



## 地化所中亚造山带硫化物成矿作用研究获进展

文章来源: 地球化学研究所

发布时间: 2013-03-11

【字号: 小 中 大】

新疆北部是中亚造山带的重要组成部分,其成矿作用具有特殊性。自20世纪70年代以来,在东准噶尔地块北缘、北天山及中天山地块和北山褶皱带等构造单元先后发现了喀拉通克、黄山东、黄山、天宇、白石泉、坡北等大中型Ni-Cu-(PGE)硫化物矿床,镍总储量约为>150万吨,铜总储量约为>120万吨(如图1,表1),使该地区成为颇具潜力的铜镍成矿远景区,成为我国仅次于金川的第二大Ni资源基地。这些矿床的发现为研究人员进行系统研究造山带Ni-Cu-(PGE)硫化物成矿作用提供了非常宝贵的对象。

近年来精确的年代学表明上述岩浆硫化物含矿岩体形成于早二叠世(270-290 Ma,图1,表1),部分形成于泥盆世或志留世。关于二叠世岩浆硫化物矿床形成的构造背景和岩浆源区的认识存在较大的分歧,主要体现在含矿岩体的形成究竟与俯冲-碰撞过程有关还是与塔里木地幔柱活动有关(Xiao et al., 2004, 2008; Ao et al., 2010; Pirajno et al., 2008; Qin et al., 2011)。近5年,中科院地球化学研究所宋谢炎课题组针对这些矿床研究中存在的问题开展了系统研究,并取得阶段性进展。

首先,获得了北山褶皱带东部黑山Ni-Cu-(PGE)硫化物含矿岩体的锆石U-Pb年龄为~357 Ma(图1c),说明其形成于洋壳俯冲阶段(Xie et al., 2012)。结合西天山的菁布拉克矿化岩体(431±6 Ma)构造背景的研究(图1b, Yang and Zhou, 2009),以及北天山东部图拉尔根I和II号含矿岩体形成年龄(300±3 Ma及358±3 Ma,表1,三金柱等, 2010),研究人员认为新疆北部古生代岩浆硫化物含矿岩体不仅形成于早二叠世,志留世-石炭世也有硫化物矿床的形成,只是规模较小。这些矿床的形成年代跨度之大,表明它们的成矿成因与塔里木地幔柱并无直接的联系,也说明了Ni-Cu-(PGE)硫化物矿床的形成并不一定需要地幔柱的参与(Song and Li, 2009; Song et al., 2011; Xie et al., 2012)。

喀拉通克、黄山、黄山东、白石泉、坡北以及黑山等含矿岩体的元素和同位素地球化学表明,新疆北部不同时代的含矿岩体都具有富集大离子亲石元素、亏损高场强元素(HFSE)的特征,显示强烈的Nb(Ta)负异常及K、Pb正异常,表明它们的原始岩浆很可能来自于受俯冲事件改造的交代地幔,这些岩体铬尖晶石和单斜辉石的地球特征还反映出软流圈地幔的参与(Song et al., 2011; 颀炜等, 2011; Xie et al., 2012)。除白石泉和坡北含矿岩体Sr-Nd同位素显示明显的地壳混染以外,喀拉通克、黄山和黄山东含矿岩体具有非常亏损的 $\epsilon_{Nd}(t)$ 值(+5 - +10),这可能是因为准噶尔和北天山造山带不含古老地壳的原因所致。综上所述,天山及邻区的含矿岩体具有岛弧和MORB的双重性质,明显不同于塔里木大陆溢流玄武岩以及相关侵入岩的特征,表明与塔里木地幔柱无关。其原始岩浆应来自受俯冲流体/熔体交代的地幔楔,与洋壳俯冲(黑山)或碰撞造山后伸展(喀拉通克、黄山东、白石泉、坡北)俯冲板片拆离、软流圈地幔上涌有关(Song et al., 2011; 邓宇峰等, 2011a, b; Xie et al., 2012)。软流圈地幔物质对各个含矿岩体的贡献各异,可能只提供热源,导致上覆地幔楔发生减压熔融,也可能直接提供物质参与减压熔融,这些研究还有待后续工作的进一步验证。

尽管世界其它造山带也有类似的矿床,如西班牙的Aguablanca矿床、非洲的Botswana矿床等,但研究程度仍然较低(Casquet et al., 2001; Piña et al., 2006; Maier et al., 2008)。新疆北部岩浆硫化物矿床的上述研究提出俯冲板片撕裂、软流圈地幔上涌导致上覆地幔楔发生减压熔融而形成成矿的高镁原始玄武岩浆的新模式,丰富了造山带成Ni-Cu-(PGE)硫化物矿床的理论(Song et al., 2011; 邓宇峰等, 2011a, b; Li et al., 2012; Xie et al., 2012)。这些研究成果表明在造山带俯冲-碰撞过程的不同阶段都可能形成具有经济价值的岩浆硫化物矿床,对丰富岩浆硫化物矿床的成矿理论及造山带的找矿工作都具有重要意义。

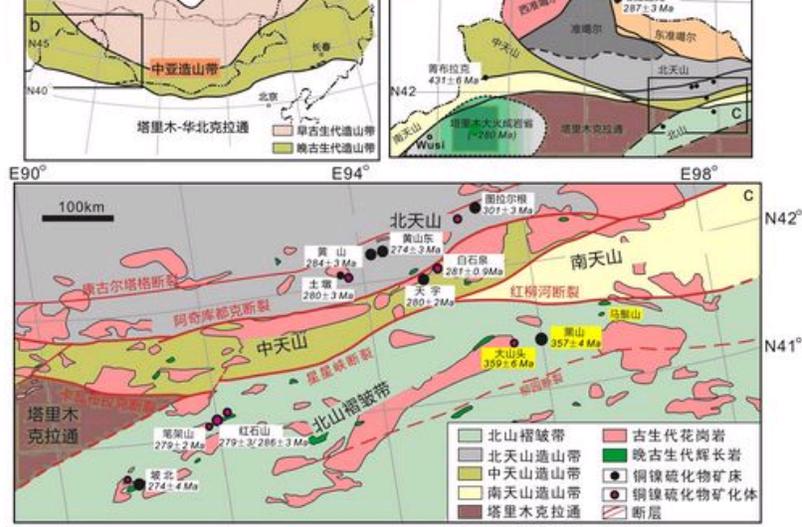


图1 a) 中亚造山带 (CAOB) 地质略图 (据Song and Li, 2009修改); b) 新疆及邻区构造略图; c) 北山褶皱带地质简图 (据甘肃省区域地质志, 1989; 新疆维吾尔自治区区域地质志, 1993修改)

岩体	锆石U-Pb年龄测试方法	年龄 (Ma)	储量 (万吨) @ 平均品位 (wt.%)	资料来源
东准噶尔造山带				
喀拉通克	苏长岩 SHRIMP	287 ± 5	25 @ 0.8 Ni, 42 @ 1.3 Cu	韩宝福等, 2004 刘德权等, 2005
北天山造山带				
图拉尔根	I号岩体辉长岩 SHRIMP	301 ± 3	12 @ 0.6 Ni, 8 @ 0.4 Cu	孙赫等, 2007
	II号岩体辉长岩 SIMS	356 ± 3		三金柱等, 2010
黄山	闪长岩 SHRIMP	269 ± 2	32 @ 0.49 Ni, 20 @ 0.31 Cu	Zhou et al., 2004
	辉长岩 SIMS	284 ± 3		Qin et al., 2011
黄山东	橄榄苏长岩 SHRIMP	274 ± 3	36 @ 0.52 Ni, 17 @ 0.27 Cu	韩宝福等, 2004 Qin et al., 2003
香山	辉长岩 SIMS	279 ± 2	12 @ 0.5 Ni, 8 @ 0.3 Cu	肖庆华等, 2010
	苏长辉长岩 SHRIMP	286 ± 1		Qin et al., 2003
葫芦	辉长闪长岩 LA-ICP-MS	275 ± 4	8 @ 1.5 Ni, 8 @ 1.04 Cu	孙涛等, 2010 胡克兵等, 2008
中天山造山带				
白石泉	辉长岩 SHRIMP	284 ± 8	9.4 @ 0.32 Ni, 7 @ 0.48 Cu	吴华等, 2005
	辉长岩 LA-ICP-MS	281 ± 1		毛启贵等, 2006
天宇	辉长岩 LA-ICP-MS	290 ± 3	勘探中	唐冬梅等, 2009
	辉长岩 SIMS	280 ± 2		Tang et al., 2011
北山褶皱带				
坡北	辉长岩 TIMS	274 ± 4	勘探中	姜常义等, 2006
	辉长岩 SHRIMP	278 ± 2		李华芹等, 2006