

地质与矿产

新疆库车县盐水沟北铜矿床地质特征及成因探讨

刘传朋

(山东省第七地质矿产勘查院, 山东 临沂 276006)

摘要:盐水沟北铜矿区位于新疆库车县北部,其大地构造位置处于塔吉克-塔里木陆块区、塔里木陆块、塔里木北缘隆起、库车前陆盆地,区内构造活动强烈。铜矿床赋存于新近纪中新统康村组第一岩性段,矿体呈层状,严格受地层控制。区内共圈定10个铜矿体,矿石矿物主要为孔雀石、赤铜矿、水胆矾、自然铜等,矿体内无夹石,顶、底板围岩均为褐红色及浅红色粉质泥岩。该矿床为砂岩型铜矿床。

关键词:铜矿;地质特征;成因探讨;找矿标志;盐水沟北;砂岩型铜矿;新疆库车

中图分类号:P618.41

文献标识码:A

引文格式:刘传朋.新疆库车县盐水沟北铜矿床地质特征及成因探讨[J].山东国土资源,2018,34(4):14-18.LIU Chuanpeng.Geological Characteristics and the Origin of Yanshuigoubei Copper Deposit in Kuche County in Xinjiang Uygur Autonomous Region[J].Shandong Land and Resources, 2018,34(4):14-18.

新疆库车县盐水沟北铜矿床位于库车县北西约23 km,行政区划隶属库车县阿格乡。2010年,青岛地质工程勘察院在该区开展了详查工作,圈定10条矿体,取得了一定的成果^①。新疆塔里木盆地周边的中生代凹陷盆地中相继发现了一系列中生代沉积型砂岩铜矿床,以库木库里盆地^[1-2]、库车盆地^[3]及喀什EW向构造带^[4]最为典型。因此,研究该矿床的成矿地质特征和矿床成因,对今后在该区外围寻找同类型矿床具有一定的借鉴意义。该文根据盐水沟地区区域地质及铜矿体形态、规模、赋矿层位、矿石结构构造等地质特征,对其矿床成因进行了分析,为盐水沟北铜矿床及周边同类型铜矿床的后续勘探、找矿提供了基础依据。

1 区域地质特征

盐水沟北铜矿床位于塔吉克-塔里木陆块区(Ⅱ)、塔里木陆块(Ⅱ-1)、塔里木北缘隆起(Ⅱ-1-2)、库车前陆盆地(Ⅱ-1-2¹),属库东凹陷Cu-Fe-U-Au-煤-盐类-自然硫矿带^[5]。区域上地层、构造十分发育,岩浆岩不发育。

矿区属塔里木地层大区(Ⅱ)、塔北缘-北山地层

区(Ⅱ₁)、柯坪库鲁克塔格地层分区(Ⅱ₁²)、柯坪地层小区(Ⅱ₁²⁻¹)^[6-7]。出露地层主要有晚三叠纪黄山街组、塔里奇克组;侏罗纪阿合组、阳霞组、克孜努尔组、杂红色组;白垩纪卡普沙良群、苏干组、巴什基奇克组;古近纪库木格列姆群;新近纪吉迪克组、康村组、库车组及少量第四系。其中康村组与成矿关系密切,全区10个矿体均赋存其中。

区域内构造较复杂,中、新生界的巨厚沉积经过燕山运动、喜马拉雅运动的影响^[8],形成了近EW向的复式背斜褶皱系,同时伴生一系列断裂构造,多以高角度逆断层性质出现。区域性的断裂构造主要有巴什基奇克大断裂、秋立塔格大断裂。褶皱构造主要有巴什基奇克-托古桑背斜、秋立塔格复背斜。区域性巴什基奇克大断裂及巴什基奇克-托古桑背斜构成北含矿带整体构造格架,区域性秋立塔格大断裂及秋立塔格背斜构成南含矿带整体构造格架,岩浆活动不发育。

2 矿床地质特征

矿区内出露地层主要有古近纪库木格列姆群;新近纪吉迪克组、康村组、库车组及少量第四纪全新世

收稿日期:2017-09-10;**修订日期:**2017-12-24;**编辑:**王敏

作者简介:刘传朋(1981—),男,河南新乡人,工程师,主要从事矿产资源勘查工作;E-mail:liuchuanpeng666@163.com

^①青岛地质工程勘察院,倪进清、王春、王青等,新疆库车县盐水沟北铜矿详查报告,2010年。

冲积层。区内构造十分发育,岩浆岩不发育(图 1)。

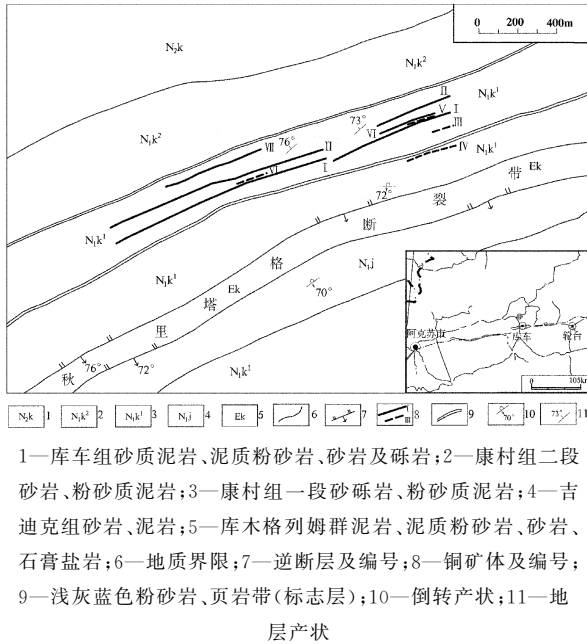


图 1 新疆库车县盐水沟北铜矿床地质简图

2.1 地层

2.1.1 古近纪库木格列姆群

为一套咸化泻湖相—陆相碎屑岩含膏盐含盐建造,与南侧新近纪中新世吉迪克组为断层接触,主要岩性为棕红色泥质粉砂岩、泥岩、砂岩夹岩盐、石膏。产腹足类化石,地层产状东部 $160^{\circ}/60^{\circ}$,中部 $160^{\circ}/72^{\circ}$ 。出露厚度一般为 $70\sim 200\text{ m}$,在矿区西部巴拉霍依形成一盐矿点。

2.1.2 新近纪中新世吉迪克组

为一套河湖交替相陆源碎屑岩沉积建造。岩性主要为浅灰—褐色砂岩与灰绿色、紫色泥岩互层,产腹足类化石。该组上部可见铜矿化显示,但品位低,规模小。地层倾向 163° 左右,倾角自东向西逐渐变陡,由 60° 变为 82° 。地层出露厚度 $> 519\text{ m}$ 。

2.1.3 新近纪中新世康村组

为一套河湖交替相陆源碎屑岩沉积建造,为矿区主要赋矿地层。根据岩石组合、含铜建造的不同及岩石颜色的差异,自下而上划分为 2 个岩性段。

第一岩性段:主要为灰色中粗粒砂岩与棕褐色粉砂质泥岩不等厚互层,夹有蓝灰色粉砂质泥岩、粉砂岩条带,产腹足类化石。其中,顶部蓝灰色条带在地表非常醒目,宽 $2\sim 3\text{ m}$,区内延伸稳定,可作为与第二岩性段的划分标志。铜矿(化)体集中分布在此段中部、上部。在矿区中部、西部地层产状为 160°

$\angle 73^{\circ}$,东部为 $340^{\circ}/82^{\circ}$,厚度 $200\sim 670\text{ m}$,与下伏地层库木格列姆群呈断层接触。

第二岩性段:主要为灰色中粗粒砂岩与棕褐色粉砂岩不等厚互层,含钙较高,夹蓝灰色粉砂岩条带,产介形虫、腹足类化石。该段仅局部可见微弱铜矿化显示。地层产状在矿区西部为 $160^{\circ}/75^{\circ}$,东部为 $340^{\circ}/80^{\circ}$ 出露厚度一般 $300\sim 650\text{ m}$,上覆库车组与之整合接触。

2.1.4 新近纪上新世库车组

为一套河流相沉积,岩性主要为褐色、土黄色粉砂质泥岩夹灰色、浅绿色砂岩及砾岩。地层产状在矿区中西部 $340^{\circ}/72^{\circ}$,东部 $340^{\circ}/65^{\circ}$,厚度 360 m 。

2.1.5 第四纪全新统冲积层

分布于矿区西部的山前冲积扇以及矿区内季节性冲沟内,主要由砾石、泥、砂松散堆积而成,在冲积扇部位厚度大于 50 m ,在冲沟内厚度 $1\sim 10\text{ m}$ 。

2.2 构造

矿区构造总体较复杂,秋立塔格复背斜的分支背斜及秋立塔格大断裂带构成矿区整体构造格局,受其影响,地层和矿化多近于直立和倒转。

2.2.1 褶皱构造

秋立塔格复背斜的分支背斜:呈近 EW 走向延伸,区内出露长 2 km ,形态十分紧闭,两翼较陡,倾角 $70^{\circ}\sim 80^{\circ}$,轴面产状 $320^{\circ}\sim 340^{\circ}/70^{\circ}\sim 73^{\circ}$,轴部由康村组构成,整个背斜顶部几乎全遭剥蚀。除此之外,矿区内亦发育有较多的小褶皱及挠曲。

2.2.2 断裂构造

秋立塔格大断裂带,呈近 EW 向贯穿全区,宽 $70\sim 200\text{ m}$ 的逆冲断层带,由南北两侧的主断裂及其间局部发育的宽数厘米至数米的次级断裂组成,地表宏观上为宽 $20\sim 30\text{ m}$ 的暗褐色略显白色的凹陷带,带内主要岩性为石膏、岩盐,围岩为角砾及构造角砾岩。断层上、下盘产状均为 $320^{\circ}\sim 340^{\circ}/60^{\circ}\sim 73^{\circ}$,与地层走向近于一致,该带离铜矿(化)层较远,对矿化体影响不大。

此外,矿区发育有较小的褶曲及平移断层,平移断层断距一般 $5\sim 80\text{ m}$,延伸 $47\sim 450\text{ m}$,走向 NW 或 NE,个别断层对矿体具有一定破坏作用。

2.3 矿化特征

矿石类型分为氧化矿石和原生矿石。氧化矿石矿物主要有赤铜矿、孔雀石、铜蓝构成;原生矿石矿

物主要有黄铜矿、斑铜矿构成。矿区初步控制的铜矿体数量较多,有 7 个含铜矿层、10 个铜矿体。

3 矿体地质特征

3.1 矿体特征

矿区内的铜矿体均赋存于中新统康村组第一岩

表 1 矿体特征

编号	矿体形态	长度(m)	走向(°)	倾向	倾角(°)	平均真厚度(m)	平均品位(%)	最大延深(m)	出露标高(m)
I-1	层状	1100	70	SE	80	0.98	1.22	190	1380~1620
I-2	层状	620	70	NW	83~89	1.09	1.38	160	1500~1610
II-1	层状	110	70	SE	79	1.64	0.68	30	1460~1660
II-2	层状	320	70	NW	85	1.35	1.61	150	1520~1660
III-1	层状	80	70	SE	78	1.56	1.23	55	1530~1580
IV-1	层状	240	70	SE	78	1.44	1.47	130	1510~1650
V-1	层状	80	70	NW	85	0.39	1.74	60	1545~1596
VI-1	层状	160	70	SE	80	1.18	1.19	85	1420~1530
VI-2	层状	240	70	NW	83~85	0.88	0.78	110	1525~1635
VII-1	层状	550	70	SE	78-80	1.85	1.09	30	1470~1560

I-1 矿体:矿体位于矿区中西部,由 8 个探槽、5 个钻孔和 1 个平硐控制。矿体呈层状,走向 70°,倾向 340°~160°,倾角 80°,总体倾向 160°左右。矿体与围岩产状基本一致,矿体长 1 100 m,地表出露标高 1 380~1 620 m,最大延深 190 m。沿走向、倾向厚度不均(图 2)、贫富不均现象。厚度 0.29~1.99 m,平均厚度 0.98 m,厚度变化系数 77.44%,属厚度较稳定型;矿石品位 0.43%~2.59%,平均含量 1.22%,变化系数 103.89%,分布较均匀;矿体与围岩界线清晰。

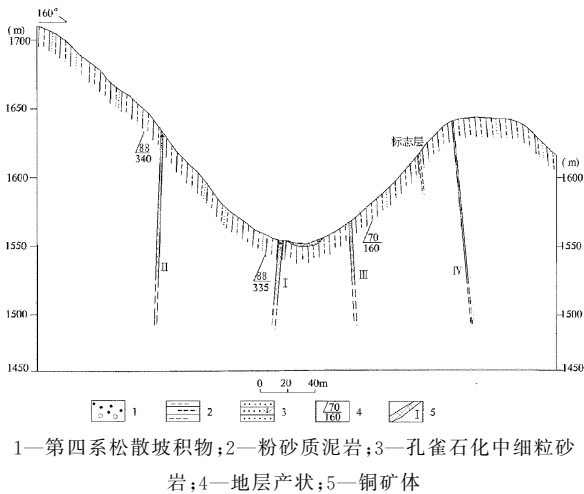


图 2 盐水沟北铜矿剖面图

I-2 矿体:矿体位于矿区东部,由 7 个探槽、4 个钻孔和 1 个平硐控制。矿体呈层状,走向 70°,倾

性段的含铜砂岩中,含铜砂岩由西至东地表断续出露长约 2 km,在矿区共有 7 个含矿层位,编号为 I, II, III, IV, V, VI, VII;各含矿层厚度、矿化都不均匀, I 号矿层为该矿区的主矿层。通过该次详查工作,在 7 个矿化层内共圈定出 10 个铜矿体,各矿体特征详见表 1。

向 340°,倾角 83°~89°。矿体与围岩产状基本一致,矿体长 620 m,地表出露标高 1 500~1 610 m,最大延深 160 m。沿走向、倾向有厚薄不均、贫富不均现象。厚度 0.34~2.58 m,平均厚度 1.09 m,厚度变化系数 89.23%,属厚度较稳定型;矿体的矿石品位 0.96%~2.10%,平均含量 1.38%,变化系数 45.18%,分布均匀;矿体与围岩界线清晰。

3.2 矿石质量

3.2.1 矿石矿物特征

矿石矿物成分比较简单,主要矿石矿物有孔雀石、赤铜矿、水胆矾,自然铜,脉石矿物有赤铁矿、磁铁矿、褐铁矿、长石、石英、方解石、黑云母、石膏等。

(1) 矿石的矿物成分

孔雀石:翠绿色,玻璃光泽,粒度较细,纤维状—隐晶质集合体常呈浸染状、皮壳状、薄膜状及斑点状产出,其中常混有其他矿物,一般含量 0.3%~1%。

赤铜矿:紫红色,反射率不高,非均性,显血红内反射色。呈不规则状,他形粒状结构,粒径 0.01~0.12 mm 分布于碎屑间呈填隙状胶结碎屑,一般含量 0.1%~2%。

自然铜:紫红色、粉红色,反射率较高,均质、硬度小,具有延展性,呈不规则状分布于碎屑颗粒之间,常与赤铜矿伴生,粒径 0.01~0.13 mm,一般含量在 0.5%左右,局部可达 2%。

水胆矾:蓝色,在强光下显褐色内反射色,透明,

常与赤铜矿、自然铜伴生,一般含量 0.2%~2%。

(2) 脉石矿物

赤铁矿:他形粒状结构,粒径 0.04~0.4 mm,分布于矿物碎屑颗粒之间,一般含量 5%~8%。

磁铁矿:他形粒状结构,粒径 0.01~0.15 mm,分布于矿物碎屑颗粒之间,含量 1%左右。

褐铁矿:黄褐色,他形粒状结构,粒径 0.04~0.1 mm,分布于矿物碎屑颗粒之间,一般含量 2%~3%。

非金属矿物:石英、长石、黑云母等呈次棱一次圆状他形粒状结构,含量不一,方解石、泥质、硅质、石膏含量偏少,多以胶结物形式与其他矿物混生。

3.2.2 矿石化学成分特征

根据组合分析结果,Au $(0.17\sim 0.25)\times 10^{-6}$,平均 0.21×10^{-6} ;Ag $(2.5\sim 6.2)\times 10^{-6}$,平均 3.8×10^{-6} ;F 0.02%~0.03%,平均 0.027%;Pb 0;As 0.003%~0.006%,平均 0.0043%;C 3.66%~4.13%,平均 3.87%;Zn 平均 0.01%;Co 0%;Mo 0%。

根据邻区康村铜矿的工作成果,矿石内对铜矿冶炼常见的有害元素 As, F, Zn, MgO 的含量均较低;As 含量在 0.003%~0.0006%,F 含量在 0.02%~0.03%,Zn 含量为 0.01%,MgO 含量为 1.16%,经与选冶有害组分伴生指标对比,都在允许范围之内,对矿石选冶性能不产生影响。

3.3 矿石结构构造

矿石结构主要为细粒他形晶结构、风化残余结构。矿石构造以细脉状构造为主,次为胶状构造,纤维状构造等。

3.4 矿体围岩及夹石

矿区内各矿体的顶、底板围岩均为褐红色及浅红色粉质泥岩,与矿体界线极为明显,由于矿床成因属化学沉积,因此矿体顶、底板围岩中均无任何矿化围岩蚀变现象,所有矿体无夹石出现。

4 矿床成因探讨及找矿标志

4.1 矿床成因探讨

矿区内各铜矿体特征相近,矿体均产在新近纪中新世康村组中部,赋矿岩石为浅灰—灰绿粉中粗粒砂岩。矿体多呈似层状,矿层与地层产状一致。矿石矿物成份主要为孔雀石、赤铜矿、黄铜矿、斑铜矿,局部见有自然铜、水胆矾等;脉石矿物有石英、云

母、方解石等,有用组分主要为 Cu。其他有益、有害元素含量均较低;矿区及外围广大区域内,无岩浆岩侵入体存在,亦未见热液蚀变现象;矿体与石膏、岩盐关系密切,但从二者含量分析,赋矿古沉积环境水体不深。结合现代铜矿沉积学理论,矿床成因应归为内陆河湖相生物化学沉积型。

受燕山运动和阿尔卑斯运动的影响,区内地壳拗陷和隆起显著,地形差异大,使得北部天山的古原生铜矿床及附近含铜背景值较高的岩石遭受强烈的风化、剥蚀、搬运,在内陆盆地边缘沉积下来^[9],经过生物化学的氧化还原反应形成铜矿床^[10-11]。

古原生铜矿床或背景值较高岩石中铜的硫化物,在一定酸度的溶液的作用下,极易形成硫酸盐,铜的活动性增强,溶解度大大增加^[12],经过水体的搬运沉积在闭塞的湖盆里^[13-14]。在闭塞湖盆的还原环境中,由于生物作用所产生的大量硫化氢,使溶液中铜被还原成硫化物,从溶液中沉淀析出,聚集为铜矿床^[15-16]。以后又在氧化条件下,使沉积铜矿组分发生分解,并重新分布,而形成孔雀石、赤铜矿等。

综上所述,根据矿体产状、形态、规模、矿体赋存部位、成矿方式、矿物共生组合、矿石结构、构造等,将该矿床确定为砂岩型铜矿床^[17]。

4.2 找矿标志

(1)地层时代标志:矿区内砂岩铜矿的形成具有明显的时代专属性,矿体均产于新近纪中新世康村组之中,新近纪中新世吉迪克组、新近纪上新世库车组仅具有铜矿化显示,因此地层时代可作为找矿标志。

(2)地层层位标志:矿区内铜矿化主要产于康村组中部,下部仅有铜矿化显示,因此康村组中部地层层位可作为找矿标志。

(3)岩性标志:铜矿体岩性主要为灰色砂岩、岩屑砂岩、含砾粗砂岩等。而泥岩、粉砂质泥岩基本无铜矿化,因此中粗粒砂岩可作为找矿标志。

(4)氧化特征标志:矿区内矿石地表均为氧化矿石,矿石矿物主要为孔雀石,其颜色为翠绿色,因此孔雀石的颜色可作为直接找矿标志。

(5)沉积环境(古地理、沉积相)特征标志:矿体多产于河湖相交替部位(河流三角洲或河口沙坝的背面),靠近湖泊深水边缘(半氧化—半还原的沉积环境)。在沉积环境前期是最为有利的铜矿沉积时期^[18-19],所以在地层灰绿色和蓝灰色条带沉积之前的碎屑中易于成矿。矿区内康村组的中、上部有蓝

色、灰色粉砂质泥页岩条带出露,且延伸较稳定,在其下部碎屑岩中常形成矿体,而在其上部碎屑岩中仅有铜矿化显示。说明蓝灰色粉砂质泥页岩条带可作为找矿标志层。

5 结论

(1)库车县盐水沟北铜矿地处塔吉克—塔里木陆块区、塔里木陆块、塔里木北缘隆起、库车前陆盆地,区内构造活动强烈,区内地层、构造发育,岩浆岩不发育。

(2)矿区内的铜矿体均赋存于新近纪中新世康村组第一岩性段的含铜砂岩中,含铜砂岩由西至东地表断续出露长约2 km,在矿区共有7个含矿层位,编号为I~VII,各含矿层厚度、矿化都不均匀,I号矿层为该矿区的主矿层。

(3)对盐水沟北铜矿床的区域地质背景、成矿地质特征、矿床特征、矿石质量和矿床成因进行了分析论述,认为该矿床为砂岩型铜矿床。

参考文献:

- [1] 王平户,张国成,解新国.新疆库木库里盆地砂砾岩型铜矿成因分析[J].地质与勘探,2009,45(1):18-22.
- [2] 田永安,宋来忠.新疆主要构造体系与铜矿的关系[J].西北地质,1982,15(3):18-29.
- [3] 赵祖应,唐晓东,西克尔新近系砂岩型铜矿床地质特征及开发利用前景[J].新疆地质,2003,21(1):141-142.
- [4] 马慧,赵娟.西南天山砂岩型铜矿地质特征及成因分析[J].西部探矿工程,2011,23(2):160-164.
- [5] 薛春纪,赵晓波,张国震,等.西南天山金铜多金属重要成矿类

- 型、成矿环境及找矿潜力[J].中国地质,2015,42(3):382-400.
- [6] 蔡土赐.新疆维吾尔自治区岩石地层[M].武汉:中国地质大学出版社,1999:271-272.
- [7] 新疆地质矿产勘查开发局.新疆维吾尔自治区区域地质志[M].北京:地质出版社,1993:1-184.
- [8] 朱永锋.新疆的印支运动与成矿[J].地质通报,2007,5(26):415-423.
- [9] 王得林.新疆古近纪和新近纪古地理[J].新疆地质,2000,18(4):352-356.
- [10] 杨瑞琰,马东升.沉积盆地的成矿元素富集与成矿机制研究[M].武汉:中国地质大学出版社,2000:115-120.
- [11] 李杰三,李恒恒.新疆和静县巩乃斯林场砂岩铜矿成矿规律研究[J].西部探矿工程,2009,21(S1):189-191.
- [12] 吴海枝,韩润生,吴鹏.楚雄盆地六直砂岩型铜矿床成矿流体性质及演化[J].吉林大学学报(地球科学版),2016,46(2):401-408.
- [13] 冉崇英.论东川—易门式铜矿的矿源与成矿流体[J].中国科学(B辑),1988,18(12):1305-1313.
- [14] 时文革,巩恩普,褚亦功,等.新疆拜城新近系含铜岩系沉积体系及沉积环境[J].沉积学报,2015,33(6):15-27.
- [15] 曹养同,刘成林,陈永志,等.库车前陆盆地古近系—新近系铜矿化特征及铜的来源、富集分布初探[J].地质学报,2010,84(12):1791-1804.
- [16] 时文革,姚玉增,巩恩普,等.新疆滴水陆相砂岩型铜矿成因浅析[J].地质与资源,2016,25(1):63-68.
- [17] 翟裕生,姚书振,蔡克勤主编.矿床学(第三版)[M].北京:地质出版社,2011:130-134.
- [18] 郑加国.分析砂岩型铜矿床成矿流体性质及演化[J].世界有色地质,2016,133(2):133-135.
- [19] 年武强,罗卫东,石玉君,等.新疆伽师砂岩型铜矿地质特征及找矿标志[J].甘肃地质,2007,16(1-2):30-32.

Geological Characteristics and the Origin of Yanshuigoubei Copper Deposit in Kuche County in Xinjiang Uygur Autonomous Region

LIU Chuanpeng

(No.7 Exploration Institute of Geology and Mineral Resources, Shandong Linyi 276006, China)

Abstract: Yanshuigoubei mine is located in the north of Kuche county in Uygur Autonomous Region. Its tectonic position is in Tajikistan - Tarim block area, Tarim block, northern Tarim uplift and Kuche foreland basin. Tectonic activity in this area is strong. The copper deposit occurs in the first lithologic section of the Neocene Tongkangcun formation. The ore body is stratified and is strictly controlled by the strata. 10 copper ore bodies have been delineated, and ore minerals are malachite, cuprite, brochantite and natural copper with no stone. Roof and floor rock are brownish red and light red silty mudstone. The deposit is a sandstone type copper deposit.

Key words: Copper deposit; geological characteristics; origin analysis; prospecting criteria; northern Yanshuigou; sandstone type copper deposit; Kuche county in Xinjiang Uygur Autonomous Region