

## 目 录

青海省大柴旦镇青龙山金矿详查探矿权评估报告摘要 .....	1
青海省大柴旦镇青龙山金矿详查探矿权评估报告正文 .....	3
1、评估机构 .....	4
2、评估委托方 .....	4
3、探矿权人 .....	5
4、评估目的 .....	6
5、评估对象、评估范围及以往评估史 .....	6
6、评估基准日 .....	9
7、主要评估依据 .....	9
8、矿产资源勘查概况 .....	10
9、评估实施过程 .....	27
10、矿山生产建设概况 .....	28
11、评估方法 .....	28
12、评估参数的确定依据 .....	30
13、收入权益法主要技术经济参数 .....	31
14、地质要素评序法主要技术经济参数 .....	39
15、评估结论 .....	48
16、特殊事项说明 .....	48
17、矿业权评估报告使用限制 .....	49
18、评估报告日 .....	50
19、评估责任人员 .....	50
<b>附表</b>	
附表一 青海省大柴旦镇青龙山金矿详查探矿权评估价值估算表 .....	51
附表二 青海省大柴旦镇青龙山金矿详查探矿权（详查区）评估价值估算表 .....	52
附表三 青海省大柴旦镇青龙山金矿详查探矿权（详查区）评估销售收入估算表 .....	53
附表四 青海省大柴旦镇青龙山金矿详查探矿权（详查区）评估储量估算表 .....	54
附表五 青海省大柴旦镇青龙山金矿详查探矿权（普查区）评估价值估算表 .....	55

附表六 青海省大柴旦镇青龙山金矿详查探矿权（普查区）评估机械岩心钻探重置直接成本估算表 .....	56
附表七 青海省大柴旦镇青龙山金矿详查探矿权（普查区）评估 RC 岩粉钻探重置直接成本估算表 .....	58
附表八 青海省大柴旦镇青龙山金矿详查探矿权（普查区）评估槽探工程重置直接成本估算表 .....	59
附表九 青海省大柴旦镇青龙山金矿详查探矿权（普查区）评估其他实物工作量重置直接成本估算表 .....	64
附表十 青海省大柴旦镇青龙山金矿详查探矿权（普查区）评估效用系数评判表 ....	65
附表十一 青海省大柴旦镇青龙山金矿详查探矿权（普查区）评估价值指数评判表 ..	66
<b>附件</b>	
附件一 北京经纬资产评估有限责任公司营业执照 .....	67
附件二 北京经纬资产评估有限责任公司探矿权采矿权评估资格证书 .....	68
附件三 矿业权评估专业人员执业资格证书 .....	69
附件四 矿业权评估机构及矿业权评估师承诺函 .....	71
附件五 矿业权评估委托书 .....	72
附件六 矿业权评估委托方承诺函 .....	74
附件七 银泰资源股份有限公司营业执照 .....	75
附件八 上海盛蔚矿业投资有限公司营业执照 .....	76
附件九 矿业权评估资料提供方承诺函 .....	77
附件十 矿产资源勘查许可证（证号：T01120080402000383） .....	78
附件十一 “青海省大柴旦镇青龙山金矿详查坐标对照表”（青海省第一测绘院） ...	79
附件十二 青海大柴旦矿业有限公司营业执照 .....	80
附件十三 开采黄金矿产批准书（批准证国金字[2013]第 023 号） .....	81
附件十四 “关于《青海省大柴旦青龙山金矿青龙沟矿段 16600N-13800N 线详查报告》矿产资源储量评审备案证明”（国土资源部 国土资储备字[2014]263 号） .....	82
附件十五 “《青海省大柴旦青龙山金矿青龙沟矿段 16600N-13800N 线详查报告》矿产资源储量评审意见书”（北京中矿联咨询中心 中矿联储评字[2014]31 号） .....	83
附件十六 《青海省大柴旦青龙山金矿青龙沟矿段 16600N-13800N 线详查报告》 ...	113
附件十七 “关于《青海省大柴旦镇青龙山金矿普查报告》矿产资源储量评审备案证明”	

(国土资源部 国土资储备字[2014]292号) ..... 233

附件十八 《青海省大柴旦镇青龙山金矿普查报告》矿产资源储量评审意见书》(国土资源部矿产资源储量评审中心 国土资矿评储字[2014]88号) ..... 234

附件十九 《青海省大柴旦镇青龙山金矿普查报告》 ..... 265

附件二十 实物工作量统计表 ..... 341

附件二十一 价值指数评判表及地质要素评判专家相关资料 ..... 381

**附图**

附图一 青龙山金矿青龙沟矿段 16600N 号勘探线剖面图

附图二 青龙山金矿青龙沟矿段 M6、M7、M8、M9、M10、M11、M12、M13 矿体资源储量估算垂直纵投影图

# 青海省大柴旦镇青龙山金矿详查

## 探矿权评估报告

### 摘 要

经纬评报字（2017）第 022 号

**评估机构：**北京经纬资产评估有限责任公司

**评估委托方：**银泰资源股份有限公司

**探矿权人：**青海大柴旦矿业有限公司

**评估对象：**青海省大柴旦镇青龙山金矿详查探矿权

**评估目的：**银泰资源股份有限公司拟发行股份购买上海盛蔚矿业投资有限公司 99.78% 的股权，需要对上海盛蔚矿业投资有限公司下属公司青海大柴旦矿业有限公司拥有的“青海省大柴旦镇青龙山金矿详查探矿权”价值进行评估，本次评估即是为实现上述目的而向评估委托方提供在本评估报告中所述各种条件下和评估基准日时点上“青海省大柴旦镇青龙山金矿详查探矿权”的价值参考意见。

**评估基准日：**2016 年 12 月 31 日

**评估日期：**2016 年 11 月 28 日至 2017 年 2 月 28 日

**勘查工作程度：**普查、详查

**评估方法：**收入权益法（详查区）和地质要素评序法（普查区）

**主要评估参数：**青海省大柴旦镇青龙山金矿详查探矿权勘查程度达到详查区域范围内截止评估基准日保有岩金矿石量 615657 吨，金金属量 2390.33 千克，平均品位 3.88 克/吨；评估利用的资源储量为 419224.60 吨，金金属量 1642.89 千克，平均品位 3.92 克/吨；产品方案为合质金；采矿回采率为 90%，矿石贫化率为 10%，选、冶综合回收率为 81.62%；可采储量矿石量为 377302.14 吨，金金属量 1478.60 千克，平均品位 3.92 克/吨；生产规模为 9 万吨/年；矿山生产服务年限为 4.66 年；合质金销售价格为 260 元/克；折现率 8.82%；权益系数 5.80%。青海省大柴旦镇青龙山金矿详查探矿权勘查程度达到普查区域范围内评估利用实物工作量为钻探 5218.54m、RC 岩粉钻孔 370 米、槽探 8987.08m<sup>3</sup>、1/5000 地质测量 25 平方千米、1/500 地质剖面测量 8.17 千米、点距 50 米岩石剖面测量 29.52 千米、点距 20 米岩石剖面测量 8.26 千米、1/10000 激电剖面测量（长

导线,极距 50 米)20.12 千米;重置直接成本合计 11943984.87 元,间接费用 3583195.46 元。加权平均质量系数 1.15;勘查工作布置合理性系数 1.10;效用系数 1.27;价值调整系数 1.30。

**评估结论:** 经评估人员尽职调查和当地市场分析,按照探矿权评估的原则和程序,选取适当的评估方法和评估参数,得出“青海省大柴旦镇青龙山金矿详查探矿权”评估价值为 4007.95 万元人民币,大写人民币肆仟零柒万玖仟伍佰元整。

**评估有关事项声明:**

本报告评估结论的使用有效期为一年,即从评估基准日起一年内有效,有效期自 2016 年 12 月 31 日至 2017 年 12 月 30 日。超过一年此评估结论无效,需重新进行评估。

本报告仅供委托方为本报告所列明的评估目的以及报送有关主管机关审查而作。评估报告所有权归委托方所有。提请报告使用者根据国家法律法规的有关规定,正确理解并合理使用矿业权评估报告,否则,评估机构和矿业权评估师不承担相应的法律责任。除法律法规规定以及相关当事方另有约定外,未征得矿业权评估机构同意,矿业权评估报告的全部或部分内容不得被摘抄、引用或披露于任何公开媒体。

**特别事项说明:**

青海省大柴旦镇青龙山金矿详查探矿权原矿产资源勘查许可证(证号:T01120080402000383)有效期限截止至 2016 年 10 月 15 日。

青海省大柴旦镇青龙山金矿详查探矿权原矿产资源勘查许可证(证号:T01120080402000383)载明的勘查面积为 49.05 平方千米(有效期限截止至 2016 年 10 月 15 日)。2016 年底,青海大柴旦矿业有限公司向国土资源部申请矿产资源勘查许可证延续,申请的勘查区面积缩减变更为 30.660 平方千米,截至本评估报告日,相关延续变更手续仍在办理过程中。

本次评估的青海省大柴旦镇青龙山金矿详查探矿权勘查区范围(30.660 平方千米)内地质工作勘查程度分为普查区(29.52 平方千米)和详查区(1.14 平方千米),探矿权人青海大柴旦矿业有限公司已向相关国土资源主管部门申请详查区设置采矿权,截至本评估报告日,相关申请手续正在办理过程中。

根据《青海省大柴旦青龙山金矿青龙沟矿段 16600N-13800N 线详查报告》,本次评估的青海省大柴旦镇青龙山金矿详查探矿权详查区(1.14 平方千米)范围内保有岩金矿资源储量由两部分组成:①“青海大柴旦矿业有限公司青龙沟金矿采矿权”(采矿权人为青海大柴旦矿业有限公司,采矿许可证载明的开采深度下限为 3450 米)下部,属本项目“青

海省大柴旦镇青龙山金矿详查探矿权”界外资源量；②青海省大柴旦镇青龙山金矿详查探矿权勘查区内的青龙滩 323 矿点。上述两部分资源储量均参与了本次评估计算。

**重要提示：**

以上内容摘自《青海省大柴旦镇青龙山金矿详查探矿权评估报告》，欲了解本评估项目的全面情况，应认真阅读评估报告全文。

法定代表人：

项目负责人：

矿业权评估师：

北京经纬资产评估有限责任公司

二〇一七年二月二十八日

# 青海省大柴旦镇青龙山金矿详查 探矿权评估报告

经纬评报字（2017）第 022 号

北京经纬资产评估有限责任公司接受银泰资源股份有限公司的委托，根据国家有关探矿权评估的规定，本着客观、独立、公正、科学的原则，按照公认的探矿权评估方法，对银泰资源股份有限公司拟发行股份购买上海盛蔚矿业投资有限公司 99.78%的股权涉及的“青海省大柴旦镇青龙山金矿详查探矿权”进行了评估。本公司评估人员按照必要的评估程序对委托评估的“青海省大柴旦镇青龙山金矿详查探矿权”进行了实地勘察、市场调查与询证，对委托评估的“青海省大柴旦镇青龙山金矿详查探矿权”在 2016 年 12 月 31 日所表现的价值进行了估算。现将探矿权评估情况及评估结论报告如下：

## 1、评估机构

机构名称：北京经纬资产评估有限责任公司；

注册地址：北京市海淀区西直门北大街 45 号时代之光名苑 D 座 1502 室；

法定代表人：刘忠珍；

“探矿权采矿权评估资格证书”编号：矿权评资[1999]001 号；

统一社会信用代码：91110108101361323J。

## 2、评估委托方

名称：银泰资源股份有限公司。

统一社会信用代码：911525007116525588；

公司类型：其他股份有限公司(上市)；

企业住所：西乌珠穆沁旗巴拉嘎尔高勒镇哈拉图街；

法定代表人：杨海飞；

注册资本：108161.607 万人民币元；

成立日期：1999 年 06 月 18 日；

营业期限：1999 年 06 月 18 日至长期；

经营范围：许可经营项目：无 一般经营项目：企业自有资金投资；投资管理服务；工程技术咨询服务；工程和技术研究和试验发展；机械设备租赁；房地产开发经营；物

业管理；商品批发贸易（许可审批类商品除外）；商品零售贸易（许可审批类商品除外）。（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。）

银泰资源股份有限公司（证券简称：银泰资源；证券代码：000975）于2000年6月8日在深圳证券交易所挂牌交易。公司系由原重庆乌江电力股份有限公司更名而来，重庆乌江电力股份有限公司系根据中华人民共和国有关法律的规定，于1999年5月20日经重庆市人民政府渝府[1999]90号文批准，由重庆乌江电力集团公司为主发起人，联合重庆市黔江县小南海（集团）公司、重庆市黔江开发区水电工程建筑安装公司、重庆市黔江开发区水电物资供销公司和重庆乌江锰业（集团）有限责任公司共同发起设立。经中国证监会证监发行字[2000]40号文核准，公司于2000年向社会公开发行人民币普通股（“A股”）8000万股，并于2000年6月8日挂牌上市。经公司2002年第二次临时股东大会决议，公司由“重庆乌江电力股份有限公司”更名为“南方科学城发展股份有限公司”。2013年3月19日，公司在广州工商完成变更登记，公司名称由“南方科学城发展股份有限公司”变更为“银泰资源股份有限公司”，英文名称由“Science City Development Public Co., Ltd.”变更为“Yintai Resources Co., Ltd.”。主营业务为银铅锌矿开采利用及矿产品销售。

### 3、探矿权人

名称：青海大柴旦矿业有限公司（Qinghai Dachaidan Mining Ltd.）；

统一社会信用代码：9163000071040064X4；

公司类型：有限责任公司（中外合作）；

住所：青海省海西州大柴旦行委；

法定代表人：安玉坤；

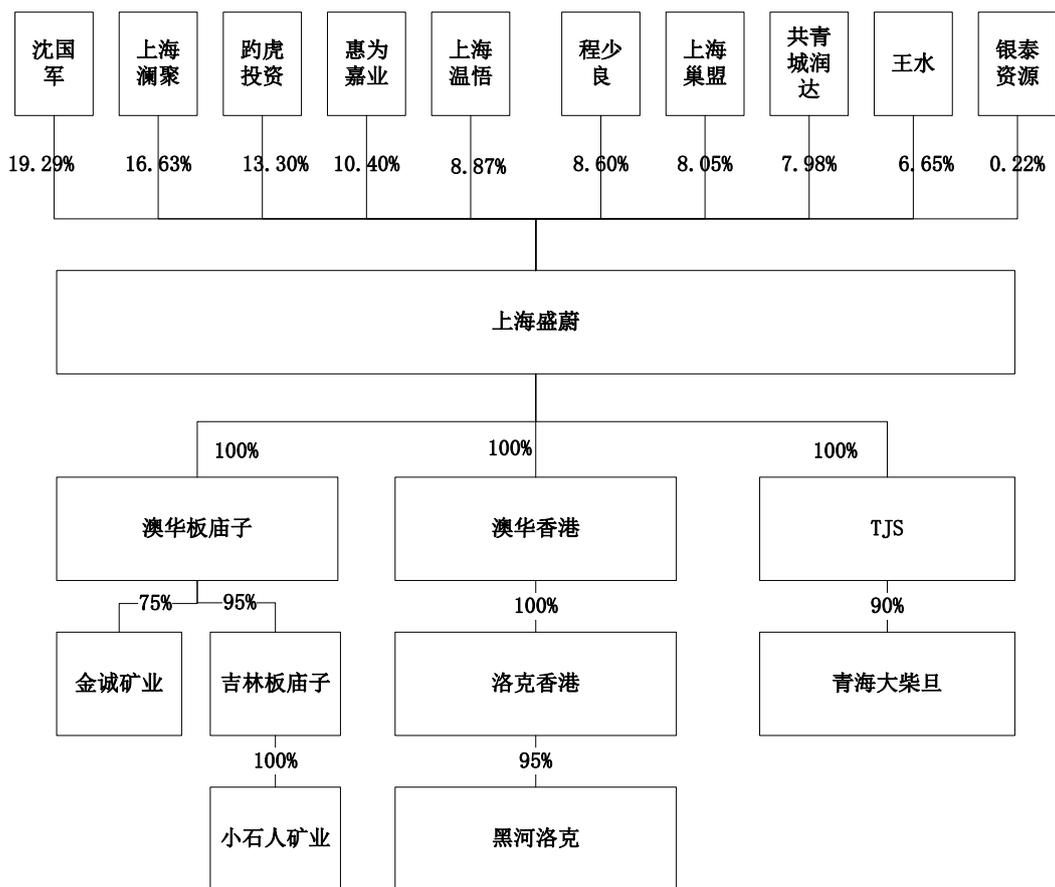
注册资本：2400万美元；

成立日期：2000年07月11日；

营业期限：2000年07月11日至2030年07月10日；

经营范围：地质勘探、矿山建设、金矿采矿、选冶；相关产品销售（含硫酸，许可证有效期至2018年12月20日）。（以上项目经营范围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）。

青海大柴旦矿业有限公司系上海盛蔚矿业投资有限公司下属公司，上海盛蔚矿业投资有限公司及其下属企业的股权结构如下：



#### 4、评估目的

银泰资源股份有限公司拟发行股份购买上海盛蔚矿业投资有限公司 99.78% 的股权，需要对上海盛蔚矿业投资有限公司下属公司青海大柴旦矿业有限公司拥有的“青海省大柴旦镇青龙山金矿详查探矿权”价值进行评估，本次评估即是为实现上述目的而向评估委托方提供在本评估报告中所述各种条件下和评估基准日时点上“青海省大柴旦镇青龙山金矿详查探矿权”的价值参考意见。

#### 5、评估对象、评估范围及以往评估史

##### 5.1 矿权设置情况

青海省大柴旦镇青龙山金矿详查探矿权原矿产资源勘查许可证证号：T01120080402000383；探矿权人：青海大柴旦矿业有限公司；地理位置：青海省海西州大柴旦镇；图幅号：J46E010018，J46E011018；勘查面积：49.05 平方千米；有效期限：2014 年 10 月 15 日至 2016 年 10 月 15 日；勘查单位：青海省第一地质矿产勘查院；发证机关：国土资源部。

2016 年底，青海大柴旦矿业有限公司向国土资源部申请矿产资源勘查许可证延续。根据青海省第一测绘院出具的“青海省大柴旦镇青龙山金矿详查坐标对照表”，“青海省

大柴旦镇青龙山金矿详查探矿权”延续申请的勘查区面积缩减变更为 30.660 平方千米，勘查区范围由以下 15 个拐点坐标圈定：

拐点号	1954 北京坐标系		WGS84	
	X 坐标	Y 坐标	经度	纬度
0	4254783.776	16624357.774	94° 25' 26"	38° 25' 00"
1	4252898.262	16626513.673	94° 26' 54"	38° 23' 58"
2	4249297.933	16626628.004	94° 26' 56"	38° 20' 01"
3	4248341.953	16626643.011	94° 26' 56"	38° 21' 30"
4	4248345.035	16626837.258	94° 27' 04"	38° 21' 30"
5	4247419.541	16626827.516	94° 27' 03"	38° 21' 00"
6	4247425.274	16627191.772	94° 27' 18"	38° 21' 00"
7	4246505.912	16627570.648	94° 27' 33"	38° 20' 30"
8	4246012.519	16627578.444	94° 27' 33"	38° 20' 14"
9	4245549.965	16627585.752	94° 27' 33"	38° 19' 59"
10	4241903.913	16629126.035	94° 28' 34"	38° 18' 00"
11	4241935.983	16631118.676	94° 29' 56"	38° 18' 00"
12	4247882.288	16630994.557	94° 29' 55"	38° 21' 13"
13	4247882.288	16629545.113	94° 28' 55"	38° 21' 14"
14	4254817.797	16626541.298	94° 26' 56"	38° 25' 00"

2013 年 8 月，青海省第一地质矿产勘查院在该矿进行了地质勘查工作，提交了《青海省大柴旦镇青龙山金矿普查报告》，该次普查工作覆盖区为 49.05 平方千米，并对勘查区范围内的青龙滩 323 矿点（14 条金矿体）和万洞沟金铜矿点（8 条矿体）资源储量进行了估算。2014 年 8 月 12 日，国土资源部矿产资源储量评审中心以“《青海省大柴旦镇青龙山金矿普查报告》矿产资源储量评审意见书”（国土资矿评储字[2014]88 号）对该普查报告予以评审，国土资源部于 2014 年 10 月 27 日以“关于《青海省大柴旦镇青龙山金矿普查报告》矿产资源储量评审备案证明”（国土资储备字[2014]292 号）予以备案。

青龙滩 323 矿点（14 条金矿体）和万洞沟金铜矿点资源储量估算范围

项目	拐点编号	坐标（1954 北京）		坐标（1980 西安）		标高（米）	面积（Km <sup>2</sup> ）
		X	Y	X	Y		
青龙滩 323 矿点 Au	E	4242900	16630550	4242827	31630548	3580 ~ 3325	0.16
	F	4242900	16630850	4242827	31638548		
	G	4242457	16631181	4242384	31631179		
	H	4242349	16630923	4242276	31630920		
万洞沟 金铜矿点 Cu	E'	4254070	16625535	4253997	31625533	3438 ~ 3370	0.034
	F'	4254070	16625789	4253997	31625787		
	G'	4253930	16625789	4253857	31625787		
	H'	4253930	16625535	4253857	31625533		

2014年4月，北京金有地质勘查有限责任公司在勘查区历史工作的基础上，着重对勘查区范围内的青龙滩323矿点进一步开展了地质勘查工作，提交了《青海省大柴旦青龙山金矿青龙沟矿段16600N-13800N线详查报告》。资源储量估算范围由以下10个拐点坐标圈定，其中拐点1~拐点4范围为“青海大柴旦矿业有限公司青龙沟金矿采矿权”（采矿权人同为青海大柴旦矿业有限公司，采矿许可证载明的开采深度下限为3450米）下部；拐点5~拐点10范围为青龙滩323矿点（包含2013年普查报告资源储量估算的青龙滩323矿点）。2014年6月30日，北京中矿联咨询中心以“《青海省大柴旦青龙山金矿青龙沟矿段16600N-13800N线详查报告》矿产资源储量评审意见书”（中矿联储评字[2014]31号）对该详查报告予以评审，国土资源部于2014年8月25日以“关于《青海省大柴旦青龙山金矿青龙沟矿段16600N-13800N线详查报告》矿产资源储量评审备案证明”（国土资储备字[2014]263号）予以备案。

详查区资源储量估算范围

项目	拐点 编号	坐标（1954 北京）		坐标（1980 西安）		标高 （米）	面积 （Km <sup>2</sup> ）
		X	Y	X	Y		
采矿权 平面范围 内，开采 深度以下	1	4244947	31630177	4244881	31630070	3450 ~ 3393	0.12
	2	4245005	31630310	4244939	31630203		
	3	4244262	31630633	4244196	31630526		
	4	4244204	31630500	4244138	31630393		
青龙滩 323 矿点	5	4242900	31630371	4242834	31630265	3555 ~ 3314	1.02
	6	4242900	31630850	4242834	31630743		
	7	4243466	31630850	4243400	31630743		
	8	4243466	31631198	4243400	31631092		
	9	4241929	31631223	4241863	31631117		
	10	4241915	31630372	4241849	31630266		

## 5.2 以往矿业权评估史

根据青海大柴旦矿业有限公司相关人员介绍及评估人员调查了解，青海省大柴旦镇青龙山金矿详查探矿权属探矿权申请在先，不属于国家出资勘查形成的矿产地，无需进行探矿权价款处置。且根据探矿权人介绍，该探矿权以往未进行过探矿权价值评估，无矿业权评估史。

## 5.3 矿山历史开发及生产情况概况

本次评估的“青海省大柴旦镇青龙山金矿详查探矿权”与其毗邻的“青海大柴旦矿业有限公司滩间山金矿采矿权”和“青海大柴旦矿业有限公司青龙沟金矿采矿权”均属

青海大柴旦矿业有限公司拥有。

1994年青海省第一地质矿产勘查大队与大柴旦镇合作成立了青海大柴旦金龙矿业开发有限公司滩间山金矿，开始对金龙沟矿区的金矿资源进行开发。1995年开始对原生矿进行地下开采，生产工艺采用浮选~焙烧~氰化的工艺流程，金回收率约为82%。该矿2003年至2006年处于停采状态。自2007年开始进入正常生产状态。

青海省大柴旦青龙沟金矿是青海省第一地质矿产勘查大队于1993~1994年发现的。矿石经多年开采，主矿体M2可露采部分已开采完毕，自2009年开始至今，一直处于探矿及生产准备期阶段，未进行任何开采生产。

#### 5.4 评估对象及评估范围

根据银泰资源股份有限公司出具的“矿业权评估委托书”，本项目评估对象为：“青海省大柴旦镇青龙山金矿详查探矿权”。

结合上文所述，根据银泰资源股份有限公司的委托，本次确定评估的矿区范围即为上述青海省第一测绘院出具的“青海省大柴旦镇青龙山金矿详查坐标对照表”载明的勘查区范围，评估对象为上述范围内“青海省大柴旦镇青龙山金矿详查探矿权”。截止评估基准日，未发现该矿存在矿业权权属争议情形。

#### 6、评估基准日

根据《中国矿业权评估准则》对评估基准日的时限要求及委托方经济行为涉及目的，本项目评估确定的评估基准日为2016年12月31日。

#### 7、主要评估依据

- 7.1 《中华人民共和国矿产资源法》(1996年主席令第74号);
- 7.2 《矿产资源勘查区块登记管理办法》(1998年国土院令第240号);
- 7.3 《矿产资源储量评审认定办法》(国土资发[1999]205号);
- 7.4 《矿业权出让转让管理暂行规定》(国土资发[2000]309号);
- 7.5 《矿业权评估管理办法(试行)》(国土资发[2008]174号);
- 7.6 《固体矿产资源/储量分类》(GB/T17766-1999);
- 7.7 《岩金矿地质勘查规范》(DZ/T0205-2002)、《铜、铅、锌、银、镍、钼矿地质勘查规范》(DZ/T0214-2002);
- 7.8 《固体矿产勘查/矿山闭坑地质报告编写规范》(DZ/T0033-2002);
- 7.9 《矿产资源综合勘查评价规范》(GB/T25283-2010);
- 7.10 “关于实施《矿业权评估收益途径评估方法修改方案》的公告”(国土资源部)

2006 年第 18 号);

7.11 《矿业权评估收益途径评估方法修改方案》;

7.12 《中国矿业权评估准则》(中国矿业权评估师协会公告 2008 年第 5 号, 国土资源部公告 2008 年第 6 号);

7.13 《矿业权评估参数确定指导意见》(中国矿业权评估师协会公告 2008 年第 6 号, 国土资源部公告 2008 年第 7 号);

7.14 《中国矿业权评估准则(二)》(中国矿业权评估师协会公告 2010 年第 5 号);

7.15 《地质调查项目预算标准(2010 年试用)》(中国地质调查局, 2009 年 10 月);

7.16 “矿业权评估委托书”(银泰资源股份有限公司);

7.17 矿产资源勘查许可证(证号: T01120080402000383);

7.18 “青海省大柴旦镇青龙山金矿详查坐标对照表”(青海省第一测绘院);

7.19 开采黄金矿产批准书(批准证国金字[2013]第 023 号);

7.20 “关于《青海省大柴旦青龙山金矿青龙沟矿段 16600N-13800N 线详查报告》矿产资源储量评审备案证明”(国土资源部 国土资储备字[2014]263 号);

7.21 “《青海省大柴旦青龙山金矿青龙沟矿段 16600N-13800N 线详查报告》矿产资源储量评审意见书”(北京中矿联咨询中心 中矿联储评字[2014]31 号);

7.22 《青海省大柴旦青龙山金矿青龙沟矿段 16600N-13800N 线详查报告》;

7.23 “关于《青海省大柴旦镇青龙山金矿普查报告》矿产资源储量评审备案证明”(国土资源部 国土资储备字[2014]292 号);

7.24 “《青海省大柴旦镇青龙山金矿普查报告》矿产资源储量评审意见书”(国土资源部矿产资源储量评审中心 国土资矿评储字[2014]88 号);

7.25 《青海省大柴旦镇青龙山金矿普查报告》;

7.26 评估人员收集的其它有关资料;

7.27 其他。

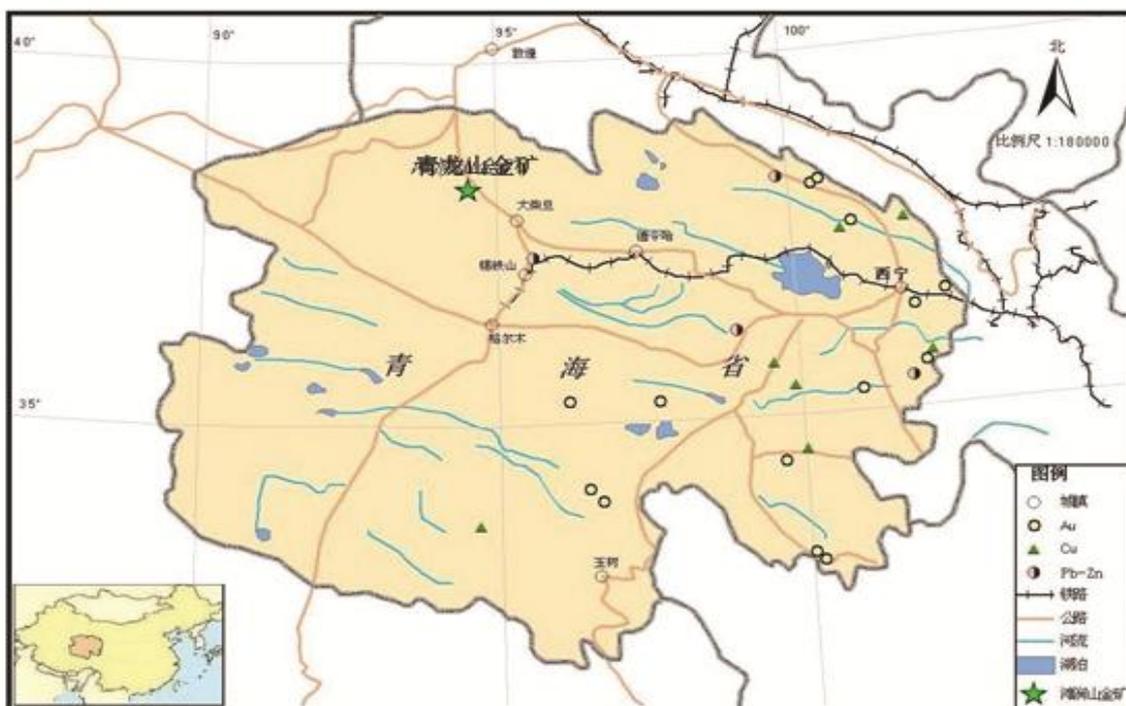
## 8、矿产资源勘查概况

“青海省大柴旦镇青龙山金矿详查探矿权”勘查区较大, 区内地质工作勘查程度分为普查区和详查区, 以下内容主要摘自详查区内提交的《青海省大柴旦青龙山金矿青龙沟矿段 16600N-13800N 线详查报告》, 普查区内的地质勘查工作概况主要摘自《青海省大柴旦镇青龙山金矿普查报告》。

### 8.1 交通位置、自然地理及经济概况

青海省大柴旦镇青龙山金矿详查勘查区位于青海省海西蒙古族藏族自治州大柴旦行政委员会大柴旦镇内，矿区位于大柴旦镇北西 95 千米处，区内交通以汽车运输为主。敦（煌）～格（尔木）公路在勘查区北侧经过。由勘查区向南东至大柴旦镇运距为 104 千米，其中简易公路 30 千米；大柴旦镇向东，北线经德令哈、乌兰至西宁市，南线经格尔木、都兰、茶卡至西宁市；勘查区向西茶（卡）～茫（崖）公路通花土沟、茫崖；勘查区向北东有公路通冷湖镇、甘肃敦煌市。勘查区至宁（西宁）～格（尔木）铁路最近的锡铁山站运距约 190 千米；至兰新铁路的柳园站运距 300 千米。勘查区距最近的国内航空港敦煌市和格尔木市的公路距离均 300 余千米。敦煌每天有航班至北京、西安、兰州、乌鲁木齐、西宁等城市。格尔木每周有到西宁的航班，西宁市至北京、上海、广州、武汉、成都、乌鲁木齐、西安每天均有定期航班。交通较为方便(详见交通位置图)。

勘查区位于柴达木盆地北缘赛什腾山系南东段的青龙沟、独尖山。青龙山四周为冲积物堆积的大戈壁滩，属高原山区，海拔一般高 3200～3800 米，以 3300～3600 米为多，最大相对高差 600 米，一般比高 200 米。青龙沟海拔 3600 米，最高点独尖山海拔 4135.40 米，最低点细晶山海拔 3101.50 米。地形切割剧烈，山势陡峻，冲沟发育，山体基岩裸露。



该区水系极不发育，各沟谷平时均为干沟，仅夏季下雨时有短暂洪水，但很快渗入地下而消失。勘查区东约 3 千米，有噶唠河发源于勘查区北东土尔根大坂与马海大坂间的山谷谷地。由于大量渗透在山前即成为干河床，向南进入马海大坂后始泄而汇集成河。

河流由北向南泄流，属常年性流水，其流量为 23587~38275 立方米/日，流迳 20 千米后进入马海盆地，在其北部全部渗入地下，占马海盆地地下水补给资源 10%，噉唠河水水质成弱碱性，水质较差，但尚可饮用，可作为工业用水及饮用水的水源。

区内具典型大陆性高原型气候特点：干燥寒冷，冬长夏短，多风少雨，日照时间长，日温差大。据大柴旦气象站近几年气象资料，年降水量平均 86.8 毫米，年蒸发量达 2219 毫米，雨季主要集中于 7~8 月份；最高月平均气温 20.6~23.0℃（7~8 月），最低月平均气温 -17.1~-25.0℃，多在 12 月至翌年 2 月，年平均气温 0.8~2.3℃。勘查区风沙颇大，春季最大风力 8.9 级，秋季最大风力 8 级，各月均以西和西北风最多。每年 11 月至翌年 2 月为冰冻期。

雨季部分年份有短时期的大雨、暴雨，金龙沟、各大干沟谷、河谷有短暂的洪水汇集，形成灾害性天气。

勘查区地处荒漠，植被稀少，主要为骆驼刺；仅噉唠河两岸 300~400 米范围内生长较茂盛的红柳、芦苇、牧草及骆驼刺等植物，为本区之天然带状绿洲。勘查区南西 20 余千米马海农场为规模较大的人工绿洲。野生动物有黄羊、野兔、鸟类、鼠类等。

区内人口稀少，且主要集中在大柴旦镇、锡铁山镇；邻近的县市人员分别集中于格尔木市、冷湖镇。地方经济以矿业开发为主，主要有矿产开采、加工；次为化工、交通运输业、社会服务行业等。目前尚无规模型的农牧业基地。生活、生产物资均需从外地运入。

勘查区周围燃料能源丰富。勘查区南西 5.5 千米有长堤煤矿，较大型煤矿有距勘查区 40 千米的高泉煤矿和鱼卡煤矿，还有大柴旦以东的大头羊、绿草山、大煤沟煤矿等，生活及生产用煤可就地解决，距勘查区不远的冷湖、格尔木、花土沟炼油厂，可提供各种工业油料。勘查区位于仙（南八）敦（煌）输气管道的北东侧，距离较近，可接分管道，利用天然气。

## 8.2 地质工作概况

1993~1994 年，青海省地球物理勘查院对其在青龙沟发现的三条金矿（化）体和一条铜镍矿化带，用 40~120 米间距进行了探槽控制，共圈定小金矿体 7 条、铜镍矿体 1 条，并做了 1:5 千平面地质草测。

1996 年青海省第一地质矿产勘查大队在对 I、II 金矿化带的石英脉型金矿（化）体进行了深部钻探验证，因 I、II 金矿化带上矿（化）体的地表规模小，连续性差、延深浅，从而在深部工程中未能圈定金矿（化）体。后经加强地表找矿，II 金矿化带发现了 201、

202号蚀变石英闪长玢岩脉型金矿体，于201号矿体段做了1:1千平面地质草测，并对青海省地球物理勘查院所发现的金矿（化）体和铜镍矿带做了进一步评价工作。

1996~1998年青海省第一地质矿产勘查大队在青龙沟及其外围进一步开展普查工作，该普查区范围为6.07平方千米，包括东、西两勘查矿区8条矿体参与资源量估算。于1999年12月提交了“青海省大柴旦镇青龙沟矿区金矿普查报告”。青海省地质矿产勘查开发局以青地勘[2001]77号文对该报告进行了批复。

2003年青海省第一地质矿产勘查大队主要进行矿区采坑测量和地质采样等检查工作，对东矿区M1、M2和M3矿体资源量进行了复核，2004年4月提交了《青海省大柴旦镇青龙沟矿区采矿权范围金矿资源量复核报告》。青海省国土规划研究院于2004年4月29日对该报告以青国土规储核字（2004）10号文进行了审批。2004年4月29日，该报告在青海省国土资源厅以青国土资储审备字[2004]11号文予以备案。

2003~2005年，青海省第一地质矿产勘查大队在勘查区对M2进行储量核实。

2007年12月，青海省第一地质矿产勘查大队对青龙沟采矿权范围内的矿体进行了资源储量核实，编制了《青海省大柴旦青龙沟矿区金矿资源量核实报告》，于2008年2月4日送交国土资源部矿产资源量评审中心评审。2008年9月4日，国土资源部以国土资储备字〔2008〕162号矿产资源量评审备案证明予以备案。

2013年8月，青海省第一地质矿产勘查院在该矿进行了地质勘查工作，提交了《青海省大柴旦镇青龙山金矿普查报告》。2014年8月12日，国土资源部矿产资源储量评审中心以“《青海省大柴旦镇青龙山金矿普查报告》矿产资源储量评审意见书”（国土资矿评储字[2014]88号）对该普查报告予以评审，国土资源部于2014年10月27日以“关于《青海省大柴旦镇青龙山金矿普查报告》矿产资源储量评审备案证明”（国土资储备字[2014]292号）予以备案。

2014年4月，北京金有地质勘查有限责任公司在该矿进行了地质勘查工作，提交了《青海省大柴旦青龙山金矿青龙沟矿段16600N-13800N线详查报告》。2014年6月30日，北京中矿联咨询中心以“《青海省大柴旦青龙山金矿青龙沟矿段16600N-13800N线详查报告》矿产资源储量评审意见书”（中矿联储评字[2014]31号）对该详查报告予以评审，国土资源部于2014年8月25日以“关于《青海省大柴旦青龙山金矿青龙沟矿段16600N-13800N线详查报告》矿产资源储量评审备案证明”（国土资储备字[2014]263号）予以备案。

勘查区（延续申请的勘查区面积 30.660 平方千米）历年来完成的主要实物工作量统计表

序号	工作项目	比例尺	计算单位	工作量	备注
1	岩石剖面测量	1:1 万	km	50.78	
2	岩石剖面测量	1:2 千	km	8.26	
3	地质填图	1:5 千	km <sup>2</sup>	25.00	
4	勘探线剖面测量	1:5 百	km	8.17	
5	激电中梯（长导线）剖面测量	1:1 万	km	20.12	
6	机械岩芯钻		m	28671.05	其中青龙滩 323 矿点范围内 23452.51
7	RC 粉钻		m	3751.00	其中青龙滩 323 矿点范围内 3381
8	槽探		m <sup>3</sup>	9046.00	其中青龙滩 323 矿点范围内 58.92

### 8.3 矿区地质概况

#### 8.3.1 地层

中元古界万洞沟群：分布于青龙山勘查区及其南东部金龙沟矿区，为一套区域变质的绿片岩相浅变质岩系，原岩为一套碳酸盐岩和碎屑岩系。由于断裂破坏，顶底出露不全，厚度大于 2000 米。地层总体呈北西~南东向展布，北西窄，向南东逐渐变宽，总体走向 NW330~340°，倾向北东或南西，倾角 65~85°，局部呈直立，按岩性组合可分为上下两个岩组，组间多呈断层接触，局部为整合接触。下岩组出露于青龙沟向斜的南西翼和青龙沟背斜的核部。岩性主要为厚层状白云石大理岩和条带状白云石大理岩，硅化大理岩，上部夹炭质绢云千枚岩。上岩组勘查区中分布最广，出露面积约为 1.3 平方千米。是金矿化赋存的层位。岩石普遍含有炭质，颜色灰黑色。主要岩性为斑点状炭质绢云千枚岩，炭质绢云千枚岩及白云母钙质片岩，及白云石大理岩夹层。在青龙沟背斜的北段出露最宽为 650 米，一般 300~400 米。由灰黑色碳质绢云千枚岩、“斑点状”碳质绢云千枚岩夹白云母钙质片岩（变质砂岩）、绿泥绢云石英片岩、白云母石英片岩、片理化大理岩等组成。该岩组与下伏下岩组呈断层接触，局部为整合接触关系。片理化较弱时定名为变质砂岩。

第四系：按成因类型有冲洪积物、坡残积物及人工堆积，均不整合覆于万洞沟群之上。冲洪积物分布于冲沟中，有冲洪积砂、砾石等组成；坡残积物主要以岩石碎块为主；人工堆积由人工废石构成。

### 8.3.2 构造

详查区位于青龙沟复向斜的东南段。区内褶皱和断裂发育，总体走向为北北西~南南东向，与区域主构造线方向一致。

青龙沟复向斜由其核部的次一级背斜和两侧的次一级向斜组成。勘查区内只出露核部的次一级背斜（青龙沟背斜）和西侧的次一级向斜（青龙沟向斜）。青龙沟背斜控制着青龙沟矿段主要金矿体的分布（编号为M2，M1和M3的矿体）。青龙沟向斜的西翼控制着西矿区石英脉型金矿体的分布。

青龙沟背斜：分布于青龙沟下游，位于青龙沟复向斜核部的东南段。走向长度为2.3千米，两端被第四纪覆盖，轴面产状 $55^{\circ} \angle 70^{\circ}$ 。褶皱呈紧闭形，向南东倾伏，枢纽产状 $155^{\circ} \angle 25^{\circ}$ 。褶皱形态较完整。北东翼较缓，产状 $93^{\circ} \angle 42^{\circ}$ ；南西翼较陡，产状 $252^{\circ} \angle 68^{\circ}$ 。背斜核部由万洞沟群下岩组组成，并发育更次一级的褶曲。两翼由万洞沟群上岩组组成。其翼部层间构造破碎蚀变带发育，具金矿化。

详查区内断裂构造比较发育，主要有北北西向的逆断层组和近东西向的平移断层组。

北北西逆断层：勘查区内分布最广的断层，与区域构造线方向一致，多为顺层的韧性断裂和走滑断裂，规模大小不等，通常延伸数百米以上，各断层大致平行排列。走向多在 $330^{\circ} \sim 350^{\circ}$ 。断层面倾向北东，倾角 $65^{\circ} \sim 80^{\circ}$ 。沿断裂有明显的褪色带、破碎蚀变带等形成。断层面呈舒缓波状，具压扭性和逆冲性。带内岩石破碎，揉皱强，挤压片理、糜棱岩化等发育。其构造形迹具多期次活动的特点。该组断裂为成矿期矿液活动通道，它既是导矿构造，又是容矿构造。详查区内矿体都受这组层间断裂所控制。

近东西向断层：通常规模较小，延伸不远，多成组出现。断面倾向北，或近于直立。多属平移断层性质，水平错距不大，一般数米左右。这组断裂多错断北北西向的逆断层，属成矿期后的断层。青龙沟主矿体（M2）即被该组断裂所错断。

### 8.3.3 岩浆岩

区内岩浆岩种类比较齐全，从超基性岩，基性岩，中性岩到酸性岩都有出露。侵入岩和喷出岩都有分布。产出形式有岩株和岩墙。产出时期主要为加里东期（基性及超基性侵入岩和中性喷出岩），次为华力西期（酸性侵入岩）。

超基性岩：沿断层侵入于万洞沟群和滩间山群之间，是黑山沟超基性岩体的东延部

分。呈条带状断续展布，主要为暗绿色橄榄岩、辉橄岩及灰黄色菱镁岩，次为辉石角闪岩、角闪辉石岩等。该类岩石在测区内蚀变强烈，以蛇纹石化、石棉化、菱镁矿化为主，次为绿泥石化、碳酸盐化、滑石化、硅化等。

基性岩：分布于勘查区的西侧边缘，呈带状侵入于青龙沟向斜南西翼的万洞沟群下岩组白云石大理岩中，为黑山辉长岩体的东段，是勘查区出露面积最大的岩体，由辉长岩组成。辉长岩受构造变形变质和热液蚀变作用形成含黑云母绿泥绿帘阳起片岩，具变余辉长结构和含长结构、鳞片柱粒状变晶结构，片状构造、块状构造。岩石蚀变非常强烈，以阳起石化和帘石化为主，次为绢云母化、绿泥石化。

喷出岩：零星出露于矿区的西南角，为一套中酸性的火山碎屑岩（变安山岩），组成滩间山群岩组的底部。

辉长岩脉：分布于详查区北西侧，主要沿北西向逆冲断层组成群展布，规模较大，长度 200 米~2 千米，宽一般 5~20 米，最宽达 60 米。岩石具辉长结构、变余辉长结构，块状构造。矿物组成：辉石 40%~45%、斜长石 30%~35%、绿泥石 10%左右、绿帘石 8%左右、石英 3%左右、金属矿物 6%左右等。由于所处构造位置不同，其蚀变有很大差异。离层间构造破碎蚀变带远者，岩石蚀变不明显；近者，岩石蚀变强，以绢（白）云母化、绿泥石化、碳酸盐化、铜矿化为主，次为黑云母化和弱硅化等，并具有明显的褪色现象。

闪长岩：分布于勘查区中部即青龙沟下游西侧，沿次级断裂构造带展布，侵入于万洞沟群上岩组中。一般规模不大，长 400~920 米，宽 80~130 米。具中~细粒结构、快状构造。岩石蚀变不明显，局部地段具绿泥石化、绿帘石化和铜矿化。

斜长花岗斑岩：勘查区中出露较少，规模较小。岩石具斑状结构，块状构造。由斑晶和基质组成，斑晶为斜长石和石英，含量达 45%，其中斜长石多已碳酸矿化；基质由石英 20%~25%、斜长石 25%~30%、绢云母 5%等组成。由于受构造作用，多形成斜长花岗斑岩质片麻岩，与金矿化有一定的关系。

#### 8.3.4 变质作用

详查区为变质岩的分布区，变质岩占矿区面积的 90%以上，变质作用以区域变质为主，动力变质和热液交代变质次之。

区域变质作用：矿区内的万洞沟群、滩间山群普遍遭受了区域变质作用而形成低绿片岩相变质岩系。

动力变质作用：由构造运动和岩浆活动引起，原岩由于发生塑性变形、揉皱、片理化等形成碎裂岩、糜棱岩、构造片岩。该类岩石主要分布在断裂带和侵入岩（脉）附近，

多呈狭长带状展布。

热液交代变质作用：由构造运动和岩浆活动引起，受其影响的岩石普遍发生硅化、白云母化、碳酸盐化、绿泥石化、绢云母化、黄铁矿化等蚀变。与金矿化关系密切的蚀变作用主要为硅化和黄铁矿化。

#### 8.3.5 围岩蚀变

金矿床蚀变、矿化类型有：黄铁矿化，绢云母化，硅化，赤铁矿化，以及铁白云石化。

黄铁矿化：多发生于炭质千枚岩和蚀变的变质砂岩中。炭质千枚岩中，早期交代作用形成的黄铁矿产于空晶石变斑晶中，以及在页理面上呈细小的透镜状和细脉状产出。当交代作用强度较弱时，形成很细小的黄铁矿微粒；交代作用较强时，变斑晶炭质层的内外边缘都发生黄铁矿化交代作用，有时甚至整个炭质层和变斑晶都被黄铁矿交代。光从手标本上肉眼判断变斑晶黄铁矿交代和脉状黄铁矿交代在时间上的先后，抑或是同时发生，都是很困难的。另外还有一些厚达 0.2 毫米的黄铁矿细脉切穿了所有这些特征但并没有产生位移，与页理面呈大约  $70^{\circ}$  至  $80^{\circ}$  的交角。还有一些黄铁矿细脉切穿上述所有黄铁矿脉体，绕过黄铁矿交代的变斑晶，其厚度也大致和其它黄铁矿细脉相当。

变质砂岩中的黄铁矿多为致密浸染状，或成集合体，或呈细密分散状。有时在裂缝中也见头发丝状黄铁矿细脉或网状细脉。变质砂岩中也见细小的石英脉，但其边缘不甚清楚，似乎是玉髓质的东西，且很少含硫化物。

变质砂岩中的黄铁矿多为致密浸染状，或成集合体，或呈细密分散状。有时在裂缝中也见头发丝状黄铁矿细脉或网状细脉。变质砂岩中也见细小的石英脉，但其边缘不甚清楚，似乎是玉髓质的东西，且很少含硫化物。

有的金成细小的微粒包裹在黄铁矿中的石英晶粒中，但绝大部分金粒是直接包裹在黄铁矿和毒砂晶粒中。银出现在银金矿中，但在硫锑铜银矿和含银的硫砷镍矿中也有记录。

经过对地表、钻孔内的岩石样进行岩石学分析，发现有的黄铁矿晶形成完整的立方体状，内部结构均一，被认为是成矿期前的产物，可能是成岩期或者变质期间形成。另外还发现一种成矿期的黄铁矿，形状不规则，呈拉长状，表面一层（外带）富砷和金，或者晶形呈五角十二面体，内部为带状结构。毒砂与黄铁矿交织共生在一起，成板条状晶形，长度 0.01 ~ 0.10 毫米。

黄铁矿化在地表经风化之后，在千枚岩中常成淡黄色的团块，实为黄钾铁矾，是氧

化矿的良好标志。

绢云母化：炭质千枚岩、变质砂岩中均很发育。为原岩中的斜长石的蚀变产物，其含量高者可达 50% 以上。由于变质程度的差异，局部绢云母更显示白云母矿物特点。

硅化：是良好的找矿标志，在白云质大理岩中均很发育。硅化强弱在很大程度上指示着成矿作用的强弱，有随着远离矿体而逐渐减弱的空间分布规律。

赤铁矿化：多处于矿化蚀变带的外带，常见于千枚岩中，颜色成暗红色团块状，也是一种良好的找矿标志。

铁白云石化/褐铁矿化：出现在矿化蚀变带的最外带，紧邻赤铁矿化带，在千枚岩的裂缝中成淡黄色细脉状出现。

## 8.4 矿体地质

### 8.4.1 矿体特征

勘查区内 41 条矿体分布在 16600N ~ 13800N 勘探线之间。M2 矿体规模较大，其它矿体规模较小，多数由一到两个钻探工程控制，其中 M21 号、M24 号矿体规模较大，为详查区主矿体。矿体命名原则按照由北往南从 M6 到 M44 依次命名。

M2 矿体：青龙沟金矿区主矿体（M2）形态呈一东倾的简单板状，向深部局部有分支，在走向和倾向上都有很好的稳定连续性。矿体为蚀变的变质砂岩，顶底板一般为硅化的白云质大理岩。在地层序列中，顶板大理岩之上一般不再有大理岩层存在。矿化域厚度一般数米至十多米。矿体呈似层状和透镜状，走向 337° 倾向总体北东，倾角 60° 至近乎直立，走向控制长度约 730 米，在 15840N 线以南和 16480N 线以北变薄尖灭。在矿体内，高品位带呈条带状或团块状分布。控制高品位带分布的原因尚不十分清楚。一些观点认为向南侧伏的次级线理和小褶曲控制着矿化域内高品位带的分布。在走向上，矿体还受数条小规模横向断裂错断，但断距都不大，最大的一条位于剖面 15960N 至 16080N 之间，近地表错距约 5 米，深部错距似乎有增大的趋势，错距小于 10 米。平均厚度为 8.17 米，平均品位  $6.70 \times 10^{-6}$ ，品位变化系数 172.60%，有用组分分布不均匀。经多年开采，剩余矿体在 3510 米标高以下。

M21 矿体：位于 14425 ~ 14275 勘探线，矿体走向 337°，倾向北东或南西，倾角近直立，由 QD142、QD229、QD227、QD175、QD156、QD156、QD241、QD177 等 7 个钻孔控制。矿体赋存于 3538 ~ 3338 米标高之间，埋藏深度 28 ~ 132 米之间。矿体呈脉状、透镜状，有膨胀收缩、分枝复合的特点，控制矿体走向长度为 110 米，倾向延深 100 米。矿体品位一般  $2.72 \times 10^{-6}$  ~  $5.31 \times 10^{-6}$ ，平均品位  $3.83 \times 10^{-6}$ ，品位变化系数 108.8%，有用组分

分布较均匀。矿体单工程厚度最小 3.59 米，最大 12.09 米，平均厚度 8.00 米，厚度变化系数 65.20%，厚度变化稳定。

M24 矿体：位于 14325~14150 勘探线，矿体走向 334°，倾向南西，倾角近直立，矿体由 QD255、QD252、QD250、QD178、QD154、QD180、QD242、QD236、QD233、QD182、QD153、QD163、QD228、QD231、QD181、QD143、QD147 等 17 个地表钻孔控制，矿体赋存在 3505~3378 米标高之间，矿体埋深 59~187 米。矿体呈脉状、透镜状。矿体控制走向长度为 140 米，控制倾向延深 130 米。矿体品位一般  $2.27 \times 10^{-6}$ ~ $11.58 \times 10^{-6}$ ，平均品位  $4.64 \times 10^{-6}$ ，品位变化系数 98.60%，属有用组分分布均匀。矿体单工程厚度最小 2.21 米，最大 8.04 米，平均厚度 4.00 米，厚度变化系数 70.20%，属厚度变化稳定。

#### 8.4.2 矿石质量

矿物成分主要有：自然金，（含砷）黄铁矿，毒砂，黄铜矿，白云石，白云母/绢云母，石英，斜长石，石墨等。

自然金：为浅黄色，高反射率，低硬度 2.5~3.5，比重 12.5~15.5。呈显微粒状、微细粒状、细小叶片状、树枝状，粒径一般为 0.0058~0.03 毫米。在矿石光片见最大一粒为 0.10 毫米×0.16 毫米。呈星点浸染状不均匀赋存于脉石矿物中，常几粒集中一处分布。

黄铁矿：主要载金矿物，为浅黄色，高反射率，高硬度，均质。呈它形~半自形~自形粒状、细小针点状或不规则集晶，以它形或针点状为主，针点状者粒径小于 0.01mm，其它粒径一般为 0.01~0.15 毫米。自形程度较高者晶形多呈立方体或五角十二面体，以立方体为主。呈星点状浸染状不均匀分布于碳酸盐、石英矿物颗粒中或其粒间，常相对集中呈断续线纹状集合体大致定向排列，少数沿脉石矿物裂隙分布。

毒砂：为亮白色，高反射率，高硬度，非均质性。呈自形~半自形长柱状，粒径 0.01~0.05 毫米，最大者为 0.2 毫米，常与黄铁矿紧密嵌生。呈浸染状不均匀分布于脉石矿物中，有时相对集中呈断续线纹状分布。

白云石：主要脉石矿物。呈它形微粒-细粒状，粒径 0.1~0.5 毫米，大者可达 0.6 毫米，彼此紧密镶嵌分布，构成岩石的主体。常被压扁、拉长，并沿长轴方向大致定向排列。

石英：主要载金矿物，自然金呈不同形状少量赋存于石英晶隙间。它与白云石共同构成矿石的主要脉石矿物，呈它形粒状，粒径为 0.1~0.5 毫米，不均匀地散布于白云石矿物粒间或在绢（白）云母条纹间混生或呈不规则线纹状、细脉状、团粒状集合体分布

于岩石裂隙中。

绢云母：主要呈鳞片状、片状、纤维状晶体集合体产出。常与石英不均匀混生，并沿长轴方向呈大致平行的条纹状绕过白云石等矿物分布，或沿岩石裂隙呈不规则团粒状分布。

粒状结构：黄铁矿、毒砂、白云石、石英等呈不等粒的它形~半自形~自形粒状。

包含结构：呈显微粒状~细粒状自然金包裹于微细粒黄铁矿中。

交代结构：褐铁矿沿黄铁矿边缘进行交代。

充填结构：自然金、黄铁矿等沿脉石矿物微裂隙充填产出。

鳞片结构：矿石中自然金以鳞片状出现，比较分散。

根据主要金属矿物黄铁矿的产出状态，将矿石主要构造分为：

稀疏浸染状构造：黄铁矿等金属矿物集合体或单晶，呈星散状分布于矿石中。

线纹状构造：黄铁矿、毒砂等金属矿物集合体呈线状顺层分布。

脉状构造：黄铁矿、褐铁矿等金属矿物集合体呈短脉状沿脉石矿物裂隙或顺层分布。

片状构造：矿石中黄铁矿、白云石、石英、云母等矿物由于构造的作用，矿物常被压扁、拉长，并沿长轴方向大致定向排列，常显清晰片理，且与围岩片理产状一致。

金矿物的产出形式主要为自然金，少量为含银自然金，微量为金银矿，其金属分布率分别为 67.47%、17.65%、5.88%。矿石中自然金的嵌布形式可分为裂隙间隙金、矿物晶隙金及包裹体金三大类，以前者为主。

金的主要产出形式为结晶态的自然金。金的赋存状态以矿物晶隙金和裂隙间隙金为主，包裹体金次之。金在各种矿物中的分布率见表 4-2。经显微镜下观察表明，这部分金为自然金，呈矿物晶隙金和裂隙间隙金形式产出于白云石、硫化物、石英、绢云母中。

在青龙山详查区伴生有益组分 Ag、Cu、Fe、Zn、Pb、Mo 的含量非常低，均达不到伴生组分综合利用的标准，不能回收利用。有害组分 As、P、C、S 含量也非常低，不会影响矿石中金的回收。

按氧化程度，矿石可分为氧化~混合矿石、原生矿石。

矿石工业类型为贫硫化物含金矿石。

主矿体的直接底板围岩为硅化白云石大理岩，顶板围岩为闪长岩，接触界面十分清楚。底板大理岩比较稳定，厚度从几十厘米到大于十米。顶板闪长岩厚度较薄，厚几十厘米到 2~3 米，走向上和倾向上都不太稳定，常发生尖灭。

矿体内岩性单一，主要为石英斑岩，矿化程度比较均匀，仅在 16320N 勘探线 3545

米~3515米标高有一小夹石。

### 8.5 矿石加工技术性能

全浮选工艺流程试验：采用二粗三精二扫的浮选流程，可得到含金  $27.2 \times 10^{-6}$  的低品位金精粉，金回收率为 83.88%；金精粉含硫 21.61%，硫回收率为 82.21%。基本实现了该矿中主要含金矿物的回收，并且伴生元素硫也得到了有效的回收。对所得低品位金精粉进行金硫分离，可得到含金  $53.6 \times 10^{-6}$  的高品位金精粉，对原矿金回收率为 66.18%；得到含金  $9.55 \times 10^{-6}$ 、含硫 24.37% 的含金硫精矿，对原矿金回收率为 17.70%，对原矿硫回收率为 55.66%。

浮选尾矿氰化浸出试验：损失在尾矿中的金有  $0.57 \times 10^{-6}$ ，损失率为 16.12%。为了最大限度的回收含金矿物，对浮选尾矿进行氰化浸出处理。浮选尾矿来自浮选富集所得的浮选尾矿，金分析品位为  $0.62 \times 10^{-6}$ 。该富集尾矿不再进行二次磨矿，直接进行氰化浸出。实验条件：氰化钾  $1000 \times 10^{-6}$ ，浸出浓度 40%，浸出时间 24 小时，石灰  $3000 \times 10^{-6}$ ，PH13~14。浮选尾矿氰化浸出合计作业金浸出率为 81.63%，对原矿金回收率合计为 13.16%，浸出效果较好。

金精粉氰化浸出试验：浮选金精粉主要组成为含金矿物和黄铁矿，因此可供选择的氰化浸出原则流程有直接氰化浸出和焙烧氰化浸出两种。为了能合理的选择该矿适宜金精粉浸出的入选金精粉产出方式以及金精粉浸出的最佳流程，进行了不同产品、不同流程的金精粉浸出探索试验。在相同浸出条件下，不同流程对原矿金回收率相差不大，均在 76% 左右，因此选择浮选~浮选金精粉直接氰化浸出流程方式最佳。试验结果显示，浮选金精粉氰化浸出合计金作业浸出率为 90.71%，对原矿金回收率合计为 76.50%。经过对全浮选流程和原矿浮选~尾矿氰化浸出~金精粉氰化浸出流程的探索，全浮选流程金回收率为 83.88%，回收率指标偏低；原矿浮选~尾矿氰化浸出~金精粉氰化浸出流程金总回收率为 89.66%，较全浮选提高了 5.78%。但是由于浮选尾矿入浸品位偏低，且入浸尾矿量大，在实际应用中尾矿浸出成本较大，经济效益不合算，所以在实际生产中通常不对尾矿做浸出处理，仅处理金精粉，这样金回收率又会降低一部分。

原矿全泥氰化浸出试验：矿浆浓度 30%，石灰  $3000 \times 10^{-6}$ ，PH 10~11，氰化钾  $3000 \times 10^{-6}$ ，浸出时间 24 小时，洗水：100mL/次·3 次，通过磨矿细度试验表明，磨矿细度-0.074 毫米 84% 效果最佳。84% 之后金浸出率增加幅度不大。

通过上述四种流程对比，由于原矿中金主要以裸露和半裸露自然金为主，因此原矿全泥氰化浸出效果较好，金浸出率达到了 90.71%。

采用原矿全浮选流程，矿石中的金、硫均得到了有效回收，可得到含金 27.2g/t 的低品位金精粉，金回收率为 83.88%；金精粉含硫 21.61%，硫回收率为 82.21%。

采用浮选~金精粉金硫分离流程，可得到含金  $53.6 \times 10^{-6}$  的高品位金精粉，金回收率为 66.18%，硫回收率为 26.55%；得到含金  $9.55 \times 10^{-6}$ 、含硫 24.37% 的含金硫精矿，金回收率为 17.70%，硫回收率为 55.66%。金总回收率和硫总回收率与全浮选流程相同。

采用原矿浮选~尾矿氰化浸出~金精粉氰化浸出流程，尾矿氰化浸出对原矿金回收率合计为 13.16%，金精粉氰化浸出对原矿金回收率合计为 76.50%，流程合计金总回收率为 89.66%。

根据四种流程金回收率的差异比较，最终推荐选矿流程为原矿全泥氰化浸出流程。

2006 年以来，矿山采用原矿浮选~焙烧~氰化浸出提金工艺流程浮选~焙烧~氰化浸出工艺流程，取得了较好的选矿效果和经济效益。

综上，本次评估的勘查区位于青龙山矿区探矿权内，与临近的采矿权紧密相连且处于同一构造成矿带内，矿石性质、结构、组分以及有用组分含量基本一致，且本次勘查区是为临近的青龙沟采矿权扩界提供资源依据，未来矿山生产不必建立单独的选矿系统，青龙沟金矿现有工艺多年生产以来一直比较稳定，各项指标均能满足青龙山金矿青龙沟矿段矿石加工的需要，矿山实际生产过程中采用混采混选的方式。根据目前选矿厂选矿工艺及近三年技术指标，通过技术改造，尾矿品位逐年下降，浮选回收率逐年提高，至 2013 年原矿入选品位  $3.47 \times 10^{-6}$ ，尾矿品位  $0.53 \times 10^{-6}$ ，由于该矿区矿石含 As、C，属于难选冶矿石，矿山浮选回收率达到 85.66%，回收率较高，本次勘查区内尽管采用的边界品位略低，但矿床品位达到  $4.00 \times 10^{-6}$ ，能够满足选冶工艺的需要。因此推荐未来矿山建设继续使用青龙沟金矿现有的生产选矿工艺流程，即原矿浮选~焙烧~氰化浸出提金工艺流程。

## 8.6 开采技术条件

### 8.6.1 水文地质条件

勘查区地形坡度利于自然排水，矿床充水主要来源为基岩裂隙潜水与构造裂隙带水，其次为第四系松散沉积物中的孔隙潜水。矿体及顶板裂隙较发育，在天然状态下补给条件差，富水性弱，以存储水为主，随着开采深度的加大，上部第四系孔隙潜水和裂隙水可通过导水裂隙运移、下渗到矿坑增加涌水量，影响矿坑排水，因此该矿床为顶板直接充水的裂隙充水矿床。

### 8.6.2 工程地质条件

勘查区内断裂、褶皱构造发育，新构造运动强烈，地形切割剧烈，山势陡峻，沟谷深切，冲沟发育，山体基岩裸露，少有植被覆盖。区内出露岩石较坚硬，岩体整体性较好。岩矿石中裂隙、节理不太发育，且破碎程度较低，一般均呈密实块状，仅靠近褶皱轴部和断裂带附近的岩矿石破碎，且裂隙、劈理、片理发育，而区内矿体受构造严格控制，大都发育在构造带内。故虽然整体上岩体的稳定性较好，但局部受构造作用形成挤压密集片理化带中的岩体的稳定性差，在今后的矿床开采中应注意提防顺层滑塌、塌帮、掉块、崩塌等不良工程地质问题。综上所述，矿床工程地质条件中等。

#### 8.6.3 环境地质条件

矿区地处强烈上升和深切割的高原高山荒漠区，植被稀少，主要为骆驼刺，仅噶唠河两岸 300~400 米范围内生长较茂盛的红柳、芦苇、牧草及骆驼刺等植物，为该区之天然带状绿洲，勘查区西南约 20 余千米马海农场为规模较大的人工绿洲。该区主要地质灾害为风沙和地震等，由于勘查区气候干旱、缺水，不具备崩塌、滑坡和泥石流等地质灾害发生的必要条件，但每年雨季（7、8 月份）和初春冰雪融化时期，仍应注意防范此类灾害发生。

勘查区内白云石大理岩、碳质绢云千枚岩及构造带内放射性强度普遍在 30~40  $\gamma$  间，均未超出国家标准（70  $\gamma$ ），说明该勘查区未造成放射性污染。但勘查区未进行区外放射性测量工作，故矿山在后续工作中须补充该项工作，查明勘查区放射性特征及背景值，以确保人员在安全、无害环境中生产作业。

#### 8.6.4 开采技术条件综述

矿区内无地表水体，地下水贫乏，埋藏较深，且储量较小。矿区大气降水稀少，属于内陆干旱区。矿区内施工的各钻孔中均未见涌水现象，终孔后孔内无水，为干孔。详查区未采矿体均赋存在当地最低侵蚀基准面以下。地下水类型主要为基岩裂隙水和溶蚀裂隙水，富水性弱。矿区水文地质条件属简单型。

矿区中出露的岩石主要有白云石大理岩、碳质绢云千枚岩、变质砂岩、片岩等，除千枚岩相对硬度较低外，其它都比较坚硬。一般完整岩体的稳定性较好，安全坡度角为 40°。工程地质条件复杂程度中等。

矿区自然环境恶劣，植被覆盖较少，主要地质灾害是风沙和地震灾害等；未发现热害；放射性危害情况还有待进一步查明；矿区附近无大的污染源；地下水总硬度较高，已超过《地下水环境质量标准》Ⅲ类要求，同时也超过《生活饮用水卫生标准》要求，原生水环境质量较差。矿区属地质环境质量中等矿区。

综合上述水文、工程、环境地质条件，依据《矿区水文地质工程地质勘查规范》（GB12719-91）和《固体矿产勘查规范总则》（GB/T13908-2002），该矿床开采技术条件类型确定为第Ⅱ类第4型，即以工程地质和环境地质问题为主的开采技术条件中等型（Ⅱ~4型）。

## 8.7 普查区工作质量评述

### 8.7.1 矿床勘查类型的确定

普查区各含矿带连续性好，但构造带较为复杂，带内矿体的厚度、品位、矿石工业类型等沿地表走向和倾向方向上变化较小。勘查类型属第Ⅱ勘查类型。

### 8.7.2 工作方法的选择及其有效性

首先开展了全区地表的普查找矿工作，以异常检查和发现金矿化线索为目的，基本完成了全区1:5000地质测量工作，针对区内存在的1:1万土壤异常利用1:1万岩石剖面进行了检查，之后针对前期工作中所发现的金高含量区段和地质测量过程中发现的矿化蚀变带利用1:2000岩石剖面和槽探进行了检查和揭露验证，发现了汇通沟、小紫山西、路通沟、绿石岭等金高含量点；另外，对前期工作中未完全检查的部分化探异常进行了补充检查工作。同时，由于区内青龙滩地表第四系松散堆积物较为发育，为了了解第四系覆盖层下岩石中金元素富集情况，采用RC钻探工程进行了原生晕取样工作，并利用钻探工程择优对区内原生晕金异常和金高含量地质体进行了深部验证，发现了青龙滩323金矿带。故普查工作充分遵循了面上展开、点上突破、以点带面的工作原则。形成了以面积性地质测量和较为系统的岩石地球化学剖面测量为主，并利用槽探、地表钻探等工程进行验证、追索的普查工作模式。

### 8.7.3 勘查工作质量评述

#### 8.7.3.1 地质工程测量

矿区测量所采用的仪器先进、方法得当，各项精度指标均按规范要求进行。勘探线长度相对误差按设计要求为1/700，实测勘探线长度最大相对误差为1/2000，高差相对误差为1/3等距，实测最大高差相对误差为0.40米。工程点（钻孔）在平面图上相对点位中误差为0.5毫米，小于规范要求（0.6~0.8毫米），高程中误差小于1/6等高距。矿区各项测量成果都符合测量质量要求，满足地质工作的需要。

#### 8.7.3.2 地质测量

1:5千地质测量利用1:5万地形图放大而成的地形图作为野外工作手图，在填图工作开展前首先测制了1:500地质剖面，统一了岩性认识、定名，划分了填图单位。1:5

千地质测量记录客观、翔实、重点突出，同时加强了对破碎蚀变带的追索及其形态、产状和规模的研究。地质点的定测网度基本为  $100 \times 50$  米，在山体极陡，人员无法到达地段，则放弃或放稀了部分地质观测路线。地质图准确地反映了测区各类岩石、构造及矿化蚀变等情况和特征。地质观测点、线密度满足设计要求的精度。地质测量达到预期目的，其质量达到了相应的精度要求，总体质量良好。

1:500 勘探线剖面测量时，地质界线定位准确，产状清楚，各种地质现象观察仔细，各种数据的测量记录齐全。剖面的野外现场编录做到了逐日整理。每一剖面测制结束后都编制出了相应的剖面图等图表和文字记录。整个实测剖面阶段结束后，在对比相邻各剖面及剖面相应钻探工程编录资料的基础上，做到了总结和认识，为提升区内综合研究和分析提供了依据。

#### 8.7.3.3 1:5 千激电剖面

野外质量检查工作以二同二不同的原则进行，检查点及检查区段大致均匀分布全区。剖面测量观测精度用均方相对误差来衡量，而物性测定观测精度用平均相对误差来表示，物性测定及观测精度质量可靠，符合设计和规范要求。

#### 8.7.3.4 化探工作质量

1:1 万岩石剖面测制方向以尽量垂直 1:1 万土壤异常长轴方向、地层和矿化蚀变带走向等为方向，为  $67^\circ$ ，该项工作的目的是缩小找矿靶区，以发现、追索、控制矿（化）带和为槽探工程部署提供资料依据为目的。剖面上岩石样采用连续拣块采集，样点间距（水平间距）20 米，对出露宽度小于 10 米但具有特殊意义的地质体，进行了单独分层并采样控制；对矿化蚀变明显的地质体有针对性地进行加密取样。采样点定位均采用手持 GPS 测量定点，各采样点在实地均留有标记。样品于新鲜基岩采取，对局部矿化蚀变类型不同的地段进行了分别取样，样品重量大于 300 克。剖面测制中由专人进行地质观察，并按岩石岩性、蚀变类型及强度等特征进行了分层记录。在岩石地化剖面的测制过程中对采样、记录、制图各环节，均进行了详细的自、互检及项目级抽查。室内自、互检率 100%。抽检内容包括：野外采样点位、剖面记录、剖面图等。本次普查共测制岩石地化剖面 32 条，项目组抽查了 10 条，抽检率 32%，合格率 100%。各级检查工作均填写了质量检查卡片，剖面测制及样品采集符合规范要求，达到了设计要求。

1:2 千岩石地球化学剖面以短剖面形式施测，其目的是查明异常源确切位置，控制目标地质体，进行有用元素高含量段的定位，为异常评价和工程揭露提供依据。岩石样采用连续拣块法采集，样点间距（水平间距）5 米。对出露宽度小于 2 米但具有特殊意义的

地质体，进行了单独分层并采样控制；对矿化蚀变明显的地质体有针对性进行了加密取样。采样点定位采用罗盘测绳半仪器法测定，各采样点在实地均留有标记。样品于新鲜基岩采取，对局部矿化蚀变类型不同的地段进行了分别取样，样品重量大于 300 克。剖面测制中由专人进行地质观察，并按岩石岩性、蚀变类型及强度等特征进行了分层记录。在岩石地化剖面的测制过程中对采样、记录、制图各环节，均进行了详细的自、互检及分队级抽查。室内自、互检率 100%。抽检内容包括：野外采样点位、剖面记录、剖面图等。本次普查共测制岩石地化剖面 16 条，分队抽查了 4 条，抽检率 25%，合格率 100%。各级检查工作均填写了质量检查卡片，剖面测制及样品采集符合规范要求，达到了设计和规范要求。

RC 钻探工程的施工目的是采取地表第四系覆盖层之下的基岩岩石样。该项工作由公司所实施的，公司对孔内采集的岩石样品进行了 Au 元素光谱半定量分析，后经青海省第一地质矿产勘查院收集该项工作的成果后 Au 元素含量以  $15 \times 10^{-9}$  为下限编制了金元素异常图，共圈定金异常 7 处，分别为 AR1—7。其中 AR1—5 异常位于本普查区内，AR4 金异常规模较大，内、中、外三带齐全异，浓集中心明显。通过对该异常进行验证后，在异常区内发现了 323 金矿带，可见该项工作的找矿效果较好。

#### 8.7.3.5 槽探工程

槽探工程主要布置在区内岩石剖面金高含量区段、土壤异常浓集中心及构造蚀变带部位，槽探施工的槽壁比较平整；切入基岩 0.3~0.6 米，底宽 0.6~0.80 米，口宽 1.5~3 米。探槽竣工后，由项目负责或技术负责、地质编录及施工人员按设计和相关规范要求进行了现场验收。探槽施工质量良好可靠。另外，项目组对区内施工的所有探槽进行了编录前的检查工作，对所发现的揭露深度不到位、构造蚀变带控制不到位等工程责令立即返工或补救，直到达到要求为止。

#### 8.7.3.6 钻探工程

钻探工程主要为地表钻探，主要布设于区内万洞沟、青龙沟、青龙滩区段，钻探工程见矿率 79.31%。钻孔完工后，由项目负责或技术负责、地质编录组长按设计和相关规范要求进行了现场验收，并填写了钻孔质量验收报告，按钻探工程“六项指标”及施工合同要求，钻探工程施工质量良好。

#### 8.7.3.7 采样、化验工作及质量评述

基本化学样品的布置和采取合理，质量可靠，合乎规范要求。

采集基岩光谱样的目的是了解地质体中金及其他元素含量特征，了解矿床原生地球

化学分带序列，进而判断矿床剥蚀程度及圈定金矿（化）体中心，预测盲矿体，避免在工作中漏丢矿体，所采样品重量均>300克，满足样品光谱分析的重量要求。

土壤样品的采集测试其目的是为了进一步分解水系沉积物测量金异常，追踪异常源。样品采集方法与质量合乎规范要求。

岩矿鉴定样的采集是为了研究矿区岩（矿）石特征、结构构造、矿物组分及生成顺序等。样品由公司地质部采集，主要采自钻矿工程中，样品基本满足要求。

小体重样品的采集是为了测定矿区金矿石的小体重值，为资源/储量计算提供合乎实际的体重值。样品主要采自钻探工程中经基本化学分析确定的金矿体段，规格基本满足设计要求。

组合分析样是为了了解矿石中有益、有害元素其含量、分布规律。

物相分析样为了了解勘查区矿石类型，分析项目为全铁、磁性铁、碳酸铁、赤褐铁、硅酸铁、硫化铁。分析质量符合规范要求。

经对各年度内、外检样品结果统计计算，化学分析样品测试合格率均在95%以上，样品测试化验工作中存在的偶然误差和系统误差均在允许范围内，由样品内外检分析结果可知，工作样品测试质量较好，数据可靠，达到了相关规范要求。

## 9、评估实施过程

根据国家现行矿业权评估准则和规定，我公司组织评估人员对青海省大柴旦镇青龙山金矿详查探矿权实施了如下评估程序：

9.1 接受委托阶段：2016年11月28日~2017年1月5日，我公司接受委托方委托，明确此次评估的目的、对象、范围，确定评估基准日，拟定评估计划，并向相关负责单位提供评估资料准备的清单。

9.2 现场勘察阶段：2017年1月6日~2017年1月12日，本公司评估人员前往青海省大柴旦镇青龙山金矿。青海大柴旦矿业有限公司相关技术人员介绍了青海省大柴旦镇青龙山金矿的基本情况。评估人员通过现场勘察，青海省大柴旦镇青龙山金矿临近的采矿权矿山已形成完备的采矿、选矿生产系统，区内交通条件便利。评估人员向青海大柴旦矿业有限公司相关工作人员调查了解了该矿历史矿业权申请设置及相关证照办理情况。青海大柴旦矿业有限公司相关工作人员引领评估人员在矿区范围内进行了实地勘察，同时，评估人员向矿山工作人员询问了解了当地金矿资源整体开发利用的基本情况。

9.3 评定估算及提交报告阶段：2017年1月13日~2017年2月28日，评估人员对所收集的资料进行归纳、整理，查阅有关法律、法规，调查有关矿产开发及销售市场，

按照既定的评估程序和方法，对委托评估的探矿权价值进行评定估算，完成评估报告初稿，向委托方交换评估初步结果意见，在遵守评估规范、准则和职业道德原则下，认真对待委托方提出的意见，并作必要的修改，提交正式评估报告。

## 10、矿山生产建设概况

青海省大柴旦镇青龙山金矿详查探矿权临近青海大柴旦矿业有限公司滩间山金矿采矿权，矿业权人同为青海大柴旦矿业有限公司。2014年4月，北京金有地质勘查有限责任公司在勘查区历史工作的基础上，着重对勘查区范围内的青龙滩323矿点进一步开展了地质勘查工作，提交了《青海省大柴旦青龙山金矿青龙沟矿段16600N-13800N线详查报告》，该报告资源储量估算范围由10个拐点坐标圈定，其中拐点1~拐点4范围为“青海大柴旦矿业有限公司青龙沟金矿采矿权”（采矿权人同为青海大柴旦矿业有限公司，采矿许可证载明的开采深度下限为3450米）下部；拐点5~拐点10范围为青龙滩323矿点（包含2013年普查报告资源储量估算的青龙滩323矿点）。

截至目前，青海大柴旦矿业有限公司已向相关国土资源主管部门申请上述报告资源储量估算范围（10个拐点坐标圈定）的采矿权，相关手续正在办理过程中。

## 11、评估方法

青海省大柴旦镇青龙山金矿详查探矿权目前申请延续的勘查区面积为30.660平方千米，该区域范围内地质工作勘查程度分为普查区和详查区。根据《中国矿业权评估准则》，评估对象对应的矿产地（或潜在矿产地）面积较大且其勘查工作程度差别较大的探矿权可以按勘查工作程度分区，采用不同的评估方法分别估算后加和得出评估对象的评估价值。

青海省大柴旦镇青龙山金矿详查探矿权勘查区内的青龙滩323矿点详查区（面积1.14平方千米）由北京金有地质勘查有限责任公司编写了《青海省大柴旦青龙山金矿青龙沟矿段16600N-13800N线详查报告》，该报告已经北京中矿联咨询中心评审通过，并经国土资源部备案，所提交的资源储量可供矿山开采利用，但尚未编制开发利用方案或（预）可行性研究报告，无法提供折现现金流量法所需的技术经济参数。该详查区虽与青海大柴旦矿业有限公司滩间山金矿采矿权相邻（矿业权人均同为青海大柴旦矿业有限公司），但区内的矿石选冶性能差异较大，且青海大柴旦矿业有限公司滩间山金矿形成的实际采、选冶规模已经达到100万吨/年以上。综合考虑本项目详查区内参与评估计算的保有资源储量较少，矿山生产服务年限较短，且评估用生产规模（9万吨/年）与青海大柴旦矿业有限公司滩间山金矿相差巨大，致使无法采用青海大柴旦矿业有限公司滩间山金矿规模

效益前提下形成的固定资产投资等经济指标，从而无法采用折现现金流量法。此外，该项目不具备采用市场途径评估方法的基本条件。根据本次评估目的和探矿权的具体特点，委托评估探矿权详查区内其未来矿山产量应相对稳定，销售正常，具有一定的获利能力，持续经营状况较好，达到采用收入权益法评估的要求。根据《中国矿业权评估准则》，本次评估确定探矿权详查区采用的评估方法为收入权益法。

青海省大柴旦镇青龙山金矿详查探矿权详查区以外的区域曾由青海省第一地质矿产勘查院投入了钻探、槽探、物化探储量、地质测量等工程，并提交了《青海省大柴旦镇青龙山金矿普查报告》，按照《固体矿产地质勘查规范总则》(GB/T13908-2002)、《岩金矿地质勘查规范》(DZ/T0205-2002)及《铜、铅、锌、银、镍、钼矿地质勘查规范》(DZ/T0214-2002)，该区域地质工作程度为普查。通过地质工作，了解了该区域地质及矿产信息和成矿远景，对经预查后选定的勘查区初步查明了地层、构造、岩浆岩等地质情况，依据矿种及矿床类型的不同侧重调研了与成矿有关的主要地质环境，通过地质填图及物探方法，寻找、发现与评价各类物探异常、矿化点和矿点，通过取样工程，大致查明矿体分布、规模、产状和矿石质量，大致了解了矿床氧化带发育情况，评价了区内是否有进一步工作价值的矿体，为进一步勘查工作提供依据。根据《中国矿业权评估准则》规定的探矿权评估方法类型及适用条件，以及评估对象的勘查工作程度和已取得的地质矿产信息，本次评估确定探矿权普查区采用的评估方法为地质要素评序法。

收入权益法计算公式为：

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

式中： $P$ —收入权益法探矿权评估价值；

$SI_t$ —一年销售收入；

$K$ —权益系数；

$i$ —折现率；

$t$ —年序号（ $t=1, 2, 3 \dots n$ ）；

$n$ —评估计算年限。

地质要素评序法计算公式为：

$$P = P_c \times \alpha = \left[ \sum_{i=1}^n U_i \times P_i \times (1 + \varepsilon) \right] \times F \times \prod_{j=1}^m \alpha_j$$

- 式中： P—地质要素评序法探矿权评估价值；
- $P_c$ —基础成本（勘查成本效用法探矿权评估价值）；
- $U_i$ —各类地质勘查技术方法完成的实物工作量；
- $\alpha_j$ —第 j 个地质要素的价值指数（ $j=1, 2, \dots, m$ ）；
- $\alpha$ —调整系数（价值指数的乘积， $\alpha = \alpha_1 \times \alpha_2 \times \alpha_3 \times \dots \times \alpha_m$ ）；
- m—地质要素的个数；
- $P_i$ —各类地质勘查实物工作对应的现行价格和费用标准；
- $\varepsilon$ —岩矿测试、其他地质工作（含综合研究及编写报告）、工地建筑等间接费用的分摊系数；
- F—效用系数；
- $F=f_1 \times f_2$ ；
- $f_1$ —勘查工作布置合理性系数；
- $f_2$ —勘查工作加权平均质量系数；
- i—各实物工作量序号（ $i=1, 2, 3, \dots, n$ ）；
- n—勘查实物工作量项数。

## 12、评估参数的确定依据

本项目评估依据的矿产资源储量是以“关于《青海省大柴旦青龙山金矿青龙沟矿段 16600N-13800N 线详查报告》矿产资源储量评审备案证明”（国土资源部 国土资储备字[2014]263 号）评审备案的资源储量为基础。

其他主要技术经济指标的选取参考“《青海省大柴旦青龙山金矿青龙沟矿段 16600N-13800N 线详查报告》矿产资源储量评审意见书”（北京中矿联咨询中心 中矿联储评字[2014]31 号）、《青海省大柴旦青龙山金矿青龙沟矿段 16600N-13800N 线详查报告》（以下简称《详查报告》）、“关于《青海省大柴旦镇青龙山金矿普查报告》矿产资源储量评审备案证明”（国土资源部 国土资储备字[2014]292 号）、“《青海省大柴旦镇青龙山金矿普查报告》矿产资源储量评审意见书”（国土资源部矿产资源储量评审中心 国土资矿评储字[2014]88 号）、《青海省大柴旦镇青龙山金矿普查报告》及评估人员掌握的其他资料确定。

以下主要技术、经济指标只说明评估估算的方法及过程，若手算验证与所列示结果（个位尾数、小数点后尾数）存在部分误差均是由多级进位精度造成，并不影响评估结果计算的准确性，以下各列示数据均源自相应附表中计算机自动计算结果。

### 13、收入权益法主要技术经济参数

#### 13.1 保有资源储量

根据“关于《青海省大柴旦青龙山金矿青龙沟矿段 16600N-13800N 线详查报告》矿产资源储量评审备案证明”（国土资源部 国土资储备字[2014]263号）、“《青海省大柴旦青龙山金矿青龙沟矿段 16600N-13800N 线详查报告》矿产资源储量评审意见书”（北京中矿联咨询中心 中矿联储评字[2014]31号）、《详查报告》，青海省大柴旦镇青龙山金矿详查探矿权勘查区范围内保有岩金矿石量 615657 吨，金金属量 2390.33 千克，平均品位 3.88 克/吨（详见下表）。

项目		保有资源储量		
		矿石量（吨）	金金属量（千克）	平均品位（g/t）
工业矿体	(332)	124576.00	521.73	4.19
	(333)	491081.00	1868.60	3.81
合计		615657.00	2390.33	3.88

注：该资源储量由两部分组成：①“青海大柴旦矿业有限公司青龙沟金矿采矿权”（采矿权人为青海大柴旦矿业有限公司，采矿许可证载明的开采深度下限为 3450 米）下部；②青海省大柴旦镇青龙山金矿详查探矿权勘查区内的青龙滩 323 矿点。

由于青海省大柴旦镇青龙山金矿详查探矿权勘查区内的上述资源储量还未进行开发利用，因此，上述资源储量即为截止本次评估基准日青海省大柴旦镇青龙山金矿详查勘查区范围内保有资源储量。

#### 13.2 评估利用资源储量

根据《中国矿业权评估准则》及《矿业权评估参数确定指导意见》，探明的或控制的内蕴经济资源量对应于经济基础储量，全部参与评估计算（不做可信度系数调整）；推断的内蕴经济资源量（333）可参考（预）可行性研究、矿山设计或矿产资源开发利用方案取值。（预）可行性研究、矿山设计或矿产资源开发利用方案中未予设计利用，但资源储量在矿业权有效期（或评估年限）开发范围内的，可信度系数在 0.5~0.8 范围中取值。

《详查报告》“经济概略研究”章节根据矿区内矿体特点，设计推断的内蕴经济资源量（333）以可信度系数 0.6 进行调整后开发利用。本项目评估参考该设计值，确定以可信度系数 0.6 对根据该矿内蕴经济资源量（333）进行调整后参与评估利用。经计算，该矿评估利用的资源储量为：

$$\text{岩金矿石量} = 124576 + 491081 \times 0.6 = 419224.60 \text{（吨）}$$

$$\text{金金属量} = 521.73 + 1868.60 \times 0.6 = 1642.89 \text{（千克）}$$

平均品位 3.92 克/吨。

### 13.3 采、选矿方案

#### 13.3.1 采矿方案

根据该矿矿体赋存特点，本项目评估确定该矿采用地下开采，竖井开拓。

#### 13.3.2 选矿方案

矿山使用选矿工艺流程为原矿浮选~焙烧~氰化浸出提金。

### 13.4 产品方案

根据青海大柴旦矿业有限公司选冶工艺流程，本次评估确定产品方案为合质金。

### 13.5 采矿回采率、矿石贫化率、选冶综合回收率

《详查报告》“经济概略研究”章节设计勘查区范围内采矿回采率为 90%（地采），矿石贫化率为 10%（地采），因此，本项目据此确定采矿回采率为 90%，矿石贫化率为 10%。

青海省大柴旦镇青龙山金矿矿石选冶性能良好，参考其紧邻的“青海大柴旦矿业有限公司青龙沟金矿采矿权资源开发利用方案”设计选冶综合回收率 81.62%，本项目确定选冶综合回收率为 81.62%。

上述采、选矿指标基本符合国土资源部“金矿资源合理开发利用“三率”指标要求（试行）”的要求。

### 13.6 设计损失量

本项目评估确定评估利用各类型资源储量和采矿回采率时已综合考虑了损失矿量，因此本次不再重复确定矿山开采设计损失量。

### 13.7 可采储量

可采储量根据以下公式计算：

可采储量 = （评估利用的资源储量 - 设计损失量）× 采矿回采率

该矿评估利用的资源储量为 419224.60 吨，金金属量 1642.89 千克，平均品位 3.92 克/吨，采矿回采率为 90%。

矿石量可采储量 =  $(419224.60 - 0) \times 90\% = 377302.14$ （吨）

金金属量可采储量 =  $(1642.89 - 0) \times 90\% = 1478.60$ （千克）

经计算，该矿可采储量矿石量为 377302.14 吨，金金属量 1478.60 千克，平均品位 3.92 克/吨。

### 13.8 生产规模

《详查报告》“经济概略研究”章节设计该矿生产规模为 9 万吨/年。本项目评估根

据该设计值，确定评估用生产规模为 9 万吨/年。

### 13.9 矿山服务年限

矿山服务年限根据下列公式计算：

$$T = \frac{Q}{A \cdot (1 - \rho)}$$

式中：T—矿山服务年限

A—矿山生产规模

Q—矿山可采储量

$\rho$ —矿石贫化率

青海省大柴旦镇青龙山金矿生产规模为 9 万吨/年；可采储量矿石量为 37.73 万吨，矿石贫化率为 10%，相关数据代入矿山服务年限计算公式，计算出该矿生产服务年限为：

$$T = \frac{37.73}{9 \times (1 - 10\%)} = 4.66(\text{年}), \text{约 } 4 \text{ 年 } 8 \text{ 个月}$$

因此，本次评估确定矿山生产服务年限为 4.66 年，则评估计算期由本项目评估基准日至 2021 年 8 月。

### 13.10 销售收入

#### 13.10.1 计算公式

年合质金销售收入 = 年矿石产量 × 金地质品位 × (1-矿石贫化率) × 选冶总回收率 (Au) × 年合质金销售价格

#### 13.10.2 计算参数

评估用生产规模为 9 万吨/年；金地质品位 3.92 克/吨；矿石贫化率为 10%；选冶总回收率 (Au) 81.62%。

#### 13.10.3 矿产品销售价格的确定

根据《矿业权评估参数确定指导意见》及《矿业权评估收益途径评估方法和参数》，矿产品市场价格的确定，应有充分的历史价格信息资料，并分析未来变动趋势，确定与产品方案口径相一致的、评估计算的服务年限内的矿产品市场价格。一般采销售价格的取值依据一般包括矿产资源开发利用方案或可行性研究报告或矿山初步设计资料，企业的会计报表资料；市场收集的价格凭证；国家（包括有关期刊）公布、发布的价格信息。不论是采用何种方式确定的销售价格，其结果均视为对未来产品销售价格的判断，但不能作为未来产品价格实现的保证。

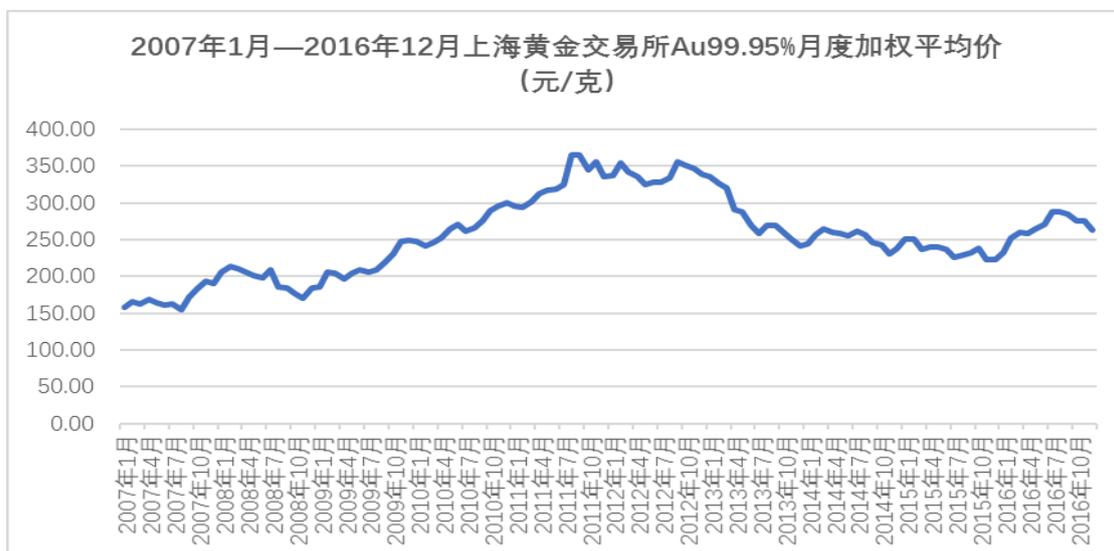
黄金兼具商品和金融双重属性，在历史上曾充当价值尺度、流通手段、储藏手段、支付手段和世界货币等货币职能，黄金独特的金融属性使得黄金具有“保值、避险”功能，投资需求（也即保值避险需求）是金价的核心驱动因素。经济危机、通货膨胀和美元贬值将刺激黄金的投资需求，金价将因此而走强；反之，危机趋缓、物价稳定（甚至通货紧缩）、美元走强，风险偏好的升温使得黄金投资需求减弱，金价将因此而走弱。2000年至今国际黄金价格变化情况如下图：



根据 2015 年底—2016 年初摩根士丹利、丰业银行、多伦多道明、Canaccord、Salman、Cormark、加拿大国民银行、加拿大皇家银行、蒙物利尔银行、美银美林、瑞信、麦格理、汇丰、Dundee、瑞银、花旗、巴克莱、摩根大通、德银等 19 家券商预测未来几年黄金长期价格最大值约 1400 美元/盎司，最小值约 1111 美元/盎司，预测平均数约 1242 美元/盎司。考虑当时汇率约 1 美元对人民币 6.50 元，即预测未来几年黄金长期价格平均数约 260 元/克。

券商	日期	2016E	2017E	2018E	2019E	2020E	长期价格
Canaccord	2016-02-29	1,248	1,252	1,258	1,266	1,278	1,244
德意志银行	2016-02-26	1,195	1,231	1,275	1,317		1,278
Haywood	2016-02-26	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200
苏格兰皇家银行	2016-02-22	1,150	1,200	1,250	1,250		1,263
BMO	2016-02-22	1,050	1,100	1,150	1,175	1,200	1,200
美银美林	2016-02-17	1,250	1,293	1,285	1,194		1,200
NBF	2016-02-15	1,150	1,175	1,200	1,250	1,250	1,213
麦格理	2016-02-05	1,144	1,219	1,319	1,400	1,400	1,263
摩根大通	2016-02-04	1,180	1,212	1,314	1,421	1,532	1,400
花旗银行	2016-01-25	1,070	1,060	1,200	1,350		1,310
巴克莱	2016-01-14	1,100	1,200	1,300			1,274
TD	2016-01-13	1,150	1,200				1,188
Scotia	2016-01-11	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200
Dundee	2016-01-11	1,112	1,167	1,200	1,250		1,213
汇丰银行	2016-01-11	1,205	1,300	1,379	1,406		1,325
瑞银	2015-12-17	1,225	1,250	1,300	1,325	1,400	1,313
摩根士丹利	2015-12-15	1,081	1,150	1,200	1,210	1,220	1,111
瑞信	2015-12-15	1,150	1,175	1,200	1,200		1,165
<b>平均数</b>		<b>1,159</b>	<b>1,199</b>	<b>1,249</b>	<b>1,276</b>	<b>1,298</b>	<b>1,242</b>
<b>中位数</b>		<b>1,150</b>	<b>1,200</b>	<b>1,250</b>	<b>1,250</b>	<b>1,250</b>	<b>1,228</b>
<b>最小值</b>		<b>1,050</b>	<b>1,060</b>	<b>1,150</b>	<b>1,175</b>	<b>1,200</b>	<b>1,111</b>
<b>最大值</b>		<b>1,250</b>	<b>1,300</b>	<b>1,379</b>	<b>1,421</b>	<b>1,532</b>	<b>1,400</b>

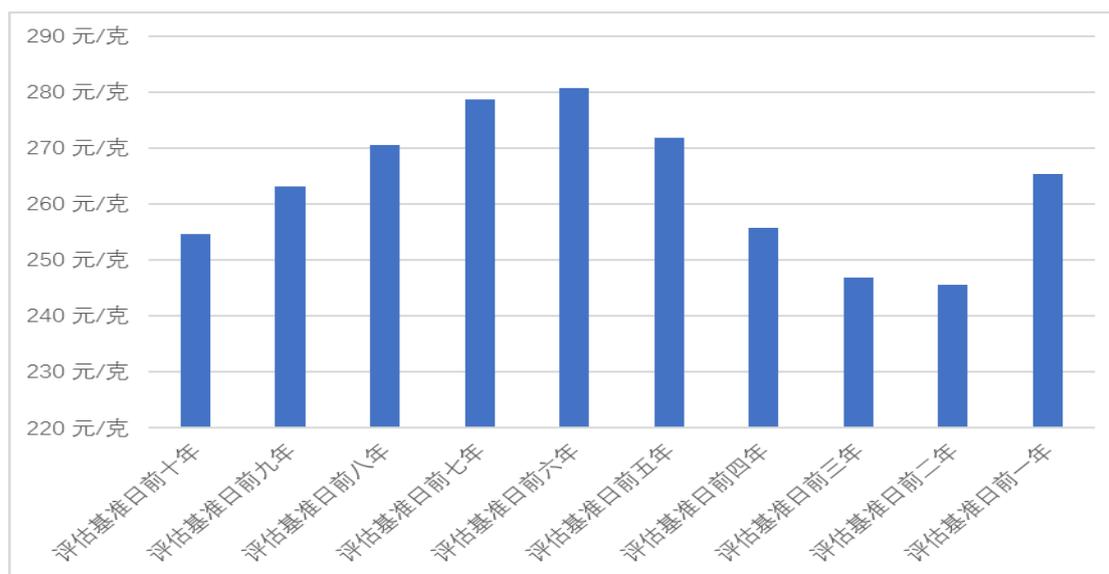
国内金价与国际金价涨跌情况基本一致，从历史数据来看，2006年以前黄金价格相对平稳，涨跌幅度相对不大。2006年以后，黄金价格进入快速上涨阶段，虽然期间受2008年全球金融危机影响，出现下跌。但整体仍是上涨趋势，2011年9月国内99.95%黄金价格最高涨至395元/克，达到近十年来的最高点。后随着美国经济复苏，美元走强，黄金价格开始回调，但仍保持在高位。进入2013年后出现快速下跌，2015年8月国内99.95%黄金价格跌至最低点183.99元/克（2011年9月至评估基准日），之后进入2016年后99.95%黄金价格出现上涨，由年初的220元/克左右涨至2016年7-9月份的290元/克左右，从2016年9月份开始出现下跌，至2016年底跌至260元/克左右。



根据上海黄金交易所交易数据，评估人员对 2007 年至 2016 年各年 99.95%黄金交易量、成交金额进行了统计汇总，如下表所示：

年份	成交量（千克）	成交金额（元）	年平均单价（元/克）	平均价格（元/克）	评估基准日前
2007 年	708,436	120,525,692,620	170.13	254.67	前十年
2008 年	704,470	137,780,282,480	195.58	263.11	前九年
2009 年	818,474	176,276,392,180	215.37	270.55	前八年
2010 年	810,435	215,410,144,160	265.80	278.65	前七年
2011 年	771,708	252,760,909,280	327.53	280.83	前六年
2012 年	758,832	257,859,714,060	339.81	271.81	前五年
2013 年	844,294	237,204,732,040	280.95	255.85	前四年
2014 年	916,254	228,222,404,760	249.08	246.99	前三年
2015 年	990,340	233,813,865,240	236.09	245.68	前二年
2016 年	483,129	128,191,834,460	265.34	265.34	前一年

评估基准日前十年至前一年上海黄金交易所黄金 Au99.95%平均价格变动情况如下图：



根据上表、图分析，黄金（Au99.95%）评估基准日前一年至前十年平均价格的变化呈波浪起伏形，变化幅度较平均，评估人员分析认为黄金未来价格平均价格应处在评估基准日前十年到前一年平均价格的平均水平，其平均值约为 263 元/克，且最高值（评估基准日前六年平均价格 280.83 元/克）与最低值（评估基准日前二年平均价格 245.68 元/克）的平均值也约为 263 元/克。结合前述国际 19 家券商预测未来几年黄金长期价格平均数约 260 元/克，本项目评估人员认为该价格水平能较好的反映评估基准日后较长一段时期内黄金（Au99.95%）的价格趋势水平。故本次评估黄金（99.95%）的价格确定为 261.50

元/克（260 元/克、263 元/克平均值）。

参考青海大柴旦矿业有限公司与中金股份河南中原黄金冶炼厂有限责任公司近年来签订的“销售合同”：金结算价格以上海黄金交易所 99.95 号金收盘价，每克减人民币 1.00 元。

则本项目评估合质金销售价格确定为 260.00 元/克（261.50 元/克 - 1.00 元/克，谨慎性原则取整）。

#### 13.10.4 年销售收入

年合质金销售收入 = 9 万吨 × 3.92 克/吨 × (1 - 10%) × 81.62% × 260 元/克 = 6738.16 (万元)

#### 13.11 折现率

根据《矿业权评估参数确定指导意见》，折现率的基本构成为：

折现率 = 无风险报酬率 + 风险报酬率

##### 13.11.1 无风险报酬率

无风险报酬率，可以选取距离评估基准日前最近发行的长期国债票面利率、选取最近几年发行的长期国债利率的加权平均值、选取距评估基准日前最近的中国人民银行公布的五年期定期存款利率等作为无风险报酬率。

2014 年 11 月 22 日，中国人民银行不再公布金融机构人民币五年期定期存款基准利率。

中华人民共和国财政部公告 2016 年第 137 号（2016 年 11 月 3 日）：根据国家国债发行的有关规定，财政部决定发行 2016 年凭证式（四期）国债（以下简称本期国债），现将发行等有关事宜公告如下：一、本期国债最大发行总额 300 亿元，其中，3 年期 150 亿元，票面年利率 3.8%；5 年期 150 亿元，票面年利率 4.17%。……。

中华人民共和国财政部公告 2016 年第 144 号（2016 年 11 月 18 日）：根据国家国债发行的有关规定，财政部决定发行 2016 年记账式附息（二十六期）国债（以下简称本期国债），已完成招标工作。现将有关事项公告如下：一、本期国债计划发行 190 亿元，实际发行面值金额 242 亿元。二、本期国债期限 50 年，经招标确定的票面年利率为 3.48%，2016 年 11 月 21 日开始计息，招标结束后至 11 月 21 日进行分销，11 月 23 日起上市交易。……。

考虑到估算的矿山服务年限（约 8 个月），本项目评估确定采用距离评估基准日前最近发行的 5 年期凭证式国债票面年利率 4.17% 作为无风险报酬率。

## 13.11.2 风险报酬率

风险报酬率采用“风险累加法”估算。“风险累加法”是将各种风险对风险报酬率的要求加以量化并予以累加，其公式为：

$$\text{风险报酬率} = \text{勘查开发阶段风险报酬率} + \text{行业风险报酬率} + \text{财务经营风险报酬率}$$

《矿业权评估参数确定指导意见》建议，风险报酬率确定可参考下表数据确定：

序号	风险报酬分类	取值范围 (%)	评估取值 (%)
1	勘查开发阶段		
1.1	普查阶段	2.00 ~ 3.00	
1.2	详查阶段	1.15 ~ 2.00	1.15
1.3	勘探及建设阶段	0.35 ~ 1.15	
1.4	生产	0.15 ~ 0.65	
2	行业风险	1.00 ~ 2.00	2.00
3	财务经营风险	1.00 ~ 1.50	1.50
合 计			4.65

上述青海省大柴旦镇青龙山金矿勘查区地质工作程度已达详查，同一矿业权人拥有的临近采矿权矿山已形成完备的采矿、选矿生产系统，因此确定其勘查开发阶段风险报酬率在参考范围内取低值为1.15%；考虑到近几年来国内外黄金价格波动较大，且随着英国脱欧及美国政府换届等国际因素的影响，其行情变化的不确定性加大，而国内矿产品市场整体相对前几年较为低迷，黄金矿山行业风险和财务经营风险较大，其行业风险风险报酬率、财务经营风险风险报酬率均在参考范围内取高值，分别为2.00%、1.50%。因此本项目评估确定风险报酬率取值为4.65%（1.15% + 2.00% + 1.50%）。

## 13.11.3 折现率

无风险报酬率取值为4.17%，风险报酬率取值为4.65%，合计为8.82%。最终确定折现率为8.82%。

## 13.12 权益系数

根据《矿业权评估参数确定指导意见》，贵金属矿产金属权益系数取值范围为5.0 ~ 6.5%（折现率为8%）。

本项目评估确定折现率为8.82%。根据《矿业权评估参数确定指导意见》，选取不同的折现率时，可利用以下公式对权益系数取值范围进行调整，即按下式计算出调整系数，分别乘以上表的取值区间的两极值，确定拟定折现率前提下的对应的权益系数取值区间：

$$\text{调整系数} = \frac{(P/A, 8\%, n)}{(P/A, r, n)} = \frac{\frac{(1+8\%)^n - 1}{8\% \times (1+8\%)^n}}{\frac{(1+r)^n - 1}{r \times (1+r)^n}} = \frac{[(1+8\%)^n - 1] \times r \times (1+r)^n}{[(1+r)^n - 1] \times 8\% \times (1+8\%)^n}$$

式中：r为折现率，n为评估计算年限。

根据上式，计算调整系数为1.02，则调整后本项目评估贵金属矿产金属权益系数取值范围为5.10~6.63%。

鉴于该矿交通便利，矿区水文地质条件简单，工程、环境地质条件中等类型，矿石虽然选冶性能良好但品位较低，为地下开采矿山。本项目评估经综合考虑确定权益系数取值为5.80%。

### 13.13 评估假设

13.13.1 《青海省大柴旦青龙山金矿青龙沟矿段 16600N-13800N 线详查报告》能够客观反映矿区范围内资源禀赋条件，提交的资源储量可信；

13.13.2 青海省大柴旦镇青龙山金矿详查探矿权详查工作区可顺利取得采矿权；

13.13.3 矿山企业持续经营，当年生产的产品当年能够全部销售并收回货款，即年产品销售量等于年产品生产量；

13.13.4 矿产品价格及国家有关经济政策在短期内不会发生大的变化；

13.13.5 矿山的生产规模、产品方案、采选技术以设定的为基准；

13.13.6 市场供需水平基本保持不变。

### 13.14 收入权益法评估结论

本评估公司在调查、了解和分析评估对象实际情况的基础上，依据科学的评估程序，选用合理的评估方法，经过评定估算，得出“青海省大柴旦镇青龙山金矿详查探矿权（详查区）”评估价值为1444.42万元人民币，大写人民壹仟肆佰肆拾肆万肆仟贰佰元整。

## 14、地质要素评序法主要技术经济参数

本项目评估人员依据《中国矿业权评估准则》及《矿业权评估参数确定指导意见》、《地质调查项目预算标准（2010年试用）》、《青海省大柴旦镇青龙山金矿普查报告》，根据地质要素评序法的计算特点，按照相关性和有效性原则，对所登记的勘查区（勘查程度为普查）内实物工作量进一步找矿的地质意义、施工质量、地质信息资料的利用价值等进行了认真分析和选取。

实物工作量重置成本的估算，其价格依据为《地质调查项目预算标准（2010年试用）》。

### 14.1 实物工作量的确定

#### 14.1.1 有关有效实物工作量确定原则

按照《中国矿业权评估准则》及《矿业权评估参数确定指导意见》的要求，根据探矿权人所提供的资料和以往地质工作所完成的实物工作量，结合本项目勘查区的勘查程度及找矿前景，评估采用的实物工作量应是有关的、有效的，具体确定原则为：

14.1.1.1 本勘查区以金、铜为目标所完成的勘查工作量，为评估采用的实物工作量，参加重置计算。以往公益性地质工作形成的实物工作量，不参加重置计算；

14.1.1.2 在地质报告或有关正式资料中，由于质量等问题已确定为报废工作量的，不作为评估采用的实物工作量，不参加重置计算；

14.1.1.3 评估采用的工作量限定为评估探矿权勘查区块内的实物工作量，勘查区以外的实物工作量不参加计算。

14.1.1.4 当委托方提供的实物工作量与地质成果中以往地质工作所完成的实物工作量有矛盾时，取核实后的实物工作量；

14.1.1.5 凡属于踏勘、矿点检查、各类样品采集和实验测试、岩矿鉴定、资料综合整理、报告编写等工作量，已列入间接费用中，不再进行重置计算。

14.1.1.6 青海省大柴旦镇青龙山金矿详查探矿权原矿产资源勘查许可证载明的勘查面积为49.05平方千米，随后探矿权人向国土资源部延续申请的勘查区面积缩减变更为30.660平方千米，缩减后勘查区范围内的勘查工作量纳入本次评估计算；

14.1.1.7 本项目评估的青海省大柴旦镇青龙山金矿详查探矿权勘查区内（30.660平方千米）青龙滩323矿点详查区（1.14平方千米）的价值已由收入权益法进行了评估计算，因此，青龙滩323矿点详查区（1.14平方千米）范围内的勘查工作量不再予以考虑。

#### 14.1.2 评估利用的实物工作量

根据上述原则，评估人员对青海省大柴旦镇青龙山金矿详查探矿权勘查区内地质勘查程度仅为普查的区域范围地质资料进行了核实，并主要根据青海大柴旦矿业有限公司填报的“实物工作量统计表”中提交的数据，结合相关图件、附表确定列入评估范围的实物工作量为：

评估范围内主要实物工作量一览表

序号	工作项目	比例尺	计算单位	工作量	备注
1	岩石剖面测量	1:1万	km	29.52	

2	岩石剖面测量	1:2千	km	8.26	
3	地质填图	1:5千	km <sup>2</sup>	25.00	
4	勘探线剖面测量	1:5百	km	8.17	
5	激电中梯(长导线)剖面测量	1:1万	km	20.12	
6	机械岩芯钻		m	5218.54	
7	RC粉钻		m	370.00	
8	槽探		m <sup>3</sup>	8987.08	

#### 14.2 评估利用工作量确定说明及实物工作量单价选取依据

现行价格根据《地质调查项目预算标准(2010年试用)》确定。

现行价格根据《地质调查项目预算标准(2010年试用)》(以下简称《预算标准》)发布的取费标准进行确定。按照地区调整系数适应地区分类,勘查区范围坐标:94°29'56"~94°25'26",北纬38°25'00"~38°18'00",勘查区属于甘肃、青海祁连山山脉地区,地区调整系数为1.6。

##### 14.2.1 钻探(含RC岩粉钻)

14.2.1.1 岩石分级:勘查区下部岩石普遍含碳,由灰黑色碳质绢云千枚岩夹二云石英片岩、云母片岩、石英岩、薄层状条带状大理岩、夹绢云石英片岩及石英砂岩等组成,上部岩石主要由变安山岩、变角闪石安山岩、杏仁状安山岩和凝灰岩等组成,该区岩石级别为VII级。

14.2.1.2 纳入本次评估的钻探工作:区内共施工钻孔34个,工作量合计5218.54米,孔斜在90°~50°之间;共施工RC岩粉钻孔20个,工作量合计370米。

##### 14.2.2 槽探

勘查区内共施工探槽113个,深度均大于1.5米,工作量合计8987.08立方米,区内地层分类属于土石方。

##### 14.2.3 地质测量

14.2.3.1 地质测量地质复杂程度:勘查区内地质构造极为复杂。该勘查区断裂构造发育,主要有北西向和北东向两组。北西向断层组是区内的主要断层,呈北西-南东向延伸,其特点是规模大、延伸远,沿走向有分支复合现象。少数断层面呈舒缓波状,具压扭性质。断层带及其附近产状紊乱,岩石破碎,沿破碎带局部有金矿体、矿化体分布,其规模一般较小。地质复杂程度为III级。

14.2.3.2 纳入本次评估的地质测量工作为：1/5000地质测量，工作量25平方千米；1/500地质剖面测量，工作量8.17千米。

《预算标准》1/5000地质测量、地质复杂程度Ⅲ级单价为13246元/平方千米；1/500地质剖面测量、地质复杂程度Ⅲ级单价为34485元/千米。

#### 14.2.4 物化探

14.2.4.1 地形等级划分：勘查区地处柴达木盆地北缘的赛什腾山东段，地形切割剧烈，山势陡峻。除山间盆地及冲沟中被第四纪地层覆盖外，基岩裸露。区内海拔高度3000~3500米，最大比高500米，平均比高300米。地形等级为Ⅲ级。

14.2.4.2 纳入本次评估的物化探工作为：点距50米岩石剖面测量，工作量29.52千米；点距20米岩石剖面测量，工作量8.26千米；1/10000激电剖面测量（长导线，极距50米），工作量20.12千米。

《预算标准》点距50米岩石剖面测量、地形等Ⅲ级级单价为536元/千米；点距20米岩石剖面测量、地形等Ⅲ级级单价为1001元/千米；1/10000激电剖面测量，点距50米、地形等级Ⅲ级单价为2637元/千米。

#### 14.3 重置直接成本

按评估采用的实物工作量，评估计取的单价，计算的重置直接成本合计为11943984.87元，详见下表：

项目	规格	现行价格	工作量	地区调整系数	重置直接成本(元)
钻探	0~200米	811.00元/m	5218.54	1.6	9084231.80
	0~300米	821.00元/m			
	0~400米	886.00元/m			
	0~500米	909.00元/m			
	0~600米	947.00元/m			
RC岩粉钻	0~20米	279.00元/m	370.00	1.6	173963.20
	>20米	302.00元/m			
槽探	0~3米	110.00元/m <sup>3</sup>	8987.08	1.6	1581726.08
岩石剖面测量	1:1万	536.00元/km	29.52	1.6	25316.35
岩石剖面测量	1:2千	1001.00元/km	8.26	1.6	13229.22

地质填图测量	1:5千	13246.00 元/km <sup>2</sup>	25.00	1.6	529840.00
勘探线剖面测量	1:5百	34485.00 元/km	8.17	1.6	450787.92
激电剖面测量	长导线点距50米	2637.00 元/km	20.12	1.6	84890.30
合计					11943984.87

斜孔85°按标准提高10%；斜孔80°按标准提高20%；斜孔75°及以下按标准提高30%。

#### 14.4 间接费用 (ε)

间接费用是指岩矿测试、其他地质工作(含综合研究及编写报告)、工地建筑等。根据《中国矿业权评估准则》及《矿业权评估参数确定指导意见》的规定,间接费用按重置直接成本的30%提取,即 $11943984.87 \times 30\% = 3583195.46$ (元)。

#### 14.5 效用系数的确定

##### 14.5.1 质量系数

##### 14.5.1.1 钻探(含RC岩粉钻)

钻探工程主要为地表钻探,主要布设于区内万洞沟、青龙沟、青龙滩区段,钻探工程见矿率79.31%。钻孔完工后,由项目负责或技术负责、地质编录组长按设计和相关规范要求进行了现场验收,并填写了钻孔质量验收报告,按钻探工程“六项指标”及施工合同要求,钻探工程施工质量良好。

RC钻探工程的施工目的是采取地表第四系覆盖层之下的基岩岩石样,孔内采集的岩石样品进行了Au元素光谱半定量分析,后经青海省第一地质矿产勘查院收集该项工作的成果后Au元素含量以 $15 \times 10^{-9}$ 为下限编制了金元素异常图,共圈定金异常7处,分别为AR1—7。其中AR1—5异常位于本普查区内,AR4金异常规模较大,内、中、外三带齐全,浓集中心明显。通过对该异常进行验证后,在异常区内发现了323金矿带,可见该项工作的找矿效果较好。

综上所述,钻探(含RC岩粉钻)工程施工质量较好,基本达到地质目的,获得的地质、矿产信息较多,对后续勘查工作有一定指导意义。质量系数取1.20。

##### 14.5.1.2 槽探

槽探工程主要布置在区内岩石剖面金高含量区段、土壤异常浓集中心及构造蚀变带部位,槽探施工的槽壁比较平整;切入基岩0.3~0.6米,底宽0.6~0.80米,口宽1.5~3米。探槽竣工后,由项目负责或技术负责、地质编录及施工人员按设计和相关规范要求进行了现场验收。探槽施工质量良好可靠。另外,项目组对区内施工的所有探槽进行了

编录前的检查工作，对所发现的揭露深度不到位、构造蚀变带控制不到位等工程责令立即返工或补救，直到达到要求为止。

综上所述，槽探工程施工质量较好，基本达到地质目的，获得的地质、矿产信息较多，对后续勘查工作有一定指导意义。质量系数取1.20。

#### 14.5.1.3 地质测量

评估区内累计进行了1:5千地质测量、1:5百地质剖面测量等工作。

1:5千地质测量利用1:5万地形图放大而成的地形图作为野外工作手图，在填图工作开展前首先测制了1:500地质剖面，统一了岩性认识、定名，划分了填图单位。1:5千地质测量记录客观、翔实、重点突出，同时加强了对破碎蚀变带的追索及其形态、产状和规模的研究。地质点的定测网度基本为100×50米，在山体极陡，人员无法到达地段，则放弃或放稀了部分地质观测路线。地质图准确地反映了测区各类岩石、构造及矿化蚀变等情况和特征。地质观测点、线密度满足设计要求的精度。地质测量达到预期目的，其质量达到了相应的精度要求，总体质量良好。

1:500勘探线剖面测量时，地质界线定位准确，产状清楚，各种地质现象观察仔细，各种数据的测量记录齐全。剖面的野外现场编录做到了逐日整理。每一剖面测制结束后都编制出了相应的剖面图等图表和文字记录。整个实测剖面阶段结束后，在对比相邻各剖面及剖面相应钻探工程编录资料的基础上，做到了总结和认识，为提升区内综合研究和分析提供了依据。

综上所述，地质测量符合质量要求及相关地质规范，施工质量较好，基本达到地质目的，获得的地质、矿产信息较多，对后续勘查工作有一定指导意义。质量系数取1.10。

#### 14.5.1.4 物化探

评估区内累计进行了1:1万岩石剖面测量、1:2千岩石剖面测量、激电（长导线）剖面测量等工作。

1:1万岩石剖面测制方向以尽量垂直1:1万土壤异常长轴方向、地层和矿化蚀变带走向等为方向，为67°，该项工作的目的是缩小找矿靶区，以发现、追索、控制矿（化）带和为槽探工程部署提供资料依据为目的。剖面上岩石样采用连续拣块采集，样点间距（水平间距）20米，对出露宽度小于10米但具有特殊意义的地质体，进行了单独分层并采样控制；对矿化蚀变明显的地质体有针对性进行了加密取样。剖面测量工作符合规范要求，达到了设计要求。

1:2千岩石剖面以短剖面形式施测，其目的是查明异常源确切位置，控制目标地质体，

进行有用元素高含量段的定位，为异常评价和工程揭露提供依据。岩石样采用连续捡块法采集，样点间距（水平间距）5米。对出露宽度小于2米但具有特殊意义的地质体，进行了单独分层并采样控制；对矿化蚀变明显的地质体有针对性地进行了加密取样。剖面测量工作符合规范要求，达到了设计要求。

激电（长导线）剖面测量野外质量检查工作以二同二不同的原则进行，检查点及检查区段大致均匀分布全区。剖面测量观测精度用均方相对误差来衡量，而物性测定观测精度用平均相对误差来表示，物性测定及观测精度质量可靠，符合设计和规范要求。

综上所述，物化探工作符合质量要求及相关地质规范，施工质量较好，基本达到地质目的，获得的地质、矿产信息较多，对后续勘查工作有一定指导意义。质量系数取1.00。

#### 14.5.1.5 间接费用

本项目评估包括的间接费用有：基本化学样、基岩光谱样、土壤样、岩矿鉴定样、小体重样、组合分析样、物相分析样、报告编写等。

相关样品测试从采集、整理到加工均严格按照相关规范及要求展开。2013年8月青海省第一地质矿产勘查院编写提交了《青海省大柴旦镇青龙山金矿普查报告》，根据现行《固体矿产勘查/矿山地质报告编写规范》，报告基本符合“固体矿产地质勘查报告编写基本准则”和“固体矿产地质勘查报告编写要求”有关要求。

综上，其他地质工作，岩矿试验等工作均基本满足地质工作要求。质量较好，基本达到地质目的，获得的地质、矿产信息较多，对后续勘查工作有一定指导意义。岩矿测试、其他地质工作（含综合研究及编写报告）、工地建筑等工作综合质量系数取1.00。

#### 14.5.1.6 加权平均质量系数

根据以上各工程效用情况及重置成本，确定有效工程的加权平均质量系数（ $f_2$ ）为1.15。

#### 14.5.2 勘查工作布置合理性系数

勘查区采用了地质测量、钻探、槽探等勘查技术方法追索评价矿（化）体，符合现行有关勘查规范要求，勘查技术方法对目标矿种必要性强，使用效果好，工程布置合理。勘查工作布置合理性系数评判应属1档，工程布置合理性系数取值范围为1.01~2.00。本次确定质量系数为1.10。

#### 14.5.3 效用系数评判

“青海省大柴旦镇青龙山金矿详查探矿权（普查区）”效用系数评判，是由该项目评估小组人员根据该勘查工作所采用找矿方法及勘查手段的必要性、有效性、施工质量及

地质资料的可利用价值和进一步工作指导意义等项指标，对各类勘查工作的效用进行评述、赋值，本项目效用系数为1.27（详见效用系数评判一览表）。

效用系数评判一览表

序号	工程类别	重置成本(元)	系数值
1	质量系数	钻探	9084231.80
2		RC岩粉钻探	173963.20
3		槽探	1581726.08
4		岩石剖面测量	38545.57
5		地质填图	529840.00
6		勘探线剖面测量	450787.92
7		激电中梯剖面测量	84890.30
8	小计	11943984.87	
9	间接费用	3583195.46	1.00
10	合计	15527180.33	
11	加权平均质量系数		1.15
12	勘查工作布置合理性系数		1.10
13	效用系数		1.27

#### 14.6 基础成本计算

根据以上过程计算，有关实物工作量重置直接成本为11943984.87元，间接费用比例为30%，效用系数为1.27，则基础成本为：

$$P_0 = 11943984.87 \times (1+30\%) \times 1.27 = 19719519.02 \text{ (元)} \approx 1971.95 \text{ (万元)}。$$

#### 14.7 价值指数的确定

##### 14.7.1 专家对价值指数的评判

价值指数采取专家评判的方法确定。聘请的五位专家的资质符合《中国矿业权评估准则》规定的条件，聘用的专家与评估机构和矿业权交易双方均不存在直接利害关系。专家评判的程序和方法均遵循了《中国矿业权评估准则》的有关规定。专家确定该区价值指数及本项目评估确定指数详见价值指数表及附表十。

专家评判价值指数表

地质要素	专家打分平均值	评估确定平均值
I、区域成矿地质条件显示	1.05	1.05
II、找矿标志显示	1.07	1.07
III、矿化强度及蕴藏规模显示	1.05	1.05

IV、矿石质量及选矿或加工性能显示	1.10	1.10
V、开采技术条件显示	1.00	1.00
VI、矿产品及矿业权市场条件显示	1.00	1.00
VII、基础设施条件显示	0.86	1.00
调整系数	1.12	1.30

#### 14.7.2 评估人员对价值指数的评判

本项目评估人员经过查阅相关资料并进行了分析研究后，对青海省大柴旦镇青龙山金矿详查探矿权（普查区）价值指数进行了分析评判。各评判要素依据及结论分述如下：

I. 区域成矿地质条件显示：评估区内区域构造活跃，由采矿权一宗，成矿条件好。该要素价值指数应属3级，评判值介于1.01~1.20间，专家的平均评判值为1.05。

II. 找矿标志显示：勘查区内经工程验证，已发现的矿化异常吻合。该要素价值指数应属3级，评判值介于1.01~1.20间，专家的平均评判值为1.07。

III. 矿化强度及蕴藏规模显示：勘查区内万洞沟金铜矿点提交铜资源量（333）矿石量32927吨，铜金属量264吨；金资源量（334）？矿石量1783吨，金金属量12千克。经见矿工程验证的铜矿预测级以上的资源量估计达到小型铜矿床规模标准上限的1/2以下。该要素价值指数应属2级，评判值介于1.00~1.49间，专家的平均评判值为1.05。

IV. 矿石质量及选矿或加工性能显示：区内矿石选冶性能较好，属易加工易选矿石。该要素价值指数应属3级，评判值介于1.01~1.20间，专家的平均评判值为1.10。

V. 开采技术条件显示：勘查区水文地质条件简单，工程、环境地质条件中等类型。该要素价值指数应属2级，评判值为1.00，专家的平均评判值为1.00。

VI. 矿产品及矿业权市场条件显示：目标矿种市场供需基本平衡，矿业权交易不活跃。该要素价值指数应属2级，评判值为1.00，专家的平均评判值为1.00。

VII. 基础设施条件显示：聘请专家根据《青海省大柴旦镇青龙山金矿普查报告》描述，认为勘查区交通尚可，但区内水、电等基础设施条件较差，该要素价值指数应为1级，评判值介于0.50~0.99间，专家的平均评判值为0.86。根据人员根据现场勘察，本项目评估普查区紧邻青海大柴旦矿业有限公司青龙沟金矿采矿权矿区，经过近几年的矿业开发，区内的水资源、能源、交通、用地等方面取得了较大的发展，该区矿业开发要求的基础设施条件基本具备。因此，本次评估对该项地质要素专家评判的分级调整为2级，评判值

确定为1.00。

基于上述论述，除“基础设施条件显示”要素，5位专家对“青海省大柴旦镇青龙山金矿详查探矿权（普查区）”价值指数评判基本科学、合理，所聘专家对委托方所提供的地质资料及其它与评估有关信息的认同基本一致，评判陈述及价值指数赋值与评估人员意见接近，不存在原则性差异。

#### 14.7.3 调整系数的确定

在专家对地质要素指数的评判基础上，经本项目评估人员分析、核对后，计算出青海省大柴旦镇青龙山金矿详查探矿权（普查区）价值调整系数为：

$$\alpha = 1.05 \times 1.07 \times 1.05 \times 1.10 \times 1.00 \times 1.00 \times 1.00 \approx 1.30。$$

#### 14.8 探矿权价值计算

根据以上计算结果，青海省大柴旦镇青龙山金矿详查探矿权（普查区）价值为：

$$P = 1971.95 \times 1.30 = 2563.54 \text{（万元）}。$$

#### 14.9 地质要素评序法评估结论

本公司评估人员在调查、分析评估对象实际情况的基础上，依据科学、合理的评估程序和方法，经过评定估算，得出青海省大柴旦镇青龙山金矿详查探矿权（普查区）评估价值为：

$$P = 2563.54 \text{ 万元人民币（大写人民币贰仟伍佰陆拾叁万伍仟肆佰元整）}$$

该评估结论是以评估对象探矿权勘查区范围内勘查程度仅为普查的29.52平方千米勘查区范围内与目标矿种（铜、金）有关实物工作量乘以现行价格形成的重置成本，并用“效用系数”及“价值指数”调整而得出的评估价值。

### 15、评估结论

本评估公司在调查、了解和分析评估对象实际情况的基础上，依据科学的评估程序，选用合理的评估方法，经过评定估算，得出“青海省大柴旦镇青龙山金矿详查探矿权”评估价值为4007.95万元人民币，大写人民币肆仟零柒万玖仟伍佰元整。

### 16、特殊事项说明

16.1 青海省大柴旦镇青龙山金矿详查探矿权原矿产资源勘查许可证（证号：T01120080402000383）有效期限截止至2016年10月15日。

16.2 青海省大柴旦镇青龙山金矿详查探矿权原矿产资源勘查许可证（证号：T01120080402000383）载明的勘查面积为49.05平方千米（有效期限截止至2016年10月15日）。2016年底，青海大柴旦矿业有限公司向国土资源部申请矿产资源勘查许可证

延续，申请的勘查区面积缩减变更为 30.660 平方千米，截至本评估报告日，相关延续变更手续仍在办理过程中。

16.3 本次评估的青海省大柴旦镇青龙山金矿详查探矿权勘查区范围（30.660 平方千米）内地质工作勘查程度分为普查区（29.52 平方千米）和详查区（1.14 平方千米），探矿权人青海大柴旦矿业有限公司已向相关国土资源主管部门申请详查区设置采矿权，截至本评估报告日，相关申请手续正在办理过程中。

16.4 根据《青海省大柴旦镇青龙山金矿青龙沟矿段 16600N-13800N 线详查报告》，本次评估的青海省大柴旦镇青龙山金矿详查探矿权详查区（1.14 平方千米）范围内保有岩金矿资源储量由两部分组成：①“青海大柴旦矿业有限公司青龙沟金矿采矿权”（采矿权人为青海大柴旦矿业有限公司，采矿许可证载明的开采深度下限为 3450 米）下部，属本项目“青海省大柴旦镇青龙山金矿详查探矿权”界外资源量；②青海省大柴旦镇青龙山金矿详查探矿权勘查区内的青龙滩 323 矿点。上述两部分资源储量均参与了本次评估计算。

上述事项提请报告的相关使用方给予关注。

## 17、矿业权评估报告使用限制

### 17.1 评估结论使用有效期

本报告评估结论的使用有效期为一年，即从评估基准日起一年内有效，有效期自 2016 年 12 月 31 日至 2017 年 12 月 30 日。超过一年此评估结论无效，需重新进行评估。如果使用本评估结论的时间超过有效期，本评估公司对应用此评估结论而对有关方面造成的损失不负任何责任。

在本评估报告有效期内，如果探矿权所依附的矿产资源储量或评估结论使用有效期内有关有效实物工作量发生变化，由于矿山扩大生产规模而追加投资随之造成探矿权价值发生明显变化，委托方可委托本公司按原评估方法对评估结果进行相应的调整；如果本项目评估所采用的产品价格标准或税费标准发生不可抗逆的变化，并对评估结果产生明显影响时，委托方可及时委托本评估机构重新确定探矿权价值。

### 17.2 评估结论有效的其他条件

本项目评估结果是以特定的评估目的为前提，根据国家的法律、法规和有关技术经济资料，并在特定的假设条件下确定的探矿权价值，评估中没有考虑将探矿权用于其他目的可能对探矿权价值所带来的影响，也未考虑其他不可抗力可能对其造成的影响。如果上述前提条件发生变化，本评估结果将随之发生变化而失去效力。

### 17.3 其他责任划分

本评估公司只对本项目的评估结论是否符合执业规范要求负责，不对矿业权定价决策负责。本项目评估结论是根据本项目特定的评估目的得出的，不得用于其它目的。

本次评估工作中评估委托方及探矿权人所提供的有关文件资料，是编制本报告的基础，相关文件材料提供方应对所提供的有关文件材料的真实性、合法性、完整性承担责任。

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

### 17.4 评估结论的有效使用范围

本次对青海省大柴旦镇青龙山金矿详查探矿权的评估结论仅供委托方为本报告所列明的评估目的以及报送有关主管机关审查而作。评估报告所有权归委托方所有。提请报告使用者根据国家法律法规的有关规定，正确理解并合理使用矿业权评估报告，否则，评估机构和矿业权评估师不承担相应的法律责任。除法律法规规定以及相关当事方另有约定外，未征得矿业权评估机构同意，矿业权评估报告的全部或部分内容不得被摘抄、引用或披露于任何公开媒体。

## 18、评估报告日

二〇一七年二月二十八日

## 19、评估责任人员

法定代表人：

项目负责人：

矿业权评估师：

北京经纬资产评估有限责任公司

二〇一七年二月二十八日