

陕西矿物

陕西省地质矿产局西安测试中心

前 言

我室从1978年4月起根据陕西省科委及局下达任务，着手收集陕西矿物的资料。经过两年多的工作，于1980年11月完成了《陕西矿物》初稿的编写。

本书资料主要收集我局各有关队、我省冶金地质部门、各研究所、高等院校有关地质部门及外省在本省工作过的科研单位和武汉、长春、成都三个高等地质院校，因此《陕西矿物》是集体的劳动成果，仅由我们加工、整理、补充而已。

书内编入矿物440余个，但研究程度很不一致，甚至少数矿物工作程度很低，只列了名称和产地。按理在本书编写过程中本应多做些补充工作或者填补某些空白，但由于客观条件的限制未能如愿，只好留待以后去完成。我们虽然作了很大努力，仍然没有将本省的矿物收集齐全，代表性的矿区与产地也许举例不当，考虑到矿物学的研究工作今后会更大规模地开展起来，产地会大大增加，资料会更加完善，本书的编写，仅作为过去我省矿物工作的一个小结。

在矿物资料收集和编写过程中得到了有关兄弟单位的大力支持和热情帮助。在编写内容方面也有很多同志提出过宝贵意见。书中附图由我局测绘队绘图室同志们绘制，在此一并感谢。

参加本书资料搜集、整理及编写工作的有叶芳、曹恩魁、雷宗荣、薛立先、魏权凤、周胜利等六同志。

本书编写后承蒙中国地质科学院研究员蒋溶，西安地质学院副教授安三元，陕西省地质矿产局总工程师尚瑞钧在百忙中抽出时间进行了认真的审阅和修正，谨致以深切的谢意。

由于时间仓促和参加编写的人员水平有限，错误和不妥之处在所难免，恳切地希望批评指正。

目 录

前 言		叶碲铋矿	19
概 述	1	碲铋矿	19
一、自然元素	5	辉铜矿	20
自然铜	5	斑铜矿	20
自然银	5	辉锑铅银矿	21
银自然铜	6	碲银矿	21
自然金	7	碲金矿	21
金银矿	9	螺硫银矿	22
银金矿	9	红硒铜矿	22
斜方铜金矿	10	辉银矿	23
自然铅	10	辉铜银矿	23
自然汞(水银)	10	硫锑铜银矿	24
自然铊	11	镍黄铁矿	24
自然锡	11	蓝辉铜矿	25
自然锌	11	(二) $R:S=1:1$ 的硫化物	25
自然铁	11	闪锌矿	25
铋铅矿	12	胶状闪锌矿	29
粗铅矿	12	铁闪锌矿	30
自然铂	12	黑辰砂	30
锑铋矿	13	黄铜矿	31
自然砷	14	黄锡矿	33
石 墨	15	砷黝铜矿	33
碳硅石	15	黝铜矿	33
自然硫	16	银黝铜矿	34
二、硫化物(硒化物、碲化物、砷化物、 锑化物)	17	汞黝铜矿	34
(一)富金属硫化物($R:S>1:1$)	17	等轴硫钒铜矿	35
淡红砷铜矿	17	纤锌矿	35
微晶砷铜矿	17	硫砷铜矿	36
砷镍矿	18	块硫锑铜矿	36
锑钼矿	18	古巴矿	37
辉碲铋矿	18	硫铋银矿	37
		磁黄铁矿	37

红砷镍矿	40	砷硫铋钨矿	65
针镍矿	41	含铋砷硫铂矿	65
硫锰矿	42	白铁矿	66
方铅矿	42	毒砂	66
辰砂	45	辉钼矿	67
铜蓝	46	硫砷铋铋铂矿	69
墨铜矿	46	含铂砷铋矿	70
含铈方硫锡矿	47	(五) 贫金属硫化物	
(三) $R:S < 1:1$ 而 $> 1:2$ 的硫化物	47	($R:S < 1:2$)	70
辉铋矿	47	雄黄	70
辉铋矿	48	雌黄	70
硒铋矿	49	三、卤化物	72
红铋矿	49	石盐	72
硫铜铋矿	50	萤石	72
硫铜铅铋矿	50	黄氯汞矿	73
针硫铋铅矿	51	四、氧化物和氢氧化物	74
脆硫铋铅矿	51	(一) R_2O 和 RO 类矿物	74
硫铋铅矿	51	赤铜矿	74
辉铋铋矿	52	黑铜矿	74
辉铋铅矿	53	密陀僧	75
淡红银矿	53	铅黄	75
浓红银矿	53	(二) R_2O_3 及其类似矿物	76
硫钴矿	54	尖晶石	76
硫镍矿	54	含亚铁尖晶石	77
紫硫镍矿	55	锌尖晶石	77
(四) $R:S = 1:2$ 的硫化物	56	镁铁矿	77
黄铁矿	56	磁铁矿	78
尖晶硫铁矿	58	穆磁铁矿	79
含钴黄铁矿	58	镁磁铁矿	79
硫铋银钨矿	60	钛磁铁矿	81
砷铂矿	61	钛铁晶石	81
含铋砷铂矿	62	铬铁矿	82
方硫铁镍矿	63	铅丹	84
辉砷钴矿	63	金绿宝石	84
辉砷镍矿	64	(三) R_2O_3 及其类似化合物	86
硫砷铋矿	64	锑华	86
		刚玉	87

赤铁矿	89	四方钽铁矿	119
磁赤铁矿	90	黑稀金矿	120
钛铁矿	90	钛稀金矿	123
红钛锰矿	91	钇易解石	124
钙钛矿	91	铈易解石	125
黄锑矿	92	钍易解石	125
锑钙石	92	钛铀矿	126
水锑铅矿	93	褐钇铈矿	126
烧绿石	93	方钍石	127
贝塔石	94	铀方钍石	128
细晶石	98	块状晶质铀矿	128
含铀细晶石	99	锰土	129
铀细晶石	99	铜铀钛铁矿	130
〈四〉 RO_2 及其类似化合物	100	晶质铀矿	130
石英	100	锑赭石	131
水晶	101	〈五〉氢氧化物	131
玉髓	101	含钴硬锰矿	131
玻璃蛋白石	102	含钴硬锰矿	132
玛瑙	102	水镁石	132
水铝英石	102	水镁石石棉	133
含铀水铝英石	103	硬水铝石	134
软锰矿	103	褐铁矿	135
金红石	104	针铁矿	136
钽铁金红石	106	纤铁矿	136
铁金红石	107	含钍针铁矿	137
锡石	107	含铀褐铁矿	137
硬锰矿	109	砖红铜矿	137
偏锰酸矿	109	水锰矿	137
锐钛矿	110	斜方水斑铀矿	138
板钛矿	110	水钴锰矿	138
铈锰矿	112	橙红铀矿	138
铈铁矿	112	六方锰矿	139
铁钽铁矿	112	钙锰矿	139
锰铈铁矿	114	〈六〉亚砷酸盐、亚硒酸盐、亚碲酸	
钽锰铈铁矿	115	盐和碘酸盐	141
钽铈锰矿	116	蓝晒铜矿	141
锰钽铁矿	118	五、硝酸盐、碳酸盐、硼酸盐	143

(一) 硝酸盐和无外来负离子的无	
水碳酸盐	143
硝石	143
菱镁矿	143
铁菱镁矿	144
菱锌矿	144
铁菱锌矿	144
菱铁矿	145
菱铁锰矿	148
菱锰矿	148
含铁菱锰矿	149
方解石	149
含锰方解石	150
锰方解石	150
铁方解石	150
冰州石	151
白云石	151
铁白云石	152
碳镧矿	154
毒重石	154
白铅矿	155
碳镁钡石	155
菱碱土矿	159
碳铋铅矿	163
白垩	163
(二) 有外来负离子的无水碳酸盐	163
蓝铜矿(石膏)	163
孔雀石	164
羟碳酸铜矿	164
羟碳酸锌	165
氟碳铈镧矿	166
直氟碳酸钙铈矿	167
直氟碳酸钙钇矿	169
泡铋矿	169
(三) 无外来负离子的含水碳酸盐	170

天然碱	170
铀钙石	170
(四) 有外来负离子的含水碳酸盐	174
碳镧铈矿	174
板钛铀矿	175
(五) 无水硼酸盐	178
硼镁铁矿	178
六、硫酸盐(钨酸盐、钼酸盐)	180
(一) 无外来负离子的无水硫酸盐	180
硬石膏	180
钼天青石	180
重晶石	181
铅矾	182
(二) 有外来负离子的无水硫酸盐	183
明矾石	183
黄钾铁矾	183
草黄铁矾	184
铅铁矾	184
磷铈铝矾	185
砷铁铝矾	186
(三) 无外来负离子的含水硫酸盐	186
胆矾	186
四水白铁矾	187
水绿矾	187
碧矾	187
石膏	188
铁铝矾	188
钾铁矾	189
毛矾石	189
芒硝	189
(四) 有外来负离子的含水硫酸盐	190
水钾铀矾	190

(五) 钨酸盐和钼酸盐.....	191
黑钨矿(钨锰铁矿).....	191
白钨矿.....	191
钨铅矿.....	192
钼铅矿.....	192
铁钼华.....	193
七、磷酸盐、砷酸盐、钼酸盐.....	194
(一) 无外来负离子的无水磷酸盐、 砷酸盐和钼酸盐.....	194
磷铁锂矿.....	194
磷钽矿.....	194
独居石.....	196
饼状独居石.....	197
(二) 有外来负离子的无水磷酸盐、 砷酸盐和钼酸盐.....	198
磷铝锂石.....	198
羟磷铝锂石.....	199
磷铜矿.....	199
假孔雀石.....	200
羟钼铝石.....	200
羟钼铜铝石.....	201
钼铜矿.....	201
磷钼铝石.....	205
磷灰石.....	205
胶磷矿.....	206
磷氯铝矿.....	207
砷铅石.....	208
天蓝石.....	208
水磷铝铅矿.....	209
(三) 无外来负离子的含水磷酸盐、 砷酸盐和钼酸盐.....	209
水钼铜矿.....	209
镍华.....	212
臭葱石.....	212
镍镍华.....	212
磷铝铅铜矾.....	213
(四) 有外来负离子的含水磷酸	

盐、砷酸盐和钼酸盐.....	213
绿松石.....	213
铁铀云母.....	215
铜铀云母.....	215
钙铀云母.....	216
变铜铀云母.....	216
铜砷铀云母.....	217
变钼钙铀矿.....	217
钼钼铀矿.....	218
钼钾铀矿.....	219
钼钙铀矿.....	219
变钙铀云母.....	220
水钼钙铜铀矿.....	220
八、硅酸盐.....	222
(一) 岛状硅酸盐.....	222
硅铍石.....	222
镁橄榄石.....	222
贵橄榄石.....	224
透铁橄榄石.....	224
镁铝榴石.....	225
铁铝榴石.....	226
锰铝榴石.....	226
钙铝榴石.....	227
钙铁榴石.....	229
钙铬榴石.....	229
含钛钙铁榴石.....	230
锆石.....	230
曲晶石.....	231
钽石.....	232
钽钽石.....	232
斜钽石.....	233
(二) 岛状次硅酸盐.....	233
砂线石.....	233
红柱石.....	234
莫来石.....	234
蓝晶石.....	235
黄玉.....	236

十字石	236	铝透辉石	263
粒硅镁石	237	倍透辉石	265
斜硅镁石	237	锂辉石	266
褐锰矿	238	硬玉	269
榍石	238	霓石	269
白钛石	239	锥辉石	270
铀石	239	霓辉石	270
硅钙铀矿	240	普通辉石	270
β -硅钙铀矿	241	钛普通辉石	271
硅铅铀矿	241	异剥辉石	272
〈三〉群状硅酸盐	241	易变辉石	272
密黄长石	241	顽火辉石	272
异极矿	242	古铜辉石	273
黝帘石	242	紫苏辉石	273
斜黝帘石	243	镁铁闪石	274
绿帘石	244	透闪石	274
绿纤石	244	阳起石	275
红帘石	245	软玉	276
褐帘石	246	钠闪石	276
符山石	247	钠铁闪石	276
葡萄石	248	镁质钠铁闪石石棉	277
羟铍钙石	249	蓝闪石	277
〈四〉环状硅酸盐	249	纤铁蓝闪石石棉	277
异性石	249	镁钠闪石	280
包头矿	250	青铝闪石	281
斧石	250	红闪石	282
绿柱石	251	绿钙闪石	282
羟硅铍石	255	玄武闪石	283
堇青石	255	棕闪石	283
黑电气石	256	普通角闪石	284
锂电气石	257	纤闪石	284
镁电气石	258	韭闪石	285
钙镁电气石	259	直闪石	285
矽孔雀石	260	蔷薇辉石	285
〈五〉链状硅酸盐	260	硅灰石	286
透辉石	260	〈六〉层状硅酸盐	286
次透辉石	262	叶腊石	286

滑石	287
白云母	288
绢云母	290
绢云母	290
海绿石	291
金云母	291
黑云母	293
锂云母	295
铁锂云母	296
绿脆云母	296
硬绿泥石	296
伊利石	297
水白云母	299
水黑云母	300
黑硬绿泥石	300
蒙脱石	300
贝得石	301
囊脱石	301
蛭石	301
伊丁石	302
叶绿泥石	302
斜绿泥石	303
亚铁斜绿泥石	303
淡斜绿泥石	304
含铬斜绿泥石	305
含铁斜绿泥石	306
鲕绿泥石	306
高岭石	307
迪开石	308
叶蛇纹石	308
纤蛇纹石	309
纤蛇纹石石棉	311
利蛇纹石	311
胶蛇纹石	311
硬蛇纹石	312
镁铝蛇纹石	312
埃洛石	312

准埃洛石	313
镍铝英石	313
海泡石	314
(七) 架状硅酸盐	314
霞石	314
方沸石	315
铈沸石	315
钙长石	317
倍长石	317
拉长石	317
中长石	318
更长石	319
钠长石	321
微斜长石	322
天河石	323
正长石	324
微纹长石	324
冰长石	325
钡长石	325
歪长石	326
钙霞石	326
方钠石	326
日光榴石	327
方柱石	327
钠柱石	328
针柱石	328
钠沸石	328
杆沸石	329
浊沸石	329
片沸石	330
辉沸石	330
柱沸石	331
菱沸石	331

参考文献	332
矿物名词索引	333

概 述

为了阐明矿物的成因和分布，首先将本省地质情况作一简要介绍。陕西省位于祖国中部，总面积约19.5万平方公里。就地质情况而言，北部是鄂尔多斯地台一部分，中间为渭河断陷，南有秦岭东西褶皱带。由东西向线状褶皱和大断裂组成的纬向构造体系和区域性东西构造带遍及全省，它是本省地质构造的基础。扭动构造和其它形式的构造则迭加在其上。这一错综复杂独具一格的构造体系的形成，不是简单地质作用所致，而是经过了漫长而复杂的各种地质作用的加工和改造。据区测资料查明该体系经历了前寒武，加里东，海西—印支，燕山—喜山四个构造运动期。古生代是该体系发展的重要阶段，印支期、燕山期得到了改造。所以说它是不同时期，不同发展阶段所形成的沉积建造，岩浆建造，变质建造和各种地质构造作用的综合体。

省境以内传统上可划为华北地台区，秦岭褶皱区及扬子地台区。华北区与秦岭区的分界仍有争论，暂以秦岭地轴为界，其北是太古代末期形成的地台，其底是中高级变质岩系，其盖层有震旦亚界，寒武系、奥陶系，石炭系至第四系。震旦亚界为滨海—浅海相碎屑岩，火山岩、碳酸盐岩石。寒武系、奥陶系以浅海相碳酸盐岩石为主。石炭二迭系为海陆交互相的含煤碎屑岩。中生代为陆相沉积。盆地边缘古生代地层发育。中间以中生代地层为主。

秦岭区出露着自元古界至新生界一套较为完整的地层。震旦亚界至中三迭统以海相地层为主，侏罗系及其以上地层则为山间盆地或断陷堆积。

扬子区仅为扬子地台西北一隅，结晶基底由变质岩构成，三迭系前为浅海相碳酸盐岩石及碎屑岩建造，其后则为陆相含煤建造。

我省岩浆岩发育，广布于秦岭、巴山、米仓山和陇山地区。岩性以中深成酸性，中酸性岩类为主，基性和超基性岩类居次，碱性岩类少量。根据同位素地质年龄和侵入关系划为七个侵入期。

太古代至元古代侵入岩，主要分布在华南山侧，岩性为片麻状花岗岩。

元古代侵入岩，主要分布于汉中、西乡、碑坝、小秦岭及牛山等地，在秦岭南部为一套杂岩体，称为汉南杂岩。小秦岭为二长花岗质混合岩。

加里东期是本省较为重要的一期岩浆活动，岩性以酸性，中酸性为主。广泛分布于秦巴地区，较大的岩体有灰池子、翠华山、许庄、铁瓦店、关山牛头山、迷魂阵等。巴山地区以超基性岩、基性岩、中性岩为主。陇山地区出露的主要是酸性和中酸性岩类，岩性为二长花岗岩和石英闪长岩。碱性岩类主要分布在平利紫阳一带，岩性为正长岩，正长斑岩和碱性粗面岩。

海西期，以酸性侵入岩为主，主要分布在红花铺，唐藏、大滩等地。而超基性岩则分布于秦岭南侧，勉县安子山、舒坪、略阳大茅台、留坝楼房沟等地。

印支期仍以酸性和中酸性为主，广泛地分布在凤县至商县，略阳至宁陕之间，较大岩体有光头山、华阳、宁陕、东江口、柞水等岩体。

燕山期侵入岩仍以酸性为主。属于燕山早期的有宝鸡、太白、牧护关、蟒岭等岩体，岩性为二长花岗岩。中性及中酸性岩均呈小岩枝或小岩株产出。属于燕山晚期的有华山、老牛山及蓝田等岩体，岩性以二长花岗岩、黑云母花岗岩为主。燕山期岩浆活动不仅规模大，活动强烈，而且与钼、铁、铜及多金属、稀有、放射性等矿物和矿产的生成有着极其密切的关系，是本省的重要成矿期。

由于秦岭地区地质作用的复杂性，地壳升降运动的多期性，岩浆活动的频繁性和多样性，伴随它们而生成的矿物和矿产也是颇为丰富的。

无论矿物的形成还是它们的富集都是在一定条件下的地质作用的产物，因而每种矿物在形成时间、空间、矿物共生组合等诸方面都与地质构造、地层部位，岩浆活动、火山喷发及沉积作用密切相关，这些关系支配了矿物赋存和共生的规律性，而这些规律性通过矿化区及矿化带表现得更加明显和具体。

秦岭东段是一个富含锂、铍、铷、铯、铌、和钽等多种稀有金属矿化伟晶岩区，花岗伟晶岩的母岩为早古生代的桃坪岩体及古生代加里东期的灰池子岩体。区内花岗伟晶岩脉广布达数千条，与它有关的矿物种类繁多，成分复杂，标型特征明显，仅铌钽矿种就有二十余种，有些甚至是国内罕见矿物，如钽铌矿和铌钽矿等。又如电气石就颜色而言，有黑、红、蓝、绿、白色数种之多。绿柱石按其成分也可划成许多类型。矿化区分带性明显，按元素及矿物组合可分为五个类型。矿物的分布和组合严格受矿化带的制约。金绿宝石、绿柱石、铌钽矿物主要产在Be—白云母型，Be—Nb型，Li—Be型伟晶岩中；锂辉石、锂云母、锂铝硼石，各色电气石主要产在Li—Be型伟晶岩中；铯沸石、细晶石、钽铌矿、钽铍矿、钽铌矿、出现于Cs—Ta型伟晶岩中；独居石、褐帘石、磷钇矿、黑稀金矿、复稀金矿、品质铀矿、钍石、锆石等则在Li—Be型伟晶岩中产出。这些规律不仅是矿物成因和元素组合的标志，也是评价稀有金属矿床的依据。

不仅秦岭东段如此，其他地区矿物和矿产的形成也与岩浆活动，特别是与酸性、中性岩浆的侵入有成因上的联系。华县金堆城、华阴华阳川、洛南黄龙铺一带就是一个与中生代燕山期花岗岩有成因关系的钼、铀、铌、钽、铜等稀有、稀土、放射性、多金属矿化区。区内除华山、金堆城两个大岩体外，还分布有花岗岩斑岩、正长花岗岩、霓辉正长岩、花岗伟晶岩、细晶岩等小岩体和岩脉。矿物的生成除与岩浆活动有关外，其存在的空间位置还受两组断裂和裂隙的控制。北西—南东向为钼、稀土、放射性矿化带，铀矿化集中在港子西街、华阳川一带，而轻、重稀土则分布在矿化带两端小夫峪、垣头、驾鹿一带。南西—北东向为钼铜矿化带，此矿化带沿金堆城、黄龙铺、太子坪至回马坪断裂带分布，以金堆城斑岩型钼矿为代表。本矿化区出现的矿物种类也十分多彩，仅金属硫化物已二十种有余，常见的有辉钼矿、辉铌矿、辉钽矿、钼铌矿、硫铜钼矿、针硫铌矿、方铅矿、闪锌矿、黄铜矿、黄铁矿、磁黄铁矿、硫铌矿、螺旋状银矿、辉银矿、白铁矿、辰砂、蓝辉铜矿等。稀有、稀土、放射性矿物主要有贝塔石、钍铀矿、铀钍矿、独居石、褐帘石、磷钇矿、磷钼矿。此外还有自然铜、自然金、锡石、磁铁矿、赤铁矿、铅丹、钼华、锆石、钼天青

石、绿柱石、硼石、磷灰石、磷氯铅矿、重晶石、菱锆矿、金红石、锐钛矿、黄钾铁矾、黑钨矿、白钨矿、石英、霓石、霓辉石、富铁钠闪石、钠闪石、硬玉、天河石、铁锂云母、绿帘石、微斜长石、刚玉等。洛南木龙沟及黑山花岗岩斑岩或石英二长斑岩中还发育着由于交代作用而形成的各类沸石，常见的有方沸石、钠沸石、浊沸石、片沸石、柱沸石、辉沸石、菱沸石和杆沸石等。

省内碱性岩出露较少, 主要分布在平利关垭子、安康紫阳、南郑碑坝、旬阳秋田坝、镇坪等地。碱性岩内所见矿物以稀土、稀有、放射性为主, 种类达数十种, 常见矿物有烧绿石、铀铁矿、铀钍铀矿、氟碳钙铀矿、独居石、磷铀矿、褐帘石、锆石、钍易解石、易解石、褐铝铀矿、钛铀矿、钍石、黑稀金矿、异性石等。碱性矿物有宽辉石、霓石、锥辉石、霞石、方钠石、钙霞石、钠钠闪石、钠闪石、黑榴石、钾钠长石等。

南羊山—山阳锑汞矿化带，这一地带热液活动频繁，不仅锑汞矿化明显，而且锑汞等硫化物常富集成有工业价值的矿床，如旬阳公馆，山阳丁家山，西坡岭汞锑矿床。伴随这一矿化所形成的矿物以金属硫化物为主，常见矿物有黑辰砂、辰砂、辉锑矿、硫铜锑矿、辉铅锑矿、脆硫锑铅矿、方铅矿、闪锌矿、黝铜矿、银黝铜矿、蓝辉铜矿、雄黄、雌黄。在氧化带，它们常被氧化为各种盐类，常见的盐类矿物主要有红锑矿、锑华、黄锑矿、锑赭石、锑钙石、黄氯汞矿、磷氯铅矿、菱锌矿、水磷铝矿和白铅矿等。

沉积成因的菱铁矿和赤铁矿也很重要,大约有32个含矿层位,而最主要的成矿时代则为泥盆系青石峡组和牛耳川组,形成大西沟式菱铁矿和周至板房子磁铁矿及赤铁矿。陕西北部鄂尔多斯地台南缘、石炭、二迭、侏罗、白垩系地层中普遍有赤铁矿—褐铁矿、菱铁矿—褐铁矿建造,局部富集成小型矿床。南部扬子地台北缘拗陷带、沉积有宁乡式赤铁矿、石炭、二迭系海相褐铁矿、赤铁矿、海陆交互相赤铁矿、菱铁矿建造。

泥盆纪还沉积有铜、铅、锌等多金属矿物,后经热液作用改造成多金属矿化带,并形成凤县铅铜山、八方山、王家楞、核桃坝等多金属矿床。该矿化区出现的矿物以铅、锌、铜的硫化物为主,主要矿物有方铅矿、闪锌矿、白铁矿、毒砂、黄铜矿、黝铜矿、磁黄铁矿、黄铁矿、辉铜矿、斑铜矿。

陕西北部石炭、二迭纪地层铝土矿的沉积亦有重要意义,府谷大型铝土矿床就是一个代表,铝土矿的成分以一水硬铝石为主。

沉积型胶磷矿也是本省的重要矿物资源,有5个成矿时代,11个含矿层位,其中上震旦统陡山沱组,下寒武统宽川铺组,水沟口组,鲁家坪组,上元古界断头崖组,早泥盆世三河口组七个含矿层是胶磷矿最有意义的赋存层位,以勉县茶店、略阳何家崖,金家河,宁强宽川铺,汉中天台山为代表。

本省的矿物研究工作主要是为资源的开发,工、农业生产的需要和国民经济的发展而进行的,也就是说为资源的开拓和工农业利用提供依据的,因此所收集的各类矿物,主要是各有关单位的生产成果或在生产基础上的科研成果,更确切的说是在普查、勘探、评价、选冶各类矿产时积累下来的矿物资料,所以编入本书上的矿物多取材于上述矿化区或矿化带。

近年来矿物学的研究工作不仅在成因方面由地壳扩大到地幔,由地球扩大到月球,而且在方法上也由传统的描述矿物学发展到先进技术测试的近代矿物学阶段。本省的矿物研究工作是以常规方法为主,部分矿物采用了近代仪器的测试,如X射线衍射分析,红外光谱分析、电子探针扫描分析、差热分析、失重分析,个别矿物还做了X射线结构分析。

收进本书的矿物共446个,其中自然元素22个,卤化物3个,硫化物78个,氧化物及氢氧化物87个,各种盐类95个,硅酸盐矿物161个。

根据矿物的研究现状,在矿物分类时,应该既考虑到矿物的化学成分特点,也考虑到矿物晶体结构特点,并且有利于阐明各类矿物自身相互间内在联系的规律性,故本书采用了晶体化学分类,将矿物分成以下八类:一、元素、二、硫化物、三、卤化物、四、氧化物及氢氧化物、五、硝酸盐、碳酸盐、硼酸盐、六、硫酸盐(碲酸盐、铬酸盐、钨酸盐、钼酸盐)、七、磷酸盐、砷酸盐、钒酸盐、八、硅酸盐。下边将分别叙述各类矿物的产地、产状、共生组合及其特征。

一 自然元素

自然铜

Copper Медь
Cu

自然铜大量积聚时可作为铜矿石利用。常见于含铜硫化物矿床和铜、铅、锌硫化矿床氧化带中，与菱锌矿、异极矿、辉铜矿、白铅矿、黝铜矿等共生或伴生。我省自然铜主要见于镇安铜洞沟、水岩子、红洞公社东庙沟，周至西骆峪，山阳过风楼，宁强徐家坝等地。

自然铜属等轴晶系。O_h^h—Fm₃m。晶体呈片状。单晶少见，一般为正方体。集合体呈树枝状、浑圆粒状。新鲜断面亮玫瑰色，继之变为铜红色，最后则为棕色。不透明。条痕铜红色。金属光泽。锯齿状断面。比重8.4—8.9。硬度2.5—3。强导电性。溶于稀HNO₃，加氨后溶液呈天蓝色。

反射光下，反射色为玫瑰色、褐色。反射率(%)：61(绿光)，83(橙光)，89(红光)。均质性。

自然银

Silver Серебро
Ag

自然银在自然界呈单质存在的较少，成分中常含有Au及少量的Hg、Sb、Bi、Cu、As、Fe、Zn等元素。因而常出现下列亚种：

金银矿	(Au 10—20%)
汞银矿	(Hg 5%)
铋银矿	(Sb 11%)
铋银矿	(Bi 5%)

自然银主要产于中、低温热液矿床。在外生条件下，则见于硫化矿床氧化带，其成因与自然铜相似。此外，也见于砂矿床中。我省自然银主要分布于柞水银洞子多金属矿床，户县东流水铜矿(伴生银)，商县铁炉子铅锌矿床(伴生银)，潼关等地。下面描述的是产于柞水银洞子多金属矿床中自然银的矿物特征。与之共生或伴生的矿物有红银矿、方铅矿、黝铜矿、银黝铜矿、毒砂、闪锌矿等。

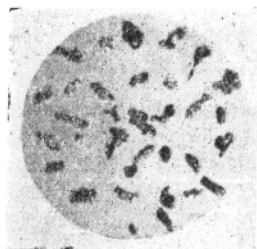
自然银属等轴晶系。O_h^h—Fm₃m。完整的晶体极为少见。集合体呈薄片状、棒状、束状、树枝状及不规则状。粒径粗者达0.1毫米，细者小于0.001毫米(见照片(1—1))。新鲜断面银白色。氧化后在其表面出现灰或黑色薄膜。不透明。条痕银白色。金属光泽。无解

理。断口呈锯齿状。比重10.1—11.1。硬度2.5—3。具延展性。电和热的良导体,但当Au和其它元素含量增高时,导电性则减弱。溶于 HNO_3 ,在溶液中加入 HCl 生成 $AgCl$ 白色沉淀。

反射光下,反射色亮白色。反射率(%): 95.5(绿光), 94(橙光), 93(红光)。均质。

自然银的单矿物分析结果(%): $Ag 83.8-87.5$; $S 2.95$; $Au 0.00$ 。激光显微光谱分析以银为主,其次有铜。电子探针分析只有银。

自然银的X—射线粉晶分析结果见表(I—1)。



照片 I—1 自然银 产地: 柞水银洞沟

自然银 X—射线粉晶数据 表 I—1

I	d	I	d	I	d
9	2.35	10	1.447	5	1.176
6	2.04	9	1.223		

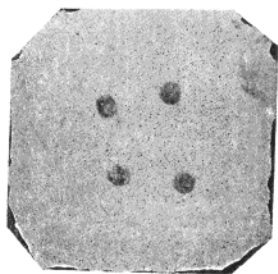
银自然铜

银自然铜见于我省柞水银洞沟铜、铅、锌矿床中,与红银矿、方铅矿、黝铜矿、银黝铜矿、毒砂、闪锌矿等共生或伴生。

银自然铜呈圆粒状、卷曲状、片状及不规则状等(见照片 I—2)。粒度0.5毫米或小于0.5毫米。灰黑色,新鲜面铜黄色,表面常氧化成黑色。硬度小(与铜针相似)。具延展性。

反射光下为特殊的铜黄色。反射率高。易磨光。

银自然铜单矿物化学分析结果见表(I—2)。



照片 I—2 银自然铜 产地: 柞水银洞沟

银自然铜化学分析结果 表 I—2

元 素	Ag	Cu	Zn
含量(%)	3~7	53.5	16

银自然铜电子探针分析(定性)含银、铜、锌、硫。激光显微光谱分析以铜为主,次有银、锌。
银自然铜X-射线粉晶分析结果见表(1-3)。

银自然铜 X-射线粉晶数据

表 I-3

I	d	I	d	I	d	I	d	I	d
4	2.34	3	1.92	3	1.28	3	1.065	2	0.826
10	2.12	1	1.69	2	1.225	2	1.047	1	0.816
5	2.09	2	1.44	1	1.173	1	0.915		
1	2.04	1	1.41	5	1.114	3	0.848		
6	1.83	5	1.30	3	1.096	2	0.838		

自然金

gold золото

Au

自然金几乎是金的唯一来源。成分中常含Ag, 当其含量达10—15%时称为银金矿。此外, 见有少量Bi、Pt、Cu、Rh、Ir等元素。当这些元素含量高时, 就相应地构成它的亚种。

自然金主要产于高、中温热液成因的含金石英脉中, 或与酸性火成岩侵入体有关的热液矿床中。由于其化学性质稳定, 比重大, 当含金矿石遭受风化破坏后, 常富集成重要的砂金矿床。除此, 少量见于沉积岩和变质岩中。我省主要产地, 据产状不同可分两类:

一、山金: 潼关, 商县铁炉子, 卢县东流水铜矿(伴生金), 洛南王排沟等地。

二、砂金: 安康大同, 勉县左所一马营, 镇安青铜沟武家洼张家坪等地。现将潼关, 勉县左所一马营自然金的矿物特征描述如下:

产于潼关505、401号含金石英脉中的自然金, 据其矿物组合可分两类: (1)、自然金—多金属石英脉型; (2)、自然金—黄铁矿石石英脉型。前者共生或伴生矿物有黄铁矿、黄铜矿、方铅矿、辉铜矿、斑铜矿、自然银、铅钨矿、铜蓝、白铅矿、石英、褐铁矿。后者有黄铁矿、石英、褐铁矿、重晶石、方铅矿等。自然金产出状态见表(I-4), (I-5)。

505号脉自然金产出状态统计表

表 I-4

金的相关矿物	与黄铁矿有关的	与石英有关的	与黄铁矿石石英同时有关的	与黄铜矿有关的	与方铅矿有关的
粒数	44	412	5	12	1
面积(微米) ²	4690.39	4849.54	2335.6	310.07	6.76
面积含量(%)	38.57	39.28	19.16	2.54	0.054
平均粒径(mm)	0.0034	0.0034	0.0216	0.0051	0.0026

401脉自然金产出状态统计表

表 I—5

		黄铁矿与 石英粒间	黄铁矿 粒间	黄铁矿 裂隙内	黄铁矿 矿中	黄铁矿裂隙 内之多金属 细脉中	石英中	方铅矿 与 石英间	铜蓝与 石英间	方铅 矿中
金英 黄铁矿 石型	粒 数	4	3	86	61					
	面 积 (微米) ²	470.09	538.3	8460.75	8902.27					
	百分含量 (%)	2.56	2.93	46.05	48.06					
金英 多金属 石型	粒 数				1	40	158	1	1	2
	面 积 (微米) ²				196	17987.13	489.62	125.44	20.28	40.56
	百分含量 (%)				1.04	95.38	2.6	0.66	0.11	0.21
平 均	粒 数	4	3	86	62	40	158	1	1	2
	面 积 (微米) ²	470.09	538.3	8460.75	9098.27	17987.13	489.62	125.44	20.28	40.56
	百分含量 (%)	1.26	1.45	22.72	24.44	48.31	1.32	0.34	0.05	0.11

据上统计,在金—黄铁矿—石英脉中自然金主要产于黄铁矿和黄铁矿裂隙中;在金—多金属—石英脉中绝大多数金集中在沿黄铁矿裂隙充填的多金属细脉中,可成为此种细脉的一部分,也可包于多金属矿物中,直接产于黄铁矿和粗粒方铅矿中者并不多见。

自然金属等轴晶系。O_h²—Fm₃m。多为树枝状、片状及不规则状,少数为等轴粒状、浑圆状。粒度一般均较小,多在0.065毫米以下,最大0.5毫米左右。粒径范围,505号脉为0.005—0.001毫米,粒径在0.065—0.001者占98—99%(重量比),平均粒径为0.0037毫米。401号脉中,主要粒径范围0.05—0.001毫米,在此范围内,金矿物的重量百分比在金—黄铁矿—石英脉型中占65%,在金—多金属—石英脉中占88%,平均为76%。粒径在0.005毫米以上者,在金—黄铁矿—石英脉型中为81%,在金—多金属—石英脉中为96%,平均为88%,金矿物的平均粒径为0.001毫米。由此可见,该脉中两种不同类型的矿石,金的粒度略有差别,金—多金属—石英脉型中的粒度略大些。

自然金为金黄色。不透明。条痕与颜色相同。强金属光泽。无解理。锯齿状断口。比重15.6—18.3。硬度2—3。具延展性。热和电的良导体。化学性质稳定,不溶于酸,只溶于王水。

反射光下反射色金黄。反射率(%):47.0(绿光),82.5(橙光),86(红光)。均质体(因颗粒细小,硬度低,故常显非均质现象)。

对人工破碎后不同粒度的黄铁矿单矿物试金分析结果表明(见表I—6),黄铁矿的粒度越细含金性越好。但这一结果只能粗略地反映黄铁矿原生粒度含量的变化情况,因为人工破碎后的黄铁矿粒度不能完全代表原生粒度,但两者之间是有一定因果关系的。