

取样、制备与分析 矿业

可靠的数据/正确的决定/丰厚的利润





可持续性

自动化实验室减少了员工接触人工处理危险、噪音和灰尘吸入的风险



自动化

实验室自动化往往会降低一半甚至更多的劳动力成本



一家矿业公司

三个实验室-
五年-450万份样品-零工伤事故



节省数百万美元

代表性取样可以在矿石品位分析不准确的情况下节省数百万美元



效率

自动化样品制备显著提高了数据质量，并且可以减少将矿石错误分类为废石的情况



评估

无关数据差异的巨大成本不易检测、量化或纠正。您的决定取决于您的样品

正确取样和样品制备之所以重要,有众多原因..... 以黄金资源定义为例

如您已经确定118万吨矿石资源中金的品位为6.3克/吨,也就是相当于24万盎司黄金。您的计算中包含10%的相对标准偏差,那么就相当于2.4万盎司黄金或黄金价值为3,600万美元。这大约是一座日产450吨黄金的工厂成本的一半。

规模很重要。了解更好的样品制备和二次取样的价值尤其重要,并且有助于降低勘探风险。

提高盈利能力 获得更高的效率 达到最优质量 一切始于可靠的数据

低品位矿床和不断增加的加工成本削弱了整个矿产行业的盈利能力。但是您能开采更多的矿产吗?代表性取样和精确分析提供了优化勘探和采矿过程所有方面所需的数据。



更好地控制
矿山服务年限



工艺决策的
坚实基础

您会得到什么?



更高质量的产品以及
支持性证据



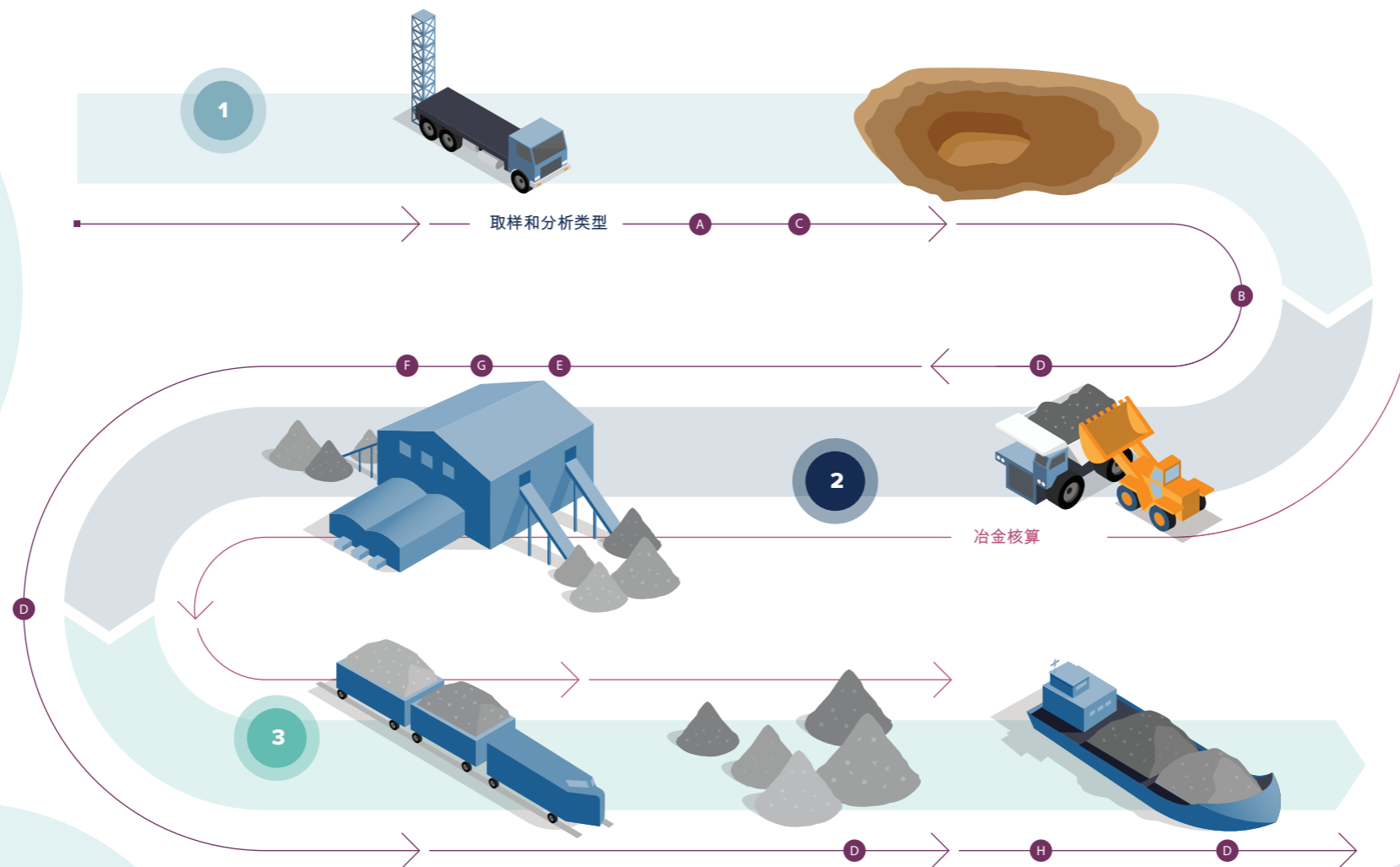
提高盈利能力和
工艺效率

解决方案概述

1. 规划-对采矿区域的建议

从矿产勘探到矿山开发, 经正确制备和精确分析的优质样品将有助于确定采矿区域及采矿方式, 以使您获得最大收益。

- 勘探
- 矿石储量和资源评估
- 矿山开发



2. 工艺流程-改善控制

定期取样和分析有助于您调整工艺流程, 以获得最佳产品质量。从矿山到存堆等等。

- 品位控制
- 工艺控制
- 质量控制

3. 产品-确定价值

无论是作为卖方还是买方, 产品的正确取样和分析有助于您确定产品的价值。准确性是建立客户信任的关键。

- 存量控制
- 行业交易



取样与分析

- A 实验室取样机
- B 品位控制实验室
- C 勘探与矿石特征研究实验室
- D 取样站
 - 线性下落矿石流取样机
 - 旋转式下落矿石流取样机
 - 交叉带式取样机
 - 旋转式和线性样品收集器
- E 在线分析
- F 工艺控制泥浆取样机
- G 工艺厂区实验室
- H 装运港口实验室

66

设计不周的地球化学方案会增加可变性，从而导致项目风险增加。关键是，这种可变性会造成经济及无形损失。经过优化以适合矿石类型的样品收集、制备与分析流程和设备以及质量控制系统将减少可变性。”



规划：战略性决策始于代表性样品

高品位矿床的数量正在减少，但对矿产的需求仍然很高。做出正确的投资以确保在尽可能长的期限内实现最大的盈利能力，这取决于可靠的数据，而这一切从您可以信任的分析开始。

勘探需要可靠及时的数据

在确定投资可行性时，实验室发挥着关键作用。获取合适的样品，并确保样品得到正确的制备和准确的分析，这些都是决定这项数百万美元的投资项目是否会成功的关键步骤。

由于样品量大，并且元素含量通常很低，因此，无论是与其他样品混合还是从设备本身，都很容易发生污染。从最好的方面说，这些被污染的样品是无法使用的，造成了时间和金钱的浪费。而最坏的情况是，这会误导您的整个决策过程。

由于风险如此之高，您需要一家了解该领域所存在问题与挑战的供应商来提供可靠的样品制备和分析设备。这就是为什么您需要FLSmidth。我们与勘探行业的长期合作确保了我们的产品和服务在克服现实地球化学挑战方面产生积极影响。

用于勘探和采矿作业的实验室设备

30多年来，我们在工程实验室样品制备设备方面一直处于领先地位。我们率先开发了利用独特碗式和盘式研磨件的大容量粉碎系统。如今，我们的干燥炉、破碎机和粉磨机被广泛用于世界各地的矿区、勘探区以及商业分析与研究实验室。

在分析方面，我们的实验室解决方案可提供精确的测试，对矿山勘探与开发项目充满信心。可移动式集装箱型实验室是一种特殊的且可配备全套设备的实验室（如果需要）。您还可以充分利用我们内部实验室工作人员的经验，他们会在实验室设计的各个方面提供帮助。

我们提供全套样品制备、冶金测试和实验室设备解决方案，以满足各种要求。

其中包括通过交付备件、易损件和消耗品提供的全生命周期支持。我们还提供实验室审计服务，帮助您实现制备和分析系统的最高效率、质量和安全性。

从现场到最终分析和报告的整个取样过程中都可能会出现质量误差。适当的取样、制备和处理协议，加上精心选择的设备，可以最大限度地降低数据的不确定性。

以下是对可能存在的不确定性的估计*：

▪ 现场取样	10%~>100%
▪ 储存和运输	<1%~>100%
▪ 样品制备和二次取样	10%~>100%
▪ 化学制备	5%~20%
▪ 测量	1%~10%
▪ 报告	<1%

* Dr. Ed Paski, CMA 2005

通过设计确保安全

所有人工操作都存在风险。您可以通过选择适合特定用途、操作安全且需要最少维护的设备来降低风险。我们的设备是根据这些原则设计的：稳健可靠的工具，既能满足对矿产勘探作业现场的粗略需求，又能提供指导良好决策所需的准确性。

可靠的数据降低了勘探风险

矿产勘探并非一项能够快速完成的工作。工作每天都在继续，成本也随之增加。同样，实验室有责任提供开始勘探工作所需的信息。无论是否使用钻机，都必须支付费用。样品分析的周期越快，就能越早决定下一步钻孔位置。

工艺流程:持续的洞察力 推动最佳生产

您的工艺流程进展很快。您的实验室能跟上吗?定期取样、实验室分析以及在线解决方案为您描绘了产品在整个工艺流程中的最佳画面,为您提供了提高效率 and 节省资金所需的数据。

矿床是自然形成的,因此,它们必然是不规则的。但是,通过定期取样和分析,您可以看到这些变化,并相应地做出必要的调整。无论矿石来源于矿山还是存堆,都必须时刻清楚您要开展的工作,以避免以下隐患:

- 产品质量低
- 产品质量太高,消耗掉本应用于延长矿山服务年限的高品位矿石
- 非预期材料特性导致的工艺效率低下
- 产品预测问题
- 矿石被误分类为废石

分析工作同工艺流程一样要求严格

过程取样必须可靠才能有效。在整个工艺流程中,我们根据公认取样实践使用专门设计的设备提取样品,最好是在产品流下落点。这样,利用我们的线性或旋转式取样机,可以快速方便地从整个产品流中提取样品。

我们的在线分析仪采用X射线技术对浆料进行连续、实时的元素分析,确保您不会因工艺物料流的改变而感到措手不及。

在实验室,样品制备和分析是在我们最先进的自动化实验室进行的。这些工作的自动化可以确保减少样本偏差,为监控和分析过程发展趋势提供坚实的基础。在工艺流程中,该阶段分析过程的重复性非常适合自动化技术。该技术在提供完整审计线索的同时提高了精确度和再现性。此外,计算结果快速准确,并能自动报告。当然,与人工技术相比,自动化技术除了安全效益外,还能节约成本,提高产能效率

取样的重要性(以铜加工厂为例):

在一家铜加工厂,尾矿被出售给第三方进行处理。这相当于每天约9.6万吨矿石。根据他们的计算,工厂假设尾矿中铜的品位为0.15%,计算得出大约为144吨/天。

但经过多年的假设,工厂装设了代表性取样站,结果显示尾矿中铜的实际品位为0.2%或192吨/天。工厂通过计算得出,铜品位的假设值与实际值之间的差异使他们每天损失10.56万美元。这就相当于20年来,每年损失3,850万美元。

代表性尾矿流取样系统的资本支出成本是多少?相对较少,仅50万美元。

效益

在矿物加工过程中,代表性取样、最佳样品制备实践以及精确分析的效益超出了工艺化学的改进管理。您还可以更全面地了解您的工艺流程,从而更轻松地进行诊断和解决出现的问题,并了解低效环节以及可以采取的应对措施。

所有这些工艺流程建议都有助于整体沟通,尤其是对管理层而言,他们能够将这一视角添加到操作概述中,并创建更明智的流程图设计。

“

高效的金属核算系统的出发点是对工艺操作的精确理解。这应该依赖于一个精确的取样和分析系统。”

产品：了解您的价值

错误计算的代价不仅仅是经济损失。如果您的产品不符合质量标准要求，就会失去客户的信任。另一方面，如果您低估了矿石价格，就会造成收入损失。代表性取样和准确分析是确保每个人得到公平交易的最佳方式。

我们的产品和服务旨在帮助克服采矿和矿物加工作业过程中遇到的挑战，包括：

- 工厂取样
- 样品输送
- 样品制备
- 分析
- 数据采集与管理
- 存量管理
- 取样审计
- 实验室运营与维护

准确性的价值

由于高吨位货物要通过港口和铁路站场，因此必须建立适当的系统来确保所分析的样品真正具有代表性。如果您不这样做，您的买家则会有所作为。

最佳取样实践

最佳实践是首先从输送带上提取具有代表性的初级样品。然后从体积和粒度方面进行细分，以获得可分析的样品。该样品代表原生矿石。

我们通过设计完整的取样解决方案来实现这一目标。从小型运营商到高吨位矿物加工厂和矿石装运装载，我们都有适合您工艺流程所有阶段的取样设备。无论是初级、二次还是三次取样，还是进一步的样品缩分，我们的取样设备都旨在确保提交分析的最终样品真正具有代表性。当然，这种差异可能对他们有利，但又会给您带来什么呢？经济损失。

满怀信心地操作

您对产品了解得越多，操作效率就会越高。通过基于精心制备的高质量样品进行的准确分析，您可以确信：

以下述情况为例：

一家锰供应商的销售价格为每吨7.50美元（锰含量为1%）。锰的出货量为46%，可接受偏差为±1%（即45.5%~46.5%），那么最终的价格为每吨345美元。供应商的计划供应量为45.5%，但由于取样不准确，最终提供了46.5%。这1%的差额相当于每4万吨损失30万美元。这家公司每年的出货量为50批。如果每次的差额都是1%，那么一年就会损失1500万美元。

- 采矿计划的准确性
- 对资源基础的了解
- 矿山服务年限 (LOM) 内产品的适销性
- LOM项目假设的有效性
- 供应的可靠性

我们能提供什么帮助？

高吨位取样是我们的专长。我们稳健可靠的取样机设计可以满足快速移动的重型和研磨性下落产品的严格要求。样品收集器可确保样品在运输回实验室的过程中安全无污染。在实验室中，您可以选择机械或自动缩分和样品筛分技术。

我们还可以对您的取样系统和原理进行审计，帮助您符合取样标准和理论。

“

如果取样质量较差，则整个测量过程从一开始就被破坏，即使多次进行重新分析也无法解决问题。”



利润/性能/产品 我们了解 分析数据对您业务的影响

您可以信赖我们的质量控制链。我们拥有设备和专业知识，可以为您提供量身定制的解决方案。此外，我们设计并拥有多家全球最大的实验室，我们有经验支持您的实验室项目。

拥有全球90%的机器人采矿实验室

拥有全球最大的机器人样品制备和湿化学实验室(为自由港公司提供)

拥有最大的全自动铁矿石实验室(为BHP提供)

拥有全球最大的实验室自动化项目(英美资源集团)，占地有一个足球场大小，包含14个机器人

每年从澳大利亚港口运送的铁矿石超过8.25亿吨，占全球出口市场的50%。这种矿石大部分采用Essa®机械取样机进行取样

您无需计划建立世界一流的实验室，我们已为您准备就绪。我们拥有各种规模和年限的实验室。如果您对现有的实验室操作存有疑虑，我们可以提供帮助。

我们的实验室审计将发现所有薄弱环节，帮助您加强实践并重新校准设备，使工厂性能恢复正常。



产品、项目和服务的独特结合



产品

- 我们坚固的取样机在设计和制造上均符合国际取样标准
- 我们是大容量样品制备的领导者
- 我们在干燥、破碎和细碎设备方面进行了实践创新
- 我们设计了在线和内联分析仪来提供快速的过程控制数据
- 我们分析仪实验室提供专业的分析仪器和设备



项目

- 无论是绿地还是棕地项目，我们都有从取样到分析的解决方案
- 经过设计的代表性取样系统
- 集装箱型实验室项目
- 样品输送系统，可自动、安全、快速地输送样品
- 手动实验室装置
- 智能灵活的自动化实验室解决方案



服务

- 取样系统和取样原理的审计
- 协助符合标准和取样理论
- 培训
- 对实验室进行审计，以最大限度地提高制备和分析的效率、质量和安全性
- 备件和易损件供应
- 安装、维修和维护
- 实验室自动化系统的操作与维护

我们的产品和解决方案

Essa®实验室设备

我们提供整套样品制备解决方案，包括研磨机、碗式及盘式研磨件、破碎机、烘干机、样品缩分器、XRF制备和筛分设备。同时，我们也为分析实验室设计和提供冶金测试设备、专业设备和耗材。在热重分析仪方面，我们提供了自动和半自动方案，以适应您的使用需求。我们强大的解决方案能够满足整个矿业的各种需求。

Essa®干散物料取样系统

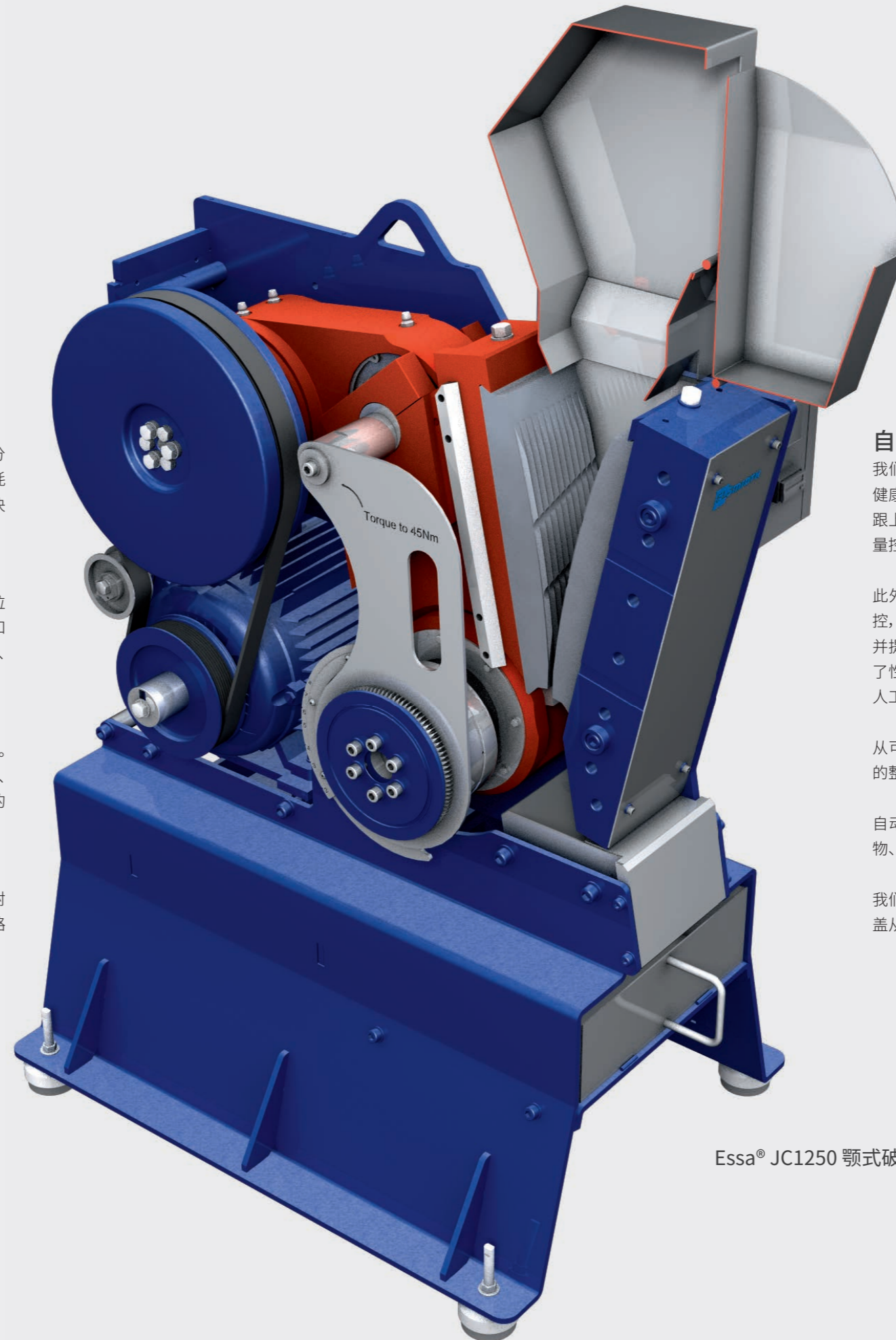
为了得到真正具有代表性的样品，采样机的切割器形状、位置和操作必须设计到位，确保样品粒度一致。我们设计了多种不同类型的下落矿石流取样机，以适应不同的流程和应用，包括线性和旋转式取样机。这些取样机具有最大正常运行时间、最小维护量和较长使用寿命，适用于勘探、采矿、加工、存堆和装卸。

Essa®浆料取样系统

我们的浆料取样解决方案经过了良好的测试，证实能够在最具挑战性的环境中也能正常工作。此外，我们具备完整的流程专业知识，可以处理所有重要问题，如物料类型、管路布局、泵要求、浆料流量和取样机位置。在我们的专家建议下，将正确设置流程中的取样系统，以获得您需要的准确结果。

PERITM浆料在线分析仪

我们的PERITM浆料在线分析系统技术先进，可以为您提供定制的解决方案。该系统使用最新的X射线技术对浆料进行元素分析，通过一个多路复用器可以处理4-6个浆料流，通过增设第二个多路复用器可以处理多达12个浆料流。



Essa® JC1250 颚式破碎机

自动化实验室解决方案

我们的自动化实验室解决方案旨在提高质量，并降低与实验室工作相关的健康和安全风险。由于矿物加工速度快且量大，手工实验室的操作速度难以跟上，而自动化技术提高了设备利用率和产量，使实验室能够在保持最高质量控制标准的同时高速、大容量地工作。

此外，自动化实验室解决方案还提供完整的审计线索。对中间步骤进行监控，以便快速排除故障，并提高对分析准确性的信心。我们拥有远程资产管理监控系统，进一步增强了性能和维护优化。最后也是最重要的一点是，由于自动化解决方案涉及的人工处理步骤减少，职业健康和安全风险也随之降低。

从可行性到概念设计，再到规划、安装、调试、全能力培训和移交，我们对您的整个实验室自动化项目负全部责任。

自动化实验室操作也并非“一体通用”的解决方案。不同的商品、不同的矿物、独特的应用和特定的客户需求都需要定制化的解决方案。

我们重视与有远见的客户合作，为客户设计创新的定制自动化项目，几乎涵盖从氧化铝到锌的所有行业。我们拥有30多年的成功经验。

客户故事

实验室自动化显著降低了健康和安全风险

在澳大利亚的一家镍实验室，实验室人员会日夜制备和分析样品。他们轮班工作，每天完成250个样品的分析。由于重复的工作量对员工的健康造成了损害，管理层决定研究自动化实验室解决方案。

定义项目

在实验室自动化方面，FLSmidth是全球领导者。客户已经做了研究，并向我们寻求协助，帮助他们在实验室创造更好的工作环境。为此，与实验室团队一起，我们开始了为期六周的预可行性研究，最终提出了设计、建造、安装和调试五个自动化实验室制备和分析模块的解决方案。这既可以避免人工处理潜在危险化学品，又可以提高实验室的取样能力。

解决方案

新实验室包括高度创新的设备，如3D粒度分析仪，它可以拍下每一个镍粉颗粒，并使用3D图像计算粒度分布。浸泡处理和粉末制备无需操作员干预即可进行。消解模块使用工程控制来管理使用化学品和加热块溶解镍的过程。由机器人分配酸液并从入口点开始处理所有烧瓶，直到任务完成，因此不会给操作员带来风险。

此外，冲洗也可自动完成。该模块甚至包括一个自动试管分拣机，消除了将试管装载到位的重复工作。两个现场分析模块能够以每天1,200个样品的速度分析所有现有工厂样品和未来样品，远远超过了之前的测试能力。

结果

自动化实验室提供了实验室团队想要的健康和安​​全效益，甚至比想象的更多。随着样品处理能力的提高，客户有能力提高镍和钴的回收率并减少氨的消耗。考虑到新实验室的容量和能力，设备还具备扩展和多样化能力。



数字化服务 | 进一步优化实验室

- 全天候远程设备和实验室整体监控
- 随时随地在任何设备上的全局可见性
- 主动式资产健康状况监控，最大限度地减少样品处理的意外中断
- 正常运行时间最大化-提高整体设备运转率
- 样品负载优化-平衡工作负载和设备之间的磨损
- 快速明智的决策-信心十足
- 早期设备故障检测-帮助防止灾难性故障
- 经济高效的维护-通过可靠性实现盈利
- 高质量的诊断服务
- 优化的备件库存
- 可扩展且完全灵活



充分利用您的样品，并结合我们的经验以及专业设备、系统、软件和服务，为您提供卓越的分析途径。

我们拥有丰富的化学和矿物学知识、内部实验室和工艺专业知识，可帮助您实现：

- 准确及时的结果
- 提高质量和可追溯性
- 卓越的危险管理
- 标准合规性
- 无缝集成

我们知道何时、何地以及如何成功取样。结合我们的自动化实验室解决方案，我们会将您的质量控制和生产效率提升到一个新的水平。

大宗商品取样 (Essa®)

- 线性下落物料流取样机
- 旋转式下落物料流取样机
- 交叉带式取样机
- 取样系统干燥器
- 样品收集器
- 样品给料机和缩分设备
- 取样站
- 项目解决方案

浆料取样 (Essa®)

- 冶金核算取样机
- 在线分析仪取样机
- 线性和旋转式下落物料流取样机
- 罐型静态切割器
- 压力管道取样机
- 项目解决方案

实验室设备 (Essa®)

- 电热和红外干燥箱
- 颚式破碎机
- 辊式破碎机
- 手动和自动研磨机
- 研磨机料钵
- XRF和XRD压片机
- XRF熔融系统
- 样品分样器
- 自动粒度测量
- 试验筛和振动筛
- 热重分析仪
- 熔剂称重、定量和混合装置
- 火试金熔剂混合、多负荷和自动浇筑系统
- 坩埚和灰皿
- 铸造坩埚
- 球磨机和棒磨机
- 瓶辊
- 认证压力过滤器机
- 浮选试验机

在线分析

- 样品多路复用器
- 浆料分析仪
- 散装材料应用

实验室自动化

- 实验室信息管理系统
- 自动化样品输送系统
- 自动化样品制备系统
- 自动化湿化学系统
- 自动化分析

生命周期服务

- 性能监控
- 远程服务技术
- 培训课程
- 备件和易损件供应
- 安装、维修和维护
- 调试服务
- 取样系统审计
- 实验室审计
- 实验室操作和维护服务



1. 旋转式样品收集器
2. 滚珠丝杠线性初级和次级取样机
3. 皮带传动线性初级取样机
4. 同步皮带传动线性初级取样机
5. 滚珠丝杠线性次级取样机
6. 自动化粒度和水分分析实验室

FLSMIDTH
Mission Zero

TOWARDS ZERO EMISSIONS IN MINING



水资源零浪费



零排放



能源零浪费



flsmidth.com/linkedin



flsmidth.com/twitter



flsmidth.com/facebook



flsmidth.com/instagram



flsmidth.com/youtube

艾法史密斯贸易(北京)有限公司
FLSmidth (Beijing) Ltd.

电话:010-84689100

传真:010-84689299

电子邮箱:chinainfo@flsmidth.com

地址:北京市朝阳区太阳宫中路16号院冠捷大厦10层03-05

该手册的全部版权 Copyright©2021 FLSmidth 归 FLSmidth A/S 所有。FLSmidth和ESSA是注册商标, PERI是FLSmidth的商标。本手册不提供任何要约、陈述或保证(明示或暗示), 本手册中包含的信息和数据仅供一般参考, 可能随时更改。