

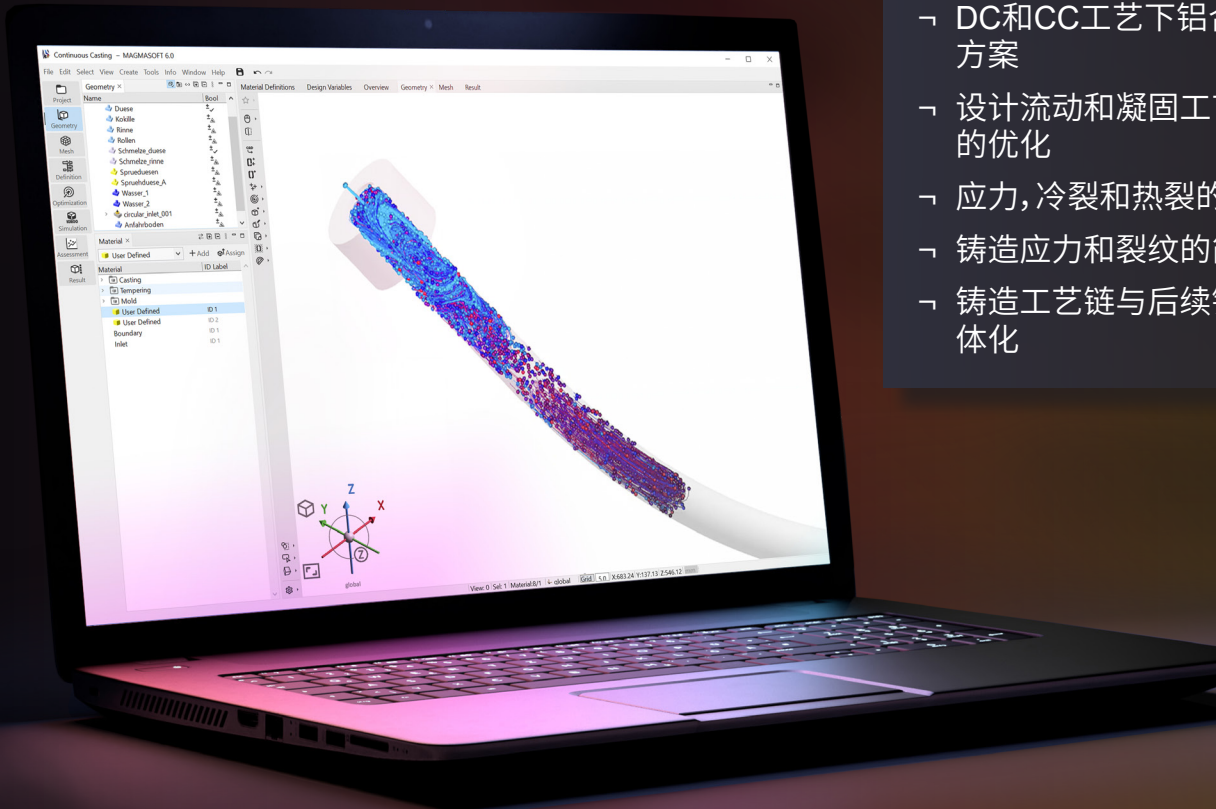
MAGMA CC 6

Autonomous Engineering



自主设计

铝合金直接水冷半连续
铸造 (DC) 和连续铸造
(CC)



- DC和CC工艺下铝合金生产的稳健解决方案
- 设计流动和凝固工艺条件用于产品质量的优化
- 应力, 冷裂和热裂的模拟整合
- 铸造应力和裂纹的简要评估
- 铸造工艺链与后续锻造和轧制工艺的一体化



扫描二维码
下载文档

稳健、经济、快速、优化

利用MAGMASOFT®自主设计和MAGMA CC——全方位优化连续铸造工艺,为您的需求找到最佳解决方案。

MAGMASOFT®和交钥匙解决方案MAGMA CC是设计方面和产品质量改善的全面和强大的模拟工具。软件聚焦于建立稳健的连续铸造工艺的同时,帮助用户节约资源、时间和成本,确保最佳的收益率。借助MAGMASOFT®和MAGMA CC,用户可以使用自主试验设计或基于遗传算法的自主优化进行模拟。最终,用户实现自主设计,即对可靠的产品质量和最优工艺方案的系统的和完全的自主决策。利用自主设计,您可以同时追求不同的质量和成本目标。从概念阶段确保产品质量和工艺稳健性到生产过程中盈利能力持续改善。

MAGMASOFT®和MAGMA CC自主设计:

- 支持全面预测连续铸造中所有工艺环节
- 提供一个用来优化生产的虚拟环境
- 促进快速决策和节省所有参与者的时间
- 通过理解过程波动,从而实现积极主动的质量管理
- 改善公司内部以及与客户的沟通与合作



目标明确有条不紊

迈格码六步法 (MAGMA APPROACH) 是一种用虚拟试验实现目标的系统方法论,它完全集成在MAGMASOFT®和MAGMA CC中。与MAGMASOFT®自主设计结合使用,可以识别安全决策,实现持续改进,且无经济风险。

利用系统方法论,迈格码六步法 (MAGMA APPROACH) 能够在产品开发或改善过程的每一个阶段提供支持。其结果是获得一个避免铸造缺陷、达到预期目标的最优化设计的稳健生产工艺。

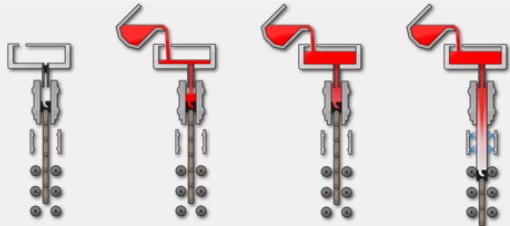
设立目标, 定义变量, 明确标准

MAGMA CC是铝合金直接水冷半连续铸造(DC)和连续铸造(CC)工艺的虚拟设计和优化的一体化解决方案。MAGMA CC能提供参数化的几何建模、自动网格划分、大量的数据库和用于结果的评估和统计学评价的综合工具。

MAGMA CC能够考虑流入的金属液、正在凝固的铸锭和结晶器内的流动、热传递、凝固和应力的演变。软件能模拟任

意产品形状的垂直和水平制造工艺。

MAGMA CC能通过虚拟试验设计来支持工艺设计。可帮助确定稳健的工艺窗口或自主优化的工艺方案, 确保高质量的产品和稳健的生产工艺。

Continuous Casting Process	ID	Continuous Casting
Continuous Casting - Vertical Aluminum AlMg1Si_6061 Weight: 366.37 kg Total Weight: 469.04 kg Yield: 78.11 %		
> Cast Alloy		
> Permanent Mold		
> Tempering Channel		
> Starting Ingot		
> User Defined		

0.0 s → Withdrawal

Filling (Start-Up): Pouring Rate

Continuous Casting Process

Withdrawal Definition

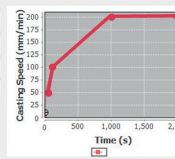
Specify parameters for withdrawal process. Select one of the available control types.

Control Type

Casting Speed

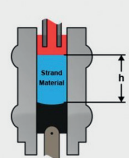
Hub

Casting Speed



Time (s)	Casting Speed (mm/min)
0.0	0.0
100.0	50.0
100.0	100.0
1000.0	200.0
2000.0	200.0

Starting ingot height [m] 150.0 mm



OK Cancel

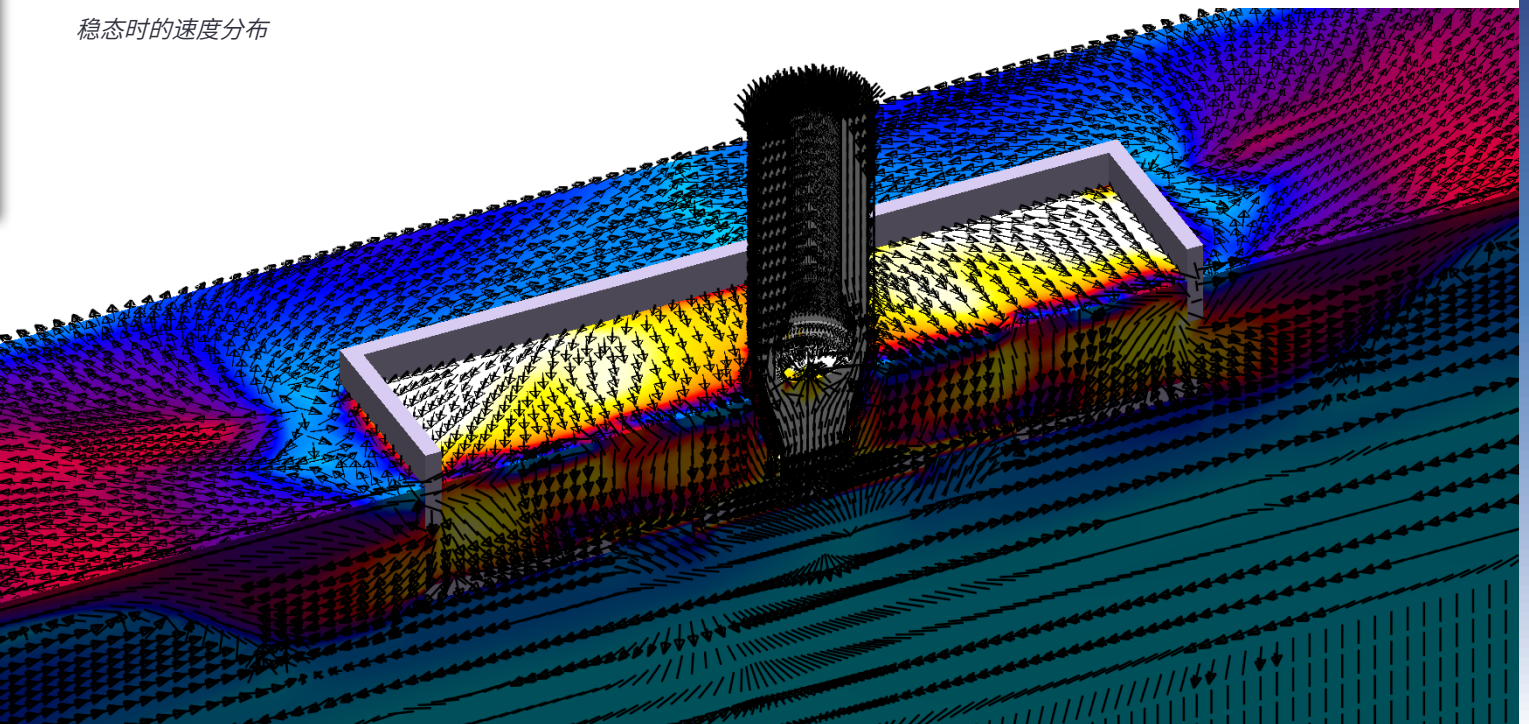
连续铸造工艺的全面描述和铸造速度的定义

制备

除了铸造速度和液态金属的铸造温度, 结晶器内(一次冷却)和二次冷却区的冷却条件是设计连续铸造工艺的具有决定性的工艺变量。

对整个连铸流程的真实描述允许对启动和随后的铸造过程中的流动条件进行评估。也可以选择性地考虑流槽中的流动条件。

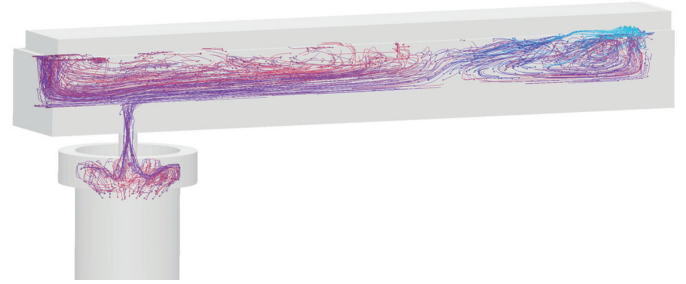
稳态时的速度分布



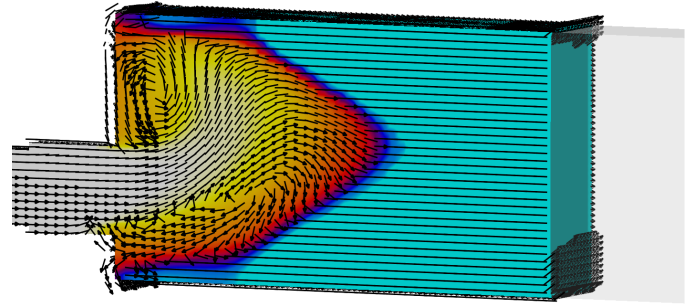
套管和浸入式水口的布局

在MAGMA CC中, 客户可以全面考虑从结晶器充填金属液到引锭开始的启车工艺:

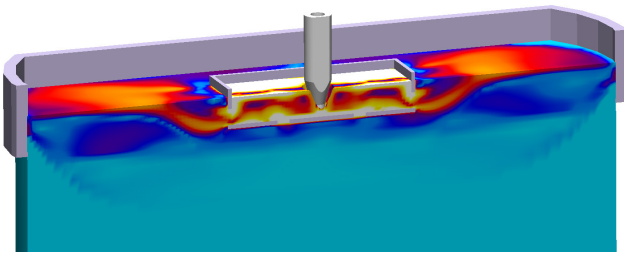
- 启车阶段, 可以优化水口来改善流动
- 后续的铸锭引锭模拟的起点是启车阶段的温度和流动
- 结晶器和流槽内的流动和热平衡可以单独分析, 也可以与铸造过程耦合分析
- 优化后的流槽设计有助于提高金属的纯度



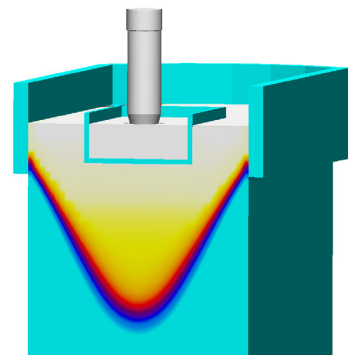
可视化流槽中粒子的流动



水平连铸工艺启车阶段时的速度



铸铝DC铸造启车阶段的流动行为



启车阶段的温度显示了凝固壳层的轮廓

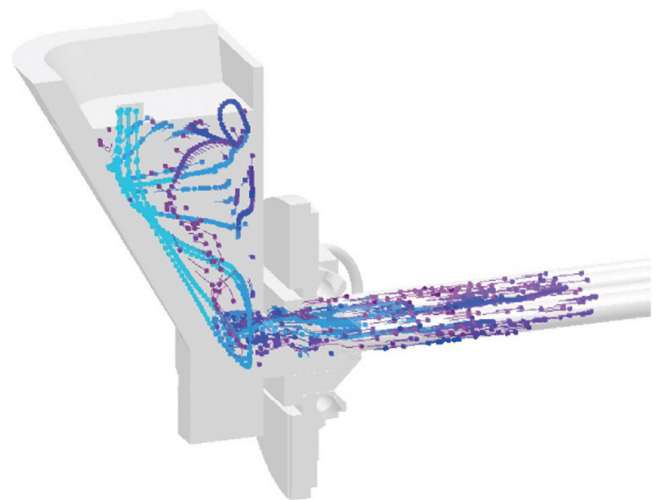
强制和自然对流

MAGMA CC可以同时考虑液态金属和糊状区中的强制对流和自然对流。金属液的流入和温度梯度也考虑在列。

夹渣预测

MAGMA CC考虑液态金属中可预定义尺寸和密度、与流动相关的粒子的运动。如此可以评估启车阶段金属液中的夹渣以及凝固过程中二次氧化的夹渣。

- 考虑了铸造过程中流槽和结晶器内金属液氧化的可能性, 计算夹渣的形成, 长大, 转移和偏聚

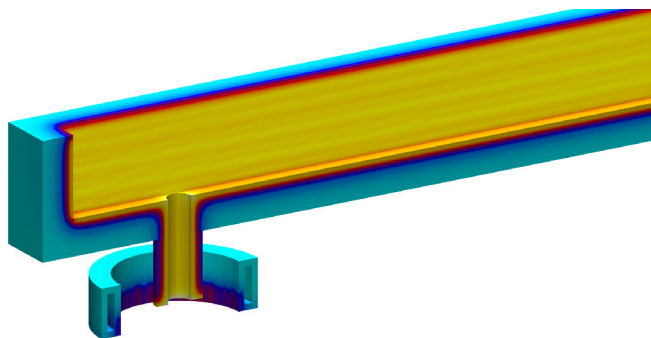


水平连续铸造工艺下粒子的运动

一次冷却

结晶器内的热条件是铸坯凝固和冷却的决定因素。MAGMA CC可以：

- 工艺相关参数的设定,如结晶器内冷却通道中的水流量,熔剂和石墨内衬或二次冷却的工艺参数
- 预测铸锭和结晶器内的温度,并能定量评估整个工艺中的热平衡



结晶器和流槽内的温度

二次冷却

可以利用数据库中推荐的热传递系数定义不同冷却区域的二次冷却。当前,软件程序支持三种不同类型的热传递系数:

- 辐射和/或对流
- 喷水冷却
- 喷水冷却后的薄膜冷却

稳定阶段的温度分布

MAGMA CC确定铸锭和结晶器内的稳态温度分布,且能通过统计学的试验设计和自主设计来评估影响参数的重要性。

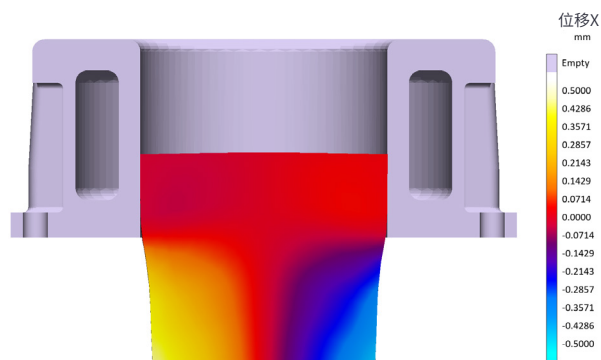
- 确定工艺变量对热平衡,铸锭和结晶器的接触条件,金属液流动,一次和二次冷却,时间函数的引锭速度的影响
- 精确预测液穴形状
- 改善能量效率的最优工艺参数的评估

铸坯中的应力分布

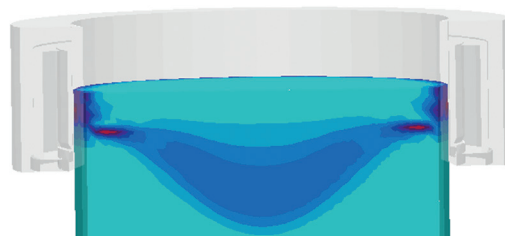
结晶器内的金属的温度分布和残余应力主要受铸坯和结晶器表面的接触和换热影响。

MAGMA CC通过以下支持精准的工艺设计:

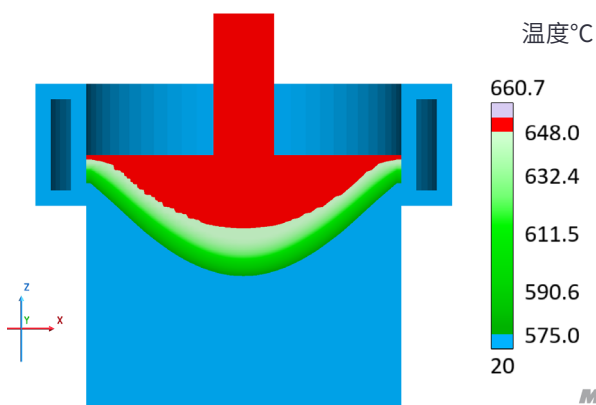
- 铸坯和结晶器内的温度和应力的耦合模拟
- 考虑铸坯和结晶器之间由于热收缩产生的气隙及热交换系数的降低
- 支持结晶器设计,如,优化锥度
- 一次冷却和二次冷却的设计,确保铸锭所需的冷却以避免缺陷,如开裂



考虑收缩和形成的间隙



铸锭中的热裂倾向



整个连铸过程中的液相百分数

优化凝固过程

- 凝固前沿的计算以避免漏铝
- 温度梯度和冷却速度的评估

热平衡

在MAGMA CC中, 结晶器的效率可以作为稳健的铸造工艺的质量标准。这个效率用整体热量输出的比例来计算。

带试验设计的安全工艺

在MAGMA CC中, 用户可以自由和系统性的改变工艺参数, 以定量的了解不同生产条件对质量和生产效率的影响。

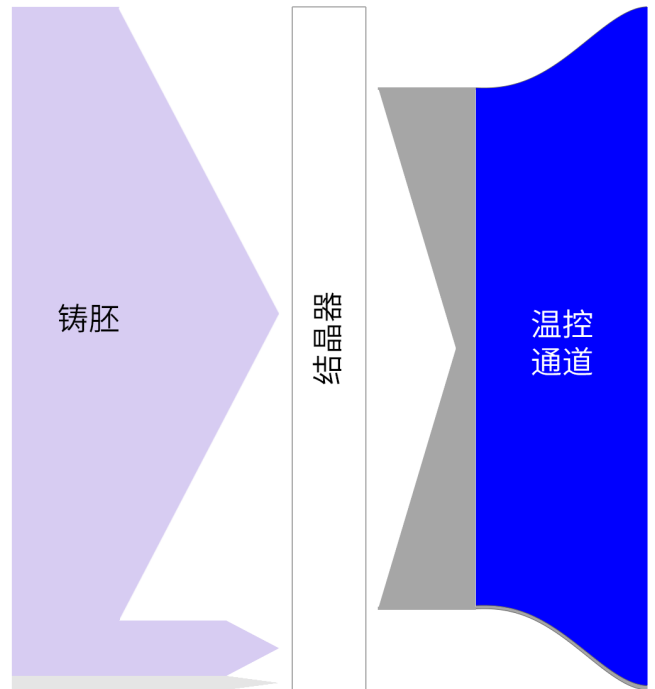
稳健工艺

通过系统虚拟试验确定生产工艺的波动对产品的凝固过程的影响。通过MAGMA CC自主设计, 用户可定量确定主要影响因素和及其相关性, 以及确定采取的具体措施。

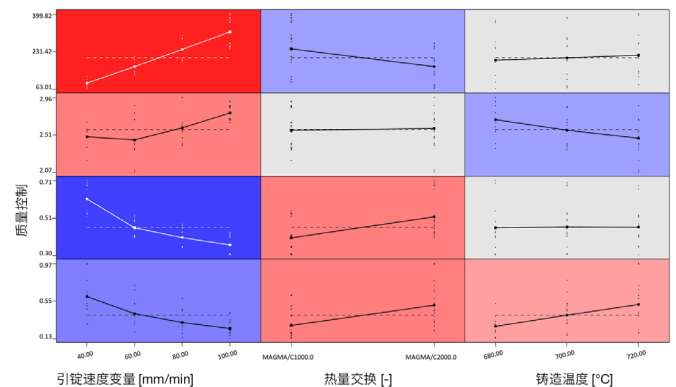
- 提高生产效率 (最大化铸造速度)
- 降低成本和提高能源效率
- 降低缩孔和缩松缺陷
- 降低漏铝的风险
- 降低残余应力和开裂倾向
- 优化流槽和水口的设计

能量输入

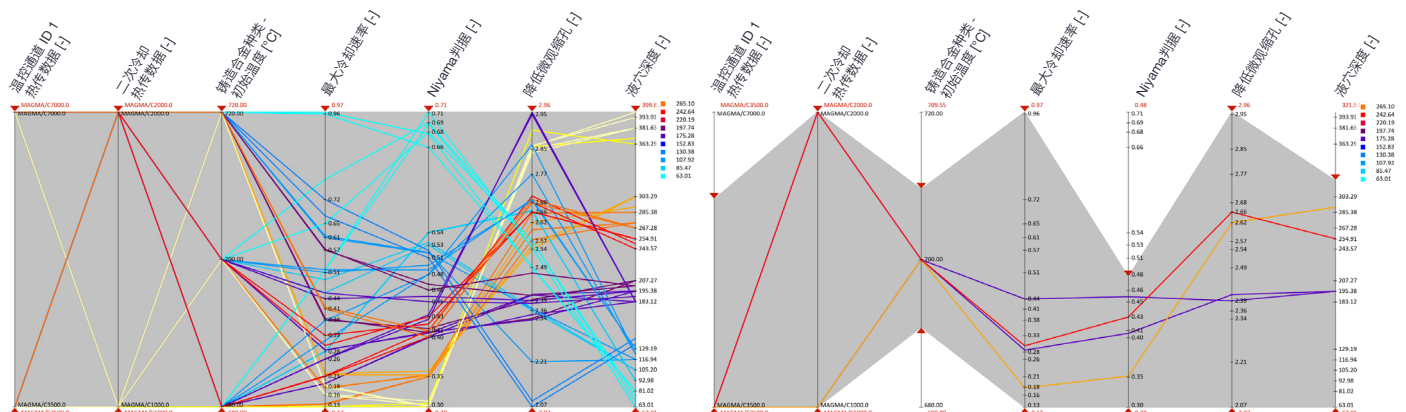
能量输出



桑基图显示了结晶器内的热平衡



主效应矩阵显示了不同工艺参数对产品质量的影响



带有工艺参数和目标的平行坐标图

提高效率, 选定方法

时间是宝贵的, 充分使用MAGMASOFT®, 能让您更加高效, 更加精准的实现目标。

直观的工艺管控

利用对所有工艺环节的管控来优化连续铸造工艺。涵盖了始于金属液在流槽和下注管中的流动的启车阶段, 然后进入结晶器, 到拉坯和连续作业 (含考虑二次冷却) 的整个过程。

Continuous Casting Process

Specify parameters for filling and withdrawal process control.

Continuous Casting Process Control

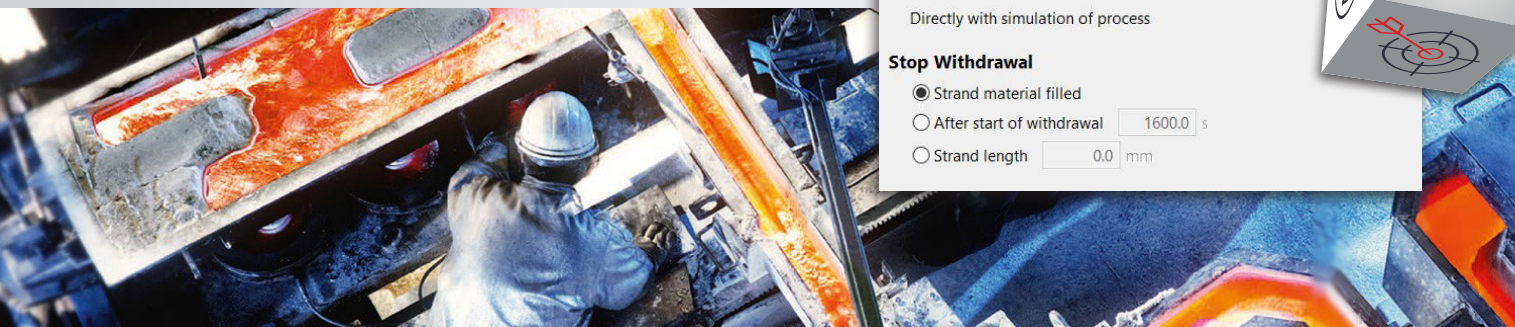
- No Flow
- Consider Flow with Prefilled Launder
- Consider Flow with Filling of Launder

Start Withdrawal

Directly with simulation of process

Stop Withdrawal

- Strand material filled
- After start of withdrawal s
- Strand length mm



持续提升

实现目标不仅仅需要软件和硬件, 还包括MAGMA专业团队的全面技术支持。迈格码培训学院及其专业技术支持团队竭诚为您服务。

实施

MAGMASOFT®不仅仅是款软件。它提供一种在用户组织架构中优化技术、交流和盈利的方法论。

在您开始使用我们的软件之前, 我们将与您讨论达成您目标的最重要的因素, 确保基于您的情况高效和安全地使用我们的软件: 从所需的电脑硬件、用户的认证和培训以及共同确定明年您想要达成的目标。

无论您是新客户还是我们软件的长期用户: 我们都会为您量身打造您的专属方案!

技术支持

针对我们的产品应用和您使用中所有遇到的问题, MAGMA技术支持代表向我们全球的客户有效、有条理和快速的支持。通过迈格码六步法, 我们资深的技术工程师会帮您每天都更好地使用我们的软件。

培训学院

迈格码培训学院系统地支持您实现铸造过程模拟和虚拟优化, 从最初的学习到整个企业中自主设计的全面应用。

在我们的培训课、讲习班和研讨会中, 我们传达了跨所有流程和部门的跨学科理念, 以通过在我们的办公室或通过现场定制解决方案, 尽可能最好地使用MAGMASOFT®软件。

项目服务

作为一个独立的和有能力的合作伙伴, MAGMA项目服务可以提供从包括产品开发, 工具设计, 到优化您的铸造工艺在内的任何工程项目。

一个跨学科的国际专家团队, 拥有多年的铸造专业知识, 可与您一起使用MAGMASOFT®自主设计解决您的困扰。

铸造智慧，
尽在MAGMASOFT®



MAGMASOFT®
autonomous engineering



扫码了解更多信息：

