

“鸡肋型” 矿化勘查区的 诊断性评价

——以湖北随枣北部
地区为例

张 均
曹新志
陈守余
成 勇

著



中国地质大学出版社

绪 言

成矿预测工作是矿产勘查系统的一个先决和重要组成部分,其对矿产勘查工作的布置及具体实施起着重要的指导作用。目前,我国新一轮矿产勘查工作正在一些重要的成矿区(带)内展开。在勘查程度相对较高的成矿区(带)内要想取得新的找矿突破,首先必须探索和运用新的观念和理论,采用新的技术和方法,获取新的信息和认识,通过新的思路和途径进行具体的找矿靶区优选。本书笔者正是在此方面进行了有益的尝试。

湖北枣阳王家大山—随州吴山地区位于武当—桐柏—大别金、银多金属矿化集中区的桐柏山南坡,其邻区已先后发现破山、银洞坡、老湾、黑龙潭、汪家湾、卸甲沟等一批大、中、小型金、银多金属矿床,从总体上展示出区域内良好的资源潜力和找矿前景。研究区内也具有较好的成矿条件及矿化显示,并已进行了一定量的勘查工作,但找矿工作一直无大的突破,长期处于“满天星星,不见月亮”的徘徊状态。探索此类“鸡肋型”矿化勘查区科学有效的预测途径、正确诊断其成矿前景,对于同类地区的勘查工作具有重要的参考意义。鉴于上述原因,地质矿产部直属单位管理局于1993年设立了“湖北省枣阳王家大山—随州吴山金、银多金属成矿预测及找金靶区优选”的科研课题。本书就是在该项目科研报告的基础上编写而成的。

书中着重探讨了以下五方面的问题:

(1) 运用现代构造理论和构造解析方法,对研究区构造变形的样式、特征、演化进行了分析和厘定,建立了构造控矿模式;

(2) 对研究区众多的矿点及矿化现象从成因类型及工业类型方面进行了简明的归类剖析,并按其成矿特征的不同划分为不同的矿化型式。对矿床成因进行了较全面深入的探讨;

(3) 以系统论理论作指导,从矿化的时、空结构分析入手,剖析总结了研究区的成矿规律,揭示了成矿在时间上的有序性、继承性、阶段性及空间分布上的丛聚性、分段性、分层性等不均匀分布特征,并对区域成矿单元进行了合理的探讨及重新划分,从而为该区成矿预测工作提供了重要依据;

(4) 对勘查程度相对较高地区已有资料的二次开发利用与矿化信息的综合提取及处理的有效途径和方法进行了探讨。通过综合研究,总结了研究区的预测标志,并建立了综合找矿模型;

(5) 对“鸡肋型”矿化勘查区的最佳预测途径进行了探索,总结了找矿靶区优选的原则和方法,对研究区的找矿前景做出了切实可信的评价,并优选了具体的找矿靶区。

先后参加课题研究的人员有张均、曹新志、陈守余、成勇、彭万俊、曹建军、张继承、张可清、王志旺、张鸿翔以及李继宏、冯成勇等13名高年级大学生。

本书由张均拟定编写提纲,具体撰写分工如下:张均编写绪言、第七章和结束语,曹新志、张均编写第三章、第五章,陈守余、张均编写第六章,成勇、曹新志编写第一章、第二章和第四章,全书最后由张均统一修编定稿。

在课题资料收集、调研过程中,曾得到湖北省地质矿产局、湖北地质八队、随州市吴山镇政府等单位的大力支持。校绘图室清绘了全部图件。本书的出版得到了中国地质大学出版社

社领导和同志们的大力支持。在此对有关单位和个人表示感谢。

由于笔者水平所限，文中定有不少缺点和疏漏，敬请同行专家及广大读者批评指正。

笔 者

1996 年 10 月于武汉

目 录

第一章 区域成矿地质背景	(1)
§ 1.1 构造环境	(1)
1.1.1 大地构造环境	(1)
1.1.2 大地构造演化史	(1)
1.1.3 大地构造环境的控矿作用	(2)
§ 1.2 区域地层及变质岩	(3)
§ 1.3 区域构造	(5)
1.3.1 近东西向构造	(5)
1.3.2 北西向构造	(6)
1.3.3 近南北向构造	(8)
§ 1.4 区域岩浆活动	(8)
1.4.1 岩浆岩的分布及岩石特征	(8)
1.4.2 区域岩浆活动分期及演化规律	(8)
§ 1.5 区域矿产	(9)
第二章 地层岩石特征	(11)
§ 2.1 地层及其岩石组合	(11)
§ 2.2 变质作用与变质岩	(11)
2.2.1 变质岩类型	(11)
2.2.2 变质岩的岩石学及岩石化学特征	(11)
2.2.3 变质作用简析	(15)
§ 2.3 岩浆活动与岩浆岩类型、分布、特征及演化	(17)
第三章 矿化特征及成因探讨	(19)
§ 3.1 矿化特征	(19)
3.1.1 矿(化)点概述	(19)
3.1.2 矿化型式研究	(20)
3.1.3 矿体特征	(24)
3.1.4 矿石特征	(25)
3.1.5 围岩蚀变	(29)
§ 3.2 矿床成因探讨	(30)
3.2.1 成矿物质来源	(31)
3.2.2 成矿流体研究	(34)
3.2.3 成矿的物理化学条件	(36)
3.2.4 成矿过程及成矿模式	(37)
第四章 构造解析及构造控矿规律	(39)
§ 4.1 构造样式及组合特征	(39)

4.1.1	褶皱构造	(39)
4.1.2	断层构造	(39)
4.1.3	构造面理、线理及节理	(41)
4.1.4	接触带构造	(43)
4.1.5	产状样式及组合特征	(43)
§ 4.2	构造变形序列及构造环境分析	(44)
4.2.1	构造变形序列分析	(45)
4.2.2	构造变形机制及环境分析	(47)
§ 4.3	主要控矿构造变形特征解析	(48)
4.3.1	王家大山滑脱拆离断层系	(48)
4.3.2	王家大山冲断系	(50)
4.3.3	吴山滑脱拆离-冲断系	(50)
§ 4.4	构造控矿规律研究	(53)
4.4.1	不同构造型式中的矿化分布	(53)
4.4.2	变形结构与矿化富集规模	(54)
4.4.3	构造控矿模式的初步建立	(54)
第五章	矿化时空结构及局部富集规律	(55)
§ 5.1	矿化的时间结构	(55)
5.1.1	成矿演化的宏观结构特征	(55)
5.1.2	成矿演化的微观结构特征	(61)
5.1.3	成矿演化与矿化富集关系分析	(63)
§ 5.2	矿化的空间结构分析	(64)
5.2.1	区域不同成矿单元的划分及其矿化结构特征对比	(64)
5.2.2	矿化空间展布的丛聚性及分段性特征	(68)
5.2.3	矿化空间展布的方向性及顺层性特征	(69)
5.2.4	矿化的空间分带性特征	(70)
§ 5.3	矿化局部富集规律及矿(化)体空间定位产状模式	(73)
5.3.1	矿化局部富集规律	(73)
5.3.2	矿(化)体空间定位产状模式	(74)
第六章	预测评价标志及其初步优化	(76)
§ 6.1	研究区地球化学、地球物理特征分析	(76)
6.1.1	区域地球化学特征	(76)
6.1.2	旗杆山—王家大山一带金矿化的地、物、化特征	(82)
6.1.3	吴山一带矿化的地、物、化特征	(87)
§ 6.2	物化探异常结构分析及找矿信息提取	(93)
6.2.1	旗杆山—王家大山物化探异常结构分析	(93)
6.2.2	吴山测区物化探异常结构分析	(97)
§ 6.3	预测评价标志及其初步优化	(107)
6.3.1	旗杆山—王家大山一带成矿元素富集空间分析	(107)
6.3.2	吴山一带成矿元素富集空间分析	(111)

6.3.3 预测评价标志及综合信息优化	(117)
§ 6.4 综合找矿模型的初步建立	(122)
6.4.1 预测评价标志的系统优化	(122)
6.4.2 综合找矿模型的初步建立	(126)
第七章 找矿前景评价及找金靶区优选	(128)
§ 7.1 预测的思路和方法	(128)
§ 7.2 找矿靶区优选的原则与方法	(129)
7.2.1 概述	(129)
7.2.2 找矿靶区优选的原则	(130)
7.2.3 找矿靶区优选的方法	(130)
§ 7.3 找矿前景评价	(131)
7.3.1 成矿作用繁多, 但矿化强度偏小	(131)
7.3.2 区内金成矿的矿质来源明显不足	(131)
7.3.3 区内控矿构造规模较小	(131)
7.3.4 矿化显示相对微弱	(132)
7.3.5 矿(化)体规模普遍较小	(132)
§ 7.4 找金靶区优选及验证工程布置	(133)
7.4.1 成矿远景区预测	(133)
7.4.2 找金靶区优选及验证工程布置	(134)
结束语	(138)
主要参考文献	(142)

第一章 区域成矿地质背景

研究区位于两个古老板块——扬子板块和华北板块所夹持的秦岭复合造山带内，地壳演化历史极为复杂，各类构造形迹发育齐全，但在分布上非常不均一；变质作用发育，变质地层构成较为复杂；岩浆活动强烈，时间上具有多期次性，岩石类型多样。

§ 1.1 构造环境

1.1.1 大地构造环境

研究区所属的桐柏-大别造山带是秦岭复合造山带的东区部分和根带，西以南襄盆地与东秦岭造山带相隔，东为郯庐断裂所切错，与苏北胶南地体相连。在三十多亿年的复杂演化过程中，由于受南北两个古老地台的影响，工作区在岩石地层组合、构造变形、变质作用、岩浆作用等方面极为复杂，因而它的组成和结构非常不均一。目前桐柏-大别山区地壳结构主要是印支-燕山期碰撞造山作用的结果（湖北地质八队，1991）。造山期后伸展及揭顶作用使其内部的从新太古代至中、新生代地质体不同程度出露地表。

根据岩石-地层组合、变质作用及 $p-T$ 轨迹、岩浆活动和变形历史，在桐柏-大别造山带内部可划分出3个次级带（图1-1），即襄樊-广济断裂带与新城-大悟、军师岭、巴河-蕲春断裂带之间展布的南带（I）；被围限于桐柏-商城、新城-黄陂、郧城-庐江3条主干断裂之间的楔形区域内的中带（II）；以及夹持在桐柏-商城断裂带和信阳-舒城断裂带之间呈带状展布的北带（III）。

1.1.2 大地构造演化史

通过多年的基础地质研究，尤其是近十年来1:50000区调工作及有关专题研究，构造-地层-岩浆序列已基本建立（表1-1）。表1-1显示出造山带内发育有不同时代的花岗岩与基性-超基性岩体的组合，标志着华北与扬子两个地块经历了多期俯冲-碰撞过程，特别是含柯石英及石榴榴辉岩的 $p-T$ 轨迹研究证实：陆块曾不止一次俯冲到100~130km深处的高压及超高压环境（张泽明，1992）。

桐柏-大别地区的地质构造演化是一个包括多次裂解、汇聚及反复变形、变位的复杂过

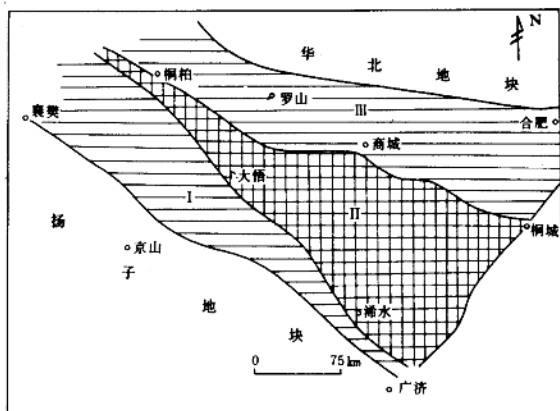


图1-1 桐柏-大别造山带次级带展布平面图

（据索书田，1993）

I. 南带；II. 中带；III. 北带

程。从构造演化的角度出发，可将桐柏-大别地区的构造演化划分为以下几个阶段：

表 1-1 桐柏-大别造山带构造-地层-岩浆序列

地质时代		构造-地层柱	同位素年龄 (Ma)	变质作用	岩浆活动 (Ma)	主要碰撞及 变形事件
中、 新生 代	Kz	第四系	355 393±8 415±36 581±25	动力变质	燕山期花岗岩体， 175±80 高坝岩 C 榴辉岩，210±20 阿尔卑斯型橄榄岩，244±11	燕山运动
	Mz	第三系 白垩系 侏罗系				印支运动
晚古 生代	P ₂₂	石炭系 信阳群南湾组		低级变质		加里东运动
早古 生代	P ₂₁	苏家河群、龟山组（含新 元古界）、大栗树组等		绿片岩相		
震旦 纪	Z	歪头山组（576±65Ma） 青山寨（大山口）组 尚家店组 耀岭河群	730~970 993 844~1304 646~1299 725.898±73	蓝闪-绿片 岩 相	太阳脑花岗岩体，515 凤凰关英云闪长岩体，796.1 鲤鱼寨英云闪长岩，858±137 锅岭寨花岗岩体，983±39 溢流河花岗岩体，994±34 新店花岗岩体，1213 大阜山基性-超基性岩体， 1937±74，1556±159	晋宁（雪山）运动
		随县群、大狼山群（包括 磨盘寨、塔尔岗组）				武陵（四堡）运动
中、 新元 古代	Pt ₂₊₃		1850	绿帘-角闪 岩 相		吕梁-中岳运动
古元 古代	Pt ₁	红安群（宿松群） 七角山组				大别运动
新太 古代	Ar ₂	大别（桐柏）杂岩 表壳岩系	2500 2650 2796±69 2891	麻粒岩相 角闪岩相		

(1) 新太古代硅铝壳形成及桐柏-大别古褶皱带形成阶段。大别（桐柏）杂岩包括表壳岩系、古老花岗岩及英云闪长岩、变基性岩。其内部已获得 2500Ma 及 2650Ma 的年龄值。在年龄值、岩石组合和变形特点上，可与华北地台及扬子地台的结晶基底对比。杨森楠（1986）认为，大别（桐柏）杂岩向西应与太华群相连，大别山地体应归属于华北地块，它是古、中元古代地块南缘古褶皱带的一个组成部分，在新元古代逐步演化为岛弧。

(2) 古老硅铝壳裂陷、再造作用阶段。该阶段时限延续较长，从中元古代开始一直延续到中生代三叠纪。中元古代由于古秦岭洋盆的扩张及向东延伸，桐柏-大别古特提斯形成；新元古代古秦岭-大别洋盆向桐柏-大别古岛弧俯冲，华北、扬子两地块开始对接，造成线性分布的由蓝片岩和榴辉岩组成的鄂北高压变质带；早古生代古秦岭小洋盆形成并向东延伸，使得南秦岭再次分解；在晚古生代至三叠纪，古秦岭洋盆因不断俯冲消减而缩小，延至中三叠世，华北地台与扬子地台拼合在一起，秦岭-大别造山带基本定型，其间发生向南的大规模推覆运动以及向北的滑脱拆离作用。

(3) 硅铝壳脆性改造阶段。三叠纪以后，由于造山作用、构造剥蚀作用以及侵蚀作用，硅铝壳被抬升至地壳表层或被剥露，岩石的变形由韧性域逐渐过渡到脆性域。由于陆内俯冲-推覆，尤其是燕山期沿南北古俯冲带继续发生的 A 型俯冲，大量花岗岩体侵入就位，形成北西向和近东西向的构造岩浆成矿带。这一时期是由韧性变形体制向脆性变形体制转变的时期。随后这一地区进入浅层次的造山期后伸展塌陷构造期。

1.1.3 大地构造环境的控矿作用

前已叙及, 依据岩石-地层组合、变质作用及 $p-T$ 轨迹、岩浆活动和变形历史桐柏一大别地区可分出北带、中带、南带 3 个构造带。这 3 个带内的金矿化和成矿特点也具规律性变化。

北带和南带是造山带与深部华北地块边缘及扬子地块边缘向上投影对应的地带。南带发育典型的优地槽沉积, 具有较多的矿源物质, 并且由于多期次构造活动, 其内部各种构造发育, 中生代花岗岩极为发育, 因而该区是具有矿源、热水源和容矿空间三统一的良好成矿区。该带的金矿化类型以构造蚀变岩型金矿为主。北带以岩石弧后复理石建造和弧前复理石沉积为主, 因含有丰富的矿源物质而具有矿源层特征。多期的岩浆活动及深大断裂的广泛发育, 使该带成为具良好成矿三要素条件的构造带。该带的金矿化也是以构造蚀变岩型金矿为主。中带是以大别山杂岩为主组成的桐柏-大别变质变形地体, 强烈的火山活动, 硅铁质沉积及深成花岗岩浆侵入和强烈混合岩化, 特别是中生代的强烈隆升, 以及伴随的大规模花岗岩侵位和韧-脆性深断裂的广泛发育, 使该区具有较好的矿源、热水源和构造空间条件, 有利于金、银多金属矿床的生成和富集。该带的金矿化类型以含金石英脉型矿床为主。

§ 1.2 区域地层及变质岩

区域上地层属昆仑-秦岭地层区秦岭分区的随县小区和襄樊小区。主要地层单位有下元古界马鞍山岩系、中元古界大狼山群、震旦系、寒武系、白垩系和第四系等 (表 1-2)。其中寒武系及其下伏地层均遭受不同程度的变质。

表 1-2 区域地层综合简表

界	系	统	系、群、组、段	代号	岩 性 简 述
新生界	第四系			Q_4	砂、砾石、粘土质、砂土
中生界	白垩系	上统	胡家岗组	K_2h	含粘土砂砾岩夹含粘土砂岩, 粘土质砂砾岩, 含钙砂质角砾岩、砂岩等
古生界	寒武系	下统	大堰角组	ϵ_{1d}	含炭硅质板岩, 含炭硅质岩, 含炭绢云石英片岩
上元古界	震旦系	上统	青山寨组	Z_{2q}	中厚层白云石大理岩, 含硅质条带及团块
			尚家店组	Z_{2sh}^{2-1b}	绢云石英片岩, 白云石英片岩, 大理岩
				Z_{2sh}^{2-1a}	大理岩夹片状大理岩, 钙质片岩
				Z_{2sh}^1	绿片岩, 白云钠长片岩, 二云石英片岩及石英片岩
		下统	过路湾组	Z_{1g}	绿帘阳起片岩, 钠长阳起片岩, 钠长绿帘阳起片岩夹绿帘石团块
中元古界			大狼山群 柳林组	上段	Pt_2l^3 白云石英片岩, 白云钠长片岩, 含炭绢云石英片岩互层夹薄层绿帘阳起片岩
				中段	Pt_2l^2 白云钠长片岩, 浅粒岩呈厚层状互层产出
下元古界			马鞍山岩系 a 岩组	b 岩组	Mnb 白云质大理岩, 大理岩夹石榴白云片岩, 白云石英片岩, 变粒岩, 石墨片岩
				片岩段	Mna^3 含石榴石英片岩, 二云石英片岩, 石英二云片岩类大理岩, 白云钠长片麻岩
				斜长片麻岩段	Mna^2 石榴角闪斜长片麻岩, 黑云斜长片麻岩, 二云钠长片麻岩, 变粒岩
				二长片麻岩段	Mna^1 二长片麻岩, 含砂线石斜长片麻岩

区域上变质岩发育，依据不同的结构、构造特征及矿物组合特征，可将其划分为片麻岩类、片岩类、浅粒岩-变粒岩类、大理岩类及石英岩类 5 大类岩石。

片麻岩类主要分布于马鞍山岩系 a 岩组之中，柳林组的局部地段亦可见到。依据矿物成分，又可将该类岩石细分为角闪斜长片麻岩、二长片麻岩、白云钠长片麻岩及钾长片麻岩等。

片岩类是最为发育的一套岩石，几乎在各变质地层单元中均有发育。据矿物成分的不同可进一步细分为云母片岩、石英片岩、钠长片岩、角闪片岩、绿泥片岩和钙质片岩等类型。

大理岩类发育于马鞍山岩系、尚家店组及青山寨组中，其中以尚家店组最为发育。依据矿物种类及含量，该岩类可分为白云石大理岩、白云质大理岩及大理岩。白云石大理岩主要产于青山寨组及尚家店组上段；白云质大理岩主要产于尚家店组上段；而大理岩主要分布于马鞍山岩系 b 岩组中。

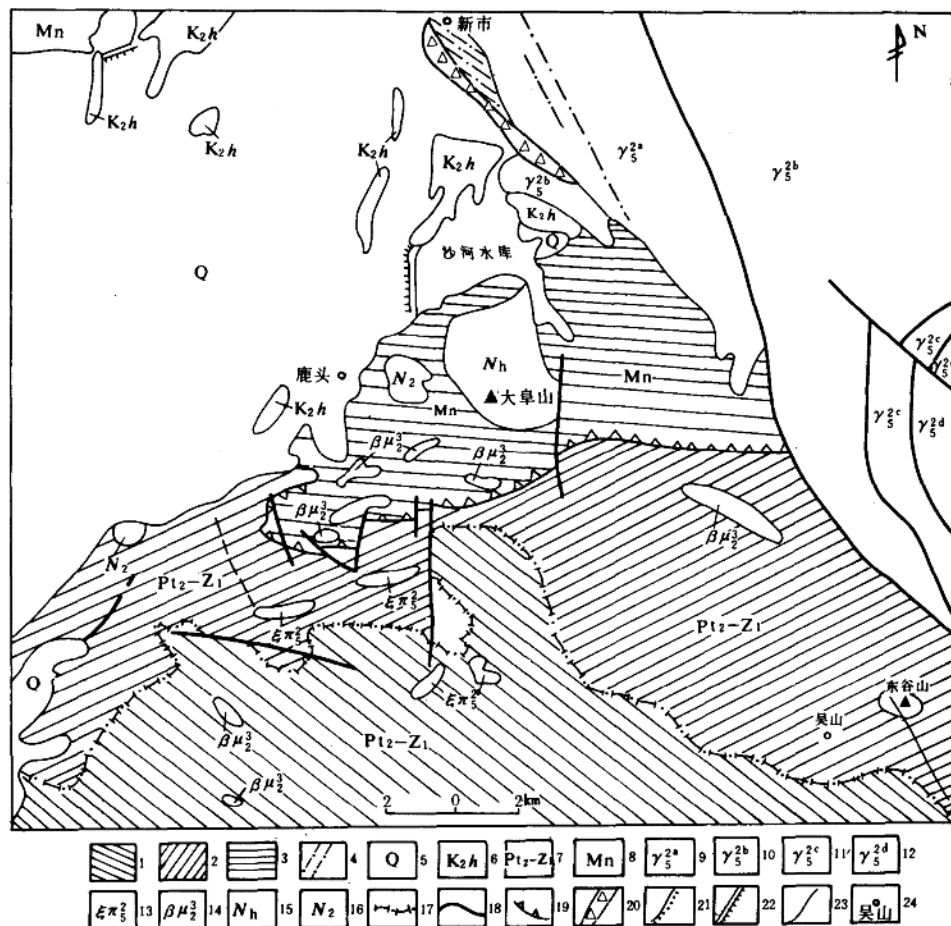


图 1-2 区域变质岩变质相分布图

1. 低绿片岩相；2. 高绿片岩相；3. 角闪岩相；4. 韧性剪切带；5. 第四系；6. 白垩系胡岗组；7. 中元古界-下震旦系；8. 马鞍山岩系；9. 燕山早期第一次岩浆活动；10. 燕山早期第二次岩浆活动；11. 燕山早期第三次岩浆活动；12. 燕山早期第四次岩浆活动；13. 正长斑岩；14. 变辉绿岩脉；15. 大阜山变基性岩体；16. 塔湾变基性岩体；17. 变质相分界线；18. 断层；19. 滑脱面；20. 碎裂岩；21. 不整合地质界线；22. 水库；23. 地质界线；24. 地名

浅粒岩-变粒岩类主要分布于马鞍山岩系及大狼山群的柳林组之中。岩石一般具鳞片花岗变晶结构、花岗变晶结构等，块状构造为主。依据各类矿物含量的不同，又可进一步分为钠长浅粒岩、钾化钠长浅粒岩、白云钠长变粒岩、阳起钠长变粒岩和绿帘钠长变粒岩等。

石英岩类多产于尚家店组中、下段及寒武系大堰角组之中，依据岩石结构构造的不同，可分为石英岩和石英片岩。

区域上变质岩分布极为广泛，根据不同类型变质岩的矿物共生组合以及矿物标型特征综合分析，可将区域变质岩划分出低绿片岩相、高绿片岩相和角闪岩相3条变质相带（图1-2）。从图上不难看出，变质相带总体近东西向展布，变质相由南向北渐次增高，低绿片岩相和高绿片岩相之间为过渡关系，而角闪岩相变质岩则是由大型推覆构造所带来的外来岩系，因而与绿片岩相岩石之间存在明显界线，该界线为推覆体的前缘冲断层。区域上的变质岩具有多期变质的特点，但以退变质作用最为明显。

§ 1.3 区域构造

本区地处扬子板块和华北板块所夹持的秦岭-大别造山带东部，是地史上构造强烈活动带，构造形迹极为复杂。区内主要构造线方向为近东西向、北西向和近南北向3组。

1.3.1 近东西向构造

近东西向构造的主要类型有褶皱构造、断裂构造、逆冲推覆构造及伸展滑覆构造。

(1) 近东西向褶皱构造。褶皱轴迹多在 $270^{\circ}\sim 330^{\circ}$ 走向之间偏转，轴面多倾向南，倾角变化较大，但多在 $27^{\circ}\sim 40^{\circ}$ 之间变化，褶皱形态复杂，多为复式褶皱，以邱家沟复式背斜、董家湾复式向斜为代表。近东西向的褶皱还有一种类型是轴面直立的褶皱，这类褶皱一般较为开阔，两翼较对称，但这类褶皱规模一般不大，在区域上仅占次要地位，代表性的有旗杆山背形等。

(2) 断裂构造。近东西向的断裂构造在区域上较为发育。断层走向多在 $250^{\circ}\sim 290^{\circ}$ 之间变化，断面产状多倾向北，南倾占少数，且多为主干断裂，断层规模变化较大，最大的东西方向延伸可达十余公里，而最小的仅数十或近百米。这类断层构造角砾岩发育，具有一定的分带，断裂带的宽度也不尽相同，一般宽约数米。断裂带及其附近两盘的岩石具有一定的蚀变，多为硅化和褐铁矿化，个别具有黄铁矿化和金矿化。这类断裂带一般具有多期活动的特点。

(3) 韧性逆冲推覆构造。区域上的推覆构造以马鞍山逆冲推覆构造为代表。该构造分布于马鞍山、大阜山、瓦屋庄、陡山寨一带，在其中央部位为煤炭沟南北向断裂所切割。推覆构造的外来系统为马鞍山岩系及早、中元古代基性、超基性侵入岩。相对于该外来系统的原地系统为震旦系尚家店组及中元古界柳林组。推覆构造有上、下两个主滑脱面：下

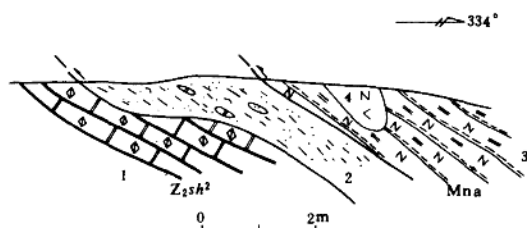


图1-3 张庄东马鞍山推覆构造下滑脱面构造剖面素描图

1. 大理岩；2. 糜棱岩；3. 白片岩；4. 斜长角闪岩

滑脱面出露于张庄—老庙—犁铧山—瓦屋庄沿线，总体走向近东西向，略向南凸，其产状 $340^{\circ}\sim 10^{\circ}\angle 25^{\circ}\sim 40^{\circ}$ ，由于后期构造的改造及破坏，其出露一般连续性不好。在滑脱面以上为0.5~150m宽的由变晶糜棱岩、构造片岩等组成的韧性剪切带（图1-3），带内岩石流状构造、S

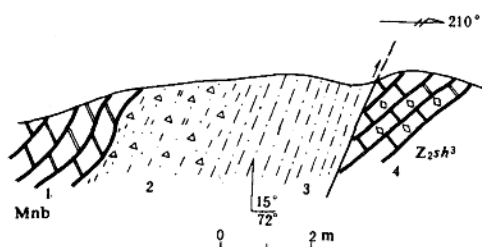


图 1-4 雁门关上推覆体底滑脱面构造剖面素描图

1. 马鞍山岩系大理岩；2. 面理化碎裂岩；
3. 糜棱岩；4. 尚家店组白云石大理岩

伏于原地岩系之上。

在剖面组合形式上，推覆体为单向韧性逆冲的双重逆冲推覆构造，上盘有斜歪-倒转褶皱发育（图 1-5）。主要冲断面多数倾向北，少数南倾。据湖北地质八队（1992）的研究，其推覆方向是由北往南，其扩展方式为后展式，推覆距离不小于 9.1km。

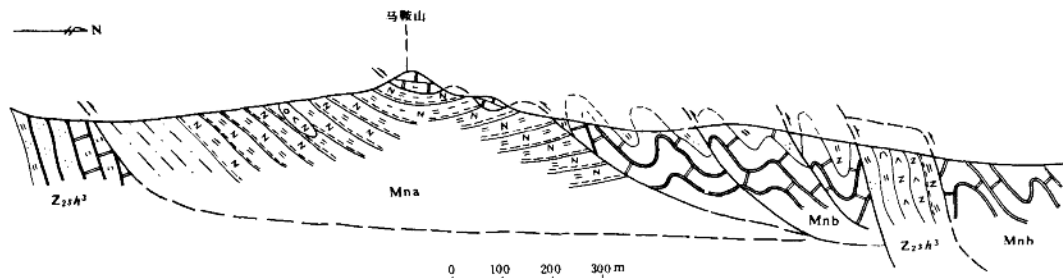


图 1-5 马鞍山一带推覆构造剖面图

(4) 伸展滑覆构造。该类构造在区域上发育广泛，具体有七个包-王家大山滑覆构造、青山寺滑覆构造等。滑覆构造的基本构成为滑覆岩片、韧性剪切带及相对的原地系统。区域上滑覆构造的滑覆岩片由尚家店组、大堰角组及青山寨组地层组成。尚家店组的滑覆岩片主要发育在西部，东部和中部则主要以大堰角组和青山寨组的滑覆岩片为主。在滑覆岩片之下为韧性滑脱带，多表现为高度片理化的岩石或流状构造十分发育的长英质糜棱岩，其内部存在有许多构造透镜体（图 1-6）。滑脱面总体倾向北，但有的也呈波状起伏（图 1-7）。由于剥蚀作用较为强烈，许多滑覆岩片被切割成孤立的山峰，构成奇特的“滑覆飞来峰”构造（图 1-8）。据 1:50000 的区测资料表明，该类构造是由南东向北西方向伸展滑覆的。

1.3.2 北西向构造

-C 构造岩、 σ 型旋转残斑和流动褶皱发育。其上部为由马鞍山岩系 a 岩组及早、中元古代侵入岩构成的下推覆岩系，由于强烈的韧性改造，使得上、下盘岩石片理产状近于一致。上滑脱面在地表多为不规则环状，滑脱面之上为一套变晶糜棱岩系，局部地方在变晶糜棱岩之上还可出现面理化的碎裂岩（图 1-4），上推覆滑脱面之上为由马鞍山岩系 b 岩组构成的上推覆岩席。上推覆岩席一般呈较缓的角度叠伏于下推覆岩席之上，但在局部地方有时可见其直接叠

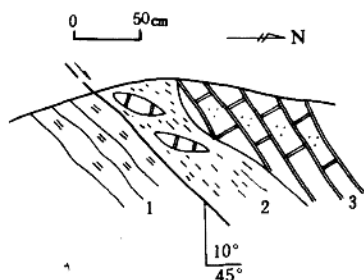


图 1-6 寡妇山西伸展滑覆构造滑脱面特征素描图

1. 绢云片岩；2. 钙质片岩；3. 石英大理岩

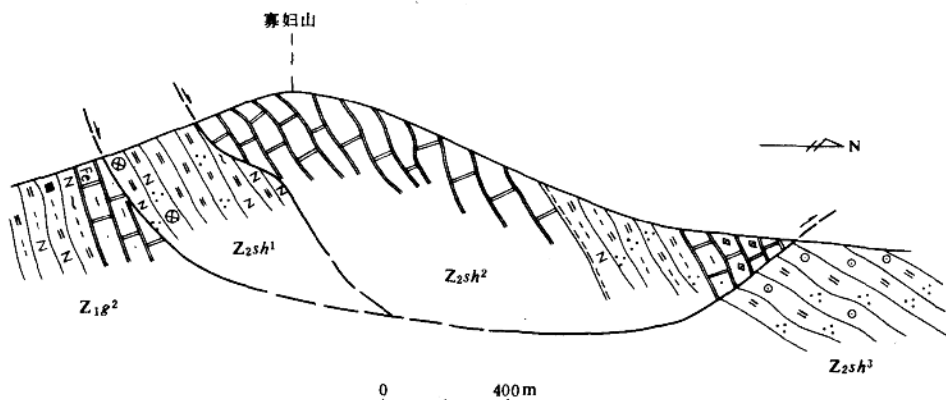


图 1-7 寡妇山滑覆构造剖面图

北西向构造在区内发育的主要形迹有褶皱构造、断裂构造及韧性剪切带构造。

(1) 褶皱构造。该方向的褶皱构造并不十分发育，仅在新市-太山庙断裂附近有所出露。该类褶皱的总体特征是：①轴迹走向在 $NW310^{\circ} \sim 330^{\circ}$ 之间变化；②褶皱两翼基本对称产出；③褶皱轴面近于直立；④褶皱剖面形态较为复杂，多为复式褶皱。褶皱的规模变化较大，大的约 10km，小的仅 1km。卷入变形的地层较为广泛。这类褶皱的发育，很可能与新市-太山庙断裂具有成生联系。

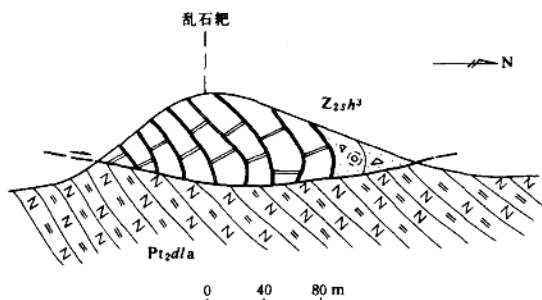


图 1-8 乱石耙尚家店组上段岩片“飞来峰”构造剖面图

(2) 断裂构造。北西向断裂构造在区域上十分发育，且规模大小和活动性质差异较大。

规模最大的断裂带为新市-太山庙断裂带，该断裂带由解河断裂、歪山断裂、界牌口断裂等组成。断裂带宽 500~1500m，沿 $NW310^{\circ} \sim 320^{\circ}$ 延伸数十公里。断裂带沿七尖峰花岗岩体西缘分布，剖面上为一系列平行或叠瓦状断层。断层构造角砾岩发育，后期主要表现出脆性域的破裂变形。根据断面特征及构造岩特征分析，该断裂脆性活动阶段至少存在两期变形，一期为压扭性应力作用下的平移-逆断层，一期为张性应力作用下的正断层。

区内其他的北西向断层规模一般都不大，延伸一般不过数百米，断层多具一定的蚀变，断距一般不大，且以发育张性构造角砾岩为主。

(3) 北西向韧性剪切带。北西向韧性剪切带的分布与新市-太山庙断裂一致，新市-太山庙断裂是顺该韧性剪切带进一步发展而来。由于新市-太山庙断裂构造的改造和破坏，韧性剪切带在其走向上并不十分连续。韧性剪切带内构造岩发育，主要有钙质变晶糜棱岩、千糜岩、花岗质糜棱岩、混合质糜棱岩、石英质糜棱岩、绢云长英质糜棱岩等。岩石内塑性变形特征明显，流状构造发育，S-C 构造岩及 S-L 构造岩发育。

1.3.3 近南北向构造

近南北向构造在区域上发育较为微弱,主要表现为一些宽缓的褶皱及断裂构造。

(1) 褶皱构造。南北向的褶皱构造规模一般较小,延伸数十米左右。褶皱两翼对称,翼间角较大,轴面直立,轴迹为南北向。这类褶皱多横跨叠加于近东西向褶皱之上。

(2) 断裂构造。近南北向断裂构造多为脆性断裂,以逆断层占主导地位。断层的构造岩一般较为发育,具有断层泥、构造角砾岩、构造透镜体等。

§ 1.4 区域岩浆活动

区域上岩浆活动强烈,延续时间较长,岩石类型较为繁多,规模大小不一,产状各异。

1.4.1 岩浆岩的分布及岩石特征

区域岩浆岩的分布具有以下特点:①变基性-超基性岩类在区域上零星出露,少数呈大面积出露,如大阜山变基性岩及烂石坡超基性岩。这类岩石主要侵入在柳林组和过路湾组之中,多呈长条形或椭圆形顺层产出;②中酸性岩类主要分布在东部,沿新市-太山庙断裂两侧出露,而且以在该断裂带东侧出露的占主导地位;③偏碱性岩类主要顺近东西向断裂出露于该区中部,多呈条形展布(图1-9)。

(1) 变基性岩-超基性岩类岩石。该类岩石较为复杂,主要包括有变石英辉长岩、苏长辉长岩、石榴斜长角闪岩、石榴角闪岩、钠黝帘石角闪岩、角闪钠黝帘石岩、橄榄-辉长岩、变辉长辉绿岩。变石英辉长岩、苏长辉长岩主要分布于塔湾北爷后庄一带。岩石普遍具中粒花岗变晶结构、变余辉长结构,片麻状构造。石榴斜长角闪岩分布于马鞍山岩系之中以及吴山的蝎子坡一带,主要顺层侵入,呈长条状展布。岩石具细粒花岗变晶结构、细粒纤状花岗变晶结构,块状构造或片麻状构造。石榴角闪岩、钠黝帘石角闪岩、角闪钠黝帘石岩为大阜山变基性岩的主体,呈椭圆形展布于大阜山一带。岩石一般具有中粗粒变余嵌晶含长结构、变余辉绿辉长结构、花岗纤状变晶结构,块状构造、片状构造等。橄榄-橄长岩主要分布于大阜山主峰及其北部。岩石具中细一中粗粒自形粒状结构,块状构造。变辉长辉绿岩在区域上出露广泛,大多规模小,仅有烂石坡的规模较大。岩石一般具嵌晶含长结构、鳞片花岗柱状变晶结构、变余辉长辉绿结构,块状构造或片状构造。

(2) 中酸性侵入岩。中酸性侵入岩以分布于新市-太山庙断裂的七尖峰复合花岗岩体为主,总体呈北西向展布,规模巨大,出露面积近500km²。主要岩性有黑云花岗岩、黑云角闪花岗岩、斑状黑云花岗岩、花岗斑岩、斜长花岗斑岩、斑状花岗岩等。岩石一般具中粒、细粒结构,少数为中粗粒结构、斑状结构等,块状构造为主。

(3) 偏碱性岩类。偏碱性岩类的岩石主要为正长斑岩、石英二长斑岩等。它明显受控于近东西向断裂,呈近东西向展布于乱石耙、新庄一带。岩石为基质具显微嵌晶结构的斑状结构、连斑结构、块状构造。

除上述的几大类岩浆岩外,区域上脉岩较为发育。主要的有变基性岩脉、云斜煌斑岩脉、正长斑岩脉、花岗岩脉、花岗伟晶岩脉、花岗细晶岩脉及石英脉等。

1.4.2 区域岩浆活动分期及演化规律

区域上的岩浆活动具有多期次性,并且有其自身的演化规律。

在地壳演化过程中,从早中元古代的吕梁期直至中生代的燕山期均有岩浆作用的参与。在吕梁期以基性-超基性岩浆活动为主,形成诸如大阜山岩体;在澄江期则以基性岩的侵入为主,

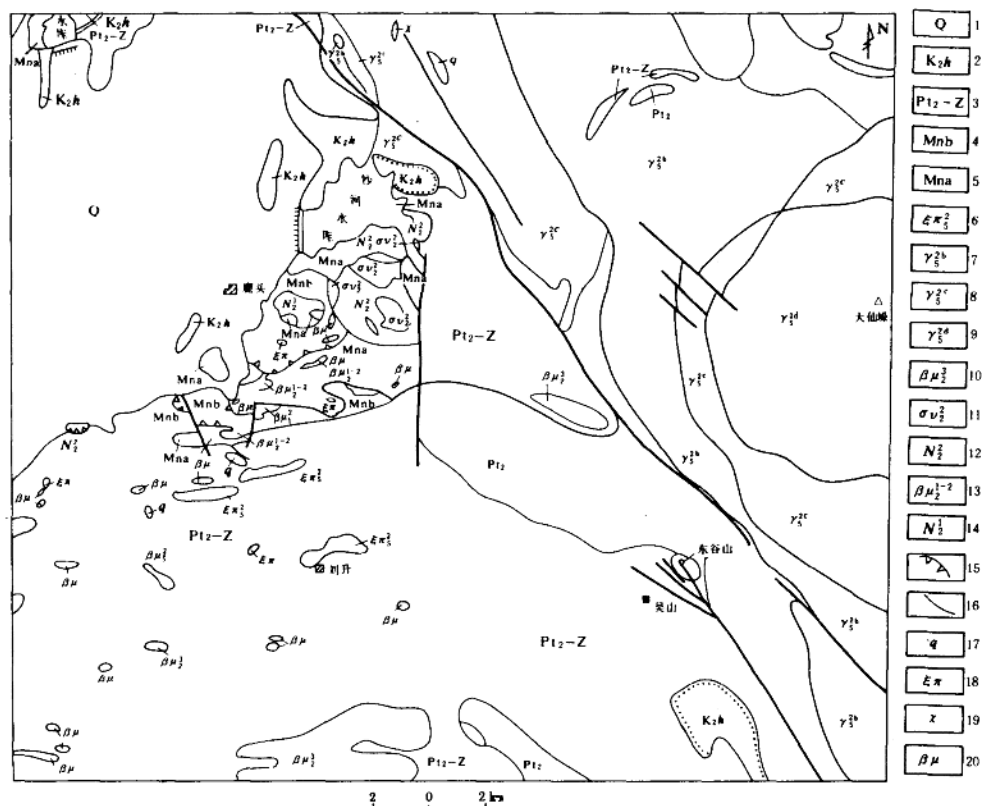


图 1-9 区域岩浆岩分布示意图

1. 第四系; 2. 白垩系胡家岗组; 3. 中元古界-震旦系; 4. 马鞍山岩系 b 岩组; 5. 马鞍山岩系 a 岩组; 6. 燕山期正长斑岩; 7. 燕山早期第二次花岗岩; 8. 燕山早期第三次花岗岩; 9. 燕山早期第四次花岗岩; 10. 澄江期变辉长辉绿岩; 11. 中元古界橄辉-辉长岩; 12. 中元古界变基性岩脉; 13. 早-中元古界变基性岩; 14. 早元古界变基性岩; 15. 推覆构造滑脱面; 16. 实测断层; 17. 石英脉; 18. 正长斑岩脉; 19. 煌斑岩脉; 20. 变基性岩

形成烂石坡变基性岩体及其他零星出露的变基性岩; 印支-燕山期则以中酸性侵入岩为主, 形成了七尖峰复合花岗岩体; 燕山后期则以偏碱性的岩浆活动为主。

在演化规律上也具有一定的特点, 首先是从老至新岩浆性质由基性-超基性岩浆活动向中酸性岩浆活动直至碱性岩浆活动演化; 其次是岩浆活动具有多次性, 这不仅表现在不同时期具有岩浆活动, 而且在同一期岩浆作用中又有多阶段岩浆活动, 构成一些复式岩体; 第三从岩浆活动的强度分析, 以吕梁-扬子期和印支-燕山期的岩浆活动最为强烈, 其他时期的岩浆活动较为微弱。

§ 1.5 区域矿产

随州枣阳北部地区经建国以来广大地质工作者的长期辛勤劳动, 现已发现的矿(床)点达 60 余个, 已发现的矿产种类以金、铜多金属为主(表 1-3), 另外尚有一定的建材及非金属

属矿产，可谓矿产丰富、矿点众多。已知的重要金（银）矿（床）点有黑龙潭、卸甲沟等小、中型矿床，王家大山、吴山等金、银多金属矿点。另外，区内还发育有著名的大阜山金红石矿床。但总的来看，区内矿产规模以矿点、矿化点居多，上规模的矿床较为罕见，特别是分布广泛的金（银）矿产更是具有点多、面广、品位低的特点。多年来金、银多金属矿产一直是区内矿产勘查工作的重点对象，找矿工作虽有一定的进展，但迄今尚无根本性的突破。

表 1-3 矿产产地、规模统计表

数量 规模	矿种	金 红 石	金	金 银	银	金 铜	金 钼	铜	铜 金	铜 钼	铜 银	铅	钼	稀 土	绿 柱 石	天 河 石	锌 铅	钨	小 计
大 型		1																	1
中 型		1																	1
小 型			1	1															2
矿 点		1	9	3		2	1	1		1				1			1		20
矿 化 点			11	7	3			5	2		1	3	2		1	4		2	41
小 计		3	21	11	3	2	1	6	2	1	1	3	2	1	1	4	1	2	65

第二章 地层岩石特征

研究区具体位于桐柏一大别造山带之南带,构造位置较为特殊,无论是地层系统,还是变质作用及岩浆活动,均有其自身的特色。

§ 2.1 地层及其岩石组合

研究区内出露的主要地层有中元古界大狼山群柳林组、上元古界过路湾组、尚家店组、青山寨组及古生界大堰角组。在前人岩石地层划分的基础上,依据构造地层学准则,对研究区的地层划分方案进行了一定程度的修改。

众所周知,在变质岩区,由于变质岩往往是经过多期变形-变质作用改造和重建的新生地质体,因而具有独特的构造特征:一方面它常常具有多期叠加的复杂构造格局;另一方面又常常由于强烈的构造置换或构造均一化作用掩蔽了先存构造基础而呈现比较简单的构造表象。因此,变质岩区的地层系统划分,不能机械地套用沉积岩区的地层划分方法,而应当采用独特的构造地层学准则。

基于以上考虑,在研究区地质图的野外修测过程中,对前人所划分的地层单位进行了一定的归并,并对原来部分不合理之处进行了一定的更改。新的地层系统,在地质图图面上并不影响各种构造的表现,并且由于合理的地层划分,图面负担减轻,控矿构造更显突出。新的地层系统,既考虑了前人地层的划分,同时又考虑了各地层单位的构造变形特征,将变形样式相类似的地层单位归并(图2-1)。这种归并方法在很多地区的实践中被证明是行之有效的。

§ 2.2 变质作用与变质岩

研究区在区域变质相带上位于高绿片岩相带,变质作用广泛发育,变质岩类型较为繁多。

2.2.1 变质岩类型

研究区内变质岩分布广泛,除第四系沉积物外,几乎所有的岩石都卷入了不同程度、不同类型的变质作用。

按照变质作用的类型,可将变质岩划分为区域变质岩类、动力变质岩类、接触变质岩类和气液变质岩类。

依据岩石的结构构造、矿物成分、原岩性质等可将区内变质岩分为白片岩类、绿片岩类、大理岩类、浅粒-变粒岩类、石英岩类、糜棱岩类、碎裂岩类、砂卡岩类等。

2.2.2 变质岩的岩石学及岩石化学特征

研究区变质岩种类较多,但区域变质岩在结构构造上往往较为相似,仅在矿物成分上有一定的差异,而其他类型的变质岩在结构构造上有较大的差异。