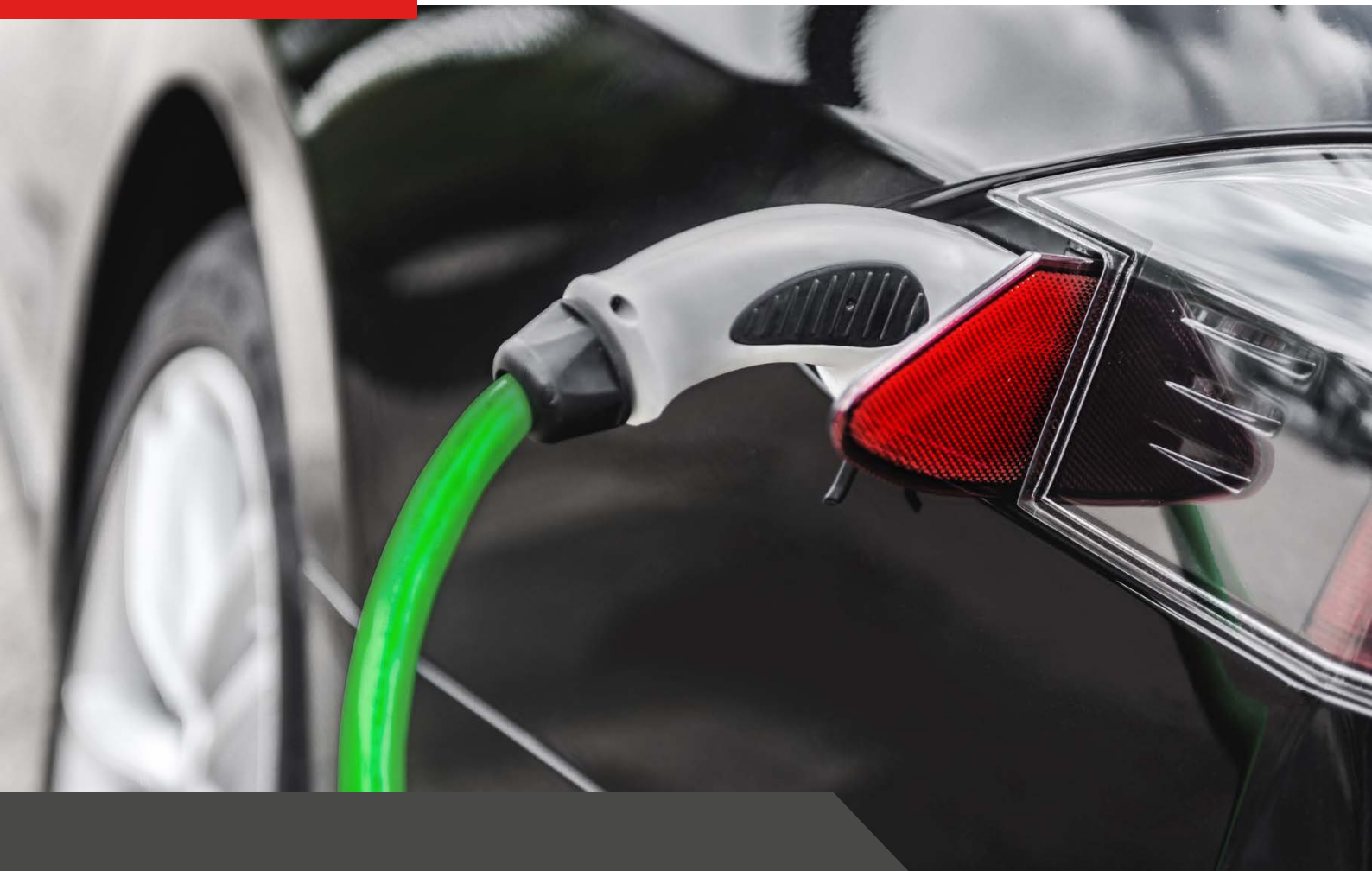


# CLEAN TEQ

Powering innovation



SYERSTON 项目  
预可行性研究

## SYERSTON 项目预可行性研究

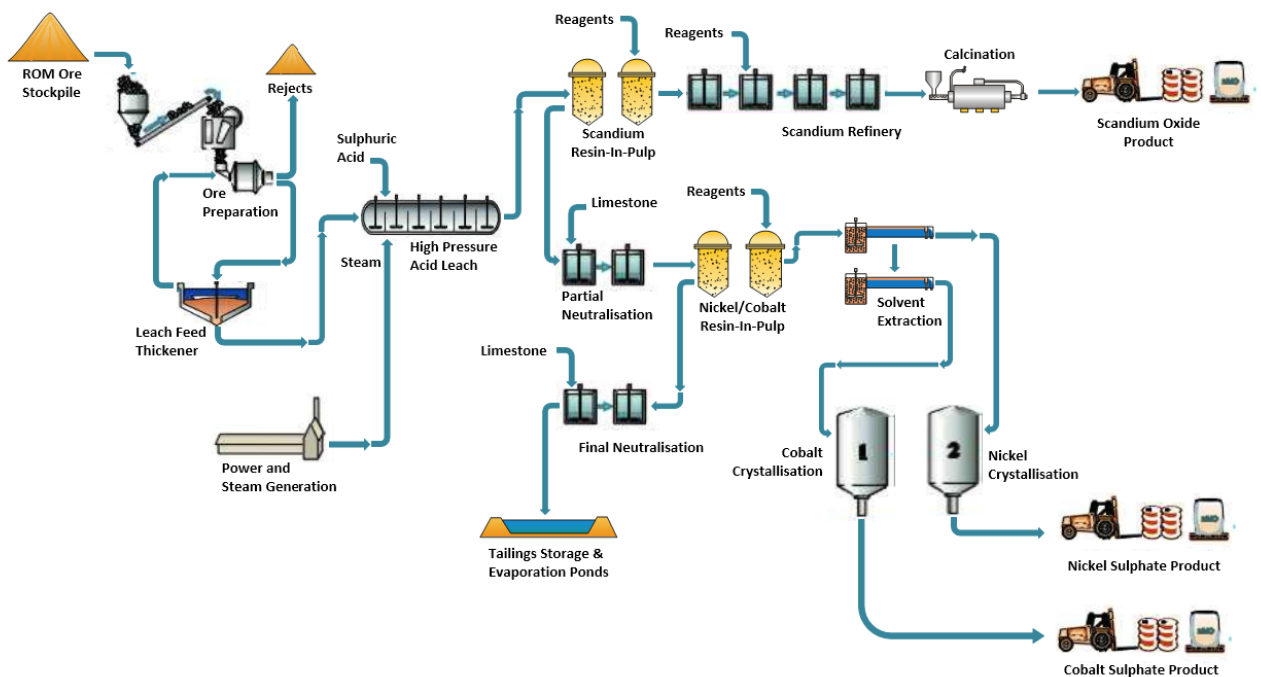
一项用来评估生产硫酸镍和硫酸钴以及副产物钪的大型项目的预可行性研究（PFS）于 2016 年 10 月完成。该 PFS 基于在 Syerston 项目近地表资源中每年加工 250 万吨（2.5Mtpa）进料的一张流程图。加工设施的组成如下：一个高压酸浸（HPAL）回路，其后是 Clean TeQ 用于回采钪的树脂矿浆法（cRIP）设施，再随后是进行部分中和的设施以及用于回采镍和钴的 cRIP 设施。

在结晶前，富含镍/钴的硫酸盐溶液通过小溶剂萃取分离和纯化步骤进行处理，以生成单独的水合硫酸镍（ $\text{NiSO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ ）和水合硫酸钴（ $\text{CoSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ ）产物。

富含钪的溶液通过一系列选择性的析出阶段和一个最终的煅烧过程，生成高纯度氧化钪（ $\text{Sc}_2\text{O}_3$ ）。

浆料通过添加石灰石中和，并送到尾矿贮存设施。

该项目的采矿许可证申请中包括了一个靠近 Syerston 矿床的区域，该区域中含有大量石灰石矿床，这个区域被提议作为项目的一部分进行开发。该地区相对干燥的气候意味着它适合对常规尾矿贮存设施和蒸发池进行残渣处置。



□ 可行性研究（PFS）流程图

该 PFS 评估了在最初 20 年的开采寿命期间，以每年开采 250 万吨的设计吞吐能力从 Syerston 项目近地表资源开采矿料的经济意义。下表提供了该项目的评估所用的关键参数概况。除非另有说明，否则本文引用的所有货币数值都以澳元为单位，并且不包括商品及服务税（GST）：

### Syerston 项目概况表- 基础案例

参数		假设 / 产出
加工设施吞吐量		每年 250 万吨 <sup>1</sup>
矿场的初始寿命		20 年
高口釜口料等级 <sup>2</sup> (3 到 20 年平均值)	镍	0.80%
	钴	0.14%
产量 (3 到 20 年平均值)	硫酸镍	每年 85,135 吨
	硫酸钴	每年 15,343 吨
产量 (3 到 20 年平均值)	含镍	每年 18,730 吨
	含钴	每年 3,222 吨
回采率 (3 到 20 年平均值)	镍	93.5%
	钴	92.7%
镍 假定价格 <sup>3</sup>		7.50 美元/磅
钴 假定价格		12.00 美元/磅
汇率		澳元/美元汇率 0.75
总资金成本 <sup>4</sup>		6.8 亿美元 (9.12 亿澳元)
C1 现金成本 (3 到 20 年平均值) <sup>5</sup>	钴矿开采税收抵免前	2.95 美元/磅 镍
	钴矿开采税收抵免后	0.90 美元/磅 镍
净现值 (NPV <sub>8</sub> ) – 税后 <sup>6</sup>		8.91 亿美元
内部收益率 (IRR) – 税后		25%

1 设计加工吞吐量要经过 24 个月的调试和上升阶段。

2 应用了采矿坑的选择因素、稀释因素和采矿因素得出

3 市场定价仅针对金属含量，并且基于银行/经纪商的长期共识。不考虑或包括通常在市场上支付的用于生产电池级硫酸镍和硫酸钴的硫酸盐产品溢价。

4 资金成本包括 6200 万美元 (8300 万澳元) 的应急费用

5 C1 现金成本不包括从销售氧化钴获得的副产物收入和矿区使用费

6 税后，8%折现率，100%股权，以实质值计算

由 PFS 确定的一部分经济因素被 Inmett 项目所用，以估算用于该项目已证实的和可能的矿石储量（详见 2016 年 10 月 5 日的 ASX 公告）。下表详细给出了 Syerston 已证实的和可能的镍和钴矿石储量。

### Syerston 镍和钴矿石储量

分类类别	吨, kt	Ni (镍) 等级, %	Co (钴) 等级, %
证实的	54,930	0.71	0.10
可能的	41,263	0.58	0.10
总计	96,193	0.65	0.10

\* 所给的矿石储量是高压釜进料的吨数。

通过 PFS 评估的大型镍/钴资源还拥有大量的氧化钨。鉴于钨的市场仍在发展中，该 PFS 基础案例假设没有任何来自钨的收入。然而，氧化钨的销售显著提高了该项目的经济意义，因此钨的回采将被纳入银行融资可行性研究的大流程图中。

目前针对该项目的一项银行融资可行性研究正在进行中，预计将于 2017 年第四季度完成。

## 项目基础设施

Syerston 的竞争优势之一是它靠近现有的基础设施。该项目靠近穆巴（Moomba）至悉尼的天然气管道，距离 Syerston 项目 20 公里以内有一条铁路线，和能方便到达项目地点的沥青道路。主要中心拥有优良的基础设施，包括交通、机场和铁路设施，可用于项目需求。该项目和相关基础设施都位于 Lachlan（拉克兰）和 Parkes（帕克斯）郡内，为项目供水的水井区位于 Forbes（福布斯）郡。

## 水井区

由 Clean TeQ 以及先前业主进行的水源调查显示项目区域内的水源不足以满足历史需求。最靠近的可行水源是 Lachlan 河（拉克兰河）附近的水井区，位于项目区域南部大约 65 公里处。目前公司持有每年 32 亿升的取水许可证，还为该项目建了一个水井区。该取水许可证能为 Syerston 每年 250 万吨的运营计划提供大部分用水需求。

该项目将建设一条输水管道，从南部的水井区供水到矿区以及石灰石采石场。



Syerston 的西部水井区

## 镍、钴和钽的树脂矿浆法提取工艺

2004 年到 2008 年间，通过 800 万澳元的投资，Clean TeQ 与必和必拓（BHP Billiton）合作开发了从红土矿石回采金属的技术应用。Clean TeQ 连续的树脂矿浆法(cRIP)和洗脱过程被证明能以远低于传统方式的成本直接从酸性红土浆提取和浓缩镍和钴。与众不同的是，这样可以直接在矿区进行电池级硫酸镍和硫酸钴的纯化和生产，不需要进一步精炼。

作为对该项目的当前可行性研究的一部分，Clean TeQ 正着重于确保镍和钴的承购承诺。为此，Clean TeQ 运营了一个大型的连续试验设施，用于加工 Syerston 材料，为潜在客户生产硫酸镍和硫酸钴样品。此外，这个试验工作将为该可行性研究提供流程输入数据。

用于钽的 Clean-iX®开发已经进行了 6 年多，最初的重点是从二氧化钛废物流进行钽的回采，这也是今天大部分钽的来源。该工作最终在 2015 年以将一个大型钽回采试验设施运输到日本一个主要二氧化钛生产商而告终。随后，在 2015 年对 Syerston 矿石进行了一个为潜在客户生产氧化钽样品的大型试验设施活动。



Clean TeQ 在澳大利亚珀斯的 cRIP 试验设施

## 环境与许可

Black Range Minerals 应申请项目开发同意书的要求在 2000 年底编制了一份环境影响报告书 (EIS)。这份 EIS 中记录了潜在环境影响、影响评估、缓解措施和环境管理、修复和监测战略。该项目在 2001 年 5 月被授予开发同意书，2006 年被授予一份修订的开发同意书。

2016 年 4 月，Clean TeQ 申请修订该开发同意书，为的是将氧化钽作为产物包括在内，并进行初步小规模钽运营，同时保留大规模镍和/钴的运营许可，这份修订将在未来被考虑。这份修订预计将在 2017 年第一季度末获得许可。修订的申请包括已经获得各个地方郡同意的自愿规划协议（VPA）草案，草案中概括说明 Clean TeQ 将对当地道路升级，道路维护，以及一系列社区活动作出贡献。