

HICON®

艾伯纳集团介绍技术和发展的杂志





EBNER 集团

女士们、先生们，
尊敬的**HICON®**读者们，
艾伯纳的老朋友以及亲爱的同事们：

本期我们将聚焦于两大紧密相连的主题：创新的"绿色"发展，以及作为这场变革推动力与合作伙伴的客户群体。

通常，提升可持续性的道路往往始于自身——正因如此，我们将首先介绍艾伯纳美国公司（位于美国俄亥俄州华兹沃斯）在优化资源利用方面所做出的努力。随后，我们将目光转向挪威，一个走在气候中和产业最前沿、发挥着引领作用的国家。在那艾伯纳将一展创新与环保方面的宏图。本期将以TPS等离子烧嘴为例，聚焦绿色产品的研发。这一产品潜力巨大，有望在众多工业领域带来变革。最后，我们深感荣幸地向各位介绍：**GREENBAF^x**罩式退火炉在我们客户工厂的试点已取得圆满成功。

然而，投资可持续未来并非意味着需要不断新增投资。我们亦可以提供完善的解决方案，通过设备现代化改造来延长设备服务寿命并提升运行效率。本期有一篇文章，专门介绍了一个现代化改造项目。该项目在成功降低能耗的同时，还提高了生产效率，成功将设备效能提升至最新技术标准。

我们的核心目标之一，就是突破**艾伯纳**品牌的限制，将我们广泛专业的服务能力延伸至非**艾伯纳**设备领域。我们坚信必须为全球脱碳进程贡献力量，而实现这一目标的途径之一，就是将我们的专业知识与技术解决方案向市场全面开放——无论其现有设备源自哪个制造商。



此外，本期还将介绍我们位于墨西哥和印度的分公司。这两家分公司已经在**艾伯纳**集团内部承担着重要的战略角色。同时，我们也将带来诸多其他前沿项目的最新动态。

敬请阅读本期**HICON®**杂志。

Robert Ebner

此致，
罗伯特·艾伯纳
艾伯纳集团 CEO



艾伯纳荣获莱昂汀颁发的气候保护奖

4-5		驱动绿色技术 艾伯纳报道—来自美国 艾伯纳集团—热工技术	EBNER®	可持续发展 可持续发展
6-7		绿色的蓝宝石生产工艺 珐姆泰新材料的报道 艾伯纳集团—先进材料	FAMETEC®	蓝宝石 蓝宝石
8-11		GREENBAF ^x : 威尔斯工厂成功完成设备试验 艾伯纳技术报道 艾伯纳热工技术	EBNER®	钢铁 钢铁
12-13		等离子烧嘴 TPS新闻 艾伯纳集团—热工技术	TPS®	铝材 铝材
14-15		创新驱动工业发展 WRUTEC报道 艾伯纳集团—热工技术	WRUtec	钢铁 钢铁
16-17		卓有成效的现代化升级 艾伯纳新闻 艾伯纳集团—热工技术	EBNER®	钢铁 钢铁
18-21		以技术赋能服务 艾伯纳技术报道 艾伯纳热工技术	EBNER®	客户服务
22-23		艾伯纳设立新标准 艾伯纳报道—来自奥地利 艾伯纳热工技术	EBNER®	铝材 铝材
24-25		制造——时刻把握时代脉搏 艾伯纳报道—来自奥地利 艾伯纳热工技术	EBNER®	制造 制造
26-27		高水平的精密加工与制造技术 艾伯纳报道—来自墨西哥 艾伯纳集团—热工技术	EQMS	制造 制造
28-29		VAREGA ^{ENVICOM®} 高奇新闻 艾伯纳集团—热工技术	Gautschi®	铝材 铝材
30-31		强化热处理 艾伯纳技术报道 艾伯纳热工技术	EBNER®	铝材 铝材
32-33		艾伯纳设计 艾伯纳技术报道 艾伯纳热工技术	EBNER®	设计 设计
34-35		艾伯纳软件的卓越之举 艾伯纳报道—来自印度 艾伯纳热工技术	EBNER®	数字化 数字化

互联网

您亦可登陆我们的网站www.ebner.cc浏览**HICON®**杂志。
点击新闻及刊物/**HICON®**下载本期及往期杂志。



IMPRESSUM:

HICON® Journal: The **EBNER** Customer Journal, Issue 1, October 2025 / Copyright: **EBNER** Industrieofenbau GmbH, Ebner-Platz 1, 4060 Leonding, Austria / Tel.: (+43) 732 68 68-0 / Fax: (+43) 732 68 68-1000 / Email: hiconjournal@ebner.cc / Reproduction, in full or in part, is authorized only with the express written permission of **EBNER** Industrieofenbau GmbH. **Photography: EBNER** Industrieofenbau GmbH. **Layout: EBNER**. www.ebnergroupp.cc / **Translation:** Steve Rossa, Chen Lin / **Editing:** Viktoria Steinmaier/ Published twice yearly



热工
技术

驱动绿色技术： 艾伯纳秉持可持续发展，从内部实践开始



HERBERT GABRIEL
艾伯纳工业炉美国公司
董事总经理
sales@ebnerfurnaces.com

对于**艾伯纳**而言，“可持续发展”绝非一个口号。**艾伯纳**设备以其高能效与低排放而著称，其位于美国俄亥俄州华兹沃斯的**艾伯纳**美国公司同样高度重视环境意识与资源保护。

多年来，艾伯纳始终致力于优化公司建筑的能效，并为此进行了长期投资。通过采用高品质保温材料、节能的现代化门窗及智能控制的通风遮阳系统，艾伯纳最大限度地减少了能源浪费。除此之外，多年前，公司将整个照明系统全面转换为LED技术，这亦是一项关键举措，不仅显著降低了电力与维护成本，更大幅提升了照明质量，进而对工作场所安全与产品质量均产生了积极影响。除了新的照明系统，还配套

为公室安装了空调系统，为车间配备了新风系统，从而进一步改善空气质量，并降低能耗。

同样，可持续发展理念也贯穿于制造环节之中。废料会按合金成分进行分类回收，既提升了其价值，也增强了可回收性。目前，公司已有四辆电车投入使用，不仅降低了运营成本，也减少了尾气排放。

不久前，公司再次迈向一个重要里程碑：投资兴建了一座大型光伏阵列。该系统的峰值功率达535千瓦，并可向公共电网输出高达350千伏安的电力，能够满足艾伯纳自身年用电需求的70%。此外，在日照强烈的夏季，光伏阵列产生的多余电力可直接用于抵消空调设备形成的高峰负荷。整套设备在五年内即可收回成本，充分表明生态责任与经济效益可以并行不悖。

一系列的举措，最终汇聚成一条连贯的可持续发展之路。在能源利用、资源节约及可再生能源供应上的全方位努力，**艾伯纳**美国公司始终以**驱动绿色技术**为先，同时贯彻可持续发展始于内部实践。





绿色的蓝宝石生产工艺

北极蓝宝石, 秉承可持续技术



JONGKWAN PARK

珐姆泰新材料
首席技术总监
info@fametec.co

苏利特耶尔马 (Sulitjelma), 这座位于挪威北极圈内的昔日铜矿小镇, 如今已成为北极蓝宝石 (ARCTICSapphire) 公司的所在地。如今, 这座小镇已不再开采矿石, 而是转向培育蓝宝石晶体——这是一种极具工业价值的高需求材料。运用尖端技术, 北极蓝宝石 (ARCTICSapphire) 谱写着可持续晶体制造领域的新篇章。

革新蓝宝石制造工艺

传统的蓝宝石晶体生产历来由俄罗斯和中国供应商主导, 但这一过程却面临高耗能、高碳排放的问题。北极蓝宝石公司 (ARCTICSapphire) 借助苏利特耶尔马的独特资源优势与先进技术, 彻底扭转这一局面。小镇充沛的清洁水电与天然冷水资源, 为可持续生产提供了得天独厚的理想条件。北极蓝宝石 (ARCTICSapphire) 生产体系的核心, 采用的是艾伯纳集团旗下珐姆泰新材料公司开发的革命性系统——FAMETEC 长晶炉。艾伯纳 McSAP 的尖端技术可实现单炉中完成多个定制化晶体生长, 这与传统工艺相比是一次重大飞跃。这种炉子可实现卓越的工艺重复性与结果再现性, 不仅实现自动化生产, 更确保世界顶级的品质标准。这项技术, 加之百分之百绿色水力发电, 推动着北极蓝宝石 (ARCTICSapphire) 朝着“全球最环保蓝宝石生产”的目标进发。

变换的时代, 锚定战略优势

蓝宝石作为关键的半导体基底材料, 广泛应用于LED, 微型LED及氮化镓功率器件等下一代技术领域。其超凡的硬度、极致透光性与极端环境下的超强稳定性, 更使该材料成为光学科技、医疗器械、航空航天及奢华制表领域不可替代的核心要素。面对全球贸易紧张与经济自主化的时代背景下, 北极蓝宝石 (ARCTICSapphire) 以“欧盟制造和碳中和”产品打造出极具竞争力的战略优势。当欧洲力图降低对中俄进口依赖之际, 北极蓝宝石 (ARCTICSapphire) 凭借其清洁环保、且在地缘政治上安全稳定的供应链, 占据了绝佳的战略位置。作为一款全球独家的产品, 也铸就了企业无可替代的市场地位。

规模化发展, 迈向可持续未来

北极蓝宝石 (ARCTICSapphire) 绝非区区小规模项目, 而是一项面向未来的宏伟愿景。该公司已实现规模化量产, 计划至2025年达成月产两吨的目标, 并预计在未来数年内新增逾300个就业岗位。市场需求持续攀升——挪威石油公司与欧洲腕表制造商已对北极蓝宝石 (ARCTICSapphire) 产品完成认证, 同时多个行业的询价也纷至沓来。

作为艾伯纳集团成员, 北极蓝宝石 (ARCTICSapphire) 与珐姆泰新材料——尤其是其在奥地利研发中心——通过不断推进技术领先优势来扩大竞争力。北极蓝宝石 (ARCTICSapphire) 正稳步迈向全球可持续蓝宝石生产领域的领军地位。公司的宏图远不止于一己之成功, 更旨在打造苏利特耶尔马成为挪威北部首个零排放工业园, 以此证明这座小镇凭借其传承已久的产业智慧, 能在现代可持续理念中重焕新生。



www.fametec.co





GREENBAF^x®

威尔斯工厂成功完成设备试验



PETER SEEMANN

艾伯纳工业炉
首席技术专家
sales@ebner.cc



ANDREAS SAUSCHLAGER

艾伯纳工业炉
首席技术专家
sales@ebner.cc

现代制造工艺面临着多元化的要求:既要生产工艺节能环保、减少碳排放,又要高度自动化且成本效益优异。随着GREENBAF^x®系列罩式退火炉设备的研发,艾伯纳在可持续热处理领域再树里程碑。这项创新技术集超高能效、零排放与全自动流程于一身,实现了环保责任与经济效益的完美统一。

高效可持续的热处理: 革新之路

GREENBAF^x®技术的核心优势在于卓越的能源效率与零排放热处理工艺。通过将加热系统集成到炉台中进行直接热能传递,最大限度地减少热能损失;同时,创新的热量交换系统还能利用冷却过程中释放的能量来预热下一批炉料。采用集加热罩、冷却罩和内罩功能于一体的“三合一”工艺罩,极大地简化操作流程。

这一设计显著减少所需的人工干预次数、天车运行周期以及等待时间。热应力的降低可延长部件使用寿命,而多样化的冷却选项能在保障质量的同时实现灵活生产。除了上述优势, GREENBAF^x®还能实现热能的高效回收利用。此外还可选配燃气/电加热混合加热系统,并支持现有设备的升级。

GREENBAF^x®:提升可持续性的两大方案

为全面满足工业领域复杂多样的应用需求, GREENBAF^x®可提供两种定制化设计方案。两种方案的共性在于都能大幅节能降耗,差异则在于热能的利用与回收路径不同。

基础方案:采用直接电加热技术

- 高性能加热系统,集成于炉台扩散器
- 无需更换罩子,且每个退火周期仅需两次天车作业
- 采用工艺罩的全自动化工艺流程
- 或者,亦可采用带加热罩(燃气/电加热)的混合运行模式
- 由于热损耗的降低,净能耗最高可减少5%
- 零排放:不产生二氧化碳、氮氧化物等有害气体

升级方案:通过热交换实现热能回收

- 利用冷却过程中释放的能量,对相邻的料卷进行预热
- 能量回收率最高可达30%
- 采用工艺罩的全自动化工艺流程
- 或者,亦可采用带加热罩(燃气/电加热)的混合运行模式
- 与配备电加热系统的传统罩式退火炉相比,处理60吨标准炉料所需的单位电耗从178千瓦时/吨降至124千瓦时/吨
- 加热与冷却速率降低,从而提升料卷质量

采用GREENBAF^x®设备,即可实现高达30%的节能效果,不仅意味着大幅降低电能消耗,更能显著减少运营成本。此外,该技术能够显著减少碳与氮氧化物排放,有助于提升制造流程的可持续性。而紧凑型设计既能高效利用有限空间,又非常适合对现有设备改造中进行安装。与此同时, GREENBAF^x®能够确保最高工艺稳定性与产品质量——环保效能与经济利益实现完美统一。



德国哈根的威尔斯工厂成功完成实践测试

威尔斯成立于1829年，是一家活跃于全球的创新型家族企业，采用尖端技术，在世界四大洲都设有分支机构。全球共有2400多名员工，遍布欧洲、中国、北美和南美，生产定制型钢带和型材。作为艾伯纳长期合作伙伴，威尔斯与艾伯纳再次携手合作开展GREENBAF^x® 技术项目，共同致力于实现能效与可持续性的突破性进展。

达成逾百次成功退火

威尔斯与艾伯纳在GREENBAF^x® 项目上的合作始于2024年2月。当时威尔斯工厂对其一座炉台进行全面改造。改造完成后，在工业化生产条件下对该设备进行了长期测试。

在2024年6月至2025年8月期间，该设备在实际生产条件下经过了多次优化。一系列的优化带来了重大进展与性能的显著提升，具体表现为：退火周期得到优化，且氢气消耗量大幅降低。此外，我们还采集了该系统在连续运行工况下的耐久性数据，并对相关部件实施了进一步改进。

2025年8月迎来重大突破：该设备已成功完成逾百次退火处理。而这项新技术的推广应用已势不可挡。

在艾伯纳与威尔斯的紧密合作下，GREENBAF^x®如今已成为业界技术最尖端、最具前瞻性的解决方案，这一技术为整个行业在能效提升与可持续发展领域树立了全新标杆。

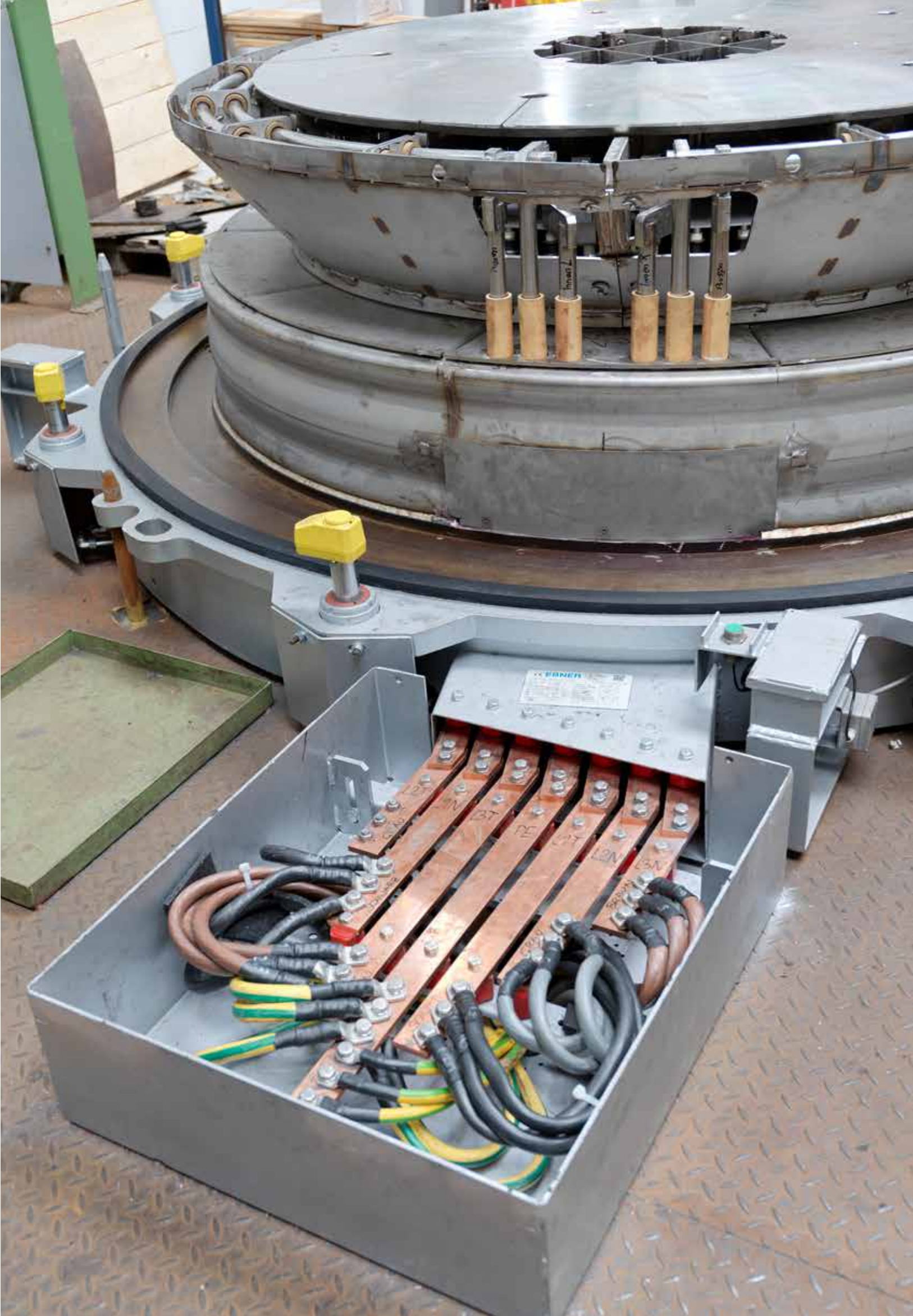
能源变革与盈利之道

在过去的几十年里，罩式退火炉通常采用天然气加热，这主要是因为燃气成本远低于电力成本。创新的GREENBAF^x®设计凭借其热能回收系统，大幅缩小了天然气与电力之间的成本差距——即使在中欧等电价相对高昂的地区也不例外。

这为能源革命作出了重大贡献——尽管最终向可再生能源的全面转型，仍取决于各国基于地域特点制定的能源政策框架。



GREENBAF^x® 炉台，威尔斯工厂内



等离子烧嘴

零碳解决方案, 实现工业脱碳



WERNER WIGGEN

TPS
董事总经理
info@tps-gmbh.cc

在铝生产过程中,除初级材料加工工艺外,熔炼是能够用以降低产品碳足迹的最重要环节之一。目前,以天然气为燃料的蓄热式烧嘴系统,是大型工业熔炼炉普遍采用的标准技术。尽管此类系统高效,但大量的二氧化碳排放量,却与宏大的气候目标背道而驰。所幸的是,实现经济性脱碳并不需要完全替换现有设备:采用定向改造方案即可达成目标。对于此类改造项目,等离子烧嘴技术无疑是目前最具成本效益且具有前瞻性的解决方案。

等离子烧嘴与脱碳

等离子烧嘴可在零碳排放的前提下,将热能输入工艺流程之中,并且能满足铝熔炼过程中对温度和工艺稳定性的严格要求。该技术可与现有炉子系统集成,以经济可行且切实可靠的方法实现低碳转型。等离子体常被称为物质的第四态,是一种被电离的气体形态。等离子体具有导电特性,能够将电能以极高的功率密度直接转化为热能。

因此,等离子体能够产生数千摄氏度的高温,非常适合金属熔炼等高能耗工业流程。相较于传统燃烧方式,等离子体技术最显著的优势在于其热能生成过程的零碳排放特性。

发展历程与现状

TPS成立于2022年,致力于将等离子烧嘴打造成高性价比的工业级应用产品。公司始终专注于感应耦合等离子体(ICP)技术,该技术利用电感器在陶瓷管内产生等离子体。与常见的直流等离子体(DCP)技术相比,此项技术的主要优势在于消除了电极烧蚀现象,从而大幅延长了设备维护周期。TPS正通过系统规模化和电力电子技术优化,致力于推出价格更具竞争力、能效也显著优于其他技术的ICP系统。目前,首台满足上述要求的原型机正在C-R-C的试验铸造机上进行测试。

2025年,弗莱堡大学铸造研究所实现又一项重要里程碑——首次利用自主研制的等离子烧嘴系统,成功熔炼100公斤铝材。熔炉经过逾20小时的预热后,装入100公斤铝料并,仅在2小时内完成熔炼。在传统的批式炉中进行该工艺的试验,取得了显著成效,展现出优异的应用潜力。浮渣和氢夹杂物显著减少,表明熔炼质量得到有效提升。上述结果即将通过与燃气燃烧系统的直接能效对比加以验证。

未来展望和深化发展

与弗莱堡试验同步,兰舍芬的试点项目也已全速推进。到2025年,该项目有望实现高达750千瓦的稳定功率输出。TPS计划于2026年将输出功率提升至1兆瓦,并以此高性能烧嘴为基础,开发模块化加热系统。凭借紧凑型结构设计,该系统可集成于现有蓄热式烧嘴的法兰接口中。这意味着这一系统可适配绝大多数现有的工业设备。

研发进程的下一个关键阶段,是计划于2026年将原型机在工业熔炉环境中进行长期可靠性测试。除了铝熔炼之外,TPS还计划将这项技术拓展至其他高温工业流程中,其中包括钢铁的热处理、水泥与玻璃的生产,以及化学工业中的多种高温工艺。等离子体技术适用于所有对高温环境与高性能处理有严格需求的工业领域。



www.t-p-s.cc

创新驱动工业发展

WRUtec革新金属行业水力机械清洗技术：
运用脉冲技术，实现精准、高效与可持续性



ROBERT WRULICH

WRUtec
创始人/董事总经理
robert.wrulich@wruotec.com

金属加工行业面临着三大需求的持续攀升：高品质、高效率及可持续性。这一点在钢铁和铜材行业尤为突出。这两大行业依赖高效资源利用的除锈工艺，这是保证产品品质始终如一和实现经济化运营的关键。为应对这一需求，WRUtec采用了一种简洁而高效的解决方案：脉冲水射流技术。

在艾伯纳集团的战略支持下，成功迈出发展历程的下一步。艾伯纳集团大力协助WRUtec将创新的脉冲技术引入全球金属行业，推动工业表面清洁的可持续发展。

脉冲射流替代连续水流

WRUtec运用一项简单却高效的物理原理，彻底革新工业清洗模式，以短暂而强烈的压力脉冲，取代传统的持续水流模式。这种脉冲技术可产生巨大作用力，可实现此前无法兼得的三大优势：

- 最大清洁效率
- 高度精准度
- 水资源与能耗的大幅降低

在金属行业核心工艺——扁锭及宽幅带材的除锈处理中，脉冲技术可实现高达50%的水电节能量，同时完全保持清洁质量不降级。



www.wruotec.com

专为金属加工行业定制解决方案

在除锈工艺中，核心挑战在于能源密集型泵系统产生的高耗水量，以及由此导致的低效冷却速率。上述问题还会对下游工序造成负面影响，这意味着亟需有针对性的技术解决方案。我们通过持续优化的脉冲清洗技术，为客户提供经济高效的除锈解决方案，既能节约资源，又能确保工艺稳定性。

针对钢铁与铜材行业的除锈需求，WRUtec高压脉冲系统采用可扩展设计——既能与现有产线无缝整合，也可灵活适配新建生产线。我们与客户紧密协作，共同开发特制的喷嘴设计、泵系统及设备单元的布局，旨在提供符合特定需求的定制化解决方案。

如果您正面临除锈工艺或水力清洗难题，

敬请联系我们。

WRUtec
强力、
精准、
脉冲



热工
技术

EBNER®

卓有成效的现代化升级

艾伯纳将氢气回收技术与前沿科技,引入这座已运行逾三十载的设备中。

敬请联系我们



service@ebner.cc



MICHAEL MEISCZUK

艾伯纳工业炉
高级销售经理/升级改造
service@ebner.cc

对现有设备进行持续的升级改造,已成为现代工业进程的核心环节,尤其在不锈钢制造领域。近期,艾伯纳工业炉成功完成一个升级改造项目,即对ARINOX公司的BA2立式光亮退火生产线进行升级改造。ARINOX公司是精密不锈钢带材领域的领先制造商。

艾伯纳技术,历经数十载,久经验证

ARINOX公司成立于1990年,隶属于阿维迪集团,专注于薄型及超薄型不锈钢带材的制造和销售。该公司的年产能逾6.5万吨,其产品面向汽车制造、机械设备、电子工业及其他高科技行业等诸多领域。其出口份额超过80%,主要覆盖欧洲、美洲以及中东和远东地区。ARINOX是全球范围内艾伯纳立式退火生产线最大的用户,在同一生产基地内密集部署了五座该型设备。BA1与BA2生产线可追溯至公司成立之年1990年,至今仍在稳定运行。

BA2生产线改造

近期,BA2退火生产线已成功完成现代化升级。此次升级旨在推动设备达标技术标准、提升能效,并通过氢气回收降低环境影响。

设备主要技术参数

- 最大带宽:400-670毫米
- 带材厚度:0.2-2.0毫米
- 炉内带材最大速度:40米/分钟
- 最大产能:3.9吨/小时
- 可处理材料:AISI 304, 316, 310, 301, 409, 430
- 初始安装年份:1990

现代化升级范围

改造	新增部件和设备:
对入口密封系统进行改造,包括安装新的动力密封辊、氧含量检测系统,以及在密封箱出口处加装可调节密封辊	两座阀站
改造炉壳,便于加装新型热电偶	氮气压力控制站
升级入口密封塞,加配新型水冷系统	流量计量系统
改造冷却区,配备变频风机及换热器专用新型热电偶	一整套分析仪,用于工艺气氛
改造顶部辊箱外壳	新型电气控制中心,配备S7-1500F及最新版VISUALFURNACES®过程控制系统(PCS)
出口密封安全性改造	新型氢气回收系统,再循环率高达80%
调整保护气氛流向	
优化冷却水供应系统	
改造气氛抽取系统	

氢气循环技术:实现成本与能效的双赢

不锈钢和铜合金的光亮退火生产线通常采用高氢含量(最高100%氢气)的工艺气氛,可有效抑制热处理过程中带材表面的氧化。然而,氢气的消耗是此类设备运营成本(OPEX)中的一个重要因素。鉴于公辅费用日益上涨,优化运营成本的必要性正变得愈发重要。这正是艾伯纳集成式氢气循环系统的价值所在:它能够显著降低退火工艺过程中的氢气消耗量。污染的工艺气体从炉子入口端被抽取,经由多级净化装置处理,该装置集成有活性炭过滤器、辅助过滤器、催化转化器与分子筛吸附器。净化完成后,洁净气体被回送至热处理设备中。

优势

- 回收率最高可达80 %
- 对带材表面无不良影响
- 运行安全
- 投资回收期: 1-3年,根据产量和公辅价格

了解更多



www.ebner.cc

项目成效与客户满意度

在项目执行期间,ARINOX给予了积极的反馈,尤其对于项目的按时投产、对计划停机时间的严格遵循,以及所供系统部件的高品质,客户给出了高度赞扬。此次现代化改造不仅使设备达到了最新技术标准,更是迈向更可持续生产方式的重要一步。该设备中集成有氢气回收系统,实现了工艺气体的高效回收与再利用,同时带来了生态与经济效益,凭借高达80%的再循环率,ARINOX为不锈钢的低碳排放制造树立全新标杆。

精准升级,提升设备效率

ARINOX工厂SA2立式光亮退火生产线的成功改造,有力地证明了如何通过针对性的升级与创新技术的应用,赋能现有设备,赢得未来。艾伯纳再次彰显具有实力成为卓越的合作伙伴,直面高难度现代化改造项目,不仅能够提供定制化解决方案,确保极高的技术精度,更始终坚定不移地坚持可持续发展。



以技术赋能服务： 艾伯纳拓展服务范围，全面兼容非艾伯纳热处理设备



MICHAEL SCHIESSER

艾伯纳工业炉
执行副总裁/客户与现场服务
service@ebner.cc

数十年来，作为全球范围内铝材、钢铁及铜材行业工业设备领域的领先制造商，艾伯纳始终代表着卓越品质、技术创新与定制化的热处理解决方案。

自今年初开始，艾伯纳开始战略性聚焦一个重要业务领域：面向非艾伯纳制造的热处理设备，提供现代化改造、维修服务及零部件供应。但是，艾伯纳此次服务版图的拓展并非全无先例。过去，艾伯纳已成功改造多座竞争对手的设备。其中一个典型的事例是对意大利一座拥有32个炉台的罩式退火炉设备进行的自动化与可视化系统的升级。在此过程中，艾伯纳展示了其在控制技术和工艺优化方面的专业技术。设备在达成最新技术标准的同时，借助VISUAL FURNACES®过程控制系统(PCS)实现了运行效率与操作便利性的大幅提升。

另一个成功案例是将艾伯纳ECOBURN技术整合至非艾伯纳设备，有效降低氮氧化物排放。这项高效的燃烧技术的应用使得该设备能够达到极低的排放水平，不仅对可持续发展作出重要贡献，也为满足未来环保标准做好了充分准备。

另一大重点业务领域在于设计和制造用于钢带/钢线材处理的罩式退火炉的内罩与炉台组件。这些组件都根据客户需求进行定制，并满足安全性能、耐久性与热效率方面的最高标准。其中尤为突出的是艾伯纳专门研发的炉台维修套件，它能最大限度地缩短设备停机时间。该套件支持现场安装，既能最大限度减少对生产流程的中断，又可实现成本效益最大化。

对于现有设备的运营商而言，能够在非艾伯纳设备现场安装先进技术，带来了一个决定性的优势：他们既能对现有系统进行现代化升级，又能充分利用艾伯纳最新技和创新成果——这一切无需进行全新的资本投入。

通过此次战略布局，艾伯纳远远超越了技术领导者这一角色。与此同时，艾伯纳也是现有热处理设备现代化改造与优化的可靠合作伙伴，无论设备原产自何处。客户不仅能获得定制化的解决方案与极短的停机周期，还能获取尖端技术。这些优势为迈向可持续、高效的未来铺就道路。



客户服务



艾伯纳能够应对关乎热处理未来的各类关键挑战。其中包括：

电加热和混合加热

我们的电加热系统可与现有炉子系统相集成。我们提供面向未来的解决方案，既符合最严格法规要求，又能持续降低运营成本。

我们的产品系列包括：

■ 盘绕式加热元件——结构紧凑，功率强大，可实现精准温控

■ 电阻加热元件——专为工业应用打造的耐用型加热部件

■ 加热棒——应用广泛的节能型加热元件

■ HICON®板式加热——艾伯纳研发的高性能加热系统，可实现高效均匀的热量分布

模块化的设计，我们的组件可完美适配现有系统的改造需求。转换至电加热，快速、高效、可持续性

艾伯纳尖端的烧嘴技术包括**ECOBURN**，能将排放降至最低，并满足最严苛的环保标准。采用**ECOBURN FL**(无焰)或**ECOBURN H₂ FLEX** (氢气+甲烷) 等技术，可最大降低氮氧化物排放量60%。废气再循环与气氛完全燃烧烧嘴，将能效提升至新高度。

■ **ECOBURN FL**无焰烧嘴

■ **ECOBURN H₂ FLEX**双燃料烧嘴

■ **SCR / SNCR DeNO_x**反应器

气氛与燃气节能

经过优化的工艺气氛以及燃气消耗的降低，共同促成运营成本的下降与环境影响的减轻。

机械与热工管理升级

机械与热工系统的升级可延长现有热处理设备的使用寿命并提升其运行效率。艾伯纳提供完全匹配的内罩、隔热层及机械部件——这些部件均根据气氛、温度、外围设备及客户需求等现有条件进行定制。材料尺寸、合金类别及焊缝类型均经过精准选配，同时制造工作将在艾伯纳全球生产基地中的任一工厂完成，确保高效交付。

■ 叶轮与循环风机

■ 采用内部自主研发的先进隔热与内衬组件

■ 用于连续式设备的高效炉门密封装置（例如气垫炉）

■ 用于推进式炉的插入式热电偶

关键优势一目了然：

通过改进隔热效果与优化入口段，实现显著的节能效益

■ 在保持产品质量不变的前提下显著缩短生产周期

■ 能效提升显著，投资快速回本

艾伯纳改造，不仅为您的设备注入未来竞争力，更将提升经济效益。

废热回收

结构紧凑、高效运行的换热器与优质热回收系统，可充分回收高温废气中的热能。回收的能量可直接用于预热助燃空气、生成蒸汽，或通过暖通空调系统为建筑供暖。成效显著：直观的成本节约，投资回报周期以月计，而非以年计。

我们的产品系列包括：

■ 热回收系统——用于废热的高效利用

■ 大型换热装置——专为大规模工业设备以及大流量燃气设计的高效热能回收系统

将我们的系统集成至现有设备中，操作简便易行，是轻松降低运营成本与碳排放的有效途径，且绝不会对生产工艺质量造成影响。

数字化与AI过程控制

运用人工智能算法实现的智能流程控制，可实现最大化的透明度与最高效率。

PLC/自动化系统改造

对PLC与自动化系统实施现代化改造，以构建面向未来的控制系统。

测量传感技术

集成尖端传感器系统，实现对工艺流程的精准监控。凭借极其精准的传感器与尖端测量系统，实现对热处理流程的全天候不间断监控与精准调控。我们全新的温度测量系统，能够高效完成炉温均匀性测试(TUS)，并可在水淬过程中进行精准测量，且仅需极短的设备停机时间。凭借其快速安装特性、耐用绝缘材质及六通道数据记录系统，该系统能够精确可靠地记录并再现完整的固溶退火工艺流程。

关键优势一目了然

■ 符合AMS 2750和CQI-9标准，适用于炉温均匀性测试(TUS)

■ 完整涵盖整个工艺过程，包含水冷却环节

■ 防水密封，操作简便，性能可靠

过程优化与研发服务

艾伯纳提供全面的研发服务支持，致力于热处理工艺的持续改进。我们从初始概念到规模化生产的全过程中，为您的热处理工艺开发与优化提供全方位支持。我们的研发部门将深厚的热处理工艺知识与尖端技术相融合，能够针对您的具体需求，开发定制化的解决方案。

服务概览

■ 建模、仿真与原型制作

我们运用计算流体动力学与有限元等先进仿真技术，对热力学过程、机械运动及气氛流动进行精准分析。所有新设计均需在我们的试点与原型设备中，模拟真实工况进行严格测试。

■ 设备完善、规模可观的实验室

实验室配备多种现代化检测仪器，可提供精确的材料与工艺数据：硬度测试/显微分析/化学分析/爱泼斯坦试验（用于评估磁性能）。

■ 定制化测试方案与专业咨询服务

我们的研发专家将为您定制测试方案，并在试验全程（从测试退火、部件退火直至样品分析）提供全方位支持。

■ 过程优化

基于采集的数据与模拟结果，我们为您的热处理工艺的优化提供支持，致力于提升效率、保障质量、增强可持续性。

全球服务

艾伯纳凭借定制化服务与维护协议，确保现有热处理系统——无论原厂品牌——始终保持最佳性能。无论是通过更换机械部件、优化加热系统、替换隔热材料，还是安装节能升级装置。

我们的服务旨在提高设备可用性、降低能耗并延长设备使用寿命。凭借我们数十年的经验以及遍布全球的制造基地，我们能够保障项目的快速突进与成果的可持续性——从而实现更高效、更短停机时间与最大程度的运行安全。



EBNER®

热工
技术

艾伯纳设立新标准

新型创新型温度测量系统可提供精确测量， 并最大限度地减少生产停机时间。



MARKUS GANGL

艾伯纳工业炉
高级产品经理
sales@ebner.cc

目前，热处理过程中使用的传统测温方法常常导致生产长时间中断，且误差频率较高。凭借**艾伯纳**公司推出的创新型温度测量系统，这些问题都已成为过去式。

艾伯纳全新的温度测量系统首次实现对整个热处理流程（从加热炉直至水淬火）的全程测量，同时将生产中断时间降至最低。这套系统具有高度自动化、精心设计的结构、全密封结构以及安装便捷等特性，所测量的数据精确，完全符合AMS 2750和CQI-9技术规范要求。

艾伯纳研发的新型温度测量系统近日已在多家客户工厂成功投入应用，其中更包括一家业务覆盖全球的铝轧制与再生企业。这家客户接受了我们的采访，分享了新系统应用的实践经验。

HICON: 对于运营连续式退火生产线的企业而言，温度测量系统为何至关重要？

客户：这一测量系统能精准检测带材宽度方向温度均匀性，并可同步监测加热与冷却过程的速率变化。此系统还可执行CQI-9标准要求的炉温均匀性（TUS）检测。

HICON: 通过实际应用，您认为这套温度测量系统最大的优势是什么？这套新型测量系统具体带来了哪些实际效益？

客户：采用新型温度测量系统为我们带来了多项切实效益，尤其值得关注的是测量工作量的显著降低。温度测量流程的效率显著提升，所需时间和人力大幅减少。另一重要优势在于可实现生产线全速运行期间的直接测温，使我们既能采集高度还原真实工况的工艺数据，又能避免生产过程的中断，从而显著提升整体运营效率。

HICON: 在效率、质量或时间/成本节约等方面是否产生了可量化的改善成果？

客户：是的。采用新型温度测量系统后，热电偶丝的消耗量明显下降。对运营成本也产生了积极影响，并显著提升了过程效率。

HICON: 温度测量系统的实施过程是否顺利？与现有基础集成的过程中，是否遇到技术方面的挑战？

客户：测量系统的实施过程非常顺利。整套系统未出现任何技术故障，且无需大幅改造便成功接入现有基础设施。

HICON: 您如何评价新型艾伯纳温度测量系统的精确度和可靠性？

客户：我们认为该系统的测量精度达到了极高水平。该系统能提供极其精确可靠的测量结果，尤其是水冷段。

HICON: 该测量系统在实际生产环境中的运行效能如何？

客户：经实际生产环境验证，该测量单元在连续运行情况下运行状态完全达标。我们对此系统的性能表现非常满意。

HICON: 该系统有哪些功能您认为特别实用？或存在哪些需要改进的方面？

客户：水冷段能够安全可靠地测量带材温度，这一功能对于我们来说尤为实用。该功能与我们工艺过程相关，并创造了显著价值。

HICON: 与艾伯纳团队在测量数据记录与处理方面的协作效果如何？

客户：与**艾伯纳**团队的合作非常愉快。**艾伯纳**提供的测量数据结构清晰、易于理解，极大简化了我们的评估分析工作。

HICON: 基于贵方的实际使用体验，是否会向其他企业推荐这套温度测量系统？

客户：当然会！这套温度测量系统极大简化带材温度的测量流程，是一套实用高效的解决方案，我们毫无保留地予以推荐。

HICON: 该温度测量系统是否存在需要改进的方面？

客户：我们认为该系统目前暂无急需改进之处。

HICON: 革新您的热处理过程监控体系

无论是需要执行AMS 2750或CQI-9标准规定的炉温均匀性测试（TUS），还是需要精确记录整个固溶退火过程中的金属温度，模块化的**艾伯纳**温度测量系统都能提供可靠服务，广泛适用于各种热处理需求。

您是否希望将温度测量水平提升到全新高度？我们期待与您深入探讨应用方案，欢迎随时联系！



温度
测量系统





热工
技术

EBNER®

制造——时刻把握时代脉搏 在奥地利莱昂汀投资建造新型尖端加工中心



GEORG GATTRINGER

艾伯纳工业炉
生产部执行副总裁
sales@ebner.cc

我们公司热处理设备的核心部件——从风机叶轮、炉台到原型产品，均于奥地利莱昂汀的艾伯纳工厂制造。高精度制造任务由专业团队完成，在满足最严苛交付期限的同时，始终恪守最高质量标准。

凭借我们在金属加工与机械制造领域的专业知识和数十年的丰富经验，从切割到焊接的整个制造流程，均可在奥地利总部工厂内完成。我们每年加工约560公吨耐热材料，凭借精密高效的制造工艺，始终确保所有复杂部件均达到最高质量标准。

在制造加工过程中，艾伯纳专业的焊接技术发挥着至关重要的作用。艾伯纳已获得ÖNORM ISO 3834-2标准认证，且所有焊接工艺均经过全面检测。在规划阶段，通过试件进行参数优化。为确保质量，我们采用无损检测方法，如射线检测（RT）和渗透检测（PT），同时配以力学性能测试（包括弯曲及拉伸强度试验）。为完善检测体系，我们还通过金相剖面分析技术对焊缝微观结构特性进行精细化评估。根据材料组合的差异，我们编制了焊接工艺规范（WPS），以保障焊接效果的一致性。这一举措可确保母材特性与焊缝质量长期保持稳定。

通过投建尖端机械加工中心，艾伯纳再次以切实行动重申立足奥地利、持续革新莱昂汀工厂的承诺。通过以下访谈，我们将深入了解本项目的战略目标、新设备的技术亮点，以及在此现代化改造全面实施前所面临的各项挑战。访谈中的回答也印证着，艾伯纳始终紧扣着时代的脉搏。

HICON: 莱昂汀制造中心的核心竞争力是什么？

我们的莱昂汀制造团队在引入新系统与新流程方面始终处于领先地位。PMI(制造中心3D数据文件)，备件管理(替换流动性低的部件)以及内部物流(优化库位间的移动)等项目树立起标杆，随后在艾伯纳集团其他制造中心进行推广。这也正是我们在全球任何地方都能为客户提供始终如一卓越品质的坚实基础。

HICON: 位于奥地利莱昂汀的艾伯纳车间的新加工中心正式启用，意味着什么？

这项投资明确体现了我们对奥地利工厂的承诺，也回应了我们作为核心供应商面临的客户期望的品质提升。与此同时，我们也倍感自豪，能够引入PAMA机床这样的高端设备。

HICON: 进行这项投资时，艾伯纳追求的战略目标是什么？

新加工中心取代了运行25年之久、性能可靠的科尔加工中心。若不进行此次的设备更新，艾伯纳不得不把加工业务委托给第三方公司。然而若选择委托加工，由于大型部件的特殊运输要求及对特种运输的需求，会产生大额的额外成本。厂内制造为我们提供了极大的灵活性和独立性，而这两大优势直接受益于我们的客户。

HICON: 全新的加工中心具有哪些制造能力？

配备PAMA,我们能够加工尺寸达490、直径达6150毫米的炉台。此外，还能处理长度达18米的卧式马弗。

HICON: 是否有需要特别强调的核心亮点？

将新设备整合至宽度仅20米的车间内，确实是一项巨大的挑战。然而，由于PAMA设备的壳体结构具有高度灵活性，我们得以制定出一种既节约空间又可扩展的解决方案，并且可适配不同尺寸的部件。

HICON: 全新加工中心将具备哪些优势？

主轴行程的延长与工作台的扩大，显著减少装夹次数、缩短加工周期，从而有效降低总体成本。

HICON: 全新的加工中心是否有助于实现可持续的制造模式，并促进资源节约？

确实如此——如今所有零部件均可实现厂内加工。这意味着无需进行重型物料的运输，不仅降低了成本，减少了碳排放，更是大大缩短了制造周期。

HICON: 这个项目的实施周期是多久？是否需要特定的准备工作或必须满足某些条件才能搭建项目框架？

项目首次讨论早在2018年便已展开。具体规划于2022年初启动，设备于2023年后期完成采购。交付期约12个月，此后立即开始安装。核心挑战在于需在维持日间正常生产的前提下完成设备基础施工——通过将大部分生产任务调整至夜班才克服这一难题。我们还引入了新版CAM软件，生产团队在完成日常工作的同时参加了全面培训。

HICON: 新加工中心已投产运行多长时间了？随着首阶段生产任务完成，我们可得出哪些关键结论？

该加工中心自2025年6月起正式投产，目前已成功完成首批加工项目。首批工件的完美交付，充分验证了从现场操作团队、数控编程部门到工具准备部门之间的协同高效的运作。

HICON: 对您和团队而言，“准确把握时代脉搏”具体意味着什么？

即使未来几年充满挑战，我们确信——凭借我们的专业技术与员工的技术——必定能够在国际竞争中保持优势，并不断为全球子公司引领发展方向。为了实现不断的成功，我们始终关注最新技术动态并审慎决策投资事宜。这绝不仅仅是采用最新技术的问题，更在于将现有资源高效整合到产品系列与流程之中。周密规划的精益工作流程往往能带来显著的成本效益。



www.ebner.cc



DANIEL SCHULT
EQMS
商务与流程管理
office@eqms.mx

秉承“卓越设计与精密金属加工”的理念，EQMS（卓越制造）自2022年8月成立以来，已成为高难度金属加工领域的可靠合作伙伴。EQMS成立于2023年5月，并于2025年迁入位于墨西哥拉莫斯·阿里斯佩的先进制造车间。该公司可为全球各个行业的客户提供定制的个性化解决方案。

目前公司坐落于墨西哥北部工业核心区——拉莫斯·阿里斯佩市，这一地理位置具有物流优势。例如，毗邻美国边境，大大缩短交货周期，并为北美客户提供了高效的物流通道。当全球供应链面临严峻挑战之际，这一优势赋予该公司显著的市场竞争力。与此同时，位于墨西哥或世界其他地区的客户亦可受益于当地完善的基础设施，拉莫斯·阿里斯佩毗邻工业集群的蒙特雷市，以及高度专业化的人才资源。正是凭借这一战略性地理优势，EQMS成为了国际金属加工项目的理想合作伙伴。

六千平方米的尖端制造空间

2025年初，EQMS迁入全新的制造中心，坐拥6000平方米（约65000平方英尺）生产区域。该中心配备了用于焊接、切割、折弯与轧制厚金属板材的最新科技设备。八台天车，总起重能力可达165公吨，确保最重的部件也能实现高效物流转运。目前，生产团队拥有超过30名资深专业技术人才，涵盖工业焊工、精密钣金及工业机械等多个领域。



www.eqms.mx

服务	材料	最大厚度	最大长度/尺寸	设备
等离子切割	低碳钢 不锈钢	低碳钢: 80毫米 不锈钢: 152毫米	3×6米的工作台	Hypertherm HPR800XD + Spektron 1020
氧乙炔切割	低碳钢	最大80毫米		
剪板切割	低碳钢 不锈钢	低碳钢: 20毫米 不锈钢: 15毫米	4080毫米	Durma VS4020
剪板切割		低碳钢: 13毫米 不锈钢: 9毫米	3080毫米	Durma VS3013
折弯机	钢板	-	4000毫米	Durma AD-S 40400 (400 t)
型材折弯	各类金属材料		视项目而定	Durma PBH 125
轧机	钢板	6毫米	2050毫米	Durma HRB 4 20170
轧机		40毫米	3100毫米	Durma HRB 4 30460
焊接	低碳钢 不锈钢 铝材	-	-	Fronius TransSteel 4000Puls, iWave 300i

可靠的合作伙伴

EQMS致力于各类金属加工项目，尤其擅长厚钢板应用领域。EQMS拥有包括数控剪板机、折弯机、金属型材弯曲机，以及等离子和火焰切割工作台在内的现代化机械设备，可提供多样化的精加工与制造。技术装备、专业人才与全球布局的三重结合，EQMS成为追求高品质与短交期企业的坚实合作伙伴。

以下是我们近期完成的部分项目，重点展示了EQMS所具备的广泛的技术实力。

- **美国客户的风管环制造项目：**
成功为一家美国公司制造四种不同类型的风管环。
- **工业炉设备配套通风管道项目：**
EQMS凭借精密制造工艺，为美国客户打造了匹配高性能工业炉的精准规格的通风管道系统。
- **用于钢卷处理的冷却/通风系统：**
这一定制化通风系统专为热轧钢卷的受控冷却而研发，在温度控制精度、材料品质及工艺兼容性方面均满足最严苛的标准。

- **高奇的通风管道：**
受高奇公司 (Gautschi Engineering GmbH) 委托，定制化生产了用于工业应用的专用通风管道。
- **哈兹雷特的配电柜：**
为哈兹雷特定制生产的专用配电柜，充分展现EQMS卓越的多元化制造能力。该项目亦印证了我们在工业电气组件领域的技术专长。

EQMS目标明确，即发展成为墨西哥一流的金属加工企业，秉持对品质、生产能力和运营效率的不懈追求，坚定地展望未来。我们在拉莫斯·阿里斯佩的现代化生产基地，成为了承接高难度金属加工项目与构建稳固持久的合作伙伴关系的理想平台。



VAREGA^{ENVICOM}®： 提升熔炼技术的能效与可持续性



MARKUS BAUINGER

高奇
销售经理
info@gautschi.cc

铝行业内的企业正面临日益严峻的挑战：如何在能源效率、环境影响和运营安全之间实现平衡。高奇公司以技术研究应对这一挑战，成功研发出用于铝熔炼炉的VAREGA^{ENVICOM}®蓄热式烧嘴系统。

高奇公司自1958年就开始研发专用的烧嘴系统。20世纪90年代，高奇推出VAREGA蓄热式烧嘴，为铝熔炼工艺树立全新行业标杆。不仅为了满足当今的最佳可行技术（BAT——“Best Available Technology”）的要求，更是通过满足最严格环保标准实现技术超越，高奇持续升级烧嘴产品系列，现正式推出VAREGA^{ENVICOM}®系列。

节能降碳，协同优化

VAREGA^{ENVICOM}®烧嘴采用蓄热式热能回收系统，可将助燃空气预热至1050℃。当铝材从20℃（固态）加热至720℃（液态）时，该系统可实现每吨铝低于550千瓦时的能耗量。更显著的是，每熔炼一吨铝产生的碳足迹始终低于110kgCO₂eq。

减少排放

理论上，高温助燃空气可实现2272℃。然而，过高火焰温度会导致废气中生成有害的氮氧化物。为满足更加严格的排放标准，我们研发出可显著降低火焰温度的创新型烧嘴头设计。实现这一目标主要通过以下两种技术：

■ 分级燃烧技术

燃料/空气混合物受控分配至多个烧嘴头，实现火焰温度的定向降低，同时完全保持燃烧效率。

■ 内置烟气再循环技术 (IFGR)

在燃烧室内，部分高温废气与助燃空气混合，有效降低氧气浓度，进而实现火焰温度的再次降低。

测量值

在实际运行条件下，高奇35吨熔炼炉，配备5兆瓦的VAREGA^{ENVICOM}®加热系统，可实现以下排放指标：

- NO_x: ≤ 140 ppm
- CO: ≤ 44 ppm
- VOC/TOC: ≤ 5 mg/m³ at s.t.p.

优势

为了提升运行的安全性，对火焰监测系统在烧嘴头中的定位布局进行了优化。这一尖端的烧嘴控制系统集成了高质量测控单元，专门处理安全相关任务，完全符合EN746-2或同等标准要求。采用独立风机系统，分别为点火烧嘴与主烧嘴输送冷却风和助燃空气，并且助燃空气供应在烧嘴之间交替切换。通过实时监测炉膛内的氧含量，可精准控制燃气/空气比例，使炉内气氛中的目标氧含量稳定维持在2%。废气风机产生负压，将废气从炉膛抽出并穿过蓄热材料，同时通过排放管路上的压力控制阀精准调节炉内压力。通过直接与烧嘴集成的压力和温度测量系统，实现对工艺流程的连续监控。而与炉子控制系统的完全集成，可实现所有关键运行数据的实时可视化监控。由此，操作人员可随时掌握工艺流程的全局运行情况。

模块化设计、维护便捷、配置灵活

VAREGA^{ENVICOM}®系统的蓄热装置支持灵活配置，可根据目标应用场景选择适配的陶瓷球或蜂窝砖。

■ 蜂窝砖

这种材料特别适用于多粉尘环境，如废料回收车间，其显著优势在于压力损失小且维护周期长。

■ 陶瓷球：

支持蓄热材料的便捷快速更换。这一配置可缩小蓄热装置体积，同时降低填充材料的初始成本，并且在蓄热装置的布局方面具有高度灵活性。根据可用空间与维护需求的不同，有两种配置方案可供选择：

■ 顶装式：

可实现蓄热装置便捷快速检修，无需拆卸螺栓或松开夹具，大大缩短维护时间。

■ 地面轨道式：

支持使用大容量蓄热装置，且维护时无需天车即可完成拆卸。在操作空间极为有限或车间天车不足的情况下，尤显其独特优势。

烧嘴规格和熔炼速率

VAREGA^{ENVICOM}®的推出，意味着一款极具前瞻性的烧嘴面世，将高能效、环保特性以及操作安全性完美融合于一体。高奇公司通过此次创新有力践行对可持续铝生产的承诺，同时再次彰显艾伯纳集团强大的创新能力。

烧嘴输出	熔炼速率
单烧嘴	
2 MW	~ 2.7 t/h
4 MW	~ 5.5 t/h
5 MW	~ 6.8 t/h
6 MW	~ 8.2 t/h
8 MW	~ 11.0 t/h
双烧嘴	
10 MW	~ 13.7 t/h
12 MW	~ 16.4 t/h



www.gautschi.cc



热工
技术

强化热处理工艺



MANOJ KUMAR

艾伯纳工业炉
产品开发副总裁
sales@ebner.cc

强化处理是一种针对淬火后的固溶退火铝带材所采取的短时快速热处理工艺，旨在让半成品或成品获得特定的机械性能。

强化处理工艺在AA6XXX系铝合金汽车车身板生产中的应用

AA6xxx系列铝合金凭借强度高、成形性好及重量轻等优异特性，通常用于制造汽车车身部件。为持续推进车辆轻量化，此类合金需兼具优异的成形性能，且强度能在烤漆过程中得到增强。过去采用T4回火状态的板材，虽然简化了物流管理，却导致材料性能不稳定，并且在烤漆后的最终强度仍达不到要求的标准。针对这一问题，各大汽车制造商在20世纪90年代陆续引入了再加热处理工艺与两级热处理技术。然而，这些热处理工艺均难以适应高速生产的需求。因此，热处理工艺的研发工作持续推进，最终实现了再加热炉与连续退火生产线的一体化整合。这一整合成功实现了预时效处理，同时完全不影响生产节奏。截至20世纪90年代末，这一热处理方案已成为AA6016、AA6111等铝合金的标准处理方法。



www.ebner.cc

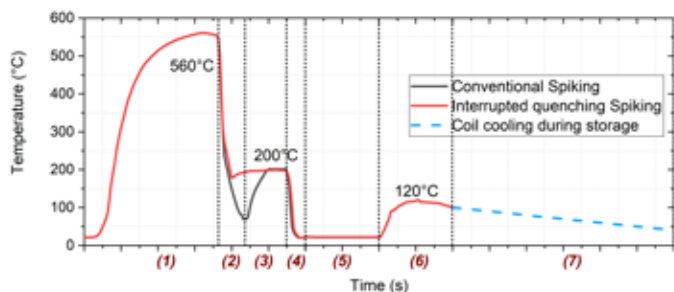


图1为AA6016板材在连续退火生产线 (CASH) 上的热处理工艺流程图，其中包含强化热处理工艺1) 固溶处理 (2) 常规/两级中断式淬火 (3) 强化热处理 (4) 冷却 (5) 移送至再加热炉 (6) 再加热处理 (7) 料卷存储冷却阶段

创新的“强化处理”，即是在淬火后实施的短时热处理 (图1)。在强化处理过程中，带材被重新加热至100-300°C，持续5-60秒，随后以1-25 K/s的速率进行冷却。强化处理不仅能促进形核的形成，还可改善材料硬化，并提高力学性能的一致性。**艾伯纳**的研究证实，采用强化处理、预时效及烤漆工艺后，AA6016板材的屈服强度可提升7%。**艾伯纳**成功研发新系统并获得专利 (WO2019141682A1)。该系统创新性地 将强化加热炉集成至连续退火 (CASH) 热处理生产线，实现在同一设备内完成固溶退火、**SMARTQUENCH**®淬火及强化处理全流程 (图3)。这一集成方案既可支持强化热处理，

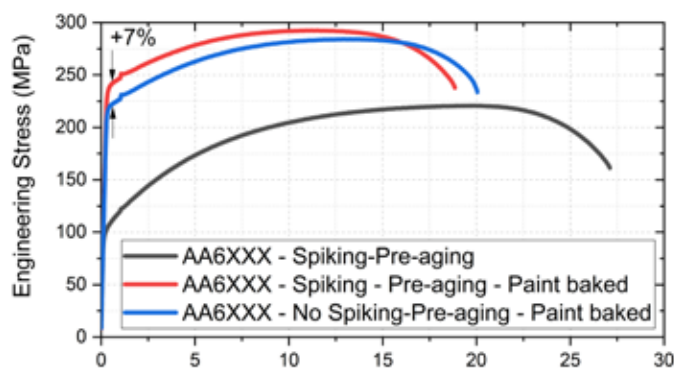


图2: 烤漆中强化处理对AA6016的效果

也能兼容常规或两级淬火工艺 (图1)。该系统的温度与时间参数均可实现精确控制。这项工艺能显著提升材料强度、有效控制变形，并确保不同批次产品的力学性能的高度一致。

强化处理工艺的效果主要取决于五大关键因素: 合金成分、拉伸变形量、温度控制、预时效程度以及烤漆条件。如今已成为提升AA6xxx系铝合金在汽车制造过程中性能与可靠性的关键技术之一。

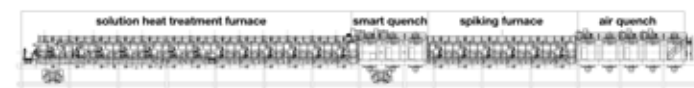


图3: CASH生产线, 配备强化炉

艾伯纳的客户实践证实，经强化热处理后，材料在烤漆后的强度提升幅度最高可达40%。客户实践表明，只要合理选择合金并精确控制热工艺，无需对材料进行额外硬化处理，即可获得跨度广泛的拉伸性能。如图4所示，经强化热处理后，AA6111卷材的屈服强度显著提升，这意味着汽车车身用板材有望实现减薄。AA6111合金的屈服点与H态的AA5xxx系列合金几乎完全吻合。然而，AA6111总伸长率大幅提升，能够直接替代5086-H34合金，并且可实现更高的延展性。

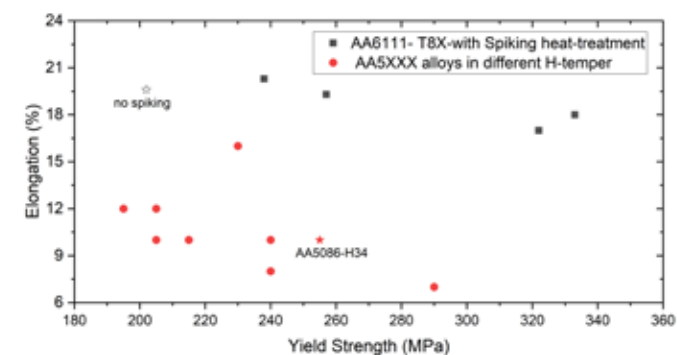


图4: 经强化处理的AA6111合金 (T8X态) 与常用AA5xxx系合金 (H态) 典型拉伸性能对比

强化处理工艺在AA6XXX系铝合金汽车车身板冲压中的应用

各大主机厂及科研机构获得授权的专利摘要中，列举出了多种适用于AA6xxx与AA7xxx铝合金的成形工艺。然而，每种成形工艺都存在其局限性——例如厚度减薄、表面裂纹，或是硬化后强度不均。为此，**艾伯纳**研发出了带强化处理的新成形工艺，并已获得专利 (A2024-89041-WO) (图5)。在此工艺流程中，板材在成形加工前先经过固溶处理，随后进行淬火和强化处理。相较于W态处理及热成形/模内淬火工艺，强化处理不仅将材料深冲性能提升1.5-2倍，更确保了拉伸性能的高度稳定性。这一工艺显著提升工艺稳定性，有效降低残余应力，同时优化加工硬化性能与烘烤强度，成为汽车部件处理的优选方案。

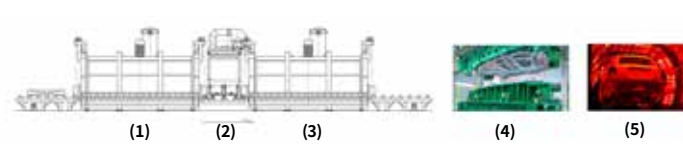


图5: 强化成形汽车部件的制造工序1) 固溶热处理 (2) 淬火 (3) 强化热处理 (4) 冲压 (5) 烤漆

强化处理工艺在AA2XXX系铝合金飞机蒙皮制造过程中的应用

航空用铝合金必须在强度与韧性之间实现均衡配比，同时具备优异的成形性能，以满足复杂机身结构的制造需求。正常T3态，O态，W态需要更多的热处理步骤与冷却时间，这导致非常高的生产成本。**艾伯纳**对AA2024合金强化热处理的研究表明，该工艺能同步提升材料的成形性能与力学指标。在175-250°C下仅需数分钟的强化处理，即可使Rm/Rp0.2比值提升超10%，并同步改善延伸率，从而实现了飞机蒙皮的连续生产，且产品具有更优的存储稳定性与更低的变形量。

基于该研究成果，我们为AA2xxx系列合金开发创新工艺方案 (图6) 并获专利授权 (A2024/89041-AT)，成功将强化处理与连续退火生产线整合 (适用于6-8毫米薄板)，亦可兼容辊底式炉生产线 (用于更厚板材)。这一全新工艺为飞机制造商带来了三大优势: 卓越的成形性能、稳定的力学特性以及简化的操作流程，从而成为生产高效优质航空部件的理想解决方案。

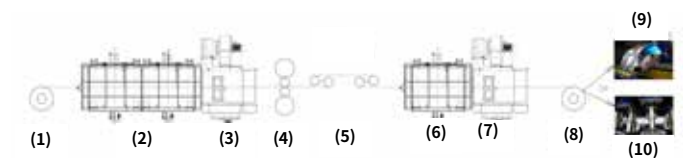


图6: AA2024铝合金在CASH (连续退火与固溶热处理) 生产线上的T3SP热处理(1) 开卷 (2) 固溶退火 (3) 淬火 (4) 平整轧制 (5) 张力矫直 (6) 强化处理 (7) 冷却至再加热温度 (8) 收卷 (9) 拉伸成形 或 (10) 辊压成形



我们专业解难，
您安心创赢。

艾伯纳设计

经验与创新，见于细微之处

THOMAS LANGTHALER



艾伯纳工业炉
设计部执行副总裁
sales@ebner.cc

艾伯纳设计部是公司的核心所在，汇聚数十年的经验与设计专长。我们的设计团队拥有丰富的设计经验，开发尖端的热处理设备，专为应对极其严苛的热工需求。我们专注于定制化解决方案的设计与实施，从初步构想直至精密制造图纸的生成，全程参与项目其中。

我们汇聚机械工程、电气工程及工程技术支持三大领域的专家与设计师，确保将每个创意都转化为兼具经济性、精确性与可靠性的工业设备。其中包括：

- 机械、热力学及气氛流特性的计算与模拟
- 复杂热工系统、容器与装置的设计
- 通用控制模型与自动化CAD流程的集成
- 通过紧密协调设计计划与制造环节，确保在客户现场实现高效顺畅的设备安装与调试。

“概念设计”——创新的催化剂

在当前这个技术研发与市场快速响应能力至关重要的时代，我们的“概念设计”部门正发挥着核心作用。这一精干高效的专业工程师团队由经验丰富的成员组成，与各相关部门保持紧密协作。得益于高度的协同合作，我们能够准确识别新挑战，并迅速将其转化为切实可行的技术方案。我们的目标是通过现有产品进行精准升级，在优化性能的同时，开辟新的市场空间。我们致力于成为创意与落地之间的驱动引擎与连接桥梁，始终致力于推动那些能创造真正附加价值的创新。

面向未满足需求：铝合金复合板材的热处理方案

我们当前的研发项目之一是开发专用于铝复合板热处理的新型工业炉。这种由基材与复合层构成的薄板具备多重显著优势。这样的材料兼具基层的力学性能与覆层的功能特性，例如耐腐蚀性或更优的焊接性能。

ALEXANDER POCHERDORFER



艾伯纳工业炉
概念设计高级经理
sales@ebner.cc

然而，要在最终产品中实现预期的力学性能，热处理工艺必须达到极高精度，并同时兼顾两种材料的特性要求。覆层材料厚度极薄，在任何情况下都必须确保其完好无损。与此同时，在固溶退火过程中，材料会变得异常柔软，极易发生变形。因此，材料在炉内的输送必须极其谨慎——这项工艺对机械与控制系统的精准性提出了极限挑战。

当材料进入淬火区时，我们面临着一项特殊挑战：材料需要经历极其快速且精准可控的冷却以实现目标性能，但同时必须防止板材变形与缺陷产生。在此过程中，温度精度起着决定性的作用，直接关乎板材尺寸稳定性的成败。然而，产能才是真正决定该工艺能否实现盈利的核心指标。

而我们的解决方案全面兼顾了所有这些关键要素。我们的方案集成了特制输送系统、高精度温控系统及灵活的淬火选项，在保证热处理工艺卓越重复性的同时，实现了生产效率的最大化。通过这一创新设备，我们既填补了市场空白，更重新定义了铝复合板加工的行业标准。

优势及前景

凭借高度灵活性以及跨部门的紧密协作——从研发、采购到制造全程贯通，使得我们能够打造技术领先、成本优化的定制化解决方案。艾伯纳设计通过加强人工智能应用、着力开发低碳化新产品以及持续优化内部流程，积极迎接未来的挑战。灵活的企业架构使我们能够快速作出个性化响应，并将数十年积累的专有技术融入定制化解决方案之中。



www.ebner.cc



艾伯纳软件的卓越之举

艾伯纳集团位于印度的全球软件中心推动工业炉技术的数字化转型



SURESHRAM VARADARAJAN MAIER

艾伯纳印度公司
区域经理
sales@ebner.cc

在工业炉领域，一场全新的技术革命正席卷而来。硬件固然重要，但如今工业炉的真正核心竞争力在于软件。现代工业炉已不再是独立运行的设备——而是依赖软件实现高性能、高效率与长期可靠性的智能互联系统。

在艾伯纳集团，我们将客户需求作为此次数字化转型的核心驱动力。艾伯纳集团已将印度孟买办事处定位为全球核心基地，统筹集团旗下所有公司的工业软件开发工作。

我们这一举措的核心目标是依托印度作为全球软件技术强国的优势，打造更智能、更高效的工业炉，为客户创造竞争优势。

追求卓越，全球协同

印度不仅是公认的软件技术强国，其专业实力的深度更远超于此。数十年来，印度工程师始终致力于开发专业工业软件，为全球工厂、机器人技术及大型制造设备提供核心驱动力。艾伯纳于2009年在印度孟买设立分支机构作为服务中心，并战略性地扩展业务能力，充分利用印度员工队伍深厚的设计知识和尖端软件技术的独特优势。印度团队卓越的扩展能力与艾伯纳全球业务增长保持高度同步，这一优势

使孟买分公司成为艾伯纳集团全球软件枢纽的理想之地，也使我们能够提供与客户需求完美契合的定制化解决方案。印度坐拥超500万IT专业人才，既具规模效应又有专业深度，是艾伯纳集团建立全球软件枢纽的不二之选。

孟买软件枢纽并非孤立的前哨，而是全球一体化研发团队的重要组成部分。印度与奥地利团队紧密协作，各展所长。印度团队深度参与先进软件系统的开发全过程，将其技术专长与敏捷特性发挥得淋漓尽致。与此同时，奥地利团队凭借数十年工业炉制造经验，确保软件创新始终与卓越的机械设计 & 客户实际需求保持高度一致。这一协作模式建立在共同担当与相互尊重的基础之上。每日视频会议、联合设计研讨会及人员交流计划，保障创新思想跨越疆界自由流动。

以客户利益为先

印度的软件中心将成为集团数字化转型的核心支柱，推动工业炉向更智能、更可靠、更易维护的方向发展。其中包括：

- **控制和自动化系统：**
用于PLC、HMI及工业炉控制器的专用软件系统。
- **预测性维护：**
数据分析系统助力客户实现零停机运营。
- **数字化映射：**工业炉虚拟模型，可用于测试、培训及工艺优化。工业物联网平台：工业炉、传感器与生产系统间的互联互通。
- **客户应用与交互界面：**为操作人员与管理层提供实时研判的专业工具。

印度子公司现已汇聚众多杰出工程师，深耕软件设计、调试与服务、电气自动化及机械设计四大专业领域。他们的工作成果将全面推广并整合至艾伯纳集团所有适用项目中。

工业炉制造的未来将呈现出互联化、智能化以及可持续性的发展趋势。我们在印度设立的软件中心正将集团推向这场变革的核心地带：

- 工业炉互联化，与全球操作员实时共享数据。
- 人工智能驱动质量控制，保障精确性和可靠性。
- 绿色数字解决方案，优化能源利用与减少废弃物排放。

印度卓越的软件实力与艾伯纳集团深厚的专业技术强强联合，创造出革命性的协同效应：我们制造的工业炉绝不仅限于传统制造，更是为未来绿色环境量身定制的工程杰作，助力客户实现运营卓越的新高度。



示意图，不含真实数据

新闻

HICON®
支持邮件订阅!

展会会议2025/2026

2025年12月2日 - 4日	2025金属世界博览会	上海	中国	展位号:	B080
2026年4月13日-17日	WIRE DÜSSELDORF	杜赛尔多夫	德国	展位号:	TBA
2026年4月27日-29日	ALUMINIUM ARABIA	利雅得	沙特阿拉伯	展位号:	B90
2026年10月6日 - 8日	ALUMINIUM DÜSSELDORF	杜赛尔多夫	德国	展位号:	6H20
我们期待您的到来!					



EBNER Industrieofenbau GmbH
电话: (+43) 732 6868, 邮箱: sales@ebner.cc
EEMCO GmbH
电话: (+43) 732 6868, 邮箱: office@eemco.at
FAMETEC GmbH
电话: (+43) 732 6868, 邮箱: info@famotec.cc
SiCreate GmbH
电话: (+43) 732 6868-0, 邮箱: info@sicreate.cc
Ebner-Platz 1
4060 Leonding
奥地利



EBNER Furnaces, Inc.
电话: (+1) 330 335 1600
邮箱: sales@ebnerfurnaces.com
Gautschi North America LLC
电话: (+1) 330 335 1680
邮箱: info@gautschi.cc
HPI LLC
电话: (+1) 330 335 1600, 邮箱: hpi@hpi.at
224 Quadral Drive, Wadsworth, Ohio 44281
美国



艾伯纳工业炉(太仓)有限公司
电话: (+86) 512 5367 6868
邮箱: sales@ebner.cn
高奇工业设备科技(苏州)有限公司
电话: +86 512 5383 8642-801
邮箱: info@gautschi.com.cn
艾伯特工业炉(太仓)有限公司
电话: (+86) 512 / 5320 6866
邮箱: eed-sales@eedfurnaces.com
江苏省太仓市北京东路92号 215400
中国



Gautschi Engineering GmbH
电话: (+43) 720 569 100,
邮箱: info@gautschi.cc
HPI High Performance Industrietechnik GmbH
电话: (+43) 7722 68420,
邮箱: hpi@hpi.at
C-R-C Casthouse (R)Evolution Center
电话: (+43) 720 569 150, 邮箱: sales@orc.info
Schloßstraße 32, 5262 Ranshofen
奥地利



GNA alutec Inc.
电话: (+1) 514 956 1776, 邮箱: info@gna.ca
9495 Trans-Canada Hwy
Saint-Laurent, Quebec, 4HS 1V3
加拿大



EBNER Vision India Pvt. Ltd.
电话: (+91) 22 6129 3333
邮箱: office@ebner.cc
L&T Seawoods, Unit No.: G-402
Level 4 / G wing / Tower 1 / Plot R-1
Sector 40 / Seawoods Railway Station
New Node / Navi Mumbai- 400706
印度



伯纳 研究与开发



Casthouse (R)Evolution Center, Ranshofen



Hazelett Strip-Casting Corporation
电话: (+1) 802 863-6376
邮箱: hazelett@hazelett.com
PO Box 600
135 West Lakeshore Drive
Colchester, Vermont 05446
美国



Hazelett R&D Labor, Kingston