

华南板块北缘(江西萍乡段)伸展构造特征^①

刘细元, 钟达洪, 吴富江, 谢清辉

(江西省地质调查院, 江西南昌 330201)

摘要: 华南板块北缘江西萍乡武功山地区发育的穹窿状变形变质体属岩浆核杂岩, 其结构特征和成因机制, 与经典的变质核杂岩有相似之处, 但其核部是花岗岩, 它主要是花岗岩浆强力底辟侵位引起地壳局部隆升和伸展滑覆。在这些伸展滑覆体系之下, 掩盖了大片的含煤岩系地层, 因此, 该区是寻找隐伏煤田的理想靶区。

关键词: 岩浆核杂岩, 伸展构造, 隐伏煤田, 华南板块北缘

中图分类号: P542

文献标识码: A

研究区位于华南板块北缘江西萍乡段, 北邻扬子板块, 区内地质构造复杂, 岩浆活动频繁, 长期以来一直是许多地质学者关注的焦点地区之一。前人先后提出了: 混合岩(1:20万宜春幅 1964)、混合岩田穹窿^[1]、片麻状花岗岩^[2]、变质核杂岩^[3,4]、花岗岩穹窿伸展构造^[5,6,7]、岩浆热穹窿伸展构造^[8]等观点。笔者于“九五”期间在该区进行了1:5万区调^②, 通过系统工作和综合研究后认为, 区内的穹窿状变形变质体属岩浆核杂岩, 称之为武功山岩浆核杂岩, 其结构特征和成因机制, 与经典的变质核杂岩有相似之处, 但核部是花岗岩, 它主要是花岗岩浆底辟强力侵位引起地壳局部隆升和伸展滑覆(图1)。武功山岩浆核杂岩的基本特征与四川石棉—冕宁地区大水沟岩浆核杂岩极为相近^[9]。

1 岩浆核杂岩组成特征

武功山岩浆核杂岩总体呈穹窿状产出, 在平面上具有分区分带性, 尤其是在北部地区可清晰地划分为变质—岩浆穹窿构造小区、滑覆带构造小区和滑块构造小区(图2)。

1.1 变质—岩浆穹窿构造小区

该构造小区属于本构造体系的中心部位, 它由三个构造单元组成, 即变质—岩浆核、伸展剪切拆离断层和韧性过渡带。

1.1.1 变质—岩浆核

(1) 寒武纪温汤岩组: 属于中深变质片状无序岩系, 主要岩石类型为黑云片英质角岩、

① 收稿日期: 2002-09-25

第一作者简介: 刘细元(1958~)男, 江西高安人, 高级工程师, 从事区域地质矿产调查研究工作。

② 查风图组 1998年1:5万区调, 项目负责人: 钟达洪; 宜春图组 2000年1:5万区调, 项目负责人: 吴富江

黑云斜长变粒岩、石英岩、更长黑云石英片岩、二云片岩等,局部夹大理岩化灰岩透镜体。岩石中顺层剪切面理、早期片理褶皱极为发育,反映了中深层次的变形特征。其典型变质矿物共生组合有:矽线石+铁铝榴石+堇青石+黑云母+长石+石英,十字石+蓝晶石+铁铝榴石+黑云母+斜长石+石英,属低角闪岩相。

(2)早古生代(变质)深成岩:区内加里东期受扬子板块与华南板块碰撞造山作用影响,中奥陶世和晚志留世发生了大规模中酸性岩浆上侵形成洪江超单元和武功山超单元。岩体中片麻理、眼球状、条纹—条带状构造、矿物拉伸线理、旋转碎斑系和片麻理褶皱均很发育,拉伸线理自穹窿顶部北部向北倾,倾伏角 $350^{\circ}/30^{\circ}$,南部向南倾。在与温汤岩组接触部位常发育宽窄不一的混染变质岩带,具强烈的剪切变形特征。

(3)中生代花岗岩:大多侵入在变深成岩体内,主要有早白垩世浒坑超单元、晚侏罗世江源超单元和三叠纪张家坊超单元等。这些花岗岩体变形较弱,仅在穹窿边部江源超单元经穹窿伸展剪切作用,已变为糜棱岩,长石、石英矿物颗粒呈透镜状、扁豆状、豆荚状定向排列,石英具波状消光、带状消光,云母分布其间,形成剪切面理,面理产状与剪切拆离带平行。

1.1.2 伸展剪切拆离带

位于变质—岩浆核顶部,出露于茶子凹—莲花庵一带,由多条韧性剪切带组成,总体呈波状弯曲,环绕内核分布。带内发育一套宽度 25 m 左右的韧—脆性构造岩,主要有角砾岩化云母片岩、微角砾岩化云母片岩及云母片岩,花岗质糜棱岩断裂面倾向北北西,倾角 $4^{\circ} \sim 50^{\circ}$,主拆离断面上部片理产状较下部糜棱面理产状平缓,两者之间呈小角度相交。靠近断层糜棱面理常出现褶皱现象。

1.1.3 韧脆性过渡带

分布于茶子凹—莲花庵伸展剪切拆离带以北,若坑滑覆断裂以南,仅于北东段保存,南西段被拆离断层切割而缺失。平面上呈带状展布,宽度 2~3 km,出露地层有梓山组、吴家坊组、龙口冲组、棋子桥组及老虎塘组。带内岩石普遍具变形变质现象,岩石类型有动力片岩、碳酸盐岩糜棱岩等,它们常呈条带状或透镜状分布。在动力片岩和糜棱岩两侧的弱应变域内,岩石表现为以脆性变形为主,如千枚理褶曲、变质砂岩的倾滑褶皱及硅化破碎等。倾滑褶皱的规模大小不等,有的在露头尺度上就可见到,有的延伸百余米,多为不对称褶皱,轴面倾向北西,倾角小于 45° ,局部可见平卧倾滑褶皱。

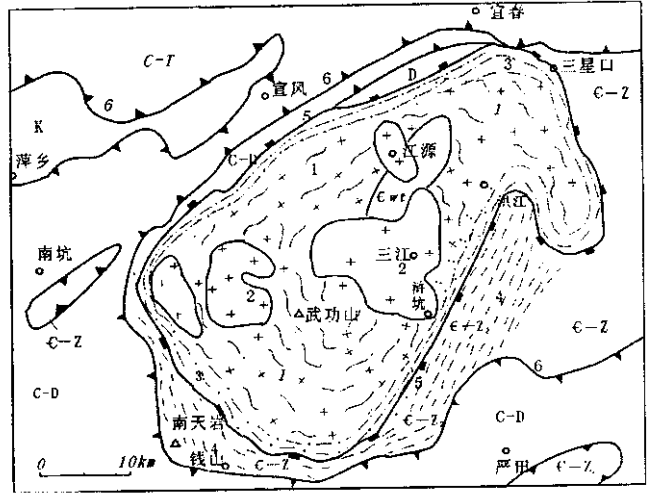


图1 武功山岩浆核杂岩地质简图

Fig.1 Geological sketch map of magmatic core complexes in Wugongshan

1—早古生代片麻状花岗岩 2—中生代花岗岩 3—糜棱岩带 4—剪切褶皱群 5—剪切拆离断裂 6—滑覆断裂;C—寒武纪地层;Z—震旦纪地层;Cwt—温汤岩组;D—泥盆纪地层;C—石炭纪地层;P—二叠纪地层;K—白垩纪地层

仅见于西村滑褶带 ,其它滑褶带的后缘拉张亚带均被其南侧的滑褶带掩盖 ,未见出露。特征性构造形迹是发育一系列正断层如若坑断层和近平卧褶皱 ,其断面倾向北西 ,断层附近岩石发育硅化破碎 ,褶皱轴面倾向北西 ,倾角极平缓 ,主体褶皱多为向斜 ,向斜倒转翼又常出现连续褶皱 ,形成叠褶式构造。褶皱的转折端有加厚 ,但正常翼没有明显减薄的迹象。

1.3 滑块构造小区

规模较大的滑块构造主要分布于研究区西南角 ,青山—萍乡一线以南 ,即武功山体由北西向南西转折部位 ,发育了十几个规模不等、形态各异的滑块构造。按组成滑块的地层不同可分为 6 类 ,即白垩系 + 安源煤系滑块、下侏罗统滑块、茅口组 + 安源煤系滑块、泥盆系 + 石炭系滑块、泥盆系滑块、上元古界滑块。这些滑块由南东向北西倒序叠覆(老地层组成的滑块叠覆于新地层组成的滑块之上) 。现将几个规模较大 ,且具一定代表性的滑块叙述如下 :

1.3.1 安源滑块

位于萍乡南部磨盘下、安源、塘梅山一带 ,北北东向展布 ,长度 13 km、宽 2~3 km。组成滑块的地层自上而下为白垩纪红层(不整合于安源煤系之上)和三叠纪晚世安源煤系(不整合于茅口组之上)及二叠纪早世茅口组。茅口组底部为滑覆断裂 ,滑覆断裂之下为安源煤系 ,即本滑块之下掩覆着为安源煤系(图 3) 。滑块北侧叠覆于萍乡盆地之上 ,南东侧被高坑滑块压盖 ,南西端被侏罗纪滑块、泥盆—石炭纪滑块、震旦纪滑块压盖(图 4) 。滑覆断裂总体倾向北西 ,呈舒缓波状。沿断裂带 ,在东北端发育一套纯硅质角砾岩 ,宽度上千米。

1.3.2 高坑—源并滑块

位于高坑、芭蕉岭、源并一带 ,呈长带状北东向展布 ,卷入地层以安源煤系为主 ,滑块北东侧叠覆于安源滑块之上 ,南东侧压盖在宣风滑褶带之上 ,南西段的北西一侧被侏罗纪、泥盆—石炭纪、震旦纪组成的滑块(如周源滑块)压盖。滑覆断裂在滑块的北西侧倾向南东 ,南东侧倾向北西 ,沿断裂大多发育碎裂岩、硅化碎裂岩、构造透镜体及次级断裂 ,在次级断裂面上有的

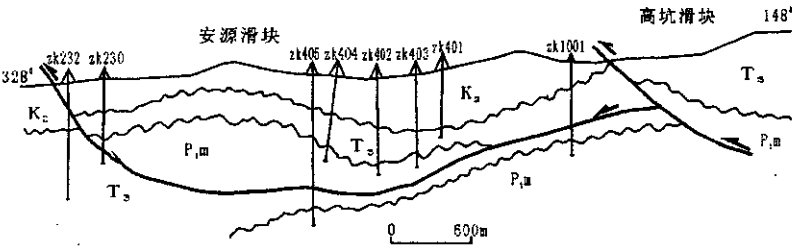


图 3 安源滑块与高坑滑块之关系钻孔剖面图
Fig.3 Borehole section of Anyuan and Gaokeng slide blocks
K₂ - 晚白垩纪地层 T₃ - 晚三叠纪安源煤系地层 P_{1m} - 早二叠世茅口组

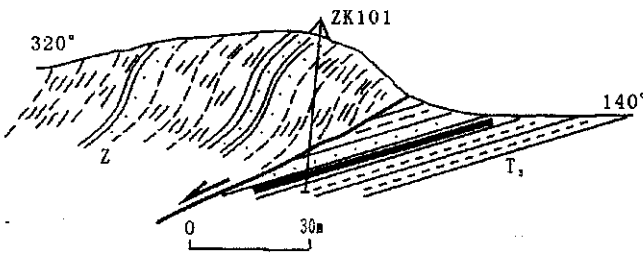


图 4 庙下矿区 101 线剖面
Fig.4 Line 101 section of Miaoxia Mine
T₃ - 晚二叠世安源煤系(炭质泥岩、砂岩夹煤)
Z - 震旦纪地层(千枚岩夹变质砂岩)

可见明显的擦痕和台阶 ,据其可判断 ,北西侧显示逆冲断层 ,南东侧显示正(滑)断层 ,反映了滑块自南东向北西滑移的特征。在高坑至芭蕉岭一带 ,经钻探揭露显示 :该滑块的主体安源

煤系不整合于下伏茅口组及铁石口组之上,并发育一系列轴面倾向北西的倾滑褶皱并以显示向斜为主,向斜南翼产状平缓,北翼产状倒转,翼部发育一些倾向北西的次级断裂。主滑覆断裂总体倾向北西,且呈一弧顶向下、开口朝上的不规则抛物线状,该断裂地表出露海拔标高为北低南高,也反映了断裂面是倾向北西的。这些构造现象均显示该滑块由南东向北西滑覆的运动特征。

1.3.3 周源滑块

位于萍乡市源井以西,周源一带,呈北东或近南北向长条状展布,往南延伸至白竺。滑块由震旦纪地层(古家组、下坊组)组成,周边为断层围限。北侧压盖在泥盆纪地层组成的滑块上,断面倾向南,倾角 $20\sim 30^\circ$,东侧掩覆在高坑滑块和安源滑块之上,庙下矿区经钻孔揭露,在变质岩层30 m之下就见安源煤系,并见一薄煤层(图3);在源井一带,沿断裂出露宽 $15\sim 150$ m的硅化碎裂岩带,碎裂岩成分为石英岩、石英砂岩及泥质岩,断面倾向西—北西,倾角 40° 左右,据次级断裂特征判断为正滑断裂。

2 形成时代分析

伸展构造的核部侵入有加里东期和印支—燕山期花岗岩,年龄值分别为 462.3 ± 2.3 Ma、 409.4 ± 5.1 Ma、 237 Ma、 161 ± 0.99 Ma、 145.4 ± 2.3 Ma、 130 ± 17 Ma、 126.3 ± 6.4 Ma(均为U—Pd法测年,天津地矿所测定)。经研究认为,加里东期花岗岩的侵位与伸展构造无直接关系,其主要是印支—燕山期花岗岩的强力侵位,形成岩浆热穹窿,进而发展成伸展滑覆构造。据花岗质糜棱岩年龄值^[4] 259 ± 3.3 Ma、 229 ± 2.9 Ma、 233.5 ± 5 Ma、 131.7 ± 1.7 Ma($^{40}\text{Ar}-^{39}\text{Ar}$ 法测年),表明其韧性变形时代为印支—燕山期。再从野外宏观地质资料分析,江源超单元(145.4 ± 2.3 Ma)的岩石发生了糜棱岩化现象,其又被浒坑单元(130 ± 17 Ma)、张家坊超单元(126.3 ± 6.4 Ma)侵入,据此可以确定武功山伸展构造的深部拆离终止于 $126\sim 145$ Ma,即说明武功山北缘伸展构造韧性变形时代始于华力西期、发展于印支期、终止于燕山期末。滑覆系统叠覆于白垩纪晚世红层之上,说明了重力滑脱作用定位于喜山期。

3 伸展滑覆构造的找矿意义

在萍乡—青山一线以南发育了一系列的滑覆构造,值得指出的是:在源井及其以南地区,大面积的变质岩滑块(飞来峰)掩覆着三叠纪晚世安源煤系,该区北东部为著名的安源煤矿以及高坑、五陵下、芭蕉岭煤矿等,含煤岩系地表出露宽度4 km,而向西(南)则被滑块压盖变窄,至源井仅几百米出露。根据野外调查分析,变质岩下部滑覆断裂总体为上陡下缓、开口向上开阔的弧形断裂,含煤岩系埋藏深度不大,估算被掩盖的含煤岩系面积近 20 km^2 ,按芭蕉岭矿区 3.5 km^2 探明储量为1300万吨计算,其地质远景储量达7400万吨。另外,根据野外调查研究和钻孔验证,在安源滑块之下,还掩盖着大片三叠纪晚世安源煤系地层(图3),这一发现为在安源煤矿的深部再找到一个“安源煤矿”成了可能。因此说,研究和查明该区的地质构造特征,对于寻找隐伏煤田具有重要的战略意义。

4 结语

华南板块在经历漫长的地质发展演化进程中,在其北缘江西萍乡(武功山)地区发育了

较典型的岩浆核杂岩 ,它的形成是陆内板块碰撞、多次岩浆重熔、花岗岩浆的强力底辟侵位引起地壳的局部隆升 ,进而发展成伸展滑覆的结果。在这些伸展滑覆体系之下 ,掩盖了大片的含煤岩系地层 ,因此 ,该区是寻找隐伏煤田的理想靶区 ,这一研究成果对煤炭资源日益枯竭的江西省老煤炭基地—萍乡地区来说无疑是一个喜讯。

本文主要是在 1:5 万区调成果的基础上编写而成 ,陈金华教授级高级工程师提出了宝贵的修改意见 ,同时得到了袁存堤高级工程师的热情帮助 ,一并表示感谢。

参考文献

[1] 江西省地质矿产局 .江西地质志 [M].北京 :地质出版社 ,1984

[2] 刘家远 .复式岩体和杂岩体—花岗岩类岩体组合的两种基本形式及其意义 [J].江西地质科技 ,1985 (2)

[3] 肖修武 .武功山变质核杂岩初探 [J].江西地质 ,1993 ,7(1)

[4] M. Faure ,Y. Shu et al. Extensional tectonics within a subduction - type orogen. the case study of the Wugongshan dome Jiangxi province ,southeastern china [J]. Tectonophysics ,1996 ,4833 X X X c. 1 - 24

[5] 陈祥云 .赣北武功山伸展构造形成机制初探 [J].南京大学学报(地球科学) ,1994 ,7(4)

[6] 舒良树 ,孙岩 ,王德滋 .华南武功山中生代伸展构造 [J].中国科学(D 辑) ,1998 ,28(5)

[7] 楼法生 ,舒良树 ,等 .江西武功山穹隆花岗岩岩石地球化学特征与成因 [J].地质论评 ,2002 ,28(1)

[8] 吴富江 ,等 .江西武功山岩浆热穹窿伸展滑覆构造的基本特征及形成时代 [J].江西地质 ,2001 ,15(3)

[9] 喻安光 .四川石棉—冕宁地区之伸展构造 [J].中国区域地质 ,2000 ,19(1)

Features of extensional structure in the north margin of Huanan Plate (Pingxiang section in Jiangxi province)

LIU Xi - yuan , ZHONG Da - hong , WU Fu - jiang , XIE Qing - hui
(Jiangxi Institute of Geological Survey , Nanchang 330201 , China)

Abstract

Domal deformational - metamorphic body which developed in Wugongshan region of Pingxiang City , Jiangxi Province in the north margin of Huanan Plate belongs to magmatic core complexes . It is similar to classical metamorphic core complexes in texture characteristics and genetic mechanism , except for the core which is made up of granite . The strong diapir emplacement of granite led to uplifting and gliding nappe in local crust . A large area of coal - bearing series was covered under this extensional gliding nappe series . As a result , this region is regarded as an ideal target for finding potential coalfield .

Key words : magmatic core complexes ; extensional structure ; potential coalfield ; the north margin of Huanan Plate