

Metso:Outotec

湿法冶金技术

优势

- 高回收率
- 低运行成本
- 低维护需求
- 易于控制
- 低投资成本
- 灵活性和适应性好



奥图泰创新的湿法冶金技术声誉卓著。我们专精知识涵盖从试验研究到成熟的技术，提供无与伦比的服务与支持。我们与用户紧密合作，确保他们获得完善的湿法冶金技术解决方案。

奥图泰提供的解决方案覆盖广泛的工艺领域，从浸出、净化和溶剂萃取直到金属产出，适用于各种金属的生产，如铜、锌、镍、贵金属和特殊金属等。此外，我们的技术包还包括专有设备、自动化系统和服务。



您的最佳工艺解决方案

奥图泰在湿法冶金领域有着悠久的历史。我们拥有作为技术提供者和工厂操作者双方面的经验。得益于广泛的技术诀窍，您可以确信获得的将是最可靠、最优化的技术方案。

奥图泰提供世界领先的技术和专精的技术选型，基于系统性的实验研究、可行性研究、基础设计和详细设计、专项技术设备供货、培训、安装指导和起动支持、运行跟踪和技术支持服务等。

我们致力于与我们的用户建立长期的合作以确保他们获得对他们的操作环境而言极佳的解决方案，正如我们所知，每个工厂都是独一无二的，有着其特有的原料和各种要求。

并且，归功于我们广博的工艺和设备诀窍，我们能够为您提供工艺保证。

奥图泰为您提供

- 创新的、经过验证的技术
- 实验室试验和中试
- 可行性研究
- 基本设计和详细设计
- 专有的关键设备的供应
- 调试和起动服务
- 工艺自动化系统
- 备件
- 停产维护服务
- 工艺保证



奥图泰提供起动支持和培训

奥图泰的声誉

奥图泰以革新的湿法冶金技术而声誉卓著。我们已经有大量的工艺被注册成为专利，持续的研究和丰富的经验以及我们团队的进取精神，确保我们迈向新的提高和创新。

环境意识和环境保护也是所有奥图泰技术的重要特性。我们高效地利用原物料并致力于减少水和能源的消耗。废渣的产出量被最小化，并且那些工艺中不可避免的废渣则是稳定的或可重复利用的。因此，环境保护是我们技术的一个总体特征。

奥图泰向您提供最佳可获技术 (BAT)，遵从当地环保要求和相应法规。

于研究和开发的定制解决方案

在开始的阶段，我们分析客户的原料和需求，作为制定工艺方案的基础。我们在最优化的性能得到证明后确定工艺方案。所有这些工作都按照为您建设一个最经济解决方案的目标来进行的。奥图泰独有的研究中心拥有高技术水平的研究设施，能够完成从批组试验到工业规模的试验。我们也对客户的原料和工艺入料进行矿物学研究。

除了我们自有的现代化研究中心的工作，我们还在发展和改进我们的技术方面与许多大学紧密合作。

我们有自己专门的标准工艺，或根据您的要求进行新的工艺定制。在我们的项目中，我们采用3D计算机进行辅助设计。这不仅能使您对工厂的构想更清晰，还能提高项目执行的效率。

而且，我们在工艺仿真中使用我们突破性的化学反应与平衡软件HSC Chemistry®。

和客户的合作是奥图泰技术发展的重要组成部分，在多个湿法冶金领域，我们已经完成了多个与客户合作开发的项目。



在我们的研究中心，我们分析客户的原料，奥图泰拥有专业知识和资源进行湿法冶金工艺的设计和开发。



奥图泰为您提供整个解决方案，包含为适应您的需求而定制的各项工艺。

多样化的浸出技术

在奥图泰, 我们为您的工厂提供多种多样的浸出技术: 从氯化浸出到硫酸浸出, 从常压浸出到加压浸出。我们的湿法冶金知识和经验使我们能够对设计、工艺条件和设备进行优化。我们能够确保金属回收率达到相当高的极限。

不论是新建厂还是老厂改造, 奥图泰都能为您提供浸出方案。我们技术上的灵活性和适应性确保我们的解决方案能够符合您的要求。

健康和安全性是奥图泰浸出技术的关键要素。我们确保我们的技术易于控制并且维护需求低。考虑到三价铁含量、酸度和各种金属含量的重要性, 可以采用OTI™滴定系统来获得更精确的结果, 并且当中可以考虑是否配置Courier®分析仪。奥图泰的浸出技术为您提供经济的可行解决方案, 获得高效的高处理量生产。



奥图泰向Cobre Las Cruces S.A.公司提供新型常压直接浸出工艺。为确保高处理量、低运行成本和Cobre Las Cruces公司要求的灵活性, 奥图泰在实验中心建造了自己的铜小试厂。这个卓越的缩小模型确证了新型常压浸出工艺的成功。Cobre Las Cruces工厂已经于2009年启动投产。

锌

- 锌精矿 直接浸出
- 氧化锌浸出
- 锌焙砂酸性浸出
- 锌焙砂中性浸出
- EAF炉烟尘
- 锌矿石预处理

铜

- 铜矿石浸出
- 铜精矿浸出
- 铜铈浸出
- 铜超细矿粉浸出
- 铜闪速炉烟尘处理
- 铜富集/处理
- 铜精矿氯化浸出
- —HydroCopper®湿法铜技术

镍

- 镍精矿加压浸出
- 镍铈加压浸出
- 镍红土矿浸出
- 镍电炉和闪速炉铈浸出
- 镍矿石浸出/预处理
- 尾矿浸出

- 金浸出
- 砷浸出
- 银浸出
- 铂浸出
- 锰浸出
- 合成红金石浸出

其他范例

创新的溶液净化和金属回收技术

奥图泰的溶液净化和金属回收技术已经在世界范围内得到成功应用。我们提供硫化沉淀、氧化沉淀、中和、置换和还原技术。我们的沉淀和回收技术能够完整综合到工艺流程中。我们致力于提供环保可持续的、并且最小化沉淀剂用量的工艺。

奥图泰工艺的准确选择确保最终产品符合最严格的环保标准。奥图泰也提供贵金属的回收工艺，比如银、金和铂。而且，奥图泰拥有广泛的通用设备和反应剂制备技术，这将进一步确保您工厂的平稳运行。通过与奥图泰的合作，您将从您的工艺中获得最多。



高效的溶液净化和回收技术

除铁

- 黄钾铁矾法
- 赤铁矿法
- 针铁矿法

硫化物沉淀

- 硫化铜
- 硫化锌
- 硫化镍
- 硫化钴
- 硫化铁
- 硫化镉
- 硫化硒
- 硫化锑

置换沉淀

- 铜沉淀
- 氯化物沉淀
- 钴沉淀
- 镍沉淀
- 镉沉淀

特殊回收方法

- 氢还原

中和

- 金属硫酸盐沉淀
- 金属氢氧化物沉淀
- 金属碳酸盐沉淀
- 深度除铁

其他

- 铟回收
- 除石膏
- 废水处理
- 开路除镁
- 气体净化处理

通用设备和反应剂制备

- 氧化砷制备
- 石膏乳制备
- 絮凝剂制备
- 锌粉制备
- 工艺水系统
- 冷却水系统
- 密封水系统

奥图泰的净化和回收技术的优势：

- 处理量大
- 紧凑的反应器获得快速的动力学效果
- 占地小
- 运行成本低
- 选择性好
- 过滤特性好



奥图泰为中国株洲冶炼厂提供的净化技术。该解决方案在技术设计时充分考虑了工厂位于城区、现有工艺条件和需要大处理量等条件。奥图泰的设备于2008年在工厂投用。



VSF®技术的优势

- 运行成本最小化
- 灵活性好
- 缩放性好
- 生产可靠稳定



奥图泰为智利Escondida成功执行的VSF®技术。VSF®技术能够在不影响反应和澄清速率的同时把夹带最小化，这帮助Escondida获得世界上最大的浸出母液处理流量，超过5000m³/小时/单系列。

专有的溶剂萃取技术

奥图泰独特且成熟的溶剂萃取技术为铜、镍、钴、铀、镁、钙和锰等金属提供了突破性的解决方案。

我们的垂直稳流，VSF®，溶剂萃取技术是行业内的开拓者。它包括DOP®分散溢流泵、SPIROK®混合器和包含DDG®分离栏的专有澄清槽设计。

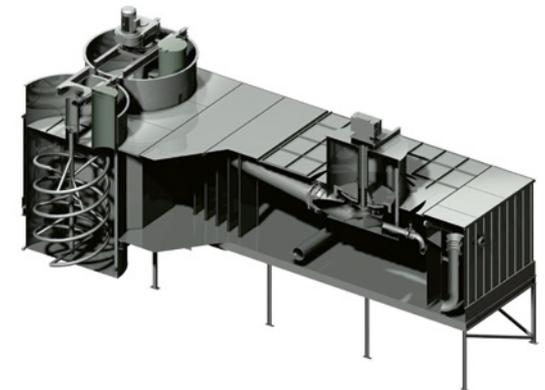
自从十几年前开始推出VSF®技术后，奥图泰已经成为溶剂萃取解决方案的领先者。已经有超过30家铜厂选择奥图泰VSF®技术。

VSF®技术的基本理念是在整个萃取厂都获得平稳的搅拌，以避免有机物的氧化和在分散相产生过小的液滴。我们的溶剂

萃取厂可以在变化范围很大的条件下运行，并且我们的VSF®技术适合于所有规模的工厂。

溶剂萃取澄清槽设计

- OutoCompact™用于最小化设备占地，并简化萃取-电积工厂的工艺流程。
- OutoTrack™配置作为当浸出母液 (PLS) 品位变化/降低时的可选项。
- Outo Reverse™在澄清槽的同一侧配置进液接口和出液接口，这在一些项目上能够帮助降低投资费用。



我们OutoCompact™混合-澄清槽技术单元，用于钴、镍、锌和锰生产，适合于浸出母液流量从1 m³/小时到 300 m³/小时的萃取系列。



先进的电积和电解精炼工厂

电积

我们对电解车间设备和工艺持续的研究开发、以及我们自身的生产经验，成就了许多令人印象深刻的新技术发展，专门为高性能和高成效的阴极产品生产而设计。环境保护和人员健康及安全是我们研发工作的重要指向。

奥图泰将是您正确的合作伙伴以建造拥有最优化的阴极和电解槽尺寸、电流密度、导电排和自动化物流的高效、高产和高安全性的电积厂。

电解精炼

奥图泰的电解精炼技术覆盖了铜电解精炼厂的所有工艺步骤。我们为电解车间提供无与伦比的联合电极处理输送系统和创新的工艺技术包括永久阴极板。除了铜电解精炼，奥图泰还提供从阳极泥回收贵金属的领先技术。

奥图泰电解精炼-电解车间技术包涵盖：

- 永久阴极板
- 阴极剥片机组
- 阳极准备机组
- 阳极残极洗涤机组
- 树脂混凝土电解槽
- 导电排系统
- CellSense™电解槽监测系统
- 自动化系统
- 贵金属厂
- 电解车间信息管理系统 (TIMS)

奥图泰电积车间包涵盖： 铜

- 永久阴极板
- 铅阳极
- 电解车间行车和吊具
- 树脂混凝土电解槽
- DoubleContact™导电排系统
- 酸雾捕收系统
- CellSense™电解槽监测系统
- 工艺自动化系统

锌

- 阴极剥片机组
- 阳极清洗机组
- 电积车间行车
- 铝质阴极板
- 水冷导电排
- 高效冷却塔
- CellSense™电解槽监测系统
- 工艺控制系统

镍

- 阴极剥片机组
- 始积片机组
- 母板
- 树脂混凝土电解槽
- 电解车间行车
- CellSense™电解槽监测系统
- 工艺控制系统



包含专有设备的完整技术包

技术包与奥图泰专有设备相结合，去除了不必要的瓶颈和停车，确保平稳的工艺运行。

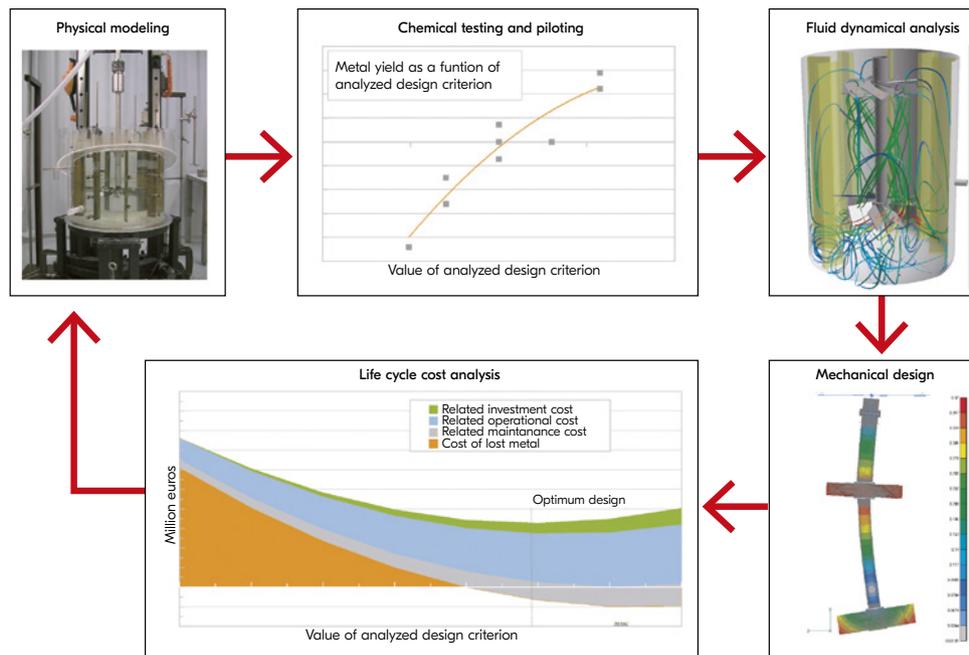
奥图泰设备解决方案为优化冶金结果而制定，同时确保可靠的运行。奥图泰的设备设计为对整个工厂生命期而言最经济的解决方案。尤其是我们可以为设备性能提供保证。

奥图泰专有设备包括OKTOP®反应器、OKTOP™冷却塔、洗涤器、SUPAFLO®浓密机、TankCell®浮选槽、阴极剥片机组、永久阴极板、吊具、DOP®泵、SPIROK®搅拌器、澄清槽和DDG®分离栅。

奥图泰已经为从浸出到沉淀的各种湿法冶金应用提供了数以百计的反应器。

我们根据客户的工艺要求定制我们的专有设备。我们采用我们从众多项目执行中获得的经验和专精知识来根据您的工艺条件来定制我们的设备。

奥图泰包含专有设备的技术包能确保您获得连贯一致、具有最大化的财务回报能力的工艺。



OKTOP®反应器设计从确定工艺参数开始。独特的设计周期包含物理建模、浸出和沉淀试验、流体力学分析、计算机辅助机械设计和全生命周期分析，确保我们为您提供的是最优化的设备解决方案。

OKTOP®反应器家族

OKTOP™冷却塔

OKTOP®反应器1000系列



多用途OKTOP®反应器适合于广泛的湿法冶金应用领域，具有优良的组态性和极可靠的功能性。奥图泰有着大量成功执行的项目业绩。

优点：大量的成功业绩和可靠的运行。

OKTOP®反应器2000系列



气-液-固OKTOP®反应器是专为三相工艺过程而设计的，三相过程中气体的分散速度是反应速度的限制因素。

优点：高的气体利用率不仅能减小设备投资费用，还可以在气体压缩生产和洗涤费用方面有带来更多的节省。

OKTOP®反应器3000系列



低切变 OKTOP®反应器专为低切变应用场合而设计。该反应器能获得均衡的能量分布和高效轴向流。自支撑的结构增加了抗疲劳性能。

优点：低操作能耗需求使得运行成本降低。

OKTOP®反应器4000系列



螺旋式OKTOP®反应器专为均匀且柔和的混合而设计

优点：无论在数量上还是质量上都有更好的产品收率。降低了颗粒分离所需的投资和运输成本。尤其是，在强化石膏法工艺的维护方面具有很高的作业率。

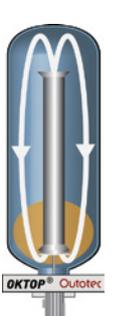
OKTOP®反应器5000系列



垂直液流OKTOP®反应器专为受颗粒扩散速率限制的浸出工艺而设计。它可以实现最大搅拌功率和优异的气-固传质，以及出色的固相悬浮特性。

优点：在很具挑战性的应用中，它可能是从常压下接收活性浸出物料的唯一选项。在困难性稍低的应用中，得益于低磨矿和过滤成本，它可以使总运行成本降低。

OKTOP®反应器9000系列



特殊的OKTOP®反应器用于需要完全个体化考虑的独特应用场合。

优点：针对应用的专门设计。具有采用新方法的可能性。它带来的好处和优点都视具体项目而定。

奥图泰开发了具有新的几何结构的冷却方案，采用基于流体动力学计算（CFD）和工厂试验的卧式气流出口和除雾器。这种独特的顶部结构提高了冷却效率。

OKTOP™冷却塔根据冷却目的进行分类。我们可以为需要少量冷却的工艺提供冷却塔，比如除氯，或为需要大量冷却的工艺提供冷却塔，比如锌电解液的冷却。

OKTOP™冷却塔为您带来巨大的好处。相比传统冷却塔，我们的冷却塔更为紧凑。

感谢卧式除雾器技术，向外部环境的排放要明显低于传统技术。而且，卧式除雾器技术允许双倍的气流量通过反应塔，这减少了冷却塔的需求数量，降低了冷却工艺上的投资成本。

此外，独特的顶部结构设计使得更易于进入当中进行清洁维护，甚至在反应塔运行时都可以进行。



采用奥图泰自动化系统进行稳定的工艺控制

我们大量的经验表明工艺和自动化设计之间的紧密联结对确保平稳的工艺运行是极其重要的。

自动化系统在湿法冶金工艺中的重要意义在于稳定工艺的能力和对生产状况全貌的掌握。我们的自动化解决方案为所有工艺过程提供了长期和短期的观察视角。与操作、设备、环境和人员相关的安全事项也以简单便捷的方式得到改进。

奥图泰自动化控制可确保设备正确运行，减少添加剂和化学药剂的消耗，杂质水平、工艺温度和元素平衡等变量都得到完全控制。PROSCON[®]Hydro是一个工艺自动化包，把我们的知识和经验传递给我们用户。这项应用包含工艺控制系统、工艺仪表和工艺电气以及所有必需的服务。奥图泰使用知名的现代化硬件和软件制造商。

电解车间信息管理系统 (TIMS) 是一项创新的现代化数据获取、报告和管理系统，将奥图泰的物料处理输送机组、CellSense[™]电解槽监测系统和工艺控制系统整合在一起。在提高能源效率、产品质量并改善维护工作及生产安全方面，有着显著的优势。

关键的核心
操作

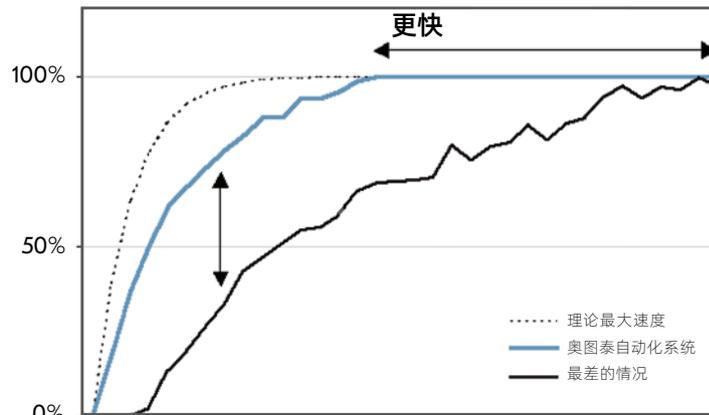
自动化

设备

奥图泰自动化系统的优点：

- 把工艺诀窍与自动化相结合
- 工艺操作遵从设计
- 快速达产
- 工艺连续稳定
- 自动化系统在安装前已经过测试
- 平稳的设备性能表现
- 操作、设备和人员的安全性好
- 操作便捷

产量提升



奥图泰自动化系统确保更快更有效地实现达产，并确保稳定和连续的工艺运行。

Metso Outotec 自动化系统

Procon[®]

- 工艺控制系统
- 工艺仪表
- 艺电气设备

工艺分析仪

- Courier[®]
- OTI滴定仪
- 奥图泰取样系统

用于电解生产的物料管理系统

CellSense[™]用以提高电解生产效率

TIMS电解车间信息管理系统



奥图泰的服务帮助您改善工艺表现

奥图泰完整的综合技术包包括专家服务与支持。我们的客户服务通过我们全球网络中各个本地机构来实施，不仅帮助满足客户的需求，更致力于在客户需要的时候提供先进的客户支持。

我们的服务专家提供准时的备件供应、维护和培训，以及评估和咨询服务，这些都能为您带来竞争优势。

我们在项目初期已经考虑到必要的操作和维护服务，能够根据您的特定需求提供定制的、高效的服务。作为您可以信任的服务合作伙伴，奥图泰确保您的工厂在整个生命期内最优化的运行。

设备服务

从提供工艺和设备设计的同一机构获得全部的备件和服务，能确保您的工厂在最优化的状态下运行。我们确保您获得的

是最高质量的部件、消耗品和升级件，它们能够被无缝地整合到您的工厂里。

工厂和工艺支持服务

奥图泰先进的工厂和工艺评估、ef-X[®]效率浏览器，能够将各区域中潜在的改善点识别出来，诸如设备、自动化系统、冶金工艺和整厂状态等。

而且，通过确保您的工厂和工艺尽可能高效地运行、维护工作得到更主动地开展，我们能够帮助您更容易地满足当前和未来的法规。

奥图泰的服务包

设备服务

- 备件和备件管理
- 设备检查和维护
- 培训

工艺支持服务

- 工艺评估
- 工艺控制分析

工厂服务

- 工厂评估
- 操作和维护支持服务
- 升级改造服务
- 停车大修服务

奥图泰服务的优势

- 库存有关键性部件的原版备件
- 工艺和设备知识诀窍
- 把停车时间和非计划停工时间最小化
- 运行性能最大化

美卓奥图泰是全球骨料、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。我们凭借产品和工艺专业知识，为客户提高能源和水资源效率、提高生产率，并降低环境风险，是实现积极变革的合作伙伴。