

秦岭显生宙 古海盆沉积 和演化史

李晋僧 曹宣铎 杨家禄 等 著

(北京)

2

地质出版社

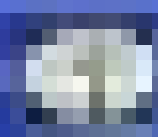


東の星生宣

古海盆沉積

和進化史

中世地質学館蔵書



P 535.2/003

- 079222

地质矿产部“七五”重点攻关科研项目——

秦巴地区重大基础地质问题及主要矿产成矿规律的研究

秦岭显生宙古海盆沉积 和 演 化 史

53/22/02

李晋僧 曹宣铎 杨家禄 殷鸿福 等著
杨逢清 张瑞林 胡云绪 赖旭龙

地质出版社

(京)新登字085号

内 容 简 介

本书以地层学研究为主体,运用多学科综合研究,对区内从寒武至三叠各纪的地层、古生物、岩相古地理、矿产等进行了全面、系统的研究和总结,并运用板块构造理论分析和论述了秦岭显生宙古海盆由早期大陆边缘、中期陆块对接后又产生陆内裂陷海盆、后期古海盆消亡的整个演化过程。从沉积-构造学角度,对秦岭造山带的形成和演化,提出了新认识。

本书内容丰富、全面,资料可靠,图文并茂,附有各纪的地层区划图,岩相古地理图,地层划分对比表,主要化石带对比表。是研究和开发该区地质工作的重要参考资料。

秦岭显生宙古海盆沉积和演化史

李晋僧 曹宜铎 杨家禄 等著

责任编辑:舒志清

地质出版社

(北京和平里)

北京地质印刷厂印刷

(北京海淀区学院路29号)

新华书店总店科技发行所发行

开本: 787×1092¹/₁₆ 印张: 13.125 插页: 10 页 铜版图: 5 页 字数: 313000

1994年3月北京第一版·1994年3月北京第一次印刷

印数: 1→500 册 定价: 13.20 元

ISBN 7-116-01490-X/P·1209

序

地层古生物学是地质科学中重要的基础学科。回顾她的研究历史，当今所研究的任务已不再仅仅限于地层划分、对比，而已产生了一系列的分支内容。这些新领域、新理论、新方法的空前发展，显示出这一基础学科应用范围的迅速扩大和社会效益不断的提高。

但与国际上地层古生物的发展速度及与其它学科结合程度相比，我们还有不少差距。如何适应我国国民经济建设更高的要求，更好地服务于地质找矿，更大地发挥作用，仍需进一步深入思考，以利促进地层古生物学研究领域的进一步变革，跟上时代的要求。这种推动本学科发展的想法，在80年代中期已越来越多地引起我国地层古生物工作者的高度重视。

本书作者深深地认识到地层古生物学的出路，寄托于在为生产服务中找到自己的用武之地，寄托于在各学科渗透结合，共同推进地球科学发展中贡献自己的力量。本书的出版，也正是朝着这个方向努力变革的一个例证。

本书作者首先在了解当代地质科学发展动向的基础上，认识到板块构造学说的发展深刻的影响着地球科学的各个分支学科，地层古生物学也不例外，他们借助板块构造理论的活力，连系秦巴实际，紧密围绕中外地质学家所注目的《秦岭造山带形成与演化》这个热点，作为探索这门学科发展的目标。其成果是可喜的。他们以地层古生物学为基础，加强了沉积学、岩相古地理和构造古地理的综合研究，在这一条主线中，侧重地层沉积环境、地层沉积类型、沉积特征以及形成时的大地构造背景研究，从沉积和构造相结合的研究方法，探讨秦岭造山带的形成与演化。研究工作中，体现了地层学-沉积学-大地构造之间的内在联系，更客观地反映了地壳演化的规律，并为推动地层古生物这门学科的发展，开拓该学科研究途径提供了新的方向。

本书作者运用板块构造的观点，指导本书所涉及的各个研究领域，把地层分区、古生物区系演变，沉积类型特点以及岩相古地理再造密切地与板块构造相连系，并注意到古地磁、火山作用、变质作用以及地球化学等方面研究成果的应用，将其认识联系为统一整体；在新理论、新思路的指导下，作者提出了秦岭显生宙古海盆沉积-构造演化所经历的四个阶段，详述了各阶段的沉积特征、古生物、古地理面貌、古构造格局及其沉积-构造演化的模式，在这四个阶段中，地层古生物学的价值已远远超出地层划分和对比的作用，而是与其他学科密切相结合，走上探讨岩石圈构造演化的道路。

国际地球科学的迅速发展，将不断地推动着地层古生物学科的前进，祝愿我国的地层古生物工作者，努力奋进，取得更多的成果。

杨遵仪

目 录

序.....	杨遵仪
第一章 绪论.....	李晋僧 曹宣铎 (1)
第二章 寒武系.....	杨家禄 余素玉 朱洪源 (5)
第三章 奥陶系.....	李晋僧 胡云绪 赖才根 (30)
第四章 志留系.....	胡云绪 李晋僧 (50)
第五章 泥盆系.....	曹宣铎 张瑞林 肖劲东 (72)
第六章 石炭系.....	曹宣铎 张瑞林 胡云绪 (94)
第七章 二叠系.....	杨逢清 (121)
第八章 三叠系.....	殷鸿福 赖旭龙 杨逢清 (142)
第九章 秦岭古海盆显生宙沉积—构造演化史	
.....曹宣铎 李晋僧 杨家禄 殷鸿福 杨逢清 张瑞林 胡云绪 赖旭龙	(166)
第十章 含矿性、成矿环境及控矿因素.....	张瑞林 杨家禄 陈有年 (186)
参考文献.....	(200)
图版说明及图版.....	(203)

第一章 绪 论

秦巴地区处于我国腹地，位于华北地台与扬子地台之间，为我国南部与北部、东部与西部地质构造的过渡交汇处，又为华南和华北两大地层系统的分野地带，并蕴藏着丰富的矿产资源，因此引起中外地质学者极大的关注，是研究我国地质领域内的重点地区之一。

近年来，围绕秦岭造山带岩石圈的组成、结构及其演化这一重大议题，又进入了一个新的研究时期，很多学者、专家根据本学科研究的特点，从不同的学术观点，探讨了秦岭造山带的演化史。这些观点大致可分为二种：一种是陆间裂谷的观点，它认为南、北两大板块在元古宙晚期，对接形成统一的陆壳基底。在早古生代初开始，由于大规模的张裂作用，裂谷开始裂陷，中三叠世再度结合。而另一种观点则为碰撞对接观点，即扬子板块和华北板块原是两个分离的大陆，其间为大洋相隔，大洋两侧发育了两个大陆边缘。后一观点对于大陆拼合的时间，又有两种不同的看法，一种认为奥陶纪晚期秦岭洋闭合，志留纪一早泥盆世两大陆碰撞；另一种则认为中三叠世晚期碰撞，古大洋消失。本书同意前一种看法。

本书以地层学研究为主体，注意多学科相互渗透的研究方法，结合沉积学、岩相古地理、古构造、古地磁等学科的综合性研究成果，运用活动论的观点，全面系统地研究和总结了区内地层、古生物、岩相古地理、层状矿产等方面的资料，并围绕秦岭造山带的形成和演化，从沉积-构造学的角度进行了探讨，提出了显生宙构造演化的新认识。

本书共分10章。第2—8章以系为单元进行论述，第9章为沉积-构造演化史，第10章为矿产部分。每个系的研究内容，皆包括地层区划、岩石地层、生物地层及岩相古地理等四个部分。地层分区的原则、古生物区系的演变以及岩相古地理再造都与板块构造密切联系，这是本书的一个新特征，也是从事地层古生物学科研究领域的一个突破。

地层分区是区域地层学和沉积学研究的高度概括，其作用正如王鸿祯教授（1978）指出的：在于正确反映区域地层发育的总体特征，以便概括各地质时期地层沉积类型的空间分布及其在时间上的发展变化。本书包括两种不同范畴的地层分区：一种是反映一个时期（纪）沉积特征的分区；另一种是反映显生宙期间区域地层发育总特征的分区。前者的划分准则主要是依据沉积类型、生物相和生物区系、层序与厚度特征、构造变动等四个方面，分区的划分基本与同一时期古地理、古构造分区相吻合。后一种分区，更多的强调构造活动与地层总体特征的制约关系；因此地层分区常常与区域构造分区一致。前一种具体分区将分别编排在各系分论中叙述，这里将着重说明秦岭及相邻地区显生宙地层分区的原则及分区概况。

众所周知，当代沉积盆地的分类方案都是根据盆地与板块边界背景的关系而制定的。不同类型的沉积盆地是板块构造不同演化阶段的产物；因此按板块构造大的演化阶段进行地层分区应该比较真实地反映了地层类型空间分布及其时间上的发展变化。在离散构造背景时，陆核及其大陆边缘大致相当于地层区，按其各具不同的构造活动性，可划分为不同的地层分区。而在会聚构造背景下，两个相邻的大陆边缘相互碰撞对接，但也可能会出

现“联而不合”的现象，其构造活动性、沉积特征差别仍然很大，在这种情况下，它们可以分别作为独立的地层区存在，并与陆核稳定区相区别。

基于上述认识，作者根据秦岭古海盆显生宙沉积-构造演化特点将秦岭显生宙地层分区划分为两个不同阶段：即显生宙早期（ $\epsilon-O$ ）离散构造背景阶段和显生宙中、晚期（ $S-T$ ）会聚构造背景阶段。

早期离散构造背景阶段（ $\epsilon-O$ ）：华北、扬子陆块的离散，其间为再生小洋盆所隔离，这一时期两个陆块分别相当于华北、扬子地层区，陆块的陆核及其大陆边缘分别构成华北、扬子地层区内的地层分区，其分区为（图1—1）。

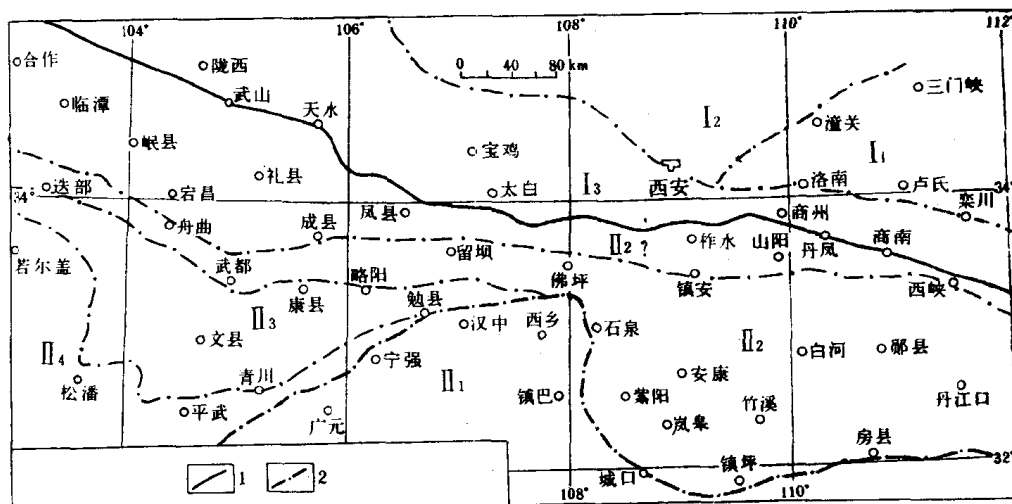


图 1—1 秦巴地区早古生代地层分区图

I—华北区：I₁—豫西分区，I₂—陕甘宁盆缘分区，I₃—北秦岭分区；II—扬子区：II₁—米仓山—大巴山分区，II₂—南秦岭分区；III—摩天岭分区，II₄—巴颜喀喇分区；1—地层区界线；2—地层分区界线

晚期会聚构造背景阶段（ $S-T$ ）：华北、扬子陆块的碰撞，扬子板块俯冲于华北板块之下。两个陆块的大陆边缘经过碰撞拼合，但华北大陆边缘位于俯冲带之上，岩浆活动、构造变动要比扬子大陆边缘强烈得多，形成以弧后前陆盆地、山前、山间盆地等活动型盆地。频繁的构造活动造成地层大量缺失和不整合，反映其构造基底处于高度活动的隆升状态。扬子大陆边缘虽经碰撞、拼贴，但岩浆活动和构造变动相对较弱，上叠的边缘前陆盆地和裂陷盆地内地层连续性良好，属于比较稳定的沉降区。两个大陆边缘的沉积特征及构造活动性所表现的差别是显著的，这种差别或许是“联而不合”构造背景的反应；同时也与稳定型的陆核沉积形成鲜明对照，因此，上述各区均可作为独立地层区存在。其地层分区可划分为（图1—2）。

地层划分、对比是本书所有研究问题的基础，根据多重地层划分的原则，本书完善和重新厘定了秦巴地区寒武纪—三叠纪各级地层区和自然单元内的地层系统，编制了每个系的划分、对比表；对岩石地层、生物地层及年代地层进行了讨论和对比，并建立了区内各时期重要化石门类的生物序列，探讨了生物区系的演变。

岩相古地理也是本书研究的内容之一，目前有关沉积相类型及沉积相模式的分类方案甚多，繁简不一，各具特色。秦岭是一个复杂的造山带，早期所形成的沉积体系，均为后期构造变动所破坏，出露残缺，面目皆非，古地理重建难度甚大。为了客观地反映各时期沉积类型及时间、空间的变化，参照了关士聪、刘宝珺、曾允孚诸教授的分类方案，结合

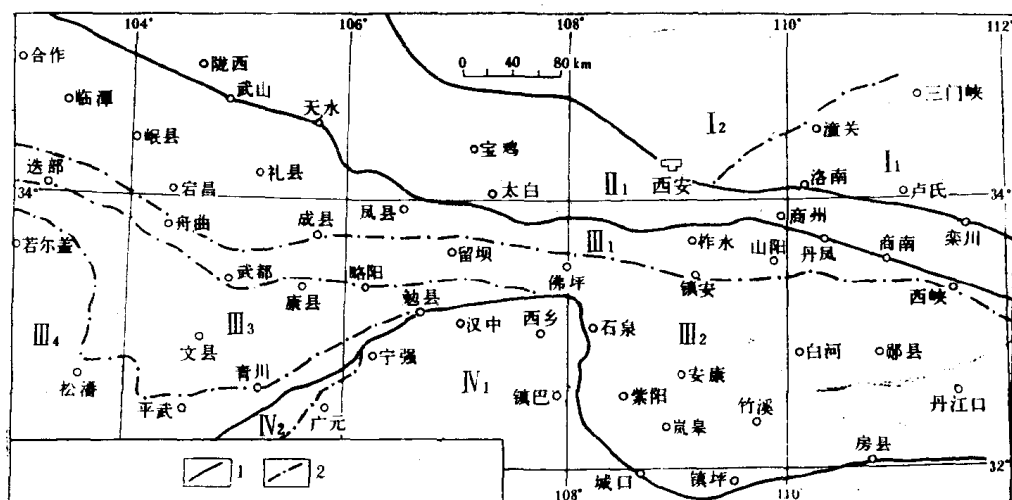


图 1—2 秦巴地区中、晚古生代及三叠纪地层分区图

I—华北区：I₁—豫西分区，I₂—陕甘宁盆缘分区；II—祁连-北秦岭区：II₁—北秦岭分区；III—巴颜喀喇-秦岭区：III₁—中秦岭分区，III₂—南秦岭分区，III₃—摩天岭分区，III₄—巴颜喀喇分区；IV—扬子区：IV₁—米仓山-大巴山分区，IV₂—龙门山分区；1—地层区界线；2—地层分区界线

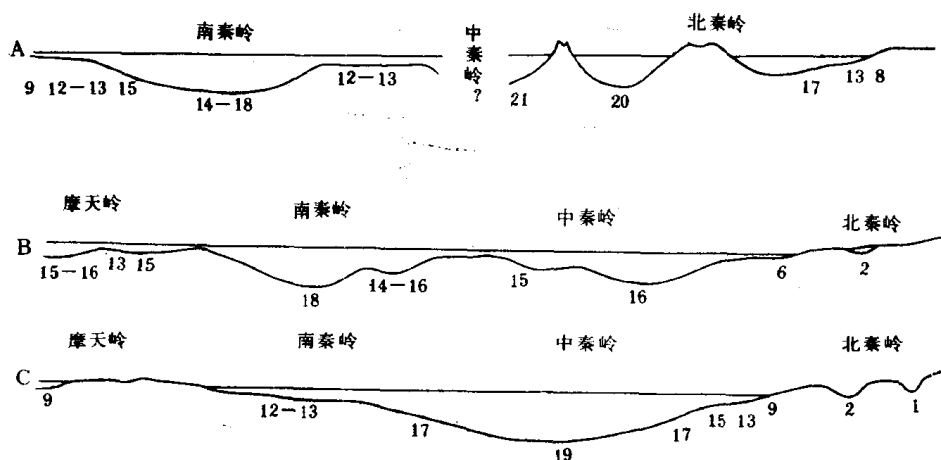


图 1—3 秦巴地区显生宙古海盆主要演化阶段沉积相模式图

A—东秦岭早古生代；B—西秦岭晚古生代早期；C—西秦岭晚古生代晚期—中生代早期
图中数字表示相带代号

本区实际情况，制定了一个适用于本区的沉积类型和沉积相模式方案（表1—1、图1—3）。

图1—3A示东秦岭早古生代早期沉积相模式；南秦岭早期为浅海盆地，晚期发展成浅海槽盆；中秦岭属典型台地相区，北缘可能存在一个业已消失的古秦岭洋；北秦岭由沟、弧、盆体系组成活动大陆边缘。图1—3B、C示西秦岭晚古生代早期和晚古生代晚期—中生代早期沉积相模式；反映了华北、扬子陆块拼合后，出现陆内浅海盆地或断陷海槽的沉积相模式。

本书的最后一章，对秦巴地区主要地层的含矿性和主要层控矿床进行了论述，提出了成矿多因素、多阶段的认识和找矿远景区，这部分的探讨，也推动了地层古生物这一基础

表 1—1 沉积环境及沉积相分类表

沉积环境		相 区	相 带	编号	沉 积 类 型 (组 合)			
陆 地		河流— 湖 泊	山麓坡积—洪积	1				
			河流—湖泊	2				
			湖滨三角洲	3				
			陆缘近海湖泊	4				
陆海过渡		陆地边缘	冲积扇—三角洲	5				
			滨海三角洲	6				
			三角洲	7				
海 洋	滨 海		潮 坪 海 湾 滨海沼泽 海 滩		8	泥坪 砂坪 泥砂混合坪		
					9			
					10			
					11			
	浅 海		台 地	局限台地	12	碳酸盐岩		
				、 开阔台地	13			
			斜 坡	台 盆		14	碳酸盐岩 泥质—碳酸盐岩 硅灰泥质岩 硅质泥质岩	
					15	砂泥岩 含炭泥岩 碳酸盐—碎屑岩 泥质—碳酸盐岩 硅质—碳酸盐岩 碳酸盐岩		
		陆 棚 边缘盆地			16	砂泥岩 含炭泥岩 炭硅质岩 泥质—碳酸盐岩 火山—碎屑岩		
					18			
		次—深海槽盆			19			
					20			
		岛弧盆地		弧后盆地	21	火山—碎屑岩		
				弧前盆地				

学科将为国民经济建设做出直接贡献。

上述阐明了本书的主要研究内容。本书是地矿部“七五”重点攻关项目《秦巴地区重大基础地质问题和主要矿产成矿规律研究》下属的第三个二级课题《秦巴地区寒武纪—三叠纪地层古生物及其主要地层含矿性研究》的成果进一步总结；该二级课题是在6个三级课题完成的基础上，1989年6月开始编写，于1991年4月由秦巴科研领导小组、地矿部西安地质矿产研究所共同组成评审领导小组进行了评审，评审委员会对二级课题成果给予了很好的评价，一致认为是一份优秀的科研报告；评审通过后，根据评审委员会所提的意见和建议，各章进行了认真的修改和补充（各章分工请见目录），最后全书由李晋僧、曹宜铎汇总定稿。

在本书编写过程中，得到了西安地质矿产研究所、中国地质大学、杨遵仪教授和秦巴科研领导小组项礼文研究员的支持、鼓励和关怀，在此全体作者表示诚挚的谢意。

第二章 寒 武 系

寒武系在区内分布广泛(图2—1),但多集中在东秦岭南部及大巴山区;北秦岭为含寒武系的下古生界;西秦岭(汉中、勉县以西)发现较少,多是近十年来取得的成果。特别是寒武系中黑色岩系赋含大量V、U、P、Au等元素引起世人瞩目。

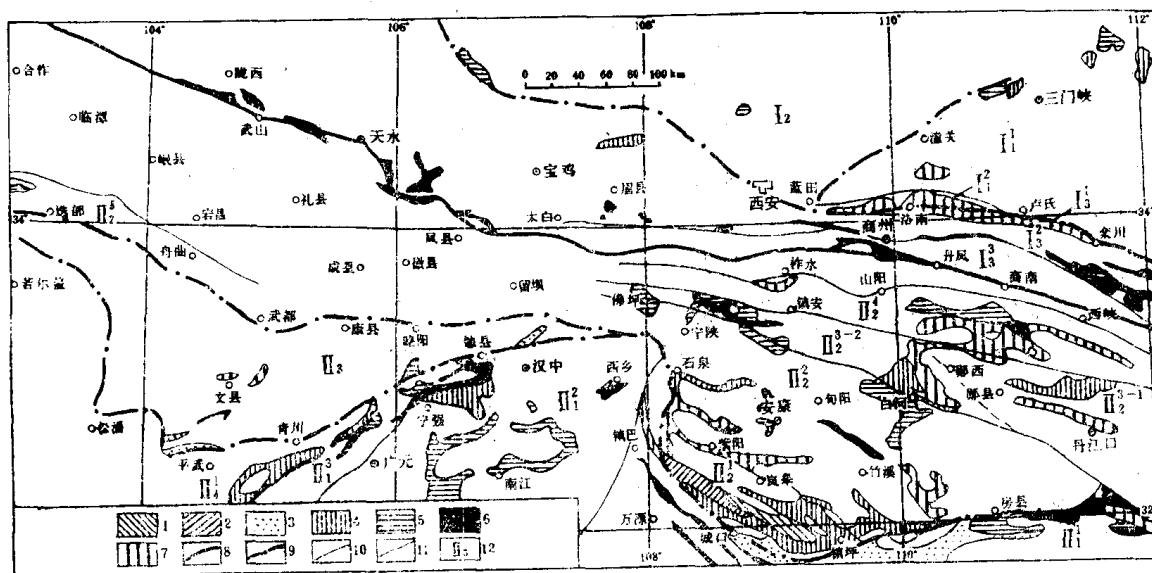


图 2—1 秦巴地区寒武纪地层区划图

I—华北区; I₁—豫西分区; I₁¹—金堆城小区; I₁²—孤山村小区; I₂—陕甘宁盆缘分区; I₃—北秦岭分区; I₃¹—洛南—栾川小区; I₃²—红花铺—二郎坪小区; I₃³—唐藏—丹凤小区; II—扬子区; II₁—米仓山—大巴山分区; II₁¹—大巴山小区; II₁²—米仓山小区; II₁³—龙门山小区; II₂—南秦岭分区; II₂¹—高滩—兵房街小区; II₂²—安康—平利小区; II₂³—郧西—均县小区; II₂⁴—镇安—浙川小区; II₂⁵—迭部小区; II₃—摩天岭分区; II₃¹—巴颜喀喇分区; II₃²—后龙门山小区
1—€₃; 2—€₂; 3—€₁; 4—€; 5—€—O; 6—Pz₁; 7—Z₂—€; 8—地层区界线; 9—地层分区界线; 10—地层小区界线; 11—相带界线; 12—地层分区符号

一、地层区划

研究区主体相当秦岭褶皱系(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,前者具主动大陆边缘性质;后者为被动大陆边缘(杨家禄, 1988, 1991)。

寒武纪地层分区采用四级,即“区”、“分区”、“小区”和“相带”。

寒武纪时期中朝板块和扬子板块是彼此不连接的孤立块体,各自在古地理位置、沉积物、生物、气候、地壳活动性质等诸方面不同,各自的大陆区为其周缘的陆缘区环绕[杨家禄、(在殷鸿福等内), 1988],两大板块以凤县—商丹对接带为界,这就构成了研究区内寒武纪两个一级“地层区”,即华北地层区和扬子地层区。

“地层分区”是以地壳的稳定性为区分标准,即所谓地台、地槽型沉积,或稳定、活动、过渡性沉积。按此原则华北地层区可分为豫西分区及陕甘宁盆缘分区(台区)和北秦岭分区(槽区),两者以蓝桥—灵口断裂带为界。这与传统的概念略有差异,后者以铁炉子—黑沟断裂带为界,实际上涉及对陶湾群时代和形成环境的认识。陶湾群从宝山沟组火山岩、三岔口组钙质砾岩(可能为浊流沉积)至风脉庙组的泥质和秋木沟组的碳酸盐沉积,显示从活动性较强向稳定性沉积的转化,其内部未见不整合,因而可视为一个完整地质阶段,它既不同于典型稳定型(地台型)沉积,又不同于典型活动型(地槽型)沉积,只能归入过渡型沉积。扬子地层区则以阳平关—勉县—城口—房县断裂带为界区分为稳定型的米仓山—大巴山分区和过渡型的南秦岭分区、摩天岭分区及巴颜喀喇分区。

地层分区的三级单元是“地层小区”,它代表一个大的沉积相带,具相似的地层、古生物群和地壳运动特征。地层相变在一定程度上模糊了“地层小区”间的界线,如安康—平利小区与高滩—兵房街小区的下寒武统差异在于:前者山坪上组已相变为火石湾组,两者以洪山寺—平利断裂为界;中上寒武统,前者为二道桥组第一段,以灰色粘板岩、钙板岩夹黑色炭质粘板岩、灰岩为主,偶夹火山岩(原岩),且小区北部火山岩加多,明显不同于后者,而后者以碳酸盐岩为主,无火山岩,两者以红椿坝—曾家坝断裂带为界。本文考虑中上寒武统的差异性更明显,所以把“地层小区”界线定在红椿坝—曾家坝断裂带。本文考虑中上寒武统的差异性更明显,所以把“地层小区”界线定在红椿坝—曾家坝断裂带。

地层分区的四级单元是“相带”,这仅是“地层小区”内岩相上的细微变化。

二、岩石地层

秦巴地区寒武系划分与对比概况如表2—1,本文着重厘定和补充过去研究较少的一些地区的寒武系,并作必要说明。

1. 孤山村小区可能存在下奥陶统

因动力变质作用强烈,寒武系皆变质成大理岩、千枚岩和片岩,甚至糜棱岩化,其原岩虽与华北大区主体部分相似,按岩石地层单位命名原则两者应取不同名称。本相带中寒武统之上曾统称辋峪组^①,据岩性可分为蔡子底组、鹿沟组和下奥陶统,与金堆城相带比较,前者相当崮山阶,鹿沟组相当长山阶和凤山阶。值得注意的是鹿沟组之上为千枚岩与白云石大理岩互层(洛南鹿沟)或薄层泥质白云石大理岩(洛南辋峪沟),原岩与金堆城相带的下奥陶统相当,遗憾的是目前尚无化石佐证。

2. 陶湾群的时代

“陶湾群”一名始于栾川幅1:20万地质图说明书(河南区调队,1965)。自70年代中期,陕西区调队又提出“南陶湾”和“北陶湾”的概念,前者已归入宽坪群,后者即现在公认的狭义陶湾群,它分布于蓝田、洛南、卢氏至淅川,东西长约200km,南北宽最大十余公里,并处于铁炉子—黑沟断裂带与蓝桥—灵口断裂带之间的断陷盆地;北邻中朝板块陆壳区,南接宽坪隆起。陶湾群可分为四组^②,自下而上为宝山沟组、三岔口组、风脉庙组和秋木沟组。宝山沟组主要为火山岩夹大理岩、石英岩及火山碎屑岩,厚度大于1000

① 陕西区调队,1965,洛南幅地质图(1:20万)说明书,并确定为上寒武统。

② 中国地质大学(武汉),1989,东秦岭—大巴山造山带构造演化。

m; 三岔口组由片理化白云岩、灰岩、含砾灰岩、千枚岩夹变质砂岩组成, 其顶部含砾白云石化细—微晶灰岩中产三叶虫、海百合碎片(洛南庙湾水库), 厚度大于611m; 凤脉庙组由绢云炭质千枚岩夹白云母绿泥石千枚状变质粉砂岩组成, 厚度大于100m; 秋木沟组下部为片理化砂质大理岩与绢云绿泥石片岩、板岩, 厚570m, 上部为大理岩, 厚度大于360m。目前对其时代的认识分歧较大, 将其归入早元古代至志留纪之间的不同时代的都有。为此, 我们应当应用已取得的古生物、岩相、构造、构造古地理和同位素绝对年龄资料进行综合分析, 提出一个较合理的方案。

(1) 古生物资料: 胡德祥、黄思骥(1987)在栾川陶湾北沟和鱼库沟三岔口组含砾二云母砂屑灰岩和含细砾中—细砂质泥灰岩中发现三叶虫、古介形虫碎屑, 三叶虫刺及藻类。中国地质大学(武汉)(1989)在洛南腰市北庙湾水库于三岔口组顶部含砾白云石化细—微晶灰岩中又获得三叶虫、海百合碎片。因此, 三岔口组至少有一部分应视作早古生代沉积。

(2) 同位素绝对年龄资料: 王振东、单振刚(1983)列举洛南和栾川侵入三岔口组岩体的绝对年龄值为570Ma、571Ma(K-Ar法)。胡德祥、黄思骥(1987)列出陶湾群同位素地质年龄为547Ma、456Ma、468Ma三个数据, 张宗清等^①, 测定洛南页山河罗村陶湾群钙质绢云母片岩Rb-Sr年龄为569Ma。上述数值大致反映陶湾群年龄上限为456—571Ma, 即晚奥陶世至早寒武世。其下限则可能早于寒武纪, 张宗清等测定栾川大红口的栾川群大红口组(位于陶湾群三岔口组之下, 其间为鱼库组相隔)粗面质火山岩的Rb-Sr法年龄值为602Ma, 并认为该数值可能代表陶湾群年龄下限。

(3) 接触关系: 张维吉(1984)和王宗起^②认为陶湾群不整合在寒武系之上, 因而认为陶湾群为奥陶—志留系或奥陶系。也有不少人认为其间为断层接触。笔者认为后者可能性较大, 其一, 陶湾群仅分布在孤山村向斜之南与不同层位的寒武系接触, 有的有明显断层痕迹, 有的不明显。其二, 孤山村向斜核部上寒武统和下奥陶统(见本文)之上并无陶湾群存在。由此可见陶湾群与孤山村相带寒武系无共存和叠覆现象。因而, 可能是不同地区的产物。

(4) 寒武纪构造古地理格架: 中朝板块陆壳结晶基底在早元古代形成后其南缘尚处于稳定与活动的矛盾中发展, 总的特点是稳定陆壳不断向南扩展, 与此相应的是古地形是北高南低, 寒武纪时又继承了这种特点; 沧浪铺期开始, 自南向北的海侵是有充分古生物和岩相资料的, 特别是沿海侵线整个华北南缘存在一条含磷碎屑岩带、长达近2000km, 其南侧理应有广阔海域提供磷质来源和较深的水体, 因而在宽坪隆起之北似应存在一个水体较深的海盆, 而陶湾群作为这一盆地形成的产物是较为合理的解释。

(5) 岩性类比: 华北南缘从罗圈组至下奥陶统大致分为4套岩性: 第一套为罗圈组以冰碛砾岩、含砾板岩、砂岩和板岩为特点; 第二套为下寒武统, 由碳酸盐岩和砂岩组成; 第三套为中寒武统下部, 由灰绿色砂、页岩组成, 且北部砂质高南部泥质高; 第四套从中寒武统上部至下奥陶统, 为碳酸盐岩。而陶湾群上部三个组大致可以与之对照, 三岔

① 张宗清、刘敦一、付国民, 1989, 秦岭、宽坪、陶湾群同位素年代学研究。《秦巴地区重大基础地质问题和主要矿产成矿规律研究》。

② 王宗起, 1989, 陕西陶湾群内寒武系岩块的地层学研究。《秦巴地区重大基础地质问题和主要成矿规律研究》。

表 2-1 秦巴地区寒武纪

地层位置		分 区		
		华 北		
		豫 西 分 区 I ₁		
		金 堆 城 小 区 I ₁	孤 山 村 小 区 I ₂	
		洛南、陈耳、北沟、瓦窑沟	洛南、鹿沟、庵沟口	
上覆地层		O ₁	O ₁	
寒 武 系	上 寒 武 统	风山阶	土坝组 含燧石条带或团块结晶白云岩夹燧石层 99m	鹿沟组 白云石大理岩夹硅质层 246m
		长山阶		
		崮山阶	“崮山组” 白云岩、泥质白云岩，上部夹少量竹叶状灰岩，含 <i>Blackwelderia</i> 232m	蔡子底组 灰白色厚层白云石大理岩和方解石大理岩 315m
	中 寒 武 统	张夏阶	张夏组 上部为青灰色中厚层灰岩夹白云岩、鲕状灰岩、竹叶状灰岩。中下部为灰、深灰色鲕状灰岩夹泥灰岩、白云岩、板岩。 345m	上楼村组 青灰、灰色厚层方解石大理岩和含 鲕方解石大理岩，部分 糜 棱岩化，含 <i>Liopishania, Plebiellus</i> 163m
		徐庄阶	“徐庄组” 上部砂岩夹板岩、薄层灰岩；下部粉砂质板岩夹砂岩，含 <i>Sunaspis, Metagraulos</i> 103m	下楼村组 千枚岩、片岩夹白云石大理岩 204m
		毛庄阶	“毛庄组” 紫红、灰绿色粉砂质板岩、砂岩夹泥质灰岩、泥灰岩，含 <i>Shantungaspis, Psilotractus</i> 等 175m	
	下 寒 武 统	龙王庙阶	“馒头组” 泥灰岩和白云质灰岩，含 <i>Redlichia (P.) chinensis</i> 39m	庵沟口组 上部为厚层泥质条带方解石大理岩 中、下部为薄—中厚层粉砂质方解石大理岩 >146m
		沧浪铺阶	“硃砂碛组” 紫红、灰色白云岩、白云质灰岩、含砂白云质灰岩、底部为砂岩 62m	
			辛集组 砂质灰岩，含磷粉砂岩和磷块岩，含 <i>Bergeroniellus</i> 和大量小壳化石 78m	
		筇竹寺阶		
		梅树村阶		
下伏地层		罗 圈		
资料来源		陕西省区域地层表编写组 1983 (略修改)	本 文	

* 秦巴课题报告《甘肃陇南地区碧口群的时代、层序、火山作用及含矿性研究报告》

[illegible]

地层	位置	华北区 I		扬		
		北秦岭分区 I ₃		南	秦	
		红花铺—二郎坪小区 I ₃ ²	唐藏—丹凤小区 I ₃ ³	镇安—浙川小区 II ₂		
		西峡二郎坪	丹凤资峪	商南岳家坪, 浙川纸房沟		
上覆地层		O ₁ h ₅ 2 火神庙组上部	Pz ₁ d _f 2 丹凤群第二段	O ₂ b 白龙庙组		
寒武系	上寒武统	风山阶	火神庙组下部	丹凤群第一段	蜈蚣 Y 组 灰色厚层含燧石团块白云岩	
		长山阶	细碧角斑岩夹含放射虫硅质板岩	上部碎屑岩夹凝灰岩、硅质岩。		
		崮山阶		中部斜长角闪岩夹基性枕状熔岩。	1183m	
	中寒武统	张夏阶		下部碎屑岩		
		徐庄阶	1658—335m	2332m	岳家坪群	曹家湾组 紫红、灰黄色含泥质白云质灰岩与含钙粉砂质页岩互层 105m
		毛庄阶				叶芳沟组 中上部为薄—厚层白云质灰岩,下部为含钙泥质粉砂岩和泥灰岩, 含 <i>Chittidilla</i> , <i>Kunmingaspis</i> 48m
	下寒武统	龙王庙阶			水沟口群	脑子寨组 深灰色厚层白云质灰岩夹灰质白云岩 30m
		沧浪铺阶				汪家店组 浅灰、浅紫色薄层泥质灰岩、泥灰岩和白云质灰岩, 含 <i>Redlichia</i> , <i>Kootenia yui</i> , <i>Shifangia</i> , <i>Megapalaolenus</i> 等 47m
		筲竹寺阶				岩屋沟组 黑色炭质板岩夹石煤、硅质岩 13m
		梅树村阶				杨家堡组: 薄层硅质岩 6 m
下伏地层		?	?	灯		
资料来源		符光宏 1987 张维吉 1988	肖思云 1988	本		

续表

子 区		II	
岭 分		区 II ₂	
郧 西 一 均 县 小 区 II ₂		安康—平利小区 II ₂	
浙川 秀子沟		郧西 孟川	紫阳二道桥, 安康 王家台
秀子沟群	Є ₃ -O _{1s/2} 盛湾组上部	O ₁	O ₁
	盛湾组 灰岩, 下部含 <i>Chuangiella</i> , <i>Maladioides</i> 212m	孟川群 灰色厚、巨厚层灰岩、泥质条带灰岩、白云质灰岩、泥质灰岩夹薄层含纹层泥质灰岩 1754m	二道桥组第一段 灰色粘板岩、钙板岩夹灰黑色炭质粘板岩和灰岩, 偶夹灰绿色石英绿泥石正片岩, 含三叶虫 <i>Asaphidae</i>
	徐沟组 中一厚层灰岩, 白云质灰岩, 泥质条带灰岩夹溶洞 角砾岩, 含 <i>Mansuyia</i> , <i>Coosia</i> , <i>Bergeronites</i> 188m		
祖师庙群	习家店组 薄层灰岩、白云质灰岩, 底部夹紫红色页岩, 含 <i>Eoshengia</i> , <i>Linguagnostus kjerulfi</i> , <i>Triplagnostus gibbus</i> , <i>Doryagnostus incertus</i> 290m	八卦庙组 灰色薄层泥质灰岩夹灰岩和白云质灰岩 753m	小区北部火山岩极多, 地层厚度小, 安康王家台仅398m 不少地区此组顶部有较多灰岩
	冯家凹组 上部为薄层泥质灰岩, 含 " <i>Mufushania</i> ", <i>Holocephalina</i> , <i>Corynexochus</i> 下部为中厚层白云质灰岩, 底部含 <i>Paraperiomma</i> , <i>Poulsenia</i> 35.5m	毛坝关组 灰色厚层泥质灰岩与含炭质泥灰岩互层, 水平纹层发育, 底部有37m含炭粉砂质页岩 998m	835m
		箭竹坝组 上部为薄层细晶灰岩, 中下部为中一厚层白云质细晶灰岩、微层理发育 81.5m	箭竹坝组 灰色薄层含炭粉、细晶灰岩夹含炭石英绢云母千枚岩 36m
岩屋沟组 黑色硅质、炭质板岩, 微层理发育, 含星散黄铁矿 94m		岩屋沟组 粉砂质板岩, 炭质板岩夹泥灰岩, 底部为粉砂岩、石煤、含磷结核 618m	鲁家坪群
杨家堡组: 薄层硅质岩 2.2m		杨家堡组 极薄层硅质岩夹粉砂岩 13m	
影 组 Z _{1dn}			四方地组 Z ₁
文			
			火石湾组 薄层纹层硅质岩夹灰绿色绿泥二云母长英正片岩和长英质绢云母千枚岩 209m
			枸皮湾组 灰色薄层含炭硅质白云岩、灰岩夹长英云母片岩、硅质岩 45.5m