中祁连山东段上加克硫铁矿矿床地质特征

岳相元, 张贻, 周雄

中国地质科学院矿产综合利用研究所, 成都, 610041

研究区位于秦—祁—昆成矿域中祁连加里东期钨、稀有、铜(钛、锑、金)成矿带的东段, 北临北祁连造山带。区内构造运动、变质作用强烈, 目前本区发现有多数非金属、金属矿床, 是祁连山地区重要的矿产分布区。本区地质工作开展于上世纪 50 年代以后, 1952-1958 年青海石油地勘局和西北煤田管理局做了少量普查性工作, 之后区内陆续开展了大量的区域地质调查, 物探、化探工作。上加克硫铁矿系 60 年代青海物探队发现磁异常, 70 年代检查验证时正式发现硫铁矿(于芳等, 1974)。本文通过对龙桥铁矿床中纹层状矿石中菱铁矿的地质特征和成因的研究来进一步加深对矿床成因的认识, 并为该地区的找矿勘探提供参考信息。

1 矿区地质概况

矿区位于千沙沟背斜与大峡倒转向斜两者之间, 为向北东倾斜的单斜构造中, 地层倾角上陡下缓, 一般在 30-50° 之间, 走向近南北或北北西向, 构造线方向与区域构造线方向一致。

矿区出露的地层主要有古元古界刘家台组、东岔沟组, 以及第四系马兰组地层中。刘家台组与东岔沟组为整合接触, 均与马兰组为角度不整合接触。

刘家台岩组(Pt₁l)自下而上分为大理岩段、片岩夹大理岩透镜体、炭质石英云母片岩、云母石英片岩, 夹透镜状大理岩及石榴石云母片岩绿泥片岩, 厚度总体不大。矿化主要赋存于石英云母片岩段、绢云母石英片岩段。

东岔沟岩组(Pt₁d)自下而上分为炭质云母石英片岩、石榴石云母石英片岩、二云母石英片岩、片岩夹大理岩透镜体、大理岩、石英岩、石英云母片岩、千枚岩、硅质千枚岩。厚度较大。

大理岩分布于矿区西南部, 地表零星出露, 岩

石为灰白色, 中细粒变晶结构, 块状构造, 主要成分处方解石外, 还见有石英, 少量透辉石、绿泥石, 黄铁矿及微粒磁铁矿等。岩石有不明显的条纹或条带。厚度小于 15 米。

片岩夹大理岩透镜体分布于矿区的中南部, 主要为黑云母片岩, 夹黑云母斜长片岩, 白云母石英片岩, 局部地段见有大理岩透镜体, 片岩为灰、深灰色, 细粒鳞片变晶结构, 片状构造。矿物成分分布不均匀, 仅以几种造岩矿物含量增减过渡, 特别是闪长岩频繁侵入, 使岩石受到不同程度的混染作用, 矿物含量也更加不均匀, 岩石有所变异。大理岩成较薄的透镜体夹于片岩之中, 多具硅化, 黄铁矿化等蚀变现象。本层靠近顶部有不稳定的含磁铁矿黑云母石英片岩, 局部地段因闪长岩的侵入影响, 片状构造消失, 磁铁矿相应富集, 形成小的磁铁矿矿体。个别地段还可见有刚玉的出现, 说明岩石铝质含量较高。该层分布于矿区中南部, 可作为矿体的底板, 有较稳定的层位, 厚度在 259 米左右。

矿区褶皱简单, 主要表现在向东或北东东的缓倾斜的单斜层中。局部因岩浆活动或构造变动的影 响, 使个别地段岩层走向略微变化。浅部地层倾角为 45-50°, 深部为 20-30°, 地层变缓的原因可能与断裂构造及闪长岩的侵入有关。次级褶皱不发育, 仅变现为局部小型的挠曲和揉皱。

矿区断裂主要为伴随褶皱产生的走滑断裂, 多放生成矿前, 成矿过程中仍有活动。成矿后主要为横向断裂, 且早期断裂仍有轻微活动。成矿前的构造断裂及派生次级断裂多成矿提供了有利条件。

矿区岩浆分布广泛, 但岩石种类不多, 以闪长岩为主, 次为花岗岩、花岗闪长岩及少量岩脉。闪长岩侵入在矿区内东岔沟组的所有地层中, 在勘探地段内, 以侵入在容矿大理岩的岩体最大, 其余地段一般与围岩交替出现或呈岩脉产出。

花岗岩零星分布, 主要见于泉沟及泉沟以西地

段,属于较晚的岩枝或岩脉,主要沿地层裂隙、节理,小断裂侵入与闪长岩及片岩、大理岩地层中,使围岩产生局部蚀变和混染。从岩石的结构构造以及副矿物的特征来看与闪长岩具有共同点,反映了它们之间有内在联系,可能属于同一岩浆的分异产物,仅侵入顺序不同,应属加里东期的产物。

综上所述,矿区内古元古界地层为一套结晶片岩夹大理岩透镜体。早漫长的地质年代中,使其经受了区域变质、接触变质、热液蚀变、矿化、动力变质等一系列地质作用,多次改造了原岩的面貌。根据岩石的言行特征,在恢复原岩的基础上分析,本区地层是一套以砂泥质碎屑岩为主,夹碳酸盐岩扁豆体及薄层泥钙质岩的沉积岩。在靠近碳酸盐的顶部或泥钙质岩的下部夹有不稳定的含磷碳泥质薄层扁豆体。从岩层的空间分布上看,属震荡性的浅海相沉积,且上岩层海水的 PH 值较低。

2 矿床地质特征

2.1 矿化特征

矿体产于矿区的古元古界的东岔沟组、刘家台组地层的云母石英片岩夹透镜状大理岩的地层中。矿点共有两条矿带组成。一矿带长 800 米,工业矿体 17 个;二矿带有 4 个矿体,仅一个工业矿体。矿石构造主要为块状,其次为团块状、细脉状和网脉状等。矿点矿石矿物主要为黄铁矿、黄铜矿、铜蓝、蓝铜矿等。一矿带硫品位 12.24%,二矿带硫品位 27.35%,全区硫平均品位 17.67%,伴生元素磷 1.76%,样品含量分析见表 1。

青海省第十三地质队已完成钻探 11051 米,探槽 721 立方米,化学样 873 个,水质分析样 17 个,1/2 千地形地质测量和水文地质测量各 0.85 平方公里。提交 D 级矿石储量 1483 千吨。与矿区北段相

加,全矿区矿石储量 4013 千吨。

2.2 主要矿物特征

硫铁矿:半自形—它形晶状结构,反应边结构,不规则脉状构造,块状构造。黄铁矿:半自形—它形晶粒状及其集合体,粒径介于 0.01~1.5mm 之间。多黑坑,其分布状态有以下几种情况:①粒状散布②内包有脉石矿物,呈细脉状或环边状分布在脉石矿物周围,含量 20~25%。④呈不规则脉状分布。磁黄铁矿:偶见,粒径小于 0.1mm。

磁黄铁矿:多呈半自形粒状晶体,少数呈自形或它形晶体,单体常具有五面十二体的习性,很少呈立方体,在块状矿石中常呈集合体或团块状,其粒度变化很大,最粗粒可达 1.42mm,一般在 0.1-0.4mm 之间。磁黄铁矿常常被黄铁矿包含、溶蚀和交代,有时被褐铁矿化交代。有时不均匀的分布在脉石矿物之间,少数磁黄铁矿呈团块状集合体出现,形成致密块状磁黄铁矿。也常与脉石矿物绿泥石共生。

3 结论

(1)上加克矿床区域上位于千沙沟背斜东翼,大峡倒转向斜的西翼,矿体伴随褶皱所产生的张性断裂控制,在岩性上受大理岩层的制约。

(2)上加克硫铁矿主要为沉积-变质成因。矿床赋矿地层主要为上元古界东岔沟组与刘家台组。

(3)上加克硫铁矿的形成经历了早期(古元古界)的沉积成矿作用和后期的祁连山造山运动的区域变质作用。但矿床的主要成矿物质来自于地层的沉积作用。

本文为中国地质调查局地质调查项目资助。

表 1 样品含量分析结果表

送样号 单位	TFe 10 ²	P 10 ⁻⁶	Cu 10 ⁻⁵	Pb 10 ⁻⁶	Zn 10 ⁻⁶	Co 10 ⁻⁶	W 10 ⁻⁵	Mo 10 ⁻⁶	Au 10 ⁻⁹
SJK-H1	13.41	15800	18.2	9.27	69.0	1.68	1.13	1.99	1.92
SJK-H10	6.44	1500	27.2	9.05	100	27.0	0.58	0.51	1.12
SJK-H2	36.20	1430	72.9	5.85	74.9	11.6	0.19	5.02	3.03
SJK-H3	36.82	1540	53.4	5.07	18.3	2.79	0.35	2.00	1.64
SJK-H4	37.94	1050	77.0	12.5	24.3	9.84	0.45	1.91	2.11
SJK-H5	37.54	828	60.2	8.05	68.8	7.23	489	1.74	2.86
SJK-H6	7.91	3610	17.5	20.6	97.0	14.8	4.94	1.81	1.48
SJK-H7	13.43	14700	21.7	16.8	90.0	2.55	3.13	1.90	2.99
SJK-H8	21.46	3910	15.8	5.02	85.2	1.23	0.86	1.32	1.45

(样品测试单位:中国地质科学院矿产综合利用研究所,2013)