

2020 年 11 月 30 日

## 艾芬豪矿业公布南非普拉特瑞夫 (Platreef) 钷-铂-铑-镍-铜-金矿世界级项目 可行性研究更新版的非凡测算结果

可研报告对年处理矿量 **440** 万吨的地下矿产作业进行了评估，  
预计年产量超过 **50** 万盎司的钯、铂金、铑和黄金以及超过 **3,500** 万磅的镍和铜金  
属，将会成为世界级的关键环保金属生产商

普拉特瑞夫矿石中所含四种贵金属“一篮子”的加权价格超过每盎司 **2,000** 美元

以市场共识的金属价格计算，可研报告预计项目具有  
**18** 亿美元的税后净现值(折现率 **8%**)和 **20%**的内部收益率；  
以长期共识的金属价格计算，其具有 **37** 亿美元的税后净现值 (折现率 **8%**)  
和 **28%**的内部收益率；

再次肯定普拉特瑞夫有潜力成为全球成本最低的铂族金属主要生产商，每盎司钯、铂  
金、铑和黄金的现金成本为 **442** 美元 (扣除副产品并已计入维持资本)

艾芬豪同时公布项目分期开发方案的初步经济评估报告，其替代性方案可大幅降低初  
期资本开支，投产后前 **5** 年以 **1** 号竖井作为矿山的首采井加速生产，  
待 **2** 号竖井完工后，可扩产至年处理矿量 **520** 万吨

初期资本开支为 **3.9** 亿美元；以长期共识的金属价格计算，初步经济评估预计具有  
**16** 亿美元的税后净现值 (折现率 **8%**) 和 **20%**的内部收益率；以现货金属价格计算，  
则具有 **33** 亿美元的税后净现值(折现率 **8%**) 和 **29%**的内部收益率；

初步经济评估预计年采率可达 **520** 万吨/年，  
年产超过 **60** 万盎司的钯、铂金、铑和黄金以及 **4,000** 万磅以上的镍和铜金属

初步 **70** 万吨/年矿山和选矿厂的详细工程研究正在进行中，  
并同步将 **1** 号竖井转型为矿山的首采井

可研报告和初步经济评估充分利用普拉特瑞夫的庞大资源基础，

## 建立作业平台以支持未来的扩建计划

■  
多家金融供应商对资助项目发展表示积极意向，  
目前正进行深度讨论

南非莫科帕内 — 艾芬豪矿业 (TSX: IVN; OTCQX:IVPAF) 联席董事长罗伯特·弗里兰德 (Robert Friedland) 与孙玉峰 (Miles Sun) 今天宣布，公司的南非子公司 Ivanplats 与其合作伙伴对于其南非普拉特瑞夫钯-铂金-铑-镍-铜-黄金矿顶级项目的独立综合开发方案2020 (以下简称“普拉特瑞夫IDP20”) 取得极为理想的结果表示祝贺，其中包括项目的最终可行性研究更新版 (以下简称“普拉特瑞夫2020 FS”) 以及初步经济评估报告 (以下简称“普拉特瑞夫2020 PEA”)。

今天公布的普拉特瑞夫2020 FS，是以 2017年7月发表的可研报告的出色结果为基础，并基于与普拉特瑞夫2017年可研报告相同的矿产储量、项目开采设计以及厂房和基础设施而编制，年采率则从400万吨/年提升至440万吨/年 (由两座年处理矿量220万吨的模块组成)。

普拉特瑞夫 2020 FS 包括更新的投产计划，以项目当前的状态、成本和经济假设作基础。该时间表主要受项目第二个较大的竖井（2号竖井）凿井工程的影响，该竖井目前已展开前期工程。预计2号竖井将于2025年开始提升作业，并可于2025年下半年实现首批精矿生产。普拉特瑞夫 2020 FS 的初期资本开支约为14亿美元。

普拉特瑞夫IDP20包括普拉特瑞夫2020 PEA，以替代性的分期开发方案快速推进普拉特瑞夫实现投产。方案使用项目的首采井（1号竖井）进行初步提升作业和矿山开发，年度提升总产能达到82.5万吨岩石，其中12.5万吨为开拓矿量。替代性方案计划建造一座年处理矿量77万吨的初始选矿厂，可于2024年中实现首批精矿生产。

1号竖井的凿井工程最近完工，使采掘班组可以提早进入这个方案的高品位矿段。年处理矿量70万吨的首采井利用1号竖井作业，根据2号竖井的凿井工程进度，将可完善后续扩产阶段的时间表。一旦完工，两座220万吨/年的选矿厂模块将会正式投产，而初始选矿厂将会扩大至77万吨/年的总产能，将稳态产能提升至520万吨/年。普拉特瑞夫2020 PEA估计，70万吨/年方案的初期资本开支为3.9亿美元，远低于首产需要2号竖井的普拉特瑞夫2020 FS方案。

分期开发方案的矿山设计、77万吨/年选矿厂和相关基础设施的详细工程已经展开，并将会纳入2021年的可研报告更新版。1号竖井的转换将会同步进行，使1号竖井可以自2022年初起永久进行矿石提升。

**2021 年的预算为 5,900 万美元，其中包括 1,000 万美元用于 2 号竖井井架至井环的建设。**

普拉特瑞夫 IDP20 反映了普拉特瑞夫矿山的第一序列开发。如过往的研究所示，旨在建立一个作业平台，以支持将来可能提升至 1,200 万吨/年及以上的扩建方案，这将使普拉特瑞夫成为全球最大型的铂族金属生产矿山之一，年产超过 110 万盎司的钯、铂金、铑和黄金。

可研报告更新版再次证明普拉特瑞夫年采率 **440** 万吨/年方案的可观经济性，而初步经济评估则显示了普拉特瑞夫利用 **1** 号竖井加快实现投产的选项，大幅降低项目的初期资本开支

弗里兰德先生说：“这些非常强劲的独立经济测算结果，标志着我们与当地社区和日本合作伙伴共同努力，朝着建设和运营下一个世界主要贵金属矿山，迈出重要的一步。**25** 年前，我们发现了普拉特瑞夫矿山并进行开发工作，矿山拥有无与伦比的钯、铂金、铑和黄金，以及大量的镍和铜金属，至今仍有巨大的勘探潜力，可以大大扩充资源基础，其中包含大量新的勘探机会，且许多是近地表的。”

“我们已取得采矿许可证、水源供应以及厚度如八层楼高的矿体，并且拥有一支技术精湛的员工团队。普拉特瑞夫的矿石含有的一篮子贵金属，**其中铂族金属和黄金的价格已于近年上涨至每盎司 2,100 美元以上。**”

“普拉特瑞夫 Flatreef 矿床的高品位矿化厚大而平伏，适合使用先进的机械化自动采矿技术，使我们可以高效和安全的方式将矿石输送到地表，以生产各种先进技术所需的贵金属。”

“铂族金属在清洁能源领域有着非常光明的前景，包括氢燃料电池在内，而且镍和铜金属显然是全球减碳举措和走向电气化所需要的关键金属。我们生活在史无前例的变革时代，世界各地的大城市迅速发展，导致空气质量不断下降，造成心脏病、中风、哮喘和老年痴呆症等一系列的健康问题。如果想要呼吸清洁的空气，并且想要停止燃烧煤和碳氢化合物这个世界必然需要更多的铜、镍和铂族金属。”

钯和铑一直是近年来表现最好的两种金属，目前的交易价格分别约为每盎司 **2,400** 美元和 **16,100** 美元，原因是日益严格的空气质量法规，提高了对那些可用于制造降低车辆污染控制装置金属的需求。**普拉特瑞夫当前的指示矿产资源中约有 1,890 万盎司的钯，推断矿产资源中有 2,380 万盎司的钯，铂族金属（钯、铑、铂）及黄金（以下简称“3PE + Au”）的边界品位为 2.0 克/吨。** 普拉特瑞夫当前的指示矿产资源中约有 **120** 万盎司的铑，推断矿产资源中还有 **160** 万盎司的铑，**3PE + Au** 边界品位为 **2.0 克/吨。**

“可行性研究再次证明了，一旦非洲最大型的竖井之一 **2** 号竖井完工后，普拉特瑞夫项目将可以实现非凡的产能。可研报告确定，普拉特瑞夫毫无疑问将会是世界上规模最大和资源最丰富的贵金属矿床之一，并且将会是运营成本最低的矿床之一，具有非常可观的回报。”弗里兰德先生补充道。

“目前，**1** 号竖井已经完工。分期开发方案建议使用替代性方案来开发这巨大的矿床，所需的前期资本较低，在南非布什维尔德杂岩体北部建立战略性的生产点，使普拉特瑞夫长寿命且一流的矿产资源潜力得到充分释放。”

艾芬豪总裁兼首席财务官玛娜·克洛特 (Marna Cloete) 表示：“杂岩体北部标志着南非铂族金属采矿业的未来。普拉特瑞夫具有明显的优势，使用高度机械化的地下采矿作业，对于环境所造成的影响较小。该矿山大约 **60%** 的尾矿将被送回地下以填满采空区，其余的将采用可持续的干堆尾矿技术进行处理，为环境、安全和经济带来更多的显著优势。我们很高兴代表我们的利益相关者、国际股东和金属的最终用户，带领南非地下铂族金属采矿作业进行积极的变革。”

艾芬豪可持续与特殊项目执行副总裁帕翠莎·马凯莎 (**Patricia Makhesha**) 博士说：“我们很荣幸与当地社区和利益相关者分享在普拉特瑞夫 **25** 年来的勘探和开发成就。这些利益相关者，其中包括超过 **15** 万名莫科帕内地区的当地居民，将国际投资和负责任的自然资源开发视为打开重要机遇的关键，以实现广泛的长期繁荣。”

马凯莎博士补充说：“我们相信，在南非规划其未来经济、绿色能源转型以及推动全球清洁技术供应链增长的材料方面，像普拉特瑞夫这样的世界级项目将是不可或缺的。我们很高兴能够为利益相关者创造可持续的、长期的变革机会，其中包括就业、采购和开发机会。”

## 普拉特瑞夫的开发方案

**2020**年普拉特瑞夫综合开发方案涵盖了下列两个开发方案：

- **普拉特瑞夫 2020 FS (2017 年可研报告的更新版)**：对于年处理矿量 **440** 万吨的地下矿山开发进行评估，矿山规划了两座年处理矿量 **220** 万吨的选矿厂。**2017** 年可研报告的更新版涵盖 **2017** 年可研报告完成以来的开发进展、成本更新、金属价格和外汇假设调整，以及年采率从 **400** 万吨/年提升至 **440** 万吨/年，使两座选矿厂的选矿产能得到充分的释放。
- **普拉特瑞夫2020 PEA (分期开发方案)**：替代性的方案对于分期开发方案进行评估，初步**70** 万吨/年的地下采矿作业使用现有的**1号竖井**以及一座产能高达**77**万吨/年的新选矿厂，以高品位的采矿区为目标，并大幅降低资本开支。实现首次投产后，**2号竖井**的凿井工程将会展开，同时建造额外两座**220**万吨/年的选矿厂模块，使初始选矿厂扩大至**77**万吨/年的总产能，将静态产能提升至**520**万吨/年。**2号竖井**的建设可能会被提前，以加快推进这个扩建方案。
- 艾芬豪矿业通过其子公司 **Ivanplats** 间接持有普拉特瑞夫项目**64%**的权益。普拉特瑞夫项目 **26%**的权益由《全面提高黑人经济实力法案》的南非受益人持有。余下的**10%**权益由伊藤忠商事株式会社、日本石油天然气和金属国家公司和日本天然气公司组成的日本财团持有。

普拉特瑞夫**IDP20**，包含普拉特瑞夫**2020 FS**和普拉特瑞夫**2020 PEA**，由澳大利亚阿德莱德的 OreWin Pty Ltd.、加拿大温哥华的 Wood plc (前为 Amec Foster Wheeler)、南非约翰内斯堡的 SRK Consulting Inc.、美国凤凰城的 Stantec Consulting International LLC 、南非约翰内斯堡的 DRA Global 以及南非米德兰的 Golder Associates Africa，按**100%**项目权益进行独立编撰。

普拉特瑞夫 **2020 PEA**只是对项目的初步评估，目前未证实项目具有经济和技术价值，故不应被视为预可行性或可行性研究，也不能确定初步经济评估的结果能否得到实现。不属于矿产储量的矿产资源，并未证实其具有经济价值，也不能确定估算结果能否得到实现。矿产资源并非矿产储量，并未证实其具有经济价值。**NI 43-101**技术报告将于本新闻稿发布后**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.ivanhoeamines.com](http://www.ivanhoeamines.com))。

艾芬豪将于 **2020**年**12月3日** (星期四) 举办投资者论坛，讨论普拉特瑞夫项目的最新研究成果

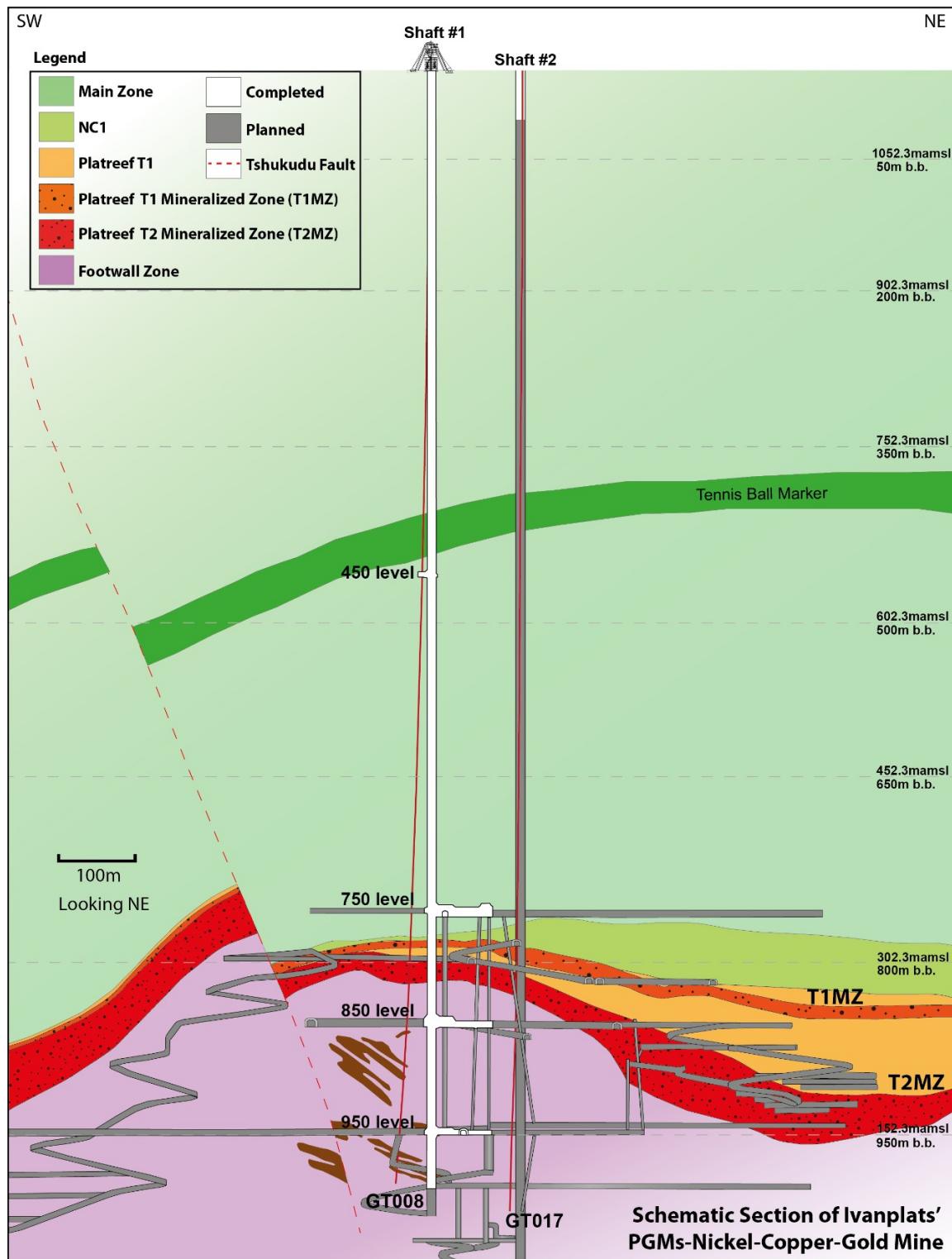
艾芬豪计划于 **2020 年 12 月 3 日**举行网上投资者论坛，探讨普拉特瑞夫项目的可研报告和初步经济评估的结果。

日期: **2020 年 12 月 3 日**

时间: 北美东岸时间 **10am / 太平洋时间 7am / 伦敦时间 3pm / 北京时间 11pm**

注册链接: <https://bit.ly/3pVhper>

图1：普拉特瑞夫矿山的示意图，显示Flatreef的T1和T2厚大的高品位矿化带（深橙色和红色）、1号竖井和2号竖井至今已完成的地下开拓工程（白色）和规划的掘进工程（灰色）。



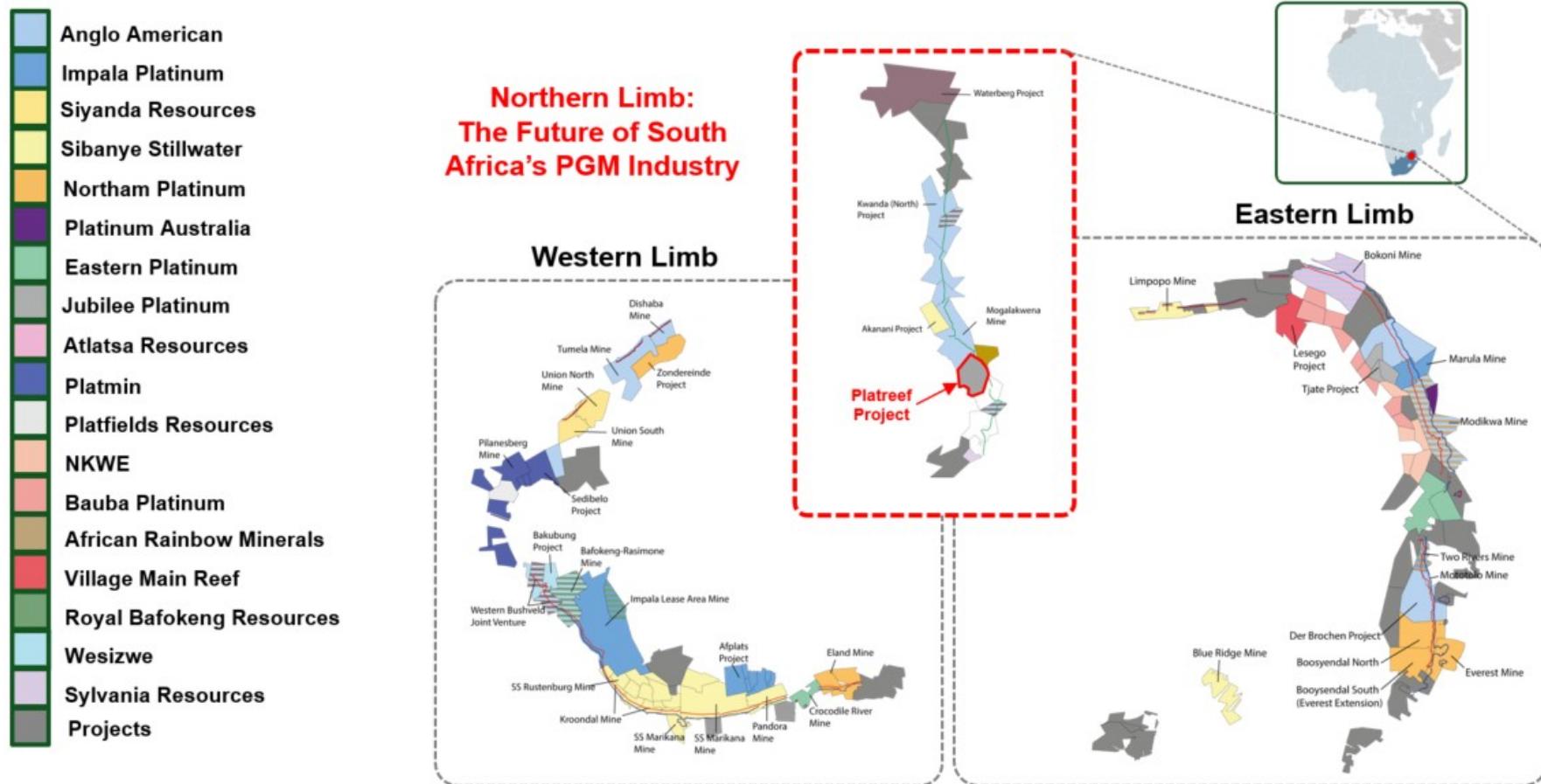
普拉特瑞夫团队于 2020 年 6 月 13 日庆祝 1 号竖井的凿井工程完工，达到地表以下 996 米的最终深度。背景是 1 号竖井的井架。



南非布什维尔德火成杂岩体北部的镍和铜品位较高，有助于降低运营的现金成本（图 2、3 和 4）。在全球主要的铂族金属生产商中，估计普拉特瑞夫的总现金成本净值为每盎司 3PE + Au 为 442 美元（扣除铜和镍副产品收入，并计入维持经营资本开支），是现金成本最低的生产商之一（图 3）。

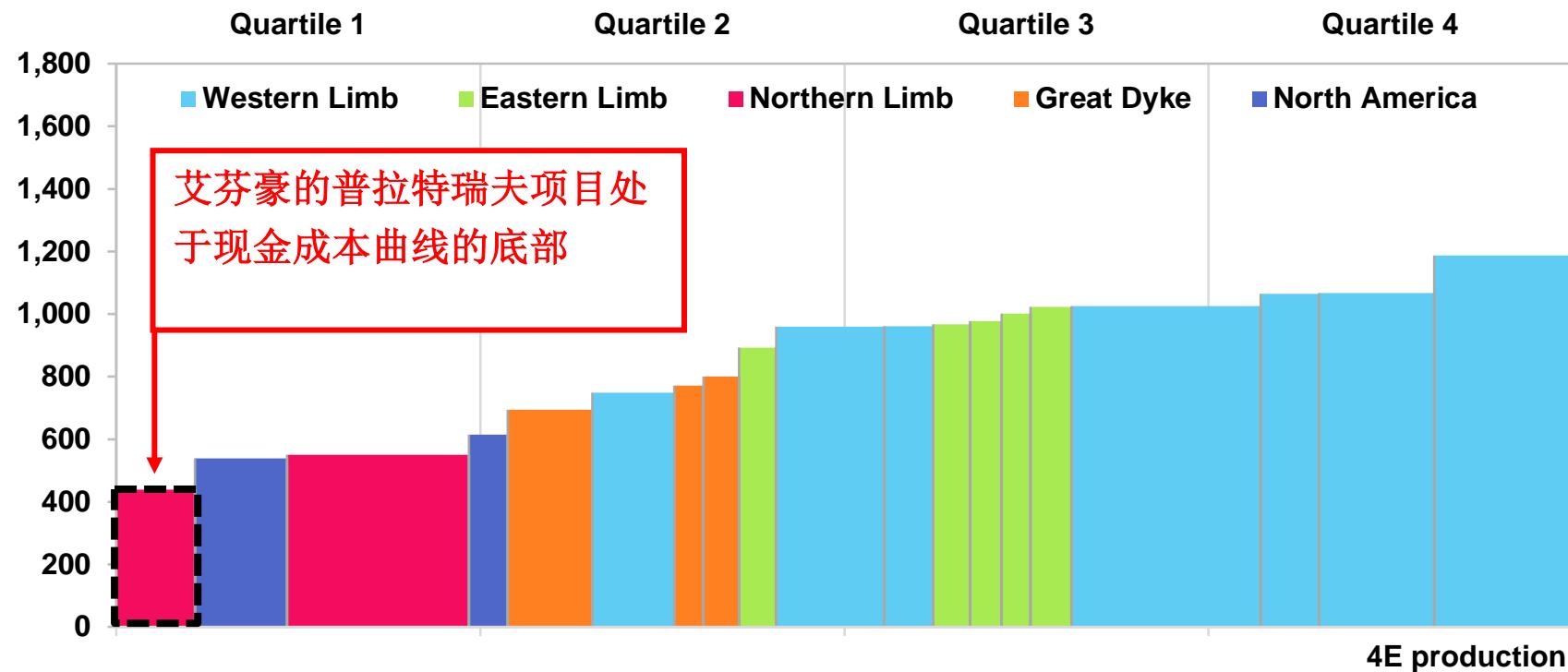
普拉特瑞夫 **IDP20** 反映了普拉特瑞夫矿山的第一序列开发，每年生产超过 50 万盎司的 3PE+Au。过往的研究显示，后续扩产可达到 1,200 万吨/年的潜力，这将使普拉特瑞夫成为全球最大型的铂族金属生产矿山之一（见图 4）。

图 2：南非布什维尔德火成杂岩体的地图。



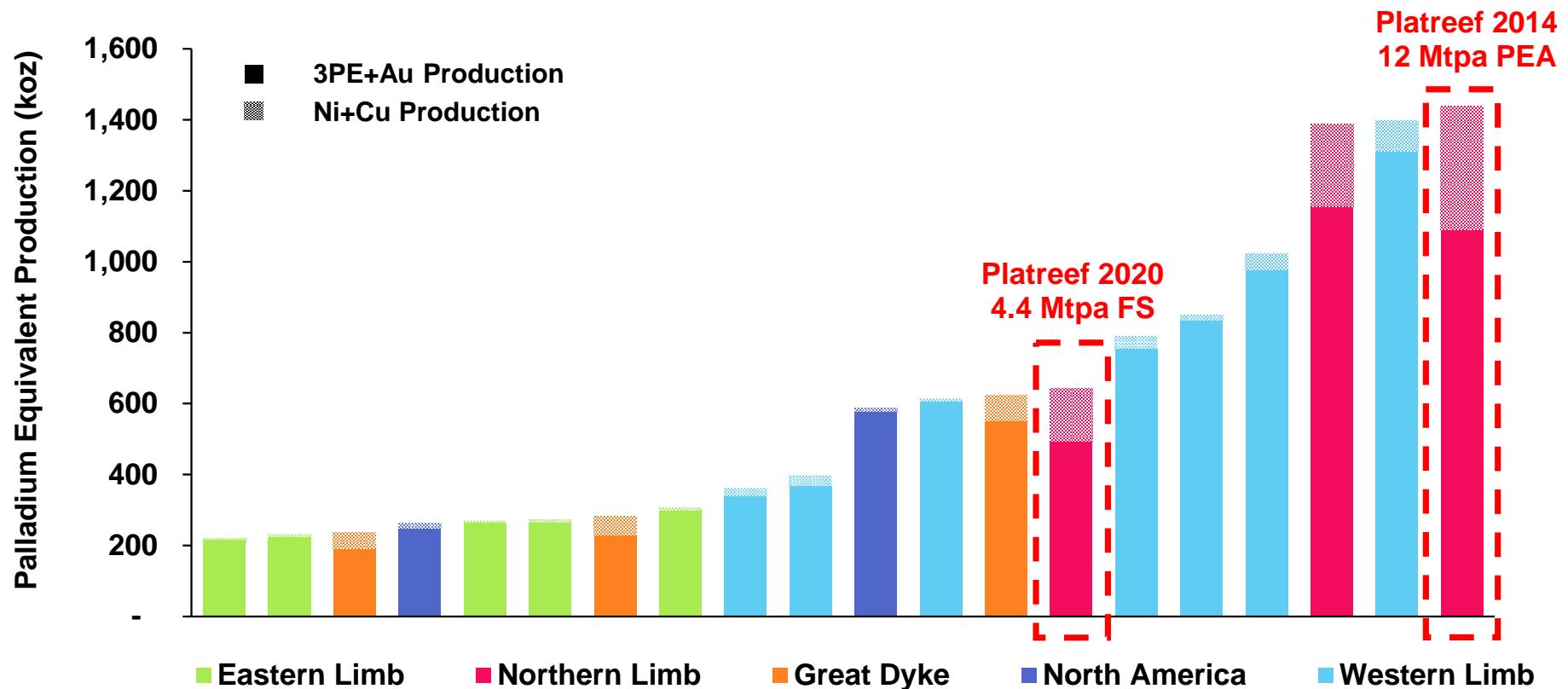
信息来源：英国牛津随机前沿分析公司

图 3：全球主要铂族金属生产商的总现金成本净值及维持经营资本开支 (2019 年), 美元/每盎司 3PE+Au。



信息来源：英国牛津随机前沿分析公司。普拉特瑞夫项目的数据以普拉特瑞夫 2020 FS 的参数为基础，并不代表随机前沿分析公司的观点。总现金成本净值假设南非兰特兑美元 16: 1、每盎司铂金 1,050 美元、每盎司钯 1,400 美元、每盎司黄金 1,560 美元、每盎司铑 5,000 美元、每磅镍 7.30 美元，以及每磅铜 3.10 美元计算。

图 4：全球主要铂族金属生产商的排名 — 以 2019 年的钯金属当量产量计算。



信息来源：项目的产量估算由英国牛津随机前沿分析公司编撰 (艾芬豪的普拉特瑞夫项目除外)。普拉特瑞夫项目的产量数据 (铂金、钯、铑、黄金、镍及铜金属) 根据可研报告和初步经济评估的数据而作出，并不代表随机前沿分析公司的观点。所有金属已转换成钯金属当量盎司，假设价格每盎司铂金 1,050 美元、每盎司钯 1,400 美元、每盎司黄金 1,560 美元、每盎司铑 5,000 美元、每磅镍 7.30 美元及每磅铜 3.10 美元。  
注：由于产量的数字为钯金属当量盎司，因此不等于 3PE+Au 的产量。

图 5：普拉特瑞夫项目自 2017 年以来的每吨矿石价值(以美元计)。

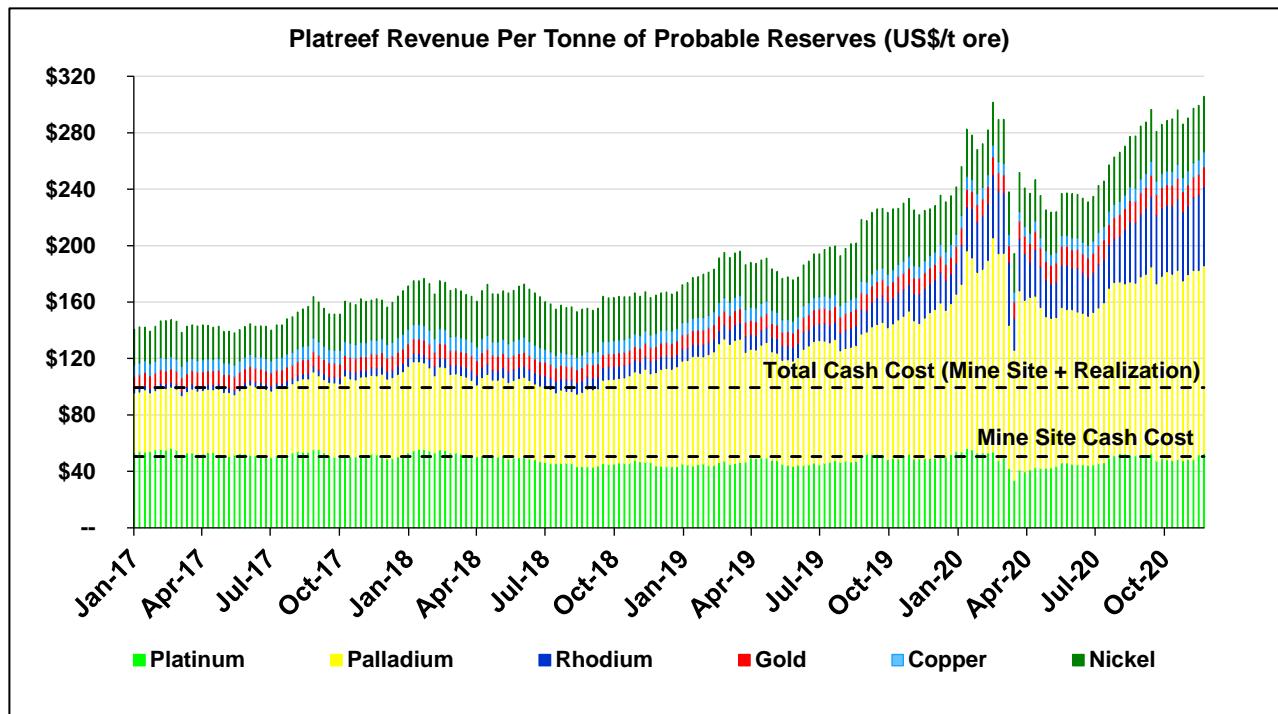


图 6：普拉特瑞夫项目的每吨矿石价值自 2017 年以来大幅上涨(以南非兰特计)。

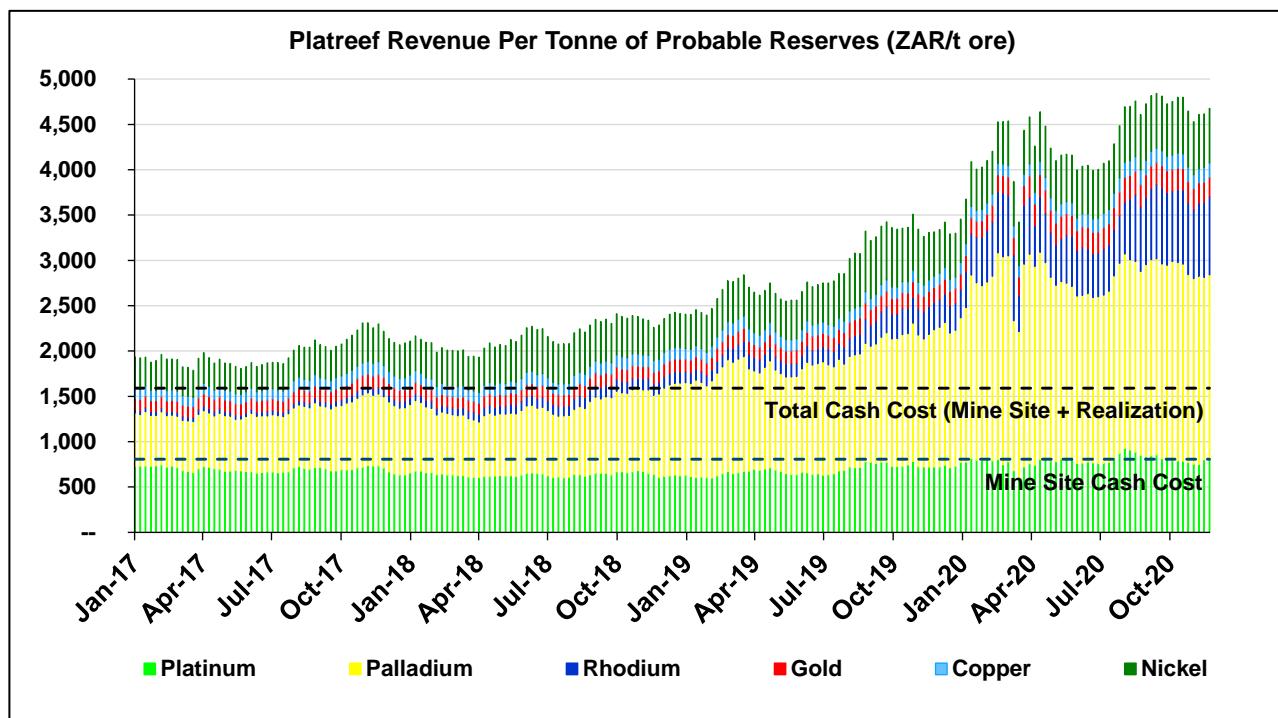


图5 和图6 的来源：彭博。基于每周末的当周大宗商品价格。

图 5 和图 6 的注释：

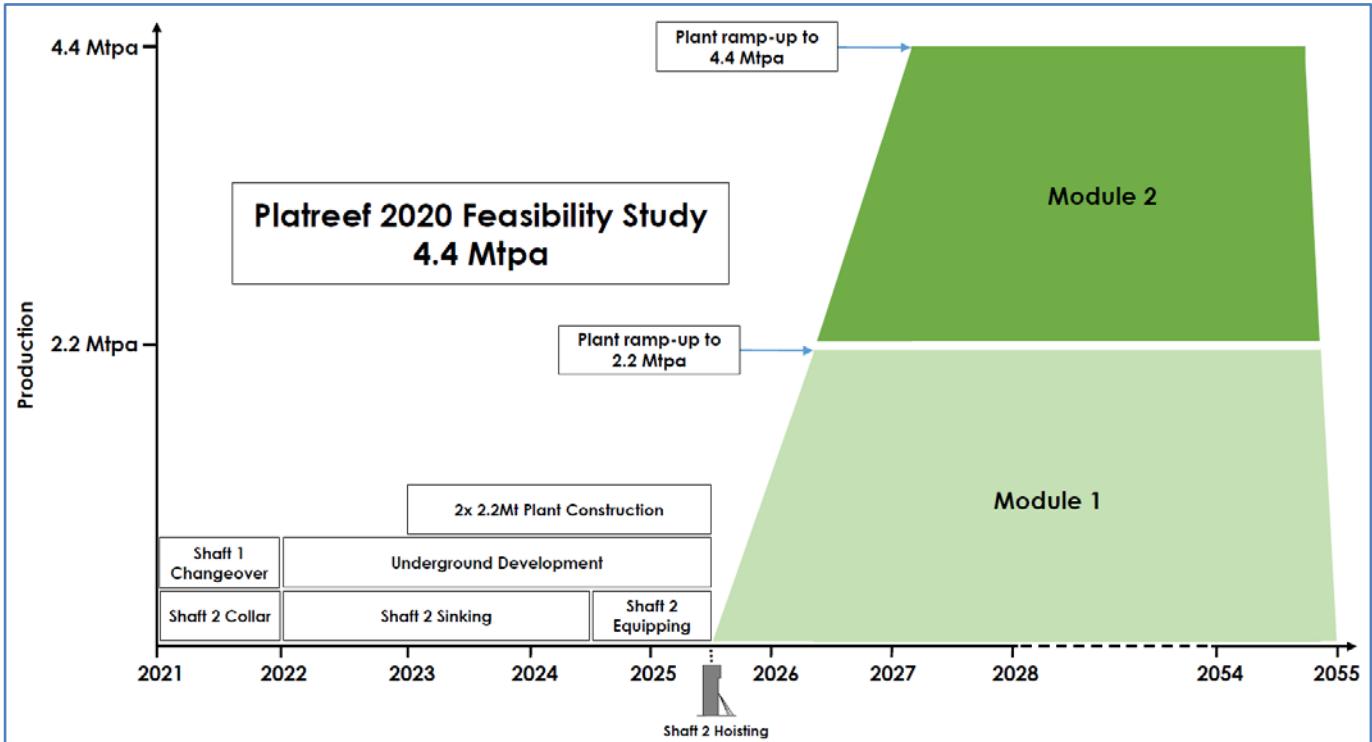
1. 基于普拉特瑞夫的矿产储量信息 (自 2020 年 11 月 30 日起生效)。
2. 可信矿产储量为 1.247 亿吨 (铂品位 1.95 克/吨、钯品位 2.01 克/吨、黄金品位 0.30 克/吨、铑品位 0.14 克/吨、镍品位 0.34% 及铜品位 0.17%)。
3. 矿产储量估算中使用的精矿净回报 (NSR) 边界值从每吨 155 美元下调至每吨 80 美元。
4. NSR 边界值用于圈定边际经济临界值之上的储量。
5. 矿产储量估算中使用的金属价格为：每盎司铂金 1,600 美元、每盎司钯 815 美元、每盎司黄金 1,300 美元、每盎司铑 1,500 美元、每磅镍 8.90 美元以及每磅铜 3.00 美元。
6. 矿石量和品位估算值已考虑贫化和采矿回收率。
7. 矿山全寿命的平均回收率为：铂金 87.4%，钯 86.9%，黄金 78.6%，铑 80.5%，铜 87.9% 及镍 71.9%。
8. 总现金成本包括矿场成本加上变现成本 (例如粗炼及精炼费、权益金及运输费)。

## 重点

### 可研报告更新版提升年采率至440万吨/年

- 普拉特瑞夫 **2020 FS** 对于年处理矿量 **440** 万吨的地下矿山开发进行评估，矿山规划了两座年处理矿量 **220** 万吨的选矿厂。可研报告更新版涵盖 **2017** 年可研报告完成以来的开发进展、成本更新、金属价格和外汇假设调整。
- 可研报告将项目的年采率从 **400** 万吨/年提升至 **440** 万吨/年，使两座选矿厂的选矿产能得到充分的释放，在 **2** 号竖井的采矿和提升产能范围内。
- 尾矿的存储方法已更改为干堆尾矿，这是一种可持续且节水的方法，将尾矿压实并放置在土堆中，在设施使用寿命期间期间，土壤和植被同时恢复。
- 可研报告预计，铂金、钯、铑和黄金 (**3PE + Au**) 的平均年产量达 **50.8** 万盎司，加上 **2,200** 万磅镍金属和 **1,300** 万磅铜金属，现金成本为每盎司 **3PE + Au** 为 **442** 美元 (扣除副产品，并已计入维持资本开支)。
- 项目的时间表取决于 **2** 号竖井的凿井工程。**2** 号竖井的直径为 **10** 米，提升产能达每年 **600** 万吨矿石，设有两座 **40** 吨的双层人员/物料提升机，可以运输完全组装的装运卸车辆及其他设备以配合矿山工程。**2** 号竖井计划将于 **2025** 年实现投产。
- 这个方案的初期资本开支为 **14** 亿美元，预计具有 **18** 亿美元的税后净现值(折现率 **8%**)和 **19.8%** 的内部收益率。
- 以 **2020** 年 **11** 月 **27** 日的现货价格计算，税后净现值 (折现率 **8%**) 将会增加至 **35** 亿美元，内部收益率上升至 **28.4%**。

图 7：普拉特瑞夫 **2020 FS** 的开发和生产时间点示意图。



## 普拉特瑞夫 2020 FS 的初步预测重点

表 1：普拉特瑞夫 2020 FS 概要。

项目	单位	矿山全寿命总值/平均值
<b>采矿和选矿</b>		
矿产储量	百万吨	<b>125</b>
铂金	克/吨	1.95
钯	克/吨	2.01
黄金	克/吨	0.30
铑	克/吨	0.14
<b>3PE+Au</b>	克/吨	<b>4.40</b>
铜	%	0.17
镍	%	0.34
<b>主要财务业绩</b>		
矿山全寿命	年	30
投产前资本	百万美元	1,438
矿场现金成本	美元 / 每盎司 3PE+Au	413
总现金成本 (扣除副产品收入)	美元 / 每盎司 3PE+Au	411
整体现金成本(扣除副产品收入)	美元 / 每盎司 3PE+Au	442
现场运营成本	美元 / 每吨碾磨	50
税后净现值(折现率 8%)	百万美元	1,849
税后内部收益率	%	19.8
项目回报期	年	4.4

1. 经济分析仅以可信储量为基础。
2. 3PE+Au相等于铂金、钯、铑和黄金。
3. 矿产储量估算使用的金属价格如下：每盎司铂金1,600美元、每盎司钯815美元、每盎司黄金1,300美元、每盎司铑1,500美元、每磅镍8.90美元及每磅铜3.00美元。
4. 矿产储量估算中使用的精矿净回报 (NSR) 边界值从每吨 155美元下调至每吨 80美元。
5. 金属价格假设如下：每盎司铂金1,050美元、每盎司钯1,400美元、每盎司黄金1,560美元、每盎司铑5,000美元、每磅镍7.30美元及每磅铜3.10美元。
6. 整体现金成本已计入持续资本开支。

表 2：普拉特瑞夫 2020 FS 的财务业绩

	折现率	税前	税后
净现值(百万美元)	未折现	12,342	9,004
	5.0%	4,585	3,294
	<b>8.0%</b>	<b>2,634</b>	<b>1,849</b>
	10.0%	1,825	1,247
	12.0%	1,253	819
内部收益率		22.3%	19.8%
项目回报期	(年)	4.4	4.4
汇率	(南非兰特兑美元)	16:1	

普拉特瑞夫项目，图中显示 1 号竖井的井架以及毗邻 2 号竖井的前期工程。



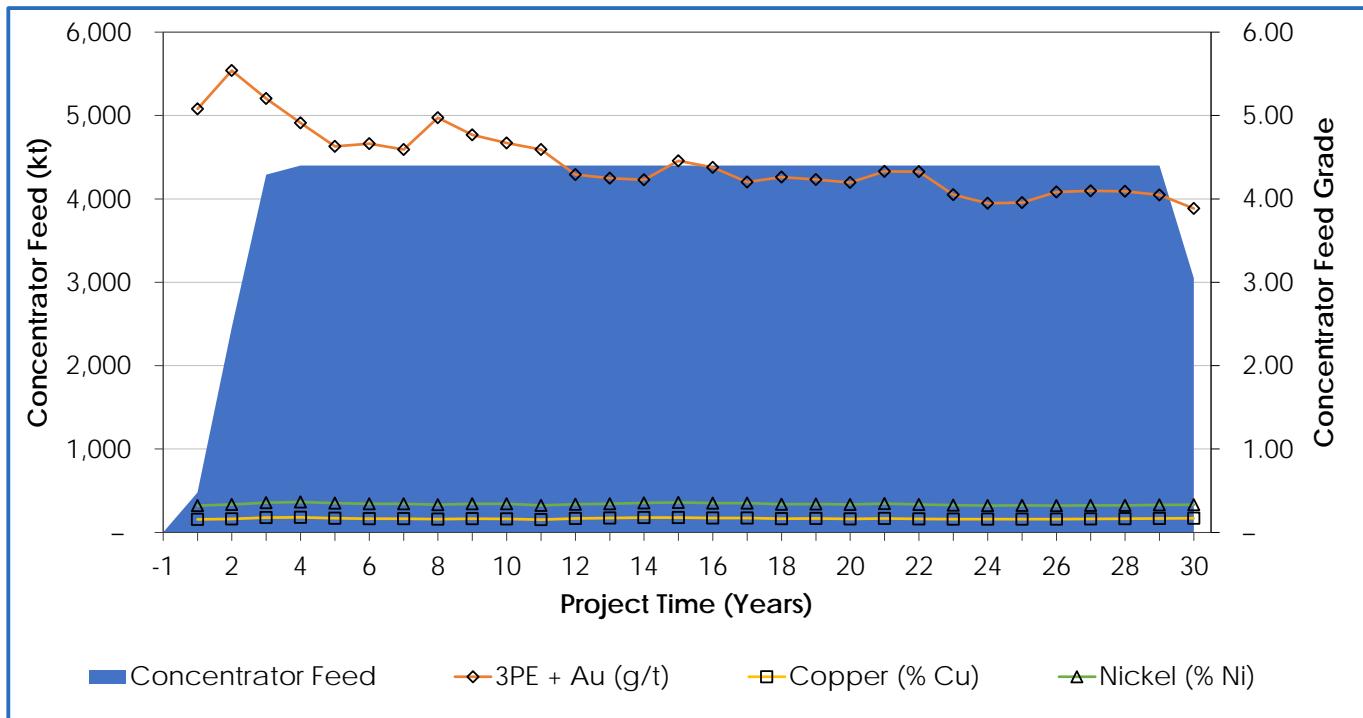
表 3：普拉特瑞夫 2020 FS 的平均产量和选矿统计数据

项目	单位	矿山全寿命平均值
<b>平均产量<sup>(1)</sup></b>	每年百万吨	<b>4.4</b>
铂金	克/吨	1.95
钯	克/吨	2.01
黄金	克/吨	0.30
铑	克/吨	0.14
<b>3PE+Au<sup>(2)</sup></b>	克/吨	<b>4.40</b>
铜	%	0.17
镍	%	0.34
<b>回收率</b>		
铂金	%	87.4
钯	%	86.9
黄金	%	78.6
铑	%	80.5
<b>3PE+Au<sup>(2)</sup></b>	%	<b>86.4</b>
铜	%	87.9
镍	%	71.9
<b>精矿产量</b>	千吨/年(干)	<b>186</b>
铂金	克/吨	38.2
钯	克/吨	39.1
黄金	克/吨	5.3
铑	克/吨	2.4
<b>3PE+Au<sup>(2)</sup></b>	克/吨	<b>85.1</b>
铜	%	3.3
镍	%	5.5
<b>回收金属</b>		
铂金	千盎司/年	228
钯	千盎司/年	233
黄金	千盎司/年	32
铑	千盎司/年	15
<b>3PE+Au<sup>(2)</sup></b>	千盎司/年	<b>508</b>
铜	百万磅/年	13
镍	百万磅/年	22

1. 矿山全寿命 30 年间以 440 万吨/年稳态产能所生产的产量。

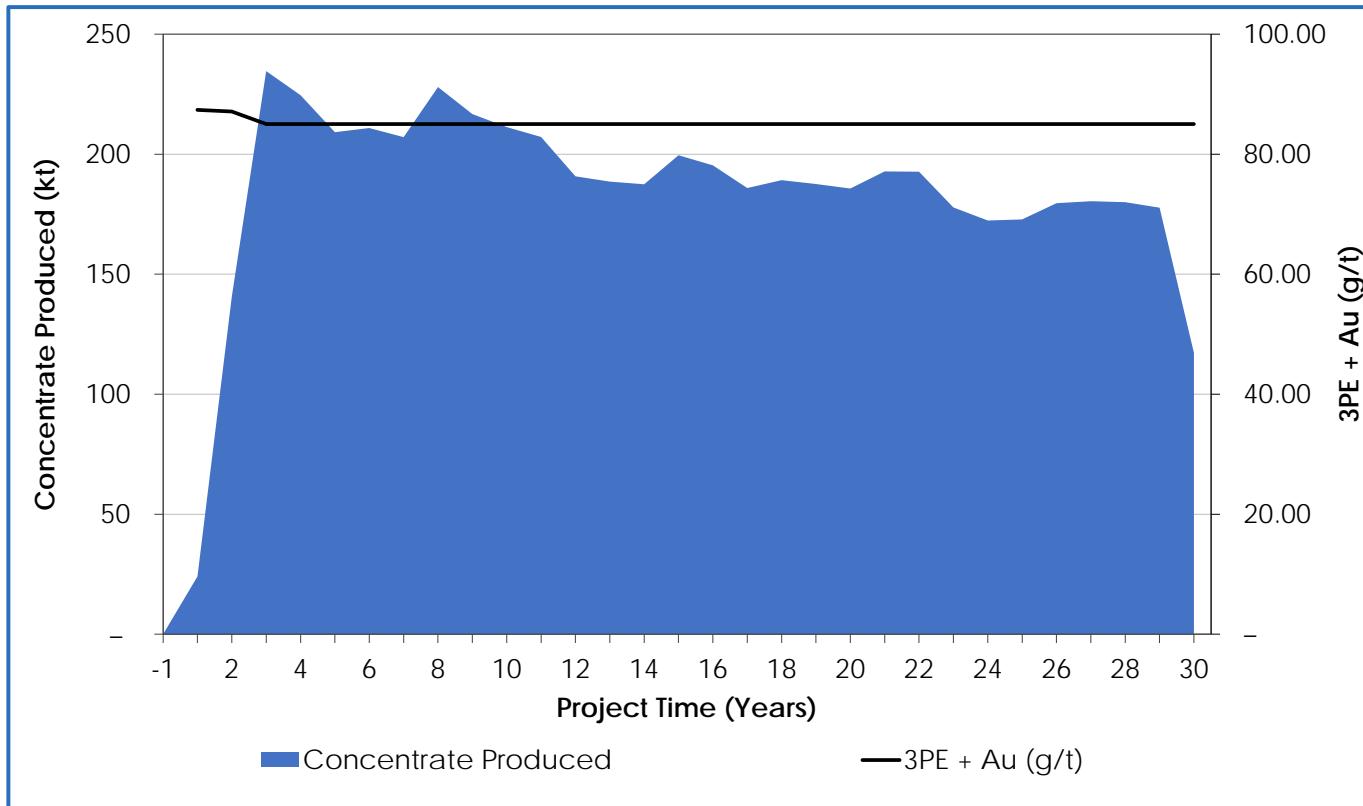
2. 3PE+Au 相等于铂金、钯、铑和黄金的品位及产量总和。

图 8：普拉特瑞夫 2020 FS 的选矿厂产量 (矿山全寿命的碾磨矿石量和品位)



图表由 OreWin 编制 (2020 年)。

图 9：普拉特瑞夫 2020 FS 矿山全寿命的精矿产量和 3PE+Au 品位估算



图表由 OreWin 编制 (2020 年)。

表 4 : 普拉特瑞夫 2020 FS 的单位营运成本及现金成本 (已扣除副产品收入)

	美元/每盎司 3PE+Au		
	第 1 至 5 年	第 1 至 10 年	矿山全寿命平均值
矿场成本	470	407	413
实现成本	316	365	400
<b>总现金成本 (未计副产品收入)</b>	<b>786</b>	<b>772</b>	<b>814</b>
镍副产品收入	292	294	321
铜副产品收入	74	73	82
<b>总现金成本 (已计入副产品收入)</b>	<b>420</b>	<b>404</b>	<b>411</b>
维持资本开支	31	30	31
<b>整体现金成本 (已计入副产品收入)<sup>(2)</sup></b>	<b>452</b>	<b>435</b>	<b>442</b>

1. 总数可能因四舍五入而出现差异。
2. 整体现金成本已计入维持资本开支。

表 5 : 普拉特瑞夫 2020 FS 的资本投资概要

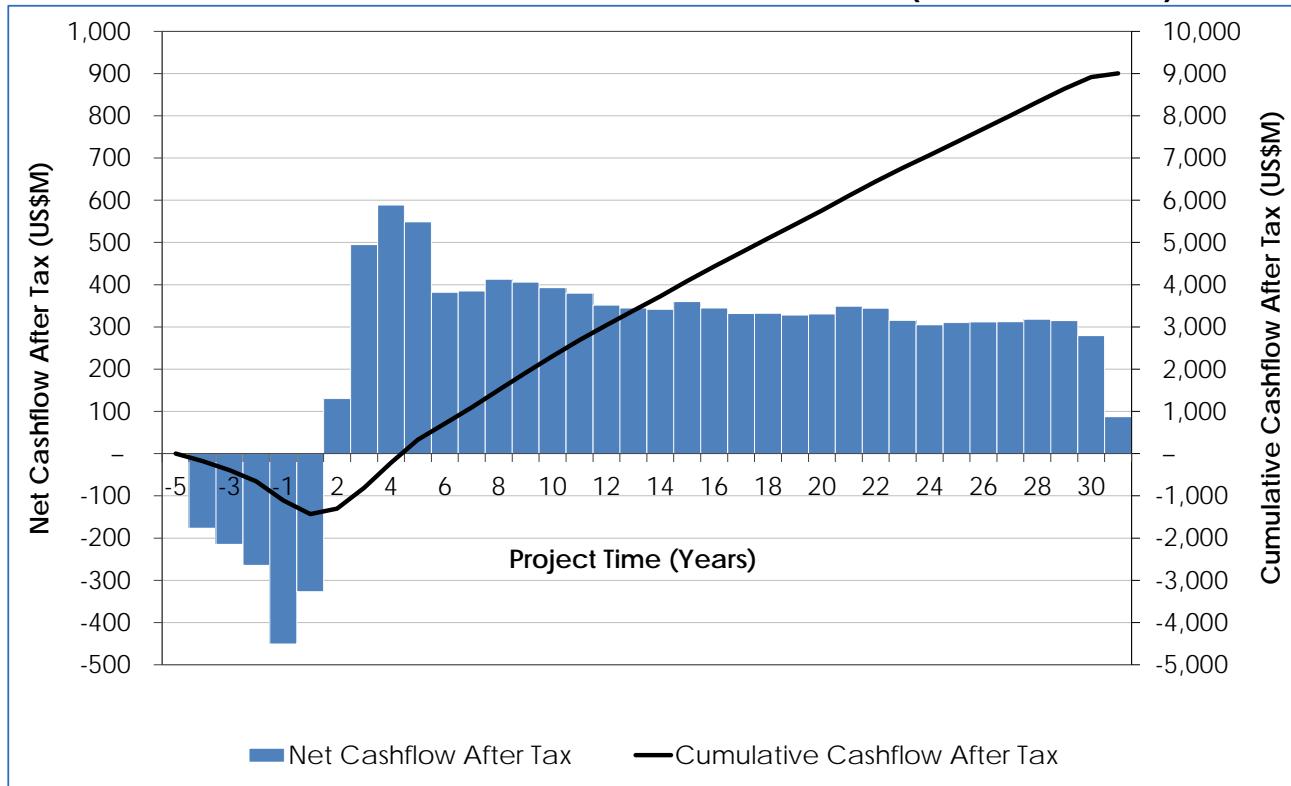
项目	初期资本	维持资本	总值
	百万美元	百万美元	百万美元
<b>采矿</b>			
勘探和地质	11	10	21
采矿	702	463	1,165
资本化运营成本	48	—	48
<b>小计</b>	<b>761</b>	<b>473</b>	<b>1,234</b>
<b>精矿和尾矿</b>			
选矿厂	233	14	247
<b>小计</b>	<b>233</b>	<b>14</b>	<b>247</b>
<b>基础设施</b>			
基础设施	254	79	334
矿场成本	4	4	7
资本化运营成本	32	—	32
<b>小计</b>	<b>290</b>	<b>83</b>	<b>372</b>
<b>间接费用</b>			
业主成本	30	11	41
矿山关闭	1	15	16
<b>小计</b>	<b>30</b>	<b>26</b>	<b>57</b>
<b>未计应急费用的资本开支</b>	<b>1,314</b>	<b>596</b>	<b>1,910</b>
<b>应急费用</b>	<b>123</b>	<b>12</b>	<b>135</b>
<b>已计入应急费用的资本开支</b>	<b>1,438</b>	<b>607</b>	<b>2,045</b>

表 6：普拉特瑞夫 2020 FS 的财务业绩 (以假设基础价格及现货金属价格计算)

	折现率	假设基础价格 <sup>(1)</sup>	现货价格 <sup>(2)</sup>
净现值(百万美元)	未折现	9,004	15,619
	5.0%	3,294	6,172
	<b>8.0%</b>	<b>1,849</b>	<b>3,742</b>
	10.0%	1,247	2,722
	12.0%	819	1,993
内部收益率		19.8%	28.4%
项目回报期	(年)	4.4	3.2
汇率	(南非兰特兑美元)		16:1

1. 假设基础的金属价格如下：每盎司铂金1,050美元、每盎司钯1,400美元、每盎司黄金1,560美元、每盎司铑5,000美元、每磅镍7.30美元及每磅铜3.10美元。
2. 现货金属价格 (2020年11月27日) 如下：每盎司铂金968美元、每盎司钯2,428美元、每盎司黄金1,788美元、每盎司铑16,100美元、每磅镍7.36美元及每磅铜3.35美元。

图 10：普拉特瑞夫 2020 FS 的年度和累计实际现金流预测 (以假设基础计算)



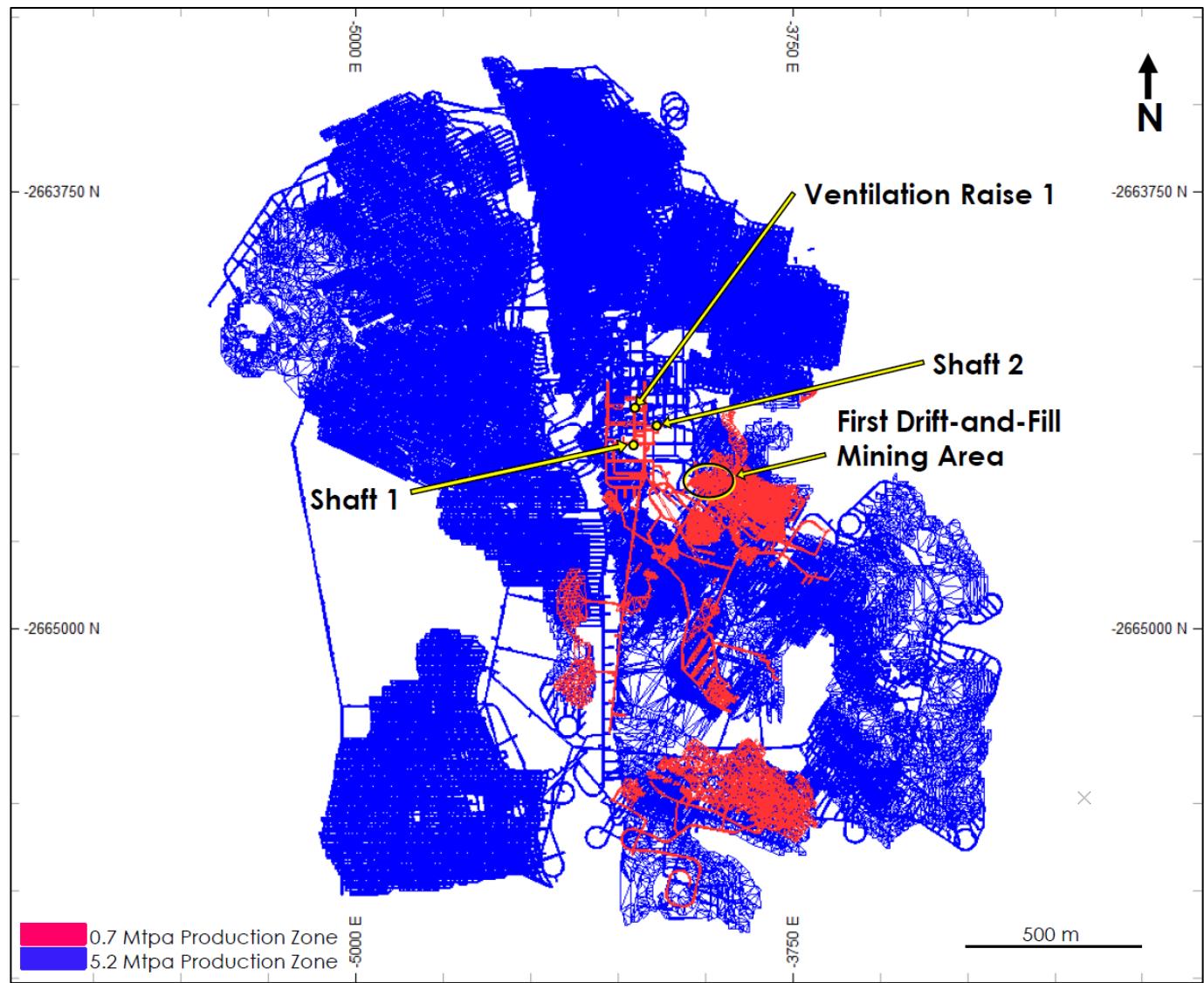
图表由 OreWin 编制 (2020 年)。

分期开发方案旨在加快推进普拉特瑞夫投产，使用最近完工的1号竖井作为首采井，大幅降低项目的初期资本开支

- 普拉特瑞夫 2020 PEA 对于普拉特瑞夫的分期开发方案进行评估，以初步 70 万吨/年的地下开采量及产能高达 77 万吨/年的选矿厂，以 1 号竖井附近的高品位采矿区为目标，并大幅降低初期资本开支至 3.9 亿美元。

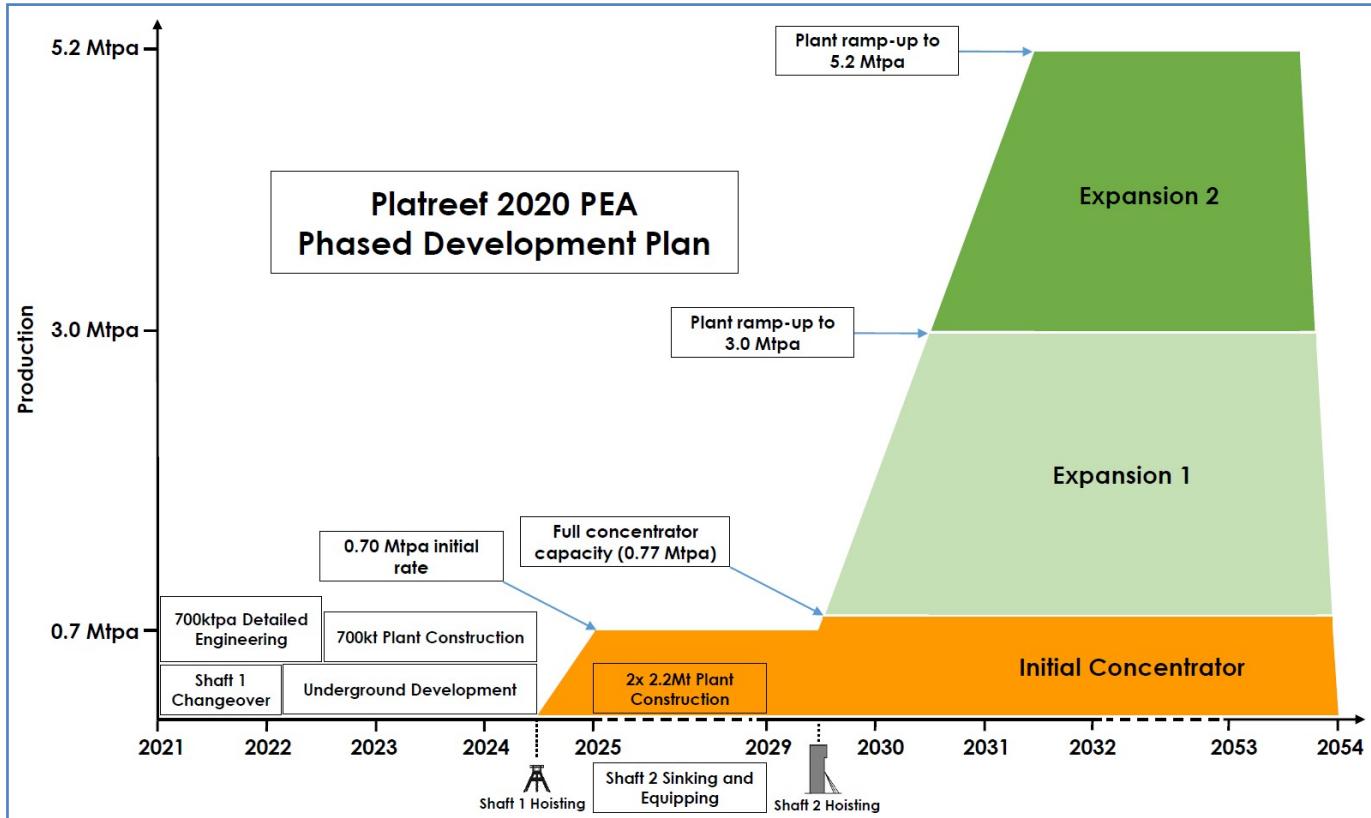
- 在这个方案下，首批精矿的生产预计于 **2024** 年实现，**2** 号竖井的凿井工程将于 **2025** 年展开，以配合两座 **220** 万吨/年选矿厂的建造，计划分别于 **2029** 年及 **2030** 年完工。**2** 号竖井将会用作主要采矿井，这将提升稳态产能至 **520** 万吨/年。
- 尽管初步经济评估将 **2** 号竖井的凿井工程推迟到 **2025** 年，但这是含有多个变量相对离散的决定，等待获取资金后可随时开始施工。
- 利用 **1** 号竖井 **82.5** 万/吨年的矿石提升产能(其中包括 **12.5** 万/吨年的产能用于处理开拓矿石)，并需要减少初期工程，重点开发距离最近和品位最高的分层填充采矿区。
- 分期开发方案的成本估算主要以普拉特瑞夫 **2020 FS** 为基础，并包括前期的分层填充采矿作业以及一座 **77** 万吨/年的选矿厂和相关的矿场基础设施。
- 在这个方案下，初步经济评估预计在第一序列 (第 **1** 至 **6** 年) 期间平均年产量达 **10.9** 万盎司的铂金、钯、铑和黄金 (**3PE+Au**) 以及 **500** 万磅镍和 **300** 万磅铜金属；随后于第 **2** 序列 (第 **7** 至 **30** 年) 期间平均年产量达 **61.3** 万盎司的 **3PE+Au** 以及 **2,700** 万磅镍和 **1,600** 万磅铜金属。
- 初步经济评估预计，矿山全寿命的现金成本为每盎司 **3PE+Au 460** 美元 (扣除副产品，并已计入维持资本开支)。
- 税后净现值为 **16** 亿美元 (折现率 **8%**)，内部收益率为 **20.0%**。以 **2020** 年 **11** 月 **27** 日的现货价格计算，净现值将会提升至 **33** 亿美元及内部收益率增加至 **28.2%**。
- 项目 **1** 号竖井底部附近的 **950** 米水平工作站最近已经完工。该工作站位于初步高品位矿区的几百米范围之内。在 **2020** 年初步经济评估的替代性开发方案下，将于分期开发方案初期在该矿区进行重点开发。
- **1** 号竖井将于 **2021** 年进行转换成为永久提升矿井，而矿山设计、**77** 万吨/年选矿厂和相关基础设施设计的详细工程将会同步进行，其中还包括干堆尾矿仓储设施。此外，还将提交分期开发方案所需的用水许可证、废物许可证和环境影响评估的修订案。
- 转换完成后，将于 **2022** 年初进行矿井以外的工程，最初目标是要建设通风井，使项目可于 **2023** 年开始进行地下基础设施的施工。

图11：普拉特瑞夫 2020 FS 矿山设计图，重点显示了普拉特瑞夫 2020 PEA 的 70万吨/年及 520 万吨/年方案的采矿区。



图表由 OreWin 编制 (2020 年)。

图 12：普拉特瑞夫 2020 PEA 的产量及时间点示意图



### 普拉特瑞夫 2020 PEA 的初步预测重点

表 7：普拉特瑞夫 2020 PEA 分期开发方案的主要结果概要

项目	单位	矿山全寿命总值/平均值
<b>采矿和选矿</b>		
入选矿量	百万吨	<b>125</b>
铂金	克/吨	1.97
钯	克/吨	2.02
黄金	克/吨	0.30
铑	克/吨	0.14
<b>3PE+Au</b>	克/吨	<b>4.43</b>
铜	%	0.17
镍	%	0.34
<b>主要财务业绩</b>		
矿山全寿命	年	30
初期资本	百万美元	390
扩建资本	百万美元	1,269
最大前期投资	百万美元	1,138

矿场现金成本	美元 / 盎司 3PE+Au	431
总现金成本(已计入副产品收入)	美元 / 盎司 3PE+Au	428
整体现金成本(已计入副产品收入)	美元 / 盎司 3PE+Au	460
矿场运营成本	美元/吨入选矿	53
税后净现值(折现率 8%)	百万美元	1,615
税后内部收益率	%	20.0
项目回报期	年	8.4

1. 3PE+Au相等于铂金、钯、铑和黄金。

2. 金属价格假设如下：每盎司铂金1,050美元、每盎司钯1,400美元、每盎司黄金1,560美元、每盎司铑5,000美元、每磅镍7.30美元及每磅铜3.10美元。

3. 整体现金成本已计入维持资本开支。

资深地质学家兼项目地质经理 **Albie Brits** 正在检视一块从 **Flatreef** 矿床 1 号竖井见矿厚度提取的高品位矿石。



高品位钯-铂-铑-镍-铜-金矿石的样品。



表 8：普拉特瑞夫 2020 PEA 的财务业绩

	折现率	税前	税后
净现值(百万美元)	未折现	12,103	8,832
	5.0%	4,203	3,020
	<b>8.0%</b>	<b>2,298</b>	<b>1,615</b>
	10.0%	1,538	1,054
	12.0%	1,020	672
内部收益率		22.4%	20.0%
项目回报期	(年)	8.3	8.4
汇率	(南非兰特兑美元)	16:1	

来自约翰内斯堡大学的学生于今年早些时候到普拉特瑞夫矿山进行考察，图为学生们在2号竖井的井环前。



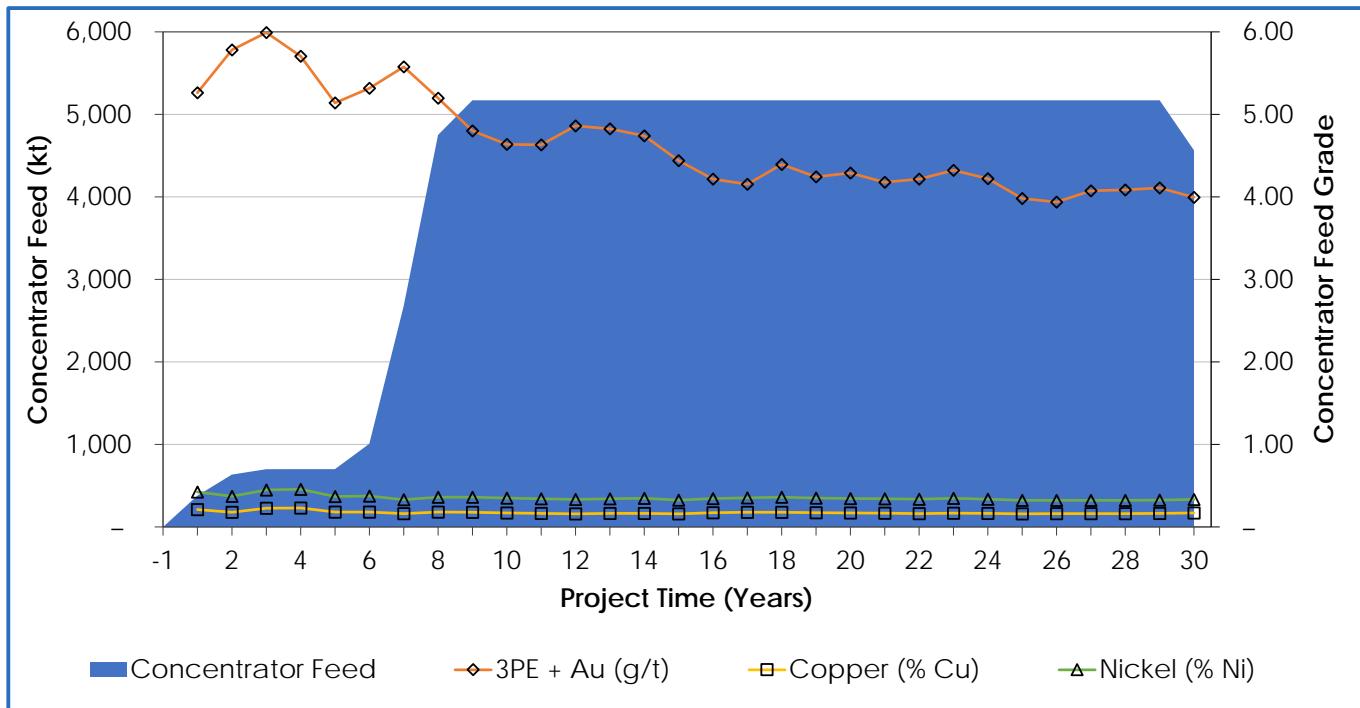
表 9：普拉特瑞夫 2020 PEA 的平均产量和选矿统计数据

项目	单位	第 1-6 年 平均值	第 7-30 年 平均值	矿山全寿命 平均值
<b>产量<sup>(1)</sup></b>	百万吨/年	<b>0.7</b>	<b>5.2</b>	<b>4.2</b>
铂金	克/吨	2.49	1.95	1.97
钯	克/吨	2.48	2.01	2.02
黄金	克/吨	0.40	0.30	0.30
铑	克/吨	0.16	0.14	0.14
<b>3PE+Au<sup>(2)</sup></b>	克/吨	<b>5.53</b>	<b>4.40</b>	<b>4.43</b>
铜	%	0.20	0.17	0.17
镍	%	0.40	0.34	0.34
<b>回收率</b>				
铂金	%	90.2	87.3	87.5
钯	%	90.0	86.9	87.0
黄金	%	80.3	78.6	78.7
铑	%	84.1	80.4	80.6
<b>3PE+Au<sup>(2)</sup></b>	%	<b>89.2</b>	<b>86.3</b>	<b>86.4</b>
铜	%	90.9	87.9	88.0
镍	%	77.8	71.9	72.1
<b>精矿产量</b>	千吨/年(干)	<b>40</b>	<b>224</b>	<b>187</b>
铂金	克/吨	39.1	38.2	38.2
钯	克/吨	38.7	39.1	39.0
黄金	克/吨	5.5	5.3	5.3
铑	克/吨	2.4	2.4	2.4
<b>3PE+Au<sup>(2)</sup></b>	克/吨	<b>85.7</b>	<b>85.0</b>	<b>85.0</b>
铜	%	3.1	3.3	3.3
镍	%	5.5	5.5	5.5
<b>回收金属</b>				
铂金	千盎司/年	50	275	230
钯	千盎司/年	49	282	235
黄金	千盎司/年	7	38	32
铑	千盎司/年	3	18	15
<b>3PE+Au<sup>(2)</sup></b>	千盎司/年	<b>109</b>	<b>613</b>	<b>512</b>
铜	百万磅/年	3	16	13
镍	百万磅/年	5	27	23

1. 矿山投产后6年间以77万吨/年及24年间以520万吨/年所生产的产量。

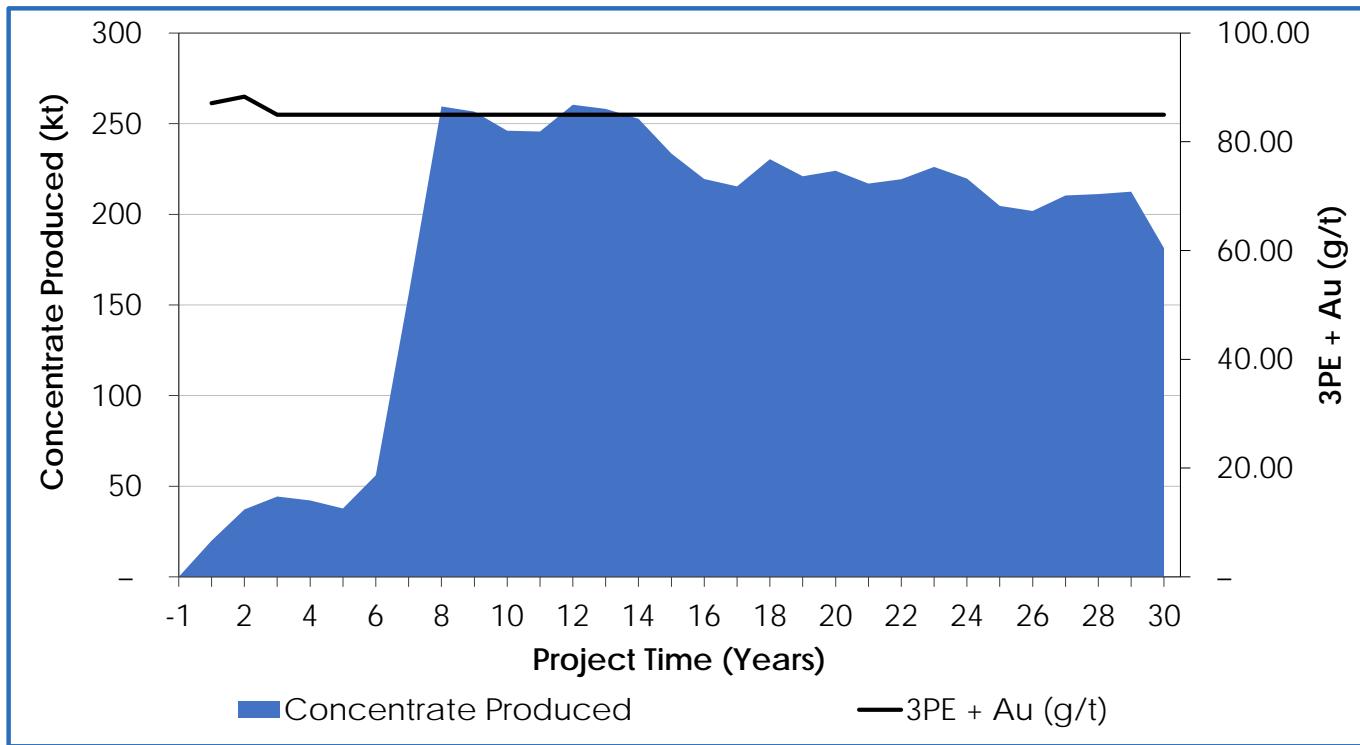
2. 3PE+Au相等于铂金、钯、铑和黄金的品位及产量总和。

图 13：普拉特瑞夫 2020 PEA 的选矿厂产量 (矿山全寿命的碾磨矿石量和品位)



图表由 OreWin 编制 (2020 年)。

图 14：普拉特瑞夫 2020 PEA 矿山全寿命的精矿产量和 3PE+Au 品位估算



图表由 OreWin 编制 (2020 年)。

表 10 : 普拉特瑞夫 2020 PEA 的单位营运成本及现金成本 (已扣除副产品收入)

	美元/每盎司 3PE+Au		
	第 1 至 6 年	第 7 至 30 年	矿山全寿命平均值
矿场成本	696	419	431
实现成本	316	404	400
<b>总现金成本 (未计副产品收入)</b>	<b>1,012</b>	<b>824</b>	<b>832</b>
镍副产品收入	318	322	322
铜副产品收入	78	82	82
<b>总现金成本 (已计入副产品收入)</b>	<b>616</b>	<b>420</b>	<b>428</b>
维持资本开支	7	14	31
<b>整体现金成本 (已计入副产品收入)<sup>(2)</sup></b>	<b>623</b>	<b>434</b>	<b>460</b>

1. 总数可能因四舍五入而出现差异。
2. 整体现金成本已计入维持资本开支。

表 11 : 普拉特瑞夫 2020 PEA 的资本投资概要

项目	初期资本	扩建资本	维持资本	总值
	百万美元	百万美元	百万美元	百万美元
<b>采矿</b>				
勘探和地质	0	14	7	21
采矿	136	659	382	1,177
<b>小计</b>	<b>137</b>	<b>672</b>	<b>389</b>	<b>1,198</b>
<b>精矿和尾矿</b>				
选矿厂	50	245	2	297
<b>小计</b>	<b>50</b>	<b>245</b>	<b>2</b>	<b>297</b>
<b>基础设施</b>				
基础设施	81	190	75	347
矿场成本	5	6	1	12
<b>小计</b>	<b>86</b>	<b>197</b>	<b>76</b>	<b>359</b>
<b>间接费用</b>				
业主成本	49	39	2	90
矿山关闭	—	1	15	16
<b>小计</b>	<b>49</b>	<b>39</b>	<b>17</b>	<b>106</b>
<b>未计应急费用的资本开支</b>	<b>322</b>	<b>1,153</b>	<b>484</b>	<b>1,959</b>
应急费用	68	115	—	183
<b>已计入应急费用的资本开支</b>	<b>390</b>	<b>1,269</b>	<b>484</b>	<b>2,142</b>

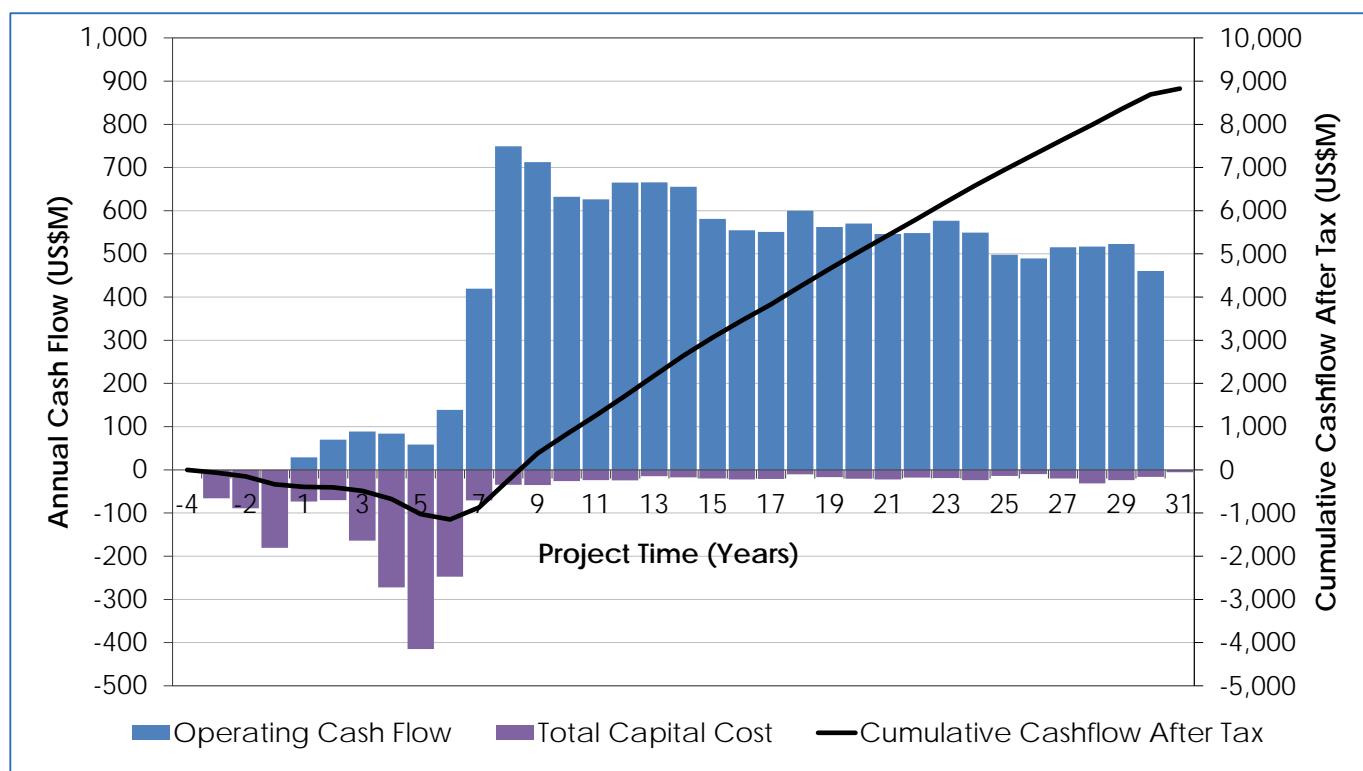
注：初期资本反映了实现年处理矿量70万吨的初期生产所需的资本开支 (2021年1月1日起计)，其后的扩建资本反映了实现年处理矿量520万吨总产能的资本开支。

表 12：普拉特瑞夫 2020 PEA 的财务业绩 (以假设基础及现货金属价格计算)

	折现率	假设基础价格 <sup>(1)</sup>	现货价格 <sup>(2)</sup>
净现值(百万美元)	未折现	8,832	15,580
	5.0%	3,020	5,714
	<b>8.0%</b>	<b>1,615</b>	<b>3,295</b>
	10.0%	1,054	2,316
	12.0%	672	1,639
内部收益率		20.0%	29.1%
项目回报期	(年)	8.4	7.3
汇率	(南非兰特兑美元)		16:1

1. 假设基础的金属价格假设如下：每盎司铂金1,050美元、每盎司钯1,400美元、每盎司黄金1,560美元、每盎司铑5,000美元、每磅镍7.30美元及每磅铜3.10美元。
2. 现货金属价格 (2020年11月27日) 如下：每盎司铂金968美元、每盎司钯2,428美元、每盎司黄金1,788美元、每盎司铑16,100美元、每磅镍7.36美元及每磅铜3.35美元。

图 15：普拉特瑞夫 2020 PEA 的预测运营现金流、总资本开支及税后累计现金流净值 (以假设基础计算)



图表由 OreWin 编制 (2020 年)。

## 普拉特瑞夫的矿产资源

初步经济评估和可研报告所用的矿产资源基础适用于部分的地下开采作业。关于普拉特瑞夫项目的地质和矿化信息，已载于 **SEDAR** ([www.sedar.com](http://www.sedar.com)) 及艾芬豪矿业网站 ([www.ivanhoeamines.com](http://www.ivanhoeamines.com)) 内的“普拉特瑞夫项目 NI 43-101 技术报告”(2017 年 9 月 4 日)。

表 13：矿产资源适用于部分地下开采方法 (标黄基础假设)

控制矿产资源 矿石量和品位								
边界品位 <b>3PE+Au</b>	百万吨	铂金 (克/吨)	钯 (克/吨)	黄金 (克/吨)	铑 (克/吨)	<b>3PE+Au</b> (克/吨)	铜 (%)	镍 (%)
3 克/吨	204	2.11	2.11	0.34	0.14	4.70	0.18	0.35
2 克/吨	346	1.68	1.70	0.28	0.11	3.77	0.16	0.32
1 克/吨	716	1.11	1.16	0.19	0.08	2.55	0.13	0.26
控制矿产资源 含金属量								
边界品位 <b>3PE+Au</b>	铂金 (百万 盎司)	钯 (百万 盎司)	黄金 (百万 盎司)	铑 (百万 盎司)	<b>3PE+Au</b> (百万盎司)	铜 (百万磅)	镍 (百万磅)	
3 克/吨	13.9	13.9	2.2	0.9	30.9	800	1,597	
2 克/吨	18.7	18.9	3.1	1.2	41.9	1,226	2,438	
1 克/吨	25.6	26.8	4.5	1.8	58.8	2,076	4,108	
推断矿产资源 矿石量和品位								
边界品位 <b>3PE+Au</b>	百万吨	铂金 (克/吨)	钯 (克/吨)	黄金 (克/吨)	铑 (克/吨)	<b>3PE+Au</b> (克/吨)	铜 (%)	镍 (%)
3 克/吨	225	1.91	1.93	0.32	0.13	4.29	0.17	0.35
2 克/吨	506	1.42	1.46	0.26	0.10	3.24	0.16	0.31
1 克/吨	1431	0.88	0.94	0.17	0.07	2.05	0.13	0.25
推断矿产资源 含金属量								
边界品位 <b>3PE+Au</b>	铂金 (百万 盎司)	钯 (百万 盎司)	黄金 (百万 盎司)	铑 (百万 盎司)	<b>3PE+Au</b> (百万盎司)	铜 (百万磅)	镍 (百万磅)	
3 克/吨	13.8	14.0	2.3	1.0	31.0	865	1,736	
2 克/吨	23.2	23.8	4.3	1.6	52.8	1,775	3,440	
1 克/吨	40.4	43.0	7.8	3.1	94.3	4,129	7,759	

1. 矿产资源评估报告于2016年4月22日定稿。于2020年11月20日，对评估最终开采合理前景的更新标准进行了审查，以确保估计保持最新。更新版生效日期为2020年11月20日。估算报告的合资格人士

Timothy Kuhl 先生是采矿、冶金与勘探学会(SME) 的会员。

2. 矿产资源的报告已包括矿产储量。矿产资源不属于矿产储量，并不显示其具经济潜力。
3. 2 克/吨3PE+Au的边界品位为估算的假设基础，并已突出显示而非额外加入行数。
4. 矿产资源以100%基础报告。矿产资源由大约 -200米至650米水平 (深度500米至1,350米) 记录。控制矿产资源以大约100 × 100米的距离进行钻探；而推断矿产资源则以400 × 400米距离 (局部400 × 200米以及200 × 200米距离) 进行钻探。
5. 最终经济开采的合理前景根据以下的假设而厘订。假设商品价格为：每盎司铂金1,600美元、每盎司钯815美元、每盎司黄金1,300元、每盎司铑1,500元、每磅铜3.00元及每磅镍8.90元。假设来自冶炼厂/精炼厂的可支付金属将为82%，并且已包括开采成本(平均每吨34.27元)和选矿费、一般行政开支和精矿运输成本(年处理矿量400万吨作业所需平均给矿每吨15.83美元)。选矿回收率视乎矿块品位而变化，但一般为80%-90% (铂金、钯和铑)、70-90% (黄金)、60-90% (铜)以及65-75% (镍)。
6. 3PE+Au相等于铂金、钯、铑和黄金。
7. 总值可能因四舍五入而出现差异。

## 普拉特瑞夫 2020 FS 的矿产储量

初步经济评估和可研报告所用的矿产资源基础适用于部分的地下开采作业。关于普拉特瑞夫项目的地质和矿化信息，已载于 **SEDAR** ([www.sedar.com](http://www.sedar.com)) 及艾芬豪矿业网站 ([www.ivanhoeamines.com](http://www.ivanhoeamines.com)) 内的“普拉特瑞夫项目 NI 43-101 技术报告”(2017 年 9 月 4 日)。

**表 14：可信储量 — 截至 2020 年 11 月 30 日的矿石量和品位**

方法	百万吨	精矿净回报 (元/吨)	铂金 (克/吨)	钯 (克/吨)	黄金 (克/吨)	铑 (克/吨)	3PE+ Au (克/吨)	铜 (%)	镍 (%)
矿石开发	11.1	159.9	1.96	2.05	0.30	0.14	4.45	0.17	0.35
深孔采矿法	93.1	152.1	1.88	1.95	0.29	0.13	4.25	0.16	0.33
分层充填采矿法	20.4	182.0	2.28	2.23	0.37	0.15	5.03	0.18	0.37
<b>总值</b>	<b>124.7</b>	<b>157.7</b>	<b>1.95</b>	<b>2.01</b>	<b>0.30</b>	<b>0.14</b>	<b>4.40</b>	<b>0.17</b>	<b>0.34</b>

方法	百万吨	铂金 (百万盎司)	钯 (百万盎司)	黄金 (百万盎司)	铑 (百万盎司)	3PE+Au (百万盎司)	铜 (百万磅)	镍 (百万磅)
矿石开发	11.1	0.7	0.7	0.1	0.05	1.6	42	85
深孔采矿法	93.1	5.6	5.8	0.9	0.4	12.7	333	681
分层充填采矿法	20.4	1.5	1.5	0.2	0.1	3.3	83	167
<b>总值</b>	<b>124.7</b>	<b>7.8</b>	<b>8.0</b>	<b>1.2</b>	<b>0.5</b>	<b>17.6</b>	<b>457</b>	<b>932</b>

1. 矿产储量自2020年11月30日起生效。估算报告的合资格人士为Jon Treen (Stantec) 以及安大略省的专业工程师。
2. 矿产储量估算中使用的精矿净回报 (NSR) 边界值从每吨 155美元下调至每吨 80美元。

3. NSR 边界值用于圈定边际经济临界值之上的储量。
4. 矿产储量估算中使用的金属价格为：每盎司铂金1,600 美元、每盎司钯815 美元、每盎司黄金1,300 美元、每盎司铑1,500 美元、每磅镍8.90 美元以及每磅铜3.00 美元。
5. 可研报告经济分析中假设金属价格为：每盎司铂金1,050 美元、每盎司钯1,400 美元、每盎司黄金1,560 美元、每盎司铑5,000 美元、每磅镍7.30 美元以及每磅铜3.10 美元。
6. 矿石量和品位估算值已考虑贫化和采矿回收率。
7. 总值可能因四舍五入而出现差异。
8. 3PE+Au相等于铂金、钯、铑和黄金。

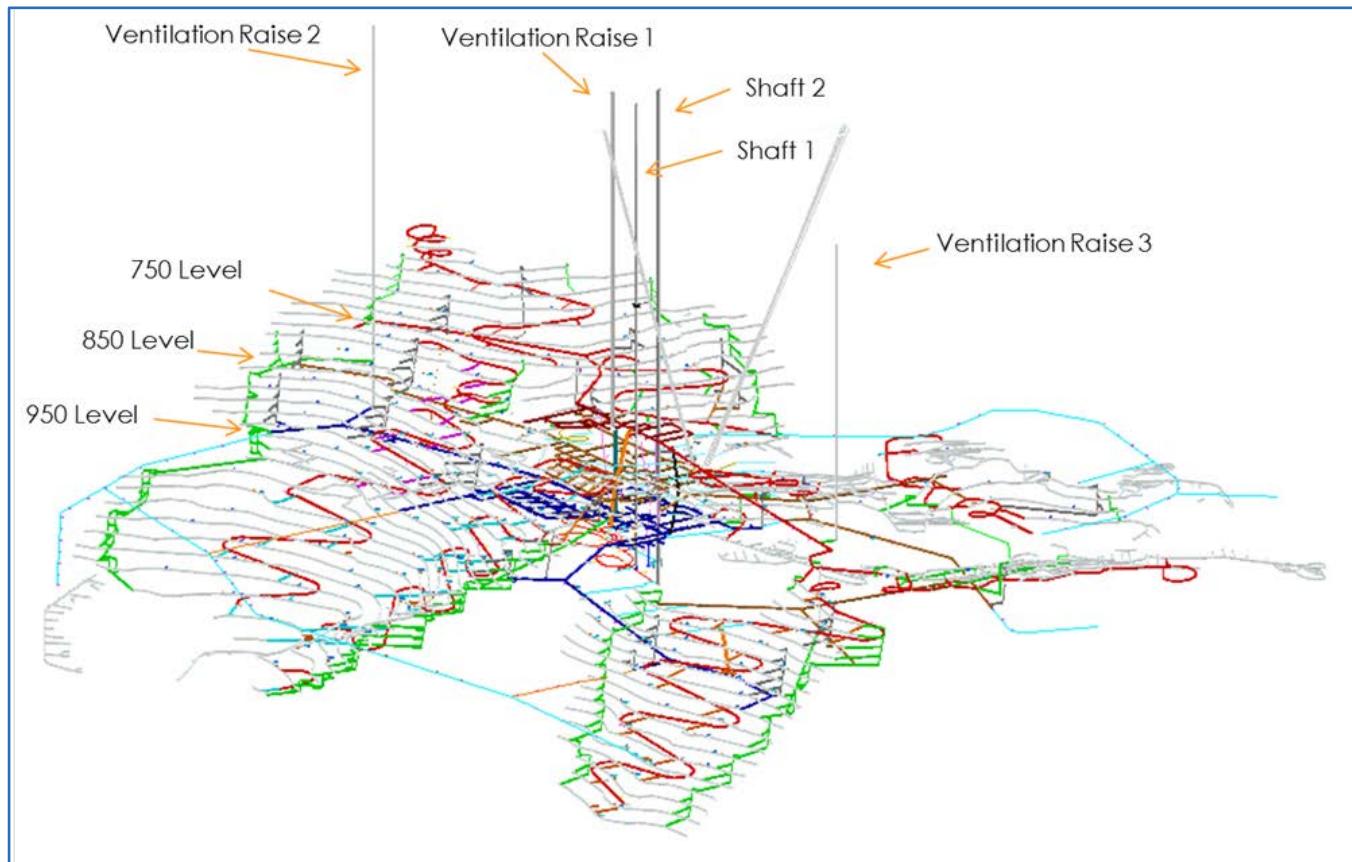
## 普拉特瑞夫主要采用高生产率的机械采矿方法

目前，普拉特瑞夫采矿计划中的采矿区位于地表以下约 **700** 米至 **1,200** 米的深度。一旦扩大矿山产量，**2号竖井** (**1,104米深、十米直径的生产井**) 将会用作通往矿区的主要通道。**1号竖井** (**996米深、直径7.25米的通风井**) 将会用作次要通道。1号竖井的凿井工程最近已完成，达到其最终深度。矿山生产期间，**1号**和**2号**竖井将会用作通风入口。规划的另外**3个**通风天井 (**1号、2号及3号通风天井**) 将用于实现稳态产量。

计划采矿方法将会采用高生产率的机械方法，包括深孔采矿法 (**long-hole stoping**) 及分层充填采矿法 (**drift-and-fill**)。两种方法都会采用水泥回填以挖掘最多的矿石。初步经济评估前5年在1号竖井以外进行的分层充填采矿作业和可研报告的较大型扩建方案，两个生产方案都会通过优化采矿位置、采矿品位、开采方法和矿段的生产力，重点开发较高品位矿段以挖掘最多的矿石，目标是要在该矿体以最高净冶炼回收率，回收约**1.25亿吨**的矿石。

矿石将会从矿场通过一系列的内部矿石运送点输送到**2号竖井**的底部，然后进行破碎及提升至地表。

图 16：普拉特瑞夫的地下矿区通道设计图



图表由Stantec编制。

### 普拉特瑞夫的常规铂族金属流程设计

冶金测试的重点在于提取最多的铂族元素及以镍为主的基本金属，同时生产可接受的高品位精矿作进一步选矿及/或销售至第三方。三种主要地质冶金单元和复合物已经测试，并生产出约 85 克/吨 PGE+Au 治炼品位的最终精矿，铂族元素的回收率在可接受的水平。测试工作同时显示，该物质适合以传统浮选进行粗炼，而不需要额外对主流或精矿进行超细研磨。全面的实验室规模测试，包括开路和闭路循环浮选测试、粉碎测试、矿物组成表征、尾矿脱水及流变表征，已经在位于南非的 Mintek 进行。Mintek 是国际认可的冶金测试设施和实验室。

粉碎和浮选测试证明，选矿的最佳研磨度为 80% 通过 75 微米。普拉特瑞夫的矿石被分类为“硬”至“非常硬”，不适合进行半自磨程序，因此选用了多阶段的破碎和球磨程序以减少体积。

高铬研磨介质成功优化了浮选的性能，与碳钢介质相反。分离式净化浮选程序的设定，其中快速浮选部分与中速和慢速浮选部分的净化程序分开进行精炼，因此提取更多铂族元素、铜及镍的矿石量且精矿品位得到提升。

流程设计分两阶段进行，包括常见的三段碎矿流程，将破碎物质供给研磨浮选模块。浮选后通过一般的精矿浓密、精矿过滤、尾矿弃置和尾矿处理设施。分阶段的方法有助提高选矿的灵活性，并加入重复的程序，使其可以分阶段注入更多资本及增加矿山作业。

普拉特瑞夫的**2017年可研报告**以额定选矿产能**400万吨/年**作为基础，与当时的采矿计划和时间点一致。然而，选矿厂的最高产能可达**440万吨/年**（两座**220万吨/年**的模块），因此普拉特瑞夫**2020 FS** 使用了较高的选矿产能。

项目拟议建造小型的试点工厂进行试验计划，以进一步评估优化程序的机会并确定其他详细设计的参数，试验计划将作为项目实施阶段的一部分。

## 可持续的干堆尾矿存储方法

项目建设拟使用的尾矿存储设施（以下简称“**TSF**”）为干堆尾矿库，预估寿命为**32年**。期间，**5,540万吨尾矿**将储存在干堆尾矿库内，其余的尾矿将运送到地下矿场作回填。干堆尾矿库的设计还可应对扩大至**800万吨/年**的产量，将会在日后研究再作探讨。干堆尾矿库符合矿石组合产量的要求，在回填要求与干堆尾矿库之间平均比例为**35%**，并保守地设计在**40%**以配合给矿的非矿石物质。

普拉特瑞夫**2017年可研报告**发表后，曾经提出采用混合式围场沉积方法。但是，**Ivanplats** 在普拉特瑞夫**2020 PEA 和 2020 FS** 中已决定将尾矿库从上游设计更改为干堆。根据 **Golder Associates Africa** 于**2016年12月**进行的研究，得出的结论是干堆尾矿库比较安全，由于它没有水力沉积。因此，在不太可能发生的灾难性事故中，用尾矿淹没周围地区的风险将较低。干堆尾矿库较为节水，因为尾矿中多数水份在脱水厂已被收集，并直接泵回选矿厂。

干堆库将包括一座主要由堆石、工程尾矿、定额压缩尾矿和随机填土建造的初期坝。尾矿将使用选矿厂的相同水泵系统，被送到位于干堆库的脱水厂。干尾矿将从脱水厂经输送带运送到干堆库。除了初期坝的堆石和排水设施外，干尾库还将使用尾矿进行建设，在施工后即时实现尾矿所需的脱水和开发工程方法。

普拉特瑞夫 **2020 PEA** 开发方案计划在其毗邻矿山和选矿厂的范围内，使用已批准的堆积场，用作最初年产量 **70 万吨/年**矿山的干堆尾矿库。目前，**Golder Associates** 正在进行设计工作，以申请相关的许可证。

## 水电供应

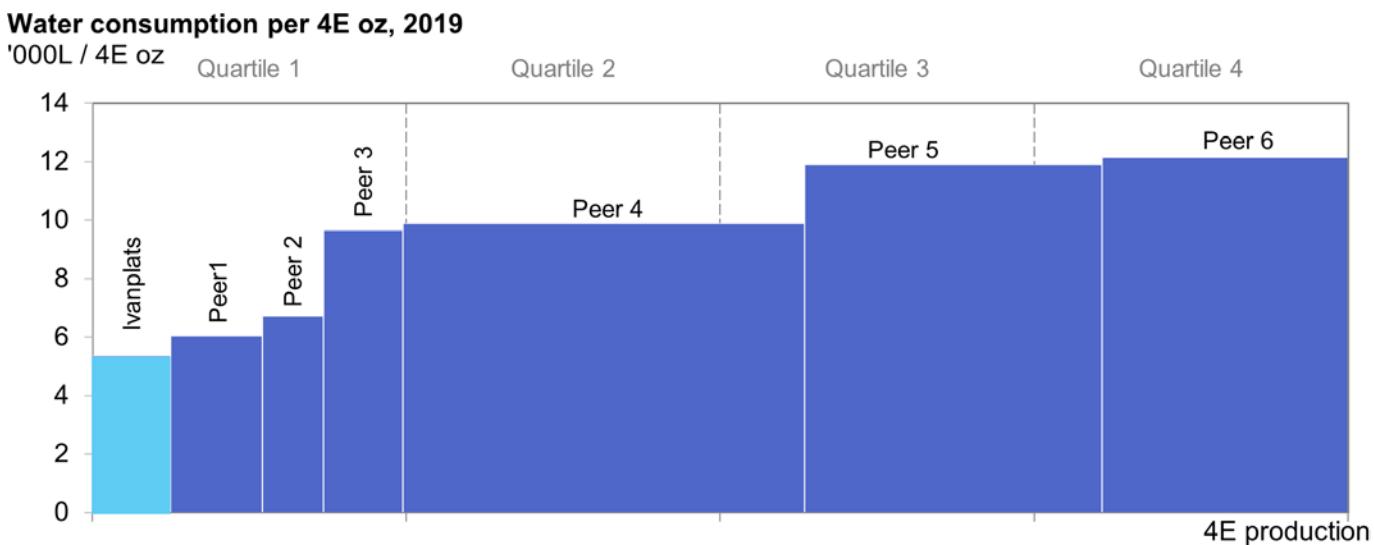
普拉特瑞夫项目第一序列开发的水量需求估计最高每日约 **750 万公升**。2018 年 5 月 7 日，艾芬豪公布签订新的协议，将获得当地经处理的水源，以供应普拉特瑞夫第一序列生产所需的大部分散装水。**Mogalakwena** 当地政府同意，于 32 年间由莫科帕内新的 **Masodi** 废水处理厂每天供应不少于 **500 万公升**经处理的水源。初步供应将会用于普拉特瑞夫施工中的地下矿山开发和地表基础设施建设。

根据协议条款（该协议受某些暂缓条件约束），**Ivanplats** 将向市政府提供经济援助，以高达 **2.48 亿南非兰特**（约 **1,600 万美元**）的认证费完成 **Masodi** 处理厂的工程。**Ivanplats** 将以每 **1,000 公升 5 南非兰特**的较低价格（每天首 **1,000 万公升**）购买经处理的水，作为抵消部分的初始资本开支。

2017 年 2 月 24 日，连接普拉特瑞夫矿场与南非公共电力公司 Eskom 的 500 万伏安电力线已经通电，目前向普拉特瑞夫供电，以进行竖井凿井和建设工程。新的电力线路是普拉特瑞夫、Eskom 与 Mogalakwena 当地政府合作建设，为邻近社区 Mzombane 提供电源。Mzombane 之前并没有电网及电力供应。

普拉特瑞夫 440 万吨/年的地下矿场、选矿厂和相关基础设施预计需要大约 1 亿伏安的电力。艾芬豪与 Eskom 已达成供电协议。在普拉特瑞夫 2020 PEA 开发方案下，艾芬豪正与 Eskom 商讨扩大电量供给，以满足 70 万吨/年首采矿山的用电需求。

图 17：与南非其他铂族金属生产商相比，3PE+Au 每盎司的最低用水量



信息来源：英国牛津随机前沿分析公司。除艾芬豪普拉特瑞夫项目外，其他项目的用水量均由英国牛津随机前沿分析公司进行估算。

## 最新施工进度及 1 号竖井维护工程

1 号竖井底部的 996 米水平工作站已于 2020 年 7 月顺利完工。1 号竖井距离 Flatreef 高品位矿体约 350 米，计划将以大规模机械化开采形式作业。

2 号竖井的早期地表工程已于 2017 年展开，包括挖槽地表以下约 29 米深的地表箱形以及建造 103 米高的混凝土井架的地基。该井架将设有竖井的永久提升设施并将用于支撑井环。

普拉特瑞夫项目于 2020 年 9 月 14 日不幸地发生了一宗致命事故。事故发生在 1 号竖井，矿石吊桶从竖井坠落并撞击于工作平台的北侧。目前正根据南非《矿山健康与安全法》对事故进行法律审查程序。矿山健康与安全检查局已根据《矿山健康与安全法》第 60 条完成调查，初步结果显示这次不幸事故的发生是由于非常罕见的电子设备故障所造成，且项目完全符合所有矿山安全标准和安全操作程序，预计将于明年正式展开法定调查。

目前正进行修复工程以恢复竖井的正常运作，包括安装临时的水泵系统和拆除竖井底部旧平台的绳索。新平台的制造进展顺利，预计将于 2020 年 12 月底交付，并于 2021 年 1 月初进行平台组

装。新的吊桶绳索和平台绳索预计于 12 月中交付，并计划于 2021 年 1 月中安装新的绳索。同时，所有采购设备的进度理想，预计服务卷扬机将于 1 月中运达现场；吊桶卷扬控制单元的升级预计于 2021 年第一季度末进行安装和调试。一旦完工，将会进行实际装备，预计于 2022 年第一季度完成。这将使 1 号竖井作好准备进行矿石提升。

坑外监工 **Pierre Kruger** (左) 和工程学毕业生 **Sipho Monama** (右) 是普拉特瑞夫团队的成员，将一号竖井安全地重新投入运营。



## 人力资源和职业技能发展

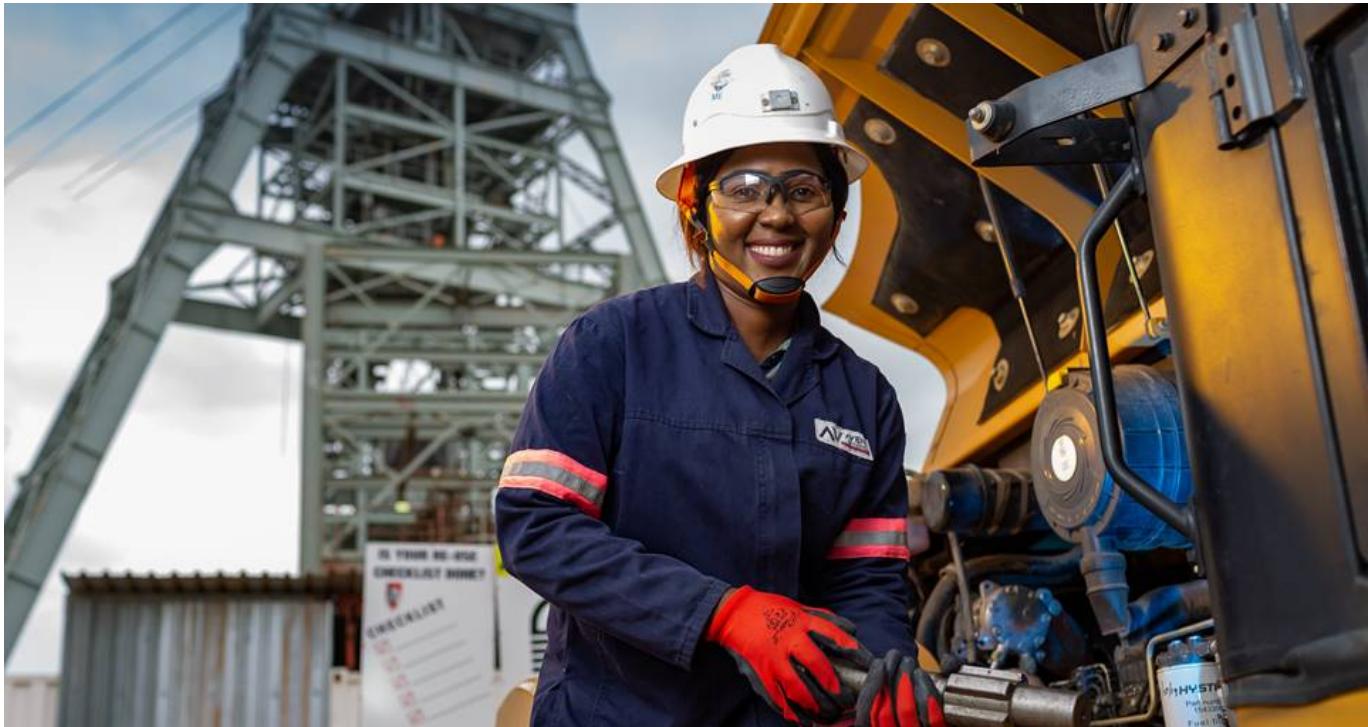
普拉特瑞夫项目的第二个社会和劳动计划 (**SLP**) 的咨询工作已进入最后阶段。在第二个 **SLP** 中，**Ivanplats** 计划以第一个 **SLP** 为基础，继续专注于培训和开发计划，其中包括：增加 15 名新导师、向 78 名员工提供内部技术培训、延续向即将退休的员工提供新/其他技术的培训计划、为项目社区成员提供社区成人教育训练，以及向最少 100 名社区成员提供核心技术培训以及通用技能等。

当地经济发展项目将有助于开发社区水源，包括实行 **Mogalakwena** 市水井计划、与教育部合作设立教育计划，以及大额资助建设市政卫生基础设施。

企业和供应商的发展承诺包括扩展现有的小卖店和洗衣设施，以及增设更衣室设施，且日后交由社区伙伴负责管理。为期 5 年的综合业务发展和资助项目计划，将会帮助有兴趣的社区成员作好业务发展和作为供应商的准备。

普拉特瑞夫项目继续支持多个教育计划，包括线上学习计划及科学和计算机实验室的维护，以及在运营社区提供免费无线上网。为了达到艾芬豪减碳的目标，普拉特瑞夫项目在矿山影响范围内的两所当地学校内种植了 25 棵树。

柴油机技术员 **Mothepana Shirley Matlala** 是 **Ivanplats** 南非年轻人才团队的成员之一。他们正在带领普拉特瑞夫建造先进的地下矿山。艾芬豪致力于创造机会并提升熟练工种，帮助塑造刚果的新一代熟练技术人才。



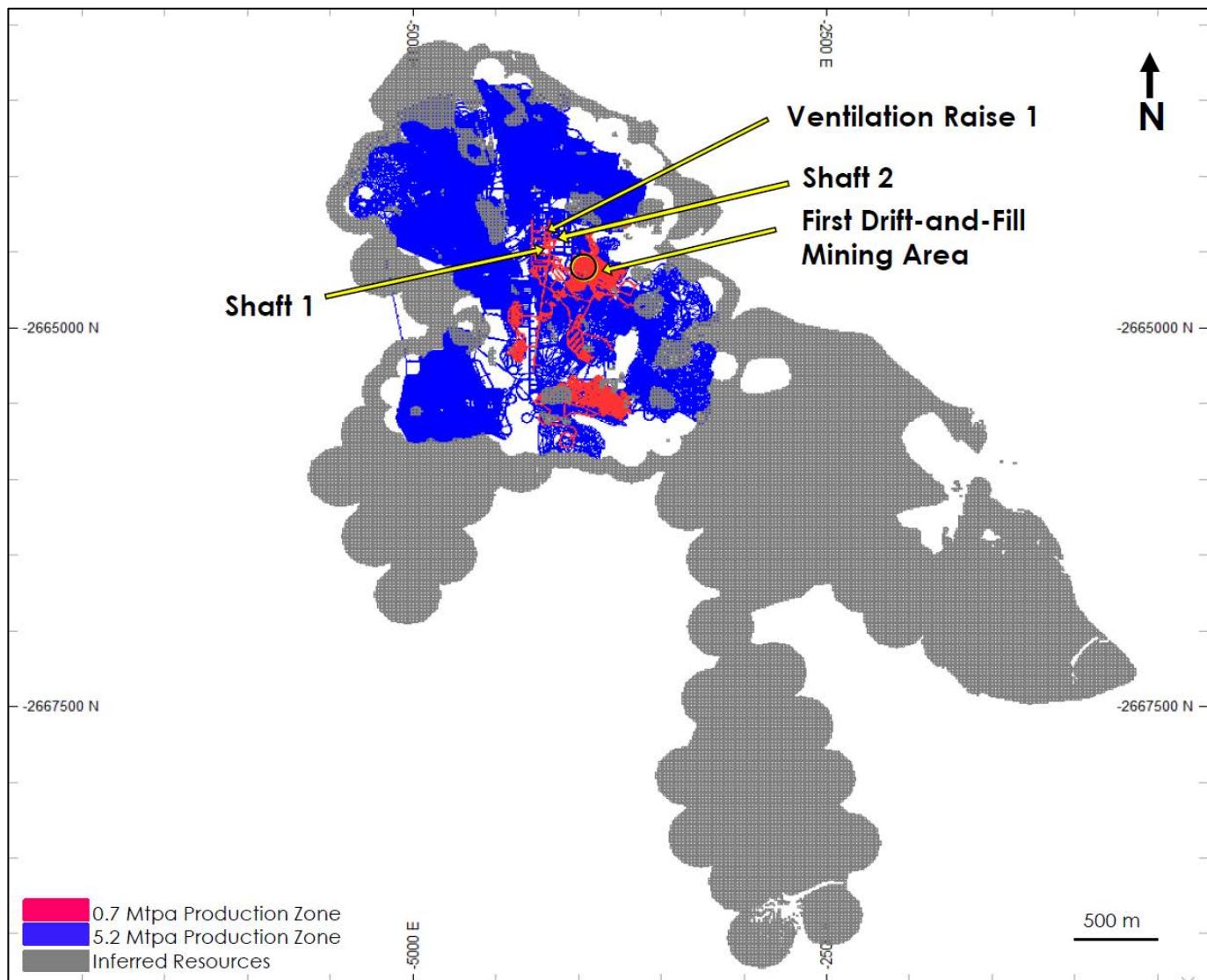
## 关于融资安排的讨论正在进行中

目前正在多方对融资安排进行深入的讨论，通过项目融资、夹层债务和金属流筹集高达 4 亿美元的资金，以配合普拉特瑞夫 **2020 PEA** 所述的分期开发方案。这将确保为普拉特瑞夫 **2020 FS** 所述的较大型开发方案提供资金。

## 后续扩建方案

普拉特瑞夫 **2020 FS** 及 普拉特瑞夫 **2020 PEA** 仅涵盖了普拉特瑞夫的第一序列开发，旨在建立一个作业平台以支持后续的扩建方案。图 18 显示了普拉特瑞夫资源基础的规模和潜力，而普拉特瑞夫 **2020 PEA** 仅使用了大约三分之一的资源 (假设精矿净回报边界值每吨 80 美元)，这将提供了机会因应市场的要求提升年采率以扩大产量。普拉特瑞夫 **IDP20** 提出的第一序列开发可观，艾芬豪计划重新审视过去于 2014 年进行的研究，这些研究显示了普拉特瑞夫可支持后续扩产至 1,200 万吨/年的潜力，每年可生产超过 110 万盎司的钯，铂，铑和金。

图18：普拉特瑞夫 2020 PEA 生产矿区和推断矿产资源。



图表由 OreWin 编制 (2020 年)。

## 合资格人士

以下公司负责编撰综合开发方案和技术报告：

- 澳大利亚阿德莱德的 OreWin — 整体报告编撰和经济分析
- 加拿大温哥华的 Wood Group (前身为 Amec Foster Wheeler) — 矿产资源估算
- 南非约翰内斯堡的 SRK Consulting — 矿山土力学的建议
- 美国凤凰城的 Stantec 咨询 — 矿产储量估算和采矿计划
- 南非约翰内斯堡的 DRA Global — 选矿和基础设施
- 南非米德兰的 Golder Associates Africa — 水利和尾矿管理

负责编撰 2020 年普拉特瑞夫综合开发方案的独立合资格人士包括：Bernard Peters (OreWin)、Timothy Kuhl (Wood)、William Joughin (SRK)、Jon Treen (Stantec)、Val Coetzee (DRA Global)

及 Francois Marais (Golder Associates)。每位合资格人士已经按他们负责编撰普拉特瑞夫 IDP20 的部分，审阅和批核本新闻稿的相应内容。技术报告将以普拉特瑞夫 IDP20 为基础。

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 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。由于 Torr 先生是艾芬豪矿业项目地质及评估副总裁，因此并不符合 NI 43-101 对独立人士的界定。Torr 先生已核实事新闻稿所披露的技术数据。

## 样品制备、分析和安全

在艾芬豪的工作计划中，样品制备和分析由独立认证的实验室进行。样品制备由莫科帕内的 Set Point Laboratories 完成。样品分析则由约翰内斯堡的 Set Point Laboratories、约翰内斯堡的 Lakefield Laboratory (目前是 SGS 集团成员)、珀斯的 Ultra Trace Laboratory、珀斯及约翰内斯堡的 Genalysis Laboratories、南非的 SGS Metallurgical Services、温哥华的 Acme，以及温哥华的 ALS Chemex 负责。Bureau Veritas Minerals Pty Ltd 从 2007 年 6 月起掌控 Ultra Trace，并从该日起负责分析结果。

用作支持矿产资源估算的样品制备和分析程序，从 2001 年起一直遵循相似的规程。制备和分析程序符合铂金、钯、黄金、铜和镍矿床的行业标准方法。钻孔计划包括加入空白分析、重复标准的参考物质，以及认证的参考物质样品。质量保证和控制程序的结果并不显示分析规程存在任何问题，将会影响在矿产资源估算中使用数据。

样品经常由员工看管或锁在莫科帕内的现场核心设施，足以证明样品的安全性。

关于样品制备、分析和安全的信息载于 SEDAR ([www.sedar.com](http://www.sedar.com)) 及艾芬豪矿业网站 ([www.ivanhoemines.com](http://www.ivanhoemines.com)) 的普拉特瑞夫项目NI 43-101技术报告(2017年9月4日)。

## 关于艾芬豪矿业

艾芬豪矿业是一家加拿大的矿业公司，目前正推进旗下位于南部非洲的三大合资企业项目：位于刚果民主共和国 (以下简称“刚果”) 的卡莫阿-卡库拉 (Kamoa-Kakula) 铜矿和位于南非的普拉特瑞夫钯-铂-镍-铜-铑-金矿的大型机械化地下矿山开发工程，以及同样位于刚果、久负盛名的基普什 (Kipushi) 锌-铜-锗-银矿的大型重建和改善工程。卡莫阿-卡库拉和基普什将使用清洁、可再生的水电，并将成为全球每单位金属温室气体排放量最低的矿山之一。同时，艾芬豪正在刚果境内其全资拥有、毗邻卡莫阿-卡库拉项目的西部前沿 (Western Foreland) 勘探许可区内寻找新的铜矿资源。

## 联系方式

投资者： Bill Trenaman +1.604.331.9834 / 媒体： Matthew Keevil +1.604.558.1034

## 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”。这些陈述及信息涉及已知和未知的风险、不明朗因素和其他因素，可能导致本公司的实际业绩、表现或成就、普拉特瑞夫项目或行业的业绩，与前瞻性陈述或信息所表达或暗示的任何未来业绩、表现或成就产生重大差异。这些陈述可通过文中使用“可能”、“将会”、“会”、“将要”、“打算”、“预期”、“相信”、“计划”、“预计”、“估计”、“安排”、“预测”、“预言”及其他类似用语，或者声明“可能”、“会”、“将会”、“可能会”或“将要”采取、发生或实现某些行动、事件或结果进行识别。这些陈述仅反映本公司于本新闻稿发布当日对于未来事件、表现和业绩的当前预期。

本新闻稿载有的前瞻性陈述或前瞻性信息包括但不限于：(i) 关于普拉特瑞夫 2021 年的预算为 5,900 万美元，其中包括 1,000 万美元用于建设 2 号竖井井环井架的陈述；(ii) 关于如过往的研究所示，普拉特瑞夫 IDP20 旨在建立一个作业平台，以支持将来可能提升至 1,200 万吨/年的扩建方案，，每年可生产超过 110 万盎司的钯，铂，铑和金，这将使普拉特瑞夫成为全球最大型的铂族金属生产矿山之一的陈述；(iii) 关于可研报告确定，普拉特瑞夫毫无疑问将会是世界上规模最大和最丰厚的贵金属矿床之一，并且将会是运营成本最低的矿床之一，具有非常可观回报的陈述；(iv) 关于 1 号竖井将于 2021 年进行转换成为永久提升矿井，而矿山设计、77 万吨/年选矿厂和相关基础设施设计的详细工程将会同步进行，还将提交分期开发方案所需的用水许可证、废物许可证和环境影响评估修订案的陈述；(v) 关于转换完成后，将于 2022 年初进行矿井以外的工程，最初目标是要建设通风井，使项目可于 2023 年开始进行地下基础设施施工的陈述；(vi) 关于普拉特瑞夫的当地经济发展项目将有助于开发社区水源，包括实行 Mogalakwena 市水井计划、与教育部合作设立教育计划，以及大额资助建设市政卫生基础设施的陈述；以及(vii) 关于 1 号竖井的吊桶卷扬控制单元的升级预计于 2021 年第一季度末进行安装和调试，并预计于 2022 年第一季度完成装备 1 号竖井进行矿石提升的陈述。

另外，普拉特瑞夫 IDP20、普拉特瑞夫 2020 PEA 及普拉特瑞夫 2020 FS 的所有结果均构成前瞻性陈述及前瞻性信息。前瞻性陈述包括金属价格假设、现金流量预测、资本和运营成本估算、金属回收率、矿山寿命及开采率，以及普拉特瑞夫 2020 PEA 和普拉特瑞夫 2020 FS 的财务业绩。这些包括税后内部收益率 20.0% (PEA) 和 19.8% (FS) 以及项目回报期分别为 8.4 年和 4.4 年的估算；净现值(包括 PEA 预测净现值为 16 亿美元(折现率 8%)及 FS 预测净现值为 18 亿美元(折现率 8%); 未来产量的预测及项目(包括 PEA 预测平均年产量为 51.2 万吨 3PE+Au，以及 FS 预测平均年产量为 50.8 万吨 3PE+Au); 估计总现金成本净值(扣除铜及镍副产品收入，并已计入营商资本开支)为每盎司 3PE+Au 460 美元(PEA)及为每盎司 3PE+Au 442 美元( FS); 估计矿山全寿命(包括 PEA 的矿山全寿命为 30 年及 FS 的矿山全寿命为 30 年); 初步资本开支 3.9 亿美元(PEA)及 14 亿美元(FS); 3PE+Au 平均品位 4.4 克/吨(PEA)及 4.4 克/吨(FS); 现金流量预测; 估计 3PE+Au 回收率 86.4% (PEA)及 86.4% (FS)。读者请注意实际业绩与本新闻稿所述的可能会有所差异。

所有该等前瞻性信息和陈述乃基于艾芬豪矿业管理层就他们的经验和对于过往趋势、目前条件和预期未来发展的看法，以及管理层在此情况下认为恰当的其他因素而作出的某些假设和分析。然而，这些陈述涉及不同风险和不明朗因素以及其他因素，可能导致实际事件或业绩与前瞻性信息或陈述所预测的有重大差异，包括但不限于有关部门实施的法例、法规或规章或其无法预计的修订、合约各方未能根据协议履行合约、社会或劳资纠纷、商品价格的变动、基础设施出现无法预计的故障或设施不足、工业事故或机械故障(包括竖井凿井设备)、或延迟开发基础设施；以及勘探计划或其他研究未能达到预期结果或用作证明和支持继续研究、开发或运营的结果。可能导致实际业绩与前瞻性陈述有差异的其他重要因素包括本公司最近提交的管理层讨论与分析报告内以及公司最近提交的周年信息报告内“风险因素”部分所指的因素。读者请注意不应过度依赖前瞻性信息或陈述。用作编撰前瞻性信息和陈述的某些因素和假设，以及可能导致实际业绩产生重大差异的某些风险均载于 SEDAR ([www.sedar.com](http://www.sedar.com)) 及艾芬豪矿业网站([www.ivanhoemines.com](http://www.ivanhoemines.com) ) 内的“普拉特瑞夫 2020 年可行性研究报告”。

本新闻稿还载有矿产资源和矿产储量估算的参考信息。矿产资源和矿产储量估算未能确定，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) 铂金、钯、黄金、铑、铜、镍或其他矿产价格的波动；(ii) 钻孔工程的结果；(iii) 冶金测试和其他研究的结果；(iv) 建议采矿作业，包括贫化；(v) 在任何估算日期后作出的采矿计划评估；以及(vi) 未能取得所需准许、批准和许可证的可能性。

虽然本新闻稿载有的前瞻性陈述是基于本公司管理层认为合理的假设而作出，但本公司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。根据相应的证券法，本公司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。