



贵州省盘县晚二叠纪聚煤规律研究

邵银川

(山东泰山地质勘查公司, 山东 泰安 271000)

摘要:基于层序地层研究,区内聚煤作用主要发育于三级层序 SQ1, SQ3, SQ4 海侵体系域中,发育“根土岩—煤—粉砂岩/泥质粉砂岩/粉砂质泥岩/石灰岩”序列。海侵作用早中期,较高的泥炭堆积速率与可容纳空间增加速率相平衡,沉积了区域稳定分布的厚煤层 6, 14 和 29 号煤层,最大海泛面附近的煤层较薄甚至不发育。

关键词:晚二叠统;层序地层;海侵体系域;聚煤规律;盘县

中图分类号:P618.11 **文献标识码:**A

引文格式:邵银川.贵州省盘县晚二叠纪聚煤规律研究[J].山东国土资源,2016,32(7):1-6.SHAO Yinchuan. Study on Coal Accumulation in Late Permian in Panxian County of Guizhou Province[J].Shandong Land and Resources, 2016,32(7):1-6.

20 世纪 80 年代以来,层序地层格架下厚煤层的分布特征一直受到众多地质学者的关注。大量针对近海型陆源碎屑含煤岩系煤层的研究表明,厚煤层的发育常与最大海泛面有关。贵州盘县晚二叠统为典型的海陆过渡相含煤碎屑岩沉积,但对该区的研究较少。该区厚煤层的发育严格受古地理背景和海平面升降的制约,因此,研究和预测厚煤层的分布规律具有重要意义^①。

1 区域地质背景

盘县位于贵州省六盘水市,大地构造位置处于扬子陆块黔北隆起六盘水断陷的西部^[1]。该区晚二叠统龙潭组和长兴组为浅水三角洲—障壁砂坝—泻湖—碳酸盐潮坪环境下含煤碎屑岩夹碳酸盐岩沉积。徐彬彬等^[1]发现盘县发育海相标志层 13 层(L1~L13),控制着区内煤层顶板(表 1)。

邵玉宝等^[2]在研究区识别出 5 个三级层序界面(SB1, SB2, SB3, SB4, SB5),并将晚二叠统分为 4 个三级层序(SQ1, SQ2, SQ3, SQ4),发育海侵体系域和高位体系域,低位体系域不发育,海相标志层主要发育于海侵体系域中,与陆源碎屑岩和煤层共同构成了典型的海陆过渡环境下含煤旋回地层。该区煤层

表 1 研究区晚二叠统地层(据文献[1]修改)

系	统	组	段	标志层
二 叠 系	上 统 P ₃	长兴组	P ₃ c	L ₁ (1 煤)、L ₂ (2 煤)、L ₃ 上(5-1 煤)、L ₃ 下(6 煤)、L ₄ (7 煤)
			P ₃ l ²	L ₅ (10 煤)、L ₆ (14 煤)和辅 II(17 煤)
		龙潭组	P ₃ l ¹	L ₇ (23 煤)、L ₉ (27 煤)、L ₁₀ (30 煤)、L ₁₁ (32 煤)、L ₁₂ (34 煤)、L ₁₃ (35 煤)
			P ₃ β	深灰色致密状熔岩夹紫灰色凝灰岩
		峨眉山玄武岩组		

主要发育于相对海平面上升过程中的可容纳空间增大阶段,底板发育根土岩与下伏地层存在一定时期的沉积间断,顶板常为海相灰岩或海相泥岩,区域性的厚煤层主要发育于海侵期(图 1)。

2 层序格架内的聚煤特征

研究区晚二叠统地层为典型的近海型含煤地层,随着相对海平面的幕式变化,煤层层数多但均较薄,硫分较高。盆地基底平缓,有利于煤层的大面积发育,区域大面积稳定分布的厚煤层可作为含煤地层中的一个等时面,形成于海平面抬升过程。而煤层底板的根土岩为基底暴露形成的古土壤层,代表一定的沉积间断。层序 SQ1 和 SQ4 中的煤层受潮

收稿日期:2015-09-08;修订日期:2015-10-19;编辑:曹丽丽

作者简介:邵银川(1983—),男,山东乳山人,工程师,主要从事煤田地质研究;E-mail:Sy0822@163.com

①贵州省西能煤炭勘查开发有限公司,骆兴国、邵银川等,贵州省盘县永红煤矿资源储量核实及勘探工程报告,2012 年。

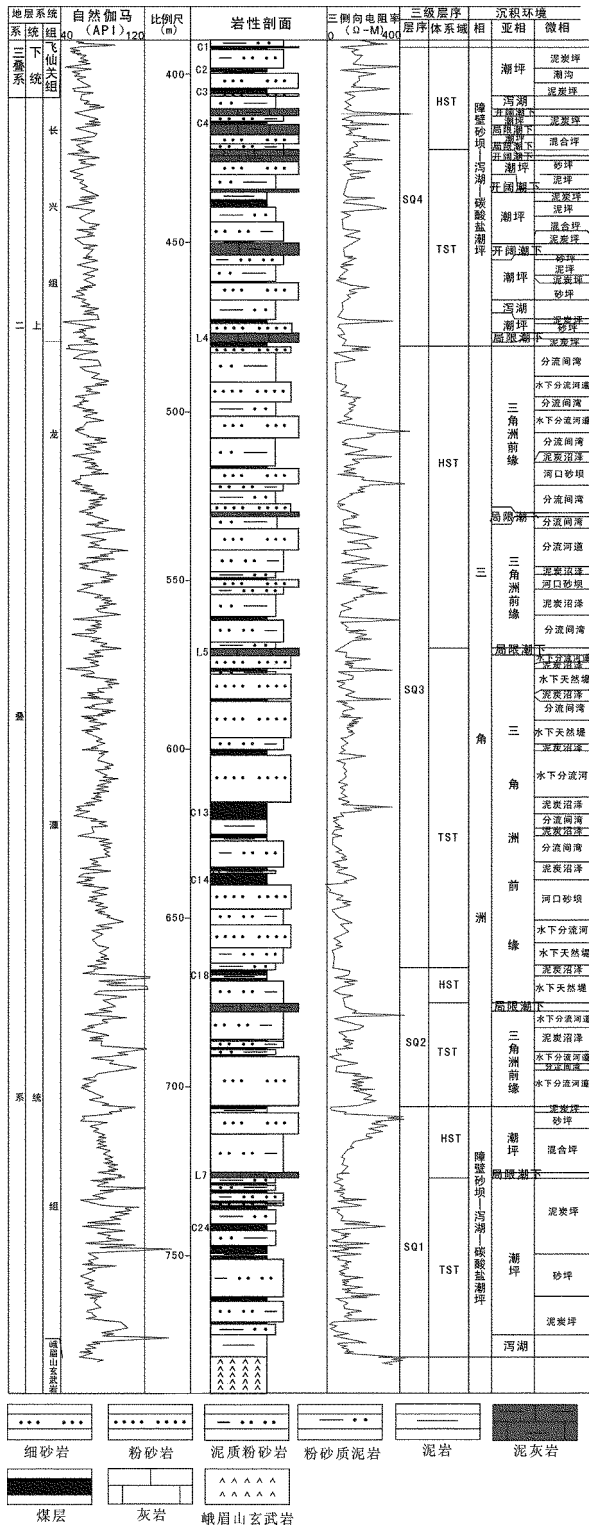


图 1 盘 2 井晚二叠统沉积相及层序地层分析柱状图

汐作用影响较大,煤层硫分较高,灰分中等,而层序 SQ2 和 SQ3 处于海退期,煤层硫分相对较低,灰分较高,整体来看,研究区聚煤作用主要发育于层序 SQ1, SQ3, SQ4,其中以层序 SQ1, SQ3 煤层最为发

育,且主要集中在海侵体系域中。通过实测钻井岩心观察,发现研究区晚二叠统多数煤层或煤线的底板均发育根土岩(0.05~0.40 m),长兴组少数煤层底板发育有灰白色高岭石泥岩(0.02~0.10 m),极少数煤层底板与上覆煤层为连续沉积,顶板多为粉砂岩、泥质粉砂岩、粉砂质泥岩,少数顶板直接发育石灰岩和黑色泥岩。上述特征指示了研究区晚二叠统含煤地层发育“根土岩—煤—粉砂岩/泥质粉砂岩/粉砂质泥岩/石灰岩”序列,指示了每个旋回序列代表着一次因相对海平面下降形成明显的沉积间断,然后在缓慢海侵过程中堆积了泥炭层和后期的碎屑岩层,如果海侵过程迅速碎屑岩则演化为海相石灰岩及海相泥岩层,聚煤作用产生于海侵作用过程中。

2.1 SQ1 聚煤规律

研究区 SQ1 海侵体系域沉积期为晚二叠世重要的成煤期,整个沉积期煤层均有发育,说明聚煤作用在海平面上升过程一直存在,但多数地区在最大海泛面附近成煤作用终止,可能与区域海平面上升至一定高度导致泥炭欠补偿作用有关。其中区域可对比煤层 5 层,分别为 22, 26, 27, 29, 30 号煤层,煤层硫分高,灰分低,厚度较稳定。单煤层厚度存在中期较厚,早晚期较薄的趋势,说明在海平面上升过程中,在海侵体系域中期可容空间增长速率与泥炭聚集速率达到平衡,随着海平面上升,成煤植物逐渐死亡,煤层随之减薄甚至消失。

海侵体系域煤层厚度等值线图指示煤层厚度一般为 5.30~25.70 m,厚度中心位于九村—古树寨—大寨一带(图 2 左),靠近盆地的沉积中心,主要形成于分流间湾环境中,泥炭坪环境煤层发育次之。

高位体系域形成于海平面相对稳定以及开始下降时期,研究区由于海平面迅速下降而导致可容纳空间减小,处于过补偿状态,加之末期沉积环境的变迁,水下分流河道到高位体系域的冲刷作用,破坏了煤层形成环境,聚煤作用随即减弱。除局部地区发育厚煤层外,多数地区发育薄煤层及煤线。该沉积期煤层厚度最高为 2.20 m(图 2 右),煤层主要发育在广阔的潮坪环境中,并主要分布于盘县盆地内部,盆地边缘地区煤层不发育。

2.2 SQ2 聚煤规律

整个 SQ2 沉积期处于相对海平面下降期,陆源碎屑供应充足,煤层不甚发育,煤层较厚处主要分布

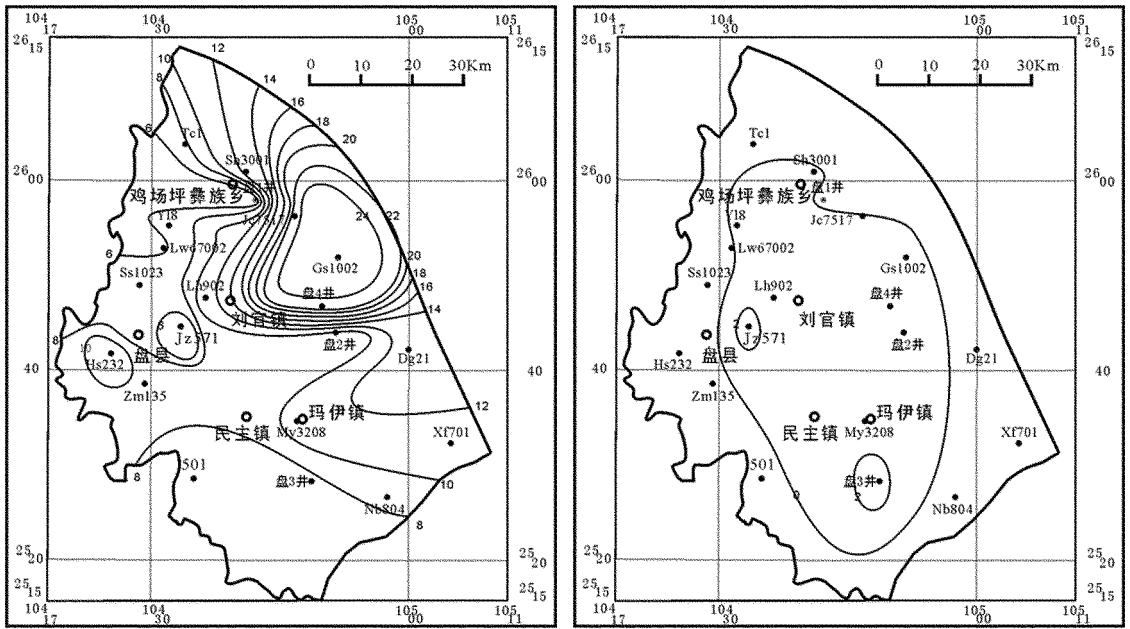


图2 SQ1海侵体系域和高位体系域煤层厚度等值线图

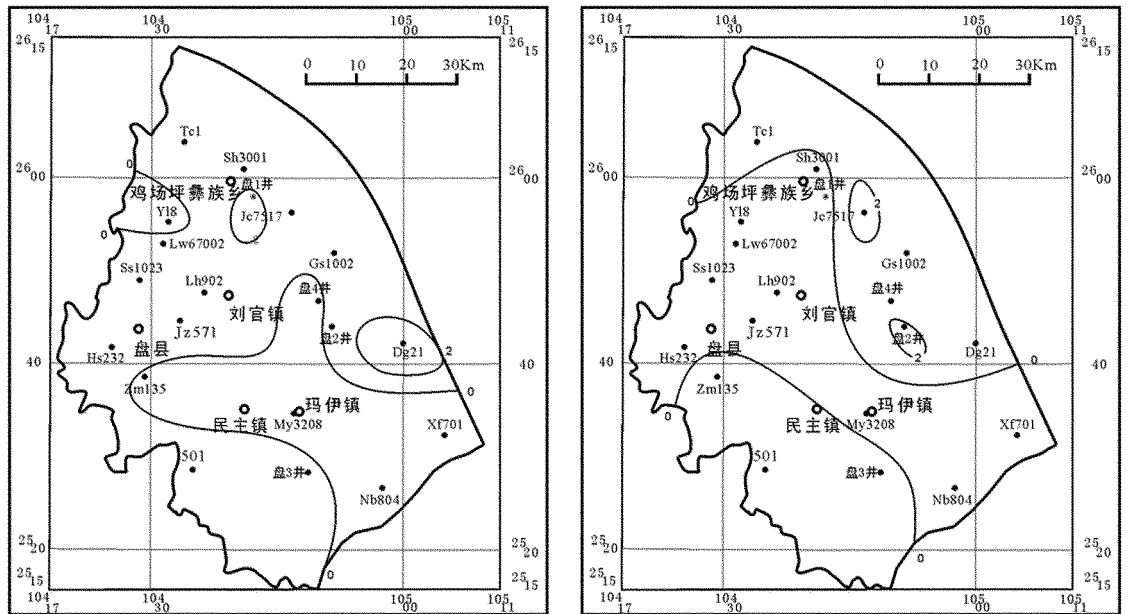


图3 SQ2海侵体系域和高位体系域煤层厚度等值线图

于研究区北部和东部的分流间湾环境,其中海侵体系域煤层厚度为0~3.80 m(图3左),高位体系域厚度为0~2.60 m(图3右),煤层均较薄且不连续,煤层厚度变化大,煤质较差。

2.3 SQ3聚煤规律

SQ3沉积期为浅水三角洲的主要建设期,也是研究区第二次重要的成煤期。此时潮汐作用的影响明显减弱,煤层主要形成于分流间湾环境,因分流间

湾水体较浅,容易得到陆源碎屑物质的充填达到补偿平衡,进而淤积发生沼泽化,在分流河道边缘聚集,形成厚度大、稳定性好的煤层。

海侵体系域中发育3层区域可对比的煤层,即17,14,13煤层。煤层厚度为2.50~21.80 m(图4左),仅次于SQ1海侵体系域煤层,且靠近最大海泛面处煤层厚度增加,可见在海侵期可容纳空间速率持续增加,聚煤作用厚度中心位于大寨地区,与可容

纳空间最大的沉积中心重合,可见重要成煤期的煤层厚度中心应于区域的沉积中心大致重合。整体来说,煤层主要聚集于研究区中北部,向西部和南部递

减。高位体系域煤层厚度为 0~9.90 m(图 4 右),发育局部可对比煤层 7 煤,存在两个厚度中心,为松沙一带和泥堡一带,与沉积中心偏移较大。

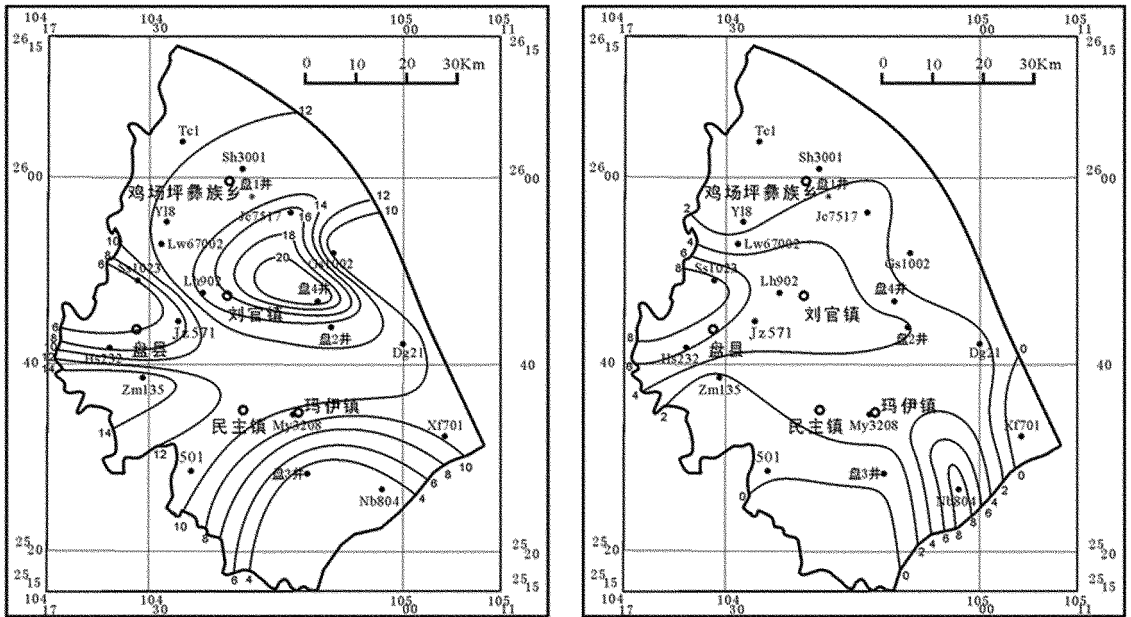


图 4 SQ3 海侵体系域和高位体系域煤层厚度等值线图

2.4 SQ4 聚煤规律

SQ4 沉积期主要为分流间湾成煤,泥炭坪成煤次之。西部陆源剥蚀区高差减小,盆地补偿速度减弱,相对海平面再次大幅度上升,三角洲朵叶受到周期性潮汐作用的影响,分流间湾被改造后利于泥炭坪的发育,分流河道改道、迁移后会使得部分三角洲朵叶废弃,经压实作用可演变为利于泥炭堆积的浅水洼地。海侵体系域煤层厚度为 0~6.7 m(图 5 左),发育区域可对比的 5,6 煤层,厚度变化较大,且单煤层厚度随着海平面升高有减薄的趋势,说明可容纳空间逐渐增加使泥炭堆积由补偿平衡变为欠补偿状态。研究区中北部煤层较厚,向东南方向减薄,至碳酸盐潮坪环境中消失。高位体系域煤层厚度介于 0~13.2 m 之间(图 5 右),发育区域可对比的 1,2,3,4 煤层,单煤层厚度向上逐渐增厚,较下伏海侵体系域有所增加,说明可容纳空间增长速率与泥炭堆积速度逐渐达到平衡。煤层厚度中心进一步向研究区西北部迁移,主要集中于分流间湾相区。

了厚煤层的发育特征。晚二叠世基底极为平衡,低位体系域不发育,因此,只探讨厚煤层在海侵体系域和高位体系域中的发育特征,厚煤层主要发育发育于 SQ1, SQ3, SQ4 中。

3 厚煤层的分布模式

在前人研究的基础上,笔者系统研究了该区晚二叠统厚煤层的分布模式,从垂向上和平面上总结

(1)SQ1 沉积期该区属于靠海一侧的海陆过渡相,受潮汐作用影响较大,发育区域稳定分布的中厚—厚煤层 29,27 号煤,形成于海侵体系域的早中期,此时随着该区相对海平面的增加,可容空间增加速率与泥炭堆积速率达到平衡,利于厚煤层的形成,同时也指示了此时泥炭堆积速率中等,因在最大海泛期可容空间增长速率最大,需很高的泥炭堆积速率与之相平衡才能形成较厚的煤层。而在海侵体系域末期,研究区中东部低洼地区的海平面高度导致泥炭地被淹没,成煤植物受到很大的抑制,因此稳定分布的厚煤层不发育;该区西部地势较高地区如火烧铺、黎明、松沙等地区除 27,29 号煤外,还发育较为孤立的厚煤层 22 号煤,分布于最大海泛面附近,其中东部地区厚度明显变薄。

(2)SQ3 沉积期,该区处于靠陆一侧的海陆过渡相环境,区域稳定分布的中厚—厚煤层 13,14 号煤形成于海侵体系域中晚期,因此时泥炭聚集速率较高,靠陆一侧可容纳空间增长速率较为缓慢,需到

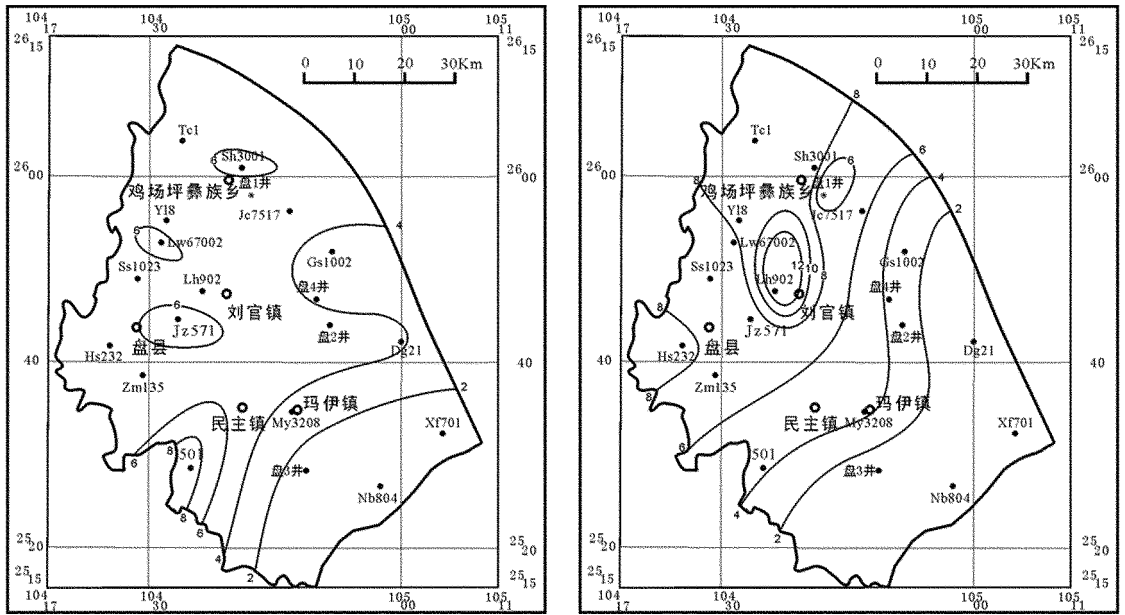


图 5 SQ4 海侵体系域和高位体系域煤层厚度等值线图

海侵体系域中晚期方能与泥炭聚集速率相平衡。在该区东部的地瓜、大寨和幸福等地区 13 号煤顶板为海相灰岩或海相泥岩层,为最大海侵点处,与此时东部靠海一侧可容纳空间增长速率较大有关。

(3)SQ4 沉积期,海侵作用加强,该区处于靠海一侧,厚煤层在海侵体系域和高位体系域中均有发育,但以高位体系域中为主。海侵体系域早期发育稳定分布的 6 号厚煤层,向上单煤层厚度逐渐减薄,近海一侧最大海泛面附近煤层不发育。最大海泛期之后,相对海平面逐渐下降,至高位体系域中期发育

广泛分布的中厚煤层 2,3 号煤。由此可见,此时泥炭聚集速率较低,在海侵体系域早期其即可与可容空间增大速率向均衡,之后水体增高,成煤植物受抑制,至高位体系域中期,可容空间增大速率才降至与泥炭聚集速率相平衡。在该区西北部地势较高地区,海侵体系域中晚期和高位体系域早期也发育相对孤立的厚煤层,分布范围有限。

总之,该区处于海陆过渡相地带,区域稳定分布的厚煤层主要发育于海侵体系域中早期(SQ1, SQ3, SQ4)和高位体系域中晚期(SQ2, SQ4)(图 6)。

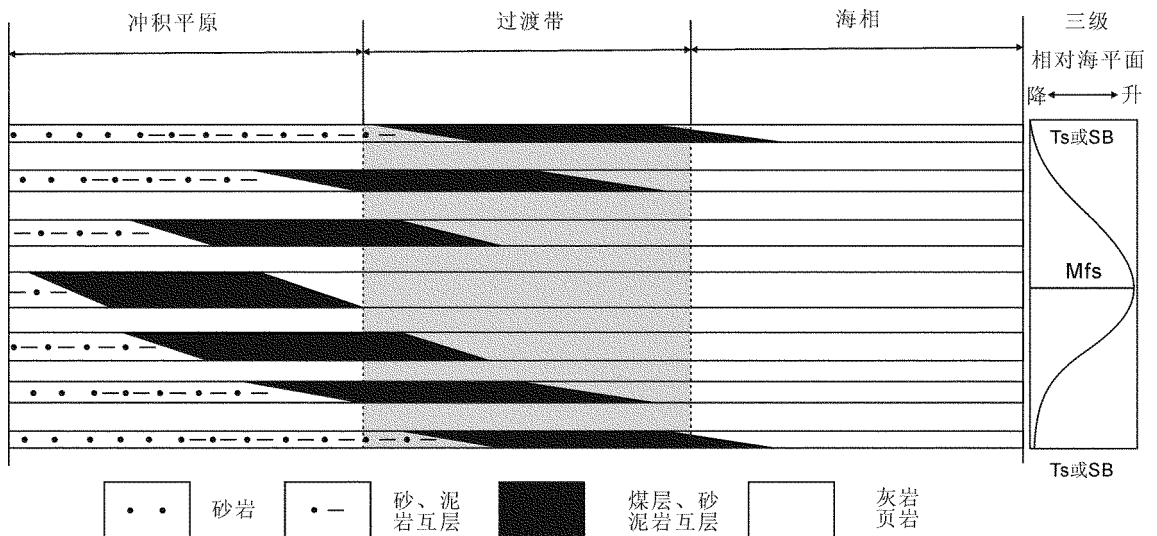


图 6 三级相对海平面变化过程中海陆过渡相迁移示意图(据邵龙义等^[3],2008,修改)

4 结论

(1) 该区聚煤作用主要发育于三级层序 SQ1, SQ3, SQ4, 其中以 SQ1, SQ3 煤层最为发育, 且主要集中在海侵体系域中。SQ1 和 SQ4 中的煤层受潮汐作用影响较大, 煤层硫分较高, 灰分中等, 而 SQ2 和 SQ3 处于相对海平面下降期, 煤层硫分相对较低, 灰分较高。

(2) 煤层厚度中心主要发育于三角洲环境分流河道周围的分流间湾环境。区域稳定分布的厚煤层 6, 14 和 29 号煤层均发育于海侵体系域早中期, 较高的泥炭堆积速率较高的可容纳空间增加速率相平衡, 最大海泛面附近的煤层较薄甚至不发育。

参考文献:

- [1] 王成善, 李祥辉, 陈洪德, 等. 中国南方二叠纪海平面变化及升降事件[J]. 沉积学报, 1999, 17(4): 536 - 541.
- [2] 王鸿祯, 史晓颖, 王训练. 中国层序地层研究[M]. 广东: 广东科技出版社, 2000.
- [3] 邓红婴, 寿建峰. 中国南方二叠系层序特征[J]. 海相油气地质, 1999, 4(20): 9 - 15.

- [4] 郝黎明. 克拉通盆地含煤岩系高分辨率层序地层学研究——以贵州西部晚二叠统为例[D]. 北京: 中国矿业大学北京校区, 2000.
- [5] 焦大庆, 马永生, 邓军, 等. 黔桂地区二叠纪层序地层格架及古地理演化[J]. 石油实验地质, 2003, 25(1): 18 - 26.
- [6] 梅冥相, 马永生, 邓军, 等. 滇黔桂盆地及邻区乐平统层序地层格架及其古地理背景[J]. 中国科学(D), 2007, 37(5): 605 - 617.
- [7] 夏文臣, 金有渔. 沉积盆地的成因地层分析[M]. 武汉: 中国地质大学出版社, 1989.
- [8] 解习农, 程守田. 贵州织纳煤田晚二叠世海进海退旋回及煤聚积[J]. 煤田地质与勘探, 1992, 20(5): 1 - 6.
- [9] 殷鸿福, 童金南, 丁梅华, 等. 扬子区晚二叠世一中三叠世海平面变化[J]. 地球科学, 1994, 19(5): 627 - 632.
- [10] SHAO Yu Bao, GUO Ying Hai, QIN Yong, et al. Distribution characteristic and geological significance of rare earth elements in Lopingian mudstone of Permian, Panxian County, Guizhou Province[J]. Mining Science and Technology (China), 2011, 21(4): 469 - 476.
- [11] 徐彬彬, 何明德. 贵州煤田地质[M]. 徐州: 中国矿业大学出版社, 2003.
- [12] 邵龙义, 何志平, 鲁静. 环渤海湾西部石炭系一二叠系层序地层及居民作用研究[M]. 北京: 地质出版社, 2008.

Study on Coal Accumulation in Late Permian in Panxian County of Guizhou Province

SHAO Yinchuan

(Taishan Geological Exploration Company, Shandong Tai'an 271000, China)

Abstract: Based on the study of sequence stratigraphy, coal accumulation mainly developed in third - order sequences as SQ1, SQ3 and SQ4. The sequence of root soil rock - coal - siltstone, rgillaceous siltstone, silty mudstone and limestone also developed in this area. In early and middle period of sea intrusion, due to the balance between high equilibrium rate of peat accumulation and increasing rate, No.6, 14 and 29 thick coal seam with regional and stable distribution deposited in this area. The coal seam near the maximum marine surface were thin and even not developed.

Key words: Late Permian; sequence stratigraphy; transgressive system tract; coal accumulation; Panxian county