

# 陕西省“勉略宁三角区”锰矿找矿前景分析

刘博明<sup>1</sup> 李青锋<sup>2</sup> 王安华<sup>1</sup>

1. 汉中西北有色七一一总队有限公司 陕西 汉中 723000

2. 西北有色地质矿业集团有限公司 陕西 西安 710001

**摘要:** 勉略宁三角区位于陕西省西南部,大地构造位置处于秦岭地块和扬子板块的接合部,属扬子板块西北缘增生地块摩天岭地块东延部分。区内构造活动强烈,矿种及矿化类型多样,成矿条件优越,是陕西省重要的金属矿产基地。已经建立了各类矿山上百处,其中含锰地层区内广泛分布,已发现黎家营、干沟峡等多处沉积改造锰矿床,具有较好的找矿前景。

**关键词:** 勉略宁; 沉积改造; 锰矿

## 引言

勉略宁三角区位于陕西省西南部,整体呈楔状夹持在秦岭微板块、扬子板块和松潘甘孜褶皱带之间,构造位置处于秦岭地块和扬子板块的接合部,属扬子板块西北缘增生地块摩天岭地块东延部分。南以勉县-阳平关(汉江)大断裂为界与扬子板块相接,北以勉-略-褒构造混杂岩带与秦岭造山带相拼合。总体呈向东收敛,向西撒开的楔状地块夹持在秦岭微地块和扬子板块西北缘之间。受扬子板块和秦岭微板块多次俯冲碰撞和裂解的影响,经历了复杂的演化过程,形成现有构造格局。

## 1 区内地质背景

太古代,拉张环境下,盆地扩张拗陷、拆离,形成绿岩建造,阜平期侵入英云闪长岩-奥长花岗岩,变质变形为花岗片麻岩,该时期形成沉积-变质型铁矿(鱼洞子铁矿)。元古代,在汇聚挤压环境下,勉略宁三角区内不同地质体汇聚拼接形成统一基底,中、晚元古代地壳构造收缩,晋宁运动开始,侵入煎茶岭和黑木林超基性岩、铜厂中酸性岩;北侧太古代鱼洞子花岗-绿岩体和南侧元古代地体在峡口驿-黑木林一线挤压拼接,并发生绿片岩相变质从而形成统一构造基底,该期形成一系列逆冲推覆构造、韧性剪切带,与海相火山岩型和与基性-超基性侵入岩有关的铁镍铜铅锌金铬铁矿(铜厂铁铜矿、煎茶岭镍矿)。晋宁运动后,地壳趋于稳定,区内进入稳定被动大陆边缘演化阶段,火山活动结束,海平面上升形成广泛的陆表海环境与相应的震旦系碎屑岩-碳酸盐岩沉积组合。盆地期间短暂处于欠补偿状态,产生饥饿凝缩沉积,形成磷锰层(茶店磷矿、黎家营锰矿),该时期为区内锰矿成矿主要时段。早古生代,加里东期地壳差异性抬升,拉张环境下,勉略宁三角区总体抬升,处于剥蚀状态,区内沉积下古生界寒武系-奥陶系、志留系碎屑岩沉积;中

生代以后,在印度板块和太平洋板块俯冲碰撞挤压构造背景下,印支期形成板块缝合带-勉略蛇绿混杂岩带,印支期末-燕山期,进入陆内造山阶段,大规模断裂构造再次活动,壳源中酸性岩浆侵入和喷发,形成各种岩株、岩脉,在早期构造基础上,继承发育逆冲推覆构造、脆韧性剪切带和构造蚀变岩型金矿(煎茶岭金矿)<sup>[1]</sup>。

## 1.1 区内地层

三角区地层属羌塘-扬子-华南地层大区巴颜喀拉地层区摩天岭地层分区。区内出露地层分为基底和盖层,基底为太古界鱼洞子岩群、朱家河构造岩片、元古界何家岩岩群、大安岩群及碧口岩群、秧田坝组、郭家沟岩组、东沟坝组等;盖层为震旦系陡山沱组、灯影组、古生界关帝门岩组、金家河岩组、泥盆系踏坡组、朱家山岩组等。其中震旦系陡山沱组及古生界金家河岩组为区内的主要含锰地层,已勘查开发了黎家营锰矿、干沟峡锰矿张户坝锰矿、三岔子锰矿等锰矿床(见图1)。

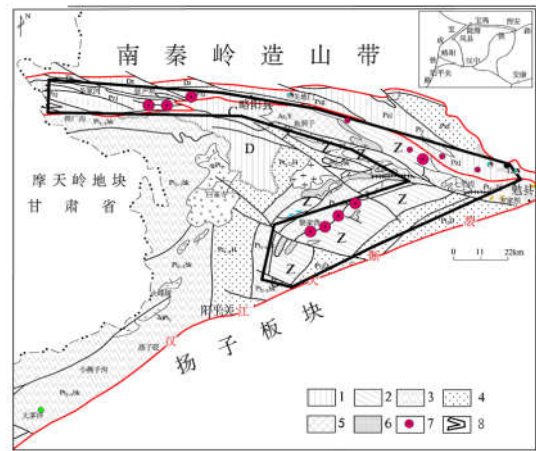


图1 “勉略宁”矿集区内的锰矿分布图

震旦系盖层：分布在雪花太坪、汉王山、棺材山、鸡公石—光宝山一带及略阳—茶店一线，由陡山沱组、灯影组组成。陡山沱组：为一套浅变质碎屑岩组合，褶皱厚440-1900米，自下向上分为三个岩段。第一岩段岩性主要为砾岩、含砾长英质变砂岩、变细砂岩等。第二岩段岩性主要为绢云粉砂质板岩、绢云千枚岩夹。第三岩段岩性主要为含炭绢云粉砂质板岩、薄层状泥质灰岩、含锰绢云母板岩夹含锰灰岩层、微晶灰岩夹硅质岩条带，为区内主要的磷锰含矿层位，产出沉积型或沉积-变质型锰矿。如黎家营锰矿、干沟峡锰矿、茶店磷锰矿。

古生界金家河岩组：沿五郎坪—金家河—干河坝一线展布，与周围邻接地层都以断层相接，分上、中、下三个岩段。下岩段岩性为含砾千枚岩、含炭凝灰质板岩及火山碎屑岩；中岩段岩性主要为绢云石英千枚岩、含炭绢云母石英千枚岩夹碳酸锰条带、含炭硅板岩及薄层灰岩，已发现锰矿受层位和岩性控制，如张户坝锰矿、三岔子锰矿。上岩段出露岩性为帘绿泥钠长片岩、绢云母石英片岩，夹白云岩。

### 1.2 区内构造

区内褶皱、断裂构造发育，南部构造线方向从西向东有从近南北向向北东向的变化趋势，北部构造线方向呈北西西向。

区内褶皱构造主要为南部的鸡公石复式向斜，北部的茶店—大黄院斜歪—倒转褶皱。区内断裂构造表现为不同时期的剪切带和脆性断层。韧性剪切带主要分布于基底层中及略衰断裂北侧的构造混杂岩带中，脆性断层主要分布在盖层中。介于区内锰矿主要为沉积改造型锰矿，故褶皱构造可能对矿存在一定富集作用，断裂构造多为破矿作用。

### 1.3 侵入岩

区内岩浆侵入活动较频繁，种类多；从超基性—酸性岩体均有出露。主要为沿构造侵入的超基性—中酸性岩株、岩墙、岩脉。

## 2 区内锰矿特征

根据矿产成因及分布特征将区内锰矿的分布主要分为南、北两个带。

南带位于汉源山—七里沟一带，总体呈北东向展布，长30千米，宽8-10千米，赋矿层位震旦系陡山沱组，为一套滨海—浅海沉积的陆源碎屑岩建造，其含矿层岩性组合为碳质绢云母板岩或砾岩，绢云母板岩夹氧化锰条带或条带状菱锰矿，绢云母板岩或紫色板岩夹锰矿条，粉砂质板岩等。该含锰层层位稳定，矿层连续性好，矿产类型多属沉积型锰矿。根据其分布位置进一步细分为黎

家营—郑家坝—干沟峡锰矿亚带和汉王山—范家坪锰矿亚带。

北带位于金家河—方家坝一带，总体呈北西展布，长60千米，宽4-8千米，赋矿层位主要古生界金家河岩组中岩性段，为一套浅海沉积的陆源碎屑岩—化学沉积建造，其岩性组合为绢云石英千枚岩夹碳酸锰条带、钙质片岩及薄层灰岩；其次为震旦系陡山沱组，为一套滨海—浅海沉积的陆源碎屑岩建造，其含矿层岩性组合为碳质绢云母板，绢云母板岩夹氧化锰条带，绢云母板岩或紫色板岩夹锰矿条等。该含锰层层位稳定，矿层连续性好，属沉积型锰矿。根据其分布位置进一步细分为金家河—横线河锰矿亚带和五方山—小砭河锰矿亚带。

### 2.1 黎家营—郑家坝—干沟峡锰矿亚带

分布于黎家营—大石沟一带，长20千米，宽100—500米。锰矿化主要位于陡山沱组第三岩段中，赋矿岩性为含炭绢云粉砂质板岩、薄层状泥质灰岩、含锰绢云母板岩夹含锰灰岩层、微晶灰岩夹硅质岩条带。在该亚带上已勘查开发了黎家营、干沟峡锰矿床及多处锰矿点。其中黎家营锰矿床累计提交查明锰资源储量724.61万吨。

### 2.2 汉源山—范家坪锰矿亚带

位于鸡公石向斜西端南翼，长5千米，锰矿主要产于震旦系陡山沱组上部，赋存于震旦系陡山沱组上部，岩性为薄层状或条带状灰岩与碳酸锰互层，属海相沉积型锰矿，已发现汉王山锰矿、范家坪锰矿。

### 2.3 金家河—横线河锰矿亚带

位于勉略构造混杂岩带中部三岔子—横线河一带，长15千米，宽300-500米，出露地层主要为古生界金家河岩组，其中金家河岩组中岩段为区内的主要含锰层位。矿带西部内已勘查了张户坝锰矿、三岔子锰矿，其中张户坝锰矿共获工业矿氧化锰和碳酸锰资源储量116.42万吨。

### 2.4 五方山—小砭河锰矿亚带

矿带长12千米，产于震旦系陡山沱组上部，已勘查了五方山锰矿、韩家山锰矿，目前在大黄院地段发现了锰矿层和矿体，含矿层位稳定。

## 3 区内锰矿成矿规律

工作区位于勉略宁三角区，经历了不同的地质构造演化，形成不同的矿产组合，表现出成矿的分区性、分带性。同时金属矿产呈现时空分布的不均一性，并在区域上分片集中产出，不同构造单元出现特定的矿床类型和矿床组合，类型组合复杂且各具特色，形成特定的矿床成矿系列。研究表明区内锰矿主要形成于晋宁运动后期、加里东—华力西期，在经海西期进一步富集形成<sup>[2]</sup>。

在晋宁运动后，地壳趋于稳定，区内进入稳定被动

大陆边缘演化阶段。火山活动结束，海平面上升形成广泛的陆表海环境与相应的震旦系碎屑岩-碳酸盐岩沉积组合。盆地期间短暂处于欠补偿状态，产生饥饿凝缩沉积，形成含磷锰矿层（茶店磷矿、黎家营锰矿）。

加里东-华力西期：随着三角区地块抬升，北部形成拉张海槽，各类火山岩、碎屑岩、碳酸盐岩、侵入岩及构造块体混杂堆积形成略衰断裂带，并在海槽边缘斜坡上形成了沉积型锰矿（三岔子锰矿、张户坝锰矿）。

海西期后，受南北两大构造的挤压，区内挤压隆起，形成了一系列的褶皱、断裂构造，对锰矿的产出形态产生了较大的影响，同时锰矿体具有一定富集作用。

根据区域地质将锰矿所在的巩家沟-东皇沟一带的地层划归于新元古代晚期震旦系陡山沱组，且矿层与地层完全整合，故矿床成矿时代确定为新元古代晚期震旦系陡山沱期。

#### 4 区内找矿潜力分析及下一步找矿方向

通过地表调查在勉略宁三角区划分出南、北两条锰矿带。南锰矿带长30千米，宽8-10千米，北锰矿带长60千米，宽4-8千米，赋矿层位震旦系陡山沱组，为一套滨海-浅海沉积的陆源碎屑岩建造，该含锰层层位稳定，矿层连续性好，属沉积型锰矿，在该带已勘查开发了黎家营锰矿床和干沟峡锰矿床，其中黎家营锰矿床已累计提高查明锰资源储量724.61万吨，还发现了汉王山、范家坪等多处锰矿点。其次赋矿层位古生界金家河岩组中岩性段，为一套浅海沉积的陆源碎屑岩-化学沉积建造，该含锰层层位稳定，矿层连续性好，属沉积型锰矿，在该带已勘查了三岔子锰矿和张户坝锰矿床，累计提交332+333锰资源储量约400万吨<sup>[3]</sup>。

调查发现工作区内含锰地层分布广泛，规模较大，连续性较好，层位稳定，已勘查发现数十处锰矿点，目前仅勘查开发了黎家营锰矿、三岔子、五方山三个锰矿床，其它锰矿点工作不系统且勘查深度仅100米左右，其余含锰层位工作程度较低，对已发现锰矿深部及已发现锰矿床、矿点进一步梳理为后期找锰的主要方向。

其次区内褶皱构造发育，南锰矿带分布有鸡公石复式向斜，该向斜核部为灯影组碳酸盐岩，两翼为陡山沱

组碎屑岩及大安岩群、郭家沟岩组火山岩。区内锰矿主要产于翼部的陡山沱组碎屑岩中，向斜北翼已发现了黎家营锰矿、干沟峡锰矿，南翼已发现了汉王山锰矿、范家坪锰矿等锰矿，综合分析向斜核部深部含锰地层为下一步找矿方向（见图2）。

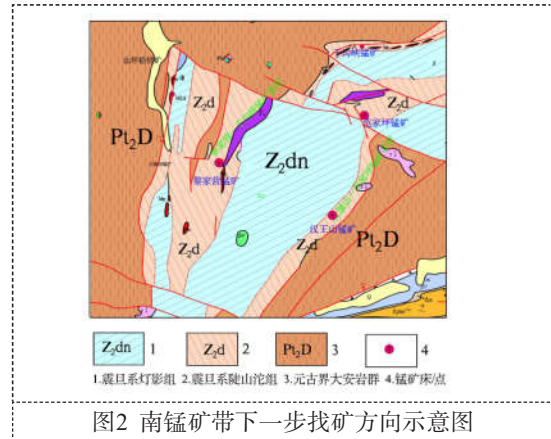


图2 南锰矿带下一步找矿方向示意图

北锰矿带分布于茶店-大黄院斜歪-倒转褶皱，主要由一系列背向斜组成，该向斜核部由震旦系灯影组碳酸盐岩组成，背斜核部由震旦系陡山沱组碎屑岩及碧口群东沟坝组火山岩组成，在该褶皱的陡山沱组碎屑岩中产有五方山锰矿、韩家山锰矿及茶店磷锰矿等，通过对褶皱研究有望进一步在震旦系陡山沱组寻找新的锰矿。

总之工作区矿潜力，通过对区内含锰层位类比分布，预测区内锰资源量至少2000万吨。

#### 结束语：

感谢一代代地质工作者默默奉献的坚守，不畏艰辛，扎根勉略宁地区，为找矿突破做出的贡献，同时薪火相传的坚守，为勉略宁地区矿产勘探、研究与开发奠定了坚实基础。在此致以最崇高的敬意与最诚挚的感谢！

#### 参考文献

- [1]王瑞廷,庞振甲,李青锋,等.秦岭勉县-略阳-宁强矿集区成矿规律与找矿预测[M].北京:地质出版社,2021:480.
- [2]陕西省地质调查院.中国区域地质志·陕西志[M].北京:地质出版社,201:1120.
- [3]董广法,刘树峰,郑崔勇,袁波.勉略宁地区锰矿成矿环境及找矿方向[J].矿产与地质,2004,18(6):550-554.