

Medrizien-Kodadu、Adi-Nefas、Debarwa-Adi Rassi 等探矿权评估报告

北方亚事矿评报字[2016]第 001 号

(共一册第一册)

北京北方亚事资产评估有限责任公司

二〇一六年二月二十六日



公司地址：中国北京市宣武区广内大街6号枫桦豪景A座 邮编：100053

电 话：(010) 83549216

传 真：(010) 83549215

Medrizien-Kodadu、Adi-Nefas、Debarwa-Adi Rassi 等探矿权评估报告

摘要

北方亚事矿评报字[2016]第 001 号

北京北方亚事资产评估有限责任公司受四川路桥建设集团股份有限公司、四川路桥矿业投资开发有限公司的共同委托，根据国家有关矿业权评估的规定，本着独立、客观、公正的基本准则，按照公认的矿业权评估方法，对 Medrizien-Kodadu、Adi-Nefas、Debarwa-Adi Rassi 等探矿权进行评估。

评估对象：Medrizien-Kodadu、Adi-Nefas、Debarwa-Adi Rassi 等探矿权。

评估委托人：四川路桥建设集团股份有限公司、四川路桥矿业投资开发有限公司。

矿业权人：阿斯马拉矿业股份公司（ASMARA MINING SH. CO. ）。

评估机构：北京北方亚事资产评估有限责任公司。

评估目的：四川路桥矿业投资开发有限公司拟收购阿斯马拉矿业股份公司 60% 股权，涉及 Medrizien-Kodadu、Adi-Nefas、Debarwa-Adi Rassi 等探矿权，根据有关规定，需对 Medrizien-Kodadu、Adi-Nefas、Debarwa-Adi Rassi 等探矿权进行评估。本次评估即是为实现上述目的而向评估委托人提供“Medrizien-Kodadu、Adi-Nefas、Debarwa-Adi Rassi 等探矿权”价值在评估基准日公平、合理的参考意见。

评估基准日：2015 年 9 月 30 日。

评估方法：勘查成本效用法。

矿业权评估报告日：2016 年 2 月 26 日

评估主要参数：评估探矿权面积：83.12 平方千米；有效实物工作量直接重置成本：地形测绘 61.52 万元，物探 177.40 万元，钻探 6142.55 万元，槽探 71.13 万元，间接费用 1935.78 万元（间接费用分摊系数：30%），重置成本：8388.38 万元；工作布置合理性系数（ f_1 ）：1.00；勘查工作加权平均质量系数（ f_2 ）：1.07；效用系数 F：1.07。

评估结论：本公司在调查、了解和分析评估对象实际情况的基础上，依据矿业权评估的原则和程序，选用合理的评估方法和参数，经过评定估算，确定“Medrizien-Kodadu、Adi-Nefas、Debarwa-Adi Rassi 等探矿权”评估价值为 8975.56 万元人民币，大写人民币捌仟玖佰柒拾伍万伍仟陆佰整。

评估有关事项说明：

按现行法规规定，评估报告结论使用有效期为一年，即从评估基准日起一年内有效。

评估报告的探矿权归委托方所有，未经委托方同意，不得向他人提供和公开。除依据法律须公开的情形外，报告的全部或部分内容不得发表于任何公开的媒体上。

本次评估实物工作量的现行价格标准，根据国土资源部中央地质勘查基金管理中心下发的《中央地质勘查基金项目预算标准（试用）》（2011 年）为基础分析确定，项目所在国的地区调整系数为 2.6。

Medrizien-Kodadu、Adi-Nefas、Debarwa-Adi Rassi 等探矿权内实物工作量由阿斯马拉矿业股份公司提供，该公司为资料的完整性、真实性、合法性承担法律责任。

本次评估的评估范围是 Medrizien-Kodadu、Adi-Nefas、Debarwa-Adi Rassi 三个《勘探许可证》圈定的探矿权范围（扣除 EMBA DERHO、ADI NEFAS、DEBARWA 采矿权证划定矿区范围），评估利用的实物工作量为评估范围内有关、有效的实物工作量。

以上内容摘自北方亚事矿评报字[2016]第 001 号《Medrizien-Kodadu、Adi-Nefas、Debarwa-Adi Rassi 等探矿权评估报告》，欲了解本评估项目的全面情况，应认真阅读该探矿权评估报告全文。

(此页为签字盖章页，无正文)

法定代表人（或授权人）：

项目负责人：

矿业权评估师：

北京北方亚事资产评估有限责任公司

二〇一六年二月二十六日

公司地址：中国北京市宣武区广内大街6号枫桦豪景A座 邮编：100053

电 话：（010）83549216 传 真：（010）83549215

目 录

第一部分 评估报告摘要

第二部分 评估报告正文

1. 评估机构	1
2. 评估委托人及探矿权人.....	1
3. 评估目的	4
4. 评估对象和范围.....	4
5. 评估基准日	10
6. 评估依据	10
6.1 评估原则.....	10
6.2 法规依据	10
6.3 产权、取价及行为依据	11
7. 探矿权概况.....	12
8. 地质概况	19
8.1 区域地质特征.....	19
8.2 区域水文地质条件.....	22
8.4 勘查区勘查现状.....	24
9. 评估实施过程.....	24
10. 评估方法	25
11. 评估参数的确定.....	26
11.1 对普查项目阶段成果报告的评价.....	26
11.2 有关实物工作量的确定.....	27
11.3 实物工作量的现行价格.....	28
11.4 重置成本.....	31
11.5 效用系数评判.....	32
11.6 探矿权评估价值.....	35
12. 评估假设	35

13. 评估结论	35
14. 特别事项说明.....	36
15. 矿业权评估报告使用限制.....	36
16. 评估机构及矿业权评估师盖章签字.....	37

第三部分 评估报告附表

附表 1 探矿权评估价值计算表；

附表 2-1 探矿权评估地质测量工作、物探测量工作直接勘查重置成本计算明细表；

附表 2-2 探矿权评估机械岩心钻探、水文地质钻探直接勘查重置成本计算明细表；

附表 2-3 探矿权评估槽探直接勘查重置成本计算明细表；

附表 3 探矿权评估直接勘查重置成本计算汇总表；

附表 4 探矿权评估重置成本计算表；

第四部分 评估报告附件

附件一 Medrizien-Kodadu、Adi-Nefas、Debarwa-Adi Rassi 等探矿权评估报告附表附件使用范围的声明；

附件二 委托评估合同；

附件三 北京北方亚事资产评估有限责任公司企业法人营业执照；

附件四 北京北方亚事资产评估有限责任公司探矿权采矿权评估资格证书；

附件五 注册矿业权评估师资格证书；

附件六 四川路桥矿业投资开发有限公司营业执照（注册号：510000000352025）、四川路桥建设集团股份有限公司（统一社会信用代码：915100007118906956）；

附件七 阿斯马拉矿业股份公司法人营业执照、矿产资源使用许可证；

附件八 2013 年 8 月巴拿马 SENET 有限公司编制的“阿斯玛拉项目可行性研究报告”（NI 43-101 技术报告）；

附件九 2015 年 3 月高达矿业咨询公司出具的“ASMARA 铜多金属矿项目可行性研

究技术核查报告”；

附件十 阿斯马拉矿业股份公司提供的主要实物工作量表；

附件十一 “国土资源部办公厅财政部办公厅关于组织申报 2011 年国外矿产资源风险勘查专项资金项目的通知”（国土资厅发[2011]7 号）；

附件十二 阿斯马拉矿业股份公司承诺书、委托方承诺书。

Medrizien-Kodadu、Adi-Nefas、Debarwa-Adi Rassi 等探矿权评估报告

北方亚事矿评报字[2016]第 001 号

北京北方亚事资产评估有限责任公司受四川路桥建设集团股份有限公司、四川路桥矿业投资开发有限公司的共同委托，根据国家有关矿业权评估的规定，本着独立、客观、公正的原则，按照公认的评估方法，对“Medrizien-Kodadu、Adi-Nefas、Debarwa-Adi Rassi 等探矿权”进行了评估。本公司评估人员按照必要的评估程序对委托评估的“Medrizien-Kodadu、Adi-Nefas、Debarwa-Adi Rassi 等探矿权”进行了现场勘查与询证，并对该探矿权在 2015 年 9 月 30 日所表现的市场价值作出了公允反映。

1. 评估机构

名称：北京北方亚事资产评估有限责任公司；

机构地址：北京市东城区崇文门西大街 7 号 2 门 303 室；

法定代表人：闫全山；

企业法人营业执照注册号：110000002973755；

探矿权采矿权评估资格证书编号：矿权评资[2012] 008 号。

2. 评估委托人及探矿权人

评估委托人之一：四川路桥建设集团股份有限公司

住所：成都市高新区高朋大道 11 号科技工业园 F-59 号

公司类型：股份有限公司

法定代表人：孙云

注册资本：叁拾亿壹仟玖佰柒拾叁万贰仟陆佰柒拾贰元人民币

成立日期：1999 年 12 月 28 日

营业期限：1999 年 12 月 28 日至长期

经营范围：一般经营项目（以下范围不含前置许可项目，后置许可项目凭许可证或审批文件经营）：项目投资与资产管理；高速公路管理；公路工程、桥梁工程等；工程勘察设计；测绘服务；规划管理；工程管理服务；工程机械租赁、维

修；建筑材料生产；商品批发与零售；物业管理。

四川路桥建设集团股份有限公司由四川公路桥梁建设集团公司发起创立于 1999 年，于 2003 年 3 月在上海证券交易所挂牌交易（简称四川路桥，股票代码 600039），是四川省交通系统首家 A 股上市企业；2012 年，路桥集团和路桥股份通过重大资产重组实现整体上市，母公司为四川省铁路产业投资集团有限责任公司。公司主要从事交通基础设施的设计、投资、建设和运营，下辖 14 个全资、控股子公司。

评估委托人之二：

企业名称：四川路桥矿业投资开发有限公司

住 所：成都市高新区九兴大道 12 号 1 栋 3 层

公司类型：其他有限责任公司

法定代表人：熊国斌

注册资金：壹亿元人民币

成立日期：2014 年 1 月 14 日

营业期限：2014 年 1 月 14 日至长期

经营范围：一般经营项目（以下范围不含前置许可项目，后置许可项目凭许可证或审批文件经营）：矿业投资与资产管理；矿业产品加工；进出口业；矿产品销售；商务服务业。

四川路桥矿业投资开发有限公司成立于 2014 年 1 月 14 日，是由四川公路桥梁建设集团有限公司、四川省铁路产业投资集团有限公司共同持股的资源型勘查开发企业。公司主要从事矿产投资与资产管理，矿产品加工销售、进出口，矿业商品批发与零售、商务服务等。公司实行“市场化运作、股东分工合作、部门协同、企业化管理”的运行机制，充分发挥出资各方优势，共同投资和勘查开发厄立特里亚以及其它国内外地区矿产资源。公司现有员工 33 人；本科以上学历 28 人，其中硕士研究生 13 人；专业技术人员 25 人。

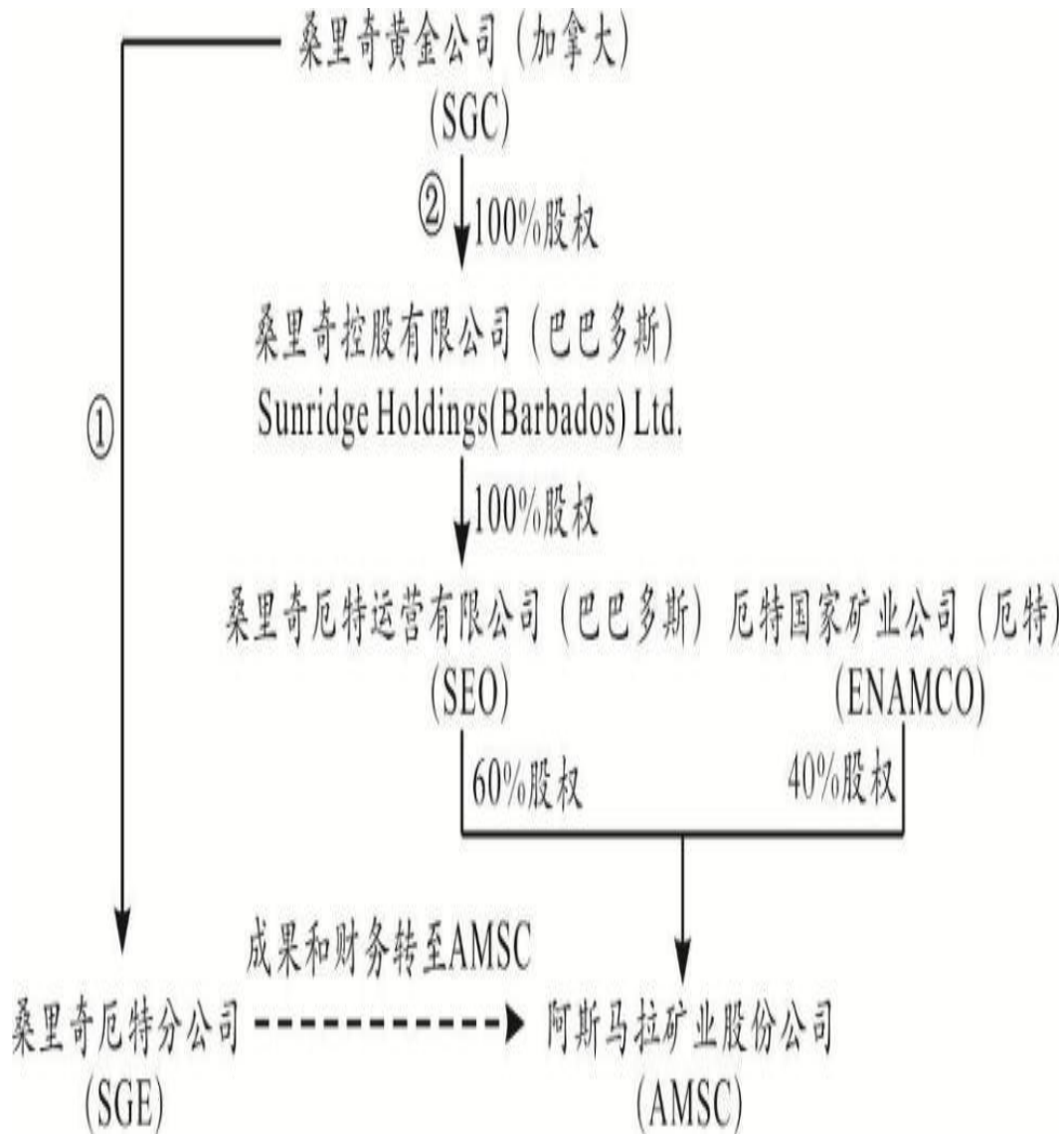
2、探矿权人：阿斯马拉矿业股份公司（ASMARA MINING SH. CO.）

企业名称：阿斯马拉矿业股份公司（ASMARA MINING SH. CO.）

注册号：ASR00035684。

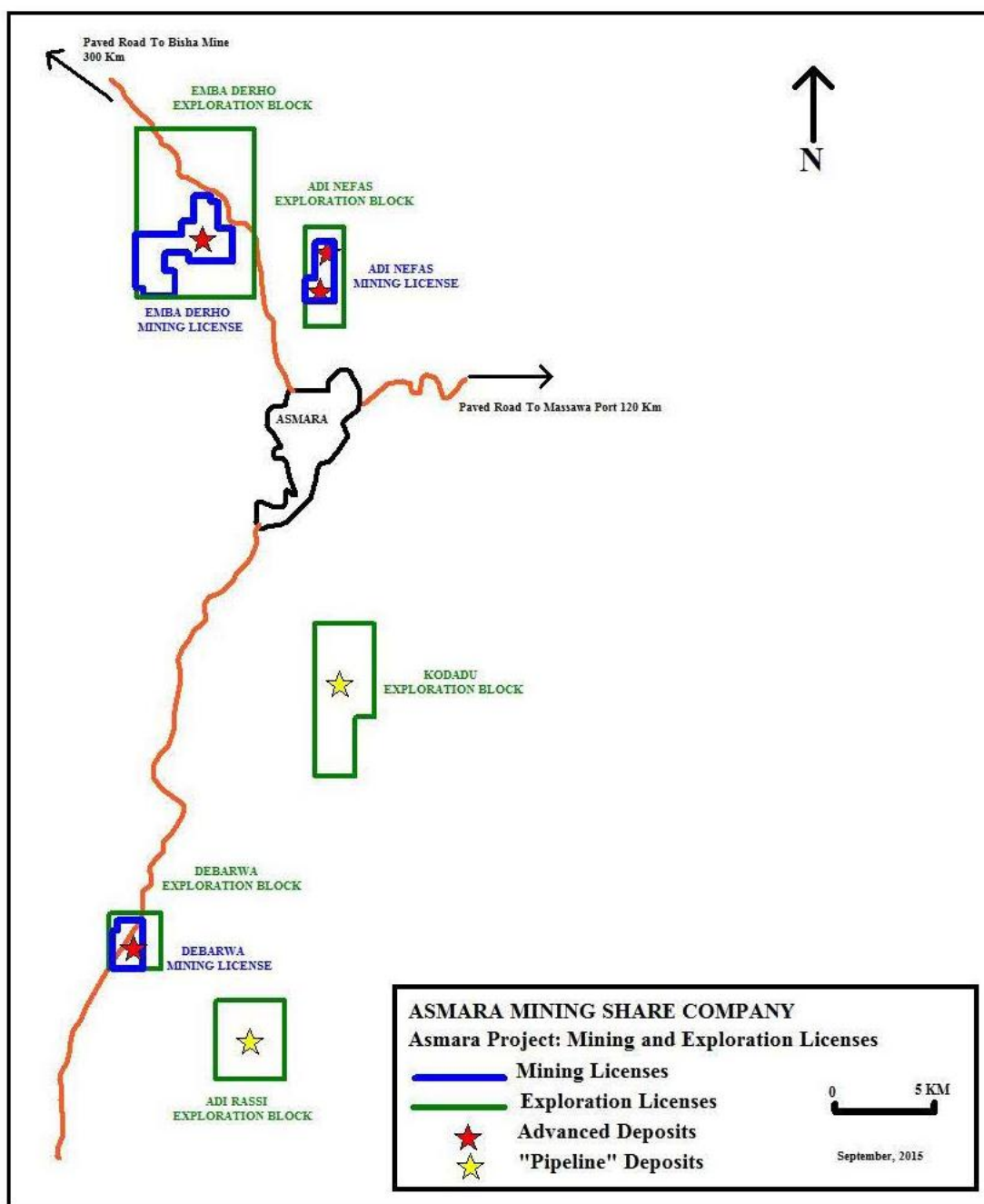
2014 年 6 月 27 日，桑里奇黄金公司（SGC）（以下简称“SGC”）与厄立特里亚

(以下简称“厄特”)国家矿业公司(ENAMCO)签署《2014 股东协议》并随后开始成立阿斯马拉矿业股份公司(AMSC)。桑里奇黄金公司(SGC)通过在巴巴多斯成立两层全资子公司持有阿斯马拉矿业股份公司(AMSC) 60%的股权; ENAMCO 持有阿斯马拉矿业股份公司(AMSC) 40%的股权,其中 10%的股权是 ENAMCO 作为厄特国有企业,根据厄特法律无偿获得,另外 30%是 SGC 有偿转让。阿斯马拉矿业股份公司(AMSC)成立后,SGC 已将其持有的阿斯马拉铜金多金属矿项目三个勘探权及相关资产和矿产信息转至 AMSC (AMSC 股权结构见下图)。



备注: ①为 AMSC 成立之前的运营结构; ②为 AMSC 成立之后的股权结构

2015 年 10 月 16 日阿斯马拉矿业股份公司(AMSC)取得采矿权,并继续拥有剩余区域探矿权,目前阿斯马拉矿业股份公司共拥有 3 个采矿权、3 个探矿权,矿权关系如下图:



3. 评估目的

四川路桥矿业投资开发有限公司拟收购阿斯马拉矿业股份公司 60% 股权，涉及 Medrizien-Kodadu、Adi-Nefas、Debarwa-Adi Rassi 等探矿权，根据有关规定，需对 Medrizien-Kodadu、Adi-Nefas、Debarwa-Adi Rassi 等探矿权进行评估。本次评估即是为实现上述目的而向评估委托人提供“Medrizien-Kodadu、Adi-Nefas、Debarwa-Adi Rassi 等探矿权”价值在评估基准日公平、合理的参考意见。

4. 评估对象和范围

4.1 评估对象和范围

评估对象：Medrizien-Kodadu、Adi-Nefas、Debarwa-Adi Rassi 等探矿权。

评估范围：委托评估的《勘探许可证》圈定范围（扣除采矿许可证划定矿区范围），总面积为 83.12 平方千米。

1、Medrizien-Kodadu 探矿权

Emba Derho 面积：51.00 平方千米

Kodadu/Adi Keshi 面积：20.00 平方千米

总面积：71 平方千米

许可证有效期结束日：2016 年 5 月 20 日

矿产资源区块角点地理座标如下：

Point	X	Y	Name
A	484000	1710000	Emba Derho
B	484000	1701500	Emba Derho
C	490000	1701500	Emba Derho
D	490000	1710000	Emba Derho
Y	493000	1685000	Kodadu/Adi Keshi
Z	496000	1685000	Kodadu/Adi Keshi
AA	496000	1680333	Kodadu/Adi Keshi
AB	495000	1680333	Kodadu/Adi Keshi
AC	495000	1677333	Kodadu/Adi Keshi
AD	493000	1677333	Kodadu/Adi Keshi

本次评估范围为以上探矿权范围扣除 EMBA DERHO 采矿许可证(采矿许可证号：0212111019115) 划定矿区面积 12.2 平方公里剩下的面积 58.8 平方公里。

2、Adi-Nefas 探矿权

Adi-Nefas 面积：10.00 平方千米

许可证有效期结束日：2016 年 5 月 20 日

矿产资源区块角点地理座标如下：

Point	X	Y	Name
U	492500	1705000	Adi Nefas
V	492500	1700000	Adi Nefas
W	494500	1700000	Adi Nefas
X	494500	1705000	Adi Nefas

本次评估范围为以上探矿权范围扣除 ADI NEFAS 采矿许可证（采矿许可证号：0212111018115）划定矿区面积 3.6 平方公里剩下的面积 6.4 平方公里。

3、Debarwa-Adi Rassi 探矿权

Debarwa 面积：7.42 平方千米

Adi Rassi 面积：14.00 平方千米

总面积：21.42 平方千米

许可证有效期结束日：2016 年 5 月 20 日

Debarwa 矿产资源区块角点地理座标如下：

Point	X	Y	Name
E	482600	1670400	Debarwa
F	482600	1667600	Debarwa
G	485250	1667600	Debarwa
H	485250	1670400	Debarwa

Adi Rassi 矿产资源区块角点地理座标如下：

Point	X	Y	Name
E	488000	1666000	Adi Rassi
F	488000	1662000	Adi Rassi
G	491500	1662000	Adi Rassi
H	491500	1666000	Adi Rassi

本次评估范围为以上探矿权范围扣除 DEBARWA 采矿许可证（采矿许可证号：0212111017115）划定矿区面积 3.5 平方公里剩下的面积 17.92 平方公里。

截止评估基准日，上述范围未设置其他矿业权，无矿业权权属争议。以上三个探矿权不涉及抵押及负债等情况。

4.2 勘探权历史沿革

阿斯马拉矿业股份公司（AMSC）成立之前，桑里奇黄金公司（SGC）通过其厄特的分公司（SGE）在厄特进行勘探等工作，其共持有 3 个探矿权，分别为：Debarwa-Adi Rassi 勘探权（覆盖 Debarwa 及 Adi Rassi 矿床）、Medrizien-Kodadu 勘探权（覆盖 Emba Derho 和 Kodadu 矿床）、Adi Nefas 勘探权（覆盖 Adi Nefas 及 Gupo 矿床）。

1、Debarwa-Adi Rassi 勘探权（覆盖 Debarwa 及 Adi Rassi 矿床）

1996 年 4 月 2 日厄特能矿部与 WMC 签署《Debarwa 勘探协议》，将 Debarwa 勘探权授予 WMC。

1997 年 6 月 19 日，WMC 与 Phelps Dodge 签署《勘探权转让协议》（以下简称“《1997 转让协议》”），将 Debarwa 勘探权转让给 Phelps Dodge。

2000 年 10 月 5 日，AWR 以 AWR 和 MG 两家公司的名义向 Phelps Dodge 发出收购要约信函（以下简称“《2000 合同函》”），收购 Phelps Dodge 所拥有的所有厄特资产，包括 Debarwa 勘探权、Medrizien 勘探权以及 Phelps Dodge 的其他资产。

2000 年 10 月 10 日，AWR 与 MG 签署一份协议，约定 AWR 与 MG 将以 20% 和 80% 的比例出资收购 Phelps Dodge 持有的勘探权（以下简称“《勘探权共有协议》”）。2001 年 6 月 13 日，Phelps Dodge 与 AWR、MG 签署《转让契约》（Deed of Assignment，以下简称“《2001 转让契约》”）。

2001 年 11 月 16 日，能矿部代表厄特政府与 Phelps Dodge、SSE 签署《勘探权转让协议》（以下简称“《勘探权转让协议 2001》”）。根据该协议，厄特政府同意将 Phelps Dodge 持有的 Debarwa 勘探权和 Medrizien 勘探权转让给 SSE。

2004 年 6 月 30 日，SSE、AWR 以及 Sunridge 签署了一份《合资协议》（以下简称“《勘探合资协议》”），同时 Sunridge 分别与 SSE（以及 SSE 母公司 SBS）和 AWR 签署了两份《期权协议》，根据上述《勘探合资协议》，Sunridge 将投资 SSE 名下勘探权的勘探工作，若在 2005 年 11 月 30 日以前 Sunridge 因勘探工作产生的

费用不少于 240 万美元，Sunridge 将可以享有 SSE 名下勘探权（包括 Debarwa 勘探权、Medrizien 勘探权以及 Adi Nefas 勘探权）40%的权益。根据 Sunridge 与 SSE、SBS 签署的《期权协议》，Sunridge 有权收购 SSE 的所有股权。根据 Sunridge 与 AWR 签署的《期权协议》，Sunridge 有权收购 AWR 所持有的《勘探合资协议》项下的权益，包括由 SSE 代持的 AWR 对有关勘探权的权益。

2006 年 1 月 13 日，Sunridge 行使上述期权。同日，SBS、SSE、AWR 以及 Sunridge 之间签署了一份《勘探权转让契约》。该协议对上述两份《期权协议》进行了修订，Sunridge 将根据该协议规定的条件终止收购 SSE 的股权以及 AWR 所持有的《勘探合资协议》项下的权益。

2007 年 4 月 3 日，能矿部与 SSE 和 Sunridge 签署《勘探权转让协议》（以下简称“《勘探权转让协议 2007》”），根据该协议，能矿部同意 SSE 将其名下的 3 个勘探权转让给 Sunridge 并且确认有关勘探权转让的时间为 2006 年 1 月 13 日。

Debarwa-Adi Rassi 勘查证经延续登记，有效期至 2016 年 5 月 20 日。勘查面积自取得时 250 平方公里缩减至 21.42 平方公里（其中：Debarwa 矿床面积 7.42 平方公里（含采矿权面积 3.5 平方公里）。

2、Medrizien-Kodadu 勘探权（覆盖 Emba Derho 和 Kodadu 矿床）

厄特能矿部于 1998 年 5 月 26 日与 Phelps Dodge 签署《勘探协议》（以下简称“《Medrizien 勘探协议》”）将 Medrizien 勘探权授予 Phelps Dodge。

2000 年 10 月 5 日，AWR 以 AWR 和 MG 两家公司的名义向 Phelps Dodge 发出收购要约信函（以下简称“《2000 合同函》”），收购 Phelps Dodge 所拥有的所有厄特资产，包括 Debarwa 勘探权、Medrizien 勘探权以及 Phelps Dodge 的其他资产。

2000 年 10 月 10 日，AWR 与 MG 签署一份协议，约定 AWR 与 MG 将以 20% 和 80%的比例出资收购 Phelps Dodge 持有的勘探权（以下简称“《勘探权共有协议》”）。2001 年 6 月 13 日，Phelps Dodge 与 AWR、MG 签署《转让契约》（Deed of Assignment，以下简称“《2001 转让契约》”）。

2001 年 11 月 16 日，能矿部代表厄特政府与 Phelps Dodge、SSE 签署《勘探权转让协议》（以下简称“《勘探权转让协议 2001》”）。根据该协议，厄特政府同意

将 Phelps Dodge 持有的 Debarwa 勘探权和 Medrizien 勘探权转让给 SSE。

2004 年 6 月 30 日，SSE、AWR 以及 Sunridge 签署了一份《合资协议》(以下简称“《勘探合资协议》”)，同时 Sunridge 分别与 SSE (以及 SSE 母公司 SBS) 和 AWR 签署了两份《期权协议》，根据上述《勘探合资协议》，Sunridge 将投资 SSE 名下勘探权的勘探工作，若在 2005 年 11 月 30 日以前 Sunridge 因勘探工作产生的费用不少于 240 万美元，Sunridge 将可以享有 SSE 名下勘探权 (包括 Debarwa 勘探权、Medrizien 勘探权以及 Adi Nefas 勘探权) 40% 的权益。根据 Sunridge 与 SSE、SBS 签署的《期权协议》，Sunridge 有权收购 SSE 的所有股权。根据 Sunridge 与 AWR 签署的《期权协议》，Sunridge 有权收购 AWR 所持有的《勘探合资协议》项下的权益，包括由 SSE 代持的 AWR 对有关勘探权的权益。

2006 年 1 月 13 日，Sunridge 行使上述期权。同日，SBS、SSE、AWR 以及 Sunridge 之间签署了一份《勘探权转让契约》。该协议对上述两份《期权协议》进行了修订，Sunridge 将根据该协议规定的条件终止收购 SSE 的股权以及 AWR 所持有的《勘探合资协议》项下的权益。

2007 年 4 月 3 日，能矿部与 SSE 和 Sunridge 签署《勘探权转让协议》(以下简称“《勘探权转让协议 2007》”)，根据该协议，能矿部同意 SSE 将其名下的 3 个勘探权转让给 Sunridge 并且确认有关勘探权转让的时间为 2006 年 1 月 13 日。

Medrizien-Kodadu 勘查证经延续登记，有效期至 2016 年 5 月 20 日。勘查面积自取得时 (850 平方公里) 缩减至 71.00 平方公里 (其中：Emba Derho 矿床面积 51.00 平方公里 (含采矿权面积 12.2 平方公里)，Kodadu 矿床面积 20.00 平方公里)。

3、Adi Nefas 勘探权 (覆盖 Adi Nefas 及 Gupo 矿床)

2001 年 11 月 16 日厄特能矿部与 SSE 签署《Adi Nefas 勘探协议》将 Adi Nefas 勘探权授予 SSE。

2004 年 6 月 30 日，SSE、AWR 以及 Sunridge 签署了一份《合资协议》(以下简称“《勘探合资协议》”)，同时 Sunridge 分别与 SSE (以及 SSE 母公司 SBS) 和 AWR 签署了两份《期权协议》，根据上述《勘探合资协议》，Sunridge 将投资 SSE 名下勘探权的勘探工作，若在 2005 年 11 月 30 日以前 Sunridge 因勘探工作产生的

费用不少于 240 万美元，Sunridge 将可以享有 SSE 名下勘探权（包括 Debarwa 勘探权、Medrizien 勘探权以及 Adi Nefas 勘探权）40%的权益。根据 Sunridge 与 SSE、SBS 签署的《期权协议》，Sunridge 有权收购 SSE 的所有股权。根据 Sunridge 与 AWR 签署的《期权协议》，Sunridge 有权收购 AWR 所持有的《勘探合资协议》项下的权益，包括由 SSE 代持的 AWR 对有关勘探权的权益。

2006 年 1 月 13 日，Sunridge 行使上述期权。同日，SBS、SSE、AWR 以及 Sunridge 之间签署了一份《勘探权转让契约》。该协议对上述两份《期权协议》进行了修订，Sunridge 将根据该协议规定的条件终止收购 SSE 的股权以及 AWR 所持有的《勘探合资协议》项下的权益。

2007 年 4 月 3 日，能矿部与 SSE 和 Sunridge 签署《勘探权转让协议》（以下简称“《勘探权转让协议 2007》”），根据该协议，能矿部同意 SSE 将其名下的 3 个勘探权转让给 Sunridge 并且确认有关勘探权转让的时间为 2006 年 1 月 13 日。

Adi Nefas 勘查证经延续登记，有效期至 2016 年 5 月 20 日。勘查面积自取得时（550 平方公里）缩减至 10.00 平方公里（含采矿权面积 3.6 平方公里（采矿权包含 Adi Nefas 矿床及 Gupo 矿床））。

5. 评估基准日

根据委托方要求，本探矿权评估的基准日确定为 2015 年 9 月 30 日。评估报告中计量和计价标准，均为该基准日的客观有效标准。

6. 评估依据

6.1 评估原则

- 1、遵循独立性、客观性、公正性的工作原则；
- 2、在技术处理中遵循预期收益原则、替代原则、效用原则和贡献原则；
- 3、遵循矿业权与矿产资源相互依存、尊重地质规律和资源经济规律、遵守矿产资源勘查开发规范的原则。

6.2 法规依据

- 1、国土资源部国土资[2000]309 号文印发的《矿业权出让转让管理暂行办法》；
- 2、Proclamation No. 68/1995 A Proclamation to Promote the Development of

Mineral Resources 《矿业法》；

3、Proclamation No. 157/2006 Eritrean National Mining Corporation Establishment Proclamation: 《第 157/2006 号法律令》

4、Mining Law Proclamation No. 68/1995 Amendment Proclamation No. 165/2011 《矿业法第 165/2011 号修正案》；

5、《铜、铅、锌、银、镍、钼矿地质勘查规范》(DZ / T 0214-2002)；

6、国土资源部《关于实施〈矿业权评估收益途径评估方法修改方案〉的公告》(2006 年第 18 号)；

7、中国矿业权评估师协会《中国矿业权评估准则》(2008 年 9 月 1 日实行)；

8、《中国矿业权评估准则》(二)；

9、中国矿业权评估师协会《矿业权评估参数确定指导意见》(2008 年)。

6.3 产权、取价及行为依据

1、委托评估合同；

2、四川路桥矿业投资开发有限公司营业执照(注册号：510000000352025)、四川路桥建设集团股份有限公司(统一社会信用代码：915100007118906956)及简介；

3、阿斯马拉矿业股份公司法人营业执照、矿产资源使用许可证；

4、2013 年 8 月巴拿马 SENET 有限公司编制的“阿斯玛拉项目可行性研究报告”(NI 43-101 技术报告)(以下简称“NI 43-101 技术报告”)；

5、2015 年 3 月高达矿业咨询公司出具的“ASMARA 铜多金属矿项目可行性研究技术核查报告”；

6、阿斯马拉矿业股份公司提供的主要实物工作量表；

7、“国土资源部办公厅财政部办公厅关于组织申报 2011 年国外矿产资源风险勘查专项资金项目的通知”(国土资厅发[2011]7 号)；

8、国土资源部中央地质勘查基金管理中心下发的《中央地质勘查基金项目预算标准(试用)》(2011 年)；

9、阿斯马拉矿业股份公司承诺书、委托方承诺书。

7. 探矿权概况

1、地理位置及交通

阿斯马拉(Asmara)位于东非高原最北端,它是厄立特里亚首都,平均海拔为 2350 米,人口为 42 万。它距离北部红海港口——马萨瓦港 120km(直线距离 75km),有公路和窄轨铁路等交通方式,距埃塞首都亚的斯亚贝巴 1070 公里。

阿斯马拉铜金多金属矿位于阿斯马拉(Asmara)城郊,其中 Emba Derho 矿区位于阿斯马拉市西北方向约 12km 处,矿区全年道路畅通,具有密封严实的沥青路网和保养良好的二级土路,后者主要连接小型居民区。Adi Nefas 矿区(包含 Gupo 矿区)位于阿斯马拉市正北方向约 4km 处,有路况良好的土路可到达。Debarwa 矿区位于阿斯马拉市西南方向约 25km 处,一条密实平整的沥青路和养护良好的二级公路可到达 Debarwa 采矿许可证区域。

2、自然地理及经济

阿斯马拉铜金多金属矿位于阿斯马拉市(Asmara)城郊,区域海拔为 1900 米至 2400 米,该区域气候干旱,年平均气温 30.6℃。年降水量大约是 534mm,其中,百分之六十年平均气温为 15.8℃,最低月平均气温和最高月平均气温分别是 11℃和 25℃,五成的降水都集中在七月和八月。阿斯马拉铜金多金属矿项目所在区域的潜在蒸散相对比较高,有 1167mm,年平均风速约为 3.3 m/s。

阿斯马拉市经济落后,市场上商品品种少,数量也小,就连柴油、煤气和灯管这些日用品都经常断货。但农牧产品贸易甚盛。周边工业有纺织、食品、皮革、水泥、钢铁、机器制造、化工日用品、卷烟等工厂。

3、以往勘查工作概况

1) Emba Derho

Emba Derho 是 Medrizien 矿权许可范围内最大的矿床。在 Emba Derho 村西南方大约 2000m 的地表处发现了 Emba Derho 铁帽。以往本地居民在此进行过金矿开采。

据 Blackburn 和 Chisholm (2004) 的所述。1902 年,英国公司~ Societe per Le M. iniere d'Oro 在 Asmara~Medrizien 区域进行频繁的采矿活动。M. acLaren (Blackburn 和 Chisholm, 2004) 向厄立特里亚政府报告 1907 年的产金量大约 100kg。1914 年第一次世界大战爆发时开采活动中止。20 世纪 30 年代早期再次恢

复开采活动，截至 1940 年，年产金量约为大约 12000 盎司（约 373.2kg）。第二次世界大战（1939~1945）的爆发，使开采活动的规模再次中止。

Medrizien 矿权许可范围主要覆盖 Hamasien 金矿区的核心区域，现有矿权许可区域的范围内包括了原意大利人开采的金矿。包含 Medrizien、Sciumagalle、Regina de Saba 和 Hara 矿井。Medrizien 矿井是最大的矿井之一，位于阿斯马拉（Asmara）西北 11 km 处。露天矿和地下矿主要集中在 2km 长的含金硫化物石英矿脉范围内，主要开采活动从 1902 年持续到 1914 年，然后在 1931 年，再次启动开采活动，并持续到 1963 年（Blackburn 和 Chisholm, 2004）。过去的 Sciumagalle 矿位于 Medrizien 矿以南 5km 处。Medrizien 采矿活动主要集中在某个含金石英矿脉区域。显然，对于这些活动来说，根本不存在历史生产记录可供参考。

埃塞俄比亚地质调查局（The Ethiopian Geological Survey）首次披露了 Emba Derho 露头铁帽及其潜在价值，埃塞俄比亚地质调查局（The Ethiopian Geological Survey）在 1969 年~1970 年对露头铁帽区域进行了勘探。Ethio-Nippon 于 70 年代在阿斯马拉（Asmara）区域启动了勘探项目，包括在 Emba Derho 铁帽实施了 2 个钻孔。1974 年中止勘探工程。

Ashanti（厄立特里亚（Eritrea））在 1996 年~1998 年进行勘探活动，包括沿着横跨 Emba Derho 大面积硫化物铁帽的剖面线实施了 3 个钻孔。在许可范围内的某些殖民时期的金矿进行特定物探工作。本工程的主要资料已经无从考究。于 1998 年 04 月 Ashanti 放弃了矿权。

1998 年 05 月 Phelps Dodge 取得了 Medrizien 矿权。矿权区所作的工作包括水系沉积物、岩石、探槽取样、地质测绘和时间域电磁法（T.D.E.M.）调查。探槽施工结果说明存在大面积低价值的金矿（大约 0.1~0.5g/t），以及优质的矿样（最高为 30g/t）。地表锌含量普遍较低，说明存在大范围的淋滤现象；而岩层内含铜 0.1-0.5%。施工首个金刚石钻孔位于矿化体南部 200m 处，大量近似平行的硫化物透镜体相互交错。Blackburn 和 Chisholm（2004）审核并编录钻孔结果。

2001 年底，Sub-Sahara 取得 Adi Nefas 矿权；同时 Phelps Dodge 通过 Africa Wide 资源公司（Stokes et al., 2007）将 Debarwa 和 Medrizien 矿权转让给 Sub-Sahara。Sub-Sahara 就之前实施的工作，包括槽探以及各种取样成果，编录数字资料。2003 年下半年在 Adi Nefas, Debarwa 和 Medrizien 矿权范围内进行航

空磁测（E. M. ）。

Sub-Sahara 虽然在 2003 年同 S. G. C. 签订了《期权协议》，但在 2004 年 09 月政府下令终止勘探活动前仍负责运营。在 2005 年恢复勘探活动后 S. G. C. 负责联营企业。2006 年初，S. G. C. 行使期权，从 Sub-Sahara 收购阿斯马拉（Asmara）项目 100% 的权益。Emba Derho 矿床的勘探史总结见下表。

勘探史汇总表（Emba Derho）

埃塞俄比亚地质调查局（The Ethiopian Geological Survey）（1967 年～1971 年）	
发现铁帽外露	
钻孔	7 个钻孔
Ethio～Nippon 矿业公司（1971 年～1974 年）	
钻孔	2 个钻孔
Ashanti（厄立特里亚（Eritrea））（1966 年～1998 年）	
地表地球化学	历史性早期金矿周边特定土壤取样
槽探	
钻孔	
Phelps Dodge（1998 年）	
地表地球化学	水系沉积物和岩屑取样
槽探	11 条槽沟
地质测绘	
地面地球物理学	电磁勘探
钻孔	1 个钻孔
Sub-Sahara 资源（Eritera）有限公司（“Sub-Sahara”）（2001 年～ 2003 年 08 月）	
资料汇总	已竣工勘探工程的数字数据库
地球化学	岩屑取样
钻孔	2 个钻孔
Sunridge/Sub-Sahara 联营（2003 年 08 月～2006 年 08 月 22 日【同 Sub-Sahara 签订合约之日】）	
地球物理	辉固航空勘测（澳大利亚）在 2003 年年底对 Adi Nefas, Debarwa 和 Medrizien（总长 5,441 千米（km），间隔 200m）进行 T.E.M.P.E.S.T. 航空电磁和磁力勘测飞行。
	M.W.H. 调查局对涵盖阿斯马拉（Asmara）项目在内的区域进行区域性重力测量（300m×300m 菱形网格）

	地面重力测量（总长 43.3m；网格 80m×20m）
	地面重力测量（总长 3.6 千米（km））；地面脉冲电磁（E.M.）测量；井下脉冲电磁测量；音频大地电磁场（A.M.T.）测量
地球化学	整个岩石地球化学（Barrie）使用 5 个样品
测绘	C.J Greig 编制的 1:3500 地质测绘图
钻孔	2005 年 12 月～2006 年 08 月之间施工了 51 个钻孔（10,592m）
取样和分析	提交 4894 个岩芯样品进行分析
选冶	进行中的选冶试验
环境	启动基础研究

2) Debarwa

Debarwa 详细的勘探史说明见 Blackburn 和 Chisholm (2004)。1955 年报道发现铁帽，铁帽和相关重晶石在地表裸露。但是由于缺少铜的次生矿物，因此当时并未意识到铁帽的重要性。在指定孔内发现大量铜矿物后，1966 年埃塞俄比亚地质调查局（The Ethiopian Geological Survey）开始启动 38 个钻孔（4586m）的钻探。钻孔圈定了走向长度为 1300m 和最大宽度为 200m 的矿体。

20 世纪 70 年代早期，Ethio～Nippon 矿业公司（埃塞俄比亚政府和日本矿业公司成立的联营）在 Debarwa 矿区 1500m 走向长度内完成了 75 孔（12005m）的钻孔工程。在最佳铁帽开发区域大约 200m 的走向长度内施工约 50 个钻孔。报告“生产性矿产储量”，在开采矿床时考虑可行性研究报告。

1972 年，施工立式木支护矿井，垂直深度 136m（计划垂直深度为 240m），水平深度为 379m。木支护矿井同位于表生矿床上部的巷道相互交错，并位于铁帽的最低处。采集 2000 吨的总试样，然后送至日本进行选冶试验检测。据报告，总试样含有 13.8%铜（Blackburn 和 Chisholm (2004)）。厄立特里亚（Eritrea）独立军在厄立特里亚（Eritrea）独立战争期间发动战争后，于 1974 年 03 月废弃了 Debarwa 矿床。现场仍见井架和巷道。

在独立战争期间，上述历史性活动的岩芯被破坏，散落在 Debarwa 营地原岩芯储存大楼的矿石堆中。

自 1974 年开始（由于独立战争造成工程废弃），直至厄立特里亚（Eritrea）在 1993 年脱离埃塞俄比亚，并未完成其他现场工作。1996 年 04 月 WMC 公司获得 Debarwa 矿床的探矿权。1997 年，WMC 耗费 981,000 美元重新梳理原钻探活动以及

各种地表地球化学和地球物理调查内容。在铁帽的地表裸露处进行详细的岩屑刻槽取样，平均含金（Au）量为 4.82g/t。

WMC 于 1997 年 04 月放弃探矿权，并在 1997 年 07 月将矿权转让给 Phelps Dodge。直至 1999 年 03 月，Phelps Dodge 勘探费用约 1161215 美元。另外，Phelps Dodge 进行了多样的地球化学和地球物理项目分析。此外，其还在 Debarwa 矿床实施了 12 个钻孔（1944m）。

2001 年年底，通过 Africa Wide 资源（Stokes et al.，2007）将 Phelps Dodge 所有的 Debarwa 和 Medrizien 矿权转让给 Sub-Sahara；与此同时转让 Adi Nefas 矿权所附权利；其中 Sub-Sahara 负责编辑竣工工程、槽探和各种岩屑取样的数字资料。对阿斯马拉（Asmara）项目进行航空电磁测（E.M.）调查，包括 2003 年年底 Adi Nefas、Debarwa 和 Medrizien 矿权许可的区域。

截止 2003 年 08 月，Sub-Sahara 在 Debarwa 主区域内实施了 9 个钻孔工程（450m）。

完成收购后，S. G. C. 则着重于 Debarwa 的钻探范围划定，其他块状硫化物（V. M. S.）矿床，以及所有权范围内的勘探计划，以期寻找新的钻探目标。Debarwa 矿床的勘探史汇总见下表。

勘探史汇总表（Debarwa）

埃塞俄比亚地质调查局（The Ethiopian Geological Survey）（1966 年～1971 年）	
发现铁帽和重晶石外露	1955 年
钻孔	在矿物区内划定 38 个钻孔（4,586m），走向长度 1,300m；最大宽度为 200m
历史矿产资源/矿床*	“矿石储量预估”1.5Mt.，含铜（Cu）1.62%
Ethio～Nippon 矿业公司（1971 年～1974 年）	
钻孔	在 1,500m 的走向长度内有 75 个钻孔（12,005m）
历史矿产资源/矿床*	“生产性矿石储量预估”：0.65Mt.，含铜（Cu）7.63%；含金（Au）1.29g/t；含银（Ag）30g/t；含锌（Zn）1.8%
可行性报告	新“矿石储量”预估：2.6Mt.，含铜（Cu）5.72%；含金（Au）1.45g/t；含银（Ag）37.81g/t
开采	竖井掘金（Au）；水平坑道和地下开采

选冶	提取 2,000t 地下块状样品
WMC（海外）有限责任公司（1996 年 04 月～1997 年 04 月）	
测绘	1:50,000（250 km ² ）； 1:10,000（3.4 km ² ）； 1:4,000（2 km ² ）； 1:1,000（10.4 km ² ）
地球化学	区域水系沉积物调查（370 份样品）；定向水系沉积物调查（38 份样品）；上游水系沉积物调查（74 份样品）；土壤地球化学试点测量（39 份样品）；详细的土壤地球化学测量（992 份样品）；间隔取样测量（166 份样品）；铁帽取样测量（22 份样品）
地球物理	地面磁力测量（长度：35.3 千米（km））；重力测量（长度：35.3 千米（km））；TE.M.测量（读数：531）；感应极化（IP）激化率/电阻率测探
历史矿产资源/矿床*	1.62Mt.，平均含铜（Cu）量 4.91%；含金（Au）量 1.22 g/t（基于 Ethio～Nippon 数据重新评估。
Phelps Dodge 勘探公司（1997 年 07 月～2001 年 11 月）	
详细测图	1.2km ²
地球化学	土壤地球化学取样（236 份样品）；岩屑和刻槽取样（185 份样品）； 178m 有 4 条沟槽；89 份样品；12 个矿坑（30 份样品）；
地球物理	地面磁力勘探； TE.M.， CSA.M.T.和组合 TE.M./CSA.M.T.测量；IP 激化率/电阻率测探；井下 TE.M.和井下径向感应极化测量
钻孔	12 个钻孔（1,945m，538 份样品）
历史矿产资源/矿床*	1.65 Mt.，平均含铜（Cu）量为 5.10% ，含金（Au）量为 1.40 g/t
Sub-Sahara 资源（厄立特里亚） Ltd. ("Sub-Sahara")（2001 年 09 月～2003 年 08 月）	
资料汇总	已竣工勘探工程的数字数据库
地球化学	在以往未取样的铁帽中有 4 条沟槽；主 Debarwa 东北部；不规则锌（Zn）和铜（Cu）（600m；302 份样品）
地球物理	重新诠释已进行的地面地球物理测量内容
钻孔	在主 Debarwa 范围内 9 个钻孔（450m）

3) Gupo

Gupo 矿床，旧称为 Adi Nefas Doop，由意大利矿工在殖民期间在厄立特里亚（Eritrea）境内开采，开采活动在 Adi Nefas 探矿权范围内。在 1996 年～1998 年 La Source 进行土壤取样、测绘、地球物理调查和钻孔。大约完成 10,162m 的

反循环钻孔（124 个钻孔）和 460m 的岩芯钻探（5 个钻孔）（Coumoul, 1998）。

Thomas 和 M. arais（2009）总结 La Source 反循环（R.C.）钻孔取样对矿产资源估值产生一定的风险。Gupo 矿床并无重要且可证实的历史矿产资源评估报告。

1967 年首先报道发现铁帽，铁帽在紧邻 Adi Nefas 村庄的地表处沿着走向大约 700m 均连续露头。1968 年~1969 年，埃塞俄比亚地质调查局（The Ethiopian Geological Survey）在铁帽区域进行了调查，完成 9 个钻孔（954m）。资料来自 Blackburn 和 Chisholm（2004）报告。

联合国矿产调查局（The UN Mineral Survey）在 1970 年~1971 年进行了物探，并就与 Adi Nefas 铁帽相似的异常区做了相关分析。在同 Debarwa 以往勘探保持一致的情况下，Ethio~Nippon 矿业公司进行化探采样，并于 1971 年~1973 年在 Adi Nefas 进行钻探。总计完成了 24 个钻孔。

1996 年 LaSource Development SAS（La Source）取得了 Adi Nefas 矿权。La Source 对 Adi Nefas 块状硫化物（V.M.S.）矿床进行了土壤和水系沉积物地球化学研究，并查明变质岩石和铁帽（Stokes et al., 2007）部分保持一致的土壤岩土化学特性。横跨 Adi Nefas 铁帽开挖出十四条探槽。探槽矿样化验报告可知，金最高达到 8.5g/t，金平均含量为 2.54g/t；宽度 2m~8.5m。La Source 并未对铁帽进行钻探测试。1999 年 05 月将项目经营权转让给 Rift 资源有限公司（Rift），而这家公司仅完成了两个钻孔。两个钻孔同大面积的硫化物相互交错，钻孔结果同之前的工程一致。La Source 于 1999 年放弃 Adi Nefas 矿权。2001 年年底 Sub-Sahara 资源（厄立特里亚）有限公司（Sub-Sahara）取得 Adi Nefas 矿权，同时通过 Africa Wide 资源（Stokes et al., 2007）将 Phelps Dodge 所有的 Debarwa 和 Medrizien 矿权转让给 Sub-Sahara。Sub-Sahara 完成工程编录工作，并在 Adi Nefas 铁帽以南刻槽取样。

Sub-Sahara 同 S.G.C. 于 2003 年 08 月签订联营（JV）期权协议，在 2004 年 09 月政府下令终止勘探活动前一直负责运营。最终，Sub-Sahara 在 Adi Nefas 仅完成了 6 个新钻孔（1200m）。

S.G.C. 在 2005 年恢复勘探活动后负责运营联营企业，并在 2006 年期间完成了 50 个新钻孔（大约 7000m）。2006 年年初，S.G.C 从 Sub-Sahara 收购阿斯马拉（Asmara）项目 100% 的权益。Adi Nefas 矿床的勘探史总结，见下表。Adi Nefas

矿床并无重要历史矿产资源评估报告。

勘探史汇总表（Adi Nefas）

埃塞俄比亚地质调查局（The Ethiopian Geological Survey）（1967 年～1971 年）	
发现铁帽外露	
钻孔	9 个钻孔（954m）
历史资源	1.0M.t.: 铜（Cu）：2.0% 锌（Zn）：15.0% 铅：0.8% 金（Au）：120g/t
联合国矿产调查局（The UN Mineral Survey）（1970 年～1971 年）	
地球物理	列明同 Adi Nefas 铁帽一致的不规则之处
Ethio～Nippon 矿业公司（1971 年～1973 年）	
地球化学	土壤和岩屑取样
钻孔	24 个钻孔
历史资源（不符合 NI 43-101）	1.0 M.t.: 铜（Cu）：1.4% 锌（Zn）：13.0% 铅：1.6% 金（Au）：4.0g/t 银（Ag）：160g/t（宽度：4.5m；比重 = 4.0）
La Source 和 Rift 资源（1996 年～1999 年）	
地球化学	土壤和水系沉积物地球化学
槽探	14 条沟槽，2523m 按照 3m 间隔提取井壁样品，仅分析样品含金（Au）量
钻孔	2 个钻孔（449.4m）
Sub-Sahara 资源有限公司（厄立特里亚）（“Sub-Sahara”）（2001 年～2003 年 08 月）	
资料汇总	已竣工勘探工程的数字数据库
地球化学	Adi Nefas 铁帽以南原矿坑岩屑取样（26 个样品）
槽探	1 条探槽，54 个样品，Adi Nefas 南部区域
地球物理	地面磁力（大约 50 km）

4、阿斯马拉矿业股份公司取得矿业权后，2013 年 8 月巴拿马 SENET 有限公司编制了“阿斯玛拉项目可行性研究报告”（NI 43-101 技术报告），2015 年 3 月高达矿业咨询公司出具的“ASMARA 铜多金属矿项目可行性研究技术核查报告”。

8. 地质概况

8.1 区域地质特征

厄立特里亚位于“泛非构造带”中的东非造山带，东非裂谷的北端，与红海缝合带的交汇部位。“泛非构造带”形成于 1000～450Ma，包括非洲北部、东部

至阿拉伯半岛的所有地区，该活动带在构造上将非洲大陆的西非、尼罗河、喀拉哈沙漠、刚果、南非等稳定的克拉通分隔，由阿拉伯-努比亚地盾和莫桑比克带构成。

1、区域地层

厄立特里亚出露前寒武系至第四系地层，以前寒武系、古生界、中生界和新生界地层最为发育。厄立特里亚由前寒武纪基底组成，基底被中生代沉积岩以及第三系至第四系火山岩和沉积岩覆盖，呈不整合接触。沿着红海海岸线一带出露着中生代到全新世海洋沉积物。

厄立特里亚地表岩石以构造边界可分为 4 个构造地体，分别为巴尔卡(Barka)地体、夏甲(Hagar)地体、纳克法(Nakfa)地体以及达纳基尔(Danakil)地体，其中 3 个地体(巴尔卡地体、夏甲地体、纳克法地体)位于厄立特里亚的北部和中部，而达纳基尔(Danakil)地体占据了该国的东南部。巴尔卡(Barka)地体分布于西部地区，主要由含蓝晶石、十字石、石英岩和大理岩的角闪岩和角闪相泥质片岩组成。夏甲(Hagar)地体分布于中部地区，主要包括数个由海洋和增生楔物质组成的椭圆形构造地质体：绿泥片岩与绿泥石化、绿帘石化的玄武岩互层，其间夹有绿帘石和绿泥石化变质玄武岩，偶见有薄层不连续的大理岩和含铁锰的燧石；达纳基尔(Danakil)地体位于东南部地区，主要由变质岩组成，可划分为 3 组：混合岩化角闪黑云母片麻岩、千枚岩建造：由片岩、砾岩质千枚岩、结晶灰岩和碳质片岩组成、构造后期花岗岩。纳克法(Nakfa)地体覆盖了本国的大部分中央区域，岩性主要由火山岩和变质碎屑岩(硅质和碳酸盐)。Nakfa 地体还包括阿斯马拉(Asmara)绿岩带块状硫化物(V.M.S.)沉积物和 Bisha 块状硫化物(V.M.S.)沉积物。阿斯玛拉矿区位于 Nakfa 地体向斜构造内。

2、区域构造

厄立特里亚区域主体构造方向为一系列北北东向、北西西向断裂带和北北东向的紧闭褶皱。脆性断裂几乎发育在所有新老地层中。这一地区的构造核心是东非大裂谷北段及尼罗河深断裂。这些深断裂控制了整个非洲东部的地质发展史，包括沉积建造、岩浆活动以及构造活动。

厄立特里亚的阿斯马拉铜金成矿带和碧沙—扎拉铜金多金属成矿带，分别处在以上两个重要的构造带上。阿斯马拉成矿带从阿斯马拉以北，经阿斯马拉向西

南一直延伸至厄—埃边界。碧沙—扎拉成矿带位于厄立特里亚西南部加什—巴尔卡 (GASH-BARKA) 地区，近北东—南西向，贯穿厄立特里亚整个西部。

3、岩浆岩

区域内出露的岩浆岩以花岗岩、花岗闪长岩和闪长岩为主，其余有细晶岩、辉绿岩及石英斑岩，皆呈岩脉产出。花岗岩主要分布于区域的东部一带，常伴随有花岗斑岩的产出。闪长岩主要出露在区域的西北部一带，多呈灰绿色，风化后呈灰白色，中粒，可见弥散状绿泥石化。细晶岩、辉绿岩脉出露面积不大，分布较广，一般伴随断裂构造出露。石英斑岩主要在东北部出现，且受后期构造的影响片理化强烈。

4、区域矿产

矿业在厄立特里亚国民经济发展中居重要地位，加拿大 NEVSUN 公司开采的碧沙铜金矿床，于 2009 年投产，年产金 9~15 吨，2014 年完成浅地表以金为主的采矿，下一步将转向以铜铅锌为主的多金属开采选矿。

厄立特里亚位于大型的 VMS 矿床集中分布区，该区范围包括苏丹、厄立特里亚、埃塞俄比亚及红海对岸的沙特阿拉伯地区，区内普遍叠加造山期的造山型金矿(剪切带型)。从成矿地质背景分析，在厄立特里亚前寒武系地层中应以寻找 VMS 型块状硫化物铜金多金属矿床和造山型金矿为主要目标。

区域资料显示：纳克法(Nakfa)地体 Au、Ag、Cu、Pb、Zn、As、S、Hg、V、Ti、Cr 总体含量高，表明其为高铜金背景区，表明该区具有较大铜金矿找矿潜力。厄立特里亚目前发现的主要矿床都位于纳克法(Nakfa)地体中。

已有的勘查结果证明厄立特里亚具有两个铜金成矿带：碧沙(Bisha)—扎拉(Zara)铜金成矿带和阿斯马拉(Asmara)铜金成矿带。主要金属矿床类型为块状硫化物(铜、锌、金、银)矿床和构造蚀变岩型金矿，它们是重要的与火山成因有关的块状硫化物和岩浆岩或构造活动有关的热液型金矿。典型矿床有碧沙铜金矿床和扎拉金矿床等。

5、成矿地质条件

阿斯马拉(Asmara)项目矿区处于 Nakfa 地体向斜构造中。本区域勘探公司的开采活动很大程度上加深了对当地地层的查明程度。S. G. C. 编制了阿斯马拉(Asmara)项目区域的地质简图。岩体通常向东倾，紧密重叠向北朝向褶皱轴，

一般是向东或者向东~南东方向倾，倾角约 $45^{\circ} \sim 85^{\circ}$ ，保持原样或者低于绿片岩相。主要包括双峰火山岩和衍生火山碎屑岩在内的系列岩石，按照变质碎屑岩的顺序向东展布。发育完好的页理平行于一般为北~北东走向的区域结构地层纹理。

Emba Derho 位于 Asmara 西部，包括 Dairo Paulos 矿床、Woki Duba 矿床和 Emba Derho 矿床；Debarwa~Adi Nefas 至少南北延长约 25 千米(km)，包括 Debarwa、Shiketi、Adi Lamza 和 Adi Nefas 矿床和 Adi Adieto 矿床；Adi Rassi~Kodadu 为北东走向 (Barrie, 2004)；其中利用火山碎屑角砾岩定义部分 Adi Adieto 矿床和 Adi Rassi~Kodadu 的走向；而 Emba Derho 为南西走向，多数金属矿床赋存在花岗岩中。

8.2 区域水文地质条件

1) 地形地貌

阿斯玛拉 (Asmara) 项目位于红海的海岸之上，海拔 1900m~2400m 之间。高原地表遍布深的沟谷。植被稀疏，可耕种的土地大多已被开垦，用于农业种植。

2) 气象

主要用温度、风速、风向、太阳辐射和降水量数据来描述阿斯马拉项目区域的气候条件。

温度:Adi Nefas 和 Emba Derho 气象站分别位于项目区域的西侧和东侧，海拔分别为 2427m 和 2337m。阿斯马拉机场气象站，海拔为 2372m，位于项目区域以南约 15km 处。这三个站都位于一个狭窄的海拔区域内，温度一般相似。

三个站的数据显示出了每月温度变化的趋势，在 12 月和 1 月出现最低的温度，在 5 月和 6 月出现最高的温度。温度的急剧下降出现在 7 月，标志着一年一度的雨季的开始。估算整个项目区域的年平均气温为 16.6°C ，年平均最高和最低气温分别为 18.5°C 和 13.8°C 。

风速和风向:从 2007 年至 2011 年 11 月的风速和风向数据已收集在 Adi Nefas 和 Emba Derho 气象站。Adi Nefas 气象站的数据大量的不连续，因此未计入年平均数据的计算。Emba Derho 气象站连续记录的数据超过 4 年，阿斯马拉机场已经记录了从 1968 至 1990 年的风速和风向数据。

根据 Emba Derho、Adi Nefas 和阿斯马拉机场的月平均风速数据。Emba Derho

的年平均风速为 4.7m/s，而阿斯马拉机场稍低，为 3.3m/s。这种差异可能是实际存在的，但更有可能是由于记录的不连续和 Emba Derho 气象站记录数据的时间非常短。

风速数据显示出明显的昼夜规律。根据 Emba Derho 气象站于 2010 年 8 月观测的数据。晚上的每小时的平均风速通常为 6-7m/s，早晨的每小时的平均风速为 1-3m/s。

在 Emba Derho 气象站观测记录的时间段内，每小时的最大风速为 16.2m/s，发生在 2007 年 12 月 17 日，恰好是观测记录中最冷的一天。

风在一年四季中往往相对一致，虽然 9 月份不一样，这是最平静的月份之一，10 月份是风力最大。在阿斯马拉机场和 Emba Derho 气象站，风的季节分布总体一致。Adi Nefas 的数据不遵循以上规律，但是这很可能是由于数据采集的不连续。风向数据表明，主风向为北东向，但也频频刮起西风和西南风。

太阳辐射：Emba Derho 和 Adi Nefas 气象站已经收集了太阳辐射数据。在 2012 年的 Debarwa 水文气象报告初步分析，并已更新和增加了到 11 月 30 日的最新数据，Adi Nefas 气象站的太阳辐射数据由于在 2011 年出现大量的不连续，也没有被记录该报告中。

一般来说，低太阳辐射较低发生在晚上，0 W/m² 多数发生在晚上。白天约 800-1000 W/m²，最高可达 1100 W/m²。Emba Derho 气象站，月平均值为 2011 年 8 月的 180 W/m² 到 2008 年 3 月的 292 W/m²。应当指出的是，这些平均值包括夜晚时间段。平均值通常出现在 4 月和 5 月，最低值出现在 7 月和 8 月。这是由 Van Buskirk 在 2003 年关联降水量、季节和海拔，做出的区域评估。

相对湿度：Emba Derho 和阿斯马拉机场气象站的月平均相对湿度相比较，项目区域的年平均相对湿度估计约为 55%，月平均数值最低的为 2 月和 3 月，略低于 40%，最大的月平均数值为 8 月，大于 80%。在 Emba Derho 气象站和在阿斯马拉机场气象站测得的相对湿度普遍一致。而 Adi Nefas 气象站的相对湿度数据出现大量的不连续，并没有记录在该报告中。

3) 地质构造

矿区周围渗透系数很高，这很可能与地质构造有关；然而这个构造的性质在记录或者岩芯照片中不是很明显。这个区域需要进一步地勘探和调查。

4) 区域地层含水性

除了 ED-GT-02 附近的区域,其他地方的渗透系数相对较低。地下水位是在地平线几十米以内。

水力梯度都是垂直地向下和水平地向西。ED-PZ-01 的压力计数据表明降水情况重要波动的强梯度向下渐变。

8.4 勘查区勘查现状

阿斯马拉矿业股份公司(AMSC)成立后,其勘探权区域中成矿条件好,且经可行性研究报告估算资源储量区域进行探矿权转采矿权申请工作。2015 年 10 月 16 日阿斯马拉矿业股份公司(AMSC)取得采矿权,目前矿山正在建设筹办阶段,未开始生产。勘探权区域内除采矿权范围外其他区域保留为探矿权。

9. 评估实施过程

根据《矿业权评估程序规范》(CMVS11000-2008),按照评估委托人的要求,我公司组织评估人员对委托评估的采矿权实施了如下评估程序:

1、接受委托阶段:2015 年 11 月 24 日,我公司通过公开竞标,取得阿斯马拉铜金多金属矿项目,随后我公司接受委托,开始项目洽谈,明确了此次评估业务基本事项,拟定评估计划,收集与本次评估有关的资料,向矿业权委托人提供评估资料准备清单。

2、尽职调查阶段:2015 年 12 月 31 日~2016 年 1 月 13 日,我公司评估人员在阿斯马拉矿业股份公司总经理 Amanuel 及四川路桥建设集团股份有限公司项目经理曹锐、技术总工刘尚贵等人的陪同下,根据评估的有关原则和规定,对委托评估的矿业权进行了现场查勘和产权验证,查阅有关资料,征询、了解核实矿床地质勘查、矿山设计等基本情况,并搜集、核实与本次评估有关的地质资料、财务数据、设计资料等;对探矿权范围内有无矿业权纠纷进行了核实。

3、评定估算阶段:2016 年 1 月 14 日~1 月 25 日,依据收集的评估资料进行整理分析,选择适当的评估方法,合理选取评估参数,完成评定估算,具体步骤如下:根据所收集的资料进行归纳、整理,查阅有关法律、法规,调查有关矿产开发及销售市场,按照既定的评估程序和方法,选取评估参数,对委托评估的探矿权价值进行评定估算,对估算结果进行必要的分析,形成评估结论,完成评估

报告的初稿，复核评估结论，并对评估结论进行修改和完善。

4、出具报告阶段：2016年1月25日～2月26日，根据评估工作情况，起草评估报告，向评估委托人提交评估报告初稿、交换评估初步结果意见，在遵守评估规范、指南和职业道德原则下，认真对待评估委托人提出的意见，并作必要的修改，于2016年2月26日出具评估报告。

10. 评估方法

根据《矿业权转让评估应用指南》（CMVS20200—2010），成本途径评估方法，是基于探矿权所对应的矿产地质勘查工作投入与探矿权价值存在内在联系或依存关系作为前提的。（1）矿业权人投入勘查矿产资源的，矿业权价值以已投入的有关有效的勘查工作成本的现值确定。（2）矿业权人通过市场购买方式取得的矿业权，可以购买价格为基础，考虑矿业权人取得矿业权后再投入的有关有效的勘查工作成本，确定矿业权价值。

该勘探权是以市场方式取得，转让价值以货币和占有股权方式确定，评估无法准确确定其转让价格，评估以勘探范围历年投入的有关有效的勘查工作成本的现值确定矿业权价值。评估人员在搜集资料时，矿业权人将 Medrizien-Kodadu、Adi-Nefas、Debarwa-Adi Rassi 等探矿权范围内主要工作量进行了汇总，评估将三个探矿权范围内历年投入的有关有效的勘查工作做为一个整体评估确定三个探矿权的全部价值。

根据2013年8月巴拿马 SENET 有限公司编制的“阿斯玛拉项目可行性研究报告”（NI 43-101 技术报告）及阿斯玛拉矿业股份公司提供的主要实物工作量表，评估确定勘查工作程度处于普查工作阶段。对于普查程度的探矿权评估，可供选择的方法有成本途径的勘查成本效用法和市场途径的可比销售法。评估人员对评估对象研究分析后认为，由于缺乏发育完善的矿业权市场环境和可以类比的参照物，采用市场途径的可比销售法的基本条件不具备，而采用成本途径的勘查成本效用法已经基本具备。根据《中国矿业权评估准则》（2008年版）的规定，本项目评估采用勘查成本效用法。

勘查成本效用法的计算公式为：

$$P = C_r \times F = \left[\sum_{i=1}^n U_i \times P_i + C \right] \times F$$

式中：P— 探矿权评估价值；

C_r — 重置成本；

U_i — 各类地质勘查技术方法完成的实物工作量；

P_i — 各类地质勘查实物工作量相对应的现行价格和费用标准；

F — 效用系数 ($F=f_1 \times f_2$, f_1 : 勘查工作布置合理性系数, f_2 : 勘查工作加权平均质量系数)；

C —岩矿测试、其他地质工作（含综合研究及报告编写）、工地建筑等间接费用；

i — 各实物工作量序号 ($i=1, 2, 3, \dots, n$)；

n — 勘查实物工作量项数。

11. 评估参数的确定

11.1 对普查项目阶段成果报告的评价

2013 年 8 月巴拿马 SENET 有限公司编制了“阿斯玛拉项目可行性研究报告”（NI 43-101 技术报告），2015 年 3 月高达矿业咨询公司出具的“ASMARA 铜多金属矿项目可行性研究技术核查报告”，对“阿斯玛拉项目可行性研究报告”（NI 43-101 技术报告）进行了核查，阿斯马拉矿业股份公司（AMSC）成立之前，桑里奇黄金公司（SGC）通过其厄特的分公司（SGE）在厄特进行勘探等工作，其共持有 3 个探矿权，阿斯马拉矿业股份公司（AMSC）成立后，其勘探权区域中成矿条件好，且经可行性研究报告估算资源储量区域进行探矿权转为采矿权，并继续拥有剩余区域探矿权，即为本次评估范围，大致查明勘查区的岩性、构造、岩浆岩、蚀变、矿化特征，摸清勘查区成矿背景和矿化信息，在完成的工区内，发现零星资源，圈出矿化地带。仅对工作区进行远景评价。参考《铜、铅、锌、银、镍、钼矿地质勘查规范》（DZ/T0214—2002），及矿区的矿床地质特征，具体对比情况见下表：

评估对象的工作程度与现行勘查规范对比表

内 容	阶 段 要 求		
	详查阶段要求	普查阶段要求	评估对象达到的勘查程度

对主要矿体特征	基本控制	初步查明	初步查明
对矿石的物质组成、矿石质量	基本查明	大致查明	大致查明
对矿石可选性试验	易选矿石：可与同类矿石类比	有可类比：概略评述	有可类比无评述
对地质成矿条件	基本查明	大致查明	大致查明
对矿床开采技术条件	基本查明	初步了解	初步了解
对探求矿产资源/储量类别	经预可行性研究分别估算相应类型的储量、基础储量、资源量	采用一般工业指标估算资源量	采用一般工业指标估算资源量
可行性评价工作	预可行性研究	概略研究	概略研究

从上表可以看出，评估对象在主要矿体特征、矿石的物质组成及矿石质量、地质成矿条件、矿床开采技术条件、探求矿产资源/储量类别以及可行性评价等方面尚未达到“详查”，基本只能达到现行地质勘查规范对普查阶段的要求。评估认为探矿权范围内工作符合规范要求，勘查工作程度为普查，评估确定勘查程度为普查。

综上，该地质报告符合现行勘查规范要求，勘查工作量有据可循，描述及评价可靠，可以作为评估的资料依据。

11.2 有关实物工作量的确定

按照《中国矿业权评估准则》（2008年版）的要求，凡计入勘查成本现值的实物工作量必须是有关的、有效的。根据“阿斯玛拉项目可行性研究报告”（NI 43-101技术报告）及阿斯玛拉矿业股份公司提供的主要实物工作量表，评估人员对探矿权范围内载明的实物工作量进行核实、计算、统计、汇总，再结合勘查矿种的实际情况，凡符合下述确定原则的，均确定为有关实物工作量。原则如下：

- （1）本次以铜、锌、金、银为目标矿种所完成的实物工作量，为有关的实物工作量，参加重置计算；
- （2）在地质报告或有关正式资料中，由于质量等原因被判为报废的工作量，不作为实物工作量，不参加重置计算；

(3) 凡属于评估范围内的地质测量、地形测量、物化探测量等面积性实物工作量均为有关工作量，公益性质的、勘查区范围之外和重叠部分的实物工作量为无关工作量，不参加重置计算；

(4) 凡属于踏勘，矿点检查，各类样品岩石实验，资料整理，报告编写等工作量，已列入间接费用中，不再重复计算。

经核实，Medrizien-Kodadu、Adi-Nefas、Debarwa-Adi Rassi 等探矿权范围内（扣除 EMBA DERHO、ADI NEFAS、DEBARWA 采矿权范围）完成的主要实物工作量如下表：

工作内容		单位	完成工作量
地形测量	1: 2000	Km ²	4.4
地形测量	1: 10000	Km ²	10.4
地质填图	1: 50000	Km ²	58.9
磁法测量	1: 2000	Km ²	8.8
	1: 10000	Km ²	3.8
重力测量	1: 2000	Km ²	9.95
	1: 10000	Km ²	3.8
航测		Km ²	72.8
探槽	土石方，0-3	m ³	1720.5
水文钻	VII	m	241.0
地质钻探	VII	m	16482.25

11.3 实物工作量的现行价格

本次评估实物工作量的现行价格标准，按照《中国矿业权评估准则》(2008 版)、《矿业权评估参数确定指导意见》(CMVS30800-2008)的要求，以国土资源部中央地质勘查基金管理中心下发的《中央地质勘查基金项目预算标准(试用)》(2011 年)中的数额为标准，在预算标准基础上乘以所在国地区调整系数作为现行单价。根据“国土资源部办公厅财政部办公厅关于组织申报 2011 年国外矿产资源风险勘

查专项资金项目的通知”(国土资厅发[2011]7号),项目所在国的地区调整系数为2.6,评估确定厄立特里亚国的地区调整系数为2.6。

地形测量:测区海拔1500~2000m之间,比高在200~300m之间,地貌较复杂;测区内存在车辆难以通行,评估确定困难类别为III类。

地质图数字化:地质界线密度中等,构造线、花纹符号等较多,评估确定为困难类别II类。

地形等级:区内植被稀疏,有少许的雨裂,冲沟、大面积的风化碎石,测区内的平均高差100米。地形条件:(1)地物:无密集居民点,视野比较开阔,分值2分;(2)地貌:长年积水的河、全区大面积的风化碎石等比占测区的11-20%以上,分值3分;(3)坡度:普查区属丘陵-中高山区,坡度平均大于11-18°,分值10分;(4)比高:测区总平均高差51-100米,分值5分。总分值20分,故地形等级为II级。

槽探:区内主要以片岩、千枚岩、变质砂岩、大理岩、中酸性变质火山岩、玄武岩等为主,槽探深度在0~3m内,工作量按土石方计。

钻探:区内岩石为轻微风化粗粒花岗岩、闪长岩及其他火成岩,赤铁矿、矽化绢云母板岩、千枚岩、片岩、片麻岩,绿帘石岩,明矾等,评估确定岩石级别为VII级。

评估基准日中国人民银行人民币兑换美元为1比6.3613,即1美元=6.3613人民币。

实物工作量单价确定方法叙述如下:

●地形测绘

1、1/2000地形测量:根据“NI 43-101技术报告”及“实物工作量登记表”,该项工作量为面积性工作,完成工作量为4.4平方千米,其中,Kodadu4平方千米、Adi Rassi0.4平方千米。评估核实为有效工作量,困难类别为III类。根据国土资源部中央地质勘查基金管理中心下发的《中央地质勘查基金项目预算标准(试用)》(2011年),单价:困难类别为III类34128元/平方千米,厄立特里亚国的地区调整系数为2.6,地区单价为:**88732.80元/平方千米**。

2、1/10000地形测量:根据“NI 43-101技术报告”及“实物工作量登记表”,该项工作量为面积性工作,完成工作量为10.4平方千米,其中,Kodadu8平方千

米、Adi Rassi 2.4 平方千米。评估核实为有效工作量，困难类别为 III 类。根据国土资源部中央地质勘查基金管理中心下发的《中央地质勘查基金项目预算标准（试用）》（2011 年），单价：困难类别为 III 类 7127.00 元/平方千米，厄立特里亚国的地区调整系数为 2.6，地区单价为：**18530.20 元/平方千米**。

3、1/50000 地质图数字化：根据“NI 43-101 技术报告”及“实物工作量登记表”，该项工作包括 58.9 平方千米，其中 Western Mining Corporation 3.9 平方千米、Ethiopia 3.5 平方千米、Golden Star Company 14 平方千米、Sub-Sahara 14 平方千米、Golden Star 3.5 平方千米、Sub-Sahara 20 平方千米。根据国土资源部中央地质勘查基金管理中心下发的《中央地质勘查基金项目预算标准（试用）》（2011 年），困难类别 II 类 32054 元/幅，地区单价为：**32054 元/幅**。

●物探

1、磁法测量：根据“NI 43-101 技术报告”及“实物工作量登记表”，该项工作量为面积性工作，1/2000 完成工作量为 8.8 平方千米，其中，Kodadu 4 平方千米、Adi Rassi 4 平方千米、Phelps Dodge 3.8 平方千米；1/10000 完成工作量为 Western Mining Corporation 3.8 平方千米。评估核实为有效工作量，地形等级为 II 级。根据国土资源部中央地质勘查基金管理中心下发的《中央地质勘查基金项目预算标准（试用）》（2011 年），单价：地形等级为 II 级，1/2000 预算标准 46849 元/平方千米，厄立特里亚国的地区调整系数为 2.6，地区单价为：**121807.40 元/平方千米**；1/10000 比例，网度 100×20，预算标准 6646 元/平方千米，厄立特里亚国的地区调整系数为 2.6，地区单价为：**17279.60 元/平方千米**。

2、重力测量：根据“NI 43-101 技术报告”及“实物工作量登记表”，该项工作量为面积性工作，1/2000 完成工作量为 9.95 平方千米，其中，Kodadu 8.75 平方千米、Adi Rassi 1.2 平方千米；1/10000 完成工作量为 Western Mining Corporation 3.8 平方千米。评估核实为有效工作量，地形等级为 II 级。根据国土资源部中央地质勘查基金管理中心下发的《中央地质勘查基金项目预算标准（试用）》（2011 年），单价：地形等级为 II 级，1/2000 预算标准 8996 元/平方千米，厄立特里亚国的地区调整系数为 2.6，地区单价为：**23389.60 元/平方千米**；1/10000 比例，网度 100×20，预算标准 3360 元/平方千米，厄立特里亚国的地区调整系数为 2.6，地区单价为：**8736.00 元/平方千米**。

3、航测：根据“NI 43-101 技术报告”及“实物工作量登记表”，该项工作量为面积性工作，完成工作量为 72.8 平方千米，其中，Kodadu 20 平方千米、Adi Rassi 14 平方千米、Medrizien/Emba Derho Area 38.8 平方千米；“实物工作量登记表”提供了实际工作中，每平方千米 800 美元，折合人民币 **5089.04 元/平方千米**。

● 钻探

根据“NI 43-101 技术报告”及“实物工作量登记表”，评估人员经过核实确定探矿权范围内有关、有效工作量共 124 个钻孔，钻孔总长 16723.25 米，其中包括 7 个水文孔总深 241.0 米（孔径 225mm，孔斜 90°），其他 117 处钻孔深度分别在 200 米、300 米、400 米之内。另外，根据实物工作量表，Adi Rassi 11 个钻孔（1971 - 1974）因距评估基准日时间较长，无法统计钻孔深度，评估确定为无效工作量；经阿斯马拉矿业股份公司确认 SHINJIBLUQ 有三个钻孔、ADI KUBULO 有四个钻孔、GUPO SOUTH DRILL DETALL 有四个钻孔为无效钻孔，对探矿权价值无贡献，评估确定为无效工作量。根据国土资源部中央地质勘查基金管理中心下发的《中央地质勘查基金项目预算标准（试用）》（2011 年），探矿权范围内岩石级别为Ⅶ级，机械岩心钻，相应的预算标准孔深 0-200 米为 1077.00 元/米，孔深 0-300 米为 1090.00 元/米，孔深 0-400 米为 1172.00 元/米，斜孔 85 度预算标准提高 10%，斜孔 80 度预算标准提高 20%，斜孔 75 度预算标准提高 30%，斜孔小于 75 度预算标准评估参照 75 度标准提高 30%，厄立特里亚国的地区调整系数为 2.6，地区单价为孔深 0-200 米为 **3640.26 元/米、3360.24 元/米、2800.20 元/米**，孔深 0-300 米为 **3684.20 元/米**，孔深 0-400 米为 **3961.36 元/米**。水文地质钻探，小口径取芯钻探，口径 201 毫米，相应的预算标准为 **928.00 元/米**，厄立特里亚国的地区调整系数为 2.6，单价为 **2412.80 元/米**。

● 槽探

根据“NI 43-101 技术报告”及“实物工作量登记表”，评估人员经过核实，评估范围内有关、有效工作量为 1720.5 立方米。根据国土资源部中央地质勘查基金管理中心下发的《中央地质勘查基金项目预算标准（试用）》（2011 年），地层分类土石方，探槽深度 0~3 米的，岩石级别为Ⅶ级，相应的预算标准为 159.00 元/米³，厄立特里亚国的地区调整系数为 2.6，地区单价为：**413.40 元/米³**。

11.4 重置成本

重置成本等于直接工作重置成本与间接费用重置成本之和。直接工作重置成

本是经核实后的实物工作量乘以相应的现行价格求得。

(1) 直接勘查重置成本

根据以上工作量及价格数据，计算出 Medrizien-Kodadu、Adi-Nefas、Debarwa-Adi Rassi 等探矿权直接勘查重置成本为 6452.60 万元。

(2) 间接费用

根据《中国矿业权评估准则》(2008 年版) 的规定，间接费用包括岩矿测试、其他地质工作(含综合研究及报告编写)、工地建筑、水系沉积物和土壤取样等，用直接勘查工作重置成本乘以分摊系数求得，间接费用分摊系数为 30%。本次评估间接费用按野外工程费的一定比例估算，评估按物探的 30%确定间接费用。

则：间接费用=6452.60×30%=1935.78(万元)

(3) 重置成本

重置成本=直接勘查重置成本+间接费用=6452.60+1935.78=8388.38(万元)

重置成本表单位：万元

序号	工作项目	直接勘查重置成本	间接费用	重置成本
1	地形测绘	61.52		
2	物探	177.40		
3	钻探	6142.55		
3	槽探	71.13		
	合计	6452.60	1935.78	8388.38

11.5 效用系数评判

效用系数是表示评估对象的范围内，已完成的各类勘查工作及其成果对受让方的可利用价值的大小。其数学表达式为：

$$F=f_1 \times f_2$$

式中：F——效用系数；

f_1 ——勘查工作布置合理性系数；

f_2 ——加权平均质量系数。

评估人员针对评估对象目标矿种的勘查中，各类勘查手段的必要性、工程部署合理程度、工程质量、资料数据对后续勘查的利用价值和所具有的地质意义进

行了综合评判赋值，效用系数评判赋值结果见附表。

勘查工作布置合理性系数 f_1 ：

勘查工作布置合理性：勘查区内进行过地形测绘、航空磁力和重力勘测，以及槽探、钻井等勘探作业，查明地层、构造特征、发现地质、矿产资源信息。勘查方法项目工程布置基本符合有关勘查规范要求，勘查技术方法对目标矿种必要性一般，使用效果一般，工程布置基本合理。修正系数建议范围：1.0，评估人员综合考虑对其赋值为 1.0。

质量系数 f_2 ：

1、地形测绘：根据“NI 43-101 技术报告”，资料收集及勘测中使用的坐标系为通用横轴墨卡托 (U.T.M.) 坐标系 37 区及 WGS84 (1984 年世界大地测量系统) 中的地理坐标，钻孔口使用手持式 G.P.S. 设备进行勘测。S.G.C. 员工在每个钻孔口的水泥中放置一根钻杆来标识钻孔的位置，并将钻孔编号标记在水泥基础上。对钻孔口的高程进行调整，使之与等高线间距为 1m 的高分辨率 (Ikonos 卫星图像生成) 数字高程模块 (D.E.M.) 中的高程相一致。详细的重力测量站 (按 50m×20m 网格) 使用精确到分米的实时动态 G.P.S. 系统进行测量。大致了解了区内各类地质体、矿化带等，基本反映出区域内地层、构造、岩浆岩、矿产等地质特征，基本达到地质目的，获得的地质矿产信息较多，对后续勘查工作具有一定指导意义，勘查工作质量系数评判为 2 档，修正系数建议范围 1.00~1.99。评估取系数 1.00。

2、物探：根据“NI 43-101 技术报告”，S.G.C. 阿斯马拉项目进行了航空地球物理勘探，勘探采用了磁力法和时间域电磁法，其目的是为了确定区域的潜在目标，经分析确定存在大量异常；S.G.C. 选择一些区域进行了更详细的地面地球物理勘测，并按 300m×300m 偏移网格完成了阿斯马拉勘探许可证所涵盖区域的重力测量，对于潜力较大的区域，网格较窄；对于较厚玄武岩覆盖的区域，网格较宽 (500m×500m)；在一些前景较大的区域，设立加密站。总之，勘查工作基本达到地质目的，获得的地质、矿产信息较多，对后续勘查工作具有一定指导意义，勘查工作质量系数评判为 2 档，修正系数建议范围 1.00~1.99。评估取系数 1.00。

3、钻探：根据“NI 43-101 技术报告”，钻孔口使用手持式 G.P.S. 设备进行勘测。S.G.C. 员工在每个钻孔口的水泥中放置一根钻杆来标识钻孔的位置，并将钻孔编号标记在水泥基础上。S.G.C. 所有钻孔的井底测量均采用 EZ~Shot Reflex 完成；每

50m 测量一次，最后一次为井底测量。金刚石和反循环钻探项目在数量和质量上均满足或超出了行业标准。根据“NI 43-101 技术报告”和实物工作量表，虽然列示出了矿业权范围内的所有工作量，并有一个总体评述，但是单一工作量未搜集到具体勘查工作情况。总之，钻探工程基本达到地质目的，钻孔穿透矿体，获得的地质矿产信息较多，对后续勘查工作具有一定指导意义，勘查工作质量系数评判为 2 档，修正系数建议范围 1.00~1.99。评估取系数 1.10。

4、槽探：根据“NI 43-101 技术报告”，槽探工程位置以采用手持式 G.P.S.设备进行了勘测，使用槽探机向下开凿了通达基岩的探槽，深度为 0.2m~2.5m。然后，野外队清理了露出的松散基岩并运出了相关岩屑。地质学者监督了使用金刚石切石锯进行锯切探槽样品采集的过程。锯切宽约为 5 厘米 (c.m)，深 5 厘米 (c.m)，以接近 N.Q. (47.6 mm) 直径一半岩心样品的体积。样品长度从 0.5m 到 2.5m 不等，平均为 1.5m。样品在现场进行了称重，探槽样品的采集方法应可以采集到代表性成矿样品，通过对探槽中平均金品位的对比，与钻孔中的平均品位也相似。“NI 43-101 技术报告”和实物工作量表，虽然列示出了矿业权范围内的所有工作量，并有一个总体评述，但是单一工作量未搜集到具体勘查工作情况。总之，槽探工程基本达到了地质目的，获得的地质、矿产信息较多，对后续勘查工作具有一定指导意义，勘查工作质量系数评判为 2 档，修正系数建议范围 1.00~1.99。评估取系数 1.10。

(2) 间接费用：

根据“NI 43-101 技术报告”，采样、加工、化验符合质量要求，报告编写客观地反映了工作区内地质勘查成果，章节尚属完整，样品存储程序和存储区符合行业标准。但“NI 43-101 技术报告”对工作量的质量叙述较简单。勘查工作基本达到了地质目的，获得的地质矿产信息较多，对后续勘查工作具有一定指导意义，勘查工作质量系数评判为 2 档，修正系数建议范围 1.00~1.99。评估取系数 1.00。

经计算，加权平均质量系数 f_2 为 1.07。

$$\begin{aligned}\text{效用系数 } F &= f_1 \times f_2 \\ &= 1.00 \times 1.07 \\ &= 1.07\end{aligned}$$

11.6 探矿权评估价值

探矿权评估价值 $P = \text{重置成本} \times \text{效用系数 } F$

$$= 8388.38 \times 1.07$$

$$= 8975.56 \text{ (万元)}$$

12. 评估假设

本评估报告所称评估价值是基于所列评估目的、评估基准日及下列基本假设而提出的公允价值意见：

(1) 本次评估依据的地勘工作有关实物工作量是以“NI 43-101 技术报告”和“主要实物工作量表”为准，并在评估基准日保持不变；

(2) 本次评估重置成本根据国土资源部中央地质勘查基金管理中心下发的《中央地质勘查基金项目预算标准（试用）》（2011 年）标准进行预算，参照“国土资源部办公厅财政部办公厅关于组织申报 2011 年国外矿产资源风险勘查专项资金项目的通知”（国土资厅发[2011]7 号），项目所在国的地区调整系数为 2.6，假定该标准及地区调整系数今后一定时期内保持不变；

(3) 评估对象地质勘查工作程度及其内外部条件等仍如现状而无重大变化；

(4) 无其它不可抗力及不可预见因素造成的重大影响；

(5) 探矿权评估实物工作量真实、可靠；

(6) 中国矿业权评估准则适用于厄立特里亚国境内矿业权价值评估。

13. 评估结论

依照国家有关法律法规的规定，遵循独立、客观、公正的评估原则，在对委托评估的探矿权进行了必要的现场查勘、产权验证和核实、分析评估对象实际情况的基础上，依据矿业权评估的原则和程序，选用合理的评估方法和参数，经过评定估算，确定“Medrizien-Kodadu、Adi-Nefas、Debarwa-Adi Rassi 等探矿权”评估价值为 8975.56 万元人民币，大写人民币捌仟玖佰柒拾伍万伍仟陆佰整。

14. 特别事项说明

Medrizien-Kodadu、Adi-Nefas、Debarwa-Adi Rassi 等探矿权评估报告

14.2 本评估报告书包括附表、附件。附表及附件是构成本报告的重要组成部分，与本报告正文具有同等法律效力。

14.3 本项目评估是在独立、客观、公正的原则下做出的，我公司及参加评估的人员与委托方没有任何特殊利害关系。

14.4 评估报告中涉及的地质报告原始资料、法律合同等由委托方提供，委托方对其完整性、真实性、合法性承担法律责任。

14.4 本评估报告仅供委托方了解评估的有关事宜；评估报告的探矿权归委托方所有；非为法律、行政法规规定，材料的全部或部分内容不得提供给其他任何单位和个人，也不得见诸于公开媒体。

14.5 本次评估实物工作量的现行价格标准，根据国土资源部中央地质勘查基金管理中心下发的《中央地质勘查基金项目预算标准（试用）》（2011 年）为基础分析确定，项目所在国的地区调整系数为 2.6。

14.6 Medrizien-Kodadu、Adi-Nefas、Debarwa-Adi Rassi 等探矿权内实物工作量由阿斯马拉矿业股份公司提供，该公司为资料的完整性、真实性、合法性承担法律责任。

14.7 本次评估的评估范围是 Medrizien-Kodadu、Adi-Nefas、Debarwa-Adi Rassi 三个《勘探许可证》圈定的探矿权范围（扣除 EMBA DERHO、ADI NEFAS、DEBARWA 采矿权证划定矿区范围），评估利用的实物工作量为评估范围内有关、有效的实物工作量。

14.8 对存在的可能影响评估结论的瑕疵事项，在评估委托方及矿权人未做特殊说明而评估人员已履行评估程序仍无法获知的情况下，评估机构和评估人员不承担相关责任。

15. 矿业权评估报告使用限制

15.1 本评估报告结论使用的有效期自评估基准日起一年内有效。如超过有效期，需要重新进行评估。

15.2 矿业权评估报告只能由在业务约定书中载明的矿业权评估报告使用者使用；

15.3 矿业权评估报告只能服务于矿业权评估报告中载明的评估目的；

15.4 除法律法规规定以及报告当事人在报告中约定外，未经得该评估机构同意



15.2 矿业权评估报告只能由本业务约定书中载明的矿业权评估报告使用方使

意，矿业权评估报告的全部或部分内容不得被摘抄、引用或披露于公开媒体。

16. 评估机构及矿业权评估师盖章签字

法定代表人（或授权人）：

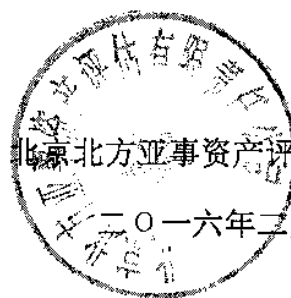
袁志敏

项目负责人：

张石跃

矿业权评估师：

冯冰



北京北方亚事资产评估有限责任公司

二〇一六年二月二十六日