

Metallogenic Regularity and Mode Analysis of Black Talc in Guangfeng Area of Jiangxi, China

Yi Yang

The 8th Geological Brigade, Jiangxi Geological Bureau, Shangrao, Jiangxi, 334000, China

Abstract

Guangfeng District of Shangrao City, Jiangxi Province, located in the northeast of Jiangxi Province, adjacent to Zhejiang and Fujian, is the famous “black talc capital”. The black talc ore body in the territory is thick, and the proven black talc reserves are about 130 million tons, ranking first in the world. Black talc is a widely used non-metallic mineral, after calcination process, whiteness of more than 90%, with good fire resistance, heat resistance, insulation, bonding, adsorption, lubrication and other properties, can be used in paper, ceramics, plastics, paint, coatings, medicine, cosmetics, aerospace, machinery, electronics, computers, building decoration and other fields. As a characteristic nonmetallic mineral in Guangfeng area of Shangrao, black talc ore has great potential social and economic value. Therefore, the study on the metallogenic regularity of black talc ore has important practical significance for indicating the prospecting direction and serving the local economic development.

Keywords

black talc; nappe structure; silicon-rich hydrothermal fluid; metallogenic mode

中国江西省广丰地区黑滑石成矿规律与成矿模式分析

杨毅

江西省地质局第八地质大队，中国·江西 上饶 334000

摘要

江西省上饶市广丰区位于江西省东北部，毗邻浙江、福建，是著名的“黑滑石之都”。境内黑滑石矿体厚大，已探明黑滑石储量约1.3亿吨，居世界第一。黑滑石是一种用途广泛的非金属矿产，经过煅烧工艺处理后，白度达90%以上，具有良好的耐火、耐热、绝缘、黏合、吸附、润滑等性能，可应用于造纸、陶瓷、塑料、油漆、涂料、医药、化妆品、航天、机械、电子、计算机、建筑装饰等领域。黑滑石矿作为上饶广丰地区特色非金属矿种，其潜在社会经济价值巨大，因此关于黑滑石矿成矿规律研究对于指示找矿方向、服务地方经济发展具有重要的现实意义。

关键词

黑滑石；推覆构造；富硅热液；成矿模式

1 引言

论文主要通过矿点调查、前人资料分析等手段开展关于江西省广丰地区黑滑石成矿规律与成矿模式的研究。取得的认识及成果：①进一步总结了以“同生断层+台内滩间洼地+深部热水提供硅质+海水提供镁质+微生物”为主要因素的广丰式黑滑石矿床成矿模式。②以“地层+钙镁硅质建造+向斜构造+滑石矿层”为主要标志的广丰式黑滑石矿床找矿模型及“同生断层+台内滩间洼地+钙镁硅质建造+向斜构造+滑石矿层”五位一体认识。

2 广丰地区黑滑石矿床成矿空间分布、时间演化规律

2.1 矿床成矿空间分布规律

2.1.1 赋矿层位、地层微区及与成矿关系

江西省广丰地区黑滑石矿体呈似层状赋存于震旦系下统陡山沱组上段一套独特岩石组合（钙镁硅质建造）中，介于震旦系下统陡山沱组下段顶部含磷层（条带状、薄层状、鲕状含磷硅质岩、硅钙磷块岩、泥质磷块岩）与震旦系上统灯影组中一厚层状白云岩之间。根据岩性组合的不同，该区域陡山沱组上段共划分出12个地层微区、4套代表性岩性组合：①假鲕状硅质岩—假鲕状滑石岩—假鲕状硅质岩、假鲕状（硅质/灰质）白云岩组合；②假鲕状硅质岩组合；③碳质（含碳）页岩—灰质白云岩—含磷粉砂质页岩组合；④硅质泥岩—灰质白云岩组合。其中①组合分布在广丰黑滑石矿田范围内的地层微区，②组合分布在矿田范围内的石榴坞、周村、前

【作者简介】杨毅（1987—），男，中国浙江绍兴人，本科，工程师，从事地质/资源勘查研究。

村3个地层微区和朝阳磷矿区西部的南山底地层微区,③组合分布在矿田范围以外的大南、陈家源、仁湖3个地层微区,④组合分布在远离矿田的古城地层微区。每个地层微区由1套岩性组合构成,不同岩性组合之间为相变关系。黑滑石矿体仅产于①组合及相应地层微区中,其他组合及相应地层微区不产滑石矿。矿体严格受层位和岩相控制^[1]。

2.1.2 岩相古地理及成矿关系

震旦纪早世陡山沱期晚时,广丰凹陷区为一狭长的北东向局限碳酸盐岩台地环境,该台地由青白口纪晚期华南裂谷系的“广丰断隆”发展而来,分为潮坪相、台内滩相和台内滩间洼地相三个沉积微相。其中,台内滩相发育于台地的内部,呈北东向宽带状展布于广丰黑滑石矿田及朝阳磷矿区西部一带,由上述②组合及①组合的下部、上部岩相所组成;台内滩间洼地相产于台内滩相内的裂隙洼地中,形成于台内滩相演化中期,由①组合的中部岩相所组成,平面上呈长条状、剖面上呈透镜状产出;潮坪相则广布于台内滩相的四周外围,由内侧的③组合及外侧的④组合组成。区内黑滑石岩体仅产于台内滩间洼地内^[2]。

矿田内溪滩一崩山底向斜、自家山向斜、萍塘—许家桥向斜和施村向斜等4个向斜构造的轴部分别代表4个大致平行排列的北东向台内滩间洼地。台内滩间洼地的展布与生成明显受北东向同生断层的控制。

矿田内黑滑石矿体仅产于台内滩间洼地内,4个裂隙洼地分别对应4个黑滑石矿体。朝阳磷矿区北西部也有台内滩相鲕状硅质岩相分布,但未发现台内滩间洼地相及黑滑石岩层产出。

2.1.3 矿体空间展布

整个广丰拗陷构造单元,目前所发现的黑滑石矿体仅分布于广丰黑滑石矿田面积约60km²的范围内。矿田内圈出走向北东、大致平行的4个黑滑石矿体,自北而南依次编为M₁、M₂、M₃和M₄号,其中M₁矿体构成北矿带,M₂、M₃和M₄矿体构成南矿带。矿体延展规模断续长达9km,另有产于F₁断层南东盘的小矿体,其次为M₃矿体(长达6km),再次M₄矿体(主矿体长大于1km,大型规模),M₂矿体规模最小(被断层成4个小断块,单个矿体长度不超过600m),各矿体在地层层序上没有上、下或先、后之分^[3]。

2.1.4 褶皱构造与矿体关系

向斜构造对黑滑石矿体具有明显控制作用。矿田内4个向斜构造分别对应4个黑滑石矿体,即溪滩一崩山底向斜对应M₁矿体,自家山向斜对应M₂矿体,萍塘—许家桥向斜对应M₃矿体,施村向斜对应M₄矿体。富厚黑滑石矿体均产于北东向斜构造转折端及附近,向斜翼部矿体明显变薄变贫,背斜转折端目前未发现矿体产出。溪滩矿区黑滑石矿体产于溪滩一崩山底向斜转折端附近,许家桥矿区第一大矿体(M₃)富厚段和杨村25~35线滑石矿区滑石矿体产于萍塘—许家桥向斜转折端,许家桥矿区第二大矿体M₄矿体产于施村向斜转折端附近,而规模较小的周家坞矿区M₂矿体和许

家桥矿区M₂矿体赋存于自家山向斜两翼^[4]。

2.1.5 断裂构造与矿体关系

燕山期的双重逆冲推覆构造对矿体改造与破坏作用较大,导致滑石矿体强烈褶皱、片理化、断失,或被掩盖保存,造成矿体走向延展规模远大于倾向延展规模。

矿田北西部的桃源一周家坞逆冲推覆断层(F₁)斜向逆冲叠覆溪滩一崩山底向斜,导致向斜的南西段比北东段被破坏更严重。南西段秦峰滑石矿区以西矿体已被断失;反而,由溪滩矿区向北东方向向斜构造更趋于完整,矿体规模将趋于增大。

矿田南东缘的茶坞弄—施家坞逆冲推覆断层(F₁₀)斜向逆冲叠覆萍塘—许家桥向斜和施村向斜,导致施村向斜北西翼矿体几乎被破坏殆尽;延深方向上受到F₁₀断层上盘的纪家隐伏滑覆断层(F₈)的破坏与限制;施村向斜南东翼矿体已被F₉等断层破坏殆尽或自然湮灭。

萍塘—许家桥向斜因矿体在南西端自然尖灭未受到F₁₀断层影响,但遭受北东向F₆逆断层等严重破坏,导致其向斜转折端部分矿体及南东翼矿体断失。

自家山向斜遭受周村一大阳山滑覆断层(F₃)、自家山逆冲推覆断层(F₃₋₁)及茶坞弄—施家坞逆冲推覆断层(F₁₀)等多条断层破坏,其翼部矿体被切割成4个小断块,矿体规模受到严重影响。但在F₃断层下盘向斜受到一定保护,其中的隐伏矿体可能有一定规模(需考虑F₁₀断层影响)^[5]。

2.2 矿床成矿时间

成矿时间方面,黑滑石层仅形成于震旦纪早世陡山沱期晚时。

3 成矿模式

3.1 矿床成矿模式

通过黑滑石矿区域成矿预测要素及矿床成因分析,初步总结概括了以“同生断层+台内滩间洼地+深部热水提供硅质+海水提供镁质+微生物”为主要因素的广丰式黑滑石矿床成矿模式(图1)。

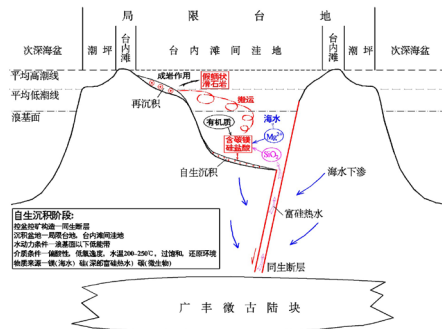


图1 广丰式黑滑石矿床成矿模式图

纵观青白口纪晚期—奥陶纪古地理格局,广丰凹陷区一直处于广阔的次深海盆地中的局部隆起地带(即“广丰断隆”),“广丰断隆”的基底即为广丰微陆块(中元古代田里岩组)。震旦纪早世陡山沱期早时,广丰凹陷区至浙西北

一带为一北东向局部水下隆起的浅海陆棚区,两侧为次深海盆地,为区内朝阳式沉积型磷块岩矿床的形成创造了条件^[6]。

陡山沱期晚时,广丰凹陷区沉积环境总体转为局限台地潮坪相,此时北东向同生断层开始活动,同时引发海底深部富硅热液的喷流活动,海底深部带来的硅质在高压环境形成台内浅滩相沉积—(假)鲕状硅质岩。

随着同生断层的持续活动,广丰凹陷区内产生了4条大致平行展布的北东向台内滩间洼地。滩间洼地由于台内浅滩的阻隔而相对闭塞,有利于镁质、硅质富集,同时有大量藻类、细菌等微生物活动。滩间洼地的浅部(浪基面以上)水动力较强,而深部(浪基面以下)水动力较弱^[7]。硅质、镁质与有机质在滩间洼地深部(浪基面以下)相对高温(200℃~250℃)、偏酸性、还原环境下结合生成含碳镁硅酸盐沉积物,经成岩作用可形成层状黑滑石岩(或称“泥晶黑滑石岩”)。由于强烈的间歇性高能水流作用,未固结或半固结的含碳镁硅酸盐沉积物被高能波浪、风暴水流破碎、

磨蚀、搬运至滩间洼地浅部(浪基面以上)高能环境而再沉积,后经成岩作用形成具假鲕粒结构(或称“碎屑结构”)、胶结物由白云石和石英组成的假鲕状黑滑石岩(或称“砂屑/砾屑黑滑石岩”)^[8]。

同生断层活动晚期,由于洼地收缩,水体变浅,水动力增强,转变为台内浅滩环境,含碳镁硅酸盐沉积停止,而形成假鲕状(鲕状)硅质岩及假鲕状(硅质/灰质)白云岩沉积。同生断层的孕育、生长、消亡对台内滩—台内滩间洼地环境生成及黑滑石矿层的形成起着最为重要的主导作用^[9]。

3.2 矿床找矿模型

根据黑滑石矿区域成矿预测要素和成矿模式,初步总结概括了以“地层+钙镁硅质建造+向斜构造+滑石矿层”为主要标志的广丰式黑滑石矿床找矿模型(图2)。提出了“同生断层+台内滩间洼地+钙镁硅质建造+向斜构造+滑石矿层”五位一体认识,为区域上寻找同类矿床提供了找矿思路和找矿方向。

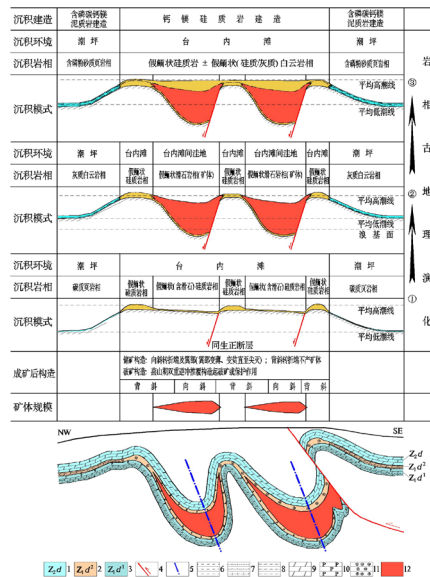


图2 广丰式黑滑石矿床找矿模型图

4 结论

广丰式黑滑石矿床为同生热水沉积型矿床,成矿地质条件十分独特。通过矿点调查、前人资料分析等手段,研究总结了成矿模式和找矿模型。提出了以“同生断层+台内滩间洼地+深部热水提供硅质+海水提供镁质+微生物”为主要因素的广丰式黑滑石矿床成矿模式;概括了以“地层+钙镁硅质建造+向斜构造+滑石矿层”为主要标志的广丰式黑滑石矿床找矿模型。提出了“同生断层+台内滩间洼地+钙镁硅质建造+向斜构造+滑石矿层”五位一体认识。

参考文献

[1] 邱素梅.广丰萍塘震旦系沉积型黑滑石矿床地质特征[J].建材地质,1993(65):11-14.
[2] 江西省地质矿产勘查开发局.中国区域地质志:江西志[M].北京:地质出版社,2017.

[3] 江西省地质矿产勘查开发局.中国矿产地质志:江西卷[M].北京:地质出版社,2015.
[4] 刘宝瑞,许效应.中国南方古地理图集(震旦纪-三叠纪)[M].北京:科学出版社,1994.
[5] 雷焕玲,蒋少涌,孙岩,等.江西广丰杨村超大型滑石矿床成因探讨[J].矿床地质,2012,31(2):241-254.
[6] 夏文杰,杜森官,徐新煌,等.中国南方震旦纪岩相古地理与成矿作用[M].北京:地质出版社,1994.
[7] 杨明桂,黄水保,楼法生.中国东南陆区岩石圈结构与大规模成矿作用[J].中国地质,2009,36(3):528-543.
[8] 张亚冠.黔中地区震旦纪陡山沱组磷矿沉积地质与大规模成矿作用[J].北京:中国地质大学,2019.
[9] 章少华,蔡克勤,袁见齐.中国滑石矿床的含矿建造类型[J].矿床地质,1992,11(1):85-92.