

·科学论坛·

伸展盆地厚煤层聚集特征研究的思考

王 华 王根发 张瑞生 郑云涛 肖 军

(中国地质大学资源学院, 武汉 430074)

[摘 要] 从典型伸展盆地中的厚煤层内发育的重力流沉积物等独特的沉积记录出发,指出某些厚煤层在堆积时为覆水较深、且水体动荡的沉积环境,且部分厚煤层经过了再搬运堆积。从而对传统的“聚煤期的泥炭沼泽是在弱动荡水体或平静状态下覆水很浅的情况下持续、稳定地下沉,并与泥炭的堆积速率构成大体平衡的条件下发生的”、“具有重要经济价值的煤矿床是原地生成”的观念提出了质疑。

[关键词] 伸展盆地,厚煤层,聚集特征,动荡环境聚煤

在伸展聚煤盆地中赋存有大量的厚煤层^[1-4]。研究它们的堆积环境与条件,不仅对盆地内煤炭资源的预测、评价及勘探、开采有重要的指导意义,而且对聚煤学说乃至整个煤地质学理论及其发展也具有重要的探索意义^[4-7]。人们普遍接受“绝大部分有经济价值的煤矿床是原地生成”的观念^[5],且认为聚煤期的泥炭沼泽是在稳定-弱动荡水体或平静状态下覆水很浅的情况下持续、稳定地下沉,并与泥炭的堆积速率构成大体平衡的条件下发生的^[6-9]。而对与重力流沉积物相共生的厚甚至是巨厚煤层(其内夹着大量的、丰富多彩的较深-深水沉积物)的堆积机制及其沉积条件的研究显得薄弱了些。近几年来有关异地堆积煤的研究^[3,10-13]有了长足的进展。然而这些“异地煤”多是在沼泽环境或泥炭沼泽环境的背景下来研究的,且多为微异地煤,而未注意到它可能是相当厚和分布范围相当广的;类似复理石结构的复杂煤层被认为是沼泽本身覆水深浅变化的结果,而未注意到这种结构的煤层可能是水下重力流的产物;强调“活动碎屑环境只能形成炭质泥岩和高灰煤”^[6],而未注意到在特定的水动力条件下,由于泥炭物质在被快速侵蚀、搬运、沉积和埋藏的情况下,泥炭物质不会遭受太大破坏而能保存下来;类似这些问题,在聚煤理论研究中没有得到重视。然而这又是煤地质学家应予以特别探讨的问题。

1 厚煤层堆积条件研究的新进展

秦勇等人在“北美圣海伦斯火山喷发地质奇观及对煤地质学的启示”一文中提到,在仔细研究美国华盛顿州的精怪湖中形成的100万根原木漂浮席时,存在“再植树木”(即木干直立)、湖底下存在厚达1 m的泥炭层和美国黄石国家公园的白垩纪地层中赋存着27层石化森林等现象,这些现象在古代地层和现代湖泊中存在着很大的相似性,被作者引伸到煤成因研究上,认为它们为异地成煤假说提供了新证据。彭格林等人^[8]、Esterle J. S.等人^[14,15]和秦勇等人^[16]对现代厚层泥炭的形成与现代聚煤作用的关系研究均在不同程度上涉及到厚层煤(泥炭)堆积的问题。Castaldo等人在印度尼西亚加里曼全新世马哈坎河三角洲的研究中认为堆积在下三角洲平原潮坪上厚2.5 m的泥炭层(主要由植物碎屑的双子叶被子植物的叶片、角质层、木屑、叶柄、树脂、果实和种子组成)是异地堆积的产物,是三角洲分流河道把植物残体携带到下三角洲平原之后才堆积下来的。吴冲龙等人^[3,12]在阜新盆地观察到巨厚煤层与浊积(泥石流)沉积物密切共生;在抚顺盆地,巨厚煤层中夹有大量的泥质重力流沉积物,且在煤层中发现了大量的同沉积滑积煤和碎屑煤;在泥岩夹楔与巨厚煤层过渡带上,泥质重力流沉积与腐殖煤构成的类复理石结构比比皆是,这些巨厚煤层连同其各个

国家自然科学基金资助项目。
本文于2000年3月23日收到。

分层都不存在根土岩。上述现象曾被用成煤物质的异地、微异地堆积模式来加以解释。王根发等人^[17]在广西蓬莱地区合山组(二叠系地层)中的煤层的顶、底板及其内部夹矸中识别出大量保存完整的深水菊石化石和深水遗迹化石,但缺乏浅水生物化石和根土岩,被认为植物碎屑是在低水位期由水下重力流从海岸带带入盆地,在盆底扇上二次堆积与富集的产物。

笔者就抚新、阜新等盆地和法国的 Cevennes、Montceau 和 La Machine 盆地的厚煤层的层理类型及其组合特征、夹层或夹矸和煤层内部各种沉积体的宏、微观沉积特征、化石类型、含量、保存程度与状态、煤中各种沉积体间的相互关系、原始成煤的物质成分构成(包括煤的原始结构、构造和有机地球化学成分与特征)、原生破碎或重力滑动构造状况、煤层顶、底板的沉积特征(包括其岩矿特征、化石特征与煤层的接触关系)以及含煤岩系的沉积学分析,并结合聚煤期盆地充填-沉降史的二维回剥模拟分析,将厚煤层的堆积过程、沉积条件和盆地的构造活动性相联系进行研究,并尝试性总结各盆地的厚煤层在堆积机制方面存在的异同点,同时对比中、法之间的断陷聚煤盆地在厚煤层堆积机制方面存在的差异。建立了堆积于覆水较深、水体动荡的沉积环境中厚煤层的聚集模式,并归纳、总结出判别深水-较深水环境堆积的厚煤层的沉积特征标志。并建立了一个较为完善的、在更大范围内具有普适性意义的新成因模式。

上述工作表明:煤层堆积的厚度大且相对连续,说明植物碎屑供应充足,供源稳定,成煤(泥炭)植物极为发育,这些煤层堆积在盆缘断裂活动性强、盆内同生断层明显控制岩性相带、地貌高差相对较大且物源较近的背景下;煤层内的重力碎屑流和稀性泥石流的异常发育表明煤层堆积于覆水较深的沉积环境而不是人们传统上认为的大面积覆水很浅的沼泽区;煤层自身存在同沉积期的重力滑塌、破碎(煤层中夹多层厚度不等的碎屑角砾岩层),变形构造和大量的搬运-堆积的记录,表明厚煤层在堆积时的湖泊环境为覆水较深、不稳定的沉积环境,且煤(泥炭)在初次堆积后部分地经过了再次搬运而成为异地堆积的产物^[13]。

以上认识尚需要进一步的理论分析和实践工作加以验证,其中尚有很多问题亟待探讨,例如,厚煤层堆积时的环境覆水深度的大小,水体能量强弱或动荡程度如何,它与煤层的灰分含量之间有无绝对

的相关性,泥炭堆积期盆地构造活动性与同期发育的各种沉积体的性质、规模及其展布之间的控制与响应关系如何等等。也有很多现象需要用新的眼光进行观察,应用半定量甚至定量的技术手段进行验证(例如:对煤岩煤质重要的特征及煤层结构、煤体形态变化及时空展布特征和堆积过程的动态再现等等)。

2 厚煤层堆积条件研究的思考

对厚煤层(高灰或低灰)的研究应不限于传统的观念的束缚(即煤的沉积相是“一定类型的成煤沼泽可导致一定煤相的形成和厚层泥炭是在泥炭沼泽覆水较浅,平静水体或弱动荡的水动力条件下持续、稳定的堆积形成的”),不排斥一部分重要的可采煤层是“异地聚集”的看法,认为有些厚煤层是在特定的环境和动荡水动力条件下形成的,它可以是厚而分布范围广的、复杂结构的煤层,不都是沼泽本身覆水深浅变化的结果,可以是水下重力流的产物;在快速侵蚀、搬运、沉积和埋藏的条件下,可以使有机质大量保存下来;活动碎屑环境下不都是只能形成碳质泥岩和高灰煤,在特定的水动力条件下,可使有机质有效地聚集而形成厚煤层;将构造地层分析、盆地模拟技术和精确定年技术引入到厚煤层的沉积学-成因机理研究中来,从厚煤层的沉积条件及其变化、聚集背景及其动态变化和控制因素、聚煤期充填的速率大小及可容空间(水体深度)变化与盆地的总沉降与构造沉降量(或速率)的关系等方面深入理解厚煤层的堆积机制;研究对象是厚煤层(不是薄层或煤线、煤榻),同时应在更大范围内展开研究(范围更广);研究思路既不局限于煤层的异地成因,也不限于原地成因,基于扎实的基础资料,重在厚煤层堆积环境条件与机制的分析,尤其是在深水成煤和动荡水体成煤方面的工作。

事实上,在众多的聚煤盆地中,厚煤层内部常夹有大量的重力流沉积物。只是受传统认识的影响,人们有时忽视了它们的存在及其所代表的沉积学意义,它们的存在本身表明了煤层至少有一部分是堆积于较深水环境的,且成煤环境的水体能量较高(为活动碎屑环境),而非通常认识的覆水较浅的低能沉积环境-泥炭沼泽中。

参 考 文 献

- [1] 伍大茂,彭格林,张则有. 阜新盆地中生代厚煤层岩相特征与沉积环境研究. 见彭格林,张则有,武大茂等著:厚层泥炭的形

- 成与现代聚煤作用. 长沙:中南工业大学出版社, 1994.
- [2] 李思田. 断陷盆地分析与煤聚集规律. 北京:地质出版社, 1988.
- [3] 吴冲龙, 王根发, 李绍虎等. 陆相断陷盆地超厚煤层异地成因的探讨. 地质科技情报, 1996, 15:2.
- [4] Courel L, Donsomoni M, Mercier D. La place du charbon dans la dynamique des systemes sedimentaires des bassins houillers intramontagneux. Mem. Soc. geol. France, 1986, 149:37—50.
- [5] Teichmuller M et al. The geological basic of basic of coal Formation. In: Stach's Textbook of coal petrography. Stach E, Mackowsky M - Th, Teichmuller M eds. Berlin: Gebruder Borntraeger, 1982, 5:86.
- [6] McCabe P J. Tectonic and climatic controls on the distribution and quality of Cretaceous coals. Geological Society of America Special Paper 267, 1992.
- [7] Langenberg W et al. Sedimentation and tectonic controls on coal quality of a thick coastal plain coal in the foothills of Alberta, Canada. Geological Society of America, Special Paper 267, 1992.
- [8] 彭格林, 张则有, 武大茂等. 厚层泥炭的形成与现代聚煤作用. 长沙:中南工业大学出版社, 1994.
- [9] 刘焕杰, 桑树勋, 施健. 成煤环境的比较沉积学研究. 长沙:中南矿业大学出版社, 1997.
- [10] 胡益成, 廖玉枝, 徐世球. 河南宜洛煤田晚石炭世地层中的异地煤. 地球科学-中国地质大学学报, 1998, 23:6.
- [11] Djarar L, Wang H, Guiraud M et al. The Cevennes stephanian basin (Massif Central): an example of relationships between sedimentation and late-orogenic extensive tectonics of the Variscan belt. Geodynamica Acta (Paris), 1997, 9(5):193—222.
- [12] 吴冲龙, 李绍虎, 黄凤鸣等. 抚顺盆地超厚煤层的沉积条件分析. 煤田地质与勘探, 1997, 25:2.
- [13] 王华, 吴冲龙, Courel L等. 法-中断陷盆地厚煤层的堆积机制分析. 地学前缘, 1999, 增刊.
- [14] Estrle J S. Trends in petrographic and Chemical Characteristics of Tropical Domed peat in Indonesia and Malaysia as Analogues for Coal Formation. Dissertation, University of Kentucky, Kentucky, 1997.
- [15] Esterle J S et al. Spatial variability modern tropical peat deposits from Sarawak, Malaysia and Sumatra, Indonesia: analogues for coal. International Journal of Coal Geology, 1993.
- [16] 秦勇, 金奎勋, 韩德馨. 火山堰塞型沉积盆地厚层泥炭的聚集作用—对腾冲盆地的设例研究. 见:彭格林, 张则有, 伍大茂等著:厚层泥炭的形成与现代聚煤作用. 长沙:中南工业大学出版社, 1994.
- [17] 王根发, 黄凤鸣. 广西蓬莱滩地区合山组盆底崩上的异地煤. 地质科技情报, 1997, 16:3.

REVIEW OF STUDY ON THE ACCUMULATION CHARACTERITICS OF THICK COALBEDS IN EXTENSIONAL BASINS

Wang Hua Wang Genfa Zhang Ruisheng Zheng Yuntao Xiao Jun

(Faculty of earth resources, China University of Geosciences, Wuhan 430074)

Abstract This paper demonstrated a new formation mechanism for the thick coal accumulation based on the abundant sedimentary indicators of the thick coalbeds in extensional basins. The organic (peat) clasts can form in turbulent sedimentary environment. The accumulation pattern can provide a new interpretation to genesis of some thick coalbeds and open a new approach for studying others genetics thick coalbeds.

Key words extensional basin, thick coalbeds, coal accumulation in turbulent environment