# 湖北省构造演化与成矿规律探讨

李红梅1),秦志军1),简玉兵1),周少东1),李书涛1),胡忠贵2),

张权绪3),余正清1),黄桂珍1),谢铭英1)

1) 湖北省地质调查院,武汉,430034; 2) 长江大学,武汉,430100;

3) 湖北省地质局第七地质大队,宜昌,433100

内容提要:至2018年底,湖北省已探明资源储量矿产有91个矿种及1418个矿产地。本文采用最新同位素年 代学数据,讨论了吕梁旋回、晋宁旋回、加里东旋回、印支旋回、燕山旋回和喜马拉雅旋回等6个构造旋回的构造-地 层-岩浆时空演化过程,探讨了各构造旋回演化过程中发生的岩浆成矿作用、沉积成矿作用、变质成矿作用、表生成 矿作用、流体成矿作用,划定了6个成矿系列组和32个矿床成矿(亚)系列,总结了成矿规律。湖北省有3个爆发性 成矿时期:早震旦世在神农架一宜昌一钟祥地区生物化学沉积形成了磷矿矿集区,晚侏罗世到早白垩世在鄂东南 地区发生了与岩浆成矿作用有关的大规模铁铜多金属成矿作用,白垩纪一古近纪在江汉盆地沉积形成了石膏-盐-石油等矿床。

关键词:构造演化;成矿作用;成矿系列;湖北

湖北省大地构造主体位于华南板块,涉及3个 二级构造单元:华北板块南缘北秦岭古生代一中生 代复合造山带、华南板块北缘南秦岭-大别中生代造 山带和扬子陆块(Hubei Geological Survey,2020), 在漫长的构造演化历史中经历了初始陆壳(结晶基 底)形成(太古宙一古元古代)、扬子克拉通基底形成 (中元古代一青白口纪)、大陆裂解增生及统一大陆 形成(南华纪一中三叠世)和陆内盆山演化(晚三叠 世一第四纪)等阶段,形成了不同种类不同成因类型 的矿产,成矿强度也存在差异。

前人对湖北省矿产资源进行了系统研究工作 (Li Junquan et al.,2005; Zhou Shaodong et al., 2016)。近年来,国土资源大调查、危机矿山、整装勘 查等矿产勘查项目在鄂东南深部找矿、宜昌地区磷 矿勘查、鄂西北稀土矿矿产调查等方面取得了新的 发现,基础地质研究方面对湖北省前寒武纪地层、三 里岗岩浆弧、大别弧盆系岩浆岩岩石构造组合、第四 纪岩石地层序列等方面有了新的认识(Hubei Geological Survey,2020)。本文在湖北省基础地质

Geologica Sinica, 94(1):84~101.

及矿产勘查最新成果基础上,搜集了新近发表的同 位素年代学资料,以湖北省探明资源储量的矿产地 为研究对象,探讨湖北省大地构造演化与成矿规律, 并在此基础上划分了矿床成矿系列,进一步总结了 成矿规律,为今后地质找矿工作部署提供依据。

# 1 湖北省资源特征

湖北省矿产资源种类丰富,优势矿产明显。据截 至 2018年底湖北省矿产资源储量表,查明资源储量 矿产 91种,铁、铜、磷矿、岩盐、石膏、水泥用石灰岩等 矿产资源丰富,其中磷矿探明资源储量在全国名列 前茅。

根据矿体产状及控矿构造特征,将人为分割的 矿产地进行了整合。经过全面清理,截至 2018 年底 湖北省已探明储量矿床有 1418 处,大中型矿床 461 处,其中能源矿产有 8 处,金属矿产 92 处,工业矿物 类非金属矿产 129 处,岩石(土)类非金属矿产 151 处,水气矿产 81 处。湖北省重要及代表性矿床见表 1。湖北省矿产资源地域集中度较高,磷矿主要分

注:本文为中国地质调查局中国矿产地质志项目(编号 DD20160346、DD20190379)资助成果。

收稿日期:2019-10-01;改回日期:2019-12-22;网络发表日期:2019-12-26;责任编辑:周健。

作者简介:李红梅,女,1970年生。高级工程师,主要从事矿产勘查及综合研究工作。Email:541083407@qq.com。

引用本文:李红梅,秦志军,简玉兵,周少东,李书涛,胡忠贵,张权绪,余正清,黄桂珍,谢铭英. 2020. 湖北省构造演化与成矿规律探讨. 地质学报,94(1):84~101,doi: 10.19762/j.cnki.dizhixuebao.2020126.
 Li Hongmei, Qin Zhijun, Jian Yubin, Zhou Shaodong, Li Shutao, Hu Zhonggui, Zhang Quanxu, Yu Zhenqing, Huang Guizhen, Xie Mingving, 2020. A discussion on tectonic evolution and metallogenic regularity in the Hubei Province. Acta

布于保康一神农架一宜昌地区及钟祥地区,铁铜金 钨钼等矿产集中分布于鄂州一黄石地区,石油、石 膏、盐矿等矿产主要分布于江汉盆地及其周缘。

# 2 构造演化与成矿作用

# 2.1 中太古代一古元古代

为初始陆壳形成阶段,属吕梁旋回,大地构造单 元属扬子古板块(I),划分为北秦岭陆块(I<sub>1</sub>)、南 秦岭陆块(I<sub>2</sub>)及扬子陆块(I<sub>3</sub>)(图1)。湖北省太 古宙一古元古代地质体零星出露于黄陵地区和大别 地区,主要为一套绿岩-花岗地体。黄陵地区出露太 古宙野马洞岩组(Ar<sub>2</sub>y)、TTG 花岗岩及古元古代 黄凉河岩组(Pt<sub>1</sub>h),受吕梁运动影响,沿殷家坪一核 桃园一线出露与俯冲有关的力耳坪岩组(Pt<sub>1</sub>l)蛇绿 岩,发生了 A 型花岗岩(黄陵圈椅埫、钟祥华山观) 侵入及火山喷发-沉积作用(白竹坪组(Pt<sub>1</sub>b)),形成 了扬子陆块(I<sub>3</sub>)。南秦岭陆块(I<sub>2</sub>)出露新太古 代一古元古代表壳杂岩(木子店岩组(Ar<sub>3</sub>m)和大别 山岩群(Pt<sub>1</sub>D))和新太古代 TTG 片麻岩,北秦岭陆 块(I<sub>1</sub>)省内仅在随州北部小林一带出露秦岭岩群  $(Pt_1Q)$ 表売岩系。

太古宙一古元古代(吕梁旋回)主要形成了铁 矿、石墨矿、石榴子石及花岗岩等矿产。

铁矿以团风县贾庙铁矿床为代表,赋矿围岩为 太古宙一古元古代表壳岩系,变质作用导致赋矿围 岩中的铁质进一步富集成矿。

黄陵地区黄凉河岩组(Pt<sub>1</sub>h)中赋存有石墨和石 榴子石,分别以宜昌市三岔垭大型石墨矿床和宜昌 市彭家河中型石榴子石矿床为代表。黄凉河岩组 (Pt<sub>1</sub>h)原岩为长石质细砂岩和富黏土质粉砂岩夹页 岩及黏土岩,为孔兹岩系。古元古代末期 2.1~ 1.8Ga发生了一次构造热事件(Qiu Xiaofei et al., 2017;Wei Junqi et al.,2013)(表 2),黄陵地区普遍 遭受了角闪岩相-麻粒岩相中深变质作用改造,在高 角闪岩相温压条件下,孔兹岩系中碳质转化为(鳞片 状)晶质石墨,富铁铝质变质形成石榴子石,达到工 业品位即成石墨,石榴子石矿体。

黄陵圈椅埫 A 型花岗岩侵位于 1.8Ga 左右 (Xiong Qing et al.,2008),可作为优质饰面用石材 开发利用。



图 1 湖北省太古宙一古元古代构造单元划分与矿产分布图(构造单元划分据湖北省地质调查院,2020) Fig. 1 Tectonic division and distribution of mineral during Archean and Paleoproterozoic in Hubei Province (tectonic division from Hubei Geological Survey, 2020)

I -扬子古板块;  $I_1 -$ 北秦岭陆块;  $I_2 -$ 南秦岭陆块;  $I_2 -$ 桐柏-大别地块;  $I_2^2 -$ 郧西-陡岭地块;

Ⅰ3一扬子陆块;Ⅰ3一黄陵西缘地块;Ⅰ3一黄陵东缘造山带

I — Yangtze plate; I 1—North Qinling block; I 2—South Qinling block; I 2—Tongbo-Dabie block; I 2—Yunxi-Douling block;

 $I_3$ —Yangtze block;  $I_3^1$ —block in the western margin of Huangling;  $I_3^2$ —orogenic belt in the eastern margin of Huangling

编号	矿床名称	主矿种	规模	编号	矿床名称	主矿种	规模
1	黄石市红星、东方红、红旗、东井煤矿床	煤炭	中型	69	宜昌市孙家墩磷矿床	磷	大型
2	郧县胜利石煤矿床	石煤	中型	70	宜昌市杉树垭磷矿床	磷	大型
3	潜江市王场油田	石油	中型	71	宜昌市挑水河磷矿床	磷	大型
4	天门市马王庙油田	石油	中型	72	宜昌市江家墩磷矿床	磷	大型
5	利川市建南气田	天然气	中型	73	保康县堰边上磷矿床	磷	超大型
6	咸宁市温泉地热田	地热	中型	74	兴山县树崆坪磷矿床	磷	超大型
7	赤壁市五洪山地热田	地热	中型	75	宜昌市杨家扁磷矿床	磷	大型
8	丹江口市陈家垭铁矿床	铁	中型	76	宜昌市高烽磷矿床	磷	大型
9	丹江口市银洞山钛磁铁矿床	铁	大型	77	钟祥市牛心寨磷矿床	磷	大型
10	神农架林区主峰铁矿床	铁	中型	78	大悟县黄麦岭磷矿床	磷	大型
11	宜昌市夷陵区官庄铁矿床	铁	中型	79	宜昌市殷家坪磷矿床	磷	大型
12	长阳县火烧坪铁矿床	铁	大型	80	远安县杨柳磷矿床	磷	超大型
13	建始县五家河铁矿床	铁	大型	81	钟祥市胡集磷矿床	磷	超大型
14	建始县凉水井-大庄铁矿床	铁	大型	82	远安县莲花磷矿床	磷	大型
15	巴东县黑石板铁矿床	铁	大型	83	远安县盐池河磷矿床	磷	大型
16	鄂州市程潮铁矿	铁	大型	84	鹤峰县走马磷矿床	磷	大型
17	大冶市铁山铁矿床	铁	大型	85	荆门市革集-子陵铺石膏矿床	石膏	超大型
18	大冶市金山店铁矿床	铁	大型	86	云梦县云梦石膏矿床	石膏	大型
19	大冶市大广山铁矿床	铁	中型	87	荆门市麻城铺石膏矿床	石膏	超大型
20	大冶市刘家畈铁矿床	铁	中型	88	当阳市高店子石膏矿床	石膏	超大型
21	大冶市灵乡铁矿床	铁	中型	89	应城市应城石膏矿床	石膏	超大型
22	黄梅马尾山铁矿床	铁	中型	90	利川市后河石膏矿床	石膏	大型
23	长阳县古城锰矿床	锰	中型	91	黄石市石膏矿床	石膏	大型
24	郧县何家墁钒矿床	钒	中型	92	应城市云应盐矿床	盐	超大型
25	郧县青马池钒矿床	钒	中型	93	潜江市黄场盐矿床	盐	大型
26	丹江口市杨家堡石煤钒矿床	钒	中型	94	潜江市潜江凹陷盐(卤水)矿床	盐	大型
27	安陆市曹程钒矿床	钒	中型	95	天门市小板凹陷盐矿床	盐	超大型
28	鹤峰县走马坪钒矿床	钒	中型	96	利川市罗圈坝硫铁矿床	硫铁矿	大型
29	崇阳县石坳金钒矿床	钒	中型	97	恩施市红椿坝硫铁矿	硫铁矿	大型
30	通城县狮古尖钒矿床	钒	中型	98	宜昌市夷陵区三岔垭石墨矿床	石墨	大型
31	枣阳市大阜山金红石矿床	金红石	超大型	99	随州市柳林重晶石矿	重晶石	大型
32	枣阳市大阜山金红石砂矿床	金红石	大型	100	红安县华河萤石矿床	萤石	大型
33	大冶市桃花嘴-鸡冠咀铜金矿床	铜	大型	101	宜城市西山耐火黏土矿床	耐火黏土	大型
34	大冶市铜绿山铜铁矿床	铜	大型	102	恩施市铁厂坝耐火黏土矿床	耐火黏土	大型
35	大冶市石头咀铜铁矿床	铜	中型	103	宜城市西山铝土矿床	铝土	大型
36	大冶市铜山口铜钼矿床	铜	大型	104	恩施市花石板高岭土矿床	高岭土	大型
37	大冶市郭家山铜矿床	铜	中型	105	通城县关刀高岭土矿床	高岭土	大型
38	阳新县阮家湾铜钼钨矿床	铜	中型	106	宜昌市夷陵区彭家河石榴子石矿床	石榴子石	大型
39	阳新县白云山铜矿床	铜	中型	107	钟祥市杨榨累托石黏土矿床	累托石	大型
40	阳新县封三洞铜金矿床	铜	大型	108	随州市沈家老湾钾长石矿床	长石	大型
41	阳新县鸡笼山铜金矿床	铜	大型	109	随州市三合店钾长石矿床	长石	超大型
42	神农架林区冰洞山(花椒树坪)锌矿	锌	中型	110	宜都市大湾粉砂岩矿床	粉砂岩	大型
43	兴山县坛子岭铅锌矿床	铅锌	中型	111	武穴市关山粉砂岩矿床	粉砂岩	大型
44	宣恩县曾家档锌矿床	锌	中型	112	大悟县松林饰面用花岗岩矿床	花岗岩	大型
45	阳新县银山铅锌矿床	铅锌	中型	113	宜昌市松树崖花岗岩矿床	花岗岩	大型
46	大冶市付家山钨铜钼矿床	钨	中型	114	麻城市白鸭山饰面用花岗岩矿	花岗岩	超大型
47	通山县徐家山锑矿床	锑	中型	115	通城县九房饰面用花岗岩矿床	花岗岩	大型
48	崇阳县方山锑矿床	锑	中型	116	襄阳市隆中石灰岩矿床	石灰岩	大型
49	长阳县钟鼓湾汞矿床	汞	中型	117	荆门市水泥厂石灰岩矿床	石灰岩	大型
50	郧县秦家沟砂金矿床	金	中型	118	当阳市三桥大沟水泥用石灰岩矿床	石灰岩	大型
51	随州市黑龙潭-卸甲沟金矿床	金	中型	119	京山县青龙山水泥石灰岩矿床	石灰岩	大型
52	大冶市金井咀金矿床	金	中型	120	大冶市金山石灰岩矿床	石灰岩	大型
53	嘉鱼县蛇屋山金矿床	金	大型	121	阳新县下纬山石灰石矿床	石灰岩	大型
54	竹山县银洞沟银金矿床	银	大型	122	赤壁市南山水泥用石灰岩矿床	石灰岩	大型

						-2017	• -
编号	矿床名称	主矿种	规模	编号	矿床名称	主矿种	规模
55	兴山县白果园银钒矿床	银	大型	123	咸宁市大屋邵一张家铺冶金用白云岩矿床	白云岩	大型
56	竹山县庙垭铌稀土矿床	铌稀土	大型	124	大冶市岩峰石灰岩白云岩矿床	石灰岩	大型
57	广水市广水重稀土矿床	重稀土	中型	125	咸宁市狮子山白云岩(炼镁)矿床	白云岩	大型
58	潜江县潜江凹陷卤水矿床	卤水	大型	126	荆门市仙女山砂岩矿床	砂岩	大型
59	黄石市狮子立山-凤梨山铅锌锶矿	锶	大型	127	宜昌市官庄砂岩矿床	砂岩	大型
60	通城县南港独居石砂矿床	独居石	中型	128	当阳市高桥庙玻璃用石英砂岩矿床	石英砂岩	大型
61	通城县隽水独居石砂矿床	独居石	大型	129	江夏区八分山石英岩矿床	石英岩	大型
62	通城县断峰山钽铌矿床	钽铌	中型	130	宜都市车家店黏土矿床	黏土	大型
63	保康县白竹磷矿床	磷	大型	131	黄石市啤酒厂饮用天然矿泉水	矿泉水	大型
64	兴山县瓦屋磷矿床	磷	大型	132	房县神农架饮用天然矿泉水	矿泉水	大型
65	保康县竹园沟-下坪磷矿床	磷	超大型	133	潜江市运粮湖矿泉水	矿泉水	大型
66	保康县白水河磷矿床	磷	超大型	134	松滋县换甲山矿泉水	矿泉水	大型
67	宜昌市夷陵区孙家墩北东磷矿床	磷	大型	135	孝感市城区地下水水源地	地下水水源地	大型
68	保康县桥沟磷矿床	磷	大型	136	武汉市东西湖地下水水源地	地下水水源地	大型



图 2 湖北省中元古代一青白口纪构造单元划分与矿产分布图(构造单元划分据湖北省地质调查院,2020)

Fig. 2 Tectonic division and distribution of mineral during Mesoproterozoic and Qingbaikou in Hubei Province (tectonic division from Hubei Geological Survey, 2020)

Ⅰ-华北板块;Ⅰ<sub>1</sub>-北秦岭陆块;Ⅱ-华南陆块;Ⅱ<sub>1</sub>-南秦岭造山带;Ⅱ<sup>1</sup>-枣阳-大别弧盆系;Ⅱ<sup>2</sup>-大洪山增生楔;

Ⅱ2一扬子陆块;Ⅱ2一神农架京山地块;Ⅱ2一黄陵造山带;Ⅱ3一江南造山带;Ⅱ3一崇阳通山弧后盆地

I —North China plate; I 1—North Qinling block; II—South China plate; II 1—South Qinling orogenic belt; II 1—Zaoyang-Dabie arc basin system; II 2—Dahongshan accretionary wedge; II 2—Yangtze block; II 2—Shennongjia-Jingshan block; II 2—Huangling orogenic belt; II 3— Jiangnan orogenic belt; II 3—Chongyang-Tongshan back-arc basin

# 2.2 中元古代一新元古代青白口纪

为扬子台地基底形成阶段,属晋宁构造旋回,大 地构造单元划分为北秦岭陆块(I<sub>1</sub>)、南秦岭造山带 (I<sub>1</sub>)、扬子陆块(I<sub>2</sub>)以及江南造山带(I<sub>3</sub>)(主体 在江西境内)(图 2)。中元古代一新元古代青白口 纪早期表现为板块裂离,晚期为板块汇聚,青白口纪 末期多陆块增生、汇聚形成了扬子统一克拉通基底。 中元古代全省仍为多陆块格局,晋宁运动导致

**姉**耒 1

87

# 表 2 湖北省太古宙一中生代重要成岩成矿数据一览表

Table 2	List of significant	isotope age	data about	diagenesis and	l mineralization	during	Archean-Mesozoic	in Hubei	Province
---------	---------------------	-------------	------------	----------------	------------------	--------	------------------	----------	----------

序号	岩性/矿体	地质体/矿床	采样地点	年龄(Ma)	测试方法	资料来源
1	榴线英岩	黄凉河岩组	宜昌市兴山县老林沟	$1964 \pm 12$	去 Π-Pb	Qiu Xiaofei et al. ,2017
2	斜长角闪岩	野马洞岩组	兴山县水月寺镇核桃园	$2043 \pm 51$	四位 015	Wei Junqi et al. ,2013
3	花岗岩	圈椅埫岩体	宜昌野马洞	$1854 \pm 17$	锆石 U-Pb	Xiong Qinget al. ,2008
4	白云岩	矿石山组	神农架景区矿石山附近	$1632 \pm 75$	全岩 Pb-Pb	Lu Sansong et al. ,2016
5	黑云母角闪石英 云闪长岩	三斗坪岩体	宜昌市三斗坪	863±9		
6	角闪石黑云母英 云闪长岩	金盘寺岩体	宜昌市金盘寺	$842 \pm 10$	SHRIMP 锆石 U-Pb	Wei Yunxu et al. ,2012
7	细粒斑状辉长花岗岩	龙潭坪岩体	宜昌市龙潭坪	$844 \pm 10$		
8	花岗岩	黄陵花岗岩体	宜昌市三斗坪镇至 花鸡坡公路边	837±7	SHRIMP 锆石 U-Pb	Gao Wei et al. ,2009
9	英云闪长岩	黄陵杂岩体三斗坪岩体	宜昌市三斗坪	$794 \pm 7$	ELA-ICPMS	
10	二长花岗岩	大老岭岩体	宜昌市大老岭	$795 \pm 8$	锆石 U-Pb	Ling Wenli et al. ,2006
11	火山岩	耀岭河群	陨县桂花乡、 竹山县德胜铺	682±6	LA-ICP-MS 锆石 U-Pb	
12	基性火山岩和 酸性火山岩	耀岭河群	武当地块不同地点 (檀山、双掌、高庙等地)	$632 \pm 1$	锆石 U-Pb	Ling Wenli et al. , 2007
13	二云斜长片麻岩 (变火山岩)	红安群七角山岩组	麻城市宋埠镇	739.1± 6.4	锆石 U-Pb	Chen Tielong et al. ,2013
14	辉绿岩	基性岩体	房县五台	432.4±3.3	LA-ICP-MS 锆石 U-Pb	Xu Guang et al. ,2018
15	中细一中粗 粒变辉长岩	基性岩席	竹山县三岔	$407 \pm 12 \\ 401 \pm 14$	锆石 U-Pb	Hu Jianmin et al. ,2002
16	变辉绿岩	基性岩体	郧县胡家营	$423.8 \pm 5$	角闪石 <sup>40</sup> Ar/ <sup>39</sup> Ar	Hu Jianmin et al. ,2000
17	正长岩	庙垭杂岩体	竹山县庙垭	442.6 $\pm$ 4.0		Ying Yuancan
18	碳酸岩	庙垭杂岩体	竹山县庙垭	$426.5 \pm 8.0$		et al. ,2017
19	正长岩	庙垭杂岩体	竹山县庙垭	445.2 $\pm$ 2.6	LA-ICP-MS	7hu Jiang et al 2016
20	碳酸岩	庙垭杂岩体	竹山县庙垭	$434.3 \pm 3.2$	锆石 U-Pb	Zhu Jiang et al. ,2010
21	正长岩	杀熊洞杂岩体	竹山县杀熊洞	441.8±2.2		Xu Cheng et al. ,2008
22	粗面岩		竹溪县天宝	$430.6 \pm 2.6$		Wan Jun et al. ,2016
23	含矿石英脉	竹山县银洞沟银矿	银洞沟矿床	$231.0\pm 2.0$	白云母 <sup>40</sup> Ar/ <sup>39</sup> Ar	Zhu Feng et al. ,2017
24	石英闪长岩	大冶铜绿山岩体	大冶铜绿山铜铁矿床	$140\pm2$	SHRIMP U-Pb	
25	矿体	大冶铜绿山铜铁矿床	大冶铜绿山铜铁矿床	$137.3 \pm 2.4$	辉钼矿 Re-Os	
26	石英闪长岩	大冶鸡冠咀岩体	大冶鸡冠咀铜金矿床	$139\pm1$	SHRIMP U-Pb	Via Cuining
27	矿体	大冶鸡冠咀铜金矿床	大冶鸡冠咀铜金矿床	138.2 $\pm$ 2.2	辉钼矿 Re-Os	at al 2011
28	金云母	大冶鸡冠咀铜金矿床	大冶鸡冠咀铜金矿床	140.3 $\pm$ 1.1	金云母 <sup>40</sup> Ar/ <sup>39</sup> Ar	ct al. ,2011
29	矿体	大冶桃花咀铜金矿床	大冶桃花咀铜金矿床	138.3 $\pm$ 2	辉钼矿 Re-Os	
30	金云母	大冶桃花咀铜金矿床	大冶桃花咀铜金矿床	139.9 $\pm$ 1.1	金云母 <sup>40</sup> Ar/ <sup>39</sup> Ar	
31	石英二长闪长岩	大冶铜绿山岩体	大冶铜绿山铜铁矿床	$141.0 \pm 0.8$	LA-ICP-MS	Zhang Shitao
32	石英二长闪长玢岩	大冶铜绿山岩体	大冶铜绿山铜铁矿床	(141.3±1.1)	锆石 U-Pb	et al. ,2018
33	石英闪长岩	殷祖岩体	殷祖	151.8 $\pm$ 2.7	SHRIMP U-Ph	
34	石英闪长岩	阳新岩体	阳新	138.5 $\pm$ 2.5	SHRIMI	Li Jianwei et al. ,2009
35	闪长岩	灵乡岩体	灵乡	141.1 $\pm$ 0.7	LA-ICP-MS U-Pb	
36	石英闪长岩	阳新岩体	阳新	136.0 $\pm$ 1.5		
37	石英闪长岩	阳新岩体	阳新	140.7 $\pm$ 2.6		
38	钠长岩	大冶铜绿山岩体	大冶桃花咀铜金矿床	120.6 $\pm$ 2.3	LA ICD MS	
39	钠长岩	大冶铜绿山岩体	大冶桃花咀铜金矿床	121.6 $\pm$ 4.9	LA-IUF-MIS 据石 II-Ph	Li Jianwei et al. ,2010
40	矽卡岩	大冶铜绿山岩体	大冶桃花咀铜金矿床	136.0 $\pm$ 1.3		
41	方解石脉	大冶铜绿山岩体	大冶桃花咀铜金矿床	121.5 $\pm$ 1.3		
42	石英二长闪长岩	阳新岩体	阳新	120.9 $\pm$ 1.9		
43	闪长岩	阳新岩体	阳新	$139.0 \pm 1.0$		
44	石英二长闪长岩	大冶铜绿山岩体	大冶桃花咀铜金矿床	$141.0 \pm 1.0$	SIMS II-Ph	Li Xianhua et al 2010
45	闪长岩	灵乡岩体	灵乡	139.8 $\pm$ 0.9		Li Mannua et al. ,2010
46	花岗闪长斑岩	大冶铜山口岩体	大冶铜山口铜钼矿床	$145.5 \pm 1.1$		

89
----

						续表 2
序号	岩性/矿体	地质体/矿床	采样地点	年龄(Ma)	测试方法	资料来源
47	闪长岩	殷祖岩体	殷祖	$144.0 \pm 1.3$	CIMC LL DI	L'N' 1 . 1 0010
48	闪长岩	殷祖岩体	殷祖	$146.0 \pm 1.0$	SIMS U-Pb	Li Aianhua et al. , 2010
49	花岗闪长斑岩	阳新鸡笼山岩体	阳新鸡笼山铜金矿	$142.2 \pm 1.1$		Zhao Linget al. ,2013
50	流纹斑岩	金牛盆地	金牛盆地	128±1	LA-ICP-MS	L'D'II - 1 0010
51	花岗斑岩	金牛盆地	金牛盆地	$129 \pm 1$	7日1月 0-110	Li Kulling et al. ,2012
52	矿石	阳新封山洞铜金矿	阳新封山洞铜金矿	$144.0\pm 2.1$		
53	矿石	阳新阮家湾铜钼钨矿	阳新阮家湾铜钼钨矿	143.6 $\pm$ 1.7		
54	矿石	大冶千家湾铜矿	大冶千家湾铜矿	$137.7 \pm 1.7$		
55	矿石	大冶铜绿山铜铁矿床	大冶铜绿山铜铁矿床	$137.8 \pm 1.7$	辉钼矿 Re-Os	Xie Guiqinget al. ,2006
56	矿石	大冶铜绿山铜铁矿床	大冶铜绿山铜铁矿床	138.1 $\pm$ 1.75		
57	矿石	大冶铜山口铜钼矿床	大冶铜山口铜钼矿床	$142.3 \pm 1.8$		
58	矿石	大冶铜山口铜钼矿床	大冶铜山口铜钼矿床	143.5 $\pm$ 1.7		
59	斑岩	大冶铜山口岩体	大冶铜山口铜钼矿床	140.6 $\pm$ 2.4	SHRIMP U-Pb	
60	矿石	大冶铜山口铜钼矿床	大冶铜山口铜钼矿床	143.8 $\pm$ 2.6	辉钼矿 Re-Os	Li Jianwei et al. ,2008
61	矿石	大冶铜山口铜钼矿床	大冶铜山口铜钼矿床	$143.0 \pm 0.3$	金云母 <sup>40</sup> Ar/ <sup>39</sup> Ar	
62	含铌钽铁矿白云母 钠长石伟晶岩	通山断峰山铌钽矿床	断峰山铌钽矿床	127.7 $\pm$ 0.9	白云母 <sup>40</sup> Ar/ <sup>39</sup> Ar	Li Peng et al. ,2017
63	黑云二长花岗岩	随州七尖峰岩体	七尖峰岩体	141±0.98	LA-ICP-MS 锆石 U-Pb	Chen Chao et al. ,2018
64	石英	随州黑龙潭金矿	黑龙潭金矿	132.6 $\pm$ 2.7	石英 Rb-Sr	Peng Shanguo et al. ,2017
65	石英-多金属硫化物脉	罗田陈林沟金矿	陈林沟金矿马家湾矿段	$123 \pm 11$	石英、方铅矿 Rb-Sr	Du Jianguo et al. ,2000

大洪山古洋壳向北俯冲一洋盆关闭一碰撞造山,扬 子陆块与南秦岭陆块汇聚碰撞。同时晋宁运动致使 庙湾古洋盆向北东俯冲一关闭,江南弧盆系与扬子 陆块拼合,形成了扬子统一克拉通基底。晋宁运动 导致青白口纪弧后基性一超基性岩、岛弧 TTG 花 岗岩及同碰撞花岗岩侵位,形成了岩浆型铬矿、花岗 岩及热液型金矿、钼矿、硫铁矿及脉石英等矿产。

神农架式铁矿赋存于神农架群矿石山组 (Pt<sub>2</sub>k),已探明矿产地一处,为神农架主峰中型铁矿床。神农架群(Pt<sub>2</sub>Sn)为一套稳定大陆边缘陆源碎 屑岩、台地碳酸盐岩夹火山岩,有基性岩脉侵入,含 赤铁矿层,矿石山组主要岩性为白云岩,为经历了短 暂海平面上升后,较弱水动力条件下的盆地中缓坡 环境(Kuang Hongwei et al.,2018),沉积形成了约 50cm 的赤铁矿层夹层,沉积时代为 1.6Ga(Lu Sansong et al.,2016)。

位于黄陵背斜南侧的庙湾岩组(Pt<sub>2-3</sub>m)为一套 蛇绿混杂岩组合,其中基性岩侵位于与俯冲相关的 弧后扩张环境,为岩浆型铬矿赋矿岩体。青白口纪 庙湾古洋盆向北东俯冲,发生了陆缘岩浆弧 TTG 岩体侵入及一系列北西向断裂,岩体侵位时代为 860~790Ma(Wei Yunxu et al.,2012;Gao Wei et al.,2009;Ling Wenli et al.,2006),指示了接触交 代型铁矿及花岗岩矿床的成矿时代。金矿、钼矿矿 体(脉)多赋存于新元古代黄陵花岗岩中,或岩体与 围岩接触部位,矿体受北西、北东向韧脆性剪切带及 其次级断裂控制,赋矿围岩变质岩和岩浆岩均提供 了部分金矿、钼矿矿源和热(水)源,雾渡河、板仓河 和邓村等3条北西向韧性断裂及其次级断裂是导矿 及控矿构造。板仓河金矿含矿石英脉流体包裹体 Rb-Sr等时年龄为782±27Ma<sup>0</sup>,指示了黄陵地区 金钼矿形成于青白口纪。

桐柏一大别地区基性一超基性岩体赋存有岩浆 型铁矿,以蕲春县石鼓冲钒钛磁铁矿床为代表,赋矿 围岩为青白口纪基性一超基性岩体,为变基性岩浆 型钒钛磁铁矿床。

#### 2.3 南华纪一志留纪

为扬子地台早期盖层形成和陆内裂谷盆地演化 阶段,属加里东构造旋回,大地构造单元为华北板块 北秦岭陆块(I<sub>1</sub>)、华南板块武当-随州陆内裂谷 (II<sub>1</sub>)和华南板块扬子陆块(II<sub>2</sub>)(图 3)。

南华纪一志留纪,以襄广断裂为界,南侧扬子陆 块表现为扬子克拉通盖层演化,北侧南秦岭一随州 地区进入陆内裂谷盆地演化阶段。扬子陆块南华纪 为陆表海,在黄陵、神农架等基底出露区零星出现基 性岩一碱性花岗岩,震旦纪演变为陆缘陆棚碳酸盐 台地,早古生代为扬子陆缘陆棚盆地,大洪山地区出 露板内钾镁煌斑岩。南秦岭一随州地区南华纪为裂 谷火山盆地沉积,震旦纪转化为稳定的陆缘陆棚环 境,早古生代为裂谷盆地沉积伴随双峰式侵入岩组 合及火山喷发,经历了两次裂谷活动。

#### 2.3.1 南华纪

中南华世早期,扬子区鄂西南为古城组(Nh<sub>2</sub>g) 陆相冰碛砂砾岩,晚期气候变暖,沉积了大塘坡组



图 3 湖北省南华纪一志留纪构造单元划分与矿产分布图(构造单元划分据湖北省地质调查院,2020) Fig. 3 Tectonic division and distribution of mineral during Nanhua-Silurian in Hubei Province (tectonic division from Hubei Geological Survey, 2020)

Ⅰ-华北板块;Ⅰ1-北秦岭陆块;Ⅱ-华南陆块;Ⅱ1-武当一随州陆内裂谷;Ⅱ2-扬子陆块(克拉通)

I —North China plate; I 1—North Qinling block; II—South China plate;

∏ 1-Wudang-Suizhou intracontinental rift; ∏ 2-Yangtze block (craton)

 $(Nh_2 d)$ 半封闭海湾相含锰碳泥质岩,形成"大塘坡 式"锰矿。华南裂谷盆地西段平行排列的地垒-地堑 构造控制了湘黔桂地区大塘坡式锰矿展布 (Du Yuansheng et al.,2015),湖北发育神农架-长阳-鹤 峰次级裂谷盆地,锰矿在盆地内靠近活动性断裂及 水体较深的冰湖盆地中心区域富集 (Yang Hongwei et al.,2017),矿体沉淀于氧化-还原环境。鄂西地 区南沱组 (Nh<sub>3</sub>n)为陆相冰碛砂砾岩,顶部为含铜页 岩及砂岩,局部富集形成了京山县铜家冲小型铜 矿床。

武当地区南华纪为扬子北缘裂谷火山盆地,沉积了耀岭河组(Nh<sub>2-3</sub>y)变细碧-角斑岩夹变中酸性火山岩和变碎屑岩,火山岩同位素年龄为 632~682Ma(Lin Wenli et al.,2007),普遍含磁铁矿,代表矿床为丹江口市陈家垭铁矿床。

大别地区红安岩群七角山岩组(Pt<sub>3</sub>q(Nh))为 变酸性火山岩夹基性火山岩,其中变酸性火山岩同 位素年龄为739Ma(Chen Tielong et al.,2013),指 示其主体形成于南华纪。该变质火山岩系中赋存钇 矿化,经过变质作用局部富集形成广水市殷家沟重稀土矿床。

#### 2.3.2 震旦纪

新元古代末一寒武纪发生了全球性大规模成磷 事件(Cook,1992),早震旦世陡山沱期既是亚洲地 区重要成磷时期之一,也是我国的重要成磷期之一, 磷矿主要分布于扬子地台,构成鄂湘黔成矿带。早 震旦世荆襄式磷矿为湖北省最重要的磷矿矿床类 型,已探明75个超大型一中型磷矿,构成了荆襄磷 矿田、宜昌磷矿田、保康磷矿田、神农架磷矿田和东 山峰磷矿田,探明资源储量达84亿吨,居全国前列。

早震旦世湖北为统一的陆棚浅海盆地,鄂中台 地分布于保康、宜城、宜昌、荆门、长阳、五峰、松滋一 带,四周为斜坡,有开阔台地、台地浅滩、潮坪等地貌 单元,沉积形成陡山沱组(Z<sub>1</sub>d),为重要的赋矿地 层。磷矿主要形成于浅海台地边缘泻湖-潮坪亚相 及浅海台地台坪亚相。

冰期后增强的大陆风化和蓝藻开花加速了海水 中磷循环和碳埋藏(She Zhenbing et al., 2013, 2014),在伊迪卡兰海洋中多次强上升洋流可能在碳 和磷循环中发挥了重要作用(Gao Yunpei et al., 2018),生物作用和化学沉积作用导致海水中的磷在 适宜的环境下沉积富集,形成了资源量巨大的荆襄 式磷矿。

陡山沱组第四段下部黑色页岩赋存白果园式银 钒矿,矿体形成于陆棚泻湖环境中的沼屑层-灰泥 层,海相热水的参与以及生物(有机质)作用对矿化 富集起到了重要作用(Li Fanghui et al.,2014)。

大别地区红安岩群黄麦岭岩组(Pt<sub>3</sub>h(Z))为一 套变质碎屑岩和变质碳酸盐岩组合,含磷锰,赋存有 黄麦岭式磷矿、团山沟式磷锰矿及芦花湾式石墨矿。 震旦纪在大别地区斜坡边缘相,通过胶体聚沉作用 沉积了磷酸盐团粒及锰矿层、碳质等成矿物质,后经 变质重结晶作用富集形成变质矿床。

#### 2.3.3 寒武纪一奥陶纪

早寒武世早期发生大面积海侵作用,湖北为扬 子板块被动陆缘海相沉积,以鄂中开阔台地为中心, 鄂北武当一随州地区及鄂南通山一鹤峰以南地区均 为陆棚边缘盆地(外陆棚滞流盆地),形成硅质、碳泥 质沉积,沉积了杨家堡组(∈1-2y)、庄子沟组(∈2z) 和牛蹄塘组(∈1-2n),伴有磷、钒、石煤、铀和重晶石 富集,形成竹山姚家河石煤矿床、竹山县桂坪铀钒矿 床、杨家堡式钒矿、赵家峡式磷矿、柳林式重晶石矿、 鹤峰县走马坪式钒矿床和崇阳县梯冲铀钒矿。

中寒武世两竹一随南一带,仍为陆棚碳泥质岩-碳酸盐岩夹基性火山岩(竹山组∈2Oz),赋存有 石煤。

奥陶纪继承了寒武纪陆棚海环境,在碳酸盐台 地中沉积形成了石灰岩矿产。

#### 2.3.4 志留纪

早志留世早期,鄂北地区为较深水陆棚外缘盆 地,武当一随州地区沉积了大贵坪组(O<sub>3</sub>S<sub>1</sub>d)和梅 子垭组(S<sub>1</sub>m)黑色碳质、硅质板岩,局部夹(次)粗面 岩等,伴有石煤、钒、钼、铀、铌矿化,代表性矿床为房 县三池钒矿床、竹山县文峪河黄铁矿矿床和竹山县 钻探岩小型石煤矿床。早志留世晚期,恩施地区为 与华南广海相连的海湾状浅海陆棚环境,纱帽组 (S<sub>1</sub>s)赋存有建始县长梁磷矿床。

武当一随州一红安地区发育裂谷基性一超基性 侵入岩,成岩年龄为早古生代(Hu Jianmin et al., 2000,2002;Xu Guang et al.,2018),赋存有铁矿,丹 江口市银洞山钛磁铁矿床赋存于银洞山基性一超基 性杂岩体中。 竹山地区志留纪碱性岩浆活动发育,形成了一 系列碱性侵入岩(正长岩、碳酸岩)及碱性火山岩(粗 面岩、玄武岩),赋存有庙垭、杀熊洞等铌-轻稀土矿 床、天宝铌矿点和土地岭铌矿点,均为全岩矿化,赋 矿岩体庙垭杂岩体和杀熊洞杂岩体的结晶年龄为 434~445Ma(Xu Cheng et al.,2008; Zhu Jiang et al.,2016;Ying Yuancan et al.,2017),天宝粗面岩 的同位素年龄为430Ma(Wan Jun et al.,2016)。碱 性岩浆活动形成于裂谷环境,强烈的幔源碱性岩浆 分异结晶作用促使了铌及 REE 富集成矿。

#### 2.4 泥盆纪一中三叠世

为扬子地台晚期盖层形成和南秦岭俯冲折返阶段,属印支构造旋回。大地构造单元划分为华北板 块北秦岭陆块(I<sub>1</sub>)、华南板块武当-随州陆内裂谷 (II<sub>1</sub>)和华南板块扬子陆块(II<sub>2</sub>)(图 4)。武当-随州 陆内裂谷仍是秦岭活动带的一部分。扬子陆块属稳 定区,海侵始于中泥盆世,二叠纪有所扩大,形成陆 屑-碳酸盐岩建造。中三叠世末全区海退,统一大陆 形成。

#### 2.4.1 泥盆纪一石炭纪

中泥盆世华南海海侵向鄂西、湘西北扩大,晚泥 盆世一早石炭世沉积了海陆交互相的黄家磴组 (D<sub>3</sub>h)和写经寺组(D<sub>3</sub>C<sub>1</sub>x),为海相陆缘碎屑岩和碳 酸盐岩建造,属滨海近滨-远滨亚相,在湿热的古气 候条件下,通过胶体化学作用,沉积了丰富的鲕状赤 铁矿岩夹鲕绿泥石岩和菱铁矿薄层,形成了宁乡式 铁矿,以长阳县火烧坪铁矿床为代表。

石炭纪经历了海侵-海退作用,形成了石灰岩 矿床。

### 2.4.2 二叠纪

中二叠世早期海侵,扬子区转变为陆表海盆地, 北部秦淮古陆和南部江南隆起之间发育大型北西向 坳陷(Xu Lizhong et al.,2011),接受了海陆交互相 沉积,长阳马鞍山、大冶一阳新等地为近陆沼泽相 区,形成梁山煤系,南漳、保康、咸丰等地为后滨亚相 接受陆缘铝质碎屑沉积形成铝土矿层,在泻湖相形 成含煤碳泥质岩建造。随着海平面上升,扬子区主 体为开阔台地,沉积了含燧石结核、含碳碳酸盐岩建 造(栖霞组和茅口组),在鹤峰一建始以北为浅海滞 留盆地,沉积了碳硅质岩组合(孤峰组),恩施地区硒 富集形成鱼塘坝式硒矿。晚二叠世海退,扬子区再 次转为陆表海环境,沉积了含煤、铝土矿碎屑岩系 (龙潭组),在沼泽相形成龙潭煤系。

晚二叠世中期海侵作用使扬子地区转为碳酸岩



图 4 湖北省泥盆纪一中三叠世构造单元划分与矿产分布图(构造单元划分据湖北省地质调查院,2020) Fig. 4 Tectonic division and distribution of mineral during Devonian and Middle Triassic in Hubei Province (tectonic division from Hubei Geological Survey, 2020)

Ⅰ一华北板块;Ⅰ1一北秦岭陆块;Ⅱ一华南陆块;Ⅲ1一武当-随州陆内裂谷;Ⅲ2一扬子陆块(克拉通)

I—North China plate; II—North Qinling block; II—South China plate; III—Wudang-Suizhou intracontinental rift; II2—Yangtze block(crato)

台地,形成石灰岩矿床。

### 2.4.3 早中三叠世

早中三叠世扬子区为碳酸盐台地,形成了石灰 岩及石膏矿床。中三叠世海水向西南退出,导致台 地面积缩小。

中三叠世末期印支运动致扬子板块向华北板块 俯冲,形成以襄广断裂为主推覆断层、由北向南多层 次大规模滑脱逆冲推覆构造,武当地区形成以青峰 断裂为主推覆界面的推覆构造系,大别地区则发生 了俯冲-折返作用,产生了高压超高压变质及退化变 质现象。经过综合分析,大别地区高压一超高压变 质年龄为230Ma左右(Editing Board of Ultrahigh-Pressure Metamorphism and Collisional Dynamics of the Dabie Mountains,2005)。枣阳大阜山及大悟 县仙山基性一超基性岩体经过区域变质作用,其中 钛铁矿经中高压变质作用生成金红石,形成大阜山 式金红石矿床。大别地区伟晶岩型云母矿床赋存于 片麻岩中,属变质型伟晶岩型云母矿,为变质作用使 围岩再结晶而成,如英山县赵家山云母矿。 武当地区沿元古宙基底和古生代地层软弱层为 滑脱面,发生滑脱逆冲推覆,形成一系列脆-韧性剪 切带,控制了银金多金属矿的形成和空间分布。竹 山县银洞沟银金矿含矿石英脉中的白云母<sup>40</sup> Ar/ <sup>39</sup> Ar坪年龄为 231.0±2.0Ma(Zhu Feng et al., 2017),指示成矿时代为三叠纪。秦岭地区在 245~ 200Ma 期间发生了一次强烈的成矿事件,形成了多 种类型、多种金属的热液矿床(Chen Yanjing,2010; Lu Xinxiang et al.,2008),武当地区以银金多金属 成矿事件与其响应。

#### 2.5 晚三叠世一古近纪

为陆内盆山演化阶段,属燕山构造旋回,构造单 元划分属欧亚板块(I),分为鄂西陆块(I<sub>1</sub>)、鄂中 断陷盆地(I<sub>2</sub>)和鄂东上叠陆缘造山带(I<sub>3</sub>)等3个 构造分区(图5)。受滨太平洋活动影响,湖北表现 为广泛的岩浆活动、强烈的褶皱运动及断块运动,形 成了扬子台褶带和以江汉盆地为代表的陆内盆地, 鄂北南秦岭地区则在扬子与华北板块碰撞造山背景 下,叠加了滨太平洋运动影响,基本形成了现代南秦



图 5 湖北省晚三叠世—古近纪构造单元划分与矿产分布图(构造单元划分据湖北省地质调查院,2020) Fig. 5 Tectonic division and distribution of mineral during Late Triassic and Paleogene in Hubei Province (tectonic division from Hubei Geological Survey, 2020)

I -欧亚板块;  $I_1 -$ 鄂西陆块;  $I_1^1 -$ 十堰-恩施隆起;  $I_1^2 -$ 利川-远安前陆盆地;  $I_2 -$ 鄂中断陷盆地;  $I_2^1 -$ 南襄断陷盆地;

 $I_2^2$ 一江汉断陷盆地; $I_3$ 一鄂中陆缘造山带; $I_3^1$ 一随州-通山陆缘岩浆弧; $I_3^2$ 一咸宁-大冶火山盆地; $I_3^3$ 一赤壁-武穴前陆盆地

I — Eurasia plate; I 1 — West Hubei block; I 1 — Shiyan-Enshi uplift; I 1 — Lichuan-Yuanan foreland basin; I 2 — central Hubei faulted basin; I 1 — Nanxiang faulted basin; I 2 — Jianghan faulted basin; I 3 — central Hubei continental margin orogenic belt; I 3 — Suizhou-Tongshan continental arc; I 3 — Xianning-Daye volcanic basin; I 3 — Chibi-Wuxue foreland basin

#### 岭构造形态。

#### 2.5.1 晚三叠世一中侏罗世

晚三叠世扬子陆块发生海退,至侏罗纪大部分 地区上升为陆,主要为陆相湖盆及湖泊三角洲相,九 里岗组(T<sub>3</sub>*j*)、王龙滩组(T<sub>3</sub>J<sub>1</sub>*w*)和桐竹园组(J<sub>1</sub>*t*)为 沼泽亚相,赋存煤矿,形成秭归煤田、荆当煤田和嘉 鱼-碧石渡煤田。利川地区九里岗组和王龙滩组含 煤线及菱铁矿、赤铁矿、褐铁矿及黏土,形成沉积型 铁矿及高岭土矿,代表矿床为利川市铁厂沟铁矿床 和当阳市庙前高岭土矿床。利川建南向斜早侏罗世 地层中赋存卤水、岩盐矿。

建南气田位于四川盆地东缘,在志留系一侏罗 系中7个层位获工业气流。天然气成藏过程为多期 成藏、油气转化、晚期调整(Dong Lingfeng et al., 2015),在燕山期成藏,喜马拉雅期调整。

## 2.5.2 晚侏罗世一中白垩世

受滨太平洋运动影响,鄂东南地区出现灵乡、阳

新等一批同熔型中酸性岩体侵位和钙碱性火山岩喷 发,大别、幕阜山地区产生重熔型花岗岩侵位。侏罗 纪一白垩纪为与岩浆作用有关的金属矿产爆发性成 矿时期,鄂东南地区为湖北省最重要的铁铜金钼钨 多金属矿集区。

鄂东南地区燕山期岩浆活动主要为两期:早期 岩浆侵入集中于 134~152Ma,主要为闪长岩-石英 闪长岩-花岗闪长岩-花岗闪长斑岩,晚期为集中发 生于 127~134 Ma 的花岗岩侵入及火山喷发活动 (Li Jianwei et al.,2009,2010; Li Xianhua et al., 2010; Xie Guiqing et al.,2011; Li Ruiling et al., 2012; Zhao Ling et al.,2013; Zhang Shitao et al., 2018),构造环境由挤压转为伸展。铁铜多金属矿床 成矿作用集中于 135~143Ma(Xie Guiqing et al., 2006; Li Jianwei et al.,2008),与早期岩浆活动密 切相关,形成接触交代砂卡岩型、砂卡岩型-斑岩型、 岩浆热液型等铁铜多金属矿床,代表矿床有大冶市 铁山铁矿、铜山口铜金矿和鸡笼山铜金矿等。已探明19个大中型金属矿床,探明资源储量铁矿7.8亿吨(矿石),铜矿449万吨(金属),金矿272.7吨(金属),为湖北省重要的冶金产业基地。

通山一通城地区幕阜山复式岩体主体侵入时代 为晚侏罗世一早白垩世<sup>9</sup>,断峰山伟晶岩型钽铌矿 成矿时代为127.7±0.9Ma(Li Peng et al.,2017), 为燕山中期由挤压碰撞向伸展减薄转换的过程中, 地壳发生熔融,多期次岩浆活动导致了稀有金属富 集成矿,形成了伟晶岩型稀有金属矿床。

桐柏一大别地区主要形成岩浆热液型及接触交 代型铜钼矿、岩浆型钠长石。梅川杂岩体侵位于早 白垩世(Hubei Geological Survey,2020),武穴市赤 铜山铜矿床赋存于梅川岩体与七角山岩组(Pt<sub>3</sub>q)接 触部位,为接触交代型矿床,同时在梅川岩体中赋存 武穴市陈家山铜多金属矿床等岩浆热液型矿床。七 尖峰岩体侵位于141Ma(Chen Chao et al.,2018), 在其周缘探明2处岩浆热液型钼矿。

受燕山构造运动影响,桐柏一大别地区形成北 西向新城-黄陂断裂及一系列次级断裂,控制着金银 铜重晶石萤石等矿产的分布,代表型矿床随州市黑 龙潭金矿、大悟市白云金矿、罗田县陈林沟金矿等矿 床,成矿时代为 123~132Ma(Du Jianguo et al., 2000; Peng Shanguo et al.,2017)。

上扬子宜昌一恩施地区铅锌汞铜重晶石矿化受 沉积岩相带(潮坪相、藻礁相、萨勃哈相等)和构造隆 起区(断穹、背斜等)及深大断裂联合控制,由北到南 赋矿地层由老到新:神农架一长阳为震旦纪灯影组 和陡山沱组;鹤峰、咸丰经湘西至桂北为下古生界地 层。下扬子崇阳地区金锑钨铀矿床受构造和地层控 制,方山背斜方山金锑矿床辉锑矿年龄为 139~ 183Ma(Zhang Liya et al.,2016)。

#### 2.5.3 晚白垩世一古近纪

进入晚白垩世,在滨太平洋运动的影响下,地壳 均衡调整和伸展作用加强,形成了一系列断陷-断坳 盆地。江汉盆地沉积范围渐趋扩大,潜江、仙桃等湖 盆中心出现生油及蒸发岩组合,形成了一套碎屑岩 夹石膏、盐矿、卤水、芒硝及石油的陆相盐湖沉积物, 已探明2处中型油田,15处石膏-盐矿-芒硝超大 型一中型矿床,探明资源储量盐矿244.7亿吨(固体 NaCl)和30.8亿吨(液体 NaCl),伴生芒硝20.3亿 吨(Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>),石膏20.7亿吨(矿石),石油16194.9 万吨。主要赋矿层位包括潜江组(E<sub>2-3</sub>q)、沙市组 (E<sub>1</sub>s)、新沟明组(E<sub>1-2</sub>x)、公安寨组(K<sub>2</sub>E<sub>1</sub>g)和跑马 岗组(K<sub>2</sub>p),与湖相盆地沉积环境及地史时期干旱 的气候条件相关,代表性矿床有潜江市王场油田、麻 城铺石膏矿、应城市云应盐矿。南襄盆地为一套陆 源碎屑岩及碳酸盐岩建造,湖北仅探明1处盐矿。

#### 2.6 新近纪一第四纪

为陆内盆山演化阶段,属喜马拉雅构造旋回。

新近纪一第四纪构造运动主要表现为和缓隆 起,形成了近代山川地貌。

第四纪成矿作用主要有表生作用、沉积作用及 流体作用,形成了风化型铁锰金和绿松石等矿产、砂 矿型金-金红石-独居石矿产及残破积黏土矿、热液 型铜矿及水气矿产(图6)。嘉鱼市蛇屋山大型金矿 为红土型金矿,其成因存在不同观点,一种为红土风 化(氧化)矿体为第四纪化学风化作用形成,在中更 新世岩石的红土化过程中,金从原岩中析出发生化 学风化作用形成(Li Songsheng,1998)。另一种观 点认为深部奥陶系碳酸盐岩硅化破碎带经过中低温 热液成矿作用形成金矿化,其深部为卡林型金矿 (Liu Yuanjun,2016; Wang Minfang et al,2014)。

经历了多旋回地质构造运动,湖北形成了现代 的山川地貌,长江、汉水汇集于江汉平原,经东部丘 陵向东奔驰。地下水自构造裂隙或沉积物空隙涌 出,通过补排径方式与地表水系相互交换,构成现代 水系系统,形成了矿泉水、地热和地下水水源地等水 气矿产。

# 3 矿床成矿系列的确定

根据矿床成矿系列理论(Chen Yuchuan et al., 2007,2015),将湖北省境内 91 个矿种 1418 个矿床 划定为 6 个矿床成矿系列组 32 个矿床成矿(亚)系 列(表 3)。

## 4 成矿规律

#### 4.1 重要矿产资源

湖北省重要矿产资源有石油、铁、锰、钒、铜、铅 锌、钨、钼、锑、金、银、铌-轻稀土、重稀土、磷、萤石、 重晶石、石膏、盐、芒硝、石灰岩和花岗岩等。

绿松石分布于十堰地区,为风化淋滤型,成矿时 代为第四纪,以郧县云盖寺小型绿松石矿为典型矿 床。其他重要矿产见表4。

#### 4.2 重要矿床成矿(亚)系列

湖北省重要的矿床成矿(亚)系列主要有与磷 矿、铁铜金多金属和石油-盐类等矿产大规模成矿相 关的系列。



图 6 湖北省第四纪矿产分布图 Fig. 6 Distribution of mineral in Quaternary in Hubei Province

(1)神农架一宜昌地区与早震旦世沉积作用有 关的磷银钒硫铁矿矿床成矿亚系列(JLD-S1):属于 加里东旋回成矿作用有关的矿床成矿系列组。新元 古代晚期,冷热交替的气候导致大量陆缘碎屑携带 磷质进入海水,在寒冷的海水深部聚集。早震旦世陡 山沱期气候转暖,藻类大量繁衍,上升洋流将深部海 水中富集的磷质带入扬子陆缘陆棚海,在生物化学作 用下,在保康一神农架一官昌地区及钟祥地区半开阔 台地泻湖(相)为主体的过渡相、浅水台地斜坡相 (带)、潮坪相(带)中沉积了多层磷块岩,形成"荆襄式 磷矿",以钟祥市牛心寨磷矿床为代表矿床。主矿体 以多层磷块岩条带形式,赋存于陡山沱组(Z<sub>d</sub>)(硅 质)粉砂质页岩-磷块岩-白云岩岩石组合中,磷块 岩条带与其上下岩层可构成一个小韵律旋回,总体又 构成一个大的沉积韵律旋回,且由南往北主要矿层沉 积层位逐渐变晚,指示了多旋回沉积成矿。

(2)鄂东南地区与岩浆侵入-火山喷发活动有关的铁铜金钨钼铅锌硅灰石硫铁矿膨润土透辉石方解 石矿床成矿亚系列(YS-I1):属于燕山旋回成矿作用 有关的矿床成矿系列组。滨太平洋运动导致鄂东南 地区发生了强烈的岩浆-构造活动,形成了大量铁铜 金多金属矿床。鄂东南地区主要为碳酸盐岩夹碎屑 岩的沉积地层组合,碳酸盐岩较高的有效孔隙率利 于矿化富集,如大冶组(T<sub>1</sub>d)及嘉陵江组(T<sub>1-2</sub>j)与 成矿关系最为密切;地层中差异较大的钙-硅界面及 钙-镁界面容易形成层间破碎,在热液作用下发生物 质交换而形成蚀变,如硅化、白云石化等而改变岩石 的孔隙度,从而为成矿提供条件。印支期主要形成 了区域性北西西向构造,燕山期改造前期构造并形 成新的构造,规模相对较小,具有控岩控矿作用。鄂 东南地区广泛出露燕山期中酸性侵入岩,后期发生 火山喷发。岩浆岩在多期次侵入的过程中,与碳酸 盐岩发生接触交代作用,或在有利地层界面-构造中 发生热液成矿作用,形成接触交代型铁铜多金属矿 床,如大冶铁山铁矿,或形成斑岩型铜矿或接触交 代-斑岩复合型矿床、岩浆热液型矿床,如阳新县鸡 笼山铜金矿、阳新县银山铅锌矿。

(3) 江汉盆地与古近纪陆相沉积作用有关的石 油石膏盐矿芒硝砂岩矿床成矿亚系列(YS-S1):属 于燕山旋回成矿作用有关的矿床成矿系列组。江汉 盆地是在扬子克拉通基底上发育起来的中、新生代 断陷盆地,沉积岩层总体为红色,主要为炎热干旱气 候条件。大致经历了两个断陷-凹陷旋回:早白垩 世一早始新世、中始新世一新近纪,并分别控制了

	Hubei Province
<b>成矿系列划分一览表</b>	ic series of deposits in
3 湖北省矿床成	on of minerogeneti
表	able 3 Distributi

矿床成矿 系列组	构造环境	成矿作用	矿床成矿系列	矿床成矿亚系列	矿床式或代表性矿床	全国矿床成矿系列 (Chen Yuchuan et al.,2007)
与 与 拉 一 花 雅 派 回 成	现代风	冲积作用	XS-H1 长江流域砂矿成矿	系列	茅窝式砂金矿,大阜山式金红石砂矿,隽水式独居石 砂矿	Q-28 Sp1 长江流域砂矿成矿系列
矿作用有 关的矿床	<b></b> 行	风化作用	XS-H2 湖北与新生代表生 系列	作用有关的绿松石铁金锰黏土矿床成矿亚	云盖寺式绿松石,蛇屋山式金矿,金鸡山式锰矿,通城 县古木坑大型高岭土矿床	Q-28 Sw3长江中下游风化壳金多金属成矿系列
成矿系列 组		流体作用	XS-L2 湖北地热、矿泉水乃	<b>±</b> 地下水水源地成矿系列	武汉市汉阳地下水水源地;宜昌市龙泉铺饮用天然矿 泉水,咸宁市温泉地热田	
	活动陆缘	岩浆作用	与岩浆作用有关的铁铜 金银钨钼铅锌硫铁矿硅	YS-II 鄂东南地区与岩浆侵人-火山喷发活动有关的铁铜金钨钼铅锌硅灰石硫铁矿膨润土透辉石方解石矿床成矿亚系列	大治式式铁矿,铜绿山式铜矿,铜山口式铜矿,白云山式铜矿,龙角山式铜矿,龙角山式铜的,巷子口式硫铁矿,鸡笼山式铜金矿,下马林式硅灰石,上熊式膨润土,猴头山式铜铜矿,美人尖式金矿,银山式铅锌矿,坪胡林式硫铁矿,狮子立山式锶矿	Mz2-371鄂东南火山盆地与壳幔源中酸性火山-侵人岩有关的Fe、Cu、Au、S矿床成矿亚系列
	江 南 市 市	岩浆作用	灰石 膨润 土 矿 床 成 矿 系列	YS-12 通城幕阜山钽铌钨铀花岗岩矿床成矿 亚系列	断峰山式钽铌矿,花墩桥白钨矿,通城县九房大型饰 面用花岗岩矿床	Mz <sub>2</sub> -38 <sup>1</sup> 九岭-暮阜山隆起与燕山期 花岗岩类有关的 W、Mo、Sn、Sb、Li、 Be、Nb、Ta、Pb、Zn 矿床成矿亚系列
	桐柏-大别 造山带			YS-13 桐柏-大别地区与岩浆侵入活动有关 的铁铜金钼长石花岗岩矿床成矿亚系列	三合店钾长石,赤铜山式铜矿,王家大山式铜铁矿, 大悟县松林超大型饰面用花岗岩矿床	
:			断陷盆地与古近纪陆相 沉积作用有关的石油石	YS-S1 江汉盆地与古近纪陆相沉积作用有关 的石油石膏盐矿芒硝砂岩矿床成矿亚系列	王场式油田,潜江凹陷式盐矿,云应式盐矿,应城式 石膏矿	Kz-24 So4 江汉盆地油气、盐类成矿系列
1 「			膏盐矿 芒硝砂岩石灰岩 矿床成矿亚系列	YS-S2 南襄盆地与古近纪陆相沉积岩有关的 盐类石灰岩矿床成矿亚系列	枣阳兴隆吴家湾小型含硝盐矿	
油油大型 矿床成矿 系列组	内陆盆地	沉积作用 	上扬子陆块与中生代陆相沉积作用有关的操发。	YS-S3 上扬子陆块与中生代陆相沉积作用有 关的煤炭铁盐芒硝黏土矿石英砂岩矿床成 矿亚系列	称归煤田,建南式盐矿,铁厂沟式铁矿,庙前高岭土	Mze-39 四川盆地与侏罗纪一白垩纪 陆相碎屑岩、泥质岩有关 Fe、芒硝矿 床成矿系列
			10.1 目 Ⅲ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □	YS-S4 江汉盆地周缘与白垩纪陆相沉积作用 有关的石膏矿床成矿亚系列	荆门式石膏	Mz2-37°江汉盆地与白垩纪陆相沉积 岩有关的石膏、盐类矿床成矿亚系列
	海相盆地	沉积作用	YS-S5建南地区与古生代 气矿床成矿系列	·中生代海相沉积成矿作用有关的天然气页岩	建南式天然气	
	武当-大别 造山帯		与流体成矿作用有关的 人品品应去经历代码	YS-L1 桐柏-大别地区与流体成矿作用有关 的金铜锑铅锌银汞钨轴萤石重晶石硫铁矿 矿床成矿亚系列	黑龙潭式金矿,芳畈式铜矿,陈家拢铅锌矿,黄梅式 铁矿,唐家沟钼铜矿,七里坪式银矿,华河式萤石矿, 赵棚式重晶石矿,高桥坡式锑矿	Mz-22F秦岭-大别与燕山期构造、岩浆、沉积作用有关的 Au、Hg、As、Sb、Ag、Pb、Zn矿床成矿系列组
	上扬子 陆块	热液作用	<b>玉玻调择水物 均抽粗弧</b> 铁矿重晶石萤石石英岩 矿床成矿系列	YS-L2 鄂西地区与中生代流体作用有关的 铜汞锌银硫铁矿重晶石矿床成矿亚系列	冰洞山式铅锌矿,钟鼓湾式汞矿,南庄坪式重晶石 矿,白家坝式硫铁矿床,陶吕寨式银铜矿	
	下扬子 陆块			YS-L3 崇阳地区与中生代流体作用有关的 金锑钨铀钼石英岩矿床成矿亚系列	徐家山式锑矿,方山式金矿,高枧钨矿	

						续表 3
矿床成矿 系列组	构造环境	成矿作用	矿床成矿系列	矿床成矿亚系列	矿床式或代表性矿床	全国矿床成矿系列 (Chen Yuchuan et al.,2007)
道 本 日 正	武当-大 别造山带	变质作用 热液作用	YZ-M1 随州-大别地区与 YZ-L1 武当地区与热液4 成矿系列	i变质作用有关的金红石云母矿床成矿系列 作用有关的银金铜铅锌钼大理岩(米黄玉)矿床	大阜山式金红石矿, 英山县赵家山小型云母矿 银洞沟式银金矿, 三天门式金矿, 郧县东岳小型大理岩 (米黄玉)矿床	
回成矿行 用有关的			与泥盆纪-中三叠世沉 积成矿作用有关的煤炭	YZ-S1 宜昌-恩施地区与晚祝盆世-早石炭世沉 积成矿作用有关的铁矿矿床成矿亚系列	宁乡式铁矿	Pz2-16 下扬子及华南与晚古生代
矿床成矿 系列组	扬子陆 表海盆地	沉积作用	石煤铁铝土矿铀硒硫铁 矿黏土矿石膏石灰岩石 英岩累托石菊花石矿床 成矿系列	YZ-S2 扬子地区与泥盆纪-中三叠世沉积作用 有关的煤炭石煤铁铝土矿铀晒硫铁矿黏土矿石 膏石灰岩石英岩累托石菊花石矿床成矿亚系列	渔塘坝式硒矿,松宜煤田,狮子岩式铝土矿,璜厂坪式硫 铁矿,建始县戴家岩菊花石矿点,大坪式累托石矿,黄石 式石膏矿,后河式石膏矿,南湾县范家岭小型铁矿床,黄 石市金盆山中型石灰岩矿床	沉积作用有关的 Fe、Mn、Cu、Pb、Zn、V、硫铁矿、重晶石、石膏、煤、黏土、碳酸盐岩矿床成矿系列
	扬子北缘	变质作用	与早古生代变质作用有 关的铁锰重稀土磷石墨	JLD-MI 桐柏-大别地区与新元古代青白口-震 旦纪沉积-变质作用有关的磷锰重稀土石墨云 母透闪石矿床成矿亚系列	黄麦岭式磷矿,殷家沟式重稀土矿,团山沟式锰矿,芦花 湾式石墨	Pt <sub>3</sub> -4 <sup>1</sup> 大别-苏鲁新元古代大陆 边缘火山-沉积变质磷矿床成矿 亚系列
	陆缘殺谷 ————————————————————————————————————		云母透闪石花岗岩大理 岩板石矿床成矿系列	JLD-M2 竹溪-随州地区与早古生代变质作用有关的铁花岗岩大理岩板石矿床成矿亚系列	郧县大柳堂上小型大理岩矿床,竹山县庙沟小型板石 矿床	
	6 4 4 4 4 4 4		与南华纪-早古生代岩	JLID-11 武当-随州地区与南华纪火山喷发作用 有关的铁矿矿床成矿亚系列	陈家垭式铁矿	Pz1-111 秦岭与加里东旋回岩浆、 运和处田去老的& Mc Ni Mc
「 」 に 」 に し 、 に し 、 に し 、 に し に 、 に に に 、 し に 、 し に た た し に が の た て た の の の の の の の の の の の の の	20 J - 1- 35 陆缘裂谷	岩浆作用	浆作用有关的铁银稀土 辉绿岩矿 床成矿系列	JLD-12 武当-随州地区与志留纪岩浆侵入-火山 喷发作用有关的铁银稀土辉绿岩矿床成矿亚 系列	庙垭式铌矿,天宝式铌矿,银洞山式铁矿	ULWITHTAJYUNWAYUU, AUA
的矿床成 矿系列组				JLD-SI 神农架-宜昌地区与早震旦世沉积作用 有关的磷银钒硫铁矿矿矿床成矿亚系列	荆襄式磷矿,白果园式银钒矿	Ft <sub>8</sub> -4 <sup>2</sup> 下扬子与新元古代热水沉积
	扬子陆缘 陆棚盆地	田州田	<sup>与网</sup> 竿纪-半点生代机 积作用有关的石煤钼钒 锰铜铅锌银铀磷重晶石	JLD-S3 扬子地区及鄂北地区与寒武纪及志留 纪黑色岩系沉积作用有关的石煤钼钒铀磷重晶	文峪问式黄铁矿,柳林式重晶石矿,赵家峡式磷矿,杨家 堡式钒矿,走马坪式钒矿,长阳朱家墩小型钼钒矿,房县 三油小两组矿,竹山且韩超号小两万地矿床,竹山且井	Ag、Pb、Zn、Cu、石墨、滑石矿床成 矿亚系列矿床成矿亚系列
	/鄂北陆棚 法确会期		硫铁矿白鹤玉荆山玉白三世元苯巴松弥马松亚	石硫铁矿石灰岩矿床成矿亚系列	一個小生があり日ム日が日心生日外でが、日日と日、早時観び点	Pz1-12 扬子地台与寒武纪海相沉
	以终伯甩		ム石石头石砌砂石砂贝 岩矿床成矿系列	JLD-S3 扬子地区与南华纪及早古生代沉积作用有关的锰铜铅锌硼合酸白酸石酸合物和正白云岩石	大塘坡式锰矿,小观山式锰矿,凹子岗式铅锌矿,江家垭 式铅锌矿, 京山县铜家冲小型铜矿,建始县长梁小型磷矿	积有关的石煤、磷、V、Ni、Mo、Mn、U、REE、PGE、重晶石、石膏、
				英岩粉砂岩砂页岩矿床成矿亚系列	床,鹤峰县坪溪白鹤玉矿点	石盐矿床成矿系列
よ 行 形 上			JN-II 黄陵地区与岩浆侵	! 人作用有关的铬铁矿床成矿亚系列	梅子厂式铬铁矿	
しまご派回したが不		岩浆作用	JN-12 桐柏-大别地区与若	<b>븤浆侵入作用有关的铁矿床亚成矿系列</b>	石鼓冲式铁矿	
国気ぎた	土住住		JN-13 黄陵地区与岩浆侵	:人作用有关的铁矿床亚成矿系列	宜昌市葡萄树中型花岗岩矿床,兴山县楼子湾小型铁矿床	
<b>所</b> 市人的 前床成矿	「国父	沉积作用	JN-S1 神农架地区与沉积	引成矿作用有关的铁、铜、白云岩矿床成矿系列	主峰式铁矿	
系列组		热液作用	JN-L1 黄陵-神农架地区- 床成矿系列	与热液成矿作用有关的金铜钼硫铁矿硅质岩矿	拐子沟式金矿,宜昌市川心店小型钼矿,宜昌安家沟小 型硫铁矿	
与日梁旋		岩浆作用	LL-11 黄陵地区与岩浆侵	<b>长</b> 人作用有关的花岗岩矿床成矿系列	宜昌市松树崖大型花岗岩矿床	
回成矿作 用有关的	古陆块	法所任	古陆块与变质作用有关	LL-M1 桐柏-大别地区与变质作用有关的铁   矿床成矿亚系列	团风县贾庙小型铁矿床,广水市刘家冲中型白云岩矿床	
矿床成矿 系列组		<b>炎</b> 原作用	的铁矿床成矿系列	LL-M2 黄陵地区与变质作用有关的石墨石榴 子石花岗岩大理岩矿床成矿亚系列	三岔塘式石墨矿,宜昌市彭家河小型石榴子石矿床,宜 昌市清溪沟小型铁矿	

成矿时代	主要矿种	典型矿床	分布区域	成因类型
第四纪	绿松石,金矿	郧县云盖寺小型绿松石矿,嘉鱼县蛇屋山大型金矿	郧县、嘉鱼	风化型
古近纪	石油、石膏、 盐矿、芒硝	清江市王场中型油田,潜江市潜江凹陷大型卤水矿 区,孝感市云应超大型盐矿区,应城市超大型石膏矿	江汉盆地	沉积型
白垩纪	石膏	荆门革集一子陵铺超大型石膏矿	江汉盆地	沉积型
	<b>牡铜</b> 全炮钥机碎细	黄石市铁山大型铁铜矿床,大冶市铜绿山大型铜铁矿 床,大冶龙角山小型铜钨矿,阳新鸡笼山中型铜金矿床	鄂州—	接触交代型
nck //+ □□114	以附亚闪阳阳计论	阳新县银山中型铅锌矿床,黄石市凤梨山-狮子立山 中型铅锌锶矿	阳新地区	岩浆热液型
现休歹也— 目白亚世	钽铌	通城断峰山大型钽铌矿床	通城	伟晶岩型
十口主世	金、铜、铁、萤石	随州黑龙潭-卸甲沟中型金矿,大悟县芳畈小型铜矿, 黄梅县黄梅中型铁矿床,红安县华河大型萤石矿	随州一大别地区	沙古石作用生物
	铅锌	神农架林区花椒树坪中型锌矿	保康一恩施地区	<b>浅</b> 成甲低温热液型
	锑、金	通山徐家山中型锑矿床,崇阳小水小型金矿床	通山地区	
三叠世	银金铜铅锌	竹山县银洞沟大型银金矿	武当地区	浅成中低温热液型
二叠纪	硒、硫铁矿、累托石	恩施市渔塘坝小型硒矿,保康县管驿沟中型硫铁矿, 南漳县大坪大型累托石黏土煤矿床	保康一恩施地区	沉积型
晚泥盆世— 早石炭世	铁	长阳县火烧坪大型铁矿床	宜昌— 恩施地区	沉积型
志留纪	铌-轻稀土矿	竹山庙垭大型铌稀土矿,竹溪县天宝铌矿点	竹山一竹溪地区	岩浆型
寒武纪	钒、重晶石、磷	丹江口杨家堡中型钒矿床,鹤峰县走马坪中型钒矿 床,随州柳林大型重晶石矿,郧西赵家峡小型磷矿	武当一随州、 恩施、咸宁	沉积型
早震旦世	磷、银钒	钟祥市牛心寨大型磷矿床,兴山县白果园大型银钒 矿区	保康一 宜昌、钟祥	沉积型
早震旦世	磷、锰	大悟县黄麦岭大型磷矿,黄陂团山沟小型磷锰矿床	大悟一黄陂	变质型
南华纪	锰	长阳县古城中型锰矿床	长阳	沉积型
古元古代	石墨	宜昌市三岔垭大型石墨矿床	黄陵地区	变质型

上、下两套膏盐岩系和生油岩系。早期旋回的膏泥 沉积主要发育于盆地西北部的远安地堑和荆门断 凹,含膏地层主要为跑马岗组(K<sub>2</sub>*p*),形成大型、超 大型石膏矿床,如荆门麻城铺、革集-子陵铺等;早期 的生油岩系新沟嘴组(E<sub>1-2</sub>*x*)烃源岩为一套 50~ 250m厚的暗色泥岩,储集岩主要为砂岩,圈闭期早 于大量排烃期,成藏条件好,以天门市马王庙中型油 田为典型矿床。晚期旋回的膏盐层分布于江汉盆地 内次级构造古近纪地层中,形成应城云应盐矿、潜江 凹陷岩盐、卤水矿(伴生硼、溴、碘)等;生储油层系潜 江组(E<sub>2</sub>q)具有分布广、厚度大、有机质丰度高、生 油母质类型好等特点,是江汉盆地品质最好的烃源 岩,储集岩主要有砂岩、盐间非砂岩、鲕粒灰岩等三 大类,大量的圈闭形成于生油高峰之前,以潜江市王 场中型油田为典型矿床。

5 结论

(1)截至 2018 年底,湖北省已探明资源储量矿 产有 91 种及 1418 处矿产地。

(2)湖北划定了6个矿床成矿系列组和32个矿 床成矿(亚)系列。 (3)湖北省有3个重要的爆发性成矿时期:早震 旦世鄂西陆棚浅海沉积形成磷矿,晚侏罗世一早白 垩世在鄂东南滨太平洋活动陆缘形成了铁铜金多金 属矿,三叠纪一古近纪在江汉盆地沉积形成了石油-盐矿-石膏-芒硝等矿产。

#### 注 释

- 宜昌地质矿产研究所,鄂西地质大队.1996.鄂西黄陵背斜核部中
  段金矿的成矿预测及靶区优选.
- ❷ 湖北省地质调查院. 2013. 通城县区域地质报告.

#### References

- Chen Chao, Mao Xinwu, Peng Shaonan, Liao Mingfang, Yang Jinxiang, Zhu Jin. 2018. LA-ICP-MS zircon U-Pb dating of Qijianfeng pluton in the northern Hubei Province and its petrogenesis, metallogenic significance. Resources Environment & Engineering, 32(2):167~172 (in Chinese with English abstrace).
- Chen Tielong, Wu Bo, Weng Maozhi. 2013. Material association of Tiantaishan Formation of Hong'an Group and zircon U-Pb dting. Resources Environment and Engineering, 27(3):231~ 237 (in Chinese with English abstrace).
- Chen Yanjing. 2010. Indosinian tectonic setting, magmatism and metallogenesis in Qinling orogen, central China. Geology in China, 37(4):854~865 (in Chinese with English abstrace).
- Chen Yuchuan, Chang Yingfo, Pei Rongfu. 2007. Chinese Mineralization System and Assessment of Regional

Mineralization. Beijing:Geological Publishing House, 1~1005 (in Chinese with English abstrace).

- Chen Yuchuan, Pei Rongfu, Wang Denghong, Wang Pingan. 2015. Natural classification of mineral deposits: discussion on minerogenetic series of mineral deposits(N). Mineral Deposits, 34 (6):1092~1106 (in Chinese with English abstrace).
- Cook J P. 1992. Phosphogenesis around the Proterozoic-Phanerozoic transition. Journal of the Geological Society, 149:615~620.
- Dong Lingfeng, Liu Quanyou, Sun Dongsheng, Lin Juanhua. 2015. Generation, preservation and accumulation of natural gas in Jiannan gasfield. Natural Gas Geoscience, 26(4):657~666 (in Chinese with English abstrace).
- Du Jianguo, Xu Xiaochun, Sun Xianru, Dai Shengqian. 2000. Metallogenetic epoch of Chenlingou gold deposit in the core of Dabieshan orogenic belt, Luotian, Hubei Province. Journal of Precious Metallic Geology, 9(2):91~96 (in Chinese with English abstrace).
- Du Yuansheng, Zhou Qi, Yu Wenchao, Wang Ping, Yuan Liangjun, Qi Liang, Guo Hua, Xu Yuan. 2015. Linking the cryogenian manganese metallogenic process in the southeast margin of Yangtze block to break-up of Rodinia supercontinent and Sturtian glaciation. Geological Science and Technology Information, 34(6):1~7(in Chinese with English abstrace).
- Editing Board of Ultrahigh-Pressure Metamorphism and Collisional Dynamics of the Dabie Mountains. 2005. Ultrahigh-pressure Metamorphism and Collisional Dynamics of the Dabie Mountains. Beijing: Science Press,  $1 \sim 200$  (in Chinese with English abstrace).
- Gao Wei, Zhang Chuanheng. 2009. Zircon SHRIMP U-Pb ages of the Huangling granite and the tuff beds from Liantuo Formation in the Three Gorges area of Yangtze River, China and its geological significance. Geological Bulletin of China, 28  $(1):45 \sim 50$  (in Chinese with English abstrace).
- Gao Yunpei, Zhang Xiaolin, Zhang Guijie, Chen Kefan, Shen Yanan. 2018. Ediacaran negative C-isotopic excursions associated with phosphogenic events: evidence from South China. Precambrian Research, 307: 218~22.
- Hu Jianmin, Ma Guoliang, Gao Diansong, Zhang Senqi. 2000. Chronology of major geological events of the Wudang Block in the south Qinling orogeny. Regional Geology of China, 19 (3):318~324(in Chinese with English abstrace).
- Hu Jianming, Meng Qingren, Ma Guoliang, Zhang Senqi, Gao Diansong. 2002. Basic sill searms in Wudang Block of the southern Qinling and its geological significance. Geological Review, 48(4):353~360(in Chinese with English abstrace).
- Hubei Geological Survey. 2020. Regional Geology of Hubei (new edition). Beijing: Geological Publishing House (To be published) (in Chinese with English abstrace).
- Kuang Hongwei, Liu Yongqing, Fan Zhengxiu, Peng Nan, Geng Yuansheng, Zhu Zhicai, Xu Huan, An Wei, Wang Nengsheng, Xia Xiaoxu, Wang Yuchong. 2018. Sedimentary characteristics of the Mesoproterozoic Shennongjia Group in northern margin of Yangtze Craton. Journal of Palaeogeography, 20(4):523~544(in Chinese with English abstrace).
- Li Fanghui, Yang Gangzhong, Yao Yan, Liao Zongming, Liu Shengde, He Hongtao, Tian Dechang. 2014. Basic characteristics and metallogenic model of Baiguoyuan silvervanadium deposit in Xingshan County, Hubei Province. Resources Environment and Engineering, 28(3):246~251 (in Chinese with English abstrace).
- Li Jianwei, Zhao Xinfu, Zhou Meifu, Vasconcelos Paulo, Ma Changqian, Deng Xiaodong, Zorano Sérgio de Souza, Zhao Yongxin, Wu Gang. 2008. Origin of the Tongshankou porphyry-skarn Cu-Mo deposit, eastern Yangtze craton, eastern China: geochronological, geochemical, and Sr-Nd-Hf isotopic constraints. Mineralium Deposita, 43(3):315~336.
- Li Jianwei,Zhao Xinfu,Zhou Meifu,Ma Changqian,Zorano Sérgio de Souza, Vasconcelos Paulo. 2009. Late Mesozoic agmatism from the Daye region, eastern China: U-Pb ages,

petrogenesis, and geodynamic implications. Contributions to Mineralogy and Petrology, 157(3):383~409.

- Li Jianwei, Deng Xiaodong, Zhou Meifu, Liu Yongsheng, Zhao Xinfu, Guo Jingliang. 2010. Laser ablation ICP-MS titanite U-Th-Pb dating of hydrother-mal ore deposits: A case study of the Tonglüshan Cu-Fe-Au skarn deposit, SE Hubei Province, China. Chemical Geology, 270:56~67.
- Li Junquan, Tan Qiuming, Li Jiangzhou, Liu Zhognming, Zhang Wanping, Rui Yi, Chen Juan. 2005. Hubei Minerogenetic Series of Ore Deposits. Wuhan: Hubei Science and Technology Press, 1~270(in Chinese with English abstrace).
- Li Peng, Li Jiankang, Pei Rongfu, Leng Shuangliang, Zhang Xu, Zhou Fangchun, Li Shengmiao. 2017. Multistage magmatic evolution and Cretaceous peak metallogenic epochs of Mufushan composite granite mass: constrains from geochronological evidence. Earth Science, 42(10):1684~1696 (in Chinese with English abstrace).
- Li Ruiling, Zhu Qiaoqiao, Hou Kejun, Xie Guiqing, 2012. Zircon U-Pb dating and Hf isotopic compositions of granite porphyry and rhyolite porphyry from Jingniu basin in the Middle-Lower Yangtze River belt and its geological significance. Acta Petrologica Sinica, 28(10): 3347 ~ 3360 (in Chinese with English abstrace).
- Li Songsheng. 1998. A further discussion on the genesis of the Shewushan Lateritic gold deposit. Mineral Deposits, 17(2): 114~124 (in Chinese with English abstrace).
- Li Xianhua, Li Wuxian, Wang Xuance, Li Qiuli, Liu Yu, Tang Guoqiang, Gao Yuya, Wu Fuyuan. 2010. SIMS U-Pb zircon geochronology of porphyry Cu-Au-(Mo) deposits in the Yangtze River metallogenic belt, eastern China: magmatic response to early Cretaceous lithospheric extension. Lithos, 19(3~4):427~438.
- Ling Wenli, Gao Shan, Cheng Jianping, Jiang Linsheng, Yuan Honglin, Hu Zhaochu. 2006. Neoproterozoic magmatic events within the Yangtze continental interior and along its northern margin and their tectonic implication: constraint from the ELA-ICPMS U-Pb geochronology of zircons from the Huangling and Hannan complexes. Acta Petrologica Sinica, 22 (2):387~396 (in Chinese with English abstrace).
- Ling Wenli, Ren Bangfang, Duan Ruichun, Liu Xiaoming, Mao Xinwu, Peng Lianhong, Liu Zaoxue, Cheng Jianping, Yang Hongmei. 2007. Zircon U-Pb isotope dating and its geological significance of Wudangshan Group, Yaolinghe Group and basic intrusive rock group in South Qinling. Chinese Science Bulletin, 52 (12): 1445 ~ 1456 (in Chinese with English abstrace).
- Liu Yuanjun. 2016. Some thoughts on the formation of Shewushan gold deposit. Resources Environment & Engineering, 30 (A1):105~108(in Chinese with English abstrace).
- Lu Shansong, Qiu Xiaofei, Tan Juanjuan, Lu Hong, Yang Hongmei, Wang Zhixian, Zhong Quan. 2016. The Pb-Pb isochron age of the Kuangshishan Formation in Shennongjia area on the northern margin of the Yangtze craton and its geological implications. Earth Science,  $41(2):317 \sim 324$  (in Chinese with English abstrace).
- Lu Xinxiang, Li Mingli, Wang Wei, Yu Zaiping, Shi Yongzhi. 2008. Indosinian movement and metallogenesis in Qinling orogenic belt. Mineral Geology, 27(6):762~773(in Chinese with English abstrace).
- Peng Sanguo, Hu Junliang, Liu Jinsong, Zhu Jiang, Gong Yinjie. 2018. Rb-Sr isochron age of the Heilongtan Au-deposit in Suizhou, Hubei Province, and its geological significance. Geological Bulletin of China, 36(5):867~874(in Chinese with English abstrace).
- Qiu Xiaofei, Zhao Xiaoming, Yang Hongmei, Wei Yunxu, Wu Nianwen, Lu Shansong, Jang Tuo, Peng Lianhong. 2017. Paleoproterozoic metamorphic event in the nucleus of the Yangtze Craton: evidence from U-Pb geochronology of the metamorphic mircons from the khondalite. Geological Bulletin

- of China, 36(5):706~714(in Chinese with English abstrace). She Zhenbing, Strother P, McMahon G, Nittler R L, Wang Jianhua, Zhang Jianhua, Sang Longkang, Ma Changqian, Papineau D. 2013. Terminal Proterozoic cyanobacterial blooms and phosphogenesis documented by the Doushantuo granular phosphorites I: In situ micro-analysis of textures and composition. Precambrian Research, 235:20~35.
- She Zhenbing, Strother P, Papineau D. 2014. Terminal Proterozoic cyanobacterial blooms and phosphogenesis documented by the Doushantuo granular phosphorites II. Microbial diversity and C isotopes. Precambrian Research, 251:62~79.
- Wan Jun, Liu Chengxin, Yang Cheng, Liu Wanliang, Li Xiongwei, Fu Xiaojuan, Liu Hongxian. 2016. Geochemical characteristics and LA-ICP-MS zircon U-Pb age of the trachytic volcanic rocks in Zhushan area of southern Qinling Mountains and their significance. Geological Bulletin of China, 35(7):1134~1143 (in Chinese with English abstrace).
- Wang Minfang, Zheng Youye, Xu Rongke, Liui Yunguang, Xiao Fan, Cheng Shanwen, Sun Xiangmin. 2014. Fluid inclusion, siliceous rock geochemistry of Shewushan lateritic gold deposit, Hubei Province, eastern China: Implication for the genesis of primary orebody. Chin. J. Geochem., 33:65~76.
- Wei Junqi, Jing Mingming. 2013. Chronology and geochemistry of amphibolites from the Kongling complex. Chinese Journal of Geology, 48(4):970~983(in Chinese with English abstrace).
- Wei Yunxu, Peng Songbai, Jiang Xingfu, Peng Zhongqin, Peng Lianhong, Li Zhihong, Zhou Peng, Zeng Xiongwei. 2012. SHRIMP zircon U-Pb ages and geochemical haracteristics of the Neoproterozoic granitoids in the Huangling anticline and its tectonic setting. Journal of Earth Science, 23(5):659~675.
- Xie Guiqing, Mao Jingwen, Li Ruiling, Zhang Zuxian, Zhao Weichao, Qu Wenjun, Zhao Caisheng, Wei Shikun. 2006. Metallogenic epoch and geodynamic framework of Cu-Au-Mo-(W) deposits in southeastern Hubei Province. Constraints from Re-Os molybdenite ages. Mineral Deposits, 25(1):43~52 (in Chinese with English abstrace).
- Xie Guiqing, Mao Jingwen, Zhao Haijie, Wei Ketao, Jin Shangguang, Pan Huijun, Ke Yufu. 2011. Timing of skarn deposit formation of the Tonglushan ore district, southeastern Hubei Province, Middle-Lower Yangtze River Valley metallogenic belt and its implications. Ore Geology Reviews, 43(1):62~77.
- Xiong Qing, Zheng Jianping, Yu Chunmei, Su Yuping, Tang Huayun, Zhang Zhihai. 2008. U-Pb age and Hf isotopes of zircon from Quanyitang A-type granite and Paleoproterozoic cratonization in Yichang. Chinese Science Bulletin, 53(22): 2782~2792(in Chinese with English abstrace).
- Xu Cheng, Campbell H I, Allen M C, Chen Yanjing, Huang Zhilong, Qi Liang, Zhang Guishan, Yan Zaifei. 2008. U-Pb zircon age, geochemical and isotopic characteristics of carbonatite and syenite complexes from the Shaxiongdong, China. Lithos, 105:118~128.
- Xu Guang, Wang Gang, Wang Zongqi, Wu Yudong, Wang Dongsheng, Wang Jiawei. 2018. Petrogenesis of the Early Paleozoic mafic rock in Fangxian area on the southern margin of Wudang Mountain and its tectonic significance. Acta Geoscientica Sinica, 39(3):306~321(in Chinese with English abstrace).
- Xu Lizhong, Hu Qisheng, Zhang Wensheng, Mei Pingfang. 2011. Structural characteristics and coal controlling during Mid-Late Permian coal measures depositional stage in Hubei Province. Coal Geology of China, 23(08): 60 ~ 63 (in Chinese with English abstrace).
- Yang Hongwei, Liu Hai, Qin Yuankui, Guo Wei, Yao Jingqu, Fan Jiulin, Chen Mengjie, Wang Teng. 2017. Formation and division of sedimentary basins of Datangpo Formation, Nanhua Period in southwestern Hubei Province. Resources Environment & Engineering, 31(5): 521 ~ 525 (in Chinese with English abstrace).

- Ying Yuancan, Chen Wei, Lu Jue, Jiang Shaoyong, Yang Yueheng. 2017. In situ U-Th-Pb ages of the Miaoya carbonatite complex in the South Qinling orogenic belt, central China. Lithos, 290 ~291:159~171.
- Zhang Liya, Zhang Chengsheng, Zhagn Wensheng. 2016. The relationship between gold belt and lamprophyre (dyke) in South Hubei. Resources Environment & Engineering, 30(6): 825~828 (in Chinese with English abstrace).
- Zhang Shitao, Chen Huayong, Han Jinsheng, Zhang Yu, Chu Gaobin, Wei Ketao, Zhao Yijun, Cheng Jiamin, Tian Jing. 2018. Geochronology, geochemistry, and mineralization of quartz monzodiorite and quartz monzodiorite porphyry in Tonglüshan Cu-Fe-Au deposit, Edongnan ore district, China. Geochimica, 47 (3): 240 ~ 256 (in Chinese with English abstrace).
- Zhao Ling, Li Liang, Kuang Fuxiang, Chen Zhihong. 2013. Zircon U-Pb age and geochemistry of the ore-bearing granitic body from the Jilongshan Cu-Au-Mo deposit, Jiujiang-Ruichang metallogenic district of Jiangxi Province. Journal of Mineralogy and Petrology, 33(4):68~75(in Chinese with English abstrace).
- Zhou Shaodong, Zhang Wensheng, Chen Mi, Jian Yubing, Liu Xingping, Lv Xiangzhi, Chen Jialin. 2016. Reconsideration of metallogenic series of deposit in Hubei Province. Resources Environment and Engineering, 30(2):151~158 (in Chinese with English abstrace).
- Zhu Feng, Li Wenbo, Hu Chuansheng. 2017. Mineragraphy and <sup>40</sup>Ar/<sup>39</sup> Ar geochronology of Yindonggou Ag-Au deposit, south Qinling Mountains, China. Acta Mineralogica Sinica, 37 (4):377~394 (in Chinese with English abstrace).
- Zhu Jiang, Wang Lianxun, Peng Sanguo, Peng Lianhong, Wu Changxiong, Qiu Xiaofei. 2016. U-Pb zircon age, geochemical and isotopic characteristics of the Miaoya syenite and carbonatite complex, central China. Geological Journal, 52 (6):938~954.

# 参考文献

- 陈超,毛新武,彭少南,廖明芳,杨金香,朱金.2018. 鄂北七尖峰岩体 LA-ICP-MS 锆石 U-Pb 测年及其岩石成因、成矿意义.资源环 境与工程,32(2):167~172.
- 陈铁龙,吴波,翁茂芝. 2013. 湖北红安群天台山组物质组合及锆石 U-Pb 定年. 资源环境与工程,27(03):231~237.
- 陈衍景.2010.秦岭印支期构造背景、岩浆活动及成矿作用.中国地质,37(4):854~865.
- 陈毓川,常印佛,裴荣富,等.2007.中国成矿体系及区域成矿评价. 北京:地质出版社,1~1005.
- 陈毓川,裴荣富,王登红,王平安,2015.论矿床的自然分类——四 论矿床的成矿系列问题. 矿床地质,34(6):1092~1106.
- 大别山超高压变质作用与碰撞造山动力学编写组.2005.大别山超 高压变质作用与碰撞造山动力学.北京:科学出版社.1~200.
- 董凌峰,刘全有,孙冬胜,林娟华.2015. 建南气田天然气成因、保存 与成藏.天然气地球科学,26(4):657~666.
- 杜建国,徐晓春,孙先如,戴圣潜. 2000. 大别造山带核部罗田陈林沟 金矿成矿时代,贵金属地质,9(2):91~96.
- 杜远生,周琦,余文超,王萍,袁良军,齐靓,郭华,徐源.2015. Rodinia 超大陆裂解、Sturtian冰期事件和扬子地块东南缘大规模锰成 矿作用.地质科技情报,34(6):1~7.
- 高维,张传恒.2009. 长江三峡黄陵花岗岩与莲沱组凝灰岩的锆石 SHRIMP U-Pb年龄及其构造地层意义.地质通报,28(1):45~50.
- 胡健民,马国良,高殿松,张森琦.2000.武当地块主要地质事件的年 代学研究.中国区域地质,19(3):318~324.
- 胡健民,孟庆任,马国良,张森琦,高殿松.2002.武当地块基性岩席 群及其地质意义.地质论评,48(4):353~360.
- 湖北省地质调查院,2020.湖北省区域地质志(新版).北京:地质出版社(待出版).
- 旷红伟,柳永清,范正秀,彭楠,耿元生,朱志才,许欢,安伟,王能盛,

101

夏晓旭,王玉冲.2018. 扬子克拉通北缘中元古界神农架群沉积 特征.古地理学报,20(4):523~544.

- 李方会,杨刚忠,姚燕,廖宗明,刘圣德,何洪涛,田德昌.2014.湖北 省兴山县白果园银钒矿床基本特征及成矿模式.资源环境与工 程,28(3):246~251.
- 李均权,谭秋明,李江洲,刘忠明,张万平,芮翊,陈娟.2005. 湖北省 矿床成矿系列.武汉:湖北科学技术出版社,1~270.
- 李鹏,李建康,裴荣富,冷双梁,张旭,周芳春,李胜苗.2017. 幕阜山 复式花岗岩体多期次演化与白垩纪稀有金属成矿高峰:年代学 依据.地球科学,42(10):1684~1696.
- 李瑞玲,朱乔乔,侯可军,谢桂青.2012.长江中下游金牛盆地花岗斑 岩和流纹斑岩的锆石 U-Pb 年龄、Hf 同位素组成及其地质意 义.岩石学报,28(10):3347~3360.
- 李松生.1998.再论蛇屋山红土型金矿的成因.矿床地质,17(2):114 ~124.
- 凌文黎,高山,程建萍,江麟生,袁洪林,胡兆初.2006.扬子陆核与陆 缘新元古代岩浆事件对比及其构造意义——来自黄陵和汉南 侵入杂岩 ELA-ICPMS 锆石 U-Pb 同位素年代学的约束.岩石 学报,22(2):387~396.
- 凌文黎,任邦方,段瑞春,柳小明,毛新武,彭练红,刘早学,程建萍, 杨红梅.2007. 南秦岭武当山群、耀岭河群及基性侵入岩群锆石 U-Pb 同位素年代学及其地质意义.科学通报,52(12):1445 ~1456.
- 刘源骏.2016. 有关湖北蛇屋山金矿成因的几点浅识. 资源环境与 工程,30(A1):105~108.
- 卢山松,邱啸飞,谭娟娟,吕红,杨红梅,王志先,钟权.2016.扬子克 拉通北缘神农架地区矿石山组 Pb-Pb 等时线年龄及其地质意 义.地球科学,41(2):317~324.
- 卢欣祥,李明立,王卫,于在平,时永志. 2008. 秦岭造山带的印支运 动及印支期成矿作用. 矿床地质,27(6):762~773.
- 彭三国,胡俊良,刘劲松,朱江,龚银杰.2017.湖北随州黑龙潭金矿石 英 Rb-Sr 同位素年龄及其地质意义.地质通报,36(5):867~874.
- 邱啸飞,赵小明,杨红梅,魏运许,吴年文,卢山松,江拓,彭练红. 2017. 扬子陆核古元古代变质事件——来自孔兹岩系变质锆石

U-Pb 同位素年龄的证据. 地质通报, 36(5): 706~714.

- 万俊,刘成新,杨成,刘万亮,李雄伟,付晓娟,刘虹显.2016. 南秦岭 竹山地区粗面质火山岩地球化学特征、LA-ICP-MS 锆石 U-Pb 年龄及其大地构造意义. 地质通报,35(7):1134~1143.
- 魏君奇,景明明.2013. 崆岭杂岩中角闪岩类的年代学和地球化学. 地质科学,48(4):970~983.
- 谢桂青,毛景文,李瑞玲,张祖送,赵维超,屈文俊,赵财胜,魏世昆. 2006.鄂东南地区 Cu-Au-Mo-(W)矿床的成矿时代及其成矿地 球动力学背景探讨:辉钼矿 Re-Os 同位素年龄.矿床地质,25 (1):43~52.
- 熊庆,郑建平,余淳梅,,苏玉平,汤华云,张志海.2008. 宜昌圈椅墙 A型花岗岩锆石 U-Pb 年龄和 Hf 同位素与扬子大陆古元古代 克拉通化作用.科学通报,53(22):2782~2792.
- 许光,王刚,王宗起,武昱东,王东升,王嘉玮.2018. 武当山南缘房县 地区早古生代镁铁质岩石成因及大地构造意义. 地球学报,39 (3);306~321.
- 徐立中,胡起生,张文胜,梅萍芳.2011. 湖北省中、晚二叠世煤系沉 积期地质构造特征及其控煤作用.中国煤炭地质,23(08):60 ~63.
- 杨宏伟,刘海,秦元奎,郭威,姚敬劬,范玖琳,陈梦杰,王腾.2017.浅 析鄂西南南华纪大塘坡期沉积盆地形成与划分.资源环境与工程,31(5):521~525.
- 张丽雅,张成乘,张文胜. 2016. 鄂南方山金矿床煌斑岩(脉)与金矿 关系.资源环境与工程,30(6):825~828.
- 张世涛,陈华勇,韩金生,张宇,初高彬,魏克涛,赵逸君,程佳敏,田 京.2018.鄂东南铜绿山大型铜铁金矿床成矿岩体年代学、地球 化学特征及成矿意义.地球化学,47(3):240~256.
- 赵玲,李亮,匡福祥,陈志洪.2013. 江西九瑞矿集区鸡笼山 Cu-Au-Mo 矿床含矿岩体的年代学及地球化学研究. 矿物岩石,33(4): 68~75.
- 周少东,张文胜,陈觅,简玉兵,刘兴平,吕向志,陈家林.2016. 湖北 省矿床成矿系列再认识.资源环境与工程,30(2):151~158.
- 朱峰,李文博,胡传胜. 2017. 南秦岭银洞沟银金矿床矿相学与成矿 时代. 矿物学报,37(4):377~394.

# A discussion on tectonic evolution and metallogenic regularity in the Hubei Province

LI Hongmei<sup>\*1)</sup>, QIN Zhijun<sup>1)</sup>, JIAN Yubin<sup>1)</sup>, ZHOU Shaodong<sup>1)</sup>, LI Shutao<sup>1)</sup>, HU Zhonggui<sup>2)</sup>,

ZHANG Quanxu<sup>3</sup>, YU Zhenqing<sup>1</sup>, HUANG Guizhen<sup>1</sup>, XIE Mingying<sup>1</sup>

1) Hubei Geological Survey, Wuhan, 430034; 2) Yangtze University, Wuhan, 430100;

3) The Seventh Geological Brigade of Hubei Geological Bureau, Yichang, Hubei, 433100

\* Corresponding author: 541083407 @qq. com

#### Abstract

By the end of 2018, proven resource reserves in the Hubei Province included 91 minerals and 1418 mines. Based on the latest radiometric dates, this paper discusses the tectonic-stratigraphic-magmatic spatiotemporal evolution of the six tectonic stages including the Lvliang, the Jinning, the Caledonian, the Indosinian, the Yanshanian, and the Himalayan. Various processes including magmatic mineralization, sedimentary metallogenesis, metamorphic metallogenesis, surface metallogenesis, as well as fluid metallogenesis involved in their evolution are discussed. Furthermore, 6 groups of minerogenetic series of deposits and 32 minerogenetic (sub-) series were identified, and their metallogenic regularity summarized. Three explosive mineralization periods have been determined in Hubei. Phosphorous deposits were mineralized by biochemical processes in the Baokang-Shengnongjia-Yichang-Zhongxiang area during the Early Sinian. From late Jurassic to early Cretaceous, large-scale Fe-Cu-Au polymetallic metallogenesis related to magmatic metallogenesis occurred in the southeastern Hubei. Gypsum-salt-petroleum were deposited in the Jianghan basin during the Cretaceous-Paleogene.

Key words: tectonic evolution; metallogenesis; minerogenetic series of deposits; Hubei