

陕西秦巴地质论文稿集

第一集



1985

陕西省地质矿产局编

1985年

陕西秦巴地质论文稿集

目 录

基 础 地 质

- 陕西省凤县铅硐山地区区域地质调查中的新认识.....刘生辉 (1)
- 眉县铜峪次火山岩的宏观特征.....郭贤才 (7)
- 陕西户县纸房地区混合花岗岩的基本特征.....雒登忠 (14)
- 岚皋小镇中志留统白崖垭组笔石之发现及其地层意义.....苏宝怀 (19)
- 陕西紫阳一带螺旋奥氏笔石的发现及意义.....康焕明 (22)

矿 产 地 质

- 陕西大西沟—板房子铁矿带成矿地质特征的探讨.....董映碧 (26)
- 石家湾钼矿床围岩蚀变特征及与成矿的关系.....武清周等 (40)
- 陕西金堆城地区含矿花岗岩类的地球化学特征探讨.....吴向东等 (51)
- 从岩相、矿石组构剖析凤县银母寺铅锌矿床成因.....李占鳌 (62)
- 太白双王含金角砾岩带钠长板岩的成因探讨.....王亚力 (69)
- 陕西太白县四沟红柱石矿床地质特征.....秦沛等 (78)
- 陕南下志留统石煤成因浅见.....陈有年 (89)
- 陕西商洛地区锑矿分布规律及成因初析.....李忠芳 (94)
- 周至县柳林沟—磨子沟地区金银钼铜矿化地质特征.....郭贤才 (100)
- 陕西秦巴地区基性、超基性岩的地质特征及今后找矿方向.....孙笃奋 (109)
- 汉南古陆外缘上震旦统灯影组铅锌矿成因及分布规律的探讨.....单翔麟 (119)
- 陕西旬阳公馆汞锑矿床构造应力场初析.....白洪生 (127)
- 陕西洛南北部晚前寒武纪含铁层位简介.....魏文新 (133)

遥 感 地 质

陕西小秦岭钼矿的控矿条件遥感地质研究及成矿定量预测.....奥和会等(137)

运用遥感技术解决黄土塬区水土流失定量分析的研究.....刘锦辉(156)

重 砂

负二项分布：水系沉积物中重矿物的主要统计模型.....徐甯(167)

化 探

区域化探分析数据质量评价中几个问题的讨论.....韩西丁(175)

陕西小秦岭区域地球化学异常特征探讨.....沙丁茂(187)

水 文

陕西省水资源总量及“三水”转化.....梁金华(195)

钻 探

岩石可钻性级别计算式初探.....沈世雄(205)

陕西省凤县铅硐山地区区域 地质调查中的新认识

刘 生 辉

(陕西省地质矿产局)

铅硐山地区位于陕西省凤县、留坝县、太白县三县交界处；大地构造位置按槽台观点位于中秦岭印支褶皱带西端，按地质力学观点属秦岭纬向构造体系的留坝—山阳构造带西部；在地层区划上属秦岭区徽县—旬阳分区之凤县—镇安小区。区内出露地层主要为泥盆系，分布有铅硐山、峰崖、银硐梁—手搬崖铅锌矿床和银母寺、八方山、尖端山、洞沟多金属矿床及铅锌、多金属、金矿点多处，是寻找铅锌、多金属和金矿的有利地区。

陕西省区调队五一〇分队于一九八〇年至一九八四年，在铅硐山地区 $600(\text{km})^2$ 的范围内开展了一比五万区域地质调查，并在地层、构造、岩相及成矿条件等方面取得了一些新认识。笔者参与了这次调查，现将集体取得的成果，简要归纳如下：

一、在古道岭组上段和下段发现了鸢头贝

一九八二年上半年于凤县西河银母寺神安沟古道岭组下段(D_2g_1)上部发现了鸢头贝 *Stringocephalus* sp.，一九八三年又在西河铁勺桥古道岭组上段(D_2g_2)发现了大型鸢头贝。作为中泥盆世晚期的标准化石——鸢头贝，以往虽在秦岭区徽县—旬阳分区留坝—白河小区的中泥盆统大枫沟组上部见到，但在凤县—镇安小区的中泥盆统古道岭组尚未发现。

上述两处鸢头贝化石产地，分别位于该区王家楞——朱家坪复背斜之南北两翼，与鸢头贝共生的尚有常见于我国南方东岗岭组的珊瑚类化石。

本区古道岭组鸢头贝的发现，补充丰富了凤县——镇安小区中泥盆世晚期的生物种属，为该区泥盆系的划分和对比提供了重要化石依据，对研究地层分区也有一定意义。

古道岭组下段鸢头贝化石，在凤县西河银母寺剖面中的位置及岩性如下：

上覆：古道岭组上段含生物结晶灰岩。

—— 整 合 ——

- | | |
|---|-----|
| 6. 浅灰色粉砂质绢云母千枚岩夹少量灰白色含砂质结晶灰岩薄层。 | 62m |
| 5. 浅灰色薄—中厚层状含钙变质长石石英细砂岩。 | 54m |
| 4. 灰白色薄层状砂质结晶灰岩与浅灰色薄层状含钙变质长石石英细砂岩、粉砂岩互层。砂质结晶灰岩中含 <i>Stringocephalus</i> sp. 和 <i>Temnophyllum lee</i> 。 | 12m |
| 3. 浅灰色薄—中厚层变质长石石英细砂岩。 | 41m |
| 2. 灰白色薄层状含砂质结晶灰岩。 | 70m |

1. 浅灰色中厚层状变质长石石英细砂岩夹粉砂岩、偶夹粉砂质千枚岩与砂质结晶灰岩薄层。>308m.

———未见底———

古道岭组上段中的大型鸢头贝化石在凤县西河剖面中的位置及岩性如下:

———未见顶———

- | | |
|--|-------|
| 4. 深灰色薄层状含砂质结晶灰岩, 含 <i>Stringocephalus grandis</i> (图版 I-1,2) | 136m. |
| 3. 青灰—深灰色中厚层状结晶灰岩, 富含 <i>Thamnopora</i> sp., <i>Temnophyllum</i> sp., <i>Cladocera</i> sp., <i>vermicularis</i> 等。 | 179m. |
| 2. 深灰色薄层状结晶灰岩与浅灰色绢云母千枚岩互层。 | 100m. |
| 1. 深灰色中厚层状结晶灰岩, 含珊瑚类化石。 | 12m. |

———整合———

下伏: 古道岭组下段变质粉砂岩。

二、泥盆系的划分与对比 (见表1)

本区泥盆系可分上、中、下统, 中统出露完整, 上统未见顶, 下统未见底。

1. **下统:** 指一比二十万佛坪幅所建王家楞组下段 (D_2W^a), 主要岩性为深灰色含炭质板岩, 虽未见到标准化石, 但据其岩性和沉积环境均较特殊 (在东秦岭中泥盆统尚无对比) 又与现划为中泥盆统下部的王家楞组, 即一比二十万佛坪幅所建王家楞组上段 (D_2W^b) 为整合接触, 因此从原王家楞组中分出, 建立夹山沟组 (D_1J), 划归下泥盆统。该组可与我国南方四排组对比, 相当西欧埃姆斯阶上部。

2. **中统:** 包括王家楞组和古道岭组。据古道岭组上、下段均见有中泥盆世晚期标准分子鸢头贝及我国南方东岗岭组常见的珊瑚类化石, 故将古道岭组置于中泥盆统上部, 与我国南方东岗岭组对比, 相当于西欧吉维特阶。

王家楞组仅见有少量珊瑚和腕足类化石, 虽未见Zdimir等中泥盆世早期标准分子, 但据其整合伏于古道岭组之下, 故将王家楞组置中泥盆统下部, 并与我国南方应堂组对比, 相当西欧艾菲尔阶。至于一九六五年陕五队在王家楞羊肠沟于该组底部发现的 *Euryspirifer* sp. 和 *Acrospirifer* cf. *Lungmenshanensis*, 因之后在该组中再未发现, 初步认为该属在本区中泥盆世早期趋于消失。诚然, 本区中、下泥盆统的界线并未完全解决, 尚需进一步研究。

3. **上统:** 包括星红铺组和九里坪组。中、上泥盆统的划分, 传统的看法是以 *Stringocephalus* 的消失和 *Cyrtospirifer* 的出现为准, 近年来国际地质会议讨论中多数赞成以牙形刺 *Asymmetricus* 带的底界为其分界线。本区星红铺组中虽未见到 *Cyrtospirifer*, 但 *Stringocephalus* 也再未出现, 且在该组中见有常见于晚泥盆世的珊瑚 *Disphyllum* cf. *Caespitosum* 和 *D. Logiseptatum* 及牙形石 *Polygnethus* cf. *Xylus*, 在凤县一镇安小区山阳县板岩镇北也发现了相当上泥盆统第一个牙形刺带下带的 *Ancyrodilla rotundiloba alata*。因此我们将星红铺组置于上泥盆统下部, 与我国南方余田桥组下部对比, 相当西欧费拉斯阶下部。

九里坪组在区内见有常见于我国南方上泥盆统的珊瑚类化石, 虽未见到标准分子, 但据其整合覆于星红铺组之上, 且在该组分布区的自然重砂中还见有晚泥盆世中晚期的介形虫类

陕西铅硐山地区泥盆系对比简表

分 区	华 南		西 北		欧 克	
	广 西	湖 南	四 川	龙 门	甘 肃	南 部
时 代	广西	湖南	四川	龙门	甘肃	南部
	锡矿山组 D_3x	茅坝组 D_3m	铁山组 D_3d	铁山组 D_3n	留坝—白河小区	白云—柞水小区
上泥盆统	余田桥组 D_3s	沙窝子组 D_3s	铁山群 D_3ts	冷水河组 D_3l	本 文	费拉斯拉斯阶 $Frasnian$
	东岗岭组 D_2d	观雾山组 D_2g	猫儿川组 D_2m	杨岭沟组 D_2y	九里坪组 D_3j	法 门 阶 $Famennian$
中泥盆统	应堂组 D_2y	养马坝组 D_2y	鲁热组 D_2l	大枫沟组 D_2d	星红铺组 D_3x	吉 维 特 阶 $Givetian$
	四排组 D_1s	谢湾组 D_1y	当多组 D_1d	石 家 沟 组 D_2s	古道岭组 D_2g	艾 斐 尔 阶 $Eifelian$
下 泥 盆 统	郁江组 D_1y	甘溪组 D_1g	尕拉组 D_1g	公馆组 D_1g	王家楞组 D_2w	埃姆斯阶 $Emsian$
	那高岭组 D_1n	白柳坪组 D_1b	上普通沟组 D_1p_2	西岔河组 D_1x	夹山沟组 D_1j	兹利震夫阶 $Zlichovian$
莲 花 山 组 D_1l	平驿铺组 D_1p	下普通沟组 D_1p_1	当多组 D_1d	石 家 沟 组 D_2s	济 根 阶 $Siegenian$	布拉格阶 $Pragian$
					惹 丁 阶 $Gedinnian$	洛赫考夫阶 $Lachkovian$

Richterina (Uolkina) Zimmermanni, 在凤县—镇安小区的柞水于该组中已见有晚泥盆世的标准化石 *Cyrtospirifer* sp. 等, 故将九里坪组置于上泥盆统中上部, 与我国南方余田桥组上部和锡矿山组对比, 大致相当西欧费拉斯阶上部和法门阶。

三、关于凤县—镇安小区与白云—柞水小区的界线

秦岭区徽县—旬阳分区的风县—镇安小区与白云—柞水小区在东秦岭东段是以凤镇—山阳断裂为界; 在西段凤太地区的界限有两种意见, 一种认为界限在太白县下白云一线, 另一种认为应以王家楞组组成的王家楞背斜为界。根据在王家楞背斜南北两翼的古道岭组中均发现了鸚头贝和珊瑚、层孔虫等相同的底栖生物群组合, 且背斜两翼在岩性、岩相等方面均无明显差异, 均分布有多金属矿床; 而本区与白云—柞水小区的中泥盆统相比, 无论从岩性、岩相及生物群组合等方面都有明显的差异, 因此本区应属凤县—镇安小区。凤县—镇安小区与白云—柞水小区在东秦岭西线的界线应在太白县白云—凤县核桃坝一线较为适宜。

四、泥盆纪岩相古地理概况

本区泥盆纪基底面貌由于受多期构造运动的影响是较为复杂的, 因区内未出露泥盆系以下的地层, 因此不能在此作详细讨论。本区泥盆系沉积时, 据区域资料, 北部为秦岭山地, 南部和东部为加里东运动形成的由下古生界地层组成的白水江海岛和佛坪海岛。现据收集到的资料, 对本区泥盆纪岩相古地理概况粗略分析如下:

1. 早泥盆世

区内仅见早泥盆世晚期沉积的夹山沟组, 主要为一套含炭质泥岩, 底栖生物很难见到, 且该组沉积范围很小, 推测当时由于加里东运动的影响, 海水分布面积很小, 且为半封闭的半还原—还原环境。据有关资料报道本区西部甘肃西成地区有下泥盆统分布, 因此估计当时海水与本区相连, 但由于基底面貌复杂, 海水是很不畅通的, 因而形成上述半还原—还原环境。

2. 中泥盆世

早期沉积了王家楞组, 主要为碎屑岩, 由于该组分布范围也较小, 推测当时海水分布面积也较小, 比早泥盆世海水分布范围稍大。从沉积物粒度由西向东和由此向南逐渐变粗, 可以看出海侵方向是由西向东和由北向南。从原始沉积构造见有斜层理, 交错层理、少量粒序层和海底滑坡型卷曲层理及透镜状层理, 底栖生物稀少, 南部更为稀少, 且原生沉积构造也较北部复杂多变, 分析当时沉积中心应在北部。沉积相主要为浅海粉砂陆棚相, 南郊还有滨海—浅海过渡相存在。

晚期海侵范围不断扩大, 开始沉积了岩性以碎屑岩为主, 且上部碳酸盐岩夹层逐渐增多的古道岭组下段, 底栖生物由稀少至逐渐增多; 接着海侵继续扩大, 遍布全区, 沉积了含大量底栖生物, 以碳酸盐岩为主的古道岭组上段, 这是本区泥盆纪海侵的全盛时期。原生沉积构造以水平纹层理为主, 有少量脉状层理和波状层理。岩相主要为浅海碳酸盐台地相, 局部发育有礁相, 并使台地内部出现有局限或半局限流通的还原环境。

3. 晚泥盆世

早期海侵范围大致同中泥盆世晚期,沉积了以泥岩为主夹有碳酸盐岩,且具较明显沉积韵律的星红铺组。原始沉积构造主要为水平层理及少量斜层理,底栖生物较丰富,但分布不甚均匀,这是由于海水流通程度不同所致。岩相总体属浅海粉砂泥陆棚相。

晚期沉积了九里坪组,从该组分布范围及岩性以碎屑岩为主分析,海水有开始逐渐退缩之势。从沉积韵律层极为发育,底栖生物较少,原始沉积构造较复杂,见有粒序层,平行层理、斜层理、波痕、透镜状层理和卷曲层理,反映当时沉积环境不稳定。岩相总体属浅海粉砂陆棚相。

综上所述,本区泥盆纪经历了海侵和海退,沉积环境由不稳定—稳定—不稳定几个大的阶段。从沉积物特征和生物群面貌看,本区与华南象州型沉积特征近似,生物区属印度太平洋型。

五、地质构造特征

对区内构造特征用地质力学观点进行了分析,认为本区以秦岭纬向构造为主体,并有北北东向构造——新华夏系的干扰复合。

1. 纬向构造体系

据成生时期、展布特征、表现形式,可分为三期。

早期纬向构造——北西西向构造,包括北西西向压性构造(包括褶皱和断裂)和北北东向张性、北东东向与北北西向扭性断裂。褶皱为紧密线型的纵弯褶皱。本期构造形成于三叠纪中—晚期,是区内的主体和骨架构造。

中期纬向构造——东西向构造,是在早期纬向构造的基础上发育而成,具北强南弱的特点,包括近东西向的压性断裂、北北东向和北东东向扭性断裂。除东西向压性断裂为新生成份外,其余各组断裂是迁就利用了早期纬向构造的成份,并使北西西向压性断裂转化为压扭性。本期构造形成于三叠纪末。

晚期纬向构造,是在中期纬向构造基础上进一步发展而成的近东西向构造,分布于本区北缘,主要包括控制白垩纪沉积的近东西向断裂和白垩系分布区内近东西向的压性构造,其形成于侏罗纪末—白垩纪。

2. 北北东向构造——新华夏系

总体特点是强度弱、规模小,区内表现为东强西弱,形成间距为5—7 km的北北东向隆起带和凹陷带,并伴生有北北东向压扭性断裂。区内长近40 km的范围内见有规模较大的三个隆起带和三个凹陷带,在这些带内还可见次级的隆起或凹陷。新华夏系对区内早、中期构造有干扰或破坏。早期纬向构造形成的北西西向褶皱沿隆起带形成明显的同步隆起,沿凹陷带形成明显的同步凹陷。中期纬向构造形成的近东西向断裂被其错移。据此及白垩系分布区中尚未见其构造形迹,推测其形成于侏罗纪,并初步认为应属燕山运动早期成生的新华夏系,对本区多金属矿产有一定控制作用。

六、多金属矿产的成矿条件

六十年代多认为本区多金属矿床属中低温热液型,近来有不少单位认为属层控矿床。现据收集到的资料,对本区多金属矿产的成矿条件分析如下:

1. 中泥盆世末期是重要的成矿时期

区内所有多金属矿床均赋存于中泥盆统最上部,靠近星红铺组底界面的古道岭组顶部。虽然矿床中后期改造特征十分明显,但局部仍可见到与地层产状一致的矿体中具层纹状构造的矿石,证明中泥盆世末期有一次重要的成矿作用。

2. 生物礁滩相和礁相及礁后是多金属矿最有利的沉积环境,含碳和生物的灰岩是有利的成矿围岩

本区几乎所有多金属矿床周围都见有生物礁滩或生物礁,造礁生物主要是层孔虫及珊瑚类。含矿围岩均为含碳和生物的灰岩。由于生物礁或生物礁滩的存在,在其周围,尤其是礁后形成局限或半局限还原环境,加之生物的作用,在这些地区多金属较其它地区要相对富集且易于成矿。含碳和生物的灰岩,有机质含量高,有利于多金属后期富集成矿。

3. 有利的构造部位是多金属矿床后期富集的场所

区内几乎所有的矿床都分布在新华夏系北北东向隆起带与早期纬向构造体系北西西向背斜的复合部位,与背斜的倒转翼或转折端关系更为密切。矿体附近早期断裂往往比较发育,既是导矿又是储矿构造。

综上所述,本区多金属矿床经历了沉积—改造—富集的过程,控制因素主要是上述三条,兼备三个条件的地区,即可形成规模较大的矿床,具部分条件的地区,只形成小矿床或矿点。

七、发现含金角砾带

在本区东部邻区太白县王家楞王家庄已见有含金角砾岩,并已找到有工业意义的金矿床,其位于王家楞背斜北翼的古道岭组下段中。区内在王家楞背斜南翼的九里坪组中也发现了含金角砾岩。初步认为类型与太白双王近似,其成因是,早期地层受断裂及褶皱影响发生破碎或碎裂,后期沿这些构造薄弱带有较强烈的热液活动,热液胶结早期碎裂或破碎的岩石,并使其发生强烈蚀变而形成。因此围岩中也见明显的蚀变现象,甚至见角砾岩是脉状产出,说明后期热液活动是明显而强烈的。含金角砾岩的发现,为在本区找金开辟了新的远景。

以上仅是笔者粗浅的认识,敬请指正。

图 版 说 明

图版 I—1 *Stringocephalus grandis Grabau* 背视, 示中隔板, 约×0.7, 西河古道岭组上段。

图版 I—2 *Stringocephalus grandis Grabau* 侧视, 约×0.7。

眉县铜峪次火山岩的宏观特征

郭 贤 才

(陕西省地矿局第八地质队)

次火山岩是火山岩的一个重要组成部分,越来越多的资料表明,次火山岩与很多矿床有密切的关系。铜峪次火山岩中,不但有的具铜矿化,而且个别还形成了铜矿体。因此,在火山岩区工作,确定出产于火山岩地层中的次火山岩体,就非常重要了。但是在野外从宏观上确定次火山岩并非易事,这方面,在以往的地质文献中也论述的较少。鉴于此,笔者根据铜峪地区的实际资料,对次火山岩宏观特征作一尝试性的总结,供野外工作同志参考。

一、次火山岩的形态特征与分布

一般认为,次火山岩与火山岩具有同空间、同时间、同成分的三同关系。

铜峪火山岩中的次火山岩体种类较多,计有次辉绿岩、次辉绿玢岩、次玄武玢岩、次安山—玄武岩、次安山岩、次安山玢岩、次英安斑岩、次流纹—英安斑岩、次霏细斑岩及次石英斑岩等。这些岩体的形态有岩床、岩墙、岩脉和小岩株等。

次石英斑岩主要以小岩株产出,边缘分枝明显,规模相对较大,多分布于罗峪地段。

中性、中基性及基性次火山岩体,多以岩床和岩墙产出,作拉长状延伸,长宽比值较大。最大者长130m,宽1m左右。

呈岩墙产状者,见于火山岩内的断裂带中,多形成狭长的岩带,或在凝灰岩与火山角砾岩、集块岩变化的界面上出现,因为此处有较多的空隙存在。

岩床分布于不同岩层的界面上,与地层产状基本一致,长度最大可达250m。

岩脉分布广泛,到处可见,规律性不太明显,规模一般较小。

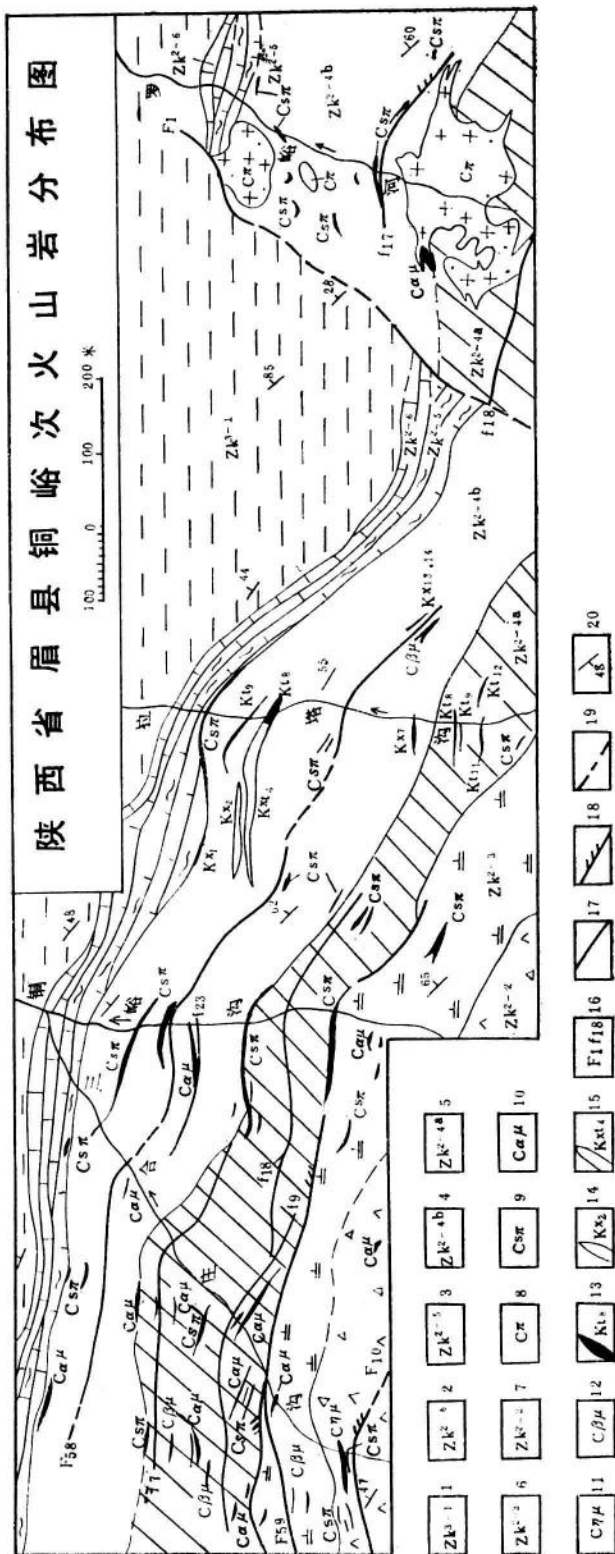
酸性、碱性的次火山岩多呈不规则状岩体、蘑菇状岩体、岩株、岩瘤、岩钟或岩墙、火山岩筒等。

铜峪次火山岩属晚期次火山岩体,它产生于各火山旋回的结束阶段,较均匀的分布于本区中酸性及中性火山岩地层中(图1),在岩性变化明显、断裂较多的地段比较集中,少量见于火山岩顶部的火山碎屑沉积岩中。但在火山旋回以外的泥砂质岩石中,没有发现一条次火山岩。这就说明了次火山岩只与火山岩有同空间的关系。

铜峪地区的火山岩以中性为主,中酸性、基性为次;而次火山岩的成分则以中酸性为主,中性、酸性为次,基性少量。基本上可以认为是与火山岩同成分的。

不同岩性的次火山岩,在不同的空间成群分布。三合庄以西出露的次火山岩主要为中性、基性;三合庄与拉塔沟之间的次火山岩则以中性、中酸性为主;拉塔沟以东至罗峪一带所见者,则以中酸性、酸性为主。由此看来,拉塔沟范围内的次火山岩,由西向东,岩浆成分有由基性向酸性逐渐演化的特点,据此可查明火山岩浆的分异情况。

关于铜峪火山岩地层时代的确定,尚缺乏确切的依据,本文暂定为震旦系宽坪组。



1. 中厚层变质长石英砂岩; 2. 薄—中厚层结晶灰岩; 3. 变沉凝灰岩、绿泥钙质片岩, 局部夹泥质粉砂岩、沉角砾岩及大理岩透镜体; 4. 变安山质凝灰岩、角砾岩夹安山质集块岩及变英安质凝灰岩。中上部赋存有铜锌矿体; 5. 变安山质凝灰岩、角砾岩夹安山质集块岩及薄层大理岩, 上部赋存有铜锌矿体; 6. 西部为变英安质凝灰岩夹安山质凝灰岩; 东部为变安山质凝灰岩、角砾岩夹变英安质凝灰岩; 7. 变安山质凝灰岩、变安山质角砾岩; 8. 次石英斑岩; 9. 次英安斑岩; 10. 次安山斑岩; 11. 次玄武斑岩; 12. 次辉绿斑岩; 13. 铜矿体及编号; 14. 锌矿体及编号; 15. 铜锌矿体及编号; 16. 区域及矿点断裂编号; 17. 性质不明断裂; 18. 压扭性断裂; 19. 实测及推测断裂; 20. 地层产状。

二、次火山岩产出的地质部位及侵入产状

次火山岩常产在一定的地质构造部位，它与控制火山喷发活动的基底构造有其一致性。在裂隙式喷发的铜峪火山岩区，火山岩与次火山岩同受东西向基底断裂构造的控制。具体说来，次火山岩产出的地质位置有以下几种情况：

1. 岩石破裂处：在铜峪区的安山质集块岩附近，常有基性、中基性、中性的次火山岩岩墙生成，因为这里的集块岩裂隙发育。

2. 层间裂面处：在具明显层间裂面的成层岩石中，侵入于层间裂面的次火山岩体，其形状接近层间岩体。如竹园沟成层性较好的安山质角砾岩中，就有数条呈岩床产出的次辉绿岩存在（图3）。

3. 不同岩性岩石的接触处：常有次火山岩侵入，因为这里存在有薄弱面（图2）。在平面上，次火山岩体的走向与地层走向大多一致。

4. 次火山岩的分布区，往往比喷发相火山岩区的范围更大，常见到次英安斑岩、次石英斑岩侵入到火山岩系上部火山碎屑沉积岩中。

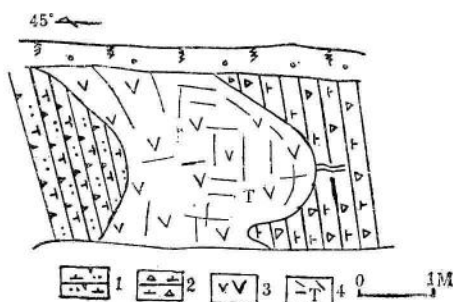


图2 次英安斑岩侵入于两种岩石接触处
(素描于铜峪TC151)

1. 安山凝灰岩； 2. 安山集块岩；
3. 次安山斑岩； 4. 节理

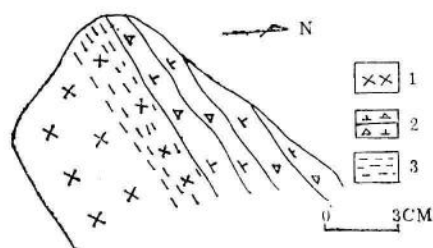


图3 侵入产出的次辉绿岩床
(素描于竹园沟)

1. 次辉绿岩； 2. 安山质角砾岩；
3. 线状构造

次火山岩的侵入产状分为整合侵入状（图3）斜切侵入状和直切侵入状三种。根据次火山岩体与围岩接触面的明显程度及变化，可以分为隐蔽侵入接触、突变侵入接触和侵入变质接触。侵入方式有主动式、被动式两种。前者无通道，挤压侵入，若围岩为块状岩石，可在岩体边部形成不宽的片理化。

在铜峪矿区有火山岩渐变为侵入产出的次火山岩，如英安凝灰熔岩相变为次英安斑岩。

在次火山岩体的边部、内部有时可見到围岩的捕虏体（图4）。

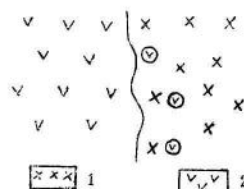


图4 次辉绿岩边部的次英安斑岩捕虏体

1. 次辉绿岩； 2. 次英安斑岩

三、次火山岩的外貌特征

铜峪次火山岩具有熔岩状、角砾岩状及浅成岩状三种外貌。

1. 熔岩状次火山岩

熔岩状次火山岩与熔岩,在野外工作中常常不好分辨,是一个比较难解决的课题。两者的区别,大体可归纳为以下几点:

(1) 产出状态:熔岩常呈层状、似层状、透镜状产出,相对规模较大。在时代较新未变质的火山岩区,具有极为明显的流动构造,常呈扇形定向排列,往往被迅速尖灭的钟状角砾岩圈所环绕。也可见到熔岩与火山碎屑熔岩为过渡关系,沿走向或倾向渐变为火山碎屑岩类。在铜峪矿区三盘坡等处就有此例。

熔岩状次火山岩具侵入产状,常呈小岩株、岩墙、岩脉及不规则状岩体,有时其内有围岩捕虏体存在。

(2) 结构:熔岩状次火山岩与熔岩的结构十分相似,如微晶结构、霏细结构、半玻璃质结构等。二者可以区分的是:熔岩状次火山岩的粒度通常要比相应的熔岩稍粗一些;次火山岩的结构不均一性表现明显,由接触带到中心是逐渐变化的。而熔岩中的结构只有厚层火山岩才出现不均匀一性,薄层火山岩结构较均一,粒度较细。基性次火山岩容易形成全晶质结构而与基性熔岩不同。在铜峪矿区,中酸性熔岩的斑状结构不太清楚,而次火山岩则较明显。

(3) 构造:铜峪所见的熔岩为较细致密的块状,斑晶少,类似硅质块体,有时可见隐晶条纹构造(一号平洞北);次火山岩中含斑晶较多,尤其是内部相。边缘相有时可见流动构造,如拉塔沟探槽内所见。

(4) 变质程度:次火山岩较之同成分的熔岩变质程度差一些,岩石较新鲜,原始结构保留比较好。在铜峪火山岩中,熔岩经受了不同程度的硅化、绿帘石化、绢云母化等蚀变,致使基质结构改变,并使长石减少,石英、绢云母增加。酸性者可变为无长绢云石英片岩。次火山岩中见不到或仅见到十分微弱的硅化、脉状或团块状绿帘石化及绢云母化,变质程度浅,因而矿物组合及原岩结构中保留较好。次火山岩中的青盘岩化是局部性的,呈条状发育,或在较大的次火山岩体外圈出现;而熔岩的青盘岩化作用是区域性的,发育面积较大。

(5) 岩体边缘角砾性质:较大的次火山岩边部可以见到他角砾,而熔岩底部见到的少许角砾,也可以是他角砾,但其成分与下伏围岩性质相同。如罗峪次石英斑岩两侧并没有石英绿泥片岩,而在其边部则见到了这种片岩的角砾(图5),显然是从很远的围岩中带来

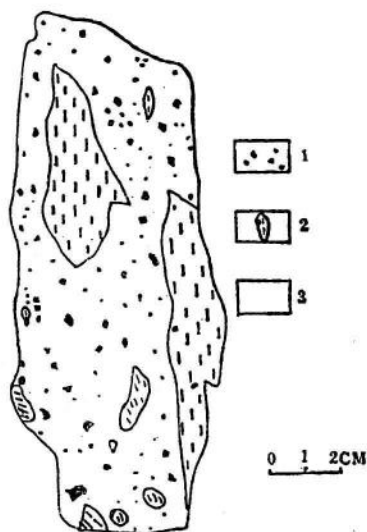


图5 次石英斑岩中的异源角砾
1. 粗大的石英斑晶; 2. 绿泥片岩角砾; 3. 次石英斑岩

的。在熔岩常有少量晶质及岩屑（10%以下）等火山碎屑物，而次火山岩中没有。

（6）矿物组合：次火山岩基本是在封闭条件下生成的，斑晶及基质中，都可出现含挥发份的角闪石，黑云母。而熔岩中，只有斑晶内才出现这种矿物。因为含挥发份氢、氟的黑云母和角闪石，它们只能在岩浆中挥发份未被逸散时，与铁、镁等化合而生成。铜峪地区的中性及基性次火山岩中，暗色矿物有辉石、角闪石。而绿泥石在次火山岩及火山岩中均分布普遍，含量较多，没有什么区别。

（7）岩体顶部特点：熔岩顶部有时可见到红色氧化顶、黄褐色风化壳、红土风化壳、玻璃质黑曜岩外壳、熔渣状外壳及烘烤边。而次火山岩中则没有上述外壳，因为它不与空气直接接触。

（8）节理：次火山岩中的柱状节理见于接触带附近；熔岩中的柱状节理在内部也可出现。根据这种柱状节理的分布，比较容易地将二者区分开。

2. 具自岩浆角砾岩的次火山岩

在次火山岩及熔岩中都可见到自岩浆角砾岩。熔岩中的自岩浆角砾岩，其成分与熔岩一致，角砾边界不大清楚，用水浸湿后则明显可见。铜峪矿区中，有一条平面上象蛔虫状的辉绿岩，长400m，厚2—5m，原认为它是呈岩床产出的次火山岩，后经进一步工作，在其中发现有自岩浆角砾岩，角砾为辉绿岩，有些角砾呈有规律的条带状分布，与上覆绿泥钙质片岩呈整合产出，为此将其划为基性熔岩，其产状属岩被。

另在矿区一钻机场壁上，见有一个英安斑岩体，其边部有自岩浆角砾存在，与其内部没有明显界限，根据岩体具有清楚的侵入产状，因此确定它是次火山岩。

熔岩底部的自岩浆角砾岩，可能是在熔岩处于半凝固的状态下，受到构造应力的影响，加上在地表流动的过程中，由于各部分流速的差异以及底板岩石阻力的影响，使之破碎而形成。

3. 浅成岩状次火山岩

浅成岩状次火山岩，就是我们通常所说的呈火山管道产出的某些“斑岩”，它们常成为斑岩铜、钼、金矿的含矿母岩，非常重要。它与浅成岩二者都具有明显的侵入产状，结构、构造基本相同，故不易区别。但我们可以根据下列几条标志，将二者分开。

（1）浅成岩状次火山岩与火山岩具有“三同”关系；浅成岩与火山岩没有这种关系，其形成深度较大，与附近的深成岩可以找到联系。

（2）浅成岩状次火山岩，通常产在钙碱系列的火山岩地区；而浅成岩通常产在大的深成岩体附近，不受围岩性质的影响。

（3）浅成岩状次火山岩多呈火山管道相产出，或产在两组断裂构造相交的部位，常以岩筒、岩柱产出，产状甚陡；浅成岩的产出形态则多种多样，受特定的地质构造控制不明显，产状有陡有缓。

（4）呈次火山岩产出的斑岩体，在与围岩接触的边緣，有时可见很薄的淬火边及杏仁构造；浅成岩中没有杏仁构造，可以形成范围较大的蚀变带。

四、不同类型次火山岩生成顺序的确定

在铜峪火山岩区,发育着不同类型的次火山岩体,本文所研究的皆属晚期次火山岩体,它们有一个相对的生成顺序。通过笔者及有关人员的研究认为,在铜峪次火山岩中,以次安山岩生成最早,其次为次辉绿岩,酸性次火山岩最后生成。岩浆的演化是中性—基性—中酸性、酸性。

在工作中,我们采用了以下方法,基本确定了区内次火山岩的相对生成顺序。

1. 不同次火山岩的相互穿插,被穿插者生成早。本区可见到次石英斑岩切穿次辉绿岩;次英安斑岩侵入次辉绿玢岩;次霏细斑岩侵入于次辉绿岩中(图6)。
2. 晚侵入生成的次火山岩体边缘有混染现象(图7)。
3. 变质深者生成早,变质浅者生成晚。
4. 在矿区内见到次辉绿岩与次安山—玄武岩接触(图8),根据以下三点认为,次安山—玄武岩先生成,次辉绿岩在后。

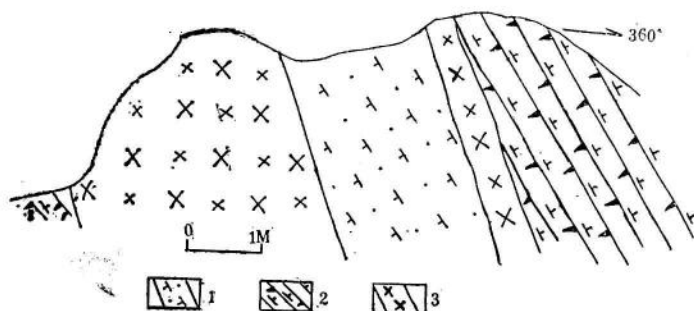


图6 次霏细斑岩侵入于次辉绿岩中

1. 次霏细斑岩; 2. 安山质凝灰熔岩; 3. 次辉绿岩

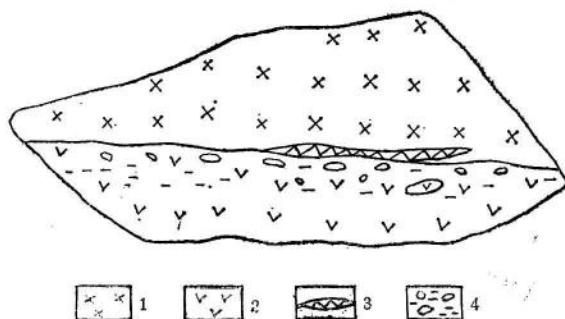


图7 次英安斑岩侵入次辉绿岩示意图

1. 次辉绿岩; 2. 次英安斑岩; 3. 长英岩脉; 4. 次英安斑岩混染带

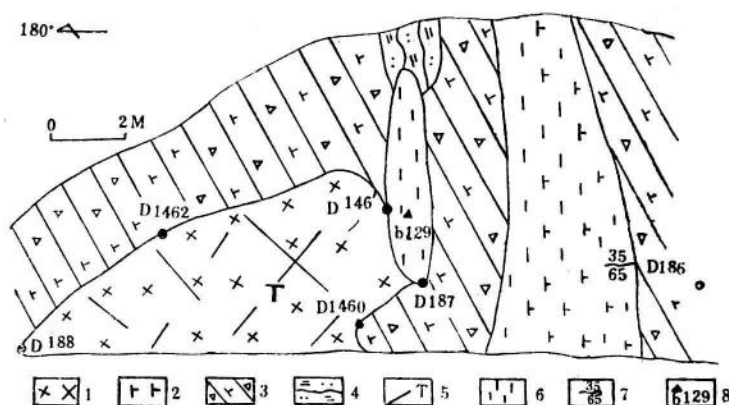


图8 次辉绿岩与次安山—玄武岩关系图

1. 次辉绿岩； 2. 次安山—玄武岩； 3. 安山角砾岩； 4. 绢云石英片岩；
5. 节理； 6. 片理化； 7. 侵入产状； 8. 薄片及编号

(1) 次安山—玄武岩具片状构造，而次辉绿岩则较新鲜，呈块形构造。

(2) 次安山—玄武岩墙边部有绿帘石细脉，而这种细脉仅发育在次辉绿岩中，是后者形成时带入的。

(3) 两个岩体交切，显然是次安山—玄武岩挡住了次辉绿岩的上升通道造成。

5. 具冷凝边的为晚期侵入体。晚期侵入体的边部，由于冷凝较快，颗粒变得较细而形成冷凝边。

6. 具有平行接触面之流线构造者，为晚期侵入体。流线构造是次火山岩上升时，早期结晶矿物随着岩浆流动方向排列而成，一般宽度很窄（图9）。

7. 具早期次火山岩捕虏体的为晚期侵入体。

8. 具烘烤现象或接触变质的为早期侵入体。

9. 两个次火山岩体，一个节理较发育，而另一个则很少，节理少的岩体是年轻的。因为生成早者，经受的构造运动多一些，故节理发育。

以上是笔者对铜峪次火山岩宏观特征的初步认识，很不全面，很不深入，谬误之处，请批评指正。

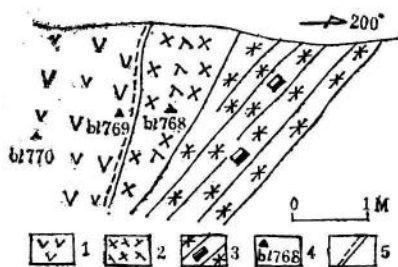


图9 次英安斑岩侵入次辉绿玢岩

1. 次英安斑岩；
2. 次辉绿玢岩；
3. 矿化阳起石；
4. 薄片采集处；
5. 岩体边缘的流线。

陕西户县纸房地区 混合花岗岩的基本特征

雒 登 忠

(陕西省地质矿产局第八地质队)

纸房地区位于秦岭东西向复杂构造带中段北部,因南北向挤压应力强烈,形成了一系列呈东西向展布的褶皱和断裂。

一、混合花岗岩体的分布概况

区内混合花岗岩分布广泛,出露面积大于 5 km^2 以上的岩体有6个,总面积达 211 km^2 ,占全部总岩体的78%。其空间关系,大体可划分为三个带(图1)。

北带:位于纸房—宛华山一带,主要有纸房、曲峪、宛华山岩体。本带为由石岔沟组(Z^5)组成的麻坡—八亩场不完整向斜,由于干岔沟组①(Anz^6) 在郭家山—西角峪一带构成形态宽缓对称大型“之”字型挠褶,曲峪、宛华山岩体恰好被“之”型挠褶所包绕。纸房岩体也正出露于其西段。

中带:分布于甘峪脑—煤场一带,主要包括甘峪脑岩体和马圈沟岩体。岩体主要出露于双水磨组②(AnO^5) 构成的复向斜中,南侧为东流水组③(AnO^4)。

南带:分布于木子坪—上岔河一带。八里坪岩体,出露于东流水倒转背斜南翼,其北侧为东流水组、双水磨组,西南为刘岭组(D_{2-31})。

从区域看,各岩体都不同程度地切割穿插了同时代地层,但在每一具体部位,岩体又均与围岩产状基本一致,呈整合接触,仅局部有侵入现象。

二、混合花岗岩的基本特征

1. 空间展布与区域构造线基本一致。区内6个岩体均呈东西向展布,其片麻理产状与围岩一致,岩体随地层的褶皱而转折。在黑虎咀、黄柏峪、西角峪、马圈沟等地清楚可见。

2. 岩体与围岩多呈平行接触或混合交代接触。接触产状与围岩具有一致性(图2),接触面较平直,界线多模糊不清,仅少数地段呈侵入接触。

岩体内外接触带无明显热力蚀变,也无明显热液矿化显示。外接触带虽有零星矽卡岩分布,但均远离岩体,且范围很小。

① 属宽坪群。

② 双水磨组、东流水组均属秦岭群。