新疆阿吾拉勒成矿带铁矿地质特征和成矿环境初探*

张作衡[1]，洪 为[1]，蒋宗胜[1]，段士刚[1]，王志华[2]，李凤鸣[3]，赵 军[4]

（1 中国地质科学院矿产资源研究所 国土资源部成矿作用与资源评价重点实验室，北京 100037；2 中国地质大学（北京）地球科学与资源学院，北京 100083；3 新疆维吾尔自治区地质矿产勘查开发局，新疆 乌鲁木齐 830000；4 长安大学地球科学与资源学院，陕西 西安 710054）

西天山成矿带是我国重要的有色金属成矿带之一，在以阿吾拉勒成矿带为主的西天山地区的铁矿勘查工作取得重大进展，相继勘查或发现了查岗诺尔、备战、智博、敦德、松湖、雾岭及尼新塔格-阿克萨依等数个铁矿床。这些铁矿普遍赋存于中基性的安山质熔岩及其碎屑岩中，规模多数达到大中型，品位较高。主要矿床均与石炭纪的火山岩有关，但由于在矿石组构特征、矿化蚀变、热液叠加、蚀变矿物组合等方面存在一定差异，导致对矿床成因和形成环境认识存在很大分歧。本文在简要介绍新疆西天山主要铁矿床的地质特征，初步探讨了西天山铁矿的成矿环境。

1 成矿地质背景

西天山位于新疆西段北部，总体上呈三角形并呈向北和向南逆掩推覆的扇状展布的复合造山带。西天山造山带经历了复杂的构造演化过程。区域内出露元古宇、寒武系、奥陶系、志留系、泥盆系、石炭系、二叠系、三叠系、侏罗系和第四系等地层。区内侵入岩发育，从岩基、岩株到岩墙均有出露，呈近东西向带状分布，以中酸性岩体最为发育，侵入时代为加里东晚期和海西期。区域上火山活动较频繁，喷发时代主要为海西期，少量为加里东晚期，火山活动呈近东西向带状分布。其中以石炭纪大哈拉军山组、伊什基里克组分布最为广泛。区域上大面积出露的大哈拉军山组是主要的赋矿火山岩。

2 主要铁矿床及其特征

新疆西天山铁矿床的分布比较集中，主要呈线状排列产出在伊犁-中天山板块的阿吾拉勒山一带。该区主要大-中型的铁矿为海相火山岩型，这些铁矿赋存于石炭系海相火山岩-碎屑岩-沉积岩系之中；矿区周围通常发育不同程度的断裂或裂隙，充当成矿流体运移的通道或铁质沉淀的场所。根据矿化类型，分为火山沉积型、火山岩浆-热液型、类矽卡岩型 3 个亚类。其中火山沉积型包括式可布台、莫托萨拉、加曼台等主要的铁（锰）矿，该类矿床的成矿元素通常含 Mn，赋存于阿克沙克组或伊什基里克组的火山碎屑-沉积岩系，矿体呈层状、似层状，以赤铁矿、磁铁矿、碧玉、重晶石（菱锰矿、黑锰矿）等矿物组合为常见，发育帘石、绢云母、硅化、碳酸盐化等低温围岩蚀变或蚀变较弱，而赤铁矿与铁碧玉互层呈条带状通常被认为是沉积作用的证据。火山岩浆-热液型包括智博、尼新塔格-阿克萨依、松湖、雾岭等铁矿，该类铁矿赋存于大哈拉军山组的安山质凝灰岩、玄武质安山岩、安山岩、英安岩等火山岩-碎屑岩系，以磁铁矿、黄铁

* 本文受国家科技支撑计划（2011BAB06B02-05）、国家重点基础研究发展计划（2012CB416803）和地质矿产调查评价项目（1212011085060）联合资助

矿、黄铜矿、钾长石、阳起石、辉石、角闪石、斜长石、绿帘石、绿泥石等矿物组合较为常见，发育高温钾化、钠化、帘石化、硅化、碳酸盐化等围岩蚀变，板条状的磁铁矿可能是是岩浆熔体参与成矿的佐证。类矽卡岩型包括备战、敦德、查岗诺尔、阔拉萨依等铁矿，该类铁矿的含矿岩系也为大哈拉军山组的安山质凝灰岩、安山岩、英安岩等火山岩-碎屑岩系，但矿区周围出露大理岩、碳酸盐岩地层，因而矿体周围发育石榴子石、透辉石、阳起石（方柱石、硅灰石）等高温的矽卡岩蚀变和绿泥石、绿帘石、硫化物、石英、方解石等退蚀变，金属矿物以磁铁矿为主，个别矿区黄铁矿、磁黄铁矿、黄铜矿、闪锌矿含量较高；类矽卡岩型铁矿与典型的接触交代矽卡岩型矿床的区别在于矿体不产在碳酸盐地层与侵入岩的接触部位，而常见于大哈拉军山组的火山-碎屑岩之中，但矿体周围普遍发育矽卡岩化，可能既有火山岩浆熔体参与成矿，也有火山热液与碳酸盐、火山岩围岩的交代作用成矿。

3 成矿环境探讨

研究表明，阿吾拉勒铁成矿带内古火山机构发育，可能存在多个火山活动中心，如艾肯达坂火山活动中心、吐尔拱火山活动中心等（陈毓川等，2008）。带内石炭纪火山活动对铁矿床的形成具有明显的制约作用。查岗诺尔和智博矿区的大哈拉军山组高钾钙碱性火山岩具有大陆岛弧火山岩的地球化学特征，火山岩锆石 U-Pb 年龄为从 321~301（汪帮耀等，2011；蒋宗胜等，2012a；Zhang et al.，2012），认为阿吾拉勒成矿带内的火山活动是一个长期的、多旋回的过程，为多个铁矿的形成提供了充足的物源与热源。Zhang 等（2012）认为智博矿区在石炭纪晚期处于俯冲碰撞的后期阶段，铁矿受碰撞后花岗岩活动的叠加改造。早二叠世的钾质－超钾质岩浆活动可能与矿区内铜矿化有一定联系（牛贺才等，2012）。上述研究表明，阿吾拉勒铁成矿带在石炭纪晚期可能属于俯冲碰撞晚期阶段的大陆岛弧环境，局部存在挤压—伸展转变的环境。这种环境有利于铁矿的形成，如 Candelaria 地区产于活动大陆边缘局部伸展环境的铁氧化物型矿床（Groves et al.，2010）。

参 考 文 献

陈毓川，刘德权，唐延龄，王登红，董连慧，徐 新，王晓地. 2008. 中国天山矿产及成矿体系[M]. 北京：地质出版社. 246-287.

蒋宗胜，张作衡，侯可军，洪 为，王志华，李凤鸣，田敬全. 2012. 西天山查岗诺尔和智博铁矿区火山岩地球化学特征、锆石 U-Pb 年龄及地质意义[J]. 岩石学报，28(7): 2074-2088.

牛贺才，罗 勇，李宁波，姜玉航，杨武斌，单 强，于学元. 2012. 新疆阿吾拉勒地区查岗诺尔铁矿床铜矿化的成因探讨[J]. 南京大学学报(自然科学版)，48(3): 256-265.

汪帮耀，姜常义. 2011. 西天山查岗诺尔铁矿区石炭纪火山岩地球化学特征及岩石成因[J]. 地质科技情报，30(6): 18-27.

Groves D I, Bierlein F P, Meinert L D and Hitzman M W. 2010. Iron Oxide Copper-Gold (IOCG) Deposits through earth history: implications for origin, lithospheric setting, and distinction from other epigenetic iron oxide deposits[J]. Economic Geology, 105(3): 641-654.

Zhang X, Tian J Q, Gao J, Klemd R, Dong L H, Fan J J, Jiang T, Hu C J and Qian Q. 2012. Geochronology and geochemistry of granitoid rocks from the Zhibo syngenetic volcanogenic iron ore deposit in the Western Tianshan Mountains (NW-China): Constraints on the age of mineralization and tectonic setting[J]. Gondwana Research, 22(2): 585-596.

Zhang Z H, Hong W, Jiang Z S, Duan S G, Xu L G, Li F M, Guo X C and Zhao Z G. 2012. Geological Characteristics and Zircon U-Pb Dating of Volcanic Rocksfrom the Beizhan Iron Deposit in Western Tianshan Mountains, Xinjiang, NW China[J]. Acta Geologica Sinica (English edition), 86(3): 737-747.