

含煤岩系中震积岩的首次发现及其特征

葛宝勋 刘祖发

(焦作矿业学院)

一、概述

地震是地球,特别是岩石圈的快速震动,是岩层受力快速破裂、错动的结果。据统计,全世界每年发生的地震约 5×10^6 次,其中,大部分为人们不易察觉到的小震。人们能感觉到的地震约 5×10^4 次,仅占总数的百分之一。从世界地震历史记录来看,七级以上的破坏性地震每年约 20 次。

发生在陆地上的地震,如 1976 年的唐山地震,最近的澜沧耿马地震及苏联亚美尼亚地震等,无不对人类造成了巨大的灾害,并可将第四纪全新世的沉积与现代人类文明的产物,如塑料、钢铁制品等混杂在一起,并有可能保存成地质记录中的一页。而在 1946 年,阿留升群岛尤利马克附近的海底地震所卷起的狂涛巨浪不仅席卷了 10m 高的灯塔,30m 高的海防站,而且以每小时 740km 的速度向南横向冲击夏威夷群岛,至于纵向上其对海底沉积物的影响是不言而喻的。

由地震作用形成的这些沉积物,虽然早在十九世纪初就引起过一些研究者的注意,如:格依姆在 1908 年就提出过,某些海底斜坡地段的淤泥质堆积物是在强烈地震力作用下,沿着斜坡向下运动形成的一种复杂的沉积。尹赞勋(1933)认为上房山云水洞中粗大的石笋被折成数段也是地震的结果。索洛年科(Соловьев, 1973)发表了“古地震地质学”一书,对古地震地质作了较为全面的论述。Sieh K. E., 于 1979 年研究了美国圣安德列斯在年轻的沉积物中埋藏的古地震的陡坎及地层错动。我国在宁夏、云南及北京等地也发现了古地震的遗迹。

不过,以上的研究大多是在第四纪以来的沉积物中发现的古地震及其遗迹,而对第四纪以前地震作用所造成的沉积物特征则研究甚少。直到 1984 年, A. 赛拉赫(A. Seilacher)通过对加利福尼亚、死海等处中新世和更新世沉积的研究,才使震积岩的研究有了一个广泛的基础。“震积岩”这一术语是由赛拉赫于 1969 年创立的,系指构造活动区未固结的水下沉积物受到地震活动的改造再沉积下来而构成的沉积岩层。本文所研究的震积岩系见于河东煤田中区东部的雷家沟剖面、西部的成家庄和招贤剖面中太原组底部 K_1 砂岩之上、 L_5 灰岩之下的层位中(见图 1)。这是在我国含煤岩系中震积岩的首次发现,这一发现为我国含煤系的研究增加了新的内容,并提供了新的信息。

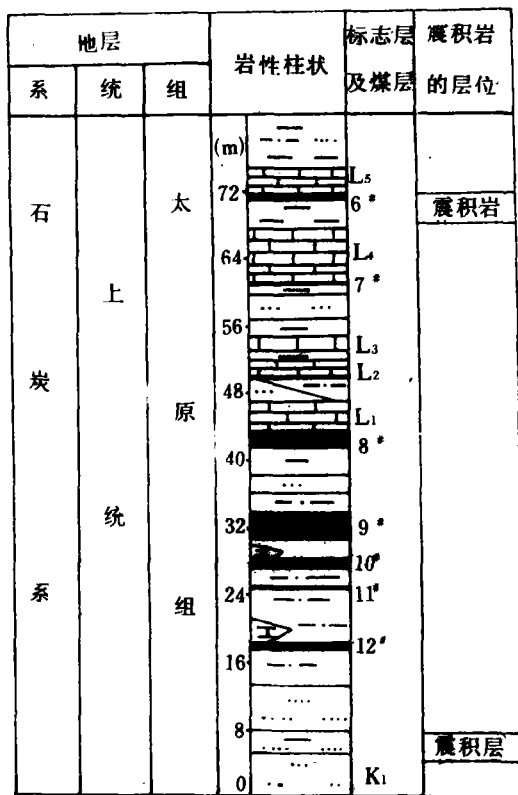


图1 河东煤田中区晚古生代含煤岩系地层综合柱状图

Fig. 1 A generalized stratigraphic column through the Late Palaeozoic coal-bearing strata in the central part of the East Yellow River coalfield

二、K₁砂岩之上震积岩的特征

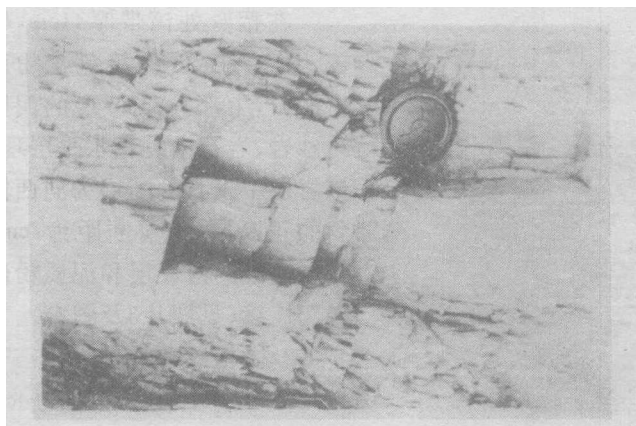
障壁岛沉积的 K₁砂岩之上的震积岩,系障壁岛一侧的斜坡带上的沉积,自下而上分为:

1. 断裂带

在雷家沟剖面上为细砂岩,厚度为15cm,浅灰色,呈薄层状,细粒砂岩结构,主要矿物为石英,含少量的长石和菱铁矿结核,硅质胶结,含少量泥质杂基。其上为浅灰色泥质粉砂岩,厚28cm,主要矿物为石英,含较多粘土矿物及少量白云母碎片。顶部为浅灰色粉砂岩,厚9cm,含菱铁质。在此三种岩石内发育的层间微型断层,地层断距仅3cm,断层面西倾斜,倾角多在80°左右(见照片1),与通过板状交错层理、植物茎等获得由东(或北东)向西(或南西)的古水流方向相一致。

在成家庄处,底部系一浅灰色泥质粉砂岩,厚度为1—20cm 平均值3cm,发育断续水平层理,含白云母碎片和菱铁矿结核,可见植物化石碎片。上部为灰色细粒岩屑石英砂岩,厚度约20cm,主要矿物为石英,其次为岩屑,可见菱铁矿结核。铁、硅质胶结,含少量泥质杂基,还可见到炭屑和植物茎、根化石。在该两层内的断层为向西南倾斜、倾角45°的正断层。其地层断距3—5cm。另外,在断裂带内,这两种岩石的厚度变化较大,横向上极不稳定。

上述可见,自东向西,这些微型断裂的位移量是不断增加的,而岩石的粒度则变细。主要原因是当时存在着由东向西的古微斜坡,东部地势相对较高,且水浅,而西部地势则较低,且水深。



照片 1 层间断层。雷家沟剖面。K₁ 之上。

Photo 1 Intraformational faults above K₁ in the Leijiagou section

2. 微褶纹理带

该带在雷家沟处,岩层仅轻微弯曲;而在成家庄处则较发育,为黑色碳质泥岩,厚 0—40cm,平均 15cm,富含碳质及少量粉砂,含大量植物化石碎片,有时尖灭。其间发育的微型褶皱为一东翼缓西翼陡的斜歪背斜。即向海一方倾斜,说明其系顺坡运动形成的。但运动十分微弱,还没有发展到滑坡的地步,这是震积岩与重力滑塌的区别之一。

3. 均一层:

此层在上述两个剖面上均为泥质粉砂岩,在雷家沟处厚度为 21cm,在成家庄处厚度为 25cm,有向西增厚的趋势,同样反映了顺坡运动的特点。岩石中富含菱铁质条带或团块。不显层理,它是由于这些沉积物系位于沉积物与水的界面附近,流体化的沉积物在地震作用下产生搅动,破坏了原生沉积的纹理而造成的。这也是震积岩的重要鉴别标志之一。

三、L₅ 灰岩之下震积岩的特征

该层震积岩位于泥砂坪的斜坡带上,自下而上亦分为五个带(图 2)。

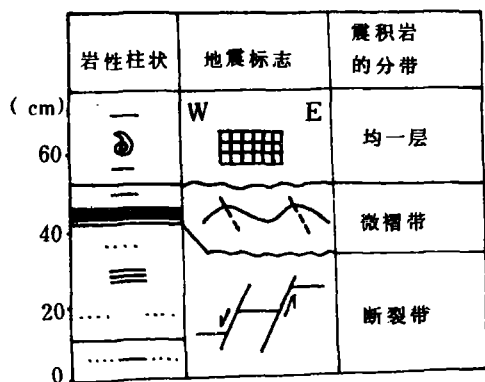
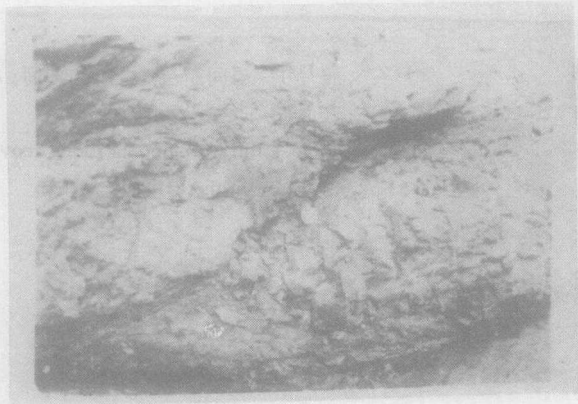


图 2 震积岩的分带岩性柱状图

Fig. 2 A lithologic column showing the zoning of seismites

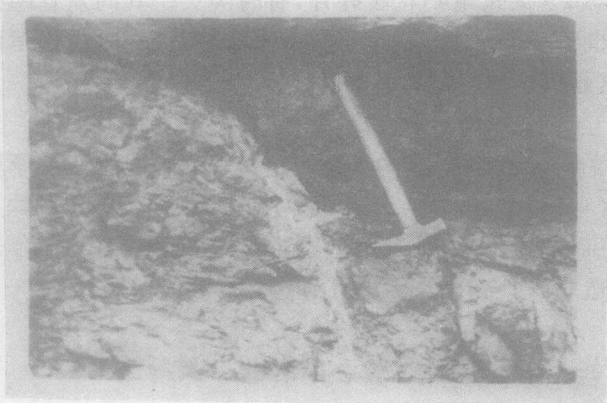
1. 断裂带

在雷家沟处,底部为 16cm 厚的煤层,间夹 4cm 厚的粉砂质泥岩,其上为 12cm 厚的暗灰色铝土质泥岩,可见植物茎化石。岩层内的微型断层的地层断距为 4—6cm,向西倾斜,倾角 31°,为一逆断层(见照片 2)。



照片2 层间断层。雷家沟剖面。 L_5 之下。

Photo 2 Intraformational faults below L_5 in the Leijiagou section



照片3 层间断层。招贤剖面。 L_5 之下。

Photo 3 Intraformational faults below L_5 in the Zhaoxian section



照片4 微褶纹理。雷家沟剖面。 L_5 之下。

Photo 4 Microfolded lamination below L_5 in the Leijiagou section

向不明显之故。

在招贤处该带厚41cm,底部为一厚10cm的黑色含粉砂质泥岩,上部为31cm厚的泥质粉砂岩,岩石中发育水平层理。该岩层中发育的断层为向西倾斜的正断层,断层断距为7cm。断层上部的薄煤层和泥质粉砂岩仍连续(见照片3及图2)。

2. 微褶纹理带

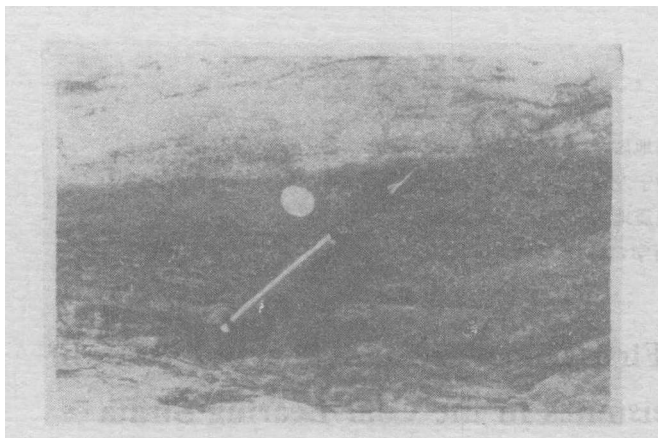
在雷家沟处,底部为4cm厚的薄煤线,其上为24cm厚的粉砂质泥岩,褐黄色、褐灰色,主要成分为粘土矿物,含有石英和菱铁矿结核。该岩层内发育由纹理显示出的微型褶皱,其特点为西南翼较陡(见照片4)。

在招贤处该带为10cm厚的浅灰色粉砂质泥岩与薄煤层互层。由粉砂质泥岩中的纹理和薄煤线显示出清晰的东翼陡的微型褶曲(见照片5)。

3. 均一层

在雷家沟处为一层26cm厚的泥质粉砂岩,褐灰色,泥质粉砂状结构,不显纹理,含菱铁质结核。

在招贤处为一层25cm厚的褐黄色钙质泥岩,不显层理,其成分主要为粘土矿物和方解石,含少量菱铁矿结核,含大量的碗足类化石,并可见碗形凸面向下,说明未遭受风暴震荡水流的影响,而在受到地震影响后,壳子能呈悬浮状态,也可见有倾斜的壳面,这可能是由于流体化的沉积物在地震作用下产生搅动,使双壳类凸面方



照片5 微型褶皱。招贤剖面。 L_5 之下。

Photo 5 Microfolds below L_5 in the Zhaoxian section

四、本区震积岩的一般特征

通过野外剖面观察到的二层震积岩的研究总结出该区震积岩的一般特征：

1. 该区震积岩均位于各种环境的斜坡带上如障壁岛一侧，泥砂坪斜坡带等沉积环境中。
2. 震积岩可较明显地分出三个单元结构层，即断裂带，微褶纹理带或微型褶皱带和均一层。其中，微褶纹理或微型褶皱带与破碎带不一定同时出现。
3. 断裂带中，地层断距一般仅几厘米到数十厘米，且其位移量随沉积介质中水深的增加而加大，但仅发育于层内。
4. 微褶纹理或微型褶曲的两翼倾角一般不等，在指向深水区的一翼倾角较大，而在指向浅水区的一翼倾角较小，反映了顺斜坡向下滑动的特点。它们多由岩石的纹理或较薄的煤，岩层显示出来。
5. 震积岩的顶部一般可见到均一层，其最大特点是不显纹理。
6. 震积岩中可见碗形凸面向下的堆积，即呈“吊环”式堆积。

五、震积岩的研究意义

1. 对震积岩的研究，能很好地解释岩石中的层间微型断裂，微褶纹理或微形褶皱、均一层的成因。
2. 能较好地解释沉积物，岩石中的古生物的碗形壳凸面向下堆积的原因。
3. 由于地震的作用，可能导致古地形的局部变化，并影响成煤植物的发育，进而会影响煤层广泛连续的沉积。
4. 对震积岩的研究，可了解古地震活动和分布的规律，古地震的周期性以及古构造活动的特征，并可提供有关板块运动方面的信息，从而丰富了地震地质学，地层学和事件沉积学的内容。

主要参考文献

- [1]北京大学等,1982,地震地质学,地震出版社。
- [2]朱海之等,1979,宁夏中宁发现古地震剖面,地震地质,第4期。
- [3]黄秀铭,1979,关于古地震地质研究,地震地质译丛,第4期。
- [4]刘宝珺,1980,沉积岩石学,地质出版社。

The First Discovery and Characteristics of Seismites in the Coal-Bearing Strata

Ge Baoxun Liu Zufu

(Jiaozuo Mining College)

Abstract

Seismites are referred to as sedimentary sequences which were deposited due to the working of the unconsolidated submarine sediments by seismic activity in the tectonic active area. When investigating the geologic profiles of the East Yellow River coalfield, the authors discovered for the first time seismites in the Carboniferous coal-bearing strata, which may be subdivided from the bottom to the top into fault zone, microfolded zone and homogeneous bed. The study of the rocks will contribute to: (1) the understanding of the distribution and periodicity of ancient seismic activity and characteristics of palaeotectonic movements; (2) the supplement of the new content to seismic geology, stratigraphy and event sedimentology, and (3) the providing of information about plate movement.