

# 新疆卡特巴阿苏金铜矿区二长花岗岩锆石 SHRIMP U-Pb 年龄及地质意义

邢令<sup>1</sup>, 杨维忠<sup>1</sup>, 藏梅<sup>2</sup>, 林泽华<sup>1</sup>, 陈威<sup>1</sup>

(1. 新疆维吾尔自治区地质矿产勘查开发局第一区域地质调查大队, 新疆 乌鲁木齐 830011;

2. 新疆大学工程学院采矿工程系, 新疆 乌鲁木齐 830023)

**摘 要:**新疆卡特巴阿苏金铜矿床是在那拉提中天山构造带内发现的首个特大型金铜矿床, 矿床赋存于二长花岗岩体的脆性断裂破碎带内。通过对二长花岗岩的锆石进行 SHRIMP U-Pb 测年, 获得 25 粒锆石加权平均值为  $(359.3 \pm 5.3)$  Ma, 表明该岩体侵位时间为晚泥盆世末期, 同时限定了卡特巴阿苏金铜矿床的形成年龄上限为  $(359.3 \pm 5.3)$  Ma。

**关键词:**新疆; 西天山; 卡特巴阿苏; 二长花岗岩; SHRIMP U-Pb 年龄

中国境内西天山造山带与中亚西天山造山带为同一造山构造单元, 具相同成矿背景和成矿条件<sup>[1]</sup>。中亚的西天山造山带内发育有一系列世界级大型-超大型金矿床<sup>[2-6]</sup>。中国境内西天山又被划分为北天山、中天山和西南天山<sup>[7]</sup>, 其中北天山吐拉苏火山盆地内发现以阿希金矿为代表的一系列浅成低温热液型金矿<sup>[8]</sup>, 西南天山发现了以萨瓦亚尔顿为代表的一系列与韧性剪切作用和侵入岩有关的金矿床、矿点<sup>[9]</sup>。多年来, 许多学者对与尼古拉耶夫线相连的中国境内中天山构造带重要找金靶区预测工作无重大突破<sup>[10-12]</sup>。新源县卡特巴阿苏金铜矿床是新疆地矿局第一区域地质调查大队于 2008 年通过化探异常检测工作在中国那拉提中天山构造带内发现的首个特大型金矿, 具重要经济价值和研究意义。目前, 对该矿床研究仅限于基本地质特征<sup>[13]</sup>。以笔者近几年在该矿床勘查过程中观察到的地质现象为基础, 通过对围岩锆石 SHRIMP U-Pb 高精度年龄测试, 确定赋矿岩体的成岩年龄, 为那拉提构造带的花岗岩体侵入时间提供新的年代学资料, 同时结合矿床与围岩关系, 进一步限定成矿时代, 为确定矿床类型和探讨矿床机制提供可靠依据。

## 1 成矿地质背景

新疆新源县卡特巴阿苏金铜矿床位于新源县城东南约 30 km 处, 那拉提山西段。矿床位于准噶

尔-哈萨克板块与塔里木板块碰撞造山带西段那拉提中天山构造带, 该构造带北以那拉提北缘断裂(尼古拉耶夫线)为界与伊犁地块相邻, 南以那拉提南缘断裂为界与塔里木板块相邻<sup>[7]</sup>。那拉提中天山构造带具前寒武纪变质结晶基底, 并广泛叠加了古生代岩浆岩、火山岩和沉积岩<sup>[14]</sup>, 其主体部分为那拉提 Cu-Ni-Au-Fe-白云母-玉石成矿带<sup>[15]</sup>。

那拉提中天山构造带内主要出露地层有下元古界和上志留统。其中, 下元古界那拉提岩群为一套深变质的区域变质岩<sup>[16]</sup>; 上志留统巴音布鲁克组为浅变质基性-中性-酸性火山熔岩-火山碎屑岩-陆缘碎屑岩-碳酸盐岩岩石组合(图 1)。区域内志留-二叠纪岩浆侵入活动强烈, 岩体呈不规则椭圆、扁圆形的岩基或大岩株产出, 岩体长轴方向与区域构造线方向一致。出露侵入岩有志留纪花岗岩、泥盆纪闪长岩和石英闪长岩、石炭纪闪长岩、石英闪长岩、二长花岗岩、钾长花岗岩、二叠纪闪长岩、花岗闪长岩和碱长花岗岩。

## 2 矿床地质特征

### 2.1 矿区地层与侵入岩

矿区内地层出露面积小, 沿矿床南侧呈带状发育上志留统巴音布鲁克组, 地层在侵入岩体内呈残留体和捕虏体产出, 为大理岩化灰岩(图 2)<sup>[17]</sup>。矿区内广泛发育侵入岩, 侵入岩地表多呈 NEE 向带状展

收稿日期:2014-03-04; 修订日期:2014-06-13; 作者 E-mail: xingling\_1124@163.com

第一作者简介: 邢令(1985-), 男, 河北安平人, 硕士, 工程师, 2011 年毕业于新疆大学矿产普查与勘探专业, 从事区域地质调查及矿产勘查与评价工作

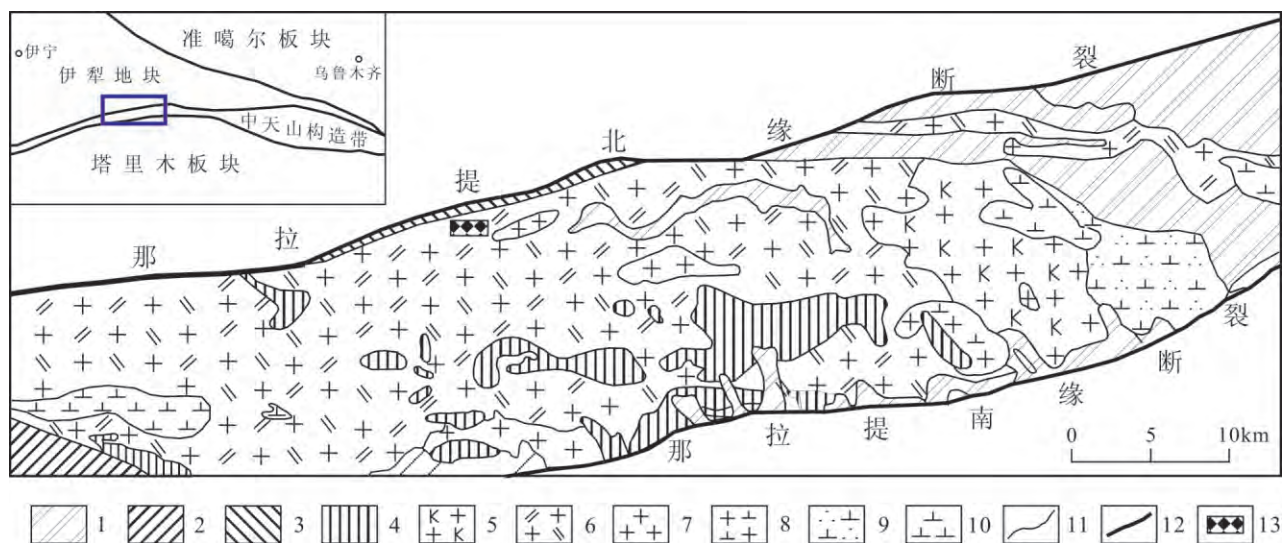


图1 新疆卡特巴阿苏金铜矿床区域地质图

Fig.1 Geological Map of the Kateba'asu Au-Cu deposit, xinjiang

(据杨维忠等, 2012)<sup>[6]</sup>

- 1.中生界;2.下石炭统阿克苏组;3.上志留统巴音布鲁克组;4.下元古界那拉提群;5.碱长花岗岩;6.二长花岗岩;7.花岗岩;8.花岗闪长岩;9.石英闪长岩;10.闪长岩;11.地质界线;12.区域性断裂;13.矿区位置

布,与构造线方向一致。侵入岩主要由浅肉红色中-粗粒二长花岗岩和肉红色细-中-粗粒碱长花岗岩组成,岩体中发育闪长岩脉。其中二长花岗岩在矿区分布广泛,呈岩基状、大岩株状发育于矿区中部,是矿床主要赋矿岩石(图2)<sup>[6]</sup>。

## 2.2 构造及蚀变特征

矿区内断裂为那拉提北缘断裂南侧次级断裂,自北向南依次为 $F_2 \sim F_7$ 断裂,该组断裂整体走向约 $70^\circ$ ,倾角 $60^\circ \sim 77^\circ$ 。 $F_4$ 、 $F_5$ 、 $F_6$ 为矿区内控矿构造,这些断裂具张扭性特征,矿液沿破碎带裂隙沉淀填充成矿。破碎带内矿体及附近岩石蚀变强烈,分带特征明显,自北向南依次为钾化蚀变带、泥化破碎带和硅化蚀变带。硅化蚀变带主要沿二长花岗岩体与灰岩接触带 $F_6$ 断层发育,硅化蚀变带内岩石动力变质强烈,断裂中心部位主要有糜棱岩化大理岩和长英质糜棱岩,蚀变以黄铁矿化、硅化为主,局部发育绢云母化、绿帘石化、绿泥石化、高岭土化蚀变。黄铁矿含量 $1\% \sim 25\%$ ,呈星点状、团斑状、脉状和浸染状不均匀发育,

该带中发育少量铜矿体和金矿体。钾化蚀变带形成于 $F_4$ 断裂北侧,岩石较完整,蚀变以钾长石化为主,其它蚀变微弱;泥化破碎带呈不规则状发育于 $F_4$ 和 $F_5$ 断裂间,该蚀变带为矿床主要控矿蚀变带,该类岩石破碎强烈,蚀变以高岭土化、绢云母化为主,局部发育绿泥石和绿帘石化,其中极不均匀分布有黄铁矿,呈脉状发育,矿区主要金矿体和少量铜矿体位于该蚀变带内。

## 2.3 矿体及矿石特征

金铜矿体呈似板状、脉状或透镜状,矿体具分

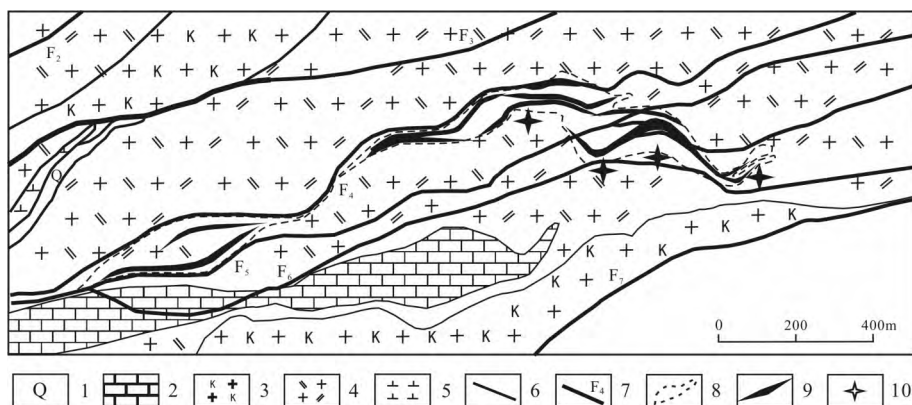


图2 新疆卡特巴阿苏金铜矿区地质图

Fig.2 The geological Map of the Kateba'asu Au-Cu deposit

(据杨维忠等, 2012)

- 1.第四纪冲积物;2.巴音布鲁克组灰岩;3.碱长花岗岩;4.二长花岗岩;5.闪长岩;6.地质界线;7.断层;8.矿化带;9.矿体;10.取样位置

① 杨维忠,林泽华,赵冬,等.新疆新源县卡特巴阿苏金铜多金属矿普-详查设计书,2012

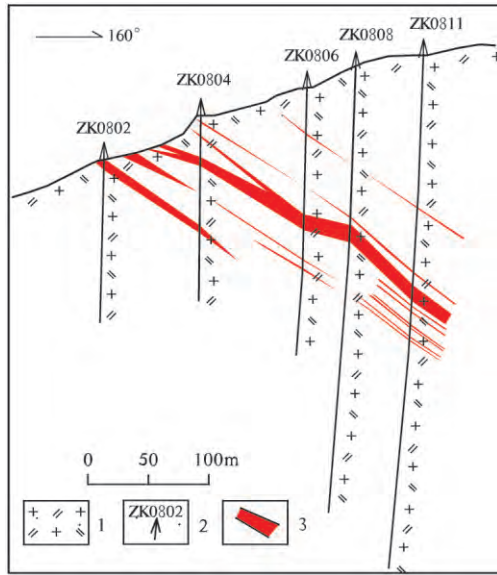


图3 卡特巴阿苏金铜矿床KT08勘探线剖面  
Fig.3 Geological cross section along No.08 prospecting line of the Kateba'asu Au-Cu deposit  
(据杨维忠等,2012)  
1.二长花岗岩;2.钻孔位置及编号;3.矿体

支、复合、膨胀、收缩现象,受NEE向断裂构造破碎带控制(图3)。地表控制断续矿化蚀变带东西长约3.8 km,南北宽约200~400 m,共圈出68条金、铜矿体。矿体总体走向70°,倾向160°~190°,倾角28°~70°,局部近EW向,倾向南。

卡特巴阿苏金矿体全部产于二长花岗岩体内,按照围岩蚀变类型、产状和载金矿物的不同可分为4种类型:产于破碎蚀变岩内的金矿(化)体、含金黄铁矿石英脉型金矿(化)体、含金石英硫化物脉型金矿(化)体和与黄铜矿共生的金矿(化)体<sup>[6]</sup>。破碎蚀变岩内金矿(化)体呈层状、似层状和透镜状产于岩体的破碎蚀变带内,为主矿体。矿石多为含围岩构造角砾的泥化蚀变岩(图4-A),矿石中金属矿物多为自然金、银金矿、黄铁矿、黄铜矿、闪锌矿和方铅矿,非金属矿物主要为长石、石英和绢云母,少量方解石、绿泥石和白云石。与金矿化关系密切的蚀变主要为绢云母化,其次为高岭土化和绿泥石化(图4-B)。含金黄铁矿脉型金矿(化)体是矿床较发育的矿化类型,矿脉基本全由黄铁矿组成,仅含少量黄铜矿和非金属矿物。该类矿体按黄铁矿矿物特征和形成先后的不同又可分为两种不同类型,早期形成的黄铁矿脉为淡黄色,呈细脉状、网脉状产出,矿物颗粒较粗大,为矿区内最普遍的矿化类型,一般达不到边界品位(图4-C)。晚期形成的黄铁矿脉沿张性构造充填形成宽脉和透镜体,宏观为灰黑色,胶结

差、易破碎,矿物颗粒细小(图4-D),规模小,但品位较高。含金石英硫化物脉型金矿(化)体多发育于构造破碎带边部,矿液沿脆性构造破碎带边部的张性裂隙贯入(图4-E),形成2~15 cm宽的硫化物石英脉,金品位较高。矿石矿物组合通常为黄铁矿、黄铜矿,脉石矿物以石英为主。与金矿化有关的蚀变为硅化(图4-F)。与黄铜矿共生的金矿(化)体,该类矿体在矿区内较为普遍,主要分布于矿体深部。赋矿黄铜矿沿早期形成的黄铁矿裂隙充填或胶结已破碎为角砾状黄铁矿(图4-G,H)。该类矿体中金品位较高,同时铜品位极高,铜与金具明显的正相关性,铜高则金高,铜低则金低。

### 3 样品及测试方法

为使所采集样品对矿床赋矿岩石具代表性,本次共采集分布于矿区中部矿体附近4个位置的样品用

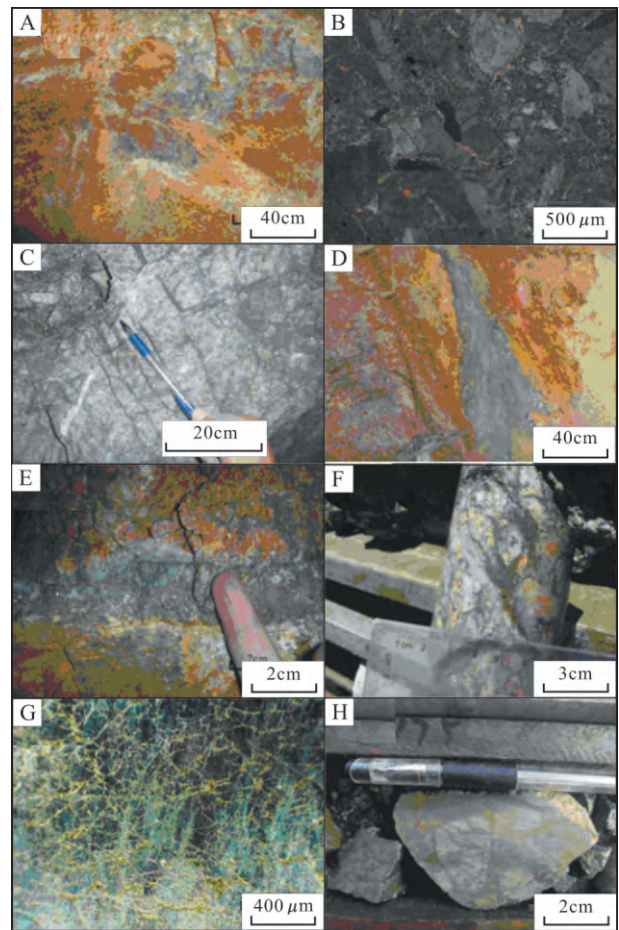


图4 卡特巴阿苏金铜矿床矿化特征  
Fig.4 Mineralization characteristics of Kateba'asu Au-Cu deposit

A——14号矿体;B——碎裂岩化二长花岗岩裂隙中发育的绢云母(正交偏光);C——早期低品位矿化围岩;D——晚期高品位含金黄铁矿脉;E——含金黄铁矿石英脉;F——黄铁石英脉及硅化的围岩;G——黄铜矿沿黄铁矿裂隙充填(反光镜);H——被黄铜矿胶结的角砾状黄铁矿金铜矿石

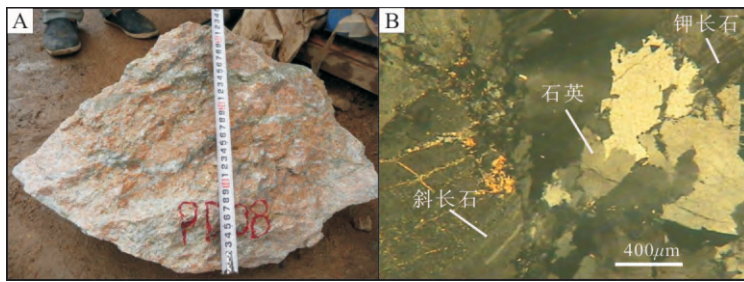


图5 卡特巴阿苏金铜矿区二长花岗岩岩相照片  
Fig.5 Photographs of monzonitic granite in the Kateba'asu  
Au-Cu deposit

A——二长花岗岩;B——二长花岗岩显微照片(正交单偏)

于锆石 SHRIMP 测年测量(图2)。岩性为浅肉红色中粗粒二长花岗岩岩石(图5-A),岩石中主要矿物有钾长石、斜长石及石英,次要矿物有黑云母,副矿物有磷灰石、磁铁矿及榍石。其中钾长石含量约40%,具他形粒状,粒径0.6~2.0 mm,具条纹结构,为条纹长石,中轻度泥化、碳酸盐化。斜长石含量约38%,呈半自形板状,粒径0.6 mm×0.4 mm~2.4 mm×1.2 mm,普遍中轻度绢云母化、高岭土化。石英总含量约20%,为他形粒状,粒径0.7~5.6 mm,具强波状消光,分布不均匀(图5-B)。黑云母含量约3%,主要呈片状,片径0.3~1.6 mm,均发生绿泥石化。磷灰石、磁铁矿及榍石含量均小于1%。

本次所采集样品用水将岩石表面的泥土、岩屑清洗干净,后在温度低于100℃下烘干,单矿物锆石分离由新疆地矿局第一区域地质调查队实验室完成,单矿物锆石样品靶(编号G4965)由北京离子探针中心完成,锆石U、Pb同位素分析在北京离子探针中心的SHRIMP II高分辨率离子探针仪上完成,详细的分析原理和流程参见文献[18]。将选好的锆石和标样一起粘在玻璃板上,用环氧树脂浇铸,制成薄片并抛光露出锆石颗粒,制成可供测试用的样品靶。对样品靶上的待测锆石进行透射光、反射光和阴极发光显微照相(图6)<sup>[17]</sup>。从照片中选取锆石样品中环带结构好、无裂纹、包体的部位作为微区分析靶位。在SHRIMP II型离子探针仪上测定所选取样品靶位的U-Th-Pb同位素含量,每3个样品点测试一次标样,本次工作共计测

定样品靶位26个。对测定结果用SHRIMP定年标准物质对U-Th-Pb同位素含量及年龄作了校正,普通铅据实测的<sup>204</sup>Pb进行校正。数据处理由离子探针中心工作人员协助完成。

## 4 分析结果

锆石样品呈自形细长柱状、柱状或椭圆状,晶体长轴变化于50~150 μm,长短轴比变化于1:1~2.5:1间。阴极发光图片显示锆石发育震荡环带(图6)<sup>[17]</sup>,具岩浆成因锆石特征。微区分析靶位选择阴极发光生长环带明显无包裹体无裂纹的锆石晶体或避开裂纹和包体。

本次共在SHRIMP II型高分辨率离子探针仪上完成26点的锆石U-Pb年龄测量,分析结果见表1。锆石中U含量高,为 $145 \times 10^{-6} \sim 1248 \times 10^{-6}$ ,Th含量 $70 \times 10^{-6} \sim 1214 \times 10^{-6}$ ,Th/U比值为0.58~1.58,所有锆石Th/U比值为均大于0.4,显示了岩浆锆石的典型特征<sup>[18]</sup>。其年龄在锆石阴极发光生长带的核部、幔部及边部之间无明显的变化(图6),对26颗锆石进行了26个点的分析,其中25个分析点基本给出了一致的<sup>206</sup>Pb/<sup>238</sup>U年龄,为346.9~362.0 Ma(表1),在一致曲线图上成群分布,加权平均值为(359.3±5.3) Ma(图7),所分析的年龄为单一组年龄,结合锆石阴极发光图像及元素特征分析,这一年龄代表了粗粒二长花岗岩的结晶年龄,说明其为晚泥盆世末期的产物,14号锆石的残留核加权平均年龄为(424.2±6.7) Ma。

## 5 地质意义讨论

卡特巴阿苏金铜矿床位于那拉提中天山构造带北缘,区域上广泛发育规模巨大的中酸性复式岩

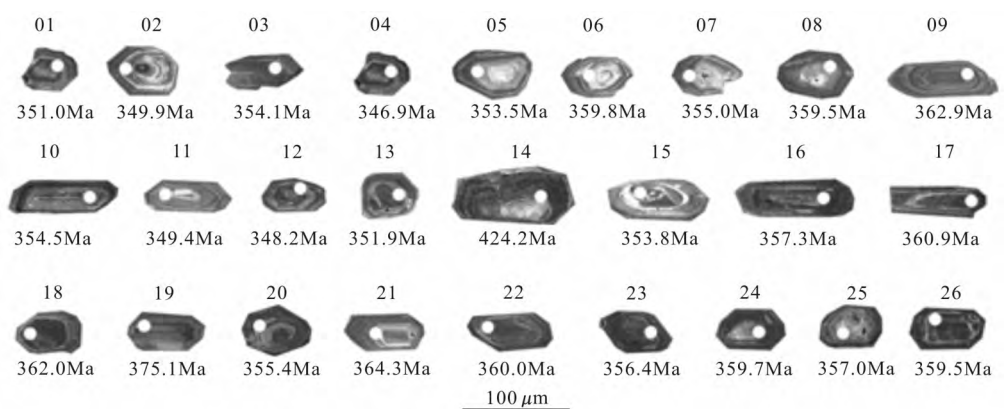


图6 锆石阴极发光照片  
Fig.6 Cathodoluminescence images of zircons

表 1 卡特巴阿苏金铜矿矿石 SHRIMP 锆石 U-Pb 年龄测定结果  
Table 1 Zircon SHRIMP U-Pb age data from monzonitic granite in Kateba 'asu

| 点号 | U     | Th    | <sup>232</sup> Th/ <sup>238</sup> U | <sup>206</sup> Pb/c% | <sup>206</sup> Pb* | <sup>207</sup> Pb*/ <sup>206</sup> Pb* | <sup>207</sup> Pb*/ <sup>235</sup> U | <sup>206</sup> Pb*/ <sup>238</sup> U | <sup>206</sup> Pb/ <sup>238</sup> U<br>年龄/Ma | <sup>206</sup> Pb/ <sup>232</sup> Th<br>年龄/Ma |
|----|-------|-------|-------------------------------------|----------------------|--------------------|--|--------------------------------------|--------------------------------------|--|---|
| 01 | 173   | 128   | 0.77                                | 1.07                 | 8.4                | 133±3.7                                | 0.41±0.014                           | 2 0.056 6±0.000 9                    | 351.0±5.8                                    | 336±15  |
| 02 | 443   | 684   | 1.60                                | 0.60                 | 21.4               | 292±6.9                                | 1.18±0.023                           | 4 0.056 1±0.000 9                    | 349.9±5.5                                    | 219±6   |
| 03 | 741   | 421   | 0.59                                | 0.14                 | 36.0               | 384±5.1                                | 0.45±0.008                           | 7 0.056 5±0.000 8                    | 354.1±5.0                                    | 341±7   |
| 04 | 529   | 646   | 1.26                                | 0.40                 | 25.2               | 335±6.7                                | 1.07±0.019                           | 2 0.055 5±0.000 8                    | 346.9±4.9                                    | 197±5   |
| 05 | 365   | 248   | 0.70                                | 0.84                 | 17.8               | 183±3.5                                | 0.47±0.011                           | 0 0.056 8±0.000 9                    | 353.5±5.2                                    | 317±12  |
| 06 | 145   | 95    | 0.68                                | 0.15                 | 7.2                | 345±10.7                               | 0.44±0.015                           | 4 0.057 5±0.001 0                    | 359.8±6.0                                    | 352±11  |
| 07 | 611   | 425   | 0.72                                | 0.14                 | 29.8               | 351±5.3                                | 0.44±0.009                           | 1 0.056 7±0.000                      | 355.0±5.1                                    | 343±7   |
| 08 | 221   | 115   | 0.54                                | 0.75                 | 11.0               | 271±6.7                                | 0.44±0.013                           | 3 0.057 8±0.000 9                    | 359.5±5.6                                    | 340±15  |
| 09 | 569   | 571   | 1.04                                | 0.12                 | 28.3               | 318±5.0                                | 0.46±0.009                           | 6 0.058 0±0.000 9                    | 362.9±5.2                                    | 350±6   |
| 10 | 509   | 427   | 0.87                                | 0.34                 | 24.8               | 272±4.4                                | 0.48±0.009                           | 8 0.056 7±0.000 8                    | 354.5±5.0                                    | 329±7   |
| 11 | 283   | 264   | 0.96                                | 0.00                 | 13.5               | 406±9.2                                | 0.45±0.011                           | 9 0.0557±0.0009                      | 349.4±5.4                                    | 342±8   |
| 12 | 757   | 495   | 0.68                                | 0.19                 | 36.2               | 408±5.5                                | 0.42±0.008                           | 3 0.055 6±0.000 8                    | 348.2±4.8                                    | 350±7   |
| 13 | 1 248 | 1 214 | 1.00                                | 0.08                 | 60.2               | 341±3.5                                | 0.48±0.008                           | 0 0.056 1±0.000 8                    | 351.9±4.8                                    | 332±6   |
| 14 | 172   | 70    | 0.42                                | 0.51                 | 10.1               | 347±8.8                                | 0.55±0.016                           | 3 0.068 4±0.0011                     | 424.2±6.7                                    | 390±14  |
| 15 | 566   | 595   | 1.09                                | 0.40                 | 27.5               | 292±4.3                                | 0.56±0.010                           | 4 0.056 6±0.000 8                    | 353.8±5.0                                    | 312±7   |
| 16 | 568   | 615   | 1.12                                | 0.41                 | 27.9               | 327±4.9                                | 0.49±0.009                           | 8 0.057 2±0.000 8                    | 357.3±5.0                                    | 337±9   |
| 17 | 635   | 606   | 0.99                                | 0.15                 | 31.5               | 328±4.6                                | 0.50±0.009                           | 9 0.057 7±0.000 9                    | 360.9±5.5                                    | 337±7   |
| 18 | 776   | 687   | 0.91                                | 0.29                 | 38.6               | 316±4.0                                | 0.48±0.008                           | 8 0.057 9±0.000 8                    | 362.0±5.0                                    | 342±6   |
| 19 | 701   | 563   | 0.83                                | 0.06                 | 36.1               | 334±4.5                                | 0.47±0.008                           | 9 0.060 0±0.000 9                    | 375.1±5.2                                    | 365±7   |
| 20 | 353   | 541   | 1.58                                | 0.46                 | 17.3               | 406±7.9                                | 1.37±0.024                           | 7 0.056 9±0.000 9                    | 355.4±5.2                                    | 195±5   |
| 21 | 501   | 287   | 0.59                                | 0.25                 | 25.1               | 302±4.9                                | 0.46±0.009                           | 9 0.058 3±0.000 9                    | 364.3±5.3                                    | 342±9   |
| 22 | 571   | 365   | 0.66                                | 0.28                 | 28.3               | 367±5.5                                | 0.57±0.010                           | 6 0.057 6±0.000 8                    | 360.0±5.1                                    | 294±7   |
| 23 | 1 191 | 756   | 0.66                                | 0.10                 | 58.2               | 373±3.9                                | 0.44±0.007                           | 6 0.056 9±0.000 8                    | 356.4±4.8                                    | 350±8   |
| 24 | 316   | 271   | 0.89                                | 0.23                 | 15.6               | 337±8.3                                | 0.43±0.012                           | 6 0.057 5±0.000 9                    | 359.7±5.3                                    | 356±8   |
| 25 | 259   | 149   | 0.59                                | 0.11                 | 12.7               | 453±10.4                               | 0.43±0.012                           | 3 0.057 0±0.000 9                    | 357.0±5.5                                    | 361±13  |
| 26 | 962   | 538   | 0.58                                | 0.30                 | 47.6               | 352±4.1                                | 0.49±0.008                           | 6 0.057 5±0.000 8                    | 359.5±4.9                                    | 325±7   |

体,其中分布最广的岩石是以岩基形式产出的粗粒二长花岗岩,早期地质工作者将这些岩基的侵入时代确定为石炭纪<sup>①</sup>。近年来,许多学者对那拉提中天山构造带的花岗岩体进行了大量的年龄测试,如阿克牙孜河中游比开支流花岗岩锆石 LA-ICP-MS U-Pb 年龄 479 Ma、401 Ma、413 Ma,科克苏河角闪花岗岩锆石 SHRIMP U-Pb 年龄 433 Ma,黑云母花岗岩年龄 352 Ma,角闪黑云母花岗岩年龄 349 Ma<sup>[19]</sup>,新源那拉提山二长花岗岩锆石 SHRIMP U-Pb 年龄 370~366 Ma<sup>[20]</sup>,巴音布鲁克东戈伦塔古什片麻状花岗岩单颗粒锆石 TIMS U-Pb 年龄 421 Ma,拉尔敦达坂钾长花岗岩单颗粒锆石 TIMS U-Pb 年龄 457 Ma<sup>[21]</sup>,

巴伦台北糜棱岩化花岗岩锆石 SHRIMP U-Pb 年龄 416~405 Ma<sup>[22]</sup>,干沟眼球状花岗岩锆石 SHRIMP U-Pb 年龄 428 Ma、花岗岩年龄 368 Ma 和 361 Ma<sup>[23]</sup>,那拉提碱性花岗岩的 LA-ICP-MS U-Pb 年龄 296.2 Ma<sup>[24]</sup>,以上这些高精度年代学数据表明,那拉提中天山构造带内的岩体在早奥陶世至二叠纪都有形成,但趋于集中形成于志留—泥盆纪、早石炭世和晚石炭世末期—二叠纪 3 个阶段<sup>[23]</sup>。本次测试的二长花岗岩体的锆石 SHRIMP U-Pb 年龄(除 14 号锆石外)的表面年龄为(359.8±5.2) Ma,表明该二长花岗岩体在晚泥盆世末期侵入,为志留—泥盆纪花岗岩浆入侵阶段的产物。14 号锆石的残留核年龄((424.2±6.7) Ma)可能

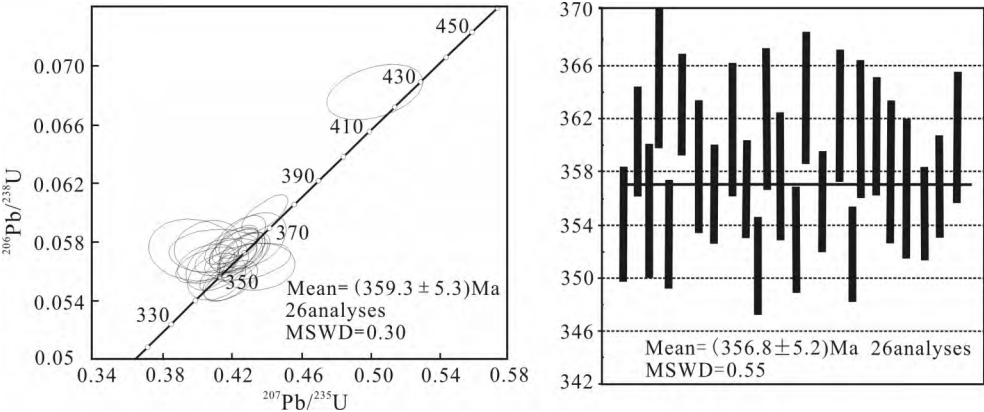


图 7 二长花岗岩的锆石 SHRIMP U-Pb 年龄谐和图  
Fig.7 SHRIMP zircon U-Pb Concordia diagram of monzonitic granite

① 新疆地质局区域地质测量大队.1:200000 阿尔夏腾别力其尔幅(K-44-XII)地质图及区域地质调查报告,1972

是岩体形成时从老地质体中捕获的残留体年龄。

卡特巴阿苏金矿体全部产于二长花岗岩体内,金铜矿体呈似板状、脉状或透镜状产出,严格受控矿区F<sub>4</sub>、F<sub>5</sub>、F<sub>6</sub>断裂构造破碎带控制,其中介于F<sub>4</sub>和F<sub>5</sub>断裂间泥化破碎带是矿区最主要的金矿体赋存带,这些断裂具张扭性特征,张扭性断裂在岩体后形成,成矿热液沿这些破碎带裂隙沉淀填充成矿,因此卡特巴阿苏金铜矿床的形成年龄必然晚于岩体的成岩年龄。本次研究的二长花岗岩体为晚泥盆世末期侵位产物,因此,晚泥盆世末期为卡特巴阿苏金铜矿成矿时代的上限。

## 6 结论

(1) 卡特巴阿苏金铜矿区的赋矿粗粒二长花岗岩锆石的SHRIMP U-Pb年龄为(356.8±5.2) Ma,表明其为晚泥盆世末期岩浆活动的产物。

(2) 卡特巴阿苏金铜矿床赋存于二长花岗岩岩体内,受后期断裂破碎构造带控制,因此赋矿岩体的成岩年龄(356.8±5.2) Ma是卡特巴阿苏金铜矿床成矿的上限时间。

## 参 考 文 献

- [1] 何政伟,孙传敏,陶专,等.新疆西天山西段金铜成矿带—中亚成矿域东延[J].成都理工学院学报,2002,29(1):78-84.
- [2] Abzalov M. Zarmitan granitoid-hosted gold deposit, Tianshan belt, Uzbekistan[J].Economic Geology,2007,102:519-532.
- [3] Cole A, Wilkinson J, Halls C, et al, Geological characteristics, tectonic setting and preliminary interpretations Deposita, 2000, 35: 600-618.
- [4] Liu J J, Zheng M H, Cook N J, et al. Geological and geochemical characteristics of the Sawaya'erdun gold deposit, south Western Chinese Tianshan[J].Ore Geology Reviews, 2007,32:125-156.
- [5] Djenchuraeva R D, Borisov F I, Pak N T, et al. Metallogeny and geodynamics of the Aktiuz-Boordu Mining District, Northern Tianshan, Kyrgyzstan[J].Journal of Asian Earth Sciences, 2007, 32:280-299.
- [6] Wilde AR, Leyer P, Mernagh T, et al. The giant Muruntau gold deposit: Geologic, Geochronologic, and Fluid inclusion constraints on ore genesis[J].Economic Geology,2001,96:633-644.
- [7] 朱志新,董连慧,王克卓,等.西天山造山带构造单元划分与构造演化[J].地质通报,2013,32(2-3):297-306.
- [8] 毋瑞身,田昌烈,杨芳林,等.新疆阿希地区金矿概论[J].贵金属地质,1996,5(1):5-21.
- [9] 杨富全,毛景文,王义天,等.新疆西南天山金矿床主要类型、特征及成矿作用[J].矿床地质,2007,26(4):361-379.
- [10] 屈迅.西天山那拉提构造带成矿背景及找金前景分析[J].新疆地质,1998,16(4):353-355.
- [11] 吴山,何政伟,孙传敏,等.西天山那拉提构造带及其找矿前景[J].成都理工学院学报,2002,29(3):252-257.
- [12] 王军宁.新疆西天山金矿成矿条件分析及找矿远景预测[J].铀矿地质,1999,15(3):168-171.
- [13] 杨维忠,薛春纪,赵晓波,等.新疆西天山新发现新源县卡特巴阿苏大型金铜矿床[J].地质通报,2013,32(10):1613-1620.
- [14] 朱志新,王克卓,李锦轶,等.新疆西天山巴音布鲁克组火山岩地质特征及构造意义[J].新疆地质,2006,24(1):9-12.
- [15] 董连慧,冯京,刘德权,等.新疆成矿单元划分方案研究[J].新疆地质,2010,28(1):1-15.
- [16] Rubatto D, Gebauer D. Use of cathodoluminescence for U-Pb zircon dating by IOM Microprobe: Some examples from the western Alps. Cathodoluminescence in Geoscience, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, Germany. 2000,373-400.
- [17] 王宝瑜,郎智君,李向东,等.中国天山西段地质剖面综合研究[M].北京:科学出版社 1994,1-202.
- [18] Compton W, Williams I S, Kirschvink J L, et al. Zircon U-Pb ages of early Cambrian time—scale, Journal of geological society, 1992,149:171-184.
- [19] Gao J, Long L L, Klemd R, et al. Tectonic evolution of the South Tianshan Orogen, NW China: geochemical and age constraints of granitoid rocks [J].International Journal of Earth Sciences, 2009, 98: 1221-1238.
- [20] 朱志新,王克卓,郑玉洁,等.新疆伊犁地块南缘志留纪和泥盆纪花岗岩侵入体锆石SHRIMP定年及其形成时构造背景的初步探讨[J].岩石学报,2006,22(5):1193-1200.
- [21] 韩宝福,何国琦,吴泰然,等.天山早古生代花岗岩锆石U-Pb定年—岩石地球化学特征及其大地构造意义[J].新疆地质,2004,22(1):4-11.
- [22] 朱永锋,朱晶,宋彪,等.新疆“大哈拉军山组”火山岩的形成时代问题及其解体方案[J].中国地质,2006,33(3):487-497.
- [23] 石玉若,刘敦一,张旗,等.中天山干沟一带花岗质岩类SHRIMP年代学及其构造意义[J].科学通报,2006,51(22):2665-2672.
- [24] 李平,徐学义,王洪亮,等.中天山南缘那拉提碱性花岗岩岩石成因——来自锆石微量元素和Hf同位素的证据[J].地质通报,2012,31(12):1949-1964.

## Zircon SHRIMP U-Pb Dating of the Monzonitic Granite from Kateba'asu Au-Cu Deposit and Its Geological Implications in XinJing

Xing Ling<sup>1</sup>, Yang Weizhong<sup>1</sup>, Zang Mei<sup>2</sup>, Lin Zehua<sup>1</sup>, Chen Wei<sup>1</sup>

(1.No.1 Geological Surveying Institute, Xinjiang Bureau of Geology and Mineral Resources, Urumqi, Xinjiang, 830011, China; 2.Mining Engineering Department of Xinjiang Institute of Engineering, Urumqi, Xinjiang, 830023, China)

**Abstract:** The Au-Cu deposit of Kateba'asu Located in the nalati tectonic belt of Western Tianshan Mountains was the first discovered superlarge Au deposit in nalati tectonic belt. The ore-controlling strata is brittle fracture zone in monzonitic granite, zircon SHRIMP U-Pb dating of monzonitic granite intrusion yield apparent <sup>206</sup>Pb/<sup>238</sup>U age of (359.3±5.3) Ma. Meanwhile, the age limits the deposit formed in the end of late Devonian.

**Key words:** Xinjiang; Western Tianshan Mountains; Kateba'asu; Monzonitic granite; SHRIMP U-Pb dating