

遵义龙潭组底部 锰矿、铁矿沉积相变与成矿条件分析 及其对找矿工作的指导意义

贵州冶金地质三队地质科

遵义地区是沉积锰矿、铁矿、硫矿比较丰富的地区,但长期以来其工业远景和地质规律不清。在毛主席光辉哲学思想指引下,我们对区内锰、铁、硫矿床赋存的规律,做了一些探索性的工作。通过几年的实践,对龙潭组底部锰、铁、硫矿产分布和相变规律有了一些初步的认识,并发现:

1.所谓“孤立”的数十个锰、铁、硫矿点之间,系由粘土沉积紧密联系,形成一个整体;

2.具有明显的沉积相分带现象;

3.发现菱铁矿矿体在本区龙潭组底部的存在。

一、地质简况

1.地质背景 本区位于古生代“黔中隆起”的北缘。地层出露比较完全,除泥盆—石炭系缺失外,从震旦系至侏罗系均较发育。构造以北北东向的褶曲为主,断裂次之。区内主要矿产计有锰、铁、硫、磷、煤等。特别是所谓“遵义锰矿”层位稳定,品位好,储量大,分布较为集中。已知矿体,长数十至数百千米,宽数十至上千米,厚度一般0.5~1.5米,最厚达3.5米。其分

布情况见图1。

2.含矿岩系的岩性和层序特征 区内含矿龙潭组地层岩性复杂,变化大,构造发育,一般由3~6个煤层组成,间夹硅质岩、灰岩及泥灰岩,砂岩及粉砂岩、绿泥石岩、泥岩及粘土等。总的来讲,是被煤层隔开的硅质、钙质、泥质、铁质和锰质的交互沉积,并伴有少量碎屑沉积。龙潭组中有数个含矿层位。主要含矿层位于龙潭组底部,其含矿剖面大致是:

灰岩或砂页岩夹灰岩	厚1.0~60米
粘土或炭质页岩(有的具黄铁矿层)	厚0.1~4.5米
煤层	厚0.2~2.0米
粘土页岩或泥岩	厚0.5~5.0米
锰矿层或相变为粘土、黄铁矿或铁矿层	厚0.3~9.0米
铝土质页岩	厚0.4~2.5米
.....假整合.....	
白泥塘硅质层或阳新灰岩	

上述含矿层的层序,区内各处基本一致,有时底板页岩有尖灭现象。

3.原生矿石分类及特征 根据矿种、矿石结构、构造和主金属含量,对矿石类型的划分见表1。

表 1

矿 石 类 型		主 要 矿 物 成 分	结 构 构 造 特 征	主 要 金 属 量 (%)
原 生 锰 矿 石	碳酸盐锰矿石	主要为深灰色及玫瑰色的菱锰矿，其次为青色菱锰矿和灰色菱锰矿； 主要共生矿物有软锰矿、水锰矿、锰方解石、菱铁矿、黄铁矿、粘土等	结构为致密状、球粒状、星点状、鲕状等；以块状构造为主，或呈薄层状	一般含Mn14~22，高者达35
	含锰粘土矿石	由灰白色粘土及分散的菱锰矿粒组成，常见金属矿物有黄铁矿、菱锰矿等；其它共生矿物与碳酸盐锰矿类同	致密块状，粒状等	8~20
	菱铁质菱锰矿石 (又称铁锰矿石)	主要特征是菱锰矿与菱铁矿并存	以鲕状、粒状结构为主	Mn: 14~18 Fe: 7~20
	含 锰 灰 岩	主要锰矿物为锰方解石	致密块状	Mn: 0.5~8 一般0.5~3
	含 锰 硅 质 岩	锰矿物与燧石互层	致密块状	Mn: 一般n~10
原 生 铁 矿 石	菱铁矿石 绿泥石质菱铁矿石 含锰菱铁矿石 泥质菱铁矿石	主要由菱铁矿、绿泥石、粘土矿物、菱锰矿等组成，通常这种铁矿石又以菱铁矿及绿泥石占绝对优势	致密块状、鲕状，少数为微一细粒状结构	STFe: 28~36, 有的Al ₂ C ₃ S较高，目前选冶困难
	菱铁矿、绿泥石质铁矿石(或称菱铁矿及绿泥石混合矿石)	菱铁矿、绿泥石	以鲕状、显微鳞片状结构为主	TFe: ≥20~25
	绿泥石铁矿石	主要由铁绿泥石(鲕绿泥石和鳞绿泥石)及粘土矿物组成，局部含黄铁矿及菱铁矿	具明显的微鳞片状和特征的似鲕状结构	TFe: 30±
沉 积 硫 铁 矿	黄 铁 矿 矿 石	主要矿物为黄铁矿，局部为白铁矿，偶含菱铁矿或菱锰矿	通常黄铁矿为自形立方体状或星点状分布于粘土矿物中	S: 8~20

其中仅碳酸盐锰矿、黄铁矿具有工业价值。局部菱铁矿及绿泥石铁矿，经次生富化后具一定工业意义。

二、沉积相及其分区

本区锰矿、铁矿、硫矿在一定条件下，

互相依存，共处于一个统一体中，有一定规律性。在地史上，龙潭期本区为海陆交替相的近海含煤盆地，以粘土沉积为主。随着不同地段沉积环境的变化，层位相当的锰、铁、硫矿具相变分区，在不同的相区内局部富集成工业矿床(体)。

根据锰矿、铁矿受相变规律的控制这个

特点，结合含矿岩系的含矿性、岩石、矿石类型、组合及其相互关系，初步划分为三个成矿区，八个相带。其相带特征、分布及其与成矿的关系（图1、2、3）见表2。

表 2

沉积分区	岩 矿 相 类 型	演变方向 及关系	主 要 特 征	含 矿 性	分 布 范 围
锰 矿 沉 积 区	粘土—碳酸盐 锰矿相 含锰粘土岩相 粘土—含锰灰岩相 或灰岩相 粘土—含锰硅质岩相 或硅质岩相	↓	1.较深水域沉积； 2.主要为原生二价锰 矿物，如菱锰矿、 锰方解石等； 3.pH值较高，氧化 电位较小； 4.含铁量的5~15%	工业矿体主要赋存 在粘土—碳酸盐矿相 中，原生矿石为菱锰 矿，有时夹粘土及黄 铁矿。 相带延伸方向 (NE—NEE)与矿 体长轴方向一致。	分布于遵义的东部， 比较富集，以铜锣井 及和尚场矿区为中心， 向北、西、东三个方 向变差，至田沟、松 林、枫香、刀靶水一 线以外便无锰矿显 露。
粘 土 、 黄 铁 矿 沉 积 区	粘土岩相 粘土—黄铁矿相	这种相区 分布广， 为锰、铁 沉积相区 的相变体	1.水体封闭或半封闭 地带； 2.主要沉积矿物为粘 土(高岭石类)或粘 土、黄铁矿； 3.pH值高，氧化电 位小； 4.无锰矿、铁矿显 示。	硫铁矿主要有上、 下两层，下矿层为白 铁矿层，黄铁矿呈星 散状、结核状、团块 状分布于灰白色粘土 岩中(相当于锰、铁 含矿部位)，上矿层 为黑矿层，黄铁矿夹 于黑色炭质页岩中 (在锰及铁沉积区 缺)。	分布广泛，特别是 在遵义北部。
铁 矿 沉 积 区	粘土—菱铁矿相 粘土—绿泥石铁 矿相	↑	1.近岸浅水至较深水 域沉积； 2.主要铁的自生矿物 是铁绿泥石和菱铁 矿，具豆鲕状结构； 3.pH值较小，氧化 电位较高； 4.有锰显露，含量一 般0.1~5%。	原生矿石以绿泥石 铁矿、菱铁矿为主， 属高铝贫铁矿，有的 经次生富化作用后， 有工业意义。相带延 伸方向(NE—NEE) 与矿体长轴方向一 致。	主要分布在遵义西 部至金沙一带，以老 木孔后坝一线为佳。

上述沉积相类型及演化，由于条件的变化而复杂化，有着明显的过渡性。同时并非到处依次出现，如和尚场锰矿区仅发育粘土碳酸盐锰矿相→锰质粘土岩相→粘土、黄铁矿相。

三、成矿条件分析

含矿岩系的形成过程，成矿古地理特征

及其物理化学条件如下。

1.岩石矿物成分、结构及“相”特征的分析表明，当时水下地形不平整，总的趋势是东部及北部较高，为锰矿沉积区；西部较低，主要为铁矿沉积区；西北部可能为当时局限海盆半封闭或封闭较深水域，为硫矿主要沉积区。

2.含矿岩系厚度及其分布关系大致是：当含矿岩系厚3~7米时，有锰矿富集；当

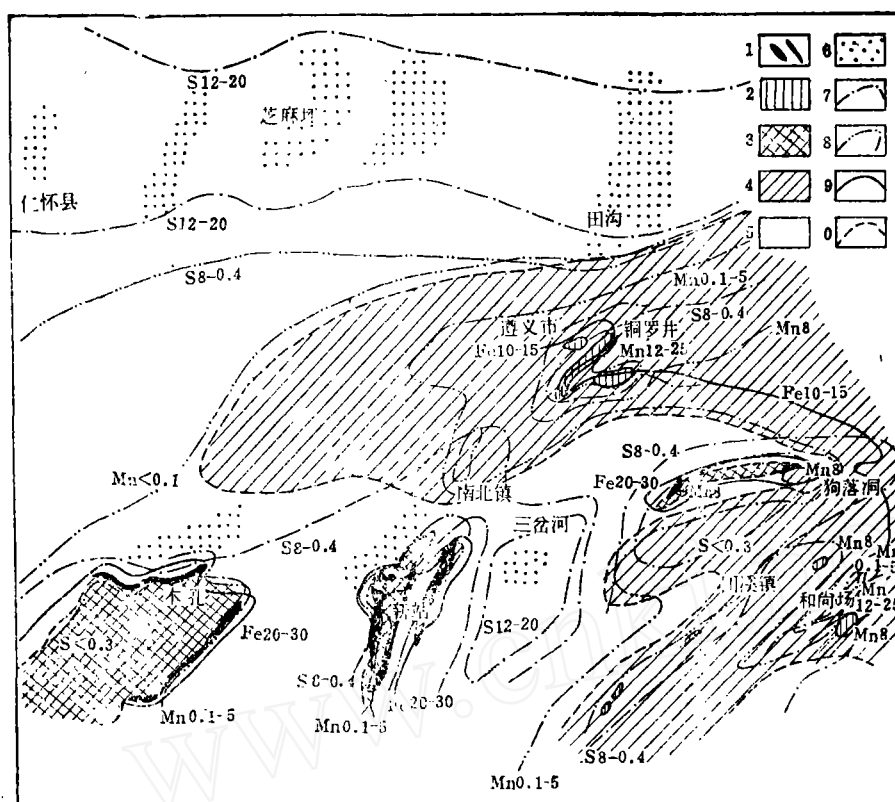
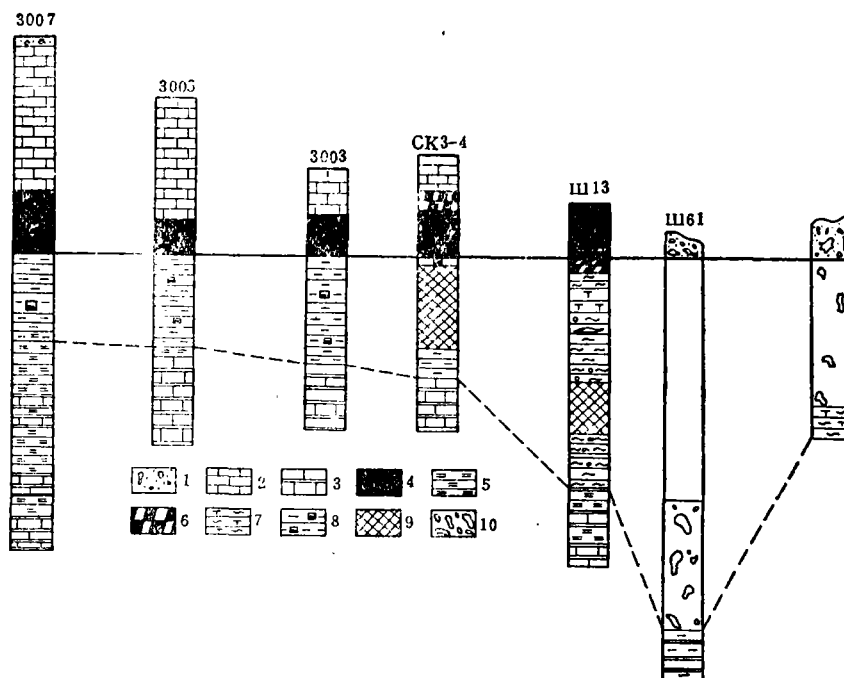


图1 遵义龙潭组底部铁锰硫矿产分布及相变规律示意图

1—粘土—菱铁矿相；2—粘土—碳酸锰矿相；3—粘土—绿泥石矿相；4—锰质粘土、锰质灰岩、锰硅质岩或灰岩、硅质岩相；5—粘土岩相；6—粘土黄铁矿相；7—硫合金区界线；8—锰合金区界线；9—铁合金区界线；0—相区界线

图2 木孔铁矿区矿相柱状对比图

- 1—腐植层；
- 2—灰岩；
- 3—硅质灰岩；
- 4—煤层；
- 5—硅质岩；
- 6—砂质页岩；
- 7—锰质硅质岩；
- 8—含黄铁矿粘土岩；
- 9—菱铁矿；
- 10—绿泥石矿



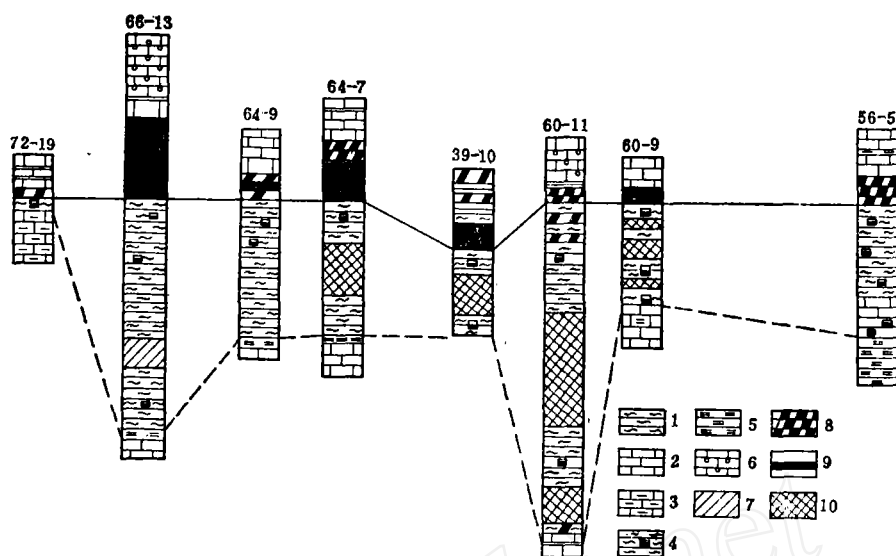


图3 和尚场锰矿区矿相柱状对比图

1—粘土页岩；2—灰岩；3—泥质灰岩；4—含黄铁矿粘土；5—硅质层；
6—燧石灰岩；7—含锰粘土；8—炭质页岩；9—煤层；10—菱锰矿

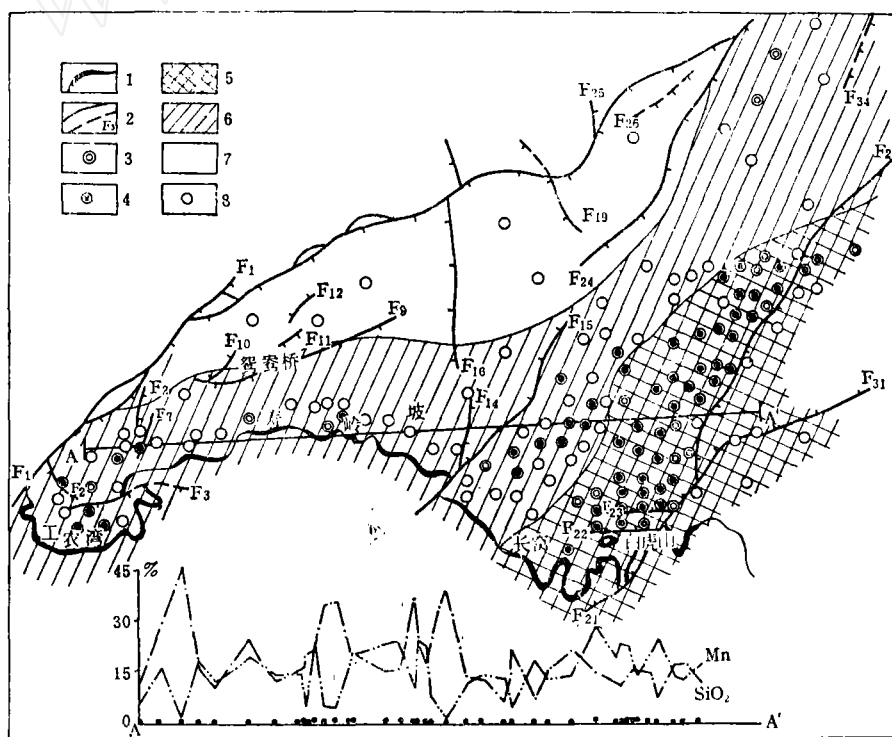


图4 团溪锰矿区矿相分带示意图

1—矿体露头；2—实测及推测断层和编号；3—见含锰粘土钻孔；4—见锰矿
钻孔；5—碳酸盐锰矿相；6—含锰粘土相；7—粘土相；8—见粘土钻孔

含矿岩系厚4~10米时,与铁矿分布有一致的情况;当含矿岩系小时,往往为无矿粘土或黄铁矿层。锰矿或铁矿与粘土组成的韵律结构越复杂,含矿岩系厚度就越大。

3.反映介质pH值的指示矿物之出现顺序说明,成矿介质由酸性向碱性过渡,锰矿出现在弱碱性环境中;菱铁矿出现在中性环境中。

4.从含矿岩系的含硫量来看,与锰矿赋存部位基本相当的含硫量区界是0.4~8.0%,说明锰矿是在还原环境中;与铁矿赋存部位基本一致的含硫量区界<0.3~0.4~8.0%,说明介质条件由弱氧化性演变为还原环境。菱铁矿则出现在过渡的弱还原环境中,绿泥石铁矿出现在过渡的弱氧化环境中。

5.从铁矿、锰矿中普遍具有原生沉积鲕状、豆状以及球粒状结构来看,反映了这部分水域为浅水沉积,水动力活动较强烈。

6.锰矿、铁矿生成于含煤地层中,说明成矿时富有机质,是在气候温暖潮湿的条件下形成。

7.从含矿剖面可知,铁矿、锰矿形成于海浸—海退演变过程中;其底部为一长期侵蚀面,代表了一个区域性上升运动。

8.由于锰、铁的习性相似,往往共生,且有明显过渡性。据全区统计锰矿沉积区含铁量在5~15%,铁矿沉积区含锰量在0.5~5%,并有多种过渡类型矿石,如菱铁质菱锰矿、含锰菱铁矿等等。

综上所述,本区锰矿、铁矿是一个典型的海相沉积矿床,其产生与沉积相相变、古地理及物理化学条件有一定的依存关系。

四、相变规律在找矿勘探中的应用

本区锰矿、铁矿相变及成矿条件研究的目的在于了解其与工业矿体产出的关系,从而利于在矿体可能赋存的相带布设找矿勘探工程,提高找矿工作的准确性和预见性。

1.在普查评价中,运用相变规律,综合考虑其他因素,从矿床显露的某些部位,可预测深部矿体赋存部位,或“贫中找富”。依据后坝、新站铁矿区含矿部位有粘土—绿泥石铁矿相→粘土—菱铁矿相→粘土—黄铁矿相的相变关系,对木孔铁矿区进行了评价。钻探结果,第一孔就见了质量较好的菱铁矿。其后,在追索深部矿体过程中,施工了五个深钻,均打在粘土—黄铁矿相内。主要矿体应赋存在上述两个矿相带接触处的粘土—菱铁矿相内(见图2)。结合含矿层等厚线来看,菱铁矿主要集中于3~10米线内。据此,1973年我们把设计钻孔移向有利部位,施工了八个钻孔,均见到这种类型的菱铁矿。

2.运用相变规律,综合考虑其他因素,对矿床勘探和追索深部矿体起到了显著的指导作用。如团溪和尚场锰矿区经勘探实践,得出了锰矿富集特征和分布规律的认识:碳酸盐锰矿相,属锰矿富集相带;含锰粘土岩相,属锰分散沉积局部富集的相带;粘土岩相,属含黄铁矿粘土岩,无锰矿沉积相带(图4)。基于上述相带划分和认识,施工了37个钻孔,其中31个钻孔见矿,见矿率达83.8%。从而,加快了勘探速度,扩大了储量远景。