

2017年11月28日

艾芬豪矿业公布刚果民主共和国  
**Kakula及Kamoa世界级铜矿勘探区扩大生产方案的  
NI 43-101独立初步经济评估报告结果**

初步经济评估以当前的铜资源量为基础  
分析由两个年产量六百万吨的相邻矿场和一座粗铜冶炼厂所产生的  
初步两阶段模块化运营，年产量达**1,200万吨** —  
于**44年**的开采年限期间带来  
**72亿美元**的税后净现值(**8%**折扣率)及**33%**的内部收益率

**Kakula** 初步年产量六百万吨的铜矿场  
预计所需开发资金为十二亿美元；  
随后扩建和冶炼厂则可从现金流或项目融资获得资金

**Kamoa-Kakula**的综合产量可达每年**1,200万吨**  
将会成为全世界五大铜矿场之一  
预计年产量超过五十万吨铜金属

艾芬豪将会研究同时加速建设**Kamoa-Kakula**首两个矿场的方案以及  
扩大年产量至**1,800万吨**或以上的可能性

**Kakula** 正全速向前发展  
目前正在建设双斜坡道及进行预可行性研究

**Kakula** 的超高铜品位预计于首十年达到平均 **6.4%**  
矿场现场的铜现金成本为每磅 **0.51 美元**

持续进行钻孔工程，特别是在 **Kakula** 西部勘探区  
以扩大和提升高品位的铜资源量

刚果民主共和国科卢韦齐 — 艾芬豪矿业 (TSX: IVN; OTCQX: IVPAF) 执行主席罗伯特·弗里兰德 (Robert Friedland)及首席执行官Lars-Eric Johansson今天宣布，**Kakula**勘探区扩展开发方案的独立初步经济评估取得令人鼓舞的结果。**Kakula**勘探区是**Kamoa-Kakula**项目的一部份，位于刚果民主共和国 (以下简称“刚果”)的中非铜矿带。

鉴于去年在**Kamoa-Kakula**项目划定的铜资源量急剧扩大和提升，新的初步经济评估考虑到开采速率的潜在增长，相比2016年12月初步经济评估所采用的速率高出50%。

**Kamoa-Kakula**项目是艾芬豪矿业与紫金矿业集团和刚果政府的合资项目，被国际矿业顾问**Wood Mackenzie**独立评为全世界最高品位的主要铜矿勘探区。

评估报告涵盖的三个潜在开发方案包括：

1. **矿场的初步开发方案。** 艾芬豪于2016年初公布发现**Kakula**矿床，针对项目第一阶段的开发，**Kakula 2017**年初步经济评估报告，对于**Kakula**矿床年产量六百万吨的地下矿场和地表加工设施进行评估。
2. **两大矿场的扩展开发方案。** **Kakula 2017**年初步经济评估也涵盖了年产量1,200万吨的、两个阶段的综合开发方案。该方案包括了从**Kakula**矿的初步生产开始，随后在邻近**Kansoko**矿的独立地下开采运营，以及冶炼厂的建设工程。
3. **Kamoa 2017年预可行性研究。** **Kamoa 2017**年预可行性研究，对于**Kansoko**矿作为一个独立、年产量六百万吨的地下矿场和地表加工设施的**开发方案**进行评估。该矿场的矿石由**Kamoa**矿床的**Kansoko**南部和**Kansoko**中部内的计划开采范围提供，该矿床于2008年被发现。预可行性研究完善了2016年3月的**Kamoa**预可行性研究结果，当时预计年产量为三百万吨。

**Kakula 2017**年初步经济评估及**Kamoa 2017**年预可行性研究报告由**OreWin Pty. Ltd.**、**Amec Foster Wheeler E&C Services Inc.**、**SRK Consulting Inc.**、**Stantec Consulting LLC**、**Golder Associates Ltd.**、**KGHM Cuprum R&D Centre Ltd.**及**DRA Global**独立编撰。

**Kakula 2017**年初步经济评估只是初步的评估，包括部分基于推断矿产资源的经济分析。推断矿产资源在地质学上被视为推测性，因此并无经济考虑且允许将其分类为矿产储量，亦不能确定结果会否得到实现。矿产资源不属于矿产储量，并不显示其具有经济潜力。

**NI 43-101**技术报告将会于本新闻稿发布后45天内上载于**SEDAR**网址 ([www.sedar.com](http://www.sedar.com)) 以及艾芬豪矿业网站 ([www.ivanhoemines.com](http://www.ivanhoemines.com))。

新的初步经济评估没有涵盖，目前艾芬豪和紫金正在研究同步建设**Kakula**及**Kansoko**矿场的潜在方案，以加快日后的生产。**Kamoa-Kakula**项目以及**Western Forelands**范围的勘探活动进展理想，最近已经开始钻孔工程，艾芬豪和紫金正在研究扩大年产量至1,800万吨或以上的可能性。**Western Forelands**的勘探许可范围位于**Kamoa-Kakula**项目以西，由艾芬豪全资拥有。

弗里兰德先生说：“**Kamoa-Kakula**毫无疑问是当今世界最具影响力的一级铜矿项目。”

“年产量1,200万吨的开发方案明确显示分阶段开发计划的经济潜力，使**Kamoa-Kakula**成为有史以来规模最大的铜矿场之一。但我们相信，该范围拥有更多的高品位铜矿勘探区，而**Kamoa-Kakula**最终的运营规模将会更巨大。”

“**Kakula**勘探区的极高铜品位、厚度和连续性，是我们在这行业三十五年多也从未见过的。凭借这些独一无二的特点，我们可以打造出一个世界规模的铜矿场，预计初步资本成本将会远低于同等规模的其他运营项目。”

弗里兰德先生指出，今天公布的初步经济评估并不包括**Kakula**西部勘探区，该矿正持续以惊人的速度扩展。目前的研究也没有涵盖在**Kamoa-Kakula**新目标范围或本公司全资拥有的**Western Forelands**勘探范围现正进行的钻孔工程计划。勘探活动取得更多的成果，可能会对于整个开发计划的规模、价值和时间的构成重大的影响。所以，**Kamoa-Kakula**的开发计划将会随着项目发展所反映出的勘探活动结果，作出重新评估和修改。

“我们将会继续集中火力，释放**Kamoa-Kakula**铜矿区域的所有潜力，并且同时加快**Kakula**矿场初步开发的步伐。”

弗里兰德先生补充说：“目前世界顶级的铜矿场正在老化，原矿品位也正在下跌。预计电动汽车革命和可再生能源技术对铜的需求将会急剧上升，对于寻求能够长期可靠供应优质铜金属的汽车制造商和洁净能源公司来说，**Kamoa-Kakula**将会拥有巨大的战略性意义。”

**Johansson**先生说，采矿计划以社区支持举措的实施为核心。“我们将会与合作伙伴紫金矿业和刚果政府合作，把**Kamoa-Kakula**发展成为全世界下一个伟大的铜矿，产生广泛共享的经济利益，有助于提升当地社区的地位，并且提供技能培训，确保当地居民符合资格，担任由矿场直接和间接创造的成千上万有意义的工作岗位。”

“虽然项目仍处于早期勘探和工程阶段，艾芬豪和紫金十分自豪的能够以身作则，并且在社区发展举措投放大量资金，以行业标准来说是非常罕见的。我们共同的努力包括**KNOW FOR SURE**疟疾防治运动，利用了加拿大多伦多**Fio Corporation**研发的革命性技术。其他举措包括养鱼和养鸡、农业项目，以及建设学校、道路和电力基建。”

“艾芬豪矿业的每个人都十分期待，于**2018**年**2**月初在南非开普敦举行的**2018**年非洲矿业大会 (**Mining Indaba conference**)，向世界各地的投资者展示我们的三大矿产开发项目：**Kamoa-Kakula**、**Kipushi**和**Platreef**，并且进行正式的实地考察。如有兴趣参加我们的实地考察，请尽快与投资者关系部联系。”

## 重点

### **Kakula**初步开采年产量六百万吨的可能性

- 初步经济评估对于 **Kakula** 矿年产量六百万吨的初步开发潜力作出分析。**Kakula** 矿位于 **Kamoa-Kakula** 项目勘探范围南部的 **Kakula** 矿床内。初步经济评估预计，这个方案首五年运营期间的平均年产速率为 **24.6** 万吨铜金属，矿场现场现金成本每磅铜 **0.45** 美元，现金成本总值每磅铜 **1.08** 美元，而于第四年将会达到年产量 **38.5** 万吨铜金属。
- 这个方案的初期资本成本为十二亿美元，将会带来 **42** 亿美元的税后净现值 (折扣率 **8%**)。项目的内部收益率为 **36.2%**，回本期 **3.1** 年，确定了 **Kamoa-Kakula** 的首阶段生产有着可观的经济潜力。
- **Kakula** 于首十年运营期间，拥有 **6.4%** 的超高平均铜原矿品位，而于开采年限的 **24** 年内，则平均铜品位达到 **5.5%**。
- 目前正在进行的 **Kakula** 矿年产量六百万吨预可行性研究，预计于 **2018** 年下半年完成。**Kakula** 矿的地表箱形挖槽已于今年 **10** 月 **26** 日完成。地下双斜坡道的建设工程 (类似于邻近

的 **Kansoko** 矿) 已经展开, 预计约在一年内完成。**Kakula** 矿已于 11 月 16 日进行双斜坡道的首次爆破。

### **Kakula 及 Kamoa 矿床的模块化综合开发潜力, 开采总值达每年 1,200 万吨**

- 初步经济评估还载述了**Kamoa-Kakula**高品位铜矿床的两阶段连续运营开发方案。
- **Kakula**矿的初期生产速率为每年六百万吨, **Kansoko**矿供应矿石后将会提升至每年**1,200**万吨。随着**Kakula**及**Kansoko**矿展开资源开采, 初步经济评估预计**Kamoa**北部会先开始生产, 并且于开采年限**44**年内维持每年**1,200**万吨的生产速率。
- 初步经济评估预计, 两阶段连续运营的初期资本成本为十二亿美元。 **Kansoko**矿日后的扩建和随后的延伸可从**Kakula**矿的现金流获得资金, 将会带来**72**亿美元的税后净现值 (折扣率**8%**) 及内部收益率**33%**。
- 在这个方案下, 初步经济评估还包括建设一座直接闪速粗铜冶炼厂, 开采率达每年**69**万吨铜精矿, 由内部现金流提供资金, 将于运营第五年完成, 大幅减少处理费和运输成本。
- 年产量**1,200**万吨的方案, 在运营首十年能够生产平均年产量**37**万吨的铜金属, 现金成本总值为每磅铜**1.02**美元, 并且将于第九年达到**54.2**万吨的产量。按照这个未来的生产速率计算, **Kamoa-Kakula**将会成为世界五大铜矿之一。

### **Kansoko 矿年产量六百万吨的预可行性研究已经进行审查**

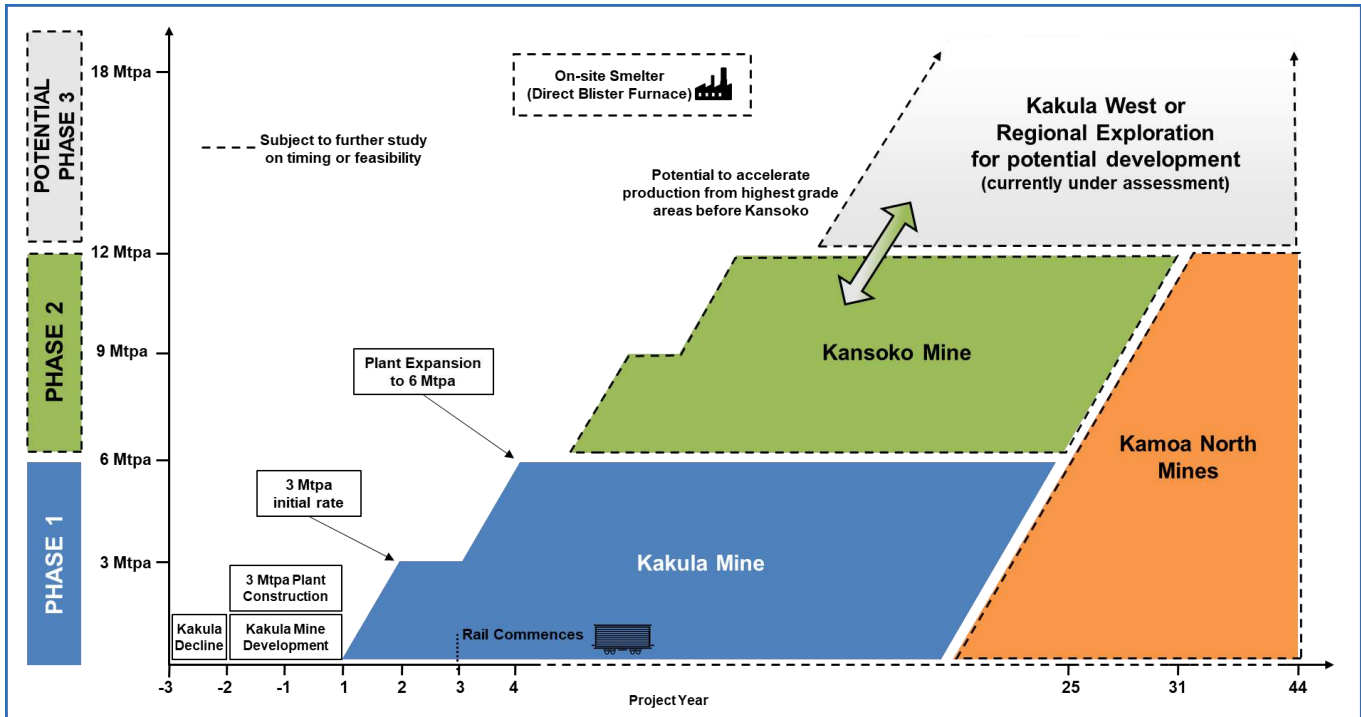
- 除了 **Kakula** 初步经济评估外, **Kansoko** 矿年产量六百万吨的开发方案也完成了预可行性研究。该矿位于项目最初的勘探区范围 **Kamoa** 矿床。预可行性研究预计, 这个方案于运营首十年期间的平均生产速率为每年 **17.8** 万吨铜金属, 并且于第七年达到年产量 **24.5** 万吨。
- 开发这个矿场的初期资本成本为十亿美元, 将会带来 **21** 亿美元的税后净现值(折扣率 **8%**), 相比 **2016** 年 **3** 月 **Kamoa** 预可行性研究预测的 **9.86** 亿美元的税后净现值(折扣率 **8%**)上升 **109%**。内部收益率为 **24%**, 项目回报期为五年。

目前正在评估 **Kamoa-Kakula** 的分阶段潜在矿产开发方案, 预计年产量可高达 **1,800** 万吨或以上

- 艾芬豪目前正继续研究不同方案, 以提升**Kamoa-Kakula**的产量至每年**1,800**万吨或以上。由于**Kakula**西部成功进行探边钻孔工程, 并且具有潜力在**Kamoa-Kakula**项目未经测试的开发范围部分找到首要优先目标的额外资源, 因此将会随着项目的推进, 对开发计划进行重新评估和修改。

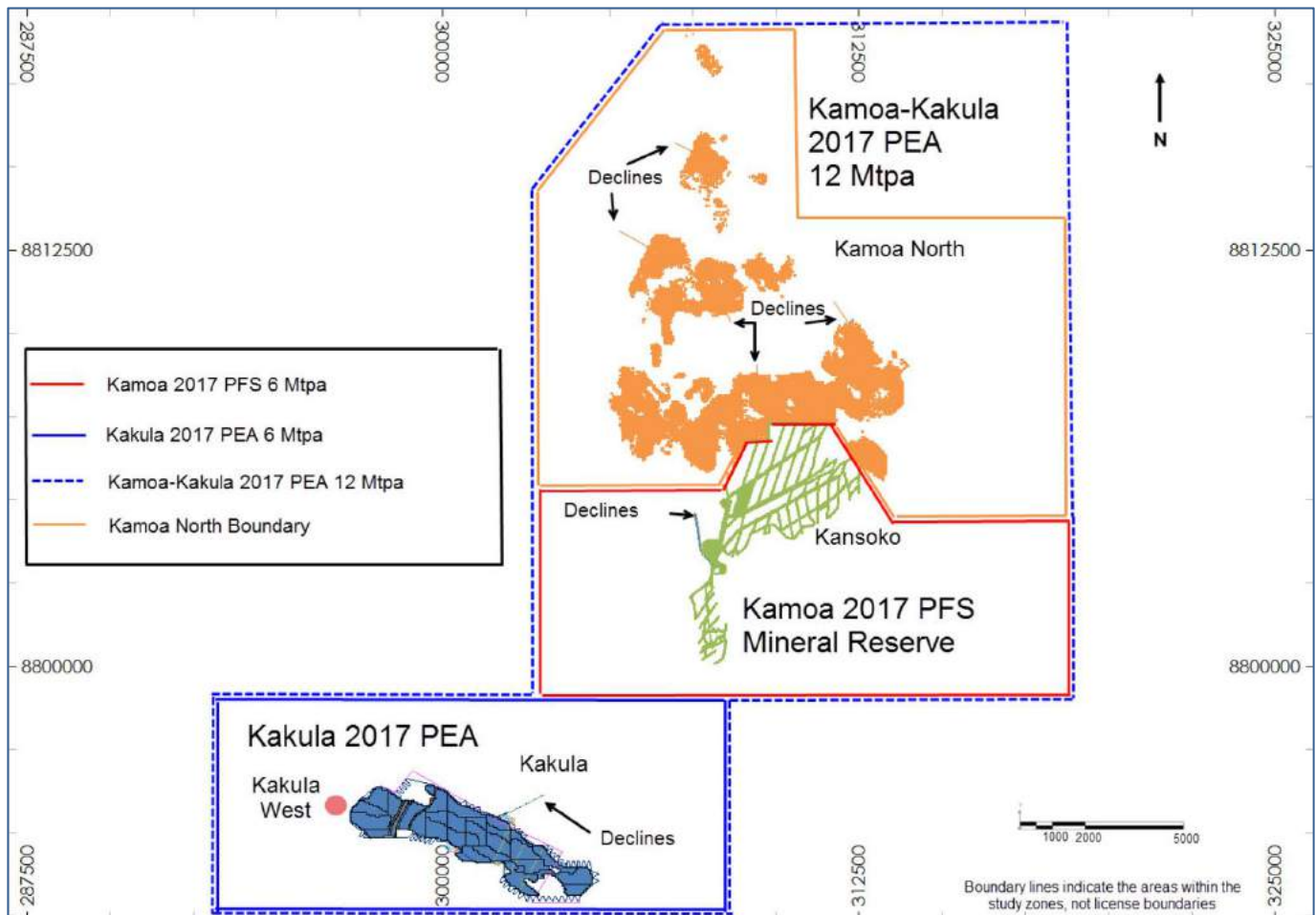
图1阐述了各个潜在开发方案的信息, 图2则显示了**Kakula** 2017年初步经济评估(年产量六百万吨及年产量**1,200**万吨方案) 和**Kamoa** 2017年预可行性研究(年产量六百万吨) 所涵盖的矿床概况。

图 1 : Kamo-a-Kakula 初步经济评估的长期发展计划。



图表由OreWin编制 (2017年)。

图2 : Kakula 2017年初步经济评估 (年产量六百万吨及年产量1,200万吨方案) 和 Kamoia 2017年预可行性研究 (年产量六百万吨) 所涵盖的矿床概况。



图表由OreWin编制 (2017年)。

### Kakula矿初步开发方案的初步经济评估主要结果概要

1. 非常高品位的首阶段生产，预计于第四年会达到 **7.3%**铜品位，于运营首十年期间达到平均 **6.4%**铜品位，估计平均每年的铜产量为 **28.4** 万吨。
2. 估计平均每年的铜产量于第四年达到 **38.5** 万吨。
3. 估计初期资本成本 (已计入应急费用)为十二亿美元。
4. 首十年的平均现金成本总值为每磅铜 **1.41** 美元。
5. 税后净现值 (折扣率 **8%**)为 **42** 亿美元。
6. 税后内部收益率为 **36.2%**，回报期为 **3.1** 年。
7. 预计 **Kakula** 将会生产非常高品位的铜精矿，铜品位超过 **50%**，而含砷量则极低。

## **Kakula 2017 年初步经济评估的初步预测重点**

研究对于 **Kakula** 矿床作为年产量六百万吨开采和加工设施的潜在开发方案作评估。**Kakula** 矿厂的建设将会分两阶段进行，每个阶段的年产量为三百万吨，而最终开采运营将会达到总年产量六百万吨。开采年限的生产方案将会开采 **1 亿 840 万吨**，平均铜品位 **5.48%**，生产 **940 万吨** 高品位的铜精矿，含有约 **114 亿磅铜**。

经济分析使用长期价格假设每磅铜**3.00美元**，税后净现值**42亿美元(折扣率8%)**，税后内部收益率为**36.2%**，回报期为**3.1年**。

估计初期资本成本 (已计入应急费用) 为十二亿美元。初期资本成本已计入支付场外电力的资本开支，其中包括向刚果国有电力公司**SNEL**支付的**7,100万美元**预支款项，用作改善两座水力发电厂 (**Koni**和**Mwadingusha**)，为**Kamoa-Kakula**项目的规划运营提供洁净的电力。改善工程先在**Mwadingusha**进行。工程由瑞士公司**Stucky Ltd.**带领；预支款项将会从电费中扣减。

**Kakula 2017**年初步经济评估只是初步的评估，包括部分以推断矿产资源为基础的经济分析。推断矿产资源在地质学上被视为推测性，因此并无经济考虑且允许将其分类为矿产储量，亦不能确定结果会否得到实现。矿产资源不属于矿产储量，并不显示其具经济潜力。

表 1 总结了 **Kakula 2017** 年初步经济评估内关于年产量六百万吨单一矿场的主要结果。

表 1 : Kakula 矿年产量六百万吨开发方案的结果概要。

| 项目               | 单位      | 总值      |
|------------------|---------|---------|
| <b>加工总量</b>      |         |         |
| 碾磨数量             | 千吨      | 108,422 |
| 铜给矿品位            | %       | 5.48    |
| <b>精矿产量</b>      |         |         |
| 铜精矿产量            | 千吨(干)   | 9,400   |
| 铜回收率             | %       | 86.86   |
| 铜精矿品位            | %       | 54.94   |
| 精矿含金属量           | 百万磅     | 11,385  |
| 精矿含金属量           | 千吨      | 5,164   |
| 每年最高回收金属生产       | 千吨      | 385     |
| <b>十年平均值</b>     |         |         |
| 铜精矿生产            | 千吨(干)   | 517     |
| 精矿含金属量           | 千吨      | 284     |
| 矿场现场现金成本         | 美元/磅    | 0.51    |
| 现金成本总值           | 美元/磅    | 1.14    |
| <b>五年平均值</b>     |         |         |
| 铜精矿生产            | 千吨(干)   | 448     |
| 精矿含金属量           | 千吨      | 246     |
| 矿场现场现金成本         | 美元/磅    | 0.45    |
| 现金成本总值           | 美元/磅    | 1.08    |
| <b>主要财务业绩</b>    |         |         |
| 最高投入资金           | 百万美元    | 1,135   |
| 初期资本成本           | 百万美元    | 1,231   |
| 扩展阶段资本成本         | 百万美元    | 318     |
| 开采年限期间平均矿场现场现金成本 | 美元/磅铜   | 0.60    |
| 开采年限期间平均现金成本总值   | 美元/磅铜   | 1.23    |
| 现场运营成本           | 美元/吨 碾磨 | 61.49   |
| 税后净现值(折扣率 8%)    | 百万美元    | 4,243   |
| 税后内部收益率          | %       | 36.2    |
| 项目回报期            | 年       | 3.1     |
| 初步项目年限           | 年       | 24      |

表 2 载有财务业绩的概要，表 3 则概述了潜在的矿场产量和加工统计数据。



表 2 : Kakula 矿年产量六百万吨开发方案的财务业绩。

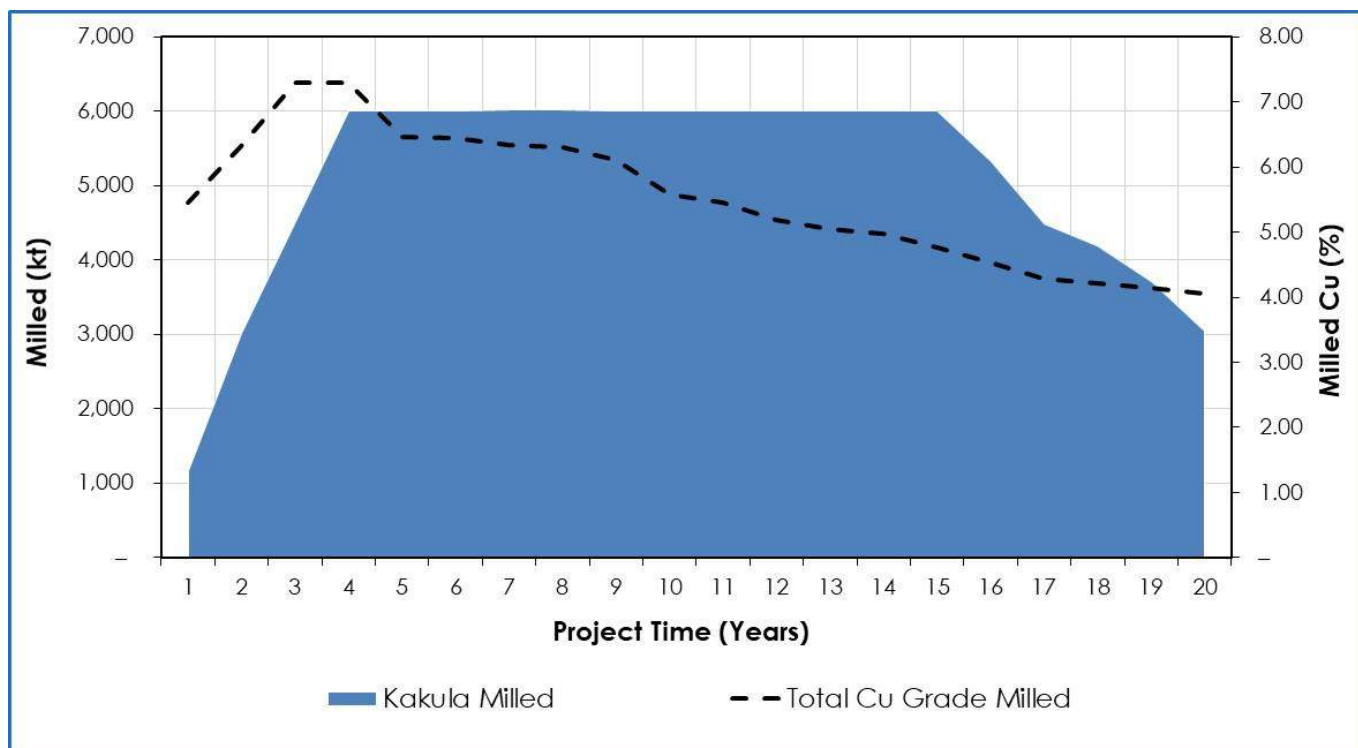
| 净现值(百万美元) | 折扣率         | 税前           | 税后           |
|-----------|-------------|--------------|--------------|
|           | 未计折扣率       | 16,607       | 11,700       |
|           | 4.0%        | 9,940        | 6,919        |
|           | 6.0%        | 7,816        | 5,398        |
|           | <b>8.0%</b> | <b>6,200</b> | <b>4,243</b> |
|           | 10.0%       | 4,955        | 3,353        |
|           | 12.0%       | 3,984        | 2,660        |
| 内部收益率     | —           | 43.0%        | 36.2%        |
| 项目回报期 (年) | —           | 2.9          | 3.1          |

表 3 : Kakula 矿年产量六百万吨开发方案的平均产量估算和加工统计数据。

| 项目     | 单位     | 第 1-5 年 | 第 1-10 年 | 开采年限<br>期间平均值 |
|--------|--------|---------|----------|---------------|
| 加工总量   |        |         |          |               |
| 碾磨数量   | 千吨     | 4,135   | 5,073    | 4,518         |
| 铜给矿品位  | %      | 6.80    | 6.42     | 5.48          |
| 精矿年产量  |        |         |          |               |
| 铜精矿产量  | 千吨 (干) | 448     | 517      | 392           |
| 铜回收率   | %      | 87.46   | 87.29    | 86.86         |
| 铜精矿品位  | %      | 54.94   | 54.94    | 54.94         |
| 精矿含金属量 |        |         |          |               |
| 铜      | 百万磅    | 543     | 627      | 474           |
| 铜      | 千吨     | 246     | 284      | 215           |
| 应付金属   |        |         |          |               |
| 铜      | 百万磅    | 530     | 612      | 463           |
| 铜      | 千吨     | 240     | 277      | 210           |

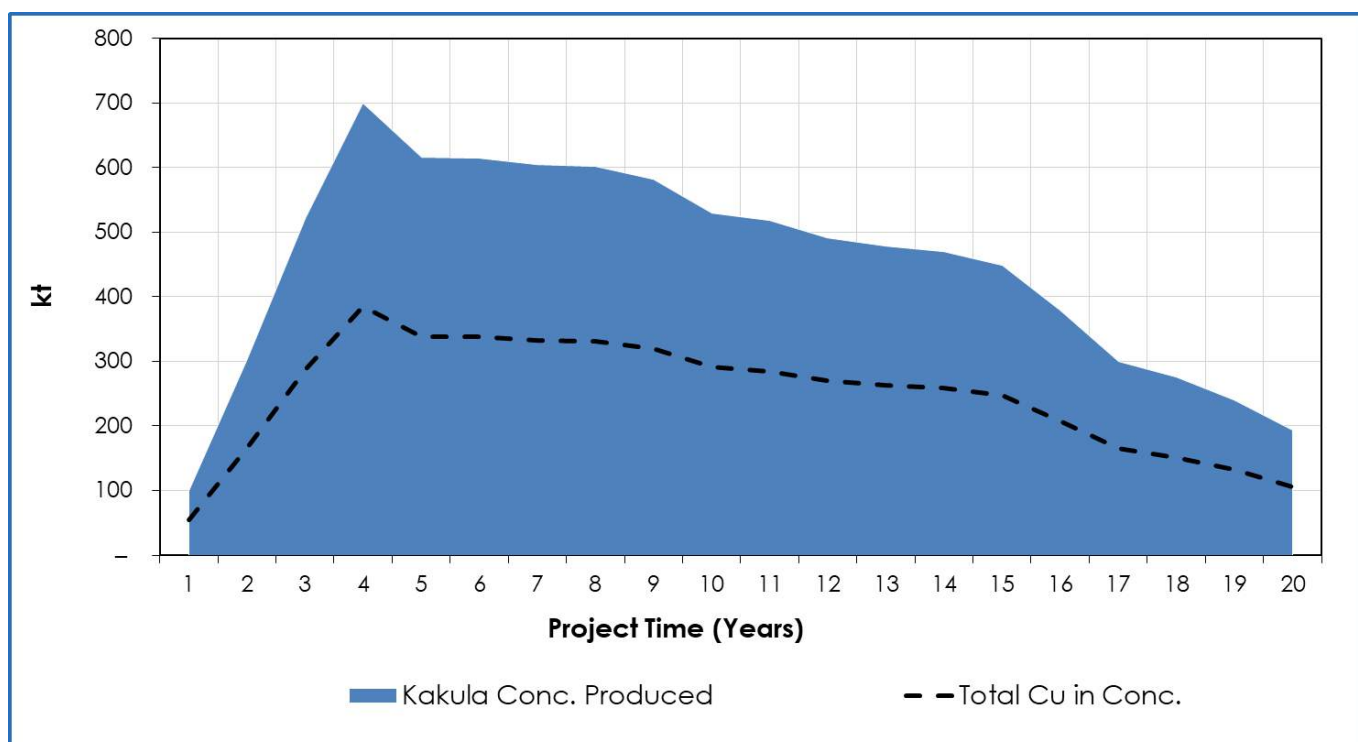
图 3 显示 Kakula 选矿厂的产量；图 4 则列出精矿和金属产量。

图 3 : Kakula 矿首二十年的碾磨矿石量估算和原矿品位。



图表由OreWin编制 (2017年)。

图 4 : Kakula 矿首二十年的精矿和金属产量估算。



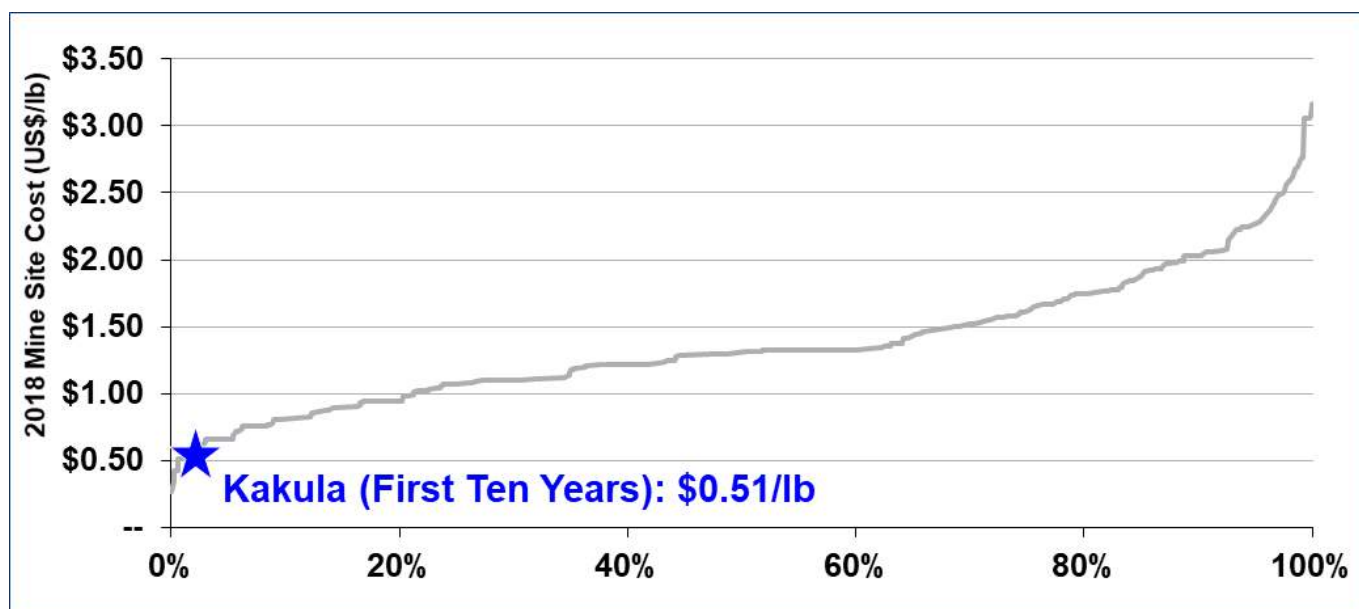
图表由OreWin编制 (2017年)。

表4概述了单位运营成本，表5显示收益和营运成本，而表6则详细列明项目的资本成本。

表4：Kakula矿年产量六百万吨开发方案的单位营运成本。

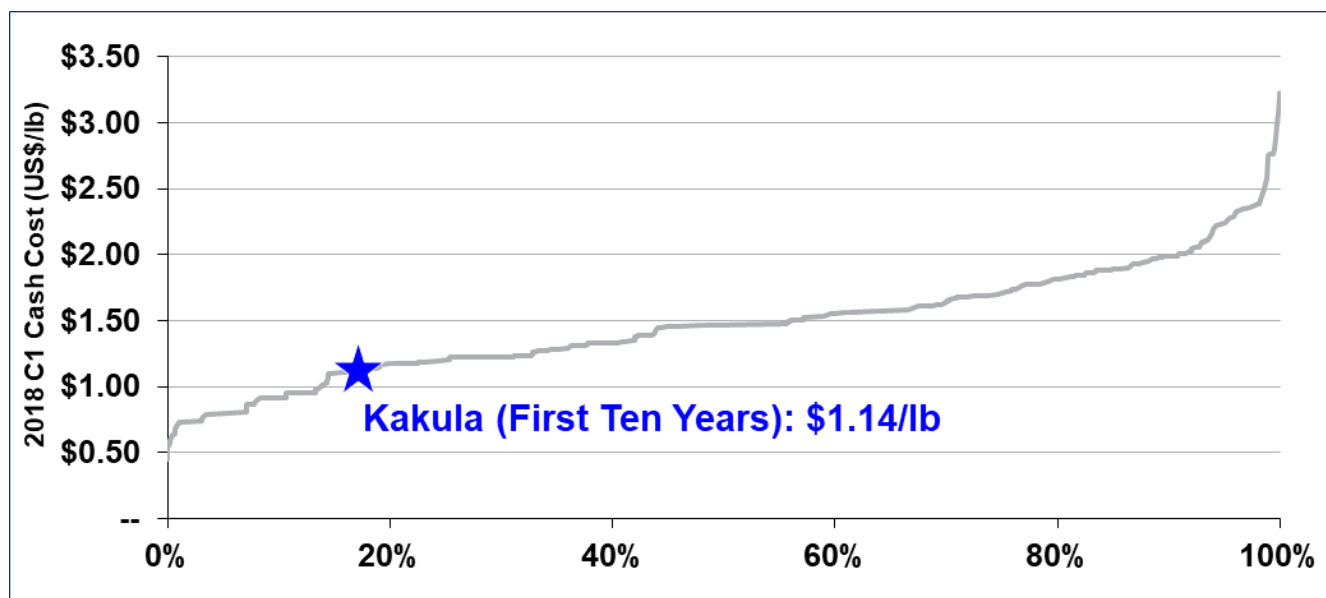
|          | 美元/磅 应付铜    |             |               |
|----------|-------------|-------------|---------------|
|          | 第 1-5 年     | 第 1-10 年    | 开采年限期间<br>平均值 |
| 矿场现场     | 0.45        | 0.51        | 0.60          |
| 运输       | 0.31        | 0.31        | 0.31          |
| 处理和精炼费   | 0.15        | 0.15        | 0.15          |
| 特许权费和出口税 | 0.17        | 0.17        | 0.17          |
| 现金成本总值   | <b>1.08</b> | <b>1.14</b> | <b>1.23</b>   |

表 5：2018 年的矿场现场现金成本 (包括矿场现场的所有运营成本)。



注：代表矿场现场现金成本以反映生产已付铜精矿或电解铜的直接现金成本，已计入开采、加工和矿场现场的一般行政成本。Kakula 的数值根据 Kakula 2017 年初步经济评估所载首十年的平均矿场现场现金成本而作出。信息来源：Wood Mackenzie (根据公开披露而作出，Wood Mackenzie 未审核 Kakula 2017 年初步经济评估)。

图 6 : 2018 年 C1 按比例计算的铜现金成本 (已计入开采、加工、运输和场外实现成本)。



注：代表 C1 按比例计算的现金成本，反映生产已付金属的直接现金成本，已计入开采、加工、矿场现场的一般行政成本及场外实现成本(对于副产品收益流的相关成本已作出适当的拨备)。Kakula 的数值根据 Kakula 2017 年初步经济评估所载首十年的平均现金成本总值而作出。信息来源：Wood Mackenzie (根据公开披露而作出，Wood Mackenzie 未审核 Kakula 2017 年初步经济评估)。

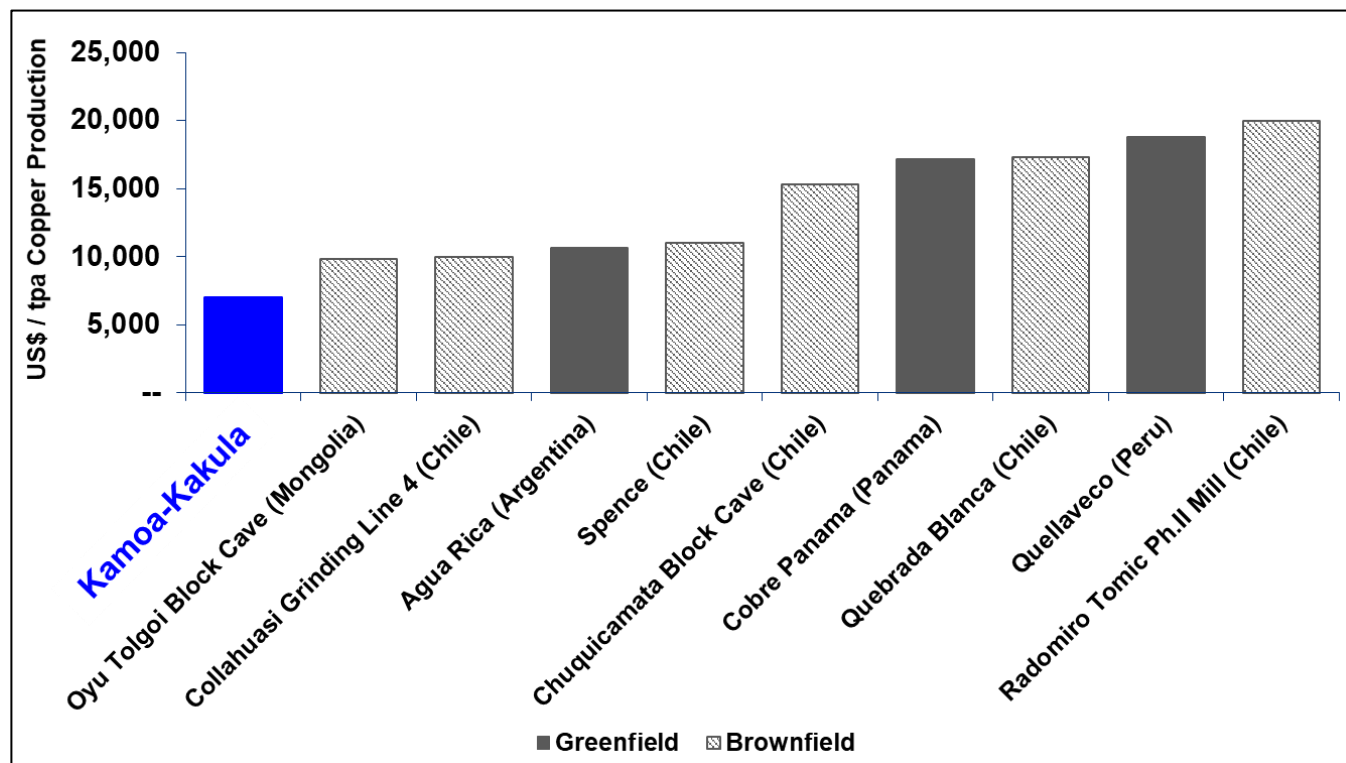
表 5 : Kakula 矿六百万吨年产量开发方案的收益和运营成本估算。

|                | 开采年限<br>期间总值  | 第 1-5 年       | 第 1-10 年      | 开采年限<br>期间平均值 |
|----------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
|                | 百万美元          | 美元/吨 碾磨       |               |               |
| <b>收益</b>      |               |               |               |               |
| 铜精矿            | 33,346        | 384.31        | 361.76        | 307.56        |
| <b>销售收益总值</b>  | <b>33,346</b> | <b>384.31</b> | <b>361.76</b> | <b>307.56</b> |
| <b>扣除：实现成本</b> |               |               |               |               |
| 运输             | 3,418         | 39.93         | 37.21         | 31.52         |
| 处理和精炼          | 1,663         | 19.16         | 18.04         | 15.34         |
| 特许权费和出口税       | 1,935         | 22.29         | 20.99         | 17.85         |
| <b>实现成本总值</b>  | <b>7,015</b>  | <b>81.38</b>  | <b>76.24</b>  | <b>64.70</b>  |
| <b>销售收益净值</b>  | <b>26,331</b> | <b>302.93</b> | <b>285.53</b> | <b>242.86</b> |
| <b>现场运营成本</b>  |               |               |               |               |
| 地下开采           | 4,679         | 39.94         | 44.65         | 43.16         |
| 加工             | 1,308         | 12.00         | 12.14         | 12.06         |
| 矿渣             | 29            | 0.30          | 0.25          | 0.26          |
| 一般及行政          | 728           | 6.36          | 5.77          | 6.71          |
| SNEL 折扣        | -187          | -2.12         | -2.23         | -1.67         |
| 关税             | 104           | 0.91          | 0.99          | 0.96          |
| <b>总值</b>      | <b>6,661</b>  | <b>57.38</b>  | <b>61.57</b>  | <b>61.49</b>  |
| <b>运营利润净值</b>  | <b>19,670</b> | <b>245.55</b> | <b>223.96</b> | <b>181.37</b> |
| <b>运营利润净值</b>  | <b>74.70%</b> | <b>81.06%</b> | <b>78.44%</b> | <b>74.68%</b> |

表 6 : Kakula 矿六百万吨年产量开发方案的资本投资估算概要。

| 项目                 | 初期资本         | 扩展资本       | 持续资本         | 总值           |
|--------------------|--------------|------------|--------------|--------------|
|                    | 百万美元         | 百万美元       | 百万美元         | 百万美元         |
| <b>开采</b>          |              |            |              |              |
| 地下开采               | 403          | —          | 1,045        | 1,447        |
| 资本化前期生产            | 36           | —          | —            | 36           |
| <b>小计</b>          | <b>438</b>   | <b>—</b>   | <b>1,045</b> | <b>1,483</b> |
| <b>能源</b>          |              |            |              |              |
| 现场能源供应             | 71           | —          | —            | 71           |
| 资本化能源成本            | 4            | —          | —            | 4            |
| <b>小计</b>          | <b>75</b>    | <b>—</b>   | <b>—</b>     | <b>75</b>    |
| <b>精矿和矿渣</b>       |              |            |              |              |
| 加工厂                | 146          | 84         | 159          | 389          |
| 矿渣                 | 27           | 74         | —            | 101          |
| <b>小计</b>          | <b>173</b>   | <b>158</b> | <b>159</b>   | <b>489</b>   |
| <b>基建</b>          |              |            |              |              |
| 矿场地表基建             | 35           | —          | 24           | 59           |
| 一般基建               | 110          | —          | 76           | 187          |
| 铁路                 | —            | 48         | —            | 48           |
| <b>小计</b>          | <b>145</b>   | <b>48</b>  | <b>100</b>   | <b>293</b>   |
| <b>间接</b>          |              |            |              |              |
| 工程采购建筑及管理          | 78           | 31         | —            | 109          |
| 拥有人成本              | 95           | 20         | —            | 115          |
| 关闭                 | —            | —          | 75           | 75           |
| <b>小计</b>          | <b>173</b>   | <b>51</b>  | <b>75</b>    | <b>298</b>   |
| <b>未计应急费用的资本开支</b> | <b>1,004</b> | <b>257</b> | <b>1,378</b> | <b>2,638</b> |
| 应急费用               | 227          | 62         | 65           | 354          |
| <b>已计应急费用的资本开支</b> | <b>1,231</b> | <b>318</b> | <b>1,443</b> | <b>2,992</b> |

图7：大规模铜矿项目的资本密集程度。



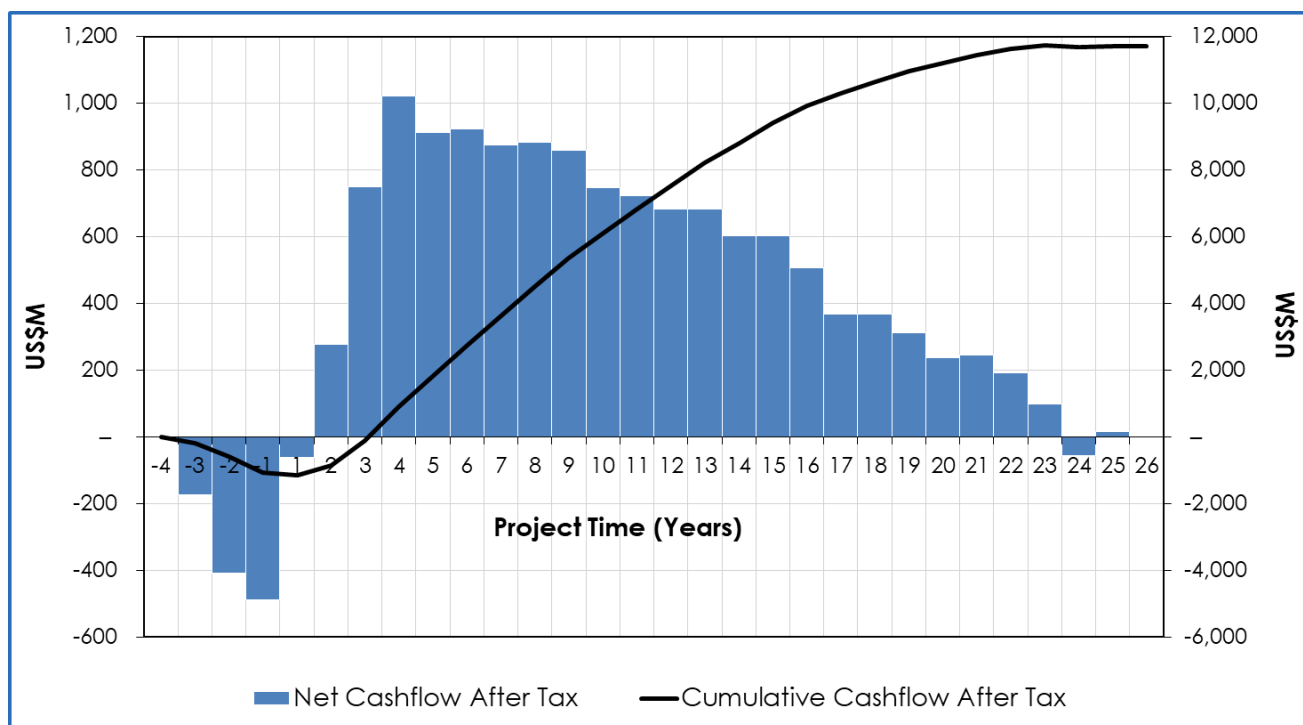
注：最近获得批准的可能和可行项目，按名义铜产量达每年二十万吨以上（根据公开披露及常规研究过程所得的信息而作出）。Wood Mackenzie 未审核 Kakula 2017 年初步经济评估。信息来源：Wood Mackenzie。

表7列出铜价格从每磅2.00美元至每磅4.00美元的税后净现值对金属价格变动的敏感度。图8则显示年度和累计现金流量。

表7：Kakula矿的铜价格敏感度

| 税后净现值(百万美元) | 铜价格 — 美元/磅   |              |              |              |              |
|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
|             | 2.00         | 2.50         | 3.00         | 3.50         | 4.00         |
| 折扣率         |              |              |              |              |              |
| 未计折扣率       | 4,135        | 7,921        | 11,700       | 15,478       | 19,253       |
| 4.0%        | 2,257        | 4,591        | 6,919        | 9,247        | 11,573       |
| 6.0%        | 1,654        | 3,529        | 5,398        | 7,267        | 9,135        |
| <b>8.0%</b> | <b>1,195</b> | <b>2,722</b> | <b>4,243</b> | <b>5,764</b> | <b>7,282</b> |
| 10.0%       | 841          | 2,100        | 3,353        | 4,606        | 5,856        |
| 12.0%       | 567          | 1,617        | 2,660        | 3,703        | 4,744        |
| 内部收益率       | 18.9%        | 28.6%        | 36.2%        | 42.8%        | 48.6%        |

图 8 : Kakula 矿的累计现金流量预测



图表由OreWin编制 (2017年)。

## Kakula 和 Kamoa 矿床扩展至年产量 1,200 万吨的开发方案

Kakula 2017 年初步经济评估，同时对于 Kakula 和 Kamoa 矿床潜在开发成为一个年产量 1,200 万吨开采和加工的综合设施作出评估。方案预计将会兴建和运营两所独立设施：首先于 Kakula 矿床的 Kakula 矿展开初步开采运营；然后在 Kamoa 矿床 Kansoko 南部和 Kansoko 中部范围的 Kansoko 矿展开后续的独立开采运营。

两阶段的开发方案以目前划订的资源作为基础，并不包括开采在 Kakula 西部勘探区可能划订的任何资源，或正在 Kamoa-Kakula 项目范围未经测试部分的优先目标进行钻孔工程所获得的任何资源。两个开采运营预计在独立的地下矿场进行，加工设施和地表基建则共同使用。方案包括建设一座直接闪速粗铜冶炼厂，可以开采每年 69 万吨铜精矿。

随着 Kakula 和 Kansoko 矿进行资源开采，Kamoa 北部将会开始投产，届时的选矿厂和冶炼厂组合将会保持 1,200 万吨的年产量。

Kakula 2017年初步经济评估为初步性质，包括部分基于推断矿产资源的经济分析。推断矿产资源在地质学上被视为推测性，因此并无经济考虑允许分类为矿产储量，亦不能确定结果会否得到实现。矿产资源不属于矿产储量，并不显示其具有经济潜力。



## 年产量 1,200 万吨开发方案的初步经济评估主要结果概要

1. 非常高品位的首阶段生产，预计于第四年会达到 **7.3%**铜品位，于运营首十年期间达到平均 **5.72%**铜品位，估计平均每年的铜产量为 **37 万吨**。
2. 估算每年的铜产量于第九年达到 **54.2 万吨**，将 **Kamoa-Kakula** 成为全世界五大铜矿之一。
3. 初期资本成本 (已计入应急费用) 为十二亿美元。 **Kansoko** 和其他开采范围的随后扩建以及冶炼厂，将会从 **Kakula** 矿的现金流获得资金。
4. 首十年的平均现金成本总值为每磅铜 **1.02 美元** (已计入硫酸价值)。
5. 税后净现值 (折扣率 **8%**) 为 **72 亿美元**。
6. 税后内部收益率为 **33%**，回报期为 **4.7 年**。

表 8、9 和 10 以及图 9 和 10 概述了潜在开发方案的主要结果。

表 8 : Kamoā-Kakula 年产量 1,200 万吨开发方案的初步经济评估结果概要。

| 项目                        | 单位      | 总值      |
|---------------------------|---------|---------|
| <b>处理总量</b>               |         |         |
| 碾磨数量                      | 千吨      | 444,276 |
| 铜给矿品位                     | %       | 3.79    |
| <b>精矿产量总值</b>             |         |         |
| 铜精矿产量                     | 千吨(干)   | 34,206  |
| 铜精矿 — 外部冶炼厂               | 千吨(干)   | 9,744   |
| 铜精矿 — 内部冶炼厂               | 千吨(干)   | 24,461  |
| 铜回收率                      | %       | 85.97   |
| 铜精矿品位                     | %       | 42.30   |
| 精矿含金属量 — 外部冶炼厂            | 百万磅     | 10,627  |
| 精矿含金属量 — 外部冶炼厂            | 千吨      | 4,820   |
| 粗铜含金属量 — 内部冶炼厂            | 百万磅     | 20,955  |
| 粗铜含金属量 — 内部冶炼厂            | 千吨      | 9,505   |
| 最高年度回收金属产量                | 千吨      | 542     |
| <b>十年平均值</b>              |         |         |
| 铜给矿品位                     | %       | 5.72    |
| 铜精矿产量                     | 千吨(干)   | 758     |
| 精矿含金属量 — 外部冶炼厂            | 千吨      | 188     |
| 粗铜含金属量 — 内部冶炼厂            | 千吨      | 182     |
| 矿场现场现金成本 (包括冶炼厂)          | 百万磅     | 0.63    |
| 现金成本总值 (已计入价值)            | 百万磅     | 1.02    |
| <b>主要财务业绩</b>             |         |         |
| 最高投入资金                    | 百万美元    | 1,139   |
| 初期资本成本                    | 百万美元    | 1,235   |
| 扩展资本成本                    | 百万美元    | 3,647   |
| 开采年限期间平均矿场现场现金成本          | 美元/磅    | 0.91    |
| 开采年限期间平均现金成本总值<br>(已计入价值) | 美元/磅    | 1.20    |
| 现场运营成本                    | 美元/吨 碾磨 | 64.17   |
| 税后净现值(折扣率 8%)             | 百万美元    | 7,179   |
| 税后内部收益率                   | %       | 33.0    |
| 项目回报期                     | 年       | 4.7     |
| 初期项目年限                    | 年       | 44      |

表9：Kamoa-Kakula年产量1,200万吨开发方案初步经济评估的单位运营成本。

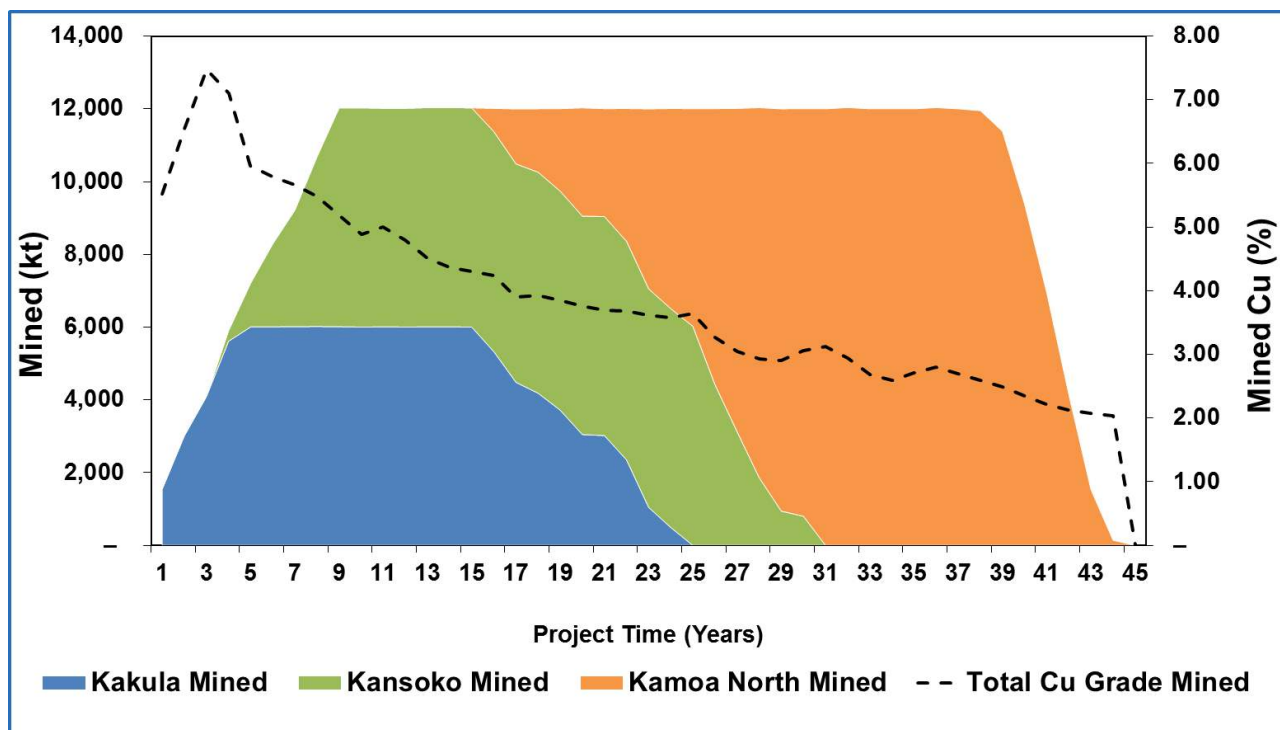
|                       | 美元/磅 应付铜    |             |               |
|-----------------------|-------------|-------------|---------------|
|                       | 第 1-5 年     | 第 1-10 年    | 开采年限<br>期间平均值 |
| 矿场现场 (外部冶炼厂)          | 0.46        | 0.54        | 0.78          |
| 冶炼厂                   | 0.05        | 0.09        | 0.13          |
| 运输                    | 0.27        | 0.23        | 0.21          |
| 处理和精炼费                | 0.12        | 0.10        | 0.09          |
| 特许权费和出口税              | 0.15        | 0.13        | 0.12          |
| <b>现金成本总值 (未计入价值)</b> | <b>1.04</b> | <b>1.09</b> | <b>1.33</b>   |
| 硫酸价值 <sup>1</sup>     | (0.03)      | (0.07)      | (0.13)        |
| <b>现金成本总值 (已计入价值)</b> | <b>1.02</b> | <b>1.02</b> | <b>1.20</b>   |

1. 假设硫酸价格为每吨200美元。

表10：Kamoa-Kakula年产量1,200万吨开发方案初步经济评估的铜价格敏感度。

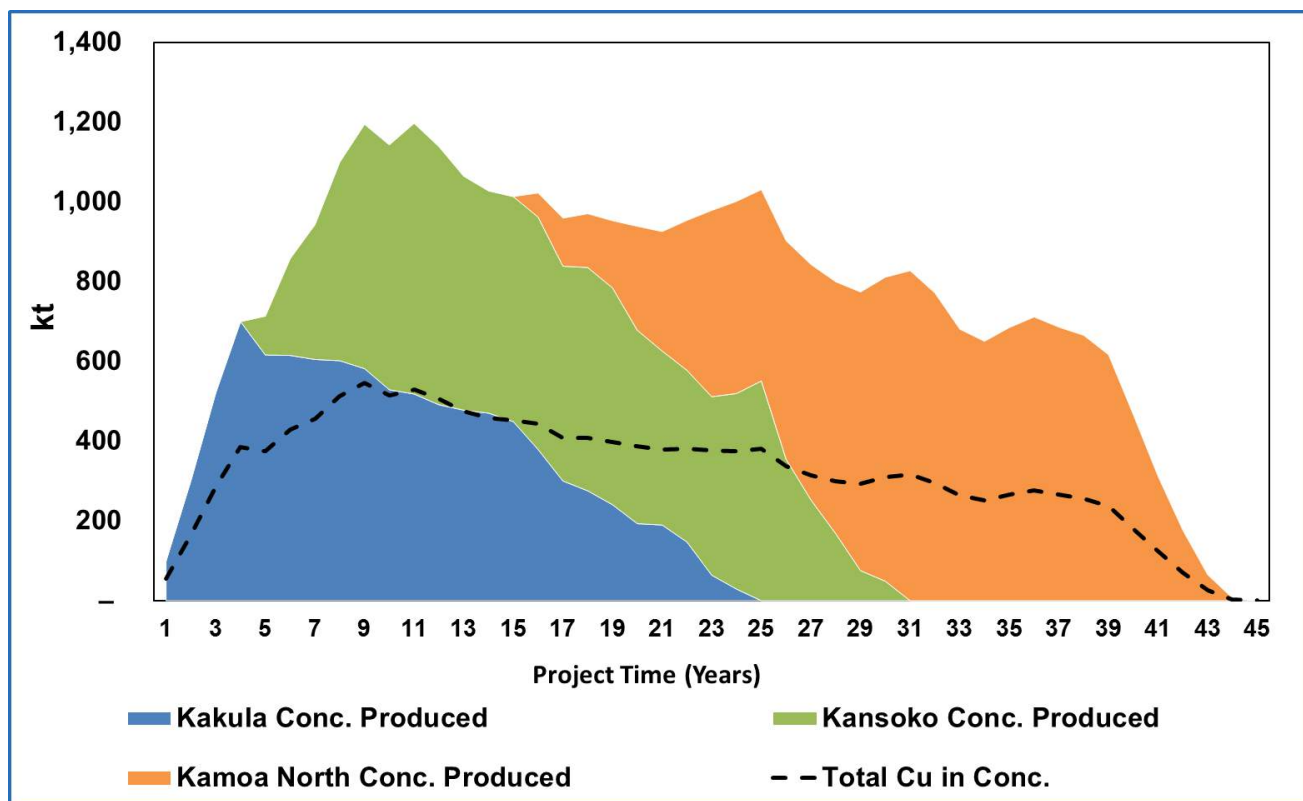
| 税后净现值 (百万美元) | 铜价格 (美元/磅)   |              |              |              |               |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------|
|              | 2.00         | 2.50         | 3.00         | 3.50         | 4.00          |
| 折扣率          |              |              |              |              |               |
| 未计折扣率        | 10,638       | 21,313       | 31,970       | 42,598       | 53,213        |
| 4.0%         | 4,540        | 9,414        | 14,283       | 19,146       | 24,005        |
| 6.0%         | 2,969        | 6,492        | 10,008       | 13,522       | 17,033        |
| <b>8.0%</b>  | <b>1,913</b> | <b>4,549</b> | <b>7,179</b> | <b>9,808</b> | <b>12,435</b> |
| 10.0%        | 1,187        | 3,218        | 5,243        | 7,267        | 9,290         |
| 12.0%        | 679          | 2,282        | 3,879        | 5,475        | 7,069         |
| 内部收益率        | 16.6%        | 25.5%        | 33.0%        | 39.6%        | 45.5%         |

图 9：年产量 1,200 万吨开发方案的碾磨给矿和品位概况。



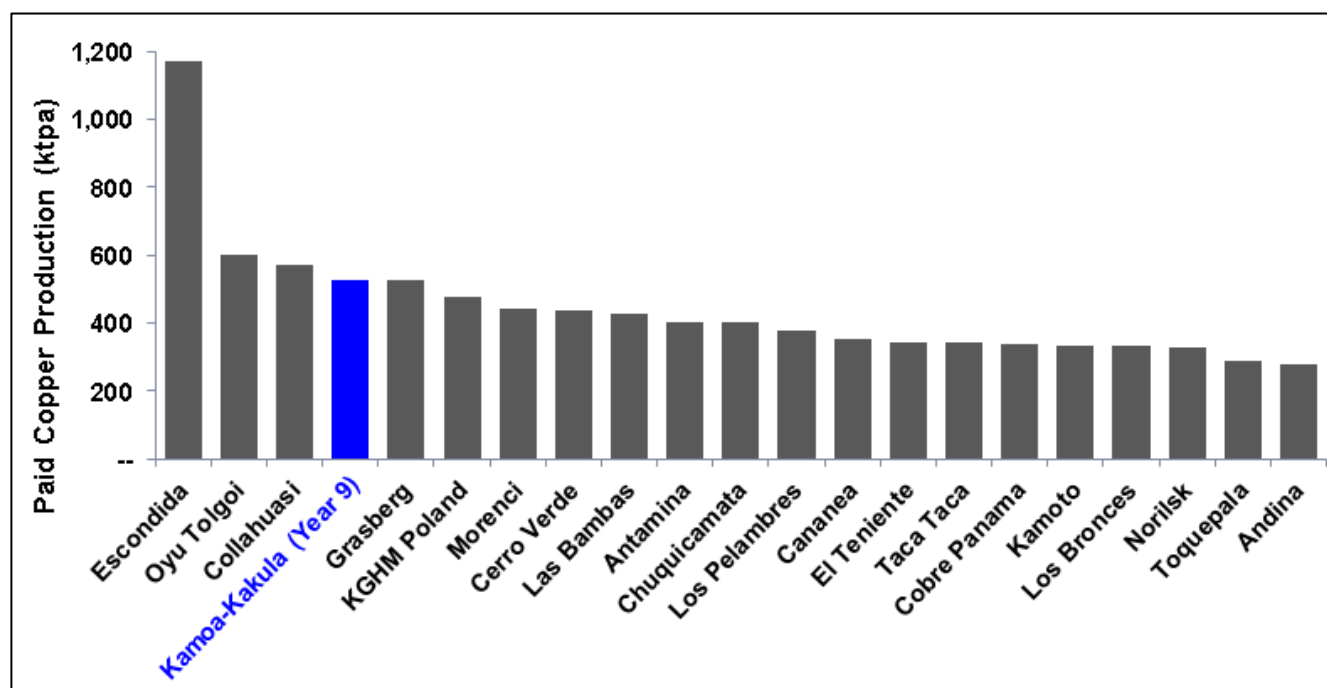
图表由OreWin编制 (2017年)。

图 10：年产量 1,200 万吨开发方案的精矿和金属产量。



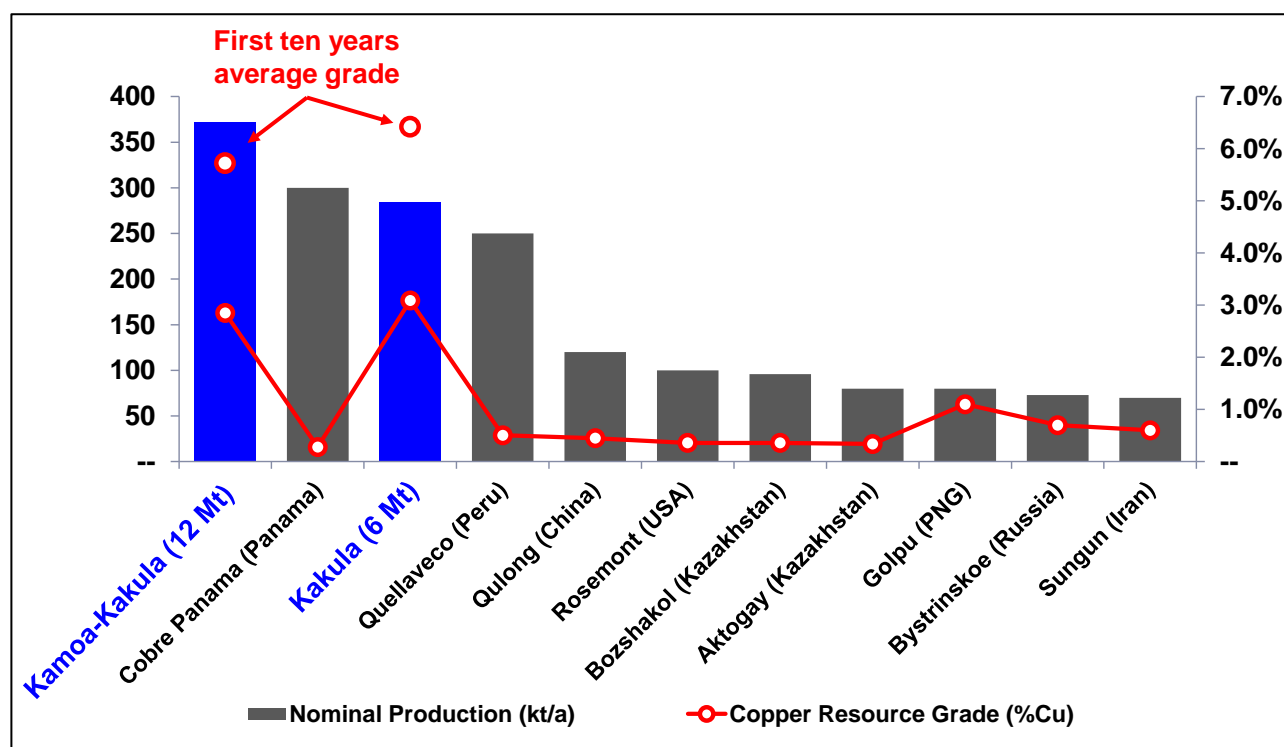
图表由OreWin编制 (2017年)。

图 11：预测 2025 年 Kamo-Kakula 的 1,200 万吨年产量 (显示于第九年达到最高铜产量)，按已付铜产量与世界二十大生产矿场作比较。



注：Kamo-Kakula 的产量根据 Kakula 2017 年初步经济评估所载 Kamo-Kakula 项目年产量 1,200 万吨开发计划所预测的最高铜产量(于第九年达到)而作出。信息来源：Wood Mackenzie (根据公开披露而作出，Wood Mackenzie 未审核 Kakula 2017 年初步经济评估)。

图 12：世界十大全新项目的名义产量和原矿品位。



注：十大全新的铜矿项目被定义为“假设基础”或“可能性”类别的十大全新铜矿项目，并且按名义铜产量排名（以 Kamoia-Kakula 首十年的铜精矿平均年产量作为其按名义的铜产量）。信息来源：Wood Mackenzie、USGS（根据公开披露而作出，Wood Mackenzie 未审核 Kakula 2017 年初步经济评估）。

### Kamoia 2017年预可行性研究的主要结果概要

除了初步经济评估外，目前已完成Kamoia 矿床的Kansoko矿六百万吨年产量开发方案的预可行性研究。该研究完善了2016年3月的Kamoia预可行性研究结果，当时预计年产量为三百万吨。预可行性研究以Kamoia 2017年预可行性研究的矿产储量为整体基础，详细信息载于表13。

预可行性研究对于Kamoia矿床开发为一个独立、年产量六百万吨的开采和加工设施进行评估。开采年限的生产方案计划开采1亿2,520万吨铜金属，平均铜品位3.81%，生产1,140万吨高品位的铜精矿，含有约92亿磅铜金属。

经济分析使用长期价格假设每磅铜 3.00 美元，税后净现值 21 亿美元(折扣率 8%)，相比 Kamoia 2016 年预可行性研究所预测的税后净现值 9 亿 8,600 万美元(折扣率 8%)上升 110%。税后内部收益率为 24.2%，回报期为 5.0 年。估计初期资本成本(已计入应急费用)为十亿美元。

表 11 总结了 Kamoia 2017 年预可行性研究内关于年产量六百万吨单一矿场的主要结果。

表 11 : Kansoko 矿年产量六百万吨预可行性研究的结果概要。

| 项目               | 单位         | 总值      |
|------------------|------------|---------|
| <b>处理总量</b>      |            |         |
| 碾磨数量             | 千吨         | 125,182 |
| 铜给矿品位            | %          | 3.81    |
| <b>精矿产量总值</b>    |            |         |
| 铜精矿产量            | 千吨(干)      | 11,405  |
| 铜回收率             | %          | 87.52   |
| 铜精矿品位            | %          | 36.63   |
| 精矿含金属量           | 百万磅        | 9,211   |
| 精矿含金属量           | 千吨         | 4,178   |
| 最高年度回收金属产量       | 千吨         | 245     |
| <b>十年平均值</b>     |            |         |
| 铜精矿产量            | 千吨(干)      | 487     |
| 精矿含金属量           | 千吨         | 178     |
| 矿场现场现金成本         | 美元/磅       | 0.57    |
| 现金成本总值           | 美元/磅       | 1.44    |
| <b>主要财务业绩</b>    |            |         |
| 最高投入资金           | 百万美元       | 1,070   |
| 初期资本成本           | 百万美元       | 1,004   |
| 扩展资本成本           | 百万美元       | 348     |
| 开采年限期间平均矿场现场现金成本 | 美元/磅铜      | 0.64    |
| 开采年限期间平均现金成本总值   | 美元/磅铜      | 1.51    |
| 现场运营成本           | 美元/吨<br>碾磨 | 45.21   |
| 税后净现值(折扣率 8%)    | 百万美元       | 2,063   |
| 税后内部收益率          | %          | 24.2    |
| 项目回报期            | 年          | 5.0     |
| 初期项目年限           | 年          | 26      |

**Kamoa-Kakula** 项目是一个巨型层状的铜矿床，邻近中非铜矿带内的预期勘探范围，距离科卢韦齐镇以西约 25 公里以及卢本巴希以西约 270 公里。2008 年，艾芬豪矿业 (当时名为 **Ivanhoe Nickel & Platinum**) 发现了 **Kamoa** 铜矿床，其后于 2016 年初发现 **Kakula** 矿床。

2012 年 8 月，刚果政府向艾芬豪矿业授予 **Kamoa-Kakula** 项目的开采许可证，覆盖范围合共 397 平方公里。许可证有效期为 30 年，每 15 年可以续期一次。项目的矿产开发工作于 2014 年 7 月展开，为 **Kansoko** 矿的斜坡道兴建箱形挖槽。

艾芬豪矿业与紫金矿业各持有 **Kamoa-Kakula** 项目 39.6% 的间接权益，**Crystal River Global Limited** 持有 0.8% 的间接权益，而刚果政府则持有 20% 的直接权益。

## Kamoa-Kakula 项目的矿产资源估算

Kamoa-Kakula 铜矿床的矿产资源自 2017 年 11 月 27 日起生效。表 12 以 100% 基础报告 Kamoa 和 Kakula 矿产资源的概要。

表12：Kamoa-Kakula项目的综合矿产资源报表 — 2017年11月27日 (以1%铜边界品位及最小厚度约三米计算)。

| 矿床                   | 类别 | 矿石量<br>(百万吨) | 范围<br>(平方公里) | 铜品位   | 垂直厚度 (米) | 含铜量<br>(千吨) | 含铜量<br>(十亿磅) |
|----------------------|----|--------------|--------------|-------|----------|-------------|--------------|
| Kamoa                | 指示 | 759          | 50.7         | 2.57% | 5.5 米    | 19,515      | 43.0         |
|                      | 推断 | 202          | 19.4         | 1.85% | 3.8 米    | 3,739       | 8.2          |
| Kakula               | 指示 | 349          | 9.8          | 3.23% | 12.6 米   | 11,281      | 24.9         |
|                      | 推断 | 59           | 3.0          | 2.26% | 7.0 米    | 1,338       | 3.0          |
| Kamoa-Kakula<br>项目总值 | 指示 | 1108         | 60.5         | 2.78% | 6.6 米    | 30,796      | 67.9         |
|                      | 推断 | 261          | 22.4         | 1.94% | 4.2 米    | 5,078       | 11.2         |

### Kamoa-Kakula 项目矿产资源报表附注。

1. 艾芬豪矿产资源经理George Gilchrist，是南非自然科学专业委员会 (SACNASP) 的专业自然科学家 (Pr. Sci. Nat)。在Harry Parker博士和Gordon Seibel的监督下，Gilchrist先生对矿产资源作出估算。Harry Parker博士和Gordon Seibel是采矿、冶金与勘探学会 (SME) 的会员，以及矿产资源估算报告的合格人士。估算报告自2017年11月27日起生效，钻孔数据截至2017年5月16日为止。矿产资源根据2014年CIM矿产资源和矿产储量定义标准而进行估算。Kamoa的矿产资源已包括矿产储量。Kakula目前并没有包括矿产储量。
2. 矿产资源估算假设采用地下开采法、铜价格每磅3.00美元(Kamoa)及每磅3.00美元(Kakula)、总铜边界品位1%、最小厚度约3米以及精矿将会生产并送往冶炼厂。
3. 矿石量和含铜吨量以公制单位报告，含铜量磅数以英制单位报告，品位则以百分比报告。
4. 数值按照报告指引要求四舍五入，可能导致矿石量、品位和含金属量出现明显差异。

Kamoa-Kakula的全新扩展矿产资源估算，以截至2017年12月底完成的钻孔为基础，预计将于2018年1月发表。全新的估算将会包括Kakula西部勘探区以及目前Kakula矿产资源范围与Kakula西部勘探区之间的鞍形范围的初步资源。

### Kamoa 2017 年预可行性研究的矿产储量

Kamoa 2017 年预可行性研究的矿产储量，由 Stantec Consulting LLC 的高级副总裁 Jon Treen (合格人士)，按照 2014 年 CIM 矿产资源和矿产储量的定义标准进行估算，以符合加拿大「国家第 43-101 号文件 — 矿产项目的披露标准」。表 13 显示 Kamoa 项目的矿产储量总值。



矿产储量以 2014 年 5 月的矿产资源为基础。矿产储量完全是「可能性矿产储量」，由指示矿产资源转换而成。矿产储量报表自 2017 年 11 月 28 日起生效。

表 13 : Kamoā 2017 年预可行性研究的矿产储量报表。

|         | 矿石量(百万吨) | 铜 (%) | 铜 (已回收 百万磅) | 铜 (已回收 千吨) |
|---------|----------|-------|-------------|------------|
| 已证实矿产储量 | –        | –     | –           | –          |
| 可能性矿产储量 | 125.1    | 3.81  | 8,884       | 4,030      |
| 矿产储量    | 125.1    | 3.81  | 8,884       | 4,030      |

#### Kamoā 2017 年预可行性研究的矿产储量报表附注

1. 用作计算财务分析的长期铜价格为每磅3.00美元。分析是根据冶炼厂提炼和处理费、扣减和付款条件、精矿运输、冶金回收率和特许权费的假设而进行计算的。
2. 开采规划方面，用于计算区块型净冶炼回报的铜价格为每磅3.00美元。
3. 净冶炼回报每吨100.00美元的提升边界品位用作定义矿块；净冶炼回报每吨80.00美元的边界品位则用作定义开采计划的矿石和废物。
4. 指示矿产资源用作报告可能性矿产储量。
5. 上述报告的矿产储量与矿产资源并非相加关系。

**Kamoā 2017年预可行性研究报告的矿产储量**介乎地表以下60米至1,300米深度之间，平均倾角约17度。Kamoā 矿产资源具有良好的开采特性，适用于大规模、机械化的房柱式开采法或受控聚合房柱式开采法。图2显示了 Kansoko 南部和矿产储量开采范围的斜坡道安排。

#### 运用不同开采方法的组合

**Kakula 2017年初步经济评估中的开采方法**，假设是受控聚合房柱式开采法和分层充填开采法的组合。Kakula 矿采用分层充填开采法和浆料回填，开采高品位的厚体范围，以提取最多的矿产资源。所选的开采高度高于六米，需要多个采矿升降机以提取最多资源。位处三米至六米之间的矿产资源，将会采用受控聚合房柱式开采法进行开采。

位于 Kansoko 南部和中部范围的 Kansoko 矿，采用受控聚合房柱式开采法，开采位于 150 米以下深度和开采高度六米或以下的矿石地带。Kansoko 南部和中部开采范围，以 Kamoā 2016 年预可行性研究所载的矿场设计为基础，其中包括服务斜坡道和输送斜坡道。Kamoā 2017 年预可行性研究预计的生产率为每年六百万吨，Kamoā 2016 年预可行性研究的生产量则为每年四百万吨。Kakula 矿床计划同样以双斜坡道为通道，生产开采率为每年六百万吨。

受控聚合房柱式开采法以矿房和矿柱形式进行开采，包括在切割线前进后作第二阶段的矿柱拆卸工程。采区内矿柱以后破裂模式为设计，使大部分矿柱可通过机械方式进行修整，以确保能控制挖掘和监察聚合过程，是一种高生产力的方法，利用相对较低的成本来达到非常高的提取速率。**KGHM** 在波兰运营的铜矿开采业务已经成功地采用受控聚合房柱式开采法达二十年。艾芬豪矿业委托 **KGHM Cuprum R&D Centre Ltd.** 研究这种方法对于 **Kamoa** 的适用性。研究结果显示，**Kamoa** 矿床适合采用受控聚合房柱式开采法。

## 冶金测试工作和选矿厂设计

2010 年至 2015 年期间，**Kamoa** 已知铜矿化体的钻孔岩芯样品已完成了一系列的冶金测试工作，研究集中于深成岩和超基铜矿化体加工过程的冶金表征和流程开发。

2016 年，在加拿大安大略省 **Falconbridge** 的 **XPS Consulting and Testwork Services** 实验室，作进一步的实验室冶金浮选测试，测试从 **Kamoa** 矿产资源范围南部的 **Kansoko** 南部和 **Kansoko** 中部范围取得的钻孔岩芯复合物样品。测试流程适合细粒度的物质，并且取得正面的结果。铜品位 3.61% 的复合物测试，所得的铜回收率为 85.4%，铜精矿品位 37.0%。第二复合物的铜品位为 3.20%，在相同的流程测试所得铜回收率 89.2%，铜精矿品位 35.0%。

此外，**XPS Consulting and Testwork Services** 于 2016 年在紫金矿业位于中国厦门的实验室对于 **Kakula** 矿床的两个富辉铜矿复合物进行另一项的实验室冶金浮选测试。2016 年 7 月，铜品位 4.1% 的首个复合物在紫金矿业的实验室进行测试，所得铜回收率为 86%，铜精矿品位 53%。第二复合物铜品位 8.1%，测试所得的回收率为 87%，铜精矿品位极高达 56%。浮选测试采使 **Kamoa** 2016 年预可行性研究期间制定的流程进行。

精矿的平均含砷量约 0.02%，远低于中国冶炼厂规定的 0.5% 含砷量限制。精矿极低的含砷量，预计可吸引铜精矿贸易商提高采购价格。

选矿厂的设计包括原矿库存，然后在地表进行主要和次要粉碎。粉碎后的物质设计尺寸为 9 毫米 (P80)，再放进二段球磨机进一步缩小至目标研磨尺寸 53 微米(p80)。碾磨的浆料将会通过粗选机和扫选机。高品位或快速浮选粗精矿，以及中品位或慢速浮选扫精矿将会分开收集。粗精矿经过两阶段提升以生产高品位的精矿。两个粗洗阶段所得的中品位扫精矿和矿渣(占给矿质量约 25%) 将会组合并且再碾磨至 10 微米 (P80)，然后再进行二段清洗。清洗后的扫精矿将会与清洗后的粗精矿混合成为最终精矿。最终精矿被浓缩后会泵送到精矿过滤器，然后滤饼将会装袋和运送到市场。

## 直接闪速粗铜冶炼厂

**Kakula** 2017 年初步经济评估所研究的年产量 1,200 万吨开发方案，预计将会建设一座直接闪速粗铜冶炼厂，但需要进一步研究其可行性、规模和时间安排。由于闪速冶炼的能源成本比较低，一般来说，相比其他技术更为有利。

冶炼厂的开采率高达 69 万吨精矿，将会全力运作处理 **Kamoa-Kakula** 矿的铜精矿，直到开采年限结束为止。精矿将会先干燥，然后运送到直接闪速粗铜冶炼厂，在富氧空气的反应炉中熔炼，以生产含有氧化矿物、粗铜和富二氧化硫尾气的熔渣。虽然少量的外部燃料被用作过程控制，但氧化反应已提供足够的热力熔化。直接闪速粗铜冶炼厂的沉淀器所收集的熔渣和粗铜，通过专用

的塞孔间歇地放出。通过两个连续运作的熔渣清洁电熔炉还原熔渣，分别以粗铜和合金的形式回收铜。富二氧化硫的尾气除尘和干燥后送至两转两吸的制酸厂，生产高强度硫酸于当地市场出售。

冶炼厂位于矿场现场有助节省大量成本，包括处理费、部分特许权费和运输成本，特别是对于 **Kansoko** 和 **Kamoa** 北部矿场的低品位铜精矿。另外，销售硫酸副产品将会带来额外的收入。刚果的硫酸供应不足，目前从氧化铜矿床入口用作加工矿石用途。

## 通往国际市场的运输路线

**Kakula 2017** 年初步经济评估建议采用分阶段的物流解决方案。刚果南部和南非德班之间的走廊，初步被视为最具吸引力和最可靠的出口路线。在科卢韦齐和迪洛洛(邻近刚果和安哥拉边界的小镇)之间的铁路改善工程一旦完成后，**Kamoa-Kakula** 项目的产量预计将会通过铁路运输到安哥拉洛比托的大西洋港。另外，更有可能会与赞比亚的冶炼厂商讨有关承购的安排。

## 合资格人士

下列的公司负责编撰 **Kakula 2017** 年初步经济评估和 **Kamoa 2017** 年预可行性研究报告：

1. OreWin — 整体报告编撰、开采、物流、电力和经济分析。
2. MDM/Amec Foster Wheeler — 矿产资源估算、加工和基建。
3. SRK Consulting — 提供矿场土力学的建议。
4. Stantec — 开采和矿产储量。
5. Golder Associates — 环境和水文地质学。

负责编撰 **Kakula 2017** 年初步经济评估和 **Kamoa 2017** 年预可行性研究报告(技术报告将会以该等报告作为基础)的独立合资格人士包括 Bernard Peters (OreWin)、Harry Parker 博士(Amec Foster Wheeler)、Gordon Seibel (Amec Foster Wheeler)、Dean David (MDM/Amec Foster Wheeler)、William Joughin (SRK)及 Jon Treen (Stantec)。每位合资格人士已经按他们负责编撰 **Kakula 2017** 年初步经济评估和 **Kamoa 2017** 年预可行性研究报告的部分，审阅和批核本新闻稿的相应内容。

本新闻稿载有的其他科学和技术信息，已经由艾芬豪矿业项目地质及评估副总裁兼首席地质学家 Stephen Torr 审阅和批核。Torr 先生是符合“国家第 43-101 号文件”条件的合资格人士，并非独立于艾芬豪矿业。Torr 先生已核实本新闻稿所披露的技术数据。

Wood Mackenzie 根据可比铜项目的公开披露提供数据以编撰本新闻稿的部分图表。然而，Wood Mackenzie 并未审阅 **Kakula 2017** 年初步经济评估。

## 数据核实及质量控制和保证

Amec Foster Wheeler 就样品监管链条、质量保证和控制程序以及分析实验室的质素进行审查。Amec Foster Wheeler 认为，上述程序以及质量保证和控制方案均为可接受以支持矿产资源估算。同时，Amec Foster Wheeler 在 2009 年至 2015 年期间多次审核分析数据库、岩芯纪录和地质诠释，当中并无发现数据出现重大问题。

Amec Foster Wheeler 的合格人士认为，从 Kamoakakula 项目收集的数据进行的数据核实方案能够支持地质诠释，而分析和数据质素以及所收集的数据能够支持矿产资源估算。

艾芬豪矿业对 Kamoakakula 铜矿项目分析保持一项全面的监管链条，并制定质量保证和控制方案。锯成一半的岩芯在 Kamoakakula 现场的制备实验室加工后，制备的样品经由安全的快递公司送往位于澳大利亚的 Bureau Veritas Minerals (以下简称“BVM”) 实验室，该实验室是获得 ISO17025 认可的机构。铜分析由 BVM 采用混合酸消解方法后，再运用初始循环压力完成。行业标准认证的参考物质和空白分析信息已于送往 BVM 前加入样品流。关于用作支持科学和技术信息的分析方法和数据核实措施的详尽信息，请参阅载于 [www.sedar.com](http://www.sedar.com) 艾芬豪矿业 SEDAR 部分或艾芬豪矿业网站 [www.ivanhoemines.com](http://www.ivanhoemines.com) 内技术报告部分的 Kakula 2017 年资源更新(2017 年 6 月) 技术报告。

## 关于艾芬豪矿业

艾芬豪矿业目前正推进其位于南部非洲的三大主要项目：位于南非布什维尔德杂岩体地带北部的 **Platreef** 铂-钯-金-镍-铜矿勘探区矿产开发；位于刚果中非铜矿带的 **Kamoakakula** 一级铜矿勘探区矿产开发和勘探；以及同样位于刚果铜矿带的历史悠久、高品位 **Kipushi** 锌-铜-银-锗矿改善工程。详情请浏览：[www.ivanhoemines.com](http://www.ivanhoemines.com)。

## 联系方式

### 投资者

Bill Trenaman +1.604.331.9834

### 媒体

North America: Bob Williamson +1.604.512.4856  
South Africa: Jeremy Michaels +27.82.939.4812

## 前瞻性信息的警戒性声明

本新闻稿载有的某些陈述可能构成适用证券法所订议的“前瞻性陈述”或“前瞻性信息”，包括但不限于：(i) 初步经济评估和预可行性研究的结果，包括 Kamoakakula 项目的未来开发(Kakula 矿作为年产量六百万吨的地下矿场、两阶段综合年产量 1,200 万吨，以及 Kansoko 矿作为年产量六百万吨的矿场)；(ii) 采用受控聚合房柱式开采法；(iii) 预计含砷量极低的精矿可吸引贸易商提高价格；(iv) 预计 Kamoakakula 铜矿项目的产量将会在科卢韦齐和迪洛洛之间的铁路修复后运输到洛比托港口；(v) 未来研究的时间安排、结果和完成日期；(vi) 预计向 SNEL 支付的预支款项将会从电费中扣减；(vii) 预期修复后的 Koni 和 Mwangusha 水力发电厂将会为 Kamoakakula 铜矿项目供应电力；以及(viii)预计 Kakula 矿床的最新矿产资源估算将会于 2018 年 1 月完成。该等陈述涉及已知和未知的风险、不明朗因素和其他因素，可能导致艾芬豪矿业的实际业绩、表现或成就、或行业的业绩，与前瞻性陈述或信息中表达或暗示的任何未来业绩、表现或成就产生重大差异。阁下可透过“可能”、“将会”、“会”、“打算”、“预期”、“相信”、“计划”、“预计”、“估计”、“安排”、“预测”和其他类似用语，或透过“可能”、“会”、“或会”和“将会”等采取、发生或实现某些行动、事件或结果的用语，以识别该等陈述。这些陈述仅反映艾芬豪矿业于本新闻稿当日对于未来事件、表现和业绩的当前预期。

另外，Kakula 2017 年初步经济评估和 Kamoakakula 2017 年预可行性研究的所有结果均构成前瞻性信息或陈述，包括内部收益率的估算(包括 Kakula 矿年产量六百万吨初步开发方案的税后内部收益率 36.2%以及回报期 3.1 年)、净现值(包括 Kamoakakula 和 Kakula 两个矿场综合开发方案下项目净现值 72 亿美元(折扣率 8%)，以及在 Kakula 矿年产量六百万吨的初步开发方案下，净现值 42 亿美元(折扣率 8%))、未来产量(包括运营首十年期间平均年产量为 28.4 万吨铜金属，以及在 Kakula 矿年产量六百万吨的初步开发方案下，于第四年达到 38.5 万吨)、现金成本估算(包括在 Kakula 矿年产量六百万吨的初步开发方案下，运营首十年期间的平均现金成本总值为每磅铜 1.14 美元)、假设长期铜价格为每磅 3.00 美元、建议的开采计划和方法(包括

采用受控聚合房柱式开采法的可能性)、估计开采年限、现金流量预测、金属回收率、铜精矿产量的含铜量超过 50%以及含砷量极低, 以及资本和运营成本估算(包括 Kakula 2017 年初步经济评估所涵盖的任何一个方案的初期资本成本十二亿美元)。另外, 关于 Kamo-a-Kakula 铜矿项目开发的特定前瞻性信息, 艾芬豪矿业是基于某些不明朗因素而作出假设和分析。不明朗因素包括: (i) 基建是否充足(包括修复 Koni、Mwadingusha 和 Nzilo 1 水力发电厂, 以及铁路的贯通和可行性); (ii) 未能预计的地质特性变化; (iii) 矿化体的冶金特性出现变化; (iv) 开发足够加工设施的能力; (v) 铜价格; (vi) 完成开发所需的设备和设施供应; (vii) 未来加工厂的规模以及未来的开采率; (viii) 消费品、开采和加工设备的成本; (ix) 未能预计的技术和工程问题; (x) 意外或蓄意破坏或恐怖袭击; (xi) 汇率波动; (xii) 法例或法规修订; (xiii) 技能员工的人手和生产力; (xiv) 各政府机构对于采矿行业的规定; (xv) 政治因素, 包括政治稳定性; 以及(xvii) 科卢韦齐和迪洛洛之间的铁路改善工程。

本新闻稿亦载有矿产资源和矿产储量估算的参考信息。矿产资源估算未能确定, 并涉及对许多有关因素的主观判断。矿产资源并非矿产储量, 并不显示具有经济潜力。任何该等估算的准确性是可用数据的数量和质量函数, 并根据工程和地质诠释的假设和判断(包括估计 Kamo-a-Kakula 铜矿项目的未来产量、预计开采所得的矿石量和品位, 以及估计将会实现的回收率)而作出, 可能被证明是不可靠, 在一定程度上取决于钻孔工程结果和统计推论的分析, 而最终可能证明是不准确的。矿产资源或矿产储量估算可能需要根据下列因素作出重新估算: (i)铜价格波动; (ii)钻孔工程的结果、(iii)冶金测试和其他研究; (iv)建议开采运营, 包括贫化; (v)在任何估算日期后作出的开采计划评估; 以及(vi)未能取得所需准许、批准和许可证的可能性或对现有开采许可证作出修订。

前瞻性陈述涉及重大风险和不明朗因素, 故不应被视为对未来表现或业绩的保证, 并且不能准确地显示能否达到该等业绩。许多因素可能导致实际业绩与前瞻性陈述所讨论的业绩有重大差异, 包括但不限于本新闻稿所讨论的因素, 以及有关部门实施的法例、法规或规章或其无法预计的修订、与艾芬豪矿业及其子公司签订合约的各方未能根据协议履行合约、社会、政治和劳资纠纷、商品价格的变动(特别是铜价格)、资本限制和可用性, 以及勘探计划或研究未能达到预期结果(包括钻孔工程和勘探活动的实际结果), 或会证明和支持继续勘探、研究、开发或运营的结果。

虽然本新闻稿载有的前瞻性陈述是基于艾芬豪矿业管理层认为合理的假设而作出, 唯艾芬豪矿业不能向投资者保证实际业绩会与前瞻性陈述的预期一致。这些前瞻性陈述仅是截至本新闻稿发布当日作出, 而且受本警戒性声明明确限制。根据适用的证券法, 艾芬豪矿业并无义务更新或修改任何前瞻性陈述以反映本新闻稿发布当日后所发生的事件或情况。

基于艾芬豪矿业在最新的管理层讨论与分析报告和周年信息报告所列明的「风险因素」部分以及其他部分所指的因素, 艾芬豪矿业的实际业绩可能与这些前瞻性陈述所预期的产生重大差异。上述报告载于 [www.sedar.com](http://www.sedar.com)。