Metso

应用案例

Ada Tepe矿山利用Geminex™数字孪生达到黄金回收率的里程碑

美卓的数字孪生解决方案Geminex™为矿山和冶金工艺提供了新的见解。它创造了在整个生产链上优化工厂运营的机会，以治理因原料波动、冶金工艺和商业环境变化造成的影响。Dundee贵金属公司(DPM)的Ada Tepe矿山与美卓Geminex™的合作伙伴关系是矿山行业数字孪生成功应用的标杆，展示了一条通往可持续发展和卓越运营的发展道路。

挑战

- Ada Tepe矿山需要增强过程控制和实时调整能力，以提高工厂性能和黄金回收率

解决方案

- Geminex™数字孪生创建Ada Tepe选矿生产流程虚拟仿真
- Geminex™数字孪生提供了工艺状态的完整视图，找出瓶颈并提出改进建议

结果

- 提高了选厂运营及操作人员的信心
- 准确预测矿石性质或工艺条件改变造成的影响
- 在实际生产实施更改之前，模拟测试并进行场景试错
- 更好地了解和管理流程有助于实现生产目标和提高黄金回收率
- 数字孪生提供了过程状态的完整视图，以及需要采取纠正措施的可视化

美卓 Geminex™数字孪生创建Ada Tepe选矿和加工作业的虚拟展示。

Dundee贵金属公司(DPM)是一家总部位于加拿大的国际黄金矿业公司，从事贵金属资产的勘探、开发、开采和加工。DPM目前在纳米比亚和保加利亚开展业务，并在保加利亚、厄瓜多尔和塞尔维亚进行勘探。Ada Tepe金矿于2019年投产，是保加利亚近40年来第一个新建矿山。Ada Tepe采矿作业采用露天开采，选矿工艺包括破碎、磨矿、浮选、脱水和过滤流程。选矿厂的尾矿储存在综合矿山废弃物设施(IMWF)中。IMWF的概念是将浓密后的尾矿放入由矿岩建造的尾矿设施中。与传统尾矿相比，边坡的修护是在运营期间进行的。该矿选出的高品位金精矿，运送到冶炼厂进行进一步精加工处理。

优化的下一步

在Ada Tepe矿山，过程优化系统用于优化过程控制。基于MPC模型预测控制的磨矿优化控制覆盖了半自磨机和立磨机的磨矿回路，并确保浮选给料的磨矿粒度一致，这是工厂性能的关键参数。浮选回路使用浮选优化控制，以实现最大回收率和一致的工艺控制。脱水优化控制通过最佳絮凝剂剂量和底流浓度控制，同时保证浓缩机溢流的浊度，这对IMWF进料至关重要。

目标关键工艺参数的限制和工艺优化控制系统的输入参数可以通过假定的情景模拟数字孪生中的生产流程来调整。这一过程可以实现自动化，并连接到过程优化控制系统，这是Ada Tepe矿山的下一步工作。

因此，作为将模型预测优化控制系统用于过程控制的大型数字化项目的一部分，DPM研究了数字孪生技术，从探索数字孪生如何增值、如何作业，到对工厂运营有何益处。

DPM发现数字孪生通过以下方式增值：

- 使工作班次之间的操作系统化
- 更快地对问题做出反应，以最大程度减少问题事件的影响
- 评估消除瓶颈的可行项
- 消除流程中不必要的变动
- 更好地理解选矿过程动态变化

精心的项目实施

美卓协助Ada Tepe矿山完成了实施Geminex™ 数字孪生的复杂过程，在每一步都提供了宝贵的专业知识和支持。该项目分为三个不同的阶段，每个阶段都经过精心设计，以实现数字孪生：

- **第1阶段：** 用实际的工艺流程图创建浮选过程的静态模型。
- **第2阶段：** 将静态过程模型转换为动态模型，以便进行与时间相关的场景模拟。
- **第3阶段：** 将创建的数字孪生模拟模型连接到实时工厂数据，以进行有效的模型调整。

网络安全

美卓和Ada Tepe的专家非常重视网络安全，以保护敏感数据。这涉及到使数字孪生符合企业IT政策和惯例，使系统在Microsoft Azure云上安全运行，从而提供可扩展性，用于复杂模拟，以及安全的维护和支持平台。美卓也认识到用户体验(UX/UI)的重要性。通过考虑客户需求，定制了数字孪生的界面，使操作人员和选厂的冶金专家达成默契，更具人性化且更易使用娴熟。

软传感器（软仪表）

数字孪生引入了软传感器技术，这是一种通常无法通过传统方式发现的新功能。这些传感器使冶金专家和操作人员能够深入了解各个工艺单元和回路的性能。他们提供了关键信息，如矿物颗粒可浮性、不同粒度分级的矿物含量，以及浮选回路内的动态物料平衡。数字孪生还集成了分析工具，以发现历史过程数据和模拟信息中有意义的关联。

除了实时监控外，数字孪生还为冶金学家提供了测试生产场景替代实际生产结果的机会。通过情景预测，冶金学家可以找到每个班次的最佳加工参数，以反映可用的配矿。

发挥Geminex™的多重优势

Ada Tepe目前在每次轮班开始时使用数字孪生进行假设情景模拟，并将数据提供给操作人员进行决策。这使操作人员能够了解调整浮选药剂、浮选槽的矿浆液位或现有矿石给料的产量，关键性能参数将如何变化。此外，操作人员可以根据需要使用假设模拟检查其他参数设置的影响。

实施的数字孪生有助于增加操作员的信心，以及对工艺参数的任何更改建议提供保证。在现实生产环境中实施之前，先在模拟中测试并充分理解试错场景。

在Ada Tepe，其中一个关键工艺参数是对回收率模型生成的预测回收率。回收率模型是根据过去的实际数据生成的规则模型，用于生产预算和预测。在2022年初数字孪生部署并投入使用后，可以从报表中观察到回收率提升的积极趋势。这表明更好地理解了工艺和工艺参数变化的影响，有助于达到生产目标，并最终提高黄金回收率。

对未来的展望

冶金数字孪生为矿山行业带来了巨大的潜力。它增强了安全性，提高了生产效率，促进了有价值矿物的回收，降低了吨产品能耗，并减轻了对环境的影响。在能源和水限制更严格及原料性质波动更复杂的未来，现代技术的发展将需要高水平控制和优化。这是冶金数字孪生对行业的承诺，也奠定了行业的未来——负责任的开采是成功的基石。

本案例是论文《On-Line Digital Twin for Processing Plant Optimisation 》的精简版，作者是Moilanen等，在澳大利亚阿德莱德2023MetPlant会议上展示。

美卓是为全球骨料、矿物加工与金属冶炼行业提供可持续技术、系统解决方案和服务的领先企业。凭借产品与服务专长，我们能够为客户提升能源和水资源利用率、提高生产效率，同时降低环境风险。我们是**实现积极变革的合作伙伴**。

© 2024 美卓公司 版权所有。所有商标和注册商标均为相关主体所有。4962-07-24-ZH-SVS。