

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, HICON® 读者们, 艾伯纳集团的朋友们, 同事们



艾伯纳集团持续增长, 主要源自两大业务板块。

一大业务板块是热处理, 来自于我们传统行业的发展, 包括我们的集团成员艾伯纳, 艾亦特, 高奇, GNA, HPI以及哈兹雷特。

另外一大板块来自一个全新的部门, 即新材料方面的增长。包括FAMETEC, Arctic Sapphire, EEMCO以及SIGREATE。

这些公司不同于艾伯纳的传统产业, 更专注于蓝宝石和碳化硅等不同的材料, 并且以产品生产商进入市场, 而不是设备制造商。

艾伯纳已经充分证明自己是工业厂房的设计方面可靠且有能力的合作伙伴, 而这一经验现在可以在新材料部门的业务开发中得到很好的运用。

在热处理板块, 今年已经赢得多个令人惊喜的项目。我们进一步增加对研发的投入, 不断努力推成出新, 稳固我们技术领导者的地位, 满足客户日益严格的要求。同时始终能够提供最新的技术。我们研发工作的重点放在提升效率和可持续性方面。

今年艾伯纳集团还将参加下列两个展会: ALUMINUM USA (10月25日 - 26日, 美国纳什维尔), SEMICON EUROPE (11月14日 - 17日, 德国慕尼黑)。我们期待您的莅临参观。

此致,
罗伯特·艾伯纳
艾伯纳集团 CEO

附: 如果想要了解艾伯纳集团的产品和技术, 敬请观看艾伯纳集团的最新宣传片。



4-5		艾伯纳研究与开发 艾伯纳奥地利 产品开发 艾伯纳集团 热处理	EBNER®	钢铁 STEEL
6-7		2023年艾伯纳铝行业技术研讨会 艾伯纳中国 新闻 艾伯纳集团 热处理	EBNER®	铝材 ALUMINUM
8-9		固溶处理技术, 适用于航空用铝板 艾伯纳奥地利 技术报道 艾伯纳集团 热处理	EBNER®	铝材 ALUMINUM
10-13		SIGREATE - 碳化硅粉末制造专家 SIGREATE 新闻 艾伯纳集团 新材料	SIGREATE EBNER GROUP MEMBER	碳化硅 SILICON CARBIDE
14-17		EEMCO: 来自欧洲的碳化硅制造商 EEMCO 新闻 艾伯纳集团 新材料	EEMCO® EBNER GROUP MEMBER	碳化硅 SILICON CARBIDE
18-21		高奇MASTERMAX 高奇 产品开发 艾伯纳集团 热处理	Gautschi® EBNER GROUP MEMBER	铝材 ALUMINUM
22-23		哈兹雷特铝带铸造工艺 哈兹雷特 产品开发 艾伯纳集团 热处理	HAZELETT EBNER GROUP MEMBER	铝材 ALUMINUM
24-26		FAMETEC制定新标准 FAMETEC 新闻 艾伯纳集团 新材料	FAMETEC® EBNER GROUP MEMBER	蓝宝石 SAPPHIRE

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®杂志, 下载本期及往期杂志。



声明:

HICON® Journal: The EBNER GROUP Customer Journal, Volume 36, Issue 2, October 2023 / Copyright: EBNER GROUP 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



可采用组合式加热系统或马弗进行加热，也可以使用辐射加热或电阻加热系统。

测试温度最高可达1100°C。针对带材厚度为1毫米的材料，采用氢气进行淬火处理，冷却速率可达100K/s。利用气缸，测试样品也可实现特定的带材张力。这样就能够模拟热处理过程中材料上的机械载荷。炉内空间也可以使用不同的工艺气氛，例如氢气、氮气、氢气/氮气混合气体、氩气或氦气。

ECOBURN H₂ FLEX

很难想象如果我们的日常生活中没有金属会是怎样。正因如此，“可持续”理念在金属产品的制造链中发挥着特殊的作用。我们有责任尽可能采用环保方式进行生产。烧嘴是制造过程中耗能比较大的部件。烧嘴正是艾伯纳目前着重开发和优化的部件。

我们早在2020年就开始开发环保型烧嘴。

- » 2020:启动ECOBURN氢气烧嘴的开发,设计采用100%氢气燃烧
- » 2021:完成开发,包括氢气和天然气的实验室测试
- » 2021:客户工厂对烧嘴进行密集测试。但由于氢气方面的原因,测试未完成
- » 2022:客户反馈采用混合气体的需求增加,混合气体为100%天然气和100%氢气
- » 2022:研发ECOBURN H₂ FLEX烧嘴,根据安装于太原钢铁的立式退火炉(A346)NOx烧嘴
- » 2022:完成研发,以及天然气和氢气混合气体的实验室测试
- » 2022:与德国客户协商现场测试
- » 2023:烧嘴无焰运行的适应性
- » 2023:天然气和氢气无焰运行测试成功
- » 自2023年9月以来,已在客户工厂进行了初步现场测试



SimCal

艾伯纳研究与开发

艾伯纳在研发方面不懈的努力,确保我们的客户始终能够获得最先进的技术。



PETER SEEMANN
艾伯纳 产品经理
铝材

在我们的热处理行业内,艾伯纳不断寻求推进和改进技术,目的在于提高效率和促进可持续性。

下面介绍两个我们当前的研发项目。

SIMCAL GEN5

通常我们的客户采用连续式热处理过程,原因在于生产中需要实现快速加热或快速冷却。而生产工艺是决定使用连续式热处理过程的决定性因素,当然物流问题或产能需求也有一定的影响。

SimCal Gen5是一款热处理模拟装置,可在连续热处理设备中进行退火循环的模拟再现,可处理各种不同的材料,包含电工钢、不锈钢和钛合金,厚度范围在0.05毫米-5毫米。

烧嘴发展史

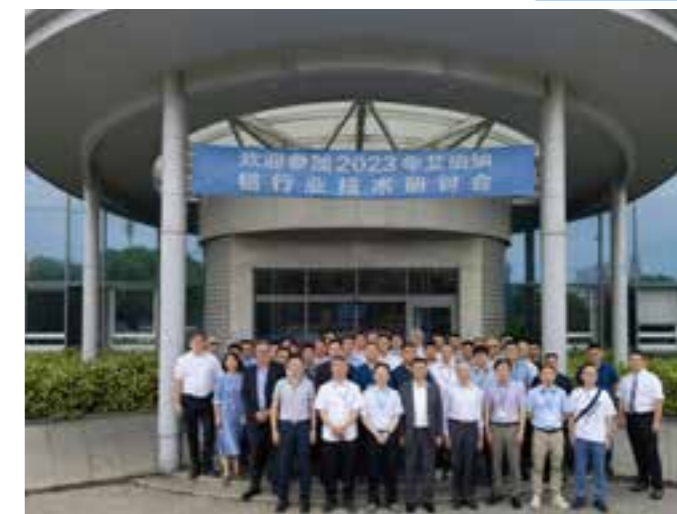




疫情后的国际政治环境的变化与本身国内市场需求与政策的调整，国内市场竞争加剧，各个铝行业客户对后疫情时代的市场变化表示了忧虑但也提供了信心。产业升级是本土铝加工企业的发展方向。

中铝集团，魏桥创业，明泰集团等都表达了扩大高端产品的强烈需求，并有相应的投资计划。

同时与会专家都表述了更清楚了解艾伯纳集团的构成与所能提供的技术与产品，明确了后续针对性的技术交流与产品需求，表达了期待与艾伯纳集团的进一步的合作意愿。



2023年艾伯纳铝行业技术研讨会

艾伯纳集团在中国工厂举办新一届铝行业技术研讨会。



俞健
高级销售经理 - 艾伯纳太仓

经过疫情的3年，铝加工行业变化颇大。艾伯纳集团作为铝行业热处理的先行者与领先者，举办了疫情后的新一届铝行业技术研讨会。

此次技术研讨会于2023年7月4日在艾伯纳太仓工厂举办。会议列席了近40余位国内知名铝行业企业的专家。艾伯纳集团作为在铝产品热处理方面拥有全工艺设备与技术的提供商，旗下拥有艾伯纳、艾亦特、高奇、GNA、HPI以及哈兹雷特等多个品牌，为客户提供铝产品热处理行业全



姚春鸣
高级销售经理 - 艾伯纳太仓

产业链的设备与技术支持。

在研讨会上，艾伯纳集团针对旗下各个品牌的产品与技术做了专题报告。介绍了艾伯纳在铝板带箔方面的专用设备，同时也介绍了高奇在铝熔铸与再生领域的技术设备，HPI的水平铸造一体化技术，哈兹雷特的连铸连轧生产线，GNA的一体化工厂解决方案，艾亦特在铝型材热处理方面的合作设备，同时也推出了艾伯纳新一代FAST铝带连续退火热处理线。





艾伯纳

固溶处理技术, 适用于航空用铝板

效率、温度均匀性、淬火技术和高淬火率: 这些都**艾伯纳**辊底炉具备的关键特性, 可以满足航空行业的严格要求。



ANDREAS STEINMASSL

艾伯纳
销售总监
铝材

航空用铝板必须具有承受高应力的耐用性。多年来正是这样的高要求驱动着航空用铝板的质量和工艺可靠性不断提升。比较典型的例子就是AMS 2750热处理标准的出现。这是一个具有挑战性的标准, 且必须由炉子供应商来满足。**艾伯纳**作为热处理领域的技术领导者, 对于难于满足的需求, 我们会迎难而上, 直面挑战。

30年前, 第一座用于铝板固溶热处理的**艾伯纳**辊底炉投入使用。即使在当时, 也考虑并满足了航空工业提出的质量要求。尽管如此, 从那时起, 通过**艾伯纳**研发团队和设计部门的密切合作, 这一技术获得了显著进步。根据客户的特



MARKUS GANGL

艾伯纳
高级产品经理
铝材

定需求进行的研发工作也发挥了重要作用。不断增长的需求推动着我们专注于我们的核心技术。

决定铝板品质的因素包括温度均匀性以及快速、均匀的水淬火。这也是我们尤其关注的两个参数, 并且逐步发展成为我们的竞争优势。

为了在保温过程中实现优于 $\pm 2^{\circ}\text{C}$ 的温度精度, 每个炉区划分为八个温度控制区, 而每个温度控制区可以单独进行调节。除了加热区独立的温度调节外, **艾伯纳**还开发出了一种精确的过程冷却系统, 能够补偿生产过程中的多余

能量, 甚至防止温度的最小峰值。该系统与可靠的**艾伯纳 HICON**强对流系统的原理密切相关。大型、高压叶轮由能效等级为IE4的变频电机提供动力。该系统确保炉内气氛具有极高的循环速率, 而由此产生的低排放喷嘴处的高速提供了优异的传热系数。

保温时间一过, 固溶温度达到, 就开始淬火过程。**艾伯纳**淬火由三个主要区域组成: 高压淬火, 将板材临界冷却至约 200°C 以下; 低压淬火, 完成冷却, 防止因内部残余能量而对板材进行再加热; 最后是干燥装置, 将板材中的任何残余水分排出。

决定板材冶金特性的是第一个淬火步骤。使用**艾伯纳**辊底炉, 则该步骤是在高压淬火中进行的。**艾伯纳**高压淬火的高度是可调节的。这意味着该工艺非常灵活, 可以适应不同的板材厚度。板材从上下进行对称淬火, 板材表面和喷嘴之间的距离相同。这种对称性确保了板材整个厚度上淬火极其均匀。高压喷嘴的特殊布置有助于确保整个板材的淬火均匀性, 原因在于高压淬火的喷嘴阵列确保冷却速率在整个板材的宽度上保持线性。另一个显著的优点是, 所使用的高压在板材上形成的水膜不断被渗透。与传统的淬火系统不同, 干净的冷水被反复施加到板材表面, 并且防止了Leidenfrost (蒸汽膜) 效应。所有这些淬火特征都确保了均匀的冶金特性, 这也反映在电导率测试的结果中。

为了提高系统的能源效率, **艾伯纳**辊底炉还可以配备装料辊道, 能够进行热板材 (保留轧制过程余热的板) 装料。正如所预期的, 在炉子入口处的较高温度, 可实现更短的加热时间, 从而降低能源消耗。

综上所述, **艾伯纳**辊底炉是目前该行业的技术基准。其他研发与理念目前处于设计阶段, 我们的研发团队和设计团队正在努力完善, 让这些新系统为投向市场做好准备。



SICREATE – 碳化硅粉制造专家

最新一代高质量碳化硅粉, 适用于半导体行业。



DAVID CALLEJO
SICREATE
技术总监



ROBERT PETER EBNER
SICREATE
商务总经理

SICREATE成立于2021年, 专门从事碳化硅粉的研发和生产。这种产品在半导体行业用作各种不同应用的原材料。

我们的专职研究人员和技术人员在奥地利的艾伯纳集团以及意大利Lomagna(LC)研发中心从事研究与开发工作。

该公司作为艾伯纳集团的一员, 为EEMCO(也是艾伯纳集团成员)提供材料, 同时两家公司共同合作推进碳化硅粉的持续研发与改进。

SICREATE作为一家具有经济竞争力的欧洲厂商, 通过节能型的生产工艺以及环保的产品, 为艾伯纳集团的可持续发展做出贡献。

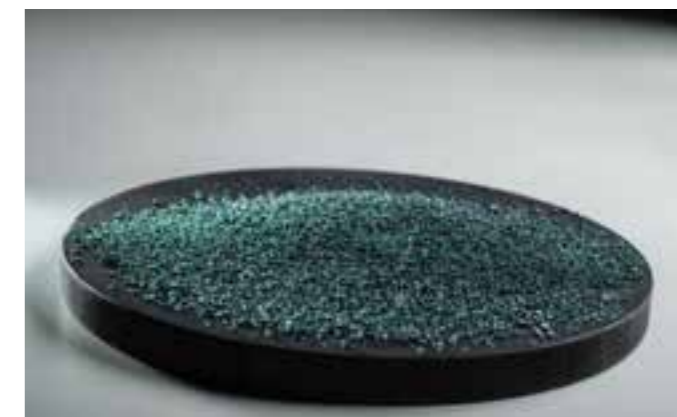
SICREATE产品系列

SICREATE能够生产出两种不同的碳化硅粉, 纯度为6N、粒度范围为0.1毫米-2毫米, 颜色分别为绿色和浅灰色。绿色粉末是导电的 ($N < 30\text{ppm}$), 而浅灰色是半绝缘的 ($N < 1\text{ppm}$)。SICREATE实施高质量标准, 碳化硅粉无机或化学后处理, 在单个生产周期内实现纯度水平和粒度。与市场上的碳化硅粉相比, SICREATE的产品优势明显, 包括多功能粒度、低稳定氮含量、较少的金属杂质含量和无化学杂质, 以及较低的碳足迹。

本着推进循环经济的精神, SICREATE提供原材料回收。回收后可用于生产新型高纯度碳化硅粉, 再次进入半导体供应链。

SICREATE生产工艺

SICREATE在生产中采用的是超高真空碳化硅烧结工艺。该工艺的特点是在超高真空气氛中进行高温固态闪蒸反应。同样值得注意的是, 这是一个没有任何机械或化学后处理的一步烧结过程。



SICREATE产品





SICREATE市场情况

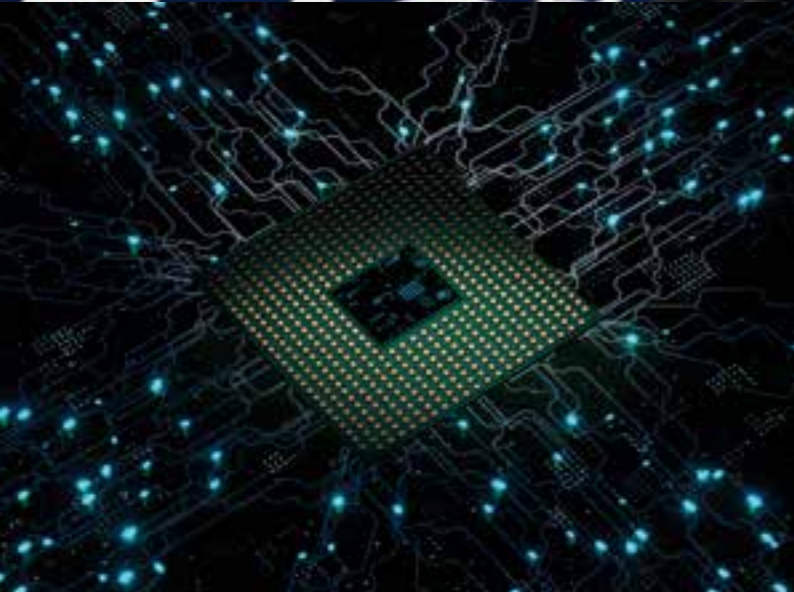
碳化硅粉广泛用于不同的市场应用,其中包括技术陶瓷、国防和安全、汽车、电子和航空航天。

技术陶瓷

碳化硅是一种有吸引力的材料,适用于各种技术陶瓷应用,原因在于它具有特殊的性能,例如在所有温度下的化学惰性、抗热震性、耐磨性和可烧结性。碳化硅在技术陶瓷行业的主要应用于窑具、流体处理设备、轴承和磨损部件的制造,以及防弹和柴油颗粒过滤器的制造。

电子器件

碳化硅的特殊性能使其成为广泛应用于电子器件的材料。碳化硅粉在电子行业的主要应用是制造半导体行业的窑具和工艺部件,以及用于电场分级和浪涌保护。



航空航天

在航空航天工业中,碳化硅用于制造太空电镜和结构件,因为碳化硅的特性使其成为这些最终产品的最理想选择。碳化硅重量轻、硬度高,特别适合用于飞机和太空飞行器,还能够抵抗热冲击,防止机械疲劳和极端温度变化造成的损坏。除了上述优点之外,碳化硅还能够耐吸湿性,以及防止太空辐射引起的性能降低。这些特性使其成为航空航天行业的有力竞争者,能够与铍等用于太空电镜的材料进行竞争。



EEMCO: 来自欧洲的碳化硅制造商

新一代节能、高科技材料, 适用于半导体行业。



STEFAN DEFREGGER

EEMCO
首席技术执行官

EEMCO成立于2020年底, 隶属于艾伯纳集团新材料部。

12年来, 我们公司专注于研发长晶炉的设计和制造, 并成功开发出了专门用于4H工艺的碳化硅单晶炉。与此同时, 我们已经朝着8"4H-碳化硅单晶的制造成功迈进。这些晶体用于高功率场合, 特别是在汽车、工业和可再生能源领域。

EEMCO目前共有15个试验炉在运行, 其中碳化硅晶体生长采用的是物理气相传输(Physical Vapor Transport)。在这个过程中, 单晶是在碳化硅气相中生长的。EEMCO的目标是成为欧洲第一家独立生产此类碳化硅晶体的公司, 并成为这些战略性高科技产品的制造厂家, 为美国或中国的供应商提供高品质的替代品。作为一种可持续的节能产品, 碳化硅在不同的市场领域和消费品中为减少二氧化碳排放做出突出贡献。

EEMCO产品系列

EEMCO专业生产高品质的6英寸和8英寸晶圆, 所采用的是特殊的炉子和工艺技术。

与6英寸晶片相比, 8英寸晶片的容量显著增加, 为制造集成电路提供了几乎两倍的可用面积, 可制造1.8-1.9倍的芯片。除此之外, EEMCO满足了薄晶片技术的要求, 因此晶片厚度减少至少1/3。

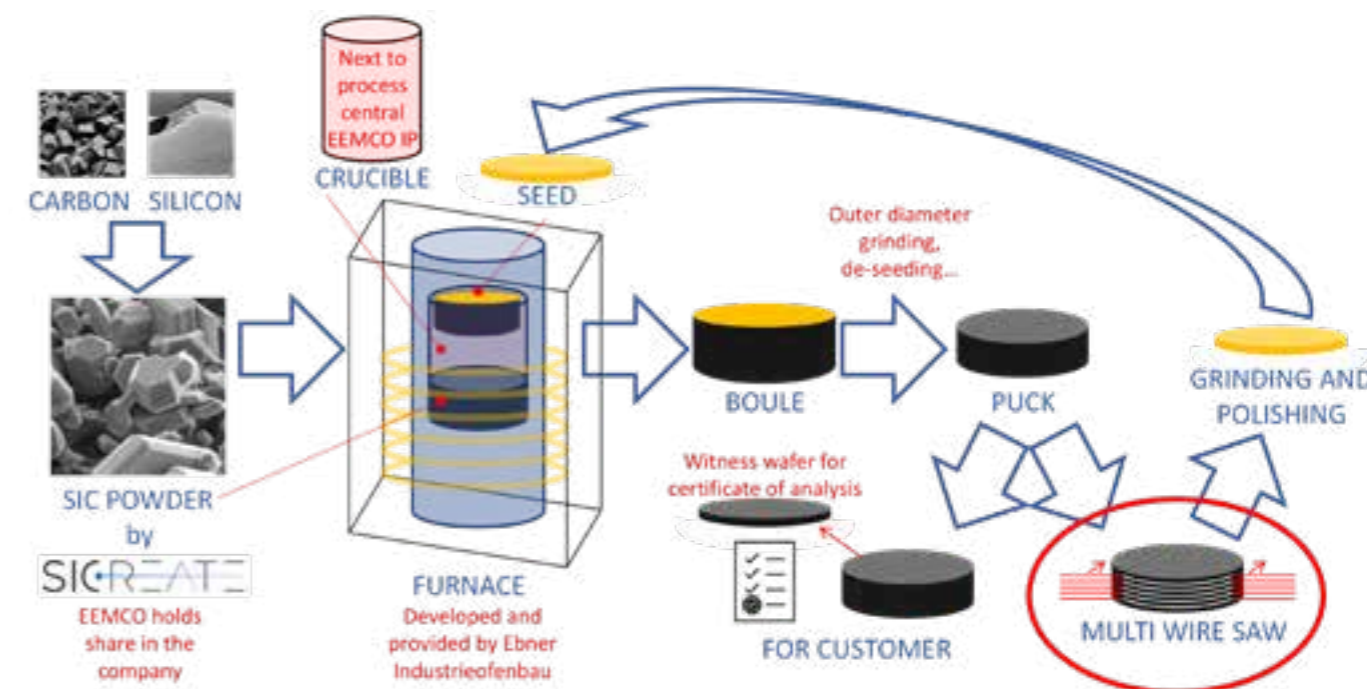


EEMCO炉子

碳化硅单晶实现经济利用的基本标准之一是单晶中缺陷密度尽可能低。然而, 与此同时, 晶片必须尽可能大。目前6英寸晶片是标准, 8英寸晶片即将推出。这需要完全掌握晶体生长的复杂技术, 而EEMCO正是拥有这样的技术。

EEMCO技术

EEMCO技术的核心是开发6英寸和8英寸晶圆的工艺模式。我们只使用我们自己开发的碳化硅粉和颗粒。





EEMCO市场/应用

汽车行业

电动汽车的需求快速增长，其市场份额已经超过60%，目前正对大功率电子器件市场产生着重要影响。反过来，对于电动/混合动力汽车 (EV/HEV) 的高效半导体的需求也日益增长。碳化硅可提供更高的效率和功率密度，实现更大的范围、尺寸以及更快速的充电。典型应用包括高效逆变器、车载充电电子设备、变频器和DC/DC转换器。



大功率电子器件

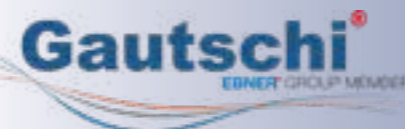
各种各样的工业应用中都需要辅助电源。除了其他一些用途外，这些应用也包括驱动电机、逆变器和工业制造设备（包括机器人）。碳化硅凭借其独特的性能，为提高这些系统的能效、可靠性和性能做出了巨大贡献。使用基于碳化硅技术的典型部件包括肖特基二极管（也称为肖特基势垒二极管或SBD）、结栅FET（或JFET）和MOSFET。事实上，SiC SBD广泛应用于IGBT功率模块和功率因数校正（PFC）电路中。在这些应用中，碳化硅不仅提高了效率，还降低了冷却要求。同时，还简化了设备的设计，减少了无源组件的数量，实现了更简单的设计，而未牺牲性能。这些特性在IT行业也是非常有用，尤其是在数据中心。



可再生能源

太阳能、风能和可再生能源的储能市场是出现显著增长的细分市场。尽管多年来可再生能源一直是碳化硅产品的热门应用，但持续的气候和能源危机进一步增加了对替代能源的需求。常见的应用再次涉及高效的电力电子器件，如逆变器和变频器功率，以及电力转换和储能系统的基本组件。这种器件通常的充电损耗在6%和9%之间，采用碳化硅技术则可以显著降低这些数值。基于碳化硅技术还减少了对复杂电路设计的需求，整体组件需求减少，并将充电损耗降至最低。





高奇自1922年成立以来，一直是铝熔炼和铸造领域最具创新性和竞争力的全工艺设备与技术供应商之一。



高奇MASTERmax

废铝回收, 用于高有机挥发物的铝渣和铝废料。



STEFAN PELECH

CASTHOUSE REVOLUTION
CENTER
集团副总裁
铝材

重熔金属铝的耗能, 与从铝土矿生产铝金属所需的耗能, 减少10到15倍。因此回收每一块未使用或无法继续使用的铝, 进行重熔再利用。每收集一公斤铝可防止约15公斤二氧化碳的排放。

废铝

根据其应用的不同, 铝废料可能有各种不同的形状, 同时带有不同的污染物。因此, 进入熔炼炉之前, 必须尽可能彻底地对其进行分类和清洁。如果铝废料是大块的且

不含有有机污染物, 则可以在单室炉中熔化, 例如高奇的SRF(Schmelzofen Rund Feststehend 或"熔炼炉, 椭圆形, 固定炉膛")或SVF(Schmelzofen Viereckig Feststehend 或"熔炼炉, 长方形, 固定炉膛")。对于大块废料(型材、板材、铸件)或小块废料(切屑、切碎的罐头废料)且含有微量有机污染物(如油、油漆或塑料), 多适用性的多室炉通常是最佳选择。高奇的SMF(Schmelzofen Mehrkammer Feststehend, 或"熔炼炉, 多炉膛, 固定炉膛")就是该种炉型。

铝渣

铝的氧化速度非常快, 尤其是在高温和液态状态时候。因此熔炼炉中进行熔炼时表面会形成氧化铝皮, 叫做铝渣。在继续加工前, 必须将其去除。氧化铝是多孔的, 像海绵一样吸收金属铝。出于这个原因, 大部分铝渣, 约30-70%由金属铝组成。因此在可行的情况下, 应该进行回收。

创新性的铝回收, 实现可持续发展的未来

对于有机污染物含量高的铝渣和废料, 特别难以熔化的材料, 可以使用旋转倾动炉(RTF, DKO 或称 Dreh-Kipp-Öfen)。在这些炉子中, 炉料和盐溶剂以类似于水泥搅拌的方式混合并加热。因此炉料以可控的方式熔化, 实现更高的产能。

高奇MASTERmax能够满足废铝回收的要求。由KMF开发的这种旋转倾动炉非常适合熔化罐头废料、铝渣和碎屑。通过不间断测量废气流的温度, 并通过注入氧气优化熔化过程, 这种旋转倾动炉可实现较高的效率, 最大的产量和最小的能耗。与废料一起进入熔炉的有机污染物被用于炉内熔化过程的燃料。

效率与性能齐头并进

这种旋转倾动炉不仅空间需求小, 同样令人印象深刻的是其坚固的设计, 使其能够在最苛刻的铸造车间环境中日复

一日地运行。使用存储在MELTmax控制系统中的熔炼工艺, 操作员以可控的方式实现整个处理过程的自动化。根据工业4.0的指导方针, 控制系统确保确定废料的成分, 并根据该成分单独定制熔化程序。这样能够确保耗能量和熔化性能之间的平衡得以保持。

针对不同要求的适应性

对于经验丰富的操作员可以手动微调性能。而高度自动化和熔炼工艺, 即使是操作员新手也可以确保可重复的产量和高度稳定的工艺。MASTERmax系统的混合设计使炉子能够在多种熔化过程下运行, 包括:

- » 一种具有固定横轴的盐处理过程, 在此过程中可以添加足够的盐通量来液化炉渣。当废料具有特别薄的壁时, 这种措施是必要的。
- » 一种具有可变轴(可倾斜)的低盐工艺, 在此过程中形成“易碎”的干渣。这些渣滓可以在循环结束时从炉子中倒出。
- » 一种无盐工艺, 在回收未受污染的渣滓时特别有用。

智能自动化和灵活性

熔化装置的技术特点是旨在实现最大程度的自动化, 可提供可重复的结果, 同时具有最高的产量和优化的热效率。炉子的实时精确称重, 以及熔融金属温度的连续测量, 是该种炉子的独特功能, 其自动化程度明显高于与之竞争的产品。

MASTERmax采用的另一种独特方法是能够在炉门保持关闭的情况下, 以可控的方式通过炉底的出口排出液态金属。不仅最小化氧化程度, 并在整个出料过程中保持铝的温度恒定。所有过程数据都可以集成到铸造车间的控制中心, 或者使用装料报告从控制系统中单独调出。

MASTERMAX系列中可用尺寸

高奇MASTERmax系列共有五种尺寸可供选择。包括紧凑型入门级型号，如1TR2，配备2MW燃烧器和4吨的装料量，以及功能强大的“Jumbo RTF”，配备5MW燃烧器，能够装料50吨的熔融铝。

MASTERMAX的优势：实用创新

由于创新的废气双通道系统，废氢燃烧器非标准要求的设备。使用该系统，处理的铝废料中约有8%可以是有机挥发物成分（油、油漆、塑料）。然而，即使要装入有机挥发物成分百分比更高的废料，也可以添加废氢燃烧系统作为可选的额外系统，目的是更好地遵守当地的环境法规。燃烧器的可变火焰长度优化了能源消耗，并确保了均匀的温度分布。炉筒的可调倾斜在-8°和+25°之间变化，从而可以优化炉子的使用。全自动、360°旋转的装料架沿其纵轴均匀地进行装料，确保装料过程几乎是气密的，同时又对耐火材料起到保护作用。每个负载的容量高达7吨，可实现最佳时间安排。由此极短的装料时间可以使熔炼材料暴露于环境空气的时间最小化，从而减少金属铝的氧化量。在炉渣下方轻敲，使转鼓倾斜，可以保持铝的纯度。排气罩可与炉子同时倾斜，可防止炉渣倒出时废气排入车间。

冷却炉渣

炉渣是倾动炉工艺的残留物，由氧化铝、或多或少的盐通量（NaCl或KCl）和其他金属氧化物组成。炉渣的成分取决于所采用的熔化工艺。由于金属铝和炉渣在倾动炉中不能100%分离，因此在炉循环之后，大约10%的炉渣通常由金属铝组成。

倾斜后，炉渣的温度达到1000°C或更高。如果将炉渣保留在炉渣容器中，金属铝将继续氧化。事实是炉渣的温度将进一步升高。氧化过程将一直持续直至没有金属铝残留为止，但如果炉渣冷却到400°C以下，则会停止氧化。因此冷却的速度越快，炉渣中残留的金属铝就越多。这种铝可以使用涡流分离器进行回收。

KMF开发的COOLmax炉渣冷却器只需要几分钟就可以冷却到400°C。同时，炉渣被研磨成一定尺寸的颗粒，并在后续工序中使用涡流分离器将铝“熔核”从中分离出来。

二氧化碳排放纳入考虑

在世界范围内，铝铸造厂产生的渣滓估计有400万吨。如果我们假设金属含量约为50%，渣滓的回收将可回收约170万吨铝。炉渣的快速冷却将使另外300,000吨的铝得以回收。

200万吨的二次铝替代相同数量的原铝，意味着每年可减少约3000万吨的二氧化碳。仅炉渣的充分冷却就可以实现450万吨！



哈兹雷特 铝带材铸造工艺



大卫·哈兹雷特
哈兹雷特
董事总经理

HAZELETT
EBNER® GROUP MEMBER

自1919年以来，哈兹雷特一直是金属行业连铸机开发和制造的领导者。

铝带和铝板由铸坯或铝带在非连续铸造工艺或连续铸造工艺中制造而成。哈兹雷特选择的工艺是连续铸造，所采用的是哈兹雷特双带铸造设备。

第23页右下方的图片展示了铝加工成带材和板材过程中最重要的步骤。传统的直冷(DC)铸造是所示的第一种工艺，涉及一系列的加工步骤是显而易见的。包括熔融金属和合金的准备、直冷铸造、锯切、铣面、轧制铸锭的预热和热轧(包括粗轧和精轧)。然后对热轧带材进行冷轧以达到最终尺寸。

与之相比，连续铸造的加工步骤则短得多。在铝带和铝板的生产中，有两种重要的连续铸造工艺：双辊铸造和双带铸造。在双辊铸造中，工艺步骤包括熔融金属的准备和合金化、铸造和卷取。然后对带材进行冷轧并使其达到最终尺寸。

在双带铸造中，铸造后进行在线热轧，可以生产出比双辊铸造更薄的热轧带材。这意味着后续工序所需的冷轧量减少。与传统工艺设备相比，我们的双带连铸生产线所需的空间更少。

仅需一座哈兹雷特连铸机，就可以生产出媲美20座双辊连铸机的产品，这就意味着哈兹雷特设备对于空间的需求极低。

上图展示了一条极具代表性的哈兹雷特生产线，从熔化/保温炉开始，直至进行金属处理、铸造、在线热轧和卷取。

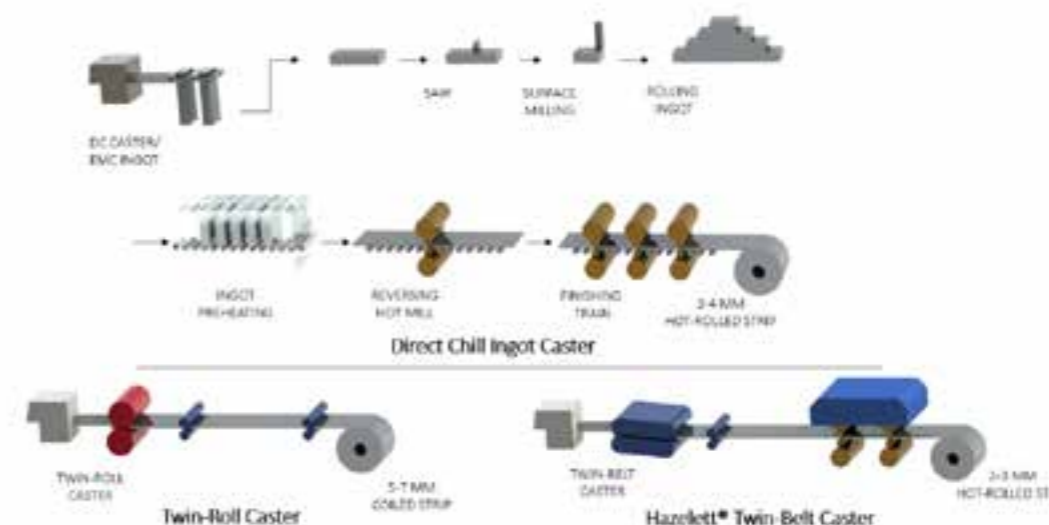
20世纪80年代和90年代的北美，哈兹雷特设备大部分用于废料的处理。在新千年，到处可见对原有熔炼车间的扩建，以及新工厂的落成，尤其是在中国。焦点转移到哈兹雷特设备，它们建于这些工厂的附近，熔融金属可以在哈兹雷特设备中转化为板材。

熔融金属直接从电解槽供应哈兹雷特生产线，是熔融金属增值的最具成本效益的方法之一。

然而，随着新建熔炼车间速度放缓，以及对于需要减少能耗和生态足迹认知的提高，人们重新将关注点放在通过熔化回收废料来运行的哈兹雷特生产线。与双辊连铸机相比，哈兹雷特设备能够生产更加广泛的合金种类，因此更加适用于消费后废料的回收处理。

艾伯纳集团的成员(高奇/GNA和哈兹雷特)，携手米诺为铝带的连铸提供完整的生产线，无论处理材料是基于原金属还是回收废料。

铝板生产的工艺路线



FAMETEC 制定新标准

蓝宝石单晶是新一代的节能高科技解决方案。



STEPHAN PUXKANDL

Arctic Sapphire
董事总经理

基于艾伯纳的研发目标,2012年初成功开发出了独特的蓝宝石单晶长晶炉。

今天,FAMETEC隶属于艾伯纳集团新材料部门。FAMETEC是欧洲唯一的高品质单片蓝宝石产品制造商,主要产品直径为6或8英寸,以及12英寸。

FAMETEC的McSAP蓝宝石长晶技术提供的蓝宝石用于医疗和光学行业的光电子产品包括LED、mini-LED,micro-LED、半导体和设备。

《欧盟芯片法案》框架旨在将欧盟在全球芯片生产中的份额从10%提高到20%。这一目标为我们的McSAP技术制定了新标准,即生产尺寸更大、100%可持续的蓝宝石衬底。

“绿色”McSAP蓝宝石用于mini-LED、电力电子和光学设备等应用时,其能效明显更高,质量更好,价格也更具竞争力。FAMETEC的蓝宝石产品使制造商能够提高产量,同时降低制造成本,并减少了碳足迹。

FAMETEC技术

FAMETEC所采用的晶体生长工艺基于最新开发的McSAP技术,该技术采用同时生长多个晶体的工艺。在该工艺中,蓝宝石晶体沿着a轴或c轴生长。

由于我们在炉子设计和制造方面拥有超过75年的经验,可以开发出坚固的炉子,最大限度地提高工艺开发和炉子性能之间的协同作用。此外,我们在整个供应链中实施数字化,使我们的公司能够确保透明度和可追溯性。我们使用一流的质量管理系统确保了产品的成功。



FAMETEC蓝宝石晶体

FAMETEC产品系列

在用于生产单片硅或蓝宝石晶体的传统方法中,如CZ法或KY法,必须从与生长方向(即沿a轴)成90°角的晶坩(原始晶体)中掏出圆柱体。然后从这个晶体上切割晶片,用作衬底(用于后续制造芯片)。

在任何一种工艺中,大约60%的材料在下游加工过程中会被报废。这些在生产中产生的废料,再加上熔化过程的高能耗和所需的人工处理量,不仅降低了效率,还导致如排放量的增加,例如二氧化碳。

相比之下,FAMETEC开发且获得专利的晶体生长技术——Multi-C-axis Sapphire (McSAP),多根C轴生长蓝宝石晶坩,该技术大大提高了产量和性能。此外,FAMETEC收集从原材料到成品的每个工艺阶段的详细数据,从而确保最终产品的质量。

使用FAMETEC的McSAP工艺生产的晶体用下游生产工艺中,最终生产出高质量的蓝宝石衬底。这些衬底随后用于制造高性能的micro-LED和电源设备。



FAMETEC市场/应用

LED/MICRO-LED显示屏

micro-LED技术极大地改变了显示屏行业。与OLED和LED技术相比, micro-LED技术具有突出的特性。使用micro-LED, 低功耗在节能方面发挥着关键作用, 而卓越的像素密度、卓越的对比度和卓越的亮度可以显示出高清的图像。从高清电视、图像传感器、汽车和飞机中使用的灯具、商业/娱乐显示屏到工业纺织应用, 潜在应用的数量之多令人难以想象。

配以FAMETEC节能型McSAP生产工艺, 大大减少了碳排放。

大功率电子器件

蓝宝石是最适合用作GaN、SiC和AlN等高带隙半导体材料的衬底之一。这得益于蓝宝石衬底最突出的两个特点, 即适应性和可及性。

蓝宝石不仅在面对物理变化时是稳定的, 而且在面对各种化学处理时也是稳定的。

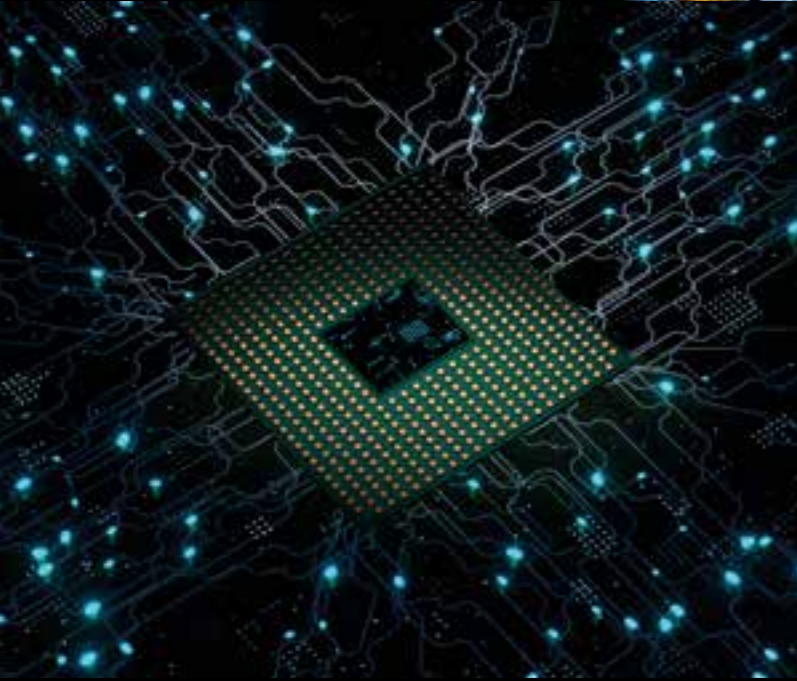
尽管硅衬底作为一种替代材料的研究投入了大量的研发工作, 但就热膨胀而言, 蓝宝石仍然是最佳选择。

光学应用

蓝宝石一直用于光学应用, 因为它不仅高度耐用, 而且在从紫外线 (UV) 到红外线 (IR) 的光谱范围内都具有优异的光学性能。

光学应用范围从使用蓝宝石作为保护盖的智能手机摄像头和智能手表, 到航空航天和国防工业的大规模应用。

由于其专利技术的灵活性, FAMETEC能够提供各种各样的材料。FAMETEC的McSAP炉子和最先进的检测系统的多功能性使我们能够根据市场需求不断优化蓝宝石生长技术。



艾伯纳集团在过去六个月内获得的订单。

REGION	FURNACE TYPE	MATERIALS	
SOUTH AMERICA	HICON/H ₂ ® BELL ANNEALER FACILITY	Steel Wire	EBNER®
SOUTH AMERICA	HICON/H ₂ ® BELL ANNEALER	Copper Strip	EBNER®
NORTH AMERICA	HICON/H ₂ ® BELL ANNEALER FACILITY	Steel Strip	EBNER®
CANADA	BATCH HOMOGENIZING	Aluminum	GVA
CANADA	HOLDING FURNACE	Aluminum	GVA
USA	ROTARY FURNACE	Aluminum	GVA
USA	TILTING MELTING AND HOLDING FURNACES	Aluminum	GVA
USA	PREHEATING FURNACES	Aluminum	Gautschi®
EUROPE	HICON/H ₂ ® BELL ANNEALER	Copper Strip	EBNER®
EUROPE	HICON® OVERHEAD FURNACE	Aluminum Coil	EBNER®
EUROPE	HICON® BATCH-TYPE FURNACE FACILITY	Aluminum Coil	EBNER®
EUROPE	CRYSTAL GROWTH FURNACE	Sapphire	EBNER®
EUROPE	TRAVELING PREHEAT FURNACE	Aluminum	GVA
ITALY	ROLLER-HEARTH FURNACE FOR SOLUBILIZATION OF COILS AND BARS	Steel Long Products	EBNER®
GERMANY	PIT TYPE FURNACE FOR ROLLING INGOTS	Aluminum	Gautschi®
CH	PUSHER FURNACE	Aluminum	Gautschi®
ASIA	HICON® BATCH-TYPE FURNACE FACILITY	Aluminum Coil	EBNER®
ASIA	HICON® BATCH-TYPE FURNACE FACILITY	Aluminum Coil	EBNER®
ASIA	HICON/H ₂ ® BELL ANNEALER	Copper Strip	EBNER®
ASIA	HICON/H ₂ ® BELL ANNEALER FACILITY	Steel Strip	EBNER®
ASIA	HICON® FLOATER-TYPE FURNACE	Aluminum Strip	EBNER®
ASIA	HICON® FLOATER-TYPE FURNACE	Aluminum Strip	EBNER®
ASIA	HOTPHASE ROLLER-HEARTH FURNACE FOR PRESS-HARDENING	Steel Blanks	EBNER®
ASIA	HICON/H ₂ ® BELL ANNEALER FACILITY	Steel Strip	EBNER®
CN	HOTPHASE ROLLER-HEARTH FURNACE FOR PRESS-HARDENING	Steel Blanks	EBNER®
CN	HICON/H ₂ ® BELL ANNEALER FACILITY	Steel Strip	EBNER®
CN	HICON® FLOATER-TYPE FURNACE	Aluminum Strip	EBNER®
CN	HICON/H ₂ ® VERTICAL BRIGHT ANNEALING LINE	Copper Strip	EBNER®
CN	HOTPHASE ROLLER-HEARTH FURNACE FOR PRESS-HARDENING	Steel Blanks	EBNER®
CN	HOTPHASE ROLLER-HEARTH FURNACE FOR PRESS-HARDENING	Steel Blanks	EBNER®
TH	HICON/H ₂ /N ₂ ® BELL ANNEALER FACILITY	Steel Wire	EBNER®
INDIA	ROUND TOP MELTING FURNACES	Aluminum	Gautschi®
AU	CRYSTAL GROWTH FURNACE	Sapphire	EBNER®

新闻



展会会议2023 & 2024

2023年10月25日 - 26日	ALUMINUM USA	那什维尔	美国	展位号: #101
2023年11月14日-17日	SEMICON EUROPA	慕尼黑	德国	展位号: B0/302
2024年4月15日-19日	WIRE DÜSSELDORF	杜赛尔多夫	德国	展位号: TBA
2024年10月8日-10日	ALUMINIUM DÜSSELDORF	杜赛尔多夫	德国	展位号: TBA

我们期待您的到来!

艾伯纳集团

EBNER® EED

www.ebner.com www.eedfurnaces.com



www.c-r-c.info www.hpi.at



www.ebnergroupp.com

Gautschi

www.gautschi.com



www.gna.com

HAZELETT

www.hazelett.com



www.t-p-s.com

FAMETEC®

www.famotec.com

ARCTIC Sapphire®

www.arcticsapphire.com

EEMCO®

www.eemco.at

SIGCREATE

www.sigcreate.com



EBNER Furnaces, Inc.
电话: (+1) 330 335 1600
邮箱: sales@ebnerfurnaces.com
Gautschi North America LLC.
电话: (+1) 330 335 1600; E: info@gautschi.com
HPI LLC.
电话: (+1) 330 335 1600; E: hp@hpi.at

224 Quadra Drive, Wadsworth, Ohio 44281
美国



EBNER Industrieofenbau GmbH
电话: (+43) 732 6868; 邮箱: sales@ebner.com
FAMETEC GmbH
电话: (+43) 732 6868; 邮箱: info@famotec.com
EEMCO GmbH
电话: (+43) 732 6868; 邮箱: office@eemco.at
SigCreate GmbH
电话: (+43) 732 6868-0; 邮箱: info@sigcreate.com

Ebner-Platz 1
4060 Leonding
奥地利



艾伯纳工业炉(太仓)有限公司
艾伯纳贸易(太仓)有限公司
电话: (+86) 512 5267 6868; 邮箱: sales@ebner.com
高特工业炉(苏州)有限公司
电话: (+86) 512 5267 6868; 邮箱: info@gautschi.com.cn
艾伯特工业炉(太仓)有限公司
电话: (+86) 512 5320 6800
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) 720 593 100; 邮箱: info@gautschi.com
HPI High Performance Industrieschmelz GmbH
电话: (+43) 7222 68400; 邮箱: hp@hpi.at
C-R-C Casthouse (EBC) Evolution Center
电话: (+43) 720 593 100; 邮箱: sales@ccr.info

Schoofstraße 02, 6282 Ranshofen
奥地利



GNA Aludec Inc.
电话: (+1) 514 956 1770; 邮箱: info@gnacan.com
9495 Trans-Canada Hwy
Saint-Laurent, Québec, H4S 1W9
加拿大



EBNER India Pvt. Ltd.
电话: (+91) 22 6139 3033;
邮箱: office@ebner.com

A/310-311 Dynasty Business Park
J B Nagar / Andheri-Kurla Road
Andheri East / Mumbai - 400059
印度



ARCTIC Sapphire AS
邮箱: info@famotec.com

8230 Sulzgraben
奥地利



SIGCREATE GmbH
邮箱: info@sigcreate.com

Via Flavio 6
23761 Lomagna
意大利



Hazelett Strip-Casting Corporation
电话: (+1) 802 863-6376
邮箱: hazelett@hazelett.com

PO Box 600
135 West Lakeshore Drive
Cochran, Vermont 05448
美国