中国变质核杂岩的基本特征

刘德民

(中国地质大学 地球科学学院, 湖北 武汉 430074)

摘要: 基于前人的研究基础之上, 确立了中国变质核杂岩的三层结构, 即盖层 (上部脆性变形层)、滑脱层 (固态流变中间韧性层)、核部 (变质核、同构造侵入岩), 分析并总结了各层的主要特征。中国变质核杂岩的形成时间以燕山期为主, 喜山期次之, 还有晋宁期、加里东期、海西期以及印支期。依据中国变质核杂岩出露的大地构造位置, 可分为板缘变质核杂岩和板内变质核杂岩两类, 它们均与热异常和岩浆活动有密切的联系, 变质核杂岩核部基本上都发生一期以上的岩体侵入, 是找矿探矿的理想构造区。

关键词: 伸展构造; 变质核杂岩; 三层结构; 剥离断层
中图分类号: P588.3; P54 文献标识码: A
文章编号: 1000-8527(2003)02-0125-06

0 引 言

变质核杂岩 (metamorphic core comeplexes) 是美国学者 Crittenden 和 Coney 以及 Davis 等在研究北美西部科迪勒拉山伸展构造基础上提出的, 主要指从破裂和伸展的上地壳岩石下被拉出来的、位于大规模缓倾的正断层之下的、由中下地壳岩石组成的地质体[1~4]。科迪勒拉山变质核杂岩是一群由异常变形的变质核和侵入岩组成的穹形或拱形的孤立的隆起, 其上为构造滑脱和扩张的不变质盖层, 具有双层结构[4]。同构造侵入岩的同位素年龄表明, 科迪勒拉变质核杂岩的成型时间为第三纪 (55~15 Ma), 晚于前陆褶皱冲断带的拉拉米期, 而早于盆—岭区新生代的高角度正断层作用期[2]。

中国构造地质学界对变质核杂岩研究的起步比国际上晚了近 10 年, 自 1991 年 "伸展构造专题学术讨论会" 以来, 中国变质核杂岩的研究有了显著的进展。中国地质大学的傅昭仁、李德威等通过几个典型地区的解剖, 出版了《变质核杂岩及剥离断层的控矿构造解析》等专著; 1993 年 9 月江西省前寒武纪专业委员会与构造地质专业委员会联合召开了庐山变质核杂岩构造现场考察会等, 大大促进了中国变质核杂岩的研究[5~7]。变质核杂岩的厘定、内部构造及其出露过程和机制的研究成为众多地质学家关注的焦点。

国内对变质核杂岩概念的认识比较混乱。一种观点认为, 所谓变质核杂岩, 其起源及典型实例均在美国盆—岭区, 具有该样式的构造才能称为变质核杂岩体, 其时代应为第三纪, 最早也就是中、新生代; 另一种观点认为, 所谓变质核杂岩构造, 实际上就是大陆伸展构造形式, 它形成于不同的构造时代, 各有不同的演化历史和结构[7]。本文认为变质核杂岩是深层次区域性热隆伸展作用下形成的, 是大陆伸展构造的一种基本构造形式, 它是在地壳水平伸展作用下, 大规模低角度正断层把处于地壳较深层次 (10~15 km 以下) 的古老变质岩石拖拉抬升到地壳表层次而形成的。变质核杂岩可以形成于不同的构造时代, 可以有不同于盆—岭构造的样式, 越是古老的变质核杂岩, 其结构也相应较为复杂, 其基本构造样式是空间上呈穹状或长垣状背斜, 在平面上被未变质或浅变质的盖层环绕。由下盘核部角闪岩相至绿片岩相的变质杂岩、上盘较浅变质相或未变质的盖层围岩以及两者之间的拆离断层及与之平行的席状糜棱岩带组成。变质核杂岩为研究中地壳伸展构造特征提供了一个窗口, 是研究基底地质的窗口和桥梁。

收稿日期: 2002-10-16
基金项目: 国土资源部 1∶25 万定结幅区域地质调查项目 (200013000145)。
作者简介: 刘德民, 男, 博士研究生, 1975 年出生, 地质学专业, 主要从事构造地质学的研究工作。

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

变质核杂岩中普遍发育大型花岗岩体，花岗岩体侵入作用在变质核杂岩的形成过程中是主动的还是被动的，即拆离伸展与岩浆侵位何者为主导因素认识不一，因而有必要对中国变质核杂岩作进一步的探讨和研究。

1 变质核杂岩的产出背景及时间

1.1 形成时间

上世纪 80 年代以来，作为伸展构造之一的变质核杂岩构造的发现逐年增多，如北京西山“房山变质核杂岩”、北京北山“云蒙山变质核杂岩”、湖南“幕阜山变质核杂岩”和西藏“康马变质核杂岩”等。近年来又有许多已确立和正在研究中的变质核杂岩被发现，如喜马拉雅造山带中段拉轨岗日变质核杂岩带及其间的普弄抗日变质核杂岩、阿玛变质核杂岩、医巫闾山变质核杂岩等。这些变质核杂岩的形成均不相同。

一个变质核杂岩的最终形成年代应该由侵入其核部的最晚期岩浆岩的侵入时间来确定，即变质核杂岩核部的岩浆侵入使其最终定型，后期的隆升剥蚀只是变质核杂岩形成后的再造过程。由表 1 可以看出，中国的变质核杂岩主要在中生代燕山构造期形成，其次是新生代喜山构造期，个别变质核杂岩形成于吕梁期、晋宁期和印支期。这与盆—岭区科迪勒拉变质核杂岩的形成时间（新生代第三纪）完全不同，是中国变质核杂岩不同于盆—岭区变质核杂岩的一大特点。根据中国现已发现并确立的变质核杂岩来看，变质核杂岩的形成可以是造山前的，也可以是造山后的，同时也有可能是同造山期伸展形成的。如造山前伸展作用所形成的以江浪为代表的变质核杂岩，造山后区域热隆伸展形成的以丹巴公差等为代表的变质核杂岩，而拉轨岗日变质核杂岩为同造山期形成。

1.2 变质核杂岩的形成背景

根据大地构造二分法，中国已发现的变质核杂岩可分为两类：一类位于板块边缘，它与科迪勒拉变质核杂岩的位置十分相似；另一类位于板块内部，远离板块边界。

1.2.1 板缘变质核杂岩

板缘变质核杂岩体以西藏康马、拉轨岗日、扬子地台西缘的江浪、丹巴以及安徽洪镇变质核杂岩体为代表。如江浪及丹巴变核杂岩位于大陆斜坡处，组成变质核杂岩的中间韧性层的志留系到石炭系均以深水相沉积为特征；位于扬子地台北缘的陕南佛坪及凤凰山一带的变质核杂岩，其中间韧性层的寒武系—志留系也以陆坡的深水相沉积为特征。

表 1 中国变质核杂岩特征一览表（据宋鸿林，1995，修改）

Table 1 The characteristics of some discovered metamorphic core complexes in China

变质核杂岩名称	盖层（上部脆性变形层）	滑脱层（固态流变中间韧性层）	核部	
			变质核	同构造侵入岩/Ma
北喜马拉雅康马[8]	T—K	C—P	AnZ—∈	喜山期花岗岩（10.85~21.7）
北喜马拉雅拉轨岗日	C—P	C—T	AnZ	喜山期、加里东期花岗岩
乃东也拉香波倾日[9]	T	Pz	AnZ	喜山期二长花岗岩
桐柏山[6]	Pz_2—K	Pz_1	Ar—Pt	燕山晚期花岗岩（90）
北京西山的房山[10]	J—K	J—Pz_1	Ar	燕山期花岗岩（132）
安徽洪镇[6]	T_2—K	∈—T_1	Pt_2	燕山期花岗岩（122~146）
北京北山的云蒙山[6]	P_2—J	C—J	Ar	燕山期花岗岩（128~151）
江西九江庐山[16]	T—K	Z—T	AnZ	燕山期花岗岩
扬子地台西缘丹巴公差[6]	T	Z—D	AnZ	燕山期花岗岩（160~200）
湘东北大云山[11]	K—R	Pt_2	Pt_2	燕山晚期二云母二长花岗岩
辽宁北宁市医巫闾山[12]	K	Pt_{2+3}	Ar	燕山期二长花岗岩
冀东马兰峪[13]	Kz	Pt_{2+3}	Ar	燕山期中酸性、酸性岩
内蒙古甘珠尔庙[14]	J_3	J_2	P	燕山晚期花岗岩
辽南变质核杂岩[15]	Pt_1—C	Pt_{1+2}	Ar	印支期二长花岗岩（206~218.6）
雪峰山变质核杂岩[16]	Pt_3	Pt_{2+3}	Pt_2	加里东期、海西期席状花岗岩
河南登封[6]	Z—Pz	Pt_{1+2}	Ar	晋宁期花岗岩（1 500~1 600）
山西中条山[6]	Pt_3—Pz	Pt_{1+2}	Ar	晋宁期花岗岩（1 677）
吉林大黑山机房沟[17]	P_1	Pz_1	Pz_1	吕梁期碱长花岗岩（2 388）

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

内蒙的亚干及甘肃的古堡泉变质核杂岩也位于华北地台北缘的大陆斜坡。这类变质核杂岩既有造山前伸展作用所形成的以江浪为代表的变质核杂岩，也有造山后区域热隆伸展形成的以丹巴公差等为代表的变质核杂岩。在扬子地台北缘的秦岭—大别造山带中的类似部位，也发现有早期的变质核杂岩。这一类变质核杂岩多发生于板块间俯冲碰撞之后，从而被认为是由于挤压而加厚的地壳经重熔底辟或拆沉作用而使地幔上隆所引起的伸展[6, 10]。

1.2.2　板内变质核杂岩

板内变质核杂岩明显位于板块内部，远离板块的边界，如出露于北京云蒙山、房山，河北阜平、赞皇及山西中条山、河南的小秦岭、嵩山等的变质核杂岩。它们形成于地台内部活化的盆—岭区内，是在不稳定的地质背景下形成的。一般说来岩石圈高热流值和热异常是其重要特征，伴随有较大规模的岩浆活动，出露地表后，多位于平原附近的山区，形成明显的地形高差。这一类变质核杂岩在中国大多与中生代晚期的地台活化事件有关[6, 10]。另外还有一些如湖南的幕阜山、香花岭变质核杂岩，其构造归属不清。

2　变质核杂岩的结构和构造特征

变质核杂岩把不同变质程度和变形层次的地质体拼贴在一块，这些地质体具有不同的成分、环境和变质相，各自形成于不同的地壳深度，这套构造岩体是通过构造剥离作用，沿地壳纵向剖面方向由于水平拉伸派生的垂向运动而形成的[5]。

国内大量的变质核杂岩的特征表明，中国变质核杂岩除个别缺失中间层外，其他均具有三层结构，即盖层（上部脆性变形层）、滑脱层（固态流变中间韧性层）、核部（变质核、同构造侵入岩）。

（1）核部：核部的塑性固态流变构造非常发育，如最常见的剪切褶皱（被动褶皱）、片麻状构造和眼球状构造。变形往往受岩层界面控制，剪切带往往顺层发育。发育强烈变薄岩层，强干岩层往往顺层剪切成石香肠构造，具细颈化现象，脉体剪切揉皱强烈，常见顺层平卧、无根、勾状、肠状褶皱。顺层剪切面理发育，透入性的横向置换及构造平行化强烈。岩石拉伸线理发育，钾长石、石英残斑发育 σ 型不对称旋转构造。岩石强烈糜棱岩化，形成构造片岩、构造片麻岩等。

（2）滑脱层（固态流变中间韧性层）：滑脱层的岩石经强烈动力递进变形变质成构造片岩、构造片麻岩和糜棱岩。岩石顺层剪切变形强烈，顺层的石英脉因剪切塑性拉长。岩石的强化面理、线理发育，线理主要为拉伸线理，矿物具拔丝、拉长等条带状、条纹状构造。能干性较弱的岩层（泥、炭质岩层）中横向置换作用强烈，顺层片理及劈理十分发育，A 型和 B 型的顺层剪切褶曲以及顺层同斜、平卧、掩卧褶皱发育，常见不对称揉曲和细颈化现象，偶见不对称旋转的雪球状构造。该中间韧性层的存在是变质核杂岩中的普遍现象，反映了大陆地壳流变的特征，是在较高温度下沉积盖层下部达到韧性流变后在近水平剪切作用下的产物。

（3）盖层（上部脆性变形层）：盖层中多发育张性断层及顺层脆性剪切系。断层规模各异，倾向不一，以脆性变形为特征，岩石发生硅化、黄铁矿化、绿泥石化、褐铁矿化等，由构造角砾岩、硅化碎裂岩、碎粒岩组成。断层流劈理和牵引褶皱发育。断面上常见阶步、擦痕，显示正断层特征。褶皱变形以等厚状、尖棱状为主[8~ 10]。

多布榨—孜松变质核杂岩具有很典型的三层结构（图 1），它是在古老变质核基底之上，叠置有

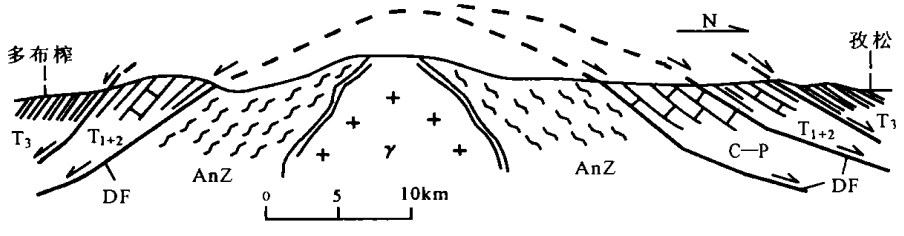


图 1　多布榨—孜松构造剖面示意图

（据李德威，1992）

Fig. 1　Tectonic schematic profile of the Duobuzha to Zisong area

T3. 上三叠统板岩；T1+2. 中、下三叠统碎屑岩、灰岩；C—P. 石炭系—二叠系灰岩；AnZ. 前震旦系变质岩；γ. 花岗岩；DF. 拆离断层

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

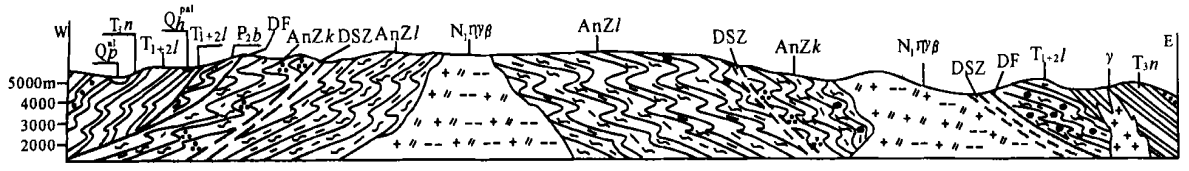


图 2 拉轨岗日变质核杂岩构造剖面

Fig. 2 Cross section of the Laguigangri metamorphic core complex

$Q^{al}p$. 第四系冲积物; $Q^{pal}h$. 第四系洪积物; $T_{1+2}l$. 三叠系吕村组板岩; T_3n. 三叠系沓如组板岩、石英砂岩; P_2b. 二叠系白定浦组大理岩; AnZk. 前震旦系抗青大岩组杂岩; AnZl. 前震旦系拉轨岗日杂岩; γ. 片麻状花岗岩; $N_1\eta\gamma\beta$. 黑云母二长花岗岩; $N_1\eta\gamma$. 二云母二长花岗岩; DSZ. 韧性剪切带; DF. 拆离断层

两套完全不同样式的核外沉积。上部脆性变形层即盖层是板内造山期后伸展发育起来的盆地堆积, 多为不变质或弱变质的无劈理岩系, 而盖层与核部中间层为固态流变的韧性层, 由一系列顺层韧性剪切带所分割的、由古大陆边缘沉积变质岩组成的褶叠层。多布榨—孜松变质核杂岩盖层由石炭系、二叠系、三叠系沉积岩组成, 岩性主要有大理岩、千枚岩、板岩、灰岩及砂岩。在重大岩性界面上发育次级拆离断层, 造成地层构造缺失和强烈减薄, 因而三叠系地层直接与前震旦纪变质岩以拆离断层接触。盖层具绿片岩相变质, 其变形以挤压褶皱和纵向构造置换为特征, 以 S_1 为变形面的褶皱多为中等至宽缓的平行褶皱。上古生界和三叠系经受了一定程度的塑性变形, 表现为发育顺层板劈理和砾石压扁, 在板岩中发育对称的压力影构造, 反映了一种垂向压扁机制。

平行于喜马拉雅造山带分布的拉轨岗日变质核杂岩带 (图 2) 由多个变质核杂岩组成, 各个变质核杂岩体均具有三层结构。强烈变形的变质核和盖层之间为大型滑脱层, 由基底拆离断层及其相关的伸展韧性剪切带和糜棱岩带组成。变质核杂岩的拆离断层倾角比浅层次热隆伸展构造中的拆离断层倾角小, 而糜棱岩带规模较后者大。滑脱带分隔了强变形变质的基底与弱变形变质的盖层, 从下到上出现构造岩分带, 由糜棱岩系列过渡到碎裂岩系列。变质核分布在拉轨岗日隆起带海拔5 300 m 以上的主脊部位, 平面上呈孤零的短轴状, 组合形态为串珠状, 地表构成穹状隆起。围绕变质核, 盖层出现变质分带现象, 从变质核向外大致可分为红柱石带、绿泥石带, 至侏罗系大部分地区基本上没有明显的变质。盖层的变质分带现象明显地受变质核内岩浆侵入及其相关的热活动的控制, 同时盖层中发育次级拆离断层和脆性正断层。

3 变质核杂岩与拆离断层的控矿与成矿作用

中国变质核杂岩的产出均与热异常和岩浆活动有密切的联系。房山变质核杂岩的变形变质矿物对的变形温度可达 250~ 500℃; 川西江浪变质核杂岩形成时的温度也达 300~ 360℃, 后期热变质温度高达 550~ 620℃, 这些均有利于成矿。小秦岭是中国贵金属的主要产地之一, 金矿床和金矿化点密集分布, 形成一条近东西向的金矿带。金矿主要产区集中于各变质核杂岩中, 如小秦岭、崤山、熊耳山[6, 18~ 20]。

大陆板块内部的伸展构造, 特别是变质核杂岩及其剥离断层对内生金属热液成矿控制的研究非常重要。变质核杂岩中的拆离断层带往往是一条金属成矿带, 拆离断层赋矿具有特定的有利的成矿条件, 如: (1) 两种流体 (浅层大气水流和深层岩浆流体) 发生交汇; (2) 具两种物理化学环境 (上盘氧化环境和下盘还原环境) 并在拆离断层带构成有利于矿质沉淀的氧化-还原界面; (3) 大量断层和强烈破碎带为含矿溶液的运移、渗滤和成矿物质的沉淀、聚集提供了通道和空间; (4) 变质核杂岩往往是多期岩浆活动的中心, 岩浆热液活动、伸展隆起和构造剥蚀形成了高地热梯度和高热流环境, 为成矿元素的活化、淬取、迁移、富集提供了良好条件。变质核杂岩及其拆离断层控制着成矿的物理化学条件[13, 19, 20]。

变质核杂岩断层带上盘系统中岩石的脆性破裂体为地下水的深循环提供了通道, 异常的热梯度为流体的循环提供了热能, 从而使上盘形成了一个与大气降水体系相连通、具氧化环境的循环系统; 下盘岩石的退变质作用和糜棱岩化提供的部分流体, 加上岩浆来源的热液, 在断层带顶部碎粉岩或不透

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

水岩层的屏蔽下，形成了下盘还原环境下的热液循环系统。而大气降水则通过断层带上拆离盘到达近地表的脆性断裂系，向深部运移，形成一个与大气降水体系相连通的氧化条件下的热液循环系统。在这两个热液循环系统中，拆离断层下盘的韧性剪切过程中带出了大量的成矿元素，如 Fe、Ca、Mg、Au、Ag 等及部分 Mn 和 CO_2，而带入了 Si、K、Na 等元素。通过上述热液系统的循环，围岩中的成矿物质被活化、萃取并随之迁移。当两种性质的热液循环系统在断层破碎带相遇时，形成一个氧化－还原界面，从而使金等成矿元素在碎裂扩容空间沉淀、富集成矿[7, 13, 15, 19, 20]。

变质核杂岩的构造控矿实质在于，在变质核杂岩的演化过程中，构造剥蚀作用导致地壳（即变质核体）变薄、裂开，地幔上隆，产生大量基性岩墙（体），相伴而来的金属元素成为成矿的物质基础；同时伸展作用导致的高地热梯度和高热流构造环境有利于减少岩石重熔或混合岩化的深度，使壳源花岗岩浆得以在较浅处侵位，为成矿元素的活化迁移提供良好的物理化学条件。

一般说来，如果一个地区出现了变质核杂岩构造，就意味着这个地区存在深部构造运动，就有矿化的可能。进一步研究表明，变质核杂岩构造直接控制着沉积建造和岩浆作用。其剥离面既是脆性构造与塑性构造的变换面、氧化及还原作用的交替面，又是酸性蚀变向碱性蚀变过渡的转化面。同时沿滑脱剥离断层产生的动力变质作用和韧脆性断裂以及变质热液都是有利的成矿条件，所以，变质核杂岩的研究对于深部找矿具有直接的意义[5, 10, 18, 20, 21]。

4　结　论

通过以上研究，可以认为中国变质核杂岩具有下列基本特征。

(1) 变质核杂岩由变质变形较轻的盖层、固态流变的中间韧性滑脱层及强烈变质变形的从深层抬升的变质核和侵入岩体 3 部分组成，外形近圆形、椭圆形，一般呈分散孤立的穹隆状产出，排列有时具有一定的方向，且方向大致与造山带走向平行。

(2) 核部（基底）与盖层被大规模的低角度拆离断层分隔，基底岩石发生塑性变形，内部有一至两期花岗岩体侵入，变形强烈；核部的岩体顶部靠近拆离断层的地方往往发育一条糜棱岩带。

(3) 变质核杂岩的拆离断层可以发育几期，且具有不同的层次如层间拆离断层、基底拆离断层。层间拆离断层导致上盘脆性域与韧性中间层接触，基底拆离断层导致上盘中间韧性层与下伏变质核接触。只有当拆离断层滑距极大时，缺失中间层，造成上盘脆性域直接与变质基底核接触，拆离断层也有可能伴随大规模的韧性剪切带产出。

(4) 几乎所有的变质核杂岩的核部都有不同时期的花岗类岩体的侵入，有早于伸展期的老岩体，也有同构造期的侵入岩。岩浆岩的侵入使变质核杂岩最终定型。

(5) 从空间分布看，变质核杂岩既可以是板内的，也可以是板缘的；从演化角度看，既可以是造山作用之前形成的变质核杂岩，也可以是造山作用之后形成的变质核杂岩，甚至还可以是造山过程中局部伸展作用所致的同造山变质核杂岩。

(6) 变质核杂岩的存在表明该地区发生了强烈的岩浆活动，地壳较深层次发生过地壳重叠、缩短、叠积、加厚及所诱发的浅层次隆升、伸展。变质核杂岩带、区域伸展带与强烈岩浆活动带密切相关，即伸展背景上深部岩浆侵入—地壳穹状隆升—地表变质核杂岩三位一体。

变质核杂岩及剥离断层的发现和研究，不仅对核杂岩区地质构造及其发展演化特征提供了重要依据，而且由于变质核杂岩往往产生成矿、控矿作用，对分析区域矿产分布规律和成矿控矿因素具有重大的意义，因而为我们以后找矿、探矿提供了重要线索。

参考文献：

[1] Crittenden M D. Metamorphic core complexes of the North American Cordillera: summary [J]. Mem Geol Soc Am, 1980, 153: 485—490.

[2] Lister G S, Davis G H. The origin of metamorphic core complexes and detachment faults formed during Tertiary continental extension in the northern Colorado river region [J]. Geology, 1989, 11 (1—2): 65—94.

[3] Davis G H, Conney P J. Geologic development of the Cordilleran metamorphic core complexes [J]. Geology, 1979, 7: 120—124.

[4] Coney P J. Cordilleran metamorphic core complexes [J]. Mem Geol Soc Am, 1980, 153: 7—31.

[5] 余达淦. 伸展构造研究综述 [J]. 华东地质学院学报, 1994, 17 (1): 1—10.

[6] 宋鸿林. 变质核杂岩研究进展、基本特征及成因探讨 [J]. 地学前缘, 1995, 2 (1—2): 103—110.

[7] 傅昭仁, 李德威, 李先福, 等. 变质核杂岩及剥离断层的控矿构造解析 [M]. 武汉: 中国地质大学出版社, 1992.

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

[8] 王根厚, 周详, 曾庆高, 等. 西藏康马热伸展变质核杂岩构造研究 [J]. 成都理工学院学报, 1997, 24 (2): 62—67.
[9] 高洪学, 李海平, 宋子季. 藏南变质核杂岩 [J]. 中国区域地质, 1996, 4: 317—322.
[10] 宋鸿林. 北京房山变质核杂岩的基本特征及其成因探讨 [J]. 现代地质, 1996, 10 (2): 149—157.
[11] 喻爱南, 叶柏龙. 大云山变质核杂岩构造的确认及其成因 [J]. 湖南地质, 1998, 17 (2): 81—84.
[12] 马寅生, 崔盛芹, 吴淦国, 等. 医巫闾山变质核杂岩构造特征 [J]. 地球学报, 1999, 20 (4): 382—390.
[13] 陈先兵. 冀东马兰峪变质核杂岩控矿的初步认识 [J]. 有色金属矿产与勘查, 1999, 8 (6): 321—324.
[14] 张履桥, 邵济安, 郑广瑞. 内蒙古甘珠尔庙变质核杂岩 [J]. 地质科学, 1998, 33 (2): 141—146.
[15] 杨中柱, 孟庆成, 江江, 等. 辽南变质核杂岩构造 [J]. 辽宁地质, 1996, 4: 243—250.
[16] 侯光久, 索书田, 魏启荣, 等. 雪峰山地区变质核杂岩与沃溪金矿 [J]. 地质力学学报, 1998, 4 (1): 58—62.
[17] 王晓功, 王洪光, 王忠诚. 机房沟变质核杂岩构造基本特征 [J]. 吉林地质, 1998, 17 (4): 40—44.
[18] 张进江, 郑亚东. 变质核杂岩与岩浆作用成因关系综述 [J]. 地质科技情报, 1998, 17 (1): 9—23.
[19] 傅朝义. 河北省变质核杂岩构造中煌斑岩的地质特征及其与金矿的关系探讨 [J]. 地质找矿论丛, 1999, 14 (4): 35—39.
[20] 杨伦, 魏晓英, 丁建华, 等. 冀东变质核杂岩中银金矿床地质地球化学特征 [J]. 北京大学学报 (自然科学版), 2002, 38 (2): 245—251.

REVIEW OF THE BASIC CHARACTERISTICS OF THE METAMORPHIC CORE COMPLEXS IN CHINA

LIU De-min

(China University of Geosciences, Wuhan, Hubei 430074, China)

Abstract: Based on the predecessor's studies, a three-layer structure of the metamorphic core complex is established in this paper. The three layers include the cover (upside brittle distorted stratum), surge layer (the middle solid rheologic ductile layer) and the nucleus (metamorphic core and the paratectonic infracrustal rock). All the three-layer structure's major characters are summarized, and the forming time of the metamorphic core complex is marked out. The forming time is mostly Yanshan epoch, the second is Himalayan epoch, then Tsinning epoch, Caledonian epoch, Hercynian and Indosinian epoch. According to the metamorphic corecomplex's geotectonic locations, the author classifies the metamorphic core complex in China into two types. One is the plate edged metamorphic core complex and the other is the inner plate metamorphic core complex. All the metamorphic core complexs in China are related to anomalous thermality and magmatic activity. There are more than one time magmas invading in the nucleus of the metamorphic core complex. So metamorphic core complex is an ideal structure region for prospecting.

Key words: extensional tectonic; metamophic core complex; detachment fault; three-layer structure

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