

贵州省织金—纳雍煤田构造特征及其成因

金 军, 唐显贵

(贵州省煤田地质局地质勘察处, 贵州 贵阳 550006)

摘 要: 织金—纳雍煤田主要发育 NE、NW、EW 及近 SN 向四组褶皱与断裂, 其中以 NE 向最为发育。在早燕山期近 EW 向最大主应力作用下, 黔中隆起及其邻区发生剧烈造山运动, 在煤田东部边界形成向西逆冲的区域性大断裂—遵义断裂, 并伴生一系列近 NS 向褶皱及断层。自东向西的强烈挤压使得坝都—紫云断裂带发生压剪性活动, 在西部边界靠近断裂带形成一系列 NW 向褶皱及断层。随后主应力转变为 SE—NW 向, 受到隆起的阻隔及纳雍—瓮安断裂、坝都—紫云断裂的限制, 在煤田中部形成 NE 向褶皱及断层, 此时奠定了织纳煤田的基本构造格局。晚燕山期将早期 NE 向构造左行剪切成为“S”形, 晚燕山期及喜马拉雅期主要表现为对早期构造的继承性发展。

关键词: 织纳煤田; 构造特征; 成因

中图分类号: P618.110.2

文献标识码: A

Structural Features and Their Genesis in Zhijin–Nayong Coalfield, Guizhou Province

Jin Jun, Tang Xiangui

(Geological Exploration Division, Guizhou Bureau of Coal Geological Exploration, Guiyang, Guizhou 550006)

Abstract: Four direction sets of NE, NW, EW and near NS folds and faults are developed in the Zhijin–Nayong coalfield, of which the NE set is most developed. Under the early Yanshanian EW maximum principal stress, intensive orogenic movement happened in the Qianzhong uplift and its contiguous area, a mega fault, the Zunyi fault was formed at the east border of the coalfield and thrusting westward, associated with a series of near NS folds and faults. The strong compression from east to west made compresso–shearing activities happened in the Yadu–Ziyun faulted zone, a series of NW folds and faults were formed at the western border near the faulted zone. Subsequently, the principal stress had turned into SE–NW direction, it was obstructed by the uplift and confined by Nayong–Wengan and Yadu–Ziyun faults, NE direction folds and faults were formed in the middle part of the coalfield, thus the basic tectonic framework of Zhijin–Nayong coalfield settled. During late Yanshanian stage, the early stage NE structures were sinistrally sheared into “S” shaped, late Yanshanian and Himalayan tectonic movements have showed inherited development of early stage structures.

Keywords: Zhijin–Nayong coalfield; structural feature; genesis

织金—纳雍煤田(以下简称织纳煤田)是贵州省九大煤田之一,位于贵州省中西部,地理坐标:东经 105°02′25″–106°32′44″,北纬 26°14′58″–26°58′30″,面积 8891km²[1]。织纳煤田煤炭资源潜力评价是全国煤炭资源潜力评价项目的典型示范区之一,工作程度较高,但对于煤田内构造特征及其成因研究尚显不足,因此,研究其构造演化对于全面认识织纳煤田煤系赋存规律具有重要意义。

1 区域地质背景

织纳煤田及其邻区位于上扬子陆块内,其褶皱基底形成于中元古代末的武陵运动,在大断裂背景下,考虑基底属性,以震旦系之后盖层沉积岩厚度、岩性、沉积环境为根据,将本区进一步划分为隆起和拗陷(断陷、斜坡)两种基本构造单元(图 1)[2]。织纳煤田主要位于“黔中隆起”内,与黔中隆起相伴而生的位于隆起内缘的 NEE 向贵阳—镇远断裂和 NW 向坝都—紫云断裂构成了织纳煤田西、南边界,对织纳煤田整个古生代的沉积起到了重要的控制作用[3];东界大体以遵义西支断裂为界,断裂两侧构造线

作者简介:金军(1983—),男,助理工程师,2008年毕业于中国地质大学(武汉)研究生院构造地质学专业。

收稿日期:2009-10-21

责任编辑:唐锦秀

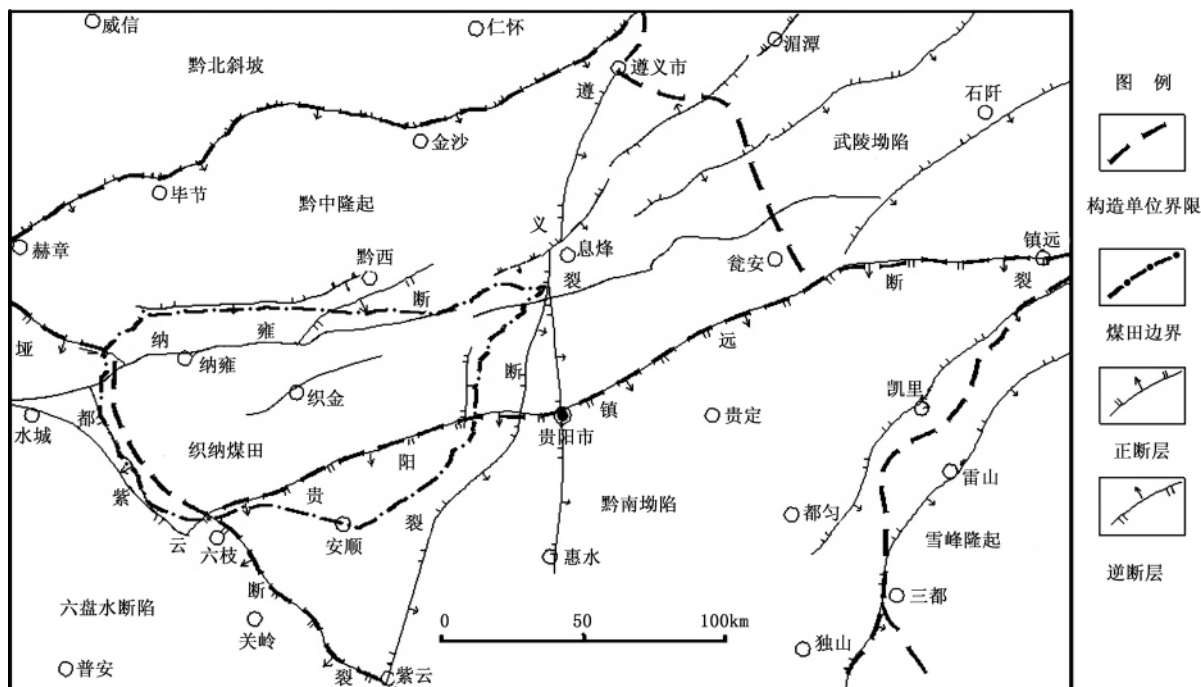


图 1 织纳煤田及其邻区构造单元分布略图

Figure 1 Simplified map of tectonic unit distribution of Zhijin-Nayong coalfield and its adjoining area

明显不同;断裂西侧以 NE 向构造为主,东侧则以近 SN 向、NNE 向构造为主^[2]。煤田内出露地层有上震旦统、寒武系、下奥陶统、中上泥盆统、石炭系、二叠系、三叠系、下中侏罗统、上白垩统、古近系及第四系。其中二叠系及三叠系分布范围最广,占总面积的 90% 以上。除沉积岩外,尚有二叠纪基性火山喷发岩及少量辉绿岩侵入体。除上白垩统、古近系及第四系与下伏地层呈角度不整合接触外,其他地层间均属整合或假整合接触^[1,4-8]。

2 煤田构造特征

2.1 褶皱

煤田内褶皱十分发育,下部的下古生界主要表现为近 EW 向断续隐伏褶皱,构成织金宽缓复背斜。织金复背斜是黔中隆起的主要部分,是早古生代形成的凸起^[5-8],该凸起由纳雍—瓮安断层与贵阳—镇远断层所夹持,占据了织纳煤田的大部分面积;上部的上古生界主要构成 NE 向褶皱,NW 向次之,EW 向及近 SN 向褶皱发育较少(图 2)。其中,NW 向褶皱靠近迳都—紫云断裂发育,EW 向褶皱靠近纳雍—瓮安断裂发育,近 SN 向褶皱靠近遵义断裂发育,这三组褶皱显然受到了与其相对应的三组断裂的控制。

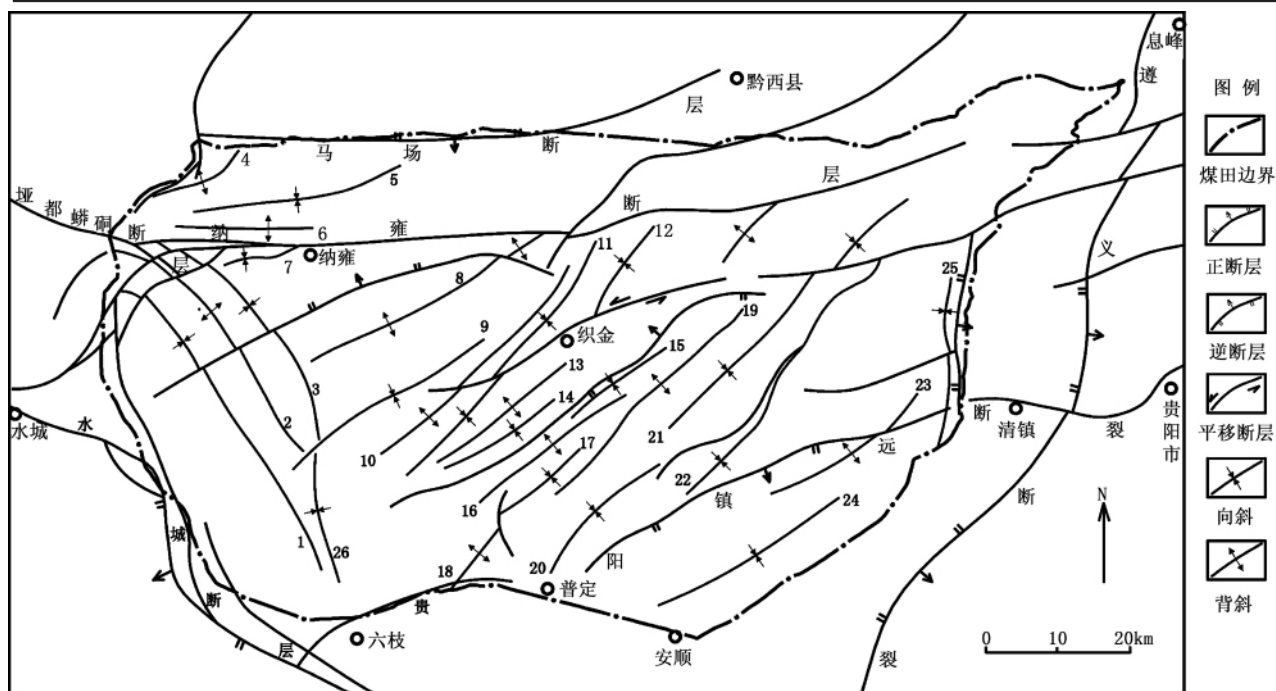
①NE 向褶皱。NE 向褶皱遍布全区,煤田内

80% 以上褶皱属此。褶皱总体走向 $N40^\circ$ 左右,轴面多倾向 SE,区内侏罗系与下伏地层一起被卷入,而上部则缺失下白垩统,所以本组褶皱定型在晚侏罗—早白垩世,即早燕山晚期。褶皱在后期又受到大角度斜跨叠加,轴线多弯曲形成典型的左行式“S”形叠加褶皱(图 2)。

②NW 向褶皱。煤田内 NW 向褶皱发育,主要见于煤田西部边界,沿迳都—紫云断裂带分布,如百兴向斜、加夏背斜、水公河向斜等(图 2)。褶皱总体走向 320° 左右,轴面多倾向 NE。褶皱受到 NE 向断层错断和褶皱的近横跨叠加改造,沿褶皱走向方向褶皱枢纽有一定起伏。褶皱卷入的地层为泥盆系—侏罗系,所以本组褶皱也形成于早燕山期,略早于 NE 向褶皱,后期受到叠加改造。

③近 SN 向褶皱。煤田内近 SN 向褶皱发育较少,见于煤田东部边界,沿遵义断裂带分布,如站街向斜等(图 2)。这组褶皱枢纽略有起伏,总体向 S 倾伏,褶皱轴面向 E 倾,在煤田东南部平坝县见到向斜核部出露最新地层为下侏罗统,而在小箐向斜核部上白垩统不整合于中二叠统之上,两翼出露中二叠—上三叠统,向斜东翼地层倒转,显示其形成于早侏罗—早白垩世,即早燕山早期自东向西的挤压。

④近 EW 向褶皱。煤田内近 EW 向褶皱可分两组,第一组是发育于上震旦统—下奥陶统中的宽缓



1.百兴向斜;2.加冕背斜;3.水公河向斜;4.五指山背斜;5.以支塘向斜;6.勾坐背斜;7.白泥箐向斜;8.张维背斜;9.三塘向斜;10.后寨背斜;11.阿弓向斜;12.关寨向斜;13.地贵背斜;14.珠藏向斜;15.克窝向斜;16.熊家场背斜;17.白果寨向斜;18.梅子关背斜;19.桂果背斜;20.补郎向斜;21.牛场向斜;22.大猫场向斜;23.齐伯房背斜;24.蔡官向斜;25.站街向斜;26.岩脚向斜

图2 织纳煤田构造略图

Figure 2 Simplified tectonic map of Zhijin-Nayong coalfield

褶皱,主要表现为隐伏褶皱,如构成煤田主体的织金宽缓复背斜,与上覆中上泥盆统呈微角度不整合或假整合接触,褶皱形成于中奥陶世—早志留世之间的都匀运动,后期受到横跨和共轴叠加改造,枢纽有一定起伏;另一组影响地层从下古生界—上古生界,上、下古生界表现为假整合接触,这组褶皱是在第一组褶皱的基础上受到后期共轴叠加而形成的,见于煤田北部,靠近纳雍断裂带西段发育,如勾坐背斜等(图2)。勾坐背斜核部出露下寒武统,两翼出露石炭系—下三叠统,后期的共轴叠加从燕山期开始。

以上各组褶皱彼此以横跨、斜跨、共轴叠加多种方式叠加,形成了复杂多样的露头干涉型式。NE向褶皱叠加在近SN向褶皱之上,近SN向褶皱的地层顺应NE向褶皱而由近SN向变为NE向,如站街向斜西翼南段地层顺应齐伯房背斜而变为NE走向;NE向褶皱还穿越NW向褶皱,造成NW向褶皱枢纽起伏而表现为多个褶皱对顶相连,如三塘向斜横跨叠加在水公河向斜之上,将原水公河向斜分为水公河向斜和岩脚向斜;上古生界中的近EW向褶皱叠加在NE向和NW向褶皱之上,如勾坐背斜。从以上各组褶皱之间的相互叠加关系可以看出,煤田内

褶皱形成次序由老至新大致为:下古生界EW向褶皱→近SN向褶皱→NW向褶皱→NE向褶皱→上古生界共轴叠加改造EW向褶皱^[9,10]。

2.2 断层

织纳煤田边界大断裂发育,南部有NEE向贵阳—镇远断裂,西部有NW向垭都—紫云断裂,东部有NS向遵义断裂。其中贵阳—镇远断裂和垭都—紫云断裂在早古生代就开始发育,在加里东构造阶段主要表现为同生沉积断层特点,而后在不同构造运动阶段具有不同性质、多次活动的特点。其对煤田内沉积相的控制、沉积地层厚度及煤变质程度等产生较大影响。遵义断裂形成较晚,与近SN向褶皱同期,主要显示早燕山期自东向西的强烈挤压逆冲。

煤田内部中小型断层发育,但各处断层发育程度很不均一,在煤田边界区域性大断层附近较为发育。断层主要为走向断层,其中以NE向为主,约占85%,其次为NW向、NS向和EW向。断层以高角度逆断层为主,有多期活动特点(图2)。

3 构造成因分析

织纳煤田作为黔中隆起的核心组成部分,主要

经历三个大的构造发展阶段,即:中元古代褶皱基底形成阶段,南华纪—侏罗纪盖层形成阶段与侏罗纪之后(白垩纪—新近纪)褶皱造山与叠加改造阶段。从黔中隆起的雏形出现经历发展阶段到鼎盛期,即从震旦纪到泥盆纪^[8],纳雍至织金一带沉积厚度仅数百米^[5],下古生界大面积缺失或极少接受沉积,本阶段地壳运动以上升为主,形成近 EW 向的平缓褶皱——黔中隆起,其间接接受了一亿多年的风化剥蚀^[5-8]。从隆起开始衰退直至消亡阶段,即从早石炭世到中生代早三叠世,海侵范围不断扩大,是本区接受沉积的主要时期,地层沉积厚度约 3000 余 m。在此期间,沉积了在内力、外力作用下形成的煤矿藏;从晚三叠世至今,地壳活动变成以横向挤压为主,煤盆地接受构造演化,煤田内表现为强烈的褶皱造山,早期构造接受强烈改造。

3.1 早燕山运动

织纳煤田内上侏罗统一白垩统普遍缺失,因此,早燕山运动的发生时间在晚侏罗—早白垩世,时间在 161Ma~99.6Ma^[11]。在此期间,东部受滨(古)太平洋构造域伊佐奈岐板块向西俯冲,在中国东部广大地区形成近 SN 向褶皱^[16]。在黔中隆起及其邻区发生剧烈造山运动,在煤田东部边界形成向西逆冲的区域性大断裂——遵义断裂,并伴随形成 NNE 或近 NS 向褶皱及一系列向西逆冲的 NS 向逆断层,一些发育为逆冲、逆掩断层;在煤田西部边界,自东而西的强烈挤压使得湄都—紫云断裂带发生压剪性活动,其物质运动向两个方向,一是沿断裂带发生大型左行平移,二是剪切分量沿断裂面挤压,物质向西南运动,在西部边界靠近断裂带形成了一系列轴面向 NE 倾斜的 NW 向褶皱及少量挤压断层(图 3)。随后由于印度板块向北移动,应力场逐渐顺时针转变为 SE—NW 向挤压,同时也由于受到隆起的阻隔及纳雍—瓮安断裂、湄都—紫云断裂的限制,在煤田中部形成 NNE 及 NE 向褶皱及逆断层,切割破坏早期形成的近 SN 向和 NW 向褶皱和断裂,同时还形成少量的 NW 向正断层。NE 向逆断层主要倾向 SE,有时也会倾向 NW 形成对冲,此时便奠定织纳煤田的基本构造格局,这也是本区古生代以来最强烈的构造运动。

3.2 晚燕山运动

织纳煤田内可见上白垩统出露,分布于小箐北

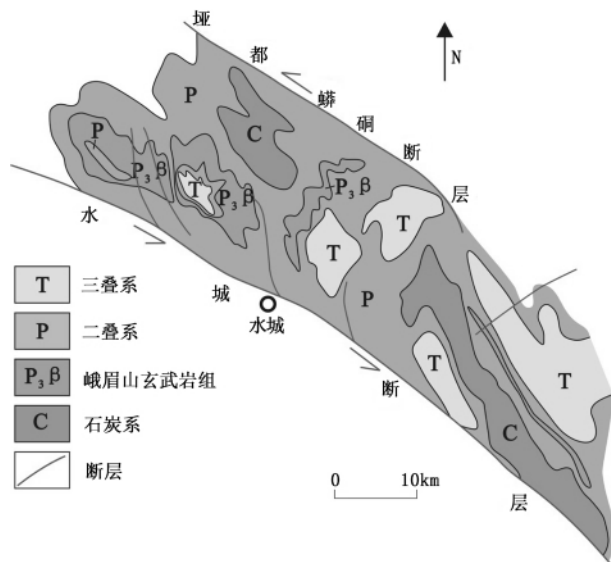


图 3 北西向褶皱平面形态与形成示意图

Figure 3 Schematic diagram of planar configuration and formation of NW folds

东部,岩性为砖红、紫红色砾岩、砂砾岩、含砾岩屑石英砂岩夹粘土岩,偶夹泥晶灰岩,与下伏地层呈不整合接触。煤田内也有古近系分布,最大面积达 18km²,分布于普定马场周围,岩性为暗紫红色厚层至块状角砾岩夹紫红色砂岩,角砾由灰岩、砂岩、燧石和泥岩等组成,胶结物为砂、泥和钙质,呈基底式胶结,角砾大小不等,韵律较为明显,成层清楚,与下伏上白垩统呈明显角度不整合接触,缺失古新统和始新统下部。因此,研究认为,在晚白垩世末期至古近纪早期,发生了第二次较为明显的构造运动,即晚燕山运动。这次构造运动大体相当于四川运动(96Ma~52Ma)^[12],其时代约在 99.6Ma~49Ma^[11]。在此期间,随着印度板块向北加速移动^[13],区域应力场从早燕山运动时的 SE 向继续顺时针旋转逐渐转变为 SSE 向、NS 向,最后转变为 SSW 向,在中国形成一个近 NS 向挤压的区域构造应力场^[12]。在此应力场控制下,织纳煤田内构造发生大角度斜跨构造叠加,煤田东部早燕山期形成的 NNE 及 NE 向褶皱和断层发生左行剪切形成“S”形叠加褶皱和断层,被改造后总体呈现向 SE 凸出(图 4)。早期 NNE 及 NE 向逆断层也再次活动,断层受到剪切作用,平移量较大,表现为左行平移断层,有些在此基础上逐渐转变为正断层;近 SN 向断层表现为斜冲特点。此外,还形成一些新的 NEE 向、EW 向和 NW 向断层。

3.3 喜马拉雅运动

古近纪末,由于喜马拉雅褶皱带隆升而导致的

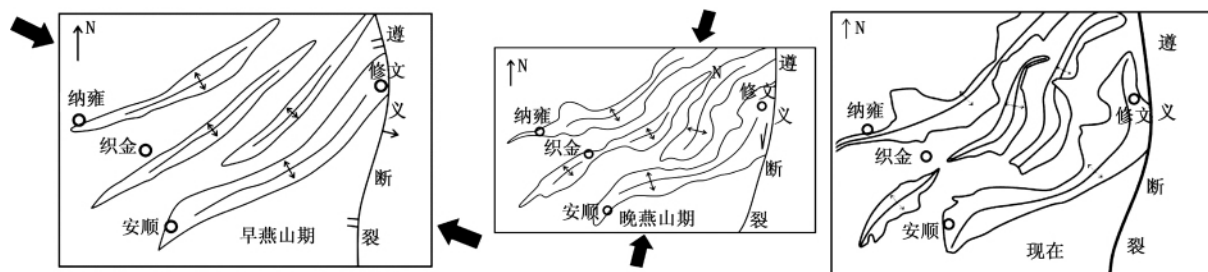


图 4 NE 向褶皱形成平面示意图

Figure 4 The schematic formation illustration of the north-eastward folds

物质向东逃逸产生了自西向东的挤压应力作用,这一区域性挤压应力作用对早期构造进行叠加改造,主要表现为对早期构造的继承性发展:加强了煤田内的“S”形褶皱,NE 及 NEE 向断层此时表现为右行平移运动,NW 向断层表现为左行平移运动,NS 向断层表现为逆断层,另外还新形成少量小规模的面向 W 倾斜的 NW 向和 NS 向逆断层。

新近纪末中国板块处于西部印度板块挤压应力和来自东面的太平洋板块的压应力夹持的相对平衡状态,织纳煤田包括黔中地区都主要表现为间歇性和差异性陆壳隆升作用,并由此形成了多层次的古夷平面、古溶洞层和河谷阶地等构造—地貌景观。

4 结论

①武陵运动奠定了扬子古板块的结晶基地,位于扬子古板块上的织纳煤田从武陵运动后到中生代早三叠世期间以频繁的升降运动为主,都匀运动是期间最为强烈的构造运动,形成了目前所见的织纳煤田近 EW 向隐伏平缓隆起。

②奠定织纳煤田构造格架的是早燕山运动,在区域近 EW 向最大主应力作用下,首先在煤田东部边界形成近 SN 向褶皱与断裂,随着最大主应力方向逐渐转变为 SE 向以及垭都—紫云断裂带和贵阳—镇远断裂带的影响,在煤田西部靠近垭都—紫云断裂带形成了 NW 向褶皱与断裂,在煤田内部形成了与贵阳—镇远断裂带大体平行的 NE 向褶皱与断裂。而在煤田北部由于近 EW 向纳雍断裂的影响,

共轴叠加改造早期近 EW 向褶皱。

③晚燕山期,煤田东部早燕山期形成的 NNE 及 NE 向褶皱和断层受到大角度斜跨叠加改造,左行剪切形成“S”形叠加褶皱和断层,断层性质发生改变。

参考文献:

- [1] 贵州煤田地质局.贵州省煤炭资源预测与评价(第三次煤田预测)[R].贵阳:贵州煤田地质局,1997.
- [2] 贵州省地质矿产局.贵州省区域地质志[M].北京:地质出版社,1987.
- [3] 贵州煤田地质局.贵州晚二叠世含煤地层沉积环境与聚煤规律[R].贵阳:贵州煤田地质局,1994.
- [4] 徐彬彬,何明德.贵州煤田地质[M].江苏 徐州:中国矿业大学出版社,2003.
- [5] 刘特民.再论“黔中隆起”[J].贵州工学院学报,1990,19(1):93-94.
- [6] 王庆生.黔中北部于早奥陶世湄潭中晚期上升成陆[J].贵州工学院学报,1990,19(1):84-85.
- [7] 梅冥相.论“黔中古陆”[J].贵州地质,1994,11(3):199-206.
- [8] 何熙琦,肖加飞,王尚彦等.黔中隆起研究[J].贵州地质,2005,22(2):83-89.
- [9] 朱志澄.构造地质学[M].武汉:中国地质大学出版社,1999.
- [10] 曹代勇,占文峰,魏迎春等.煤田构造与构造控煤[M].北京:中国矿业大学,2007,10.
- [11] F M Gradstein.国际地层表[J].金玉玕,王向东,王玥,译.地层学杂志,2004,29(2):98.
- [12] 万天丰.中国大地构造学纲要[M].北京:地质出版社,2004.
- [13] Royden L H, Burchfiel B C.Surface deformation and lower crustal flow in eastern Tibeij[J]. Science, 1997, 276(5313):788-790.