

## 目 录

|                             |    |
|-----------------------------|----|
| 青海省大柴旦镇青山金矿普查探矿权评估报告摘要..... | 1  |
| 青海省大柴旦镇青山金矿普查探矿权评估报告正文..... | 3  |
| 1、评估机构.....                 | 3  |
| 2、评估委托方及探矿权人.....           | 3  |
| 3、评估目的.....                 | 5  |
| 4、评估对象及范围.....              | 5  |
| 5、评估基准日.....                | 8  |
| 6、主要评估依据.....               | 8  |
| 7、评估实施过程及现场勘察.....          | 9  |
| 8、矿产资源勘查概况.....             | 10 |
| 9、评估方法.....                 | 28 |
| 10、评估参数确定依据.....            | 28 |
| 11、主要参数选择及计算.....           | 29 |
| 12、探矿权价值计算.....             | 35 |
| 13、评估结论.....                | 36 |
| 14、矿业权评估报告使用限制.....         | 36 |
| 15、特别事项说明.....              | 37 |
| 16、评估报告日.....               | 37 |
| 17、评估责任人员.....              | 37 |

### 附表

|                                              |    |
|----------------------------------------------|----|
| 附表一 青海省大柴旦镇青山金矿普查探矿权评估价值估算表.....             | 38 |
| 附表二 青海省大柴旦镇青山金矿普查探矿权评估钻探工程重置直接成本估算表<br>..... | 39 |
| 附表三 青海省大柴旦镇青山金矿普查探矿权评估坑探工程重置直接成本估算表<br>..... | 44 |

|                                        |    |
|----------------------------------------|----|
| 附表四 青海省大柴旦镇青山金矿普查探矿权评估槽探工程重置直接成本估算表    | 45 |
| 附表五 青海省大柴旦镇青山金矿普查探矿权评估其他实物工作量重置直接成本估算表 | 47 |
| 附表六 青海省大柴旦镇青山金矿普查探矿权评估效用系数评判表          | 48 |

## 附件

|                                                |     |
|------------------------------------------------|-----|
| 附件一 北京经纬资产评估有限责任公司营业执照                         | 49  |
| 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                 | 50  |
| 附件三 矿业权评估专业人员执业资格证书                            | 51  |
| 附件四 矿业权评估机构及矿业权评估师承诺函                          | 53  |
| 附件五 矿业权评估委托书                                   | 54  |
| 附件六 矿业权评估委托方承诺函                                | 56  |
| 附件七 银泰资源股份有限公司营业执照                             | 57  |
| 附件八 上海盛蔚矿业投资有限公司营业执照                           | 58  |
| 附件九 青海大柴旦矿业有限公司营业执照                            | 59  |
| 附件十 矿业权评估资料提供方承诺函                              | 60  |
| 附件十一 矿产资源勘查许可证（T01120080402000384）及申请延续变更范围坐标表 | 61  |
| 附件十二 青海省第一地质矿产勘查院《青海省大柴旦镇青山金矿普查 2016 年工作总结》    | 63  |
| 附件十三 青海省大柴旦镇青山金矿普查探矿权评估工作量统计表                  | 147 |

## 附图

|                           |
|---------------------------|
| 附图一 青海省大柴旦青山地区地质草图（附工作部署） |
|---------------------------|

# 青海省大柴旦镇青山金矿 普查探矿权评估报告

## 摘 要

经纬评报字（2017）第 024 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：**青海省大柴旦镇青山金矿普查探矿权。

**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“青海省大柴旦镇青山金矿普查探矿权”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“青海省大柴旦镇青山金矿普查探矿权”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。

**实际勘查程度：**普查（找矿前景仍不明朗）。

**评估方法：**勘查成本效用法。

**主要参数：**评估对象范围面积 36.00 平方千米；评估利用主要实物工作量有：钻探 5245.90 米（其中 RC 岩粉钻 3053.00 米、机械岩心钻 2192.90 米）、坑探 301.30 米、槽探 5067.96 立方米、1:2000 地质测量 2.00 平方千米、1:500 勘探线剖面测量 4.07 千米、1:2000 岩石剖面测量 4.66 千米。重置直接成本 741.36 万元，间接费用 222.41 万元，加权平均质量系数 1.15、勘查工作布置合理性系数 1.00；效用系数 1.15。

**评估结论：**经评估人员尽职调查与资料收集，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，经过评定估算，得出“青海省大柴旦镇青山金矿普查探矿权”评估基准日的评估价值为 1108.34 万元，大写人民币壹仟壹佰零捌万叁仟肆佰元整。

**评估有关事项声明：**根据《中国矿业权评估准则》，本评估报告评估结论使用的有效期为一年，从评估基准日起一年内有效，即自 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。

本报告仅供评估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。评估报告的所有权属于评估委托方，正确理解并合理使用评估报告是评估委托方和相关当事方的责任；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、引用或披露于公开媒体。

**特别事项说明：**①青海省大柴旦镇青山金矿普查探矿权（矿产资源勘查许可证证号：T01120080402000384）有效期限：2012 年 5 月 29 日至 2013 年 11 月 3 日。目前已过有效期，探矿权人青海大柴旦矿业有限公司正在向国土资源部申请办理该探矿权的延续工作。根据青海省第一地质矿产勘查院《青海省大柴旦镇青山金矿普查 2016 年工作总结》（2016 年 10 月），申请延续范围面积由 53.93 平方千米缩减为 36.00 平方千米。本项目评估确定评估采用的实物工作量圈定范围为该缩减后的勘查区范围。②根据探矿权人介绍，本项目评估实物工作量以探矿权人填列的青海省大柴旦镇青山金矿普查探矿权评估工作量统计表为主，以《青海省大柴旦镇青山金矿普查 2016 年工作总结》中提交的实物工作量为辅，并结合相关图件、附表确定。

**重要提示：**以上内容摘自《青海省大柴旦镇青山金矿普查探矿权评估报告》，欲了解本评估项目的全面情况，应认真阅读该探矿权评估报告全文。

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

## 青海省大柴旦镇青山金矿

### 普查探矿权评估报告

经纬评报字（2017）第 024 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“青海省大柴旦镇青山金矿普查探矿权”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“青海省大柴旦镇青山金矿普查探矿权”进行了尽职调查与资料收集，并对该探矿权在 2016 年 12 月 31 日所表现的价值进行了估算。现将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、评估委托方及探矿权人

2.1 评估委托方：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。

2.2 探矿权人：青海大柴旦矿业有限公司。

统一社会信用代码：9163000071040064X4；

企业类型：有限责任公司（中外合作）；

企业住所：青海省海西州大柴旦行委；

法定代表人：安玉坤；

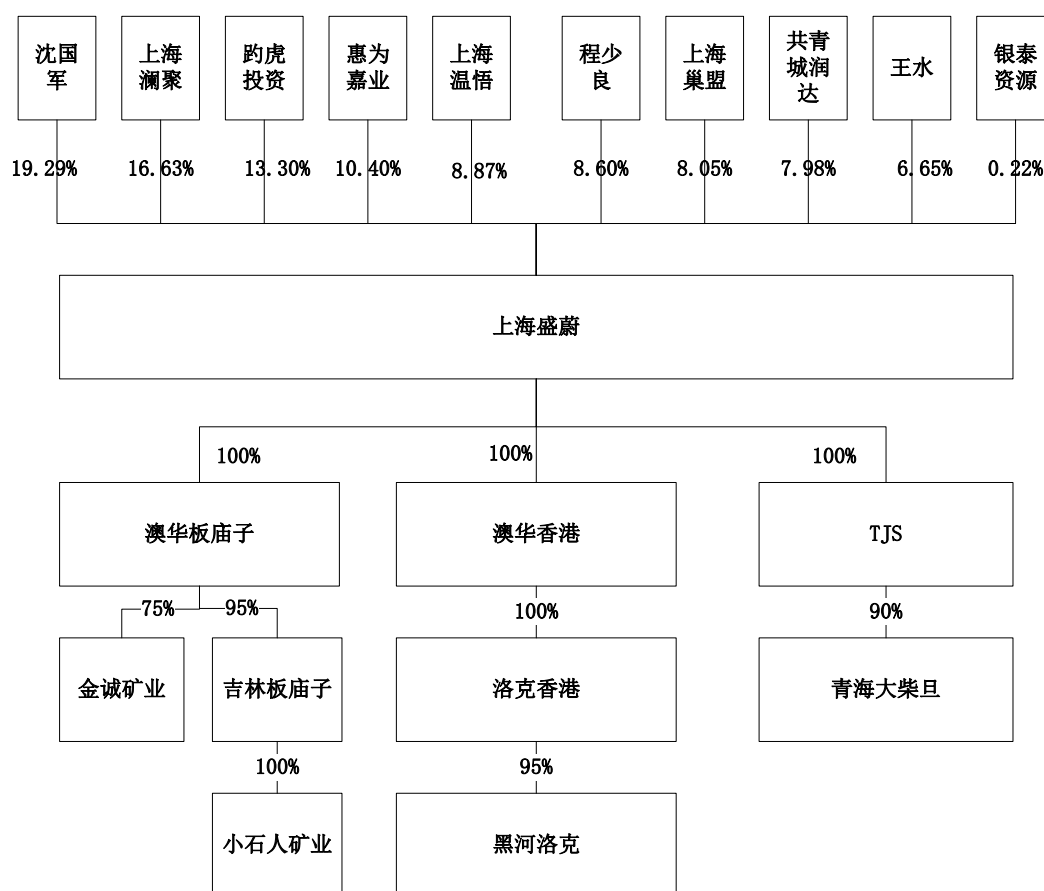
注册资本：2400.000000 万美元；

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）。

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“青海省大柴旦镇青山金矿普查探矿权”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“青海省大柴旦镇青山金矿普查探矿权”的价值参考意见。



#### 4、评估对象及范围

根据银泰资源股份有限公司“矿业权评估委托书”及青海省大柴旦镇青山金矿普查探矿权矿产资源勘查许可证（证号：T01120080402000384），本项目评估对象为“青海省大柴旦镇青山金矿普查探矿权”。

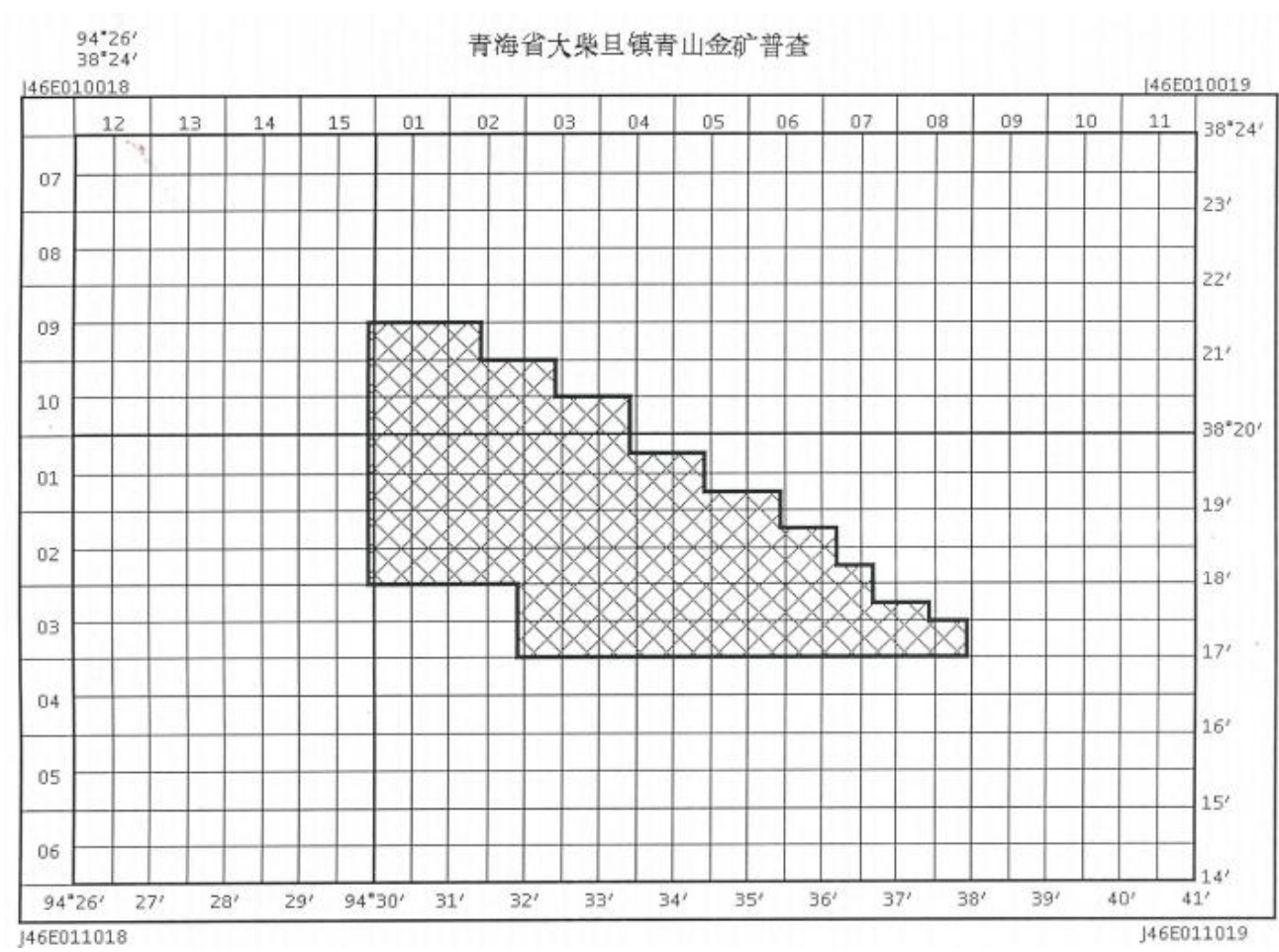
青海省大柴旦镇青山金矿普查探矿权矿产资源勘查许可证证号：  
T01120080402000384；探矿权人：青海大柴旦矿业有限公司；探矿权人地址：西

宁市长江路 128 号创新大厦 21 层；勘查项目名称：青海省大柴旦镇青山金矿普查；地理位置：青海省海西州大柴旦镇；图幅号：J46E010018、J46E010019、J46E011018、J46E011019；勘查面积：53.93 平方千米；有效期限：2012 年 5 月 29 日至 2013 年 11 月 3 日；勘查单位：青海省第一地质矿产勘查院；勘查单位地址：青海省平安县兰青路 611 号；发证机关：国土资源部。

青海省大柴旦镇青山金矿普查勘查区拐点坐标如下表（1980 西安坐标系）：

| 点号  | 经度          | 纬度          | 点号  | 经度          | 纬度          |
|-----|-------------|-------------|-----|-------------|-------------|
| 001 | 94° 29′ 56″ | 38° 21′ 30″ | 012 | 94° 36′ 11″ | 38° 18′ 45″ |
| 002 | 94° 31′ 26″ | 38° 21′ 30″ | 013 | 94° 36′ 11″ | 38° 18′ 15″ |
| 003 | 94° 31′ 26″ | 38° 21′ 00″ | 014 | 94° 36′ 41″ | 38° 18′ 15″ |
| 004 | 94° 32′ 26″ | 38° 21′ 00″ | 015 | 94° 36′ 41″ | 38° 17′ 45″ |
| 005 | 94° 33′ 26″ | 38° 20′ 30″ | 016 | 94° 37′ 26″ | 38° 17′ 45″ |
| 006 | 94° 33′ 56″ | 38° 20′ 30″ | 017 | 94° 37′ 26″ | 38° 17′ 30″ |
| 007 | 94° 29′ 56″ | 38° 19′ 45″ | 018 | 94° 37′ 56″ | 38° 17′ 30″ |
| 008 | 94° 34′ 26″ | 38° 19′ 45″ | 019 | 94° 37′ 56″ | 38° 17′ 00″ |
| 009 | 94° 34′ 26″ | 38° 19′ 15″ | 020 | 94° 31′ 56″ | 38° 17′ 00″ |
| 010 | 94° 35′ 26″ | 38° 19′ 15″ | 021 | 94° 31′ 56″ | 38° 18′ 00″ |
| 011 | 94° 35′ 26″ | 38° 18′ 45″ | 022 | 94° 29′ 56″ | 38° 18′ 00″ |

具体范围如下图：

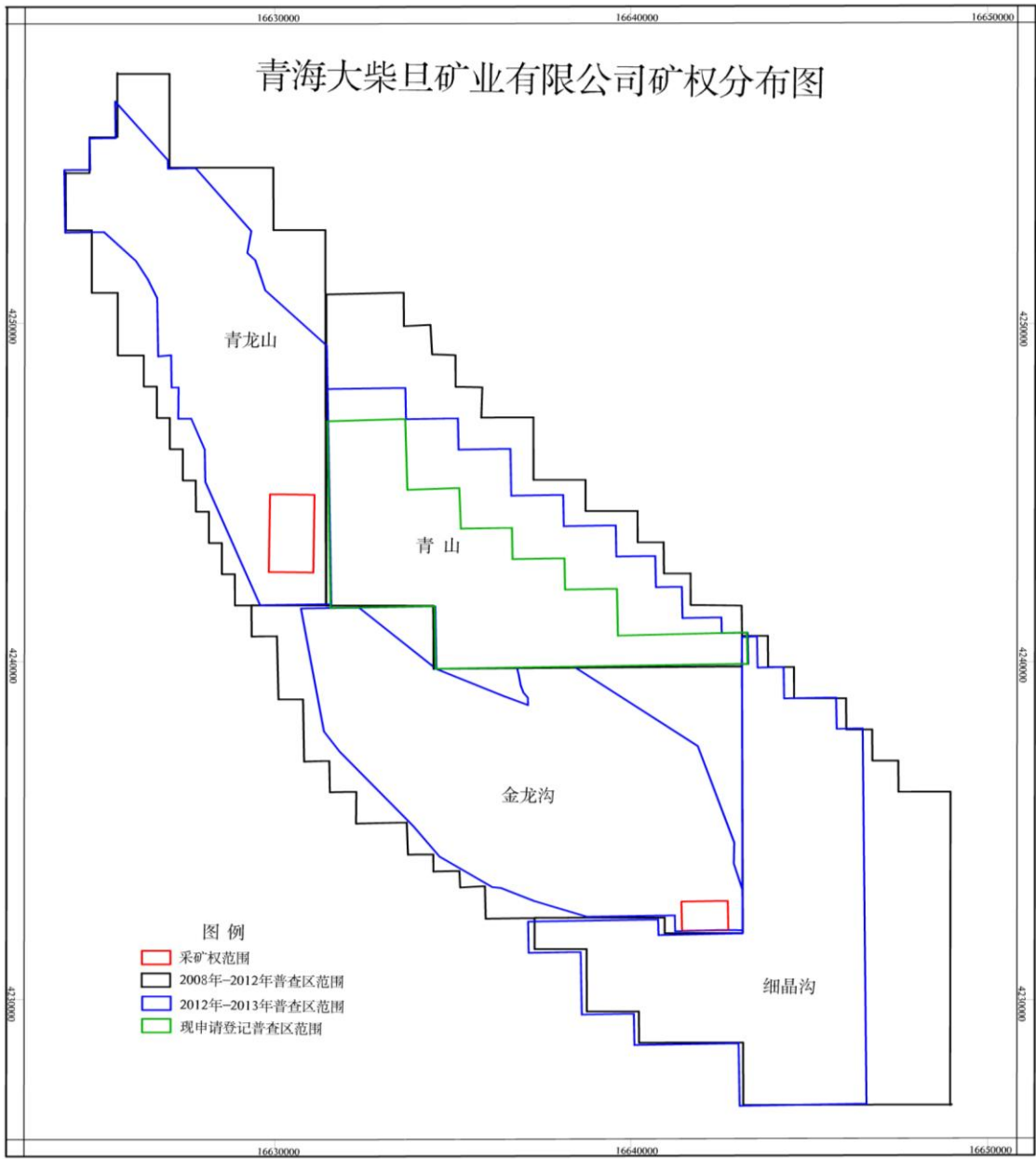




青海省大柴旦镇青山金矿普查探矿权目前已过有效期，探矿权人青海大柴旦矿业有限公司正在向国土资源部申请办理该探矿权的延续工作，申请延续范围拐点坐标见下表（1980 西安坐标系）：

| 点号  | 经度          | 纬度          | 点号  | 经度          | 纬度          |
|-----|-------------|-------------|-----|-------------|-------------|
| 001 | 94° 29′ 56″ | 38° 20′ 59″ | 011 | 94° 35′ 27″ | 38° 17′ 29″ |
| 002 | 94° 31′ 26″ | 38° 21′ 00″ | 012 | 94° 37′ 56″ | 38° 17′ 30″ |
| 003 | 94° 31′ 27″ | 38° 19′ 52″ | 013 | 94° 37′ 56″ | 38° 17′ 00″ |
| 004 | 94° 32′ 27″ | 38° 19′ 53″ | 014 | 94° 34′ 35″ | 38° 17′ 00″ |
| 005 | 94° 32′ 28″ | 38° 19′ 14″ | 015 | 94° 33′ 29″ | 38° 17′ 00″ |
| 006 | 94° 33′ 27″ | 38° 19′ 14″ | 016 | 94° 31′ 56″ | 38° 17′ 00″ |
| 007 | 94° 33′ 27″ | 38° 18′ 44″ | 017 | 94° 31′ 56″ | 38° 18′ 00″ |
| 008 | 94° 34′ 27″ | 38° 18′ 44″ | 018 | 94° 30′ 28″ | 38° 18′ 00″ |
| 009 | 94° 34′ 27″ | 38° 18′ 14″ | 019 | 94° 29′ 56″ | 38° 18′ 00″ |
| 010 | 94° 35′ 27″ | 38° 18′ 14″ |     |             |             |

面积约为 36.00 平方千米。具体范围如下图：



## 4.2 探矿权历史沿革、评估史

探矿权历年延续、变更情况如下表：

| 序号 | 勘查许可证号             | 有效期限                      | 探矿权人        | 发证机关     | 勘查区面积<br>(平方千米) | 变化原因          |
|----|--------------------|---------------------------|-------------|----------|-----------------|---------------|
| 1  | 6300000010083      | 2000年7月20日至<br>2003年7月19日 | 青海大柴旦矿业有限公司 | 青海省国土资源厅 | 72.10           | 新立            |
| 2  | 0100000210030      | 2002年9月6日至<br>2005年9月6日   | 青海大柴旦矿业有限公司 | 国土资源部    | 72.07           | 国土资源部<br>发证新立 |
| 3  | 0100000530150      | 2005年11月3日至<br>2007年11月3日 | 青海大柴旦矿业有限公司 | 国土资源部    | 72.07           | 延续            |
| 4  | T01120080402000384 | 2008年4月20日至<br>2009年11月3日 | 青海大柴旦矿业有限公司 | 国土资源部    | 72.12           | 延续            |
| 5  | T01120080402000384 | 2009年11月4日至<br>2011年11月3日 | 青海大柴旦矿业有限公司 | 国土资源部    | 72.12           | 延续            |
| 6  | T01120080402000384 | 2012年5月25日至<br>2013年11月3日 | 青海大柴旦矿业有限公司 | 国土资源部    | 53.93           | 延续、面积<br>缩减   |

据探矿权人介绍，该探矿权由探矿权人青海大柴旦矿业有限公司于2000年7月通过申请设立方式取得，勘查资金为探矿权人自有资金，不涉及国有勘查资金投入，故无需缴纳探矿权价款。探矿权自设立至本次评估基准日之前未进行过评估。未发现探矿权权属存在争议情形。

## 5、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及评估委托方要求，本项目评估确定的评估基准日为2016年12月31日。

## 6、主要评估依据

- 6.1 《中华人民共和国矿产资源法》(1996年主席令第74号)；
- 6.2 《矿产资源勘查区块登记管理办法》(1998年国务院令第240号)；
- 6.3 《矿产资源储量评审认定办法》(国土资发[1999]205号)；
- 6.4 《矿业权出让转让管理暂行规定》(国土资发[2000]309号)；
- 6.5 《矿业权评估管理办法(试行)》(国土资发[2008]174号)；
- 6.6 《固体矿产资源/储量分类》(GB/T17766—1999)；
- 6.7 《固体矿产地质勘查规范总则》(GB/T13908—2002)；
- 6.8 《岩金矿地质勘查规范》(DZ/T0205—2002)；
- 6.9 《固体矿产勘查/矿山闭坑地质报告编写规范》(DZ/T0033—2002)；
- 6.10 《矿产资源综合勘查评价规范》(GB/T25283—2010)；
- 6.11 《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)；

6.12《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);

6.13《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);

6.14 国土资源部《国土资源部关于进一步规范探矿权管理有关问题规定的通知》(国土资发[2009]200 号);

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

6.16 矿业权评估委托书;

6.17 矿产资源勘查许可证(T01120080402000384);

6.18 青海省第一地质矿产勘查院《青海省大柴旦镇青山金矿普查 2016 年工作总结》(2016 年 10 月);

6.19 青海省大柴旦镇青山金矿普查探矿权评估工作量统计表;

6.20 评估委托方提供及评估人员收集的其他有关资料。

## **7、评估实施过程及现场勘察**

### **7.1 评估实施过程**

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

7.1.1 2016 年 11 月 28 日—1 月 18 日,接受委托,协商有关事宜;组成评估小组,制定评估方案;评估人员搜集、整理有关资料;现场勘察,现场收集整理资料。

7.1.2 2016 年 1 月 19 日—2017 年 2 月 28 日,确定评估方法,选择合理的评估参数。评估人员按照既定的评估方法进行具体的评定估算,撰写并提交探矿权评估报告初稿,并与评估委托方交换意见,修改完善后提交正式探矿权评估报告。

### **7.2 现场勘察**

2017 年 1 月 5 日~1 月 12 日,我公司评估人员赴青海省大柴旦镇青山金矿普查探矿权勘查区实地进行了资料收集和现场勘察工作。勘查区距大柴旦镇区约 1 个半小时车程,简易公路 10 千米,其余为高速公路和国道,交通便利。现场勘察在青海大柴旦矿业有限公司勘探部经理王志利先生的陪同下进行,勘查区距大柴旦

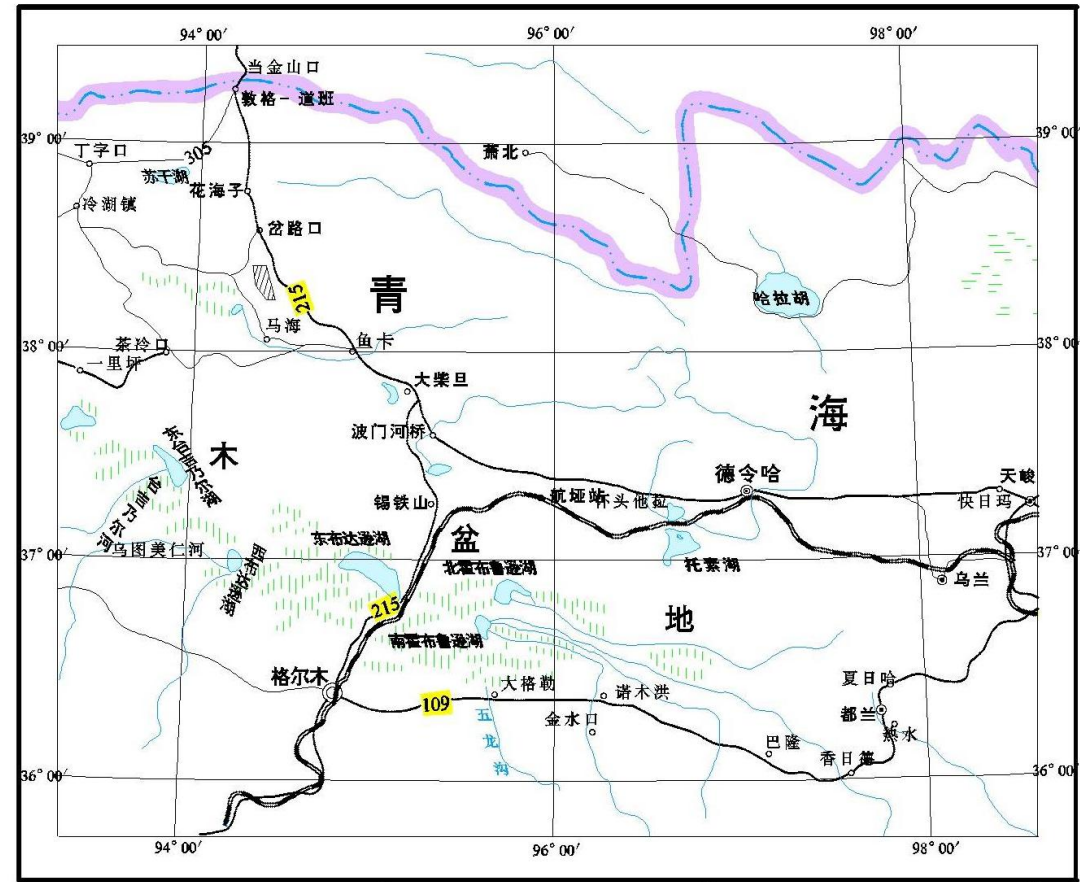
镇区约1个半小时车程，简易公路10千米，其余为高速公路和国道，交通便利。矿区地处高原山区，山势陡峻，山间盆地为土层及少量植被覆盖，其余为裸露基岩。评估人员对勘查区的交通情况、地形地貌、山地工程及岩心矿样等进行了调查了解，收集了勘查区工作量统计表及相关地质报告等资料。

8、矿产资源勘查概况

本章节内容主要引用自青海省第一地质矿产勘查院《青海省大柴旦镇青山金矿普查2016年工作总结》（2016年10月）。

8.1 勘查区位置与交通

青海省大柴旦镇青山金矿普查勘查区位于大柴旦北西约150千米，属海西蒙古族藏族自治州大柴旦行政委员会管辖，敦（煌）—格（尔木）公路在勘查区北东侧通过，勘查区距大柴旦150千米，其中简易公路60千米；南东距青藏铁路的锡铁山火车站约165千米，北西距兰新铁路的柳园火车站约370千米，交通方便（详见以下交通位置图）。



交通位置图

8.2 自然地理与经济概况

勘查区地处柴达木盆地北缘—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系覆盖外，其余地区基岩裸露。区内海拔3200~3900米，最大比高可达700米，平均比高400米。区内除噉唠河从工区东约3千米处流过外，各沟谷均为干沟，仅夏季下雨时有短暂洪水，但很快就渗入地下而消失。噉唠河为常年性流水，流量23587~38275立方米/昼夜，呈弱碱性，水质较差，可作为生产用水的水源。

区域具典型大陆性高原型气候；气候干燥，少雨多风，温差悬殊。年平均气温0.8℃，7—8月气温最高，月平均为20.6~23.0℃；12月至翌年2月气温最低，月平均为-17.1~-25.0℃。年平均降雨量82.6毫米，蒸发量高达2375.7毫米，雨季主要集中在7、8月份。春、秋两季为风季，最大风力达8~9级，以西北风为主。

区内人口较少，以从事采矿业为主，附近居民主要集中在大柴旦镇及锡铁山矿区。

勘查区地处荒漠，植被稀少。工作区内及周边的工业以盐化工、矿石采选业为主，农牧业主要在测区南侧的马海农场及噉唠河边有零星放牧点。野外工作所需的生活、生产物资均需从测区附近的大柴旦和格尔木供给。

勘查区周围燃料资源丰富。有距工区较近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。生活及生产用煤可在附近解决。距工区不远的冷湖、格尔木炼油厂，可提供各种油料。

区内已建有供电电网，目前矿区生活、生产用电均由鱼卡变电站（35千伏）提供。

### 8.3 勘查区地质工作概况

#### 8.3.1 以往区域地质工作

1955年，原632队在本区作过1:100万路线地质调查。

1956年，原632队八分队、十分队在本区作过1:20万航空照片地质填图。

1967年，原西北地质局青海省办事处海西地质队作过1:5万地形地质草测。

1976~1980年，原青海省第一区域地质调查队完成J-46-XVII(马海幅)1:20万区调。发现了黑山沟铬铁矿点，青龙滩北多金属矿点。柴北缘滩间山群正式建群、命名，为区内后续工作的开展提供了基础地质资料。

1988~1992年，青海省第五地质队区调分队（1991年第五地质队与第七地质

队合并为青海省第一地质矿产勘查大队)完成柴北缘赛什腾山东段J-46-57-D、J-46-69-B、J-46-70-A 1:5万区调三幅联测。期间在检查182队70年代初期所发现的Fu-16放射性异常点时发现了滩间山岩金矿点及其它矿点多处。

### 8.3.2 以往矿产地质工作

1974年,青海省第五地质队三分队于赛什腾山东段进行1:5万综合普查找矿工作,发现滩间山褐铁矿点、黄绿山磁铁黄铁矿点,同年该队二分队对一线山铜矿点进行了检查。

1975年,青海省第五地质队二分队对黄绿山磁铁黄铁矿点进行检查,同年三分队在该矿点外围(滩间山西段)开展了1:1万地质详查工作,完成地质填图22平方千米。

1976年,青海省第五地质队一分队对滩间山褐铁矿点进行了检查工作。

1991年,青海省第一地质矿产勘查大队五分队在金龙沟矿区外围开展了1:1万地质草测20平方千米,并与1:1万岩石地球化学测量同步进行,获得了较好的Au、Ag、As综合化探异常成果和矿化信息。

1993~1995年,青海省第一地质矿产勘查大队四分队在该区开展了1:1万地质草测,发现了细晶沟小型金矿床、金龙沟I、II金矿化带、金红沟金矿点及金和铜、铅、锌等多金属矿化破碎蚀变带5处。提升了本区岩金找矿程度。

1996年,青海省第一地质矿产勘查大队四分队对青龙沟I、II金矿化带进行了深部验证和地表找矿,并在其外围对前人所做的分散流异常进行了1:1万土壤测量13.3平方千米,圈出了金矿致异常4处,在青龙沟II矿带硅化白云石大理岩中发现含金蚀变闪长玢岩脉群,圈出了具工业意义的金矿体两条,为区内岩金找矿拓宽了思路。

1998年,青海省第一地质矿产勘查大队四分队在黑山沟一带金异常进行了II级查证,其中在万洞沟异常区发现两条具有一定规模的破碎蚀变带,并在破碎蚀变带中发现两条金矿体。

2004—2005年,青海省第一地质矿产勘查大队在该区普查时对金红沟金矿点实施硐探工程对I号金矿体进行了深部验证。

2008—2013年,青海省第一地质矿产勘查院受青海大柴旦矿业有限公司的委托,在该区开展了普查评价工作,并于2013年8月提交了《青海省大柴旦镇青山

金矿普查报告（2008-2012年）》。各年度完成实物工作量见下表：

| 序号 | 工作项目       | 单位              | 2008年 |      | 2009年 |      | 2011年 |        | 2012年 |         | 2013年 |         | 合计      |
|----|------------|-----------------|-------|------|-------|------|-------|--------|-------|---------|-------|---------|---------|
|    |            |                 | 设计    | 完成   | 设计    | 完成   | 完成    | 完成     | 设计    | 完成      | 设计    | 完成      |         |
| 1  | 1:1万地质路线调查 | km              | 20.0  | 20.0 |       |      |       |        |       |         |       |         | 20.0    |
| 2  | 1:2千地质测量   | km <sup>2</sup> |       |      | 2.0   | 2.0  |       |        |       |         |       |         | 2.0     |
| 3  | 1:2千岩石地化剖面 | Km              |       |      | 2.0   | 1.12 |       |        | 1.0   | 1.0     |       |         | 2.12    |
| 4  | 1:500勘探线剖面 | m               |       |      |       |      | 700   | 738.97 | 300   | 318.94  |       |         | 1057.91 |
| 5  | 槽探         | m <sup>3</sup>  |       |      | 1300  | 1300 | 1000  | 1051.2 | 1000  | 1011.82 | 1000  | 1003.08 | 4366.1  |
| 6  | 机械岩芯钻探     | m               |       |      |       |      | 500   | 408.90 | 500   | 509.8   | 300   | 303     | 1221.7  |
| 7  | RAR钻       | m               |       |      |       | 2858 |       |        |       |         |       |         | 2858    |
| 8  | 工程点测量      | m               |       |      |       |      | 3     | 2      | 2     | 2       | 1     | 1       | 5       |
| 9  | 岩石化探样      | 件               |       |      | 100   | 1702 | 200   | 242    | 400   | 442     | 175   | 194     | 2580    |
| 10 | 化学基本分析样    | 件               |       |      | 60    | 436  | 400   | 250    | 470   | 428     | 310   | 334     | 1448    |
| 11 | 薄片样        | 件               |       |      |       |      |       |        | 5     | 5       | 5     | 6       | 11      |
| 12 | 光片样        | 件               |       |      |       |      |       |        | 5     | 5       | 5     | 5       | 10      |

通过普查工作，基本查明了青山金矿普查区金红沟矿点一带的地质、构造特征，岩浆岩种类和矿体的赋存情况，为青山矿区的开发和矿山建设提供了资料依据。共发现两个金矿（化）体，沿走向经槽探工程揭露后，未控制到金矿体；对前人发现的I号金矿体利用钻探工程验证后深部没有控制到金矿体；在施工的TC10探槽中31.10—35.50米段为乳白色石英脉，岩石具较强褐铁矿化、孔雀石化，脉体长度大于100米。

2013年12月，青海省第一地质矿产勘查院青山金矿普查项目组完成了设计编写及初审修改工作，2013年12月27日，通过了青海省地质勘查技术服务咨询中心专家评审，并下达了设计批复。项目组于2014年4月15日出队，前期主要开展了1:2千岩石地化剖面测量工作，槽探工程于7月5日开始施工，9月14日野外工作全面结束。2014年9月17日青海省第一地质矿产勘查院、大柴旦矿业有限公司组成联合检查验收组对该项目进行了野外终期质量检查和验收，野外验收通过，综合质量评定为良好。项目组在野外实施期间，严格依据设计书及设计批复要求进行，工程布置和调整合理、及时，方法手段有效，全面完成了下达的各项任务。2014年完成的各项实物工作量见下表：

| 序号 | 工作手段名称     | 单位             | 批复实物工作量 | 已完成工作量  | 完成率(%) | 备注 |
|----|------------|----------------|---------|---------|--------|----|
| 1  | 1:2千岩石地化剖面 | Km             | 2.0     | 2.02    | 101    |    |
| 2  | 槽探         | m <sup>3</sup> | 2000    | 2001.56 | 100.08 |    |
| 3  | 化学样品       | 件              | 260     | 111     | 42.69  |    |
| 4  | 岩石样品       | 件              | 600     | 687     | 114.5  |    |

2014年12月，青海省第一地质矿产勘查院编写提交了《青海省大柴旦镇青山金矿普查2014年工作总结及2015年工作安排》。

2015年青海省第一地质矿产勘查院根据以往勘查成果，结合青海大柴旦矿业有限公司的要求，利用钻探工程了解青山探矿权西南角，青龙滩323矿带在南东方向矿体深部的延伸情况，以期发现矿化体。2015年完成的各项实物工作量见下表：

| 工作手段名称    | 单位 | 设计工作量 | 已完成工作量 | 备注 |
|-----------|----|-------|--------|----|
| 1:5百勘探线剖面 | km | 0.5   | 0.41   |    |
| 钻 探       | m  | 220   | 223.3  |    |
| 工程点测量     | 个  | 1     | 1      |    |

2016年青海省第一地质矿产勘查院根据以往勘查成果，结合青海大柴旦矿业有限公司的要求，针对青龙滩已知M1、M2、M3金矿体延走向进行深部验证控制，大致查明矿体形态、产状、规模等特征，为进一步工作提供了依据。2016年完成的各项实物工作量见下表：

| 工作手段        | 单位 | 设计工作量 | 完成工作量  | 备注 |
|-------------|----|-------|--------|----|
| 1:500 勘探线剖面 | Km | 1.0   | 0.861  |    |
| 钻 探         | m  | 760   | 747.90 |    |
| 工程点测量       | 个  | 4     | 4      |    |
| 化学样         | 件  | 30    | 30     |    |
| 光片          | 件  | 10    | 10     |    |
| 薄片          | 件  | 10    | 10     |    |
| 小体重         | 件  | 10    | 10     |    |
| 组合样         | 件  | 10    | 10     |    |

## 8.4 区域地质

### 8.4.1 区域地层

勘查区属秦祁昆地层区 ( $V_1$ ) 中的柴达木北缘小区 ( $V_1^{1-2}$ )。区内地层主体为元古代和奥陶—志留纪地层，山边及凹陷区均为新生代第四纪陆相沉积。

#### 8.4.1.1 古元古代达肯大坂群 ( $Pt_1dk$ )

分布于噉唠山一带，平面形态呈南东宽北西窄的带状展布。按岩性组合分为a、b两个岩组，其间为整合接触。a岩组 ( $Pt_1dk^a$ ) 岩石类型为硅线石黑云斜长片麻岩、石榴石黑云石英片岩等。b岩组 ( $Pt_1dk^b$ ) 以斜长片麻岩、黑云石英片岩夹透辉石大理岩等。

#### 8.4.1.2 中元古代万洞沟群 ( $Pt_2wd$ )

分布于滩间山—万洞沟一带，平面形态呈南东宽北西窄的带状展布。区内长



约 32 千米，最宽约 4 千米，因断裂和覆盖，顶底不全，厚度大于 2365 米。按岩性组合分为 a、b 两个岩组，之间为连续沉积。a 岩组 ( $Pt_2wd^f$ ) 岩石类型为白云质大理岩、绢云石英片岩等。b 岩组 ( $Pt_2wd^f$ ) 以斑点状碳质千枚岩、碳质绢云千枚岩、钙质片岩为主，夹大理岩和白云质大理岩透镜体。万洞沟群与奥陶一志留纪滩间山群呈断层接触。

#### 8.4.1.3 奥陶一志留纪滩间山群 ( $OST$ )

呈北西—南东向展布于彩虹沟—滩间山以南一带，出露最宽达 13.5 千米，断续延长数百千米。为一套低级变质的火山岩、火山碎屑岩、碎屑岩及少量碳酸盐岩夹层。按岩性组合共分五个岩组，组与组间均为连续沉积，总厚度大于 5064 米，与下伏中元古代万洞沟群 ( $Pt_2wd$ ) 呈断层接触。

a 岩组 ( $OST^1$ ): 分布于联合沟脑及青龙沟沟口以东，岩性特征表现为：下部青灰色大理岩夹灰白色绢云石英片岩及绢云方解石片岩；上部为灰~灰白色变石英砂岩。

b 岩组 ( $OST^2$ ): 分布于联合沟脑北西、青龙沟沟口以东一带，岩性特征表现为下部变英安岩、变安山质凝灰岩；上部变安山岩、变安山质凝灰岩。

c 岩组 ( $OST^3$ ): 其岩性为土黄色片状砾岩夹薄层状紫红色页岩。

d 岩组 ( $OST^4$ ): 其岩性为安山质熔岩集块岩、杏仁状安山岩。

#### 8.4.1.4 泥盆纪牦牛山组 ( $Dm$ )

北西—南东向分布在五彩山—云雾山一带，平面形态呈南东宽北西窄的带状展布，彩虹沟一带也有零星分布，按岩性组合分为一岩段和二岩段，之间呈断层接触。一岩段 ( $Dm^1$ ) 上部为岩屑长石砂岩夹砾岩、中部为长石砂岩、长石石英砂岩，下部为安山岩、细砂岩、砂岩；二岩段 ( $Dm^2$ ) 为复成分砾岩夹长石砂岩、变安山岩。

#### 8.4.1.5 石炭纪怀头他拉组 ( $Ch$ )

呈线状分布于滩间山西南，为海陆交互相沉积。主要由生物碎屑灰岩、砾岩、砂岩组成，灰岩内盛产珊瑚、腕足等化石。与上覆侏罗系为断层接触。

#### 8.4.1.6 三叠系 ( $T$ )

分布于噶喇河河北西，按岩性组合可分为 a 岩组 ( $T^1$ ) 和 b 岩组 ( $T^2$ )。a 岩组 ( $T^1$ ) 上部为石英砂岩，中部为中砾岩夹含砾粗砂岩，下部位中细粒砂岩；b 岩

组（ $T^*$ ）岩性为大理岩、碎屑状炭质大理岩夹结晶灰岩。

#### 8.4.1.7 侏罗系（J）

零星分布于滩间山南边缘地带，为陆相山间盆地沉积。下部为长石石英砂岩夹煤层；上部为粉砂质页岩。

#### 8.4.1.8 白垩系（K）

仅零星分布于五采山以西，为一套红色碎屑岩组成，与下伏侏罗系呈假整合接触。

#### 8.4.1.9 第三系（R）

广泛分布于结绿素及噶唠河一带，由一套山间盆地陆相碎屑岩组成，下与白垩系呈假整合接触，上被第四系覆盖。

#### 8.4.1.10 第四系（Q）

广泛分布于测区山前、沟谷和中间大滩中，按成因类型有冲洪积物、残坡积物及风积物，均不整合覆盖于万洞沟群和滩间山群之上。冲洪积物分布于冲沟和山间大滩，由冲洪积砂、砾石等组成；残坡积物主要分布在山麓，其次小面积分布于山坡较低凹处，以岩石碎块为主；风积物分布于山边和大滩，多由黄色细砂组成。

### 8.4.2 区域构造

勘查区大地构造位置属秦祁昆地槽褶皱系（I）昆仑华力西地槽褶皱带（ $I_2$ ）的次级单元：柴达木北部隆起带（ $I_{2-2}$ ），其南西侧为柴北缘断褶带（ $I_{2-3}$ ），北侧为宗务隆山褶带（ $I_{2-1}$ ）。测区南西部属柴北缘断褶带，已发现小型金矿床（红柳沟金矿床），目前已发现的大中型金矿床（金龙沟大型金矿床、青龙沟中型金矿床）均在柴达木北部隆起带内。区域构造线总体方向为北西—南东向。

#### 8.4.2.1 褶皱构造

区内褶皱以北西向为主，表现出老地层中者复杂、紧闭，新地层中者相对简单的特点。元古代生成的北西向褶皱同斜、倒转、并有北东向直立对称褶皱的叠加；加里东期、华力西期至印支期生成的褶皱以北西向对称褶皱为显著特征；燕山运动时期，本区褶皱作用不发育；喜山运动时期又有北西向对称褶皱形成于第三纪。主要有滩间山复式背斜、青龙沟复式向斜。

滩间山复式背斜：分布于柴达木北部隆起带中部赛什腾山的东南段，北西起

小紫山，南东经玉石沟、中心山至金龙沟口，走向长约 27 千米，轴向北西  $330^{\circ}$ 。为测区最大褶皱构造。北西的小紫山部位为背斜倾伏端部位，构造形态清晰，核部为硅化白云质大理岩，两翼由碳质绢云千枚岩、钙质片岩等组成。背斜中段和南东段受更长环斑花岗岩体侵位或第四系覆盖而残缺不全，其北东翼为三叠纪陆相断陷盆地沉积覆盖；南西翼保存完整，有次级金龙沟向斜产出，滩间山金矿就位于该次级向斜内，主体受金龙沟向斜的控制。

青龙沟复式向斜：位于滩间山复式背斜南西翼的北西段，分布于万洞沟经黑山至青龙滩南西侧，走向长约 11 千米，轴向  $330^{\circ}$ ，倾向北东，为一倒转向斜，向斜核部为斑点状碳质绢云千枚岩，地层出露齐全，形态完整。从万洞沟群上岩组的出露形态观察，向斜北西狭窄，南东宽阔，在宽阔地段的中部褶皱隆起，形成次级褶曲构造。控制着青龙沟金矿床矿体的就位与分布。

#### 8.4.2.2 断裂构造

本区断裂构造极为发育，按其展布方向有北西向、北东向、近东西向三组，以与区域构造线方向一致的北西向断裂为主。断裂纵横交错，致使本区在纵、横向上均呈垒、堑构造，地貌上呈残山状断续出露于地表。

F1 断裂：位于测区北东部，成舒缓波状展布于滩间山北坡一瀑布沟一带，走向长约 28 千米，倾向北东，倾角  $62^{\circ}$ ，该断层地貌特征明显，呈现一系列沟谷、山垭等负地形，并具数米~十余米宽的挤压破碎带，带内岩石破碎，挤压片理发育。沿破碎带有基性及中酸性岩体多处侵位，反映了该断裂多期活动的特征。测区东北部产于万洞沟群上、下岩组接触带的多金属矿化点受断裂控制明显。

F2 断裂：位于测区中部，北西段由滩间山北坡至回头沟，走向北西西向，南东段的回头沟至金龙沟口以南，走向渐变为北西向。断裂总体呈波状延伸，长约 9 千米，倾向南西，倾角  $54 \sim 73^{\circ}$ ，属压扭性质。该断裂具多期活动特征，成矿期前活动强烈，分枝断裂发育，沿断裂有基性中酸性小岩体、岩脉的侵入；成矿期为矿液的活动通道，伴有中酸性岩体、岩脉的侵位；成矿期后活动相对减弱，对金龙沟矿床矿体有不同程度的破坏作用。

F3 断裂：位于测区南西侧，主体沿滩间山群与万洞沟群的接触带展布，走向长大于 30 千米，倾向北东，倾角  $74^{\circ}$  左右，断裂呈弧形弯曲，具有较宽的破碎带，带内断层角砾岩、构造透镜体及片理化发育，有超基性和中酸性岩浆岩的

侵入,该断裂产生于晚奥陶世的初期,为柴达木北部隆起带中类裂谷的边框断裂,对区内火山期后热液成因的黄铁矿矿床(点)起控制作用。

F4 断裂:位于测区西南边缘,沿滩间山群 b、c 岩组间接触带展布,走向长大于 25 千米,倾向南西,倾角  $70 \sim 87^{\circ}$ ,属压扭性质。沿断裂片理化发育,闪长玢岩脉、石英脉成群分布,并普遍具黄铜矿化和褐铁矿化,局部有韧性剪切构造叠加地段,具金矿化。

#### 8.4.3 岩浆岩

区内岩浆活动分侵入和喷发两种形式,其活动时间和岩石展布空间与柴北缘古裂谷的活动有密切关系,且对本区的金成矿作用有极为重要的意义。

##### 8.4.3.1 侵入岩

区内侵入岩发育,侵入时代为加里东期、华力西期及印支期,以华力西期为主,加里东期次之。岩石类型有超基性岩、基性岩、中性岩、酸性岩、碱性岩。以中酸性岩为主,次为中性岩。基性和超基性岩体数量多,但规模小。伴随各期次岩浆的侵入,有各种类型的脉岩贯入,其方向多为北西向。金矿的形成与华力西晚期至印支早期的岩浆侵入活动关系密切。

加里东期侵入岩分为两个亚期,主要有闪长岩、辉长岩及超基性岩。华力西期侵入岩分为三个亚期,有斜长花岗岩、斜长环斑花岗岩、斜长花岗斑岩、花岗闪长岩及超基性岩等。

在整个华力西晚期滩间山斜长花岗斑岩杂岩体中,滩间山斜长花岗斑岩体规模最大,为其主体。其前后形成的岩体、岩脉均为同源岩浆不同演化阶段的产物。根据其产出状态、相互穿切关系、钾氩年龄数值及岩石学、岩石化学特征和与金蚀变矿化的关系,其演化顺序为:斜长细晶岩脉→斜长花岗斑岩体→石英闪长岩及闪长玢岩脉→花岗斑岩脉→金蚀变矿化,说明该杂岩体为同源岩浆,但总体演化趋势是向酸性演化,最后富集挥发,形成富含成矿物质的岩浆期后热液,运移到有利地质构造位置发生金的矿化蚀变。

##### 8.4.3.2 喷出岩

区内岩浆喷发活动可以确定的有加里东期和华力西期,据两期火山岩展布的空间关系认为,华力西期火山活动是古裂谷在加里东期火山沉积盆地上再次拉张下陷的结果,但喷发强度和规模已大为降低。

加里东期火山岩组成奥陶—志留纪滩间山群主体。熔岩以安山岩为主，英安岩次之，偶见流纹斑岩和玄武岩；火山碎屑岩以安山质晶屑凝灰岩为主，次为英安质晶屑凝灰岩、集块岩、火山角砾岩等，活动方式以线型喷溢为主，局部有爆发式。

华力西期火山岩产于泥盆纪牦牛山组陆相沉积岩系中（据1:5万区调资料），厚度小。以凝灰岩和火山角砾岩为主，次为中基性、中性熔岩。火山碎屑岩有安山质凝灰岩、安山质火山角砾岩等；熔岩有玄武岩和安山岩等。

#### 8.4.4 区域矿产

自1988年本区发现金矿以来，经数年找矿和物化探异常检查，已发现青龙沟、金龙沟及细晶沟岩金矿床和金红沟金矿点、黄绿沟岩金矿点、万洞沟金铜矿点等。岩金找矿取得重大突破。

从区域矿产的分布可以看出，铁、锰及铅、锌、铜等金属矿产多赋存于滩间山群，成因类型以火山沉积型为主，次为中低温热液型和石英脉型。已有资料显示，岩金矿产主要分布在万洞沟群，次为滩间山群，且与岩浆侵入活动及构造活动关系密切。

#### 8.5 矿区地质

##### 8.5.1 地层

本区地层主要为古元古代达肯大板群a、b岩组、中元古代万洞沟群及三叠系a岩组，约占测区总面积的80%左右，沟谷和大滩中有第四系分布。

##### 8.5.2 构造

区域构造线总体方向为北西—南东向，测区为不同方向构造的叠加区，区内北西向构造线占有主导地位，褶皱和断裂十分复杂。从时间上来说，测区的构造活动主要经历了褶皱作用和断裂作用，从空间上看，测区内的大多数金矿体分布于层间褶皱的翼部及其转折端附近，矿体的形态、产状明显受翼部片理化带及后期断裂的控制。

##### 8.5.2.1 断裂构造

区内断裂构造发育，断裂构造的发育使岩石发生脆性变形，形成较大规模的裂隙或构造岩带，为热液活动提供更为通畅的空间。结合其展布规律，主要为北西向，次为近南北向断裂、近东西向断裂。断裂带从南西至北东编号为F1—F40。

#### 8.5.2.1.1 北西向逆冲断层组

该组断裂在测区内出露数量最多、规模最大断裂，是区内的主要断裂，它们通过全区并延伸到区外与区域性北西向断裂相连，具代表性者有 F5、F15、F17，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。断层面多倾向北东，倾角  $55^{\circ} \sim 70^{\circ}$ ，地貌上多显示为沟谷、山垭等负地形，构造形迹主要表现为挤压破碎带、片理化带、断层面、角砾岩带、构造透镜体等，表现为多期活动的特征。从主次构造关系分析，其运动特征主要以“左行”为主，断距一般较大，可达几米～数十米。断层面走向上呈舒缓波状，具压扭性质。断层带及其附近岩层产状紊乱，岩石破碎，沿破碎带局部有金矿（化）体分布，其规模一般较小。

该组断裂在成矿期为矿液的活动通道，成矿后的活动对矿体起着破坏作用。现将其主要断裂构造特征叙述于下：

F5 断裂：位于金红沟矿点范围内，属于区域断裂的一段，普查区出露长 2200 余米，宽约 1～20 米，沿走向呈弯曲带状展布，走向  $120^{\circ}$  左右，倾向北东，倾角  $60^{\circ} \sim 80^{\circ}$ ，断裂带北西部为更长环斑花岗岩和万洞沟群的接触界线，南东部直接插入万洞沟群内。构造带内主要由构造角砾岩、褐铁矿化石英脉、片理化千枚岩组成。构造破碎作用较强，挤压片理发育，具明显压扭性质。岩石蚀变发育，主要为硅化，其次为绢云母化。矿化局部较强，主要有褐铁矿化、黄钾铁矾等，褐铁矿石英脉发育，呈透镜状产出。对该断裂带利用 2 条槽探工程进行揭露，样品 Au 品位均低于 0.05 克/吨。

F15 断裂：位于金红沟矿点范围内，测区北西部，与 F<sub>17</sub> 断裂近于平行，控制长 1160 余米，构造带宽 5～80 米，呈波状弯曲的脉带状展布，膨胀夹缩现象明显。总体走向  $135^{\circ}$  左右，南东段走向  $165^{\circ}$ ，北西段走向  $115^{\circ}$ ，倾向北东，倾角  $58^{\circ} \sim 81^{\circ}$ ，上下盘岩性均为更长环斑花岗岩。构造带内主要由绢英岩化花岗岩、绢英岩化花岗质碎裂岩、绢英岩化碎裂岩及少量的石英脉组成。构造破碎作用较强，岩石呈碎裂、碎块、碎粒状。蚀变发育，主要为绢云母化，其次为硅化。矿化局部较强，褐铁矿化发育，呈透镜状，断续脉状产出。对该断裂带利用 4 条槽探工程进行揭露，Au 品位均低于 0.05 克/吨。地表拣块样最高平均品位 1.2 克/吨。

F17 断裂：位于金红沟矿点，测区北西部，控制长 560 余米，宽约 5~60 米，沿走向呈弯曲带状展布，膨胀夹缩现象明显，走向 125° 左右，倾向北东，倾角 50° -70°，上下盘岩性均为更长环斑花岗岩，构造带内主要由绢英岩化花岗岩、绢英岩化花岗质碎裂岩、绢英岩化碎裂岩及少量的石英脉组成。构造破碎作用较强，岩石呈碎裂、碎块、碎粒状。蚀变发育，主要为绢云母化，其次为硅化。矿化局部较强，见褐铁矿化、黄钾铁钒等，褐铁石英脉发育，呈透镜状，断续脉状产出。对该断裂带利用 2 条槽探工程进行揭露，Au 品位均低于 0.05 克/吨。

#### 8.5.2.1.2 近东西向断层组

该组断裂一般规模较小，呈东西向延伸，断层面倾向南或北，倾角 50~70°，性质多属压扭性，构造形迹为挤压破碎带或断层面、充填岩脉等，多为层间断裂带或层间剥离滑动带，其活动方式以“右行”为主，从其构造带的复杂程度及断面上发育的多组擦痕分析，该组断裂也有多期活动的特征。具代表性者有 F7、F28。

F<sub>7</sub> 断裂：位于金红沟矿点范围内，普查区出露长 300 米，宽约 1~4 米，沿走向呈弯曲带状展布，走向 86° 左右，倾向北，倾角 55° —65°，断裂带为更长环斑花岗岩和万洞沟群的接触界线，南部位万洞沟群的碳质绢云千枚岩，北部为更长环斑花岗岩，构造带内主要由构造角砾岩、褐铁矿化石英脉、片理化千枚岩组成。构造破碎作用较强，挤压片理发育，具明显压扭性质。蚀变发育，主要为硅化，其次为绢云母化。矿化局部较强，主要有褐铁矿化、黄钾铁钒等，褐铁石英脉发育，呈透镜状产出。地表拣块最高品位 0.05 克/吨。

F<sub>28</sub> 断裂：位于金红沟矿点范围内，测区北西部，控制长 300 米，构造带宽 10~35 米，呈波状弯曲的脉带状展布，膨胀夹缩现象明显。总体走向 90° 左右，倾向北，倾角 65° —78°，上下盘岩性均为更长环斑花岗岩。构造带内主要由绢英岩化花岗岩、绢英岩化花岗质碎裂岩组成。构造破碎作用较强，岩石呈碎裂、碎块、碎粒状。蚀变发育，主要为绢云母化，其次为硅化。矿化局部较强，褐铁矿化发育，构造带内可见石英脉，呈透镜状，断续脉状产出。对该断裂带利用 2 条槽探工程进行揭露，带内各工程样品品位均低于 0.05 克/吨。

#### 8.5.2.1.3 近南北向断裂

该组断裂测区内分布较少，一般规模较小，倾角 60° —75° 之间，断面较

为平缓，滑动镜面及擦痕明显。

### 8.5.3 岩浆岩

区内岩浆活动强烈，侵入岩发育。侵入岩以华力西期为主，加里东期次之，岩石类型以中酸性岩为主，次为基性岩，占普查区总面积的 20%。

#### 8.5.3.1 加里东期侵入岩

在普查区西部、北部的金红沟、中心山一带有小面积分布，侵入体主要为辉长岩、闪长岩，一般规模较小，多呈岩株状和岩枝状侵入于万洞沟群（ $Pt_2wd$ ）碳质绢云千枚岩、白云石大理岩中，局部地段可见碳质绢云千枚岩捕虏体。

辉长岩（ $\gamma_3^2$ ）：岩石灰绿色，它形~半自形晶结构，块状构造。矿物成分：辉石（60~65%）、斜长石（30~35%）。金属矿物、榍石、磷灰石、黑云母等少量。岩石蚀变强烈，主要有黝帘石化、绿泥石化、绢云母化和碳酸盐化等。

#### 8.5.3.2 华力西期侵入岩

测区内分布广泛，与岩金成矿关系密切。岩石类型以酸性岩为主，中性岩次之，侵入体以更长环斑花岗岩、石英闪长岩为主。次为闪长玢岩、斜长细晶岩，规模一般较小，长 30~100 米，多呈岩株状、岩枝状及脉状侵入于万洞沟群（ $Pt_2wd$ ）地层中。

更长环斑花岗岩（ $\pi\gamma_4^c$ ）：岩石呈浅肉红色、浅灰白色，具花岗结构，块状构造。主要由更长石（35~40%）、石英（20~30%）、黑云母（15~20%）组成，次为角闪石等暗色矿物（1~5%），黄铁矿等金属矿物少量，岩石蚀变普遍，主要有绢云母化、高岭土化、碳酸盐化等。

石英闪长岩（ $\delta o_4^b$ ）：岩石灰绿色，细粒结构，块状构造。岩石主要由斜长石、黑云母、角闪石及少量石英组成，斜长石呈板状、板粒状，可见双晶。

#### 8.5.3.3 岩脉

普查区内岩脉较为发育，主要有闪长岩脉、石英脉等。岩脉大多分布于万洞沟群（ $Pt_2wd$ ）碳质绢云千枚岩及断裂带内。大多沿断裂或平行断裂带出现，少数与断裂斜交或错断。

闪长岩脉（ $\delta$ ）：主要出露在青山普查区南部，呈不规则的透镜状、条带状北西~南东向展布，脉长一般在 40~100 米之间，最长 300 米，宽一般在 2~10 米之间，最宽 30 米。岩石主要由暗色矿物角闪石和浅色矿物斜长石组成，岩石



具轻微的蚀变。另外岩石也具有轻微的褐铁矿化、黄铁矿化，其金属矿物约占岩石总量的 1~3%。

石英脉 (q): 在青山普查区内广泛分布，主要产于万洞沟沟群 (Pt<sub>2</sub>wd<sup>2</sup>) 碳质绢云千枚岩及构造带内。脉长一般在 40~80 米之间，最长 320 米，宽几十厘米~8.0 米不等，呈断续脉状、透镜状、脉状、短脉状、不规则状产出，总体呈北西~南东向展布。石英脉共分三种：第一种呈乳白色、油脂光泽，主要分布于炭质绢云千枚岩中，顺层呈透镜状、断续脉状产出，仅具有轻微的褐铁矿化，石英脉连续较好，宽度大，区内最长、最宽的石英脉均位于该层中。第二种呈乳白色夹黄褐色，主要分布于地层构造带中 (片理化千枚岩中)，石英脉呈透镜状产出，沿裂隙面见褐铁矿，呈蜂窝状、浸染状产出，矿化相对前一种较强，偶见黄铁矿正立方体晶洞，但大多被氧化、淋滤。第三种呈黄褐色、灰白色，主要分布于花岗岩构造带内，呈透镜状、短脉状，局部呈较连续的脉状，沿裂隙面见黄铁矿化、黄铜矿化、褐铁矿化、孔雀石化等。

## 8.6 矿床 (点) 特征

普查区内已知金红沟金矿点分布于滩间山复式背斜北东翼更长环斑花岗岩体南东端，矿点处北西向断裂构造发育，并见后期闪长岩脉和石英脉的侵入，矿体明显受闪长岩脉、石英脉的控制，多位于闪长岩体及石英脉内，并与断裂构造相关，赋矿岩石具有明显的硅化、黄铁矿化、褐铁矿化、黄铜矿化、孔雀石化及黄钾铁钒。

### 8.6.1 构造破碎蚀变带特征

通过 1:2 千地质测量，在金红沟地表共圈定破碎蚀变带 36 条，其中 10、12、15 号破碎蚀变带规模较大，且与金矿化关系密切。

10 号蚀变带严格受 F10 断裂控制，蚀变带长 240 米，宽 1~4 米，走向 134°，倾向北东，倾角 60°，蚀变带北西端延伸入更长花岗岩内，南部穿插入闪长岩内，带内主要由石英脉、绢英岩化花岗岩、蚀变闪长岩组成。蚀变以硅化为主，其次为绢云母化，可见少量绿泥石化、高岭土化。矿化较强主要为黄铜矿化、褐铁矿化、黄铁矿化、孔雀石等。蚀变带呈脉状，舒缓波状产出。石英脉呈大脉状产出，较连续。蚀变带品位在 0.05~5.25 克/吨之间，带内圈定金矿体一个，编号为 I。

12 号蚀变带严格受 F12 断裂控制，蚀变带长 210 米，宽 1~5 米，走向 135°，

倾向北东，倾角 $70^{\circ}$ ，蚀变带内主要由石英脉、绢英岩化花岗岩组成。蚀变以硅化为主，其次为绢云母化，可见少量绿泥石化、高岭土化、碳酸盐化。矿化较强主要为黄铜矿化、褐铁矿化、黄铁矿化、孔雀石化等。蚀变带呈脉状，舒缓波状产出。石英脉呈大脉状产出，较连续。蚀变带品位在0.2-4.23克/吨之间，带内圈定金矿化体一个，编号为II。

15号蚀变带严格受F15断裂控制，蚀变带长1160米，宽5~80米，总体走向 $135^{\circ}$ 左右，南东段走向 $165^{\circ}$ ，北西段走向 $115^{\circ}$ ，倾向北东，倾角 $58^{\circ}$ — $81^{\circ}$ ，蚀变带内主要由绢英岩化花岗岩、绢英岩化花岗质碎裂岩、绢英岩化碎裂岩及少量的石英脉透镜体组成。蚀变以绢云母化为主，其次为硅化，可见少量绿泥石化、碳酸盐化。矿化局部较强，褐铁矿化发育，可见黄铜矿化、黄铁矿化。蚀变带呈脉状，舒缓波状产出。品位在0.05-1.2克/吨之间，带内圈定金矿化体一个，编号为III。

#### 8.6.2 矿体特征

矿点位于青龙滩北东之金红沟沟脑，与青龙沟金矿床相距5千米。矿点产于滩间山复背斜北东翼更长环斑花岗岩体南东端，地理坐标：东经 $94^{\circ} 31' 24''$  ~  $94^{\circ} 31' 52''$ ，北纬 $38^{\circ} 18' 31''$  ~  $38^{\circ} 18' 49''$ 。

##### 8.6.2.1 矿点地质特征

矿点出露岩性主要为更长环斑花岗岩，岩体出露形态呈长条状，长12千米，最大宽度3千米，一般宽2千米，面积约12平方千米。在岩体中发育有NWW、NW、NE向断裂构造，并见后期闪长岩脉和石英脉侵入，部分闪长岩脉和石英脉形态呈鱼钩状、折线状，石英脉中可见黄铁矿化、褐铁矿化、黄铜矿（孔雀石）矿化，多呈赤红色及褐黄色等，铜矿化强者具金矿化。

##### 8.6.2.2 矿体特征

地表共圈定4条金矿（化）体，矿（化）体编号I、II、III（前人编号为M1）、IV（前人编号为M2）。赋矿岩石为糜棱岩化含金钾长石英脉，主要分布在绢英岩化带与北侧断裂交汇的锐角区内，平行绢英岩化带产出，并分布在其上盘，组成含金钾长石石英脉体群。脉体群长180米，宽150米，矿脉形状、产状与绢英岩化带一致。矿脉一般长100米左右，厚度小，多呈舒缓波状具尖灭再现、侧现特点。大部分脉体与片理化环斑花岗岩界限模糊不清，呈过渡关系，脉体顶、底板10~

20厘米环斑花岗岩具不同程度的矿化，一般含金0.5~1.5克/吨。

I号金矿体呈脉状，由TC22、TC27、TC31、TC35、TC36、TC37六条探槽和PD01控制，产于蚀变石英闪长岩脉中间或边缘接触带部位，矿体严格受构造破碎带控制。矿体长105米，最宽3.80米，平均宽1.73米，控制延深85米，呈舒缓波状，走向NW315°，倾向由北东转为北西，具扭曲现象，倾角64°~84°。矿体由糜棱岩化钾长石石英脉和微晶石英闪长岩型矿石组成，最高品位5.25克/吨，加权平均品位3.25克/吨。

II号金矿化体位于更长环斑花岗岩内的F12号断裂构造带上，由TC24、TC30、TC49控制，矿体呈脉状，长90米，水平宽度0.5米，倾向北东，倾角73~84°，产状与蚀变带一致。金平均品位2.34克/吨。矿体由糜棱岩化钾长石石英脉组成。矿化主要为黄铜矿化、褐铁矿化、黄铁矿化、孔雀石等。

III号矿化体赋存于绢云岩化带石英脉中，呈透镜状，产状与石英脉一致。由地表拣块样控制，长40米，最宽1米，呈舒缓波状，走向NW340°，倾向北东，倾角60°。矿化体由褐铁矿化石英脉型矿石组成，具黄铁矿化、黄铜矿化，金品位4.76克/吨。

IV号矿化体赋存在15号蚀变带内，位于更长环斑花岗岩内的F15号断裂构造带上，呈透镜状，产状与蚀变带一致。由地表拣块样控制，矿体产于绢英岩化花岗岩中。长40米，最宽0.5米，呈舒缓波状，走向NW345°，倾向北东，具扭曲现象，倾角62°。矿化体由褐铁矿化石英脉型矿石组成，金品位1.20克/吨。控制矿体的构造蚀变带为测区内最大的构造蚀变带，带内主要由绢英岩化碎裂岩、绢英岩化花岗质碎裂岩、绢英岩化花岗岩和褐铁矿化石英脉组成，矿化主要为褐铁矿化、黄铜矿化、黄铁矿化、铜蓝、孔雀石等。石英脉呈透镜状和短脉状产出。

### 8.6.3 矿石质量

#### 8.6.3.1 矿物成分

组成矿石的矿物成分比较简单，金属矿物有自然金、黄铁矿、黄铜矿，次生氧化物为赤铁矿（表面）、黄钾铁矾、孔雀石、蓝铜矿等。脉石矿物为石英、钾长石及组成石英闪长岩的造岩矿物等。

黄铁矿：呈它形一半自形粒状，可见半自形粒状晶体，粒度一般在0.01-0.20毫米之间，主要以细粒状集合体的形式呈稀疏浸染状或局部零星散状分布于脉石

中。

黄铜矿：多呈它形—不规则粒状，主要以粒状集合体的形式出现。

矿石结构主要有半自形—它形粒状结构，另外可见残留、包含结构等，矿石构造主要为浸染状构造、团块状构造、蜂窝状构造等。

#### 8.6.3.2 矿石类型

依据矿石中的矿物组合，矿石的自然类型为：氧化矿石。按矿床成因类型来分，区内金矿体属石英脉型。

石英脉型：该类型主要分布在南北向破碎带中，石英脉受构造影响较为破碎，具强褐铁矿化。

#### 8.6.4 矿体围岩

##### 8.6.4.1 矿体顶底板围岩特征

金红沟金矿体的分布严格受北西向破碎蚀变带的控制，矿体产于破碎蚀变带及其上下盘部位，矿体产状与断裂产状基本一致。破碎带上、下盘为华力西期更长环斑花岗岩。赋矿围岩为绢云岩化花岗岩、蚀变闪长岩、石英脉等。

##### 8.6.4.2 围岩蚀变

绢云岩化花岗岩：受动力变质和热液交代变质影响，岩石具绢云母化、弱硅化、弱黄铁矿化；黄铁矿受地表表生作用影响后变为褐铁矿。其中强褐铁矿化与金的成矿关系密切。

#### 8.7 矿床成因

成矿作用可表示为：构造破碎蚀变带为成矿提供了通道和矿体就位空间，岩浆活动和构造变形变质为成矿提供了含矿热液，主要通过热液交代作用形成了矿体。矿床成因类型为接触交代—热液金矿床，矿床工业类型为石英脉型。

#### 8.8 找矿标志

通过区内近几年普查找矿工作，可将区内金矿找矿标志总结如下：

围岩蚀变标志：金矿石具黄铁矿化、硅化、方铅矿化等蚀变。出露于地表的矿体由于受氧化作用多具黄钾铁矾化、褐铁矿化。黄钾铁矾化与金矿体关系密切，且易于识别，可作为区内寻找金矿体的直接标志。

构造破碎蚀变带标志：金矿体露头之上多具氧化和构造挤压作用形成的杂色带及片理化带，它们与围岩有明显区别，可作为找矿标志。

地球化学标志：Au、Ag、As三个指示元素形成强度高、规模大沿断裂带分布的地球化学金异常，其浓集中心多与金矿化有关。

碎裂状强褐铁矿化石英脉可作为金矿找矿标志。

#### 8.9 勘查区勘查现状及勘查程度

勘查区内前人进行过不同比例尺的地质调查和矿产勘查工作，在基础地质、矿产、物、化探等方面均取得了重要成果。2014年工作在充分研究和利用前人工作成果的基础上，在青山普查区53.93平方千米的范围内，选择成矿有利地段和重点勘查区片，通过岩石地球化学剖面、槽探手段重点对构造蚀变带和原1:1万土壤金异常进行了解剖。

1993~1995年，青海省第一地质矿产勘查大队四分队在该区开展了1:1万地质草测，发现了金红沟金矿点。2008年在普查区东部开展了1:1万路线地质调查20千米。2009年在金红沟一带进行了1:2千地质测量工作，面积为2平方千米。

1997~1998年，青海省第一地质矿产勘查大队四分队对爬龙沟、黄绿沟及滩间山主峰一带开展了1:1万土壤测量工作，共圈出Au、AuAsSb、AuSb等异常8处，其中AuSb1异常在本次工作区范围内。本次工作针对区内1:1万土壤异常及1:2千地质测量中发现的北西向破碎蚀变带测制了12条1:2千岩石地化剖面计2.02千米。另外在普查区北西端大致按400-450米间距，测制了5条1:2千岩石地化剖面，对F1断裂带含金性进行了了解。在青山南西部第四系覆盖区共施工“RC”钻孔76个。

在北西向破碎蚀变带和1:1万土壤异常区施工探槽29条，对成矿条件相对较好地段都进行了大致控制和了解。对发现的石英脉型金矿体在地表和深部进行了槽探和硐、钻探工程控制，大致查明了普查区内地层、构造、岩浆岩分布范围及矿化蚀变特征。其中2004年施工的平硐为了解矿体向深部的延伸以及黄铁绢英岩化环斑状花岗岩在其深部的含金性提供了依据。

对金红沟I号、II号金矿体在地表按15—50米间距进行了控制，对I号金矿体在3-4勘探线深部按80×80-160米网度进行了控制，在普查区北西段针对F1断裂构造蚀变带共施工2个钻孔，对破碎带深部情况进行了大致了解。

综上所述，勘查区通过多年的普查找矿工作后，基本查明了区内地质、构造特征，岩浆岩和矿体的赋存情况，并对已知矿体进行了深部验证。

但是仍存在以下问题：青山地区前人工作程度相对较高，找矿难度较大。对区内的综合研究力度不够，特别是对成矿规律和控矿因素研究不够，需进一步加强。2011年度针对 I 号矿体在 4 线施工的 ZK401 孔由于控制矿体斜深过大，导致深部没有控制到金矿体。青龙滩 323 矿带已延伸至该探矿权区西南角，前期通过钻孔控制后发现了一些矿化信息。通过认真分析后，有必要进一步进行验证工作。

因此，综上所述，根据《固体矿产地质勘查规范总则》（GB/T13908—2002）及《岩金矿地质勘查规范》（DZ/T0205—2002），勘查区目前地质工作程度仍为基本达到普查阶段，但是经一定勘查工作后找矿前景仍不明朗。

## 9、评估方法

根据《矿业权评估管理办法（试行）》、《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，青海省大柴旦镇青山金矿普查探矿权属于经一定勘查工作后找矿前景仍不明朗的普查探矿权评估，故确定本项目评估采用成本途径的勘查成本效用法。计算公式为：

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

式中：P—探矿权评估价值；

$C_r$ —重置成本；

$U_i$ —各类地质勘查技术方法完成的实物工作量；

$P_i$ —各类地质勘查实物工作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。

## 10、评估参数确定依据

本项目评估人员依据《中国矿业权评估准则》中勘查成本效用法的计算特点，

按照相关性和有效性原则，对评估对象勘查区内的实物工作量的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。

10.1 评估采用的实物工作量依据为《青海省大柴旦镇青山金矿普查 2016 年工作总结》和青海省大柴旦镇青山金矿普查探矿权评估工作量统计表中列明的实物工作量。

10.2 评估采用的实物工作量圈定范围：青海省大柴旦镇青山金矿普查探矿权矿产资源勘查许可证（证号：T01120080402000384、有效期限：2012 年 5 月 29 日至 2013 年 11 月 3 日），勘查区面积为 53.93 平方千米，该勘查许可证目前已过有效期。根据青海省第一地质矿产勘查院《青海省大柴旦镇青山金矿普查 2016 年工作总结》（2016 年 10 月），探矿权人正在向国土资源部申请办理该探矿权的延续工作，申请延续的勘查区范围面积约为 36.00 平方千米。本项目评估确定评估采用的实物工作量圈定范围为该缩减后的勘查区范围。

10.3 评估采用的实物工作量取价标准依据为中国地质调查局《地质调查项目预算标准（2010 年试用）》（2009 年 10 月）。

## 11、主要参数选择及计算

### 11.1 有关有效实物工作量确定原则

按照《中国矿业权评估准则》的要求，凡计入勘查成本的实物工作量必须是有关的、有效的。根据资料提供单位提供的资料中记载的以往历次地质工作所完成的实物工作量，结合本项目勘查区勘查矿种和勘查工作的实际情况，凡符合下述确定原则的，均确定为评估采用的实物工作量。原则如下：

11.1.1 本勘查区以金矿为目标矿种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；

11.1.2 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；

11.1.3 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重置计算；

11.1.4 当资料提供单位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，参加重置计算；

11.1.5 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。

11.2 评估利用的实物工作量

评估人员对青海省大柴旦镇青山金矿普查勘查区范围内地质资料进行了核实，并根据《青海省大柴旦镇青山金矿普查 2016 年工作总结》中提交的实物工作量，结合相关图件、附表及探矿权人填列的青海省大柴旦镇青山金矿普查探矿权评估工作量统计表，确定该勘查区范围内列入评估范围的实物工作量。本项评估利用的工作量如下：

评估利用的主要实物工作量

| 项 目           | 单位   | 核实后评估利用工作量 | 备注                                     |
|---------------|------|------------|----------------------------------------|
| 钻探            | 米    | 5245.90    | 其中 RC 岩粉钻 3053.00 米<br>机械岩心钻 2192.90 米 |
| 坑探            | 米    | 301.30     |                                        |
| 槽探            | 立方米  | 5067.96    |                                        |
| 1:2000 地质测量   | 平方千米 | 2.00       | 2009                                   |
| 1:500 勘探线剖面测量 | 千米   | 0.38       | 2004                                   |
| 1:500 勘探线剖面测量 | 千米   | 0.32       | 2012                                   |
| 1:500 勘探线剖面测量 | 千米   | 2.10       | 2013                                   |
| 1:500 勘探线剖面测量 | 千米   | 0.41       | 2015                                   |
| 1:500 勘探线剖面测量 | 千米   | 0.86       | 2016                                   |
| 1:2000 岩石剖面测量 | 千米   | 0.51       | 2005                                   |
| 1:2000 岩石剖面测量 | 千米   | 1.12       | 2009                                   |
| 1:2000 岩石剖面测量 | 千米   | 1.01       | 2012                                   |
| 1:2000 岩石剖面测量 | 千米   | 2.02       | 2014                                   |

注：工程点测量、1:1 万地质路线调查、岩石化探样、化学基本分析样、薄片样、光片样等均计入间接费用中，不再进行重置计算。

11.3 评估利用的实物工作量单价选取依据

11.3.1 地区调整系数

青海省大柴旦镇青山金矿普查勘查区地理坐标为东经 94° 29′ 56″ ~ 94° 35′ 27″，北纬 38° 17′ 00″ ~ 38° 21′ 00″。对照财政部、国土资源部《国土资源调查预算标准（地质调查部分）》附件 2：地区调整系数图册，该地区属于阿尔金东北地区，地区调整系数为 1.6。

11.3.2 地质复杂程度分类

勘查区岩层具中深程度变质，岩性复杂，断裂、褶皱十分发育，并有多期次、



多成份的侵入岩、脉岩出露，矿化（矿床）标志广泛分布。参照《地质调查项目预算标准（2010年试用）》，地质复杂程度分类为Ⅲ级。

11.3.3 物化探地形等级划分

勘查区地处柴达木盆地北缘—赛什腾山东段，地形切割剧烈，山势陡峻。地物（测区地形切割强烈，通视比较困难）：2分；地貌：5分；坡度14分；比高：18分，合计39分。参照《地质调查项目预算标准（2010年试用）》，物化探地形等级划分为Ⅳ级。

11.3.4 钻探岩石级别、坑探岩石分级、槽探地层分类

矿点出露岩性主要为更长环斑花岗岩，并见后期闪长岩脉和石英脉侵入，即岩性主要以花岗岩、闪长岩为主。参照《地质调查项目预算标准（2010年试用）》钻探岩石分级标准，机械岩心钻探的岩石级别为Ⅶ级；RC钻参照取样钻标准；矿体产于破碎蚀变带及其上下盘部位，矿体产状与断裂产状基本一致。破碎带上、下盘为华力西期更长环斑花岗岩。赋矿围岩为绢云岩化花岗岩、蚀变闪长岩、石英脉等；参照《地质调查项目预算标准（2010年试用）》坑探岩石分级标准，坑探岩石分级为Ⅶ级；槽探一般掘进基岩0.3~1.0米，能清晰地观测到岩层界线，参照《地质调查项目预算标准（2010年试用）》槽探地层分类标准，地层分类为土石方。

11.3.5 钻探孔斜调整及项目年度工作量调整

根据《地质调查项目预算标准（2010年试用）》，斜孔80°按标准提高20%，斜孔75°按标准提高30%，斜孔75°以下参照斜孔75°按标准提高30%。项目年度工作量>300米、≤500米时，按标准提高10%；项目年度工作量>500米、≤800米时，按标准提高5%。

11.4 现行价格及重置直接成本

现行价格根据中国地质调查局《地质调查项目预算标准（2010年试用）》（2009年10月）确定。通过计算，本项目评估计算的重置直接成本合计为7413594.93元（详见下表“重置直接成本估算表”）。

重置直接成本估算表

| 项目 |            | 工作量      | 规格     | 现行价格<br>(元/单位) | 价格调<br>整系数 | 地区调<br>整系数 | 重置直接成<br>本(元) | 备注           |
|----|------------|----------|--------|----------------|------------|------------|---------------|--------------|
| 钻探 | 机械岩<br>心钻探 | 2192.90米 | 0~200米 | 811            |            | 1.6        | 5382353.38    | 岩石级别为Ⅶ级      |
|    |            |          | 0~300米 | 821            |            |            |               |              |
|    |            |          | 0~400米 | 886            |            |            |               |              |
|    | 取样钻        | 3053.00米 | 0~20米  | 279            |            |            |               | RC岩粉钻参考取样钻预算 |

| 项目                | 工作量         | 规格                | 现行价格<br>(元/单位) | 价格调<br>整系数 | 地区调<br>整系数 | 重置直接成<br>本(元) | 备注                             |
|-------------------|-------------|-------------------|----------------|------------|------------|---------------|--------------------------------|
|                   |             | > 20 米            | 302            |            |            |               | 标准取值                           |
| 坑探                | 301.30 米    | 0~400 米           | 1182           |            | 1.6        | 740764.13     | 岩石级别Ⅶ级, 断面 3.6 平方米在预算标准上提高 30% |
| 槽探                | 5067.96 立方米 | 0~3 米             | 110            |            | 1.6        | 891960.96     | 地层分类土石方                        |
| 1:2000 地质测量       | 2.00 平方千米   | 1:2000            | 46498          |            | 1.6        | 148793.60     | 地质复杂程度为Ⅲ级                      |
| 1:500 勘探线剖面<br>测量 | 0.38 千米     | 1:500             | 34485          |            | 1.6        | 20966.88      | 地质复杂程度为Ⅲ级                      |
| 1:500 勘探线剖面<br>测量 | 0.32 千米     | 1:500             | 34485          |            | 1.6        | 17656.32      | 地质复杂程度为Ⅲ级                      |
| 1:500 勘探线剖面<br>测量 | 2.10 千米     | 1:500             | 34485          |            | 1.6        | 115869.60     | 地质复杂程度为Ⅲ级                      |
| 1:500 勘探线剖面<br>测量 | 0.41 千米     | 1:500             | 34485          |            | 1.6        | 22622.16      | 地质复杂程度为Ⅲ级                      |
| 1:500 勘探线剖面<br>测量 | 0.86 千米     | 1:500             | 34485          |            | 1.6        | 47451.36      | 地质复杂程度为Ⅲ级                      |
| 1:2000 岩石剖面<br>测量 | 0.51 千米     | 1:2000<br>点距 10 米 | 3374           |            | 1.6        | 2753.18       | 物化探地形等级为Ⅳ级、含剖面布设               |
| 1:2000 岩石剖面<br>测量 | 1.12 千米     | 1:2000<br>点距 10 米 | 3374           |            | 1.6        | 6046.21       | 物化探地形等级为Ⅳ级、含剖面布设               |
| 1:2000 岩石剖面<br>测量 | 1.01 千米     | 1:2000<br>点距 10 米 | 3374           |            | 1.6        | 5452.38       | 物化探地形等级为Ⅳ级、含剖面布设               |
| 1:2000 岩石剖面<br>测量 | 2.02 千米     | 1:2000<br>点距 10 米 | 3374           |            | 1.6        | 10904.77      | 物化探地形等级为Ⅳ级、含剖面布设               |
| 合 计               |             |                   |                |            |            | 7413594.93    |                                |

11.5 岩矿测试、其他地质工作（含综合研究及编写报告）、工地建筑等其他地质工作一间接费用

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）、工地建筑等费用。根据《中国矿业权评估准则》的规定，间接费用按重置直接成本的30%提取，即间接费用为： $7413594.93 \times 30\% = 2224078.48$ （元）。

## 11.6 效用系数的确定

### 11.6.1 质量系数及各类勘查工作的效用评述

#### 11.6.1.1 钻探

钻孔岩矿心采取率、简易水文观测工作、弯曲度测量、孔深校正、班报表的填写、封孔质量均符合要求。均达地质目的，总体施工效果较好，全为合格孔。

综上所述，按照《矿业权评估参数确定指导意见》勘查工作质量系数评判的标准，纳入有效实物工作量的钻探施工质量较好，获得的地质信息较多，但矿产信息较少，对后续勘查工作有一定指导意义。质量系数取 1.20。

#### 11.6.1.2 坑探

施工平硐 1 条 301.30 米。施工质量较好，达到地质目的，满足工作要求。

综上所述，按照《矿业权评估参数确定指导意见》勘查工作质量系数评判的标准，坑探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，获得的地质信息较多，但矿产信息较少，对后续勘查工作有一定指导意义。质量系数取 1.10。

#### 11.6.1.3 槽探

槽探施工严格按地质要求进行，探槽规格按实际施工条件掌握，原则是确保安全，一般开口宽 2~3 米，底宽 1~2 米，深度 1.5~2 米，个别槽子较深。槽壁安全坡度为 60~80°，松软层中不大于 60°。槽底基本平直，一般掘进基岩 0.3~1.0 米，能清晰地观测到岩层界线，矿（化）体顶、底板，并测量出岩层的真实产状，施工质量良好，能满足地质编录要求。

综上所述，按照《矿业权评估参数确定指导意见》勘查工作质量系数评判的标准，槽探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，获得的地质信息较多，但矿产信息较少，对后续勘查工作有一定指导意义。质量系数取 1.10。

#### 11.6.1.4 地质测量（1:2000 地质测量、1:500 勘探线剖面测量）

1:2000 地质测量方法正确，地质图准确地反映了测区各类岩石、构造、矿体形态、产状及探矿工程等分布情况和特征。地质观测点、线密度满足设计精度。地质测量达到设计目的，其质量达到了相应的精度要求，质量较好。

1:500 勘探线剖面由测量人员会同地质人员实地测定勘探线剖面上各地形点及地质界线的位置，成图时据测量人员提供的剖面地形线（含地质界线点）由地质人员填绘地质内容而成，成图比例尺为 1:500。自、互检率 100%，抽检率 50%，合格率 100%。

综上所述，按照《矿业权评估参数确定指导意见》勘查工作质量系数评判的标准，地质测量（1:2000 地质测量、1:500 勘探线剖面测量）符合相关质量要求，获得的地质信息较多，但矿产信息较少，对后续勘查工作有一定指导意义。质量系数取 1.00。

#### 11.6.1.5 1:2000 岩石剖面测量

1:2000 岩石地球化学剖面施测目的是以剖面形式，查明异常源或构造蚀变带确切位置，控制目标地质体，了解其含矿性，进行矿化定位，为异常评价和工程

揭露提供依据。1:2 千地化剖面起点和终点均用 GPS 定测，测制时用罗盘定向，测绳量距，采样间距为（水平间距）1.98—5 米，不同岩性分别采样，对特殊地质体（特别是矿化蚀变带）的采样米距加密到了 2 米。样品采用连续捡块法采集，无跨层采样现象。每件样品的位置均作了标记，重量均大于 300 克。剖面图采用 1:1000 比例尺绘制。取样工作满足设计要求，质量较好。

综上所述，按照《矿业权评估参数确定指导意见》勘查工作质量系数评判的标准，1:2000 岩石剖面测量符合相关质量要求，获得的地质信息较多，但矿产信息较少，对后续勘查工作有一定指导意义。质量系数取 1.00。

#### 11.6.1.6 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

采样、加工及化验质量合格，符合规范要求。

《青海省大柴旦镇青山金矿普查 2016 年工作总结》文字章节及附图、附表较齐全，附图成图质量符合相关规范要求，质量较好。根据现行《固体矿产勘查/矿山地质报告编写规范》，报告基本符合其中“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、矿产信息一般，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 1.10。

#### 11.6.2 加权平均质量系数

综合前述勘查区内各类勘查工作效用的评述评判，根据上述说明和实地调查资料分析，确定加权平均质量系数为 1.15（详见附表六）。

#### 11.6.3 勘查工作布置合理性系数

由于青山地区构造发育，且有 1:1 万 AuSb1 土壤异常分布，金红沟金矿点所处构造部位及成矿条件有利，并发现了少量金矿体。区内的地层主要以古元古界达肯大板群、中元古界万洞沟群为主。区内岩浆活动强烈，华力西期侵入岩发育为成矿提供了丰富的热源和含矿流体。尤其更长环斑花岗岩在青山地区分布最广，与其他元素比较，金具有最大的变异系数。这些中酸性侵入岩中的蚀变闪长岩侵入体的岩浆热液是形成高品位脉岩型金矿石的重要成矿物源。尤其在金红沟

矿点分布的蚀变闪长岩、蚀变闪长玢岩均构成了金矿体。

根据勘查区地质特征及成矿地质背景，工作重点对金红沟矿点圈定的黄铁绢云岩化带及规模较大的断裂破碎蚀变带开展工作，同时兼顾对石英脉型铜矿体的评价。利用 1:2 千岩石地化剖面对破碎蚀变带进行控制，以发现矿化地段，对其 Au 高值区段及成矿有利地段进行槽探揭露，以期发现金矿体。在以上工作基础上加大对已知矿体的深部控制程度，以期扩大找矿成果。

野外各项工作的选用、布置均严格按照普查设计进行，在项目执行过程中，对工作中存在的一些问题，及时与探矿权人进行讨论、协商，并根据实际情况进行了部署。从工作的结果看，各项地质工作均达到了预期目的，基本完成了项目的各项任务要求，收集了较丰富资料。地质工作选用的方法是正确的、有效的，工作部署是合理的，其质量较高，效果较好，符合相关技术标准。

综上所述，勘查工作的布置基本符合现行有关勘查规范要求，基本合理，本项目评估综合确定勘查工作布置合理性系数为 1.00。

11.6.4 效用系数评判

“青海省大柴旦镇青山金矿普查探矿权”效用系数评判，是由该项目评估小组专家，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对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 1.15。详见下表：

效用系数评判一览表

| 序号                           | 工程类别                            | 重置成本（元）    | 质量系数 |
|------------------------------|---------------------------------|------------|------|
| 1                            | 钻探                              | 5382353.38 | 1.20 |
| 2                            | 坑探                              | 740764.13  | 1.10 |
| 3                            | 槽探                              | 891960.96  | 1.10 |
| 4                            | 地质测量                            | 373359.92  | 1.00 |
| 5                            | 化探                              | 25156.54   | 1.00 |
| 小 计                          |                                 | 7413594.93 |      |
| 6                            | 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 | 2224078.48 | 1.10 |
| 合 计                          |                                 | 9637673.41 |      |
| 勘查工作加权平均质量系数（ $f_2$ ）        |                                 | 1.15       |      |
| 勘查工作布置合理性系数（ $f_1$ ）         |                                 | 1.00       |      |
| 效用系数（ $F = f_1 \times f_2$ ） |                                 | 1.15       |      |

12、探矿权价值计算

根据以上过程计算，评估利用的实物工作量重置直接成本为 741.36 万元，

间接费用 222.41 万元，效用系数为 1.15。则探矿权价值为：

$$P = (741.36 + 222.41) \times 1.15 = 1108.34 \text{ (万元)}$$

### 13、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“青海省大柴旦镇青山金矿普查探矿权”评估价值为 1108.34 万元，大写人民币壹仟壹佰零捌万叁仟肆佰元整。

### 14、矿业权评估报告使用限制

#### 14.1 评估结论使用的有效期

根据《中国矿业权评估准则》，本评估报告评估结论的使用有效期为一年，从评估基准日起一年内有效，即自 2016 年 12 月 31 日至 2017 年 12 月 30 日。如果使用本项目评估结论的时间超过本报告的有效期限，本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。

在本评估结论使用有效期内若有关有效实物工作量发生变化，应根据原评估方法对评估价值进行相应调整；在本次评估结论有效期内若预算价格标准发生变化并对探矿权评估价值产生明显影响时，评估委托方应及时聘请评估机构重新确定评估值；若探矿权评估价值估算的调整方法简单，易于操作时，可由评估委托方在探矿权实际作价时进行相应调整。

#### 14.2 其他责任划分

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

本次评估工作中评估委托方所提供的有关文件材料，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。

#### 14.3 评估报告的使用范围

本报告仅供评估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。评估报告的所有权属于评估委托方,正确理解并合理使用评估报告是评估委托方和相关当事方的责任;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、引用或披露于公开媒体。

## 15、特别事项说明

15.1 青海省大柴旦镇青山金矿普查探矿权(矿产资源勘查许可证证号:T01120080402000384)有效期限:2012年5月29日至2013年11月3日。目前已过有效期,探矿权人青海大柴旦矿业有限公司正在向国土资源部申请办理该探矿权的延续工作。根据青海省第一地质矿产勘查院《青海省大柴旦镇青山金矿普查2016年工作总结》(2016年10月),申请延续范围面积由53.93平方千米缩减为36.00平方千米。本项目评估确定评估采用的实物工作量圈定范围为该缩减后的勘查区范围。

15.2 根据探矿权人介绍,本项目评估实物工作量以探矿权人填列的青海省大柴旦镇青山金矿普查探矿权评估工作量统计表为主,以《青海省大柴旦镇青山金矿普查2016年工作总结》中提交的实物工作量为辅,并结合相关图件、附表确定。

## 16、评估报告日

二〇一七年二月二十八日

## 17、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