

Metso

浮选技术

在控制成本的同时确保回收率、运转率和可持续性，是具有挑战性的。我们量身定制的浮选解决方案通过提高产量、品位和回收率，可最大程度提高投资回报，同时最大程度降低对环境的影响。我们的自动控制解决方案可提高设备运行可靠性，减少最终产品品质的变化，并降低添加剂和化学品的消耗。

优点

- 久经验证的冶金优势
- 凭借优化的回路设计、最佳浮选机规格和最小占地面积使投资成本降至最低
- 通过高效的流体动力学、坚固耐用的设计和先进的材料使运营成本降低
- 利用对给料波动和超大粒度物料的高处理能力实现高运转率
- 操作和维护保养安全简便



运用我们丰富的经验

凭借100多年的浮选技术专业知识，以及全球15,000多台浮选机安装应用实践，美卓拥有丰富的经验，能够帮助您最大程度提高生产能力和生产效率。

可扩展的解决方案

美卓提供定制的浮选组合产品，包括支持服务、模块化工艺系统，甚至整个选矿厂。

最高效率

我们的浮选机品种规格齐全，能够使选厂更紧凑、经济 and 高效。更少的设备数量可大幅节省投资成本，同时，可靠的设备可实现高运转率，并有助于快速获得投资回报。

全生命周期支持

我们为浮选厂整个生命周期提供解决方案，涵盖从安装调试服务，到升级改造。

定制服务

每一个浮选系统都是独一无二的。选择美卓意味着，您是与致力于理解您的确切业务需求的合作伙伴合作。



Planet Positive



可持续发展是美卓的关键战略重点之一，我们致力于将全球气候变暖控制在1.5°C以内。浮选解决方案是低碳先锋（Planet Positive）产品组合中的一部分，旨在提高水资源利用率、减少排放和能源消耗。

低碳先锋产品组合是我们实现可持续发展的全方位解决方案，涵盖环境、社会 and 财务方面。我们的低碳先锋产品组合在我们的可持续发展议程和实现1.5°C温控目标中发挥着核心作用，是提高客户运营资源效率的重要手段。

我们的长期目标是为客户提供更加可持续的产品与服务。我们将持续开发以能源效率、减排、水资源利用率、循环利用解决方案和安全为重点的浮选产品。

优化性能和生产能力



专业知识服务

实现并保持有价值矿物的最佳回收率并非易事。设计新的浮选工艺，或为现有工艺选择适合的设备，都需要对矿物加工和冶金学有丰富的经验及深刻的理解。我们的解决方案由我们研发中心的矿物加工、金属生产和技术开发领域的专家进行设计定制。我们的专家利用尖端实验室和先进中试装置进行最严格的测试，帮助您评选出适合您工艺流程的最佳方案，并为您选厂的全寿命周期制定有据可依的决策方案。



专为提高产能而设计

工艺过程的生产能力直接影响运营的盈利能力。我们数十年来与世界各地金属和矿物加工企业合作的经验，使我们能够开发市场上最具创新性的高产能浮选技术。例如，通过改善浮选流体动力学和在高空气扩散率下的泵送性能，我们的FloatForce技术可提高浮选机的颗粒回收率，同时也可降低能耗和沉砂风险。

TankCell®浮选机

成熟的高性能技术

美卓TankCell®具有卓越的浮选性能，粒度适用范围广泛，最大浮选机规格可达630m³。该浮选机操作简便、能耗和空气消耗低，且可以模块化布置。



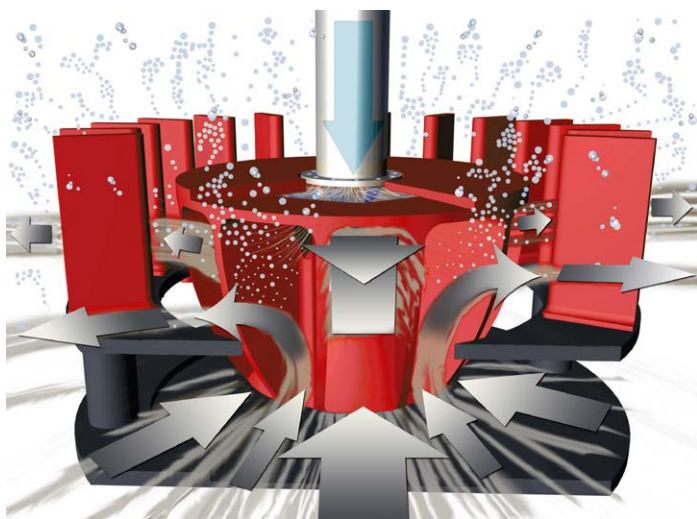
TankCell浮选机经久耐用，所选用的组件和电气设备有助于延长其使用寿命。例如，美卓转子和定子已被证实是最耐磨的。我们的浮选机品种规格齐全，即使在如今产能规模化的应用中，也能使选厂布局设计更加紧凑、经济和高效，无短路风险。更少的设备数量意味着可以大幅节省施工、管道、电缆、仪表和辅助设备方面的成本。

美卓FloatForce®

混合机构的性能直接影响浮选的三个关键因素：冶金性能、能耗和运营成本。在这些方面，美卓FloatForce混合机构均能提供可测量值。通过改善浮选流体动力学和在高空扩散率下的泵送性能，FloatForce技术可提高浮选机的颗粒回收率，同时也可降低能耗和沉砂风险。

泡沫管理解决方案

针对您的特定应用，使用适当设计和配置的泡沫溜槽，有助于确保最佳冶金性能。通过对特定浮选机工况的边缘长度、泡沫面积和运输距离等的优化，以及对进料品位和产量变化的稳定性，我们能够设计泡沫管理解决方案，帮助您最大程度提高浮选机性能，并实现更好的冶金控制。



FloatForce混合机构可实现转子和定子之间剪切区域内的泡沫和颗粒接触最大化。

优点

- 降低能耗
- 减小设备占地面积
- 减少辅助设备数量
- 成熟且卓越的冶金性能适合所有浮选应用
- 操作和维护保养简便

客户案例

项目

澳大利亚CSA矿山

应用

铜矿石

挑战

在紧迫的工期内完成三台美卓TankCell e30浮选机的工程、设计、安装和调试。

解决方案

采用TankCell技术，以及CSA和美卓服务团队之间的紧密合作。

结果

- 优化技术提高了回收率
- 先进的控制系统（对进料品位和产量变化的适应性强）
- 维护保养要求低，无需维修停机时间
- 节省大量能耗（40%）

美卓浮选柱

卓越的细粒矿石冶金性能

使用美卓浮选柱，可在所有浮选应用中实现细粒矿石的最佳浮选性能。我们有品种规格齐全的浮选柱可供选择，能够确保适合不同工况的安装高度和高产量。

美卓拥有市场上最全面的气泡发生器解决方案，包括Microcel™、SonicParger™ Jet和SonicParger™ Vent。由于无需运动部件，且可以选择不同类型的衬胶，从而最大程度地减少维护保养，并提高运转率。



细粒浮选需要特殊的特性：更高的能量收集和更小的气泡，用于保证良好的回收率；较少的湍流状态和良好的矿浆分布，可以避免短路；更厚的、更具流动性和选择性的泡沫，可提高产品质量。美卓浮选柱旨在实现所有这些特性，并可根据矿石类型、每个项目的要求和规格进行定制。

高质量精矿和泡沫

浮选柱的结构和较高的高度，可形成更厚的泡沫。由于其冲洗水系统，水以缓慢、均匀扩散的方式分布在泡沫上。水流冲洗泡沫，并将大部分亲水性颗粒携带回矿浆中。

美卓浮选柱使用多孔板来分布冲洗水，并计算孔的数量和孔径，以使冲洗水更均匀地分布在泡沫上。使用冲洗水，泡沫更具流动性，且疏水性颗粒的品位也更高，这意味着直接浮选的精矿质量更好，或反浮选的回收率更高。内部泡沫溜槽设计可实现泡沫收集的最佳边缘长度、泡沫面积和运输距离，从而提高泡沫回收率。

操作简便且安全

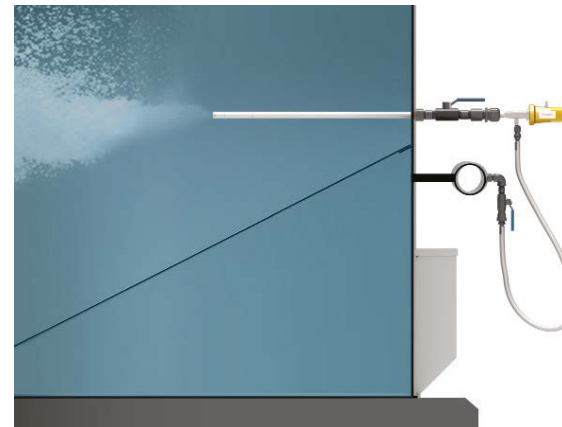
美卓浮选柱操作简便，主要控制液位和空气流量。精确的仪表用于空气控制。液位控制由标准传感器或LevelSense执行，LevelSense是美卓开发的一款先进控制系统，可实现最精确的矿浆和泡沫液位测量。

美卓SonicSparger™发生器系统提高回收率

美卓提供两种类型的发生器系统，包括：SonicSparger™ Jet和SonicSparger™ Vent。计算发生器的数量和位置，使整个浮选柱内的空气分布均匀，从而获得最佳的气泡表面积，以提高回收率。

优点

- 卓越的细粒矿石冶金浮选性能
- 高质量精矿和泡沫
- 高运转率和产量
- 操作安全且简便
- 降低能耗和减小设备占地面积



SonicSparger Jet基于空气或空气加水的超声喷射。



SonicSparger Vent基于文丘里原理。

SkimAir®闪速浮选机

提高整体回收率

我们的闪速浮选解决方案可以减少过度磨矿、提高整体回收率，并降低给料品位波动的影响。



美卓SkimAir®是一款用于磨矿系统的闪速浮选机，通常安装在水力旋流器底流处，以捕集任何充分解离和快速漂浮的颗粒。由于硫化物和含贵金属的矿物比重较高，尽管处于适当的浮选粒度范围，但极有可能沉降到水力旋流器底流中。从循环负荷中回收这些颗粒可以防止其返回磨机，导致过度磨矿。

这些颗粒过度磨矿会导致泥化，从而导致在下游浮选回路中难以回收。回收循环负荷中的这些颗粒可以提升整个选厂的回收率，提高磨机产量，并改善精矿脱水性能。此外，在循环负荷中采用闪速浮选已被证明可以稳定主回路的浮选进料品位。

智能技术应对苛刻的浮选工况

自20世纪80年代美卓首次采用SkimAir技术以来，不断的技术改进使得SkimAir成为世界领先的闪速浮选技术。SkimAir浮选机不仅在磨损技术上有所改进，以满足磨矿系统中浮选机的运行要求，而且许多设计理念使其具有适应不同矿石类型和选厂的卓越灵活性。顶部出口设计使得SkimAir技术的应用对磨矿回路水平衡的影响最小。闪速粗选等配置选项，使该技术能够应用于要求精矿品位不变且浮选回收率提升的选矿回路。

优点

- 减少过度磨矿
- 提高整体回收率
- 消除给料品位波动
- 增加磨机产量
- 改善脱水性能

客户案例

项目

菲律宾Didipio矿山

应用

铜金矿石

挑战

提高铜和金回收率。

解决方案

SkimAir 500浮选机。

结果

- 金回收率提高8.8%
- 铜回收率提高12.6%

美卓cPlant浮选工厂

降低投资成本

这是一项经济高效、机动灵活的解决方案，用于应对多种挑战，例如预算超支、工程延期、产量要求经常变化或矿山地理偏远等情况。

美卓cPlant是一款配备FloatForce®混合机构和TankCell®技术的低产能浮选装置，专为年处理200万吨矿石以内项目而开发，浮选槽容积有1.5、3、6或11 m³。其预制模块可以简单、低成本地运输和安装，并快速连接到工艺系统，从而降低投资成本。

cPlant是以下应用的理想解决方案：

- 克服工程延期和预算超支的投资项目带来的挑战
- 应对经常变化的产量要求
- 加工偏远地区小型矿床的矿石
- 替代款式老、性能差的浮选机
- 在改扩建项目期间临时生产，以最大程度减少生产损失

cPlant对于处理含有大量有价金属的旧尾矿也具有经济可行性。矿体达到开采年限后，该装置可移设到新的矿场。

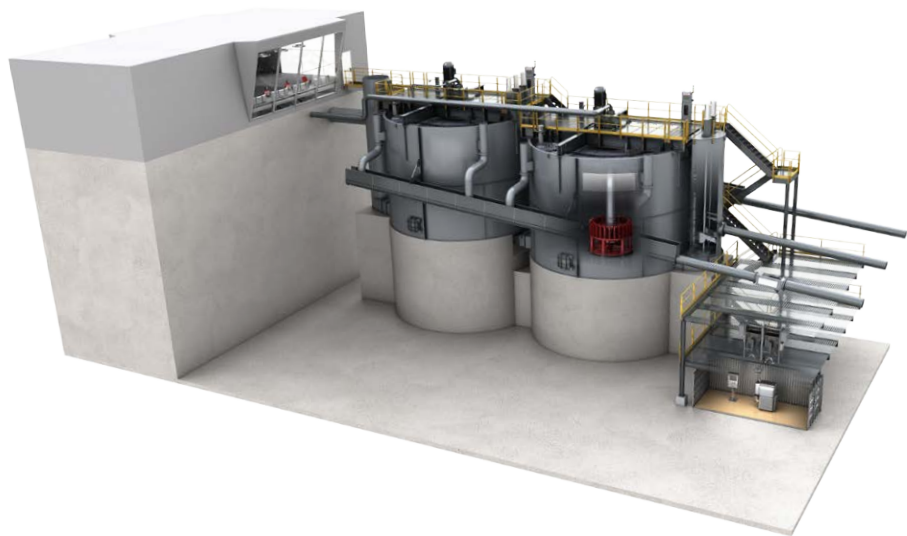
该装置预先安装在标准海运集装箱大小的钢框架中，包括管道、电缆和底板。交付后，只需要构筑简单的设备基础即可。cPlant还可以根据特定应用需求进行定制，并可以根据需要增加新模块和重新配置标准模块。

优点

- 与常规浮选装置相比，工程总承包项目成本更低
- 投资成本降低20%
- 劳动力需求减少30%
- 交付前已完成95%的预调试和安装
- 土建工程量需求最小

自动控制解决方案

稳定并改善工艺性能



无论需要何种程度的自动化，美卓都能为您的工厂提供最佳的解决方案。自动控制便于轻松实现可扩展性，从基础非自动控制工艺过程，到独立工作的高级过程控制，以提高和保持最佳性能。

未配备自动控制系统

- 工艺过程不稳定
- 最终产品质量和工艺性能不稳定
- 各班操作方法不一致
- 无法对工艺波动做出快速响应
- 大量人工检测和报告

配备基础过程控制系统

- 工艺过程稳定
- 提前探测工艺波动实现及时响应
- 全天候提供最新的工艺性能数据
- 系统地存储工艺数据历史记录
- 操作人员有更多时间专注于核心任务
- 减少人为误操作的风险

配备高级过程控制系统

- 显著改善工艺性能
- 全天候优化工艺性能
- 各班之间无性能波动
- 能够对矿石和其他输入变化做出快速响应
- 自动报告
- 美卓专家提供远程故障排除和支持

在商品价格面临挑战的情况下，为了保持盈利能力，必须提高现有资产的效率。这意味着要确保工厂平稳运行，开发可以应对矿石变化的灵活的工艺流程，保持设备的可靠性，并最大程度地减少开车损失。此外，人员流动率高会使保持核心技能和能力成为挑战，还可能面临耗材成本高以及对更全面的生产报告日益增长的需求。

高效、自动化和集成控制可以帮助解决所有这些挑战，同时最大程度地减少生产干扰和维修停机时间的风险，并有助于遵守严格的健康、安全和环境标准。

我们成熟的自动控制解决方案涵盖了几乎所有类型的浮选，以提高选厂的效率和盈利能力。这些解决方案可确保设备运行可靠性、有助于减少最终产品质量的变化，并减少添加剂和化学品的消耗。

美卓自动控制系统组合产品

美卓LevelSense™

精确、可靠的在线矿浆液位测量，可以稳定浮选过程，提前响应或预防泡沫破裂，并将运营成本降至最低。

美卓ForthSense™

测量泡沫外观的几个基本特性，为过程控制和优化提供24小时全天候的持续的信息。

美卓Courier®在线元素分析仪

快速、精确的分析能够对浮选回路冶金性能的变化做出即时响应。

美卓PSI®粒度分析仪

实时粒度信息可提高磨矿回路的平均产量和运转率。

美卓取样解决方案

凭借50多年的取样经验，美卓拥有适用于几乎所有应用的各种矿浆取样器。

高级控制工具（美卓ACT）

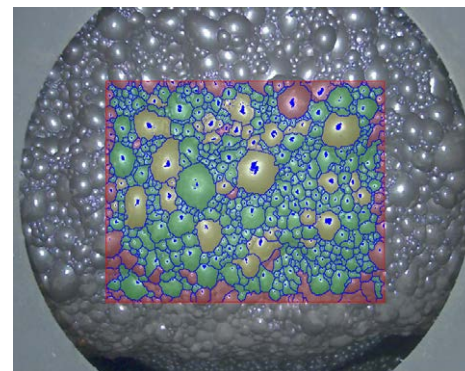
美卓ACT高级过程控制为构建定制控制应用提供了一个平台。对于浮选过程，包括ACT泡沫速度控制、EXACT液位控制和品位回收率控制解决方案。

美卓Proscon®自动控制系统

我们的高级过程控制工具有助于更好地控制整个过程，并监测和适应变化。

美卓Chena®电位分析仪

专利技术使过程测量和化学特性可视化，以提高生产过程的效率。



ForthSense
摄像头图像和
气泡大小分析

客户案例

项目

芬兰Kevitsa矿山

应用

多金属矿石

挑战

大型化浮选厂（安装14300m³浮选机）的给料矿石品位、硬度和含量变化大。

解决方案

美卓的高级过程控制系统包括：Courier、PSI、ForthSenses，以及ACT泡沫速度控制、EXACT液位控制和品位回收率控制，且可以根据现场需求进行定制。

结果

- 测试阶段使用APC，铜回收率提高1.3%，且品位更高
- 提高工艺过程稳定性

服务解决方案

提高性能和产能

运用先进技术保持运营效率和保证盈利能力，是在竞争中保持领先的关键。作为服务合作伙伴，美卓确保每个解决方案都能在浮选厂的整个寿命周期内最大程度地提高性能和产能。

我们致力于深入了解您的浮选应用的独特需求，并与您开展合作，运用我们深厚的工艺知识、领先的技术以及运营和维护专业知识，来开发安全、可持续和可靠的服务解决方案。

全面的服务组合产品

我们广泛的服务组合产品和定制解决方案涵盖浮选厂全生命周期的所有阶段，从维护保养检查和备品备件，到改造和升级。我们可以根据双方共同商定的目标与职责，交付量身定制的性能解决方案，以实现您的长期目标。我们可以为单个项目或基于更广泛服务协议的项目制定解决方案。

美卓服务

- 备品备件与磨损件
- 改造、升级与翻新
- 全寿命周期服务
- 维护、停机与维修
- 工艺优化和远程服务
- 培训服务

利用可提供测量值的解决方案，我们可以升级现有的浮选技术或改造其他制造商的浮选机。

优点

- 改善健康和安全
- 降低运营成本
- 提高环境效率
- 提高资本效率
- 提高设备和工艺效率

了解浮选系统FloatForce升级的益处。

FloatForce价值计算器：

<https://browserapps.metso.com/FloatForce/index.html>

了解浮选机更换可能带来的经济和环境效益。

浮选机更换计算器：

<https://browserapps.metso.com/FlotationCell/index.html>

美卓浮选工艺服务的亮点

咨询服务

根据美卓专家对设备进行检查、研究、审查和评估的深入信息，优选最经济高效的方案，以提高安全性、可靠性、运转率和生产率。

例如，美卓的维护保养检查可以提供浮选机当前状态的详细信息，并有助于及早发现可能的问题，从而最大程度地减少不必要的维修停机时间。检查报告将详述设备状态和未来服务需求，并对设备的维护保养和运行提出建议。

备品备件与磨耗件

我们的优质备品备件可确保设备的安全性和功能性，实现轻松经营。对于我们所有浮选技术的优质备品备件与磨耗件均有供应。

为了确保快捷供应和最佳响应时间，我们开发了一个电子备件目录eCatalogue，可实现一站式访问定制化备品备件数据，并利用组装和相关零部件图纸帮助明确设备的备件或解决方案。

借助定制化解决方案，我们能使您的维护保养计划和预算编制更简便，从而帮助您提高设备可靠性和运转率，并优化备品备件与磨耗件的消耗和成本。

升级

通过我们全面的设备升级和技术改造可以恢复并提高操作性能，包括：

- FloatForce升级
- 浮选机更换
- 浮选机翻新
- 空气控制升级
- 液位控制升级
- 泡沫管理升级
- 驱动装置升级
- 服务平台升级

维护保养服务

通过我们全面的维护保养服务，保持生产系统的完美运行状态，并制定规划。我们的服务范围广泛，从基本设备维护，到全面维护管理和停机服务。

客户案例

项目

巴西Yamana金矿

应用

金和铜矿石

挑战

由于沉砂严重、铜金回收率性能差，浮选系统运转率低。此外，由于腐蚀严重，需要大量的维修作业，但维修停机时间有限。

解决方案

- 深入的冶金评估明确了浮选厂改进的可能性
- 2条生产线上利用5台TankCell e160替代5台160m³浮选机
- 全面交钥匙工程：美卓巴西服务中心提供维修停机规划、工作进度安排和管理，以及钢结构制造
- 借助美卓虚拟体验技术开展先进的操作人员培训

受益

- 更好的浮选机稳定性和控制改善了工艺优化
- 能耗降低40%
- 最大程度降低了安装调试期间的生产损失
- 沉砂最小化提高了浮选回路运转率，从而增加了产量
- 提高了铜金回收率的浮选性能

美卓是全球骨料、矿物加工和金属冶炼行业可持续技术、系统解决方案和服务的先行者。我们凭借工艺和产品专业知识为客户提升生产效率、提高能源和水资源利用率，并降低环境风险，是实现积极变革的合作伙伴。



美卓公司，北京市朝阳区东三环北路19号中青大厦11层，100020
总机：+86 10 6566 6600 传真：+86 10 6566 2585
网址：www.metso.cn 邮箱：metso.china@metso.com

