

ALNEX

航空及商用铝合金铸造车间的革新



美国Almex公司是世界铝合金直冷铸造工艺与技术的领导者。公司的铸造设备和技术广泛应用于商业运输、建筑、航天航空等多种行业。在特种铝合金铸造领域，Almex公司已经获得15项专利，在申请专利超过150项。

Almex公司的创新专利：铝液在线精炼系统LARS与铸造工艺CASTRIGHT，大大简化了超大尺寸铝合金的铸造工艺。Almex公司的全自动化设备与铸造工艺，确保了可靠性、经济性、安全性和操作便捷性，广泛满足各种铝合金的铸造生产需求。

Almex 公司的设备和技术，是世界范围内航空铝材铸造领域应用最为广泛的技术。

为什么选择Almex?

我们的客户找到我们，并成为我们的终身合作伙伴。

他们开始时是为了寻找可靠的设备，后来不断从我们这里获得他们所有问题的解决方案。

为什么会这样呢，客户提供了最棘手的问题，我们从多个角度研究并解决这些难题。

结果往往如此，我们多年来汇集的经验和知识以及众多的专利技术，总能帮我们的客户找到最佳解决方案。

这是Almex取胜的方式，在这里，每一个创新的背后都蕴藏着卓越的技术支持。

我们不断重复这样的过程，在Almex，卓越是一个漫长的旅程，永远没有终点。

Ravi Tilak

美国Almex公司首席执行官、冶金学博士

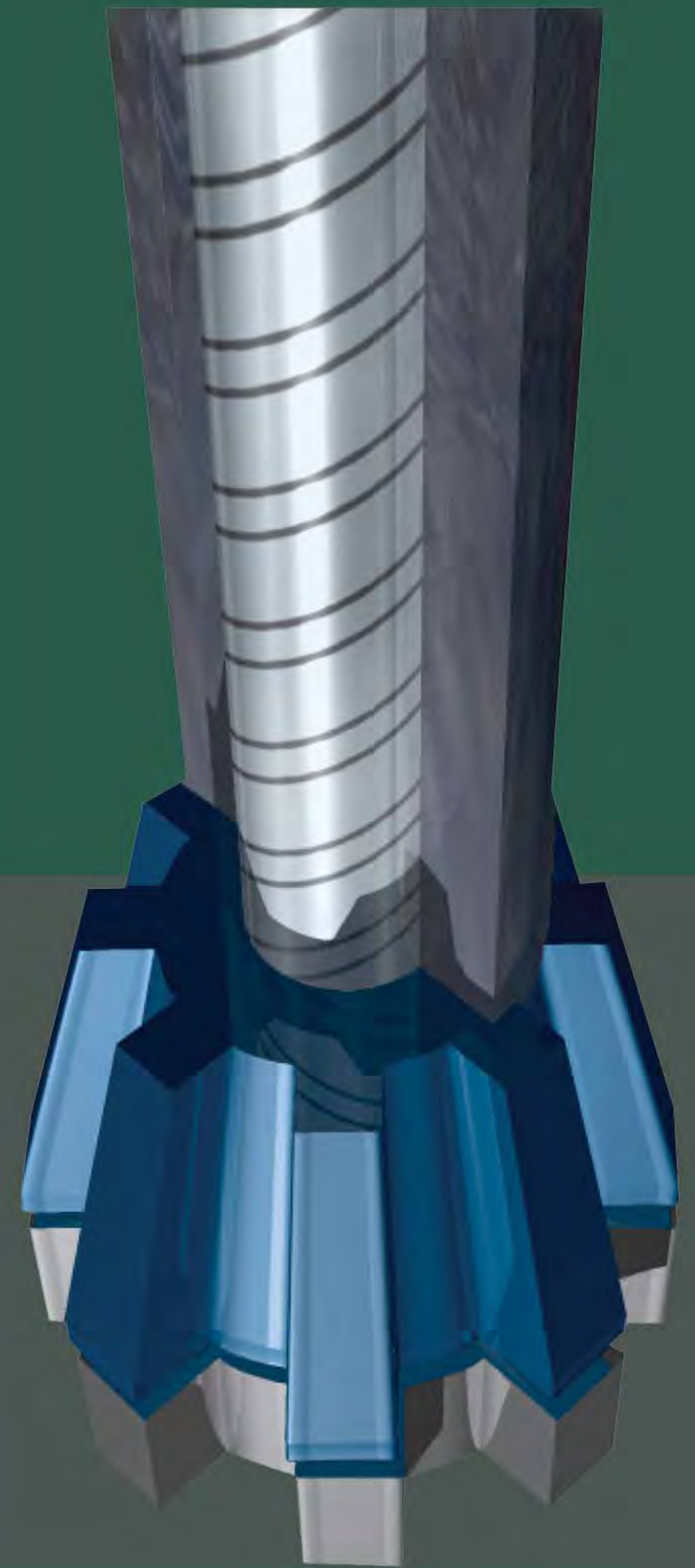
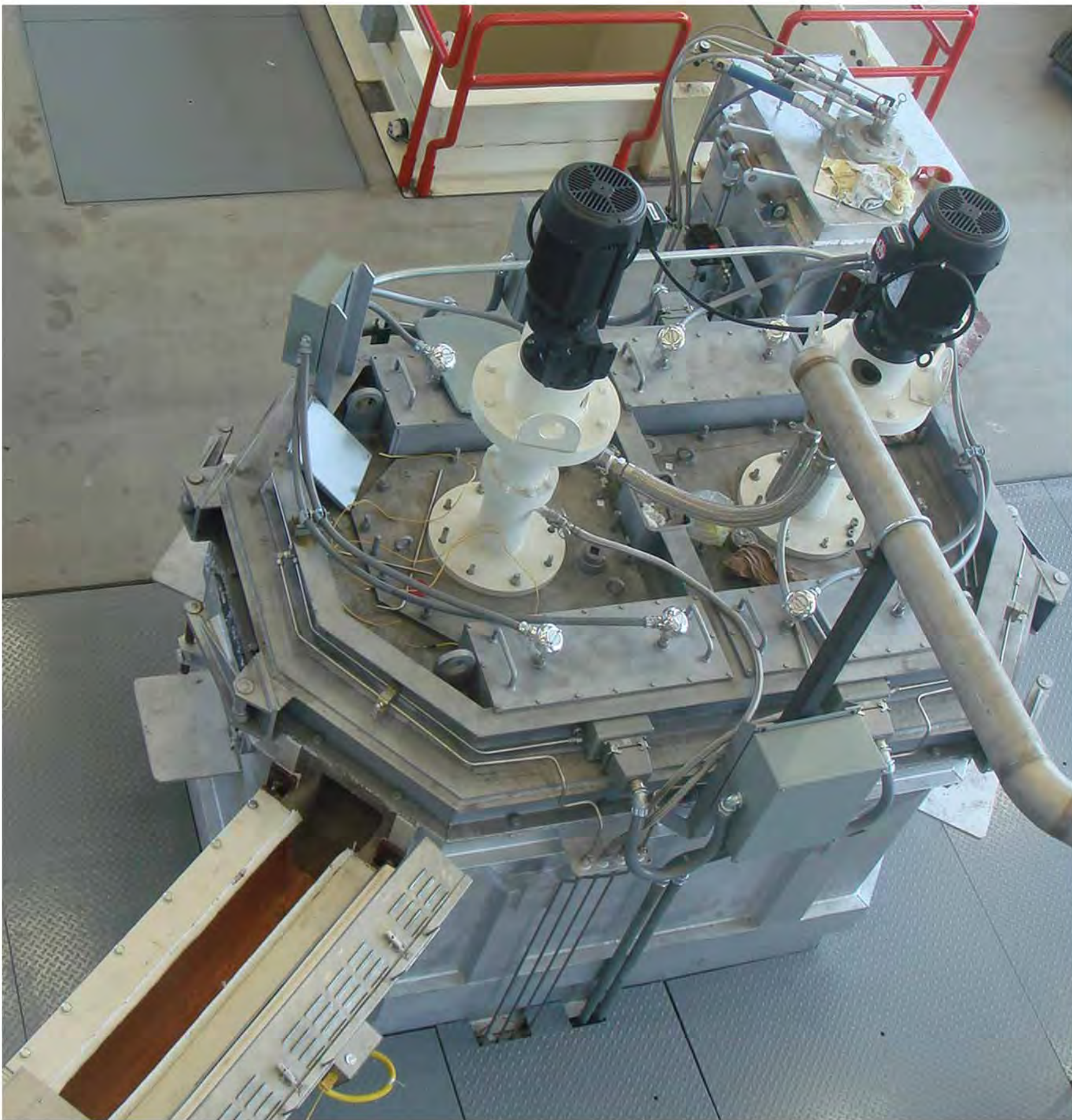


LARS铝液精炼系统

LARSTM系统工作原理：

在LARS工艺中，使用一种混合气体处理金属熔体，该气体被导入金属熔体底部，经过特别设计的转子剪切作用，以均匀细小的气泡形式弥散至熔体中，气泡在上升过程中，带走熔体中的夹杂、溶解氢以及金属盐等杂质。

金属熔体表面维持有一个惰性气体层，有效防止熔铝、石墨加热块和加热元件的氧化腐蚀作用。美国专利号：5, 846, 481，中国专利号：ZL200610101542.3和ZL200620129435.7。



LARS™的独特之处：

独特的气体预热设计，防止气泡体积过大。

虽然转子气体发散系统在业界的使用已超过20年，但只有LARS系统独特的气体预热设计，可以最大程度细化气泡。有超细气泡的保证，其除气效率较同行业高出12%至15%，除杂效率较同行业高20%，碱金属余量低于0.0002%，碱金属盐的去除，可保证产品用于3微米的铝箔生产，易拉罐用铝箔和航空等级铝材的生产，而且拥有业界最高的回收效率。

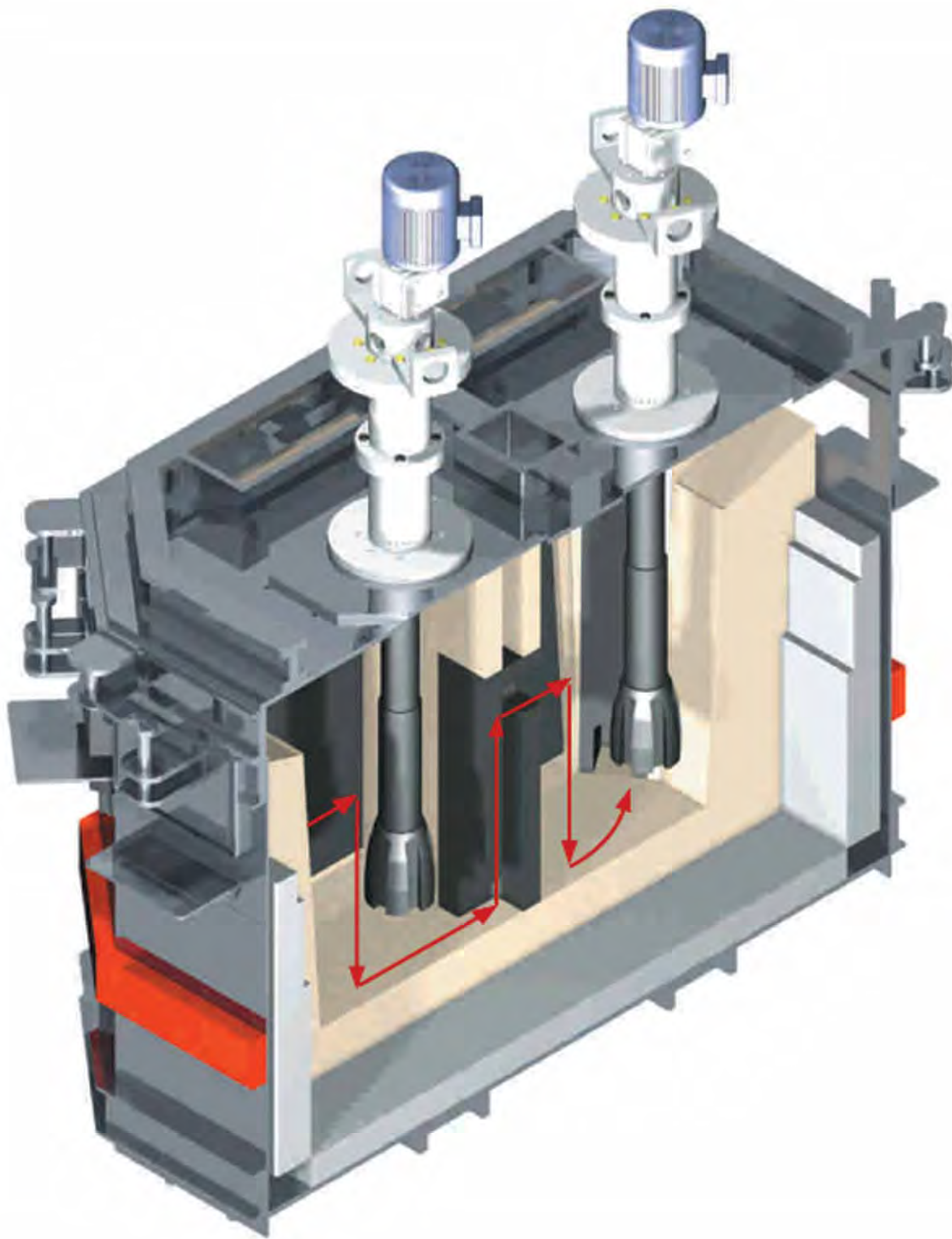
独特的外形和反应室设计

转子的偏心放置，有效减少涡流的产生。如图所示，铝液流速在（P1点）增加，在（P2点）降低，使得铝液在Q1，Q2，Q3得到充分混合，增强了工艺气体与铝液的混和摩擦，增大了与杂质的接触机会，从而提高净化效果。这种形式的铝液流动，能够有效消除液面涡流，防止表层的浮渣再次进入熔体。

反应室自下而上的体积变化率，与工艺气体在铝液中上升时的体积膨胀率相一致，有效减少了气泡的相互结合，提高单位时间内的除气效率。

LARS™系统的腔室之间相互独立，不像业内其他精炼系统将所有转子（2个或3个）放在一个反应腔内，有利于保证整个系统的高性能和产品质量。





- 高性能的加热系统，以2腔室为例：
LARS™系统的加热系统由48个加热电偶组成，每个电偶1.2千瓦，而业内一般采用的加热电偶数量较少（如6个加热元件，每个功率为10千瓦），在这种情况下，如果一个加热元件因为短路或其他原因失效，那么整个系统的温度变化将非常明显，必须立即更换损坏的加热元件。LARS™系统却不同，不需要立即更换新的热电偶，可以连续使用长达2年，再进行更换。LARS™系统可以有效维持温度恒定（ $\pm 5^{\circ}\text{C}$ ），具有较高的温度调节能力（ $0.6^{\circ}\text{C}/\text{分钟}$ ）。

- 更低的操作和维护成本：
因为LARS系统的工艺气体以超细的气泡形式（直径3毫米左右，业内一般为6到10毫米）进入熔铝，相同处理量下，LARS系统的工艺气体消耗量要明显低于其他精炼系统，这些工艺气体，如氩气、氮气和氯气等都是非常昂贵的。

- 更长的使用寿命
因为加热器接线盒内有惰性气体保护，LARS系统的加热元件具有更长的使用寿命。另外，LARS系统使用特殊衬里对反应腔内的石墨加热块进行保护。

- 布置灵活
LARS系统可以按照车间的不同空间要求，进行灵活布置。

LARS的精炼效率

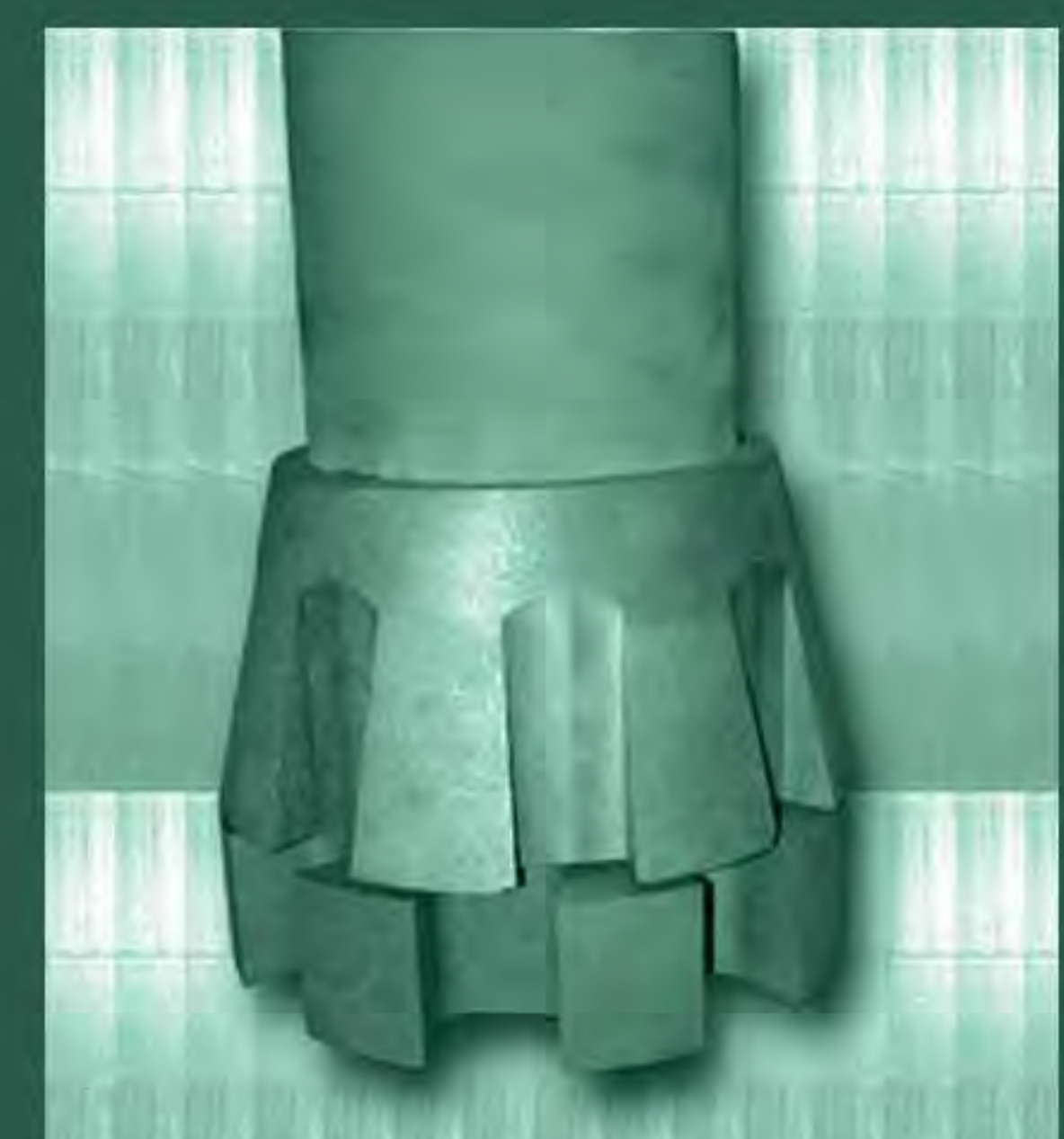
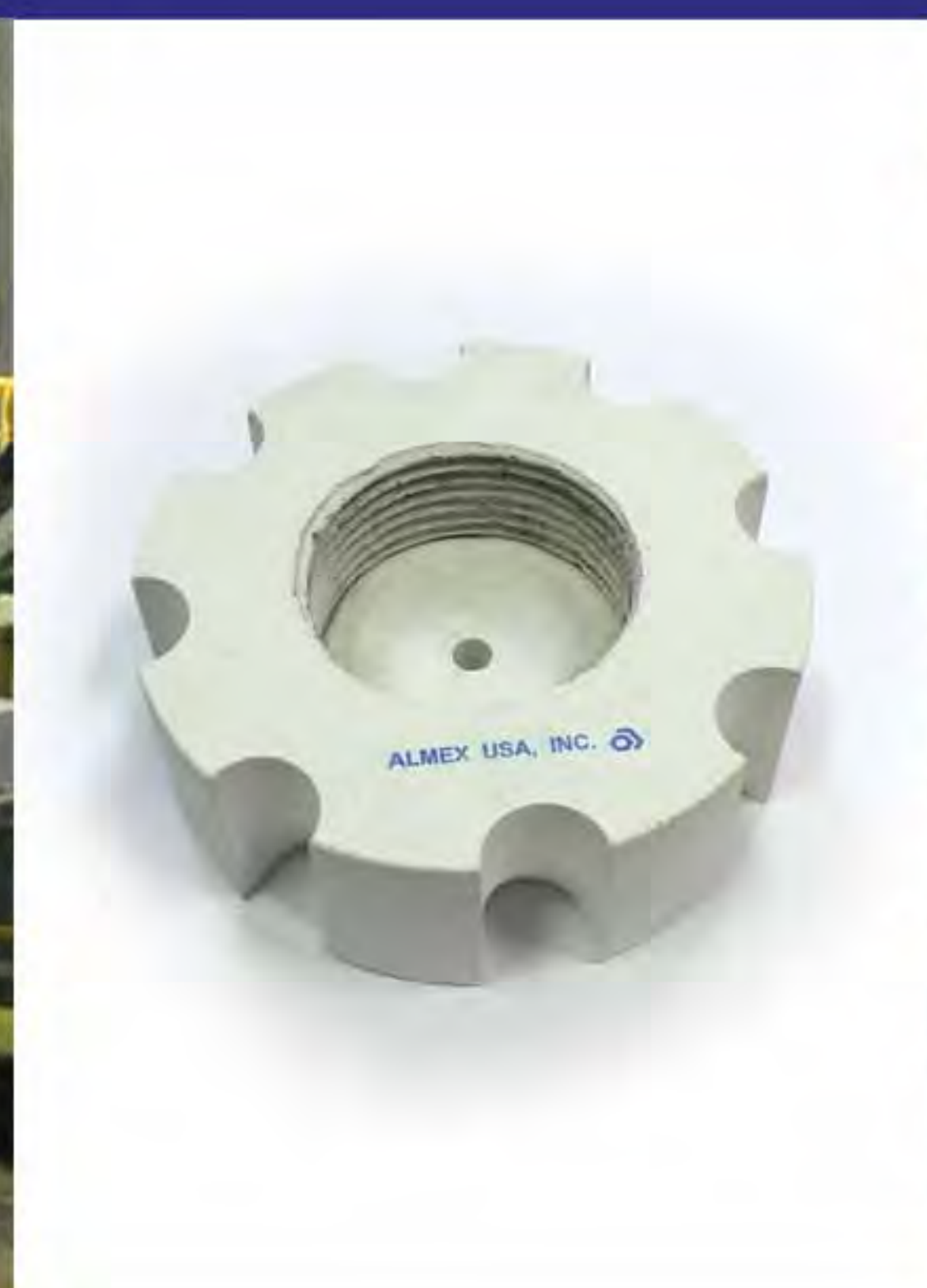
除气：
从0.39cc/100 gms 到 0.11cc/100 gms
在0.1hg压力下，从150个气泡到 1 个气泡

除杂：
精炼前：20 PPI 的过滤器在10分钟内堵塞
精炼后：40 PPI 的过滤器不会堵塞

除碱金属：
精炼前：钠、钙、锂含量为 0.0010% (10 ppm)
精炼后：钠、钙、锂含量为 0.0002% (2 ppm)

除碱金属盐：
精炼前：不能通过A级超声波检测
精炼后：可通过AA级超声波检测

烧损节约：
相比炉内除渣，节约总量 0.3%以上



铸造机

Almex抗扭转液压缸设立了铝直冷铸造业性能与可靠性的工业标准。运用Almex独有的液压缸技术，我们设计制造单作用和双作用两种类型的液压缸。Castright II™是自动控制的高精度圆锭和扁锭铸造机，每铸次可达1-100吨。采用模块化设计，适用于地下和地上安装。它取消了铸井下的平台定位装置，大大提高铸造速度的控制能力，减少了安装和维护成本。Almex液压缸可根据不同用户的特定需求进行设计和制造。系统配有的流量控制阀，可保证突发电力故障时的铸造安全。配有的锁定阀，可以方便将平台锁定在检修所需的位置。



- 内导式抗扭转设计，用内导轴承方管取代传统的键槽式导向，实现了液压缸的双向控制，提高了可控性。同时，轴承方管的四个端面在液压缸的整个行程中，提供了无与伦比的刚度和抗扭转性能。
- 铸造开始阶段，外部载荷较小，为了更好地控制液压缸运动，在液压缸的密封端施加一个预载荷，从而减小整个行程中液压缸密封上的压差，提高液压缸控制性能，延长液压缸密封的使用寿命。
- 双作用结构对环境温度的敏感性低，可在极高或极低的环境中工作。
- 活塞和活塞杆密封使用特氟龙（聚四氟乙烯）材料，确保长效精准的操作，同时适用新线安装和旧设备升级。

- 活塞杆涂有Cr03Ti02氧化铝基涂料，涂层厚度为250-350 μm ，光滑等级Ra为0.15 μm ，表面硬度为950-1050HV100，相比不锈钢或镀铬活塞杆，有更长的使用寿命、更好的耐磨性能，更适应铸井内长期的恶劣环境。液压缸外表面有两种特殊涂层，提供对井下铸造环境的有效防护。

- 液压动力单元作为一个组件，可以整体安装到车间内任何位置，其上电气和管道接口的预留口非常方便现场连接。

- Castright™II的工控机程序使得铸造热、脆敏感的硬合金也同样方便。在开始铸造的冷相阶段，升降台每秒钟的移动都很关键。整个启动过程中升降台的停、走工艺由工控机直接控制，这样操作员得以进行其他重要操作，例如引锭头水平浮动控制、出锭控制等。CASTRIGHT™ III自动化软件包甚至可以处理以上多项操作。

- 断电时液压系统可保持不间断连续工作。



主要性能参数



液压缸直径	根据用户需要
最大行程、载荷	无限制，根据用户需要
操作压力	650psi (45bar)
最大加载压力	设计工作压力的1.5倍
液压缸自动回程所需最大压力	300磅
铸造速度范围	10-250毫米/分
铸造速度控制精度范围	±1.0%
长度精度	设定点+0.25%
转动公差（弧分/行程）	±4
液压油种类	矿物油、合成脂类等
最高工作温度	60摄氏度
最小无振动滞塞工作速度	6.5毫米/分
空载最大提升速度	1500毫米/分
满载最小提升速度	1000毫米/分
平台在最大偏载下的偏移量	2毫米（过半行程时）
最大噪音值	1米处80分贝
硬质合金铸锭成品率	90%以上
液压单元PLC控制系统	Siemens S7 或Allen Bradley SLC505
自动控制系统可追溯铸造历史记录天数	90天
液压缸密封件寿命	大于5年
液压缸寿命	大于25年



● 结晶器和结晶器平台组件的模块化设计使得系统铸造参数的控制、零件检修、系统维护和培训工作变得异常轻松。

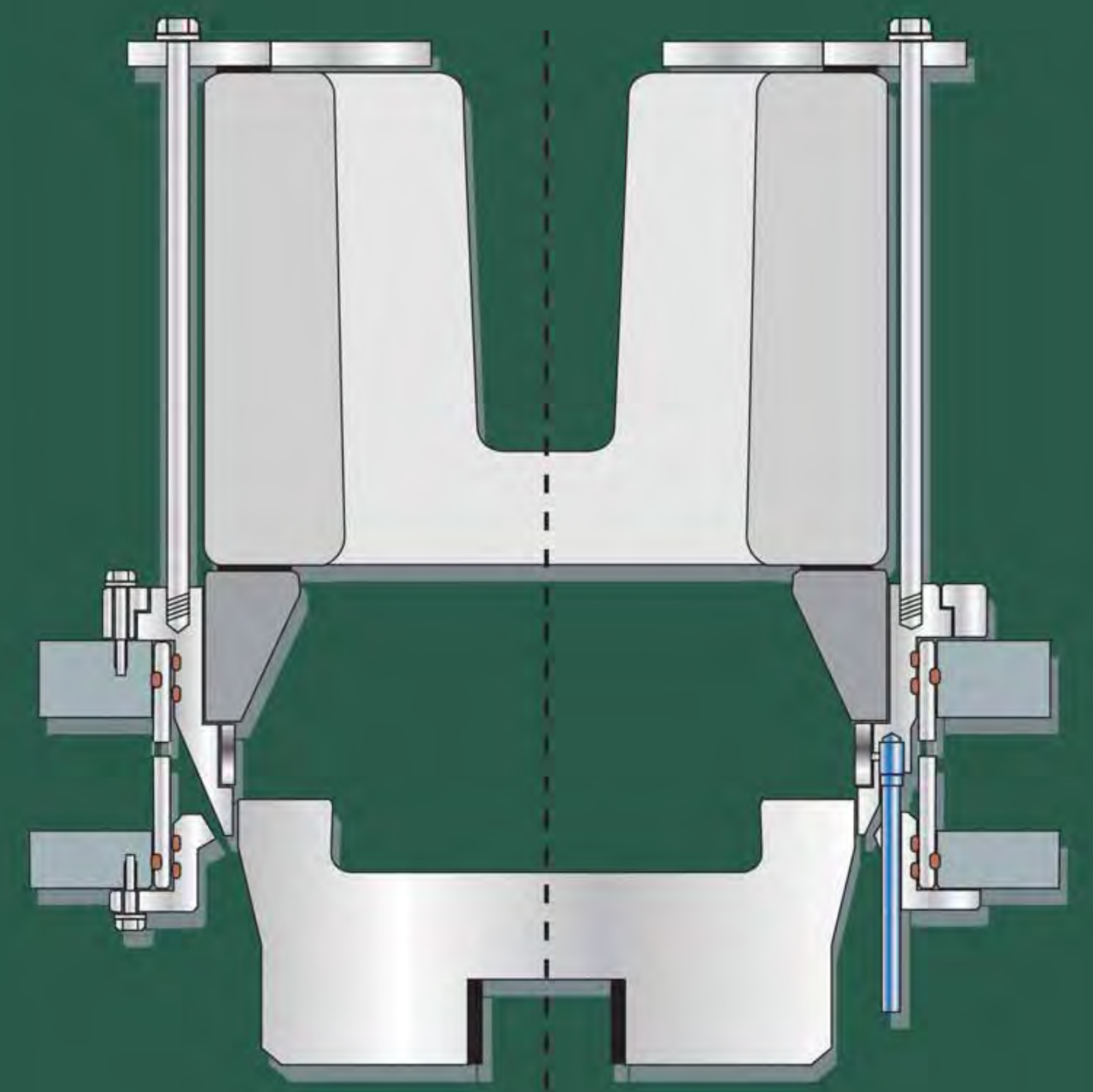
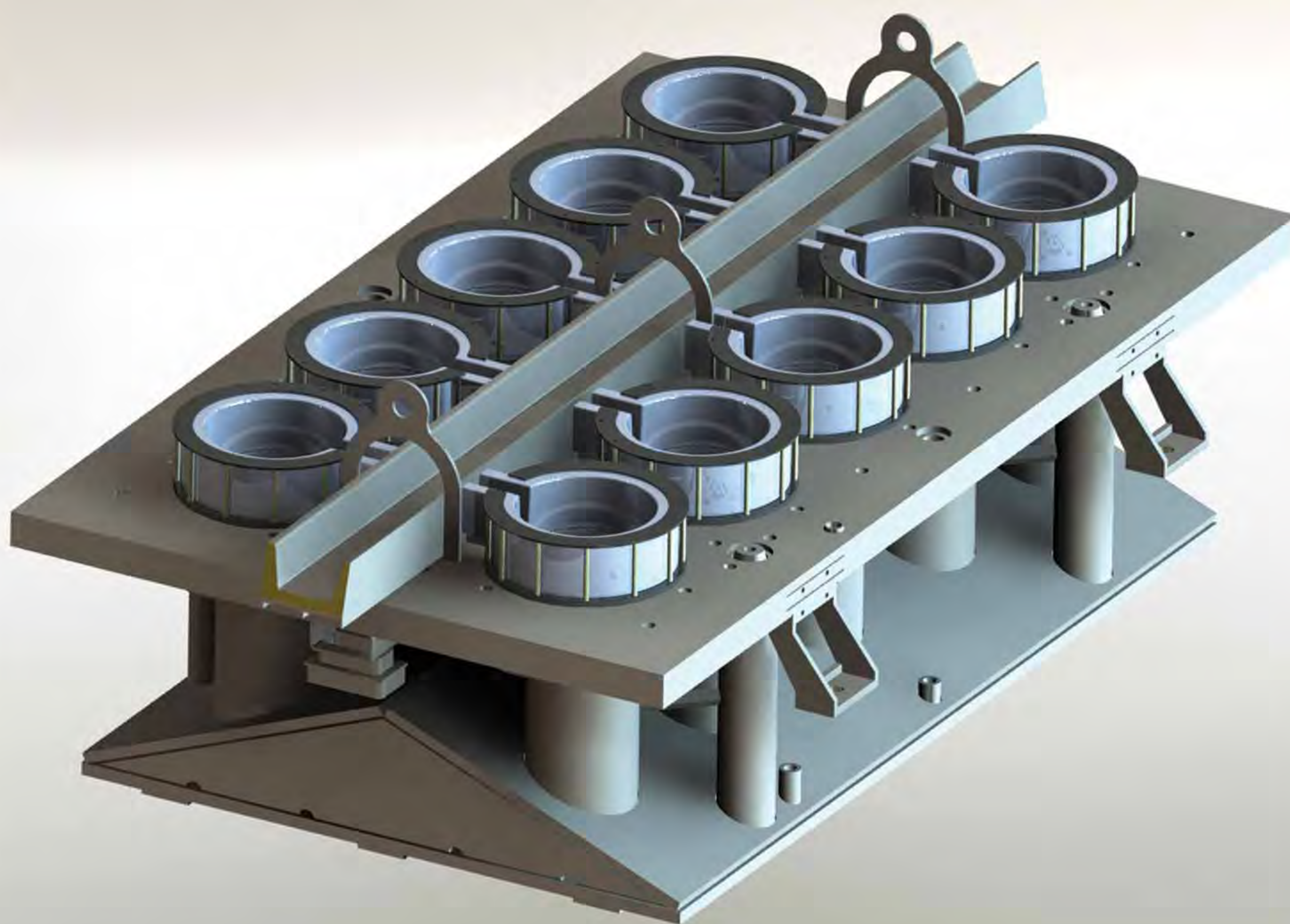
● 结晶器内装有热电偶，给铸造系统提供更多的数据；同时结晶器平台凹坑里装有压力传感器，对水流量的微小变化进行实时监控，大大提高了顶部安装的结晶器的安全性。

● 引锭头和结晶器的对正过程异常简单，大大缩短了准备时间，减少了对结晶器可能造成的损坏，避免了与自动对正引锭头对正失效相关的失衡、爆炸危险等问题。

● 水平浇铸口简化了金属液的配送，保证了金属液在流动过程中没有紊流发生。

● 屋脊式的引锭头底座设计，有效排走溅出的水和金属液。

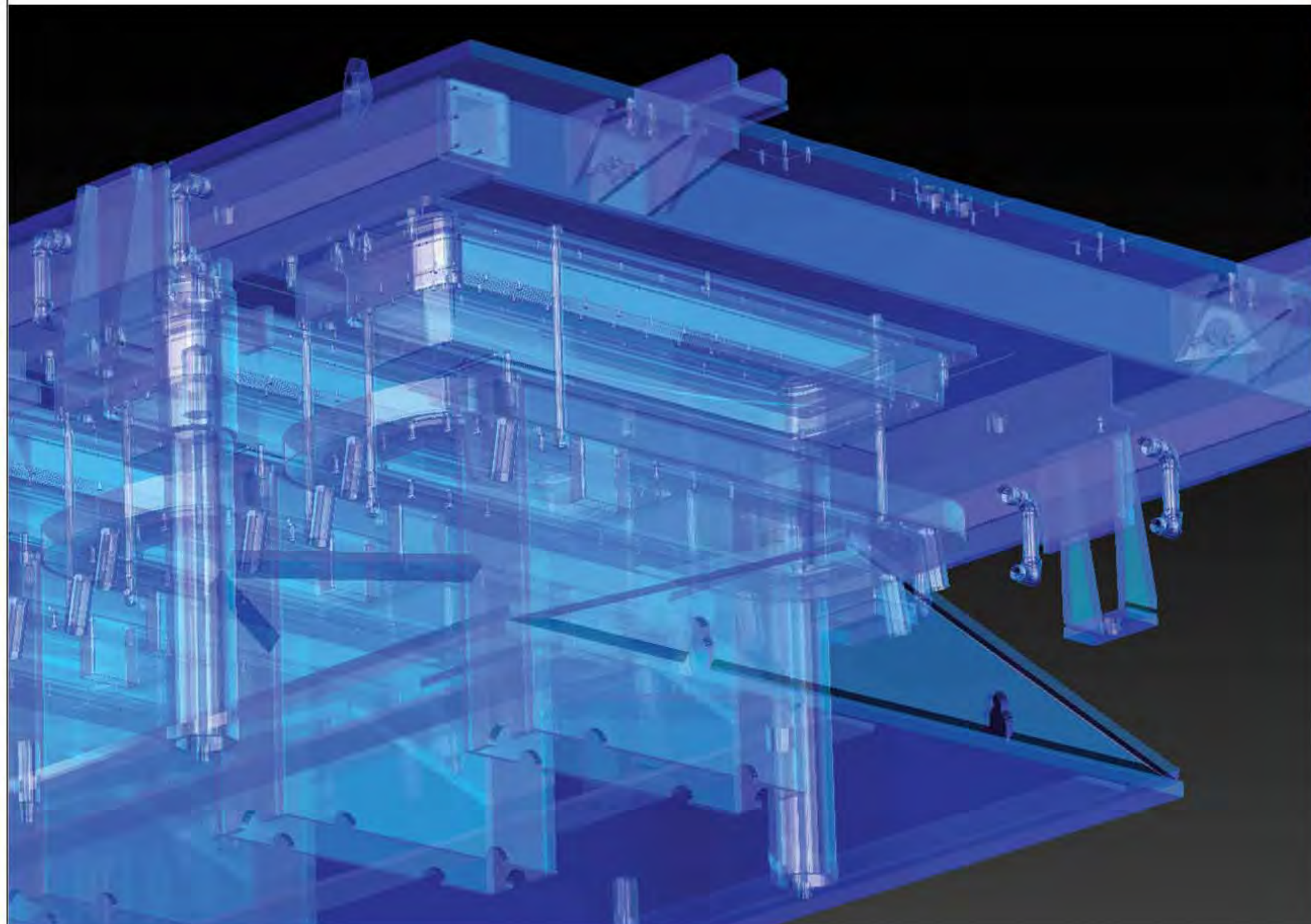
● 特殊的盘式引锭头设计极大方便了铸锭在铸造开始阶段的固定。同时铸锭端部形成的突出部分将方便车削时夹盘的夹持和找正。



主要性能参数

可铸圆锭尺寸范围及合金种类	75mm-1042mm, 所有合金
超声波质量检测标准	可通过美国军用标准 MIL-2154-Class A级超声波检测
表面偏析层厚度	一般合金<4.5mm
内部收缩孔隙率	0
润滑油消耗量	0.06毫升每25秒
切头尾量	50mm-300mm
结晶器设计	直径254mm以上(含254mm)采用“水孔式”, 直径254mm以下采用“水帘式”
设计供水压力	0.69bar-0.83bar, 结晶器平台给水入口处
给水PH值要求	7.5-8.6
总溶解固体量	最大1000ppm
石墨环典型宽度	20.6mm
贮铝池内铝液深度	127mm+/-12mm
石墨环寿命	300铸次
陶瓷环寿命	200铸次
贮铝池寿命	300铸次
6xxx铝锭的铸井回收率	在严格按照Almex操作规程进行操作的情况下, 可以保证95%的回收率





Almex扁锭结晶器是专为生产高质量的航空用铝合金锭而设计的，可用于软、硬两种合金的生产。其设计独特，可以满足各种合金的生产需求，有效控制冷裂、热裂、翘尾及铸造过程中可能出现的一系列问题。为了取得满意的铸锭质量，Almex扁锭结晶器分别从以下几个方面对质量进行控制：

结晶器设计控制

- 冷却水出水孔由内而外的尺寸变化
- 冷却水喷射角度设计，避免冷却水从铸锭上弹开
- 水流速度控制，以达到最佳冷却效果

- 自动润滑系统，保证铸锭表面质量一致。润滑油在压力作用下以设定的速率从左下方图中红箭头所指位置喷出，铸造时，这些独立油孔喷出的油漂浮在熔铝表面的四周，形成对铸锭的完全润滑，这种界面设计可以保证最佳的热传导效果同时有效地保持结晶器的刚度，是当今最好的扁锭铸造工艺解决方案。我们也有使用石墨衬里的结晶器，单是在有浮漂和浇口使用的情况下，不推荐使用。

翘尾控制

有效防止翘尾、褶皱、泄露、边角开裂、卡死等现象。

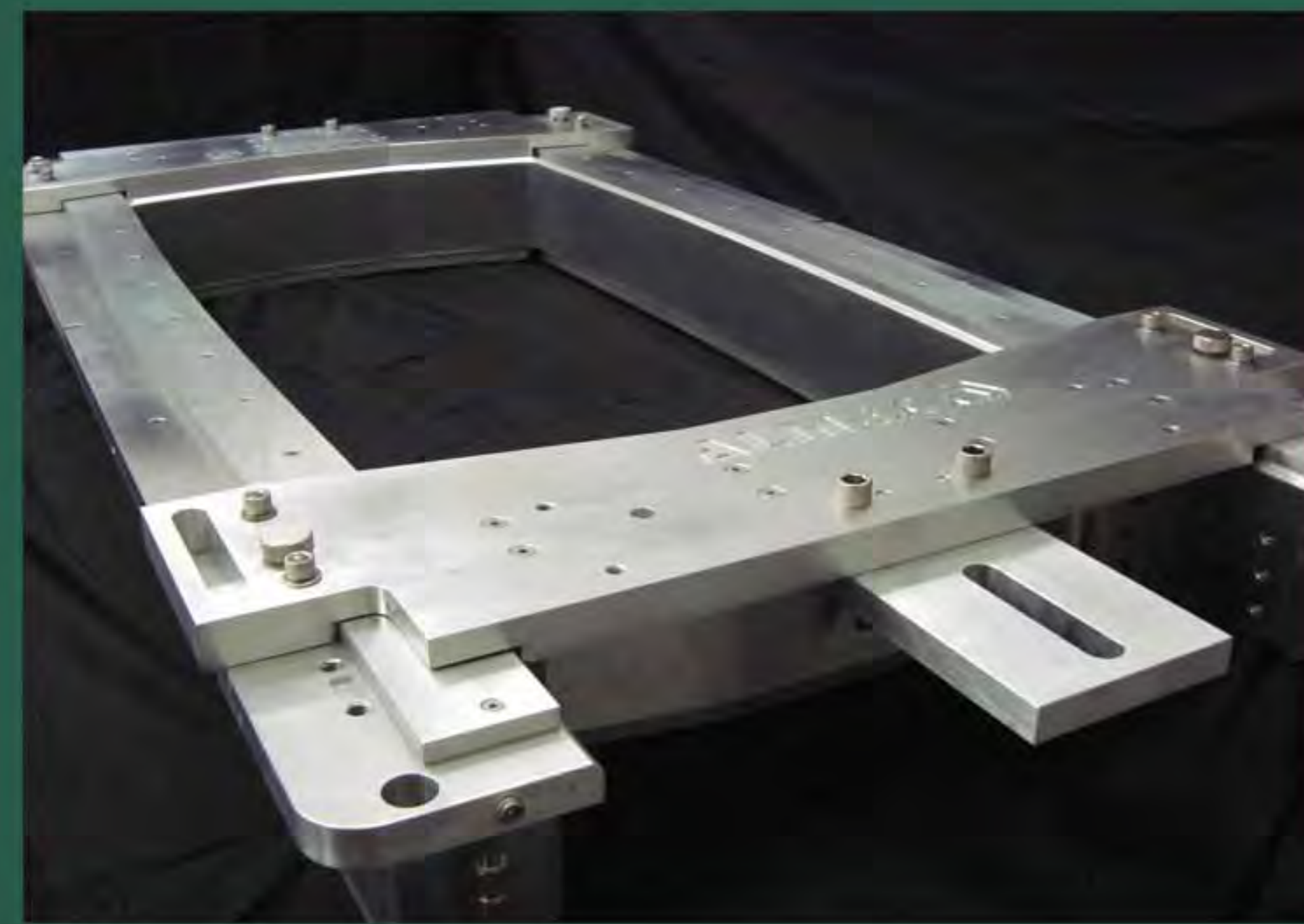
- 控制单个结晶器的分水阀
- 宏脉阀的应用
- 柔脉阀的应用

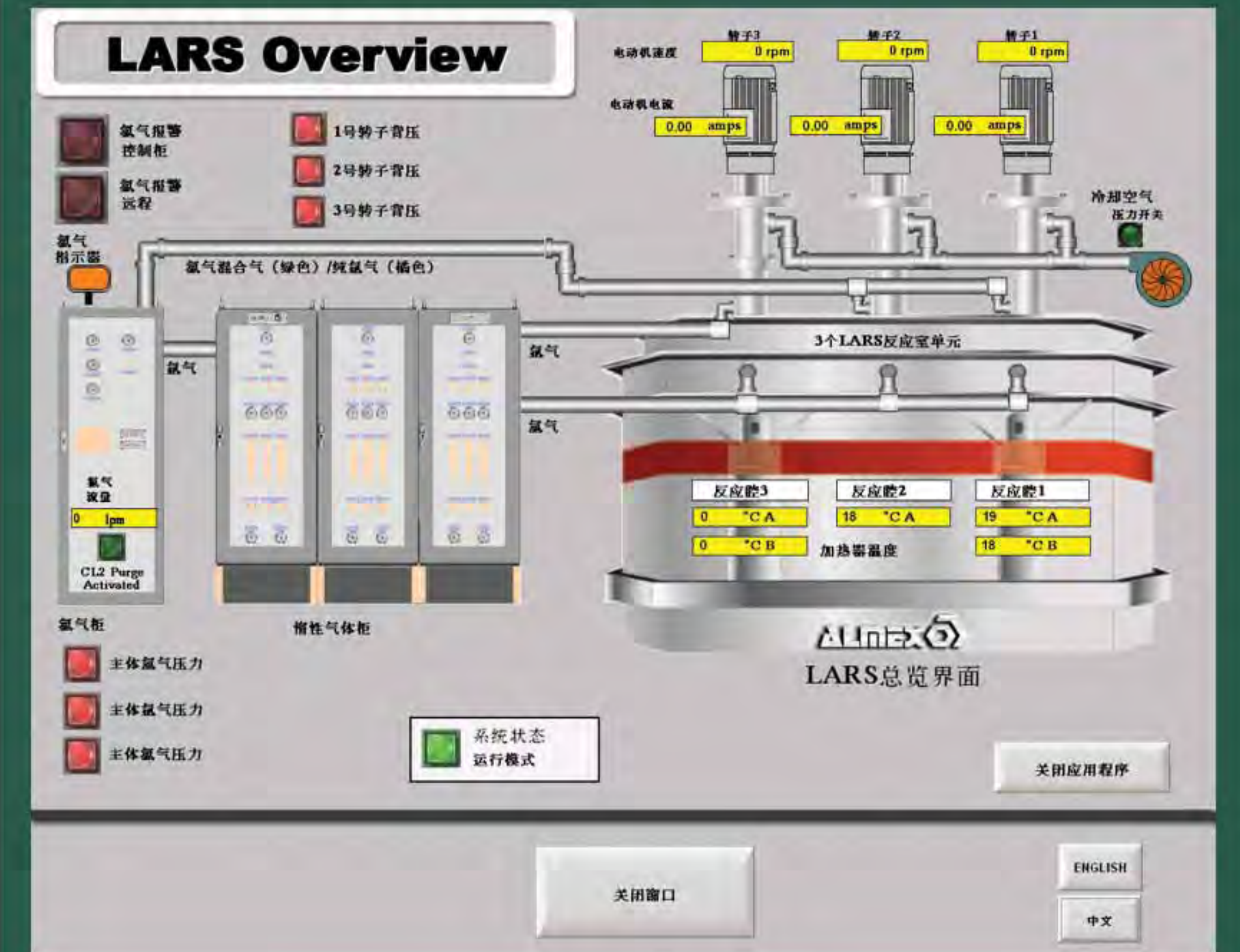
热裂控制

- 柔脉阀的应用
- 铸造开始阶段的“开”“停”操作
- 引锭头独特的双曲线设计，减小铸造开始阶段的应力
- 自动液位控制
- 特别的给液袋式设计，铝液从配溜槽中经下图中心位置所示的给液袋沿扁锭截面的长方向分两头流入结晶器内，有效控制了铝液的流向。

冷裂控制

- 刮水器技术的应用
- Almex的Castright II™操作规程
- 从中心进行的金属液浇注
- 冷却水防反弹技术

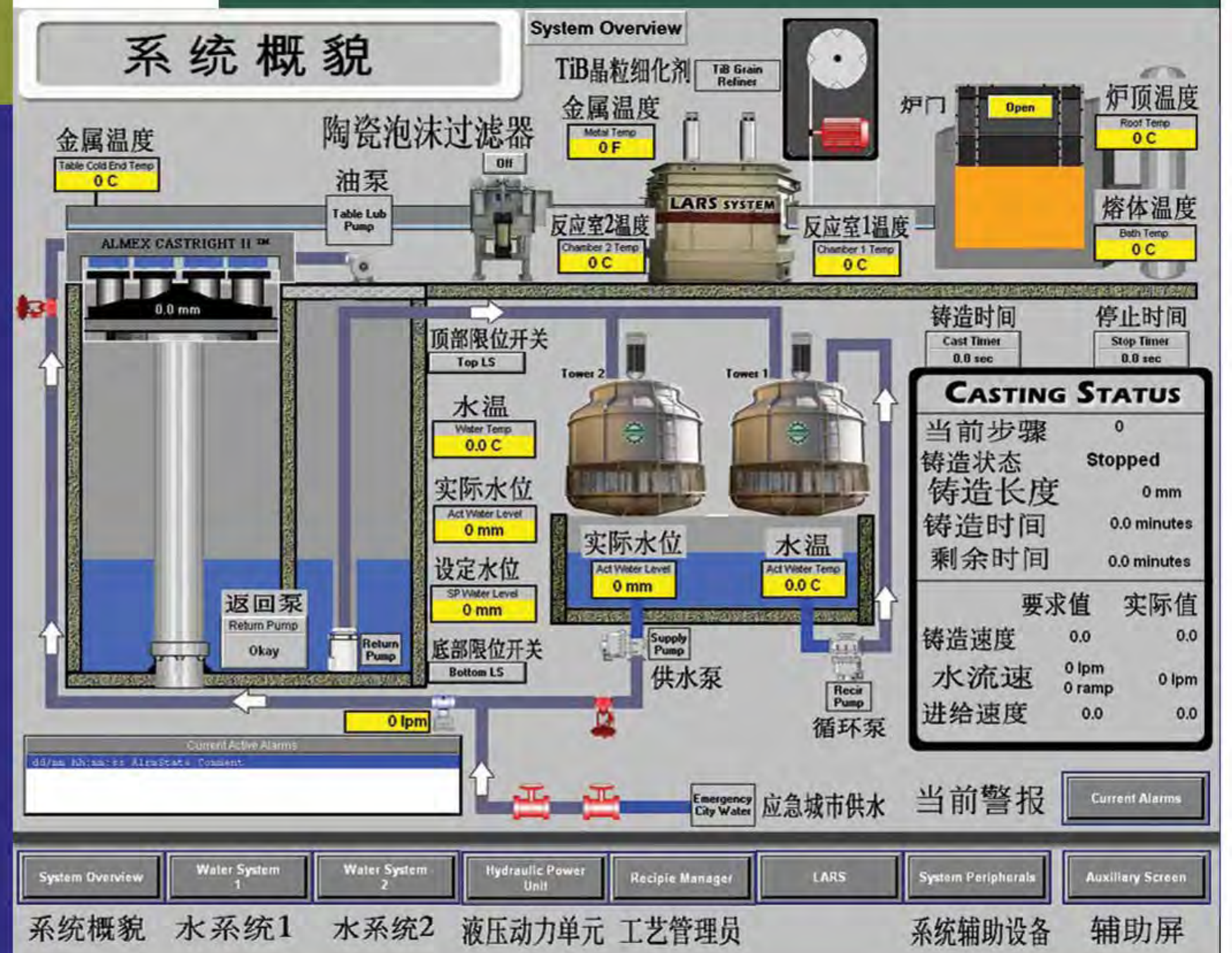




CASTRIGHT II™ - 自动化控制和数据采集系统

Almex CASTRIGHT II™ 自动化控制系统可以集成整个铸造过程涉及的设备 and 所有外围设备，其人机界面是基于 Indusoft 软件进行编制的，其 PLC 编程语言为 Allen Bradley SLC-505。

- 系统总览屏幕
- LARS 铝熔体精炼系统
- 铸造系统自动化控制
- 冷却水控制系统
- 激光传感器：控制金属引锭头水平/熔炼炉倾转
- 晶粒细化、泡沫陶瓷过滤器以及润滑系统
- 控制集成化



铝液输送流槽特点：

- 模块化金属液流槽设计，具有90°，45°拐角，方便车间内灵活布置。
- 流槽下方的脚座高低可调，方便液位高度调节。
- 流槽配有电加热顶盖，可以对铝液进行加热，防止水气进入，减少金属浇铸过程中到达稳态的时间。
- 流槽内采用Almex公司的MOLDEX™耐火材料，具有最大不浸润性的特点，导热性低，抗热疲劳性强。





铝熔体分析仪Z – Met™

检测和质量控制设备

实验室管理是铸造高质量合金中的重要一环，因此，Almex提供一整套检测仪器，保证产品质量以及所有系列合金棒/锭的最高成品率。

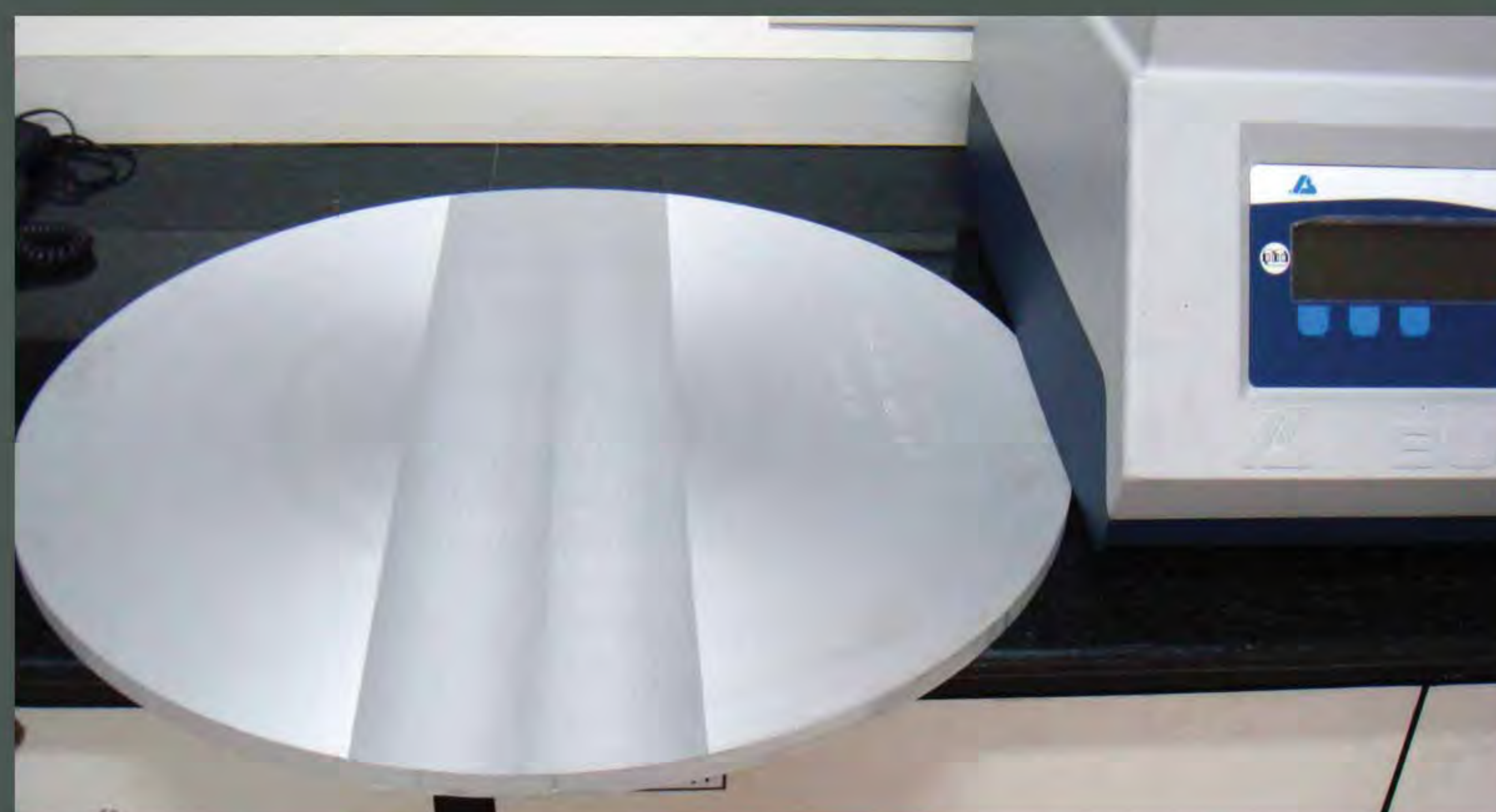
Almex推荐并提供如下设备和技术：

- 在线（浇铸时）氢气测试，5分钟得出各种杂质的定性分析结果
- 在线（浇铸时）超声波检测
- 在线（浇铸时）夹杂物抽样采集
- 紫外线斑点检测仪器
- 金相和断口检测设备和仪器
- 浸蚀研究和微观/宏观偏析检测评估技术和仪器
- 超声波检测后均化和区表面工艺
- 标准操作程序和铸造菜单

采用Almex技术和以上提到的所有设备，不用经过长时间的学习和摸索，很快就可以生产出符合国际标准的商业合金和航空航天合金。Almex是世界上唯一销售生产航天航空用合金全套设备和技术公司。



超声波探伤系统 – Ultrex™



咨询服务

我们注意到客户经常需要生产操作上的协助，为此，特意组建了一个由铝加工领域不同学科的专家和工程师组成的团队。这支优秀的技术团队，可以为从炉子到生产结束的每个环节，提供行之有效的解决方案。

冶金咨询

我们的冶金咨询服务，包括从原材料选择到最终质量控制的所有阶段。我们的专业知识涵盖了：铝锭重熔、铸造、热加工、冷加工、热机械工艺、产品加工、质量控制及其他环节。我们提供的服务有：冶金咨询、问题解决、生产成本控制、提高收益、生产规划、节能战略、减少烧损和环保评测协助。

技术-经济咨询

我们提供深入的技术-经济分析，包括不同规模的从厂房到各项工艺的规划服务。

包括有：

技术准备报告和投资回报分析报告
升级、扩建和新品规划的可行性研究
降低生产成本和风险管理



项目工程服务

我们提供全面的厂房布局和设备安装工程服务：
成套的项目合同
安装监理
调试服务
生产操作

合作研发

我们的专家和工程师可作为客户研发能力的补充，参与一系列的产品研究和工艺开发项目。我们提供灵活的收费标准，可以在客户的工厂工作，也可在实验室对研发提供监理服务。我们的研发能力集中在以下方面：

铝熔体处理和工艺

铸造

热机械加工

开发合金

金属贸易

我们的金属贸易服务团队，与美国一百多个最具影响力和竞争力的贸易商联系紧密，这使得我们能够为客户寻找到最理想的交易时机。不论交易方式和类型，ALMEX的冶金专家和工程师团队与交易方通力合作，确保对于买方或卖方每笔交易的质量。无论您是需要融资购买设备，或需要复杂的程序降低风险，ALMEX可以帮助您安全达成目标，以专业的决策意见消除您的顾虑





© Copyright

www.almexusa.com

Corporate Office:

Almex USA Inc.
1 World Trade Center
8th Floor
Long Beach, California
90831, U.S.A.

Tel: +1-714-739-0303
Fax: +1-714-739-0404

Plant & Warehouse:

Almex USA Inc.
6925 Aragon Circle
Unit # 11
Buena Park, California
90620, U.S.A.