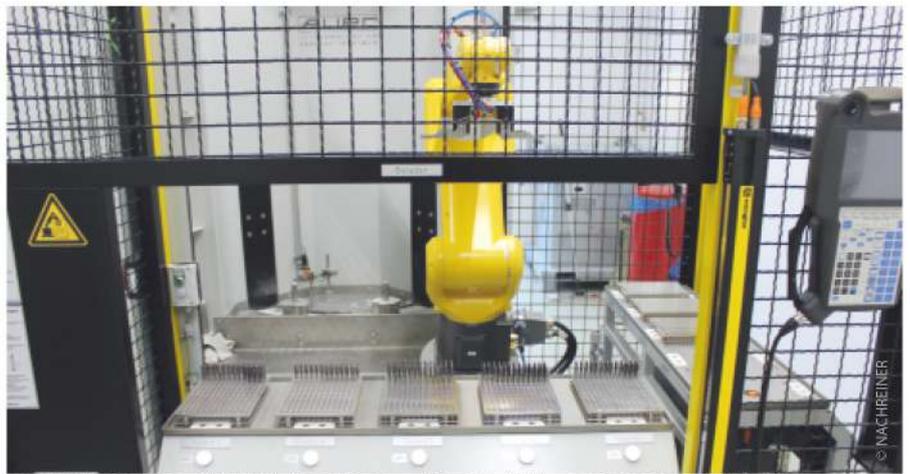
凭借对最先进技术、可持续生产能力、数字化和服务领域的大力投资，刀具制造商NACHREINER正在努力使自己适应并赢得当前及未来市场的挑战。来自NACHREINER的专家凭借广泛的垂直管理生产经验，确保整个供应链和产品质量处于可控范围。通过进一步整合CemeCon最先进的HiPIMS涂层技术，这家先进的刀具制造商现在和将来都将在竞争激烈的市场中拥有绝对的性能和质量优势。



Sabahudin Seferovic,
NACHREINER涂层工程师

NACHREINER不仅成功完成了世界各地要求苛刻的切削加工任务，还为金属、有色金属、塑料和复合材料的加工树立了标准。NACHREINER在材料处理、生产优化、质量控制以及产品服务方面实行高度垂直化管理。制造过程中的温度恒定，使用最先进的设备进行刀刃处理，实现微型尺寸优化，利用自动化设备进行现代化磨削及刀具参数测量，确保了刀具各项技术参数的固化，实现了整个刀具生产链条的高效率、高质量以及可持续性。

“无论是现在还是未来，我们都致力于为机加工企业提供最好的切削刀具，以确保他们的产品实现卓越的品质。我们通过将全新的



NACHREINER最先进的自动磨削、测量设备为刀具高质量保驾护航



NACHREINER



来自Balingen-Weilstetten的NACHREINER是一家在全球工具行业中享有盛誉的知名刀具制造商。自1981年以来，NACHREINER始终遵循“精密，意味着不遗余力”的原则，一直是机加工技术可靠解决方案的首选合作伙伴。公司生产采用高度垂直管理整合模式。该公司位于Balingen和Black-Forest的子公司致力于生产各种材料加工用高质量铣削、钻孔和螺纹成型用刀具。除标准加工刀具外，还为各行各业的用户提供涵盖各方面的定制化加工技术方案，并为特殊应用场景提供个性化特种刀具。此外，公司新增加的刀具再研磨服务及创新刀具涂层使客户的服务体验更加完美。

www.nachreiner-werkzeuge.de

CC800® HiPIMS整合进已有的IN-HOUSE涂层生产线的形式，将CEMECON的优质涂层融入我们的刀具生产中，确保公司拥有完整的制造链，最终达到控制产品质量的目的。” NACHREINER GMBH 董事总经理 MARKUS HALLAS 说。

只有最好才能最好

与其它涂层相比，CC800® HiPIMS在涂层质量和涂层性能方面再次实

现了显著提升。灵活的技术，即使面对多种不同的刀具也能轻松自如。从微型刀具到重型加工用刀具，无论批量大小，都报以最佳-性能——且用时很短。

为了将优秀进行到底，HiPIMS 涂层还兼具众多出色性能：同时具有超光滑性、强结合力、高硬度和高韧性；细密、致密的形态、低残余应力和高热稳定性。均匀分布的涂层厚度也为切削刀具提供了最佳的

磨损保护。

Markus Hallas: “使用自己的涂层技术是我们一个非常关键的决定，它将为我们的未来设定方向。对我们来说，找到一个足以信赖的合作伙伴至关重要，他不仅要为我们提供最好的技术，而且要从第一步开始就陪伴我们，对我们的员工进行培训并传授专业化知识，全力支持我们开发属于自己的涂层。”

“凭借CemeCon专业的涂层知识，我们以一流的质量出色地履行了承诺：‘精密，意味着不遗余力’。

CC800® HiPIMS 为优质刀具插上质量腾飞的翅膀，是我们提供高质量涂层解决方案并在激烈竞争中脱颖而出的关键。”

Nachreiner GmbH 管理层（左起）：
Markus、Sandra Hallas、Marianne 和 Siegfried Nachreiner.





NACHREINER的团队对CC800®HiPIMS涂层设备及提供的技术支持非常满意。
(上图左起) Sabahudin Seferovic, NACHREINER公司的涂层负责人; Petar Canzek, NACHREINER公司的产线员工; Michael Tabbert, CemeCon杆状刀具产品工程师。

CemeCon销售执行总监Beate Hüttermann博士：“我们自己从事涂层服务已超过30年了，同时，我们还开发、制造和销售这些涂层设备来使客户受益。通过我们完全透明的技术转让，确保客户自身而不是客户购买的设备在其涂层生产的每个阶段都能得到来自我们的最佳支持。”所购涂层设备的工艺流程不仅会在世界上最大的涂层中心进行试验和测试，我们还会在 Würselen 现场和设备安装所在地再次对客户进行涂层生产实地培训。

“CemeCon成熟的培训理念确保我们快速进入真正的涂层生产。在此之后，CemeCon专家还继续详细解答我们提出的所有问题，帮助我们生产的涂层符合特定的应用环境。” NACHREINER涂层负责人 Sabahudin Seferovic 补充道。

质量提升

Markus Hallas 很高兴：“凭借 CemeCon专业的涂层知识，我们以一流的质量出色地履行了承

诺：‘精密，意味着不遗余力’。CC800® HiPIMS 为优质刀具插上质量腾飞的翅膀，是我们提供高质量涂层解决方案并在激烈竞争中脱颖而出的关键。”



通过 CC800® HiPIMS, NACHREINER完成了整条生产制造链的最后一环，为未来设定了方向



HIPIMS 涂层服务亮相日本

自 2020 年初以来，CemeCon K.K. 一直在其位于名古屋的新涂层中心为日本工具制造商提供金刚石涂层服务。现在，日本的涂层专家再次将服务范围扩大到 HiPIMS 技术。

无论是金刚石还是 HiPIMS —— CemeCon 都是这两种技术当之无愧的全球领导者，都为各种切削应用提供优质解决方案。同时拥有高科技和前瞻性市场的日本，成为

CemeCon公司涂层技术的理想竞技场。随着 2020 年CemeCon在名古屋开设涂层中心，日本刀具制造商也开始在“家门口”享受高性能涂层带来的新机遇。

“在名古屋设立涂层中心之前，许多刀具制造商虽然对我们的涂层表现出浓厚的兴趣，但漫长的交货期和复杂的物流过程往往令他们望而却步，” CemeCon K.K. 董事总经理 Alexander Marxer 说。“尽管过去一年的疫情给全世界带来了特殊的冲击和挑战，我们的金刚石涂层服务的开端仍然非常成功。尽管存在疫情旅行限制，但许多用户已经迫不及待地访问了该涂层中心，并对我们的技术和能力印象深刻。现在，随



CemeCon K.K.. 的管理团队（左起）：国内销售经理 Eunmi On Lee、IT 和服务经理 Mike Romeo Meier、销售经理 Tomokazu Kobayashi 和董事总经理 Alexander Marxer。

随着新安装的 HiPIMS 涂层设备落户日本，将会带领我们在日本的涂层服务上升到一个全新的水平。”

除涂层服务外，用户还有机会在“现场演示”中亲身体验涂层技术及其优势，并允许客户在设备中试涂他们自己的刀具。此外，名古屋的研发工程师还为刀具制造商提供技术支持，以协助其在短时间内找到最佳的涂层解决方案。名古屋技术支持部门的工程师还将为日本和韩国客户的涂层生产设备提供高水准的安装、维护服务。

Alexander Marxer：“我们的客户对 CemeCon 高性能涂层非常满意——他们一直如此。现在，在相对较短的时间内完成交货成为新的加分项。” CemeCon先在总部生产中心对涂层工艺和涂层生产进行完善，然后采用镜像的方式将它们一对一地转移到全球各地的分支机构，保证了全球各地涂层中心的产品达到相同的标准和质量。

自 2020 年 9 月起，Tomokazu Kobayashi 出任 CemeCon K.K.销售经理。他在工具行业拥有多年的经验，曾担任世界第二大工具制造商的销售经理。作为切削刀具专家，他拥有丰富的为 CemeCon



无论是金刚石还是 HiPIMS – 名古屋的专家利用 CemeCon 的卓越技术，为工具制造商提供所有与刀具涂层相关问题的支持

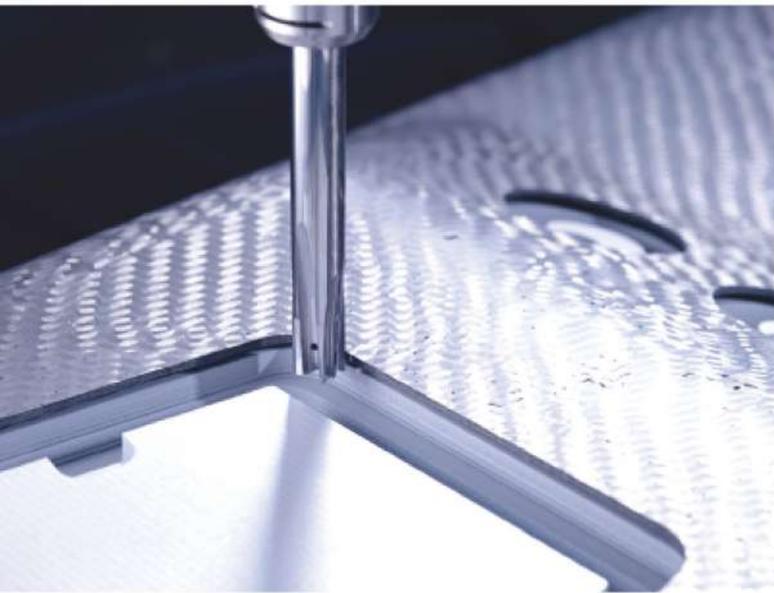


客户提供最佳涂层建议的专业知识。Tomokazu Kobayashi：“在名古屋，我们将高科技技术与愉快的工作氛围结合在一起：员工拥有舒适的工作体验，并以在公司工作为傲。我们的客户反馈也呈现一边倒状态：在这里，用户不仅获得了卓越的涂层解决方案，而且涂层中心也越来越成为技术交流的最佳场所。”



除了金刚石涂层，CemeCon K.K.还提供 HiPIMS 涂层

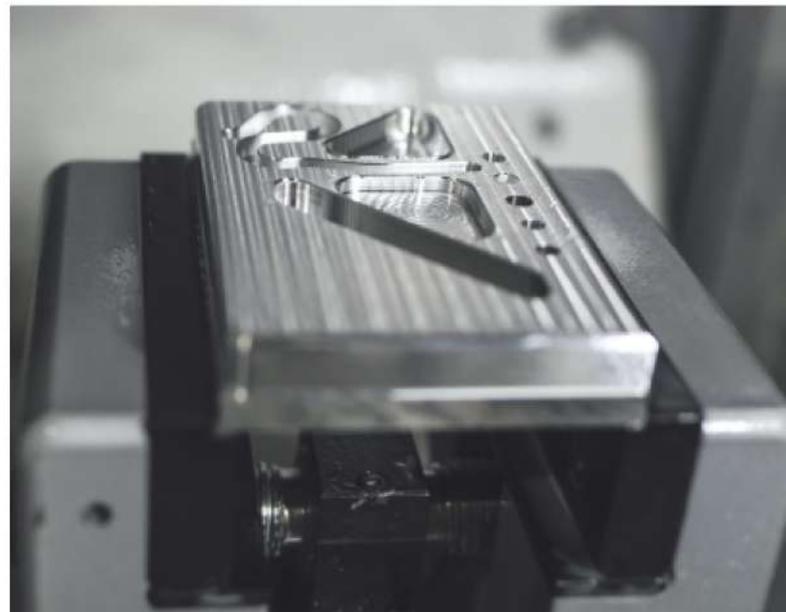
顶尖表面处理和可靠的工艺流程



CFRP与GFRP、铝与钛叠层、PEEK工程塑料、玻璃纤维增强铝—如果您想多、快、好、省地实现现代化高科技材料的高质量加工，拥有材料优化后的刀具以及可靠的加工工艺是不二之选。HUFSCHMIED刀具公司正是这领域您最合适的合作伙伴，新材料的精密刀具是Bobingen家族企业的闪亮名片，这里的每个细节都遵循永不妥协的质量标准。通过金刚石涂层DIP®实现CFRP高效加工，HUFSCHMIED对作为全球金刚石涂层技术领导者的 CemeCont 涂层公司充满了信赖。

金刚石涂层刀具适用于多种应用场景：石墨加工和模具制造（左下）、纤维增强塑料（左上）或铝合金（右）加工。定制解决方案在这里拥有绝对性竞争优势。

（照片：HUFSCHMIED）





在Bobingen的工程研发中心，HUFSCHMIED团队正在研究为高端制造提供定制解决方案。

“标准刀具和标准工艺具有一定的局限性—在高科技材料加工方面表现的尤其明显，这就是我们为高端制造提供定制解决方案的原因。为实现一揽子解决方案，我们创建了自己的研发中心：位于Bobingen的工程中心。该中心不仅拥有高质量的工程工具和高精密的测量设备，还为经验丰富的专家提供在众多机床上测试、分析并最终优化的相关过程中所有的重要参数。这些努力直接体现在切削的差别上，从而确保了实现更短的循环时间、更高的工艺可靠性、更好的加工结果和更低的加工成本。” HUFSCHMIED 开发主管Javier Fuentes博士在描述

HUFSCHMIED

HUFSCHMIED 来自 Balingen-Weilstetten 的
ZERSpanungSSYSTEME NACHREINER是一家在全球工

具行业中享有盛誉的知名刀具制造商。自1981年以来，NACHREINER 始终遵循“精密，意味着不遗余力”的原则，一直是机加工技术可靠解决方案的首选合作伙伴。公司生产采用高度垂直管理整合模式。该公司位于Balingen和Black-For-est的子公司致力于生产各种材料加工用高质量铣削、钻孔和螺纹成型用刀具。除标准加工刀具外，还为各行各业的用户提供涵盖各方面的定制化加工技术方案，并为特殊应用场景提供个性化特种刀具。此外，公司新增加的刀具再研磨服务及创新刀具涂层使客户的服务体验更加完美。

www.hufschmied.net

本公司刀具专家的工作方式时说。

在定制刀具的开发和制造中，高质量保证是不可逾越的红线。特别是对于如汽车工业或医疗技术等特殊项目，生产链的全程可追溯性是制造过程中的重要一环。Javier uentes博士评价说：“在这里，我们也越来越多地使用数字技术来强化刀具管理，比如：数字证书中包含测试证书和刀具制造过程记录。数字化技术的应用不仅大大简化了刀具管理，还为过程监控开辟了新

的可能：通过这种方式，我们可以进一步提升刀具性能和使用寿命，确保加工过程的可靠性。”

金刚石涂层带来卓越品质

随着电动汽车和汽车零部件轻量化结构的发展，CFRP 和 GFRP 的加工在汽车行业变得越来越重要。在这里，经常出现的问题是哪个更好——PCD 或金刚石涂层的刀具？

CemeCon 整体刀具产品经理 Manfred Weigand 知道，金刚石涂

层与 PCD 相比有几个不可逾越的优势：“与 PCD 相比，金刚石涂层不仅可以应用于更复杂的几何形状，还可以用于具有复杂断屑槽的刀具，因此可以实施更加多样化的加工解决方案。

金刚石涂层还可应用于复杂的断屑槽、挤压或粗加工切削刃以及多个切削刃。此外，金刚石涂层刀具还允许更高的进给率和速度。最重要的是，PCD 的成本通常比金刚石涂层贵很多倍。”

HUFSCHMIED 的精密刀具在纤维增强塑料等高科技材料的加工中取得出色效果。其中，与 CemeCon 共同开发的 DIP® 金刚石涂层占决定性因素。



“与我们一样，
在CemeCon，**工艺流程**同样也是
为特殊应用开发定制解决方案
的核心组成部分。我们开发的自有
DIP 金刚石涂层就是双方成功合作的
最好证明：对刀具和涂层进行
个性化的、**精准的匹配**，从而确保
获得**最佳的表面质量**。”

Javier Fuentes 博士，
HUFSCHMIED研发部副经理



几何形状、基材和涂层并非只简单地组合在一起，需要按实际需要
进行个性化协调。“与我们一样，在
CemeCon,工艺流程同样也是为特
殊应用定制解决方案的核心组成部
分。我们开发的自有DIP 金刚石涂
层就是双方成功合作的最好证明：
对刀具和涂层进行个性化的、精准
的匹配，从而确保获得最佳的表面
质量。” Javier Fuente博士高兴地
说。金刚石特有的纳米晶体结构和
光滑的表面构造可有效防止切削粘
附并极大提高刀具的使用寿命。同
时，也为铣刀提供了最佳保护，免
受诸如CFRP材料的磨蚀性和非匀

质产生的化学腐蚀及侵蚀性机制的
影响。

在实践中证明自己

同样，对于 Elbe 航空工业公司
(EFW)—航空轻量化部件研发专家
、空中客车公司的合作伙伴，
HUFSCHMIED 已经开发出针对纤
维增强塑料 (FRP)加工用刀具，且
这些刀具已经在实践中多次以实力
证明了自己：“使用
HUFSCHMIED 加工刀具，使我们
能够在为空客 A350 加工增强型
CFRP 地板梁时，显著地改进了加

工艺。在无条件避免分层、刀具
行为可预测和加工更平滑的要求下
，HUFSCHMIED 刀具成为我们在
这一特定工艺中的首选。”为此，
EFW 也为其合作伙伴强烈推荐
HUFSCHMIED刀具作为加工FRP是
首先，因为，它为FRP加工突破了
以往的天花板。

金刚石涂层—所向披靡！

石墨电极、牙科植入体、体育用品、汽车或航空航天工业用轻质部件、冲头和模具——金刚石涂层不仅应用于众多不同的工况和高科技材料，CemeCon 还为所有应用提供个性化解决方案，以帮助用户获得最佳体验。

每个 CemeCon 金刚石涂层的基础是涂层材料。凭借不同的涂层材料，CemeCon 为各种应用场景及各种刀具提供相匹配的、正确的涂层解决方案。但是，金刚石涂层材料之间到底有什么区别呢？金刚石就是钻石？“这不完全正确。例如，其中的一个区别在于微观形态：根据涂层材料，晶体结构和尺寸的不同而不同。此外，另一个区别在于我们的金刚石涂层材料，即所谓的多层材料，总是由多层组成，层数从 2 到 20 多层不等。最后，在于表面形态，也起着至关重要的核心作用。光滑、更光滑、最光滑——应用决定了这一特性，” CemeCon 整体工具产品部经理

Manfred Weigand 解释道。

对于金刚石涂层，正确的涂层材料选择只是成功的一半。此外，还需要有最佳的涂层附着力、合适的涂层厚度（包括公差）、精准的涂层过程控制以及最终的成品检验。通过选择合适的精密涂层，确保刀具达到客户指定的最终涂层尺寸，并保证所需公差——记录在相应的检验报告中。

另外，选择合适的硬质合金基体牌号作为“金刚石涂层”的载体也是一个决定性因素。根据硬质合金牌号和涂层材料，选择正确的预处理，从温和到加强前处理，CemeCon 精确的涂层工艺，使

涂层获得极为出色的附着力。

这些调整后的优化涂层解决方案，使得用户在加工诸如 CFRP/GFRP、氧化锆、石墨、高硅铝合金和其他有色金属等各种材料时获得最佳结果。在最新金刚石涂层材料 CCDia® CarbideSpeed 面前，硬质合金切削毫无难度可言——为刀具和模具制造商开辟新市场提供了机遇（有关行业解决方案的更多信息，请参见第 26 页和第 27 页）。

虽然由于拥有极高的硬度，金刚石涂层并不适合于黑色金属材料加工。但是，CemeCon 推出的 HiPIMS 涂层方案完美地弥补了这一缺憾。

无论是金刚石还是 HiPIMS – CemeCon 涂层都是您刀具和材料加工的第一选择。

www.cemecon.de/en/coating-materials

加工材料

应用实例

金刚石涂层

氧化锆



牙科技术中的
牙冠、嵌体和
牙桥

CCDia®CarbonSpeed®

纤维增强塑料
(CFRP / GFRP)



航空航天工业用
结构件

CCDia®AeroSpeed®
CCDia®FiberSpeed®
CCDia®MultiSpeed



人体植入物



自行车轮辋等
体育用品



电动汽车用轻型
结构件

石墨



显示器生产用
石墨模具

CCDia®CarbonSpeed®

硬质合金



冲压模具

CCDia®CarbideSpeed®

高硅铝合金



汽车工业用轻型
结构件

CCDia®FiberSpeed®
CCDia®MultiSpeed

金刚石涂层不适用于钢材加工。

CemeCon推出的高性能HiPIMS涂层材料能提供最优替代解决方案。

HiPIMS 可以做得更多 ——灵活到最后的细节

在高时间压力下对来自高科技市场的、极其昂贵的部件进行涂层是每个生产经理的噩梦 – 也是 TEandM 取得成功的商业模式。对涂层灵活性的要求已深深植入葡萄牙Coimbra公司部件涂层专家的 DNA。为了实现涂层性能和涂层灵活性的飞跃，专家们在已有的两个 CemeCon 溅射系统中添加了 CC800® HiPIMS——市场上最灵活的涂层设备。

每天，TEandM 研发主管 Ricardo Alexandre 博士都对客户发来进行涂层处理的部件构造以及类型感到惊叹：均为石油、天然气或造纸工

业中使用的核心组件、塑料和轻金属合金制品、复杂注塑模具以及成型和切削用复杂冲头及模具。“客户送来进行涂层处理的部件绝大多

数为一次性定制产品，我们必须根据不同的应用单独并精确地调整每种涂层。通常，我们都不得不在强时间压力下工作，而且不能犯任何错误，否则，代价很快会变得极为昂贵。” Ricardo Alexandre 详细描述了 TEandM 每日面临的挑战。

一流的技术、极富想象力的工程师、创新材料以及与Coimbra大学等密切合作，构成了 TEandM 成功的基石。CemeCon 技术从一开始就成为这个团队的核心元素：

“TEandM 和 CemeCon 长期以来一直通过密切的战略伙伴关系联系在一起。HiPIMS满足我们对出色涂层的所有梦想：高耐磨性、最佳腐蚀保护以及最重要的、非常光滑的涂层表面。最为让我们惊喜的

TEandM



Tecnologia e Engenharia de Materiais, S.A.

TEandM (Tecnologia e Engenharia de Materiais, S.A.) 于 2000 年成立于葡萄牙的科英布拉。公

司厂区占地约 5,000 平方米，主要生产用于各种工业应用的高品质涂层。TEandM 主营业务为热喷涂及 PVD 和 CVD 涂层，主要用途为保护工件、组部件以及冲头和模具免受磨损、腐蚀和氧化的侵蚀，或赋予它们润滑性能等。长期以来，该公司与科英布拉大学机械工程、材料和工艺中心 (CEMMPRE) 等机构密切合作，使用新材料和新涂层技术，为客户开发创新型解决方案。

www.teandm.pt



“HiPIMS 为我们开发用于特殊和极端应用工况下的创新涂层提供的完美支持。通过这种方式，为我们进一步提高涂层性能提供了一个强有力的跳板。加上新建的超净级洁净室，为我们研发下一代创新涂层奠定了坚实基础。”

TEandM 研发主管 Ricardo Alexandre 博士



©TEandM



每天，TEandM 团队利用 CC800® HiPIMS 的巨大发展潜力不断进行自我创新。

是，涂层独有的结构可以保证对其进行最佳调整和再生产。”Ricardo Alexandre 说。

原本用于刀具涂层设计的系统，在不更换任何硬件设备的条件下生产零部件涂层—HiPIMS拥有其他任何系统都不具备的超级灵活性。 “

几乎任何材料都可以使用高性能 HiPIMS 涂层生产。与此同时，该设备还具备快速更换靶材、可以使用含新材料成分特殊靶材的优点。

性能飞跃

为快速提高涂层质量，TEandM为 CemeCon涂层系统单独建造了一个全新的洁净室，以便在没有任何灰尘沉积的条件下，对独特的部件和零件进行超净度涂层。接下来，TEandM需要加大涂层生产的灵活性，为实现最高水平的高科技涂层开辟道路。经过与CemeCon的长期合作，TEandM找到了正确的解决方案：CC800® HiPIMS。



灵动CC800® HiPIMS：
TEandM
将复杂组件的优质
涂层与应用实现精准匹配。



为进一步提高涂层质量并生产超净涂层，TEandM 专门为 CemeCon 涂层系统建造洁净室。

© TEandM

在整个生产过程中，我们为用户提供了所有所需的选项：HiPIMS 参数和阴极与工作台上偏压的同步都是完全开放的。总之，这意味着无与伦比的灵活性，是TEandM 追求的完美组合。” CemeCon 技术产品经理 Christoph Schiffers 博士对此深信不疑。

HiPIMS 的另一个优点是：巨大的等离子体密度使具有高电离的材料层成为可能，例如碳或特殊材料。这为涂层阀门的侵蚀性介质的腐蚀提供极佳的保护。

HiPIMS ——创新涂层的弹跳板

CC800® HiPIMS 是为有远见的人准备的，TEandM 正在充分利用其巨大的发展潜力加速自身创新：如，面对再生塑料的注塑成型过程中遇到的材料不均匀、易粘连模具从而难以脱模等重大挑战，HiPIMS不仅可以生产所需的、极其光滑的涂层表面，而且还可以更好地保护它们免受新材料组合物的粘附。

“借助于 CC800® HiPIMS 独特的残余应力管理，我们可以在涂层开发方面走得更远：通过将涂层的残余应力保持在极低的水平，使涂层部件可以承受更长时间的冲击载荷。感谢 HiPIMS 为我们开发用于特殊和极端应用工况下的创新涂

层提供的完美支持！” Ricardo Alexandre 对 CC800® HiPIMS 表现出的令人难以置信的性能充满热情地说。“通过这种方式，为我们进一步提高涂层性能、提升工艺流程、以更为有利的方式优化我们现有的专业知识提供了强有力的跳板。加上新建的超净级洁净室，为我们研发下一代创新涂层奠定了坚实基础。”

工、模具制造商的正确解决方案

铣削或模腔加工？每当涉及冲头、模具、注塑模具或类似产品生产时，这个问题几乎都会出现在工、模具制造商的办公桌上。不幸的是，没有一种万能的加工策略适用于所有工况。不同的要求决定了使用哪种工艺可达到预期的效果。然而，CemeCon 拥有适用于所有工况的优质涂层，成为工、模具制造商的理想合作伙伴。

工具和模具制造商通常使用硬化钢或硬质合金来生产冲头、模具和注塑模具，这是因为，这些耐磨材料具有确保较长使用寿命的优势。然而，这些优势却使对精密零件加工变得更加困难。这就是为什么在过去，制造商主要依靠铜或石墨电极进行模腔加工的原因。然而今天，

技术的进步使得对于非常复杂几何形状的铣削加工成为可能。

正确制造工艺的选择取决于多种因素。例如，对于制造具有窄而深轮廓的部件来说，EDM 是无与伦比的。它不仅可以保证加工的经济性，而且适用于大规模生

产和大型组件生产。相比之下，HSC 铣削以加工时间短和最佳表面光洁度令人印象深刻，甚至通常会达到零返工的水平。此外，它还支持高度复杂的 3D 轮廓加工，尤其适用于小批量和测试用刀具。

“这些工艺都有一个共同的绝对必要条件：高性能精密刀具——无论是用石墨或铜制造电极，还是铣削钢或硬质合金本身，” CemeCon 整体刀具产品经理 Manfred Weigand 说。“而我们的 HiPIMS 和金刚石涂层，都能为每种应用提供正确的解决方案。”

涂层材料是所有优质涂层的基础：

铣削硬质合金冲头：
CCDia®CarbiderSpeed 确保
优质的精加工表面



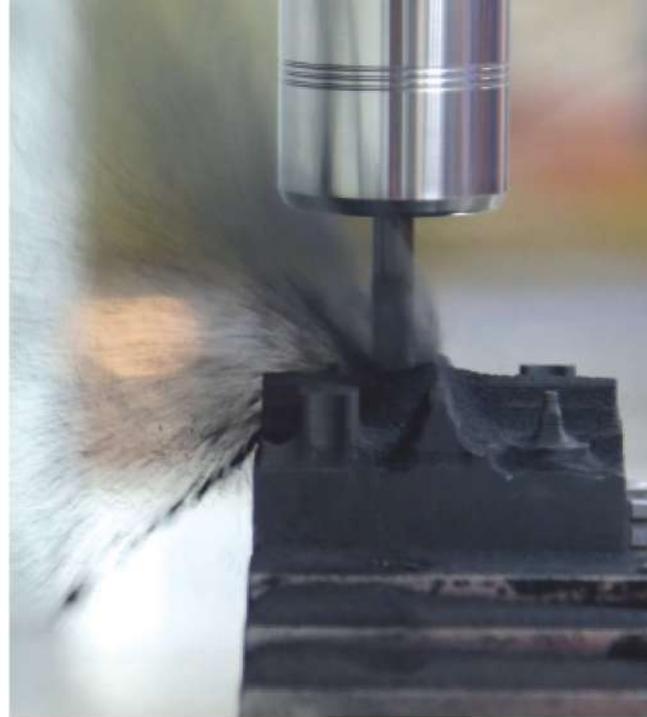
CemeCon 开发的CCDia®Carbide-Speed® 金刚石涂层，专门用于硬质合金铣削。由于高亲和力，金刚石涂层不适合黑色金属加工，而HiPIMS 涂层 FerroCon® 和 InoxaCon® 则成为硬质钢铣削的有力武器。对于石墨电极加工，CemeCon推荐使用CCDia®CarbonSpeed® 金刚石涂层。对于铜电极加工，HiPIMS 涂层材料 AluCon® 则非常合适，当然，薄的金刚石涂层也可能达到所需的效果。

Manfred Weigand: “与客户紧密合作是为指定应用设计正确涂层的关键。因为只有知道所有的参数，才能将预处理、涂层材料、规格、涂层厚度、后处理和刀具需求之间相互进行最佳匹配，最终确保涂层恰当的、优质涂层的精密刀具取得出色的加工结果！顺便说一句：无论是 HiPIMS 还是金刚石 – 我们客户的联系人总是唯一的，因为我们

的客户顾问对所有的产品都了如指掌。”

那些在 CemeCon 享受刀具涂层服务的客户不仅为每种应用都找到了合适的解决方案，而且还拥有物流运输的巨大优势。位于W ü rselen 的涂层中心同时拥有金刚石和HiPIMS 涂层系统，这样，所有的

待涂刀具都可以发送到同一个目的地，降低了后勤工作的繁复性，节约了时间和成本。当然，世界各地的CemeCon涂层中心也拥有同样的特点，此外，通过镜像的工艺和生产，确保了全球CemeCon涂层中心能够达到同样的涂层质量和检验标准。



CemeCon 的金刚石涂层为铣削石墨电极提供理想的解决方案 (照片: HUFSCHMIED)

概览：工、模具制造商的终极解决方案

石墨铣削	铜铣削	硬质合金铣削	钢材铣削
CCDia®CarbonSpeed	AluCon®	CCDia®CarbideSpeed	FerroCon®, InoxaCon®
涂层材料 金刚石	涂层材料 HiPIMS (TiB2 基底)	涂层材料 金刚石	涂层材料 HiPIMS (个别AlTiN TiAlSiN 基底)



“HIPIMS技术为我们打开了巨大的优势大门：不仅使我们能够进一步改进涂层性能、增加涂层种类，而且还为面对新兴市场开发新涂层增加了巨大的可能性。”

Gerhard Melcher, Boehlerit销售经理
(详见10-13页).

想了解更多涂层技术？

只需轻点鼠标，即可在 www.cemecon.de/en/contact 上找到我们全球涂层服务和涂层技术专家的所有联系信息

读者服务

您的地址已更改？您还想定期收到 FACTS 吗？
请将您的公司、姓名和地址通过电子邮件发送至：sales@cemecon-de.com.cn