第18卷 第3期
Vol.18 No.3

新 疆 地 质
XINJIANG GEOLOGY

2000年9月
Sep.2000

文章编号:1000-8845(2000)03-0193-10 中图分类号:P583;P588.12+5 文献标识码:A

中亚蛇绿岩带研究进展及区域构造连接

何国琦,李茂松
(北京大学地质学系,北京 100871)

摘 要:中亚地区分布着数十条不同时代和不同性质的蛇绿岩带,这些形成于早古生代或新元古代的蛇绿岩带由于受后期构造变动的强破坏,只在极少数地点保存良好。尽管出露分散,确定其时代和性质有一定困难,但其仍具极其重要的构造单元划分、对比和连接意义。在对比和讨论蛇绿岩带的连接时,应以微体化石给出的信息为主,同时参考蛇绿岩下部组分的同位素年代学数据。讨论了新疆东北部邻区和西部邻区蛇绿岩带的时代和性质,以及这些蛇绿岩带的对比和连接、新疆与境外构造带连接问题。

关键词:中亚;蛇绿岩带;构造带;研究;对比;连接

中亚地区构造格局复杂,又跨越多个国家,构造对比和连接的难度较大。发育在这一广大地区不同时代和性质的蛇绿岩带有几十条之多,它们在构造单元的划分、对比和连接中无疑具有十分重要的意义。我们注意到,个别研究中亚的学者认为[1],中亚地区的蛇绿岩带产出过于分散,不易确定其构造含义,因此反对以蛇绿岩带作为构造分区和对比、连接的标志,并提出以岛弧前锋带替代。然而,中亚地区多国学者的研究实践表明,产出过于分散的原因是该地区蛇绿岩带大都形成于古生代,受后期构造变动的强破坏作用所致。尤其是形成于早古生代或新元古代的蛇绿岩带只在极少数地点保存良好,而在大多数出露区都已变成了蛇绿混杂岩带,且在一定范围内呈散布状态[2];但形成于晚古生代的蛇绿岩带大都呈良好的线性带集中出露,保存相对良好,甚至在 n×1 000 km 的长距离内也易于对比和连接。即使是早古生代及其以前的蛇绿岩带,虽然出露分散,但分散也有一定的限度(即在某个地带内,产出一定时代和性质的蛇绿岩)。因此,也有重要的构造分区和对比、连接的意义[3]。所以我们认为,不宜笼统说中亚地区的蛇绿岩带不能作为构造分区和对比、连接的标志,更何况所谓岛弧前锋带的确认也同样因各种复杂因素而会遇到困难。

另一个问题要讨论的是关于确定蛇绿岩带形成时代,这是一个难度较大的任务。我们认为,蛇绿岩下部组分所给出的同位素年龄信息往往较为分散,这与其形成的复杂过程有关。而蛇绿岩上部组分(有的学者称其为伴生组分)的微体化石却能给出较集中的时代信息。因此,如果能成功地将构造原因混入蛇绿岩带的所谓前蛇绿岩岩块和后蛇绿岩岩块剔除,蛇绿岩上部

收稿日期:2000-06-10;修订日期:2000-06-25

第一作者简介:何国琦(1934-),男,浙江余姚人,教授,博士生导师,1956年毕业于北京地质学院,1963年毕业于莫斯科大学,获地质矿物学副博士,回国后在北京大学地质系任教,主要从事构造及矿床学研究

© 1994-2012 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

组分所给出的时代，可被认为是该蛇绿岩所代表的古洋形成和发育的上限时代。在此，我们提出，对比和讨论蛇绿岩带连接时，应以微体化石给出的信息为主，同时参考蛇绿岩下部组分的同位素年代学数据。

1 新疆东北部邻区蛇绿岩带研究进展

新疆东北部邻区包括蒙古国西部和俄国的阿尔泰—萨彦岭地区，这里明显存在晚前寒武纪—寒武纪和晚志留世—早泥盆世两个时代的蛇绿岩带。晚前寒武纪—寒武纪的蛇绿岩分布在蒙古阿尔泰以东(图 1)和以北的俄国山区阿尔泰—萨彦岭地区；晚志留世—早泥盆世的蛇绿岩则分布在蒙古阿尔泰以南，并向西通过新疆北部的富蕴县和布尔津县一带，连接到东哈萨克斯坦北部的查尔斯克蛇绿岩带。

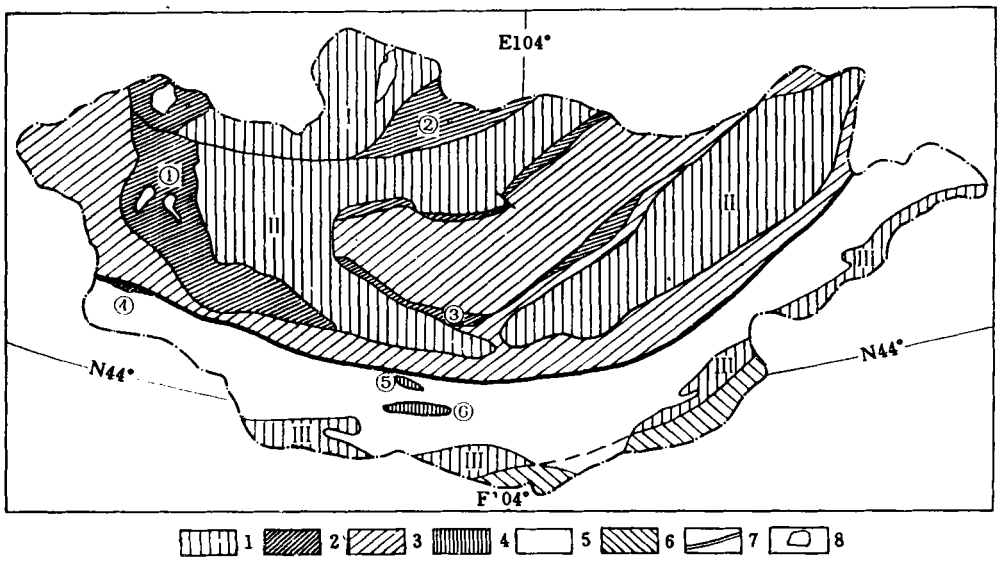


图 1 蒙古构造分区及蛇绿岩带分布略图

Fig. 1 Sketch map of tectonic division and distribution of ophiolitic belts in Mongolia

(据文献[5],[10]编)

1.太古宙—古元古代基底的地块：Ⅰ——北蒙；Ⅱ——中蒙；Ⅲ——南蒙；2.新元古代晚期—寒武纪蛇绿岩、岛弧系：①——湖区；②——日金；③——巴彦洪格尔；3.早古生代褶皱带；4.志留—泥盆纪蛇绿岩带：④——比金；⑤——满大勒鄂博；⑥——佐林；5.晚古生代褶皱带；6.印支褶皱带；7.中蒙构造线；8.湖泊

出露在蒙古的巴彦洪格尔的蛇绿岩，据报导其中辉长岩的同位素年龄为(569±21) Ma，而且枕状玄武岩枕间产有海绵骨针，应属晚前寒武纪—寒武纪[4]。晚前寒武纪—寒武纪蛇绿岩的另一个更重要出露区是蒙古西部湖区，该蛇绿岩带的主体是塞尔斯克—乌兰山德亚带，下部枕状玄武岩、玄武质凝灰岩，夹碧玉岩，厚 1 000 m；上部是玄武岩及凝灰岩、礁灰岩，红色、玫瑰色硅质粉砂岩，较少的安山岩，枕间夹灰岩等，厚 1 000 m。礁灰岩中有丰富的化石，主要是古杯海绵类，类似的剖面中尚有文德纪的微古植物化石和早寒武世的古杯海绵和三叶虫等。在哈尔乌斯湖的南西见时代为中寒武世的滑混岩，厚 1 200~1 300 m，其中有中基性凝灰岩、硅质

© 1994-2012 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

岩和碎屑岩的互层,产三叶虫 Eccaparadoxides insularis (West), E.mongolicus Tomcz 等,时代定为中寒武世早期。1962 年,波兰人也发现过类似的三叶虫组合。在哈尔乌斯湖西南,时代为中寒武世的滑混岩的意义在于标志蒙古西部湖区古洋开始发生挤压、消减的时代。此外,塞尔斯克—乌兰山德亚带蛇绿岩上部伴生的沉积组分(碧玉岩、黑色页岩、灰岩)所含化石的时代是文德纪—早寒武世[5]。依据以上资料,蒙古西部早期阶段的蛇绿岩形成的时代可进一步确定为文德纪—早寒武世,至中寒武世,已开始消减,并不再有新洋壳形成。蒙古西部早期阶段的蛇绿岩带向北,与俄国境内西萨彦岭地区的库尔图什宾和包卢斯克蛇绿岩带和山区阿尔泰地区的查干—乌宗带、杰烈克金带等相连,与再向北的同时代的库兹涅茨阿拉套西坡和萨拉伊尔等蛇绿岩带也可相连。此外,在阿尔泰—萨彦岭的西图瓦、卡赫姆等地还有出露更为零星的蛇绿岩。与西图瓦蛇绿岩带伴生的沉积组分中,有时代为文德纪—早寒武世早中期的化石;与西萨彦岭蛇绿岩带伴生的沉积组分的时代也是文德纪—早寒武世早期;与查干—乌宗蛇绿岩带伴生的沉积组分时代老于早寒武世末[6]。这样,这些蛇绿岩带的时代都可认为与蒙古西部的蛇绿岩时代相同。

近年,在阿尔泰—萨彦岭地区的查干-乌宗蛇绿岩带(位于山区阿尔泰的东南段)中做了许多工作。卡赞斯基等的文章提供了较系统的同位素年代学数据[7],该带的变橄榄岩岩块的 K-Ar 同位素年代是(540±24) Ma 和(567±11) Ma;蛇绿混杂岩的榴辉岩包体的年龄是(535±24) Ma;玄武岩与岛弧基底的橄榄岩接触变质带是(523±23) Ma。这些数据的意义是,察干—乌宗带所代表的古洋于早寒武世发生俯冲和中寒武世发生碰撞事件的证据;察干—乌宗蛇绿混杂岩的榴辉岩包体的 K-Ar 法退变质年龄是(473±13) Ma 和(487±22) Ma,代表晚寒武世—早奥陶世的俯冲和碰撞的时代。综合了阿尔泰、萨拉伊尔、库兹涅茨阿拉套花岗岩类的 U-Pb, Rb-Sr 年代学数据,得出了花岗岩岩体年龄的峰值在 490 Ma 左右的结论,是古洋消失,发生弧-陆和陆-陆碰撞的重要时代信息[8]。以库尔图什宾和包卢斯克蛇绿岩为代表的西萨彦岭蛇绿岩带的形成始于晚里菲纪[9]。前一个蛇绿岩带有完整的剖面,发育席状岩墙群,产在北萨彦岛弧的增生楔中;后一个蛇绿岩带受构造破坏严重,未发现席状岩墙群,但有由高压相岩石构成的岩块。含有高压岩石岩块的蛇绿混杂岩带还有山区阿尔泰的察干—乌宗带和杰烈克金带,可与包卢期克、库尔图什宾两带同样看待,只是它们受构造破坏更严重。

这里还应该提到东萨彦岭(阿尔泰—萨彦岭地区的东部)蛇绿岩带。据近年来研究结果,该带以东萨彦岭南端嘎尔干地块周边出露的蛇绿岩组分最完整,获得伴生蓝片岩的年龄约 640 Ma[9],认为可作为该蛇绿岩带的时代上限。因此,它是阿尔泰—萨彦岭时代最老的蛇绿岩。

蒙古西南部的另一个时代的蛇绿岩带以研究程度较高的满大勒鄂博—佐林的蛇绿岩带(位于南蒙古中部)为代表。根据恩金学位论文摘要,佐林—满大勒鄂博由若干纬向的构造岩片构成。早泥盆世发育古尔班赛汗、白尔欣、诺莫沟等岩组。古尔班赛汗组,据以往的放射虫研究结果,认为是晚泥盆世的。该摘要新报导了两个地点的放射虫资料,由纳扎罗夫鉴定,改为早泥盆世。此外,在灰岩头版头条都好凸镜体中还发现时代为晚志留世—早泥盆世的珊瑚和早泥盆世的床板珊瑚、腕足类等。古尔班赛汗组向南相变为白尔欣组,底部有海林檎,放射虫硅质岩,佐林地区的剖面中有早泥盆世的苔藓虫、床板珊瑚和腕足类,该摘要又补充了晚志留世—早泥盆世的床板珊瑚、海林檎和早泥盆世的放射虫。诺莫沟组是古尔班赛汗组向北的相变物,前人的时代意见分歧,从奥陶纪到早泥盆世的意见都有,恩金找到的珊瑚说明属早泥盆世,但不排

© 1994-2012 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

除晚志留世成分。中泥盆世称哈达金组,盖在古尔班赛汗组和白尔欣组之上,两者之间有沉积间断,剖面上部的砂岩中鉴定出苔藓虫和珊瑚,时代为早泥盆世晚期到艾菲尔阶,总体上是中泥盆世。早石炭世称依赫一山海组,角度不整合覆盖在诺莫沟组和白尔欣组之上,按其中产出的腕足类和苔藓虫确定时代为杜内一维宪阶。

综合以上资料,认为满大勒鄂博一佐林地区的蛇绿岩形成于晚志留世一早泥盆世,自艾菲尔阶开始,古洋收缩,至早石炭世闭合,普遍发育陆表海盆地的依赫一山海组(杜内一维宪阶)。

满大勒鄂博一佐林蛇绿岩带向西延伸,因以往研究程度所限,无确切意见,影响着我国阿尔泰和东准噶尔蛇绿岩带向东对比。1992 年,鲁仁采夫等在巴龙呼赖地区最北部布尔干断裂带内划出比基蛇绿岩带,这是宽 1~3 km 的岩片,,在阿尔尕顺湖有最完整的剖面。底部是枕状玄武岩和辉石斑岩,向上层序为玄武质凝灰岩,含辉绿岩岩床,杂色硅质凝灰岩,总厚约 1 km。玄武岩的岩石化学资料显示与典型 MORB 相似的特征,但 TiO_2 偏高 (1.3%~1.7%),MgO 和 P_2O_5 则偏低,属弱分异的拉斑系列。稀散元素的特征又具有岛弧岩系的特点,较酸性的组分中,显示 FeO*/MgO 比值不变的性质,也接近岛弧系火山岩的特征。但由于出露太少,难以确定。据与外阿尔泰区域构造的对比,认为是泥盆纪的。鲁仁采夫认为,布尔干断裂带内的比基带代表南蒙古古洋主体的残留物[10]。

2 新疆西部邻区蛇绿岩带研究进展

该区域北部是东哈萨克斯坦;中部为境外北、中、南天山;南部是塔吉克斯坦(暂不讨论)。

东哈萨克斯坦的蛇绿岩:东哈萨克斯坦最北部的蛇绿岩带是查尔斯克蛇绿岩带 (额尔齐斯一斋桑褶皱系的中央带)。该蛇绿岩带的火山岩有中晚奥陶世和泥盆纪两个时代,伴生的碧玉岩和硅质粉砂岩也有奥陶纪和泥盆纪两个时代[6]。

1993 年作者曾考察了查尔斯克蛇绿岩带,并得到有关的未出版资料。当地学者[11]有将蛇绿岩带分成 3 种含时代意义的类型。第 1 类型蛇绿混杂岩中有高压变质岩,变辉长岩,高钛玄武岩和志留纪、早泥盆世的沉积岩岩块或岩片。有资料说明,在查尔斯克蛇绿岩带中带的阿尔桑湖附近,在第 1 类型蛇绿混杂岩中曾发现志留纪一早泥盆世的化石组合:*Conchidium* aff. *knighi* (Sow.), *C.* aff. *vogulicum* Vern., *C.* cf. *biloculare* L., *Brooscina conjugula* Khod., *Atrypa aspera* Sow., *Plectatrypa* ex gr. *marginalis* (Dalm), *Lissatrypa* cf. *linguata* Buch., *L.* cf. *camelina* Buch., *L.liguifera* Buch., *Eospirifer* aff. *balhashensis* Nikif., *proreticularia carens* (Barr.)等。作者曾在斋桑泊西北见到其中的志留纪岩块,是以细密韵律为特征的硅泥质浊积岩(远端复理石)。此外,还有在碧玉岩中发现过早古生代放射虫的报导;退变质的榴辉岩岩块曾有 1 个 477~545 Ma 的 K-Ar 年龄数据,这些对判断蛇绿岩带时代有一定意义。值得注意的是。该类型的蛇绿岩,通常出露在查尔斯克蛇绿岩带的中偏北部,在空间分布上具有一定位置。这样,查尔斯克蛇绿岩带可能存在两种解释:早、晚古生代贯通发育的古洋残留物;或是早古生代古洋闭合后,在古缝合带的附近又形成的新生晚古生代洋壳,即所谓的 Ophiolite in Ophiolite。据作者 1993 年考察和上述资料综合,后一种的可能性较大。查尔斯克蛇绿岩的火山岩 3 个样的平均化学成分是:SiO_2 50.94%、Al_2O_3 7.23%、TiO_2 2.38%、Fe_2O_3 4.03%、FeO 7.43%、MnO 0.18%、MgO 5.46%、CaO 6.70%、Na_2O 3.94%、K_2O 0.84%、P_2O_5 0.56%。

东哈萨克斯坦地区的其它蛇绿岩带:1990 年,叶尔马罗夫等在该区划出 13 条蛇绿岩带。

© 1994-2012 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

结合 1997 阿夫杰耶夫的资料,我们新编了东哈萨克斯坦蛇绿岩带分布图(图 2)。以下是关于马依卡因带南端(托尔巴克)和依特木伦两条蛇绿岩带微体化石的资料:托尔巴克的硅质岩中含 *Periodon flabellum* (Lind),P.eriodon *aculeatus* Hadding, *Drepenodus arcuatus* Pander, *Protopanderodus* cf. *rectus* (Lind), *Microzarkodina* flabella (Lind)等,时代确定为早奥陶世晚期—中奥陶世早期;在依特木伦金蛇绿岩带与玄武岩伴生的碧玉岩中有,*Microzarkodina* ? sp., *Paroistodus prallelus originalis* Sergeeva, *Perioton* cf. *aculiatus* Hadding, *Spinodus* cf. *spinatus* (Hadding), *Amorphognathus* ? sp., *Drepenodus* cf. *proteus* Lindd, *Periodon* cf. *aculeatus* Hadding 等,时代也定为早奥陶世晚期—中奥陶世早期。此外,还有依特木伦金蛇绿岩带中硬玉岩块的锆石 $^{207}Pb/^{206}Pb$ 的 450 Ma 的年龄数据。由于有的样品中铀含量的变化大,得到 410 Ma、390 Ma 等更年轻的数据。其它蛇绿岩带的主要时代:依什克奥里玫斯克时代为早、中奥陶世;包沙科里为晚寒武世—中奥陶世;扎乌尔—塔金为晚寒武世—早奥陶世;杰克吐尔马斯为早奥陶世—中奥陶世早期;阿卡德尔为早奥陶世—早志留世等。综上,依据东哈萨克斯坦蛇绿岩伴生的远洋沉积中的微体化石,可判断其主要的形成时代是早—中奥陶世,古洋的边缘地区可能稍早,到晚寒武世,中部可能延续到晚奥陶世,甚至是早志留世。

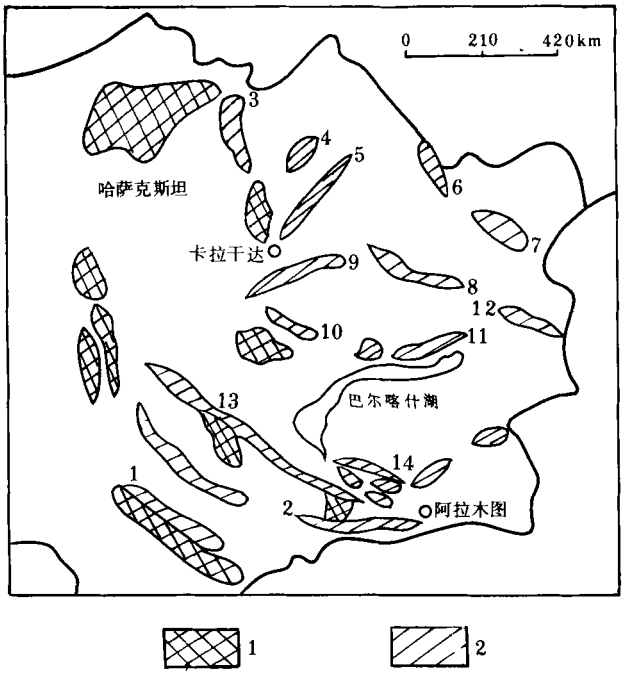


图 2 东哈萨克斯坦蛇绿岩带分布图

Fig. 2 Distributing graph of ophiolitic belts in Eastern Kazakhstan

(据哈萨克斯坦蛇绿岩带国际工作委员会等资料编绘)

1.太古代-古元古代地块;2.蛇绿岩带:1——伊什姆-卡拉套;2——伊什姆-纳伦;3——伊什克奥里玫斯克;4——包沙科里;5——马依卡因;6——哥尔内斯塔耶夫;7——查尔斯克;8——札乌尔-塔金;9——杰克吐尔马斯;10——阿卡德尔;11——依特木伦金;12——西塔尔巴哈台;13——札拉尹尔-纳曼-伊犁;14——萨雷吐姆-杰克里

1990 年哈萨克斯坦国际蛇绿岩讨论会报道了马依卡因带南端(托尔巴克)和依特木伦金两条蛇绿岩带的少量岩石化学数据:托尔巴克蛇绿岩带下部组分超镁铁岩显示来自亏损地幔的特征,$MgO/(MgO+FeO)$从 0.77~0.82, MgO/SiO_2 变化于 0.83~0.95 之间,枕状玄武岩以碱偏高为特征,(Na_2O+K_2O)达 4.8%, 其中 K_2O 变化于 1.50%~2.95%, 最高达 4.24%,TiO_2 低,不超于 0.92%,还有铁高、铝低的特点;依特木伦金蛇绿岩带的火山岩以枕状玄武岩为主,岩石化学特征是富钛($TiO_2$1.7%~3.2%)和磷, 总碱度一般大于 5%,约一半的玄武岩样钾高(>2%), 稀土分布曲线显示平坦型特征,11 个样平均值:Rb 42×10^{-6}、Zr 470×10^{-6}、Sr 250×10^{-6}、U 2.1×10^{-6}、Th 14.4×10^{-6}。总之,认为属高钛高碱的拉斑玄武岩系列。依特木伦蛇绿岩带其它组分的岩石,因广泛的异剥钙榴辉长岩化作用,化学成分有较大变化。

© 1994-2012 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

1997 年,阿夫杰耶夫[12]等对东哈萨克斯坦一些蛇绿岩带做了新的工作,在岩石化学和地球化学方面有较大的意义。首先,在扎拉伊尔—纳曼蛇绿岩带以西划出了两条 NW 向延伸的蛇绿岩带,自西而东,分别称:伊什姆—卡拉套和伊什姆—纳伦带。这两条蛇绿岩带的北段属于哈萨克斯坦,南段则属于北天山。伊什姆—卡拉套带的时代是晚里菲代;伊什姆—纳伦带位在吉尔吉斯山西支,显示为厚 2 km 卡拉阿尔琴构造推覆体,构造岩片推覆到里菲代的片岩之上,向北西延伸到楚—萨雷苏准地台盖层之下;向 SE,从松克尔湖以北通过,延至哈萨克斯坦的巴颜科里地区。此外,在扎拉伊尔—纳曼带以东,巴尔喀什湖西端以南,还划出了称为萨雷吐姆—捷克里的蛇绿岩带,由产在奥陶系中的玄武岩和硅质岩岩片组成。因该带实际上无大的深成蛇绿岩岩块,使我们有理由怀疑它是否是真正的蛇绿岩带。有价值的岩石和地球化学资料共有 24 个常量元素的分析数据。在 AFM 图上,大多数样品落在拉斑系列区,萨雷吐姆—捷克里带的样品(3 个)落在钙碱系列区,扎拉伊尔—纳曼带的样品给出较分散的结果。AFM 图(图 3a)上,玄武岩类的分析数据多落在大洋岛环境或不同环境交界区,扎拉伊尔—纳曼带和萨雷吐姆—捷克里带的样品较分散。在 MTP 图(图 3b)上,萨雷套带玄武岩倾向于 MORB,伊什姆—纳伦带、塔斯套带的玄武岩属岛弧拉斑系列,萨雷吐姆—捷克里带的样品是洋岛碱性玄武岩,而扎拉伊尔—纳曼带的样品仍给出分散的判别结果。稀土元素分布显示:总量伴随蛇绿岩带时代的变新而有增加;大多数样品的稀土分布形式属于岛弧钙碱和岛弧拉斑系列,只有萨雷套岩块的部分样品(第 15,16 号)和塔斯套岩块的部分样品(第 21,23 号)具有博宁岩系列的特征;多数样品所显示的强铕负异常,认为与后期的变质改造有关。

根据作者 Sr 和 Pb 同位素成果的计算,Sr 初始比与蛇绿岩的时代有明显的相关性,即随蛇

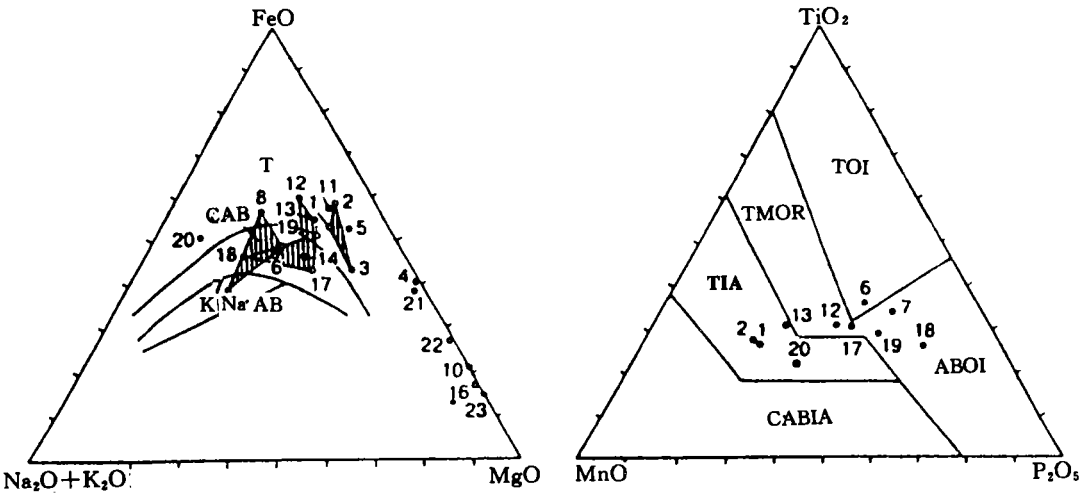


图 3 1、13、14 号蛇绿岩带 AFM 和 MTP 岩石化学图解

Fig.3 AFM and MTP diagrams of ophiolitic belts 1,13,14

绿岩时代的变新而增加。结合岩石学研究的结果,认为只有萨雷吐姆—捷克里的玄武岩相对未受后期的改造,它的 Sr 初始比显示壳、幔混合的特征,可代表其形成时物源区的特征。与蛇绿岩带伴生的主要多金属矿中方铅矿中的铅同位素研究结果,给出的最大模式年龄是:卡拉套带 680 Ma、扎拉伊尔带 580 Ma、萨雷吐姆带 520 Ma。即表现出从西向东,蛇绿岩带的时代越来越新的趋势。

© 1994-2012 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

境外中、北天山之间的蛇绿岩带:应该说境外中、北天山之间蛇绿岩带的确认和吉尔吉斯—帖尔斯克伊古洋概念的提出,是境外天山地区研究的最重要进展之一。众所周知,境外中、北天山之间有著名的尼古拉耶夫线通过。长期以来,俄国学者一般不认为这里的超镁铁岩带具有蛇绿岩带性质[13],只有盖斯等[14]于 1985 年首次提出在北天山分布着两条互相平行的蛇绿岩带,称为肯科里—东帖尔斯克伊和松克尔—阿书杜勒克,但对蛇绿岩带的产状并无深入研究。拉米兹认为,这里的蛇绿岩都是异地产出,根带只有 1 条,位于中、北天山的界限处,划为两条蛇绿岩带是不正确的[15]。建议的名称是吉尔吉斯—帖尔斯克伊蛇绿岩带(即上文的伊什姆—纳伦带)。该蛇绿岩带组分齐全,但各组分之间都是构造关系,少数情况下两种组分之间保持原来的接触关系。时代根据与玄武岩伴生的硅质岩中的放射虫、牙形石和藻类确定为寒武纪。在卡拉卡特脊(松克尔湖的东北)发现蛇绿岩岩片中夹有中奥陶统钙碱系玄武岩、安山玄武岩岩片,属乔洛伊组;还发现蛇绿岩岩片推覆在苏也克组大理岩化灰岩之上(里菲)。石炭系红色磨拉石构造凸镜体被卷入该推覆构造,说明它至少在石炭纪后还有显著的再活动。大理岩化灰岩是前寒武纪地块的盖层,这里以原地形式产出,众多的蛇绿岩片散布在北天山宽 30~80 km 的带内,且并不沿着特定的构造带分布,而是上叠在北天山原地产出的构造、建造带之上,多数情况下,是推覆到原地产出的奥陶系类复理石组合之上。这些都是判断吉尔吉斯—帖尔斯克伊蛇绿岩带是异地产状的理由。如果接受吉尔吉斯—帖尔斯克伊蛇绿岩带是异地产状的认识,那么,它所代表的古洋必在北天山这个构造单元以外。据北、中天山里菲—早寒武世的沉积、古地理判断,这个古洋就位在北、中天山之间。

关于吉尔吉斯—帖尔斯克依古洋的发育和演化阶段:北天山蛇绿岩的时代,以往认为是中、新元古代的。但根据近年研究与玄武岩伴生的硅质岩中的微体化石,放射虫、牙形石和微古植物等证明是寒武纪的[16]。拉米兹认为,它的形成较寒武纪要稍早,因为发现有寒武纪的岛弧火山岩组合,推测这时古洋已不处于拉张的早期阶段了。这样,古洋的张开可能始于里菲晚期,于文德纪继续发展,到寒武纪早期已开始有俯冲带和伴生的初始岛弧。古洋的发育可划为两个阶段:①扩张到成熟阶段,从晚里菲到早奥陶世早期,此阶段的后期,扩张与消减并存;②古洋收缩阶段,相对短暂,只包括阿连尼克、卡拉道克两个阶。两个阶段之间的特马德克末期至阿连尼克早期发生岩石组合性质、构造体制的剧烈改变和发育区域性的角度不整合。

拉米兹有较充分的关于吉尔吉斯—帖尔斯克依蛇绿岩带的岩石化学、稀土和微量元素地球化学资料。他的结论是,大多数蛇绿岩片的玄武岩和辉绿岩的化学特征与近代洋中脊相近;蛇绿岩片的玄武岩和辉绿岩按其微量元素图解判断,既有 MORB 型的,更多的有 E-MORB 和 T-MORB 型的。有两个地点蛇绿岩片的玄武岩、辉绿岩和辉长岩贫稀土元素,尤其是轻稀土元素,且 Ti, Zr, Y 低和 Th 较 Ta、Hf 富的特征,显示其为亏损的拉斑系列岛弧型火山岩,形成于俯冲的大洋板块之上的拉张带(SSZ 型蛇绿岩)。拉米兹还依据马特维耶可夫提出的方法[17],讨论了古洋扩张的速率,认为这里属慢速扩张类型古洋,扩张速率为 1~1.25 cm/a。

境外南天山蛇绿岩带:境外南天山的蛇绿岩带研究程度较高。据马萨可夫斯基的资料,这里蛇绿岩带的火山岩(苦橄岩、拉斑玄武岩、亚碱性玄武岩等)的时代是:晚奥陶世—晚泥盆世(?)、早志留世—中泥盆世和中志留世—中泥盆世?等;伴生的凝灰质硅质岩、碧玉岩的时代是:早奥陶世—晚泥盆世(?)、早志留世—早石炭世杜内期、中志留世—晚泥盆世(?)等。初看起来,境外南天山蛇绿岩带的时代似乎分散而又不确切。其实,这些时代意见都有大量的微体古生物

© 1994-2012 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

资料作为基础。20 世纪 80 年代末期，针对南天山与蛇绿岩带伴生的深海沉积物开展了系统的放射虫和牙形石研究，发表了系列论文[18-20]，极大地促进了南天山地区的构造研究，自北而南将南天山分成南费尔干纳、土尔克斯坦—阿赖和泽拉夫善—吉萨尔 3 个带：

在南费尔干纳带最老的硅质岩发现于萨尔塔林岩片，在厚度较大的火山岩层之下见有 30 m 厚的硅质岩和硅质粉砂岩，含早奥陶世的放射虫[21]，向上发现早奥陶世的牙形石 Oistodus sp.，再向上的硅质岩透镜体中发现志留纪的放射虫(由纳扎罗夫鉴定)和晚奥陶世—志留纪的牙形石。在依斯法拉村附近，发现奥陶纪硅质岩岩片，含数量较多的中奥陶世牙形石，*Histoidella sinuosa* (Gr.et Ellis), *Oneotodus grasilis* (Furn), *Scolopodus* aff. *quadraplicatus* Br. Et Mehl, *Oistodus* sp., *Scandotus* sp. 等。在奥陶纪岩片之上有构造推覆的火山岩和硅质岩岩片，其中含志留纪—早泥盆世的牙形石。此外，在南费尔干纳带分布最广的、含放射虫和牙形石的深海沉积岩岩片所给出的时代是泥盆纪—早石炭世早期。

土尔克斯坦—阿赖带：与枕状玄武岩伴生的硅质岩和少量的碳酸盐岩中放射虫和牙形石所给出的时代以早、中泥盆世或中、晚泥盆世为主，个别地点的剖面中出现早石炭世的放射虫和牙形石。

泽拉夫善—吉萨尔带：广泛发育放射虫硅质岩，其中除放射虫外还含有大量牙形石，根据这些材料，建立了泥盆纪几乎所有的牙形石带。可见，这里深海盆地发育的主要时期是泥盆纪。

综合上述资料，南天山蛇绿岩大体可分为两个阶段：早期主要发育于奥陶纪，晚期主要发育于泥盆纪，均不排除略早或略晚的可能性。至于两期古洋的关系问题，即是贯通发育，还是一个闭合之后另一个再张开？则需要综合其它方面的资料讨论。

3 区域构造连接

根据蛇绿岩带发育的情况，笔者对新疆与境外构造连接问题进行简要讨论。

(1)蒙古西南部比基蛇绿岩带的确认对我国新疆东北部构造分区有重要意义。新疆东北部自北而南有 3 条蛇绿岩带，即富蕴县南(也称乔夏哈拉带)、阿尔曼泰和卡拉麦里。这 3 条蛇绿岩带向东的延伸问题长期不明确。比基蛇绿岩带位在布尔根断裂带内，而该断裂带向新疆境内的延伸是十分明确的，即延至富蕴县南。乔夏哈拉蛇绿岩带因保存和出露的情况差而容易被研究者所忽略，经对比认为，它才是斋桑—南蒙古海西古洋主体在新疆境内的残留物。

(2)吉尔吉斯—帖尔斯克依蛇绿岩带的确认使我们有理由认为，境外中、北天山自新元古代晚期至早古生代期间曾被古洋隔开过。该带延至接近我国边境的地方，可能因更强烈的构造挤压作用而完全被破坏了。按构造走向判断，它应该延至我国伊犁地块，从它的南部通过。

(3)我国境外的中亚蛇绿岩带主要在时、空分布规律方面是：①以 640 Ma 为上限时代的蛇绿岩带只有东萨彦岭带，它是靠近西伯利亚古陆的几个小地块与古陆之间的分裂和拼合产物；物；伊什姆—卡拉套蛇绿岩带的确切时代尚待研究，但它无疑是东哈萨克斯坦最老的蛇绿岩带；②其它在中亚有最广泛分布的蛇绿岩带主要形成于两个阶段：即寒武纪—奥陶纪和晚志留世—泥盆纪，不排除部分蛇绿岩形成得更早或更晚一些的可能性；③寒武纪—奥陶纪的蛇绿岩岩带明显分成两个区：蒙古西部和阿尔泰—萨彦岭地区的蛇绿岩带结束发育的时代较早，从早寒武世就开始有滑混岩的发育，至中寒武世滑混岩的形成已很普遍；而东哈萨克斯坦滑混岩发育的主要时期是奥陶纪，甚至延续到早志留世；④晚志留世—泥盆纪的蛇绿岩带主要产在斋

© 1994-2012 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

桑—南蒙古和南天山两个带,值得注意的是,这两个带的西段(现在方位)都有从奥陶纪即开始发育的蛇绿岩;⑤寒武纪—奥陶纪的蛇绿岩带长度一般不超过 n×100 km;产出相对分散(1 条蛇绿岩带常产出成相伴的若干条),而且走向常呈 NE、NW 向,环绕在前寒武纪地块的周缘,因此而造成镶嵌状区域构造格局;晚志留世—泥盆纪的蛇绿岩带则一般延伸超过 1 000 km, 2 000 km,产出相对集中成带,呈明显的直线或弧线状。具体说,中亚地区线状的晚志留世—泥盆纪的蛇绿岩带主要是两条,即斋桑—富蕴—南蒙古带和南天山带;造成镶嵌构造格局的寒武纪—奥陶纪的蛇绿岩带则位于这两条线状蛇绿岩带之间或其外侧。详细讨论中亚地区蛇绿岩带产出状态和空间分布规律不是本文的任务,但无疑问的是,这个特征与中亚地壳演化的进程密切相关。任何关于中亚构造演化模式的建立都不能不考虑上述关于中亚蛇绿岩带产出的最重要特征。

参 考 文 献

[1] Sengor A M C, Evolution of the Altaid tectonic collage and Paleozoic crustal growth in Eurasia[M], nature, 1993,364: 299~307.

[2] 何国琦, 李茂松.中国兴蒙—北疆蛇绿岩地质的若干问题[J], 地学研究,1993,(26):3~12.

[3] He Guoqi, A preliminary scheme of tectonic division of the Paleo-Asian ocean domain[M], 1990, Report No.1 of the IGCP Project 283: Geodynamic evolution of Paleoasian Ocean.

[4] Кепежинскас П К и др.. Sm-Nd возрасм океанических офиолитов баянхон-горской зоны (МНР)[А],Дакл..АН СССР.316(3):718~712.

[5] Бямба Ж. Древние структуры Монго-лии и их фосфоритоностность[М],Улаан-баатар,1996,1~178.

[6] Моссаковский А А и др.. Центрально-Азиатский складчатый пояс: геоди-намическая эволюция и история фор-мирования[J]. Геотектоника, 1993, (6):5~32.

[7] Казанский А Ю и др.Эволюция палео-зойской структуры Горного Алтая:корреляция палеомагнитных и геологических данных[J].Геология и Геофи-зика,1998,39(3):297~306.

[8] Владимиров А Г и др.Этапы и мас-штабы гранитообразования Большого Алтая,Салаира и Кузнецкого Алатау, Геодинамика и Эволюция Земли[М].Ново-сибирьск,НИЦ ОИГГМ СО РАН,1996,87~89.

[9] Берзин Н А,Кунгурцев Л В.Геодина-мическая интерпретация геологиче-ских комплексов Алтае-Саянской об-ласти[J]. Геология и Геофизика,1996,37(1):63~81.

[10] Руженцев С В и др. Тестоника Барун-хурайской котловины Монголии[J] Гео-тектоника, 1992,(1):94~110.

[11] Беяев С Ю. Тектоника чарской зоны (Восточный Казахстан), Новосибирск, 1985, 1~117.

[12] Авдеев А В и др. Природа офиолито-вых зон Южного Казахстана, Геоло-гия и Геофизика, 1997, 38 (12):1894~1903.

[13] Милановский Е Е. Геология СССР[М]. часть2, Изд. МГУ, 1989, 1~270.

[14] Гесь М Д, Макарычев Г И. Рифейские и кембрийские базальтоиды Северного Тянь-Шаня и их значение для анализа тектоник[J]. Изв. АНСССР. Сер. геол., 1985, (3):.66~76.

[15] Ломизе М Г и др.Киргизско-Терскей-ский палеоокеанический бассейн (Тянь-Шань)[J]. Геотектоника, 1997,(6): 35~55.

16] Мамбетов А М, Апаяров ФХ.О возрас-те вулканогенно-осадочных отложе-ний нижнего палеозоя хр. Каракаты (Северный Тянь-Шань)[J]. Изв. АНСССР. Сер. геол., 1990, (10):128~132.

[17] Матвеенков В В. Морфология лав и петрология базальтов срединно-океа-нических хребтов с разными скоро-стями сбрединга[J]. Геотектоника, 1993,(4):51~63.

[18] Аристов В А,Чернышук В П. Два эта-на кремненакопления в герцинидах Южного Тянь-Шаня[J].Изв.

© 1994-2012 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

АНСССР. Сер. геол. 1989, (12):92~100.

[19] Гущин С Б, Чернышев В П. Биострати-графия верхнего девона Южного Тянь-Шаня по конодонтам [J]. фараминиферам и водорослям, Бюл. МОИП, отд. геол. 1989, 64(5):53~61.

[20] Чернышев В П. Олистостромы Турке-стано-Алая[J]. Изв. АНСССР, Сер. геол.1986,(1).

[21] Буртман В С и др. Новые данные о па-леозойском океане в Южной Фергане[J]. Докл. АНСССР, 1977,237 (3):668~671.

NEW ACHIEVEMENT IN RESEARCHING OPHIOLITIC BELTS IN CENTRAL ASIA AND ITS SIGNIFICANCE IN THE LINKS OF TECTONIC BELTS BETWEEN NORTHERN XINJAING AND ADJACENT AREA

HE Guo-qi, LI Mao-song

(Department of Geology, Peking University,Bejinag 100871, China)

Abstract:Tens ophiolitic belts with different ages and characteristics distribute in Central Asia.Only a few of them are well preserved because of strong destruction of tectonic events.Those ophillitic belts still have a significance of primary importance in division and correlation of tectonic units enen though determining their age and characteristics are difficult and their outcrops are scattered.Microfossil and isotopic age of low component part of ophiolite should be important basis for studying link and correlation of ophillitic belts.This paper is going to discuss the ages and characteristics of ophiolitic belts in Northeastern Xinjiang and its northern adjacent area and Northwester Xinjiang and its western adjacent agea.And discuss the links and correlation of the opliolitic belts and links of tectonic belts between Xnjiang and adjacent area.

Key words:Central Asia;ophiolitic belts tectonic belts;study;contrast;the links of tectonic belts

新疆维吾尔自治区地质矿产勘查开发局成立

2000 年 8 月 16 日下午，新疆维吾尔自治区地质矿产勘查开发局成立大会在乌鲁木齐市地质礼堂隆重举行。会议由自治区机构编制委员会副主任李时贤同志主持，自治区党委副书记艾里海提·克里木拜发表重要讲话。会议宣读了自治区党委和自治区人民政府的任命书，任命李琳同志任党委书记兼副局长，田建荣同志任局长兼党委副书记，王福同同志任副局长。大会确定新疆维吾尔自治区地质矿产勘查开发局为正厅级事业单位。原地矿厅(局)党组书记冯志学、局长高壮、新成立的自治区国土资源厅党组书记王伟博等领导也出席了大会，原地矿厅(局)机关及附近单位的 300 多名干部参加了会议。

(记者 刘春涌报道)

© 1994-2012 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net