

附錄三 D

老撾人民民主共和國塞班稀土礦及 勐康稀土礦項目之合資格人士報告

最終版

老撾人民民主共和國塞班稀土礦及勐康稀土礦項目之合資格人士報告

老撾人民民主共和國Spring Rain項目

赤峰吉隆黃金礦業股份有限公司



北京斯羅柯資源技術有限公司



SCN849D



2024年12月3日

 **srk** consulting

附錄三 D

老撾人民民主共和國塞班稀土礦及 勐康稀土礦項目之合資格人士報告

最終版

老撾人民民主共和國塞班稀土礦及勐康稀土礦項目之合資格人士報告

老撾人民民主共和國

委託人：

赤峰吉龍黃金礦業股份有限公司
中華人民共和國北京市豐台區萬豐路
小井甲7號
郵政編碼：10000

010-53232323

www.cfgold.com

編製人：

北京斯羅柯資源技術有限公司
中國北京東城區建國門內大街8號中糧廣場B1301室
郵政編碼：
100005

+86 10 6511 1000

www.srk.com

首席作者： 徐安順 (公司諮詢師)

姓名首字母： AX

評審人： 孫永聯 (公司諮詢師)

姓名首字母： YS

封面圖片：

勐康稀土礦項目1號濕法冶煉廠

版權所有©2025

北京斯羅柯資源技術有限公司 ■ SCN849D ■ 2024年12月3日



附錄三 D

老撾人民民主共和國塞班稀土礦及 勐康稀土礦項目之合資格人士報告

致謝

SRK謹此致謝塞班及勐康人員為本次工作提供的支援及協作。其合作受到高度讚揚，並對該項目的成功發揮重要作用。

本報告所表達的意見乃根據赤峰吉隆黃金礦業股份有限公司（「委託人」）向北京斯羅柯資源技術有限公司提供的資料。本報告中的觀點乃因應委託人之具體要求而提供。SRK在審閱獲提供的資料時已給予應有的注意。雖然SRK已將所提供的主要數據與預期值進行比較，但審閱結果和結論的準確性完全取決於所提供數據的準確性和完整性。SRK對所提供資料中的任何錯誤或遺漏概不負責，亦不承擔因由此產生的商業決策或行動而引致的任何後果責任。本報告中所提出的意見適用於SRK調查時存在的現場條件和特徵，以及合理可預見的情況。該等意見不一定適用於本報告日期之後可能出現的情況和特徵，對於該等情況和特徵，SRK事先並不知情，亦沒有機會進行評估。

附錄三 D

老撾人民民主共和國塞班稀土礦及 勐康稀土礦項目之合資格人士報告

目錄

有用釋義.....	xi
執行概要.....	xiii
1 緒言.....	1
2 項目目標及工作計劃.....	2
2.1 報告宗旨.....	2
2.2 工作範圍及報告準則.....	2
2.2.1 工作範圍.....	2
2.2.2 技術報告基準.....	2
2.2.3 實地考察.....	3
2.2.4 報告準則.....	3
2.3 限制聲明.....	3
2.4 生效日期.....	4
2.5 工作方案.....	4
2.6 SRK經驗.....	5
2.7 SRK項目團隊.....	6
2.8 保證.....	9
2.9 合規聲明.....	9
2.10 獨立性聲明.....	9
2.11 同意書.....	10
2.12 前瞻性陳述.....	10
3 營運牌照及許可證.....	11
3.1 塞班稀土礦項目.....	11
3.2 勐康稀土礦項目.....	11
3.2.1 試採牌照.....	11
3.2.2 勘探許可證.....	12
3.2.3 其他關鍵營運牌照及許可證.....	12
4 交通、氣候、當地資源、基礎設施及地形.....	13
4.1 塞班稀土元素礦床.....	14
4.1.1 交通.....	14
4.1.2 當地資源及基礎設施.....	14
4.1.3 氣候及地形.....	15
4.1.4 地形學.....	15
4.2 勐康稀土礦項目.....	15
4.2.1 交通.....	15
4.2.2 當地資源及基礎設施.....	16
4.2.3 氣候.....	17
4.2.4 地形學.....	18
5 歷史.....	19
5.1 塞班稀土元素礦床.....	19
5.2 勐康稀土礦項目.....	19
6 地質環境及礦化帶.....	21

附錄三 D

老撾人民民主共和國塞班稀土礦及 勐康稀土礦項目之合資格人士報告

6.1	區域地質	21
6.2	財產地質	22
6.2.1	塞班稀土元素礦床財產地質	22
6.2.2	勐康稀土礦項目	23
6.3	礦化帶	25
6.3.1	塞班稀土元素礦床財產地質	25
6.3.2	勐康稀土礦項目	27
6.4	礦床類型	29
7	勘探、取樣及化驗	31
7.1	勘探計劃	31
7.1.1	塞班稀土元素礦床	31
7.1.2	勐康稀土礦項目	31
7.1.3	SRK意見	32
7.2	鑽探計劃	32
7.3	樣品製備、分析及安全	34
7.3.1	塞班稀土元素礦床	34
7.3.2	勐康稀土礦項目	36
8	數據驗證	40
8.1	塞班稀土元素礦床	40
8.1.1	委託人核實	40
8.1.2	SRK意見	43
8.2	勐康稀土礦項目	43
8.2.1	委託人核實	43
8.2.2	SRK驗證	44
8.2.3	SRK意見	45
9	礦產採選及冶金測試	46
9.1	礦石性質	46
9.2	冶金測試	46
10	礦產資源量估算	47
10.1	塞班稀土元素礦床	47
10.1.1	緒言	47
10.1.2	資源量估算程序	47
10.1.3	資源數據庫	48
10.1.4	實體建模	48
10.1.5	容積密度測試	49
10.1.6	合成	49
10.1.7	離群值評估	50
10.1.8	礦體模型及品位估算	57
10.1.9	模型驗證及敏感性	58
10.1.10	礦產資源分類	60
10.1.11	礦產資源聲明	60
10.1.12	品位敏感性分析	61
10.2	勐康稀土礦項目	62
10.2.1	緒言	62
10.2.2	資源量估算程序	63
10.2.3	資源數據庫	63

附錄三 D

老撾人民民主共和國塞班稀土礦及 勐康稀土礦項目之合資格人士報告

10.2.4	實體建模.....	64
10.2.5	容積密度測試.....	66
10.2.6	合成.....	66
10.2.7	離群值評估.....	67
10.2.8	礦體模型及品位估算.....	68
10.2.9	模型驗證及敏感性.....	69
10.2.10	礦產資源分類.....	70
10.2.11	礦產資源聲明.....	70
10.2.12	品位敏感性分析.....	72
10.3	SRK意見.....	73
11	礦石儲量估算.....	74
11.1	緒言.....	74
11.2	勐康稀土礦項目浸出測試.....	75
11.2.1	原地浸出採礦設計.....	76
11.2.2	修正礦產資源量.....	76
12	原地浸出採礦.....	77
12.1	緒言.....	77
12.2	浸出條件.....	78
12.2.1	地形條件.....	78
12.2.2	礦化體賦存及岩性.....	79
12.2.3	岩土及水文地質條件.....	80
12.3	浸出系統.....	82
12.3.1	注液系統.....	82
12.3.2	富浸溶液收液系統.....	84
12.3.3	循環溶液系統.....	86
12.4	浸出單元識別.....	86
12.5	施工及生產計劃.....	88
12.5.1	生產進度計劃.....	88
12.6	結論及推薦建議.....	89
13	回收方法.....	90
13.1	概覽.....	90
13.2	濕法冶金工藝.....	90
13.3	生產能力及技術參數.....	92
13.4	主要設備設施及廠房佈局.....	92
13.5	結論及推薦建議.....	94
14	項目基礎設施.....	95
14.1	工業場地.....	95
14.2	內部和外部運輸.....	95
14.3	給排水.....	95
14.4	供電.....	96
14.5	其他配套設施.....	96
15	市場研究及合約.....	97
16	勐康稀土礦項目的環境、社會及社區影響.....	98
16.1	環境及社會審查目標.....	98

附錄三 D

老撾人民民主共和國塞班稀土礦及 勐康稀土礦項目之合資格人士報告

16.2	環境及社會審查	98
16.3	環境及社會風險評估.....	99
17	資本支出及營運支出.....	101
17.1	概要.....	101
17.2	資本支出.....	101
17.3	營運支出.....	102
18	勐康稀土礦項目初步經濟分析	104
18.1	主要假設.....	104
18.2	稀土元素氧化物價格.....	105
18.3	折舊、攤銷及稅費	106
18.4	淨現值結果	106
18.5	敏感性分析	106
19	風險分析.....	108
20	解釋及結論	110
20.1	塞班稀土元素礦床	110
20.1.1	地質及勘探	110
20.1.2	礦產資源量估算	110
20.2	勐康稀土礦項目	110
20.2.1	地質及勘探	110
20.2.2	礦產資源量估算	111
20.2.3	冶金測試及回收方法.....	111
21	推薦建議.....	112
21.1	塞班稀土礦項目	112
21.1.1	礦產資源量估算	112
21.2	勐康稀土礦項目	112
21.2.1	礦產資源量估算	112
21.2.2	冶金測試及回收方法.....	112
22	參考文獻.....	113

附錄三 D

老撾人民民主共和國塞班稀土礦及 勐康稀土礦項目之合資格人士報告

表格目錄

表2-1：	SRK就在港交所上市提供的報告	5
表2-2：	SRK項目團隊	7
表3-1：	塞班勘探許可證的拐點	11
表3-2：	試採牌照	12
表3-3：	勘探許可證	12
表6-1：	塞班項目總稀土氧化物典型含量與組成	26
表6-2：	勐康稀土礦項目可溶稀土氧化物的典型含量及組成	28
表7-1：	塞班項目完成的計劃	31
表7-2：	勐康稀土礦項目已完成的計劃	32
表8-1：	塞班項目的質控質保樣品概要	40
表8-2：	塞班項目的有證標準物質概要	40
表8-3：	塞班項目現場重複樣概要	41
表8-4：	勐康稀土礦項目質控質保樣品概要	43
表8-5：	SRK驗證鑽孔樣品概要	44
表8-6：	勐康項目SRK驗證樣概要	45
表10-1：	用於資源量估算的鑽孔統計數據	48
表10-2：	塞班項目離群值	57
表10-3：	礦體模型參數	57
表10-4：	搜索橢球體參數	58
表10-5：	塞班稀土礦項目礦產資源聲明 ¹ ，截至2024年9月30日	61
表10-6：	用於資源量估算的鑽孔統計數據	64
表10-7：	礦化域內的原始樣品和複合樣品統計數據	67
表10-8：	勐康稀土礦項目離群值	68
表10-9：	礦體模型參數	68
表10-10：	搜索橢球體參數	68
表10-11：	用於最終經濟開採的合理前景評估的簡化成本模型	71
表10-12：	勐康稀土礦項目礦產資源聲明 ¹ ，截至2024年9月30日	71
表11-1：	赤廈項目修正礦產資源量，截至2024年9月30日	76
表12-1：	原地浸出採礦設計參數，截至2024年9月30日	77
表12-2：	赤廈項目採礦進度計劃	88
表13-1：	濕法冶金廠主要技術參數	92
表13-2：	現有濕法冶金廠主要設備	92
表13-3：	濕法冶金廠主要設施	93
表14-1：	初步可行性研究中建議的工業用地所需的擬議土地面積	95
表17-1：	勐康稀土礦項目資本支出細目（單位：人民幣百萬元）	101
表17-2：	歷史投資細目（單位：人民幣百萬元）	102
表17-3：	未來投資時間表（單位：人民幣百萬元）	102
表17-4：	勐康稀土礦項目預計營運支出	103
表18-1：	項目貼現現金流模型的主要假設	104
表18-2：	不同貼現率下的估計淨現值（單位：人民幣百萬元）	106
表18-3：	淨現值敏感性系數（按10%貼現率計算，單位：人民幣百萬元）	106
表19-1：	勐康稀土礦項目風險評估	109

圖表目錄

圖4-1：	塞班和勐康稀土礦項目的位置	13
圖4-2：	塞班稀土礦項目位置圖	14

附錄三 D

老撾人民民主共和國塞班稀土礦及
勐康稀土礦項目之合資格人士報告

圖4-3：	勐康稀土礦項目位置圖	16
圖6-1：	區域地質環境	21
圖6-2：	塞班項目的局部地質圖	23
圖6-3：	勐康稀土礦項目的局部地質圖	24
圖6-4：	塞班項目剖面圖(633610E)	26
圖6-5：	塞班項目總稀土氧化物組成圖	26
圖6-6：	勐康稀土礦項目的可溶稀土氧化物組成圖	28
圖6-7：	典型含離子吸附型稀土元素剖面圖	30
圖7-1：	塞班項目鑽孔分佈圖	32
圖7-2：	勐康稀土礦項目鑽孔分佈圖	33
圖7-3：	GN螺旋鑽的利用及封孔	34
圖7-4：	勐康鑽探點稀土元素礦化帶快速分辨	36
圖7-5：	勐康礦區的烘乾爐	37
圖7-6：	礦山實驗室	38
圖8-1：	用於塞班項目的粗粒空白樣	40
圖8-2：	用於塞班項目的礦漿空白樣	41
圖8-3：	塞班項目的現場重複樣	42
圖8-4：	勐康稀土礦項目重複樣	44
圖8-5：	SRK對勐康稀土礦項目的驗證重複樣	45
圖9-1：	實驗室浸出試驗	46
圖10-1：	塞班礦化帶平面圖(上)及剖面圖(下)	49
圖10-2：	樣品長度直方圖	50
圖10-3：	礦化域的 Y_2O_3 直方圖及累積直方圖	50
圖10-4：	礦化域的 La_2O_3 直方圖及累積直方圖	51
圖10-5：	礦化域的 CeO_2 直方圖及累積直方圖	51
圖10-6：	礦化域的 Pr_6O_{11} 直方圖及累積直方圖	52
圖10-7：	礦化域的 Nd_2O_3 直方圖及累積直方圖	52
圖10-8：	礦化域的 Sm_2O_3 直方圖及累積直方圖	53
圖10-9：	礦化域的 Gd_2O_3 直方圖及累積直方圖	53
圖10-10：	礦化域的 Tb_4O_7 直方圖及累積直方圖	54
圖10-11：	礦化域的 Dy_2O_3 直方圖及累積直方圖	54
圖10-12：	礦化域的 Ho_2O_3 直方圖及累積直方圖	55
圖10-13：	礦化域的 Er_2O_3 直方圖及累積直方圖	55
圖10-14：	礦化域的 Tm_2O_3 直方圖及累積直方圖	56
圖10-15：	礦化域的 Yb_2O_3 直方圖及累積直方圖	56
圖10-16：	礦化域的 Lu_2O_3 直方圖及累積直方圖	57
圖10-17：	塞班項目 Pr_6O_{11} 品位Swath圖	58
圖10-18：	塞班項目 Nd_2O_3 品位Swath圖	59
圖10-19：	塞班項目礦產資源量分類	60
圖10-20：	塞班項目品位噸位曲線	62
圖10-21：	勐康稀土礦項目地形測量區	64
圖10-22：	塞班礦化體平面圖(上)及剖面圖(下)	65
圖10-23：	樣品長度直方圖	66
圖10-24：	合成前後的 Y_2O_3 可溶稀土氧化物品位	67
圖10-25：	礦化域的直方圖及累積直方圖	68
圖10-26：	勐康稀土礦項目的可溶稀土氧化物品位Swath圖	69
圖10-27：	勐康稀土礦項目品位噸位曲線	72
圖11-1：	礦產資源量與礦石儲量之間的關係	74
圖11-2：	山頂的原地注液系統	76
圖12-1：	原地浸出採礦示意截面圖	78

附錄三 D

老撾人民民主共和國塞班稀土礦及 勐康稀土礦項目之合資格人士報告

圖 12-2 :	勘探許可範圍內的總體地形標高	79
圖 12-3 :	浸出注液強度實驗示意圖	81
圖 12-4 :	當地地表水狀況	82
圖 12-5 :	溶液池	83
圖 12-6 :	鑽孔及注液孔	84
圖 12-7 :	建造中的主富浸溶液收液隧道	85
圖 12-8 :	主溶液池	86
圖 12-9 :	原地浸出單元識別	87
圖 12-10 :	施工與生產圖	88
圖 13-1 :	濕法冶金廠選礦流程圖	91
圖 13-2 :	在建濕法冶金廠總圖	94
圖 18-1 :	歷史上混合型稀土元素氧化物價格趨勢	105
圖 18-2 :	淨現值敏感性分析	107

附錄

附錄A	試採牌照
附錄B	表1(JORC)
附錄C	遵守第十八章
附錄D	《新上市申請人指南》第2.6章

附錄三 D

老撾人民民主共和國塞班稀土礦及勐康稀土礦項目之合資格人士報告

有用釋義

本列表包含讀者可能不熟悉的符號、單位、縮寫及術語的定義。

%	百分比
,	分鐘
。	度
海拔	海平面以上
C	石炭紀系統；碳元素的化學符號
°C	攝氏度，溫度單位
Ce	稀土元素鈰的化學符號
厘米	厘米
合資格人士報告	合資格人士報告
關鍵稀土氧化物：	關鍵稀土氧化物，即Nd ₂ O ₃ +Eu ₂ O ₃ +Tb ₄ O ₇ +Dy ₂ O ₃ +Y ₂ O ₃ 之和
有證標準物質	經認證的標準物質
數字地形模型	數字地形模型
Dy	稀土元素鐳的化學符號
東經	東經
EDTA	乙二胺四乙酸
Er	稀土元素鉺的化學符號
Eu	稀土元素銻的化學符號
克／噸	每噸克數
Gd	稀土元素釷的化學符號
GPS	全球定位系統
Ho	稀土元素釹的化學符號
JORC	《澳大利亞勘探結果、礦產資源量和礦石儲量報告規範》(2012版)
離子吸附	離子吸附黏土
反距離加權插值	反距離加權
控制礦產資源	資源中在噸位、密度、形狀、物理特徵、品位及礦物含量方面的估算屬於合理可信度水平的部分。控制礦產資源乃基於透過適當技術從露頭、探溝、礦坑、工作面及鑽探孔等位置收集的勘探、取樣及測試資料計算得出。倘各位置間距過寬或不合適，無法確認地質及／或品位的連續性，惟間距足夠近，可以假設存在連續性
推斷礦產資源	資源中在噸位、品位及礦物含量方面的估算屬於低可信度水平的部分。推斷礦產資源乃根據地質證據及尚未獲得驗證的假設的地質及／或品位連續性推斷得出。推斷礦產資源乃基於透過適當技術從露頭、探溝、礦坑、工作面及鑽探孔等位置收集的資料計算得出，而相關資料的質量及可靠性可能有限或存在不確定性
千克	千克
千米	千米
平方公里	平方公里
千噸	千噸
千伏	千伏，相當於1,000伏
La	稀土元素鐳的化學符號
LXML	Lane Xang Minerals Limited Company

附錄三 D

老撾人民民主共和國塞班稀土礦及 勐康稀土礦項目之合資格人士報告

%	百分比
Lu	稀土元素鑷的化學符號
米	米
磁性稀土氧化物	磁性稀土氧化物，即 $\text{Pr}_6\text{O}_{11} + \text{Nd}_2\text{O}_3 + \text{Tb}_4\text{O}_7 + \text{Dy}_2\text{O}_3$ 之和
百萬噸	百萬噸
N	北緯
Nd	稀土元素釹的化學符號
P	二疊紀系統
Pr	稀土元素鑷的化學符號
質量保證／質量控制	質量保證和質量控制
稀土元素	稀土元素由元素週期表中的十七種化學元素組成，特別是十五種鑷系元素（從元素編號57到71）以及銦和鉕
最終經濟開採的合理前景	最終經濟開採的合理前景
Sm	稀土元素鈔的化學符號
可溶稀土氧化物：	可溶性稀土氧化物，只包括礦床中以離子吸附形式存在的稀土元素
噸／立方米	每立方米的噸位
T2	中三疊世系列
T3	上三疊世系列
Tb	稀土元素鉍的化學符號
Tm	稀土元素釹的化學符號
總稀土氧化物	稀土氧化物總當量，是 La_2O_3 、 CeO_2 、 Pr_6O_{11} 、 Nd_2O_3 、 Sm_2O_3 、 Eu_2O_3 、 Gd_2O_3 、 Tb_4O_7 、 Dy_2O_3 、 Ho_2O_3 、 Er_2O_3 、 Tm_2O_3 、 Yb_2O_3 、 Lu_2O_3 、 Y_2O_3 的總和，包括存在於晶格中的稀土元素以及以離子吸附形式存在於礦床中的稀土元素
UTM	通用橫軸墨卡托投影
廈門鎢業	廈門鎢業股份有限公司
Y	稀土元素釹的化學符號
Yb	稀土元素鑷的化學符號
Z	高程

附錄三 D

老撾人民民主共和國塞班稀土礦及 勐康稀土礦項目之合資格人士報告

執行概要

赤峰吉隆黃金礦業股份有限公司（「**赤峰黃金**」或「**委託人**」）委託北京斯羅柯資源技術有限公司（「**SRK**」）根據《澳大利亞勘探結果、礦產資源量和礦石儲量報告規範》（2012版）（「**JORC規範(2012)**」）及香港聯合交易所有限公司（「**聯交所**」）證券上市規則，為其塞班稀土礦項目及勐康稀土礦項目（「**該等項目**」）編製合資格人士報告（「**合資格人士報告**」或「**報告**」），項目位於老撾人民民主共和國（「**老撾**」）沙灣拿吉省及川壙省。項目包括正在建設及冶金浸出測試的勘探許可證、採礦牌照、以及原位浸出採礦設施及相關的礦石採選及冶金廠。塞班稀土礦項目目前由赤峰黃金的子公司Lane Xang Minerals Limited Comany（「**LXML**」）運營。勐康稀土礦項目擁有分別由中國投資稀土礦業有限公司及中國投資稀土川壙有限公司持有的勘探許可證及試行採礦牌照。China Investment Mining (Laos) Sole Co., Ltd.持有於中國投資稀土礦業有限公司及中國投資稀土川壙有限公司的86%股權。自2024年3月起，赤廈老撾控股有限公司（「**赤廈老撾**」）正在收購China Investment Mining (Laos) Sole Co., Ltd.的90%股權。

本報告包括對項目的地質、勘探、礦產資源量、礦石儲量、採礦、礦物採選和冶煉廠、精煉廠、資本投資、營運成本以及環境及社會方面的獨立評審。

工作方案大綱

根據赤峰黃金與SRK於2022年11月及2024年5月簽訂的委託書，工作範圍包括審查及估算塞班項目礦權及勐康稀土礦項目範圍內稀土礦礦化帶的礦產資源量，審查勐康稀土礦項目的預可行性研究，並根據JORC (2012)及聯交所的上市規定編製合資格人士報告。

SRK分階段執行了項目的工作方案：

第一階段：在實地考察項目現場之前，SRK對客戶提供的文件進行了案頭審查。

第二階段：SRK對兩個項目進行了實地考察。自2022年12月9日至2022年12月14日期間，SRK的人員對塞班項目進行了實地考察，以收集數據並採訪了參與該項目勘探和可行性研究的相關人員。自2024年5月13日至16日期間，SRK進一步對塞班稀土礦項目進行了實地考察。自2024年5月9日至11日期間，SRK對勐康稀土礦項目進行了實地考察，考察並觀察了項目情況，與管理層及技術人員召開會議，檢視地質、勘探、礦化帶、以及採礦設施、礦石採選及冶金設施的建設及冶金浸出測試，同時進行了自主數據驗證程序及環境社會影響評估。

第三階段：SRK團隊審閱了赤峰黃金提供的資料，對礦產資源量進行了估算，並對勐康稀土礦項目的預可行性研究進行了審查，對項目進行了初步經濟評估，並根據

附錄三 D

老撾人民民主共和國塞班稀土礦及 勐康稀土礦項目之合資格人士報告

JORC規範(2012)編製了一份技術報告，已於2024年8月及11月提交給客戶徵求意見。

SRK將根據委託人及相關第三方的反饋意見進一步修訂報告，並於適當時候定稿。

成果

概覽

赤峰黃金透過其子公司擁有塞班稀土礦項目及正在收購勐康稀土礦項目。這兩個項目的稀土礦床均屬離子吸附型，稀土元素富集在花崗岩岩體上層的風化帶。

塞班稀土礦項目是LXML勘探許可證範圍內的勘探及資源項目。勘探計劃，包括槽探、鑽探取樣、樣品化驗結果及其他相關數據庫，可以為礦產資源量估算提供支持。SRK對獲取的數據庫進行了審查，並重新估算了該項目的礦產資源量。截至2024年9月30日，塞班稀土礦項目的控制礦產資源量為26.78百萬噸（「百萬噸」），平均品位達383.75克／噸（「克／噸」）總稀土氧化物（「總稀土氧化物」）；推斷礦產資源量為63.79百萬噸，平均品位達339.22克／噸總稀土氧化物，邊界品位為170克／噸總稀土氧化物。

勐康稀土礦項目是開發的生產項目。以往的勘探計劃確定了稀土礦化體，所獲數據庫可為礦產資源量估算提供支持。截至2024年9月30日，SRK估算該項目資源量基礎為139.05百萬噸推斷礦產資源，平均品位為241.79克／噸可溶稀土氧化物（「可溶稀土氧化物」），邊界品位為100克／噸可溶稀土氧化物。

SRK審閱了赤廈老撾為開發勐康稀土礦項目而進行的內部可行性研究（「可行性研究」），並認為該研究可達到預可行性研究（「預可行性研究」）級。預可行性研究建議採用原位浸出採礦法開發該項目，通過濕法冶金設施進一步處理浸出液，最終生產稀土氧化物，出售給中國買家。擬定產能為3,675噸（「噸」）／年。

赤廈老撾獲得了逾8平方公里（「平方公里」）礦床的試生產牌照，並已開始建造生產所需的採礦及加工設施。

SRK認為，目前的資源量基礎可支持對該項目進行初步經濟評估。SRK審查了預可行性研究，與項目相關技術人員展開討論，採用預可行性研究中提出的參數並進行部分調整。預計該項目在經濟上是可行的。

SRK建議執行補充勘探計劃來增強資源量類別，隨後根據更新資源量進行可行性研究。

附錄三 D

老撾人民民主共和國塞班稀土礦及 勐康稀土礦項目之合資格人士報告

營運牌照及許可證

LXML持有涵蓋塞班稀土礦項目的銅及金勘探許可證。

SRK檢視了勐康礦區的試採牌照以及與當地居民簽訂的土地使用協議。包括用水許可證或場地排放許可證在內的其他牌照及許可證正在申請中。

地質及礦化帶

由於化學性質的相似性，稀土元素（「稀土元素」）通常是指週期表上從鐳(La)到鑷(Lu)的15種鐳系元素以及過渡金屬釷(Sc)和釷(Y)。從工業發展的視角來看，由於釷通常不是鐳系稀土元素的共生礦物，因此一般未被納入稀土礦物開發中。由於鉕(Pm)具有放射性，因此也不包括在礦產開發中。

離子吸附稀土礦床是由含稀土元素的礦物通過風化和浸出從原岩中形成的，通常發生在熱帶氣候條件下。從花崗岩或鹼性火成岩中浸出的稀土元素被土壤中的黏土礦物吸附，有時形成具有經濟開發價值的礦床。

塞班

總稀土氧化物（「總稀土氧化物」）含量自上而下逐漸降低，上部可富集成稀土礦體，小部分鑽孔的端孔處品位較高，可能無法穿透風化層。礦體高程介於海拔240米至海拔410米之間，本區的最低侵蝕基準面為210米，礦體位於最低侵蝕基準面之上。礦體深度通常在0至5米範圍內。總稀土氧化物的品位介於310克／噸至830克／噸之間，平均品位為440克／噸。

勐康

地質層分為全風化層、半風化層及新鮮層，其中全風化層為主要含礦層。礦化區的頂部由平均厚度為2米的表層薄土區所界定。礦化帶的底部延伸到平均垂直深度高達9.0米處。可溶稀土氧化物的品位介於9.5克／噸至2,857克／噸之間，平均品位為243.5克／噸。

勘探情況

樣品的收集、製備及分析程序遵循稀土行業標準。SRK認為該程序及其獲取的數據及信息對資源量估算而言是可接受的。

塞班

LXML勘探部門於2021年11月至2022年7月對塞班項目進行了勘探工作。此次勘探共完成了607個鑽孔（4,441米），密度分為200米x100米或100米x100米。

附錄三 D

老撾人民民主共和國塞班稀土礦及 勐康稀土礦項目之合資格人士報告

取樣採用對角四分法，每隔1米取整根鑽岩芯為一份樣品，其中一半用於化驗，另一半則留作備用保存。在送往實驗室之前，所有樣品都已被妥善編號並記錄。

所有基本化驗樣品（總稀土氧化物）都是在澳大利亞的ALS實驗室製備及化驗的。化驗方法為ME-MS81。質量控制及保證（「質量保證／質量控制」）程序持續進行，以證明鑽探計劃的化驗結果值得信賴。這些程序包括插入含標準品或經認證標準物料（即含有已知量待試驗元素的物料）、空白樣（即已知含有痕量物質的物料）及重複樣的質量保證／質量控制樣品。

在一般性勘探報告中，從鑽芯中抽取了10個重力樣品，並在礦山實驗室進行了測量。SRK認為其無法從GN螺旋鑽芯中採集密度樣品。因此，在塞班項目的資源量估算中採用了1.5噸／立方米的乾容重。

勐康

Longyan Dadi Mining Development Service Co., Ltd於2022年1月至2023年12月期間，對勐康稀土礦項目展開了勘探工作。此次勘探共完成了13,656個鑽孔（198,957米），間距為30米至100米。

採集樣品前，現場進行了快速測試，以確定稀土的礦化層段。該測試採用硫酸銨及草酸，將稀土離子從黏土中溶解出來，形成沉澱物。樣品的採集及製備均遵循中國《稀土礦產地質勘查規範》(DZ/T0204-2022)。所有樣品（可溶稀土氧化物）均在礦山實驗室現場使用乙二胺四乙酸容量法進行（「EDTA」）分析。

共採集了6,017個樣品（約佔礦產資源量估算所用樣品的6%）作為內部實驗室檢查樣品，合格率为82%。共採集了3,500個樣品（約佔礦產資源量估算所用樣品的4%）作為內部實驗室檢查樣品，合格率为92%。

SRK執行了數據驗證計劃，從勐康稀土礦項目的13個鑽孔中採集了169個岩芯重複樣。結果顯示，觀察到原始化驗和核實結果之間存在較大偏差。SRK與現場實驗室及SGS工作人員進行了核對，發現樣品製備及化驗方法不同。SRK已將控制礦產資源下調為推斷礦資源。

在整個項目區域內共採集了10個容重樣，自然容重（濕基）介於1.7至1.81噸／立方米之間，平均為1.75噸／立方米，乾容重介於1.35至1.55噸／立方米，平均為1.47噸／立方米。

礦產資源量估算

資源量的估算方法涉及對鑽孔數及地形數據的整合及驗證。通過線框模型，根據化驗數據及岩性劃定了礦化邊界。對資源域進行界定，同時對樣品結果進行合成及

附錄三 D

老撾人民民主共和國塞班稀土礦及勐康稀土礦項目之合資格人士報告

設定上限，以便統計分析。對礦體模型進行了插值處理，並對資源量進行了分類及驗證，以確定經濟前景及邊界品位。

基於對最終經濟開採的合理前景（「最終經濟開採的合理前景」）評估，同時考慮浸出採礦法的特點，SRK使用170克／噸總稀土氧化物的邊界品位來報告塞班項目的礦產資源量及100克／噸可溶稀土氧化物的邊界品位來報告勐康稀土礦項目的礦產資源量，價格為人民幣239,000元／噸稀土氧化物。

截至2024年9月30日，通過採用總稀土氧化物的邊界品位170克／噸，SRK估算並報告的礦產資源量如下：

- 26.78百萬噸控制礦產資源量，平均品位為383.75克／噸總稀土氧化物，相當於項目區域內稀土氧化物總量為10.28千噸。
- 63.79百萬噸推斷礦產資源量，平均品位為339.22克／噸總稀土氧化物，相當於項目區內的稀土氧化物總量為21.64千噸。

表ES-1：塞班稀土礦項目礦產資源聲明¹，截至2024年9月30日

分類	噸位 (百萬噸)	總稀土 氧化物 (克／噸)	總稀土 氧化物 (千噸)	錯鈹氧化物 (%)	磁體稀土 氧化物 (%)	臨界稀土 氧化物 (%)
控制	26.78	383.75	10.28	19.14	21.97	33.87
推斷	63.79	339.22	21.64	18.78	21.45	32.59

附註：

- ¹ 礦產資源量並非礦石儲量，且未證明其經濟可行性。所有數字均四捨五入，以反映估算的相對準確性。所有複合樣均已達封頂值（如適用）。
- ² 本報告中與礦產資源相關的資料是基於北京斯羅柯資源技術有限公司的全職員工李懷祥先生及徐安順博士彙編的資料。李懷祥先生是澳洲地質科學家學會會員，徐安順博士是澳大利亞礦業及冶金學會院士。徐博士在當前考察的礦化風格與礦產類型及正在從事的活動方面擁有豐富經驗，符合JORC規範(2012)所界定合資格人員的資質。李先生及徐博士同意按相關資料呈現的格式及內容進行報告。
- ³ 礦產資源量的邊界品位報告為170克／噸總稀土氧化物。邊界品位基於人民幣239,000元／噸稀土氧化物的價格。
- ⁴ 磁體稀土氧化物：Pr₆O₁₁+Nd₂O₃+Tb₄O₇+Dy₂O₃。
- ⁵ 臨界稀土氧化物：Nd₂O₃+Eu₂O₃+Tb₄O₇+Dy₂O₃+Y₂O₃，美國能源部於2023年確定。
- ⁶ 總稀土氧化物：總稀土氧化物包括Y₂O₃+La₂O₃+CeO₂+Pr₆O₁₁+Nd₂O₃+Sm₂O₃+Eu₂O₃+Gd₂O₃+Tb₄O₇+Dy₂O₃+Ho₂O₃+Er₂O₃+Tm₂O₃+Yb₂O₃+Lu₂O₃。

該項目現正處於建設及試運行階段，且目前概無稀土元素氧化物可供銷售。

截至2024年9月30日，按100克／噸可溶稀土氧化物的邊界品位計算，勐康稀土礦項目的礦產資源量如下：

- 139.05百萬噸的推斷礦產資源量，平均品位為241.79克／噸可溶稀土氧化物，相當於項目區域內33.62千噸的稀土氧化物。

表ES-2：勐康稀土礦項目產資源聲明¹，截至2024年9月30日

牌照	分類	乾容重 (噸／立方米)	噸位 (百萬噸)	可溶稀土氧化物 (克／噸)	可溶稀土氧化物 (千噸)
試採	推斷	1.47	55.59	267.75	14.88
勘探	推斷	1.47	83.47	224.51	18.74
總計	推斷	1.47	139.05	241.79	33.62

附註：

附錄三 D

老撾人民民主共和國塞班稀土礦及 勐康稀土礦項目之合資格人士報告

- 1 礦產資源量並非礦石儲量，且未證明其經濟可行性。所有數字均四捨五入，以反映估算的相對準確性。所有複合樣均已達封頂值（如適用）。
- 2 本報告中與礦產資源相關的資料是基於北京斯羅柯資源技術有限公司的全職員工李懷祥先生及徐安順博士彙編的資料。李懷祥先生是澳洲地質科學家學會會員，徐安順博士是澳大利亞礦業及冶金學會院士。徐博士在當前考察的礦化風格與礦產類型及正在從事的活動方面擁有豐富經驗，符合JORC規範(2012)所界定合資格人員的資質。李先生及徐博士同意按相關資料呈現的格式及內容進行報告。
- 3 礦產資源量的邊界品位報告為100克／噸總稀土氧化物。邊界品位基於人民幣239,000元／噸稀土氧化物的價格。

礦石儲量估算

對於塞班稀土礦項目，現行研究表明，該項目財務上並不可行。經與LXML商討後，決定本報告僅報告礦產資源量。

根據JORC 2012，估算礦石儲量時應僅考慮探明資源量及控制資源量。在勐康離子稀土礦項目中，根據SRK的資源量審查及重新估算，勐康稀土礦項目的全部礦產資源量被歸為推斷礦產資源量。礦產資源量基礎只能支持對該項目的潛在經濟性進行初步經濟評估。因此，勐康稀土礦項目並無礦石儲量。

僅適用於勐康稀土礦項目

原位浸出採礦

赤廈老撾於2024年3月啟動浸出測試。浸出測試設施基本按照項目開發預可行性研究中提出的設計方案建造。SRK對預可行性研究進行了審查，並實地考察了浸出測試設施。赤廈老撾採用原位浸出法從礦床中提取稀土元素。這一過程主要涉及兩部分：浸出液注入及富集浸出液收集。

注液系統通過注入孔將浸出液引入礦體，溶解其中的稀土元素。浸出液通過孔洞進入礦體並吸附稀土元素。

收液系統由位於礦體下方的一系列隧道及／或收集孔構成，用於收集富集浸出液，隨後通過管道將其泵送至工廠進行進一步採選。

下表ES-3中列出的關鍵技術參數是基於SRK修改後的預可行性研究總結而成。

表ES-3：原位浸出採礦設計參數，截至2024年9月30日

設計參數	單位	預可行性 研究輸入值	SRK輸入值
總體			
原位浸出採礦回收率	%	90.0	90.0
採選回收率	%	85.5	85.5
總體回收率	%	77.0	77.0
濕法廠－稀土氧化物	噸／年	3675及2800	3675及2800
富集浸出液產能	百萬立方米／年	16.3及11.6	16.3及11.6
原位浸出採礦			
平均礦體深度	米	8.7	7.9
注液孔	米	4.0	4.0

附錄三 D

老撾人民民主共和國塞班稀土礦及 勐康稀土礦項目之合資格人士報告

設計參數	單位	預可行性 研究輸入值	SRK輸入值
注液孔覆蓋面積	平方米	5.0	5.0
收液隧道覆蓋面積	平方米	3.5	3.5

資料來源：赤廈

採礦進度計劃

如表ES-4所示，根據擬定採選產能規劃了一份採礦進度計劃。

表ES-4：赤廈項目的採礦進度計劃

部分	單位	總計	2024年	2025年	2026年	2027年	2028年	2029年	2030年	2031年
噸位	千噸	138,040	4,620	19,700	18,040	19,590	19,650	25,020	19,150	12,270
品位(可溶稀 土氧化物)	克/噸	239.42	221.94	266.10	236.15	237.71	218.51	220.33	263.75	245.12

資料來源：SRK

冶金測試及回收方法

勐康礦屬離子吸附型稀土礦，其可溶稀土氧化物平均含量為0.025%。該礦物以石英、長石、黑雲母、鈦鐵礦、磁鐵礦為主，次要礦物有鈳石、磷灰石、磷鈹礦、螢石、鈿礦等。

對2號礦體的樣品進行了簡易實驗室柱浸試驗。結果表明，滲透系數為 0.89×10^{-3} ~ 1.11×10^{-3} 厘米/秒，富集浸出液的濃度可達2.0克/升，可溶稀土氧化物的浸出率約為94%。

富集浸出液經過四步加工後，產生碳酸稀土初級產品，隨後送至煅燒車間生產混合稀土氧化物。在加工過程中產生的殘渣將通過酸處理回收稀土氧化物，這樣不僅提高了稀土氧化物的回收率，也增強了經濟效益。

1號濕法冶金廠的產能最高為3,675噸稀土氧化物/年，SRK認為這一數字較為合適。設計的總回收率為77%，其中原位浸出率為90%，濕法冶金回收率為85.5%。

在審閱所有設計數據並實地考察項目後，SRK提出以下結論和建議：

- 在生產前應從每個礦體中取得具有代表性的礦樣進行試驗研究，並增加以下試驗內容：
 - i. 礦石樣品的可溶稀土氧化物含量分析，及
 - ii. 富集浸出液的純化及沉澱試驗，以確定純化及沉澱條件及試劑消耗量。
- 在礦山服務年限內，計劃建設三座濕法冶金廠及一座煅燒廠。截至2024年5月，除壓濾車間和煅燒車間外，該項目的大部分浸出測試裝置已建設完成。此外，年產3,675噸稀土氧化物/年的北廠及年產2,800噸稀土氧化物/年的南廠計劃分別於2026年及2028年建成。

附錄三 D

老撾人民民主共和國塞班稀土礦及 勐康稀土礦項目之合資格人士報告

環境及社會方面

目前在項目評估和本次SRK審查中確定的內容包括：

- 需取得環境審批；
- 水污染；
- 需設立閉礦基金。

SRK認為，上述環境風險被歸類為中等風險（即需要採取風險管理措施），並且相關風險總體可控。

資本支出及營運支出

估算資本支出主要涵蓋三個濕法冶金廠的主要生產設施、公共配套設施及其他工程建設費用（主要與採礦權有關或牌照成本）。

礦山壽命期內的總資本支出預計為人民幣130.32百萬元，包括人民幣66.35百萬元的歷史投資，人民幣48.80百萬元的持續投資和人民幣15.17百萬元的關閉投資。表ES-5概述了該項目的資本支出明細。

表ES-5：勐康稀土礦項目的資本支出明細（單位：人民幣百萬元）

項目	歷史投資	持續投資	關閉投資	總計
濕法冶金工廠建設...	7.93	25.80	—	33.73
公共配套設施.....	19.44	13.00	—	32.44
工程建設其他費用...	38.98	10.00	—	48.98
關閉投資.....	—	—	15.17	15.17
投資小計.....	66.35	48.80	15.17	130.32

項目的現金營運支出主要包括勞務派遣費、耗材、油電水等服務費、場內及場外管理、環保及監測、人力運輸、產品營銷及運輸、非所得稅及特許權使用費以及其他政府費用及應急津貼。

表ES-6概述了該項目的預測營運支出，營運支出總計人民幣4,264.61百萬元，單位成本為原礦約人民幣30.90元／噸或純稀土氧化物人民幣167,697元／噸。所有成本均為截至2024年9月30日的當前成本，不考慮升價。

表ES-6：勐康稀土礦項目的預測營運支出

項目	礦山服務年限 總成本 (人民幣百萬元)	單位成本 (人民幣元／ 噸原礦)	單位成本 (人民幣元／ 噸稀土氧化物)
勞務派遣費.....	150.80	1.09	5,930
耗材.....	2,020.41	14.64	79,448
油電水等服務費.....	153.65	1.11	6,042
場內及場外管理.....	29.65	0.21	1,166
環保及監測.....	30.52	0.22	1,200
人力運輸.....	5.48	0.04	216
產品營銷及運輸.....	38.15	0.28	1,500

附錄三 D

老撾人民民主共和國塞班稀土礦及 勐康稀土礦項目之合資格人士報告

項目	礦山服務年限 總成本 (人民幣百萬元)	單位成本 (人民幣元/ 噸原礦)	單位成本 (人民幣元/ 噸稀土氧化物)
非所得稅及特許權使用費			
其他政府費用	1,613.60	11.69	63,451
應急津貼	222.35	1.61	8,743
總計	4,264.61	30.90	167,697

初步經濟分析

由於項目處於建設及運營前階段，並已完成預可行性研究，故採用貼現現金流法（「貼現現金流」）進行經濟分析。請注意，該分析僅為證明項目的經濟可行性。所得淨現值並非反映項目的市場公允價值或盈利能力。現金流及淨現值均基於稅後估算，且未將融資成本納入考慮。

SRK通過貼現現金流模型估算得出，淨現值（「淨現值」）為人民幣471.23百萬元，貼現率為10%。同時，還根據不同的貼現率估算了淨現值，如表ES-7所示，證實了項目的經濟可行性。

表ES-7：不同貼現率下的估計淨現值（單位：人民幣百萬元）

貼現率	8%	9%	10%	11%	12%
淨現值	527.96	498.69	471.23	445.47	421.26

對資本支出、營運支出及價格進行了敏感性分析。結果表明，淨現值對價格最敏感，其次是營運支出及資本支出。

風險評估

風險評估評級結果見下表ES-8。風險評級於實施控制建議前呈列。

附錄三 D

老撾人民民主共和國塞班稀土礦及
勐康稀土礦項目之合資格人士報告

表ES-8：勐康稀土礦項目風險評估

風險源／問題	可能性	後果	總體
地質及資源			
缺乏顯著的礦產資源量	沒有可能	中等	低
缺乏顯著的礦石儲量	可能	主要	高
地下水意外滲入	沒有可能	次要	低
採礦			
沉降及地面穩定性	可能	中等	中等
水文地質建模不確定性	沒有可能	中等	低
產量嚴重不足	沒有可能	主要	中等
重要地質結構	可能	次要	低
礦石採選			
回收率較低	沒有可能	中等	低
生產成本高	可能	次要	低
裝置可靠性差	沒有可能	次要	低
資本成本及營運成本			
項目時間延誤	可能	次要	低
資本成本及營運成本增加	可能	中等	中等
閉礦成本高	可能	中等	中等
環境、社會及許可			
待推遲環境審批	可能	中等	中等
水體富營養化	可能	中等	中等
資金不到位，沒有適當閉礦	可能	中等	中等

項目存在部分中至高風險。「缺乏顯著的礦石儲量」及「資本成本及營運成本增加」為項目的兩個高風險。為管理風險，SRK建議 貴公司遵循最佳實踐指南進一步執行補充勘探計劃，改善礦產資源量基礎，隨後進行可行性研究。

推薦建議

地質及礦產資源

岩芯鑽探及地質測井按標準進行，以確保收集的數據及資料足以支持後續的地質建模及資源量估算目標。

SRK認為，手動螺旋鑽探的深度可能不足以穿透潛在的半風化硬層或巨石。這一限制可能導致未能完全鑽探到含礦層的礦段。

塞班

展望未來，塞班稀土礦考慮採用原位浸出法作為其主要的提取技術。然而，目前可用的數據僅包括8項離子分析，不足以精確評估礦山的潛力及生產力。稀缺的數據無法全面反映該礦的價值。因此，SRK建議重新分析離子稀土品位。這樣我們就能更清楚地了解礦山的潛力，這對於制定及執行高效的採礦計劃至關重要。

附錄三 D

老撾人民民主共和國塞班稀土礦及 勐康稀土礦項目之合資格人士報告

勐康

SRK認為，快速試驗法需要在岩芯取樣進行實驗室分析之前目測稀土沉澱物，這屬定性方法。這種方法只是評估取樣岩芯區間內礦化情況的初步指示。由於其固有的主觀性，這種方法可能會導致忽略某些含稀土元素足以進行後續實驗室測試的淺層出現區間，從而可能導致低估礦體的厚度。

1:5,000的地形航測僅覆蓋了2.3平方公里。SRK建議礦山對整個項目區域進行詳細的地形測量。

該礦目前是在現場實驗室分析所有基本樣品。這樣做雖然方便快捷，但可能無法提供最準確的結果。觀察到原始化驗和SRK驗證結果之間存在較大偏差。建議將所有樣品送至有資質的實驗室進行再次試驗。

由於僅有30個樣品具有稀土元素成分，數量有限，SRK建議該礦加大力度進行更多的成分分析，確保用於評估的數據集更可靠範圍也更廣。

SRK還建議對構造或斷層系統開展更多研究，這是因為斷層可能會對原地浸出採礦法產生重大影響。

預可行性研究

SRK強烈建議 貴公司在完成補充勘探計劃及資源量更新後，立即對勐康稀土礦項目進行預可行性研究，以優化該項目的開發方案。

附錄三 D

老撾人民民主共和國塞班稀土礦及 勐康稀土礦項目之合資格人士報告

1 緒言

赤峰吉隆黃金礦業股份有限公司（「**赤峰黃金**」或「**委託人**」）委託北京斯羅柯資源技術有限公司（「**SRK**」）根據《澳大利亞勘探結果、礦產資源量和礦石儲量報告規範》（2012版）（「**JORC規範(2012)**」）及香港聯合交易所有限公司（「**聯交所**」）證券上市規則，為其塞班稀土礦項目及勐康稀土礦項目（「**該等項目**」）編製合資格人士報告（「**合資格人士報告**」或「**報告**」），項目分別位於老撾人民民主共和國（「**老撾**」）沙灣拿吉省及川壙省。

項目包括正在建設及冶金浸出測試階段的勘探許可證、採礦牌照、目前的原位浸出礦及相關的礦石採選及冶金廠。塞班稀土礦項目目前由赤峰黃金的子公司Lane Xang Minerals Limited（「**LXML**」）運營。勐康稀土礦項目擁有分別由中國投資稀土礦業有限公司及中國投資稀土川壙有限公司持有的勘探許可證及試行採礦牌照。China Investment Mining (Laos) Sole Co., Ltd.持有於中國投資稀土礦業有限公司及中國投資稀土川壙有限公司的86%股權。自2024年3月起，赤廈老撾控股有限公司（「**赤廈老撾**」）正在收購China Investment Mining (Laos) Sole Co., Ltd.的90%股權。

本報告包括對項目的地質、勘探、礦產資源量、礦石儲量、採礦、礦物採選和冶煉廠、精煉廠、資本投資、營運成本以及環境及社會方面的獨立評審。本報告所報告的礦產資源聲明乃根據JORC(2012) 礦石儲量編製而成。

附錄三 D

老撾人民民主共和國塞班稀土礦及 勐康稀土礦項目之合資格人士報告

2 項目目標及工作計劃

2.1 報告宗旨

本報告旨在向赤峰黃金現有股東及潛在[編纂]提供有關位於老撾的塞班稀土礦項目及勐康稀土礦項目的合資格人士報告。SRK的報告旨在對與該項目相關的風險進行公正的技術評估。

2.2 工作範圍及報告準則

2.2.1 工作範圍

工作範圍(定義見赤峰黃金與SRK於2022年11月及2024年5月訂立的委聘函)包括根據JORC (2012)及香港聯交所的上市規定審閱／更新該等項目所界定的稀土礦化的礦產資源模型，以及審閱一份可行性研究報告，並就勐康稀土礦項目完成並編製合資格人士報告。該項工作涉及對項目的以下方面的評估。

- 區域、地方及礦山地質
- 勘探歷史、質量及獨立資料驗證
- 地質建模、礦產資源量估算與驗證
- 採礦評估
- 加工及礦物回收、冶煉廠及精煉廠
- 環境及社會
- 營運及資本成本；及經濟分析
- 準備礦產資源表及礦石儲量表(如有)
- 額外工作建議

2.2.2 技術報告基準

本報告乃根據SRK於2022年12月及2024年5月進行的實地考察期間收集的資料以及貴公司在SRK調查過程中提供的其他資料。SRK並無理由懷疑貴公司提供的資料的可靠性。其他資料乃是自公共領域獲得。本技術報告乃基於以下資料來源：

- 與塞班及勐康稀土礦項目人員的討論
- 檢查塞班及勐康稀土礦項目區域，包括露頭及鑽孔岩芯
- 審查 貴公司收集的勘探數據
- 自自公共領域獲得的附加資料

附錄三 D

老撾人民民主共和國塞班稀土礦及 勐康稀土礦項目之合資格人士報告

本報告乃根據香港聯交所的規定而編製，而礦產資源及礦石儲量乃根據JORC (2012)報告，該報告對所有澳大拉西亞礦業及冶金學會（「澳大拉西亞礦業及冶金學會」）的所有會員均具有約束力。

2.2.3 實地考察

SRK對兩個項目進行了實地考察。自2022年12月9日至14日期間，SRK的人員對塞班項目進行了實地考察，以收集數據並採訪了參與該項目勘探和可行性研究的相關人員。自2024年5月13日至16日期間，SRK進一步對塞班稀土礦項目進行了實地考察，包括檢查歷史鑽孔。現場並無觀察到相關生產設備。塞班項目屬於勘探項目，或會在勘探過程中進行取樣活動。自2024年5月9日至11日期間，SRK對勐康稀土礦項目進行了實地考察，考察並觀察了項目情況，與管理層及技術人員召開會議，檢視地質、勘探、礦化帶、採礦、礦石採選及冶金設施的建設及冶金浸出測試，同時進行了自主數據驗證程序及環境社會影響評估。

SRK獲得了相關數據的完整訪問權限，並與塞班／勐康稀土礦項目人員進行了訪談，以獲取過去勘探工作的信息，了解用於收集、記錄、存儲及分析歷史和當前勘探數據的程序，以及操作問題及數據。

2.2.4 報告準則

本報告乃按照2015年版《對礦產和石油資產及證券進行技術評估與估值的獨立專家報告的規則》（「Valmin規則」）的指引下的技術評估報告的準則編製，SRK視本報告為技術評估報告。Valmin規則納入了《JORC礦產資源量和礦石儲量報告規則》，對澳大拉西亞礦業及冶金學會（「澳大拉西亞礦業及冶金學會」）的所有會員均具有約束力。

本報告並非估值報告，亦未對礦產資產的價值發表意見。本報告所審查的方面確實包括產品價格、社會政治問題及環境考慮因素；然而，SRK並未就所涉及的資產和探礦權的具體價值發表意見。

本報告乃根據JORC規範，採用分類法引用已確定的礦產資源量和礦石儲量。然而，在取得進一步估算文件並由符合JORC規範的「合資格人士」正式認可之前，不應假設相關礦產資源量和礦石儲量估算必然是按照JORC規範中的指引和建議進行。

2.3 限制聲明

SRK不具備專業資格認定及／或確認委託人擁有相關探礦權的100%控制及／或存在與所有權轉讓或相關費用及特許權使用費有關的任何未決法律事項。因此，SRK

附錄三 D

老撾人民民主共和國塞班稀土礦及 勐康稀土礦項目之合資格人士報告

已假設不存在與相關探礦權存在有關的法律障礙，並假設委託人對主張的所有相關探礦權享有法律權利。評估委託人及其任何附屬公司對礦物的法律權益及權利為SRK以外實體進行的法律盡職調查的責任。

2.4 生效日期

SRK於本報告中所載的意見有效期為截至**2024年9月30日**，並基於SRK於SRK的審查及核證過程中收集的資料。這些信息進而反映撰寫本報告時的各種技術及經濟狀況。鑒於礦業的性質，這些條件可能在相對短的時期內顯著變化。因此，實際結果可能會更為有利或不利。

本報告可能包含需要後續計算以得出小計、總計及加權平均的技術資料。這些計算固有地涉及一定程度的約整，從而引入誤差範圍。在出現此類情況時，SRK認為其並不重大。

2.5 工作方案

根據赤峰黃金與SRK於2022年11月及2024年5月簽訂的委託書，工作範圍包括審查及估算塞班項目礦權及勐康稀土礦項目範圍內稀土礦礦化帶的礦產資源量，審查勐康稀土礦項目的預可行性研究，並根據JORC (2012)及聯交所的上市規定編製合資格人士報告。

SRK分階段執行了項目的工作方案：

第一階段：在實地考察項目現場之前，SRK對客戶提供的文件進行了案頭審查。

第二階段：SRK對兩個項目進行了實地考察。自2022年12月9日至14日期間，SRK的人員對塞班項目進行了實地考察，以收集數據並採訪了參與該項目勘探和可行性研究的相關人員。自2024年5月13日至16日期間，SRK進一步對塞班稀土礦項目進行了實地考察。自2024年5月9日至11日期間，SRK對勐康稀土礦項目進行了實地考察，考察並觀察了項目情況，與管理層及技術人員召開會議，檢視地質、勘探、礦化帶、採礦、礦石採選及冶金設施的建設及冶金浸出測試，同時進行了自主數據驗證程序及環境社會影響評估。

第三階段：SRK團隊審閱了赤峰黃金提供的資料，對礦產資源量進行了估算，並對勐康稀土礦項目的預可行性研究進行了審查，對項目進行了初步經濟評估，並對該等項目編製了一份技術報告，已於2024年6月、8月及11月提交給委託人徵求意見。

附錄三 D

老撾人民民主共和國塞班稀土礦及 勐康稀土礦項目之合資格人士報告

SRK將根據委託人及相關第三方的反饋意見進一步修訂報告，並於適當時候定稿。

2.6 SRK經驗

SRK Consulting Group (「**SRK Consulting**」) 是一家獨立的國際諮詢公司，主要為來自地球和水資源行業的委託人提供有針對性的建議和解決方案。就採礦項目而言，SRK Consulting提供從勘探到可行性研究、礦山規劃和生產再到閉礦的服務。

公司擁有1,500多位客戶，其中大多數是世界上大中型金屬和工業礦產開採公司、勘探公司、銀行、石油勘探公司。

SRK Consulting於1974年在南非約翰尼斯堡成立，現時在六大洲20個國家常設42個辦事處，全球範圍內擁有1,800多名專業人員。眾多諮詢師均獲得國際機構認可，與核心員工相輔相成。

SRK Consulting聘請科學和工程各個領域的頂尖專家。服務的整體性和國際性使得本公司在盡職調查、可行性研究和保密內部審查等方面處於世界領先地位。

鑒於SRK Consulting並無持有任何項目的權益，且其所有權完全屬於其員工，從而確保其獨立性。這使本公司能夠就關鍵的判斷問題向委託人提供客觀、無衝突的建議。

SRK China於2005年成立，在北京、南昌及昆明設有三個辦事處。SRK獨立或聯合其他SRK辦事處(主要為SRK Australasia)向中國礦業公司提供獨立技術服務。SRK在為成功於香港、澳洲、英國、加拿大、南非和美國上市的礦業公司提供獨立專家報告方面擁有豐富經驗。

SRK已為多家成功在香港聯合交易所有限公司完成上市及／或收購的中國礦業公司提供了數十份獨立技術報告，如表2-1所示。

表2-1：SRK就在港交所上市提供的報告

公司	年份	交易性質
兗州煤業股份有限公司 (於港交所上市)	2000年	將濟寧三號煤礦出售給上市經營公司
中鋁(中國鋁業集團有限公司).	2001年	於港交所及紐約證券交易所上市
福建紫金礦業集團	2004年	於港交所上市的首次公開發售
靈寶黃金股份有限公司	2005年	於港交所上市的首次公開發售
悅達控股有限公司(於聯交所上市)..	2006年	收購中國雲南採礦項目的股權
中國中煤能源股份有限公司(中煤)..	2006年	於港交所上市的首次公開發售

附錄三 D

老撾人民民主共和國塞班稀土礦及 勐康稀土礦項目之合資格人士報告

公司	年份	交易性質
澳華黃金有限公司	2007年	於港交所雙重上市
新疆新鑫礦業股份有限公司	2007年	於港交所上市的首次公開發售
僑鴻國際控股有限公司	2008年	收購中國內蒙古煤項目的股權
昊天能源集團有限公司	2009年	中國內蒙古兩個煤礦的非常重大收購事項
綠色環球資源有限公司	2009年	有關蒙古一個鐵礦項目股權的非常重大收購事項
明豐珠寶集團有限公司	2009年	收購中國內蒙古黃金項目的股權
恆和珠寶集團有限公司	2009年	收購中國河南的一個黃金項目
北方礦業股份有限公司	2009年	收購中國陝西的一個鉬開採項目
中核國際有限公司	2010年	收購非洲一個鈾礦
中盈礦產有限公司	2010年	收購中國內蒙古一個黃金項目的股權
新時代能源有限公司	2010年	收購中國河北黃金項目的股權
United Company RUSAL Limited. . .	2010年	於港交所上市的首次公開發售
中信大錳控股有限公司	2010年	於港交所上市的首次公開發售
中國罕王控股有限公司	2011年	於港交所上市的首次公開發售
中國大冶有色金屬礦業有限公司 . . .	2012年	於港交所的非常重大收購事項
中國有色礦業有限公司	2012年	於港交所上市的首次公開發售
恆實礦業投資有限公司	2013年	於港交所上市的首次公開發售
高鵬礦業控股有限公司	2014年	於港交所上市的首次公開發售
金山能源集團有限公司	2014年	收購中國福建的銀礦股權
Agritrade International Pte LTD	2015年	收購印尼一個煤礦的股權
中國優質能源集團有限公司	2016年	於港交所上市的首次公開發售
比優集團控股有限公司	2020年	收購中國一個多金屬項目的股權
中國秦發集團有限公司	2021年	中國山西煤礦的年度披露
中國石墨集團有限公司	2022年	於港交所上市的首次公開發售
力量發展集團	2022年	寧夏陽光股權的主要交易
集海資源集團有限公司	2023年	於港交所上市的首次公開發售

2.7 SRK項目團隊

SRK項目團隊和職責如表2-2所示。

附錄三 D

老撾人民民主共和國塞班稀土礦及 勐康稀土礦項目之合資格人士報告

表2-2：SRK項目團隊

諮詢師	職銜	專業及任務
徐安順博士.....	公司諮詢師(地質)	項目經理、整份報告、合資格人士
李懷祥	高級諮詢師(地質)	地質、礦產資源量估算
Erwei Lu.....	諮詢師(採礦)	採礦審查
武勇鋼	主任諮詢師(採礦)	採礦審查、合資格人士
牛蘭良	主任諮詢師(選礦)	選礦審查
楊香風	高級諮詢師(選礦)	選礦審查
李原海	主任諮詢師(環境)	環境、社會及許可審查
孫永聯博士.....	公司諮詢師(採礦)	內部同行評審及品質控

關鍵SRK人員的簡短履歷如下所示：

徐安順，博士，澳大利西亞礦業及冶金學會院士，為專門從事礦床勘探的企業諮詢師(地質)。彼於勘探及開發各種礦床方面擁有逾30年的經驗，所涉及的礦床種類包括與超基性岩有關的銅－鎳硫化物礦床、鎢錫礦床及金剛石礦床，尤其是於各種金礦床方面具有豐富的專業知識，包括脈型、破碎角礫岩型、蝕變型及卡林型。彼曾負責若干金剛石礦床的礦產資源量估算，以及審核若干金礦的礦產資源量估算。彼近期已完成來自中國及海外客戶的若干盡職調查，包括技術審查項目，如加拿大NI43-101報告及聯交所首次公開發售技術報告。徐博士乃該項目的項目經理及全權負責本合資格人士報告的合資格人士(「合資格人士」)。

李懷祥，工程碩士，澳洲地質科學家學會會員，為SRK China諮詢師(地質)。彼畢業於中國地質大學(北京)，曾在一家地質勘探公司工作6年多，在地質和礦產資源勘探方面積累了豐富的經驗和專業知識。作為一名諮詢地質學家，彼參與了許多金屬礦產項目，包括勘探設計審查、數據驗證、盡職調查審查和礦產資源量估算。彼熟悉金屬礦床勘探和採礦的原則和方法，包括鋰、金、銀、鉑族元素、稀土元素、銅、鉛、鋅、鉬、鋁土礦等。彼精通地質建模、礦產資源量估算、數據處理和地理信息系統／遙測系統應用。李先生負責地質、勘探和礦產資源量，乃礦產資源量方面的合資格人士。

武勇鋼(採礦及儲量)，工程碩士，為主任諮詢師(採礦)。彼於2007年自江西理工大學畢業後加入SRK。彼擁有採礦工程及MineSight軟件的專業知識，且至今已參與大量項目。彼曾涉及多種礦種，包括金、銀、鉛、鋅、錳、銅、鐵、鎢、砷、螢石、鉀鹽、明礬、磷、蛇紋石等等。彼於礦產資源及礦石儲量估算、露天礦坑限制優化及設計、地下採礦設計、長期生產規劃及盡職調查研究方面積累了豐富經驗。勇鋼擅長地質及採礦建模並精通使用MineSight、Surpac、AutoCAD及其他專業軟件包。彼已參與編寫數十份獨立技術報告、盡職調查報告計年度報告，為投資者、決策者及股東提供公正的技術意見。武先生監督Lu先生進行採礦評估並擔任礦石儲量方面的合資格人士。

附錄三 D

老撾人民民主共和國塞班稀土礦及勐康稀土礦項目之合資格人士報告

Erwei Lu，**工程碩士；SRK China 諮詢師（採礦）**，於中南大學獲得採礦工程學士學位及碩士學位。彼擁有五年多的地下作業實踐和一年左右的礦化帶項目評估經驗。彼於2017年畢業後，入職中國有色礦業（集團）有限公司，擔任讚比亞現場採礦工程師。此外，自2022年起，彼於一家自動駕駛應用及礦化帶項目投資公司任職。彼熟悉大型地下移動設備操作及培訓、深孔爆破、礦山設計及調度、生產管理，以及露天礦山的自動駕駛應用及項目評估。Lu先生在武勇鋼先生的監督下進行採礦評估。

牛蘭良，**工程學士，澳大拉西亞礦業及冶金學會會員，主任諮詢師（礦物加工）**，於1987年畢業於北京科技大學礦物加工專業。彼從事低品位礦石浸金的工業試驗，已管理或參與逾10個貴金屬及有色金屬項目的加工及冶金測試。於SRK，彼負責礦物加工及冶金工作範圍，且曾參與許多重要項目。牛先生負責冶金及加工審核。牛先生對楊香風女士的工作進行同行評審。

楊香風，**工程碩士；澳大拉西亞礦業及冶金學會會員；中國建造師註冊資格證書（採礦工程）；造價工程師註冊資格證書**，現任SRK Consulting China Ltd.高級諮詢師（選礦）。彼於選礦可行性研究、選礦設計及技術諮詢服務方面擁有逾12年經驗，特別是在金、銀、鉛、鋅、銅及磷酸鹽等工業礦物領域。彼於江西理工大學和武漢科技大學獲得選礦工程學士和碩士學位，期間系統地研究有色金屬礦石和非金屬礦石的選礦流程和工廠設計。加入SRK前，彼先後在中藍連海設計研究院有限公司和南昌礦山機械有限公司從事礦石可行性研究、初步設計、施工圖設計和設備採購評估等工作。彼發表了多篇期刊論文及實用新型，進行及參與了多個大中型磷礦、鉀鹽、硫化礦、鐵礦及其他項目的工廠設計。楊女士進行選礦及冶金審查以及經濟分析。

李原海，**博士，澳大拉西亞礦業及冶金學會會員**，北京斯羅柯資源技術有限公司主任環境諮詢師。彼畢業於佛羅里達州立大學，獲得環境工程博士學位，於環境工程領域擁有逾12年的經驗，曾於美國、中國、蒙古及部分南亞國家參與各種環境項目。彼於有關採礦、礦化帶、精煉及冶煉的環境盡職審查、環境合規及影響評估方面擁有特定專業知識；於污染地評估及補救設計；濕地及垃圾填埋場復墾；以及環境風險評估方面亦擁有特定專業知識。彼亦於水／廢水處理設計、配水系統及雨水管理系統設計方面擁有豐富的經驗。李博士負責環境、許可、社會及社區審查。

孫永聯，**工學學士，博士，澳大拉西亞礦業及冶金學會院士，澳大利亞工程師學會會員、特許工程師**，為SRK China的企業諮詢師及業務負責人。孫博士在四大洲五個國家的岩土工程及採礦工程領域擁有逾30年的經驗。彼亦於礦業項目融資評估及海

附錄三 D

老撾人民民主共和國塞班稀土礦及 勐康稀土礦項目之合資格人士報告

外股票上市方面擁有豐富的國際經驗。於過往十年中，孫博士領導及協調數十個盡職調查項目，涉及許多礦業公司，其中大部分公司已成功融資或於聯交所上市。孫博士提供內部同行評審，以確保報告質量達到規定的標準。

2.8 保證

赤峰黃金已向SRK保證，其已充分披露所有重要資料，據其所知及理解，該等資料乃屬完整、準確及真實。SRK並無理由懷疑相關保證。

根據赤峰黃金提供的資料，自生效日期起，概無發生任何可能對塞班金銅礦項目於刊發本合資格人士報告日期的礦產資源及礦產儲量聲明產生重大影響的事件。

2.9 合規聲明

本報告中有關礦產資源／礦石儲量的資料乃由徐安順博士（合資格人士，澳大拉西亞礦業及冶金學會院士）及武勇鋼先生（合資格人士，澳大拉西亞礦業及冶金學會會員）編寫。兩人均為北京斯羅柯資源技術有限公司的全職員工。

本報告為符合聯交所及港交所上市規則的合資格人士報告。

徐安順博士過往並無就採礦資產（本報告的標的）與赤峰黃金有任何聯繫。徐安順博士對技術評估的結果沒有任何利益關係，這不會影響其獨立性。

徐安順博士及武勇鋼先生具有充足的經驗，這些經驗與所考慮的礦化帶類型及礦床類型以及彼等所從事的活動相關，其符合JORC規範所界定的合資格人士的資格。

徐安順博士及武勇鋼先生均同意以相關事項所出現的資料格式及內容將其納入報告。

本報告的同行評審和品質控制由公司諮詢師（採礦及地質）孫永聯博士（CP Eng）（澳大拉西亞礦業及冶金學會院士）進行。

2.10 獨立性聲明

SRK或本報告任何作者於本報告結果概無任何重大現有或隨附利益，亦無擁有可被合理視為影響作者獨立性或SRK獨立性的任何金錢利益或其他利益。

SRK完成本報告之報酬按其一般專業服務的每日收費計算，加上雜費報銷費用。專業費的支付與報告結果無關。

SRK之前與赤峰黃金或赤峰黃金的員工沒有任何關聯，也沒有與本報告所涉及的礦產資產有任何關聯。SRK對技術評估的結果沒有任何能夠影響其獨立性的利益關

附錄三 D

老撾人民民主共和國塞班稀土礦及 勐康稀土礦項目之合資格人士報告

係。SRK獨立於赤峰黃金，適用聯交所及港交所上市規則第18.21條和第18.22條的所有測試。

SRK並非赤峰黃金的內幕人士、聯繫人或聯屬人士，且SRK及其任何聯屬人士並無就項目擔任赤峰黃金、其附屬公司或其聯屬人士的顧問。SRK的技術審查結果並非依賴於任何有關將要得出的結論的先前協議，亦無有關任何未來商業交易的未披露理解。

2.11 同意書

SRK同意將本報告全文納入赤峰黃金擬提交至港交所及／或向公眾市場披露的文件中，並以技術評估所提供的形式和內容呈現，不得用於任何其他目的。

SRK發出同意書是基於本報告的執行概要以及個別章節中的技術評估乃是連同（而非獨立於）整份報告及封面函件所載的資料進行考慮。

2.12 前瞻性陳述

對礦產資源量、礦石儲量（如有）和礦山產量（如有）的估算本質上是前瞻性陳述，對未來業績的預測必然與實際業績不同。這些預測中的錯誤源於地質數據解譯中的固有不確定性、採礦和選礦計劃執行中的變化、由於包括天氣、必要設備和供應品的可用性導致無法達到建設和生產進度、價格波動、員工維護設備的能力以及法規或監管環境的變化等多種因素。

關於前瞻性陳述中錯誤的可能原因，本報告相關章節有更為詳細地說明。本報告亦對採礦和選礦作業不同領域固有的關切領域發表了意見。

附錄三 D

老撾人民民主共和國塞班稀土礦及勐康稀土礦項目之合資格人士報告

3 營運牌照及許可證

本節概述了相關的營運牌照及許可證。SRK依賴於 貴公司提供的資料，並且SRK明白 貴公司的法律顧問已對本項目進行了法律盡職審查。

3.1 塞班稀土礦項目

目前，LXML僅就銅及金擁有總面積為996.12平方公里的勘探許可證，有效期至2026年6月。勘探許可證包括66個拐點，詳見下文表3-1。請注意塞班稀土礦項目區位於許可範圍的東南角內，而稀土元素勘探許可證的申請正在進行。目前擬於申請獲批准後進行稀土元素勘探活動。

表3-1：塞班勘探許可證的拐點

座標(印度60/UTM區48N)								
序號	東經	北緯	序號	東經	北緯	序號	東經	北緯
1	576400	1882200	23	627800	1878000	45	592000	1871800
2	585600	1882200	24	639800	1878000	46	590800	1871800
3	585600	1879600	25	639800	1872200	47	590800	1872400
4	588800	1879600	26	634000	1872200	48	589200	1872400
5	588800	1881000	27	634000	1870600	49	589200	1873200
6	593200	1881000	28	624800	1870600	50	587400	1873200
7	593200	1882200	29	624800	1868200	51	587400	1874000
8	597600	1882200	30	616400	1868200	52	585600	1874000
9	597600	1893200	31	616400	1862200	53	585600	1874600
10	606000	1893200	32	654400	1862200	54	583800	1874600
11	606000	1890800	33	654400	1856200	55	583800	1875200
12	604400	1890800	34	625000	1856200	56	582400	1875200
13	604400	1887400	35	625000	1861600	57	582400	1875800
14	613200	1887400	36	615400	1861600	58	581000	1875800
15	613200	1892200	37	615400	1863200	59	581000	1876400
16	615000	1892200	38	608000	1863200	60	579600	1876400
17	615000	1894800	39	608000	1867200	61	579600	1877000
18	619000	1894800	40	598000	1867200	62	578800	1877000
19	619000	1892600	41	598000	1867800	63	578800	1877600
20	622000	1892600	42	594600	1867800	64	577400	1877600
21	622000	1881200	43	594600	1869000	65	577400	1878000
22	627800	1881200	44	592000	1869000	66	576400	1878000

3.2 勐康稀土礦項目

3.2.1 試採牌照

附錄A載有可續期的表3-2和試採牌照原件的掃描件。請注意， 貴公司正在辦理該牌照的續期手續。

附錄三 D

老撾人民民主共和國塞班稀土礦及 勐康稀土礦項目之合資格人士報告

表3-2：試採牌照

礦山名稱	勐康稀土礦項目
採礦牌照號碼	MPL0156
頒發對象	中國投資稀土礦業有限公司
頒發機構	礦產能源部
面積(平方公里)	8.0
頒發日期	2022年12月28日
屆滿日期	2025年12月

3.2.2 勘探許可證

表3-3概述了勘探許可證的主要資料。

表3-3：勘探許可證

礦山名稱	勐康稀土礦項目
採礦牌照號碼	2122 No.3
頒發對象	中國投資稀土川壩有限公司
頒發機構	礦產能源部
面積(平方公里)	42.0
頒發日期	2022年12月28日
屆滿日期	2024年12月

3.2.3 其他關鍵營運牌照及許可證

貴公司已與當地人簽訂了礦區運營的土地使用協議，SRK還收到了協議樣品以供審查。其中包括土地面積、補償項目等資料。其他牌照和許可證(如用水許可證或排放許可證)正在申請過程中。

附錄三 D

老撾人民民主共和國塞班稀土礦及 勐康稀土礦項目之合資格人士報告

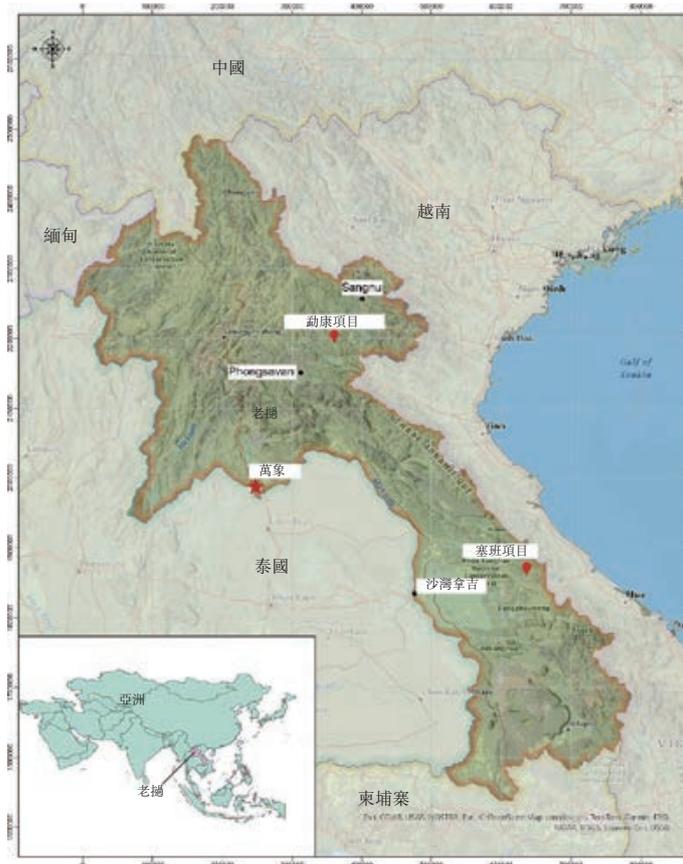
4 交通、氣候、當地資源、基礎設施及地形

塞班項目位於老撾人民民主共和國沙灣拿吉省塞班縣。該礦產位於塞班金銅礦南部。

勐康稀土礦項目位於老撾人民民主共和國川壩省勐康縣。該礦產位於北緯19°48'和19°51'之間，東經103°39'和103°41'之間。

兩個項目的位置如圖4-1所示。

圖4-1：塞班和勐康稀土礦項目的位置



資料來源：SRK

附錄三 D

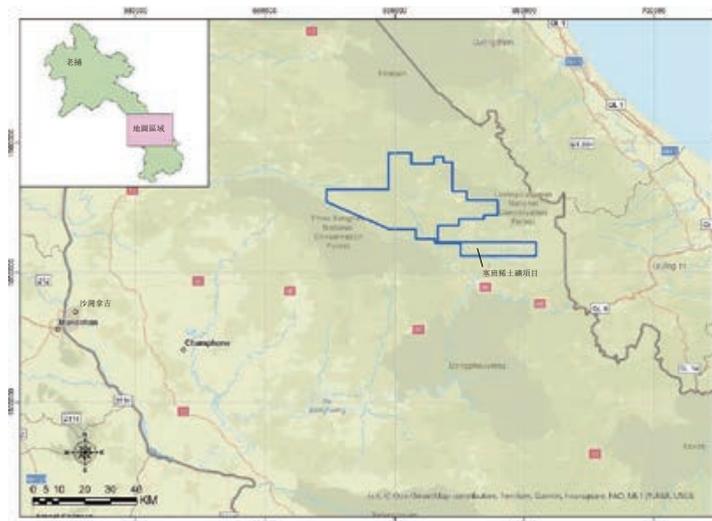
老撾人民民主共和國塞班稀土礦及 勐康稀土礦項目之合資格人士報告

4.1 塞班稀土元素礦床

4.1.1 交通

塞班稀土礦項目位於老撾中南部的沙灣拿吉省(圖4-2)。從老撾首都萬象到項目區約需1.5小時航程或8小時車程，距離約560公里。平日每天均有包機往返於萬象與塞班礦區之間。萬象與中國、越南及泰國城市之間每天亦有航班往來。前往項目區的替代路線是，首先從萬象乘坐飛機前往沙灣拿吉省，約需1小時，然後乘坐公共汽車自沙灣拿吉省前往塞班礦區，時間為4小時。

圖4-2：塞班稀土礦項目位置圖



資料來源：SRK

4.1.2 當地資源及基礎設施

在塞班項目地區，植被豐富，有桉樹林及灌木叢。

該地區村莊分佈廣泛，村民一般從事農業和林業生產。水稻為主要農作物，木薯亦為重要農作物。工業不發達。勞動力充足，但技術人員缺乏。

220千伏的輸電線穿過該地區，為其供電。此外，該地區可提供電話及移動通訊服務。

附錄三 D

老撾人民民主共和國塞班稀土礦及 勐康稀土礦項目之合資格人士報告

4.1.3 氣候及地形

項目區的氣候屬於熱帶氣候，盛行東北季風和西南季風。雨季與西南季風有關，具有暴雨、氣溫高及濕度高的特點，由4月中旬持續至10月中旬。旱季由10月中旬持續至翌年4月中旬，降雨較少，氣溫級濕度相對較低，11月中旬至翌年2月中旬乾旱最嚴重。

4.1.4 地形學

塞班項目區為中低山脈地形。海拔一般介於240米至420米之間。北部山區的最高點為海拔755.0米。在礦區，相對高差約為50至100米。

山脈一般呈近東西走向。水從兩邊的斜坡流向小溪。在旱季，大部分小溪流均會乾涸，而小溪流匯入的小河則常年流水不斷。這些小河在南坡山腳匯入Sebanghiang河，Sebanghiang河則匯入湄公河。

4.2 勐康稀土礦項目

4.2.1 交通

此項目位於川壩省北部勐康縣的Longmou村和Soumont村（圖4-3）。老撾首都萬象與川壩省首府Phongsavan之間每天都有商業航班。省道1C穿過礦區，連線Phongsavan和Houaphan省會Sangnu。從勐康縣城沿1C號公路前往項目區約45公里，均為瀝青路面的蜿蜒山路。由於彎道較多，這些道路可能會有許多曲折轉彎而很危險。此項目距離Phongsavan約100公里，距離Sangnu約140公里，交通十分便利。礦區的某些地方已經鋪上了沙子和石子，無論雨季還是旱季，車輛都可以通行。

圖4-3：勐康稀土礦項目位置圖



資料來源：SRK

4.2.2 當地資源及基礎設施

川曠省位於老撾東北部，東與越南接壤。首府是Phongsavan，全省分為八個區。截至2020年，其人口為267,179人，面積為15,800平方公里。

川曠省是一個多民族地區，主要居住老龍(傣族)、老宋(苗族)和老聽(瑤族)。該地區氣候宜人，土地肥沃，適合種植半高原植物、種植蔬菜、養殖牛和其他牲畜。該省擁有豐富的鐵礦、銻礦、鋅礦、銀礦、銅礦、砂金礦和煤礦等礦產。

傳統產業包括絲織、竹編、鐵器、陶器和食品加工。該地區還有縫紉廠、製冰廠、飲料廠、鋸木廠、自來水廠和汽車修理廠。稻田遍佈河谷和部分淺丘。老撾著名的旅遊景點石崗平原同樣在地區。

該礦靠近兩個村莊，即Longmou村和Soumont村，這兩個村莊共有約394戶，2,907人，其中包括1,512名男子和1,395名婦女。居民主要從事農業、狩獵和倉儲，但該地區的經濟狀況相對較差。

附錄三 D

老撾人民民主共和國塞班稀土礦及 勐康稀土礦項目之合資格人士報告

當地人主要使用柴油和汽油作為燃料，這些燃料在鄉鎮、縣城和市區供應方便。水泥、沙子、石頭和鋼筋等建築材料在城市地區均可買到。

LAO TELECOM和UNITEL這兩家行動通訊公司在採礦權區域內提供國內和國際電話服務。

礦區有鄉鎮電網提供充足的電力供應。然而，由於耗電量大，需要新建一個變電站為礦區供電。

4.2.3 氣候

該地區的氣候屬於東南亞熱帶雨林氣候區，其特點是多變、日照時間長、紫外線輻射強、晝夜溫差大、終年濕熱。受季風氣候影響，一年分為旱季和雨季。6月至10月為雨季，時有雷雨、暴雨，降雨量大，道路泥濘，空氣潮濕，出行困難，因此不適合戶外地質工作。旱季從11月到翌年5月。天氣晴朗少雨，氣溫相對溫和，是戶外地質工作的黃金季節。不過，四月份往往持續高溫，是一年中氣溫最高的時期。氣溫在36℃至43℃之間徘徊。應盡量避免戶外活動，以防中暑。川壩省屬於老撾高原，旱季晝夜溫差很大。11月至翌年2月，最低氣溫為5-6攝氏度。

礦區地勢相對較高，地表水體尚未開發。地下水的唯一補給來源是大氣降水。大氣降水除了沿斜坡流入附近的溪流外，還通過蒸發和植物蒸騰作用消耗掉一部分。其餘部分通過第四紀鬆散層和基岩風化殼裂隙向下滲透，形成地下滲流，補給程度主要受地形控制。在地勢較陡的地區，大氣降水很容易形成地表徑流，流入附近的溪流。在地勢相對平緩的地區，主要方法是滲透，部分補給深層地下水。採礦區的地下水滲流方向是從相對較高的地勢流向相對較低的地勢。

礦區位於山區，是該地區水文地質單元的分水嶺。這裡沒有大規模的地表水體，但卻形成了許多山澗溪流，像樹枝一樣蜿蜒曲折。水源補充方法有兩種：一種是降水補充，另一種是沿溝岸滲出的地下水。沒有集中供水點。溪流從上游（源頭位於採區）向下遊逐漸增加。地表水清澈透明，雨季略顯渾濁，泥沙含量增加。採區內的所有區域都高於當地的侵蝕基準面，地表水對未來採礦沒有影響。

附錄三 D

老撾人民民主共和國塞班稀土礦及 勐康稀土礦項目之合資格人士報告

4.2.4 地形學

川曠省五分之一為平原，其餘五分之四為山地和高原。北部地區的平均海拔超過1,500米。最高峰Bia Mountain山位於川曠省，海拔2,820米。該省的其他山峰海拔也在2,000米以上。

該省西北部地區崎嶇、偏遠、與世隔絕，雨季時河流暴漲。該省東部的Truong Son山脈自北向南逐漸下降，南部平均海拔為1,200米。Truong Son山脈是老撾和越南之間的天然邊界。Truong Son山脈附近地區的特點是高原和山脈。

附錄三 D

老撾人民民主共和國塞班稀土礦及 勐康稀土礦項目之合資格人士報告

5 歷史

5.1 塞班稀土元素礦床

塞班的稀土礦項目位於礦區東南部，面積為209平方公里，距主礦區直線距離約20至50公里。勘探歷史概述如下：

1995年至1996年，CRAE公司在該地區進行了勘探工作。

1997年至1998年，CRAE公司在該地區進行了測繪、水系沉積物測量、塊狀樣品分析等工作。抽取樣品中發現金礦石的最高品位是4.7克／噸

2008年，OZ公司在本礦體的西部進行了測繪工作，劃定了花崗岩的分佈範圍。

2009年，OZ公司在項目東部進行了地質測繪和土壤取樣工作，劃定了花崗岩的分佈範圍。在測繪過程中，地表發現了矽化礫岩，最高金品位為2.18克／噸，在公路組砂岩中可以看到硫化物細脈。

2021年，LXML勘探部門重新啟動了該區域的地質勘探工作，開展了地質測繪和理化測量工作，在測繪和測土過程中發現該區域花崗岩分佈廣泛，花崗岩覆蓋區稀土異常顯著，具有風化殼離子吸附型稀土礦床的特徵。

5.2 勐康稀土礦項目

自1987年以來，老撾一直在進行1:200,000的地質測繪。編號E-48-II(KHANGKHAI AREA)的1:200,000地質圖包括採區。

1988年，蘇聯和越南為越南、老撾和柬埔寨出版了六幅地質圖。1990年，聯合國出版了1:500,000的老撾地質圖、老撾礦產資源分佈圖和說明。這些出版物由聯合國亞洲及太平洋經濟社會委員會（「亞太經社會」）編輯。

1991年，英國地質調查局的Peter J. Cook和老撾地質礦產局的Bosay Kham博士出版了老撾人民民主共和國礦化帶分佈圖（1:1,000,000）。

1990年9月至1991年3月，英國地質調查局的一個五人小組為萬象地質礦產局的地質書籍和礦產資源量建立了兩個新的英文計算機數據庫。該創造得到了西亞開發銀行(West Asia Development Bank)的資助。該團隊還編製了新的彩色地質和礦化帶地圖（1:1,000,000）。

隨著中國「一帶一路」倡議的推進，在中國地質調查局的資助下，老撾完成了1:1,000,000地質化學填圖。這填補了老撾國家級地球化學填圖的空白。該項目在境內

附錄三 D

老撾人民民主共和國塞班稀土礦及 勐康稀土礦項目之合資格人士報告

採集了1905個地球化學樣品（淨度10公里×10公里）。利用各種測試方法分析了71種元素的含量，並繪製了地球化學圖和地球化學異常圖。

2022年，China Investment Mining (Laos) Sole Co., Ltd. 組織了詳細的勘探工作。累計鑽探了13,656個鑽孔，約200,000米。

2022年至2023年，在礦區開展了詳細的勘探工作。礦權範圍內的離子型稀土氧化物資源量是根據詳細勘探資料估算的。

附錄三 D

老撾人民民主共和國塞班稀土礦及 勐康稀土礦項目之合資格人士報告

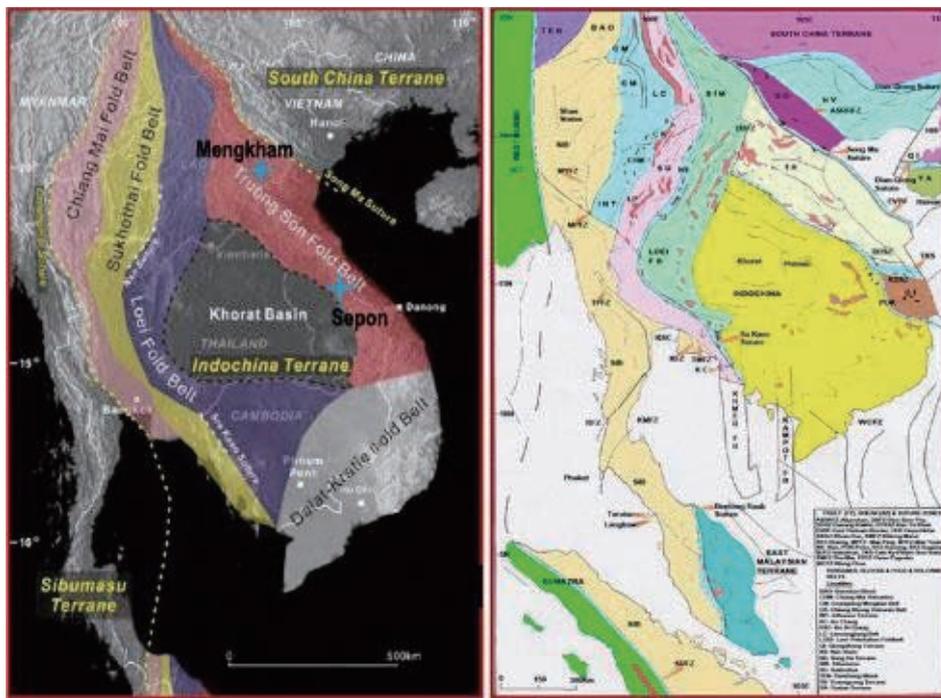
6 地質環境及礦化帶

6.1 區域地質

從構造上看，塞班及勐康項目所在區域位於Truongson褶皺帶（或稱安南山脈）及Kontum地塊內。Truongson褶皺帶是一塊細長的帶狀區域，呈西北走向，位於華南地塊及印支地塊之間（圖6-1）。

Truongson褶皺帶由早中古生代沉積岩及較少的火山岩組成，夾雜少量變質礦體的構造岩片，北接Song Ma – Song Da縫合帶，南接呈西北走向的Truongson斷層。Kontum地塊由上元古代的正片麻岩及副片麻岩、結晶片岩及混合岩基底組成，位於Truongson褶皺帶的南側。

圖6-1：區域地質環境



該區域地層中的岩石組成主要包括前寒武紀的低至中高位變質岩，如片岩、大理岩及片麻岩；古生代的海洋火山岩及沉積岩以及一些大陸火山岩及沉積岩，如石灰岩、砂岩、粉砂岩、葉岩、泥岩及灰岩；中生代的大陸沉積岩，如紅砂岩及黏土；以及新生代的鬆散砂礫。在塞班區，Truongson褶皺帶表現為一系列呈東西走向的盆地，這些盆地被西北走向的Truongson斷層截斷（圖6-1）。受斷層的影響，形成了西北向及近似南北走向的斷層，以及一些東北向及近似東西走向的次級斷層。

該區已繪製出花崗岩侵入體，以及流紋英安岩及安山岩岩牆及岩株，經解釋，為構成晚古生代Variscan造山運動的一部分。已確認至少三個相位的約300 Ma流紋英安岩斑岩侵入體，其中包括一個晚期的石英脈網相位，經解釋，該相位與區域內所有已知的銅金礦化作用具有內在關聯。侏羅紀至白堊紀的Khorat盆地大陸沉積岩在東部及

附錄三 D

老撾人民民主共和國塞班稀土礦及 勐康稀土礦項目之合資格人士報告

北部不整合地覆蓋於古生代海洋沉積層之上，而在Kontum地塊以西及Truongson斷層以南，Khorat沉積岩佔據主導地位。新生代火山岩不整合覆蓋於東北部的古生代岩石之上。

該區域礦產資源豐富，包括金、銅、鉛鋅及石灰石資源，以及煤、鐵、稀土元素及鋁土礦資源。

6.2 財產地質

6.2.1 塞班稀土元素礦床財產地質

塞班地區的露頭地層主要包括太古宙片麻岩、奧陶紀Highway群、志留紀Vang Ngang群、泥盆紀鈣質葉岩及石灰岩，以及第四紀沉積岩（圖6-2），其岩性特徵如下：

太古宙片麻岩：包括黑雲母片麻岩、二雲母片麻岩、白雲母斜長片麻岩、黑雲母石英岩及片岩。主要分佈在工作區的南部。

奧陶紀Highway群：Highway群主要由碎屑岩海相沉積序列組成。Highway群的下段主要由厚層長石砂岩組成，夾有少量粉砂岩、泥岩及葉岩。該段頂部出現透鏡狀、薄層至層狀鈣質砂岩及石灰岩。Highway群上段的組成與下段相似，特點是中厚層（0.1米至1米，平均厚0.4米）塊狀石英長石雲母砂岩夾有薄層粉砂岩、條帶狀粉砂岩及泥葉岩。主要分佈在工作區的北部。

志留紀Vang Ngang群：Vang Ngang群的特徵是具有非常良好的層理、薄層（2厘米至15厘米）及有規律的紅色及綠色粉砂岩，這些粉砂岩常常矽化為燧石。與下覆的Highway群不同，Vang Ngang群的沉積物不含雲母。該矽質岩層下伏有一個灰岩單元，該單元通常為淺灰色，無化石，呈大塊狀，除縫合線外幾乎沒有內部結構。Vang Ngang群頂部以筆石葉岩為標誌，這是一種含有常見筆石化石的薄層黑色碳質葉岩單元。Vang Ngang群暴露在工作區中北部的一小塊區域。

泥盆紀鈣質葉岩及石灰岩：在工作區中東部暴露出小範圍的瘤狀或角狀鈣質葉岩及石灰岩基岩。目前認為礦區發現的金礦化的碧玉質變質岩可能與此有關。

第四紀主要由第四紀崩積物及沖積物組成。崩積物廣泛分佈在區域內的寬闊緩坡及坡腳地區，主要由殘積、坡積、沖積砂、黏土及其他岩屑組成，厚度變化較大，通

附錄三 D

老撾人民民主共和國塞班稀土礦及 勐康稀土礦項目之合資格人士報告

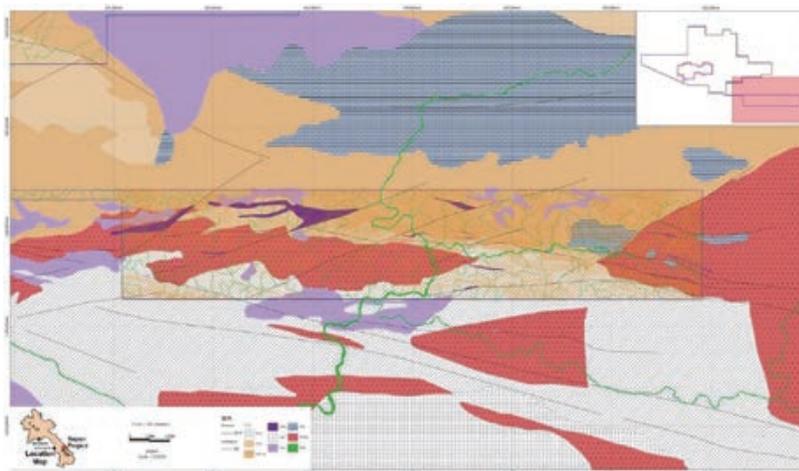
常大於2米；沖積物主要分佈在河流及河道兩側，主要由礫石、砂及黏土組成，厚度變化較大，通常大於5米。

該區褶皺及斷裂構造充分發育。按方向分，斷裂構造可分為東北及西北兩個組群，規模較大。東北向斷裂發育較早，屬壓扭構造，後被西北向張扭性斷裂錯斷，位移從幾十米到幾百米不等。

該地區岩漿活動強烈，主要為印支期花崗岩。這些花崗岩與越南Que Son雜岩同期。二疊紀—三疊紀侵入體由花崗岩及花崗閃長岩組成，代表了印支造山運動／隆起的主要階段。岩漿岩之後是在東西向附近發育的少量安山岩脈。花崗閃長岩及花崗岩體呈東西向帶狀分佈，礦區主要分為東西兩塊，面積約50平方公里。

該區的離子吸附型稀土礦床賦存在花崗閃長岩及花崗岩的風化殼中。花崗岩直接暴露於地表，在地表風化作用下，原岩發生分解，稀土元素選擇性遷移，形成富含離子型稀土的風化殼。控制風化殼發育及保存程度的主要條件是氣候及地形條件。

圖6-2：塞班項目的局部地質圖



資料來源：LXML。

6.2.2 勐康稀土礦項目

該區域的暴露地層主要為石炭紀、二疊紀、三疊紀及第四紀。該區域斷裂及褶皺、垂直及水平分帶、解理及斷裂帶明顯，火山活動頻繁。作為一個有利於有色金屬及貴金屬礦化的地區，該地區顯示出巨大的礦產潛力。

附錄三 D

老撾人民民主共和國塞班稀土礦及 勐康稀土礦項目之合資格人士報告

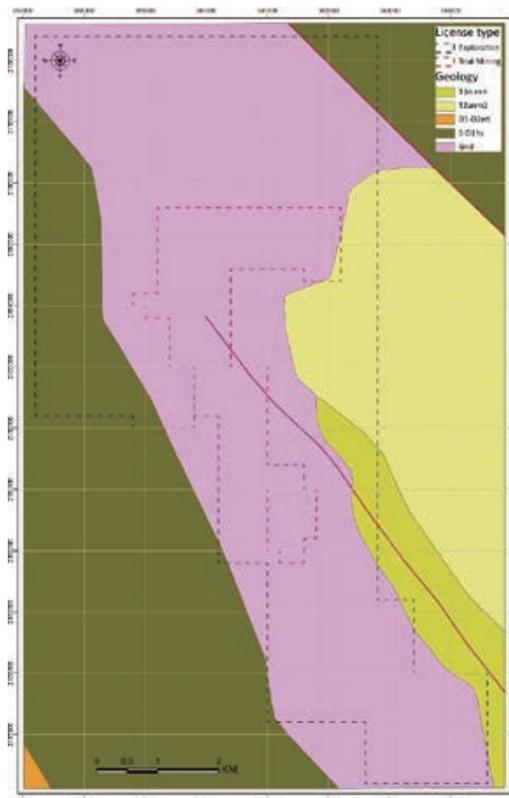
該區域暴露地層主要為石炭紀—二疊紀Nonghei群(C-Pnh)、上三疊統Namu群(T3n-rnn)及中三疊統(T2anm2)，詳細情況如圖6-3所示，主要如下：

石炭紀—二疊紀Nonghei群(C-Pnh)：灰色及黑色重結晶石灰岩、白色石英岩。

上三疊統Namu群(T3n-rnn)：粗礫岩、石英砂岩及透鏡狀泥炭。

中三疊統(T2anm2)：粉砂岩、含雲母砂岩、片狀石灰岩。

圖6-3：勐康稀土礦項目的局部地質圖



資料來源：中國投資勐康稀土礦業有限公司修改。

礦區所在的North Changshan成礦帶是中南半島最古老的地塊之一。受Tethys洋盆演化的影響，主要構造方向為西北向，次級發育有東西向斷裂構造。工作區位於「T」型構造的交匯處。喜馬拉雅印支板塊順時針旋轉，形成了對其有深遠影響的右旋走滑構造。

附錄三 D

老撾人民民主共和國塞班稀土礦及 勐康稀土礦項目之合資格人士報告

勐康稀土礦項目的岩漿岩主要為三疊紀花崗岩及黑雲母花崗岩，這些岩石也是稀土礦的主要賦礦層位。

花崗岩：顏色為灰白色，主要成分為石英（約佔55%）及斜長石（約佔40%）。岩石表面風化嚴重，呈砂狀，含有絹雲母、高嶺土，稀土礦化程度較弱。

黑雲母花崗岩：顏色為黏土黃色至灰白色，主要成分為石英（約佔50%）、斜長石（約佔35%）、黑雲母（約佔15%）。岩石表面風化嚴重，呈砂狀。岩石的局部特徵包括鉀礦化、絹雲母礦化、高嶺土礦化及稀土礦化。

6.3 礦化帶

6.3.1 塞班稀土元素礦床財產地質

該礦床為花崗岩風化殼離子吸附型稀土礦床。礦體均位於風化殼的中下部，僅少數鑽孔在地表發現礦體。風化殼自上而下垂直分層，分別為全風化層及半風化帶。

全風化層：顏色為棕黃色、淡黃色、淡紅色及灰白色。主要成分為黏土及少量石英。結構疏鬆多孔，原岩結構已不再可見。總稀土氧化物含量相對較高，通常在0.030%至0.167%之間。厚度一般為3米至10米，多數為5米至8米。全風化層為稀土礦體的主要賦存位置。

半風化層：顏色為棕黃色、淡黃色及淡紅色。主要成分為黏土、少量長石風化殘留物及石英。原岩結構仍然保留，長石形態完整且相對堅硬。厚度變化較大，一般為1米至3米，最厚可達5米。總稀土氧化物含量自上而下逐漸減少，上部可能富集成形成稀土礦體，少數鑽孔的終孔位置稀土品位較高，可能未能穿透風化層。

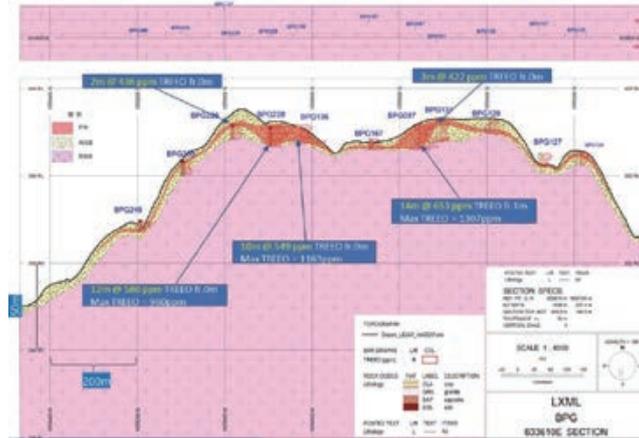
礦體海拔為240米至410米，該區域的最低侵蝕基準面為210米，礦體位於最低侵蝕基準面之上。

礦體深度一般為0至5米。總稀土氧化物品位範圍為310至830克／噸，平均為440克／噸。

附錄三 D

老撾人民民主共和國塞班稀土礦及勐康稀土礦項目之合資格人士報告

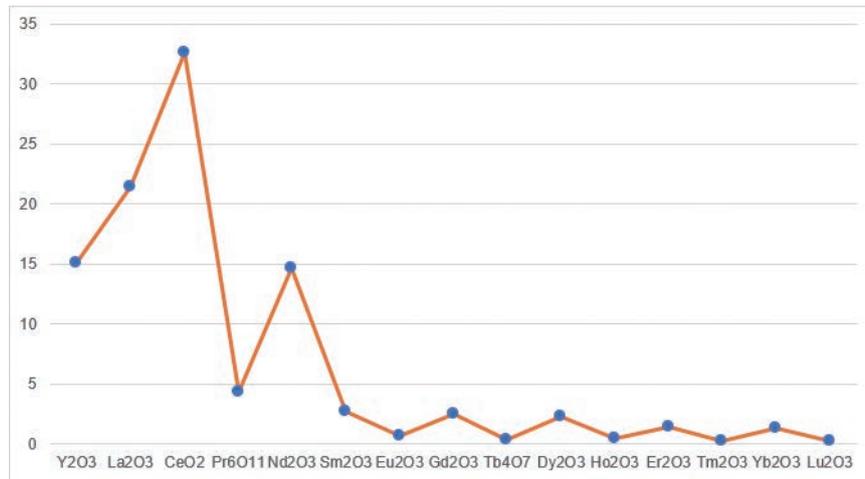
圖6-4：塞班項目剖面圖(633610E)



資料來源：LXML。

典型總稀土氧化物組成見圖6-5。總稀土氧化物成分的近似範圍如下：鑷釹氧化物佔18.9%，磁性稀土氧化物佔21.62%，關鍵稀土氧化物佔總稀土氧化物總含量的33% (表6-1)。

圖6-5：塞班項目總稀土氧化物組成圖



資料來源：SRK。

表6-1：塞班項目總稀土氧化物典型含量與組成

項目	含量(克／噸)	總稀土氧化物比例
總稀土氧化物.....	352	100
Y ₂ O ₃	53	15.05

附錄三 D

老撾人民民主共和國塞班稀土礦及勐康稀土礦項目之合資格人士報告

項目	含量(克／噸)	總稀土氧化物比例
La ₂ O ₃	75	21.37
CeO ₂	115	32.57
Pr ₆ O ₁₁	15	4.29
Nd ₂ O ₃	51	14.61
Sm ₂ O ₃	10	2.72
Eu ₂ O ₃	2	0.62
Gd ₂ O ₃	9	2.47
Tb ₄ O ₇	1	0.39
Dy ₂ O ₃	8	2.33
Ho ₂ O ₃	2	0.48
Er ₂ O ₃	5	1.39
Tm ₂ O ₃	1	0.20
Yb ₂ O ₃	5	1.31
Lu ₂ O ₃	1	0.20

附註：

- 1 磁性稀土氧化物：Pr₆O₁₁+Nd₂O₃+Tb₄O₇+Dy₂O₃。
- 2 關鍵稀土氧化物：Nd₂O₃+Eu₂O₃+Tb₄O₇+Dy₂O₃+Y₂O₃，2023年由美國能源部確定。
- 3 總稀土氧化物：總稀土氧化物包括Y₂O₃+La₂O₃+CeO₂+Pr₆O₁₁+Nd₂O₃+Sm₂O₃+Eu₂O₃+Gd₂O₃+Tb₄O₇+Dy₂O₃+Ho₂O₃+Er₂O₃+Tm₂O₃+Yb₂O₃+Lu₂O₃。

6.3.2 勐康稀土礦項目

勐康地區的稀土礦物由中細粒黑雲母花崗岩風化層組成。值得注意的是，不同岩石風化層之間存在顯著差異。因此，礦石成分及類型直接與風化層特徵及其岩石類型相關。風化殼可分為三個層次：表土層、全風化帶及半風化帶。這些層次逐漸過渡，礦石主要由全風化帶及部分表土層組成。

表土層：該層主要由黑雲母花崗岩殘積物構成。厚度不一，山頂處較薄，而在山坡及山腳處則較厚，常與較多的第四紀坡積物混合。上部通常包含幾十厘米厚的腐殖質層。該層厚度通常為1米至2米，主要為灰棕色至黑棕色，成分包括石英砂、風化的黑雲母花崗岩碎片、黏土及少量的黑雲母及長石。其質地鬆散。一般情況下，該層不含稀土礦或稀土礦化較弱。

全風化帶：這一稀土礦化層是礦體的主要部分。通常呈肉紅色、淺紅色及灰白色，主要由高嶺土（長石、雲母等礦物的風化產物）組成。一些礦物仍保留有長石的結構，可以用手輕易掰碎。稀有殘餘碎屑礦物如石英、長石及雲母僅佔1%至3%，其他風化殘留的副礦物，如鈦鐵礦、獨居石、磷鉍礦及鋯石，含量不到1%。礦物如榍石、綠簾石及磷灰石則極為稀少或罕見。厚度一般在2.0米至15米之間，平均厚度為7米。

半風化帶：該層呈灰白色，保留有花崗岩結構，主要由石英、長石及黑雲母組成，為稀土層的底部。該層的岩石風化程度較弱，長石風化減弱，長石晶粒邊緣常見高嶺土化現象，佔比約30%。長石晶體相對完整，通常不易被破碎。該層通常不含稀土礦，或稀土礦化較弱。

礦體由中細粒黑雲母花崗岩的風化形成，這是主要的成礦岩石及後期蝕變產物，可見中粗粒黑雲母花崗岩的蝕變殘餘，表明該區域的成礦母岩至少經歷了兩期岩漿蝕

附錄三 D

老撾人民民主共和國塞班稀土礦及勐康稀土礦項目之合資格人士報告

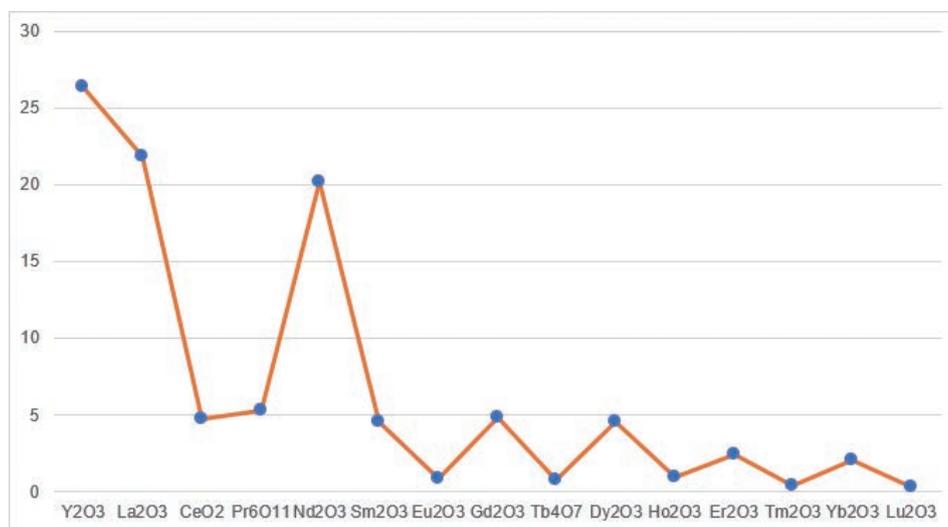
變。礦區內構造簡單，岩體（礦體）位於從西北向東南延伸的斷層之間，未見褶皺構造。

有利的氣候及地理環境使得礦區風化殼發育完全並保存完整。通過地質調查及鑽探發現，稀土礦化受岩性、不均勻風化及地形等因素的影響，岩石風化強度在垂直及水平方向上變化較大，導致稀土礦（礦化）體沿地形起伏。富含黏土礦物的礦石品位較高。在微地貌單元中，山頂及山側的品位較高，逐漸向谷地及山腳過渡為無礦體。礦（礦化）體呈偽層狀，局部透鏡狀，礦化連續性一般。表土層、全風化層及半風化層自表面完整保留，全風化層是主要的含礦層。風化層厚度為10至32米不等。

在勐康礦區，礦化帶的頂部由平均厚度為2米的薄層表土帶界定。礦化帶的底部延伸至平均9.0米的垂直深度，可溶稀土氧化物品位範圍為9.5至2857克／噸，平均為243.5克／噸。

基於30孔複合分析，典型的可溶稀土氧化物成分圖見圖6-6。可溶稀土氧化物成分的大致範圍如下：鐳釹氧化物佔25.5%，磁性稀土氧化物佔30.84%，關鍵稀土氧化物佔可溶稀土氧化物總含量的52.77%（表6-2）。

圖6-6：勐康稀土礦項目的可溶稀土氧化物組成圖



資料來源：SRK。

表6-2：勐康稀土礦項目可溶稀土氧化物的典型含量及組成

項目	含量(克／噸)	可溶稀土氧化物比例
可溶稀土氧化物：.....	400	100
Y ₂ O ₃	106	26.39
La ₂ O ₃	87	21.84
CeO ₂	19	4.70
Pr ₆ O ₁₁	21	5.33

附錄三 D

老撾人民民主共和國塞班稀土礦及勐康稀土礦項目之合資格人士報告

項目	含量(克／噸)	可溶稀土氧化物比例
Nd ₂ O ₃	81	20.16
Sm ₂ O ₃	18	4.53
Eu ₂ O ₃	3	0.87
Gd ₂ O ₃	19	4.82
Tb ₄ O ₇	3	0.76
Dy ₂ O ₃	18	4.58
Ho ₂ O ₃	4	0.90
Er ₂ O ₃	10	2.44
Tm ₂ O ₃	1	0.35
Yb ₂ O ₃	8	2.01
Lu ₂ O ₃	1	0.25

附註：

- ¹ 磁性稀土氧化物：Pr₆O₁₁+Nd₂O₃+Tb₄O₇+Dy₂O₃。
- ² 關鍵稀土氧化物：Nd₂O₃+Eu₂O₃+Tb₄O₇+Dy₂O₃+Y₂O₃，2023年由美國能源部確定。
- ³ 可溶稀土氧化物：總稀土氧化物包括Y₂O₃+La₂O₃+CeO₂+Pr₆O₁₁+Nd₂O₃+Sm₂O₃+Eu₂O₃+Gd₂O₃+Tb₄O₇+Dy₂O₃+Ho₂O₃+Er₂O₃+Tm₂O₃+Yb₂O₃+Lu₂O₃。

6.4 礦床類型

塞班稀土礦項目和勐康稀土礦項目都屬於離子吸收型稀土礦床，是在花崗岩岩體上通過風化岩體，並通過吸收將礦物中含有的稀土元素轉移和富集到風化帶的黏土礦物中而形成的。

含稀土元素的碎屑岩剖面是風化和其他分解過程形成的土壤層的垂直截面。一般認為，土壤剖面有三個基本層：地層A、B和C。

地層A是最上層，通常由有機物、腐殖質和礦化帶組成。其厚度會因植被覆蓋和降雨量等因素而變化。該層可進一步細分為更小的子層，包括Ah（富含腐殖質）和Ae（含浸出礦化帶的沖積層）。由於浸出和有機絡合作用（偶爾還有化學還原作用），地層A的稀土元素濃度通常較低。這些過程使稀土元素離子深入土壤剖面。

地層B是地下層，富含從上覆地層A中浸出的礦物。由於以下原因，地層B是離子吸附型稀土元素積累的關鍵區域：

- 在地層B中普遍存在的高嶺石和埃洛石等黏土礦物的吸附作用。
- 有利於特定礦物析出稀土元素的化學條件。

地層B是稀土勘探和潛在資源開採必不可少的地層，可根據顏色和黏土含量等特徵進行進一步分類。岩石類型、氣候和風化強度等因素會影響地層B的厚度和稀土元素濃度。地層B通常被稱為項目區內主要的含稀土元素層，通常位於表土之下約2到10米處，平均厚度約為8米。

地層C是地層B下面的地層，代表未風化或部分風化的母岩。地層C包含了風化碎屑岩礦床中稀土元素的原始來源。

項目區位於熱帶地區，氣候溫暖濕潤。由於有利的地形條件，該地區的花崗岩石

附錄三 D

老撾人民民主共和國塞班稀土礦及 勐康稀土礦項目之合資格人士報告

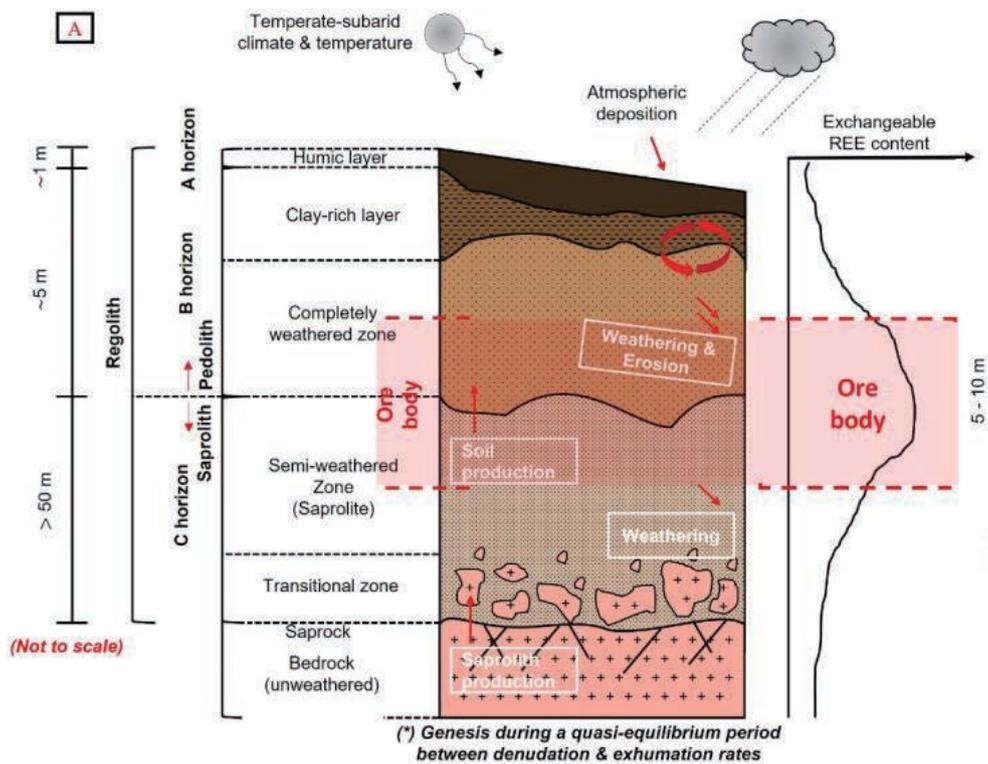
經歷了強烈的風化，侵蝕作用比風化作用小。這導致廣泛形成風化層，在項目區的某些地方，風化層的厚度從不到1米到超過50米不等。

由於河流排水系統的侵蝕，風化層的分佈通常不規則。根據風化層覆蓋山地的程度，從原地浸出的角度可將其分為兩種類型：全覆蓋型和基底裸露型。

全覆蓋型：這種類型是指風化層完全覆蓋整個山體，在山腳或溝壑中看不到基岩。這種類型主要出現在地形起伏平緩的低丘陵地帶，能很好地保持風化層的每個部分。山腳下的侵蝕導致風化層比山腰和山頂薄。

基底裸露型：這種類型包括覆蓋大部分山腳以及整個山腰和山頂的風化層。在山腳的一些地方，基岩是由於強烈的侵蝕過程而暴露。這種類型主要分佈在起伏適中的低山丘陵。

圖6-7：典型含離子吸附型稀土元素剖面圖



資料來源：N Bustos、C Marquardt、A Belmar、P Cordeiro；中段安第斯山脈智利海岸山脈的風化殼型稀土勘探

勐康和塞班稀土礦項目主要以低山丘陵和起伏平緩的地形為特徵。受熱帶氣候影響，這些地區的岩石覆蓋層相對較厚。根據分類，項目區內發育的大部分風化層可歸類為全覆蓋型離子吸附礦床。

附錄三 D

老撾人民民主共和國塞班稀土礦及勐康稀土礦項目之合資格人士報告

7 勘探、取樣及化驗

SRK沒有參與勐康和塞班項目的勘探工作。有關勘探的資料來自委託人提供的資料以及與參與實地考察的地質學家的討論。

7.1 勘探計劃

7.1.1 塞班稀土元素礦床

在2021年的地質測繪計劃中，在塞班項目區花崗岩體的風化殼中發現了稀土元素異常。2021年11月，LXML在塞班項目區南部的花崗岩岩體上鑽探了三個測試淺孔，在風化帶發現了陽離子稀土元素富集。進一步的工作確定了三個初步靶區，以尋找花崗岩岩體中的稀土元素礦化體。

在2021年12月至2022年1月期間，進行了首次鑽探計劃，共鑽探53個鑽孔。該計劃在1號初步目標中確定了兩個成熟靶區（礦體01和礦體02）。2022年2月，在兩個成熟靶區進行了100米x100米網格的鑽探計劃，隨後還進行了加密鑽探。從2021年5月起，在成熟靶區周圍地區開展了網格為200米x100米的階梯式鑽探計劃。截至2021年7月，在約9.1平方公里的區域內完成了607個鑽孔，總長度達4,441米。共採集了4,443個樣品進行化驗。

表7-1概述了已完成的稀土元素礦床勘探工作。

表7-1：塞班項目完成的計劃

工作項目	單位	數量	備註
1/10,000地質測繪.....	平方公里	10	
鑽探.....	米	4440.8	
化驗.....	樣品	4443	
質控質保樣品.....	樣品	445	
陽可溶稀土氧化物分析....	樣品	8	
比重測量.....	樣品	10	
水文地質調查.....	平方公里	10	
岩土工程勘測.....	平方公里	10	
環境調查.....	平方公里	10	

使用63csx GPS手持式測量儀、指南針和地形圖勘測了鑽探孔的鑽銜位置。這種勘探的相對誤差為3米至5米，符合中國一般勘探計劃的要求。

勘探計劃中進行的淺孔通常鑽探8米至11米深，回收率幾乎達到100%，質量良好。

7.1.2 勐康稀土礦項目

2022年1月至2023年6月，China Investment Mining (Laos) Sole Co., Ltd. 對勐康稀土礦項目進行了詳細勘探。

附錄三 D

老撾人民民主共和國塞班稀土礦及
勐康稀土礦項目之合資格人士報告

表7-2概述已完成的勘探工作。

表7-2：勐康稀土礦項目已完成的計劃

工作項目	單位	數量	備註
1/5,000地質測繪.....	平方公里	50	
鑽探.....	米	198,956.9	
化驗.....	樣品	105,279	
質控質保樣品.....	樣品	9,517	
容積密度測量.....	樣品	10	
1:10,000水文地質調查.....	平方公里	50	
1/5,000航測地形圖.....	平方公里	2.3	

1:5,000地形圖航測由具有地形測量甲級資質的Longyan Minde Surveying and Mapping Co., Ltd.組織實施。內業工作由中投礦業公司協助，外業工作於2022年12月開始，成果和數據於2023年7月初完成。

使用手持式GPS勘測鑽探孔的位置。

稀土勘探區開展了1:5,000地質調查，基本查清了不同時期、不同岩性侵入岩的規模、形態、成礦情況和成礦關係；基本查清了區內第四紀及河流水系分佈情況；基本查清了工作區地貌類型、微地貌特徵和風化殼類型及分佈情況，為部署人工衝擊取樣鑽探和資源量估算提供了可靠依據。

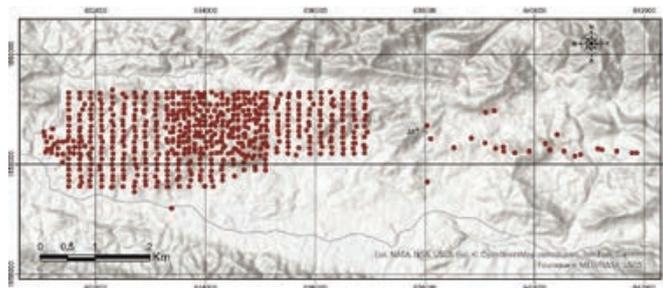
7.1.3 SRK意見

就勐康稀土礦項目而言，1:5,000地形航測僅覆蓋2.3平方公里的區域。SRK建議礦山對整個項目區進行詳細的地形測量。

7.2 鑽探計劃

就塞班項目而言，LXML勘探部在2021年11月至2022年7月期間進行了勘探。勘探期間共鑽探了607個鑽孔（4,441米），鑽孔規格為200米x100米或100米x100米，如圖7-1所示。

圖7-1：塞班項目鑽孔分佈圖



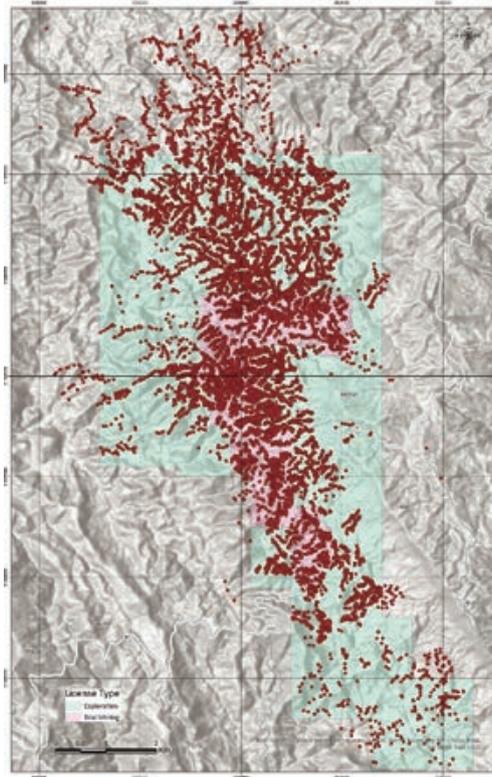
資料來源：SRK

附錄三 D

老撾人民民主共和國塞班稀土礦及 勐康稀土礦項目之合資格人士報告

對於勐康稀土礦項目，Longyan Dadi Mining Development Service Co., Ltd.於2022年1月至2023年12月進行了勘探。勘探期間共鑽探了13,656個鑽孔（198,957米），間距為30米至100米，如圖7-2所示。

圖7-2：勐康稀土礦項目鑽孔分佈圖



資料來源：SRK

鑽探網絡的設計遵循了中國標準*DZ/T 0204-2002：稀土礦產地質勘查規範*中概述的離子吸附型稀土礦床的勘探原則：

使用手動GN鑽來劃定和確定沉積岩中具有經濟可行性的區域。這種螺旋鑽廣泛用於勘探中國的離子吸附型稀土礦床。在最佳工作條件下，它在全風化岩石層的最大鑽探深度可達45米。與其他技術相比，這種方法提供了一種快速、經濟的鑽探解決方案。

GN鑽的規格包括直徑95厘米x長0.5米的鑽門，配備2米長的鑽桿。根據鑽探記錄，鑽探過程中岩芯回收率超過100%。

附錄三 D

老撾人民民主共和國塞班稀土礦及 勐康稀土礦項目之合資格人士報告

在鑽探過程中，每次取回的岩芯土壤都分別放在塑料薄膜上，貼上標籤，做好記錄，準備取樣。

鑽探完成後，會在鑽探地點放置一根木棍，上面標有鑽探ID（圖7-3）、開始和結束日期以及終孔深度，以協助測量人員進行鑽銜測量。

圖7-3：GN螺旋鑽的利用及封孔



岩芯鑽探及地質測井按標準進行，以確保收集的數據及資料足以支持後續的地質建模及資源量估算目標。

SRK認為，手動螺旋鑽探的深度可能不足以穿透潛在的半風化硬層或巨石。這一限制可能導致未能完全鑽探到含礦層的礦段。

7.3 樣品製備、分析及安全

7.3.1 塞班稀土元素礦床

樣品採集

在一般勘探計劃中，共採集三類樣品，即基本化驗樣品、質控質保樣品以及特定樣品。

附錄三 D

老撾人民民主共和國塞班稀土礦及 勐康稀土礦項目之合資格人士報告

取樣方法為：採用對角四分法，每隔1米取整個鑽探岩芯作為樣品，一半作為化驗樣品，另一半作為備用樣品儲存。

所有樣品首先妥善編號，並做好記錄，然後再送往實驗室。

樣品製備及分析

所有基本化驗樣品都是在澳大利亞的ALS實驗室製備和化驗。化驗方法是ME-MS81，即用硼酸鋰熔融，然後用酸溶解，最後用ICP-MS化驗。該方法的精度可達0.1ppm。

8個樣品被送往中國桂林有色金屬礦產地質研究院測試中心進行稀土元素成分分析。分析結果表明，該礦床擁有稀缺的中重稀土元素。

質量保證及質量控制計劃

質量控制和保證（質量保證／質量控制）程序持續進行，以證明鑽探計劃的化驗結果可信賴。這些程序包括加入質量保證／質量控制樣品，其中包括標準或有證標準物質(CRM)，即含有已知數量被檢測元素的材料；空白樣，即已知含有痕量物質的材料；以及重複樣。

容積密度測試

在一般勘探報告中，還從鑽探岩芯中提取了10個比重樣品，並在礦山的實驗室中進行了測量。

SRK認為，無法從GN旋轉鑽孔岩芯中採集密度樣品。塞班項目的資源量估算採用了1.5噸／立方米的乾容積密度。

SRK意見

樣品的採集、製備和分析程序均遵循稀土元素行業標準。SRK認為，該程序以及所獲得的數據和資料對於資源量估算而言是可以接受的。

展望未來，塞班稀土礦正在考慮將原地浸出作為他們的主要提取技術。然而，現有數據僅包括8項離子分析，不足以對該礦的潛力和生產率做出精確估計。稀缺的數據並不能全面反映該礦的生產能力。為此，SRK建議重新分析離子型稀土元素品位。這樣，我們就能更清楚地了解礦山的潛力，這對制定和執行高效的採礦計劃至關重要。

附錄三 D

老撾人民民主共和國塞班稀土礦及 勐康稀土礦項目之合資格人士報告

7.3.2 勐康稀土礦項目

樣品採集

在進行樣品採集之前，進行了現場快速測試程序，以定性識別稀土元素（稀土元素）礦化間隔。一旦快速測試確認取回的岩芯區間存在礦化帶，相應的區間就會被收集起來做進一步的實驗室分析。

快速測試使用硫酸銨溶解黏土中的稀土元素離子，並使用草酸獲得沉澱。快速測試利用硫酸銨溶解黏土中可能存在的任何稀土元素離子。然後用濾紙過濾溶液，在試管中向濾液中加入草酸，觀察是否出現白色沉澱。倘溶液仍然清澈，視同未礦化，無需取樣。反之，倘觀察到沉澱，則對該區間進行取樣，以便進一步分析。

快速測試使用硫酸銨溶解黏土中可能存在的稀土元素離子。該過程包括以下步驟：

- 硫酸銨用於溶解黏土樣品中可能存在的任何稀土元素離子。
- 所得溶液用濾紙過濾。
- 在試管中的濾液中加入草酸，及
- 檢查是否觀察到白色沉澱。

倘若加入草酸後溶液仍然清澈，表明不含或含有微量的稀土元素離子，則該區間被視為非礦化帶，不進行取樣。反之，倘若觀察到白色沉澱，表明存在稀土元素離子，則對該區間進行取樣，以進一步進行實驗室分析。一旦觀察到白色沉澱，就會從該深度向下採集所有樣品進行實驗室分析。

圖7-4：勐康鑽探點稀土元素礦化帶快速分辨



樣品從GN旋轉鑽孔的岩芯中採集，並根據不同的風化層連續取樣。根據《中國稀土礦化地質勘探標準》(DZ/T0204-2022)，取樣長度一般為1米，禁止跨層取樣。倘不同的風化層小於1米，則分別取樣。在現場，先將同一樣品內的岩芯在無污染的取樣布上混合均勻，然後採用對角線法進行細分，反覆多次，直至達

附錄三 D

老撾人民民主共和國塞班稀土礦及 勐康稀土礦項目之合資格人士報告

到樣品標準，最後裝袋編號，及時送往實驗室。取樣位置、編號和取樣長度都能在現場及時清晰地記錄下來。每個樣品的原始重量超過1至1.5千克。

樣品製備及分析

所有採樣均在勐康礦實驗室進行製備和分析。

樣品按照 $Q = Kd^2$ 的公式分割，而K介於0.2到0.5之間。

原始樣品未經任何清洗，以防止有用、有益和有害組分的流失。製備前，先將樣品烘乾並稱重。應校準天平。樣品製備前後使用的製備用具和裝置應保持清潔。嚴禁混入其他物質。應採取有效措施確保樣品製備的質量。在整個製備過程中，樣品的總損耗率不得超過5%，每次分裂的誤差不得超過原始質量的3%。

圖7-5：勐康礦區的烘乾爐



分析方法是EDTA（乙二胺四乙酸）容量法，具體如下：

- 取19.95克至20.05克乾燥樣品放入長漏斗中，然後放在三角燒瓶上，用100毫升至120毫升硫酸銨沖洗3次以上，待漏斗底部無液體滲出後，取浸出液的容積並記錄。
- 取20毫升提取液，加入丙酮、水楊酸磺醯、二甲基酚橙、甲基四胺，用校準過的EDTA滴定，直到溶液由紫紅色變為亮黃色為終點，記錄EDTA的用量。
- 進行兩次獨立測量，取其平均值。

附錄三 D

老撾人民民主共和國塞班稀土礦及 勐康稀土礦項目之合資格人士報告

圖7-6：礦山實驗室



外部實驗室檢查樣品在Longyan Rare Rarth Development Co., Ltd進行分析，氧化稀土樣品的成分在中國稀土實驗室進行分析。

質量保證及質量控制計劃

共採集了6,017個樣品（約佔用於礦產資源量估算的樣品的6%）作為實驗室內檢樣品，合格率為82%。共採集了3,500個樣品作為實驗室內檢樣品，（約佔用於礦產資源量估算的樣品的4%），合格率為92%。

容積密度測試

在整個項目區共採集了10個容積密度樣品，自然容積密度（濕基）在1.7至1.81噸／立方米之間，平均為1.75噸／立方米，乾容積密度在1.35至1.55噸／立方米之間，平均為1.47噸／立方米。

確定平均乾容積密度為1.47噸／立方米，用於整個項目區的資源量估算。

SRK意見

SRK認為，現場實驗室裝置簡陋，沒有使用有證標準物質或空白樣品進行質量控制。建議將所有樣品送往有資質的實驗室再次化驗。

僅有30個樣品具有稀土元素成分。由於數量有限，SRK建議該礦加大力度進行更多的成分分析。這樣做是為了確保使用更可靠、更廣泛的數據集來進行評估。

該礦目前的做法是在現場實驗室分析所有基本樣品。這樣做雖然方便快捷，但可能無法提供最準確的結果。因此，為了提高結果的有效性，SRK建議收

附錄三 D

老撾人民民主共和國塞班稀土礦及 勐康稀土礦項目之合資格人士報告

集相當一部分樣品，特別是30%的樣品，交由外部實驗室進一步驗證。這將形成更完善的交叉檢查機制，從而確保分析結果的準確性更高。

SRK還認為，快速測試方法需要在進行岩芯取樣進行實驗室分析之前目測稀土沉澱物，屬於定性方法。這種方法只是評估取樣岩芯區間內礦化帶的初步控制。由於其固有的主觀性，這種方法可能會導致忽略某些含有足以進行後續實驗室測試的稀土元素的淺層出現區段，從而可能導致低估稀土元素礦化帶的厚度。

附錄三 D

老撾人民民主共和國塞班稀土礦及 勐康稀土礦項目之合資格人士報告

8 數據驗證

8.1 塞班稀土元素礦床

8.1.1 委託人核實

SRK對委託人提供的樣品結果進行了檢查，包括11個有證標準物質、393個空白樣和29個現場重複樣。

表8-1：塞班項目的質控質保樣品概要

採區	分類	質控樣品	樣品總數	覆蓋比例
塞班	有證標準物質	11	4443	0.25%
	粗粒空白樣	327		7.36%
	礦漿空白樣	66		1.49%
	現場重複樣	29		0.65%

有證標準物質

塞班只提供了一種有證標準物質，即Ox-P1L，詳見表8-2。

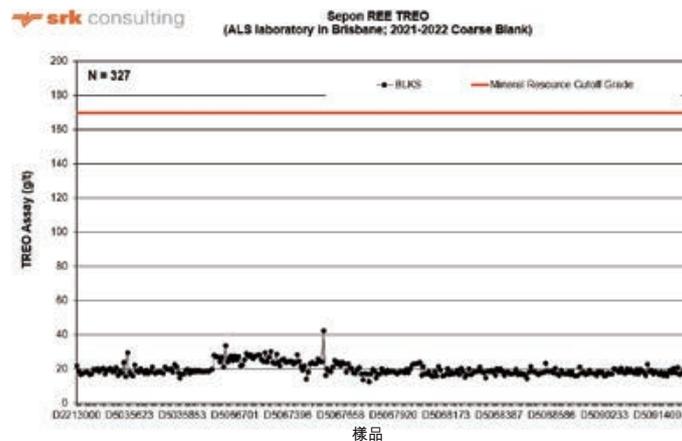
表8-2：塞班項目的有證標準物質概要

計數	最小	最大	範圍	平均值	標準差
11	109.02	116.38	7.36	111.65	2.51

空白樣

使用了粗粒空白樣和礦漿空白樣。如圖8-1和圖8-2所示，所有樣品的品位均低於170 TREO克／噸，即礦產資源量的邊界品位。

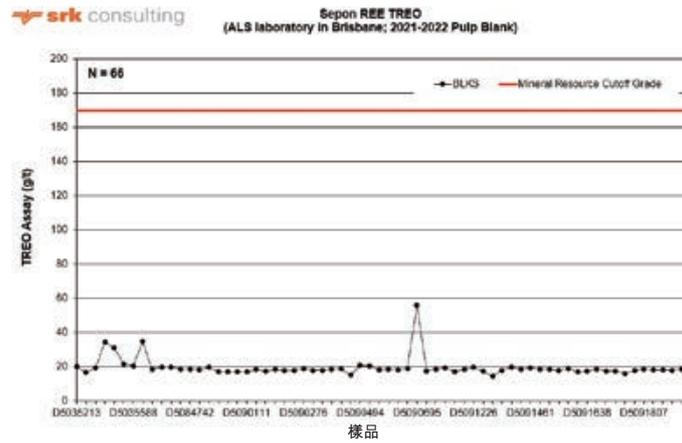
圖8-1：用於塞班項目的粗粒空白樣



附錄三 D

老撾人民民主共和國塞班稀土礦及
勐康稀土礦項目之合資格人士報告

圖8-2：用於塞班項目的礦漿空白樣



現場重複樣

如表8-3和圖8-3所示，所有重複對均在20%的範圍內。

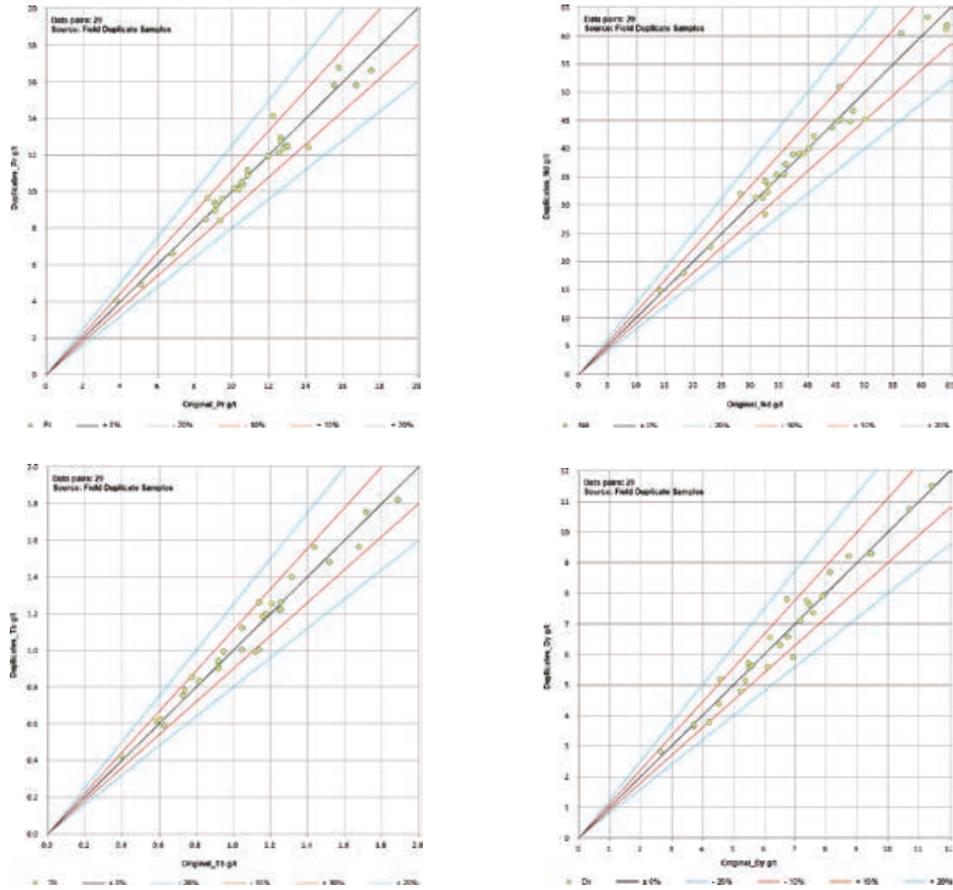
表8-3：塞班項目現場重複樣概要

元素	數據對計數	相對差					
		<10%		10%-20%		>20%	
Pr	29	26	90%	3	10%	—	0%
Nd	29	25	86%	4	14%	—	0%
Tb	29	26	90%	3	10%	—	0%
Dy	29	25	86%	4	14%	—	0%
Lu	29	23	79%	6	21%	—	0%

附錄三 D

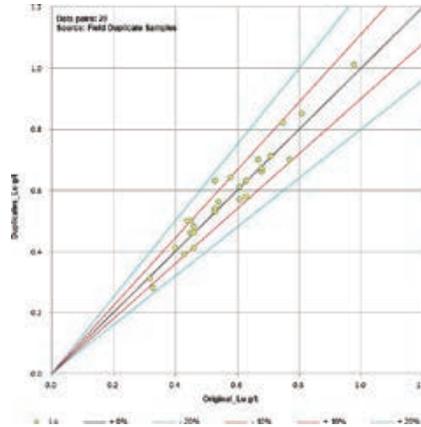
老撾人民民主共和國塞班稀土礦及 勐康稀土礦項目之合資格人士報告

圖8-3：塞班項目的現場重複樣



附錄三 D

老撾人民民主共和國塞班稀土礦及
勐康稀土礦項目之合資格人士報告



8.1.2 SRK意見

SRK認為，勘探數據已接受驗證並適合用於礦產資源量估算。

8.2 勐康稀土礦項目

8.2.1 委託人核實

SRK獲得了6,017對樣品用於實驗室內檢，3,500對樣品用於外部實驗室檢查。如表8-4和圖8-4所示，上述20%的相對差異中，內部差異為18%，外部差異為8%。勘探數據適合礦產資源量評估。

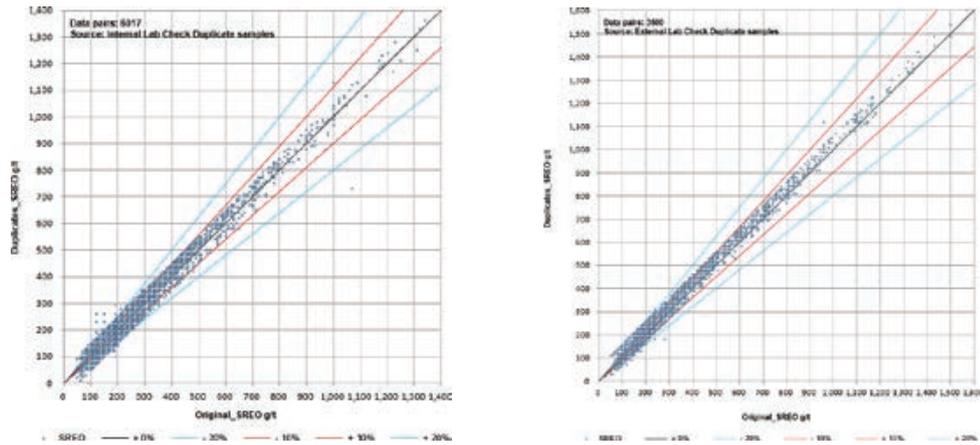
表8-4：勐康稀土礦項目質控質保樣品概要

分類	元素	數據對 計數	化驗 百分比	相對差					
				<10%		10%-20%		>20%	
內部	可溶稀土氧化物	6,017	6%	2,723	45%	2,196	36%	1,098	18%
外部	可溶稀土氧化物：	3,500	4%	2,191	63%	1,028	29%	281	8%

附錄三 D

老撾人民民主共和國塞班稀土礦及
勐康稀土礦項目之合資格人士報告

圖8-4：勐康稀土礦項目重複樣



8.2.2 SRK驗證

2024年5月13日至16日期間，SRK對勐康稀土礦項目進行了實地考察，並從13個鑽孔中採集了169個岩芯重複樣品，詳見表8-5。樣品送往位於中國天津的SGS礦物實驗室進行驗證分析。

表8-5：SRK驗證鑽孔樣品概要

鑽孔	東經	北緯	深度	重複樣
KT8-35	360932	2193253	10	10
KT8-27-2	360971	2193207	14	14
YZ33	360933	2195189	25	25
YZ02-1	361589	2189949	25	25
KT7-121	360673	2192876	12	12
KT6-103-1	360049	2193819	10	10
KT3-16	359369	2193759	13	13
KT6-82	359948	2194108	9	9
KT7-7	360038	2192800	13	13
ZKF16-179	360945	2196321	14	12
ZK17-115	360391	2193631	18	10
ZKF18-104	360308	2196387	14	7
ZKF29-140	361003	2194583	11	9

結果如表8-6和圖8-5所示，原始化驗結果與驗證結果之間存在較大偏差。約32%的可溶稀土氧化物結果在±20%範圍內。約68%的結果超過在±20%。SRK與現場實驗室及SGS工作人員進行了核對，發現樣品製備及化驗方法不同。在SGS，樣品被粉碎至75微米(200目)，化驗方法為ICP-MS。在現場實驗室，樣品被粉碎至1毫米，化驗方法為乙二胺四乙酸法。SRK已將控制礦產資源下調為推斷礦產資源。

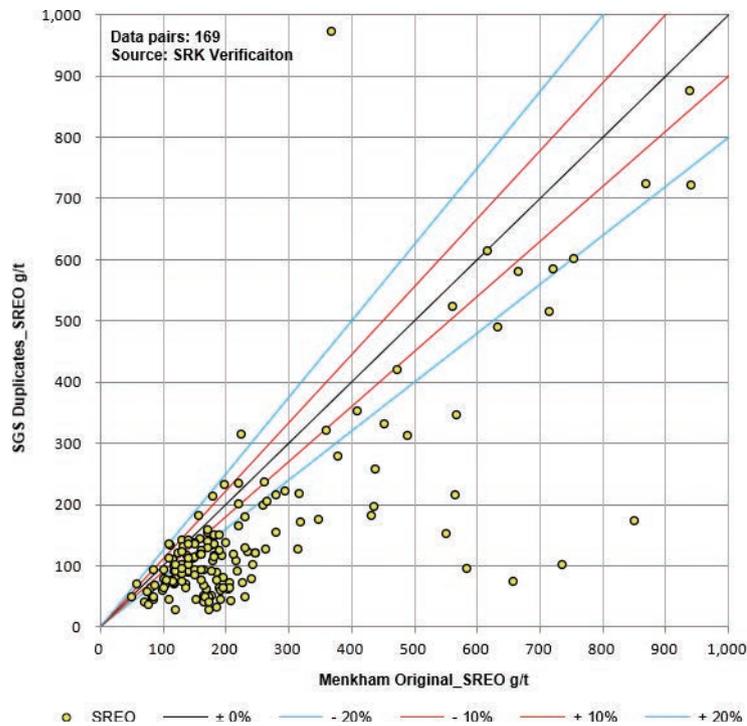
附錄三 D

老撾人民民主共和國塞班稀土礦及
勐康稀土礦項目之合資格人士報告

表8-6：勐康項目SRK驗證樣概要

元素	數據 對數	相對差					
		<10%		10%-20%		>20%	
可溶稀土氧化物	169	30	18%	24	14%	115	68%

圖8-5：SRK對勐康稀土礦項目的驗證重複樣



8.2.3 SRK意見

觀察到原始化驗和SRK驗證結果之間存在較大偏倚。建議將所有樣品送往有資質的實驗室再次化驗。

附錄三 D

老撾人民民主共和國塞班稀土礦及 勐康稀土礦項目之合資格人士報告

9 礦產採選及冶金測試

本節僅就勐康稀土礦項目而編製。

9.1 礦石性質

勐康礦石屬於離子吸附型稀土元素吸附在花崗岩風化殼中的黏土礦物中，平均可溶稀土氧化物含量為0.025%。

礦物主要有石英、長石、斜長石、鈦鐵礦、磁鐵礦，其次還有鋯石、磷灰石、螢石、螢石、榍石礦物等。主要雜質為 Al_2O_3 (平均含量為57.47%)、CaO (平均含量為26.38%) 和 SiO_2 (平均含量為5.80%)。

9.2 冶金測試

委託人於2024年3月對從2號礦體採集的複合樣品進行了簡單的實驗室柱浸試驗。經測試，樣品中的可溶稀土氧化物含量為0.0245%。試驗使用硫酸銨作為RE浸出試劑，主要包括硫酸銨用量試驗、pH值條件試驗和滲透性試驗。測試過程照片如圖9-1所示，測試結果如下：

- RE樣品的滲透系數為 $0.89 \times 10^{-3} \sim 1.11 \times 10^{-3}$ 厘米／秒。
- 在硫酸銨消耗量超過12克／噸稀土元素氧化物和pH值為4.5的情況下，富浸溶液（「富浸溶液」）的稀土元素氧化物濃度峰值可達2.0克／升以上，浸出時間為120小時，可溶稀土氧化物浸出率可達94%。

結果表明，該礦石易於浸出，原地浸出法可能適用。SRK注意到，該測試報告相對簡單，只能作為2號礦體原地浸出的基本參考。由於不同礦體的原礦特性和品位存在差異，SRK建議，投產前，應從每個礦體中抽取有代表性的礦石樣品進行試驗研究，並增加以下試驗內容：

- 對可再生礦石樣品進行可溶稀土氧化物含量分析，以及
- 富浸溶液純化和沉澱試驗，以確定純化和沉澱條件及試劑消耗量。

圖9-1：實驗室浸出試驗



附錄三 D

老撾人民民主共和國塞班稀土礦及 勐康稀土礦項目之合資格人士報告

10 礦產資源量估算

10.1 塞班稀土元素礦床

10.1.1 緒言

本報告中的礦產資源聲明乃為根據JORC規範(2012)為塞班稀土礦項目編製的第一份礦產資源評估報告。

SRK編製的礦產資源量模型考慮了委託人在2021年11月至2022年7月期間鑽探的岩芯鑽孔。礦產資源聲明的生效日期為2024年9月30日。

本節介紹資源量估算所採用的方法、程序和主要假設。SRK認為，本報告所報告的資源量估算合理地代表了在當前取樣水平下在塞班離子吸附型稀土礦項目中發現的總體稀土資源量。礦產資源礦石儲量乃按照JORC規範(2012)進行報告。礦產資源並非礦石儲量，且未證明其經濟可行性。無法確定全部或部分礦產資源是否會轉化為礦石儲量。

SRK對用於估算項目礦產資源量的數據庫進行了審核。SRK認為，當前的鑽探資料足夠可靠，足以可靠地解譯稀土礦化帶的邊界，且化驗資料足夠可靠，可支持礦產資源量估算。

使用Leapfrog Geo and Edge (2023.2版) 軟件建立項目的地質模型和礦體模型。我們認為該軟件是這種碎屑岩類型礦床的適當建模工具。

10.1.2 資源量估算程序

資源評價方法涉及以下程序：

- 數據庫編譯與驗證
- 建立稀土礦化帶邊界線框模型
- 資源域界定
- 用於分析的資料調節(組合和截止)
- 礦體建模和坡度插值
- 資源分類與驗證
- 評估「最終經濟開採的合理前景」並選擇適當的邊界品位
- 編製礦產資源聲明

附錄三 D

老撾人民民主共和國塞班稀土礦及 勐康稀土礦項目之合資格人士報告

10.1.3 資源數據庫

模型中使用的數據集和資料由委託人提供，包括地質勘探報告及相關地圖和表格、地形資料、地質圖、鑽孔數據庫等。整個項目採用的座標系為UTM投影（48N區），使用印度1960年基準。

在進行礦產資源量建模之前，SRK執行了資料驗證程序，以評估所收到數據集的可靠性。

數字地形模型（「數字地形模型」）是根據委託人提供的AutoCAD等高線地圖建立的。這些等高線圖來自現場勘測活動。SRK認為所建立的數字地形模型可用於礦產資源量估算。

表10-5列出用於礦產資源量估算的鑽孔統計概要（表10-1）。

表10-1：用於資源量估算的鑽孔統計數據

鑽孔類型	鑽孔	長度(米)	樣品	年份
GN旋轉.....	591	4,296	4,298	2021年－2022年

10.1.4 實體建模

根據以下考慮因素、原則和步驟，在Leapfrog Geo軟件中建立了實體模型。

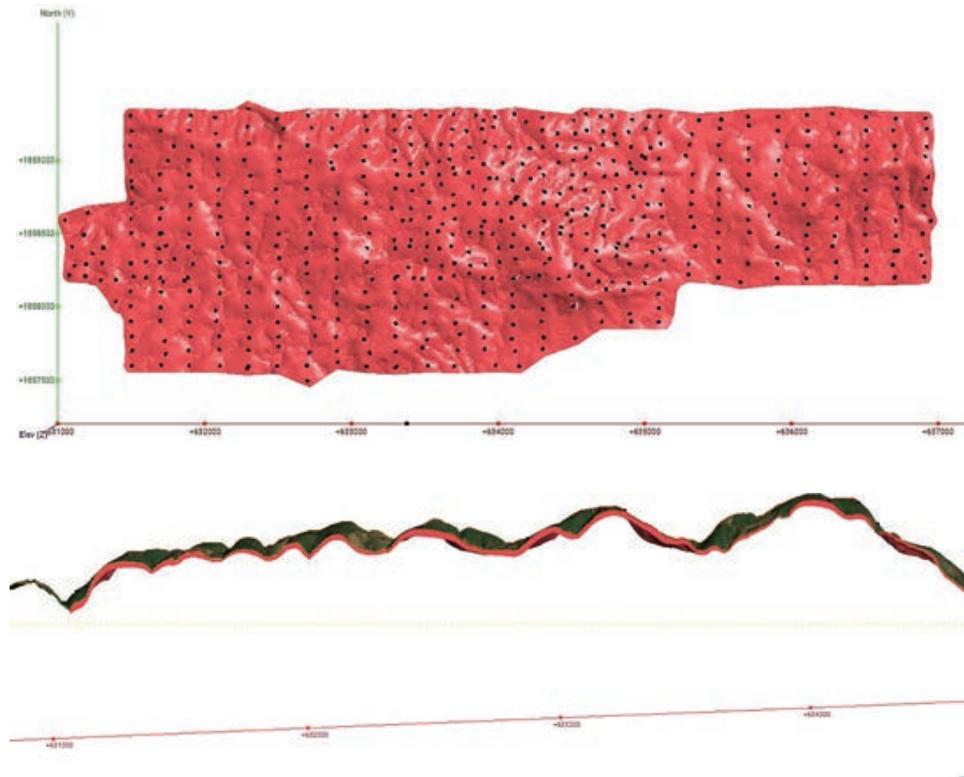
塞班項目的礦床類型屬於離子吸附型，礦床賦存於風化碎屑岩中。風化碎屑岩層的發育程度在很大程度上決定了稀土元素礦化帶的分佈和幾何形狀。含礦石層主要存在於全風化沉積岩剖面的中部和半風化層的上部。

稀土元素礦化帶一般呈現地層狀，其形態受風化碎屑岩的出現所控制。在相對平坦的山頂地區，樹體往往更厚，片狀形狀也更明顯。而在陡峭的山坡和山谷地區，由於侵蝕和搬運作用，岩體往往更薄，形狀也更複雜。

在Leapfrog軟件中，SRK根據鑽孔化驗資料建立了一個地質模型，並採用了隱式建模方法。

礦化體分佈圖見圖10-1。

圖10-1：塞班礦化帶平面圖(上)及剖面圖(下)



資料來源：SRK

10.1.5 容積密度測試

在一般勘探報告中，還從鑽探岩芯中提取了10個比重樣品，並在礦山的實驗室中進行了測量。

SRK認為，無法從GN旋轉鑽孔岩芯中採集密度樣品。塞班項目的資源量估算採用了1.5噸／立方米的乾容積密度。

10.1.6 合成

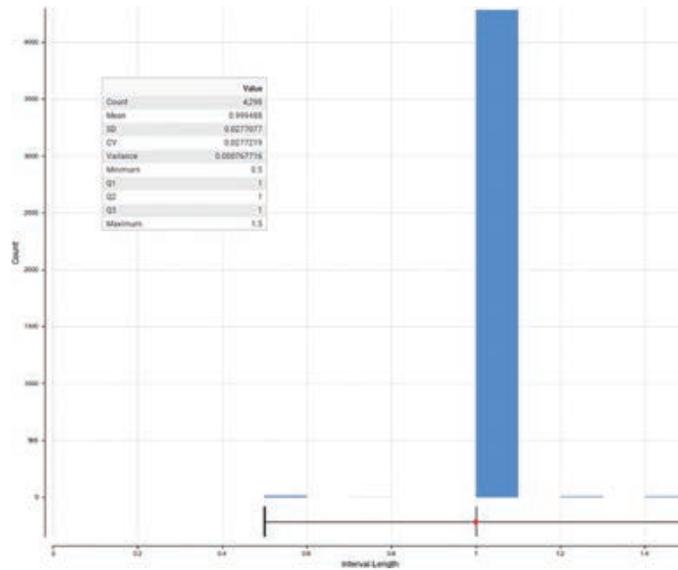
在統計分析之前，合併樣品，每個樣品的長度基本相等。樣品長度分佈見圖10-2。數據庫顯示，大多數樣品間隔為1米。

數據庫中包含標記的原始樣品區間的所有數據都被合成為1.0米的井下長度，生成組合樣所需要的最小長度為0.5米。SRK在隨後的所有分析和品位插值中都採用了1.0米的複合樣。

附錄三 D

老撾人民民主共和國塞班稀土礦及 勐康稀土礦項目之合資格人士報告

圖10-2：樣品長度直方圖



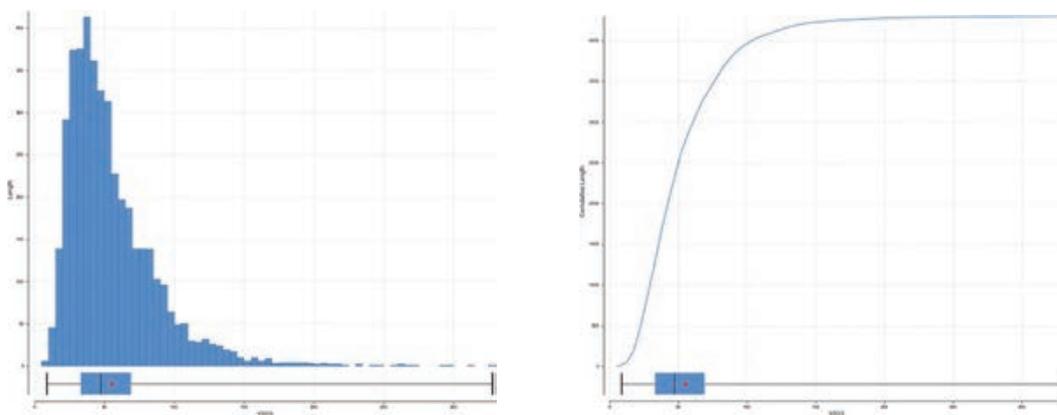
資料來源：SRK

塞班項目的取樣方法基本一致，處理複合樣品的方法也相同。

10.1.7 離群值評估

為確定每個礦體的適當頂端截止點，使用了樣品直方圖的累積頻率和分佈特徵，如圖10-3至圖10-16所示，此外，還考慮了變異系數統計和三維視覺化。表10-2列出了用於估算的每種稀土氧化物的邊界品位。

圖10-3：礦化域的 Y_2O_3 直方圖及累積直方圖



資料來源：SRK

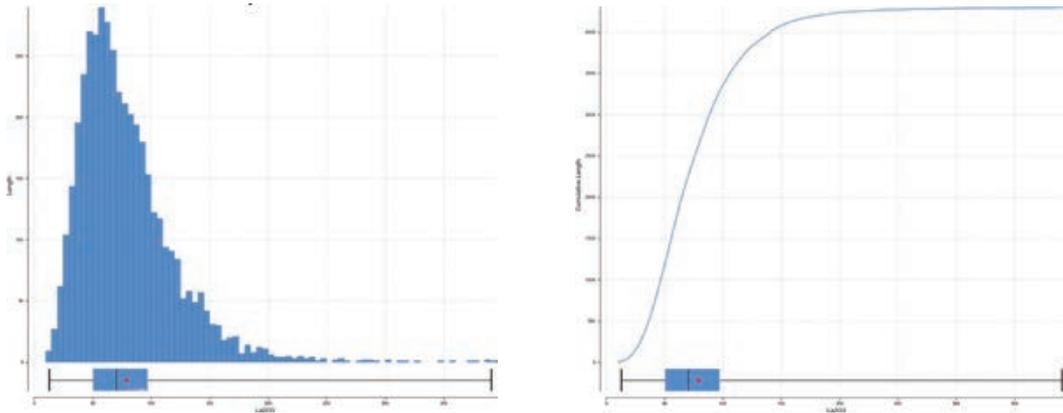
附註：

- 1 紅色菱形表示平均值。
- 2 與方框內側交叉的直線表示中位數。

附錄三 D

老撾人民民主共和國塞班稀土礦及 勐康稀土礦項目之合資格人士報告

圖10-4：礦化域的 La_2O_3 直方圖及累積直方圖

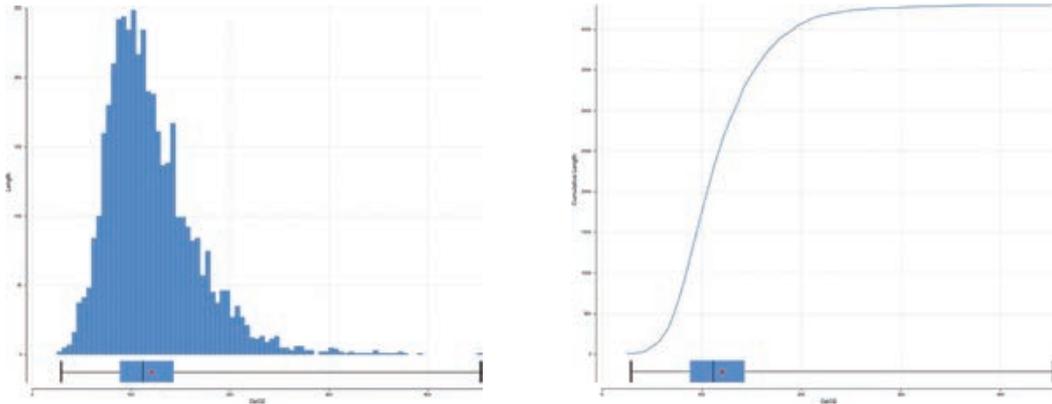


資料來源：SRK

附註：

- 1 紅色菱形表示平均值。
- 2 與方框內側交叉的直線表示中位數。

圖10-5：礦化域的 CeO_2 直方圖及累積直方圖



資料來源：SRK

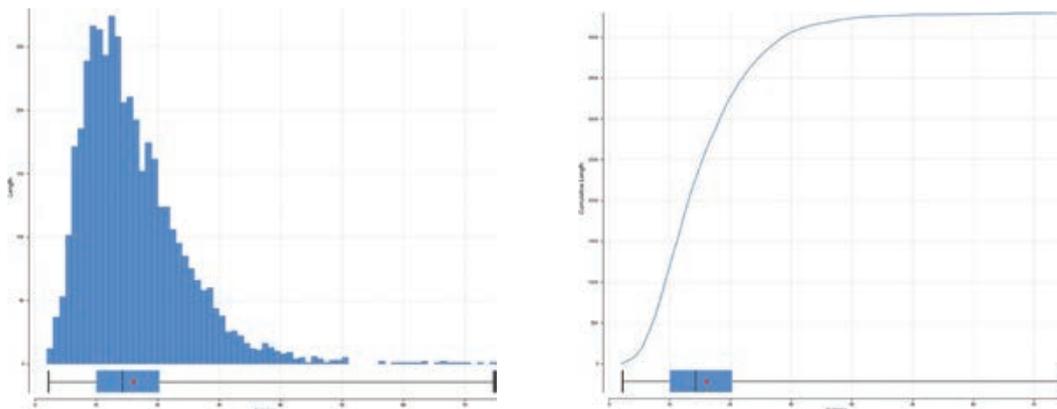
附註：

- 1 紅色菱形表示平均值。
- 2 與方框內側交叉的直線表示中位數。

附錄三 D

老撾人民民主共和國塞班稀土礦及 勐康稀土礦項目之合資格人士報告

圖10-6：礦化域的 Pr_6O_{11} 直方圖及累積直方圖

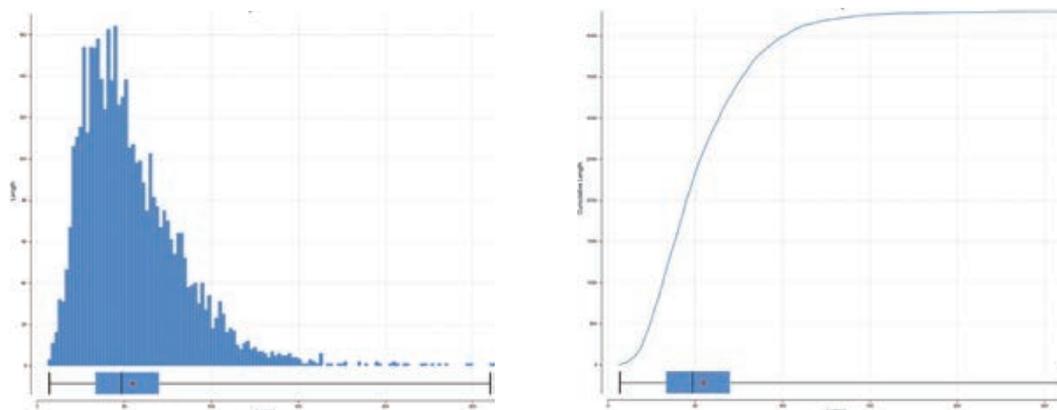


資料來源：SRK

附註：

- 1 紅色菱形表示平均值。
- 2 與方框內側交叉的直線表示中位數。

圖10-7：礦化域的 Nd_2O_3 直方圖及累積直方圖



資料來源：SRK

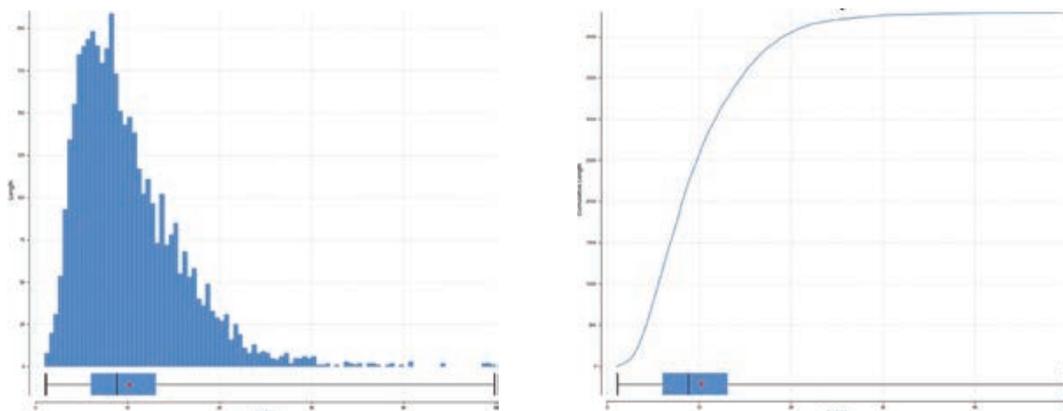
附註：

- 1 紅色菱形表示平均值。
- 2 與方框內側交叉的直線表示中位數。

附錄三 D

老撾人民民主共和國塞班稀土礦及 勐康稀土礦項目之合資格人士報告

圖10-8：礦化域的 Sm_2O_3 直方圖及累積直方圖

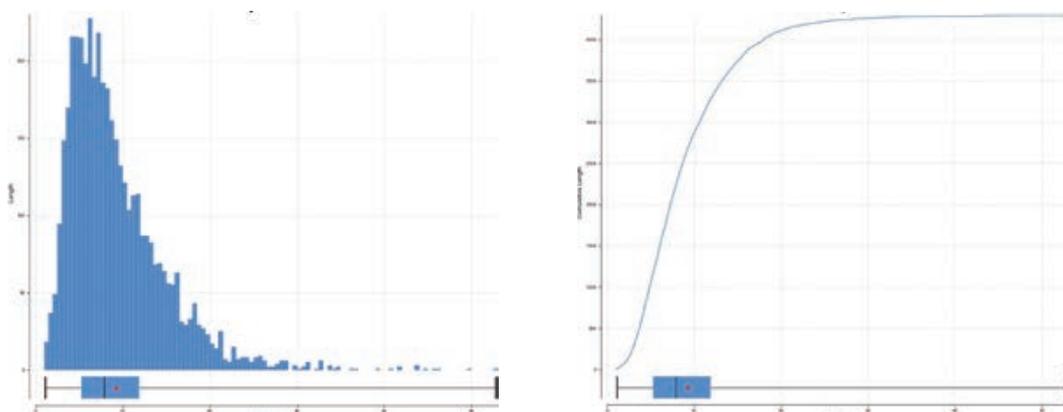


資料來源：SRK

附註：

- 1 紅色菱形表示平均值。
- 2 與方框內側交叉的直線表示中位數。

圖10-9：礦化域的 Gd_2O_3 直方圖及累積直方圖



資料來源：SRK

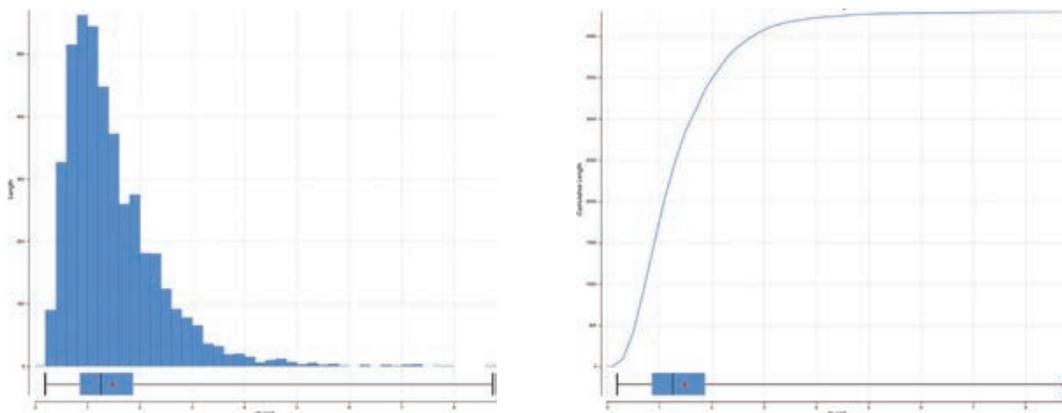
附註：

- 1 紅色菱形表示平均值。
- 2 與方框內側交叉的直線表示中位數。

附錄三 D

老撾人民民主共和國塞班稀土礦及 勐康稀土礦項目之合資格人士報告

圖10-10：礦化域的 Tb_4O_7 直方圖及累積直方圖

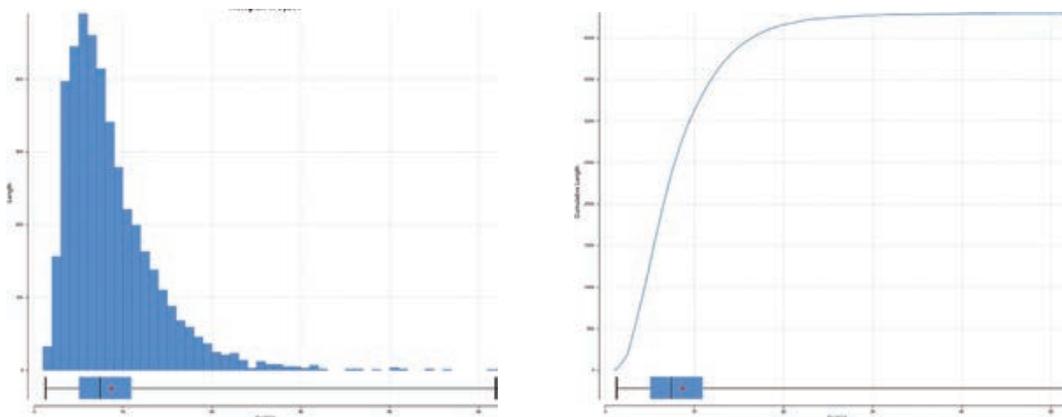


資料來源：SRK

附註：

- 1 紅色菱形表示平均值。
- 2 與方框內側交叉的直線表示中位數。

圖10-11：礦化域的 Dy_2O_3 直方圖及累積直方圖



資料來源：SRK

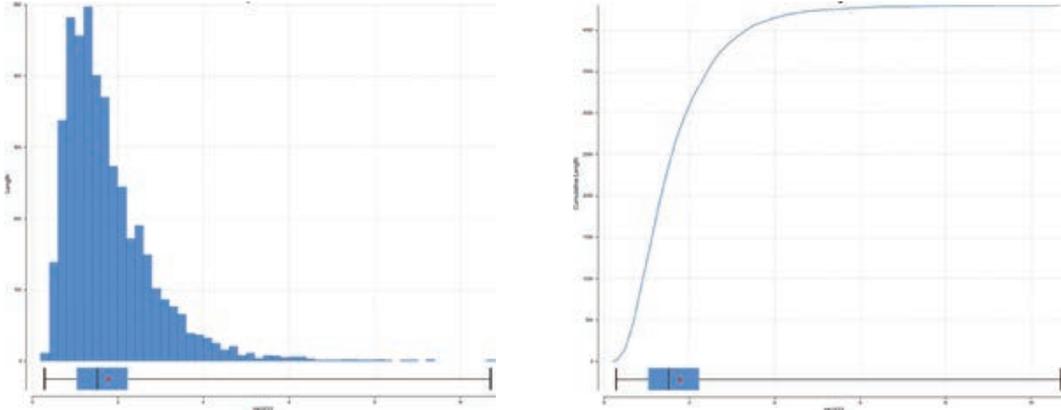
附註：

- 1 紅色菱形表示平均值。
- 2 與方框內側交叉的直線表示中位數。

附錄三 D

老撾人民民主共和國塞班稀土礦及 勐康稀土礦項目之合資格人士報告

圖10-12：礦化域的 H_2O_3 直方圖及累積直方圖

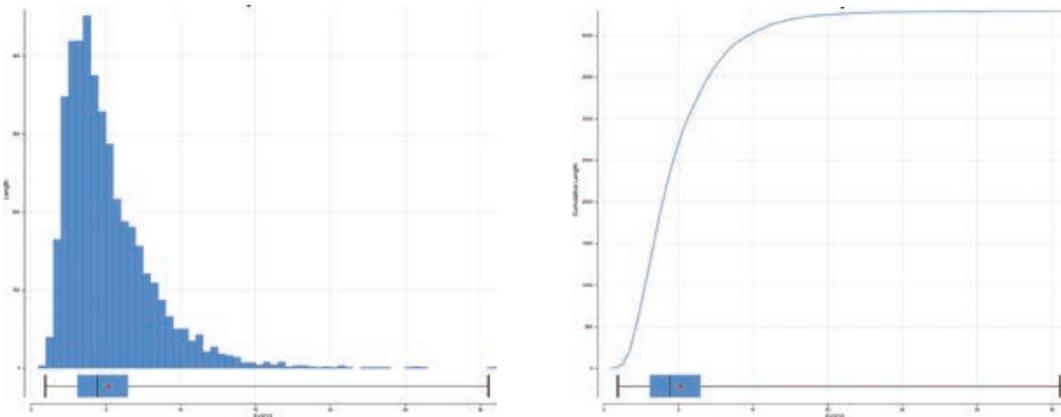


資料來源：SRK

附註：

- 1 紅色菱形表示平均值。
- 2 與方框內側交叉的直線表示中位數。

圖10-13：礦化域的 Er_2O_3 直方圖及累積直方圖



資料來源：SRK

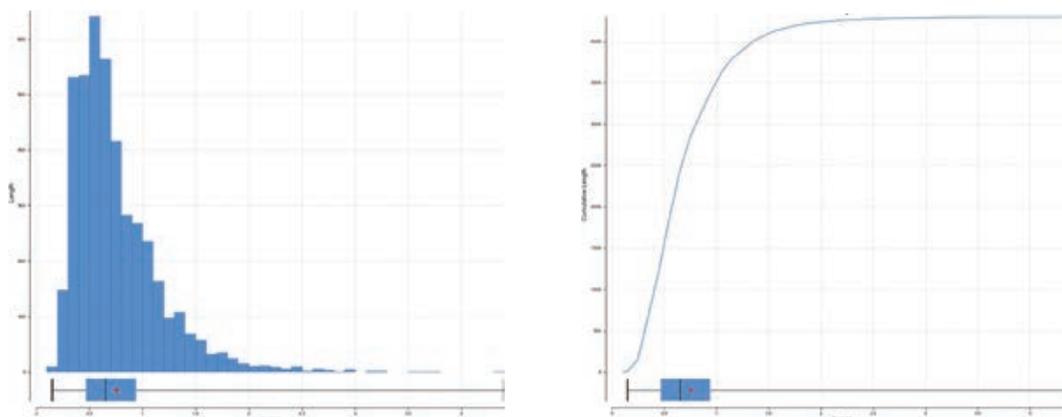
附註：

- 1 紅色菱形表示平均值。
- 2 與方框內側交叉的直線表示中位數。

附錄三 D

老撾人民民主共和國塞班稀土礦及 勐康稀土礦項目之合資格人士報告

圖10-14：礦化域的 Tm_2O_3 直方圖及累積直方圖

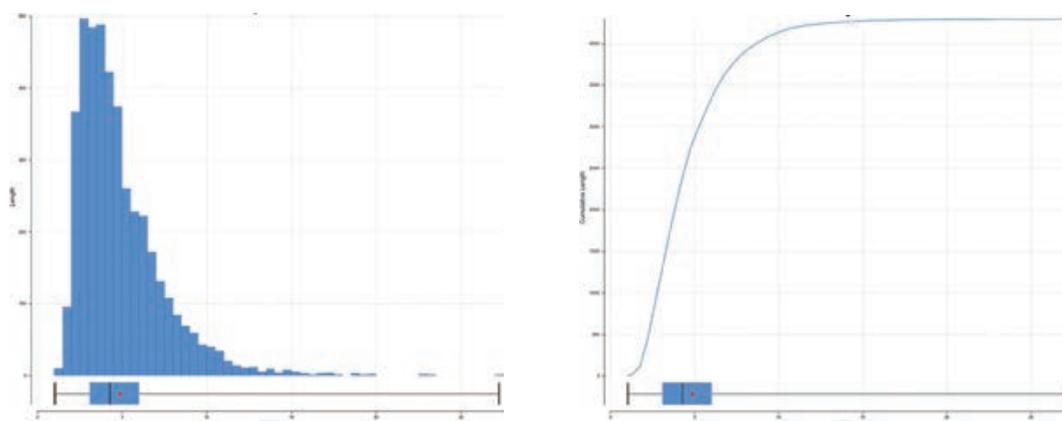


資料來源：SRK

附註：

- 1 紅色菱形表示平均值。
- 2 與方框內側交叉的直線表示中位數。

圖10-15：礦化域的 Yb_2O_3 直方圖及累積直方圖



資料來源：SRK

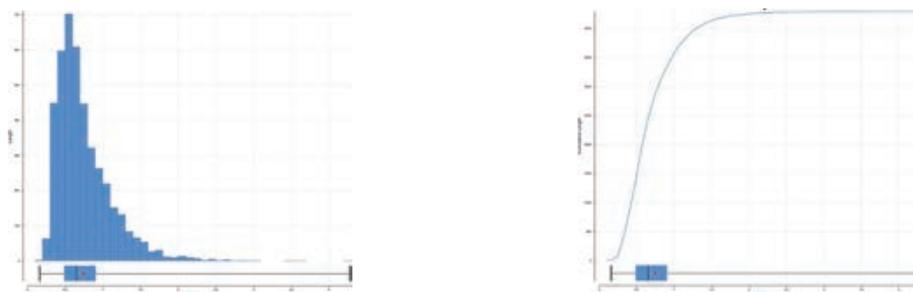
附註：

- 1 紅色菱形表示平均值。
- 2 與方框內側交叉的直線表示中位數。

附錄三 D

老撾人民民主共和國塞班稀土礦及
勐康稀土礦項目之合資格人士報告

圖10-16：礦化域的Lu₂O₃直方圖及累積直方圖



資料來源：SRK

附註：

- 1 紅色菱形表示平均值。
- 2 與方框內側交叉的直線表示中位數。

表10-2：塞班項目離群值

總稀土氧化物	化驗封頂值 (克／噸)	經封頂 樣品	封頂比率 (%)	平均值(%)	
				封頂前	封頂後
Y ₂ O ₃	175	42	0.98	55.39	54.96
La ₂ O ₃	250	24	0.56	78.99	78.65
CeO ₂	300	30	0.70	120.51	120.25
Pr ₆ O ₁₁	45	40	0.93	16.05	15.95
Nd ₂ O ₃	160	33	0.77	54.82	54.55
Sm ₂ O ₃	32	28	0.65	10.21	10.16
Eu ₂ O ₃	10	19	0.44	2.44	2.43
Gd ₂ O ₃	28	50	1.17	9.26	9.19
Tb ₄ O ₇	5	28	0.65	1.47	1.47
Dy ₂ O ₃	30	27	0.63	8.68	8.64
Ho ₂ O ₃	6	32	0.75	1.77	1.77
Er ₂ O ₃	18	22	0.51	5.17	5.15
Tm ₂ O ₃	2	66	1.54	0.75	0.75
Yb ₂ O ₃	15	27	0.63	4.87	4.85
Lu ₂ O ₃	2.5	15	0.35	0.75	0.75

10.1.8 礦體模型及品位估算

SRK通過Leapfrog軟件生成非旋轉模型，用於估算品位和噸位。採用合適的礦體間距和單元尺寸，建立含有礦體的礦體模型。基座尺寸設定為10米× 10米× 2米（東×北×高程）。礦體模型規格量概要列於表10-3中。

表10-3：礦體模型參數

	基點	邊界	礦體大小	子礦體大小	旋轉
E	630,487.98	7,020	10	10	0
N	1,857,207.27	2,630	10	10	0
Z	560.00	544	2	2	0

可溶稀土氧化物的估算方法是反距離加權法（「IDW」）。該模型經歷了三次搜索。具體搜索參數詳見表10-4。

附錄三 D

老撾人民民主共和國塞班稀土礦及
勐康稀土礦項目之合資格人士報告

表10-4：搜索橢球體參數

元素	運行	找礦距離 (米)	最少樣品數	最大樣品數	單鑽孔內 最大樣品數
15 稀土氧化物	1	110	6	24	2
	2	220	6	24	2
	3	220	2	24	2

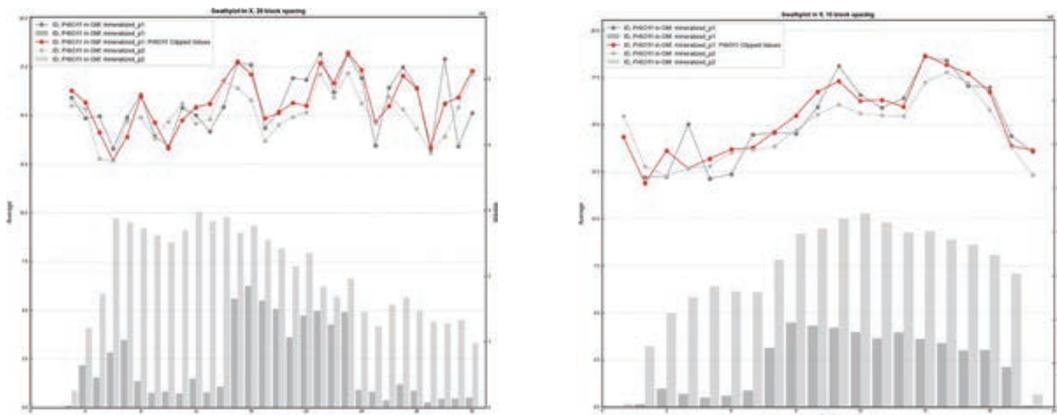
10.1.9 模型驗證及敏感性

Swath圖是一種重要的驗證工具，可對樣品點和估算值進行比較，以確定是否存在估算不足或估算過高的偏差，或結果是否存在平滑現象。還可以比較不同估算方法和參數的效果。

Swath圖是特定方向的一維圖形。Swath是以指定厚度通過礦體模型的剖面切片。Swath圖以點線的形式顯示礦體內的平均品位，並顯示平均樣品值。

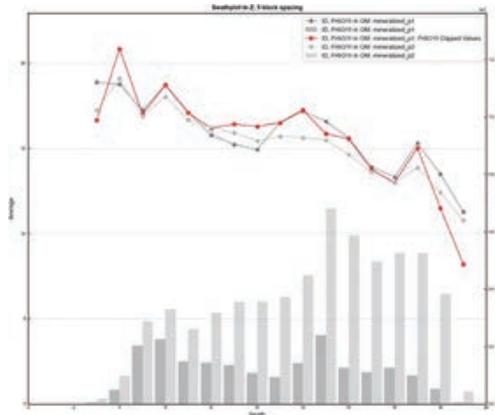
如圖10-17和圖10-18所示，SRK按一定距離在三個正交方向（北、東和垂直方向）生成了Pr₆O₁₁和Nd₂O₃品位的Swath圖。礦體模型和複合樣在所有正交方向上合理對應。該比較顯示，礦體模型和複合樣在總體分佈方面與X、Y和Z位置的函數密切一致。

圖10-17：塞班項目Pr₆O₁₁品位Swath圖



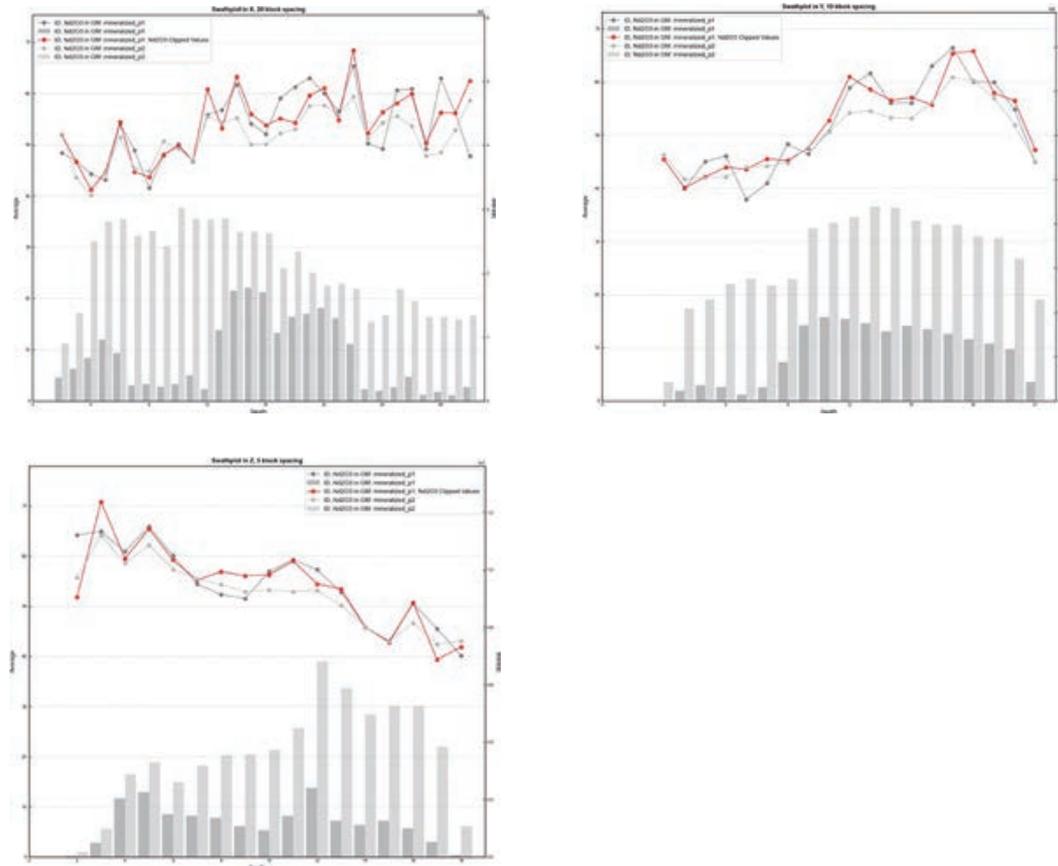
附錄三 D

老撾人民民主共和國塞班稀土礦及 勐康稀土礦項目之合資格人士報告



資料來源：SRK

圖10-18：塞班項目Nd₂O₃品位Swath圖



資料來源：SRK

附錄三 D

老撾人民民主共和國塞班稀土礦及 勐康稀土礦項目之合資格人士報告

10.1.10 礦產資源分類

根據礦石儲量JORC規範(2012)，對塞班項目的礦體模型數量和品位估算進行了分類。

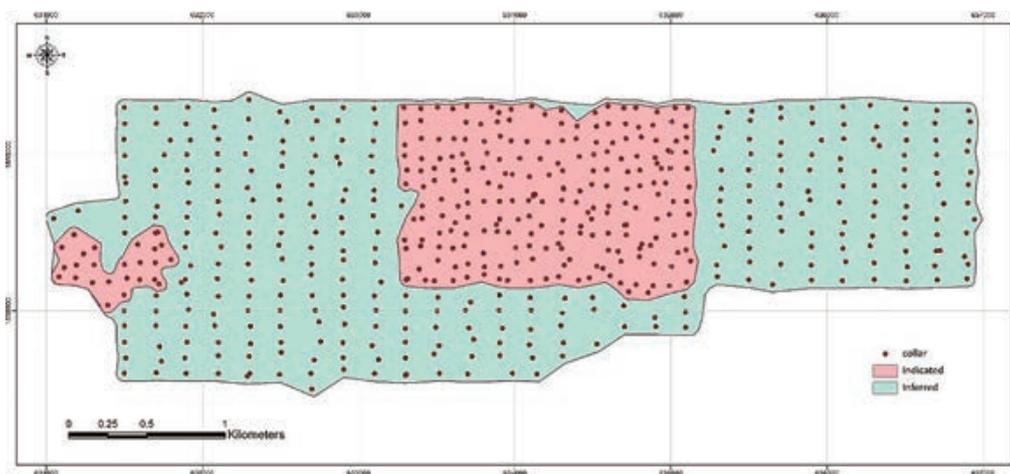
礦產資源分類是典型的主觀概念。行業最佳實踐表明，資源分類應考慮對礦化結構地質連續性的信心、支持估算的勘探資料的質量和數量，以及對噸位和品位估算的地質統計學置信度。適當的分類標準應旨在整合這些概念，以按類似的資源分類劃定常規地區。

SRK認為地質建模符合當前的地質資料和知識。樣品位置和化驗數據足夠可靠，可支持資源評價。取樣資料主要是通過GN旋轉鑽探在間隔100至200米的礦段上獲得。因此，礦產資源量是根據以下原則進行分類：

- 控制礦產資源量：鑽孔間距小於100米的區域。
- 推斷礦產資源量：鑽孔距離大於100米、小於200米的區域。

典型的礦產資源量分類圖見圖10-19。

圖10-19：塞班項目礦產資源量分類



資料來源：SRK

10.1.11 礦產資源聲明

礦石儲量JORC規範(2012)將礦產資源定義為：

「礦產資源是指在地殼內或地殼上聚集或賦存的具有經濟價值的實體材料，其形式、等級或質量和數量足以為最終的經濟開採提供合理的前景。礦產資源的位置、數

附錄三 D

老撾人民民主共和國塞班稀土礦及勐康稀土礦項目之合資格人士報告

量、品位或質素、連續性及其他地質特徵乃根據具體的地質證據及知識（包括採樣）得知、估算或推測。」

「最終經濟開採的合理前景」規定一般意味著，數量及品位估算符合某些經濟閾值，而且礦產資源的報告採用適當的邊界品位，其中考慮到開採情況和採選回收率。

與傳統採礦方法不同的是，原地浸出作業和濕法廠不能作為獨立的業務單元來處理，因為浸出過程中產生的產出富浸溶液直接進入濕法廠進行選礦，然後將富浸溶液中的選礦溶液循環用於浸出利用。因此，本最終經濟開採的合理前景評估考慮了與浸出工藝和濕法工廠相關的技術和成本因素。

SRK認為，總稀土氧化物品位大於170克／噸的礦體顯示出「經濟開採的合理前景」，可作為礦產資源量報告。

截至2024年9月30日，通過採用總稀土氧化物的邊界品位170克／噸，SRK估算並報告的礦產資源量如下：

- 26.78百萬噸控制礦產資源量，平均品位為383.75克／噸總稀土氧化物，相當於項目區域內稀土氧化物總量為10.28千噸。
- 63.79百萬噸推斷礦產資源量，平均品位為339.22克／噸總稀土氧化物，相當於項目區內的稀土氧化物總量為21.64千噸。

表10-5：塞班稀土礦項目礦產資源聲明¹，截至2024年9月30日

分類	質量 (百萬噸)	可溶稀土 氧化物 (克／噸)	總稀土 氧化物 (千噸)	鐳釷 氧化物 (%)	磁性稀土 氧化物 (%)	關鍵稀土 氧化物 (%)
控制	26.78	383.75	10.28	19.14	21.97	33.87
推斷	63.79	339.22	21.64	18.78	21.45	32.59

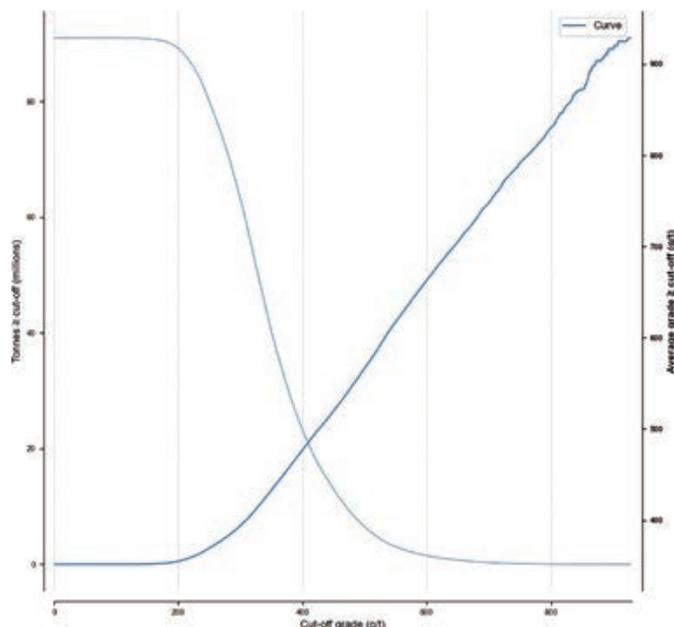
附註：

- ¹ 礦產資源並非礦石儲量，且未證明其經濟可行性。所有數字均四捨五入，以反映估計的相對準確性。所有複合樣均已密封（如適用）。
- ² 本報告中與礦產資源相關的資料乃基於北京斯羅柯資源技術有限公司的全職員工李懷祥先生和徐安順博士彙編的資料。李懷祥先生乃澳洲地質科學家學會會員，徐安順博士乃澳大利亞礦業及冶金學會院士。徐博士具有豐富的經驗，這些經驗與所考慮的礦化帶類型及礦床類型以及彼等所從事的活動相關，其符合JORC規範(2012)所界定的合資格人士的資格。李先生及徐博士同意按相關資料所出現的格式及內容報告相關資料。
- ³ 報告估計礦產資源的邊界品位為170克／噸全相；邊界品位以人民幣239,000元／噸稀土元素氧化物的價格為基準計算。
- ⁴ 磁性稀土元素氧化物： $\text{Pr}_6\text{O}_{11} + \text{Nd}_2\text{O}_3 + \text{Tb}_4\text{O}_7 + \text{Dy}_2\text{O}_3$ 。
- ⁵ 關鍵稀土元素氧化物： $\text{Nd}_2\text{O}_3 + \text{Eu}_2\text{O}_3 + \text{Tb}_4\text{O}_7 + \text{Dy}_2\text{O}_3 + \text{Y}_2\text{O}_3$ ，2023年由美國能源部確定。
- ⁶ 總稀土氧化物：總稀土氧化物包括 $\text{Y}_2\text{O}_3 + \text{La}_2\text{O}_3 + \text{CeO}_2 + \text{Pr}_6\text{O}_{11} + \text{Nd}_2\text{O}_3 + \text{Sm}_2\text{O}_3 + \text{Eu}_2\text{O}_3 + \text{Gd}_2\text{O}_3 + \text{Tb}_4\text{O}_7 + \text{Dy}_2\text{O}_3 + \text{Ho}_2\text{O}_3 + \text{Er}_2\text{O}_3 + \text{Tm}_2\text{O}_3 + \text{Yb}_2\text{O}_3 + \text{Lu}_2\text{O}_3$ 。

10.1.12 品位敏感性分析

塞班項目的礦產資源對報告邊界品位的選擇較為敏感。為說明這種敏感性，圖10-20列出各種邊界品位的總體模型數量和品位估算。請讀者注意，本表中呈報的數字不應與「礦產資源聲明」相混淆。提供這些圖僅僅是為了顯示礦體模型估計對選擇邊界品位的敏感性。

圖10-20：塞班項目品位噸位曲線



資料來源：SRK

附註：

- ¹ 請讀者注意，數字不應與礦產資源聲明相混淆。提供這些圖僅僅是為了顯示礦體模型估計對選擇邊界品位的敏感性。

10.2 勐康稀土礦項目

10.2.1 緒言

本報告中的礦產資源聲明乃為JORC規範(2012)為勐康稀土礦項目編製的第一份礦產資源評估報告。

SRK編製的礦產資源量模型考慮了委託人在2022年1月至2023年12月期間鑽探的岩芯鑽孔。礦產資源聲明的生效日期為2024年9月30日。

本節介紹資源量估算所採用的方法、程序和主要假設。SRK認為，本報告所報告的資源評價合理地代表了在當前取樣水平下在勐康離子吸附型稀土礦項目中發現的總體稀土資源量。礦產資源的礦石儲量乃按照JORC規範(2012)進行報告。礦產資源並非礦石儲量，且未證明其經濟可行性。無法確定全部或部分礦產資源是否會轉化為礦石儲量。

SRK對用於估算項目礦產資源量的數據庫進行了審核。SRK認為，當前的鑽探資料足夠可靠，足以可靠地解譯稀土礦化帶的邊界，且化驗資料足夠可靠，可支持礦產資源量估算。

附錄三 D

老撾人民民主共和國塞班稀土礦及 勐康稀土礦項目之合資格人士報告

使用Leapfrog Geo and Edge (2023.2版) 軟件建立項目的地質模型和礦體模型。我們認為該軟件是這種碎屑岩類型礦床的適當建模工具。

10.2.2 資源量估算程序

資源評價方法涉及以下程序：

- 數據庫編譯與驗證
- 建立稀土礦化帶邊界線框模型
- 資源域界定
- 用於分析的資料調節(組合和截止)
- 礦體建模和坡度插值
- 資源分類與驗證
- 評估「最終經濟開採的合理前景」並選擇適當的邊界品位
- 編製礦產資源聲明

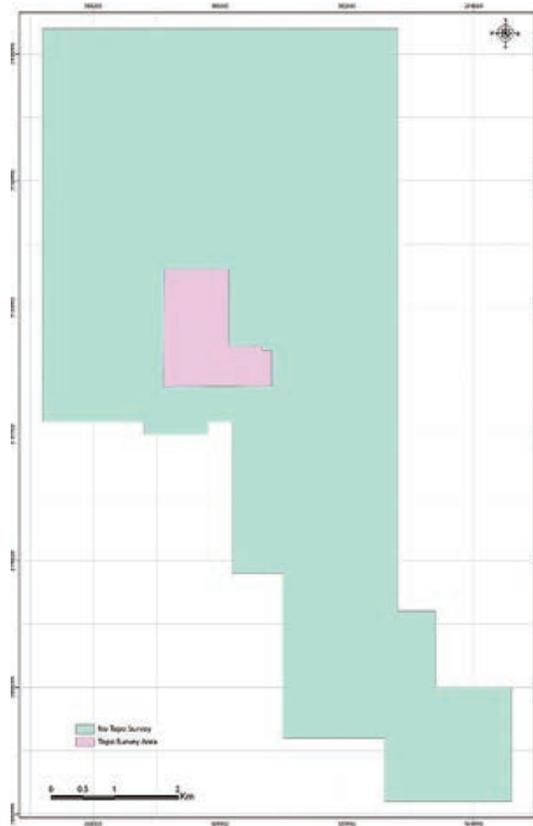
10.2.3 資源數據庫

模型中使用的數據集和資料由委託人提供，包括地質勘探報告及相關地圖和表格、地形資料(僅覆蓋2.3平方公里的面積)、地質圖、鑽孔數據庫等。整個項目採用的座標系為UTM投影(48N區)，使用印度1960年基準。

在進行礦產資源量建模之前，SRK執行了資料驗證程序，以評估所收到數據集的可靠性。由於座標錯誤、同一區間重複化驗或可溶稀土氧化物品位極高(從0.4%到2.68%)等原因，736個鑽孔、15,067次化驗被排除在外。

如圖10-21所示，根據委託人提供的AutoCAD等高線圖建立了面積為2.3平方公里的數字地形模型(「數字地形模型」)。這些等高線圖來自現場勘測活動。SRK認為所建立的數字地形模型可用於礦產資源量估算。項目其餘區域的DTM乃使用SRK下載的Copernicus數據建立。

圖10-21：勐康稀土礦項目地形測量區



資料來源：SRK

表10-6列出用於估算礦產資源量的鑽孔（圖7-2）的統計概要。

表10-6：用於資源量估算的鑽孔統計數據

鑽孔類型	鑽孔	長度(米)	樣品	年份
GN旋轉.....	13,251	192,008	92,935	2022年-2023年

10.2.4 實體建模

根據以下考慮因素、原則和步驟，在Leapfrog Geo軟件中建立了實體模型。

勐康稀土礦項目的礦床類型屬於離子吸附型，賦存於風化碎屑岩中。風化碎屑岩層的發育程度在很大程度上決定了其分佈和稀土元素礦化帶的幾何形狀。含礦石層主要存在於全風化沉積岩剖面的中部和半風化層的上部。

附錄三 D

老撾人民民主共和國塞班稀土礦及 勐康稀土礦項目之合資格人士報告

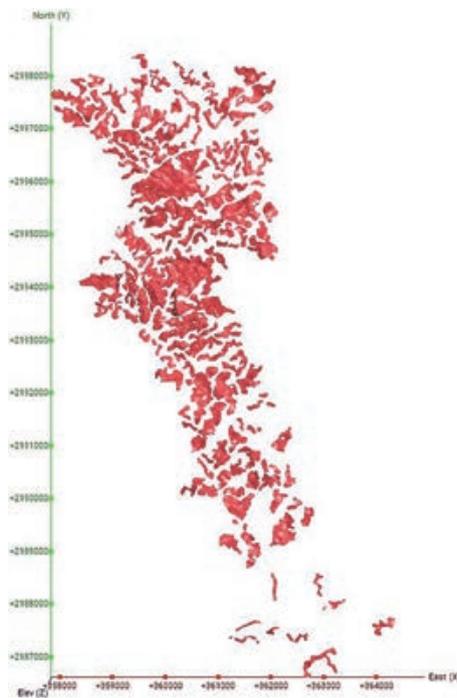
稀土元素礦化帶一般呈現地層狀，其形態受風化碎屑岩的出現所控制。在相對平坦的山頂地區，樹體往往更厚，片狀形狀也更明顯。而在陡峭的山坡和山谷地區，由於侵蝕和搬運作用，岩體往往更薄，形狀也更複雜。

基於上述考慮，我們進行了地形分析，以確定陡峭地區（通常坡度大於40度）和有小溪或河流的山谷地區。通過與鑽孔化驗數據的交叉核對，確定部分區域不太可能保留風化碎屑岩，或者所賦存的狂呼帶的厚度不足以實現經濟可行性。隨後，這些區域被排除在礦化帶邊界的劃定之外。

由於在取樣前進行了稀土元素快速測試，SRK將所有具有稀土元素品位的區間視為礦體，礦化帶以上為表土區。在Leapfrog軟件中，SRK根據鑽孔化驗資料建立了一個地質模型，並採用了隱式建模方法。此外，還利用與山谷和水系有關的數據對礦化帶進行了限制。

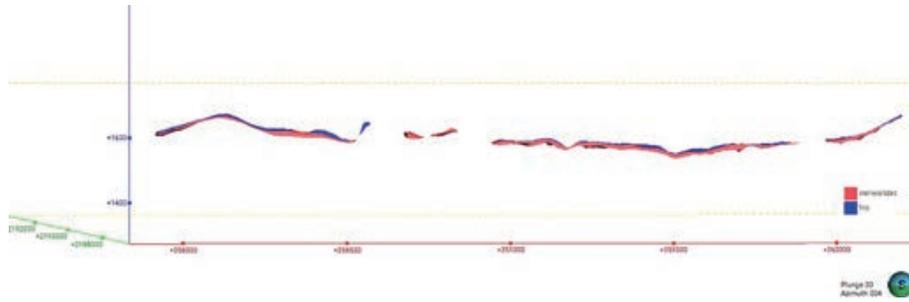
圖10-22顯示礦化體的分佈圖。

圖10-22：塞班礦化體平面圖（上）及剖面圖（下）



附錄三 D

老撾人民民主共和國塞班稀土礦及 勐康稀土礦項目之合資格人士報告



資料來源：SRK

10.2.5 容積密度測試

在整個項目區共採集了10個容積密度樣品，自然容積密度(濕基)在1.7至1.81噸／立方米之間，平均為1.75噸／立方米，乾容積密度在1.35至1.55噸／立方米之間，平均為1.47噸／立方米。

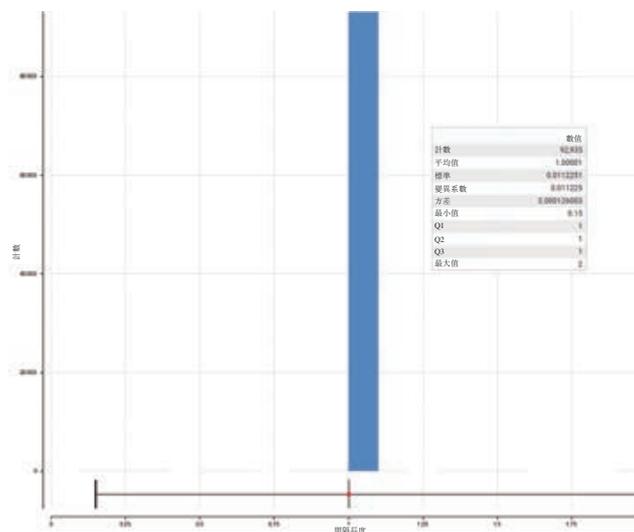
確定平均乾容積密度為1.47噸／立方米，用於整個項目區的資源量估算。

10.2.6 合成

在統計分析之前，合併樣品，每個樣品的長度基本相等。樣品長度分佈見圖10-23。數據庫顯示，大多數樣品間隔為1米。

數據庫中包含標記的原始樣品區間的所有數據都被合成為1.0米的井下長度，生成組合樣所需要的最小長度為0.5米。SRK在隨後的所有分析和品位插值中都採用了1.0米的複合樣。

圖10-23：樣品長度直方圖



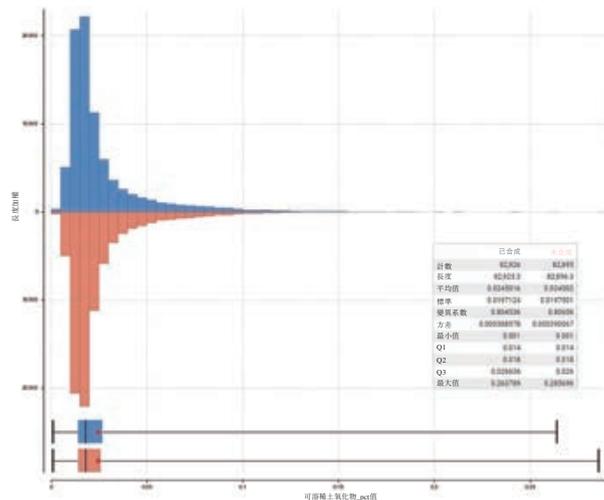
資料來源：SRK

附錄三 D

老撾人民民主共和國塞班稀土礦及勐康稀土礦項目之合資格人士報告

如圖10-24所示，勐康稀土礦項目的取樣方法基本一致，處理複合樣品的方法也相同。

圖10-24：合成前後的可溶稀土氧化物品位



資料來源：SRK

10.2.7 離群值評估

由於鑽探方法的特殊性，99%以上的樣品長度為1.0米。因此，礦體內樣品的原始數據統計和綜合數據統計顯示出幾乎相同的結果，列於表10-7。

表10-7：礦化域內的原始樣品和複合樣品統計數據

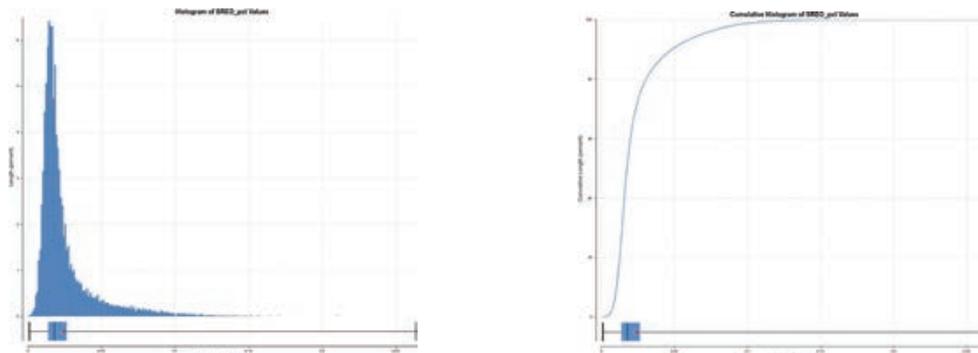
項目	原始	複合樣
計數	82,895	82,926
平均值	0.0245	0.0245
長度	82,896.3	82,925.3
標準變異系數	0.81	0.80
方差	0.0004	0.0004
最小值	0.001	0.001
Q1	0.014	0.014
Q2	0.018	0.018
Q3	0.026	0.027
最大值	0.286	0.264

為確定每個礦體的適當頂端截止點，使用了樣品直方圖的累積頻率和分佈特徵，如圖10-25所示，此外，還考慮了變異系數統計和三維視覺化。在達到0.105%的可溶稀土氧化物品位後，樣品的連續性變得稀疏。表10-8列出估算中使用的邊界品位。

附錄三 D

老撾人民民主共和國塞班稀土礦及
勐康稀土礦項目之合資格人士報告

圖10-25：礦化域的直方圖及累積直方圖



資料來源：SRK

附註：

- 1 紅色菱形表示平均值。
- 2 與方框內側交叉的直線表示中位數。

表10-8：勐康稀土礦項目離群值

分析截止 可溶稀土氧化物(%)	經封頂樣品	截止比率 (%)	可溶稀土氧化物平均值(%)	
			截止前	截止後
0.105.....	794	0.96	0.0245	0.0243

10.2.8 礦體模型及品位估算

SRK通過Leapfrog軟件生成非旋轉模型，用於估算品位和噸位。採用合適的礦體間距和單元尺寸，建立含有礦化帶的礦體模型。基座大小設定為10米× 10米× 4米（東×北×高程）。礦體模型規格量概要列於表10-9中。

表10-9：礦體模型參數

	基點	邊界	礦體大小	子礦體大小	旋轉
E.....	357,495.35	7,060	10	5	0
N.....	2,186,283.81	12,290	10	5	0
Z.....	1,800.00	612	4	2	0

可溶稀土氧化物的估算方法是反距離加權法(「IDW」)。該模型經歷了三次搜索。具體搜索參數詳見表10-10。

表10-10：搜索橢球體參數

元素	運行	找礦距離 (米)	最少樣品數	最大樣品數	單個鑽孔的 最大採樣量
可溶稀土氧化物.....	1	60	6	24	2
	2	120	6	24	2
	3	120	2	24	2

附錄三 D

老撾人民民主共和國塞班稀土礦及勐康稀土礦項目之合資格人士報告

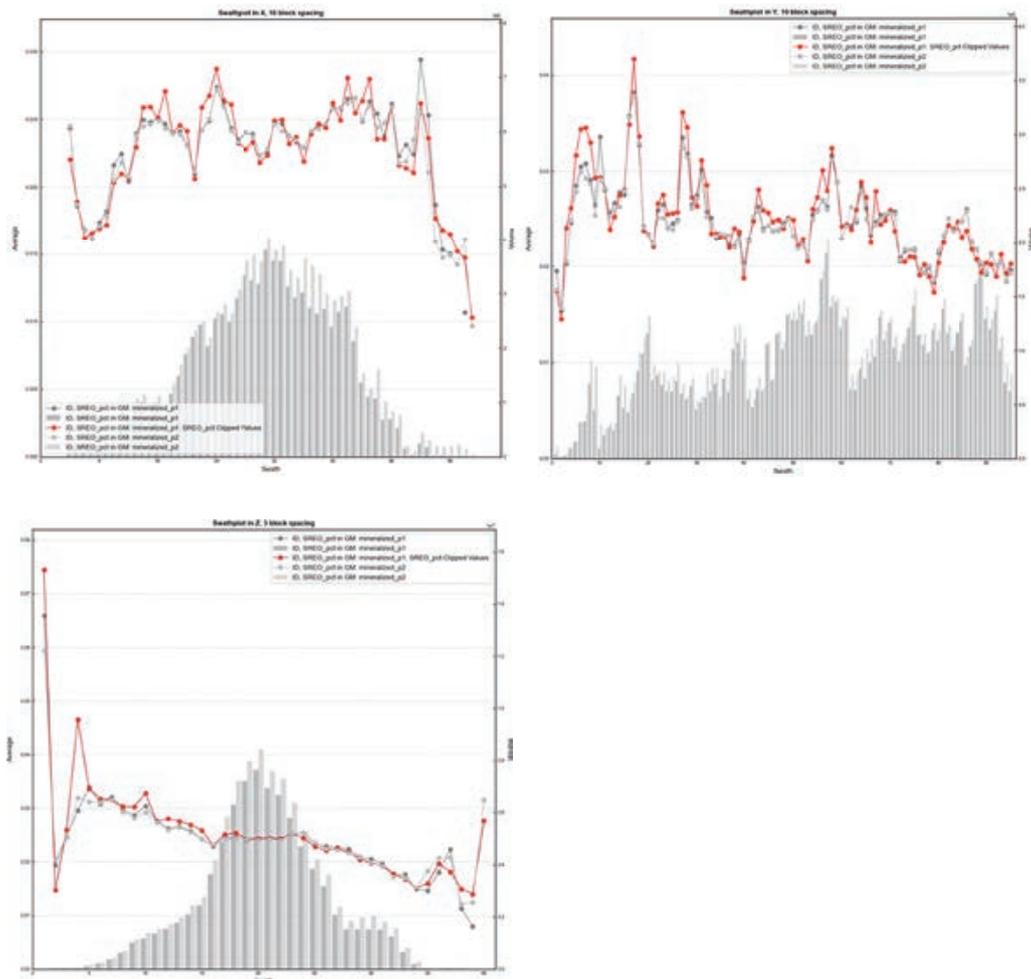
10.2.9 模型驗證及敏感性

Swath圖是一種重要的驗證工具，可對樣品點和估算值進行比較，以確定是否存在估算不足或估算過高的偏差，或結果是否存在平滑現象。還可以比較不同估算方法和參數的效果。

Swath圖是特定方向的一維圖形。Swath是以指定厚度通過礦體模型的剖面切片。Swath圖以點線的形式顯示礦體內的平均品位，並顯示平均樣品值。

如圖10-26所示，SRK按一定距離在三個正交方向（北、東和垂直方向）生成了可溶稀土氧化物品位的Swath圖。礦體模型和複合樣在所有正交方向上合理對應。該比較顯示，礦體模型和複合樣在總體分佈方面與X、Y和Z位置的函數密切一致。

圖10-26：勐康稀土礦項目的可溶稀土氧化物品位Swath圖



資料來源：SRK

附錄三 D

老撾人民民主共和國塞班稀土礦及 勐康稀土礦項目之合資格人士報告

10.2.10 礦產資源分類

根據礦石儲量JORC規範(2012)，對勐康稀土礦項目的礦體模型數量和品位估算進行了分類。

礦產資源分類是典型的主觀概念。行業最佳實踐表明，資源分類應考慮對礦化結構地質連續性的信心、支持估算的勘探資料的質量和數量，以及對噸位和品位估算的地質統計學置信度。適當的分類標準應旨在整合這些概念，以按類似的資源分類劃定常規地區。

SRK認為地質建模符合當前的地質資料和知識。樣品位置和化驗數據足夠可靠，可支持資源評價。取樣資料主要是通過在間隔30至100米的礦段上進行GN旋轉鑽探而獲得。因此，礦產資源量是根據以下原則進行分類：

- 控制礦產資源量：鑽孔間距小於100米的區域。
- 推斷礦產資源量：鑽孔距離大於100米、小於200米的區域。

考慮到特定的離子吸附型礦床類型，SRK僅對該地區的控制性礦產資源量進行了地形勘測，詳見資源數據庫部分。使用Copernicus DTM，將區域內所有礦體歸類為推斷礦產資源量。

由於勐康原始化驗結果與SRK驗證結果之間存在較大偏差，SRK將控制礦產資源量下調為推斷礦產資源量。

10.2.11 礦產資源聲明

礦石儲量JORC規範(2012)將礦產資源定義為：

「礦產資源是指在地殼內或地殼上聚集或賦存的具有經濟價值的實體材料，其形式、等級或質量和數量足以為最終的經濟開採提供合理的前景。礦產資源的位置、數量、品位或質素、連續性及其他地質特徵乃根據具體的地質證據及知識(包括採樣)得知、估算或推測。」

「最終經濟開採的合理前景」規定一般意味著，數量及品位估算符合某些經濟閾值，而且礦產資源的報告採用適當的邊界品位，其中考慮到開採情況和採選回收率。

與傳統採礦方法不同的是，原地浸出作業和濕法廠不能作為獨立的業務單元來處理，因為浸出過程中產生的產出富浸溶液直接進入濕法廠進行選礦，然後將富浸溶液中的選礦溶液循環用於浸出利用。因此，本最終經濟開採的合理前景評估考慮了與浸出工藝和濕法工廠相關的技術和成本因素。

附錄三 D

老撾人民民主共和國塞班稀土礦及勐康稀土礦項目之合資格人士報告

還對礦體模型的數量和品位估算進行了審查，以根據表10-11中彙總的參數確定勐康礦床中「具有合理經濟開採前景」的部分。產品價格來源於廈門鎢業2024年的稀土元素氧化物指導價。如圖18-1所示，2019年至2023年的稀土元素氧化物價格在人民幣220,000元／噸至人民幣341,000元／噸之間，平均為人民幣263,000元／噸。

表10-11：用於最終經濟開採的合理前景評估的簡化成本模型

項目	單位	數值	備註
單位成本			
生產成本.....	人民幣元／噸原礦	15.7	SRK收集並分析了
注液和收液成本.....	人民幣元／噸原礦	2.3	SRK收集並分析了
原材料.....	人民幣元／噸原礦	7.7	SRK收集並分析了
管道及配件.....	人民幣元／噸原礦	1.6	SRK收集並分析了
電力成本.....	人民幣元／噸原礦	1.1	SRK收集並分析了
安全及環境成本.....	人民幣元／噸原礦	0.2	SRK收集並分析了
員工薪金.....	人民幣元／噸原礦	1.2	SRK收集並分析了
其他費用.....	人民幣元／噸原礦	1.6	SRK收集並分析了
填海費用.....	人民幣元／噸原礦	0.6	SRK收集並分析了
一般及行政費用.....	人民幣元／噸原礦	0.3	SRK收集並分析了
銷售成本.....	人民幣元／噸原礦	0.3	SRK收集並分析了
總單位成本.....	人民幣元／噸原礦	16.9	SRK收集並分析了
回收率			
浸出率.....	%	90.0	勐康稀土元素初步可行性研究報告
採選回收率.....	%	85.5	勐康稀土元素初步可行性研究報告
整體稀土元素回收率.....	%	77.0	勐康稀土元素初步可行性研究報告
收入			
產品價格.....	人民幣元／噸稀土元素氧化物	239,000.0	勐康稀土元素初步可行性研究報告

根據最終經濟開採的合理前景評估並考慮到浸出採礦法的特點，SRK選擇了100克／噸可溶稀土氧化物的邊界品位來報告礦產資源量。請讀者注意，估算的結果僅用於測試原位浸出開採的「最終經濟開採前景」，並不代表試圖估算礦石儲量。這些結果將用作編製礦產資源聲明和選擇適當的資源報告邊界品位的指南。

該項目現正處於建設及試運行階段，且目前概無稀土元素氧化物可供銷售。

截至2024年9月30日，通過採用100克／噸可溶稀土氧化物的邊界品位，SRK估算並報告的礦產資源量如下：

- 139.05百萬噸推斷礦產資源量，平均品位為241.79克／噸可溶稀土氧化物，相當於項目區內的稀土氧化物總量為33.62千噸。

表10-12：勐康稀土礦項目礦產資源聲明¹，截至2024年9月30日

牌照	分類	乾容積密度 (噸／ 立方米)	質量 (百萬噸)	可溶稀土 氧化物 (克／噸)	可溶稀土 氧化物 (千噸)
試開採.....	推斷	1.47	55.59	267.75	14.88
勘探.....	推斷	1.47	83.47	224.51	18.74
總計.....	推斷	1.47	139.05	241.79	33.62

附註：

¹ 礦產資源並非礦石儲量，且未證明其經濟可行性。所有數字均四捨五入，以反映估計的相對準確性。所有複合樣均已密封（如適用）。

² 本報告中與礦產資源相關的資料乃基於SRK Consulting China的全職員工李懷祥先生和徐安順博士彙編的資料。李懷祥先生乃澳洲地質科學家學會會員，徐安順博士乃澳大利亞礦

附錄三 D

老撾人民民主共和國塞班稀土礦及 勐康稀土礦項目之合資格人士報告

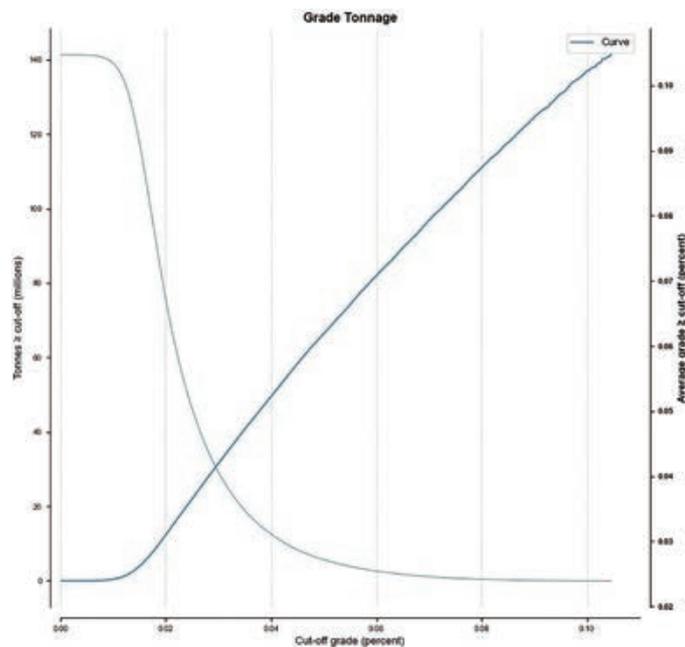
業及冶金學會院士。徐博士具有豐富的經驗，這些經驗與所考慮的礦化帶類型及礦床類型以及彼等所從事的活動相關，其符合JORC規範(2012)所界定的合資格人士的資格。李先生及徐博士同意按相關資料所出現的格式及內容報告相關資料。

- 3 報告礦產資源的邊界品位為100克／噸可溶稀土氧化物；邊界品位以人民幣239,000元／噸稀土元素氧化物的價格為基準計算。

10.2.12 品位敏感性分析

勐康項目的礦產資源對報告邊界品位的選擇較為敏感。為說明這種敏感性，圖10-27列出總體模型數量和品位估算值。不同邊界品位下勐康稀土礦項目的品位噸位曲線。請讀者注意，本表中的數字不應與礦產資源聲明相混淆。提供這些圖僅僅是為了顯示礦體模型估計對選擇邊界品位的敏感性。

圖10-27：勐康稀土礦項目品位噸位曲線



資料來源：SRK

附註：

- 1 請讀者注意，數字不應與礦產資源聲明相混淆。提供這些圖僅僅是為了顯示礦體模型估計對選擇邊界品位的敏感性。

附錄三 D

老撾人民民主共和國塞班稀土礦及 勐康稀土礦項目之合資格人士報告

10.3 SRK意見

礦產資源量乃通過建立資源模型估算。本資源量模型生成所使用的數據和資料均來自勘探，並經過SRK審查，以確保數據的可靠性。

由於勘探中採用的鑽探和取樣方法，某些可能含有稀土元素的地段有可能被錯誤識別。因此，這可能會導致在資源建模過程中對礦化域的劃分不足，從而可能導致資源量被保守估計。

附錄三 D

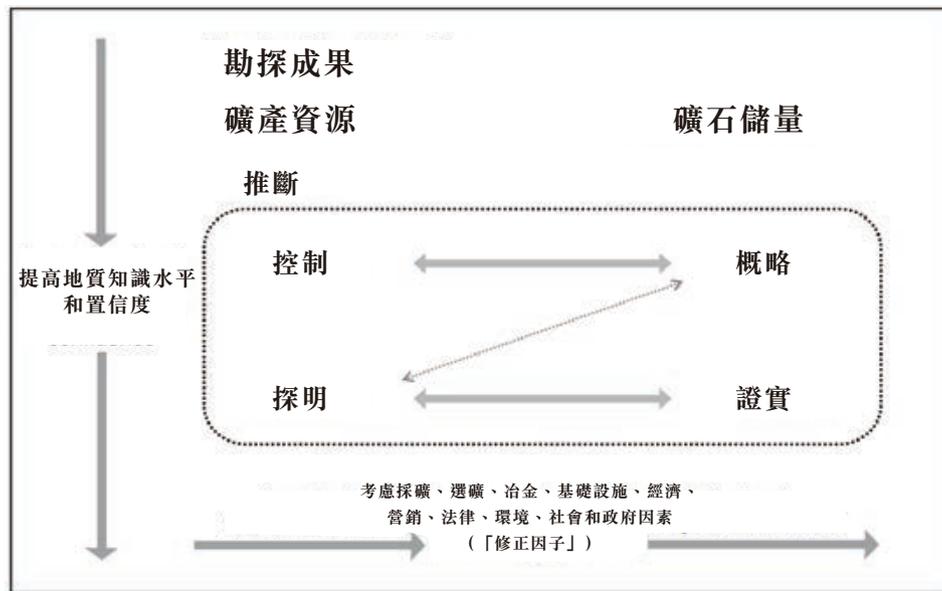
老撾人民民主共和國塞班稀土礦及 勐康稀土礦項目之合資格人士報告

11 礦石儲量估算

11.1 緒言

JORC規範(2012)規定了控制礦產資源與概略礦石儲量之間以及探明礦產資源量與證實礦石儲量之間的直接關係。如下文圖11-1所示。

圖11-1：礦產資源量與礦石儲量之間的關係



資料來源：JORC規範(2012)

以下陳述摘自JORC規範(2012)，以供參考：

「**「礦石儲量」**是確定的和／或控制的礦產資源量中的經濟可採部分。它包括其開採過程中可能產生的礦石損失和貧化，並且通過預可行性研究或可行性研究確認這些損失和貧化是合適的，包括轉換因素的採用。這些研究報告表明，在出具報告時，這部分資源量是可以被合理開採的。」

「**確定礦石儲量的參照點**必須予以闡明，通常是礦石送到加工廠的地點。重要的是，如果參照點不同（比如是可銷售產品參照點），則要對其加以清楚說明，以確保讀者完全了解報告所指。」

就塞班稀土礦項目而言，現行研究表明，該項目不具備財務可行性。經與LXML商討後，決定本報告僅僅報告礦產資源量。

附錄三 D

老撾人民民主共和國塞班稀土礦及 勐康稀土礦項目之合資格人士報告

截至2024年9月30日，勐康稀土礦項目的技術狀況如下：

根據礦產資源量所適用符合條件的JORC規範(2012)，考慮到採礦牌照和勘探許可證內的資源量，當採用0.01%的可溶稀土氧化物邊界品位時，確定了以下資源量：

- 推斷礦產資源：139.05百萬噸，品位為241.79克／噸可溶稀土氧化物。

該技術研究報告名為《勐康離子吸附稀土礦項目可行性研究》(「項目可行性研究」)，由赤廈老撾控股有限公司(「赤廈」)於2024年2月23日編製完成。

根據JORC規範(2012)，在估算礦石儲量時，只應考慮探明資源量及控制資源量。在此情況下，勐康稀土礦項目僅包含推斷礦產資源量。經與赤廈討論後，決定只進行基於預可研的初步經濟分析，以分析項目的經濟可行性，並報告項目的修改後的礦產資源量，且不會將任何礦產資源量轉換為礦石儲量。

此外，SRK還建議赤廈開展必要的工程和研究，以增強地質置信度以及技術和經濟置信度。

11.2 勐康稀土礦項目浸出測試

項目可行性研究表明，在浸出測試區，部分地形已被清理，富浸溶液收液隧道已掘進至約7,000米。在2024年5月的實地考察中，發現注液過程已經開始。然而，富浸溶液的收集工作尚未完成，截至2024年9月30日還沒有最終產品。下圖11-2顯示山頂的原地注液系統。

圖11-2：山頂的原地注液系統



資料來源：SRK

11.2.1 原地浸出採礦設計

如項目可行性研究所述，該礦將採用「原地浸出」工藝。項目可行性研究闡述了採礦方法的程序，第12節將對此進行更詳細的論述。

SRK根據項目可行性研究的描述和工業標準構建了初步採礦模型。有關更多闡述，請參閱第11節。

11.2.2 修正礦產資源量

如第11節開頭所述，並無對礦石儲量進行估算。在審查初步可行性研究的基礎上，修正礦產資源量如下表11-1所示。

表11-1：赤廈項目修正礦產資源量，截至2024年9月30日

項目	噸位(百萬噸)	可溶稀土氧化物 (克/噸)
總計	<u>138.04</u>	<u>239.42</u>

資料來源：SRK

附註：

- 1 術語「修正礦產資源」指納入採礦及選礦計劃的礦產資源。
- 2 唯一改變因素為致使部分礦產資源不可開採／不可浸出的區域的重大斷層所引致的設計損失。
- 3 修正礦產資源並非礦石儲量，故尚未證明具有經濟可行性。
- 4 於初步經濟分析中，考慮的其他因素包括90%的「原地浸出回收率」及85.5%的「濕法冶金回收率」。然而，該等因素並未計入修正礦產資源的估計之內。

附錄三 D

老撾人民民主共和國塞班稀土礦及 勐康稀土礦項目之合資格人士報告

12 原地浸出採礦

赤廈於2024年3月開始測試作業，以微調參數。2024年4月，赤廈要求SRK對項目進行獨立審查。項目可行性研究由赤廈編製。下文表12-1所列的主要技術參數乃根據項目可行性研究和SRK的修改意見彙總得出。

表12-1：原地浸出採礦設計參數，截至2024年9月30日

設計參數	單位	初步可行性研究的輸入	SRK的輸入
總體			
原地浸出採礦回收率	%	90.0	90.0
採選回收率	%	85.5	85.5
總體回收率	%	77.0	77.0
濕法廠－稀土元素氧化物	噸／年	3675及2800	3675及2800
富浸溶液容量	百萬立方米／年	16.3及11.6	16.3及11.6
原地浸出採礦			
礦化體平均深度	米	8.7	7.9
注液孔	米	4.0	4.0
注液孔覆蓋面積	平方米	5.0	5.0
收液隧道覆蓋區	平方米	3.5	3.5

資料來源：赤廈

SRK的初步經濟分析乃根據初步可行性研究以及從實地考察和與赤廈技術團隊的討論中收集的資料進行。

12.1 緒言

稀土元素的開採涉及幾種採礦方法，每種方法適用於不同類型的礦床。

- 露天採礦適用於淺層礦床，需要清除覆蓋層、鑽探、爆破和運送礦石，但對環境有重大影響。
- 地下礦山適用於較深的礦床，需要開鑿豎井和隧道，但成本較高，風險也較大。
- 原地浸出法用於特定地質條件，是將浸出溶液注入礦體，使稀土元素溶解，然後用泵輸送到地表或從隧道中收集，隨後用泵輸送到選礦廠；這種方法對地表的擾動最小，但有潛在的地下水污染風險。
- 用於沖積礦床的原礦開採涉及挖掘、篩選和精選稀土元素礦物，對環境的影響較小，但僅限於特定礦床。

方法的選擇取決於礦床深度、類型、經濟因素和環境因素。

原地浸出過程可分為兩個階段：

- 浸出液注入
- 收集富浸溶液

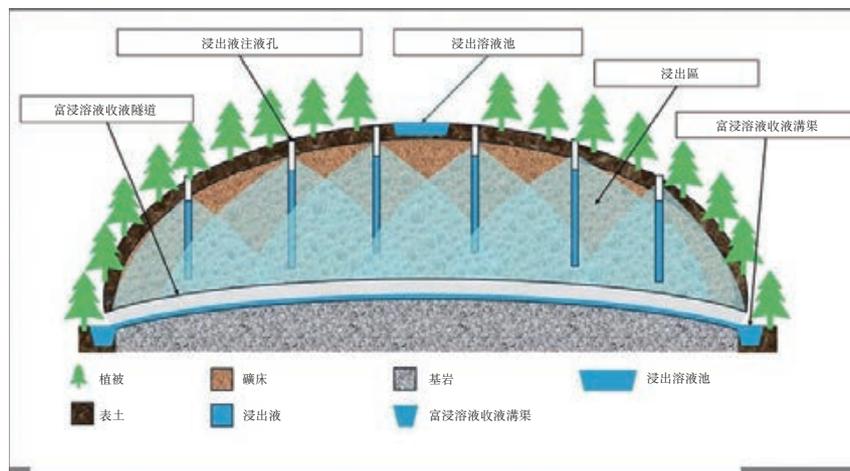
附錄三 D

老撾人民民主共和國塞班稀土礦及 勐康稀土礦項目之合資格人士報告

浸出液的選擇至關重要，通常由弱酸或鹽溶液組成，旨在選擇性地與吸附的稀土元素結合，同時最大限度地減少對環境的有害影響。常見的選擇包括硫酸銨、氯化鈉或有機酸。

赤廈項目使用的浸出液主要由硫酸銨組成，硫酸銨在中國類似的原地浸出礦中被廣泛使用。下圖12-1展示了原地浸出採礦的示意圖。

圖12-1：原地浸出採礦示意截面圖



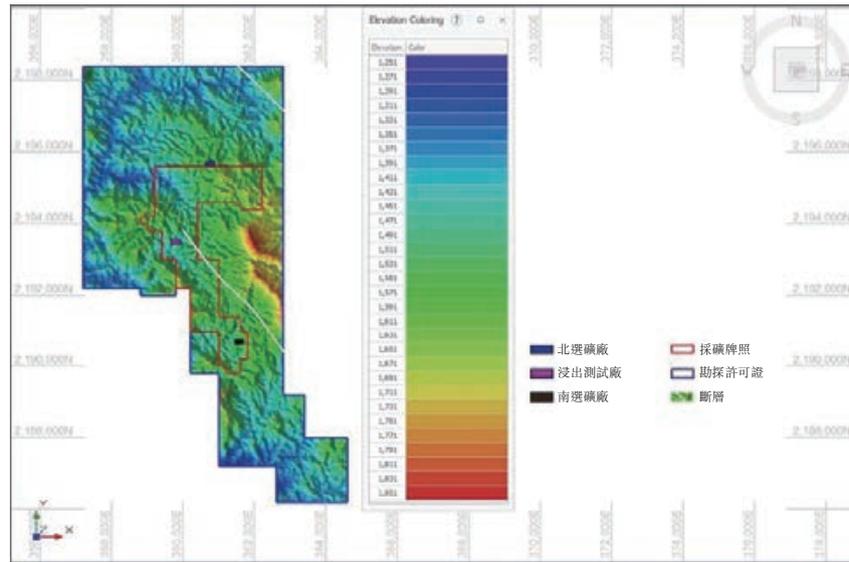
資料來源：SRK

12.2 浸出條件

12.2.1 地形條件

如圖12-2所示，稀土勘探區的海拔高度一般在海拔1,251至1,851米之間，東部勘探區的最高海拔高度達到海拔1,851米。區域內的相對高差在15至173米之間。

圖12-2：勘探許可範圍內的總體地形標高



資料來源：SRK

- 1 應該注意的是，圖中描繪的三個選礦廠的位置只是展示了大致的佈局，並沒有標明實際座標。

地形條件有利於戰略性地佈置浸出溶液池和注液孔。這些條件有助於為富浸溶液的遷移提供可接受的持續時間，並為富浸溶液的輸送提供合適的水力揚程。

12.2.2 礦化體賦存及岩性

初步可行性研究沒有提供有關礦化體岩性的充分資料；它只解釋了地質特徵和風化剖面，具體如下：

該礦床是由中細粒度的生物花崗岩風化形成的，而生物花崗岩是主要的礦石形成母岩。礦區結構簡單，礦床位於北西－南東斷層之間，缺乏褶皺結構。

有利的氣候和地理條件很好地保存了風化的地殼。地質調查和鑽探表明，稀土礦物的風化強度因岩性、不均勻風化和地形而異，導致礦化帶呈波浪狀分佈。一般來說，富含黏土的礦化體石品位較高，山頂和山腰的品位較高，向山坳和山腳遞減。

礦化體呈層狀，區域性呈透鏡狀，整體上具有連續性。完整的風化帶由表土、全礦石和半礦石發展而成，其中全礦石是主要的含礦層。

附錄三 D

老撾人民民主共和國塞班稀土礦及 勐康稀土礦項目之合資格人士報告

- 表土層：主要由黑雲母花崗岩殘積物組成，厚度不一，山頂較薄或無殘積物，山坡和山腳較厚。表土層通常包含腐殖質和第四紀斜坡礦床，厚度約為1至2米。該層一般不含稀土礦物。
- 全風化帶：原生含稀土層，通常為肉紅色、淺紅色或灰白色，主要由高嶺土組成。它含有石英、長石和雲母等殘留礦物(1%至3%)，以及鈦鐵礦、獨居石和鉍石等伴生礦物(<1%)。厚度一般在2.0至15米之間，平均厚度為7米。
- 半風化帶：該層呈灰白色，保留有花崗岩結構，主要由石英、長石及黑雲母組成，該層是稀土層的底部，長石顆粒周圍有弱風化和高嶺土化。該層一般不含稀土礦產。

鑒於項目區域內表土層的厚度，傳統的露天採礦方法可能會對地表造成嚴重擾動。此外，從風化花崗岩中提取的沉積岩具有一定的導水性。因此，該稀土礦床適合應用原地浸出技術提取稀土元素。

12.2.3 岩土及水文地質條件

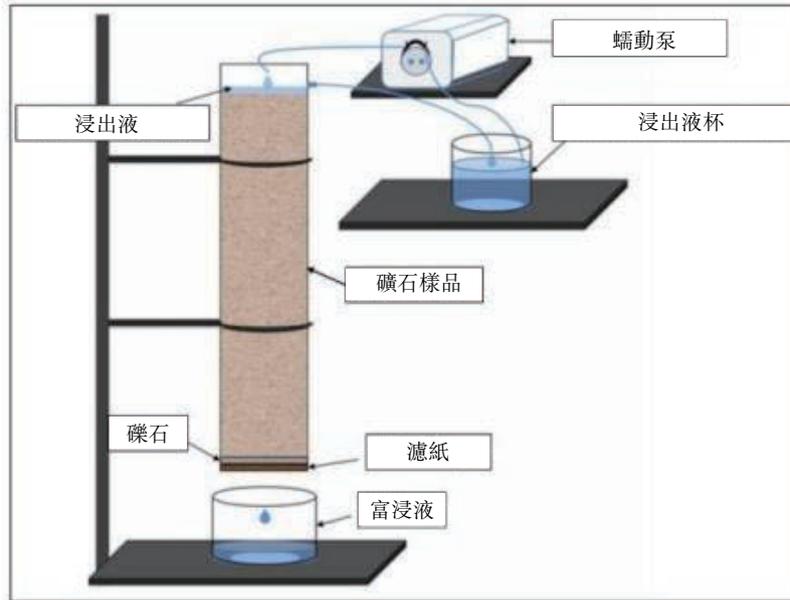
岩土工程條件

尚未對項目區域內的碎屑岩進行岩土測試。

水文和水文地質條件

2024年4月，赤廈進行了兩次實驗，並在「勐康稀土礦項目2號礦化體浸出劑比耗及注入強度實驗研究報告」中總結了實驗結果。圖12-3顯示實驗示意圖。

圖12-3：浸出注液強度實驗示意圖

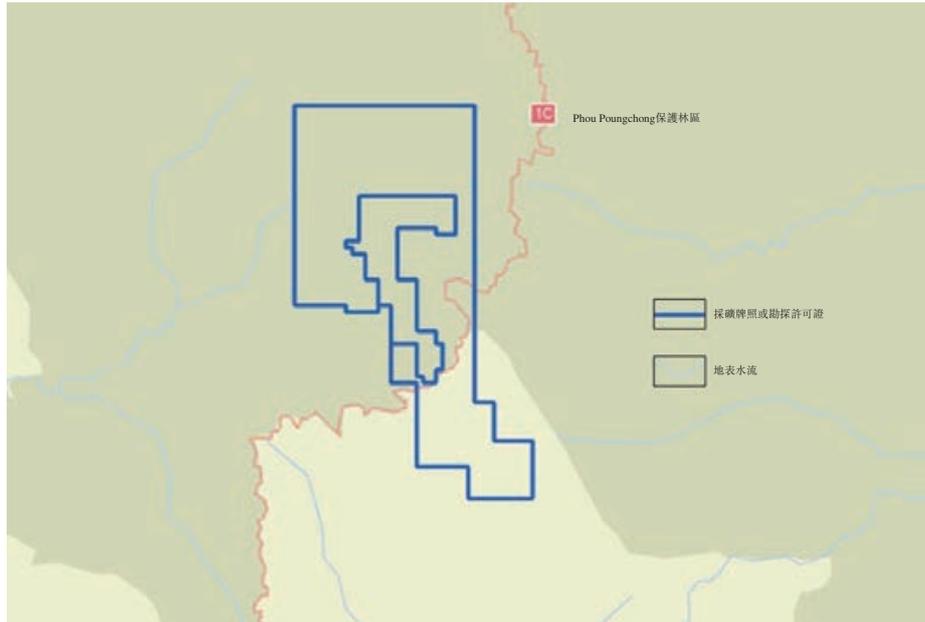


資料來源：赤廈

根據報告，2號礦化體的導水性為3.2至4.0厘米／小時。

截至2024年9月30日，赤廈尚未提交任何其他水文和水文地質條件調查或研究。在實地考察期間，SRK從赤廈獲悉，項目區的地下水並不豐富。目前，水源取自距離礦區直線1.3公里的河溝，該水資源可滿足項目目前的營運需求。SRK檢查了當地的地表水狀況，如下圖12-4所示。

圖12-4：當地地表水狀況



資料來源：SRK

12.3 浸出系統

獨立的原地浸出系統主要由注液系統和收液系統組成。

- 注液系統位於山頂和緩坡上，分為三個部分。
- 收液系統位於山腳下，根據溶液收集的設計方法可能會略有不同。

12.3.1 注液系統

注液系統旨在將浸出溶液引入礦化體，以溶解稀土元素進行提取。這一過程包括準備礦化石、注入浸出溶液和密切監控操作。注液系統具有多種優勢，包括效率高、對環境影響小和成本效益高。不過，這需要精確控制和精心管理，以確保完全恢復並避免環境污染。

主要由三部分組成：浸出液池、注液孔和注液管道系統。

溶液池

附錄三 D

老撾人民民主共和國塞班稀土礦及 勐康稀土礦項目之合資格人士報告

浸出液池用於在注入前儲存浸出液，一般建在山頂。浸出液在濕法廠製備，使用不銹鋼泵將其泵送至浸出液池。浸出液從水池通過管道系統流向各個注液孔。圖12-5顯示2024年5月11日實地考察期間的注液管網。

圖12-5：溶液池



資料來源：SRK

注液孔

注液孔以2至3米乘2至3米的間隔排列在每個礦化石塊的表面。這些鑽孔的規格如下：直徑0.1至0.15米，深度根據礦化床的埋藏深度確定，一般延伸至礦化床頂0.5至2米。每個注液孔都配有注液管道和控制注液量的閘閥。硫酸銨溶液通過注液孔進入礦化床，以回收稀土元素。圖12-6顯示2024年5月11日實地考察期間的鑽孔和注液孔。

圖12-6：鑽孔及注液孔



資料來源：SRK

注液管網

在稀土元素原地浸出作業中，注液管網將硫酸銨溶液從浸出液液位池輸送到多個注液口。控制閥和監測系統將確保以正確的流速和壓力輸送溶液，從而實現有效溶解和回收稀土元素。圖11-2顯示了2024年5月11日實地考察期間的注液管網。

12.3.2 富浸溶液收液系統

富浸溶液收液系統是原地浸出工藝的重要組成部分，旨在有效收集含有溶解稀土元素的浸出液。該系統由四個主要部分組成：

富浸溶液收液隧道

在礦石床下的半風化岩石中，沿礦床底的等高線挖掘出一條主要的水平隧道，即富浸溶液收液隧道。該隧道的戰略位置是為了避開貧瘠地帶，確保最大限度地收集浸出液。

初步可行性研究表明，富浸溶液收液隧道的典型尺寸為頂部寬0.3至0.4米，底部寬0.6至0.8米，高1.6至1.8米。隧道的長度根據礦床的延伸而有所不同，一般在60米到200米之間。

附錄三 D

老撾人民民主共和國塞班稀土礦及 勐康稀土礦項目之合資格人士報告

在主收液隧道的兩側，每隔8至20米設置一條副隧道。這些子隧道形成網格狀收液系統，優化浸出液收液。所有隧道地面都經過防滲漏處理，並以3%至5%的坡度向隧道入口傾斜，同時設有一個收液池。倘礦床底傾角較大，可在子隧道頂部增建扇形鑽探孔以縮短浸出液的滲透距離，提高收集效率。

富浸溶液收液隧道的規格見第11節開頭。

圖12-7：建造中的主富浸溶液收液隧道



資料來源：SRK

富浸溶液收液孔

如富浸溶液收液隧道部分所述，可建造扇形鑽探孔，以提高收液效率。由於初步可行性研究沒有規定參數，因此在編寫本報告時採用了標準參數。這些參數包括隧道兩側牆壁上的五個孔，間距1米，每個孔深12米，參見第11節開頭。

主要收液管道和溝渠

附錄三 D

老撾人民民主共和國塞班稀土礦及 勐康稀土礦項目之合資格人士報告

管道和溝渠系統將富浸溶液從收液隧道輸送到主溶液池。管道確保富浸溶液能夠可控和高效地流動，而溝渠則為浸出液提供了額外的通道，最大限度地降低了溢流風險，並確保穩定輸送。

主溶液池

主溶液池的設計可以容納大量的富浸溶液，提供一個緩衝區，確保選礦廠得到穩定供應，並允許在浸出過程中進行任何必要的調整。

圖12-8：主溶液池



資料來源：SRK

12.3.3 循環溶液系統

在濕法廠處理完富浸溶液後，濾液和上清液流入硫酸銨製備池。加入硫酸銨和硫酸後，再用不銹鋼泵將溶液抽到礦場的浸出液池中繼續浸出。這種注液處理一直持續到收集的富浸溶液中的稀土含量下降到不再具有經濟可回收性的水平。初步可行性研究並無明確規定暫停開採的品位指標。

12.4 浸出單元識別

原地浸出單元的確定通常需要考慮以下因素：

地形：地表地形的穩定性對於確保安全作業以及防止浸出過程中和浸出後出現沉降或坍塌非常重要。

附錄三 D

老撾人民民主共和國塞班稀土礦及勐康稀土礦項目之合資格人士報告

可溶稀土氧化物含量：可溶稀土氧化物的品位應足夠高，使浸出工藝具有經濟可行性。

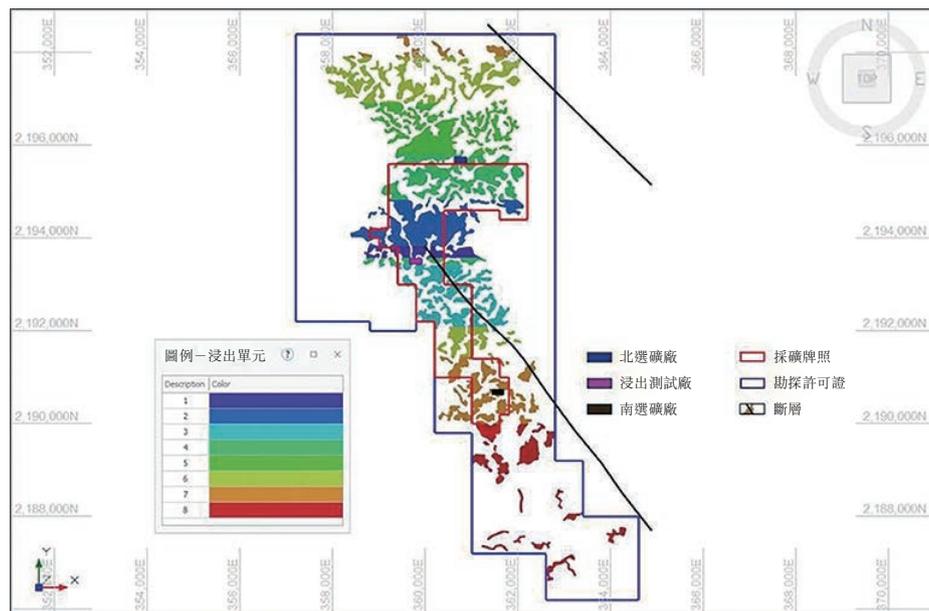
地下水位：地下水位以下地區的離子吸附型稀土品位相對較差。因此，要選擇地下水位以上的合適開採區。

根據初步可行性研究，其並無根據上述因素指定浸出單元。在編寫本報告時，SRK僅根據收集到的數據考慮了可溶稀土氧化物含量、濕法廠產能和戰略開採計劃。

值得注意的是，如圖12-9所示，項目東南部和東北部有兩條重要的斷層。在有斷層的地區進行原地浸出時，採礦回收率可能低於預期。倘若在斷層兩側偏移50米界定斷層區，並報告這些斷層區內的礦產資源量，估計約有1-2%的礦產資源量受到斷層的影響。在本次初步分析中，假定斷層區域的礦產資源量不可回收。

下圖12-9顯示為該項目確定的浸出單元。

圖12-9：原地浸出單元識別



資料來源：SRK

附註：

¹ 應該注意的是，圖中三個選礦廠的位置只是展示了大致的佈局，並沒有標明實際座標。

附錄三 D

老撾人民民主共和國塞班稀土礦及 勐康稀土礦項目之合資格人士報告

12.5 施工及生產計劃

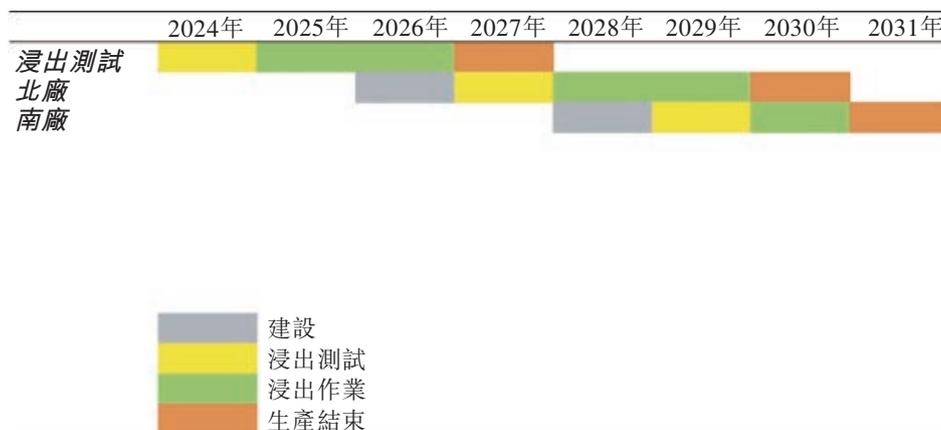
12.5.1 生產進度計劃

根據項目可行性研究，SRK在第13節總結了濕法廠建設的戰略計劃。目前被命名為浸出測試廠的廠房，其全部產能為每年3,675噸稀土元素氧化物。此外，還計劃再建兩座廠：一座年產3,675噸稀土元素氧化物，名為北廠；另一座年產2,800噸稀土元素氧化物，名為南廠。計劃分別於2026年和2028年投入使用。

根據項目可行性研究的計算，年產3,675噸稀土元素氧化物的選廠，其富浸溶液年總吞吐量為16.34百萬立方米，年產2,800噸稀土元素氧化物的選廠，其富浸溶液年總吞吐量為11.55百萬立方米。

施工和運營計劃見圖12-10。

圖12-10：施工與生產圖



資料來源：SRK

原地浸出進度計劃與濕法廠的年富浸溶液處理能力相一致。

如表12-2所示，根據擬建選礦能力規劃了採礦進度計劃。

表12-2：赤廈項目採礦進度計劃

礦段	單位	總計	2024年	2025年	2026年	2027年	2028年	2029年	2030年	2031年
噸位	千噸	138,040	4,620	19,700	18,040	19,590	19,650	25,020	19,150	12,270
品位(可溶稀土氧化物)	克/噸	239.42	221.94	266.10	236.15	237.71	218.51	220.33	263.75	245.12

資料來源：SRK

12.6 結論及推薦建議

在審查項目可行性研究後，SRK根據初步可行性研究和行業最佳實踐進行了初步分析。原地浸出採礦被廣泛使用，應該不會造成重大風險。不過，SRK提出了以下建議：

- 增強地質信心：加強對地質條件的了解，確保準確估算資源量和有效開展浸出作業。
- 收集生產數據：收集生產數據，以便更好地了解原地浸出回收率，優化浸出工藝。
- 進行岩土工程和水文地質調查以及研究：指導原地浸出的設計參數，確保操作安全高效。

附錄三 D

老撾人民民主共和國塞班稀土礦及 勐康稀土礦項目之合資格人士報告

13 回收方法

本節僅涉及勐康稀土礦項目。

13.1 概覽

勐康稀土礦床的礦石屬於離子吸附型稀土，平均可溶稀土氧化物品位為0.025%。赤廈老撾控股有限公司（「赤廈」）於2023年開展了項目開發的初步可行性研究，設計產能為每年3,675噸稀土元素氧化物。

項目可行性研究採用「**原地浸出**」工藝從礦石中採出稀土元素。經過原地浸出後，稀土富浸溶液（「**富浸溶液**」）隨後在濕法冶金廠進行處理，生產出最終產品－混合稀土元素氧化物。濕法冶金工藝包括淨化（去除雜質）、稀土元素沉澱、稀土元素碳酸鹽過濾和煅燒作業。設計總回收率為77%，原地浸出回收率為90%，濕法冶金回收率為85.5%。

在礦山服務年限內，計劃建設三座濕法冶金廠和一座煅燒廠。截至2024年5月，除壓濾車間和煅燒車間外，該項目已完成浸出測試車間的大部分建設。此外，年產3,675噸稀土元素氧化物的北廠和年產2,800噸稀土元素氧化物的南廠計劃分別於2026年和2028年建成。

SRK對濕法冶金選礦的評估是以可行性研究報告以及實地考察以及與委託人技術團隊討論所收集的資料為基準。

13.2 濕法冶金工藝

從原地浸出作業中提取的富浸溶液要經過四個選礦步驟，包括淨化、沉澱、結晶和過濾。主要產品是碳酸稀土（「**碳酸稀土**」），將送往煅燒車間生產混合稀土氧化物。選礦流程簡化如圖13-1所示，具體描述如下：

富浸溶液淨化

從原地浸出區域收集的富浸溶液被收集起來，隨後泵入濕法冶金廠的富浸溶液淨化池。富浸溶液中含有一些會影響產品質量的雜質，因此需要去除雜質。將碳酸氫銨溶液引入溶液池，用壓縮空氣持續攪拌混合液。淨化池中，富浸溶液的pH值保持在5.0至5.2的範圍內，雜質離子會沉澱形成不溶性化合物。

富浸溶液淨化過程中析出的殘渣主要由 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 、 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 、 SiO_2 、黏土等組成，並含有少量的稀土元素氧化物。然後用酸將其溶解，以回收稀土元素氧化物，從而提高稀土元素氧化物選礦回收率。

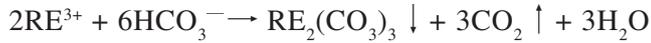
沉澱和結晶

去除雜質後，淨化的富浸溶液進入沉澱池。將飽和碳酸氫銨溶液引入溶液池，並保持持續均勻地攪拌使用壓縮空氣。仔細控制碳酸氫銨溶液的用量，直到達到合適的

附錄三 D

老撾人民民主共和國塞班稀土礦及勐康稀土礦項目之合資格人士報告

pH值，使稀土元素碳酸鹽沉澱，然後流入結晶池靜止沉澱，讓稀土元素碳酸鹽晶體生長。然後將其泵入壓濾機進行脫水。上清液可回收用於原地浸出注液。相應的反應方程式如下：



稀土元素碳酸鹽脫水和煅燒

稀土元素碳酸鹽晶體被泵入壓濾機進行脫水。由此產生的濾餅（即濕法碳酸稀土產品）隨後被輸送到煅燒車間，以生產混合稀土元素氧化物。濾液經收集後被泵入浸出液製備池。

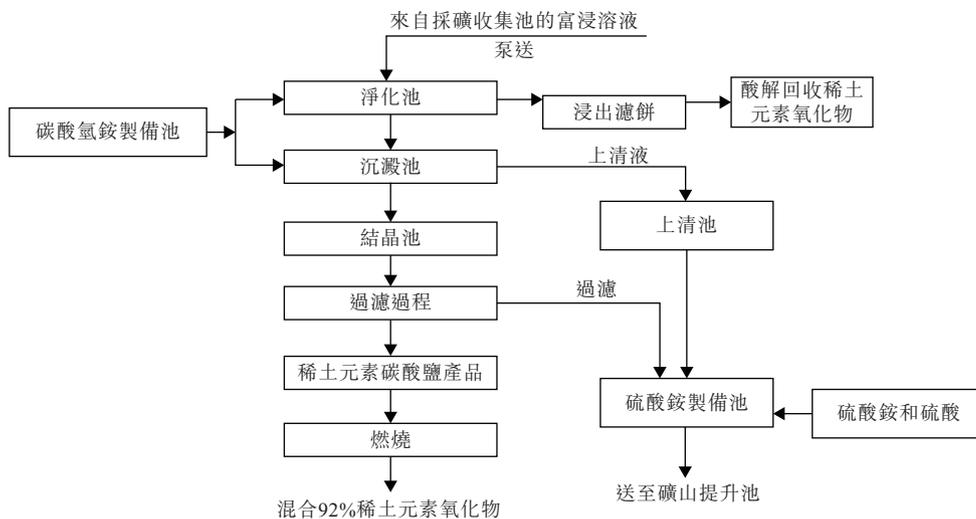
浸出液的製備

原地浸出液製備池含有上清液和濾液的混合物，由於含有大量碳酸氫銨，溶液呈鹼性。因此，加入硫酸是為了將過量的碳酸氫銨轉化為硫酸銨，並將溶液的pH值保持在5左右。反應方程式如下：



轉換後，對溶液進行檢測，以確定銨離子的濃度。隨後加入硫酸銨配製浸出液。然後將配製好的溶液泵入礦井提升池，並通過注液系統注入礦體。

圖13-1：濕法冶金廠選礦流程圖



資料來源：老撾川曠省勐康縣勐康稀土礦項目的初步可行性研究報告，赤廈，2023年，SRK編製。

附錄三 D

老撾人民民主共和國塞班稀土礦及 勐康稀土礦項目之合資格人士報告

13.3 生產能力及技術參數

礦井的生產能力取決於注液孔和收液隧道的範圍面積。與其他同類礦山的實際生產能力相比，1號濕法冶金廠的全部產能為每年3,675噸稀土元素氧化物，SRK認為這是合適的。進一步考慮到浸出單元的分類和不同礦體的分佈，計劃增建兩座濕法冶金廠，一座年產3,675噸稀土元素氧化物，另一座年產2,800噸稀土元素氧化物，計劃分別於2026年和2028年投產。

濕法冶金廠採用連續工作制，每年工作330天，每天工作兩班，每班工作12小時。

根據可行性研究報告以及與委託人技術團隊的討論，SRK總結了濕法冶金廠的技術參數，見表13-1。

表13-1：濕法冶金廠主要技術參數

設計參數	單位	數值
年度運行天數	天／年	330
總體利用率	%	90.41
每日運行時間	小時／天	24
富浸溶液流量	立方米／天	44,545
富浸溶液流量	1,000立方米／年	14,700
平均富浸溶液品位－稀土元素氧化物	克／升	0.25
採選回收率	%	85.5
總體回收率	%	77
淨化pH值	不適用	5.0~5.2
稀土元素沉澱的pH值	不適用	8.0~8.5
生產－稀土元素氧化物	噸／年	3,675

資料來源：老撾川曠省勐康縣勐康稀土礦項目的初步可行性研究報告，赤廈，2023年，SRK收集。

13.4 主要設備設施及廠房佈局

現有的濕法冶金廠裝置主要包括泵、壓濾機和壓縮機，如表13-2所示。設施主要包括試劑倉庫、碳酸氫銨溶液配製池、淨化池、稀土元素碳酸鹽沉澱池、稀土元素碳酸鹽結晶池、殘渣週轉池、浸出液配製池、壓濾車間、煅燒車間、產品倉庫、硫酸罐、電站、實驗室、維修車間等，具體見表13-3。上述所有溶液池均採用土工織物防滲。

表13-2：現有濕法冶金廠主要設備

序號	設備名稱	規格與型號	單位	數量	備註
1	耐酸離心泵	DF85-45*6	套	20	泵送硫酸銨溶液

附錄三 D

老撾人民民主共和國塞班稀土礦及
勐康稀土礦項目之合資格人士報告

序號	設備名稱	規格與型號	單位	數量	備註
2....	耐酸離心泵	DF85-45*7	套	20	泵送硫酸銨溶液
3....	耐酸離心泵	280DF-43*3	套	18	泵送富浸溶液
4....	耐酸液下泵	QY25-50-7.5F	套	15	泵送生物碳酸銨溶液
5....	耐酸液下泵	QY80-18-7.5F	套	15	泵送生物碳酸銨溶液
6....	空壓機	PMVF90-II	套	9	淨化／沉澱攪拌
7....	空壓機	PMVF75-II	套	3	攪拌
8....	空壓機	PMVF55-II	套	8	攪拌硫酸銨溶液
9....	柴油發電機	WPG2500*73	套	1	
10...	柴油發電機	WPG3025*73	套	1	
11...	柴油發電機	WPG2062*73	套	1	
12...	柴油發電機	WPG1250*73	套	1	
13...	柴油發電機	WPG206*8	套	1	
14...	壓濾機	XMZGF300/1500 – U	套	3	過濾車間
15...	回轉窯		套	2	煅燒車間

資料來源：委託人提供，SRK收集。

表13-3：濕法冶金廠主要設施

序號	設施／設備	數量
1.....	硫酸銨製備池	9
2.....	碳酸氫銨製備池	6
3.....	高濃度碳酸氫銨池	2
4.....	淨化池	22
5.....	淨化緩衝池	4
6.....	沉澱池	26
7.....	初渣池	3
8.....	結晶池	4
9.....	碳酸氫銨庫	1
10.....	硫酸銨庫	1
11.....	硫酸罐庫	2

資料來源：委託人提供，SRK收集。

根據礦石體的分佈和地形條件，濕法冶金廠設於礦山的中部平地。考慮到工藝順序的要求，廠房沿山坡採用階梯式結構，這樣可以使母液自流，降低電耗。

直至2024年5月，除壓濾車間和煅燒車間外，項目已完成1號濕法冶金廠的大部分建設。選礦廠總圖如圖13-2所示。

圖13-2：在建濕法冶金廠總圖



資料來源：SRK實地考察

13.5 結論及推薦建議

富浸溶液經過四個步驟的選礦，產生碳酸稀土（「碳酸稀土」）初級產品，然後送入煅燒車間生產混合氧化稀土（「稀土元素氧化物」）。殘渣將被酸溶解以回收利用稀土元素氧化物，這將提高稀土元素氧化物選礦回收率和經濟效益。

現有濕法冶金廠的全部生產能力為每年3,675噸稀土元素氧化物。設計總回收率為77%，原地浸出回收率為90%，濕法冶金回收率為85.5%。SRK認為這是適當的。

在礦山服務年限內，計劃建設三座濕法冶金廠和一座煅燒廠。直至2024年5月，除壓濾車間和煅燒車間外，該項目已完成浸出測試車間的大部分建設。此外，年產3,675噸稀土元素氧化物的北廠和年產2,800噸稀土元素氧化物的南廠計劃分別於2026年和2028年建成。

附錄三 D

老撾人民民主共和國塞班稀土礦及 勐康稀土礦項目之合資格人士報告

14 項目基礎設施

本節僅報告勐康稀土礦項目的項目基礎設施。

14.1 工業場地

根據初步可行性研究和實地考察，勐康稀土礦項目的工業用地主要包括採礦場、富集浸出液處理廠、辦公和生活設施等。

礦區是為原地浸出採礦而設計的礦化體。目前的浸出測試已開發出第一採礦段的採礦設施。

在確定富浸溶液選礦廠的選址時，將考慮各種因素，以便以最佳的運營成本有效地開發和利用礦產資源量，並將環境風險降至最低。第一個富浸溶液選礦廠已經建成並投入浸出測試。

廢石傾倒地點將是待開採礦體附近的山谷。

辦公和生活地點的選擇應考慮安全因素。為進行浸出測試，已建造了部分相關設施，如辦公室、會議室、餐廳、儲藏室和實驗室等。

表14-1列出項目可行性研究中建議的工業用地所需的土地面積。

表14-1：初步可行性研究中建議的工業用地所需的擬議土地面積

項目	單位	區域
採礦場	平方米	3,152,029.00
富浸溶液選礦廠	平方米	78,237.65
廢石堆放點	平方米	206,698.87
辦公和生活場所	平方米	5000
抽水站	平方米	100

14.2 內部和外部運輸

由於採用原地浸出法開採和提取礦化體中的稀土元素。礦區與富浸溶液選礦廠之間將使用管道運輸各種液體。土路及／或礫石鋪設的道路將連通項目區內的各個地點。

項目臨近省道C1，將用於從外部運輸輔助材料，並通過卡車將項目的最終產品運往外部。

14.3 給排水

根據初步可行性研究，每年要生產3,674噸稀土元素氧化物，生產用水量為7,425立方米／天。其他用水包括生活用水和消防用水。

附錄三 D

老撾人民民主共和國塞班稀土礦及 勐康稀土礦項目之合資格人士報告

項目區的水源並不豐富。冶金廠附近有兩條溪流，但水量很小。項目可行性研究建議在兩條溪流匯合處建造蓄水設施。

在富浸溶液選礦廠周圍，將開挖溝渠，用於排水。生活廢水經處理後將排入山谷。生產用水將循環使用，不會有任何排放。

14.4 供電

該礦已接入115千伏高壓饋線，並建造了一個變電站，將電力變為10千伏。通過架空線路，電力線連接到各種場所的變電站，如採礦場、廠房以及生活設施。

14.5 其他配套設施

其他配套設施包括通信系統、輔助建築和機械保養與維修。

附錄三 D

老撾人民民主共和國塞班稀土礦及 勐康稀土礦項目之合資格人士報告

15 市場研究及合約

稀土元素在冶金、石油、化工、玻璃和陶瓷、紡織、醫藥、農業和環境保護等各方面都有豐富的用途。隨著科學技術的發展，人們將認識到稀土元素的新特性，稀土元素已成為現代工業的重要材料。

近年來，中國的稀土產量不斷增加，稀土市場前景廣闊。

目前還沒有關於該項目的產品銷售合約的資料。

附錄三 D

老撾人民民主共和國塞班稀土礦及 勐康稀土礦項目之合資格人士報告

16 勐康稀土礦項目的環境、社會及社區影響

16.1 環境及社會審查目標

本環境及社會審查旨在確定及／或核查現有和潛在的環境和社會責任及風險，並評估任何與勐康稀土礦項目開發及運營相關的建議補救措施。在2024年5月SRK實地考察期間，該項目正處於建設及冶金浸出測試階段。

16.2 環境及社會審查

項目的環境及社會初步審查過程包括對所提供的項目環境及社會管理文件進行審查，並根據相關標準進行實地考察：

- 老撾國家環境監管要求；以及
- 世界銀行／國際金融公司（「國際金融公司」）的環境與社會標準及指引，以及國際公認的環境管理常規。

SRK注意到，現階段尚未編製環境及社會影響評估（「環境及社會影響評估」）報告，貴公司正在編製此類文件，以提交環保部門審批。SRK根據公認的國際行業環境管理標準、準則和慣例，對赤廈老撾控股有限公司提供的2024年可行性研究報告中的環境部分進行了審查。在以下章節中，SRK將對項目的環境管理措施提出意見。

採礦對環境的影響包括侵蝕、沉積、生物多樣性喪失，以及採礦業產生的化學物質對土壤、地下水和地表水的污染。在採礦作業期間，預計進入河流並影響生態系統的主要污染物是氨氮和原地浸出過程中產生的硫酸鹽。化學品有可能滲漏到地下水中，特別是通過基岩裂縫滲漏到地下水中，這不僅對環境構成威脅，也對公眾健康和社會生態穩定構成威脅。

由於注入溶液中含有氨氮，因此極有可能造成富營養化和水污染。為解決這些問題，提出了一系列緩解策略。這些策略包括：在注入浸出溶液前注入清水以檢測潛在裂縫；在溶液收液隧道中安裝聚氯乙稀襯裏以防止滲漏；將現有水井改造成地下水監測點，同時尋找新的水源；啟動全面的地下水監測計劃；以及實施防滲層和圍堤等工程解決方案。

該項目可能會對生態造成干擾，主要是由於在開發、採礦和運營階段破壞了植物和農作物的棲息地。此外，採礦過程中使用的硫酸銨和碳酸氫銨等化學品會改變土壤成分，從而對當地植被（包括橡膠樹）造成危害。

附錄三 D

老撾人民民主共和國塞班稀土礦及 勐康稀土礦項目之合資格人士報告

場地清理和施工活動可能會產生噪音，影響空氣質量。為減輕這些影響，建議採取以下幾項措施：減震或覆蓋進出道路、堆場和運輸鬆散建築材料的車輛；制定所有機動機械和設備的定期維護計劃，注重消聲器／消音器的效率以減少噪聲排放，以及實施監測計劃。在實地考察期間，SRK沒有觀察到明顯的噪音和散逸性粉塵排放。

管理閉礦及復墾的公認國際行業常規是，制定並實施可執行的閉礦及復墾規劃流程，並通過可執行的關閉及復墾計劃將其記錄在案。該可執行的關閉規劃流程一般包括以下內容：

- 確定所有閉礦的持份者（如政府、員工、社區）；
- 與持份者協商，制定商定的閉礦標準和運營後的土地用途；
- 維持持份者諮詢記錄；
- 根據商定的運營後土地用途，制定礦山恢復目標；
- 描述／明確根據商定的閉礦標準確定的閉礦責任；
- 制定閉礦管理策略及成本估算，以解決／減少閉礦責任；
- 就閉礦制定成本估算和財務應計費用流程；以及
- 說明閉礦後的監測活動／計劃，以證明符合恢復目標／關閉標準。

現階段，尚未制定全面的閉礦計劃。根據SRK的估計，就這8.0平方公里的礦山而言，閉礦總成本約為1.50百萬美元。然而，尚未設立閉礦基金。

擬建項目所在區域土地用途多樣，包括主要種植乳膠橡膠樹的農田。除為當地人提供直接就業機會外，倘以負責任的方式進行自然資源開採，管理得當，並滿足政府和社區的要求，採礦業還能促進當地人的生活。完善的企業社會責任（「**企業社會責任**」）和社區發展（「**社區發展**」）可以成為實現這一目標的載體。在本次審查中，沒有發現地方政府或省政府發出的關於違反項目環境或社會條件的違規通知或其他通知。此次審查過程中，SRK並未看到任何有關非政府組織對採礦和選礦業務可持續性產生實際或潛在影響的文件。

16.3 環境及社會風險評估

環境風險源指可能導致出現潛在環境影響的項目活動。本報告前文已對這些項目活動作了描述。綜合而言，目前在項目評估和本次SRK審查中確定的項目開發最重大的潛在環境及社會風險如下所述：

附錄三 D

老撾人民民主共和國塞班稀土礦及 勐康稀土礦項目之合資格人士報告

- 需要獲得環境批准；

- 水污染；以及

- 需要設立閉礦基金

SRK認為，上述環境風險被歸類為中等風險（即需要採取風險管理措施），並且相關風險總體可控。由於 貴公司已計劃或已實施各種環保措施來解決這些環境問題，因此，SRK認為，相關環境風險已得到妥善控制，不可能發展成更大的風險。

附錄三 D

老撾人民民主共和國塞班稀土礦及 勐康稀土礦項目之合資格人士報告

17 資本支出及營運支出

17.1 概要

2023年，赤廈老撾控股有限公司（「赤廈」）對勐康稀土礦項目進行了初步可行性研究（「初步可行性研究」）。浸出測試廠的稀土元素氧化物的設計產能為3,675噸／年，並已投入浸出測試。此外，設計年產3,675噸稀土元素氧化物的北廠和年產2,800噸稀土元素氧化物的南廠計劃分別於2025年和2027年建成。

項目的歷史資本支出（「資本支出」）由委託人提供，而未來資本支出及營運費用（「營運開支」）是根據初步可行性研究估計。假定所有資本支出都是委託人投入的自有資本，不考慮財務成本。

鑒於每個注液孔和收液隧道的典型使用壽命不到1至2年，SRK認為將相關費用分配到營運支出中是合適的。這種方法可確保全面考慮項目礦山服務年限（「礦山服務年限」）內的所有相關支出。

17.2 資本支出

預計的資本支出主要包括三個濕法冶金廠的主要生產設施、公共配套設施和工程建設其他費用（主要是採礦權或許可證費用）。

礦山服務年限預計資本支出總額為人民幣130.32百萬元，其中歷史投資人民幣66.35百萬元，持續投資人民幣48.80百萬元，關閉投資人民幣15.17百萬元。表17-1總結了本項目的資本支出明細。

歷史投資人民幣66.35百萬元乃用於建造浸出測試廠，如表17-2所示。SRK將歷史投資作為沉沒資本支出，以超出最低營運成本參與折舊及攤銷，但不參與淨現值（「NPV」）計算。

北廠及南廠的建設預計維持投資人民幣48.8百萬元，另包括公共設施和其他支出。未來投資計劃概述於表17-1。

用於各濕法冶金廠及礦區復墾的關閉投資（估計為人民幣1.3元／平方米礦區）。

表17-1：勐康稀土礦項目資本支出細目（單位：人民幣百萬元）

項目	歷史投資	持續投資	關閉投資	總計
濕法冶金廠建設	7.93	25.80	-	33.73
公共配套設施	19.44	13.00	-	32.44
工程建設其他費用	38.98	10.00	-	48.98
關閉	-	-	15.17	15.17

附錄三 D

老撾人民民主共和國塞班稀土礦及 勐康稀土礦項目之合資格人士報告

項目	歷史投資	持續投資	關閉投資	總計
投資小計.....	66.35	48.80	15.17	130.32

表17-2：歷史投資細目（單位：人民幣百萬元）

項目	建築工程	設備採購	其他支出	總價值
濕法冶金廠建設.....	7.93	-	-	7.93
公共配套設施.....	4.23	15.21	-	19.44
交通設備.....	-	2.65	-	2.65
機械設備.....	-	0.34	-	0.34
辦公室設備.....	-	0.13	-	0.13
電力設備.....	-	12.09	-	12.09
辦公室地方.....	1.18	-	-	1.18
營地.....	2.39	-	-	2.39
道路.....	0.66	-	-	0.66
工程建設其他費用.....	-	-	38.98	38.98
土地補償費.....	-	-	2.49	2.49
探礦權費.....	-	-	35.49	35.49
礦業權費.....	-	-	1.00	1.00
投資總額.....	12.16	15.21	38.98	66.35

表17-3：未來投資時間表（單位：人民幣百萬元）

項目	總計	2024年	2025年	2026年	2027年	2028年	2029年	2030年	2031年
持續投資.....	48.80	8.80	25.00	-	15.00	-	-	-	-
浸出測試廠.....	8.80	8.80	-	-	-	-	-	-	-
北廠.....	15.00	-	15.00	-	-	-	-	-	-
南廠.....	15.00	-	-	-	15.00	-	-	-	-
礦業權費.....	10.00	-	10.00	-	-	-	-	-	-
關閉投資.....	15.17	-	-	-	4.76	-	-	6.96	3.46

除資本支出外，還將根據生產計劃向項目投入運營資本成本，這些成本將在項目關閉時收回。按擴大指數法估算，佔運營開支的45%。

17.3 營運支出

項目的現金營運成本主要包括以下項目：

- a. 勞務派遣費；
- b. 耗材；
- c. 油電水等服務費；
- d. 場內及場外管理；
- e. 環保及監測；

附錄三 D

老撾人民民主共和國塞班稀土礦及
勐康稀土礦項目之合資格人士報告

- f. 人力運輸；
- g. 產品營銷及運輸；
- h. 非所得稅及特許權使用費以及其他政府費用；及
- i. 應急津貼；

表17-4概述了該項目的預測營運成本，總營運成本為人民幣4,264.61百萬元，單位成本約為每噸原礦人民幣30.90元或每噸純稀土元素氧化物人民幣167,697元。所有費用均為截至2024年9月30日的當前費用，未考慮費用上漲因素。

表17-4：勐康稀土礦項目預計營運支出

項目	礦山服務年限 總成本 (人民幣百萬元)	單位成本 (人民幣元／噸 原礦)	單位成本 (人民幣元／ 噸稀土 元素氧化物)
勞務派遣費.....	150.80	1.09	5,930
耗材.....	2,020.41	14.64	79,448
油電水等服務費.....	153.65	1.11	6,042
場內及場外管理.....	29.65	0.21	1,166
環保及監測.....	30.52	0.22	1,200
人力運輸.....	5.48	0.04	216
產品營銷及運輸.....	38.15	0.28	1,500
非所得稅及特許權使用費以及 其他政府費用.....	1,613.60	11.69	63,451
應急津貼.....	222.35	1.61	8,743
總計.....	4,264.61	30.90	167,697

附錄三 D

老撾人民民主共和國塞班稀土礦及勐康稀土礦項目之合資格人士報告

18 勐康稀土礦項目初步經濟分析

鑒於該項目目前正處於浸出測試階段，可行性研究已經完成，收入法下的貼現現金流（「貼現現金流」）建模方法被認為是進行初步經濟分析的適當方法。

根據可行性研究中估算的資本支出和營運支出，SRK建立了技術經濟模型，並分析了未來採礦作業的經濟可行性。除可行性研究外，SRK的估算還依賴於通過實地考察收集的資料以及在這一領域的經驗。

本節介紹的經濟分析包含與礦石產量估計、商品價格、匯率、擬議生產計劃、預計回收率、生產成本等有關的前瞻性資料。經濟分析的結果受若干已知和未知風險、不確定性和其他因素的影響，這些因素可能導致實際結果與本報告所述結果存在實質性差異。

必須指出的是，本分析的目的只是為了證明項目的經濟可行性。得出的淨現值並不表明項目的公平市場價值或盈利能力。估算的現金流和淨現值以稅後為基準，未考慮融資成本。

淨現值（「淨現值」）根據項目現金流預測，採用10%的貼現率確定。此外，還進行了敏感性分析，以評估項目資本成本、營運成本和商品價格變化的潛在影響。

18.1 主要假設

經濟模型的假設基於以下原則：

- 產品價格以廈門鎢業2024年稀土元素氧化物指導價為基準，詳見可行性研究報告。
- 該模型在礦山服務年限期間採用固定的稀土元素氧化物價格，並假定最終稀土元素氧化物產品將在生產當年出售。
- 財務模型採用人民幣元（「人民幣元」）作為貨幣單位。
- 資本支出採用直線法折舊及／或攤銷。營運資金將在項目的最後一年全部收回。
- 基本情況是採用10%的貼現率。

貼現現金流模型採用的主要假設和參數見表18-1。

表18-1：項目貼現現金流模型的主要假設

項目	單位	數值
礦石總產量.....	千噸	138,036
可溶稀土氧化物品位.....	%	0.0239
稀土元素氧化物產品總量....	噸	25,431

附錄三 D

老撾人民民主共和國塞班稀土礦及勐康稀土礦項目之合資格人士報告

項目	單位	數值
礦山服務年限.....	年份	8
浸出率.....	%	90
採選回收率.....	%	85.5
總體稀土元素回收率.....	%	77
歷史投資.....	人民幣百萬元	66.35
持續投資.....	人民幣百萬元	48.8
單位營運支出.....	人民幣元／噸原礦	30.90
單位營運支出.....	人民幣元／噸稀土元素氧化物	167,697
特許權費.....	%	20%銷售收入
出口稅.....	%	10%銷售收入
貼現率.....	%	10
企業所得稅.....	%	20%毛利

18.2 稀土元素氧化物價格

該項目為離子型稀土礦，礦石屬於中鈹富鈳（「中鈹富鈳」）混合稀土。圖18-1顯示自2019年至2023年的中鈹富鈳價格趨勢。從中可以看出，價格一開始處於上升態勢，隨後於2022年開始下降，最低含稅價格為人民幣220,000元／噸稀土元素氧化物，最高含稅價格為人民幣341,000元／噸稀土元素氧化物。5年的年均價格為人民幣263,400元／噸稀土元素氧化物（含稅）。

圖18-1：歷史上混合型稀土元素氧化物價格趨勢



資料來源：SMM

混合稀土元素氧化物的價格由每種稀土產品的分配和每種稀土元素氧化物的價格決定。目前，該項目正處於建設和早期生產階段，尚無銷售協議或定價公式。因此，根據可行性研究報告，SRK採用廈門鎢業2024年的稀土元素氧化物指導價，即人民幣239,000元／噸稀土元素氧化物（含稅）進行貼現現金流模型計算。增值稅率為13%，因此不含稅價格為人民幣211,504元／噸稀土元素氧化物。

附錄三 D

老撾人民民主共和國塞班稀土礦及勐康稀土礦項目之合資格人士報告

18.3 折舊、攤銷及稅費

根據老撾會計準則，機械、電子裝置和運輸裝置等裝置的折舊年限為5年，殘值為0。無形資產和其他資產根據稀土元素氧化物產出進行攤銷。

稅款及附加費主要包括特許權使用費和出口稅。委託人告知SRK，特許權使用費為20%，出口稅率為銷售收入的10%。此外，SRK已對毛利應用20%的企業所得稅（「企業所得稅」），在計算稅款前，特許權使用費和出口稅可作為可扣除的開支。

18.4 淨現值結果

SRK通過貼現現金流模型，利用上節所述假設，按10%的貼現率估算出淨現值（「淨現值」）為人民幣471.23百萬元。表18-2還估算了基於不同貼現率的淨現值，證明了項目的經濟可行性。

表18-2：不同貼現率下的估計淨現值（單位：人民幣百萬元）

貼現率	8%	9%	10%	11%	12%
淨現值	527.96	498.69	471.23	445.47	421.26

18.5 敏感性分析

SRK採用單因素法進行敏感性分析。許多參數均會影響項目的淨現值。為簡化計算，選擇營運支出、資本支出及稀土產品價格作為現金流的基本可變因素。在±30%的範圍內分析這些基本因素對淨現值的影響。項目的相應結果分別見表18-3和圖18-2。

表18-3：淨現值敏感性系數（按10%貼現率計算，單位：人民幣百萬元）

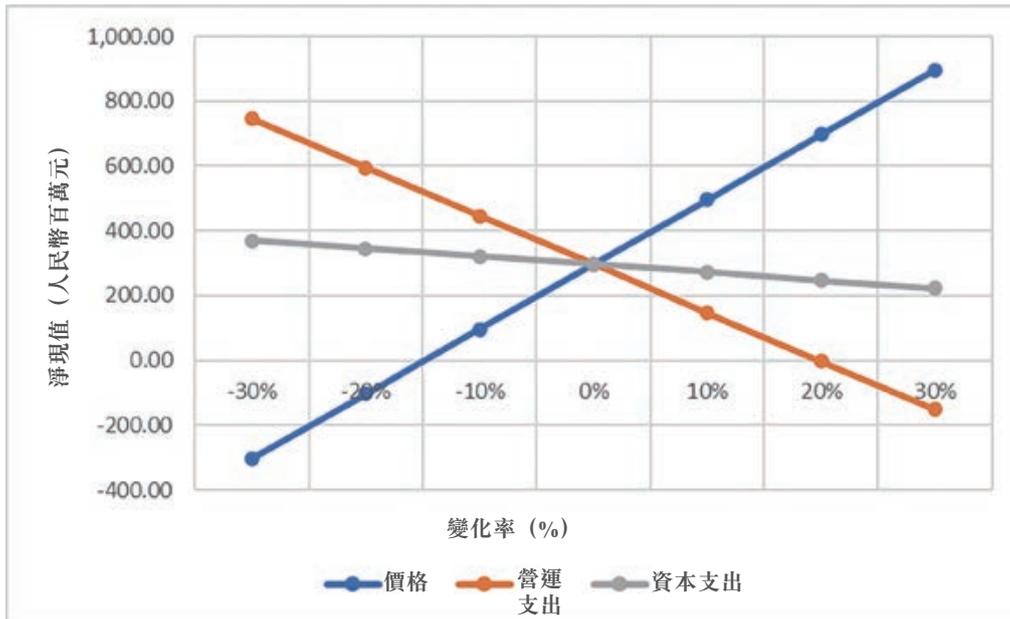
因素	變動幅度								
	-30%	-20%	-10%	0%	10%	20%	30%	平均+1%	平均-1%
價格	-427.34	-127.82	171.71	471.23	770.76	1,070.28	1,369.81	6.36	-6.36
營運支出.....	1,213.19	965.87	718.55	471.23	223.92	-23.40	-270.72	-5.25	5.25
資本支出.....	486.49	481.40	476.32	471.23	466.15	461.06	455.98	-0.11	0.11

該表顯示淨現值對價格、營運支出和資本支出變化的敏感性。價格波動的影響最大，價格上漲30%會使淨現值增至人民幣1,369.81百萬元，而營運支出的變化對淨現值的影響不大。資本支出變化對淨現值的影響最小。

附錄三 D

老撾人民民主共和國塞班稀土礦及
勐康稀土礦項目之合資格人士報告

圖18-2：淨現值敏感性分析



19 風險分析

採礦業是風險相對較高的行業。一般來說，從勘探、開發到生產階段，風險可能會逐漸減小。

塞班稀土礦項目處於早期階段，主要集中於勘探及資源識別。鑒於現階段的固有風險，確定所識別的礦產資源能否經濟開發將取決於綜合的技術及經濟分析或可行性研究的結果。

勐康稀土礦項目是一個開發－建設項目。在本風險分析中，SRK僅關注勐康稀土礦項目。風險存在於不同的方面。SRK考慮了可能影響項目可行性及未來現金流的各種技術問題，並進行了定性風險分析，表19-1對其進行了概述。在該風險分析中，首先對各種風險源／問題的可能性和後果進行評估，然後評定風險等級。定性風險分析使用以下可能性和後果的定義：

在風險評估中，已對各種風險問題的可能性、後果和總體評級進行評估。SRK採用的矩陣如下：

在一定的時間範圍內（如5年），風險發生的可能性被視為：

很可能：很可能發生；

可能：可能發生；以及

不太可能：不太可能發生。

風險的後果分為以下幾類：

重大後果：該因素對項目構成直接危險，倘不加以糾正，將對項目的現金流和績效產生重大影響，並可能導致項目失敗；

中度後果：該因素如不糾正，將對項目的現金流和績效產生重大影響；以及

輕微後果：該因素如不糾正，對項目現金流和績效產生很小影響或沒有影響。

總體風險評估將風險的可能性及後果結合起來，分為**低**（沒有可能和可能的輕微風險以及沒有可能的中等風險）、**中**（很可能的輕微風險、可能的中度風險和沒有可能的重大風險）和**高**（很可能的中度風險及重大風險以及可能的重大風險）。

以下是勐康稀土礦項目的定性風險分析概要表。

附錄三 D

老撾人民民主共和國塞班稀土礦及
勐康稀土礦項目之合資格人士報告

表19-1：勐康稀土礦項目風險評估

風險源／問題	可能性	後果	總體
地質與資源			
缺乏顯著的礦產資源	沒有可能	中等	低
缺乏顯著的礦石儲量	可能	主要	高
地下水意外滲入	沒有可能	次要	低
採礦			
沉降及地面穩定性	可能	中等	中
水文地質建模不確定性	沒有可能	中等	低
產量嚴重不足	沒有可能	主要	中
重要地質結構	可能	次要	低
礦石採選			
回收率較低	沒有可能	中等	低
生產成本高	可能	次要	低
裝置可靠性差	沒有可能	次要	低
資本成本及營運成本			
項目時間延誤	可能	次要	低
資本成本及營運成本增加	可能	中等	中
關礦成本高	可能	中等	中
環境、社會及許可			
環境審批將推遲	可能	中等	中
水體富營養化	可能	中等	中
資金不到位，沒有妥善閉礦	可能	中等	中

項目存在部分中高風險。「缺乏顯著的礦石儲量」及「資本成本及營運成本增加」，此乃項目的兩個高風險。為控制風險，SRK建議 貴公司按照最佳實踐的指導原則進一步開展補充勘探計劃，以加強礦產資源基礎，然後相應開展可行性研究。

附錄三 D

老撾人民民主共和國塞班稀土礦及 勐康稀土礦項目之合資格人士報告

20 解釋及結論

20.1 塞班稀土元素礦床

20.1.1 地質及勘探

塞班項目被歸類為離子吸附型稀土礦床，其中大部分稀土元素以離子交換形式存在，吸附在黏土礦物上。

岩芯鑽探、地質錄井以及地質測量等工作均按標準進行，以確保收集到的數據和資料能充分支持後續地質建模和礦產資源量估算的目標。

SRK認為，人工螺旋鑽探的深度可能不足以穿透潛在的半風化硬層或巨石。這一限制有可能導致鑽探過程中與含礦層底部的交匯不完整。

樣品的採集、製備和分析程序均遵循稀土元素行業標準。SRK認為，該程序以及所獲得的數據和資料對於資源量估算而言是可以接受的。

20.1.2 礦產資源量估算

礦產資源量乃通過建立資源模型估算。本資源量模型生成所使用的數據和資料均來自勘探，並經過SRK審查，以確保數據的可靠性。

由於勘探中採用的鑽探和取樣方法，某些可能含有稀土元素的地段有可能被錯誤識別。因此，這可能會導致在資源建模過程中對礦化域的劃分不足，從而可能導致資源量被保守估計。

20.2 勐康稀土礦項目

20.2.1 地質及勘探

勐康稀土礦項目被歸類為離子吸附型稀土礦床，其中大部分稀土以離子交換形式存在，吸附在黏土礦物上。

勘探活動發現，可離子交換的稀土元素（「稀土元素」）主要集中在碎屑岩地層的中段。在勐康礦區，礦化帶的頂部由平均厚度為2米的薄層表土帶界定。礦體底部延伸至平均9.0米的垂直深度。可溶稀土氧化物品位範圍為9.5至2857克／噸，平均為243.5克／噸。

岩芯鑽探、地質錄井以及地質測量等工作均按標準進行，以確保收集到的數據和資料能充分支持後續地質建模和礦產資源量估算的目標。

附錄三 D

老撾人民民主共和國塞班稀土礦及 勐康稀土礦項目之合資格人士報告

SRK認為，人工螺旋鑽探的深度可能不足以穿透潛在的半風化硬層或巨石。這一限制有可能導致鑽探過程中與含礦層底部的交匯不完整。

按照中國相關標準進行樣品採集、製備和分析是中國各地離子吸附型稀土礦勘探項目的普遍做法。在審查整個流程和重複樣品測試結果後，SRK認為該程序以及所獲得的數據和資料可用於資源量估算目的。

不過，SRK認為，快速測試方法需要在進行岩芯取樣進行實驗室分析之前目測稀土沉澱物，屬於定性方法。這種方法只是評估取樣岩芯區間內礦化帶的初步控制。由於其固有的主觀性，這種方法可能會導致忽略某些含有足以進行後續實驗室測試的稀土元素的淺層出現區段，從而可能導致低估礦體厚度。

20.2.2 礦產資源量估算

由於勘探中採用的鑽探和取樣方法，某些可能含有稀土元素的地段有可能被錯誤識別。因此，這可能會導致在資源建模過程中對礦化域的劃分不足，從而可能導致資源量被保守估計。

觀察到勐康原始化驗和查核結果之間存在較大偏倚。礦產資源量不符合JORC(2012)。

20.2.3 冶金測試及回收方法

勐康礦石屬於離子吸附型稀土礦，可溶性稀土氧化物（「可溶稀土氧化物」）平均含量為0.025%。礦物主要有石英、長石、斜長石、鈦鐵礦、磁鐵礦，其次還有鋳石、磷灰石、氫石、螢石、榍石礦物等。

對2號礦體的樣品進行了簡單的實驗室柱浸試驗。結果表明，滲透系數為 0.89×10^{-3} ~ 1.11×10^{-3} 厘米／秒，富浸溶液（「富浸溶液」）濃度可達2.0克／升，可溶稀土氧化物浸出率約為94%。

富浸溶液經過四個步驟的選礦，產生碳酸稀土（「碳酸稀土」）初級產品，然後送入煅燒車間生產混合氧化稀土（「稀土元素氧化物」）。選礦過程中產生的殘渣將被酸溶解，以回收利用稀土元素氧化物，這將提高稀土元素氧化物的選礦回收率和經濟效益。

浸出測試工廠的全部生產能力為每年3,675噸稀土元素氧化物。設計總回收率為77%，原地浸出回收率為90%，濕法冶金回收率為85.5%。SRK認為這是適當的。

附錄三 D

老撾人民民主共和國塞班稀土礦及 勐康稀土礦項目之合資格人士報告

21 推薦建議

21.1 塞班稀土礦項目

21.1.1 礦產資源量估算

展望未來，塞班稀土礦正在考慮將原地浸出作為他們的主要提取技術。然而，現有數據僅包括8項離子分析，不足以對該礦的潛力和生產率做出精確估計。稀缺的數據並不能全面反映該礦的生產能力。為此，SRK建議重新分析離子型稀土元素品位。這樣，SRK就能更清楚地了解礦山的潛力，這對制定和執行高效的採礦計劃至關重要。

21.2 勐康稀土礦項目

21.2.1 礦產資源量估算

就勐康稀土礦項目而言，1:5000地形航測僅覆蓋2.3平方公里的區域。SRK建議礦山對整個項目區進行詳細的地形測量。

該礦目前的做法是在現場實驗室分析所有基本樣品。這樣做雖然方便快捷，但可能無法提供最準確的結果。觀察到原始化驗和SRK驗證結果之間存在較大偏倚。建議將所有樣品送往有資質的實驗室再次化驗。

僅有30個樣品具有稀土元素成分。由於數量有限，SRK建議該礦加大力度進行更多的成分分析。這樣做是為了確保使用更可靠、更廣泛的數據集來進行評估。

SRK還建議對結構或斷層系統進行更多的研究。這是因為斷層可能會對原地浸出採礦法產生重大影響。

21.2.2 冶金測試及回收方法

柱浸試驗相對簡單，只能作為2號礦體原地浸出的基本參考。由於不同礦體的原礦特性和品位存在差異，SRK建議各礦體在投產前應抽取有代表性的礦石樣品進行試驗研究。

根據生產計劃，年產3,675噸稀土元素氧化物的北廠和年產2,800噸稀土元素氧化物的南廠計劃分別於2026年和2028年建成。SRK建議盡快進行新尾礦庫的選址。

附錄三 D

老撾人民民主共和國塞班稀土礦及
勐康稀土礦項目之合資格人士報告

22 參考文獻

1. Longyan Dadi Mining Development Service Co., LTD, Detailed Exploration Report of Mengkham REE Mine in Mengkham Conty, Xiengkhouan Province, Laos PDR, January 2024.
2. Lane Xang Minerals Limited Company, General Exploration Report of Sepon South REE Deposit in Savannakhet Province, Laos PDR, August 2022.
3. PFS Report of Mengkham RE Mine Project in Mengkham County, Xieng Khouang Province, Laos, CHIXIA ,2023.

附錄三 D

老撾人民民主共和國塞班稀土礦及
勐康稀土礦項目之合資格人士報告

結語

本報告由以下人士編製

徐安順(公司諮詢師)

並由以下人員審核

孫永聯，博士，澳大拉西亞
礦業及冶金學會院士
公司諮詢師

本文件中作為來源資料使用的所有數據以及文字、表格、數字及附件均已按照公認的專業工程及環境常規進行審查及編製。

附錄三 D

老撾人民民主共和國塞班稀土礦及
勐康稀土礦項目之合資格人士報告

附錄A 試採牌照

附錄三 D

老撾人民民主共和國塞班稀土礦及
勐康稀土礦項目之合資格人士報告



ສາທາລະນະລັດ ປະຊາທິປະໄຕ ປະຊາຊົນລາວ
ສັນຕິພາບ ເອກະລາດ ປະຊາທິປະໄຕ ເອກະພາບ ວັດທະນະຖາວອນ

ກະຊວງຜະລິງງານ ແລະ ບໍ່ແຮ່
ກົມຄຸ້ມຄອງບໍ່ແຮ່ ເລກທີ 17-23/ພບ.ກຄບ
ລະຫັດໃບອະນຸຍາດ MPL0156

ໃບອະນຸຍາດ
ດຳເນີນກິດຈະການໂຮງງານປຸງແຕ່ງແຮ່ທາດຫາຍາກ (ແບບທົດລອງ)



- ອີງຕາມ ກົດໝາຍວ່າດ້ວຍແຮ່ທາດ (ສະບັບປັບປຸງ) ສະບັບເລກທີ 31/ສມຊ, ລົງວັນທີ 3 ພະຈິກ 2017;
- ອີງຕາມ ໃບອະນຸຍາດລົງທຶນ ສະບັບເລກທີ 053-2023/ກຜທ.ລທ3, ລົງວັນທີ 06 ເມສາ 2023;
- ອີງຕາມ ຂໍ້ຕົກລົງ ຂອງລັດຖະມົນຕີກະຊວງຜະລິງງານ ແລະ ບໍ່ແຮ່ ວ່າດ້ວຍການຊຸດຄົ້ນ ແລະ ຕຳເນີນກິດຈະການໂຮງງານປຸງແຕ່ງແຮ່ທາດຫາຍາກ ແບບທົດລອງ ສະບັບເລກທີ 938/ພບ, ລົງວັນທີ 17 ພຶດສະພາ 2023.

ກົມຄຸ້ມຄອງບໍ່ແຮ່ ອະນຸຍາດໃຫ້:

Mr CHEN YONGHAI ; ວັນ, ເດືອນ, ປີເກີດ: 04 ສິງຫາ 1968; ສັນຊາດ: ຈີນ; ໃນນາມ: ຜູ້ອຳນວຍການ
ບໍລິສັດ; ສຳນັກງານຕັ້ງຢູ່: ບ້ານໂພນທອງ, ເມືອງໄຊເສດຖາ, ນະຄອນຫຼວງວຽງຈັນ; ເບີໂທລະສັບ: 020 91997678;

ຊື່ວິສາຫະກິດ: ບໍລິສັດ ຊາຍນາ ການລົງທຶນ ຊຸດຄົ້ນແຮ່ທາດຫາຍາກ ຈຳກັດ; ຊື່ໂຮງງານ: ໂຮງງານປຸງແຕ່ງແຮ່ທາດ
ຫາຍາກ; ເນື້ອທີ່ເຂດໂຮງງານ 8 ເຮັກຕາ, ເຊິ່ງນອນໃນເຂດສຳປະທານເນື້ອທີ່ 800 ເຮັກຕາ ຢູ່ເຂດບ້ານໜອງໂອນ ແລະ
ບ້ານສວນມອນ, ເມືອງຄຳ, ແຂວງຊຽງຂວາງ.

ເພື່ອດຳເນີນການປຸງແຕ່ງ: ແຮ່ທາດຫາຍາກ; ກຳມະວິທີໃນການປຸງແຕ່ງ:.....; ຄວາມອາດສາມາດຮັບ
ແຮ່ປ້ອນ ຂອງໂຮງງານປຸງແຕ່ງ ສູງສຸດຕໍ່ຕົ້ນ:ໂຕນ/ປີ ຫຼື ສະເລ່ຍ:.....ໂຕນ/ປີ.
ຜົນຜະລິດ ສູງສຸດ:.....ໂຕນ/ປີ ຫຼື ສະເລ່ຍ:.....ໂຕນ/ປີ; ປະເພດຜົນຜະລິດ:....., ຄຸນນະພາບ:.....%
ຕາມບົດແຜນການປຸງແຕ່ງແຮ່ທາດຫາຍາກ ທີ່ຖືກຮັບຮອງໂດຍ ກົມຄຸ້ມຄອງບໍ່ແຮ່ ສະບັບຄົ້ງວັນທີ:.....
ມູນຄ່າການລົງທຶນທີ່ໃຊ້ເຂົ້າໃນການປຸງແຕ່ງ:.....USD (.....ໂດລາສະຫະລັດ).
ຂະໜາດຂອງໂຮງງານ:, ລະຫັດໂຮງງານ ເລກທີ: CNIREM-01-Rare Earth.
- ໄລຍະດຳເນີນກິດຈະການໂຮງງານປຸງແຕ່ງແຮ່ທາດ 3 (ສາມ) ປີ.
ໃບອະນຸຍາດສະບັບນີ້ມີຜົນສັກສິດນັບແຕ່ມີລົງລາຍເຊັນເປັນຕົ້ນໄປ ແລະ ນຳໃຊ້ໄດ້ຈົນເຖິງວັນທີ 27 ທັນວາ 2025.

ນະຄອນຫລວງວຽງຈັນ, ວັນທີ **14 JUN 2023**

ຫົວໜ້າກົມ

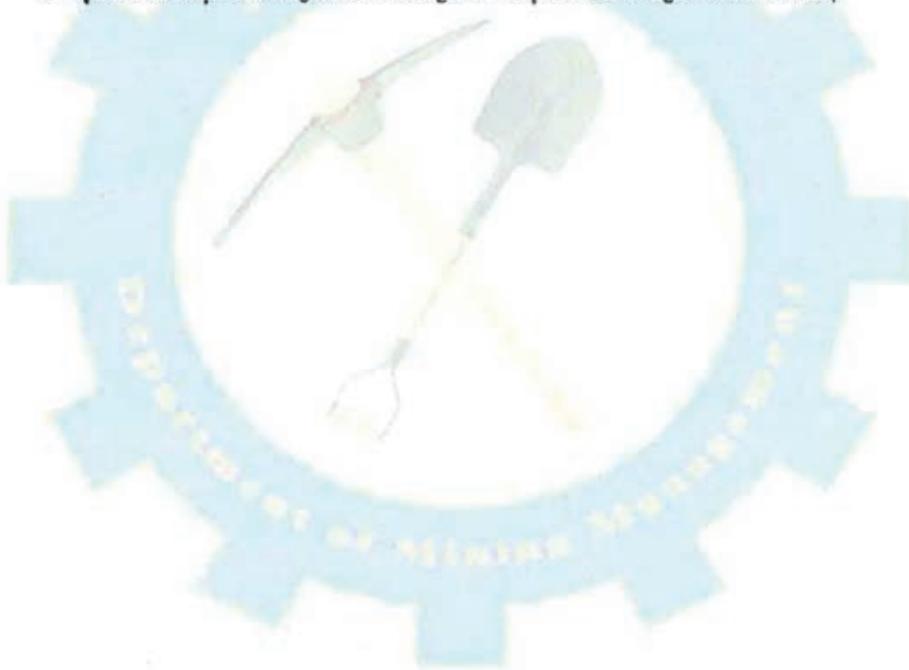


ຈັນທະລາ ແກ້ວຫາວິງ

ໝາຍເຫດ:
ສຳນັກຜະລິງງານ ຫຼື ລັດແກ້ໄຂຄວາມໂດງ ໃນໃບອະນຸຍາດສະບັບນີ້
ຜູ້ກະທຳຜິດຕ້ອງໄດ້ຮັບໂອກາດກັບຄວາມ ຂອງ ສປປ ລາວ.

ຂໍ້ແນະນຳ ແລະ ເງື່ອນໄຂໃນການນຳໃຊ້ໃບອະນຸຍາດ:

1. ຜູ້ໄດ້ຮັບໃບອະນຸຍາດສະບັບນີ້ ຕ້ອງດຳເນີນກິດຈະການຕາມທີ່ໄດ້ລະບຸໃນໃບອະນຸຍາດສະບັບນີ້ເທົ່ານັ້ນ ແລະ ປະຕິບັດລະບຽບກົດໝາຍທີ່ກ່ຽວຂ້ອງ ຂອງ ສປປ ລາວ;
2. ໃບອະນຸຍາດສະບັບນີ້ບໍ່ສາມາດນຳໃຊ້ເປັນຫລັກຊັບໄດ້;
3. ຖ້າຫາກມີການປ່ຽນແປງກຳລັງການຜະລິດ ແລະ ວິທີການປຸງແຕ່ງຕ້ອງໄດ້ຮັບອະນຸຍາດສາກ່ອນ;
4. ໃບອະນຸຍາດນີ້ຕ້ອງຕິດໄວ້ບ່ອນທີ່ເປີດເຜີຍໃນສະຖານທີ່ດຳເນີນທຸລະກິດ ຫຼື ສຳນັກງານ;
5. ໃບອະນຸຍາດນີ້ໄດ້ຜິມອອກຈຳນວນ 3 ສະບັບເທົ່ານັ້ນ 1 ສະບັບ ມອບໃຫ້ບໍລິສັດ ຜູ້ຖືໃບອະນຸຍາດ ແລະ 2 ສະບັບ ເກັບຮັກສາໄວ້ທີ່ ກົມຄຸ້ມຄອງບໍ່ແຮ່;
6. ຜູ້ໄດ້ຮັບໃບອະນຸຍາດນີ້ ຕ້ອງໄດ້ເສຍຄ່າທຳນຽມ ໃບອະນຸຍາດ ຕາມລະບຽບການທີ່ປະກາດໃຊ້.



附錄三 D

老撾人民民主共和國塞班稀土礦及
勐康稀土礦項目之合資格人士報告

附錄B 表1(JORC)

附錄三 D

老撾人民民主共和國塞班稀土礦及勐康稀土礦項目之合資格人士報告

第一組：取樣技術和數據
(該組準則適用於後續各組)

準則	解釋	評述
取樣方法	<ul style="list-style-type: none"> 取樣的方法和質量(舉例：刻槽、隨機揀塊或適用於所調查礦產的行業專用標準測試工具，如伽馬測井儀或手持式X熒光分析儀等)。「取樣」方式不限於上述所列。 說明為確保樣品代表性及測試工具或測試系統的校準而採取的措施。 確定礦化的各個方面對公開報告具有實質性意義。 <i>若採用了「行業標準」工作，任務就想對簡單(如「採用反循環鑽進取得了1米進尺的樣品，從中取3千克粉樣，以製備30克火法試樣」)。若為其他情況，可能需要更詳細的解釋，如粗粒金本身存在的取樣問題。不常見的礦種或礦化類型(如海底結核)，可能需要披露詳細信息。</i> 	<ul style="list-style-type: none"> 對於塞班項目，LXML在2021年11月至2022年7月開展了勘探計劃。共鑽探了607個鑽孔(4,441米) 對於勐康項目，Longyan Dadi Mining Development Service Co., Ltd在2022年1月至2023年12月開展了勘探計劃。共鑽探了13,656個鑽孔(198,957米)。 1米樣品。 對於塞班項目，鑽孔的規格為200米x100米或100米x100米。 對於勐康項目，鑽孔間距為30至100米。 取樣程序遵循中國稀土行業標準
鑽探方法	<ul style="list-style-type: none"> 鑽探類型(如岩芯鑽、反循環鑽、無護壁衝擊鑽、氣動回轉鑽、螺旋鑽、班加鑽、聲波鑽等)及其詳細信息(如岩芯直徑、三重管或標準管、採用反循環鑽等預開孔後施工的岩芯鑽探進尺、可取樣鑽頭或其它鑽頭、岩芯是否定向，若是，採用什麼方法，等等)。 	<ul style="list-style-type: none"> 手動GN螺旋鑽被用來劃定和確定風化層中經濟上可行的區域。這種螺旋鑽被廣泛用於勘探中國的IAC稀土礦床。 GN螺旋鑽的規格包括直徑95厘米x0.5米長的鑽頭，配備2米長的鑽桿。 無需按照中國GN螺旋鑽技術程序進行井下勘測。
鑽探樣品採取率	<ul style="list-style-type: none"> 記錄和評價岩石／屑採取率的方法以及評價結果。 為最大限度提高樣品採取率和保證樣品代表性而採取的措施。 樣品採取率和品位之間是否相關，是否由於顆粒粗細不同造成選擇性採樣導致樣品出現偏差 	<ul style="list-style-type: none"> 根據鑽探記錄，螺旋鑽探的岩芯回收率幾乎達到100%。 樣品回收率和品位之間並不相關。
編錄	<ul style="list-style-type: none"> 岩芯／屑樣品的地質和工程地質編錄是否足夠詳細，以支持相應礦產資源量的估算、採礦研究和選冶研究。 編錄是定量還是定性。岩芯(或探井、刻槽等)照片。 	<ul style="list-style-type: none"> 所有鑽孔岩芯均由地質學家記錄。 根據花崗岩風化結殼的特點，用合格的鋼絲尺對記錄說明、圓班進尺、孔深和樣品長度進行測量和記錄。

附錄三 D

老撾人民民主共和國塞班稀土礦及
勐康稀土礦項目之合資格人士報告

準則	解釋	評述
二次取樣方法和樣品製備	<ul style="list-style-type: none"> • 總長度和已編錄樣段所佔比例。 • 若為岩芯，是切開還是鋸開，取岩芯的1/4、1/2還是全部。 • 若非岩芯，是刻槽縮分取樣、管式取樣還是旋轉縮分等取樣，是取濕樣還是乾樣。 • 對所有樣品類型，樣品製備方法的性質、質量和適用性。 • 為了最大限度確保樣品代表性而在各個二次取樣階段採取的質量控制程序。 • 為保證樣品能夠代表所採集的原位物質而採取的措施，如現場重複／另一半取樣的結果。 • 樣品大小是否與所採樣目標礦物的粒度相適應。 	<ul style="list-style-type: none"> • 岩芯測井是定性的。 • 取岩芯全部。 • 濕採樣。 • 測井後，樣品位置和長度由測井地質學家標記和編號。然後將岩芯樣品放入編號的袋子中。 • 對於礦化材料而言，樣品重量已足夠。
分析數據和實驗室測試質量	<ul style="list-style-type: none"> • 所採用分析和實驗室程序的性質、質量和適用性，以及採用簡分析法或全分析法。 • 對地球物理工具、光譜分析儀、手持式X射線熒光分析儀等，用於判定分析的參數，包括儀器的品牌和型號、讀取次數、所採用的校準參數及其依據等。 • 所採用的質量控制程序的性質（如標準樣、空白樣、副樣、外部實驗室檢定）以及是否確定了準確度（即無偏差）及精度的合格標準。 	<ul style="list-style-type: none"> • 對於塞班項目，樣品在澳大利亞ALS實驗室製備和化驗。 • 對於勐康項目，樣品在實驗室現場製備和化驗。 • 塞班項目的化驗方法為ME-MS81。 • 勐康項目的化驗方法為EDTA（乙二胺四乙酸）容積法。 • 對於塞班項目，質量控制及質量保證程序包括有證標準物質、空白樣和重複樣。 • 對於勐康項目，內部和外部實驗室檢查樣品被用作對照樣。
取樣和分析測試的核實	<ul style="list-style-type: none"> • 獨立人員或其它公司人員對重要樣段完成的核實。 • 驗證孔的使用。 • 原始數據記錄、數據錄入流程、數據核對、數據存儲（物理和電子形式）規則。 • 論述對分析數據的任何調整。 	<ul style="list-style-type: none"> • 對於塞班項目，共使用了29對現場重複樣，且所有重複對均在20%限值範圍內。 • 對於勐康項目，共採集6,017個樣品作為內部實驗室檢查樣品，合格率為82%。共採集3,500個樣品作為外部實驗室檢查樣品，合格率為92%。 • 對於勐康項目，SRK在2024年5月收集了169個重複樣，但在原始化驗結果與驗證結果之間觀察到了很大的偏差。SREO僅有19%左右的結果在±20%以內。約78%的結果超出±20%。
數據點位置	<ul style="list-style-type: none"> • 礦產資源量估算中所使用的鑽孔（開孔和測斜）、探槽、礦山坑道和其他位置的準確性及質量。 	<ul style="list-style-type: none"> • 利用手持GPS對鑽孔位置進行勘測。 • 整個項目應用的坐標系統是使用印度1960 Datum的UTM投影(Zone 48N)。

附錄三 D

老撾人民民主共和國塞班稀土礦及
勐康稀土礦項目之合資格人士報告

準則	解釋	評述
	<ul style="list-style-type: none"> • 所使用的坐標系統。 • 地形控制測量的質量和完備性。 	
數據密度和分佈	<ul style="list-style-type: none"> • 勘查結果報告的數據密度。 • 數據密度和分佈是否達到為所採用的礦產資源量和礦石儲量估算分類所要求的地質和品位連續性。 • 是否採用組合樣品。 	<ul style="list-style-type: none"> • 對於塞班項目，鑽孔的規格為200米x100米或100米x100米。 • 對於勐康項目，鑽孔間距為30至100米。 • 目前的鑽孔間距足以確定礦產資源量估算分類的地質和品位連續性。 • 採用複合樣。
地質構造與取樣方位的關係	<ul style="list-style-type: none"> • 結合礦床類型，對已知的可能的構造及其延伸，取樣方位能否做到無偏取樣。 • 若鑽探方位與關鍵礦化構造方位之間的關係被視為引發了取樣偏差，倘若這種偏差具有實質性影響，就應予以評估和報告。 	<ul style="list-style-type: none"> • 所有鑽孔都是垂直的。
樣品安全性	<ul style="list-style-type: none"> • 為確保樣品安全性而採取的措施。 	<ul style="list-style-type: none"> • 樣品均經過適當編號，記錄後再送至實驗室。
審核或覆核	<ul style="list-style-type: none"> • 對取樣方法和數據的審核或核查結果。 	<ul style="list-style-type: none"> • 對於塞班項目，LXML在勘探期間完成了審核。 • 對於勐康項目，Longyan Dadi Mining公司在勘探期間完成了審核。

附錄三 D

老撾人民民主共和國塞班稀土礦及
勐康稀土礦項目之合資格人士報告

第二組：勘查結果報告
(上一組準則亦適用於本組)

準則	解釋	評述
礦業權與地權狀況	<ul style="list-style-type: none"> • 類型、檢索名稱／號碼、位置和所有權，包括同第三方達成的協議或重要事項，如合資、合作、開採權益、原住民產權、歷史古蹟、野生動物保護區或國家公園、環境背景等。 • 編製報告時的土地權益安全性以及取得該地區經營許可證的已知障礙。 	<ul style="list-style-type: none"> • LXML擁有勘探許可證，面積為1,010.40平方公里，有效期至2026年6月。塞班稀土礦項目在許可區域的東南角。 • 對於勐康項目，China Investment Xieng Khouang Rare Earth Minerals Limited擁有8.0平方公里的試採許可證和42.0平方公里的勘探許可證。試採許可證到期日為2025年12月，勘探許可證到期日為2024年12月。
其他地方的勘查	<ul style="list-style-type: none"> • 對其他地方勘查的了解和評價。 	<ul style="list-style-type: none"> • 對於塞班項目，LXML勘探部在2021年11月至2022年7月開展了勘探計劃。 • 對於勐康項目，Longyan Dadi Mining Development Service Co., Ltd在2022年1月至2023年12月開展了勘探計劃。
地質	<ul style="list-style-type: none"> • 礦床類型、地質環境和礦化類型。 	<ul style="list-style-type: none"> • 塞班稀土礦項目和勐康稀土礦項目均屬於離子吸收型稀土礦床，是在花崗岩岩體上通過風化岩體，並通過吸收將礦物中含有的稀土轉移和富集到風化帶的黏土礦物中而形成的。 • 含稀土的風化層剖面提供了由風化和其他分解過程產生的土壤層的垂直橫截面。 • 項目區域處於熱帶地區，氣候溫暖濕潤。由於有利的地形條件，該地區的花崗岩岩石經歷了強烈的風化，那裡的侵蝕不如風化明顯。這導致廣泛形成風化層，部分項目區域厚度從不足1米到超50米不等。 • 由於河流排水系統的侵蝕，風化層的分佈通常是不規則的。根據覆蓋山區地形的風化層的範圍，從原位浸出角度可以分為兩種類型：全覆蓋和暴露基底類型。

附錄三 D

老撾人民民主共和國塞班稀土礦及
勐康稀土礦項目之合資格人士報告

準則	解釋	評述
		<ul style="list-style-type: none"> 勐康和塞班稀土礦項目的主要特徵是低丘陵和平緩起伏的地形。受熱帶氣候影響，這些地區的風化層覆蓋較厚。根據分類，項目區域大部分區域內開發的風化層可歸類為全覆蓋類型的IAC礦床。
鑽孔信息	<ul style="list-style-type: none"> 簡要說明對了解勘查結果具有實質意義的所有信息，包括表列說明所有實質性鑽孔的下列信息： 鑽孔開孔的東和北坐標 鑽孔開孔的標高或海拔標高(以米為單位的海拔高度) 鑽孔傾角和方位角 見礦厚度和見礦深度 孔深。 若因為此類信息不具備實質性影響而將其排除在報告之外，且排除此類信息不回影響對報告的理解，則合資格人應當對前因後果做出明確解釋。 	<ul style="list-style-type: none"> 塞班項目共鑽探了607個鑽孔(4,441米)。勐康項目共鑽探了13,656個鑽孔(198,957米)。 塞班項目在礦產資源量估算中使用了591個鑽孔，勐康項目在礦產資源量估算中使用了13,251個鑽孔。 收集了鑽孔的所有信息，包括鑽銜、高程、深度、岩性等。
數據匯總方法	<ul style="list-style-type: none"> 報告勘查結果時，加權平均方法、截除高和/或低品位法(如處理高品位)以及邊界品位一般都具有實質性影響，應加以說明。 若匯總的樣段是由長度小、品位高和長度大、品位低的樣段組成則應對這種匯總方法進行說明，並詳細列舉一些使用這種匯總方法的典型實例。 應明確說明用於報告金屬當量值的假定條件。 	<ul style="list-style-type: none"> 勘探數據以樣品平均品位報告。採用頂部切割法報告勘探結果。 並無偏好報告及呈列高品位結果。
礦化體真厚度和見礦度之間的關係	<ul style="list-style-type: none"> 報告勘查結果時，這種關係尤為重要。 若已知礦化幾何形態與鑽孔之間的角度，則應報告其特徵。 若真厚度未知，只報告見礦厚度，則應明確說明其影響(如「此處為見礦厚度，真厚度未知」)。 	<ul style="list-style-type: none"> 所有鑽孔都是垂直的。 稀土礦物由中等細度的黑雲母花崗岩風化層組成。值得注意的是，岩石風化層之間存在顯著差異。因此，礦石成分和類型與風化層特徵及其岩石類型直接相關。

附錄三 D

老撾人民民主共和國塞班稀土礦及
勐康稀土礦項目之合資格人士報告

準則	解釋	評述
圖表	<ul style="list-style-type: none"> 報告一切重大的發現，都應包括與取樣段適應的平面圖和剖面圖（附比例尺）及製表。包括但不限於鑽孔開孔位置的平面圖及相應剖面圖。 	<ul style="list-style-type: none"> 本報告報告了適當的平面圖和典型剖面圖。
均衡報告	<ul style="list-style-type: none"> 若無法綜合報告所有勘查結果，則應對低／高品位和／或厚度均予以代表性報告，避免對勘查結果做出誤導性報告。 	<ul style="list-style-type: none"> 報告完全代表了現階段收集到的數據。
其他重要的 勘察數據	<ul style="list-style-type: none"> 其他勘查數據如有意義並具實質性影響，則也應報告，包括（但不限於）：地質觀測數據；地球物理調查結果；地質化學調查結果；大塊樣品——大小和處理方法；選冶試驗結果；體積密度、地下水、地質工程和岩石特徵；潛在有害或污染物質。 	<ul style="list-style-type: none"> 對於塞班項目，在一般勘探報告中，還從鑽孔岩芯中提取了10個比重樣品，並在礦山實驗室中進行了測量。SRK認為，其無法從GN螺旋孔芯中收集密度樣品。塞班項目資源量估算採用1.5噸／立方米的乾容積密度。 對於勐康項目，進行了簡單的實驗室柱體浸出試驗。 項目區域範圍內共實施十個容積密度樣品，自然容積密度（濕基）為1.7至1.81噸／立方米，平均1.75噸／立方米，乾容積密度為1.35至1.55噸／立方米，平均1.47噸／立方米。
後續工作	<ul style="list-style-type: none"> 計劃後續工作的性質和範圍（例如對側向延伸、垂向延深或大範圍擴邊鑽探而進行的驗證）。 在不具備商業敏感性的前提下，應明確圖示潛在延伸區域，包括主要的地質解譯和未來鑽探區域等。 	<ul style="list-style-type: none"> 建議進一步開展鑽探計劃。

附錄三 D

老撾人民民主共和國塞班稀土礦及
勐康稀土礦項目之合資格人士報告

第三組：礦產資源量估算和報告

(第一組準則適用於本組，若有相關性，則第二組準則也同樣適用。)

準則	解釋	評述
數據庫完整性	<ul style="list-style-type: none"> 為確保數據在原始採集和用於礦產資源量估算之間不會由於轉錄或輸入之類的錯誤而被損害，採取了何種措施。 所使用的數據驗證程序。 	<ul style="list-style-type: none"> 數字化資源數據庫已提供給SRK，SRK根據測井數據和典型解釋進行交叉檢查。所有相關數據均被導入Leapfrog，並運行驗證程序以確認所有數據的有效性。
實地考察	<ul style="list-style-type: none"> 對合資格人已完成的現場考察過程及所得結果的評述。 若未開展實地考察，應說明原因。 	<ul style="list-style-type: none"> 2024年5月13日至16日期間，SRK對塞班稀土礦項目進行了實地考察。 2024年5月9日至11日期間，SRK對勐康稀土礦項目進行了實地考察。
地質解釋	<ul style="list-style-type: none"> 對礦床地質解釋的可靠程序(或反過來說，不確定性)。 所用數據類型和數據使用的假定條件。 若對礦產資源量估算若還有其它解釋，其結果如何。 對影響和控制礦產資源量估算的地質因素的使用。 影響品位和地質連續性的因素。 	<ul style="list-style-type: none"> SRK對塞班和勐康項目的地質解釋有很高的信心。 塞班和勐康項目數據庫均由鑽銜、勘測、化驗、岩性數據組成。詳細的地質測井和地表測繪允許外推，距離不超過50米。 地質邊界由岩性和取樣數據確定。SRK界定了主要受地形控制的稀土礦化域。
規模	<ul style="list-style-type: none"> 礦產資源量分佈範圍和變化情況，以長度(沿走向或其它方向)、平面寬度，以及埋深和賦存標高來表示。 	<ul style="list-style-type: none"> 礦床類型為寄存於風化風化層中的離子吸附型。風化風化層的發育水平在很大程度上塑造了稀土礦化帶的分佈和幾何形狀。含礦層主要存在於全風化風化層剖面中部和半風化層上部。 稀土礦化體一般呈現層狀外觀，其形態受風化風化層賦存的控制。在相對平坦的山頂地區，礦體往往更厚，呈更明顯的片狀。而在陡峭的山坡和山谷地區，由於侵蝕和運輸效應，礦體往往具有更薄和更復雜的形狀。 對於塞班項目，礦體高程為240至410米，該區域最低侵蝕基位210米，礦體在最低侵蝕基位以上。礦體深度一般為0至5米。 對於勐康項目，礦化域的頂部由平

附錄三 D

老撾人民民主共和國塞班稀土礦及
勐康稀土礦項目之合資格人士報告

準則	解釋	評述
		<p>均厚度為2米的薄表層土壤域定義。礦化域基部延伸至平均垂直深度9.0米。</p>
<p>估算和建模方法</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 所採用估算方法的特點和適用性以及主要假定條件，包括特高品位處理、礦化域確定、內插參數確定、採樣數據點的最大外推距離確定等。若採用計算機輔助估算方法，應說明所使用的計算機軟件和使用參數。 • 如果有核對估算、以往估算和／或礦山生產記錄情況，是否在本次礦產資源量估算中適當考慮到這些數據。 • 副產品回收率的確定。 • 對有害元素或其它具有經濟影響的非品位變量（如可造成礦山酸性排水的硫）的估計。 • 若採用塊段模型內插法，須說明礦塊大小與取樣工程平均距離之間的關係以及樣品搜索方法和參數。 • 確定選擇性開採單元建模時考慮的因素。 • 變量之間的相關性特徵。 • 說明如何利用地質解釋來控制資源量估算。 • 論述採用或不採用低品位或特高品位處理的依據。 • 所採用的驗證、檢查流程，模型數據與鑽孔數據之間的對比，以及是否採用了調整數據（若有）。 	<ul style="list-style-type: none"> • 對於塞班項目，Y_2O_3、La_2O_3、CeO_2、Pr_6O_{11}、Nd_2O_3、Sm_2O_3、Eu_2O_3、Gd_2O_3、Tb_4O_7、Dy_2O_3、Ho_2O_3、Er_2O_3、Tm_2O_3、Yb_2O_3、Lu_2O_3估算使用了Leapfrog中的IDW2。 • 對於勐康項目，SREO估算使用了Leapfrog中的IDW2。 • 這是塞班和勐康項目首次按照JORC規範進行礦產資源量估算。 • 塞班項目礦體模型採用礦體尺寸為10米東經×10米北緯×2米高程建模，勐康項目礦體模型採用礦體尺寸為10米×10米×4米，子礦體大小為5米×5米×2米建模。 • 所有樣品均合成為1米。 • 利用樣品直方圖的累積頻率和分佈特徵進行封頂。 • SRK通過swath圖和目測驗證了兩個礦體模型，表明模型已經過驗證。
<p>濕度</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 噸位估算時在乾燥還是自然濕度條件下進行，以及確定水分含量的方法。 	<ul style="list-style-type: none"> • 噸位估算在乾燥條件下進行。
<p>邊界參數</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 所選邊界品位或品質參數的依據。 	<ul style="list-style-type: none"> • 對於塞班項目，礦產資源量報告的邊界品位為170克／噸TREO。邊界品位按人民幣239,000元／噸REO價格計算。 • 對於勐康項目，礦產資源量報告的邊界品位為100克／噸SREO。邊界品位按人民幣239,000元／噸REO價格計算。

附錄三 D

老撾人民民主共和國塞班稀土礦及
勐康稀土礦項目之合資格人士報告

準則	解釋	評述
採礦因素或假定	<ul style="list-style-type: none"> 對可能的採礦方法、最小採礦範圍和內部(或外部,若適用)採礦貧化的假定。在判定最終經濟開採合理預期的過程中,始終需要考慮潛在的採礦方法,但在估算礦產資源量時,對採礦方法和參數所做的假定可能並非總是那麼嚴謹。若屬於這種情況,則在報告時應解釋採礦假定的依據。 	<ul style="list-style-type: none"> 塞班項目尚未進行可行性研究。 勐康項目已進行初步可行性研究。採礦法為原位浸出。原位浸出採礦的過程主要涉及浸出液注入和富浸出液(「PLS」)收集兩部分。
選冶因素或假定	<ul style="list-style-type: none"> 可選冶性假定或預測的依據。在判定最終經濟開採合理預期的過程中,始終需要考慮潛在的選冶方法,但在報告礦產資源量時,對選冶處理工業和參數所做的假定可能並非總是那麼嚴謹。若屬於這種情況,則在報告時應解釋選冶假定的依據。 	<ul style="list-style-type: none"> 對2#礦體樣品進行了簡單的實驗室柱體浸出試驗。結果表明,在SREO浸出率約94%的情況下,滲透系數為0.89×10^{-3}至1.11×10^{-3}厘米/秒,富浸出液(「PLS」)濃度可達2.0克/升。 可行性研究設計總回收率77%,ISL率90%,濕法冶金回收率85.5%。SRK認為這是合適的。 詳情描述於第12節和第13節。
環境因素或假定	<ul style="list-style-type: none"> 對潛在廢棄物和工藝殘留物處置方案的假定。在判定最終經濟開採合理預期的過程中,始終需要考慮採礦和加工過程中產生的潛在環境影響。雖然在此階段,對潛在環境影響(尤其是對新建項目而言)的判定可能不一定很深入,但對這些潛在環境影響的初步研究達到了什麼程度,還是應當報告。若沒有考慮這方面的因素,則在報告時應解釋所做出的環境假定。 	<p>環境風險的來源是可能導致潛在環境影響的項目活動。這些項目活動以前已在本報告中描述過。總體而言,目前作為項目評估和本次SRK審查的一部分而確定的對項目發展而言,最重要的潛在環境和社會風險是:</p> <ul style="list-style-type: none"> 環境審批待取得; 水污染;及 擬設立礦山關閉基金
體積密度	<ul style="list-style-type: none"> 假定的還是測定的。若為假定的,要指出其依據。若為測定的,要指出所使用的方法、是含水還是乾燥、測量頻率、樣品的性質、大小和代表性。 必須採用能夠充分考慮空隙(晶洞、孔隙率等)、水分以及礦床內岩石與蝕變帶之間差異性的方法來測量大塊樣的體積密度。 	<ul style="list-style-type: none"> 對於塞班項目,在一般勘探報告中,還從鑽孔岩芯中提取了10個比重樣品,並在礦山實驗室中進行了測量。SRK認為,其無法從GN螺旋孔芯中收集密度樣品。資源量估算採用1.5噸/立方米的乾容積密度。 對於勐康項目,項目區域範圍內共實施十個容積密度樣品,自然容積密度(濕基)為1.7至1.81噸/立方

附錄三 D

老撾人民民主共和國塞班稀土礦及
勐康稀土礦項目之合資格人士報告

準則	解釋	評述
	<ul style="list-style-type: none"> 論述在估值過程中對不同礦岩體重值估算的假定條件。 	<p>米，平均1.75噸／立方米，乾容積密度為1.35至1.55噸／立方米，平均1.47噸／立方米。確定用於資源量估算的平均乾容積密度為1.47噸／立方米。</p>
<p>級別劃分</p>	<ul style="list-style-type: none"> 將礦產資源量分級為不同可靠程度的依據。 是否充分考慮到所有相關因素(即噸位／品位估算的相對可靠程度、輸入數據的可靠性、地質連續性的可靠程度和金屬價值、數據的質量、數量和分佈)。 結果是否恰當地反映了合資格人對礦床的認識。 	<ul style="list-style-type: none"> 控制礦產資源界定於鑽孔間距小於100米的區域內。 推斷礦產資源界定於鑽孔間距小於200米的區域內。 對於勐康項目，控制礦產資源下調為推斷礦產資源，原因是勐康的原始化驗結果與SRK的驗證結果之間存在較大偏差。
<p>審核或覆核</p>	<ul style="list-style-type: none"> 礦產資源量估算的審核或覆核結果。 	<ul style="list-style-type: none"> 輸入數據(包括地質繪圖和鑽孔數據)全面覆蓋了礦化帶。 礦產資源量估算適當反映合資格人的觀點。 礦產資源量估算的相對準確性反映在根據JORC規範作出的礦產資源量報告。 該項陳述與全球容積估算有關。

附錄三 D

老撾人民民主共和國塞班稀土礦及
勐康稀土礦項目之合資格人士報告

附錄C 遵守第十八章

附錄三 D

老撾人民民主共和國塞班稀土礦及
勐康稀土礦項目之合資格人士報告

第十八章		
18.01	釋義及詮釋	
18.02-18.04	適用於所有礦業公司新申請人的[編纂]條件	
18.02	除滿足第八章規定外，申請[編纂]的礦業公司亦須符合本章的規定。	合資格人士報告2.2.2 ⁽¹⁾
18.03	礦業公司必須：—	
(1)	令本交易所滿意地證明其有權循以下其中一種途徑積極參與勘探及／或開採天然資源：—	合資格人士報告3.1
(a)	透過在所投資資產中佔有大部分(按金額計)控制權益，以及對所勘探及／或開採的天然資源佔有足夠權利；或 註：「佔有大部分…控制權益」指超過50%權益。	
(b)	透過根據本交易所接納的安排所給予的足夠權利，對勘探及／或開採天然資源的決定有足夠的影響力；	
(2)	令本交易所滿意地證明證明其至少有以下一項可按某項《報告準則》確認的組合：—	合資格人士報告10.1.11; 合資格人士報告10.2.11
(a)	控制資源量；或	
(b)	後備資源量，而有關組合已獲合資格人士報告證實。此組合必須為有意義的組合，並具有足夠實質，以證明[編纂]具備充份理由；	
(3)	向本交易所提供現金營運成本估算(如公司已開始進行生產)，包括與下列各項有關的成本：—	不適用。
(a)	聘用員工；	
(b)	消耗品；	
(c)	燃料、水電及其他服務；	
(d)	工地內外的管理；	
(e)	環保及監察；	
(f)	員工交通；	
(g)	產品營銷及運輸；	
(h)	除所得稅之外的稅項、專利費及其他政府收費；及	
(i)	應急準備金； 註：礦業公司必須： • 將現金營運成本各個項目分門別類逐一呈列； • 說明欠缺現金營運成本個別項目的理由；及 • 討論那些應提醒[編纂]注意的重大成本項目。	
(4)	令本交易所滿意地證明其目前的營運資金足以應付預計未來至少12個月的需要的125%，當中必須包括：—	合資格人士報告17.2;合資格人士報告17.3
(a)	一般、行政及營運費用；	
(b)	持有產業費用；及	
(c)	計劃進行勘探及／或開發的成本； 註：營運資金需要毋須計算資本開支；但若資本開支來自借貸融資，相關的利息和還款情況則須計算在內。	
(5)	確保其根據《上市規則》第8.21A條載於[編纂]內的營運	合資格人士報告17.2;合資格人士報告17.3

附錄三 D

老撾人民民主共和國塞班稀土礦及
勐康稀土礦項目之合資格人士報告

第十八章		
		資金聲明中，列明其有足夠的營運資金，可供集團現時（即[編纂]日期起計至少12個月）運用所需的125%。
18.04	若礦業公司無法符合《上市規則》第8.05(1)條規定的盈利測試、第8.05(2)條規定的市值／收益／現金流量測試又或第8.05(3)條規定的市值／收益測試，其仍可透過以下方式申請[編纂]，即證明其董事會及高級管理人員整體而言擁有與該礦業公司進行的勘探及／或開採活動相關的充足經驗。當中所依賴的個別人士須具備最少五年的相關行業經驗。相關經驗的詳情必須在新申請人的[編纂]中披露。	
	註：根據本條提出上市申請的礦業公司必須證明其主要業務為勘探及／或開採天然資源。	
18.05-18.08	新申請人[編纂]的內容	
18.05	除附錄1A所載資料外，礦業公司必須在其[編纂]內載有下列資料：—	
	(1)	合資格人士報告；
		合資格人士報告執行概要及合資格人士報告1.1
	(2)	表明合資格人士報告生效日期以後並無任何重大變動的聲明；若有任何重大變動，必須在顯眼位置披露；
		合資格人士報告2.8
	(3)	其探礦、勘探、開採、土地使用及採礦的權利性質及範圍，以及該等權利所牽涉產業的概況，包括特許權以及任何所需牌照及許可的期限及其他主要條款細則。此外，任何將取得的重要權利亦須詳細披露；
		合資格人士報告3
	(4)	說明任何可能對其勘探權或採礦權有影響的法律申索或程序；
		合資格人士報告2.3
	(5)	披露具體風險及一般風險。公司應注意《第7項指引摘要》內建議的風險分析；及
		合資格人士報告19
	(6)	若下列事宜與礦業公司業務營運有重大關係，須提供以下資料：—
		合資格人士報告16.3
	(a)	因環境、社會及健康安全問題引起的項目風險；
	(b)	任何非政府組織對礦產及／或勘探項目的持續性的影響；
	(c)	對礦產所在國家的法律、法例及許可要求的符合情況，以及向所在國家政府支付的稅項、專利費及其他重大款項，全部按國家逐一系列載；
	(d)	為以持續發展方式補救、復修以至關閉及遷拆設施所需的充裕資金計劃；
	(e)	項目或產業的環境責任；
	(f)	過往處理礦產所在國家的法律及常規的經驗詳情，包括國家與地方常規差異的處理；
	(g)	過往處理當地政府及社區對勘探礦產業地點所關注事宜的經驗，及有關管理安排；及
	(h)	任何與正進行勘探或採礦的土地有關的申索，包括任何家族或當地人提出的申索。

附錄三 D

老撾人民民主共和國塞班稀土礦及
勐康稀土礦項目之合資格人士報告

第十八章		
18.06-18.08	適用於若干礦業公司新申請人的額外披露規定	
18.06	若礦業公司已開始投產，其必須披露所生產的礦產及／或石油的每適用單位的營運現金成本估算。	合資格人士報告17.2;合資格人士報告17.3
18.07	若礦業公司尚未開始投產，其必須披露生產施行計劃，包括暫定的日期及成本。有關計劃必須有最少一份概括研究支持，並有合資格人士的意見為佐證。若仍未取得勘探或開採資源量及／或儲量的權利，有關取得該等權利的相關風險必須在顯眼位置披露。	合資格人士報告11.2；合資格人士報告12
18.08	若礦業公司參與勘探或開採資源量，其必須在顯眼位置向[編纂]披露，這些資源量最終不一定能夠開採而獲利。	合資格人士報告10
18.09-18.13	涉及收購或出售礦產或石油資產的相關須予公布交易	
18.09	礦業公司擬收購或出售資產作為相關須予公布交易一部分，而所收購或出售的資產純粹或主要是礦產或石油資產，則該礦業公司必須遵守下列各項：—	
	(1) 遵守《上市規則》第十四及十四A章（如適用）；	
	(2) 就相關須予公布交易中收購或出售的資源量及／或儲量，提交合資格人士報告，該報告須載於有關通函內；	
	註：若股東就所出售的資產提供充份資料，則本交易所可能免除該礦業公司提供有關出售資產的「合資格人士」報告。	
	(3) 如屬主要或以上級別的收購，提交相關須予公布交易所收購的礦業或石油資產的估值報告，該報告須載於有關通函內；及	
	(4) 就所收購的資產須遵守《上市規則》第18.05(2)至18.05(6)條的規定。	
	註：出售事項中仍歸發行人所有的重大負債亦須予說明。	
18.10-18.11	適用於上市發行人的規定	
18.10	上市發行人擬收購資產作為相關須予公布交易一部分，而所收購的資產純粹或主要是礦產或石油資產，則該上市發行人必須遵守《上市規則》第18.09條。	
18.11	涉及收購礦產或石油資產的相關須予公布交易完成後，除本交易所另有決定外，上市發行人即被視為礦業公司。	
18.12-18.13	適用於礦業公司及上市發行人的規定	
18.12	若上市發行人先前曾刊發符合《上市規則》第18.18至18.34條（如適用）的合資格人士報告或估值報告（或同等文件），只要報告的刊發日期不超過六個月，本交易所或可免除有關發行人遵守《上市規則》第18.05(1)，18.09(2)或第18.09(3)條的規定，不要求其提交全新的合資格人士報告或估值報告。發行人必須在[編纂]或相關須予公布交易的通函內提供此文件及無重大變動聲明。	
18.13	發行人必須事先取得合資格人士或合資格估算師書面同意，確認其資料在形式和文意上一如其在[編纂]或相關須予公布交易的通函中所載，且不論該位人士或公司本身是否由上市申請人或發	

附錄三 D

老撾人民民主共和國塞班稀土礦及
勐康稀土礦項目之合資格人士報告

第十八章		
	行人所聘任。	
18.14-18.17	持續責任	
18.14	報告內的披露	
18.14	礦業公司必須在其中期（半年度）報告及年報內載有報告所述期間進行的礦產勘探、開發及開採活動的詳情，以及此三類活動的開支摘要。若有關期內沒有進行任何勘探、開發或開採活動，亦須如實註明。	
18.15-18.17	資源量及儲量的發佈	
18.15	公開披露資源量及／或儲量詳情的上市發行人，必須根據其過往所作披露遵守的匯報準則又或根據《報告準則》，每年一次在年報內更新資源量及／或儲量的詳情。	
18.16	礦業公司必須根據其過往所作披露遵守的《報告準則》，在年報內載有資源量及／或儲量的最新資料。	
18.17	資源量及／或儲量的年度更新，必須符合《上市規則》第18.18條的規定。	
	註：年度更新毋須有合資格人士報告作根據。年度更新可用無重大變動聲明的方式發出。	
18.18-18.27	有關資源量及／或儲量的陳述	
18.18	數據呈示	
18.18	礦業公司但凡在[編纂]、合資格人士報告、估值報告或年報中呈列資源量及／或儲量的數據，必須以非技術人員亦能輕易明白的方式以表列呈示。所有假設必須清楚披露。陳述的內容應包括儲藏量、噸位及品位的估算。	合資格人士報告10.1.11； 合資格人士報告10.2.11
18.19	證據基礎	
18.19	凡提及資源量及／或儲量的陳述，必須有下述資料作佐證：—	
	(1) 在任何新申請人[編纂]或相關須予公布交易的通函內提述者，須有文件中必須收載的合資格人士報告的內容作佐證；及	
	(2) 在所有其他情況下提述者，須最少有發行人的內部專家作證明。	
18.20	有關石油的合資格人士報告	不適用。 ^[2]
18.20	由所有參與石油資源量及儲量的勘探及／或開採的礦業公司提交的合資格人士報告，必須載有附錄25所載的資料。	
18.21-18.22	合資格人士	
18.21	合資格人士必須：—	
	(1) 在考慮中的礦化及礦床類型或者石油勘探類別、儲量估算（視何者適用而定）以及礦業公司正在進行的活動方面有至少五年相關經驗；	合資格人士報告2.6； 合資格人士報告2.7
	(2) 具有專業資格，並屬相關「公認專業組織」一名聲譽良好的成員；而其所屬司法管轄區是本交易所認為其法定證券監管機構已與證監會訂有令人滿意的安排（形式可以是國際證	合資格人士報告2.6； 合資格人士報告2.7

附錄三 D

老撾人民民主共和國塞班稀土礦及
勐康稀土礦項目之合資格人士報告

第十八章			
		監會組織的《多邊諒解備忘錄》或本交易所接受的其他雙邊協議)，可提供相互協助及交換信息，以執行及確保符合該司法管轄區及香港的法例及規定者；及	
	(3)	對合資格人士報告承擔全部責任。	合資格人士報告2.6；合資格人士報告2.7
18.22		合資格人士必須獨立於礦業發行人、其董事、高級管理人員及顧問。具體來說，所聘任的合資格人士必須符合下述各項：—	合資格人士報告2.10
	(1)	在所匯報的資產中概無任何（現有或潛在的）經濟或實益權益；	
	(2)	其酬金不得取決於合資格人士報告的結果；	
	(3)	（就個人而言）不得是發行人或其任何集團公司、控股公司或聯營公司的高級人員、僱員或擬聘任的高級人員；及	
	(4)	（就機構而言）不得是發行人的集團公司、控股公司或聯營公司。機構的合夥人及高級人員不得是發行人任何集團公司、控股公司或聯營公司的現任或擬聘任的高級人員。	
18.23	適用於合資格估算師的額外規定		
18.23		除第18.21(2)及18.22條所載的規定外，合資格估算師必須：—	
	(1)	擁有至少10年一般礦業或石油（視何者適用而定）的相關近期經驗；	
	(2)	擁有至少5年礦業或石油資產或證券（視何者適用而定）評估及／或估值的相關近期經驗；及	
	(3)	持有所有必需的許可證。	
		註：合資格人士的報告與估值報告可由同一名合資格人士進行，只要其亦是合資格估算師即可。	
18.24	合資格人士報告及估值報告的範圍		
18.24		合資格人士報告或估值報告必須符合《報告準則》（經本章修訂），以及必須符合下述各項：—	
	(1)	以礦業公司或上市發行人為收件人；	合資格人士報告2.2
	(2)	其有效日期（指合資格人士報告或估值報告內容有效的日期）是在根據《上市規則》規定刊發[編纂]或相關須予公布交易通函日期之前不超過六個月；及	合資格人士報告2.4
	(3)	說明在編製合資格人士報告或估值報告時選用了哪個《報告準則》，並闡釋任何偏離相關《報告準則》的情況。	合資格人士報告2.2
18.25-18.26	免責聲明及彌償保證		
18.25		合資格人士報告或估值報告可載有適用於某些不在合資格人士或合資格估算師專業範圍而須倚賴其他專家意見編製的章節或題目的免責聲明，但必不得載有任何應用於整份報告的免責聲明。	合資格人士報告2.2
18.26		合資格人士或合資格估算師必須在合資格人士報告或估值報告的顯眼位置披露發行人所提供的 所有 彌償保證的性質及詳情。一般而言，就倚賴發行人及第三者專家所提供資料（如涉及合資格人士或合資格估算師專業範圍以外的資料）而作彌償保證可以接受。對欺詐及嚴重疏忽的彌償保證則一般不可接受。	合資格人士報告2.11；合資格人士報告2.12

附錄三 D

老撾人民民主共和國塞班稀土礦及
勐康稀土礦項目之合資格人士報告

第十八章		
18.27	保薦人的責任	
18.27	根據《上市規則》第三A章獲委任為礦業公司新申請人的保薦人或由礦業公司新申請人委任的保薦人，必須確保任何合資格人士或合資格估價師均符合本章的規定。	合資格人士報告1.4；合資格人士報告1.7
18.28-18.34	報告準則	
18.28-18.30	礦業報告準則	
18.28	除符合《上市規則》第十三章(經本章修訂)的規定外，進行勘探及／或開採礦產資源量及儲量的礦業公司亦須遵守《上市規則》第18.29及18.30條的規定。	
18.29	礦業公司披露礦產資源量、儲量及／或勘探結果的資料，必須符合下述其中一個準則：—	合資格人士報告2.2
	(1) 經本章修訂的：	
	(a) 《JORC規範》；	
	(b) 《NI 43-101》；或	
	(c) 《SAMREC規則》	
	(經本章修訂)；或	
	(2) 本交易所不時通知市場其接受的其他規則；但前提是，該等規則須令本交易所確信，其在披露及充份評估相關資產方面均具相若水平。	
	註：本交易所或會准許根據其他報告準則呈報儲量，惟須提供與報告準則之間的差異對照。應用於特定資產的《報告準則》必須貫徹使用。	
18.30	礦業公司必須確保：—	
	(1) 所披露的任何礦產儲量估價須有至少一項預可行性研究作為根據；	不適用
	(2) 礦產儲量與礦產資源量的估價分開披露；	合資格人士報告10；合資格人士報告11
	(3) 控制資源量及探明資源量唯有在說明有何根據認為開採這些資源量符合經濟原則，以及就其轉為礦產儲量的可能性作適當扣減後，方可包括在經濟分析內。所有的假設必須清楚披露。推定資源量不得進行估值；	不適用
	(4) 就預可行性研究、可行性研究以及控制資源量及探明資源量及儲量估值所用的商品價格而言：—	不適用
	(a) 清楚闡釋用以釐定該等商品價格的方法、所有重要假設及該等價格可作為未來價格的合理看法的根據；及	
	(b) 若存在礦產儲量的期貨價格合約，使用有關的合約價格。	
	(5) 就在儲量估值預測及盈利預測而言，提供有關價格升跌的敏感度分析，所有假設必須清楚披露。	不適用
18.31-18.33	石油報告準則	不適用。 ^[2]
18.31	除符合《上市規則》第十三章的規定(經本章修訂)外，進行石油資源量及儲量勘探及／或開採的礦業公司亦須遵守《上市規則》第18.32及18.33條的規定。	
18.32	礦業公司披露石油資源量及儲量的資料，必須符合下述其中一個準則：—	

附錄三 D

老撾人民民主共和國塞班稀土礦及
勐康稀土礦項目之合資格人士報告

第十八章		
	(1)	《PRMS》(經本章修訂)；或
	(2)	本交易所接納的其他規則；但前提是，該等規則須令本交易所確信，其在披露及充分評估相關資產方面均具相若水平。
		註：應用於特定資產的《報告準則》必須貫徹使用。
18.33		礦業公司須確保：—
	(1)	若披露儲量估算，須同時披露所選用估算方法(即《PRMS》所界定的「確定」(deterministic)或「概率」(probabilistic)方法)及背後原因。若選用「概率」方法，必須註明所用的相關可信度；
	(2)	若披露證實儲量及證實加概略儲量的淨現值，應按稅後基準以不同折現率(當中進行評估時適用於有關實體的資本的加權平均成本或可接受最低回報率須反映在內)或固定折現率10%呈列；
	(3)	將證實儲量及證實加概略儲量作獨立分析，並清楚註明主要的假設(包括價格、成本、匯率及有效日期)及方法基礎；
	(4)	若披露儲量淨現值，以預測價或常數價格作為基礎情況呈示。預測情況的有關基準須予披露。常數價格指在報告期完結前12個月內每月首日收市價的非加權平均數，惟按合約安排訂定的價格除外。預測價格被視為合理的所據基礎亦須披露，礦業公司必須遵守第18.30條；
		註：根據《PRMS》，在預測的情況下，投資決定所依據的經濟評估是按照有關實體對整個項日期內的未來狀況(包括成本及價格)的合理預測為基礎。
	(5)	若披露後備資源量或推測資源量的估算儲藏量，須清楚註明相關的風險因素；
		註：根據《PRMS》，每提及後備資源量的儲藏量，風險是表達為儲藏量可作商業開發並逐漸發展為儲量級的機會。每提及推測資源量的儲藏量，風險則表達為潛在儲藏量可能提供發現大量石油的機會。
	(6)	可能儲量、後備資源量或推測資源量是沒有附以經濟價值；及
	(7)	若披露未來淨收入的估算(不論有否以折現率計算)，必須在顯眼位置披露：所披露的估算值並不代表公平市值。
18.34		礦產或石油資產的估值報告
		不適用。 ^[2、3]
18.34		礦業公司必須確保：—
	(1)	其礦產或石油資產的任何估值均是根據《VALMIN規則》、《SAMVAL規則》或《CIMVAL》又或是本交易所不時批准的其他規則編製；
	(2)	合資格估算師必須清楚註明估值基礎、相關假設以及為何

附錄三 D

老撾人民民主共和國塞班稀土礦及
勐康稀土礦項目之合資格人士報告

第十八章		
		視某種估值方法最為合適，當中顧及估值的性質及礦產或石油資產的發展狀況；
	(3)	若使用超過一種估值方法而得出不同估值結果，合資格估算師必須說明如何比較各個估值數字，以及最後獲選用者被選上的原因；及
	(4)	編製任何估值的合資格估算師均符合第18.23條的規定。

附註：

1. CPR為SRK準備的合資格人士報告；2.2.2為節號。
2. 本項目的礦產資源為稀土礦項目。
3. SRK編製的報告並非評估報告。

附錄三 D

老撾人民民主共和國塞班稀土礦及
勐康稀土礦項目之合資格人士報告

附錄D 《新上市申請人指南》第2.6章

附錄三 D

老撾人民民主共和國塞班稀土礦及
勐康稀土礦項目之合資格人士報告

第2.6章		SRK報告中的章節
(i)	邊界品位（應為被普遍採用的業界標準）、最低採礦寬度、經濟參數（例如廢石佔礦石比率、回採工作面生產力）、比重偏離度、當前大宗商品價格假設；	第10.1.11節及第10.2.11節
(ii)	倘合資格人士對申請人作出的若干假設（例如加工回收率）持不同意見，申請人應在其[編纂]中披露雙方意見並重點指出差異和解釋申請人何以持不同意見，以及若採取更保守意見對申請人的影響；	不適用
(iii)	詳細分析礦場中已識別的有害元素（例如在鉛及鋅礦中的水銀或砒霜），以更加清晰地表明特定礦脈中是否大量存在這類元素以及其對礦物可售性的影響；	不適用
(iv)	用清晰及具意義的圖畫及圖表，按比例顯示申請人主要礦業或石油資產的位置；	第4節
(v)	確認儲量所需的程序、測試數量、評估及所需時間，以及礦產現有儲量佔整個礦場於其年限中的比重、預計未來年均可開採的礦石資源量及儲量品位（最好涵蓋礦場的整個經濟壽命）、損耗支出及對沖活動；	不適用
(vi)	是否使用歷史或是預期經改良的還原率來估算淨現值，以及認為折現率合適的依據；	第18.4節
(vii)	若合資格人士並未進行實地視察，申請人須於[編纂]「業務」章節中披露合資格人士報告中儲量／資源量、成本預測及其他與礦場／油田有關數據的編製基準、欠缺實地視察將如何影響資料的可信程度以及適用的風險因素3；及	第2.2.3節
(viii)	[編纂]「風險因素」章節應披露合資格人士報告中所述的全部重大風險。	第19節