

湖南新晃凉伞地区重晶石矿床地质特征及找矿标志探讨

邹宇, 邓德虎, 刘石宏

湖南省核工业地质局303大队, 湖南 长沙
Email: 289232460@qq.com

收稿日期: 2021年5月25日; 录用日期: 2021年6月22日; 发布日期: 2021年6月29日

摘要

重晶石是新晃县优势矿产, 也是我省的优势非金属矿产资源之一。本文分析了凉伞地区几个典型重晶石矿床地质特征及找矿标志, 对研究区重晶石矿床进行了综合评价, 为将来的选区立项提供科学指导。

关键词

新晃凉伞, 重晶石矿地质特征, 找矿标志

Geological Characteristics and Prospecting Indicator of Barite Deposit in Liangsan Area, Xinhuang, Hunan Province

Yu Zou, Dehu Deng, Shihong Liu

The 303rd Brigade, Hunan Nuclear Geology, Changsha Hunan
Email: 289232460@qq.com

Received: May 25th, 2021; accepted: Jun. 22nd, 2021; published: Jun. 29th, 2021

Abstract

Barite is the superior mineral resource in Xinhuang County, and is also one of the superior non-metallic mineral resources in our province. In this paper, the geological characteristics and prospecting indicators of several typical barite deposits in Liangsan area are analyzed, and the comprehensive evaluation of the barite deposits in the study area is carried out, which provides scientific guidance for the project establishment in the future.

Keywords

Xinhuang Liangsan, Barite Ore Geological Characteristics, Prospecting Marks

Copyright © 2021 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

建国以来，国内学者对研究区内的重晶石矿床的研究工作一直在不断进行。

1983~1984 年间，湖南省地矿局 407 队相继对贡溪矿区重晶石矿进行了初步普查——详细普查地质工作，全矿区共提交重晶石矿总储量为 452,626 千吨、其中 C + D 级重晶石储量 59,470 千吨。

2004 年~2006 年湖南省地矿局 407 队分别对贡溪矿区几个主要段重晶石矿进行了资源量核实，提交 C 级加 D 级储量 5 千万 t 以上。同期，贵州省地质局 103 队在贡溪向斜南东翼完成贵州省天柱县大河边重晶石矿区详细普查工作，提交了《贵州省天柱县大河边重晶石矿区详细普查地质报告》，提交重晶石 D + E 级储量超过一亿 t，为一特大型沉积型重晶石、钒、磷、铁多金属矿床。

湘黔边境的重晶石矿床是中国目前所发现的规模最大的沉积型重晶石矿床，也是世界上特大型重晶石矿床之一。新晃县凉伞镇(图 1)位于新晃县西南部，距贡溪西南处 28 公里，南与贵州省三穗县、东与天柱县、西与镇远县交界。

本文研究主要通过对凉伞地区区域地质背景的研究，通过野外实地踏勘并叙述三个典型重晶石矿床，分析其地质条件，提出找矿标志，为寻找近期可开发利用的优质重晶石矿资源提供找矿思路。

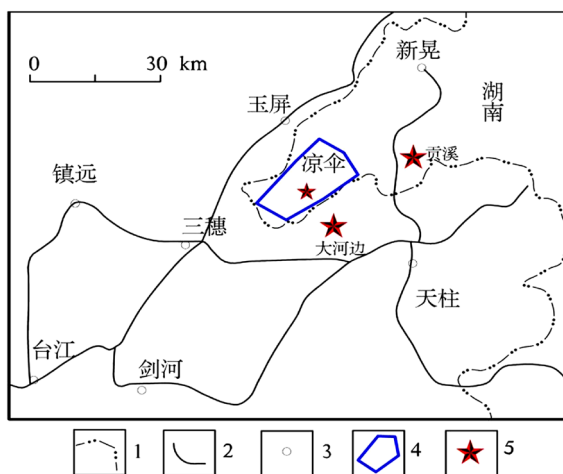


Figure 1. Xinhuang County, Hunan Province, Liangsan area location map. 1. The provincial boundary; 2. Highway; 3. The location of the town; 4. Work area; 5. Barite deposits

图 1. 湖南省新晃县凉伞地区位置图。1. 省界；2. 公路；3. 城镇所在地；4. 工作区；5. 重晶石矿床

2. 区域地质背景

新晃凉伞矿区位于湘西黔东的贡溪 - 天柱大河边超大型重晶石矿床中间位置，而贡溪 - 天柱大河边重晶石矿床是目前世界上发现的储量最大的重晶石矿床[1]。该区在晚震旦纪至早寒武世期间，构造

背景为在晋宁期的江南 - 龙胜岛弧及其弧后盆地基础上发展起来的被动陆缘, 属于湘黔桂陆缘断陷盆地, 盆地边缘和内部分布有若干近东西向和北东向的张性断裂, 在早古生代较为活跃, 局部形成了装陷槽, 并伴随有许多热点活动。重晶石矿床多沿该断裂附近平行分布, 聚集于海隆之间或隆起中的连地和凹陷[2]。

研究区出露的地层有元古界板溪群、南华系、震旦系, 古生界寒武系, 中生界白垩系。其中以板溪群、南华系分布最广, 占全县面积的 66.92%, 其次为震旦系、寒武系, 而白垩系仅有零散的分布(如图 2)。

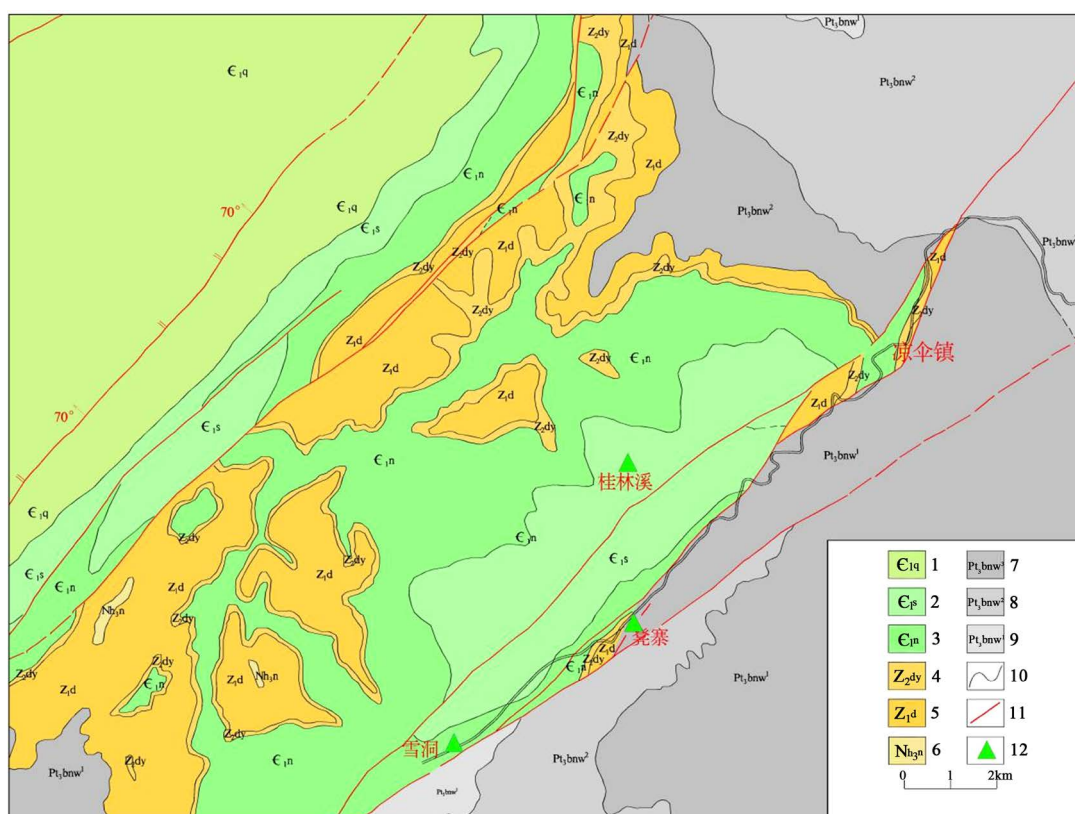


Figure 2. Geology and mineral resources map of Xinhuang County, Hunan Province
图 2. 湖南省新晃县地质矿产图

3. 矿床地质特征

3.1. 地层

区内出露地层为五强溪组第三段(Pt_3bnw^3), 南华系南沱组(Nh_3h)、震旦系陡山沱组(Z_1d), 寒武系下统牛蹄塘组(C_1n)、石牌组(C_1s)。主要含矿岩系如图 3。

3.2. 构造

该区位于江南古陆与武陵坳陷接触带周围, 处于三穗向斜的北东位置[3]。区内构造较为简单, 以断裂为主, 多呈 NE-SW 向。区域褶皱发育, 以凉伞复式向斜为主体, 轴向 NE-SW 向, 轴部地层为寒武系(C)。区域断裂活动强烈, 断层数目众多, 大小不一, 性质不同, 形成时代亦有先后。但综合起来分析, 主要有与褶皱轴线近乎一致的北北东向逆断层、正断层, 或与褶皱轴线呈明显斜交的北东向 - 北东东向正断层, 并常见北东东向断层切断北北东向断层[4]。

时代	代号	柱状图 1: 500	厚度(米)		岩性描述
			分层厚	总厚	
	ϵ_{1s}		代号	代号	砂岩: 灰黑色
寒武系下统牛蹄塘组下段	ϵ_{1n}		60	71	板状碳质页岩: 黑灰色, 薄-中厚层状, 下部夹灰岩薄层或透镜体, 底部夹稀疏的硅质岩薄层, 局部夹1-3米砂岩 重晶石矿层: 灰-深灰色, 薄-中厚层状, 以条块状构造为主, 局部具条纹状、条带状构造。顶板为碳质页岩, 局部夹硅质岩薄层。底板为硅质岩。
			11		
震旦系上统灯影组	Z_2dy		15	15	硅质岩: 灰黑色, 薄-中厚层状, 层间夹板状碳质页岩微层或薄层。有时夹磷结核或透镜体。中上部局部夹重晶石透镜体长几十厘米至数米。
震旦系上统陡山沱组	Z_1d		11	34	白云岩: 浅灰色, 细-中晶质结构, 块状构造, 局部夹厚层状泥质白云岩, 厚约4-10米。
			10		
			13		
震旦系下统南沱组	Nh_3n				冰碛砾砂岩: 灰绿色, 顶部含黄铁矿结核较多。

Figure 3. Columnar diagram of ore-bearing rock series
图 3. 含矿岩系柱状图

在区域上, 层状重晶石矿床以大型 - 超大型矿床密集区形式产出, 它们的定位构造主要是寒武纪热水沉积成矿盆地, 脉状大型重晶石矿床密集区定位构造为燕山期逆冲推覆一褶皱带[5]。

3.3. 地球化学特征

区内水系发育, 常年流水的沟谷较多, 有利于各种元素的富集和搬运, 贵州省 108 队曾对该区做过 1:20 万水系沉积物的调查, 发现该区的地球化学异常带是以 Ba、V 为主, 伴生有 Mo、Cr、Ni 等六个元素的异常带。其特点是范围不大, 强度较高, 分布规律也很明显, 均沿下寒武系牛蹄塘组呈 NE-SW 向分

布。因此认为本区上述几个元素的富集与分布均为牛蹄塘组的黑色炭质页岩中的钒矿体引起，而且异常带附近发现有沉积型的重晶石透镜体产出，从而推测是由牛蹄塘组中的重晶石透镜体引起的矿物异常[6]。

本区板溪群、震旦系的变质砂岩及寒武系地层随水系呈 SW-SE 向分布，在还原环境下沉积下来的牛蹄塘组(C_{1n})黑色炭质页岩具有吸附各种元素的活力，从而导致元素的富集。因此本区的 Ba、V、Mo 等元素异常基本上随此层分布，形成重晶石脉及钒矿。

3.4. 矿体地质特征

1) 凳寨重晶石矿床

位于凳寨村政府附近 1 km 内，离凉伞镇不到 10 千米，交通便利，为构造控制脉状热液型重晶石矿(图 4)。矿体产于前述凉伞(革东)正断层中。断层出露宽 2.2 m，产状 $135^{\circ} \angle 44^{\circ} \sim 80^{\circ}$ ，由两侧糜棱岩及中间构造角砾岩组成，糜棱岩两侧各宽 0.2~0.4 m，具片理化现象，构造角砾岩被白色重晶石脉交代充填，局部残留角砾。构造上下盘岩性为粉砂质板岩，构造上盘围岩产状 $105^{\circ} \angle 50^{\circ}$ ，构造下盘围岩产状 $125^{\circ} \angle 55^{\circ}$ 。矿体呈似层状、大脉状产出沿构造破碎带产出，破碎带顶部糜棱岩中见细脉状、网状状重晶石。矿体出露宽 1.5 m 左右，真厚度 1.1 m，延伸两百米以上平均品位达 85% 以上，估计重晶石资源量 500 万 t。

从成因关系分析，脉状热液型重晶石矿床是由酸性、中酸性岩浆岩分异形成的，而有些矿区亦可由基性岩浆分异形成。这类重晶石矿床和岩浆岩在时间上、空间上、成因上有密切的联系[7]。在矿床成因分类上，属于岩浆期后热液矿床。成矿温度属中低温热液矿床的范围。

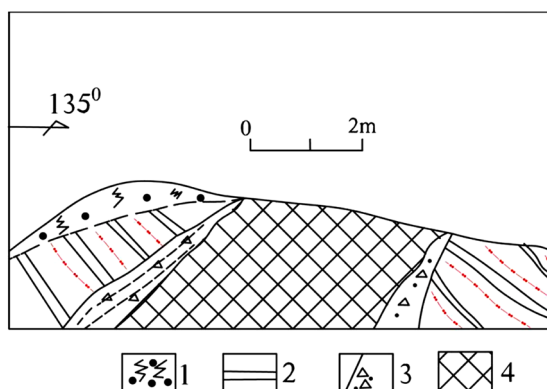


Figure 4. Schematic diagram of barite vein in Dunzhai. 1. Residual slope deposits; 2. Silty sericite slate; 3. Tectonic breccia; 4. Barite ore body

图 4. 凳寨重晶石矿脉示意图。1. 残坡积层；2. 粉砂质绢云母板岩；3. 构造角砾岩；4. 重晶石矿体

脉状热液型重晶石矿床的成矿机理：这类矿床的成矿机理，简要地说，即是成矿热液在流动的过程中，沿围岩中断裂和裂隙以充填的方式形成[8]。当成矿热液离开母岩后，通过断裂和裂隙等通道，向压力较低的区域流动，在流动过程中，由于它本身具有较高的温度和酸度，当它通过含 Ba 的围岩时，它又会吸收围岩中 Ba 的成分，使矿液中的 Ba 含量逐渐增高。当含 Ba 很高的成矿热液由地下向上运移的过程中，随着环境的变化，温度、压力的降低，使重晶石、石英、方解石、萤石、金属硫化物等析出沉淀而形成矿床[9]。

2) 桂林溪重晶石矿床

位于凉伞镇西南侧约 7 千米处，该远景区内主要为沉积型重晶石矿床(见照片 6-7、6-8)，矿体主要赋存在下寒武统牛蹄塘组，矿层下伏地层岩性为灰黑色薄层硅质岩夹含铀磷块岩，上伏地层岩性为含钒黑色硅质页岩，矿层与顶底板呈整合接触，含矿层位稳定，并与地层发生同步褶皱和滑塌揉皱构造，具有明显的沉积特征[10]。

含矿岩系由 1~3 层深灰 - 灰黑色薄 - 中厚层纹状 - 块状重晶石和 1~2 个局部夹层组成, 与围岩整合接触, 矿层产状与围岩一致总体走向为 NE30°, 倾向南东, 倾角 12°~25°, 矿体在深部倾角变缓, 矿体厚度一般在 1~2 m, 最大厚度为 3 m。晶石矿体形态简单, 呈层状、似层状和透镜状。在浅部产状较陡, 往深部产状变缓, 倾角平均为 15°, 矿体走向长几十米至几百米。矿体厚度 0.34~7.0 m, 平均 2.04 m, 向南往贵州省天柱县大河边方向, 厚度增大, 一般 3~5 m, 最小 0.5 m, 最大 10.17 m, 平均 3.49 m; 在倾向方向上, 矿层厚度有增大的趋势。矿体的连续性好, 较稳定。矿层中的夹石少而薄, 且不连续, 尤其在富矿地段, 几乎不见夹石。常见的夹石有硅质岩薄层或透镜体、含重晶石的碳质页岩薄层、钙质结核层和硅质磷块岩薄层, 它们往往出现于矿体尖灭端和矿石品位贫化地段。矿石平均品位 78% 左右, 高者可达 90% 以上, 估计资源量 2000 万 t。

3) 雪洞重晶石矿床

位于凉伞镇西南边界处, 离凉伞镇约 15 千米, 离贵州雪洞镇不到 5 千米, 交通便利, 矿体产于前述凉伞(革东)正断层的西南缘。该处主要为沉积型重晶石矿床, 重晶石矿体主要赋存在下寒武统牛蹄塘组, 矿层下伏地层岩性为灰黑色薄层硅质岩夹含铀磷块岩, 上覆地层岩性为含钒黑色硅质页岩, 矿层与顶、底板呈整合接触, 含矿层位稳定[11]。具有明显的沉积特征; 矿床内构造线多呈北东-南西向, 构造以褶曲为主, 次级断裂构造较发育。

重晶石露头沿构造两翼分布, 呈层状、似层状产出, 总体走向北东, 走向长度约 0.5 千米, 矿体宽度 5~15 米, 产状 125°∠65°, 受构造影响, 部分脉体倾角可达 87°, 倾向控制深度 400 米左右, 矿体厚度 0.78~2.26 米, 平均厚度 1.39 米, 厚度较为稳定; 矿石品位 60%~90%, 平均品位 77.55%, 估计资源量约 1600 万 t。

重晶石矿层的底部含重晶石碳质板岩。胶结物主要为碳泥质, 发育塑性流变板理构造。重晶石矿层中部为主矿层, 在研究区内厚度在 0.20~8.10 m, 由深灰色 - 灰黑色厚层块状重晶石岩组成, 具粉 - 细晶结构及不等粒变晶结构, 局部有断续条纹构造。重晶石矿层上部灰黑色 - 深灰色条纹条带状含碳重晶石岩, 碳质及黄铁矿组成条纹状构造, 碳质组成层纹构造, 重晶石组成条带状构造, 上部矿层局部有共生银矿, 重晶石矿层顶部围岩为黑色碳质板岩, 含重晶石结核、硅质及磷质结核[12]。重晶石矿层上覆牛蹄塘组下段, 由黑色含磷结核碳质板岩及碳质板岩组成, 下部是 U-Cu-V 矿化层位, 厚度在 10 m 以上; 上部为黑色碳质板岩。重晶石主矿层呈层状, 与围岩整合接触, 与围岩产状一致。

4. 找矿标志

根据研究区矿床地质特征和控矿因素, 可分析归纳出如下几点找矿标志:

1) 地层标志: 沉积型重晶石矿体重晶石矿层产于下寒武统底部。本矿床以及区域上相同类型的重晶石矿床都毫无例外地严格限制在牛蹄塘组第一段地层内。矿体呈层状, 与上覆和下伏地层整合接触。因此, 寒武系牛蹄塘组是寻找沉积型重晶石矿的重要地层[13]。而热液型重晶石矿与地层关系不大, 主要受断裂构造控制。

2) 大地构造及岩相特征标志: 贵州玉屏、湖南新晃、广西三江、浙江临安等与本区重晶石矿床相同或类似的层状重晶石矿床, 大多集中分布于过渡区。这种地域既是大地构造的过渡区, 又是沉积岩相的过渡区[14]。因此, 在扬子准地台东南缘, 江南古陆的北侧呈北东向展布的白云岩、炭质板岩出露区, 是寻找该类重晶石矿床潜在的有利区带。半封闭台地中的泻湖相、浅海盆地边缘相(斜坡段)和浅海盆地相, 也是寻找该类重晶石矿床潜在的有利区[15]。

3) 岩性标志: ① 由钙质磷块岩向炭质页岩或其他岩性变化时, 注意找重晶石矿, ② 硅质岩中的夹层很可能是重晶石矿体, ③ 白云岩向硅质岩变化时, 注意找重晶石矿体。④ 矿体露头重晶石颜色较为

多样,有白色,也有灰色和黑色,在外观上往往容易与暗色灰岩相混,但它的相对密度大,手感沉重。当晶形好时,常呈板状。另外,锤击时有臭蛋味。

4) 围岩蚀变:重晶石矿床的围岩蚀变强弱不一,视具体矿床而异。蚀变种类有黄铁矿化、绢云母化、高岭土化和硅化。

5. 结论

本文在对新晃凉伞地区重晶石矿床的地质特征进行分析研究基础上,总结了研究区三个典型重晶石矿床,认为其找矿潜力较大,找矿方向主要为在本区的主要含矿层位牛蹄塘组和次要含矿层位陡山沱组中寻找,在构造强烈地区还具有寻找脉状重晶石矿床的可能性。

脉状热液型重晶石矿具有埋藏浅、品位富、易开采、污染小、环境易恢复、经济价值高的特点,适合新晃县重晶石矿产业发展规划。

参考文献

- [1] 杨瑞东,魏怀瑞,鲍淼,等. 贵州天柱上公塘-大河边寒武纪重晶石矿床海底热水喷流沉积结构、构造特征[J]. 地质评论, 2014, 53(5): 675-680.
- [2] 方维萱,胡瑞忠,苏文超,等. 大河边-新晃超大型重晶石矿床地球化学特征及形成的地质背景[J]. 岩石学报, 2002, 18(2): 247-255.
- [3] 陈建书,浦元强,石磊,等. 天柱、贵州大河边一带重晶石矿成矿地质背景及找矿潜力[J]. 贵州地质, 2011, 32(3): 41-42.
- [4] 吴朝东,杨承运,陈其英. 新晃贡溪-天柱大河边重晶石矿床热水沉积成因探讨[J]. 大北京大学学报(自然科学版), 1999, 35(6): 774-785.
- [5] 范俊慧,吴湘滨. 天柱大河边重晶石矿区中段地质特征及找矿标志[J]. 西部探矿工程, 2012, 24(10): 185-187.
- [6] 杨义录. 湘黔边境重晶石矿成矿地质背景及成矿模式浅析[J]. 贵州大学学报(自然科学版), 2010, 27(1): 43-48.
- [7] 孙通学,姚慧. 湖南应溪重晶石矿床地球化学特征及矿床成因[J]. 新疆地质, 2005, 23(1): 50-54.
- [8] 余洪云. 贵州天柱大河边重晶石矿床地质特征及找矿方向[J]. 贵州地质, 1988, 5(1): 1-9.
- [9] 彭军,夏文杰,伊海生. 湖南新晃贡溪重晶石矿床地质地球化学特征及成因分析[J]. 成都理工学院学报, 1999(1): 92-96.
- [10] 候东壮,吴湘滨,李贞,刘玉红. 贵州省天柱大河边重晶石矿床成矿物质来源[J]. 中国有色金属学报, 2015, 25(4): 1039-1048.
- [11] 李文光. 我国重晶石矿床成因类型及找矿方向初探[J]. 河南地质, 1994, 12(3): 177-181.
- [12] 赵代珍. 新晃县贡溪重晶石矿床地质特征及形成条件[J]. 湖南地质, 1986, 5(4): 1-10.
- [13] 褚有龙. 中国重晶石矿床的成因类型[J]. 矿床地质, 1989, 8(4): 91-96.
- [14] 张翼,夏瑞. 贵州重晶石矿床成因及找矿标志探讨[J]. 有色金属文摘, 2016, 31(1): 83, 85.
- [15] 刘灵,石庆鹏,文星桥,徐东波,王文杰. 贵州天柱重晶石矿床成矿条件及找矿潜力分析[J]. 贵州地质, 2015, 32(4): 262-266.