

青海金石资产评估咨询有限责任公司文件

青金石采备字(2024)013号

关于报送《青海中航资源有限公司马海钾矿采矿权(部分已动用资源量)出让收益评估报告》的函

青海省地质调查局:

受贵局的委托,青海金石资产评估咨询有限责任公司对青海中航资源有限公司马海钾矿采矿权(部分已动用资源量)进行了出让收益评估。现将《青海中航资源有限公司马海钾矿采矿权(部分已动用资源量)出让收益评估报告》及有关资料报上。

联系人:许木元

电话:0971-6118327

青海金石资产评估咨询有限责任公司

二〇二四年十一月二十九日

评估机构通讯地址:青海省西宁市胜利路22号地矿花园C座 邮编:810001 传真:6142628

《青海中航资源有限公司马海钾矿采矿权（部分已动用资源量）出让收益评估报告》主要参数表

评估项目名称	青海中航资源有限公司马海钾矿采矿权（部分已动用资源量）出让收益评估报告
矿种	钾、镁
评估目的	青海省自然资源厅有偿处置“青海中航资源有限公司马海钾矿采矿权（部分已动用资源量）”，根据财综（2023）10号文规定，征收出让收益都是自2006年9月30日至2023年4月30日无偿占有和部分已超出动用需有偿处置资源的采矿权出让收益。
出让机关	青海省自然资源厅
评估委托人	青海省地质调查局
评估方法	收入权益法
评估矿区面积	284.45549km ²
收入权益法出让收益评估参数	
超出已处置资源产量	截止2023年4月30日固体氯化钾产品量182.56万吨，液体氯化钾产品量为8.56万吨，氯化镁产品量21.26万吨
生产规模	氯化钾25万吨/年
评估服务年限	7.65年
产品方案	氯化钾（90%）、氯化镁
可采储量	截止2023年4月30日固体氯化钾产品量182.56万吨，液体氯化钾产品量为8.56万吨，氯化镁产品量21.26万吨
原矿销售价格（不含税）	氯化钾销售价格（不含税）为1638.38元/吨
矿业权权益系数	3.4%
折现率	8%
氯化钾出让收益评估值	7747.52万元
氯化镁出让收益评估值	14.03万元
收入权益法出让收益评估值	7761.55万元
基准价评估参数	
基准价	固体氯化钾（90%）为12元/吨，液体氯化钾（90%）为50元/吨，氯化镁为0.6元/吨
修订系数	固体氯化钾修订系数0.88，液体氯化钾修订系数1.21，氯化镁修订系数1.1
氯化钾出让收益评估值	2445.71万元

氯化镁出让收益评估值	14.03 万元
基准价评估值	2459.74 万元
采矿权出让收益评估值确定	7761.55 万元
其中氯化钾出让收益值	7747.52 万元
氯化镁出让收益值	14.03 万元
评估基准日	2024 年 8 月 31 日
评估机构	青海金石资产评估咨询有限责任公司
法定代表人	许木元
项目负责人	杨玉香
签字评估师	朵卫涛、杨玉香



矿业权评估机构及评估师承诺函

青海省自然资源厅、青海省地质调查局：

受贵单位委托，我们对贵单位因征收出让收益事宜所涉及的青海中航资源有限公司马海钾矿采矿权（部分已动用资源），以2024年8月31日为基准日进行评估，形成了《青海中航资源有限公司马海钾矿采矿权（已动用资源）出让收益评估报告》。

我们承诺在评估工作中严格遵守了国家有关法律法规和规范性文件要求，坚持客观、公正、实事求是、廉洁自律的原则，严格按照矿业权出让收益评估有关准则技术标准规范和工作程序开展工作，没有损害国家利益、公共利益和其他组织、公民的合法权益，能够确保评估结果客观公正。

我们承诺对评估报告的独立、客观、公正和真实性、完整性承担法律责任。

法定代表人（盖章）：



矿业权评估师（签章）：



青海金石资产评估咨询有限责任公司

二〇二四年十一月十八日



青海中航资源有限公司马海钾矿采矿权
(部分已动用资源量) 出让收益评估报告

青金石评报字(2024)第029号

青海金石资产评估咨询有限责任公司
中国 西宁

二〇二四年十一月十八日

青海中航资源有限公司马海钾矿采矿权 (部分已动用资源量) 出让收益评估报告

青金石评报字(2024)第029号

青海金石资产评估咨询有限责任公司

二〇二四年十一月十八日

地址: 青海省西宁市胜利路22号
邮编: 810001

电话: (0971) 6117881
传真: (0971) 6142628

目录

摘要	1
1、评估机构	6
2、采矿权人及评估委托人	6
3、评估对象	6
4、评估目的	9
5、评估基准日	10
6、评估原则	10
7、评估依据	10
8、评估过程	12
10、矿区地质概况	16
11、矿区开发现状	34
12、评估方法的选取及确定、评估资料的评述	34
13、出让收益评估值	35
14、评估结果	43
15、有关问题的说明	43
16、评估报告假设条件	45
17、特别事项说明	45
18、评估报告提出日期	46
19、评估责任人员	46
20、评估人员	47

青海中航资源有限公司 马海钾矿采矿权（部分已动用资源量） 出让收益评估报告

摘要

青金石评报字（2024）第 029 号

评估机构：青海金石资产评估咨询有限责任公司

评估委托人：青海省地质调查局

采矿权人：青海中航资源有限公司

评估对象：青海中航资源有限公司马海钾矿采矿权（部分已动用资源量）

评估目的：青海省自然资源厅拟有偿处置“青海中航资源有限公司马海钾矿采矿权（部分已动用资源量）”。一、2003年4月1日青海省冷湖（集团）有限公司申请登记马海钾矿采矿权，面积为67.4605km²，矿区范围内固体钾矿(C+D)资源量为343.3104万吨，液体钾矿(C+D)级孔隙度资源量为176.589万吨，该采矿权未进行处置，根据评估委托书及财综（2023）10号文规定，对于无偿占有属于国家出资探明矿产地的探矿权和无偿取得的采矿权，比照协议出让方式，征收自2006年9月30日至2023年4月30日已动用资源储量的采矿权出让收益。二、马海钾矿东南部矿段(35.54km²)为2005年出让的采矿权，已缴清采矿权价款，经核实已动用资源有超出有偿处置的资源，三、马海钾矿区北部矿段(167.24km²)为2002年出让探矿权，已缴清探矿权价款，于2005年转采矿权，经核实已动用资源有超出有偿处置的资源。已动用资源有超出有偿处置的资源，属于无偿占有国家出资探明矿产地的探矿权和采矿权。参照评估委托书及财综（2023）10号文规定，对于无偿占有属于国家出资探明矿产地的探矿权和无偿取得的采矿权，比照协议出让方式征收出让收益，马海钾矿东南部矿段

(35.54km²)已动用资源有超出有偿处置的资源征收自2005年6月30日至2023年4月30日已动用资源储量的采矿权出让收益。马海钾矿区北部矿段(167.24Km²)经核实已动用资源有超出有偿处置的资源,于2005年12月31日取得采矿权。因此征收自2005年12月31日至2023年4月30日已动用资源储量的采矿权出让收益。马海钾矿东南部矿段(35.54km²)和马海钾矿区北部矿段(167.24Km²)经核实2005-2007年未生产,因此根据评估委托书及财综(2023)10号文规定,以上三部分征收出让收益都是自2006年9月30日至2023年4月30日无偿占有和部分已超出动用需有偿处置资源的采矿权出让收益。本次评估是为实现上述目的而对“青海中航资源有限公司马海钾矿采矿权(部分已动用资源量)”出让收益提供价值参考意见。

评估基准日:2024年8月31日

评估方法:收入权益法

评估报告主要参数:

应缴纳出让收益的氯化钾产品量184.95万吨,氯化镁量21.26万吨。产品方案:氯化钾(90%)、氯化镁。生产规模:氯化钾25万吨/年。服务年限为6.95年。销售价格:氯化钾销售价格(不含税)为1638.38元/吨。折现率为8%。权益系数3.4%。应缴纳氯化钾出让收益评估值为7747.52万元,应缴纳氯化镁出让收益评估值14.03万元,出让收益评估值合计为7761.55万元。

评估结果:

根据委托,依据现行矿业权评估准则和相关法律、法规、规章、规范性文件,遵循评估原则,对“青海中航资源有限公司马海钾矿采矿权(部分已动用资源量)”在评估基准日时点的采矿权出让收益进行评定、估算,确定“青海中航资源有限公司马海钾矿采矿权(部分已动用资源量)”出让收益评估值为7761.55

万元，大写人民币柒仟柒佰陆拾壹万伍仟伍佰元整。

根据2018年5月31日青海省国土资源厅关于印发《青海省矿业权出让收益市场基准价》的通知（青国土资【2018】232号）及《青海省矿业权出让收益市场基准价》。

固体钾盐基准价：固体钾盐矿采矿权出让收益市场基准价为12元/吨，修订系数：固体氯化钾矿石品级6.41%，系数为1；开采方式为溶采，系数为0.8；综合回收率为43.68%，系数为1；交通条件较好，系数为1.1；修订系数为0.88，则基准价确定为10.56元/吨（ 12×0.88 ）。

液体钾盐基准价：液体钾盐矿采矿权出让收益市场基准价为50元/吨，修订系数：液体氯化钾矿石品级1.22%，系数为1.1；开采方式为渠采，系数为1.0；综合回收率为43.68%，系数为1；交通条件较好，系数为1.1；修订系数为1.21，则基准价确定为60.5元/吨（ 50×1.21 ）。

氯化钾基准价总计2445.71万元（ $182.56 \times 10.56 + 8.56 \times 60.5$ ）

镁盐基准价： $MgCl_2$ 基准价为0.6元/吨，修订系数：矿石品级无；开采方式为渠采，系数为1；选矿回收率为45%，系数为1；基础条件较好，系数为1.1；修订系数为1.1。镁盐基准价为0.66元/吨。

氯化镁基准价14.03万元（ 21.26×0.66 ）。

本次评估确定的采矿权（部分已动用资源量）出让收益评估值高于《青海省国土资源厅关于印发〈青海省矿业权出让收益市场基准价〉的通知》规定的基准价。

10、评估有关问题：

（1）、根据评估委托书的要求，本次评估只是针对2006年9月30日至2023年4月30日无偿占有和部分已超出动用需有偿处置资源，采矿权内其他盐湖资源本次不评估。生产量统计截止

时间为 2023 年 4 月 30 日。

（2）、本次评估结果，是为青海省自然资源厅征收 2006 年 9 月 30 日至 2023 年 4 月 30 日无偿占有和部分已超出动用需有偿处置的氯化钾和氯化镁出让收益提供参考意见，本评估公司不对采矿权定价决策负责，本项目评估目的为委托人征收青海中航资源有限公司马海钾矿采矿权（部分已动用资源量）出让收益，不得用于其它目的使用。

（3）、评估结果有效期：根据中国矿业权评估师协会发布的《矿业权出让收益评估应用指南（2023）》，本项目评估目的是 2006 年 9 月 30 日-2023 年 4 月 30 日动用资源出让收益提供参考意见，评估结果予以公开，本评估项目评估基准日为 2024 年 8 月 31 日。按有关规定，本评估结果有效期为一年，即本评估报告其评估结果自公开之日起一年内有效，超过该时期评估结果自行失效。

（4）本评估报告仅供委托方为本报告所列明的评估目的而作。评估报告的使用权归委托方所有，未经委托方和本评估机构同意，不得向他人提供或公开。除依据法律须公开的情形外，报告的全部或部分内容不得发表在任何公开的媒体上。

（5）本次评估依据的委托方提供的有关文件材料是真实；若委托方提供的资料不真实或故意提供虚假资料造成评估结论与实际不符，本评估机构和评估人员不承担任何负责。

11、评估报告假设条件

（1）本项目拟定的未来正常生产年份矿山生产方式，生产规模，产品结构保持不变，且持续经营；

（2）国家产业、金融、财税政策在预测期内无重大变化；

（3）以现阶段采矿技术水平为基准；

（4）市场供需水平符合本评估预期；

（5）物价水平基本保持不变，产品销售价格符合本评估预期；

(6)本评估结论是反映评估对象在本项目评估目的且现有用途不变并持续经营条件下，所确定的公平合理采矿权无偿占有和部分已超出动用需有偿处置的氯化钾和氯化镁出让收益，未考虑将来可能承担的抵押、担保事宜以及特殊交易方可能追加付出的价格等对其评估价值的影响，也未考虑国家宏观经济政策发生变化以及遇有自然力和其他不可抗力对其无偿占有和部分已超出动用需有偿处置的氯化钾和氯化镁出让收益评估价值的影响。若当前述条件发生变化时，评估结论将会失效。若用于其他评估目的时，该评估结论无效。

综上，若上述评估假设条件之一发生重大变化或条件不具备，则本次评估结论无效，委托方应商请本评估公司对评估价值进行调整或重新评估。

12、重要提示：

以上内容摘自采矿权出让收益评估报告。欲了解本评估项目的全面情况，应认真阅读本采矿权出让收益评估报告全文。

法定代表人（印章）：

项目负责人（签名）：

矿业权评估师（签章）：

青海金石资产评估咨询有限责任公司

二〇二四年十一月十八日

青海中航资源有限公司马海钾矿采矿权（部分已动用资源量）出让收益评估报告

青金石评报字（2024）第029号

青海金石资产评估咨询有限责任公司受青海省地质调查局的委托，根据国家有关采矿权评估的规定，本着客观、独立、公正、科学的原则，按照公认的采矿权评估方法，对“青海中航资源有限公司马海钾矿采矿权（部分已动用资源量）”进行出让收益评估。本公司评估人员按照必要的评估程序对受托评估的采矿权实施了实地勘查、市场调查与询证，对受托评估的“青海中航资源有限公司马海钾矿采矿权（部分已动用资源量）”在2024年8月31日所表现的部分已超出动用资源采矿权出让收益作出了公允反映。现将评估情况及评估结果报告如下：

1、评估机构

机构名称：青海金石资产评估咨询有限责任公司；

注册地址：西宁市胜利路22号C座；

“中华人民共和国探矿权采矿权评估资格证书”编号：矿权评资[2002]008号；

统一社会信用代码：91630000710508554E。

2、采矿权人及评估委托人

采矿权人为青海中航资源有限公司，法定代表人：张明禄，经营范围：许可项目：非煤矿山矿产资源开采，肥料生产（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动，具体经营项目以审批结果为准）。

评估委托人为青海省地质调查局，局长：王富春，地址：青海省西宁市城西区胜利路22号。

3、评估对象

本项目评估对象为“青海中航资源有限公司马海钾矿采矿权（部分已动用资源量）”，面积为284.4554km²，矿区范围共由11个拐点圈定，其拐点坐标如下（2000国家大地坐标系）：

拐点编号	X	Y
1	4242397.18	31588309.23
2	4251661.19	31590544.21
3	4251877.20	31600001.23
4	4247851.19	31605976.24
5	4245230.19	31606011.24
6	4245273.20	31609289.24
7	4242711.20	31609344.24
8	4242714.19	31610694.24
9	4237061.19	31612494.25
10	4233361.20	31610344.24
11	4233291.20	31605994.24

开采深度：2747.5~2726m。

探矿权登记史：

1 马海钾矿详查区登记史：

1998年9月23日，青海省柴达木综合地质勘查大队首次申请青海省大柴旦镇马海钾矿区详查探矿权，详查区面积67.4Km²，有效期1999年9月23日-2001年9月22日。

2001年9月23日青海省柴达木综合地质勘查大队延续探矿权，面积67.39km²，有效期2001年9月23日-2003年9月22日。

2002年初青海省柴达木综合地质大队与冷湖钾肥集团有限责任公司达成转让协议，详查区面积67.39Km²，有效期2003年2月17日-2003年9月22日。

2 马海钾矿北部矿段探矿权登记史：

2003年7月7日首次登记马海北部矿段(56-70线)探矿权,探矿权价款为483.15万元,面积167.24km²,有效期2003年7月7日-2004年7月7日。

2004年8月12日探矿权延续,有效期2004年8月12日-2006年7月7日,其他事项不变。

采矿权登记史:

2003年4月1日,青海省冷湖(集团)有限公司首次取得“马海钾矿采矿权”,矿区面积为67.4605km²,矿区范围内固体氯化钾(C+D级)为343.3104万吨,液体氯化钾(C+D级)孔隙度资源量为176.589万吨,开采矿种为钾矿,规模为15万吨/年,开采方式为露天开采,有效期为2003年4月1日至2006年4月1日。

2005年12月31日,青海省冷湖钾肥集团有限公司申请变更范围和规模,划定范围包括北部矿段和东南部矿段,面积为284.526Km²,规模变更为25万吨/年,采矿证有效期为5年,有效期自2005年12月31日至2010年12月31日。

2007年10月26日,变更公司名称,由青海省冷湖钾肥(集团)有限公司变更为青海省冷湖天田钾肥有限公司,其他事项不变。

2008年1月24日,采矿权转让,青海省冷湖天田钾肥有限公司将采矿权转让给海西中航三钾硅业有限公司,其他事项不变。

2009年7月22日,变更公司名称,采矿权人将海西中航三钾硅业有限公司变更为青海中航资源有限公司,其他事项不变。

2010年12月30日,采矿权延续,采矿许可证有效期为5年,有效期2010年12月30日至2015年12月30日,其他事项不变。

2016年1月29日,采矿权延续,采矿许可证有效期为5年,有效期2016年1月29日至2021年1月29日,其他事项不变。

以往评估史:

2002年6月27日，青海省国土资源厅委托青海金石资产评估咨询有限责任公司对“青海省大柴旦镇马海钾矿勘查区北部矿段探矿权”（青金石评报字(2002)第013号）价值进行评估。评估方法为地质要素评序法，评估基准日为2002年5月31日，评估价值为483.15万元人民币。

2005年7月20日，青海省国土资源厅委托青海金石资产评估咨询有限责任公司对“青海省冷湖镇马海钾矿区北矿段东南部采矿权”（青金石评咨字(2005)第018号）价值进行评估。评估方法为贴现现金流量法，评估基准日2005年6月30日，氯化钾可采储量49.32万吨，规模5万吨/年，产品方案氯化钾（含量90%），评估年限11年，评估值1153.12万元。

4、评估目的

青海省自然资源厅拟有偿处置“青海中航资源有限公司马海钾矿采矿权（部分已动用资源）”。一、2003年4月1日青海省冷湖（集团）有限公司申请登记马海钾矿采矿权，面积为67.4605km²，矿区范围内固体钾矿（C+D）资源量为343.3104万吨，液体钾矿（C+D）级孔隙度资源量为176.589万吨，该采矿权未进行处置，根据评估委托书及财综（2023）10号文规定，对于无偿占有属于国家出资探明矿产地的探矿权和无偿取得的采矿权，比照协议出让方式，征收自2006年9月30日至2023年4月30日已动用资源储量的采矿权出让收益。二、马海钾矿东南部矿段(35.54km²)为2005年出让的采矿权，已缴清采矿权价款，经核实已动用资源有超出有偿处置的资源，三、马海钾矿区北部矿段(167.24km²)为2002年出让探矿权，已缴清探矿权价款，于2005年转采矿权，经核实已动用资源有超出有偿处置的资源。已动用资源有超出有偿处置的资源，属于无偿占有国家出资探明矿产地的探矿权和采矿权。参照评估委托书及财综（2023）10号文规定，

对于无偿占有属于国家出资探明矿产地的探矿权和无偿取得的采矿权，比照协议出让方式征收出让收益，马海钾矿东南部矿段（35.54km²）已动用资源有超出有偿处置的资源征收自2005年6月30日至2023年4月30日已动用资源储量的采矿权出让收益。马海钾矿区北部矿段（167.24Km²）经核实已动用资源有超出有偿处置的资源，于2005年12月31日取得采矿权。因此征收自2005年12月31日至2023年4月30日已动用资源储量的采矿权出让收益。马海钾矿东南部矿段（35.54km²）和马海钾矿区北部矿段（167.24Km²）经核实2005-2007年未生产，因此根据评估委托书及财综（2023）10号文规定，以上三部分征收出让收益都是自2006年9月30日至2023年4月30日无偿占有和部分已超出动用需有偿处置资源的采矿权出让收益。本次评估是为实现上述目的而对“青海中航资源有限公司马海钾矿采矿权（部分已动用资源）”出让收益提供价值参考意见。

5、评估基准日

依照《中国矿业权评估准则》、《矿业权出让收益评估应用指南（2023）》所规定的评估基准日确定原则，并根据评估委托书，确定本项目评估基准日为2024年8月31日。本评估报告中所采用的一切取费标准均为2024年8月31日有效时点的价格标准。

6、评估原则

本项目评估除遵循独立性、客观性、科学性的工作原则外，根据采矿权评估的特点，又遵循如下原则：

6.1 采矿权与有价值的地质勘查资料和矿产资源相依托的原则；

6.2 尊重地质科学及规律的原则；

6.3 遵守地质勘查规范的原则。

7、评估依据

7.1、法律法规、政策和规范依据

- (1) 2009年8月27日第二次修正后的《中华人民共和国矿产资源法》；
- (2) 2016年7月2日中华人民共和国主席令第四十六号公布的《中华人民共和国资产评估法》；
- (3) 2008年8月23日国土资发[2008]174号《矿业权评估管理办法（试行）》；
- (4) 2014年7月29日国务院令第六十五号修改后的《矿产资源开采登记管理办法》；
- (5) 2014年7月16日国土资发[2014]89号修改后的《矿业权出让转让管理暂行规定》；
- (6) 2017年4月13日国发[2017]29号《国务院关于印发矿产资源权益金制度改革方案的通知》；
- (7) 财政部 自然资源部 税务总局财综[2023]10号关于印发《矿业权出让收益征收办法》的通知；
- (8) 2006年7月10日国土资源部公告2006年第18号《关于实施〈矿业权评估收益途径评估方法修改方案〉的公告》；
- (9) 青海省国土资源厅关于印发《青海省矿业权出让收益市场基准价》的通知（青国土资[2018]232号）、《青海省矿业权出让收益市场基准价》；
- (10) 2018年4月4日财税[2018]32号《关于调整增值税税率的通知》；
- (11) 2019年3月20日财政部 税务总局 海关总署公告2019年第39号《关于深化增值税改革有关政策的公告》；
- (12) 2008年8月中国矿业权评估师协会编著出版的《中国矿业权评估准则》；
- (13) 2010年11月中国矿业权评估师协会编著出版的《中国

矿业权评估准则（二）》；

（14）2008年10月中国矿业权评估师协会编著出版的《矿业权评估参数确定指导意见》；

（15）2023年4月中国矿业权评估师协会发布的《矿业权出让收益评估应用指南（2023）》。

7.2、经济行为依据

（1）矿业权评估委托书；

（2）青海省国土资源厅关于印发《青海省矿业权出让收益市场基准价》的通知（青国土资【2018】232号）、《青海省矿业权出让收益市场基准价》。

7.3、技术文件依据

（1）采矿许可证 证号：C6300002009076110029067；

（2）《青海省冷湖镇马海钾矿区北部矿段矿产资源储量核实报告》（青海省柴达木综合地质矿产勘查院，2011年8月）；

（3）《青海省冷湖镇马海钾矿区资源量核实报告》（青海省第三地质勘查院，2021年8月）及评审意见书（青地调储评字【2021】24号）；

（4）《青海省海西州冷湖镇马海盐湖钾矿矿产资源开发利用方案》（中蓝连海设计研究院，2007年12月）及评审意见；

（5）评估委托方提供的“产量统计表”；

（6）《青海省大柴旦镇马海钾矿勘查区北部矿段探矿权评估报告》（青金石评报字(2002)第013号）；

（7）《青海省冷湖镇马海钾矿区北矿段东南部采矿权》（青金石评咨字（2005）第018号；

（8）评估人员收集的有关资料；

（9）其他。

8、评估过程

8.1、评估过程：

评估工作自2024年8月21日开始，到2024年11月18日结束。

2024年8月21日，青海省地质调查局委托我公司进行采矿权评估，明确其评估目的是需对马海钾矿采矿权征收2006年9月30日至2023年4月30日期间无偿占有和部分已超出动用需有偿处置资源的采矿权出让收益，并签定了评估合同。

2024年8月22日-2024年9月3日，我公司组成由三位矿业权评估师和二名财务工作人员等五人组成评估小组，根据待评估采矿权的实际情况，制定评估工作方案，研究评估对象储量年报、开发利用方案及有关地质资料，并收集其它相关资料和尽职调查。

2024年9月4日至10月24日，通过对评估对象的调查和研究，确定评估方法，选择合理适用的评估参数，评估人员核实、整理资料，按照符合采矿权实际的评估方法进行具体评定估算。

2024年10月25日撰写采矿权出让收益评估报告初稿并与委托方交换意见。

2024年10月26-11月18日据委托方合理意见修改评估报告，提交采矿权出让收益评估报告。

8.2、尽职调查

该采矿权我公司评估人员多次去过现场，最近一次为2024年5月，故本次评估不在到现场进行尽职调查，仅和企业通过电话沟通，向企业搜集资料。评估区位于柴达木盆地北东部，地理坐标为：东经 $94^{\circ} 00' 35''$ - $94^{\circ} 21' 21''$ ，北纬 $38^{\circ} 12' 18''$ - $38^{\circ} 23' 38''$ ，行政区划属海西蒙古族藏族自治州冷湖镇管辖。详查区南临茶（卡）冷（湖）公路，有便道通至矿区，西距冷湖镇约160Km，东距柳（园）格（格尔木）公路约90Km，距大柴旦镇约110 Km，距格尔木约300Km，交通方便。青海中航资源有限

公司马海钾矿生产正常。

9、采矿权概况

9.1 交通位置、自然地理及经济概况

9.1.1 位置与交通

评估区位于柴达木盆地北东部，行政区划属海西蒙古族藏族自治州冷湖镇管辖。评估区南临茶（卡）冷（湖）公路，有便道通至矿区，西距冷湖镇约 160Km，东距柳（园）格（格尔木）公路约 90Km，距大柴旦镇约 110 Km，距格尔木约 300Km，交通方便。

9.1.2 自然地理及经济概况

评估区大部分地区为平坦的盐湖沉积平原，海拔 2743-2750m，比高一般 2-5m，西部及南部为风蚀残丘地形，海拔 2750-2800m，比高 3-10m，区内地势总的为西高东低，南高北低。

区内属典型的内陆干旱气候，多风少雨，气候寒冷，昼夜温差大，多年平均气温 2.1℃，一月份最低气温-30℃，八月份最高气温 33.1℃，多年平均降水量 29.61mm，多年平均蒸发度 3040mm，冬春季风沙较大，盛行西北风，风速 3-4m/s。

评估区东约 20Km 的马海农场为农业区，种植小麦、油菜、土豆等，农产品以自给为主，另有少量牧民。马海钾矿区内有十多家规模不等的钾肥生产车间，以生产氯化钾为主，有少量居民，生产、生活物资均由外部供给。东、北有鱼卡、高泉煤矿，南邻的南八仙气田有丰富的天然气资源，已投产并开始向外输送天然气。

9.2、以往地质工作概述

自 20 世纪 50 年代中期开始，在评估区及其周边先后有多家地质单位因不同的工作目的，进行过不同的地质工作，其中较为完整、系统的工作是 70 年代以后才开始的，下面择其工作程度较高的地质成果评述如下：

1) 1958-1959年，青海省柴达木地质队在马海—南八仙开展了以硼为主的矿产普查，采用1:5万路线地质调查和钻探、槽探等手段，取得了一些地质资料，编写了《马海盐类沉积区普查检查报告》，该报告对硼和KCl进行了储量计算。但因工作重点为找硼土，其工作范围小，工作程度低，地层时代划分过于笼统、勘探深度小，对卤水所做的工作甚少。

2) 1977-1979年，青海省第一区调队做了1:20万马海幅区域地质调查，有正式报告出版，该报告对马海盆地内的成矿有利地段进行了圈定，对区域地质构造进行了初步的阐述，对第四纪地层作了粗略划分，但对盐类矿产未做进一步工作。

3) 1978年，中国人民解放军00929部队作了1:20万马海幅区域水文地质调查，有正式报告出版。该报告对区域地下水的赋存规律及地下水的补、迳、排进行了阐述，是本次详查工作中水文地质工作的依据之一。

4) 1983年，青海石油管理局在盆地及其南进行了1:20万地震勘探工作，勘探成果对评价马海盆地的形成及沉降过程提供了资料。

5) 1985年，青海省地球物理勘查大队在宗马海湖西作了1:5万航空能谱钾异常检查，并编写有《马海工区航空能谱钾异常地面检查物探工作成果报告》。运用1:5万地面能谱测量、重力测量和槽探工程手段，圈定了钾异常区并进行了储量计算，提交了KClD级储量351万吨。此项工作地表验证工程较少，其储量可靠性较差。

6) 1987-1991年，青海省柴达木综合地质勘查大队在马海成盐盆地开展了1:10万以钾为主的盐类矿产普查工作，编写有正式报告，其工作范围是：东经 $93^{\circ}30'$ - $94^{\circ}30'$ ，北纬 $37^{\circ}55'$ - $38^{\circ}39'$ ，面积约 3700Km^2 ，包括本次工作区的全部。工作采用

多种方法和手段大致查明了固体和液体钾矿、石盐矿、镁盐矿的分布范围及赋存层位和远景规模，提交了相应储量。阐述了矿区水文地质条件，水化学特征及其演变规律。但已施工钻孔对潜卤水缺少正式抽水试验资料，不能正确反映潜卤水层的富水性和水化学特征。

10、矿区地质概况

10.1、地质概况

（一）、地层

马海盆地处于柴达木盆地东部沉降区的西段，是由褶皱和断裂构造运动形成的一个次级盆地。在盆地周边的低山、丘陵分布着第三纪地层，盆地内广泛分布第四系下更新统-全新统地层，下更新统在地表未出露，仅在钻孔中见到。钾矿层主要赋存在中更新统、上更新统和全新统中。

1、下更新统

区内有 38 个钻孔中揭露下更新统沉积物，其中仅 ZK4012 孔揭穿该层。为一套湖积碎屑沉积，岩性主要为棕褐色、绿灰色、灰黄色粘土、粉砂粘土、含石膏粉砂之粘土、含石膏的中细砂互层。与下伏第三系上新统狮子沟组为整合接触。厚 165.24m。

2、中更新统

盆地南部大面积分布中更新统。主要岩性为灰绿色、绿灰色、土黄色、黄褐色、褐色含石膏粉砂之粘土粉砂、含石膏粉砂之粘土、含石膏的粘土、粉砂粘土、粘土粉砂、粘土、粉砂、含砾的粉细砂等。由于受风力侵蚀影响，形成许多北西-南东向展布的不连续残丘，相对高差一般为几米。厚度 152.90m。

3、上更新统

地表出露有碎屑层及湖泊化学沉积。厚 2.90-45.30m。

① 洪积：分布于矿区北部边缘，与下更新统及第三系呈不整

合接触，岩性为灰-灰白色砂砾、砂土，在矿区内厚度一般 <1.00 ，个别地段达数米。

② 湖泊化学沉积：分布于矿区中部 40~72 线一带，呈带状，为灰白色、浅黄褐色含粉砂的石盐、粉砂石盐、含石膏粉砂之石盐、含石膏的粉砂石盐，粗粒结构，块状构造。地表盐壳坚硬，多呈小疙瘩状。

③ 湖积：湖积碎屑层分布于矿区中部 16~72 线，呈带状，主要岩性为绿灰色、黄绿色、土褐色含石膏粉砂之粘土、含石膏的粉砂粘土、含石膏的粘土、含石膏的粘土粉砂等。石膏多呈碎片集中或散布地表。

4、全新统

主要分布于矿区北东及东部，依据成因类型分述如下：

① 化学沉积：分布于德宗马海湖西北及南部、南八仙以南及 24 线中部，28 线北中部有两小块，各地段盐层厚度变化很大。

② 化学沉积：分布于德宗马海湖北西 58~79 线一带，是在化学沉积上细分出的含钾层位，为褐白色含光卤石（钾石盐）粉砂之石盐。

③ 化学沉积：分布于德宗马海湖周边及北西。宗马海湖周边，面积约 25km^2 ，为灰白色含粉砂的石盐。

④ 化学沉积：分布于德宗马海湖北西 62~79 线一带，是在化学沉积上细分出的含钾层位，处于化学沉积带内，为褐色含光卤石粉砂之石盐。该带地表潮湿，有卤水出露地表。

⑤ 风积：主要分布于德宗马海湖西北 ZK6004~ZK7810 一带，为土褐色、灰褐色含石盐之细粉砂，砂状结构，松散状。风积化学沉积：在 56~88 线间分布面积约 390km^2 ，另外，矿区内尚有小面积零星分布，厚度 $0.10\sim 4.45$ 。岩性主要为土黄色、黄灰色含石盐的粉细砂、石盐粉砂、粉砂石盐等。

⑥ 湖积：分布于德宗马海湖东南，88-92 线间。为土黄色、灰色、灰绿色粘土粉砂，含粉砂的粘土及少量淤泥，厚度小于 1m。湖泊化学沉积：分布于德宗马海湖东南及 66~80 线以北，北部呈条带状展布。面积约 9 km²，厚度一般为 20cm。岩性主要为土灰褐色，黄灰色含石盐的粉砂，含石盐的细粉砂、含石盐的粉砂粘土。

⑦ 沼泽沉积：分布于矿区北部山前冲洪积带倾斜坡前缘，呈细长条状延伸。主要岩性为土黄色、灰色、灰绿色粉砂粘土、含粉砂的粘土及粉砂，含少量的淤泥，局部含少量石盐，厚度一般小于 1m，属于沼泽区。

(二)、构造

盆地内新构造运动频繁活跃，在矿区的表现有多种形式。

1、褶皱构造

(1) 盆地呈向斜构造：矿区北部地层向南西倾，南部地层呈宽缓褶皱，总体向北东倾斜，它们构成了马海成盐盆地(复)向斜构造的不对称的两翼。由轴部向翼部分布地层依次为 Qh→QP3→QP2→QP1，南部因地层产状近水平而未出露上更新统地层，北部因 QP3pl 洪积覆盖而未出露中更新统地层。向斜轴走向总体呈北西-南东，西北端略抬起、并向南东端倾没。向斜构造的“底厚顶薄”特性明显。

(2) 背斜构造见于矿区南缘：

冷湖六号-七号背斜构造：位于 16~28 线和 37~76 线南端，属冷湖五号构造向东南的延伸部分，矿区内延伸 50 余公里。背斜的核部为中新统下油砂山组，两翼为上新统上油砂山组、狮子沟组，两翼倾角中~缓。背斜轴走向在 305°左右，向东南倾伏，倾伏角 4°~8°。

(3) 小丘陵穹状背斜构造：与冷湖七号构造基本平行，位于冷

湖七号构造北侧 40~56 线间，长约 20Km。背斜核部及两翼均为中更新统，翼部倾角均平缓。

2、断裂构造

冷湖六号、七号背斜构造北翼有逆断层，矿区内长约 24Km，总的走向北西，倾向南西，倾角陡，断层主要发育在上新统中，中间被第四系覆盖。据物探及遥感资料，盆地内存在若干条纵向隐伏断裂，规模最大者为驼南断裂，平行于赛什腾山南麓褶皱带发育，其实际上即为柴北缘深断裂带的组成部分之一，断裂的总体走向北西，向南东延伸甚远。

10.2、矿床特征

马海钾矿区是一个固、液矿并存，钾、镁、钠等多种组份共(伴)生的第四纪盐湖矿床。固、液体钾矿层埋藏深度分别达到 120.30m 和 314m，但具有工业经济意义的固、液体钾矿主要赋存在浅层 21.5m 以上，即全新统中，且集中分布于矿区北部 58~80 勘探线的北段。固体矿产主要为钾镁盐矿和石盐矿，液体矿产以 KCl 为主，伴生 $MgCl_2$ 、NaCl、 $MgSO_4$ ，其它盐类矿产杂卤石、芒硝、白钠镁矾、硼及天然碱分布零散，均不构成单独的工业矿体。总体上具有分布较集中、品位较高、埋藏浅、易开发等特点。

固体矿床特征

原普查报告将同一地层时代产出的矿层（体）统称为一个矿层，按矿体产出的层位由浅向深可划分为三个钾矿层（体），即 JIV 钾矿层、JIII 钾矿层、JII 钾矿层。上述矿层编号中的“J”，意示固体钾矿，其后的罗马数字“IV”、“III”及“II”，分别意示全新统、上更新统及中更新统。2009 年储量核实报告使用普查报告矿层编号，为了便于资料利用，本次储量核实仍沿用之前的习惯用法。

JIV 钾矿层埋藏最浅，品位最高，规模最大，是整个矿区内最

主要的固体钾矿层，也是本次核实工作的主体，JIV钾矿层赋存于全新统化学沉积和碎屑沉积中，矿层厚度变化较大，在 0.25~13.90m，平均厚 6.37m，厚度总体变化特征为东部厚（68~79 线），西部薄（58~68 线），东部矿层一般厚度在 0.34~13.90m 之间，平均厚度为 7.4m，矿层边缘最小厚度为 0.34m，最大厚度为 13.90m（ZK76-01 处），厚度变化系数为 140.93%；西部矿层一般厚度在 0.25~11.86m 之间，平均厚度为 4.56m，矿层边缘最小厚度为 0.25m，最大厚度为 11.86m（65 线 ZK60-01 处），厚度变化系数为 56.19%。

1、固体钾盐

通过本次资源量核实工作，与上一轮储量核实工作相比甚至到更早的两次详查工作相比，变化最大的部分是以往工作中划分出了 7 个钾盐矿体，这 7 个钾盐矿体从第一期次详查工作（2001 年）开始一直到上一轮储量核实工作结束，在报告中反映的特征都没有改变过，这 7 个钾盐矿体其实是当时矿区露天开采的主体。

而通过本次工作，按照 KCl 含量 $\geq 0.5\%$ 和 0.3~0.5%对全矿区固体钾盐矿体重新进行了划分，共划分出 11 个矿体，编号为 JIV-K1、K2...K11，新的矿体与上一次报告中的矿体没有相互对应性。

1) KCl 含量 $\geq 0.5\%$ 的钾盐矿体

矿体从平面上分布来看，全矿区 KCl 含量在 0.5%以上可分为两部分，首先是 67 线及以西部分，矿体平面分布分散不连续，且规模较小，多为单工程控制，资源量级别低；其次是 68 线及以东部分，矿体分布连续且规模较大，资源量级别较高，总分布面积 46.27Km²。

（一）矿区 67 线及以西共划分出 5 个矿体，共由 11 个钻孔和 2 个采坑控制，现按照由西向东的顺序依次描述如下：

(1) JIV-K1 矿体：由 ZK60-01 单工程控制，分布面积为 0.06km^2 ，呈小透镜体状，平均厚度为 0.25m ，KCl 平均品位 0.68% ，经计算 KCl 资源量为 199.83 吨。

(2) JIV-K2 矿体：由 ZK62-03 和采坑 CK07 控制，分布面积为 0.32km^2 ，呈透镜体状，平均厚度为 0.50m ，KCl 平均品位 0.66% ，经计算 KCl 资源量为 1970.12 吨。

(3) JIV-K3 矿体：由 ZK64-03 和 JZK64-05 两个钻孔控制，分布面积为 0.31km^2 ，呈透镜体状，平均厚度为 0.80m ，KCl 平均品位 0.54% ，经计算 KCl 资源量为 2541.58 吨。

(4) JIV-K4 矿体：由 ZK65-05 和采坑 CK08 控制，分布面积为 0.25km^2 ，呈透镜体状，平均厚度为 0.75m ，KCl 平均品位 0.96% ，经计算 KCl 资源量为 3449.54 吨。

(5) JIV-K5 矿体：由 ZK65-01、ZK65-02、ZK65-04、ZK66-02、ZK66-05、ZK67-02 共 6 个钻孔控制，分布面积为 1.69km^2 ，呈似层状，平均厚度为 2.50m ，KCl 平均品位 1.47% ，经计算 KCl 资源量为 115601.33 吨。

(二) 68 线及以东划分出 1 个矿体，共由 86 个钻孔和 9 个采坑控制，现将特征描述如下：

(1) JIV-K6 矿体：是全矿区固体 KCl 资源量主要来源的矿体，块段西起 68 线东至 80 线，分布在采矿权范围内的东南大部，共由 86 个钻孔和 9 个采坑控制，平面形态呈不规则状，矿体由西向东面积展布延伸由窄变宽，在 74 线处达到最宽，宽度达 7km 左右，东西长约 $10-12\text{km}$ ，岩性以石盐为主，部分含少量粉砂、粘土，分布面积为 43.64km^2 ，厚度一般在 $0.30-9.30\text{m}$ ，平均厚度为 2.47m ，KCl 品位 $0.50\%-6.20\%$ ，平均品位 1.36% ，经计算 KCl 资源量为 251.79 万吨。

(2) KCl 含量 $0.3\sim 0.5\%$ 的钾盐矿体

通过本次资源量核实工作，发现全矿区 KCl 含量 $\geq 0.3 \sim 0.5\%$ 的矿体几乎遍布整个矿区，整体也分成两个部分，一部分是 64 线以西，存在两处薄层状矿体且规模不大；另一部分是始于 64 线及以东，一直延伸至 79 线处，矿体呈层状或似层状，连续性较好，总分布面积约为 50.6km^2 。现将矿体基本特征叙述如下：

(1) JIV-K7 矿体：分布在 60-62 线间，由 3 个钻孔和 2 个采坑控制，即由 ZK60-01、ZK60-02、ZK62-01、CK03、CK04 控制，岩性以石盐为主，含少量粉砂、粘土，分布面积为 2.93km^2 ，矿体平均厚度 0.86m ，KCl 平均品位 0.35% ，经计算资源量为 16577.91 吨。

(2) JIV-K8 矿体：分布在 62-64 线间，由 2 个钻孔和 1 个采坑控制，即由 ZK62-03、ZK64-03、CK07 控制，矿层岩性以石盐为主，含少量粉砂、粘土，分布面积为 1.10km^2 ，矿体平均厚度 0.90m ，KCl 平均品位 0.41% ，经计算资源量为 7685.4 吨。

(3) JIV-K9 矿体：为矿区主要矿体，分布在 64-79 线间，由 85 个钻孔和 7 个采坑控制，整体以北西-南东向展布，呈层状或似层状，矿体宏观呈现出的特征为两端窄中部宽，两端矿体薄中部矿体厚。矿层岩性以石盐为主，含少量粉砂、粘土，分布面积为 45.21km^2 ，矿体平均厚度 2.05m ，KCl 平均品位 0.38% ，经计算资源量为 56.44 万吨。

(4) JIV-K10 矿体：分布在 74-75 线南部，由 3 个钻孔和 1 个采坑控制，即由 ZK74-04、JZK74-13、ZK75-10、CK21 控制，矿层岩性以石盐为主，含少量粉砂、粘土，分布面积为 1.13km^2 ，矿体平均厚度 1.70m ，KCl 平均品位 0.43% ，经计算资源量为 15569.7 吨。

(5) JIV-K11 矿体：由 2 个钻孔控制，即由 ZK75-08、ZK76-04 控制，分布面积为 0.27km^2 ，矿体平均厚度 0.55m ，KCl 平均品位

0.34%，经计算资源量为 952.45 吨。

2、固体镁盐

固体镁盐矿是主矿种钾盐矿的伴生矿种，通过本次核实工作，钻孔揭露的固体 $MgCl_2$ 矿体零星分布于矿区内，以小透镜体为主且规模较小，见矿钻孔分别为 ZK65-05、ZK65-01、ZK65-02、ZK65-04、ZK69-05、ZK70-06 钻孔及采坑 CK21。其产出层位与钾矿层相吻合，固体 $MgCl_2$ 含量不高，全矿区达到综合利用指标的仅有 4 条矿体，总分布面积 $0.91km^2$ ，资源量合计 9.64 万吨。

(1) JIV-Mg1 矿体：由 ZK65-05 单工程控制，分布面积为 $0.06km^2$ ，呈透镜体，平均厚度为 2.30m， $MgCl_2$ 平均品位 6.43%，经计算 $MgCl_2$ 资源量为 17384.09 吨。

(2) JIV-Mg2 矿体：由 3 个钻孔控制，在平面上主要以 ZK65-01、ZK65-02、ZK65-04 为主轴，分布较为连续，分布面积为 $0.50km^2$ ，呈透镜体，平均厚度为 1.13m， $MgCl_2$ 平均品位 5.99%，经计算 $MgCl_2$ 资源量为 63826.89 吨。

(3) JIV-Mg3 矿体：由 2 个钻孔控制，平面上以 ZK69-05、JZK70-06 为主轴，近东西向分布，分布面积为 $0.28km^2$ ，呈透镜体，平均厚度 0.45m， $MgCl_2$ 平均品位 5.15%，经计算 $MgCl_2$ 资源量为 12168.65 吨。

(4) JIV-Mg4 矿体：由采坑 CK21 单工程控制，分布面积为 $0.06km^2$ ，呈透镜体，平均厚度为 0.50m， $MgCl_2$ 平均品位 5.09%，经计算 $MgCl_2$ 资源量为 2991.58 吨。

3、固体石盐

马海钾矿区石盐矿分布于 56-80 勘探线之间，而且多集中在勘探线北段。石盐矿暂不具有单独开采价值，属于综合利用矿产，它既是固体钾镁盐的主要载体也是液体钾矿的载体。本次工作中由于矿区溶采注水的影响，原本在 56 线处布置的钻探工程未施

工，导致此部分石盐矿未被控制，相应资源量无法计算，其余地段矿层连续性较好，呈层状产出，底板岩性为含石盐的粘土、含石盐石膏之粉砂粘土、粘土粉砂、含石盐的粉（细）砂及淤泥。

通过本次核实工作，石盐矿分布较广，全矿区圈连出 3 个层状矿体，总面积 77.74Km²，资源量合计 9.58 亿吨。

现将各矿体特征分述如下：

(1) JIV-Na1 矿体：由 5 个钻孔和 3 个采坑控制，矿层岩性以石盐为主，部分含少量粉砂、粘土，分布面积为 4.5km²，矿层厚度一般在 0.40-10.90m，平均厚度为 2.58m，NaCl 品位 59.08%-89.55%，平均品位 82.53%，经计算 NaCl 资源量为 1806.18 万吨。

(2) JIV-Na2 矿体：由 6 个钻孔和 1 个采坑控制，矿层岩性以石盐为主，部分含少量粉砂、粘土，分布面积为 1.22km²，矿层厚度一般在 1.80-4.30m，平均厚度为 3.54m，NaCl 品位 56.91%-81.13%，平均品位 70.83%，经计算 NaCl 资源量为 576.67 万吨。

(3) JIV-Na3 矿体：由 130 个钻孔和 17 个采坑控制，矿层岩性以石盐为主，部分含少量粉砂、粘土，分布面积为 72km²，矿层厚度一般在 0.50-17.20m，平均厚度为 7.60m，NaCl 品位 31.84%-88.20%，平均品位 76.99%，经计算 NaCl 资源量为 79268.8 万吨。

液体矿床特征

本次资源量核实工作卤水矿的目标层主要是潜卤水层（WI），潜卤水层在矿区东部呈片状分布，西部呈带状分布。矿区内潜卤水钾矿层的边界因地段的不同而差异较大。矿区的北部和东部是以 KCl 的品位值为矿层的边界；南部以地层岩性为边界；西部以采矿许可证区的范围为边界。在垂向上以第一层稳定隔水层为底

界，此底界在矿权证核准的深度范围之内。

根据卤水钾矿层的边界，呈窄条带状分布于矿区北部边缘的孔隙潜卤水中的 KCl 品位均小于 0.3%。因此以下只对晶间卤水进行论述。

1、晶间潜卤水矿层（WI）

1) 矿层特征

该矿层分布在 58-80 勘探线之间，除盐田以外其它地区均有分布，面积 111.95Km²，储卤层岩性为第四系全新统的含砂石盐、石盐为主。该层结构松散，一般厚度 1.5-12.0m 之间，最厚达 13.90m，平均厚度 6.38m，该层的平均孔隙度为 16.01%，平均给水度为 7.70%，透水性好。矿层的厚度与其基底地形有直接的相关性。在矿区 70 线以东以 JZK70-06 和 JZK78-07 为中心形成了一个北西南东向分布的沉积中心，矿层最厚达 17.90m。在 70 线以西自东至西以 ZK69-01 和 JZK64-06 为中心形成了一个东西向展布的沉积中心，矿层最厚达 15.80m，形成了一个沉积凹槽。

近年来由于强力开采，已打破了地下水自然条件下的动态平衡，致使矿区水文地质条件发生了变化，突出表现为潜水位普遍下降，在矿区形成了覆盖全区的以采卤工程为中心的降落漏斗，本次核实工作时水位埋深 0.21-4.02m，水位平均下降了 2.43m，在采卤渠附近地段水位下降超过 5m；受水位下降影响，潜卤水含水层厚度相应也变薄。

2) 水化学特征

根据本次核实卤水矿取样分析，矿区内卤水按瓦里亚什科水化学分类，水化学类型以硫酸镁亚型为主，氯化物型局部分布矿化度 148.74-414.09g/l，密度一般 1.10-1.30g/cm³，平均为 1.21g/cm³。

卤水矿的主要组份为 KCl，伴生组份为 MgCl₂、NaCl、MgSO₄。

卤水产品位：KCl 最低 0.07%，最高品位 3.63%，平均品位 1.03%；NaCl 最低品位 0.84%，最高品位 25.79%，平均品位 17.58%；MgCl₂ 最低品位 0.16%，最高品位 27.77%，平均品位 7.29%；MgSO₄ 最低品位 0.05%，最高品位 4.40%，平均品位 1.49%。组份 KCl 的高含量主要分布在沉积中心部位。

10.4、矿石质量

1、矿石结构：矿石中主要有砂状结构、柱状结构、粒状镶嵌结构、残余结构，次为交代结构、包含结构。砂状结构主要由粉砂与盐类矿物混杂构成砂粒状，多见于粉砂矿石和砂钾矿石；粒状结构主要是由盐类矿物呈半自形—自形粒状，粒间充填少量杂质构成粒状结构，为石盐钾矿石的主要结构之一；粒状镶嵌结构由光卤石、钾石盐、石盐等矿物分别或相互镶嵌组成镶嵌结构，是石盐矿石的主要结构之一；残余结构、交代结构见于石盐钾矿石中；包含结构常见于粉砂钾矿石中。

2、矿石构造：常见矿石构造多为松散状构造、块状构造，局部为斑状构造及层状构造。松散状构造由于雨水淋滤或毛细作用潜卤水上升，形成松散多孔构造，是粉砂钾矿石的主要构造，也是地表石盐钾矿石的主要构造，块状构造则由光卤石、钾石盐、石盐紧密共生或基粒间充填泥砂杂质呈微密块状，为石盐钾矿石的主要构造；斑状构造由自形程度高的粗大晶体与结晶细小的矿物在一起形成斑状构造特征；层状构造常见于粘土钾矿石中，粘土矿物较多，具微层理构造，钾矿物散布于微层理之间。

3、矿石自然类型

钾矿石类型虽然繁多，以含光卤石的石盐粉砂、含光卤石石盐之粉砂及含光卤石的粉砂石盐为主，少数自然类型为含粉砂光卤石之石盐、含光卤石粉砂石盐、含钾石盐粉砂之石盐。

石盐矿石自然类型，按矿石成份分类，其类型繁多，但常见

的矿石类型可归纳为 6 种：含粉砂的石盐矿石、含光卤石（钾石盐）的石盐矿石、含粘土石膏之石盐矿石、含淤泥的石盐矿石及含芒硝的石盐矿石。

4、矿石工业类型

矿石工业类型因未采矿石加工工艺样，缺乏资料，仅依据矿石矿物组合有杂质含量比例分为氯化物型矿石和硫酸盐矿石，以氯化物型矿石为主。

矿物组合：光卤石-石盐-水氯镁石-石膏-粉砂，光卤石-钾石盐-石膏-粉砂，钾石盐-石盐-粘土（淤泥）-少量芒硝。

10.5、开采技术条件

10.5.1、水文地质条件

地下水类型及含水岩组的划分

矿区位于柴达木盆地北东部的次级盆地—马海盆地内，在区域水文地质单元中属于最终排泄区之一。矿区内沉积了大面积的第四系松散堆积物和化学盐类沉积物，赋存着较为丰富的地下水。矿区内地下水按赋存介质不同分为松散岩类孔隙水和化学盐类晶间水两个基本类型。各类型地下水按水力性质、赋存层位不同进一步可分为潜水和承压水。地下水的富水性依据盐湖规范按单位涌水量（ $m^3 / d \cdot m$ ）划分：

富水性强： $q > 80m^3 / d \cdot m$

富水性中等： q 介于 $8-80m^3 / d \cdot m$ 之间

富水性弱： $q < 8m^3 / d \cdot m$

①、松散岩类孔隙水

分布于矿区北部的山前倾斜平原至湖盆边缘地带和宗马海湖东的冲湖积湖沼平原地带。在山麓地带和山前冲洪积平原的中上部，主要为潜水；在山前冲洪积平原的中下部至湖盆边缘地带和冲湖积、湖沼平原地带，一般构成上部潜水、下部承压水的双层

结构。

(1) 潜水

在矿区北及北东部山前倾斜平原至湖盆边缘地带，含水层岩性为第四系上更新统洪积、冲洪积之砾石、砂砾石、中粗砂及粉细砂等，隔水层岩性为砂质粘土及粘土等。含水层厚度 2.30-95.15m，水位埋深 0.36-15.43m，单位涌水量一般 10-337.11m³/d·m，富水性中等-强，水化学类型为硫酸钠亚型、硫酸镁亚型及氯化物型水。总的趋势为由山麓至湖盆边缘，潜水含水层的颗粒逐渐变细，水位埋深逐渐变浅，矿化度逐渐增高，水质由咸水至卤水，水化学类型以硫酸镁亚型，氯化物过度亚型为主。

在宗马海湖东部的冲湖积、湖沼平原区，含水层岩性为全新统中粗砂及粉细砂等，隔水层岩性为砂质粘土、粘土、淤泥等。含水层厚度小于 15m，水位埋深小于 5m，富水性中等，单位涌水量一般在 10-1400m³/d·m。由东向西含水层变薄，单位涌水量逐渐变小，矿化度逐渐升高，水质由咸水变为卤水，水化学类型主要属硫酸镁亚型。

②、化学岩类晶间卤水

(1) 晶间潜卤水

分布于矿区中部地区。含水层岩性为上更新统和全新统化学沉积的含粉砂的石盐、含粘土的石盐及石盐。隔水层岩性为含石盐的砂质粘土、砂质粘土等。

(2) 晶间承压卤水

在矿区中广泛分布，含水层岩性为上更新统及中下更新统的含粉砂的石盐、含粘土的石盐、含石膏的石盐及薄层粉细砂。根据普查资料在 315m 以内有四个含水岩组。本次工作只涉及到近地表含水层，其余深度的含水层不做叙述。

第一含水岩组含水层主要为上更新统含粉砂的石盐、含淤泥粘土的石盐、石盐等，纯厚度 4.80-12.08m，平均厚度 7.46m，含水层顶板埋深 9.55-26.80m，底板埋深 17.10-43.91m，水头 0.73-7.43m，单位涌水量 0.02-68.73m³/d·m，富水性划分普遍为弱的等级，局部可达中等等级，矿化度 307.80-387.00g/l，水化学类型绝大多数为硫酸镁亚型，局部为氯化物型。

矿区地下水水化学特征

矿区内气候干旱，蒸发强烈，地下水具有典型内陆蒸发浓缩型水化学特征，表现为高矿化度咸卤水的水化学环境，并沉积有大量的固体盐矿。地下水水化学采用瓦里亚什科分类，并以硫酸盐特征系数 ($R=rSO_4^{2-}/rMg^{2+}$) 进行辅助分类。

矿区内地下水水化学有两个基本类型，即氯化物型和硫酸盐型，其中硫酸盐型又可分为硫酸镁亚型和硫酸钠亚型。

氯化物型水主要分布于矿区中西部 62 至 70 线的个别地段，矿区其余地带均为硫酸镁亚型水。未发现硫酸钠亚型水。

矿区内地下水可分为潜水，潜水又可分为松散岩类孔隙水和化学岩类晶间水两类，现对其水化学特征予以分述。

松散岩类孔隙水主要分布在矿区北部山前倾斜平原至湖盆边缘地带。自北至南水化学成份变化较大，尤其是 K⁺含量变化呈现升高的趋势，地下水以矿化度 <50g/l 的咸水为主，在湖盆边缘地下水矿化度升高，变为矿化度 >50g/l 的卤水，矿化度最高达 338.1g/l，水化学类型由硫酸钠亚型至氯化物型及硫酸镁亚型。化学岩类晶间潜卤水广泛分布于矿区中。水化学组分以 K⁺、Na⁺、Ca²⁺、Mg²⁺、Cl⁻、SO₄²⁻ 为主，矿化度 148.74-414.09g/l，水化学类型主要属硫酸镁亚型。

矿区地下水的补给、迳流、排泄条件：

① 补给条件

矿区地下水的补给来源主要有：集中的大气降水、河水补给、地下径流水的补给、深部循环水等四种形式，其中以地表水和地下径流水补给为主。东部长年性河水的注入是矿区地下水补给的主要方式，河水首先补给德宗马海湖，再通过湖水渗入补给矿区地下水。矿区北部在雨季形成的季节性洪水也可补给矿区地下水。

矿区北部山前倾斜平原地下水对矿区地下水有侧向补给作用。另外矿区西的牛郎织女湖方向和矿区南边也有少量地下水径流补给。

②径流条件

矿区东、北部的山前冲洪积、冲湖积平原是地下水的径流区，在山前倾斜平原的中部及后缘地带，岩性颗粒粗，水力坡度较大，地下水径流强烈。山前倾斜平原前缘地带含水层岩性颗粒变细，水力坡度变小，地下水径流十分微弱。在冲湖积平原区地下水含水层岩性较细，水力坡度平缓，地下水径流极缓慢，几乎处于滞流状态。

③排泄条件

矿区相对封闭的地质环境使之成为流域内地下水的最终排泄地之一。矿区地下水的排泄在自然条件下主要为湖水水面蒸发、盐滩陆面蒸发，在开采条件下卤水开采已成为矿区地下水最主要的排泄形式。

矿区水文地质条件及开采后的变化：

马海钾矿区的潜卤水开采始于 2002 年，2002 年采卤量根据详查报告约为 300 万 m^3 ，以后采卤量逐年增大，2007 采卤量为 700 万 m^3 ，2008 采卤量为 1060 万 m^3 ，2009 年截止 7 月已采卤 460 万 m^3 （2003-2006 年统计数字缺）。由于采卤量大，已打破了地下水自然条件下的动态平衡，致使矿区水文地质条件发生了变化，突出表现为潜水位普遍下降，在矿区形成了覆盖全区的以采卤工程

为中心的降落漏斗,2002年详查时水位埋深0.20-2.17m,2009年核查时水位埋深0.56-5.80m,水位平均下降了2.43m。2020年核实时大部分调查区进行了注水溶采,水位埋深0.21-4.02m,相比2002年水位下降,在采卤渠附近地段水位下降超过5m。在对比主勘探线上历年水文地质钻孔得出的各项参数时发现,总体上能反映出这样一个规律,就是潜卤水层含水层厚度从2002年→2009年→2020年由大→减小→增大,水位埋深由浅→变深→浅,单位涌水量由大→减小→增大,呈现这种规律的主要因素就是矿区开采方式的改变而引起的,自2009年之后矿区由露天开采转为注水溶采,溶采后导致潜卤水层发生改变。

随着矿区潜卤水矿的持续大强度开采,潜卤水水位埋深会进一步加大,现有的采卤工程将逐渐因疏干而失去其使用功能,为满足采卤需要,势必建设新的采卤渠工程并加深卤渠深度,这样一方面会增加开采难度和开采成本,另一方面,自然条件下矿区地下水的补给是有限的,卤水无法满足长期开采的要求,因此必须通过人工干预增加补给量即引水入湖,通过对矿区低品位固体钾向液体的转化增加卤水可采量,使企业走上可持续发展的道路。今后矿区应重点加强引水水源、方式、溶采技术的研究。

矿区水文地质条件复杂程度为简单类型。

10.5.2、工程地质条件

矿区内的主要岩土类型为粉细砂、砂质粘土及石盐层,均属内陆盐渍土。

粉细砂

主要分布于矿区的北部边缘地带,表层干燥,往下潮湿-饱和,松散-稍密,厚度0.20-2.00m,地下水位埋深0.49-2.20m,含水层为咸水和孔隙卤水层,承载力较低,在地震作用下易液化,工程地质性能较差,当作为地基时需进行处理。

砂质粘土

矿区内广泛分布，地表主要出露在矿区的西南部，厚度一般1.50-6.90m，埋藏深度0.30-2.20m，连续性和稳定性好，硬塑-可塑，渗透系数 7.02×10^{-3} - 2.6×10^{-4} m/d，隔水性能良好。

石盐

矿区中大部分地段均有分布，是卤水钾矿的载体，厚度变化较大，由矿区周边至中心，厚度逐渐增大。该层地表为坚硬盐壳，一般含有10-30%的粉砂、粘土，石盐晶体之间胶结紧密，孔隙较发育，根据在察尔汗地区进行的试验，石盐层抗压强度较高，大多在2.0-5.0Mpa，干密度 1.70g/cm^3 左右，因此，虽然为易溶盐，但盐湖地区干燥少雨，蒸发量大，该层的工程力学性质较好，可以满足建筑和修建采卤渠等工程需要。

矿区固体钾矿主要采用地表露天浅层开采，开采深度均在1.5m左右，不存在矿坑突水、井巷支护等问题；液体矿通过采卤渠集卤再抽至盐田进行蒸发产矿，卤渠不存在边坡失稳的问题，根据工程经验，卤渠深度5m以内边坡可采用1:0.00-1:0.10，深度超过10m的卤渠边坡可采用1:0.20-1:0.3。

工程地质条件预测评价

矿区内岩土类型均为盐渍土，盐渍土中的易溶盐遇淡水浸泡后溶解、流失，在自重压力和上部荷载作用下具溶陷的特性，因此，今后矿区较大规模引水溶矿时易破坏石盐骨架而产生地表溶陷、地面沉降等工程地质灾害。

矿区盐渍土类型主要为氯盐渍土，属强盐渍土、超盐渍土，对混凝土、金属材料具有极强的腐蚀性，因此在工程建设时要做好基础处理并按《工业建筑防腐蚀设计规范》采取防腐措施。

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2001）马海地区的抗震设防烈度为7度，设计地震分组第二组，设计基本地震加

速度值 0.10g。赛什腾山南麓与马海盐湖交接部位即是柴北缘深断裂带通过处，此断裂是一个目前仍在活动的古老断裂，与矿区同一构造带上相邻的大柴旦镇地区 2008 年曾发生 5.6 级地震，矿区开发过程中要提高防震灾意识，采取防震措施。

由于矿区无论是固体钾矿还是液体矿均属露天开采，在矿山的未来开采过程中一般不会产生和引发崩塌、滑坡、泥石流等其他不良工程地质问题。

矿床的工程地质条件的复杂程度应属简单类型。

10.5.3、环境地质

建筑晒卤盐田，需要粘土作隔水材料，矿区南及北部广泛分布的中更新统湖积粘土，含石膏粉砂之粘土及第三系的粘土，稍加分选便可使用。其它建筑材料，大部分也可就地取材。

矿区环境地质条件的复杂程度应划分为简单类型。

开采技术条件小结

矿区内卤水矿开采目的层为晶间潜卤水，含水层岩性以石盐为主。大部分地段富水性中等至强，少部分地段富水性弱，易于开采。

根据 2009 年的生产勘查和 2020 年核实资料可以看出：潜卤水的水位埋深从 0.20-1.28m 下降至 0.21-4.02m 最大下降值为 2.74m，含水层厚度从 1.67-14.98m 减至 0.34-13.90m。因此，目前存在的问题是随着大强度开采，卤水水位可能会持续下降，影响下步采矿活动，应采取补水措施增加固液转化，增加卤水的可采量。

矿区内的主要岩土类型为粉细砂、砂质粘土及石盐层，虽然均属盐渍土，但砂质粘土防渗性能好，承载力高，适宜修建盐田和作为一般工业与民用建筑基础持力层；石盐层中修建的采卤渠边坡稳定，不需支护。今后矿区水溶开采时需要防止地表溶陷。

另外，矿区岩土为盐渍土，对混凝土、金属等建筑材料具有极强的腐蚀性，在工程建设时需做好防腐措施。

矿区无原生环境地质问题，矿石及废弃物不易分解出有害组分，采矿活动没有对附近环境和水体产生污染。

根据现行规范并结合盐湖开发实际，马海钾矿区水文地质条件简单，工程地质条件简单，环境地质条件简单，故应属开采技术条件简单的矿床。

11、矿区开发现状

该矿山为多年生产的老矿山，企业各项设施齐全，生产经营正常。

12、评估方法的选取及确定、评估资料的评述

12.1、评估方法选取

根据《矿业权出让管理暂行规定》、《探矿权采矿权评估管理暂行办法》，并参照《矿业权评估指南》（2004年修订版）、《矿业权评估收益途径评估方法修改方案》（2006年）和《中国矿业权评估准则》（中国矿业权评估师协会，2008年8月）和《矿业权出让收益评估应用指南（试行）》和关于发布《矿业权出让收益评估应用指南（2023）》等综合确定评估方法。

根据《矿业权出让收益评估应用指南（2023）》适合采矿权评估方法有收入权益法、折现现金流量法两种。

12.3、评估方法的确定

矿山目前搜集的资料有《储量核实报告》及审查意见为本次评估提供了较为可靠的储量，该评估区部分已动用资源储量为184.95万 m^3 ，生产规模为25万吨/年，生产规模中型的采矿权，且矿山出让年限为7.4年，小于10年，满足收入权益法的条件。因此，评估人员认为本采矿权资料基本齐全、可靠，这些报告和有关资料基本达到采用收入权益法评估的要求，因此本次评估选取收入

权益法。其计算公式为：

$$P = \sum_{t=1}^n [SI_t \cdot \frac{1}{(1+i)^t}] \cdot K_s$$

式中：P-采矿权评估价值；

SI_t-年销售收入；

K_s-权益系数；

i-折现率；

t-年序号（i=1, 2, 3, …, n）；

n-评估计算年限。

12.4、《青海省冷湖镇马海钾矿区资源量核实报告》评述：

《资源量核实报告》由青海省第三地址勘查院于2021年编制。核实工作基本按评审后的设计执行，工作方法手段合适，该报告由青海省地质调查局矿产资源储量评审中心评审通过，评价认为：详细查明了固体钾盐矿层的数量、形态、规模、厚度等矿体和矿石质量特征。对固态、液态钾盐矿资源利用情况作了客观详实的评述，对矿山开采后主采矿层进行了探采对比，对矿区保有矿体勘查类型、工程间距的论述合理有据资源储量估算方法合理，估算结果基本可靠。

12.5、《青海省海西州冷湖镇马海盐湖钾矿矿产资源开发利用方案》评述

中蓝连海设计研究院有限公司于2007年12月编制了《青海省海西州冷湖镇马海盐湖钾矿矿产资源开发利用方案》，该方案依据国家有关法律、政策规定、地质勘查报告和矿产资源储量评审意见书编制的。方案主要开采技术和经济指标是合理的。

13、出让收益评估值

13.1、评估指标和参数的确定原则

13.1.1 矿山需有偿处置资源产量计算依据《储量核实报告》和企业提供的生产量统计表有关资料进行确定。

13.1.2、经济技术参数依据《储量核实报告》《开发利用方案》和参照《中国矿业权评估准则》等资料进行确定。

13.1.3、税费率依据有关税法及实施细则确定。

13.1.4、其他参数依据评估人员收集和市场调查所得。

13.2、评估参数的计算

13.2.1、动用资源量

一、出让氯化钾产品量

1、探矿权出让资源量：2002年6月27日青海省国土资源厅委托金石公司编制了《青海省大柴旦镇马海钾矿勘查区北部矿段探矿权评估报告书》（青金石评报字[2002]第013号），探矿权面积167.24Km²。该评估报告采用的评估方法为“地质要素评序法”，报告中未显示具体出让的资源量，探矿权转采矿权时间为2005年，则探转采出让资源量依据2004年《青海省冷湖镇马海钾矿区北部矿段详查报告》确定首次出让资源量。探转采办理时间为2005年12月31日。

依据《青海省冷湖镇马海钾矿区北部矿段详查报告》，2005年探矿权转采矿权（即2002年探矿权评估报告出让资源量）出让资源量如下：

固体KCL：122b储量40.64万吨，2M22储量23.13万吨，333储量25.36万吨，122b+2M22+333储量合计为89.12万吨。

液体KCL：122b孔隙度储量30.97万吨、给水度储量16.76万吨，333孔隙度储量22.27万吨、给水度储量14.19万吨，122b+333孔隙度储量54.73万吨、给水度储量32.13万吨。

固体氯化钾可采储量：依据2007年编制的《开发利用方案》（P34-35）。氯化钾产品量综合回收率：122b资源量综合回收率

61.39%（ $100.99 \div 164.51$ ）；2M22和333资源量综合回收率：综合回收率23.74%（ $75.68 \div 318.77$ ）。则本项目固体氯化钾综合回收率依据方案进行确定。

探矿权转采矿权出让122b资源量固体氯化钾(90%)产品量(给水度) = $40.64 \times 0.6139 = 24.95$ 万吨。

探矿权转采矿权出让2M22和333资源量固体氯化钾（90%）产品量（给水度） = $48.49 \times 23.74\% = 11.51$ 万吨。

液体氯化钾可采储量：依据2007年编写的《开发利用方案》（P34-35），122b给水度资源量氯化钾产品量综合回收率为46.68%（ $44.58 \div 95.5$ ），333给水度资源量氯化钾产品量综合回收率：地质系数0.7，综合回收率46.68%。则本评估项目液体氯化钾综合回收率依据方案进行确定。

探矿权转采矿权出让液体122b资源氯化钾产品量（给水度） = $16.76 \times 0.4668 = 7.82$ 万吨。

探矿权转采矿权出让液体333资源氯化钾产品量（给水度） = $14.19 \times 0.7 \times 0.4668 = 4.64$ 万吨。

出让氯化钾产品量 = $24.95 + 11.51 + 7.82 + 4.64 = 48.92$ 万吨

2、2005年采矿权出让产品量

依据《青海省冷湖镇马海钾矿区北矿段东南部采矿权评估报告》（青金石评报字[2005]第018号），2005年出让资源量如下：

固体氯化钾资源量：122b储量为40.64万吨，2M22储量为23.13万吨，333资源量为25.35万吨，共计为89.12万吨。

固体氯化钾可采储量 = $(40.64 + 23.13 + 25.35 \times 0.6) \times 40\%$ （综合回收率） = 31.59万吨。

90%的氯化钾产品量 = $31.59 \div 90\% = 35.10$ 万吨。

液体氯化钾资源量：122b孔隙度储量为30.96万吨，333孔隙度资源量为22.27万吨，共计为53.23万吨。

液体氯化钾可采储量= (30.96+22.27×0.6) ×40% (综合回收率) =17.73万吨。

90%的氯化钾产品量=17.73÷90%=19.70万吨。

固、液氯化钾产品量合计为54.80万吨。

3、2002年、2005年两次出让产品量合计（90%氯化钾）：

固体氯化钾产品量=24.95+11.51+35.10=71.56万吨

液体氯化钾产品量=7.82+4.64+19.70=32.16万吨

合计氯化钾产品量为 103.72 万吨。

二、评估动用氯化钾产品量

依据《储量核实报告》及评审意见书（青地调储评字（2021）24号）和依据2007年编制的《开发利用方案》，本次评估超出有偿处置价款资源和详查区动用资源全部可按2006年9月30日-2023年4月30日期间全部动用资源减去缴纳价款资源。

动用资源核实方法有两种，第一种利用2021年储量核实动用资源加2021年至2023年4月30日动用资源减去缴纳价款资源，即为评估资源。第二种方法利用企业实际生产数据核实动用资源量，减去缴纳价款资源，即为评估资源。

（一）、利用2021年储量核实报告确定动用资源

1 截止2020年11月30日动用资源量

根据《青海省冷湖镇马海钾矿区资源量核实报告》及评审意见书（青地调储评字（2021）24号）资源量统计，动用资源量统计截止时间为2020年11月30日。详见下表。

矿种		类型	动用量	备注
固体矿	KCL 主矿种	KZ	702.89	
液体矿	KCL 共生	KZ	174.35/113.04	分子为孔隙度，分
		TD	18.3/19.07	
	小计			

	MgCl ₂ 伴生	KZ	1270.72/803.15	母为给水度
	MgSO ₄ 伴生	KZ	84.32/63.4	
	NaCl伴生	KZ	545.58/464.98	
固体矿	MgCl ₂ 伴生	TD	497.47	

固体氯化钾可采储量：《青海省冷湖镇马海钾矿区资源量核实报告》（2021年11月）（第23页），盐田回收率78%，加工回收率56%，综合回收率为43.68%（78%×56%），则本项目固体氯化钾综合回收率依据《核实报告》进行确定。

说明：从马海钾矿区2023年溶采工程部署图、马海钾矿区固体KCL资源量计算平面图（1、2）、青海省冷湖镇马海钾矿区实际材料图中原地质储量中未溶采的储量全部进行了保有储量，因此动用量702.89万吨全部视为采出量，故不在考虑溶采系数。

固体氯化钾可采储量：

氯化钾可采储量=702.89×0.4368=307.02（万吨）

氯化钾产品量=307.02÷90%=341.13（万吨）

液体氯化钾可采储量：

氯化钾122b资源可采储量=113.04×0.4368=49.38（万吨）

氯化钾333资源可采储量=19.07×0.7×0.4368=5.83（万吨）

氯化钾总产品量=（49.38+5.83）÷90%=61.34（万吨）

依据2007年编写的《开发利用方案》P26页，1987年-2007年共生产钾肥165万吨[1987-2003年生产钾肥50万吨（全部为固体氯化钾生产的产量），2004-2007年生产钾肥115万吨（其中液体矿氯化钾生产的30万吨钾肥，液体钾肥平均每月为0.625万吨（30÷48），固体钾肥85万吨，平均每月为1.77万吨（85÷48））]。本次评估氯化钾产品量应扣除2004年-2006年9月30日动用生产钾肥量如下：固体氯化钾产品量应108.41万吨（50+1.77×33），液体氯化钾产品量为20.63万吨（0.625×33）。

截止2020年11月30日动用固体氯化钾产品量=截止2020年11月30日动用氯化钾产品量-2003年以前氯化钾产品量-2004年至2006年9月30日氯化钾产品量=341.13-108.41=232.72万吨，

截止2020年11月30日液体氯化钾产品量=61.34-20.63=40.71万吨。

根据青海中航资源有限公司提供的《青海中航资源有限公司马海钾矿钾肥产量统计表》，2021年生产氯化钾产品量8.80万吨，2022年生产氯化钾产品量10.80万吨，2023年1-4月生产氯化钾产品量1.8万吨。2021年-2023年4月全部为固体氯化钾。

本次评估固体氯化钾产品量（2006年9月30日-2023年4月30日）=232.72+8.80+10.8+1.8=254.12万吨。

本次评估液体氯化钾产品量（2006年9月30日-2023年4月30日）=40.71万吨。

2 利用实际生产氯化钾、氯化镁产品量统计

1、根据青海中航资源有限公司提供的《青海中航资源有限公司马海钾矿钾肥产量统计表》进行确定。生产量统计时间为2006年9月30日至2023年4月30日。

2006年10月-2008年氯化钾产量：

根据《开发利用方案》，2004年-2007年共生产钾肥为115万吨，年钾肥产量平均为28.75万吨，则2004-2007年钾肥产量为115万吨，2008年无任何资料，本次按2004年-2007年的平均进行计算，即28.75万吨/年。

2009年-2023年4月30日氯化钾产量总计140.96万吨，平均品位为86%，其中固体氯化钾产量为123.45万吨，液体为17.51万吨。

总计氯化钾产品量=115+28.75+140.96=284.71万吨。

3 钾镁肥产品量

根据青海中航资源有限公司提供的“青海中航资源有限公司

马海钾矿钾肥产量统计表”进行确定。钾镁肥生产量统计截止2023年4月30日。钾镁肥总生产量131405.16吨，动用氯化镁为212611.02吨。

说明：企业提供的生产量不包括2009年以前氯化钾产品量，且申报的动用氯化钾产品量与2021年《储量核实报告》动用资源量详相差较大，因此本次评估动用资源量采用2021年《储量核实报告》中的动用资源计算量。

（二）马海钾矿区评估核实超出已处置资源认定：

固体氯化钾产品量（2006年9月30日-2023年4月30日）
=254.12-71.56=182.56万吨。

液体氯化钾产品量（2006年9月30日-2023年4月30日）
=40.71-32.16=8.56万吨。

已消耗动用需有偿处置氯化镁量：截止2023年4月30日的氯化镁为21.26万吨。

说明：由于氯化镁为附带产品，本次氯化镁出让收益按基准价进行确定。

13.2.2、产品方案及生产规模

1、产品方案：

依据开发利用方案，本项目确定的产品方案为氯化钾（ $\geq 90\%$ ）。

2、生产规模：

依据企业实际生产情况和开发利用方案，氯化钾（ $\geq 90\%$ ）生产规模为25万吨/年。

13.2.4、矿山服务年限

根据矿床可采储量、矿山生产能力计算服务年限，公式如下：

$$T=Q/(A \times \beta)$$

式中：T-矿山服务年限

Q-矿山可采储量

A-矿山生产规模

β -产品品位

氯化钾矿山服务年限 = $(182.56 + 8.56) / 25 = 7.65$ 年

本项目计算的矿山服务年限为 7.4 年。则本项目确定矿山计算服务年限为 7.65 年。本次评估基准日为 2024 年 8 月 31 日，即 2024 年 9-12 月产量 8.33 万吨，2025-2031 年产量 25 万吨，2032 年 4 月产量 7.79 万吨。

13.3、产品销售价格及销售收入

氯化钾销售价格依据企业提供的《销售发票》《利润表》氯化钾销售价格进行确定。

氯化钾销售价格：

2019年9-12月氯化钾价格1498.47元/吨，2020年氯化钾价格1064.22元/吨，2021年氯化钾价格1697.25元/吨，2022年氯化钾价格2382.26元/吨，2023年氯化钾价格1651.38元/吨，2024年1-8月氯化钾价格1536.7元/吨。五年平均价格1638.38元/吨。

销售收入计算公式如下：

正常年份销售收入 = 生产规模 × 销售价格

详见附表 2。

13.4、折现率

依据国土资源部2006年第18号公告发布“采矿权评估折现率取8%”本次评估折现率取值为8%。

13.5、矿业权权益系数

本评估项目产品方案为90%氯化钾产品，则矿业权权益系数取值为化工产品精矿。鉴于本项目采用露天开采，埋深较浅，开采难度不大，水文地质条件简单，工程地质条件简单，总体看，其矿业权权益系数宜在取值范围内取中值偏上值。化工产品精矿矿

业权权益系数为2.5-3.5%。综合考虑确定本次评估矿业权权益系数取值为3.4%。

13.6、评估结果

氯化镁出让收益：本次评估氯化镁用于生产硫酸钾镁肥，未单独销售，故无价格，无法计算销售收入和评估值计算，故采用基准价计算氯化镁出让收益。氯化镁出让收益14.03万元

(21.26×0.66)。

“青海中航资源有限公司马海钾矿采矿权（部分已动用资源量）”需有偿处置的氯化钾产品量出让收益评估值为7747.52万元，需有偿处置的氯化镁出让收益评估值为14.03万元，出让收益评估值合计为7761.55万元，大写人民币柒仟柒佰陆拾壹万伍仟伍佰元整。

14、评估结果

青海省自然资源厅征收“青海中航资源有限公司马海钾矿采矿权（部分已动用资源量）”出让收益评估值为7761.55万元，大写人民币柒仟柒佰陆拾壹万伍仟伍佰元整。

15、有关问题的说明

15.1、评估结果有效期

根据中国矿业权评估师协会发布的《矿业权出让收益评估应用指南（2023）》，本项目评估目的是2006年9月30日-2023年4月30日动用资源出让收益提供参考意见，评估结果予以公开，本评估项目评估基准日为2024年8月31日。按有关规定，本评估结果有效期为一年，即本评估报告其评估结果自公开之日起一年内有效，超过该时期评估结果自行失效。

15.2、有关问题说明

(1)、根据评估委托书的要求，本次评估只是针对2006年9月30日至2023年4月30日无偿占有和部分已超出动用需有偿

处置资源，采矿权内其他盐湖资源本次不评估。生产量统计截止时间为 2023 年 4 月 30 日。

(2)、本次评估结果,是为青海省自然资源厅征收 2006 年 9 月 30 日至 2023 年 4 月 30 日无偿占有和部分已超出动用需有偿处置的氯化钾和氯化镁出让收益提供参考意见,本评估公司不对采矿权定价决策负责,本项目评估目的为委托人征收青海中航资源有限公司马海钾矿采矿权（部分已动用资源量）出让收益，不得用于其它目的使用。

(3) 本评估报告仅供委托方为本报告所列明的评估目的而作。评估报告的使用权归委托方所有，未经委托方和本评估机构同意，不得向他人提供或公开。除依据法律须公开的情形外，报告的全部或部分内容不得发表在任何公开的媒体上。

(4) 本次评估依据的委托方提供的有关文件材料是真实；若委托方提供的资料不真实或故意提供虚假资料造成评估结论与实际不符，本评估机构和评估人员不承担任何负责。

15.3、评估报告的事项调整

评估报告评估基准日后发生的影响委托评估采矿权部分已超出动用需有偿处置资源出让收益的期后事项，包括国家和地方的法规和经济政策的出台，利率的变动、矿产品市场价值的巨大波动等。本次评估在评估基准日后出具评估报告日期之前，未发生影响委托评估采矿权部分已超出动用需有偿处置资源出让收益的重大事项。在评估报告出具日期之后和本评估结论使用有效期内，如发生影响采矿权部分已超出动用需有偿处置资源出让收益的重大事项，不能直接使用本评估结论。若评估基准日后评估结论使用有效期以内储量等数量发生变化，在实际作价时应根据原评估方法对采矿权部分已超出动用需有偿处置资源出让收益进行相应调整；当价格标准发生重大变化而对采矿权部分已超出动用

需有偿处置资源出让收益产生明显影响时，评估委托人应及时聘请评估机构重新确定采矿权部分已超出动用需有偿处置资源出让收益。

15.4 其他责任划分

本公司只对本项目的评估结果是否符合职业规范要求负责，不对该采矿权定价决策负责。本项目评估结果是根据本项目特定的评估目的得出的采矿权价值，不得用于其他目的。报告中的分析、评价和结论是为支持评估结论而做出的，不对日后实际结果负责。如果使用本评估结果的时间超出有效期，本评估公司对应用此评估结果而对有关方面造成的损失不负任何责任。

16、评估报告假设条件

(1) 本项目拟定的未来正常生产年份矿山生产方式，生产规模，产品结构保持不变，且持续经营；

(2) 国家产业、金融、财税政策在预测期内无重大变化；

(3) 以现阶段采矿技术水平为基准；

(4) 市场供需水平符合本评估预期；

(5) 物价水平基本保持不变，产品销售价格符合本评估预期；

(6) 本评估结论是反映评估对象在本项目评估目的且现有用途不变并持续经营条件下，所确定的公平合理采矿权出让收益，未考虑将来可能承担的抵押、担保事宜以及特殊交易方可能追加付出的价格等对其评估价值的影响，也未考虑国家宏观经济政策发生变化以及遇有自然力和其他不可抗力对其出让收益评估价值的影响。若当前述条件发生变化时，评估结论将会失效。若用于其他评估目的时，该评估结论无效。

17、特别事项说明

1、本评估结论是依据公认的采矿权评估方法，在独立、客

观、公正的原则下做出的，并且是在未受到委托方及其他方面干预的情况下独立地评估估算的公平市场价值。本评估机构及参与本次评估人员与评估委托方之间无任何利害关系。

2、本次评估工作中评估委托方所提供的有关文件资料是本次评估的基础，相关文件资料提供方应对所提供的有关文件资料的真实性、合法性、完整性承担责任；若委托方提供的资料不真实或故意提供虚假资料造成评估结论与实际不符，本评估机构和评估人员不承担任何责任。

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

4、利用已过评估报告有效期评估结论所产生的一切后果，本评估机构及评估人员不承担任何责任。

5、伪造并使用本评估机构评估报告所产生的一切后果，本评估机构及评估人员不承担任何责任。

6、本评估报告含有若干附件，附件构成本评估报告的重要组成部分，与本评估报告正文具有同等法律效力。

7、本评估报告经本评估机构法定代表人、矿业权评估师（评估责任人员）、项目负责人签名，并加盖评估机构公章后生效。

18、评估报告提出日期

二〇二四年十一月十八日

19、评估责任人员

法人代表（印章）：

项目负责人（签名）：

矿业权评估师（签章）：

20、评估人员

许木元（高级地质工程师、矿业权评估师）

郝 瑞（高级会计师、矿业权评估师）

朵卫涛（矿业权评估师）

吴晓东（矿业权评估师）

任晓飞（矿业权评估师）

梁 佳（矿业权评估师）

杨玉香（矿业权评估师）

李欣洋

青海金石资产评估咨询有限责任公司

二〇二四年十一月十八日

附表目录

附表一青海中航资源有限公司马海钾矿采矿权（部分已动用资源量）出让收益评估价值汇总表

附表二青海中航资源有限公司马海钾矿采矿权（部分已动用资源量）出让收益评估价值估算表（2-1）（氯化钾）

青海中航资源有限公司马海钾矿采矿权（部分已动用资源量）出让收益评估价值估算表（2-2）（氯化镁）

青海中航资源有限公司马海钾矿采矿权（部分已动用资源量）评估价值汇总表

评估项目名称	产品名称	评估值
青海中航资源有限公司马海钾矿采矿权（部分已动用资源）采矿权	氯化钾	7747.52
	氯化镁	14.03
合计		7761.55

评估委托人：青海省地质调查局

评估基准日：2024年8月31日

评估机构：青海金石资产评估咨询有限责任公司

项目负责人：

制表：

附表二

青海中航资源有限公司马海钾矿采矿权（部分已动用资源量）评估价值估算表（2-1）（氯化钾）

评估委托人：青海省地质调查局		评估基准日：2024年8月31日											单位：人民币万元	
序号	评估年限	合计	2024年8月31日	2024.9-12	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032.1-4		
1	生产规模(万吨/年)	191.12		8.33	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00	7.79		
2	产品销售收入	313127.19		13647.71	40959.50	40959.50	40959.50	40959.50	40959.50	40959.50	40959.50	12762.98		
3	折现系数(r=8%)		1.0000	0.9747	0.9025	0.8356	0.7737	0.7164	0.6633	0.6142	0.5687	0.5266		
4	折现值			13302.42	36965.95	34225.76	31690.37	29343.39	27168.44	25157.32	23293.67	6720.99		
5	矿业权益系数(3.4%)			3.40%	3.40%	3.40%	3.40%	3.40%	3.40%	3.40%	3.40%	3.40%		
6	采矿权评估价值	7747.52		452.28	1256.84	1163.68	1077.47	997.68	923.73	855.35	791.98	228.51		

评估机构：青海金石资产评估咨询有限责任公司

项目负责人：

制表：

附表二

青海中航资源有限公司马海钾矿采矿权（部分已动用资源量）评估价值估算表（2-2）（氯化镁）

评估委托人：青海省地质调查局
 评估基准日：2024年8月31日
 单位：人民币万元

序号	评估年限	合计	动用资源量	基准价	调整系数	评估值				
1	评估值		212611.02	0.60	1.10	14.03				

评估机构：青海金石资产评估咨询有限公司

备注：氯化镁出让收益评估按基准价计算

项目负责人：

制表：