

文章编号: 1001-1986(2001)05-0011-03

盆地分析与宝龙山隐伏煤田的发现

杜刚¹, 车遥², 胡宝林², 孙景民²

(1. 内蒙古自治区煤炭工业技术学校, 内蒙通辽 028021; 2. 中国地质大学, 北京 100083)

摘要: 以宝龙山煤田为例, 论述了松辽盆地红层下找煤的方法和依据, 利用地震与钻探资料, 就盆地的形成机制、盆缘断裂的性质和演化、聚煤作用的时空变化、成煤环境、沉积相的空间配置、含煤性等进行了系统分析。研究表明, 地震时间剖面的追踪对比、等时界面的连续性、超覆关系及其形态变化和反射波的内部结构等信息, 特别有助于确定地层格架、分析断陷盆地形成和发展、探讨盆地的充填演化过程及其控制作用。从而推测松辽盆地西部斜坡带的道老杜—高力板、镇赉—兴隆山、巨流河、瞻余和喜伯营子—宝龙山等次级断陷盆地是煤炭资源重要目标区。

关键词: 盆地分析; 断陷盆地; 聚煤作用; 隐伏煤田勘探; 宝龙山煤田

中国分类号: P618. 1101 文献标识码: A

1 引言

我国东北晚中生代断陷盆地蕴藏着丰富的煤炭、石油、天然气等可燃矿产资源, 其中不少盆地被掩盖在白垩纪巨厚的杂色层下, 在很大程度上增加了找煤的难度, 常规的研究方法和找煤手段很难奏效。近年来, 将盆地分析原理与方法的最新进展应用于隐伏煤田的地质勘探^[4~6]相继发现了一些储量十分可观的煤田。

宝龙山盆地 51 线地震回放剖面^[1], 清晰地展现了半地堑型构造形态。地震反射波在盆缘断裂内侧可见乱岗型反射结构和各界面的平行反射结构, 表明西部盆缘断裂为同沉积张性正断层, 其构造特征与霍林河盆地相似, 类比推断其具有找煤远景。经 4-1 号钻孔验证, 盆地赋存有工业价值的煤层, 从而又发现一个重要煤田——宝龙山煤田。它的发现对松辽盆地西部找煤具有指导意义。

2 煤田概况

宝龙山煤田位于内蒙古自治区哲里木盟科左中旗境内, 距通辽市 60 km, 含煤盆地走向长 25 km, 倾向宽 10 km, 面积 250 km², 呈北东向展布, 为全隐伏式煤田, 北部以盆缘断裂 F₆ 为界, 西端为北西西向断裂 F₁₂ 所限, 东、南两侧可能为侵蚀边界, 为松辽盆地的一个半地堑型次级构造盆地 (图 1)。晚侏罗—早白垩世煤系向北西平缓倾斜, 倾角为 10°~15°,

总厚 750 m, 上覆地层为白垩系; 石炭二叠系的结晶灰岩和兴安群火山岩构成盆地的拼凑基底。煤系可明显分为 4 个岩性段, 含煤 42 层, 可划分 8 个煤层组, 累计厚度 20 m, 其中有 6 层可采, 煤牌号为长焰煤。该煤田处于通北、大郑、平齐三条铁路线所夹持的三角区内, 交通方便; 煤层埋藏不深, 倾角平缓, 比较稳定, 构造较简单, 具有优越的开采条件; 煤层可采层数多, 厚度大, 储量可观, 煤质较好, 具有良好的开发和利用前景。

3 盆地形成的大地构造背景

印支运动之后, 中国大地构造运动进入一个新的发展阶段, 即太平洋板块向亚洲大陆俯冲而产生了滨太平洋构造域。由俯冲而产生的挤压作用形成



图 1 松辽晚中生代断陷盆地群示意图

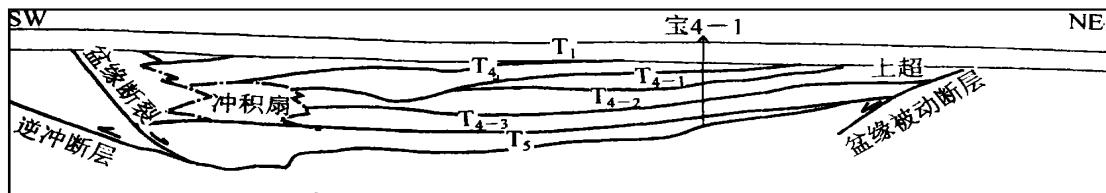


图 2 钱家店—后玛尼吐 51 线地震剖面图

了中国东部大规模隆起和褶皱运动，并造成中国东北部的大兴安岭地槽褶皱区和松辽地台坳陷区。晚侏罗—早白垩世是中国东北一重要裂陷期，大体上可分为两大阶段；以兴安岭火山岩系的形成为代表的大规模火山喷发活动是裂陷作用的第一阶段；以霍林河盆地白彦花群含煤碎屑岩系为代表的断陷盆地充填过程是裂陷作用的第二阶段。兴安岭群火山岩系不整合覆盖于晚侏罗世以前多个时代地层之上，表明裂陷期前区域曾大面积上升，并遭受剥蚀^[2]。

裂陷作用第二阶段表现为充填有含煤岩系的众多断陷盆地的形成。含煤岩系之下，大多数情况下都是火山岩系，表明两者有着密切的成因联系。但对应于两个不同类型的充填序列，裂陷作用形成的断陷盆地在规模、范围和位置上都不相同。总的情况是煤系形成时，盆地相对狭窄，但盆地数目较前期更多，宝龙山含煤盆地即属于本期形成的断陷盆地。

4 盆地充填序列及地层格架

4.1 盆地地层格架

盆地地层格架主要是依据地震时间剖面所显示的一系列反射界面，并结合 4-1(图 2)、4-8 号孔资料确定的。特征明显的大型界面有晚侏罗世粗碎屑与火山岩系或石炭二叠系的界面；底部粗碎屑沉积段顶界面；细碎屑沉积顶界面；含煤碎屑沉积顶界面；白垩系与第四系之间的界面。根据沉积界面可划分出相应的岩性地层单元，并清楚地显示出各单元之间的关系。如泥岩段退覆于砂砾岩段，含煤段超覆于泥岩段并直接覆于砂砾岩之上等。

4.2 盆地沉积演化序列

宝龙山盆地的沉积演化序列是根据经钻探验证后的地震反射层来划分的,地震反射层界面与地层的层段界面相吻合。宝龙山盆地有按一定顺序出现的四套沉积组合,由此构成完整的盆地充填序列或旋回(图3,图3)。

4.2.1 底部粗碎屑段 (Fm)

宝龙山盆地充填物的底部为一套粗碎屑沉积物。4—8号孔可见厚度100 m以上,主要由灰绿色,

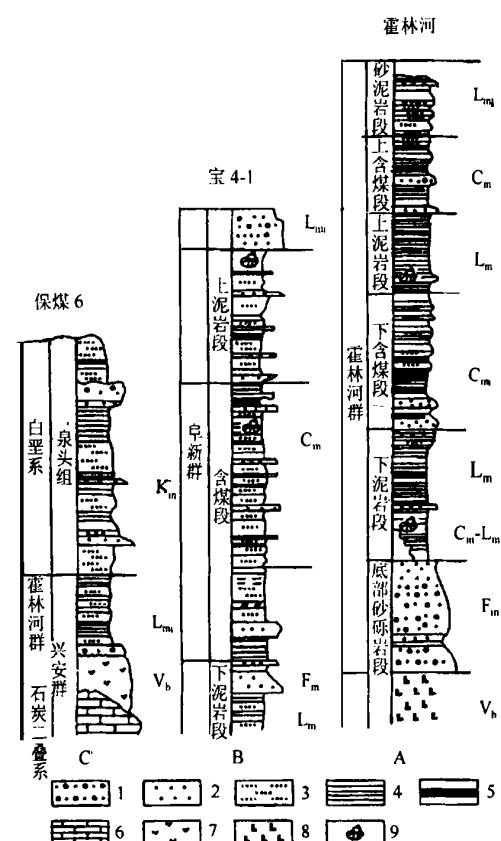


图 3 霍林河—八宝山盆地充填序列图

1—砂砾岩; 2—中粗砂岩; 3—粉砂岩; 4—泥岩;
5—煤层; 6—灰岩; 7—火山碎屑岩; 8—玄武岩

浅灰色、间夹砖红色砂砾岩组成，以富含白云母为特征，往上变细，由冲、洪积物组成。局部含炭屑、植物化石碎片或夹薄煤层。从地震反射层位看，T₅波组是盆地的基底顶界面，T₄₋₃波组层位不整合超覆在T₅波组层位之上。

4.2.2 湖相细碎屑沉积段 (Lm)

本段沉积组合以细碎屑岩占绝对优势,仅在盆地边缘地带发育有粗碎屑沉积,在西北边缘断裂内侧构成砾砾岩发育的场所。盆地东南部4—1号孔下部发现可燃的黑色泥岩,表明在这个沉积段有充足良好的原始生油母质——有机质(或酐酪根)。

4.2.3 含煤碎屑沉积段 (Cm)

该段沉积期间,盆地基底活动、物源区剥蚀、碎屑物质补给、充填方式以及古地理环境等方面都发

生了明显改变。其特点是粗碎屑沉积发育和泥炭堆积大规模发生,岩石类型分布具有明显的分带性,含煤情况及沉积特征具分区性。 T_{4-1} 、 T_{4-2} 波组与地层相对应的层段是湖相碎屑沉积段和含煤碎屑沉积段。其物性特征明显,连续强反射,同相轴平直,能长距离追踪,与下伏 T_{4-3} 波组层位整合接触。

4.2.4 顶部碎屑沉积段 (Fm)

本段发育了一套以浅水湖相为主的细碎屑(夹粗碎屑)沉积,具有由粗到细的多个次级旋回,反映了该沉积段隆起区与盆地基底的差异运动强弱交替状况。含粗碎屑比例增加和砾岩夹层的出现,预示盆地充填临近尾声。顶部碎屑沉积与 T_4 波组相对应,反射强度较弱,同相轴断续弯曲,个别地段由于地层被冲刷, T_4 与 T_{4-1} 波组相交。

5 盆地构造演化分析

控制地壳形变的因素很多,它与作用于某一地块的外力方式、方向和大小有关,也与地块的岩石力学性质及组成该地块的各个岩体和岩层各处的应力状态有关。因此,断陷盆地的形成和演化,同地层结构、岩性分布、基底先存构造格架(包括先存断裂网络)、深部动力学条件是分不开的,亦与大地构造背景有密切联系。据此,可对宝龙山盆地的构造演化过程作出如下分析。

5.1 盆地构造格架

在地震剖面上清楚地显示出向盆内倾斜的断层浅部陡而深部缓,呈犁状,倾角一般为 $30\text{--}35^\circ$,为正断层(图 2)。它控制了盆地的生成和发展。一般来说,断陷盆地形成于拉张作用,盆缘断裂形态系利用、追踪基底中脆弱带而成。断裂内侧沉积厚度超过 1 km ,表明断裂在沉积过程中不断活动,属于同生断裂性质。

以盆地边缘断裂为界,西侧为隆起上升的地块,其中基底断裂(逆冲断层)属逆断层性质并为盆缘断裂所限制,目前构造的压剪性显然有别于盆地充填期的张性应力状态。

在盆地东侧断裂(盆缘被动断层)亦形成于盆地充填期后,煤系发育过程仅受平缓的边缘隆起升降制约,表现为地层的简单扩张、退覆、减薄、尖灭。

盆地两侧不同的边界性质决定了在各自前缘出现不同的相带。基底特征和盆地内的分异作用导致含煤岩系直接基底为兴安群火山岩系或直接与古生代浅变质岩系接触。盆地主构造线为北北东向,叠加的次级挤压构造呈近东西向。盆地基底不完整,被古断裂网络分割为许多小断块。在盆地发展过程中这

些不同断块运动有明显的差异。沉降中心明显偏于盆地西侧,盆地东南侧则为侵蚀边界。推测盆地北东边界在六棵树水库附近,为一北西西向隆起,在盆地发展阶段曾对盆地起分割作用。

5.2 同沉积构造运动对含煤性的控制

宝龙山煤田同沉积构造运动的多种形式,包括剥蚀区地块与沉积区地块相对运动、大区域的整体升降运动、盆地基底断块相对运动、盆地整体倾斜运动等,对沉积厚度、相和含煤性质有重要影响。

以盆缘断裂为界,上升地块(剥蚀区)和下降地块(沉积区),二者之间相对运动的幅度和速度决定了盆地内相和厚度的分布,但还要考虑到大区域整体上升或下降这一总体的地质背景,才能对现在的沉积和地层记录做清楚的解释。在断块的相对运动加剧时期,地表水动力加强,剥蚀加剧,大量碎屑物被输入盆地。在这种情况下,冲积扇带发育,其宽度和厚度加大,沉积颗粒粗。盆地内的河流发育,使盆地大部分地区被冲、洪积物所充填,形成宝龙山盆地底部 400 m 的砂砾岩段。盆地内外断块相对运动微弱,盆地的西部扇带窄,大部为沼泽区,并受区域性整体下降控制,当时水动力条件弱,剥蚀慢,水系的搬运能力小,沉积物补偿不足。含煤段沉积在湖泊部分地区淤浅、淤平的基础上发生。从相类型少、煤层层数多、单个煤层薄、煤层有时含螺与介形虫化石看,盆地内外的差异运动相对稳定。浅水湖与沼泽频繁交替,盆地内煤层层数多,而缺乏中、厚煤层的赋存是因为构造变动频繁所致。

6 勘探方法与资源预测

把总结出来的盆地类型、构造样式、展布方向、盆地间的组合型式以及某些规律用到普查勘探中去,对煤、油气资源进行战略性预测和远景评价是盆地分析的根本目的。对锡盟白彦花 1960 年施工的 56 个找煤钻孔资料进行了盆地分析,并与霍林河模式进行类比,发现该盆地半地堑型构造模式和六段的充填序列与霍林河盆地基本相似,其主要含煤段也在湖相泥岩之上。通过对含煤沉积体系和含煤性的初步分析,认为可与扇前浅水湖模式类比^[3],区域构造背景亦吻合。因此,可以判断煤层具有较高的稳定性。

根据盆地分析的理论和研究方法,我们对松辽盆地西部斜坡带以往的钻探和物探资料进行了整理和分析。按照盆地排列组合规律初步圈定了五个盆地,即道老杜—高力板盆地、镇赉—兴隆山盆地、巨流河盆地、瞻余盆地和喜伯营子—宝龙山盆地。建议

文章编号: 1001-1986(2001)05-0014-03

布雅煤矿—井田煤中硫的特征及脱硫方法

徐进, 敬益武 (新疆煤田地质局综合地质勘查队, 新疆 乌鲁木齐 830009)

摘要: 从宏观、微观和煤化学几个方面, 研究了新疆和田县布雅煤矿一号井田主采煤层中硫的赋存形态、含量变化规律及成因。并提出几种脱硫方法, 对煤矿生产出质量好的洁净煤, 有一定的参考价值。

关键词: 煤; 硫; 布雅煤矿

中图分类号: P618. 1104 文献标识码: A

1 前言

新疆和田县布雅煤矿区一号井田含有四层可采煤层, 平均总厚达 11.65 m, 其以厚度大、埋藏浅、储量丰富等特点, 成为和田地区唯一可规模化开采的煤产地。但煤层中含硫较高, 一般为低硫—富硫煤, 局部可达高硫煤。众所周知, 大气中二氧化硫气体含量高, 将严重影响人体健康; 土壤中含硫较高, 将使得土质板结造成植物死亡。和田地区近代植被减少

很快, 沙漠发展很迅猛, 沙尘暴常年暴发, 在冬季大气中常含有酸性气体。经调查分析, 和田地区经济十分落后, 无大、中型企业, 人为砍伐植被和大量燃烧含硫量较高的煤炭, 是造成环境恶化的首要因素。当前的首要问题就是如何降低布雅煤矿煤中的硫, 从而解决造成环境恶化的根源。本文通过分析该井田煤层中硫的含量、赋存形态、变化规律及成因, 寻求脱硫之方法, 为一号井田的煤矿生产优质洁净煤, 提供参考资料。

收稿日期: 2001-01-02

作者简介: 徐进 (1964-), 男, 浙江省人, 新疆煤田地质局综合地质勘查队工程师, 从事煤田地质勘探研究。

及早投入少量控制性钻探工程进行验证

参考文献

- [1] 东北煤田地质局第二物测队. 钱家店—后玛尼吐地震报告 [R]. 1988.
- [2] 李思田. 断陷盆地分析与煤聚积规律 [M]. 北京: 地质出版社, 1988. 17-21.
- [3] 林畅松, 李思田, 任建业. 断陷湖盆层序地层研究和计算机模

拟 [J]. 地学前缘, 1995, 2(3): 126-127.

- [4] Ingersoll R V, Busby C J. Tectonic of sedimentary basins [M]. Cambridge: Blackwell Science, 1995. 1-51.
- [5] Beaumont C, Tankard A J, eds. Sedimentary Basin-forming mechanism [J]. Canadian Society of Petroleum Geologists Memoir, 1987, 12: 527.
- [6] De Celles, Giles K A. Foreland basin system. Basin Research, 1996, 8: 105-123.

Basin analysis and discovery of Baolongshan concealed coal field

DU Gang¹, CHE Yao², HU Bao-lin², SUN Jing-min²

- (1. Technical School of Coal Industry, Inner-Mongolia, Tongliao 028021, China;
- 2. China University of Geoscience, Beijing 100083, China)

Abstract Baolongshan coalfield is taken as an example to dissertate the method and reason of finding coal under red-beds from Songliao basin. Based on the data of seismic and drilling prospecting, forming mechanism of the basin, character and evolution of the basin margin fault, the time and space variation of coal accumulation, allocation of sedimentary environment and facies, and coaly coefficient are discussed systematically. The research indicates that the tracing contrast of seismic cross-section, the continuity and super-coverage relationship of isochronous interface and its morphological change, and the internal structure of reflecting wave, are especially helpful to determine the framework of strata, to analyze the formation and development of fault depression, to discuss the filling evolution process and its control action. Based on the above study, the western slope of Songliao basin, including several sub-basins such as Daolaodu-Gaoliban, Zhenhai-Xinglongshan, Juliuhe, Zhanyu, and Xiboyinzi-Baolongshan, is speculated to be an important exploration target area of coal resources.

Key words basin analysis; fault depression basin; coal accumulation; concealed coalfield survey; Baolongshan coalfield