文章编号:1672-4461(2004)02-0026-03

甘肃小东沟金矿床地质特征及控矿因素分析

李文广
(甘肃省有色地质勘查局 天水总队,甘肃 天水 741020)

摘 要:小东沟金矿床属于蚀变岩型金矿,产于西秦岭泥盆系中统碎屑岩中,蚀变以硅化、黄铁矿化、褐铁矿化、碳酸盐化、绢云母化为特征。矿石中金以自然金为主,黄铁矿、褐铁矿、石英是主要的载金矿物。断裂构造是矿床最主要的控矿因素。

关键词:金矿床;地质特征;控矿因素;小东沟
中图分类号:P618.51 **文献标识码**:A

1 区域地质背景

矿床位于西秦岭海西印支地槽褶皱带西部,西成矿田西段,见图 1。大地构造位置处于昆仑 - 秦岭褶皱区。区内自加里东以来是长期构造运动的近 EW 向海槽,接受了一套浅海相碎屑岩、碳酸盐岩沉积建造。三迭纪末的印支运动使地槽回返,地层发生强烈褶皱,形成近 EW 向展布的以吴家山复式背斜为骨架的主体构造。主要地层为泥盆系、少量第三系、侏罗系和三迭系。断裂构造以近 EW 向展布的纬向构造体系为主,次级构造呈 NE 向,与成矿无成因联系。

区域内岩浆活动较强,酸性 - 中酸性岩体均有出露。矿区北西 5 km 处出露的海西期草关花岗闪长岩体侵入在泥盆纪地层中。受其影响,区内地层普遍遭受热变质作用。

2 矿床地质特征

2.1 矿床特征

2.1.1 含矿地层及岩性

矿区主要赋矿地层为泥盆系中统安家岔组上段地层,容矿岩石为钙质、粉砂质绢云母千枚岩、钙砂岩。主要为一套浅海相中细粒碎屑岩、碳酸盐岩沉积建造。岩石中原生沉积构造发育,沉积韵律明显。根据岩石组合特征和沉积韵律进一步分为二层。

⑴上段第一层(D_2a^{2-1}):浅灰色钙质、粉砂质

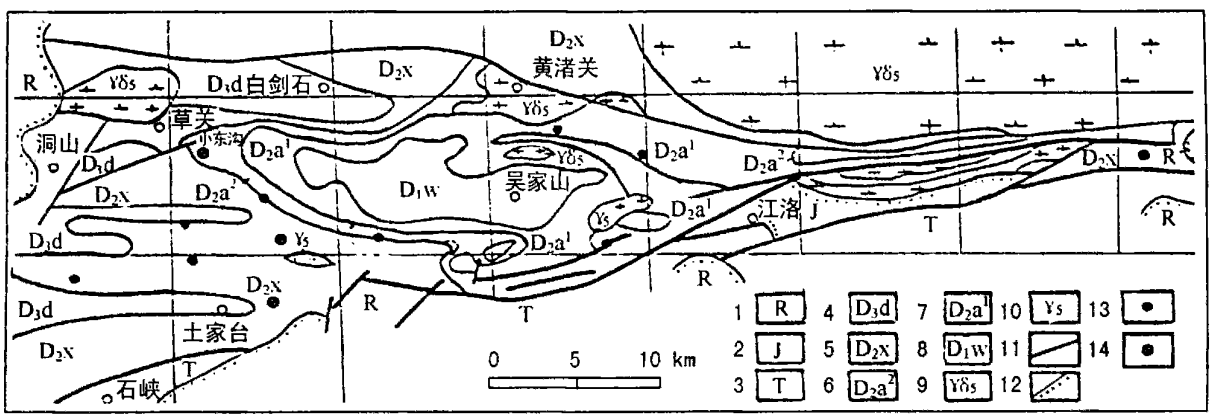


图 1 西成矿田地质图

1 - 第三系;2 - 侏罗系;3 - 三迭系;4 - 上泥盆统洞山组;5 - 中泥盆统西汉水组;6 - 中泥盆统安家岔组第二层;7 - 中泥盆统安家岔组第一层;8 - 下泥盆统吴家山组;9 - 花岗闪长岩;10 - 花岗岩;11 - 断层;12 - 不整合;13 - 铅锌矿床(点);14 - 金矿床(点)

收稿日期:2004-01-18
作者简介:李文广(1970-),男,地质工程师。

© 1994-2008 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

千枚岩、斑点状千枚岩夹多层黄褐色砂质板岩透镜体。该层根据不同的岩性组合又可分为两个亚层:

①第一亚层(D_2a^{2-1a}):浅黄色钙质、粉砂质绢云母千枚岩夹黄褐色薄层状钙砂岩。金矿体主要赋存于该层中。

②第二亚层(D_2a^{2-1b}):黄绿色粉砂质绢云母千枚岩夹黄褐色砂质板岩及灰岩透镜体。该层中金矿化较弱。

⑵上段第二层(D_2a^{2-2}):浅灰色钙质砂岩夹黄褐色薄层状粉砂质灰岩。

2.1.2　矿区构造

矿区构造包括褶皱构造与断裂构造。

⑴褶皱构造:指小东沟次级倒转紧闭背斜,该背斜北翼倒转,南翼正常,走向北东,轴面倾向南东,核部地层为 D_2a^{2-1a},其虚脱部位为有利的容矿场所;两翼地层为 D_2a^{2-1b}、D_2a^{2-2}。岩层倾角一般在 60°～70°之间。

⑵断裂构造:区内断裂构造发育,近 EW 向断裂构造基本贯穿全测区,起着导矿及控矿作用,控制着矿区内金矿体的产出。此外,还发育 NNE 向断裂构造,对矿体起破坏作用。

EW 向断裂破碎带(F_1、F_2、F_3):破碎带分布于矿区中部,均由层间滑动而形成,其总体产状与地层基本一致。F_1、F_2、F_3在空间上大致等距,平行展布。其共同特征为:破碎带破碎强烈,断层角砾发育,并伴有断层泥,碎裂岩出现。角砾岩角砾大小均匀,具明显定向排列,多与主断层面平行。角砾大都呈棱角状 - 次棱角状,被方解石、褐铁矿及岩屑等胶结,后期又被破碎且呈松散状,表明构造活动具多期次多阶段性。破碎带总体走向均为 70°～80°。其规模及特征分别为:

F_1:长约 400 m,宽约 15～20 m。控制 Au1、Au2 的产出。破碎带中岩石普遍发育褐铁矿化、黄铁矿化。

F_2:长约 350 m,宽约 12～18 m。控制 Au3、Au4 的产出。破碎带顺层产出于钙砂岩中,岩石中石英细(网)脉发育。

F_3:长约 400 m,宽约 20～25 m。控制 Au6、Au7 的产出。破碎带中石英细脉较发育,褐铁矿化强烈。

NNE 向构造 F_4:以平推逆断层形式产出,断层面较平直,产状 133°∠79°。为成矿期后断裂,对矿体起破坏作用。如 Au3、Au6 均被 F_4错断。

2.1.3　变质作用

区内变质作用较强,以热变质为主,区域变质为辅。区内挤压和扭动构造的发育地段,碎裂岩化、角砾岩化、断层泥都很发育。由变质作用所产生的变质热液对金的活化、迁移、富集成矿起了重要作用。

2.2　矿体特征

2.2.1　矿体形态、规模及产状

小东沟金矿床受断裂破碎带(F_1、F_2、F_3)的严格控制。矿区内共圈出的 7 个金矿体,均赋存于 F_1、F_2、F_3内。矿体形态多呈层状、似层状、透镜状及鞍状、沿延伸方向有膨缩现象。矿体与围岩界线较清楚。Au1、Au3 为主矿体,现分述如下:

Au1:矿体长大于 100 m,厚 2～3 m,倾斜延深 50～100 m。矿体呈似层状赋存于 F_1断裂破碎带中。矿体产状 160°～175°∠68°。金平均品位 4.90 g/t,最高达 9.0 g/t。

Au3:矿体长约 250 m,厚 1～7 m,倾斜延深 100～150 m。矿体呈层状、似层状赋存于 F_2断裂破碎带中。矿体产状 165°∠64°。金平均品位3.6 g/t。该矿体被期后平推逆断层 F_4错断,断距约 10～15 m。

矿区内金矿体氧化深度大于 11 m,金品位在垂向上自上而下呈变富趋势。

2.2.2　矿石类型

根据容矿岩石的性质,将矿石的自然类型分为两类:

⑴蚀变岩型金矿石:容矿岩石主要由泥钙质、粉砂质千枚岩的蚀变岩组成。矿石分布于石英脉边部或石英网脉之间。矿石的显著特征是褐铁矿化、绢云母化较强,黄铁矿呈星点状分布,毒砂呈大斑点状分布。该类矿石品位较高,为小东沟金矿的主要矿石类型。

⑵石英脉型金矿石:矿石内石英脉以细(网)脉为主。常见黄铁矿、毒砂等金属矿物呈星点状分布,偶见中 - 细粒自然金。该类矿石金品位变化较大,为小东沟金矿的次要矿石类型。

2.2.3　矿石物质组分和结构构造

矿石中矿物组成简单,金属矿物主要有黄铁矿、褐铁矿,少量毒砂及微量黄铜矿、自然金等。非金属矿物主要有石英、方解石、绢云母、绿泥石等。

矿石结构以半自形 - 他形结构为主,其他有交代溶蚀结构、充填结构、压碎结构等。矿石构造主要有块状构造、浸染状构造、细脉 - 网脉状构造、蜂窝状构造等。

2.3　金矿物的主要特征

金的存在形式为含银自然金。主要载金矿物为黄铁矿、褐铁矿、石英。自然金呈金黄色,形态多呈树枝状、角粒状、片状,粒度细小,最大线径356 μm,最小为 3 μm,以 82～234 μm 为主。金的嵌布形式主要有两种:一种沿载金矿物的微裂隙分布,以树枝

© 1994-2008 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

状为主,约占 67 %;一种在载金矿物的间隙中分布,以角砾状为主,约占 31 %;而呈包裹金的很少。

2.4 围岩蚀变

近矿围岩蚀变严格受断裂破碎带控制,以中低温蚀变为特征。蚀变与矿体关系密切,一般褪色带本身就是金矿体,其发育程度与矿化呈正相关关系。主要的蚀变类型有硅化、黄铁矿化、褐铁矿化、碳酸盐化、绢云母化等。

⑴硅化是区内较普遍的岩石蚀变之一,主要表现形式有两种:一种是热液成矿早期阶段,硅质沿围岩和矿物间隙渗透交代,使围岩 SiO_2 组分增高形成以微晶石英为主的硅化蚀变岩石,是矿床的主要蚀变作用;另一种为常见的 SiO_2 以石英细(网)脉的形式充填于构造裂隙中。硅化与金矿化关系密切。

⑵黄铁矿多呈星点状或粒状及细脉状分布于石英脉边部或蚀变岩中。并主要以立方体、五角十二面体、菱形八面体形式分布,有时呈脉状或集合体状产出。黄铁矿的形成可分为两个期次: Ⅰ期以立方体为主,多呈星点状分布于岩矿石中,与金矿化关系不明显; Ⅱ期以五角十二面体、菱形八面体为主,并具压碎结构和微裂隙,表面具溶蚀现象,在微裂隙中有自然金分布,该期黄铁矿与金矿化关系密切。

⑶褐铁矿化也是主要的成矿蚀变之一,蚀变形式以胶状、微粒浸染状交代为主,少量呈细脉状充填裂隙。

⑷碳酸盐化:成矿期碳酸盐化以胶状、微粒状交代形式出现,常与硅化、褐铁矿化相伴,但不发育;成矿后碳酸盐化呈脉状或巨晶方解石穿插矿体或为角砾状矿石的胶结物,较为发育;还有一种呈纹层状、条带状产出,红白相间组成方解石脉。

2.5 矿床成因浅析

小东沟金矿主要赋矿岩性为钙质千枚岩、钙砂岩,岩质脆弱,易断裂破碎,岩石化学性质活泼。岩浆后期热液与变质热液沿深部断裂通道上升,一部分通过交代作用,与岩石发生反应,形成蚀变岩型金矿床;另一部分与下渗的大气降水发生对流循环作用,萃取围岩中有益组分,形成含矿热卤水,在有利的容矿空间充填成矿,形成裂隙充填型金矿床。

3 控矿因素分析

小东沟金矿是在多种地质因素控制下形成的热液型金矿,其主要的控矿因素有构造、岩性及热液作用。

3.1 构造的控矿作用

⑴断裂构造是矿床最主要的控矿因素。F_1、F_2、F_3 断裂破碎蚀变带既是导矿构造,又是储矿构造。矿区内所有的金矿(化)体几乎全部赋存于 F_1、F_2、F_3 断裂破碎带中,并受其严格控制。

⑵褶皱构造的控矿作用主要表现为背斜鞍部的虚脱部位可为矿液提供容矿场所。如 Au5 即发育于小东沟次级倒转背斜核部。

3.2 岩性的控矿作用

矿区内金矿体均产出于中泥盆统安家岔组上段第一层(D_2a^{2-1})地层中。并对岩性的选择比较明显,赋矿岩性往往为粒度相对较粗、脆性大、渗透性强的钙质千枚岩、钙砂岩。这类岩石因其化学性质活泼,含矿热液充填交代充分,常形成厚大矿体;而对以塑性变形为主、粒度较细、渗透性差的岩石,常形成相对分散、规模小的贫矿体。

3.3 热液作用

围岩蚀变与矿体密不可分,而只有热液活动才能形成矿化和围岩蚀变。所以热液活动愈强,蚀变带愈宽、愈发育,矿体厚度愈大,品位愈高。

4 结 论

⑴小东沟金矿床属岩浆后期中低温热液构造蚀变岩型金矿。

⑵成矿方式以中低温热液充填交代为主。

⑶金矿化严格受构造破碎带控制。矿化的强弱主要与构造作用的强烈程度密切相关。构造作用方式决定了金的基本矿化类型。

⑷D_2a^{2-1} 为金的赋矿层位,容矿岩石为钙质千枚岩、钙砂岩。

⑸硫化物是金成矿与找矿的重要标志,褪色化带是找金的直接标志。

参考文献:

[1] 殷先明,等. 甘肃岩金矿床地质[M]. 兰州:甘肃科学技术出版社,2000.

[2] 张均,张晓军,廖群安,等. 川西北地区金找矿的构造——岩浆控制[J]. 黄金,2000,6.

© 1994-2008 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net