

东秦岭— 大巴山 寒武纪地层 岩相古地理 及三叶虫 动物群

地质矿产部秦巴重点攻关
科研项目

杨家骥等著

内 容 简 介

东秦岭—大巴山地区是研究中国东部早古生代地壳演化的重要地区之一。本书详细记述了该区寒武纪 16 条地层剖面,系统描述了属于三叶虫 4 目、4 亚目、14 超科、36 科、9 亚科的 81 属及亚属, 161 种、亚种及未定、不定种;其中有 2 新科、12 新属及亚属、71 新种。在此基础上重新厘定了各地层区寒武纪地层系统,建立了两个新群、12 个新组和 20 个三叶虫组合带(或带);编制了 7 幅岩相古地理图。研究这一地区的寒武纪地层、岩相古地理及三叶虫,对深入了解三叶虫动物群地理分区、寒武纪地壳演化以及黑色岩系中矿产的分布规律等都具有重要意义。

全书附图版 24 幅,插图 45 帧和附表 19 张。

本书可供生产、科研和教学单位的地质、地层古生物工作者参考。

东秦岭—大巴山寒武纪地层、岩相古地理及三叶虫动物群

杨家骥 等著

出版(发行) 中国地质大学出版社(武汉市·鲁磨路 31 号)

责任编辑 褚松和 陈林洲 责任校对 熊华珍

印 刷 中国地质大学出版社印刷厂

开本 787×1092 1/16 印张 13 图版 24 字数 310 千字

1991 年 4 月第 1 版 1991 年 4 月第 1 次印刷 印数 1—600 册

ISBN 7-5625-0525-x/P·175 定价 18.50 元

著者

中国地质大学（武汉）

杨家驊 余素玉 刘桂涛 苏南茂

何明华 尚建国 张海清

湖北地质学校

朱洪源

陕西省地矿局区调队

李育敬

河南省地矿局地质研究所

阎国顺

前 言

本书在地矿部“秦巴地区重大基础地质问题和主要矿产成矿规律研究”的“东秦岭—大巴山寒武纪地层及岩相古地理(附洞河群含矿性研究)”课题报告基础上精选部分内容和增加三叶虫化石的描述而成。因而是一部对东秦岭—大巴山地区寒武纪地层、岩相古地理和三叶虫动物群研究的专门著作,并且取得了许多重要进展:

1. 对32个寒武纪地层剖面(20个为本书实测剖面)研究的基础上,用板块构造观点进行地层区的划分,并完善和厘定了各分区、小区地层系统,新建岩石地层单位2个群(祖师庙群,孟川群)、12个组(庵沟口组,蔡子底组,鹿沟组,汪家店组,叶芳沟组,曹家湾组,徐沟组,盛湾组,构皮湾组,火石湾组,山坪土组,二道桥组),对尚可保留的地层名称则尽可能补充资料,使其达到一个正式地层单位的要求;在化石丰富的地区和层位建立了20个三叶虫组合带和带(即延限带)。

2. 在过去未发现或极少发现化石的地区和层位找到了大量三叶虫化石,如洛南鹿沟上楼村组($\in_{2sl}$),万源高桥沟八卦庙组($\in_{2b}$),紫阳六河黑水河群($\in_{3hs}$),浙川秀子沟冯家凹组($\in_{1-2f}$),习家店组($\in_{2x}$),徐沟组($\in_{3x}$),盛湾组($\in_3-O_{1s}$),商南岳家坪叶芳沟组($\in_{2y}$)等,共计81属及亚属,161种、亚种及未定、不定种,建立了2个新科,12个新属(亚属)和71个新种,为地层时代的确定和对比提供了有力证据。

3. 在重点剖面岩相研究基础上编制了7幅岩相古地理略图,显示了古环境的发展、演变。明确论证了中、南秦岭及大巴山区基本为大陆棚环境,并可能存在一个火山喷发带;黑色岩系为外陆棚深盆环境的产物,具滞留非补偿海盆性质,实际也为多金属元素的存在提供了地质背景;指出区内巨厚硅质岩的物源可能与火山喷发有关,上升洋流次之。

4. 四川万源蒲家坝箭竹坝组($\in_{1j}$)的风暴岩序列;陕西紫阳六河八卦庙组($\in_{2b}$)的滑塌褶皱、流变纹理,黑水河群($\in_{3hs}$)的重力流(“颗粒流”,碎屑流,浊流层序等)等的发现和确定对古环境的判断提供了十分重要的证据。

5. 用地球化学方法为古环境研究提供了有价值的信息,如中、南秦岭盆地相对和绝对水深;浙川钒矿和均县蒿坪寒武纪海水盐度;火山岩与大陆边缘和大陆裂谷有关。

6. 寒武纪以商丹对接带为界,北部为中朝板块,南部为扬子板块。中朝板块南部陆缘区为双列岛弧结构,具主动大陆边缘性质;扬子板块北部陆缘区由南秦岭裂谷系、中秦岭隆起和中秦岭拗陷构成,具被动大陆边缘性质。构造性质的不同明显控制沉积相带分布和生物群分布。

7. 扬子板块在早寒武世筇竹寺期为强烈引张时期,造成地壳下沉和海水加深,早寒武世末期至晚寒武世地壳差异升降运动加剧,断裂活动加强,扬子大陆区和中秦岭(镇安—浙川分区)碳酸盐台地形成,代表一个连续海退阶段。与此相反,中朝板块大陆区从沧浪铺期开始海侵,持续到晚寒武世(华北大陆南缘分区除外,可能在晚寒武世地壳上升,海水变浅)。这些都反映两大板块在地壳演化上的差异。

参加“东秦岭—大巴山寒武纪地层及岩相古地理(附洞河群含矿性研究)”课题研究的工作者共有14名专业技术人员和30余名大、中专学生,历时4年(1985.5—1989.4)。其中和本书有关的:陕西洛南地区寒武纪地层、岩相和三叶虫研究主要由杨家驷完成,野外工作还有尚建国、张海清参加。河南淅川县附近寒武纪地层和三叶虫研究由杨家驷、阎国顺、尚建国完成,岩相工作由何明华承担。陕西商南岳家坪,湖北郧西孟川寒武纪地层及三叶虫研究由朱洪源完成。河南淅川秀子沟寒武纪地层、岩相和三叶虫研究主要由杨家驷、阎国顺、尚建国、张海清完成。湖北均县蒿坪寒武纪地层及三叶虫研究主要由杨家驷、尚建国完成,岩相研究由余素玉、何明华承担。陕西安康、石泉、镇坪和湖北白河地区寒武纪地层及岩相研究由苏南茂完成。紫阳瓦房沟二道桥寒武纪地层研究由李育敬完成。大巴山北坡寒武纪地层、岩相和三叶虫研究主要由杨家驷、刘桂涛和李育敬完成。

在1985—1989年工作中多次得到陕西地矿局区调队高级工程师马润华和工程师王振东无保留地提供信息、资料和建议;副教授茅绍智和讲师胡昌铭分别鉴定了疑源类和遗迹化石;副教授袁鄂荣鉴定部分岩石薄片,并对岩相古地理部分的最后成稿提供了宝贵意见;图件由中国地质大学(武汉)肖诗宇和何建华清绘;照片大部分由南京地质古生物研究所摄制,少数由中国地质大学(武汉)陈斌完成;全文最后由项礼文教授详细审阅,并提出许多宝贵意见,在此谨致深切的谢意。

目 录

第一章 绪言	(1)
第二章 地层分区特征	(4)
第一节 中朝大区 (I)	(4)
华北大陆区 (I ₁)	(4)
华北大陆南缘分区 (I ₁ ¹)	(4)
金堆城小区 (I ₁ ¹)	(4)
孤山村小区 (I ₁ ²)	(6)
华北南部陆缘区 (I ₂)	(11)
洛南—栾川分区 (I ₂ ¹)	(11)
二郎坪分区 (I ₂ ²)	(13)
丹凤分区 (I ₂ ³)	(13)
第二节 南方大区 (I)	(14)
扬子大陆区 (I ₁)	(14)
扬子北部陆缘区 (I ₂)	(14)
高滩—兵房街分区 (I ₂ ¹)	(14)
安康—平利分区 (I ₂ ²)	(32)
郧西—均县分区 (I ₂ ³)	(38)
镇安—浙川分区 (I ₂ ⁴)	(51)
第三节 三叶虫动物群分析	(59)
第三章 岩相古地理特征	(63)
第一节 寒武系主要岩石特征和成因	(63)
一、喷出岩	(63)
二、硅质岩	(65)
三、碳酸盐岩	(68)
四、泥质岩和砂岩	(74)
第二节 岩相古地理概貌	(74)
一、区内寒武纪海域性质	(74)
二、本区寒武纪沉积相类型及其特征	(74)
三、各沉积区岩相纵向演替	(79)
四、各期岩相古地理概貌	(87)
第三节 寒武纪古构造与沉积	(94)
第四章 三叶虫化石系统描述	(102)
三叶虫纲 Trilobita Walch, 1771	(102)
球接子目 Agnostida Kobayashi, 1935	(102)

球接子亚目	Agnostina Salter, 1864	(102)
棒球接子科	Clavagnostidae Howell, 1937	(102)
棒球接子亚科	Clavagnostinae Howell, 1937	(102)
棒球接子	Clavagnostus Howell, 1937	(102)
副棒球接子 (新亚属)	Clavagnostus (Paraclavagnostus) Yang et Liu (subgen. nov.)	(102)
盾球接子亚科	Aspidagnostinae Pokrovskaya, 1960	(103)
盾球接子	Aspidagnostus Whitehouse, 1936	(103)
球接子科	Agnostidae McCoy, 1849	(105)
褶纹球接子亚科	Ptychagnostinae Kobayashi, 1939	(105)
三分球接子	Triplagnostus Howell, 1935	(105)
褶纹球接子	Ptychagnostus Jaekel, 1909	(105)
光尾球接子	Lejopyge Hawle et Corda, 1847	(106)
角球接子	Goniagnostus Howell, 1935	(107)
方球接子亚科	Quadragnostinae Howell, 1935	(107)
胸针形球接子	Peronopsis Hawle et Corda, 1847	(107)
关节球接子亚属	Peronopsis (Armagnostus) Howell, 1937	(109)
隐球接子亚科	Hypagnostinae Ivshin, 1953	(110)
小切割球接子	Tomagnostella Kobayashi, 1939	(110)
隐球接子	Hypagnostus Jaekel, 1909	(111)
瘤包球接子	Cotalagnostus Whitehouse, 1936	(114)
尖球接子	Acadagnostus Kobayashi, 1939	(114)
真球接子亚科	Euagnostinae Öpik, 1979	(115)
矛球接子	Doryagnostus Kobayashi, 1939	(115)
球接子亚科	Agnostinae McCoy, 1849	(115)
霜面球接子	Innitagnostus Öpik, 1967	(115)
双分球接子科	Diplagnostidae Whitehouse, 1936	(115)
双分球接子亚科	Diplagnostinae Whitehouse, 1936	(115)
双分球接子	Diplagnostus Jaekel, 1909	(116)
舌球接子	Linguagnostus Kobayashi, 1939	(117)
假胸针形球接子	Pseudoperonopsis Harrington, 1938	(118)
壳球接子科	Phalacromidae Hawle et Corda, 1847	(118)
豆球接子	Ciceragnostus Kobayashi, 1937	(118)
泡球接子	Phoidagnostus Whitehouse, 1936	(119)
颠倒球接子科 (新科)	Abagnostidae Yang et Liu (family nov.)	(119)
颠倒球接子 (新属)	Abagnostus Yang et Liu (gen. nov.)	(119)
莱德利基虫目	Redlichiida Richter, 1933	(120)
莱德利基虫亚目	Redlichiina Harrington, 1959	(120)
莱德利基虫超科	Redlichiacea Poulsen, 1927	(120)

莱德利基虫科	Redlichiidae Poulsen, 1927	(120)
莱德利基虫	<i>Redlichia</i> Cossmann, 1902	(120)
莱德利基虫亚属	<i>Redlichia</i> (<i>Redlichia</i>) Cossmann, 1902	(120)
椭圆头虫超科	Ellipsocephalacea Matthew, 1887	(121)
古油栉虫科	Palaeolenidae Hupé, 1953	(121)
大古油栉虫	<i>Megapalaeolenus</i> Chang, 1966	(122)
原油栉虫科	Protolenidae Richter et Richter, 1948	(122)
宜昌虫亚科	Ichangiinae Zhu, 1980	(122)
石坊虫	<i>Shifangia</i> Chien et Yao, 1974	(122)
奇异虫超科	Paradoxidacea Hawle et Corda, 1847	(122)
木耙虫科	Xystriduridae Öpik, 1975	(123)
木耙虫	<i>Xystridura</i> Whitehouse, 1936	(123)
竿棒头虫目	Corynexochida Kobayashi, 1935	(124)
竿棒头虫科	Corynexochidae Angelin, 1854	(124)
竿棒头虫	<i>Corynexochus</i> Angelin, 1854	(124)
似手尾虫科	Cheiruroididae Chang, 1963	(125)
似手尾虫	<i>Cheiruroides</i> Kobayashi, 1935	(125)
新似手尾虫亚属	<i>Cheiruroides</i> (<i>Neocheiruroides</i>) Yin, 1978	(125)
掘头虫科	Oryctocephalidae Beecher, 1897	(126)
张氏虫	<i>Changaspis</i> Lee, 1963	(126)
拟张氏虫	<i>Parachangaspis</i> Liu, 1982	(126)
叉尾虫科	Dorypygidae Kobayashi, 1935	(127)
叉尾虫	<i>Dorypyge</i> Dames, 1883	(127)
库廷虫	<i>Kootenia</i> Walcott, 1888	(128)
天祝虫亚属	<i>Kootenia</i> (<i>Tienzhuaia</i>) Chu, 1960	(130)
长扁虫科	Dolichometopidae Walcott, 1916	(131)
复州虫	<i>Fuchouia</i> Resser et Endo, 1935	(131)
副复州虫亚属	<i>Fuchouia</i> (<i>Parafuchouia</i>) Lu et Chien, 1974	(131)
长眼虫科	Zacanthoididae Swinnerton, 1915	(133)
小丹江虫 (新属)	<i>Danjiangella</i> Yang (gen. nov.)	(133)
褶颊虫目	Ptychopariida Swinnerton, 1915	(134)
褶颊虫亚目	Ptychopariina Richter, 1933	(134)
褶颊虫超科	Ptychopariacea Matthew, 1887	(134)
对沟虫科	Antagmidae Hupé, 1953	(134)
昆明盾壳虫	<i>Kunmingaspis</i> Chang, 1964	(134)
波尔森虫	<i>Poulsenia</i> Resser, 1936	(134)
拟围眼虫	<i>Paraperiomma</i> Zhou, 1974	(134)
粗缝虫	<i>Crassifimbria</i> Lochman, 1947	(135)
双边虫 (新属)	<i>Bilimbataia</i> Yang et Liu (gen. nov.)	(135)

褶颊虫科	<i>Ptychopariidae</i> Matthew, 1887	(136)
幕府山虫	<i>Mufushania</i> Lin, 1965	(136)
三角盾壳虫 (新属)	<i>Trigonaspis</i> Yang (gen. nov.)	(137)
小褶颊虫	<i>Ptychoparella</i> Poulsen, 1927	(138)
兴仁盾壳虫	<i>Xingrenaspis</i> Yuan et Zhou, 1980	(138)
拟美头虫	<i>Paramecephalus</i> Zhou et Yin, 1980	(139)
登封虫科	<i>Tengfengiidae</i> Chang, 1963	(139)
洛南头虫 (新属)	<i>Luonanocephalus</i> Yang (gen. nov.)	(139)
钝锥虫超科	<i>Conocoryphacea</i> Angelin, 1854	(140)
钝锥虫科	<i>Conocoryphidae</i> Angelin, 1854	(140)
全头虫	<i>Holocephalina</i> Salter, 1864	(140)
马朱姆虫超科	<i>Marjumiacea</i> Kobayashi, 1935	(141)
库司虫科	<i>Coosellidae</i> Palmer, 1954	(141)
库司虫	<i>Coosia</i> Walcott, 1911	(141)
油栉虫超科	<i>Olenacea</i> Burmeister, 1843	(142)
革纸虫科	<i>Papyriaspidae</i> Whitehouse, 1939	(142)
平壤虫	<i>Pianaspis</i> Saito et Sakakura, 1936	(142)
沟肋虫超科	<i>Solenopleuracea</i> Angelin, 1854	(144)
沟肋虫科	<i>Solenopleuridae</i> Angelin, 1854	(144)
沟颊虫	<i>Solenoparia</i> Kobayashi, 1935	(144)
互助虫	<i>Huzhuia</i> Chu, 1965	(145)
鄂尔多斯虫科	<i>Ordosiidae</i> Lu, 1954	(145)
万山虫	<i>Wanshania</i> Rong et Yang (MS), 1977	(145)
野营虫科	<i>Agraulidae</i> Raymond, 1913	(146)
野营虫	<i>Agraulos</i> Hawle et Corda, 1847	(146)
小奇蒂特儿虫	<i>Chittidilla</i> King, 1941	(146)
井上虫科	<i>Inouyiidae</i> Chang, 1963	(147)
小凤凰虫	<i>Fenghuangella</i> Yang (MS), 1977	(147)
武安虫	<i>Wuania</i> Chang, 1963	(147)
井上虫	<i>Inouyia</i> Walcott, 1911	(147)
锥头虫科 (新科)	<i>Conicephalidae</i> Yang (family nov.)	(148)
锥头虫 (新属)	<i>Conicephalus</i> Yang (gen. nov.)	(148)
李三虫科	<i>Lisaniidae</i> Chang, 1963	(149)
青地虫	<i>Aojia</i> Resser et Endo, 1937	(149)
始盛氏虫	<i>Eoshengia</i> Yang (MS), 1977	(149)
盛氏虫	<i>Shengia</i> Hsiang, 1963	(153)
后李三虫	<i>Metalisania</i> Ju, 1983	(153)
大竹虫 (新属)	<i>Dazhuia</i> Yang et Liu (gen. nov.)	(154)
浙川虫 (新属)	<i>Xichuania</i> Yan (gen. nov.)	(154)

怪异虫	<i>Extrania</i> Qian, 1983	(155)
方形盾壳虫 (新属)	<i>Quandraspis</i> Yang (gen. nov.)	(156)
无肩虫超科	Anomocaracea Poulsen, 1927	(156)
无肩虫科	Anomocaridae Poulsen, 1927	(156)
秦岭虫 (新属)	<i>Qinlingia</i> Yan (gen. nov.)	(156)
原附栉虫科	Proasaphiscidae Chang, 1963	(159)
斯氏盾壳虫	<i>Szeaspis</i> Chang, 1959	(159)
小东北虫	<i>Manchuriella</i> Resser et Endo, 1937	(159)
附栉虫超科	Asaphiscacea Raymond, 1924	(159)
小无肩虫科	Anomocarellidae Hupé, 1953	(159)
小无肩虫	<i>Anomocarella</i> Walcott, 1905	(159)
拟小无肩虫	<i>Paranomocarella</i> Yang (MS), 1977	(161)
光滑北山虫	<i>Liopeishania</i> Chang, 1963	(162)
小平凡虫	<i>Plebiellus</i> Wu et Liu, 1980	(163)
河南虫	<i>Honania</i> Lee, 1965	(164)
磨盘虫科	Mapaniidae Chang, 1963	(164)
磨盘虫	<i>Mapania</i> Resser et Endo, 1937	(164)
副磨盘虫 (新属)	<i>Paramapania</i> Yang (gen. nov.)	(164)
光盖虫超科	Leiostegiacea Bradley, 1925	(165)
光盖虫科	Leiostegiidae Bradley, 1925	(165)
小庄氏虫	<i>Chuangiella</i> Kobayashi, 1935	(165)
德氏虫超科	Damesellacea Kobayashi, 1935	(166)
德氏虫科	Damesellidae Kobayashi, 1935	(166)
拟德氏盾甲虫	<i>Paradamesops</i> Yang, 1974	(166)
鲍氏虫	<i>Bergeronites</i> Kuo, 1965	(167)
类古裔虫亚属	<i>Bergeronites</i> (<i>Palaeadoles</i>) Öpik, 1967	(167)
蒿里山虫科	Kaolishaniidae Kobayashi, 1935	(167)
满苏氏虫	<i>Mansuyia</i> Sun, 1924	(167)
冠发虫超科	Komaspidacea Kobayashi, 1935	(168)
爱汶虫科	Elviniidae Kobayashi, 1935	(168)
拟马拉德虫	<i>Maladioides</i> Kobayashi, 1933	(168)
栉虫亚目	Asaphina Salter, 1864	(168)
刺尾虫超科	Ceratopygacea Linnarsson, 1869	(168)
刺尾虫科	Ceratopygidae Linnarsson, 1869	(168)
原刺尾虫	<i>Proceratopyge</i> Wallerius, 1895	(168)
分类单位不定	unit uncertain	(169)
主要参考文献		(173)
图版说明及图版		(179)

图、表总目录

图 1 东秦岭—大巴山地区寒武系露头分布及地层分区图	(2)
图 2 研究区主要地名及剖面位置图	(3)
图 3 洛南庵沟口下寒武统庵沟口组剖面图	(7)
图 4 洛南沙河韩村下寒武统庵沟口组剖面图	(8)
图 5 洛南鹿沟中、上寒武统剖面图	(10)
图 6 紫阳瓦庙下寒武统剖面图	(16)
图 7 紫阳毛坝关下寒武统剖面图	(18)
图 8 万源蒲家坝、庙子坝、高桥沟下、中寒武统剖面图	(20)
图 9 紫阳六河上寒武统黑水河群剖面图	(23)
图 10 紫阳瓦房沟二道桥组第一段 ($\epsilon_2 - \text{Oe}'$) 剖面图	(34)
图 11 浙川盛湾秀子沟寒武系剖面图	(40)
图 12 郧西孟川寒武系剖面图	(49)
图 13 浙川脑子寨下寒武统 (中) 和纸房沟上寒武统蜈蚣丫组 (上) 剖面图	(53)
图 14 商南岳家坪下、中寒武统剖面图	(54)
图 15 东秦岭—大巴山中寒武世三叶虫地理分区图	(60)
图 16 中秦岭台地及其南坡三叶虫群落组分直方图	(62)
图 17 东秦岭—大巴山寒武系喷出岩分布图	(64)
图 18 $(\text{FeO} + \text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{TiO}_2) - \text{Al}_2\text{O}_3 - \text{MgO}$ 图解 (阳离子投点)	(65)
图 19 东秦岭—大巴山寒武系硅质岩等厚图	(66)
图 20 几种不同类型的碳酸盐中的碳氧同位素分布	(72)
图 21 半自形白云石中的“雾心”构造 ($\times 40$)	(74)
图 22 东秦岭—大巴山寒武纪古海域沉积环境综合模式图	(75)
图 23 滞留灰质砾岩呈团窝状分布, 冲蚀底面呈深坑状、箱状 ($1:30$)	(78)
图 24 滞留灰质砾岩薄片素描 ($\times 20$)	(78)
图 25 简单丘状层理, 与其下的平行层理渐变过渡 ($\times 11$)	(79)
图 26 三期复合丘状层理 ($\times 11$)	(79)
图 27 四川南江沙滩寒武系岩相柱状图	(81)
图 28 四川万源蒲家坝、庙子坝、高桥沟至陕西紫阳六合寒武系岩相柱状图	(82)
图 29 陕西安康王家台寒武系岩相柱状图	(84)
图 30 河南浙川矾矿寒武系岩相柱状图	(84)
图 31 河南浙川秀子沟寒武系岩相柱状图	(85)
图 32 湖北均县蒿坪寒武系岩相柱状图	(85)
图 33 湖北郧西孟川寒武系岩相柱状图	(86)
图 34 蒿坪习家店组 (ϵ_{22}) 重力沉积层序示意图	(87)
图 35 陕西洛南庵沟口、鹿沟寒武系岩相柱状图	(87)
图 36 东秦岭—大巴山槐皮湾后期 $Z_6 - \epsilon_{19}^2$ (梅树村期) 岩相古地理略图	(88)
图 37 东秦岭—大巴山火石湾期 ϵ_{16} (筇竹寺早期) 岩相古地理略图	(90)
图 38 东秦岭—大巴山山坪上期 ϵ_{18} (筇竹寺晚期—沧浪铺早期) 岩相古地理略图	(91)
图 39 东秦岭—大巴山箭竹坝期 ϵ_{17} (沧浪铺晚期—龙王庙期) 岩相古地理略图	(92)

图 40	东秦岭—大巴山毛坝关期 ϵ_{2m} (毛庄期—徐庄期) 岩相古地理略图	(93)
图 41	东秦岭—大巴山八卦庙期 ϵ_{2b} (张夏期) 岩相古地理略图	(95)
图 42	东秦岭—大巴山晚寒武世岩相古地理略图	(96)
图 43	东秦岭—大巴山寒武纪构造分区图	(97)
图 44	东秦岭—大巴山早寒武世地层等厚图	(99)
图 45	东秦岭—大巴山中、晚寒武世地层等厚图	(100)
表 1	孤山村小区寒武系研究沿革	(7)
表 2	扬子北部陆缘区寒武系对比表	(15)
表 3	高滩—兵房街分区寒武系研究沿革	(15)
表 4	四川万源高桥沟中寒武统八卦庙组三叶虫分带及属种延限	(27)
表 5	研究区中寒武统三叶虫带对比表	(29)
表 6	安康—平利分区寒武系研究沿革	(33)
表 7	均县小区寒武系研究沿革	(39)
表 8	均县小区寒武纪三叶虫分布及化石带	(44)
表 9	中秦岭台地及其南坡寒武纪三叶虫群落时空变迁表	(61)
表 10	中、南秦岭早寒武世硅质岩微量元素含量表	(69)
表 11	研究区碳酸盐岩中 Sr/Ba 比值	(70)
表 12	中、南秦岭中寒武统碳酸盐岩微量元素含量表	(70)
表 13	均县蒿坪、浙川钒矿寒武系碳酸盐岩中的碳、氧同位素组成	(71)
表 14	上表换算后的碳、氧同位素值	(72)
表 15	根据 $\delta^{18}O$ 计算的研究区碳酸盐岩形成时的海水盐度 (‰)	(73)
表 16	微晶白云岩纹层的电子探针分析结果 (%)	(73)
表 17	细晶白云岩为主的纹层的电子探针分析结果 (%)	(73)
表 18	东秦岭—大巴山寒武纪沉积相类型总表	(75)
表 19	东秦岭—大巴山寒武纪沉积相 (相带) 分布	(80)

第一章 绪 言

研究区位于东经 $107^{\circ}55'$ — $111^{\circ}47'$ ，北纬 $31^{\circ}45'$ — $34^{\circ}19'$ 之间，东西长 360km，南北宽 280km，系秦岭山系东段和部分大巴山区，面积约 100 000km²。其北缘达陕西洛南，西缘达佛坪、石泉，南缘进入四川，东缘以河南浙川为界，因而大部在陕西境内。

研究区主体相当于秦岭褶皱系（任纪舜等，1980），或古秦岭海的两个大陆边缘区（王鸿祯等，1982），它们隶属中朝板块南部大陆边缘区和扬子板块北部大陆边缘区，两者以凤县—商丹对接带为界，前者呈双列岛弧结构，具主动大陆边缘性质；后者为被动大陆边缘，由南秦岭盆地和中秦岭微板块构成（杨家骥，1988，1989）。

寒武系和含寒武系的下古生界在区内广泛分布（图 1）。中、南秦岭东部及南部寒武系出露最广，地层划分较细，西部较零星，划分较粗略；北秦岭下古生界或可能含下古生界的露头较多，但由于缺少化石资料，寒武系未明确分出。扬子大陆区（传统扬子地台）北缘寒武系出露多，研究详细，本书仅涉及某些岩相问题；中朝大陆区（传统中朝地台或华北地台）南缘有少量寒武系，因洛南洛河两岸至石门一带的寒武系曾有一些疑问，因而进行了较充分的讨论。虽然我们测制了近 30 条剖面，由于篇幅所限仅描述了 16 条，余者在地层横向变化和岩相古地理研究中适当引用。

秦岭地区是我国重要矿产基地，南秦岭寒武系黑色岩系为重要成矿远景层位；如钒、铀、磷、金、钼、铜等元素都有一定异常，重晶石、绿松石和石煤等也有一定经济价值。

研究区的地名及剖面位置见图 2。

过去对岩石地层单位的运用较混乱，本书力求严格按照《中国地层指南及中国地层指南说明书》（全国地层委员会，1982）所提出的原则、概念来厘定原有地层系统。

秦巴地区因交通不便，穿越条件差，过去的地层工作精度不高，地层单位划分往往较粗。为此，我们力求在一大套岩性相似的地层中寻找变化规律，作出进一步划分或说明。“组”间界面力求清晰，但不能苛求。为适应不同比例尺填图的要求和过去的习惯，在详细划分一个原有地层单位时，仍保留原有地层单位名称、范围，但要调整其等级，如原有“鲁家坪组”改作“鲁家坪群”。

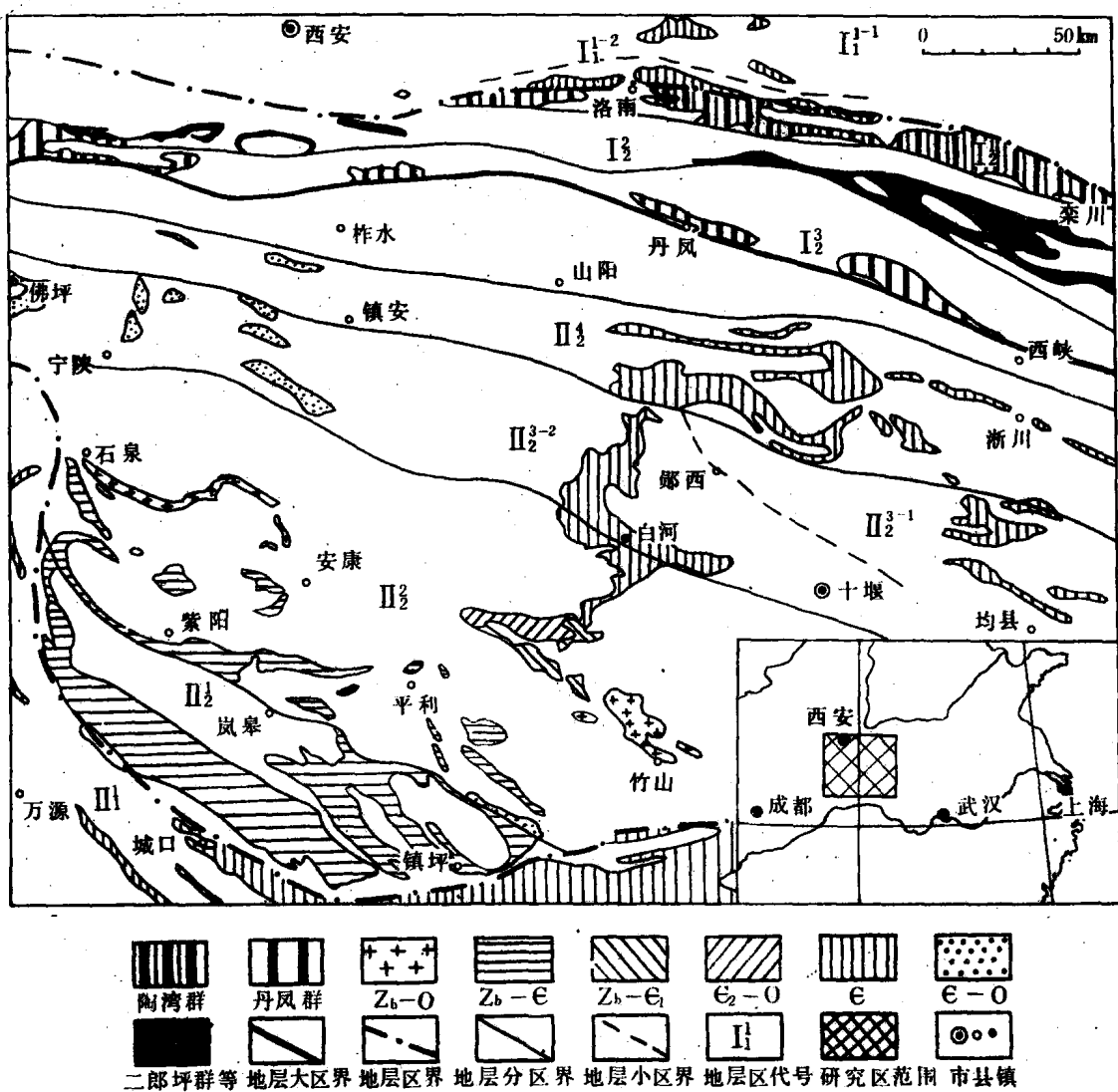


图1 东秦岭一大巴山地区寒武系露头分布及地层分区图

I—中朝大区 I₁—华北大区 I₂—华北大南缘分区 (I₁¹⁻¹—金堆城小区, I₁¹⁻²—孤山村小区); I₂—华北南部陆缘区; I₂¹—洛南—栾川分区, I₂²—二郎坪分区, I₂³—丹凤分区
 II—南方大区 II₁—扬子大陆区; II₁—川黔鄂分区; II₂—扬子北部陆缘区; II₂¹—高滩—兵房街分区, II₂²—安康—平利分区, II₂³—郧西—均县分区 (II₂³⁻¹—均县小区, II₂³⁻²—郧西小区), II₂⁴—镇安—浙川分区

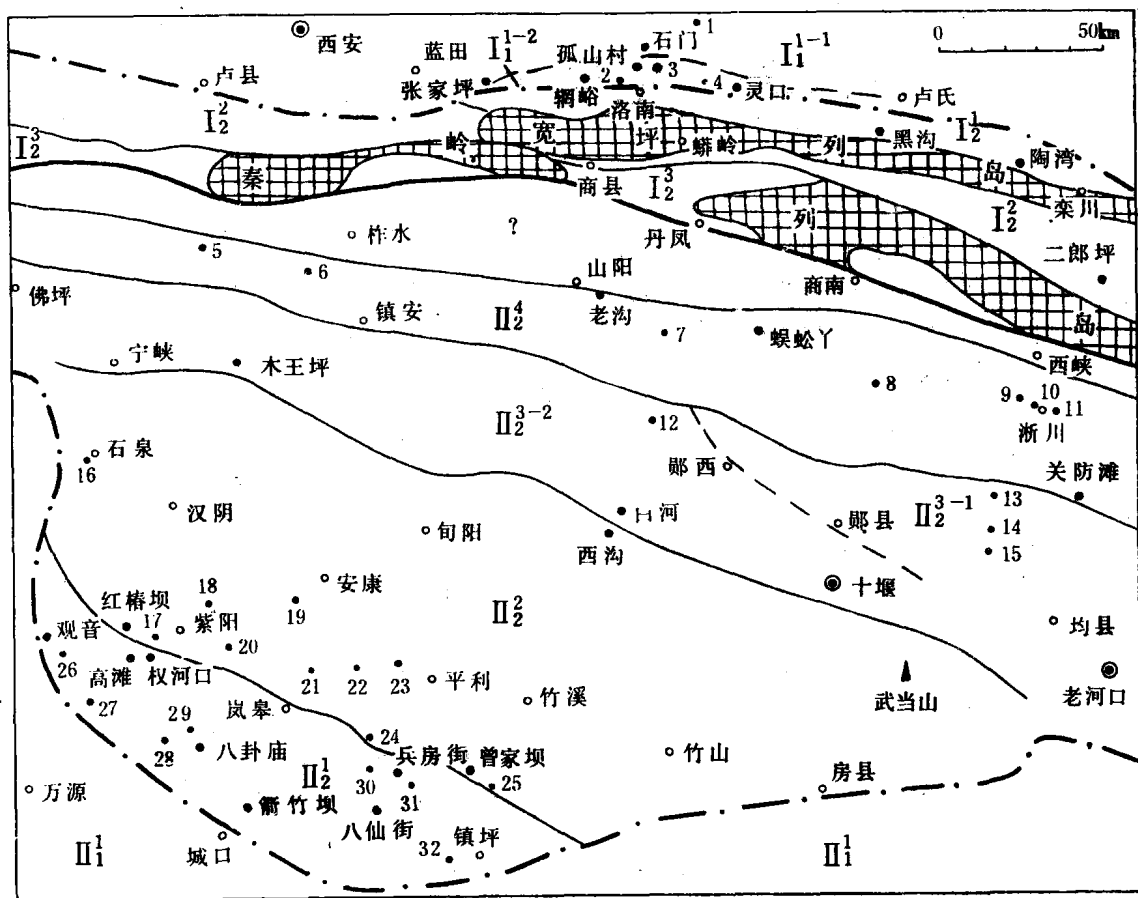


图2 研究区主要地名及剖面位置图

1—洛南桑坪；2—洛南鹿沟；3—洛南鹿沟口；4—洛南韩村；5—宁陕东江口；6—镇安蔡家庄；7—山阳中村；8—商南岳家坪；9—浙川纸房沟；10—浙川钒矿；11—浙川脑子寨；12—郧西孟川；13—浙川秀子沟；14—均县冯家凹；15—均县蒿坪；16—石泉水电站；17—紫阳二道桥；18—安康洪山寺；19—安康王家台；20—岚皋民主坝—大道河；21—安康东香；22—平利七里峡；23—平利金岭；24—岚皋芳流；25—镇坪牛头店；26—紫阳瓦庙；27—紫阳毛坝关；28—万源蒲家坝；29—紫阳六河；30—平利水田坝—后坪；31—平利龙门桥；32—镇坪大雄溪。编号2—4，8—17，19，25—29，32为本书实测剖面，其余引自《陕西的寒武系》（陕西省地矿局区调队，1987，内刊）

第二章 地层分区特征

本书地层分区按四级标准划分,即“大区”,“区”,“分区”和“小区”。“大区”相当一个板块范围;“区”以地壳的稳定性为标准,可分为稳定、活动和过渡型沉积;“分区”代表一个大的沉积相带,它具有相似的地层、古生物群和地壳运动特征;有的可根据一些更细微变化分出“小区”。

第一节 中朝大区 (I)

中朝大区的范围与中朝板块范围一致,它与南方大区在动物群、古地理古气候、地壳运动性质等方面有明显差异(杨家骏,1987,1988a、b)。它与南方大区以商丹对接带(杨家骏,1988a)为界。

华北大陆区 (I₁)

为中朝板块大陆壳区域(即中朝地台区范围),处于图区北缘,与中朝板块南部陆缘区(即北秦岭地槽)在洛南至栾川一线相邻,研究区北缘仅属华北大陆南缘分区。

华北大陆南缘分区 (I₁¹)

该分区西起阿拉善古陆南缘,经鄂尔多斯古陆西侧、南侧,向东达安徽淮南一带。研究区处于分区中段,寒武系出露不多,主要分布在陕南金堆城、孤山村一带。以滨浅海沉积为特征,既有碳酸盐岩,又有砂页岩,具有较丰富的小壳动物化石和不多的三叶虫化石,地层厚度约1000余米,代表自早寒武世沧浪铺期至晚寒武世沉积。由于海水深度不同,引起岩性和岩相上的差异,据此可分为2个地层小区,即金堆城小区(I₁¹¹)和孤山村小区(I₁¹²)。

金堆城小区 (I₁¹¹)

寒武系仅出露在洛南金堆城一带,由于断裂发育,化石不太丰富,因而缺少详细的古生物地层研究。本书的划分主要参考了陕西省区域地层表编写组(1983)对寒武系划分方案,并作适当修改(见下表)。

1. 辛集组 (E_{1x}) 辛集组原名“辛集含磷组”,为河南省地质局地质科学研究所1962年创建,命名地点在鲁山辛集,岩性为紫红色、深灰色含磷石英砂岩,含磷白云岩,结核状磷块岩,含磷砂砾岩,厚2.9—78.62m,产三叶虫 *Bergeroniellus*, *Hsüaspis* (裴放,1985;刘印环,1986) 和大量小壳化石。上述三叶虫属 *Protolenidae* 科,据张文堂等(1979)认为该科三叶虫在我国沧浪铺早期极繁盛,因而将辛集组底界与沧浪铺期 *Drepanuroides* 带底界

对比,据项礼文教授函告在辛集组与 *Hsüaspis* 共生的还有真正 *Redlichia* 的活动类,而 *Redlichia* 的最低层位是 *Drepanuroides* 带,这进一步支持了张文堂等的结论。因而沧浪铺期 *Drepanuroides* 带之始应是华北大陆区南缘开始海侵时间。裴放(1986)认为辛集组小壳动物化石“组合特点与早寒武世初期古老动物群面貌根本不同,明显属于早寒武世中晚期的动物群”,这一结论与张文堂等的意见也较吻合。小区内辛集组与上述特征一致。

2. “朱砂碯组”(E_{1z}) 为冯景兰、张伯声^①所建,命名地点在河南平顶山区南部姚孟寨之南朱砂碯附近,可分为上、下两部,下部为条纹状白云岩,杂色角砾白云岩,含燧石团块白云岩、白云质灰岩,灰岩等,底部产小壳动物化石,上部为豹皮状灰岩,产三叶虫 *Redlichia* sp.,总厚度小于 10m 至 310m。本小区朱砂碯组与之有明显不同:1) 陆源石英砂含量极大,形成不少石英细砂岩和石英砂岩;2) 上部无豹皮状灰岩;3) 未见任何化石。如洛南北沟为紫红、灰色白云质灰岩,含砂质或泥质白云质灰岩,下部夹大量砂岩,厚 62m (孟家沟厚度可达 170m) (据陕西省区域地层表编写组,1983)。

陕西省区域地层表 编写组 1983		本 书	
上寒武统	凤山组 E _{1f}	上寒武统	土坝组 E _{1t}
	长山组 E _{1c}		
	崆山组 E _{1g}		“崆山组” E _{1g}
中寒武统	张夏组 E _{2z}	中寒武统	张夏组 E _{2z}
	徐庄组 E _{2x}		“徐庄组” E _{2x}
	毛庄组 E _{2m}		“毛庄组” E _{2m}
下寒武统	馒头组 E _{1m}	下寒武统	“馒头组” E _{1m}
	昌平组 E _{1c}		“朱砂碯组” E _{1z}
	辛集组 E _{1s}		辛集组 E _{1s}

3. “馒头组”(E_{1m}) 以泥质条带灰岩或层纹状灰岩,白云岩为主,易于与含砂白云岩或白云质灰岩的朱砂碯组顶部地层区分。由于不夹紫色、杂色页岩,只能用带引号的馒头组称之。

4. “毛庄组”(E_{2m}) 下部为灰绿色钙质砂岩,含钙质粉砂质板岩夹灰色泥灰岩与下伏“馒头组”易区分;中部以黄色泥质条带砂质灰岩为主;上部以紫红色夹灰色粉砂质板岩为特征。与山东张夏毛庄组层型剖面差异有两点:1) 中、下部地层灰绿色代替紫红色;2) 下部砂岩代替页岩,因而用“毛庄组”。由于两者三叶虫化石一致,可认为它们是同时代产物。

5. “徐庄组”(E_{2x}) 以灰绿色砂岩、板岩夹少量灰岩为特点,产三叶虫 *Sunaspis*, *Honaspis*, *Proasaphiscus*, *Metagraulos*, *Inouyops* 等,厚度大于 100m,和下伏“毛庄组”顶部紫红色板岩明显不同。与山东张夏徐庄组层型剖面的区别显著:1) 砂岩、粉砂岩和砂质板岩代替页岩,显示碎屑物粒度加大;2) 灰绿色代替紫红色;3) 底部缺少极特征的具斜层理鲕状灰岩层。

6. 张夏组(E_{2z}) 小区内张夏组中、下部为灰、深灰色鲕状灰岩夹灰岩,泥灰岩及少量白云岩和板岩;上部为青灰色中厚层灰岩夹少量结晶白云岩、鲕状灰岩、竹叶状灰岩,产三叶虫 *Manchuriella*, *Peishania* 等,厚约 345m,岩性与山东张夏层型剖面特征一致。

7. “崆山组”(E_{1g}) 中下部为薄层泥质白云岩与中厚层细晶白云岩互层,上部为中厚层泥质白云岩,厚约 232m,据王振东面告陕西区调队在其下部层位中获得三叶虫 *Black-*

^① 在 1950 年河南地质调查所临时简报第 16 号内。后又见于《豫西地质矿产调查报告》(1952 年,河南省人民政府工业厅印行)