

四川省平武县茶树岭锰矿地质特征及找矿标志

周 勇,刘玉红

(四川省冶金地质勘查局六〇五大队,四川 彭山 620800)

摘要: 茶树岭锰矿是近年来在川西北地区新发现的锰矿床。文章在阐述成矿地质背景、矿区地质特征及矿床地质特征的基础上,对矿床成因作了探讨,认为茶树岭锰矿成因类型属于浅海相沉积型锰矿床,并提出了找矿标志;其对周边找矿实践具有参考意义。

关键词: 锰矿床;地质特征;浅海相沉积型;找矿标志;茶树岭;川西北地区

中图分类号: P618.32 **文献标识码:** A

0 引言

锰矿资源紧缺是中国矿产资源的短板。近年来随着锰矿石选冶技术的进步及低品位矿石的开采利用,进一步寻找新的锰矿资源更加迫切,广大地质工作者义不容辞。

四川省是中国锰矿的主要产地之一,而川西北地区又是四川重要的锰矿资源产地。川西北地区锰矿床成因类型可归纳为海相沉积锰矿床和沉积变质锰矿床2个类型^[1];前者主要分布在上扬子板块西北缘拗陷沉积区(石坎式锰矿^[2-4]),后者主要分布在三江造山系沉积变质岩区(虎牙式锰矿^[3-6])。

茶树岭锰矿区位于四川省平武县城105°方位直距60 km处的水观乡境内,区内自然条件较差,属中山侵蚀地貌区。四川省冶金地质勘查局六〇五大队于2013年在此区内开展了详查地质工作,共圈出5个工业矿体^[7],表明其具有较好的找矿前景^[8]。

1 成矿地质背景

茶树岭锰矿区地处松潘—甘孜推覆造山带和扬子板块的结合部位,后龙门山推覆构造的高庄复向

斜与轿子顶复背斜的倾覆端^[2],青溪(青川)大断裂与南坝(北川)大断裂之间(图1);其成矿区划属于龙门山—大巴山(台缘拗陷)Fe-Cu-Pb-Zn-Mn-V-P-S-重晶石-铝土矿成矿带^[1]范围。

区内出露地层有前震旦系,震旦—寒武系,志留系,泥盆系,三叠系。前震旦系为通木梁群(四川省地质局二区测队(1971)将原碧口群之下部改称通木梁组)。震旦系^①为下震旦统木座组(Z_1m)、上震旦统蜈蚣口组(Z_2w)、水晶组(Z_2s)。寒武系为下寒武统邱家河组(ϵ_1q)、油房组(ϵ_1y)。其中,寒武系下统邱家河组(ϵ_1q)是该区的含矿层^[2]。

茶树岭锰矿区周边已知的锰矿(床)点有平溪、剪竹垭、石坎锰矿(床)点分布^[1]。

2 矿区地质特征

2.1 矿区地层特征

茶树岭锰矿区出露地层有上震旦统蜈蚣口组、水晶组,下寒武统邱家河组、油房组(图2)。

(1)蜈蚣口组(Z_2w)

灰色薄层变砂岩与灰、灰绿色绢云砂质千枚岩的韵律互层,厚213~400 m。分布于勘查区的北部及中部大部分区域。

(2)水晶组(Z_2s)

收稿日期: 2016-10-17; 改回日期: 2017-05-22; 责任编辑: 王传泰

作者简介: 周勇(1985—),男,工程师,大学本科毕业,主要从事地质找矿及勘查管理工作。通信地址:四川省彭山区凤鸣大道二段77号,四川省冶金地质勘查局六〇五大队;邮政编码:620800;E-mail:420998428@qq.com

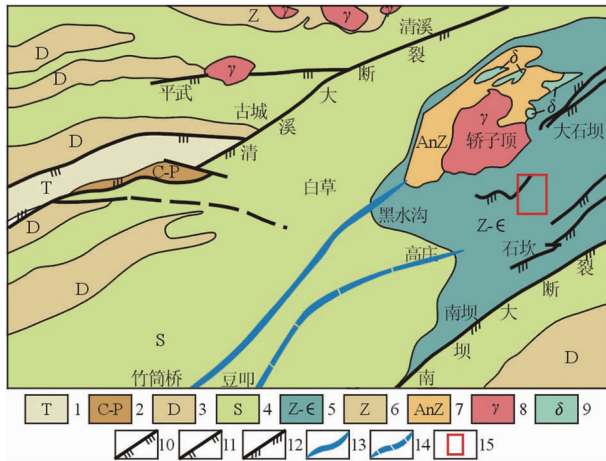


图 1 矿区区域构造简图

Fig. 1 Diagram of mining area

1. 三叠系; 2. 石炭-二叠系; 3. 泥盆系; 4. 志留系;
5. 震旦-寒武系; 6. 震旦系; 7. 前震旦系; 8. 花岗岩; 9. 闪长岩;
10. 压性断层; 11. 张性断层; 12. 压扭性断层;
13. 复背斜; 14. 复向斜; 15. 研究区

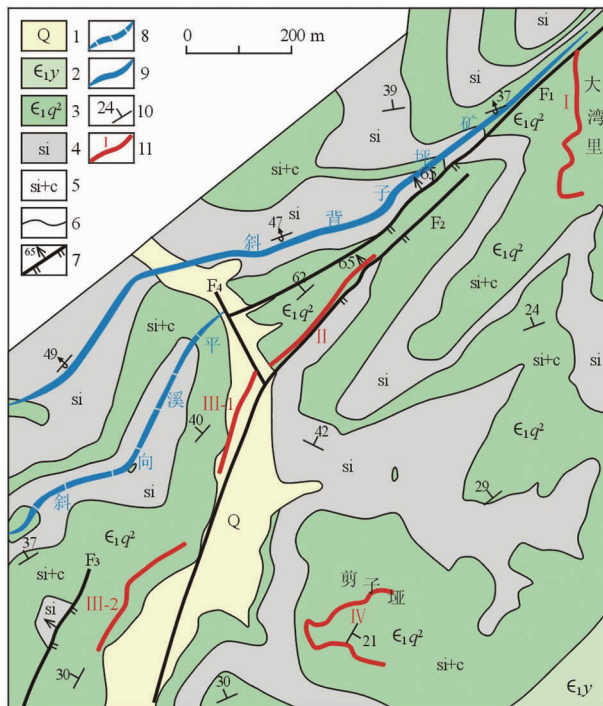


图 2 茶树岭锰矿区地质简图

Fig. 2 Geological diagram of Chashuling manganese deposit

1. 第四系; 2. 寒武系下统油房组; 3. 寒武系下统邱家河组上段;
4. 硅质岩; 5. 碳酸盐夹硅质板岩、碳硅质板岩;
6. 地质界线; 7. 逆断层及产状; 8. 向斜轴; 9. 背斜轴;
10. 地层产状; 11. 矿体及编号

灰黑色厚层状灰质结晶白云岩、白云质结晶灰岩夹硅质岩、板状大理岩及千枚岩, 厚 5~323 m。

(3) 邱家河组(ϵ_1q)

根据岩石组合和含锰矿特征, 邱家河组(ϵ_1q)可分为下段(ϵ_1q^1)、上段(ϵ_1q^2)两部分。

邱家河组下段(ϵ_1q^1)为厚层块状硅质岩、含碳硅质岩、碳硅质板岩、含锰粉砂质板岩及含锰粉砂岩组成, 区内未出露。

邱家河组上段(ϵ_1q^2)有清晰的沉积韵律特征: 碳硅质板岩——含锰矿层(由含锰质碳硅质板岩、薄层状硅质岩夹锰矿及含锰结晶灰岩透镜体等组成)——硅质岩间夹碳酸盐岩, 以韵律层的形式反复出露 4 次(即含 4 个韵律层), 每个含矿层厚数米至 30 m 不等。每个韵律层厚数十米至百米左右。含矿岩系总厚度达 740 m 以上(图 3)。

界	系	统	组	段	符号	柱状图	厚度/m	岩性描述
古生界	寒武系	下统	邱家河组	上段	ϵ_1q^2	油房组	125~522	灰白色中—厚层状变质砂岩夹深灰、青灰色凝灰质砂岩。
							26~144	灰—灰黑色中—厚层状硅质灰岩、白云质硅质灰岩及少量硅质白云岩等碳酸盐岩间夹硅质岩。
							23~117	上部为灰—灰黑色薄—中层状含锰炭硅质板岩; 下部为灰—灰黑色薄—中层状炭硅质板岩。
							23~140	大湾里锰矿层位于该韵律层含锰质炭硅质板岩内, 矿体深部产状有变陡趋势。
							36~167	灰—灰黑色中—厚层状硅质灰岩、白云质硅质灰岩及少量硅质白云岩等碳酸盐岩间夹硅质岩。
							62~188	上部为灰—灰黑色薄—中层状含锰炭硅质板岩; 下部为灰—灰黑色薄—中层状炭硅质板岩。
							>106.62	剪子堰锰矿层位于该韵律层含锰质炭硅质板岩内, 矿体有贫化现象。
							>325.42	灰—灰黑色中—厚层状硅质灰岩、白云质硅质灰岩及少量硅质白云岩等碳酸盐岩间夹硅质岩。
								灰—灰黑色薄—中层状含锰炭硅质板岩夹炭硅质板岩。
								顶部为灰—深灰色薄—中层状钙质硅质板岩;
新元古界	震旦系	上统	水晶组	第三段	Z_{3s^3}		5~323	灰白色中—厚层、块状白云岩。
				第二段	Z_{2s^2}			深灰色、褐灰色千枚岩与灰白色结晶灰岩互层。

图 3 茶树岭锰矿区综合地层柱状图

(纵向比例尺 1 : 1 000)

Fig. 3 Histogram of Comprehensive formation from Chashuling manganese deposit

第1韵律层:出露于详查区北东角,上部为硅质岩,下部为碳硅质板岩,厚度49.42~216.70 m(未见顶),为本区的含矿层。大湾里锰矿层位于该韵律层含锰质碳硅质板岩内,矿体深部产状有变陡趋势。

第2韵律层:出露于详查区东部,上部为硅质岩,下部为碳硅质板岩,厚度59.62~307.08 m,为本区的含矿层。剪子垭锰矿层位于该韵律层含锰质碳硅质板岩内,矿体有贫化现象。

第3韵律层:出露于详查区中部,大面积出露,上部为硅质岩,下部为碳硅质板岩,厚度>294.63 m,为本区的含矿层。平溪、矿坪子锰矿层均位于第3韵律层含锰质碳硅质板岩内,矿(层)体有分叉、复合、尖灭现象。

第4韵律层:出露于详查区北西角,上部为硅质岩,下部为碳硅质板岩,厚度325.42 m。

(4)油房组(ϵ_1y)

灰白色中—厚层状变质砂岩夹深灰、青灰色凝灰质砂岩。出露于勘查区的东南角部分区域。

2.2 矿区构造特征

茶树岭锰矿区位于高庄复向斜与轿子顶复背斜的倾覆端,区内构造较发育。褶皱构造有矿坪子背斜、平溪向斜;断层发育有3条NE向断层 F_1 、 F_2 、 F_3 ,次级小断层较发育,板岩节理发育。构造线走向基本一致,均为NE-SW向。

2.3 变质作用

茶树岭锰矿区内经过多期次构造活动,使区内各类岩石均经历了变质作用,在先后的区域动热力变质作用下,由于温度大大升高,压力显著增大,产生重结晶、变质改造作用,变质岩系为低绿片岩相,岩石主要有变质砂岩、板岩、片岩等,板岩类有硅质板岩,含锰碳硅质板岩,砂质板岩、碳质板岩等。变质作用对本区锰矿无明显的富集作用。

3 矿床地质特征

3.1 矿体特征

茶树岭锰矿床的含矿层位主要位于下寒武统邱家河组中,主要由铁锰矿(化)体,含锰板岩、含铁锰硅质岩等组成。其上下部多为硅质板岩、碳硅质板岩。其中铁锰矿化体多为黑色、半自形粒状结构、网脉状、网脉状构造,分布较稳定。

根据工业指标,目前在矿区内共圈定五条主矿体,矿体编号为I、II、III-1、III-2、IV。矿体一般受

褶皱控制,呈层状、似层状产出,矿体产状与围岩基本一致,走向、倾向变化较小,直接顶底板为碳硅质板岩。

其中,I号矿体产于邱家河组上段第1韵律层含锰质碳硅质板岩,矿体顺层产出,地表露头长695 m,走向延伸553 m,倾向延伸245~261 m,厚1.04~2.16 m,平均厚1.45 m;含矿品位 $w(\text{Mn}) = 13.85\% \sim 22.15\%$,平均14.11%;矿体呈层状、似层状,埋藏深度为0~265.28 m(控制最低标高1045.27 m)。矿体厚度变化系数26.23%,品位变化系数1.66%,属延伸稳定型。矿体品位变化之特点是:锰品位沿走向上由中部向北、向南逐渐变贫,倾向上有地表向深部由富逐渐变贫变成矿化趋势(图4)。

3.2 矿石特征

茶树岭锰矿床地表氧化程度较高,深部氧化程度有限。其锰矿石自然类型深部为原生矿(主要),地表为氧化矿,浅部为混合矿。以组成矿石的主要

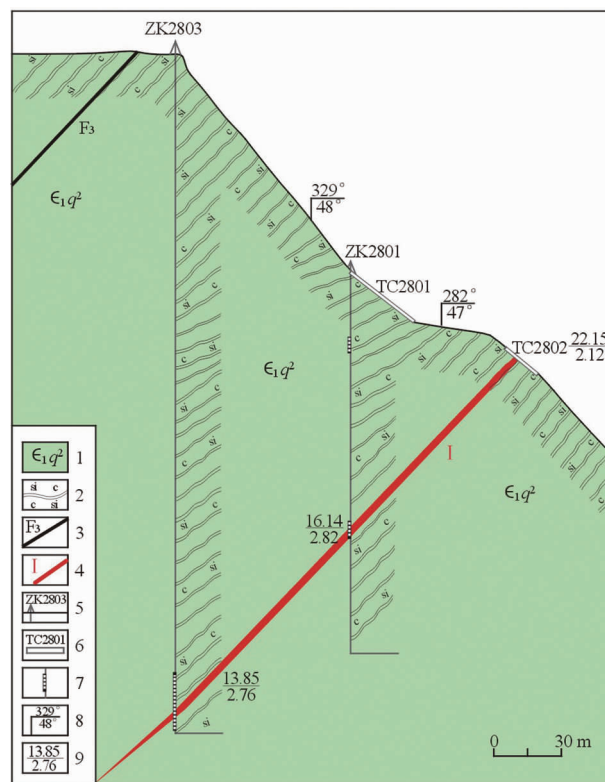


图4 茶树岭锰矿I号矿体倾向延伸状况剖面图

Fig. 4 Profile of ore 1 extension of

Chashuling manganese deposit

1. 下寒武统邱家河组上段;2. 碳硅质板岩;3. 断层及编号;

4. 矿体及编号;5. 钻孔位置及编号;6. 探槽位置及编号;

7. 取样位置;8. 产状(倾向/倾角);9. 单工程见矿(品位/真厚度)

矿物划分为以碳酸锰矿石为主,地表主要为氧化矿石。I号矿体倾向变化情况见图4所示。地表风化次生富集部位的锰品位较高。

氧化矿矿石(图5)矿物以硬锰矿($m\text{MnO} \cdot \text{MnO}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$)和软锰矿(MnO_2)为主,尚见水锰矿、褐锰矿,偶见残留的菱锰矿;脉石矿物有石英、粘土矿物等。

原生矿主要为碳酸锰矿石(图6),矿石一般呈褐灰色、灰黑色,矿石矿物以赤铁矿、菱锰矿(MnCO_3)为主,次要矿物有:褐铁矿、赤铁矿、黄铁矿、闪锌矿、绢云母、硅质、白云石、碳质等,脉石矿物有石英、方解石、粘土矿物等。

3.3 矿石结构

茶树岭锰矿矿石结构以显微晶质结构为主,隐晶质、粒状、泥质、粉砂泥质结构次之,矿石构造以条纹(带)状、板状为主,其次为多孔状、脉状、团块状、肾状、葡萄状等。



图5 氧化锰矿石

Fig. 5 Oxide manganese ore



图6 碳酸锰矿石

Fig. 6 Carbonate manganese ore

主要是由原生碳酸锰矿石风化作用后形成的风化淋滤型氧化锰矿石,但这类矿体深部无延伸,仅在氧化带局部富集成矿,是矿床锰矿的次要部分。锰矿体经深部钻探、坑道工程等证实为原生矿石类型为碳酸锰矿石,说明此矿床形成是以原生碳酸锰矿为主,属于海相沉积型锰矿床。

茶树岭锰矿床的形成大致可表述为:经晋宁、澄江构造运动之后,上扬子陆块(板块)处于相对稳定的时期,震旦世开始接受海相沉积,在川、滇、黔、陕等区域内形成一个浅水碳酸盐台地。四川境内在麦地坪组、筇竹寺组沉积时期,明显继承着灯影组晚期特点,随着大规模海进,台地范围逐渐缩小。龙门山北段在邱家河组沉积时期,处于上扬子板块北部边缘与北侧摩天岭古陆结合部位的拗陷地带,沉积环境受到拗陷带环境的限制,在晚震旦世碳酸盐岩沉积的基础上,沉积了一套以碎屑岩为主夹碳酸盐岩沉积建造,因沉积海域此时锰质含量高,在此有限的区域内形成了此区内的锰矿^[8]。

综上所述,笔者认为茶树岭锰矿属海相沉积型锰矿,即石坎式锰矿^[1-2];产于扬子板块北缘龙门山被动大陆边缘,受早寒武世龙门山拗拉槽盆地控制;赋矿层位为下寒武统邱家河组,属于浅海—半深海相碳硅质板岩建造,岩性为含锰碎屑岩、含锰碳硅质板岩;矿体呈层状或似层状,其产状与顶底板围岩产状一致;矿石类型以碳酸锰矿石为主,矿石矿物主要有(钙)菱锰矿、锰白云石、软锰矿、硬锰矿、水锰矿等;锰矿石品位 $\omega(\text{Mn})$ 平均值20%±,属低品位的碳酸锰矿。

4.2 找矿标志

茶树岭锰矿区内的找矿标志主要有为:

①赋矿层位:下寒武统邱家河组上段($\in_1 q^2$),

4 矿床成因及找矿标志

4.1 矿床成因分析

野外地质调查表明,茶树岭锰矿床矿体产出具有固定层位,呈层状、似层状,严格受地层控制,与顶底板围岩一致,整合接触。矿石结构构造及其围岩性质均显示了浅海相沉积的特征。矿石矿物以菱锰矿(MnCO_3)、软锰矿、硬锰矿、水锰矿等组合,脉石矿物有石英、方解石、粘土矿物等。矿石矿物组合特征直观的反映具有海相沉积特征。地表的氧化矿,

为深灰—灰黑色碳硅质板岩,其顶部为灰黑色硅质碳酸盐岩间夹硅质岩,底部为灰黑色碳硅质板岩均可作为间接的找矿标志。

②次生氧化标志:锰矿在地表易氧化呈灰褐色铁锰帽,含锰的铁帽可作为直接的找矿标志^[2]。

注释:

- ① 四川省地质局区测队. 1:20万平武幅地质图[R]. 成都:四川省国土资源资料馆,1977.

参考文献:

- [1] 杨先光,高武烨. 四川锰矿主要类型及找矿方向[J]. 四川地质学报,2015,35(增刊):112-115.
[2] 张律,颜玲. 张家山锰矿地质特征及找矿潜力[J]. 四川地质

学报,2015,32(2):201-204.

- [3] 李家海,李刚. 四川省虎牙式锰矿地质特征及找矿方向建议[J]. 四川地质学报,2015,35(增刊):123-125.
[4] 杨先光,郭萍,陈东国. 四川省锰矿成矿规律与找矿前景[J]. 四川地质学报,2012(s2):33-37.
[5] 张姚,刘波,等. 四川平武—黑水地区锰矿资源现状及开发前景[J]. 中国锰业,2014,32(3):9-12.
[6] 李刚,何刚,李家海,等. 四川平武县大坪铁锰矿地质特征及找矿潜力[J]. 四川地质学报,2012,32(9):84-87.
[7] 四川省冶金地质勘查局六〇五大队. 四川省平武县茶树岭矿区锰矿详查地质报告[R]. 四川 彭山:四川省冶金地质勘查局六〇五大队,2015.
[8] 四川省地质矿产勘查开发局. 四川省锰矿成矿规律及资源评价[R]. 成都:四川省冶金地质勘查局,2012.

Analysis on geological features and prospecting potential for Chashuling manganese deposit in Pingwu county, Sichuan province

ZHOU Yong, LIU Yuhong

(No. 605 of Sichuan Province Metallurgy Geological Bureau, Sicuan Pengshan 620800; China)

Abstract: The Chashuling manganese deposit is a newly discovered manganese deposit in recent years in the northwest region of Sichuan province. This article discusses genesis on the basis of the metallogenic geological background, geological features of deposit and ore and points out that the Chashuling manganese deposit is a neritic facies sedimentary deposit. It also points out the further prospecting marks which is helpful to the further prospecting potential.

Key Words: manganese deposit; geological characteristics; shallow Marine sedimentary type ore-prospecting criteria; Tea tree ridge; In northwest sichuan