

中国蛇绿岩的时空分布

李锦轶^①

(中国地质科学院地质研究所)

关键词: 蛇绿岩 时空分布 大陆形成 古板块构造

摘 要: 中国蛇绿岩分布在不同时期的造山带中,形成于中元古代晚期至新生代。在中国北方的古亚洲构造域中,发育有中元古代晚期至石炭纪的蛇绿岩;在中国西南特提斯构造域有晚古生代至中生代的蛇绿岩;台湾的蛇绿岩最年轻,形成于第三纪。由这些蛇绿岩的时空分布可以了解中国大陆地壳的结构和形成过程。

蛇绿岩是造山带地质研究的主要对象之一。中国蛇绿岩的研究,迄今为止,已经积累了许多宝贵的地质资料,有些学者还从不同角度对中国蛇绿岩的研究现状进行了总结和评述^[1-3]。本文仅就中国蛇绿岩的时空分布与中国大陆地壳的结构及形成过程的关系作一初步探讨。

一、天山—兴安区的蛇绿岩

天山—兴安区是指天山—阴山及其以北的中国北部边陲地区,由西伯利亚、塔里木、哈萨克斯坦、中朝和布列亚—佳木斯等古板块不同时期的增生造山带以及彼此之间的碰撞造山带构成^[4-6]。在这些造山带中保存有中元古代晚期至石炭纪的蛇绿岩。

西伯利亚板块的南部发育有中元古代晚期至泥盆纪的蛇绿岩,且总体上其时代自北向南变新。中国境内以西准噶尔达拉布特到北天山的巴彦沟,向东经甘肃北山、内蒙古索伦山、贺根山至黑龙江省的黑河一线以北,被划归为西伯利亚古板块。在这一区域内,奥陶纪蛇绿岩已知仅发育在新疆东准噶尔的扎河坝—北塔山一带^[7,8];更古老的可能属于中元古代晚期的蛇绿岩,最近在大兴安岭阿里河地区被识别出来^[9]。相对说来,泥盆纪蛇绿岩较发育。在西段,卡拉麦里—莫钦乌拉蛇绿岩带^[7,8]西延与哈萨克斯坦板块与西伯利亚板块之间的斋桑蛇绿岩带及西准噶尔达拉布特蛇绿岩带^[11]相连,后者向东与北天山巴音沟蛇绿岩带^[11,12]一起,分隔了西伯利亚古板块与哈萨克斯坦古板块。卡拉麦里—莫钦乌拉蛇绿岩带向东延伸进入蒙古南部,被称为佐连蛇绿岩^[13],再向东到蒙古东部和中国东北北部,分成两支,中间为南戈壁—扎兰屯地块。北支经海拉尔南至呼玛,南支则经二连浩特、贺根山至黑河^[6],到俄罗斯境内二者又合在一起,沿谢列姆扎河延伸,最后被蒙古—鄂霍茨克推覆断裂带所截。其南支在中国境内主要构成西伯利亚板块与布列亚—佳木斯板块之间的石炭纪初期的缝合带,在蒙古东部,则为托托尚山地块与西伯利亚板块之间的石炭纪初的缝合带。

① 李锦轶,男,40岁,研究员,构造地质学专业。

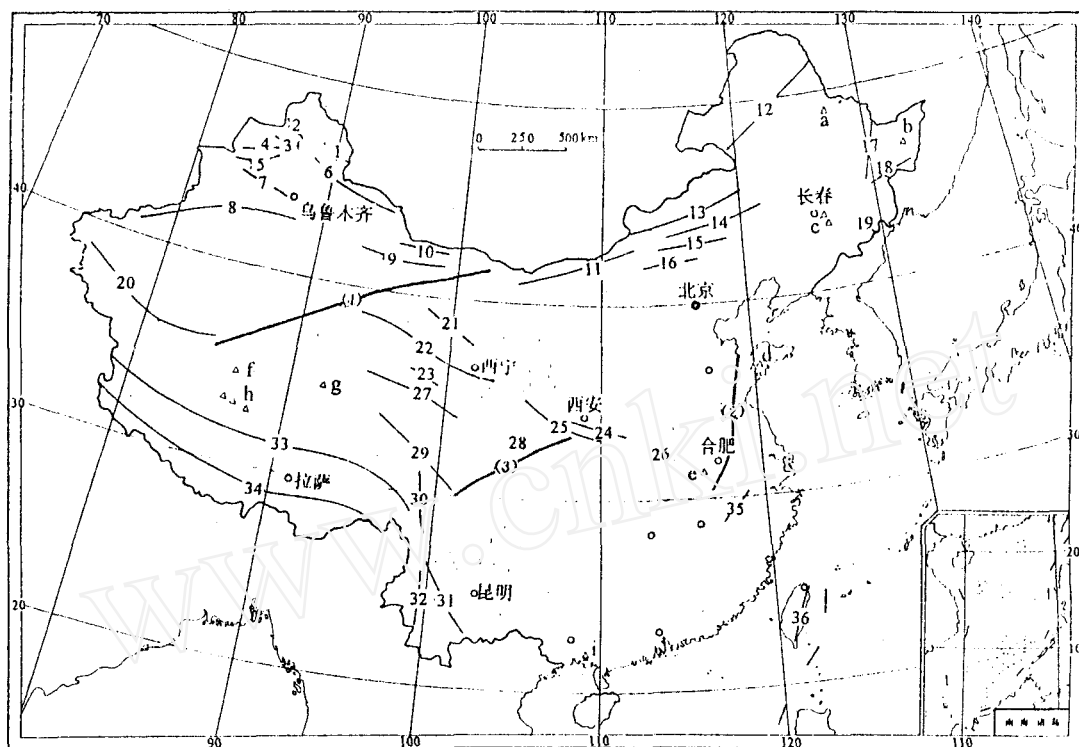


图1 中国蛇绿岩的时空分布

蛇绿岩带:1,扎河坝—北塔山(O);2,斋桑—布尔津(D?);3,洪古勒楞(O);4,达拉布特(D);5,玛依拉—唐巴勒(←—O);6,卡拉麦里—莫钦乌拉(D);7,巴音沟(D—C₁);8,黑鹰山—库米什(S?—C₁);9,碱泉—洗肠井(P₂);10,红石山—百合山(C₁);11,恩格尔乌苏—索伦山(C);12,海拉尔—呼玛(P₂+D);13,二连—贺根山(D);14,猴头庙—迪彦庙(C);15,红格尔马场—柯单山(P₂);16,温都尔庙(←);17,萝北—依兰(P₃?);18,牡丹江—虎林(P₃?);19,开山屯(P?);20,库地—苏巴什(Z—O);21,北祁连(Z—O);22,柴北缘—拉鸡山(P₂?);23,清水泉(←);24,北秦岭(P₃);25,鸳鸯镇—丹凤(P₂?);26,桐柏(P₃?);27,玛沁—玛曲(C—P?);28,康县—略阳(P₂?);29,玉树—理塘(P—T);30,金沙江(C—T₂);31,哀牢山(C—T₂);32,昌宁—孟连(C—T₂);33,班公湖—丁青(T—J);34,雅鲁藏布江(T?—K₁);35,皖南—赣东北(P₃);36,台湾(R)。可能出露蛇绿岩的地区:a,黑河;b,跃进山;c,长春—吉林;d,胶东;e,大别山;f—g,西金乌兰;h,双湖;i,欧洲。

对哈萨克斯坦板块中国部分的组成,存在不同的认识^[4, 5],其焦点是准噶尔地块是否属于哈萨克斯坦板块的一部分。在西准噶尔,洪古勒楞蛇绿岩^[14]发育在哈萨克斯坦板块的东北缘,向西与塔尔巴哈台一带的早古生代蛇绿岩相连。该带与准噶尔地块西北缘的唐巴勒和玛依拉一带的早古生带蛇绿岩^[11, 15]之间,发育有达拉布特蛇绿岩带。因此,准噶尔地块似乎不是哈萨克斯坦板块的一部分。中国境内的天山中发育有两条蛇绿岩带,它们分别代表哈萨克斯坦古板块的南界和北界,北面与准噶尔地块之间的巴音沟蛇绿岩^[11, 12]西延与西准噶尔达拉布特带可能相连,现今造成二者走向等方面的不协调,是后碰撞陆内构造变动的结果。该带向东可能与甘肃北山被划为石炭纪的蛇绿岩^[16]为同一洋盆岩石圈的不同部位的残片。天山南面的蛇绿岩断续发育在哈尔克山南坡黑英山至库米什一带,对其形成时代的认识分歧较大^[4, 11, 17-19],很可能包括了古生代不同时期的蛇绿岩。

布列亚—佳木斯古板块由被洋盆分隔的数个小地块在早古生宙晚期拼合而成^[20],因而其内部多处残存有元古宙晚期至奥陶纪古海洋的地质记录,只是由于变质较深,目前还有不同认识。其中牡丹江至鸡西之间、宝清县以东的跃进山一带、松花江畔的依兰至桦南地区,以及萝北太平沟一带,都可能有一时期的蛇绿岩。

中朝板块北部发育有数条蛇绿岩带。其中最南边的温都尔庙蛇绿岩可能形成于寒武纪^[4, 6, 21, 22],在其北面的二道井—红格尔马场—柯单山蛇绿岩带^[6, 23, 24]则可能形成于寒武纪至奥陶纪。吉林中部是否有蛇绿岩,还有待于进一步研究。内蒙古恩格尔乌苏、索伦山和西乌珠穆沁旗南猴头庙等地的蛇绿岩^[6, 25],很可能是中朝板块与西伯利亚板块之间洋盆最后消失的遗迹。延边开山屯一带的蛇绿混杂岩^[26]是否属于上述古洋盆遗迹还有争论。

总之,天山—兴安区的蛇绿岩都是前中生代的,并且具有随着远离古陆时代逐渐变新的特点。在构成方面,该区的蛇绿岩主要由变质橄榄岩和玄武岩构成,后者多遭受了不同程度的绿片岩相变质作用的改造,而与洋壳下部相当的辉长质岩石和辉绿岩岩墙,则数量相对较少甚至不发育。表明古亚洲洋蛇绿岩的洋壳构成可能与典型的特罗多斯剖面有所不同,并且可能在侵位过程中还经历了较强烈的构造作用的改造。

二、昆仑—祁连—秦岭区的蛇绿岩

昆仑—祁连—秦岭区的蛇绿岩,主要形成于新元古代和早古生代之间。根据产出的地质背景和形成时代,可以将它们划分为陆缘增生和陆块碰撞定位的两大类,并且自西向东有比较明显的差别。

前寒武纪晚期至早古生代的蛇绿岩,在西昆仑和帕米尔构成库地—苏巴什岩带,被认为是震旦纪至早奥陶世期间的洋盆内形成的^[27],但另一种意见认为是石炭纪的洋壳^[28]。从祁连山向南到东昆仑山,至少可以划分出三条前寒武纪晚期至早古生代的蛇绿岩带,它们依次是北祁连震旦纪至早古生代的蛇绿岩带^[1, 29, 30],柴达木盆地北缘早古生代蛇绿岩带和东昆仑清水泉蛇绿岩带^[31]。清水泉蛇绿岩以前被认为是新元古代^[31]形成的,但最近发现其中的堆晶岩形成于寒武纪(杨经绥,个人通信)。在东秦岭,在原宽坪群、二郎坪群、丹凤群和秦岭群中已报道存在蛇绿岩。其中宽坪蛇绿岩和松树沟蛇绿岩均被划归元古宙^[32, 33],而二郎坪群和商丹蛇绿岩带被认为是早古生代的^[34]。目前,对这些蛇绿岩的构造意义尚有不同认识,但一般均认为其中的商丹蛇绿岩带的形成与中朝板块和扬子板块的碰撞有关。再向东,与秦岭蛇绿岩相当的蛇绿岩出露在桐柏山北部^[35],而大别山中是否有蛇绿岩还有待研究^[36, 37]。

此外,秦岭南缘的略阳至康县一带也发育有蛇绿岩^[34],但其时代尚有待确定。目前一般认为该蛇绿岩的侵位与中朝—塔里木板块南缘古生代末至三叠纪期间的增生作用有关^[4]。

三、三江—青藏区的蛇绿岩

三江地区的蛇绿岩自东向西,向北向南可以划分为玛沁—玛曲二叠纪至三叠世蛇绿岩带^[28]、玉树—理塘二叠纪至三叠世蛇绿岩带、金沙江石炭纪至三叠纪蛇绿岩带、哀牢山石炭纪至中三叠世蛇绿岩带和昌宁—孟连晚泥盆世至二叠纪蛇绿岩带^[38, 39]。青藏高原南部发育有两条举世闻名的三叠纪至白垩纪的蛇绿岩带,它们分别是班公湖—丁青蛇绿岩带和雅鲁藏布江蛇绿岩带^[40],后者被认为代表印度板块与欧亚板块之间的缝合带。在青藏高原北部的双湖、西金乌兰等地,也有蛇绿岩的报道^[41],但所发表的资料尚嫌不足。

四、中国东部的蛇绿岩

中国东部蛇绿岩相对不发育,已知仅有皖南—赣东北和台湾的蛇绿岩比较可靠。皖南—赣东北的蛇绿岩是白文吉等首先发现的^[42],近年又有许多与该蛇绿岩有关的研究成果被发表^[43-47]。蛇绿岩形成的时代原先认为是新元古代的^[43, 44]。最近,因发现了石炭—二叠纪和寒武纪至奥陶纪的化石,对该蛇绿岩的形成时代提出了不同的认识^[45-47]。

台湾东部发育有中国最年轻的蛇绿岩,时代为第三纪,被认为是欧亚大陆与太平洋板块之分的界线所在^[48]。

此外,在中国东部的胶南和黑龙江省的饶河,也有报导说发育有不同时代的蛇绿岩^[49, 50],但一直存在异议。一种意见认为“饶河蛇绿岩”实际上是崂山的残片,并非蛇绿岩^[51]。

五、结 语

以上简要叙述了中国蛇绿岩的时空分布,可以看出在中国的版图内蛇绿岩是很发育的,其时限跨度很大,基本上可以反映出中国大陆地壳的形成过程及地质结构。总体上看,中国蛇绿岩的研究成果是令人欣慰的,但是也应该看到还存在一些重要的问题需要进一步研究。如果从通过蛇绿岩研究获取中国大陆地质历史信息的角度看,比较突出的问题是蛇绿岩的形成与侵位时代、蛇绿岩的侵位过程和机制的研究,以及对某些有争议蛇绿岩的进一步确认问题。随着研究工作的深入,相信在不远的将来,会有这方面更优异的成果被发表。

需要指出的是,受笔者学术水平的限制,以上总结难免有挂一漏万和评述不当之处。对此,期待着来自同行们的批评指正和对这一问题的更优异评述文章的问世。在撰写本文的过程中,与张旗和谢广连进行了有益的讨论,谨此致谢。

参 考 文 献

- 1 肖序常等, 1984, 中国蛇绿岩概论, 中国地质科学院院报, (9): 19—30.
- 2 王希斌等, 1994, 中国造山带蛇绿岩的时空分布及构造类型, 中国区域地质, (3): 193—204.
- 3 张 旗等, 1995, 中国蛇绿岩研究概述, 岩石学报, 11(增刊): 1—9.
- 4 李春昱等, 1982, 亚洲大地构造图及其说明书, 北京: 地图出版社.
- 5 李锦轶等, 1992, 新疆北部金属矿产与板块构造, 新疆地质, 10: 138—146.
- 6 王 荃等, 1991, 中国华夏与安加拉古陆间的板块构造, 北京: 北京大学出版社.
- 7 李锦轶, 1991, 试论新疆东准噶尔早古生代岩石圈板块构造演化, 中国地质科学院院报, (23): 1—12.
- 8 李锦轶, 1995, 新疆东准噶尔蛇绿岩的基本特征和侵位历史, 岩石学报, 11(增刊): 73—84.
- 9 胡道功等, 1995, 内蒙古阿里河地区中元古代蛇绿岩, 中国区域地质, (4): 334—338.
- 10 郭召杰等, 1993, 新疆东部塔克扎勒—伊吾蛇绿混杂岩带及其构造背景, 南京大学学报(地球科学), 5, (1): 82—88.
- 11 肖序常等, 1992, 新疆北部及邻区大地构造, 北京: 地质出版社.
- 12 郭继易等, 1989, 新疆北天山巴音沟蛇绿岩的地质特征, 岩石学报, 2: 76—87.
- 13 佐年沙因, A. II., 1977, 蒙古的蛇绿岩, 蒙古地质基本问题(王集源等翻译), 北京: 地质出版社, 15—20.
- 14 白文吉等, 1995, 西准噶尔不同时代蛇绿岩及其构造演化, 岩石学报, 11(增刊): 62—72.
- 15 朱宝清等, 1987, 西准噶尔西南地区古生代蛇绿岩, 中国地质科学院西安地质矿产研究所所刊, (17): 3—64.
- 16 左国朝等, 1990, 北山板块构造及成矿规律, 北京: 北京大学出版社.
- 17 王作勋等, 1990, 天山多旋回构造演化及成矿, 北京: 科学出版社.
- 18 高 俊等, 1995, 新疆南天山蛇绿岩的地质地球化学特征及形成环境初探, 岩石学报, 11(增刊): 85—97.

- 19 汤耀庆等, 1995, 西南天山蛇绿岩和蓝片岩, 北京: 地质出版社.
- 20 李锦轶, 1995, 布列亚—佳木斯古板块的构成与演化, 地质研究, (28): 96—98.
- 21 彭立红, 1984, 内蒙古温都尔庙群南带蛇绿岩套的地质时代及其大地构造意义, 科学通报, 29: 104—107.
- 22 唐克东等, 1992, 中朝板块北侧褶皱带构造演化及成矿规律, 北京: 北京大学出版社.
- 23 何国琦等, 1983, 内蒙古东南部(昭盟)西拉木伦河一带早古生代蛇绿岩建造的确认及其大地构造意义, 中国北方板块构造文集, (1): 243—250.
- 24 李锦轶, 1987, 内蒙古东部西拉木伦河北侧早古生代蛇绿岩的基本特征及其板块构造意义, 中国北方板块构造论文集, (2): 136—150.
- 25 王廷印等, 1993, 阿拉善地区古生代陆壳的形成和演化, 兰州: 兰州大学出版社.
- 26 邵济安等, 1995, 吉林省延边开山屯地区蛇绿混杂岩, 岩石学报, 11(增刊): 212—220.
- 27 邓万明, 1995, 喀喇昆仑—西昆仑地区蛇绿岩的地质特征及其大地构造意义, 岩石学报, 11(增刊): 98—111.
- 28 姜春发等, 1992, 昆仑开合构造, 北京: 地质出版社.
- 29 肖序常等, 1978, 祁连山古蛇绿岩的地质构造意义, 地质学报, 52: 218—295.
- 30 冯益民等, 1995, 祁连山蛇绿岩的地质地球化学研究, 岩石学报, 11(增刊): 125—146.
- 31 高延林等, 1988, 东昆仑清水泉蛇绿岩特征及其大地构造意义, 中国地质科学院西安地质矿产研究所所刊, (21): 12—28.
- 32 张宗清等, 1995, 北秦岭晚元古代宽坪蛇绿岩中变质基性火山岩的地球化学特征, 岩石学报, 11(增刊): 165—177.
- 33 周鼎武等, 1995, 东秦岭商南松沟元古宙蛇绿岩片的地质地球化学特征, 岩石学报, 11(增刊): 154—164.
- 34 张国伟等, 1995, 秦岭造山带主要构造岩石地层单元的构造性质及其大地构造意义, 岩石学报, 11: 101—114.
- 35 武长得, 1990, 桐柏地区蛇绿岩块体及其构造意义, 地质评论, 36: 494—503.
- 36 徐树桐等, 1994, 大别山构造格局和演化, 北京: 科学出版社.
- 37 张旗等, 1995, 一个消减带之上的大陆岩石圈地幔残片, 中国科学, (B), 25: 867—873.
- 38 张旗等, 1992, 横断山区镁铁—超镁铁岩, 北京: 科学出版社.
- 39 张旗等, 1995, 云南双沟蛇绿岩的特征和成因, 岩石学报, 11(增刊): 190—202.
- 40 王希斌等, 1987, 西藏蛇绿岩, 北京: 地质出版社.
- 41 李才等, 1994, 西藏龙木错—双湖古特提斯缝合带研究, 北京: 地质出版社.
- 42 白文吉等, 1986, 江南古陆东南缘蛇绿岩完整层序剖面的发现和基本特征, 岩石矿物学杂志, 5: 89—299.
- 43 周国庆等, 1991, 华南扬子克拉通东南缘赣东北蛇绿岩的 Sm-Nd 同位素研究, 科学通报, 36: 129—132.
- 44 李献华等, 1994, 赣东北蛇绿岩的离子探针锆石 U-Pb 年龄及其构造意义, 地球化学, 23: 125—131.
- 45 赵崇贺等, 1995, 赣东北深断裂带蛇绿混杂岩成因及其构造意义, 科学通报, (23): 2161—2163.
- 46 赵崇贺等, 1996, 赣东北蛇绿混杂岩带的特征及其构造意义, 见本专集.
- 47 李昌年等, 1996, 赣东北蛇绿混杂岩辨析及其地质意义, 见本专集.
- 48 Liou, J. G., et al., 1977, The East Taiwan Ophiolite, its Occurrence, Petrology, Metamorphism and Tectonic Setting; Mining Res. Service Organization Special Rept., (1).
- 49 王仁民等, 1995, 胶东蛇绿岩套的发现及地质意义, 岩石学报, 11(增刊): 221—227.
- 50 康宝祥等, 1990, 那丹哈达岭饶河蛇绿岩及其地质意义, 黑龙江地质, 1(1): 1—18.
- 51 邵济安等, 1995, 中国东北地体与东北亚大陆边缘演化, 北京: 地震出版社.

THE TIMING AND SPATIAL DISTRIBUTION OF OPHIOLITES IN CHINA

Li Jinyi

(Institute of Geology, CAGS, Beijing 100037)

Key words: Ophiolite, Timing and spatial distribution; Continental formation; Paleoplate tectonics