

# 湖北省锰矿地质特征及找矿方向

蔡雄威

(中南冶金地质研究所,湖北 宜昌 443003)

**摘要:** 湖北省是我国锰矿资源的主要产地之一,锰矿的成矿时间分布、空间分布具有较明显的规律。文章在现有勘查成果的基础上,结合前人工作成果,系统总结了湖北省锰矿的一般地质特征、分布规律及各时代锰矿的时空分布特征,分析了资源潜力并划定了成矿远景区,以期能够为湖北省锰矿资源的进一步勘查提供参考。

**关键词:** 锰矿;地质特征;找矿方向;湖北省

**中图分类号:** P618.32;P612 **文献标识码:** A

## 0 引言

上世纪60—80年代湖北省曾较大规模地开展了锰矿地质普查工作,全省共发现锰矿床(点)40余处,找矿成果以发现长阳古城大型锰矿最为丰硕,此后鲜有突破。湖北省锰矿的时、空分布规律较为明显,有工业意义的类型主要有海相沉积型、沉积变质型和风化型矿床三类,且均分布于一定的大地构造单元中,受古构造制约;在不同的大地构造单元,其锰矿的成矿时期、地质特征均不相同。本文将在现有勘查成果的基础上,充分总结湖北省各时代锰矿的基本地质特征,以期为进一步开展锰矿勘查和找矿提供参考。

## 1 锰矿分布地质特征

### 1.1 锰矿分布一般特征

截至2016年底,湖北省共发现锰矿产地40余处,已查明11处,其中中型矿床1处,小型矿床5处,矿点5处,共查明资源储量 $1\,727.6\times 10^4\text{ t}^{[1]}$ (表1)。锰矿产出的地层层位有:元古界红安群、元古界

耀岭河组、南华系大塘坡组、奥陶系牯牛潭组、二叠系茅口组。各时代地层中锰矿资源储量占比,见图1所示。此外,在震旦系陡山沱组中也发现锰矿化,但未获得资源储量。

锰矿类型有海相沉积型、沉积变质型和风化型矿床,这三种类型矿床资源储量占比分别为71.96%、15.64%和12.41%<sup>[2]</sup>(图2)。

各类型锰矿矿体产状和形态不同。沉积型和沉积变质型锰矿矿体严格受含锰岩系的制约,呈层状、似层状、透镜状分布在含矿层中,其产状与含锰地层的产状一致;矿体长一般几十米至几百米,少数达千米以上;矿体厚度一般为0.7~2 m,大透镜体厚大部位亦有达4~5 m。风化型锰帽下延不深,一般小于20 m,最大不超过35 m。淋滤成因的锰矿沿裂隙、断裂层面呈脉状、板状或囊状,形态较为复杂。

沉积型锰矿依围岩性质不同可分为灰岩型和砂页岩型。前者以襄阳小观山锰矿为代表,产于奥陶系中统;后者,以长阳古城锰矿为代表。相比之下,灰岩型矿石中含磷和二氧化硅低于砂页岩型。

锰矿石的自然类型分碳酸盐锰矿石和氧化锰矿石两大类<sup>[3]</sup>。原生碳酸锰矿石矿物主要为菱锰矿,次为锰方解石。氧化锰矿石又分为原生和次生两类。次生氧化锰矿石构成锰帽主要锰矿物为偏锰酸矿、软锰矿、硬锰矿等。原生氧化锰矿石主要由硬

收稿日期: 2017-10-26; 责任编辑: 王传泰

作者简介: 蔡雄威(1973—),男,高级工程师,1997年毕业于长春地质学院,地质矿产勘查专业,长期从事地质矿产勘查及科研工作。通信地址:湖北省宜昌市胜利一路15号,中南冶金地质研究所;邮政编码:443003;E-mail:1172152760@qq.com

表 1 湖北省查明锰矿资源储量一览表

Table 1 Schedule of the ascertained Mn resources' volume in Hubei province

| 产出层位                       | 矿区名称      | 矿床类型 | 品位 $w(\text{Mn})/\%$ | 资源量/ $10^4 \text{ t}$ | 资源量比/ $\%$ |
|----------------------------|-----------|------|----------------------|-----------------------|------------|
| 红安群( $\text{Pt}_3h$ )      | 黄陂区团山沟磷锰矿 | 沉积变质 | 19.45                | 87.8                  | 15.63      |
| 红安群( $\text{Pt}_3h$ )      | 蕲春县孙冲锰矿   | 沉积变质 | 19                   | 176.7                 |            |
| 耀岭河组( $\text{Nh}_{2-3}y$ ) | 郧县下沟铁锰矿   | 沉积变质 | 24.31                | 5.6                   |            |
| 大塘坡组( $\text{Nh}_2d$ )     | 长阳古城锰矿    | 沉积   | 17.72                | 1235.7                | 71.96      |
| 牯牛潭组( $\text{O}_2g$ )      | 襄阳区小观山锰矿  | 沉积   | 20.67                | 7.5                   |            |
| 茅口组( $\text{P}_2m$ )       | 阳新县叶家塘锰矿  | 风化   | 19.12                | 10.6                  | 12.41      |
| 茅口组( $\text{P}_2m$ )       | 阳新县率州锰矿   | 风化   | 16.85                | 3.9                   |            |
| 茅口组( $\text{P}_2m$ )       | 阳新县高峰锰矿   | 风化   | 18.65                | 21.9                  |            |
| 茅口组( $\text{P}_2m$ )       | 大冶市谭家桥锰矿  | 风化   | 18.14                | 130.9                 |            |
| 茅口组( $\text{P}_2m$ )       | 嘉鱼县高铁岭锰矿  | 风化   | 16.01                | 8.2                   |            |
| 茅口组( $\text{P}_2m$ )       | 嘉鱼县金鸡山锰矿  | 风化   | 22.24                | 38.8                  |            |
| 合 计                        |           |      |                      | 1727.6                | 100        |

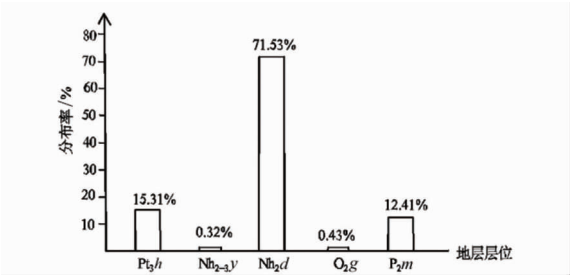


图 1 锰矿赋存地层时代分布

Fig. 1 Temporal distribution of strata in which manganese ore occur

$\text{Pt}_3h$ . 红安群; $\text{Nh}_{2-3}y$ . 耀岭河组; $\text{Nh}_2d$ . 大塘坡组;  
 $\text{O}_2g$ . 牯牛潭组; $\text{P}_2m$ . 茅口组

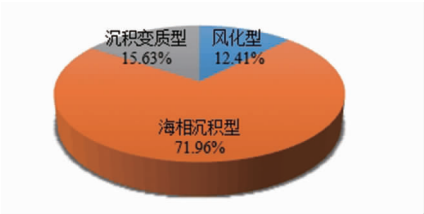


图 2 锰矿类型资源储量分布

Fig. 2 Distribution of Mn ore reserves of different types of Mn deposits

锰矿组成,仅见于襄阳东津锰矿带。锰矿石按其组成成分的不同,可划分为锰矿石、铁锰矿石、磷锰矿石。锰矿石产于南华系锰矿和二叠系锰矿中。铁锰矿石较为普遍地存在于我省各成锰地质时期。例如,下沟铁锰矿石  $w(\text{Mn})=24.31\%$ ,  $w(\text{TFe})=13.76\%$ ;襄阳小观山铁锰矿石  $w(\text{TFe})=14.18\% \sim 24.17\%$ ,  $w(\text{Mn})=19.17\% \sim 21.75\%$ 。磷锰矿产于大别地区沉积变质锰矿中。

此外,某些锰矿中含铜、锌、钴。例如,红安八里中和司背斜两翼的元古界红安群底部的锰帽中含锌较高;八里张家盆锰矿点,锰帽中的  $w(\text{Mn})=6.57\% \sim 15.38\%$ ,  $w(\text{Zn})=0.67\% \sim 3.49\%$ ,二者均可达矿石的边界品位。鄂西北郧西县杨溪铺琵琶滩,含铜锰矿脉(体)沿北西向断裂带分布,围岩为震旦系上统灯影组灰岩;猴子岩矿体长 125 m,厚 1.1~1.5 m,  $w(\text{Mn})=38\%$ ,  $w(\text{Co})=0.5\% \sim 1\%$ ,该矿点可能为热液成因<sup>[1]</sup>。

锰矿石的化学组分,随着成矿的时代及环境不同而有所差异,绝大多数为贫矿,含锰平均  $w(\text{Mn})=20\%$  左右,且含 P 高,为高磷低锰矿石。例如,黄陂团山沟锰矿点,锰矿与磷矿有的呈条带状互层产出,有的合为一体,而形成磷锰矿石;郧西下沟则含铁高,形成铁锰矿石;襄阳一带中奥陶统碳酸锰矿石,磷含量较低。各时代锰矿代表矿区矿石主要物质组分含量,见表 2 所述。

1.2 锰矿分布地质构造特征

湖北省锰矿分布地质构造单元分属于扬子陆块和南秦岭大别山带(图 3),处于不同活动性构造单元中锰矿类型不同。前者以稳定陆块海相沉积型锰矿为主,后者则为活动带沉积变质型锰矿<sup>[4]</sup>。

南秦岭大别造山带位于青峰—襄樊—广济断裂以北,斜穿湖北省北部地区,又分为 6 个次级构造单元;锰矿主要分布于武当—随州内陆裂谷两郧—应山逆推构造带( $\text{II}_1^{-1}$ )中,其自西北向东南依次有:郧县下沟、黄陂团山沟和蕲春孙冲锰矿产出。

表 2 锰矿区矿石主要化学成分  
Table 2 Main chemical composition of manganese ore

| 矿区名称  | 含锰层位               | 围岩性质                  | 化学组分及其含量              |                  |                    |                      |
|-------|--------------------|-----------------------|-----------------------|------------------|--------------------|----------------------|
|       |                    |                       | $w(\text{Mn})/\%$     | $w(\text{P})/\%$ | $w(\text{TFe})/\%$ | $w(\text{SiO}_2)/\%$ |
| 长阳古城  | $\text{Nh}_2d$     | 碳质泥岩、页岩               | 17.72                 | 0.726            | 2.45               | 27.33                |
| 襄阳小观山 | $\text{O}_2g$      | 灰岩                    | 16.60~25.05, 平均 20.67 | <0.003           | 4.8~24.87          | 2.48~4.46            |
| 黄陂团山沟 | $\text{Pt}_3h$     | 片岩、大理岩、白云岩            | 21.2                  | 0.38~8           | 1.99~8.87          | 4.8~74.44            |
| 嘉鱼金鸡山 | $\text{P}_2m$      | 燧石结核灰岩                | 23.97                 | 0.09             |                    | 6.75~9.46            |
| 阳新叶家塘 | $\text{P}_2m$      | 燧石结核灰岩                | 19.12                 |                  |                    |                      |
| 阳新率州  | $\text{P}_2m$      | 燧石团块灰岩                | 16.85                 | 0.26             | 4.8                | 41.76                |
| 阳新高峰  | $\text{P}_2m$      | 燧石结核灰岩                | 18.65                 | 0.64             |                    | 20.75                |
| 大冶谭家桥 | $\text{P}_2m$      | 燧石结核灰岩                | 18.14                 | 0.08             |                    | 43.72                |
| 郧西下沟  | $\text{Nh}_{2-3}y$ | 含铁锰大理岩、白云岩、<br>磁铁绢云片岩 | 24.31                 |                  | 13.76              |                      |
| 蕲春孙冲  | $\text{Pt}_3h$     | 片岩、大理岩、白云岩            | 19                    |                  |                    |                      |
| 嘉鱼高铁岭 | $\text{P}_2m$      | 燧石结核灰岩                | 16.01                 |                  |                    |                      |

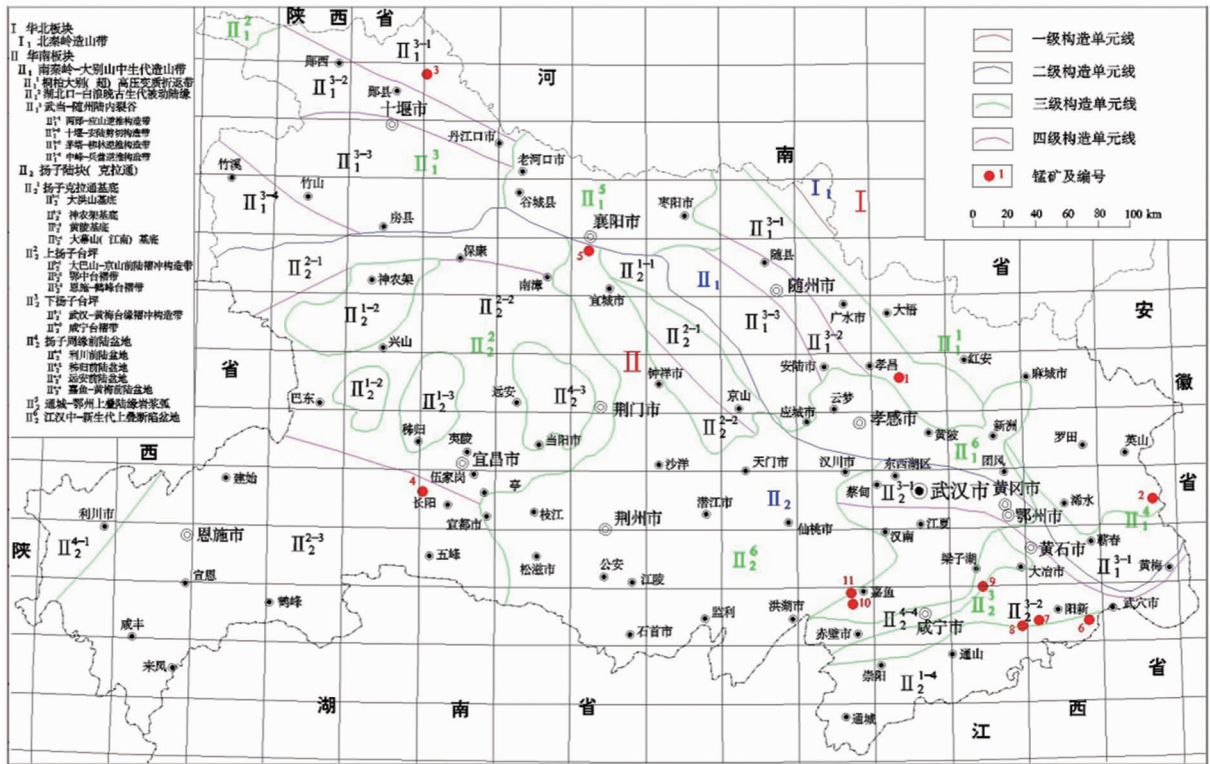


图 3 湖北省地质构造单元分区及主要锰矿分布图

Fig. 3 Structural division and distribution of main manganese deposits in Hubei province

锰矿床(点): 1. 团山沟磷锰矿; 2. 孙冲锰矿; 3. 下沟铁锰矿; 4. 古城锰矿; 5. 小观山锰矿;  
6. 叶家塘锰矿; 7. 率州锰矿; 8. 高峰锰矿; 9. 谭家桥锰矿; 10. 高铁岭锰矿; 11. 金鸡山锰矿

青峰—襄樊—广济断裂以南的广大地区属扬子陆块, 锰矿分布在上扬子台坪的鄂中褶断区和恩施台褶区(南华系锰矿)、大巴山—京山前陆褶冲构造带(奥陶系锰矿)以及下扬子台坪(二叠系锰矿)。

## 2 各时代锰矿分布特征

### 2.1 元古代锰矿及其含矿岩系

(1) 产于红安群黄麦岭组中的锰矿

主要发育在黄陂、孝昌等地区,其地处南秦岭—大别造山带、武当—随州陆内裂谷、两郢逆冲推覆构造带。锰矿的赋矿地层为元古界红安群黄麦岭组( $Pt_3h$ )。

红安(岩)群与下伏的大别山(岩)群呈构造平行整合接触,属于一套正常沉积→火山喷发沉积→正常沉积建造岩系的区域变质产物,自下而上划分为黄麦岭(岩)组、天台山(岩)组和七角山(岩)组。黄麦岭组出露于大磊山周边、四方山—团山沟及七里坪一带,根据岩性组合,可分为上、下两段。黄麦岭组下段,以白云母钠长片麻岩为主,含浅粒岩、白云钠长变粒岩夹白云石英片岩、磷矿层、大理岩、含磷石英岩、含石墨白云石英片岩,可见三层含磷层。黄麦岭组上段,其岩性为白云钠长片麻岩、白云浅粒岩,局部两者形成互层,夹有钠长角闪片岩、白云石英片岩,在广水一带见有含磷、含石墨大理岩,底部为磷锰岩系,团山沟锰矿即产于此层。

在团山沟锰矿磷锰岩系中可分为上下两层矿,下矿层赋存在白云石大理岩或二云母片岩中,厚0.5 m,工业价值不大;上矿层赋存在白云石大理岩中,为主矿层,由磷矿层、磷锰矿层与白云石大理岩构成互层。其矿体形态为似层状,长100~350 m,倾斜延伸120~233 m,平均厚度2.68~4.23 m。

矿石矿物主要由氧化锰、碳酸锰、硅酸锰三系列矿物组成,种类多样而复杂。主要氧化锰矿物为软锰矿、硬锰矿、褐锰矿、钡镁锰矿;碳酸锰矿物为锰方解石、锰铁方解石、锰白云石;硅酸锰矿物有蔷薇辉石、锰铝榴石、锰铁榴石。脉石矿物为锰方解石、白云石、透闪石。矿石具粒状结构、交代结构、胶状结构、叶片状结构和交代残余结构,纹层状、眼球状、网脉状、多孔状、角砾状、块状构造。

锰矿矿石类型为碳酸锰矿石、碳酸锰硅酸锰矿石和氧化锰矿石。氧化锰矿石是由前两者氧化而成,原生锰矿石品位较低,一般为 $w(Mn)=15\%\sim 16\%$ ,而氧化矿石的品位一般为 $w(Mn)=21\%\sim 23\%$ <sup>[5]</sup>。

成矿作用分为3个阶段:化学、生物化学成矿阶段,在海相环境形成磷酸盐和碳酸锰沉积;变质改造阶段,沉积磷、锰矿石经区域变质,形成变质矿物组合;表生氧化阶段,形成氧化锰矿石。

#### (2) 产于耀岭河组中的锰矿

耀岭河组( $Pt_{2-3}y$ )广泛出露于郧西、竹山、襄阳等地区,属中高压区域变质岩系,由绿色片岩、浅色片岩、云母石英片岩、变质砂岩及大理岩组成。耀岭

河组赋存锰矿层位为含磁铁绢云片岩及含铁、含锰白云石大理岩。

郧县下沟铁锰矿矿体长1 225 m,厚3.63 m,似层状;矿石平均品位: $w(Mn)=24.31\%$ , $w(TFe)=13.76\%$ ,为铁锰矿石。

#### (3) 产于南华系大塘坡组中的锰矿

产于南华系大塘坡组( $Nh_2d$ )中的锰矿,主要分布于长阳、鹤峰、神农架地区。其地处上扬子台坪恩施台褶区和鄂中褶断区,集中产出在长阳复背斜东段。

鄂西南地区南华系划分为莲沱组、古城组(神农架林区坪阡组)、大塘坡组及南沱组。莲沱组为一套碎屑沉积,与下伏板溪群(长阳、鹤峰)、神农架群(神农架林区)角度不整合接触;古城组为冰川沉积,与莲沱组平行不整合接触;大塘坡组为间冰期含锰建造沉积,与古城组平行不整合接触,与上覆陡山沱组的关系,一般认为属平行不整合接触。

大塘坡组含锰岩系由黑色碳质含黄铁矿粉砂质泥岩、含锰泥岩及锰矿层组成。含锰层分布局限。在区域上,北部黄陵背斜两翼砂岩段之上均无该套岩层沉积。再往北至神农架背斜西南翼,于林区高桥河莲沱砂岩之上见5.2 m厚的黑色含锰质碳质页岩,但在木鱼坪以东缺失含锰层。长阳背斜区,其发育也是各地不一。发育最全处为长阳古城锰矿,含锰段厚一般12~14 m,最厚达18.75 m。而古城西不过几公里处的佑溪则缺失该含锰层。古城东,处于长阳背斜东端倾伏部位的杨树坳含锰层变薄,厚仅0.7~3.04 m<sup>[6]</sup>。

长阳古城锰矿含锰岩系为似层状,东西长2 900 m,南北宽1 800 m,面积4.10 km<sup>2</sup>,呈现东西方向展布,主体倾向北。受古构造运动影响,含锰岩系凹凸起伏,厚度变化大,最薄0 m,最厚19.54 m。含锰岩系厚度、产状与锰矿层有一定关系:含锰岩系厚度大处一般锰矿层也较厚;含锰岩系产状变缓处,锰矿也较好。主矿体赋存于含矿岩系中下部,长2 025 m,宽1 550 m,面积1.19 km<sup>2</sup>。矿体厚度0.7~6.19 m,平均2.41 m;品位较稳定, $w(Mn)=15.20\%\sim 22.52\%$ 。

古城锰矿主要矿石矿物为菱锰矿,其单体粒度0.002~0.007 mm,常以隐晶粒状、团块状或扁豆状、条带状各种集合体定向排列产出;集合体大小0.05~2 mm。脉石矿物有石英、长石、方解石、岩屑磷灰石、水云母及碳质。矿石具微细粒状结构、不等粒粒状结构、泥质结构,块状、条带状构造。矿石组

合样化学分析结果: $w(\text{Mn})=20.40\%\sim 24.76\%$ ,平均 $21.40\%$ ;  $w(\text{Fe})=1.77\%\sim 2.80\%$ ,平均 $2.45\%$ ;  $w(\text{CaO})=7.22\%$ ;  $w(\text{Mg})=3.18\%$ ;  $w(\text{Ni})=0.004\%$ ;  $w(\text{Co})=0.005\%$ ;  $w(\text{Ni})=0.365\%\sim 0.865\%$ ,平均 $0.726\%$ 。古城锰矿床的矿石类型,属于高磷锰矿石。

#### (4) 产于震旦系陡山沱组中的锰矿

陡山沱组( $Z_{1d}$ )为次要含锰岩系,目前尚未发现具工业意义的矿床。

陡山沱组主要由灰岩、泥灰岩、白云岩、碳质粘土质及泥砂质页岩组成。地表仅出露在大洪山一带及谷城盛康以南地区。陡山沱组各地发育程度不一,厚度变化较大。例如,在西南部汉江以胡家集附近发育最全,厚达173 m,其下部以页岩为主,上部以白云质泥岩为主,底部见含锰质灰岩;在南东方向的大洪山南刘家台一带,该组厚106 m,以粉砂质页岩为主,其中见铁锰矿透镜体;在东北方向的大洪山北近基底岩系的地段,陡山沱组自西南向北东方向(近古陆位置),地层变薄至尖灭。组分特征也有变化,即北东方向的碳酸盐岩和磷含量减少,而铁、锰含量有增加趋势。岩性特征为一套滨海-浅海相含磷、铁、锰页岩和碳酸盐岩,代表海侵序列早期的沉积。该层系中仅发现三处矿点,工作程度甚低。锰矿沉积处于离古陆不远的近岸浅海环境,含锰层由燧石结核灰岩与泥质粉砂质页岩互层组成。

谷城盛康南河锰矿点含锰层由上而下岩性为:

⑦泥质粉砂岩;⑥硅质岩;⑤钙质、硅质岩、泥质粉砂岩互层;④泥质粉砂岩;③铁锰矿层;②含铁、锰页岩;①含锰灰岩。锰矿层呈透镜状产于页岩为主的层位中,长几十米至200 m,厚一般仅几十厘米,最厚达4 m。剖面上可分为两层,下部为锰铁层,含铁较高, $w(\text{TFe})$ 可达27%,上部为锰矿层。

钟祥县客店锰铁矿点可见到软锰矿和赤铁矿形成黑红相间的条带,条带平行层理。锰矿物主要为软锰矿和硬锰矿。

## 2.2 古生代锰矿及其含矿岩系

#### (1) 产于奥陶系牯牛潭组中的锰矿

产于奥陶系牯牛潭组( $O_2g$ )中的锰矿,主要分布于上扬子台坪大巴山—京山前陆褶冲构造带中部。牯牛潭组分布在大洪山主峰以南的襄阳东部地区,胡家集西部、谷城盛康以南零星出露,总厚度174.35~365.55 m,由白云岩、灰岩、页岩组成。

含锰岩系在襄阳东南沉积厚度较大,比其他地段增厚近一倍多,全区仅在此处发现锰矿,形成呈南

东东-北西西向的襄阳东津锰矿带,矿带长约30 km,宽1~5 km。区内含锰岩系厚12~30 m,东段小观山厚达55 m,西段肖家山厚56.8 m。

小观山锰矿含锰岩系为泥质岩-泥灰岩-碳酸盐岩-含锰碳酸盐岩建造。由上部泥质生物碎屑灰岩层,中部含锰生物灰岩和下部瘤状灰岩组成。含锰岩系中锰的含量自下至上逐步升高,到碳酸盐岩矿层达到高峰,随后又开始下降。矿区内锰矿北西-南东东向分布,地表产出氧化锰矿,深部产出隐伏碳酸锰矿,共圈出氧化锰矿体6个,碳酸锰矿体1个。氧化锰矿体一般长6~14 m,厚0.54~1.15 m;碳酸锰矿体长386 m,厚1.0~2.81 m,平均1.1 m。氧化锰矿石主要为半自形粒状结构、似文象结构,块状、网格状、肾状和胶状构造。碳酸锰矿石为微粒结构、半自形粒状结构,少数具鲕状结构,块状构造、压碎角砾状构造。氧化矿石矿物成分有硬锰矿和软锰矿,含少量褐铁矿、赤铁矿。碳酸锰矿石几乎全由锰、钙碳酸盐矿物组成,其中 $\varphi(\text{菱锰矿})=50\%\sim 80\%$ ,最高达98%; $\varphi(\text{锰方解石,方解石})=10\%\sim 15\%$ , $\varphi(\text{黄铁矿})=3\%\sim 5\%$ ,硬锰矿、褐铁矿含量甚少。石英绢云母呈脉状条带状分布。氧化矿石中 $w(\text{Mn})=21.75\%\sim 38.57\%$ , $w(\text{TFe})=5.23\%\sim 24.17\%$ , $w(\text{P})=0.067\%\sim 0.396\%$ , $w(\text{S})=0.009\%\sim 0.040\%$ 。碳酸锰矿石 $w(\text{Mn})=16.60\%\sim 25.03\%$ , $w(\text{TFe})=3.39\%\sim 6.23\%$ , $w(\text{P})=0.067\%\sim 0.173\%$ , $w(\text{S})=2.015\%$ 。

在鄂西黄陵地区,奥陶系也有氧化锰矿点产出。黄陵地区地处上扬子台坪鄂中褶断区和恩施台褶区,奥陶系氧化锰矿化主要见于黄陵背斜翼部、长阳背斜翼部和五峰湾潭背斜翼部的宝塔-牯牛潭组灰岩中。锰矿受地层中溶洞、溶沟、溶槽的形态和大小控制,没有固定的赋存层位,各矿点互不相连,或在灰岩中呈脉状或块状产出。矿体长2~10 m,矿量很少,俗称“背篓矿”或“马槽矿”。矿石品位较好的含 $w(\text{Mn})=25\%\sim 47\%$ , $w(\text{P})<0.02\%$ 。推测锰质来源于中奥陶统地层中的含锰页岩、含锰介壳灰质页岩和志留系顶部的含锰灰岩。尚未发现原生碳酸锰矿层。

#### (1) 产于二叠系茅口组中的锰矿

产于二叠系茅口组( $P_2m$ )中的锰矿床,主要分布于下扬子台坪鄂东南褶断区。含锰岩系茅口组含锰较高,一般 $w(\text{Mn})=2\%\sim 5\%$ ,但需经表生氧化富集后,方能形成工业矿床。

区内茅口组厚度为100~275 m,主要岩性为燧

石结核灰岩、灰岩夹硅质层或互层,局部地段为含锰质页岩、含锰灰岩。区内茅口组岩性岩相变化较大,主要表现在硅质岩或硅质页岩、页岩在组内所占的比例及所处部位各地不一。茅口组与上覆二叠系上统龙潭组为不整合接触;与下伏栖霞组的接触关系基本为整合接触,局部地段显示出平行不整合现象。

茅口组在武汉附近,上部为厚层状硅质岩,下部为薄层状硅质岩。往南到大冶笔架山一带,下部为厚层生物灰岩夹薄层硅质岩,上部为硅质岩、硅质页岩夹透镜状灰岩,厚达100.79 m;顶部出现铁、锰质结核。南部大冶西畈李一带,上部以生物碎屑灰岩、生物微晶灰岩为主,下部为含燧石结核生物灰岩夹薄层硅质岩,厚达275 m;底部有含铁锰质结核。在东部阳新大王殿—太子庙以南为一套灰色厚层块状灰岩、生物碎屑灰岩,燧石条带呈团块发育;其中、下部往往夹有含碳质灰岩,间夹钙质碳质页岩,厚172 m。更南边的通山一带,茅口组全为灰岩、生物灰岩、含白云质燧石团块灰岩,厚度均大于150 m。中部阳新干鱼山—大冶谭家桥—武昌湖泗桥—咸宁贺胜桥—嘉鱼金鸡山一线,茅口组主要为硅质岩、硅质页岩与灰岩互层,灰岩中碳质成分较南部增加,局部为含碳质页岩<sup>[7]</sup>。中部地区的茅口组在硅质页岩或硅质岩向碳酸盐岩过渡的地带,广泛发育含锰灰岩透镜体及部分含锰页岩。

含锰层主要由页岩、硅质岩、薄层灰岩、含锰灰岩、含锰硅质岩组成,但各地稍有差异。西部嘉鱼金鸡山一带以深灰色碳质碎屑灰岩为主,南部阳新漳州以硅质灰岩为主;北部以硅质岩为主;中部谭家桥以硅质页岩夹薄层灰岩为主。含锰层在茅口组的位置也不尽一致,谭家桥—金鸡山一线位于茅口组底部,而向北在牛角山一带,铁锰结核产于茅口组顶部的硅质岩中。

该区锰矿均为氧化锰矿,由含锰岩石风化而成。已查明的锰矿有6处,其中谭家桥、高峰、金鸡山达到小型矿床规模。

金鸡山锰矿区的茅口组下部为深灰色—黑色含锰燧石结核灰岩、含锰燧石结核灰岩、含锰碎屑碳质灰岩、含燧石结核灰岩;岩石中 $w(\text{Mn})=1.0\%\sim 8.6\%$ 的为含矿岩系,其风化后形成含锰粘土,即氧化锰矿层;锰矿石品位 $w(\text{Mn})=10\%\sim 30\%$ ,但延伸不大,仅40~70 m,向下与半风化或新鲜含锰灰岩相连。茅口组上部岩性为薄至中厚层状微至细粒硅质结核灰岩,构成含矿层顶板围岩。根据矿体产

出特征分别圈出三个锰矿体,其中Ⅰ、Ⅱ号为残积氧化锰矿体,Ⅲ号矿体为残坡积氧化锰矿体经剥蚀、小距离搬运的堆积型氧化锰矿体。矿体长350~1 600 m,厚0.58~8.02 m,形态为似层状,产状与地形坡度一致。矿石矿物成分主要有:偏锰酸矿、软锰矿、硬锰矿、菱锰矿等。脉石矿物主要为高岭石、玉髓等,含少许石英。矿石具泥质结构、粉砂泥质结构,土状、条带状、角砾状构造。矿石品位 $w(\text{Mn})=22.24\%$ 、 $w(\text{P})=0.08\%$ 、 $w(\text{SiO}_2)=29.91\%$ 、 $w(\text{TFe})=6.95\%\sim 8.64\%$ ,属中铁高硅低磷锰矿石。

### 3 资源潜力及找矿方向

根据上述锰矿产出的构造背景、成锰时期、含锰建造的分布及发育情况,湖北省有4个主要成锰远景区,分别为鄂西南南华纪大塘坡组沉积锰矿远景区;襄阳奥陶纪沉积锰矿远景区;广水—黄陂—蕲春古代沉积变质锰矿远景区;鄂东南二叠系表生氧化锰矿成矿远景区。

#### (1) 鄂西南南华系大塘坡组沉积锰矿远景区

分布于长阳跑马坪、巴东茶园、鹤峰走马岭、长阳王家棚、长阳黄家坪等地<sup>[8]</sup>,属鄂西南大塘坡组沉积锰矿——“古城式锰矿”,初步分析有 $1\ 600\times 10^4\text{ t}$ 找矿潜力(表3)。

#### (2) 襄阳奥陶系沉积锰矿远景区

襄阳东津奥陶纪沉积锰矿带发现有碳酸锰矿原生矿,进行了初步地质勘查,但工作程度低。应进一步以寻找原生碳酸锰矿为目标,开展地质勘查和综合研究,其中锰矿带的中部和西部可能为重点探索对象,有扩大资源储量的远景。

#### (3) 广水—黄陂—蕲春元古界沉积变质锰矿远景区

广水—黄陂—蕲春元一带元古界(红安群、耀岭河组)锰矿分布广泛,已发现一批矿床(点)。应着重红安群、耀岭河组原岩类型及岩相的变化规律,寻找锰质富集的层位和地段。

#### (4) 鄂东南二叠系表生氧化锰矿远景区。

鄂东南二叠系含锰层风化型锰矿的地质勘查可从两方面着手。一是研究二叠系含锰岩系的岩相古地理,寻找富锰部位;二是研究第四纪地质(新构造、地貌、水文)对氧化锰矿形成和保存的控制作用。有可能在该区发现新的锰矿体。



表 3 古城式沉积型锰矿远景区综合信息表

Table 3 Comprehensive information of the ancient city type sedimentary manganese deposit

| 远景区名称  | 综合信息                                        | 预测<br>延深/m | 已查明<br>资源量/10 <sup>4</sup> t | 预测<br>资源量/10 <sup>4</sup> t | 综合评述                           |
|--------|---------------------------------------------|------------|------------------------------|-----------------------------|--------------------------------|
| 长阳跑马坪  | 地表有含矿系建造;有 Mn 分散流异常;为成矿有利岩相单元内,其东侧出露有古城锰矿床。 | 500        | 1300(未上储量表)                  | 1000                        | 预测区成矿条件好,综合评定为 A 类找矿靶区。        |
| 巴东茶园   | 地表有含矿系建造;有 Mn 分散流异常;地表出露有锰矿点;为成矿有利岩相单元内     | 600        | 还未开展勘查工作                     | 300                         | 预测区资源潜力较大,综合评定为 A 类找矿靶区。       |
| 鹤峰走马岭  | 地表有含矿岩系建造,成矿相对有利岩相单元内。                      | 300        | 未开展详细勘查工作                    | 100                         | 预测区资源潜力小,综合评定为 B 类找矿靶区。        |
| 长阳王家棚  | 地表无含矿系建造;为成矿有利岩相单元内。                        | 600        | 勘查工作进行中                      | 100                         | 预测区成矿条件较好,资源潜力小,综合评定为 C 类找矿靶区。 |
| 长阳黄家坪东 | 地表有含矿岩系建造,可见锰矿露头点,成矿有利岩相单元内。                | 300        | 未开展详细勘查工作                    | 100                         | 预测区资源潜力小,综合评定为 C 类找矿靶区。        |

4 结语

(1)湖北省锰矿具有工业意义的主要有海相沉积型、沉积变质型和风化型矿床三类,淋滤型、热液型和第四纪堆积型锰矿不具工业意义。

(2)湖北省锰矿的时、空分布规律较为明显,锰矿均分布于一定的大地构造单元中,受古构造制约;不同的大地构造单元,锰矿的成矿时期、地质特征均不相同。

(3)鄂西南南华纪大塘坡组沉积锰矿远景区、襄阳奥陶纪沉积锰矿远景区、广水—黄陂—蕲春元古代沉积变质锰矿远景区、鄂东南二叠系表生氧化锰矿成矿远景区有较大的资源潜力,是湖北省进一步开展锰矿勘查和找矿的主攻方向。

参考文献:

[1] 湖北省国土资源厅. 截至 2015 年底湖北省矿产资源储量表[R]. 武汉: 湖北省国土资源厅, 2016: 1-50.

[2] 姚敬劼. 湖北省锰矿成矿规律[R]. 湖北 宜昌: 中南冶金地质研究所, 2017: 1-10.

[3] 曹安俊. 中国锰矿地质文集[M]. 北京: 地质出版社, 1985: 185-202.

[4] 潘木荣. 湖北锰矿资源的主要地质特征[J]. 中国锰业, 1985 (4): 14-19.

[5] 徐荣华. 湖北锰矿成矿规律与开发利用前景[J]. 资源环境与工程, 1999(4): 13-21.

[6] 程龙. 湖北长阳杨树坳锰矿地质特征及成因浅析[J]. 新疆有色金属, 2015(3): 3-6.

[7] 周磊, 秦红群, 等. 湖北嘉鱼左山锰矿床地质特征及成因浅析[J]. 西部资源, 2012(2): 132-134.

[8] 刘海. 湖北省西南部南华系“古城式”锰矿成矿盆地分析与找矿预测研究报告[R]. 湖北 宜昌: 中南冶金地质研究所, 2016: 25-30.

Geological characteristics and prospecting direction of manganese deposits in Hubei

CAI Xiong wei

(Zhongnan Metallurgical Geology Research Institute,  
Yichang 443003, Hubei, China)

**Abstract:** Hubei province is one of the main manganese ore producing areas in China. Temporal-spatial distribution of the manganese ore is in an obvious regular pattern. Based on the prospecting results and previous works are summarized the general geological and temporal-spatial distribution characteristics and analyzed the potential of Mn resources in the Hubei province and located the potential metallogenic areas in this paper in order to guide further exploration.

**Key Words:** Mn ore; geological characteristics; prospecting direction; Hubei province