

中国东部煤田 推覆、滑脱构造与找煤研究

中国煤田地质总局 著
王文杰 王 信 主编



中国矿业大学出版社

中国东部煤田 推覆、滑脱构造与找煤研究

中国煤田地质总局 著
王文杰 王 信 主编



中国矿业大学出版社

(苏)新登字第 010 号

责任编辑 瓮立平
技术设计 周俊平

中国东部煤田推覆、滑脱构造与找煤研究

中国煤田地质总局 著

王文杰 王信 主编

中国矿业大学出版社出版发行

新华书店经销 中国煤田航测遥感局地质制印厂印刷

开本 787×1092 毫米 1/16 印张 25.25 插图页 15 字数 644 千字

1993 年 5 月第一版 1993 年 5 月第一次印刷

印数: 1—2500 册

ISBN 7-81021-780-1

P·21

定价: (精)35.00 元
(平)30.00 元

序

我国东部区域是经济最发达而能源又最紧缺的地区。东部煤田分布范围横跨华北、华南(含扬子地台区)等大地构造单元,各煤田发育着各类不同特色的地质构造,具有多姿多彩的大陆构造变形图案。经过建国后40余年来的大规模煤田地质勘探和煤炭开采工作,发现了许多煤田,采出了大量煤炭,为社会主义经济建设作出了巨大贡献,也积累了极其丰富的实际地质资料。因而,在这样广泛实践的基础上,对中国东部煤田的发生、发展规律及其后期改造进行探索性的总结;尤其是当板块构造理论兴起之后,对中国东部煤田的地质构造进行新的认识,不仅可以开拓找煤远景(实际上已经有了突破性进展),而且将对中国东部大陆构造变形的理论研究提供新的资料,作出新的贡献。因此本书在理论研究和指导实践等方面具有重要意义。

全书共分八章,重点剖析了中国东部区域:华北聚煤区北部的吉辽东南部、辽西冀北、北京西山,南部的徐宿、淮南、豫西、豫南等煤田;华南聚煤区的苏南浙北、皖南、鄂东南、赣中、浙西、湘中、湘南粤北、粤东和闽西南等煤田的推覆、滑脱构造的基本特征及其分布规律。对这样大范围的推覆、滑脱构造发育规律进行比较系统的总结研究,这在我国尚属首次。更为可喜的是:对过去没有进行过工作的地区,提出了新的认识;对过去已经进行过工作,并已发表过不少论述文章的地区,也提出了新的研究思路。例如,在北京西山地区提出双滑叠加构造,在苏南浙北地区提出背冲构造,以及在湘中、闽西南地区提出巨型滑动构造等等,都是具有突破性意义的成果。

从对基础资料的剖析出发,作者们运用板块构造理论和现代构造解析方法,对中国东部煤田推覆、滑脱构造分别在华北、华南各地质构造单元内的不同表现进行了深入地归纳综合,从而总结出华北、华南板块内推覆、滑脱构造不同的变形样式、构造应力场、形成机制和演化规律,强调了它们是各个地质历史时期中多期次、多成因、多层次滑脱的构造动态的发展组合,具有中国特色。特别提出的是:在划分推覆、滑脱与叠加型三大类构造,九种构造模式的基础上,识别出在华南板块内发育着一种滑、褶、推多次复杂叠加的巨型滑动构造。正是由于这种多期次、多成因、多层次的滑脱作用,才导致华南煤田与华北煤田的工业价值的巨大差异。

本书还阐述了对岩煤层流变新资料的新认识。大多数情况下,岩煤层流变是地质构造应力作用,尤其是推覆、滑脱构造长期发展作用的结果。

此外,本书还比较系统地介绍了一些新技术、新方法。从定性到定量,如何在煤田推覆、滑脱构造研究中进行变形量分析和显微、超显微研究,其成果可贵,具有一定的参考价值。

总之,本书是生产、教学、科研相结合、共同劳动的成果,集体智慧的结晶。它实际材料丰

富,可信度高,对中国东部煤田推覆、滑脱构造的分析研究具有比较高的水平。不仅对煤田地质研究具有指导意义和实用价值,对国内外大陆构造变形研究,也是一部珍贵的参考资料。为此,我谨向参加本项工作的全体同志们和本书作者致敬,并衷心地祝贺。

A handwritten signature in black ink, consisting of two characters, '马杰' (Ma Jie), written in a cursive style.

1992年11月24日

前 言

中国东部是我国目前经济最发达的地区。煤炭,作为我国的最主要能源,经建国以来40余年的勘探、开发,已为我国社会主义建设做出了重大贡献。但浅部地段的煤炭资源大都已经开采,勘探和开发,正在逐渐向深部转移。经济发展而能源相对紧张的情况日显突出。如何在我国东部地区准备更加充足的煤炭资源,以保证我国在2000年前后经济发展目标的实现,是摆在煤田地质工作者当前急待解决的问题。《中国东部煤田推覆、滑脱构造与找煤研究》课题,就是在这种情况下立项而开展工作的。

《中国东部煤田推覆、滑脱构造与找煤研究》课题历时10年。课题研究范围,北起华北板块北界西拉木伦断裂带,南至南海岸,西起太行山、武陵山重力异常梯度带,东至渤海、黄海、东海海岸线。东、南、北三侧都以板块边界为界,仅西侧边界为断裂带。

该课题在整个开展过程中,随着时间的推移,人们越来越认识到它的重要性,子课题也越来越多,验证的经济效益也越来越显著。各个子课题是陆续上的,也是逐年完成的,可以分三个阶段:

第一阶段 1981~1985年。在此期间,南、北方各有一个由原煤炭部地质局管理的Ⅰ类科研项目,对它们的要求是剖析滑脱构造对煤炭资源的影响及其发展前景。

第二阶段 1986~1989年。南、北方两个点的科研项目,分别提出令人瞩目的科研成果。例如,北方点豫西课题总结出由于地壳隆起而引起的重力滑动构造,使地层拉伸减薄,煤层赋存深度相对变浅的理论,为在三叠纪红色地层下找煤,要注意研究周边有否存在重力滑动断裂的新思路,冲破了过去传统的红层太深的观点;南方点闽西南课题则提出了“地层是基础,构造是关键”的观点,发现闽西南地区存在着大量缓倾角断裂,使断夹块中的煤层垂向叠加,形象的反映出层楼格架,从而发现下伏系统的煤炭资源,使许多老矿井恢复了青春。这两个课题显著的经济效益引起了各级领导的注意与支持,其结果:

1. 1985年原煤炭部地质局召开第一次科技大会时,本课题列为局属四大课题之一。与此同时,编入煤炭部“七五”规划的重点科研项目,课题级别也由局管的Ⅱ类重点课题上升为部管的Ⅰ类重点课题。

2. 在各级领导积极支持下,1986年经过慎重研究,在不同的大地构造环境中共列了6个子课题。同年,国家计委以计综(1986)450号文件纳入了国家计委“七五”规划。

3. 1987年在各省积极要求下,又上了3个子课题。1988年被列入全国地质行业的科技攻关项目。同年,在江苏、江西、北京的有关部门迫切要求下,又上了最后3个子课题。

第三阶段 1990年。各个子课题陆续完成,进入了大课题汇总,经过大课题组同志们的共同努力,于1990年12月完成了汇总任务。

研究区内以秦岭、大别山近东西线为界,分为北方型煤田与南方型煤田,每方各有7个子课题,较均匀地分布在各自的范围内,每个子课题都根据各自所在的大地构造部位及地区的地

质特点,承担了特定的地质任务。各个子课题承担的单位是:

北方型煤田(由北而南):

- 1.《浑江、太子河流域及旅大地区推覆构造与找煤研究》——东煤地质局长春科研所
- 2.《京西煤田滑脱构造与找煤研究》——北京矿务局地质勘探队
- 3.《河南芦店滑动构造的研究》——河南煤田地质勘探公司
- 4.《江苏省徐州地区缓断裂构造下找煤研究》——江苏省第三煤田地质勘探队
- 5.《安徽省“两淮”煤田推覆构造与找煤研究》——安徽煤田地质勘探公司
- 6.《淮南矿区外围推覆体下的找煤研究(遥感部分)》——煤炭部航测遥感公司
- 7.《淮南煤田颍凤区推覆构造与找煤研究》——147煤田地质勘探队

南方型煤田(由北而南):

- 8.《江苏省苏南煤田缓倾角断裂构造与找煤研究》——江苏省煤田地质勘探公司
- 9.《江西省赣中地区滑脱构造与找煤研究》——江西省煤田地质勘探公司
- 10.《湖南省涟邵煤田测水煤系滑脱构造研究与找煤预测》——湖南煤田地质勘探二队
- 11.《湖南省湘南含煤区滑脱构造与找煤研究》——湖南煤田地质勘探一队
- 12.《广东省兴梅煤田滑脱构造与找煤研究》——广东煤田地质勘探公司
- 13.《闽西南二叠纪含煤区缓倾角断裂构造研究》——福建省煤田地质勘探公司
- 14.《福建省含煤区滑脱构造及找煤预测》——福建省196煤田地质勘探队

这14个子课题概括为10个子区,即华北地台北缘的吉辽、京西,华北地台南缘的豫西、徐宿、淮南,华南地台的苏南、湘中南、赣中、福建与粤东兴梅等子区。

由于课题经历了由小到大的发展历程,课题的组织领导几经更换。1985年以前,由原煤炭部地质局科技处进行统一技术管理。以后,由于课题扩大,级别提高,原煤炭部地质局明确课题的总负责人为景玉龙高级工程师,并邀请中国矿业大学王桂梁教授会同各有关课题省(队)总工程师协同管理。1988年11月,景玉龙退休,由中国煤田地质局毛节华接替,并成立了课题领导小组,(89)中煤总地总字第2512号文明确领导小组为:组长毛节华,副组长王桂梁,技术顾问景玉龙,成员有相涛、林凡盛、王文杰、李文恒、郭天荣、方初、徐嘉谟、周仲华和李万程。并明确大课题汇总负责人由王文杰高级工程师担任。

参加大课题汇总工作的还有中国煤田地质总局系统的王信、李文恒、杨雄庭、李东平、宇新生、陈锦麟、李万程,中国矿业大学的曹代勇、姜波、徐志斌、周建勋。提交的成果包括报告1册,正文约30万字;附件1册,附图3张。由报告编写组分工撰写、主编统一定稿,其中“中国东部煤田大地构造图”由曹代勇、徐志斌编制,由中国地质大学马文璞教授指导。附件中新技术应用情况的总结由曹代勇、姜波、徐志斌、周建勋分别编写。

课题完成以后,中国统配煤矿总公司对课题组织了鉴定,以学部委员马杏垣教授为主任委员的鉴定委员会认为:该成果资料丰富,论点清楚,具有明显的理论意义和实用价值,对今后找煤有重大指导作用;在系统总结中国东部推覆、滑脱构造并指导找煤获得显著效果的研究中,属于国际先进水平,在大范围复杂的板内构造条件下应用推覆、滑脱构造理论找煤处于国际领先地位。

本书主要取材于上述《中国东部煤田滑脱构造与找煤研究》汇总报告,在汇总报告的基础上又增加了辽西、冀北、豫南、皖南、浙北、浙西、鄂东南、粤北等区的资料。其中,辽西、冀北地区的资料主要由中国煤田地质总局华北课题构造专业组提供;皖南地区的资料主要由安徽省煤

田地质二队提供;浙西、浙北地区的资料主要由浙江煤田地质局提供;鄂东南地区的资料主要由湖北煤田地质局提供;豫南地区的资料主要参阅了曹代勇的研究成果。在编写这些地区资料的同时,也参阅了南京大学地质系、南京地质矿产研究所、中国地质大学等有关单位和个人的研究成果,对以上各个单位和个人,深表谢意。

本书是集体劳动的成果。参加这项工作的各省煤田地质局的地质人员及中国矿业大学的师生共约 100 余人,是广大煤田地质工作者用多年流下的汗水,浇灌的科技之花。本书主编王文杰、王信两人所负责的只是文字编写工作。书稿完成以后,中国煤田地质总局梁继刚总工程师、毛邦俸高级工程师、毛节华高级工程师审阅了全文,并给予大力帮助。中国矿业大学的任文忠副教授将本书的摘要、扉页和目录译成英文,许至平教授为本书的出版提出了许多宝贵意见,谢仁海副教授在本书付印之前审校了全文;中国煤田地质总局西安航测遥感局的谭永杰博士提供了封面照片。在此,一并表示感谢。

由于作者水平有限,本书缺点、错误在所难免,敬希批评指正。

作 者

1992 年 4 月 25 日

目 录

序	马杏垣
前言	I
第一章 绪论	(1)
第一节 概述	(1)
第二节 推覆、滑脱构造的基本概念	(1)
一 滑脱构造	(1)
二 推覆构造	(4)
三 叠加型构造	(5)
四 滑脱构造与推覆构造的区别	(6)
五 逆冲断裂	(7)
第三节 中国东部煤田推覆、滑脱构造的研究简史	(8)
第二章 推覆、滑脱构造的研究方法	(10)
第一节 研究思路和解析方法	(10)
第二节 重磁资料计算机处理和位场数据图像处理	(11)
第三节 遥感图像数字处理	(17)
第四节 构造应力场分析	(23)
第五节 煤田地质构造的有限元模拟	(27)
第六节 断裂构造地球化学分析	(31)
第七节 煤镜质组反射率各向异性分析	(37)
第八节 煤结构的 X 射线分析	(47)
第九节 显微构造与岩组分析	(58)
第十节 超显微构造分析	(67)
第三章 中国东部区域地壳结构、大地构造格局及其演化	(76)
第一节 地球物理场基本特征	(76)
一 重力场与地壳厚度分布特征	(76)
二 区域磁异常与基底结构特征	(78)
第二节 地壳结构基本特征	(79)
一 华北地区(含东北区南部)地壳结构基本特征	(80)
二 华南地区地壳结构基本特征	(82)

第三节	大地构造格局与构造单元	(84)
一	大地构造格局	(84)
二	中国东部大地构造单元	(86)
第四节	大地构造演化	(87)
一	古大陆板块形成阶段	(87)
二	古大陆板块演化阶段	(89)
三	活动大陆边缘演化阶段	(90)
第五节	岩浆作用与变质作用的构造影响	(94)
一	岩浆岩的分布与构造影响	(94)
二	变质岩基底隆起与构造影响	(97)
第四章	华北聚煤区推覆、滑脱构造特征	(100)
第一节	华北聚煤区北部推覆、滑脱构造特征	(100)
一	吉辽东南部煤田	(100)
二	辽西冀北煤田	(111)
三	北京西山煤田	(122)
第二节	华北聚煤区南部推覆、滑脱构造特征	(138)
一	徐宿煤田	(138)
二	淮南煤田	(146)
三	豫西、豫南煤田	(155)
第三节	华北聚煤区推覆、滑脱构造的基本规律	(174)
一	运动学特征	(174)
二	动力学特征	(176)
三	空间分布特征	(177)
第五章	华南聚煤区推覆、滑脱构造特征	(179)
第一节	中下扬子地台内煤田推覆、滑脱构造特征	(179)
一	苏南浙北煤田	(179)
二	皖南煤田	(195)
三	鄂东南煤田	(204)
四	赣中浙西煤田	(219)
第二节	华南褶皱带内煤田推覆、滑脱构造特征	(229)
一	湘中煤田	(229)
二	湘南粤北煤田	(236)
三	粤东兴梅煤田	(248)
四	闽西南煤田	(257)
第三节	华南聚煤区推覆、滑脱构造的基本规律	(279)
一	运动学特征	(279)
二	动力学特征	(282)
三	空间分布特征	(283)

第六章 岩煤层流变及其对煤矿生产的影响	(285)
第一节 岩煤层流变特征.....	(285)
一 宏观岩煤层流变特征	(285)
二 微观岩煤层流变特征	(289)
第二节 煤层厚度变化.....	(290)
一 煤层厚度的变化形式	(290)
二 煤层厚度的变化规律	(296)
第三节 煤层中的构造岩石包体.....	(302)
一 构造岩石包体的宏观特征	(302)
二 构造岩石包体的微观特征	(303)
三 构造岩石包体的形成机制	(303)
第四节 岩煤层流变机制.....	(305)
一 岩煤层流变类型及其机制	(305)
二 影响岩煤层流变的因素	(307)
三 岩煤层流变的模式	(307)
第五节 岩煤层流变及其对煤矿生产的影响.....	(309)
一 岩煤层的流变过程	(309)
二 岩煤层流变对煤矿生产的影响.....	(311)
第七章 中国东部煤田推覆、滑脱构造的几何分类与构造模式	(312)
第一节 应变环境与变形机制.....	(312)
一 应变环境	(312)
二 变形机制	(315)
第二节 推覆、滑脱构造的几何结构及其分类	(319)
一 推覆构造的几何结构	(319)
二 滑脱构造的几何结构	(324)
三 叠加型构造的几何结构	(325)
第三节 煤田推覆、滑脱构造的一些构造模式	(326)
第八章 推覆、滑脱构造与找煤研究的巨大经济效益	(334)
第一节 推覆、滑脱构造的控煤规律	(334)
一 推覆、滑脱构造对煤系的影响	(334)
二 推覆、滑脱构造对煤层煤质的影响	(335)
三 推覆、滑脱构造的形态分析	(335)
第二节 运用推覆、滑脱构造理论指导找煤的典型实例	(336)
一 豫西滑动构造.....	(336)
二 淮南煤田南缘逆冲推覆构造	(338)
三 徐宿弧形推覆构造	(338)
四 北京西山煤田的双重滑动构造.....	(339)
五 闽西南滑推叠加构造	(340)

六	湘南滑推叠加构造	(343)
七	粤东兴梅丙村滑推叠加构造	(345)
第三节	运用推覆、滑脱构造理论找煤预测	(346)
一	吉辽地区	(346)
二	冀北地区	(348)
三	北京西山地区	(349)
四	徐州地区	(349)
五	淮南地区	(350)
六	豫西、豫南地区	(352)
七	苏南地区	(352)
八	赣中地区	(354)
九	湘中地区	(358)
十	湘南地区	(359)
十一	粤东地区	(362)
十二	闽西南地区	(363)
英文摘要		(366)
参考文献		(368)
图版说明		(375)
图版		

The Study of Thrust—Detachment Tectonics and Searching for Coal Deposits in the Eastern Part of China

Chapter 1 Introduction	(1)
1.1 General comments	(1)
1.2 Basic concepts of thrust—detachment tectonics	(1)
1.3 The research history of thrust—detachment tectonics in the eastern China	(8)
Chapter 2 Approaches to thrust—detachment tectonics	(10)
2.1 Research approach and analysis method	(10)
2.2 Computer processing technique of gravity—magnetic data and image processing technique of potential field data	(11)
2.3 Digital processing technique of remote sensing images	(17)
2.4 Tectonic stress field analysis	(23)
2.5 Finite—element simulation of coal—field geological structures	(27)
2.6 Geochemical analysis of faults	(31)
2.7 Vitrinite reflectance anisotropy analysis	(37)
2.8 X—ray analysis of coal texture	(47)
2.9 Microstructural and petrofabric analysis	(58)
2.10 Super—microstructural analysis	(67)
Chapter 3 The crustal architecture, tectonic framework and evolution of the eastern China	(76)
3.1 Principal nature of geophysical field	(76)
3.2 Basic features of crustal architecture	(79)
3.3 Tectonic framework and tectonic units	(84)
3.4 Tectonic evolution	(87)
3.5 Tectonic effect on magmatic activity and metamorphism	(94)
Chapter 4 Characteristics of thrust and detachment structures in the North China coal—bearing region	(100)
4.1 Characteristics of thrust and detachment structures in the northern part	(100)
4.2 Characteristics of thrust and detachment structures in the southern part	(138)

4.3	Principal rules of thrust and detachment structures in the North China coal-bearing region	(174)
Chapter 5 Characteristics of thrust and detachment structures in the South China coal-bearing region		
		(179)
5.1	Characteristics of thrust and detachment structures in the middle-lower Yangtze River Platform	(179)
5.2	Characteristics of thrust and detachment structures in the South China fold belt	(229)
5.3	Principal rules of thrust and detachment structures in the South China coal-bearing region	(279)
Chapter 6 Coal-rock bed flow and its effect on coal mining		
		(285)
6.1	Characteristics of coal-rock bed flow	(285)
6.2	Variation of coal seam thickness	(290)
6.3	Tectonite inclusions in coal seam	(302)
6.4	Mechanism of coal-rock bed flow	(305)
6.5	Effect of coal-rock bed flow on coal mining	(309)
Chapter 7 Geometric classification and tectonic models		
		(312)
7.1	Strain environment and deformational mechanism	(312)
7.2	The geometric architecture and classification of thrust and detachment structures	(319)
7.3	Tectonic models for the thrust and detachment structures in coal-field ...	(326)
Chapter 8 Significant economic profit of the thrust-detachment tectonic analysis and Searching for coal-fields		
		(334)
8.1	Thrust-detachment tectonic control of coal preservation	(334)
8.2	Some typical examples of applying thrust-detachment tectonics to searching for coal-fields	(336)
8.3	Application of the thrust-detachment tectonics to coal-field prediction ...	(346)
Abstract		(366)
References		(368)
Explanation of plates		(375)
Plates		

第一章 绪 论

第一节 概 述

本书资料涉及的范围为我国东部煤田,系指北起华北地区北界西拉木伦断裂带,西自太行山、武陵山重力异常梯度带,东南至渤海、黄海、东海等海岸线,包括北京、河北、河南、山东、安徽、江苏、湖北、湖南、吉林、辽宁、江西、浙江、广东和福建等 14 个省区中推覆、滑脱构造发育的主要含煤区域。这一广大区域一直为我国国民经济最为发达而能源又最为紧缺的地区。

本书总结了这一区域内推覆、滑脱构造的发育规律,运用推覆、滑脱构造理论,分析以往的勘探资料,指导现在的煤田地质勘探生产;并预测受这种构造控制而有利赋煤的块段,这在理论上、实践上都具有重要意义。

受开采技术条件的限制,目前我国煤田开采的深度一般仅在 1000m 以浅,少数矿井达到 1500m,在这种开采水平之上,所取得的资料,都属于地壳浅部层次。又因为所研究的这类构造均出现在板块构造的内部,所以其总的特点是板内、浅部层次的构造变形。现有的资料,不能满足从地壳垂向结构的角度来探求整个地壳内推覆、滑脱构造发育规律的要求。

推覆、滑脱构造的研究,改变了以往传统的单一的固定论,结合新的活动论,形成了新的煤田构造观,即要从板块大地构造理论出发,从推覆构造与滑脱构造的新观点来重新认识乃至重新评价中国煤田地质构造,开拓推覆、滑脱构造控煤找煤的新领域,进一步丰富、发展我国煤田地质构造理论,建立具有中国特色的新的中国煤田地质构造学。

第二节 推覆、滑脱构造的基本概念

一 滑脱构造

当前国内外对“滑脱构造(Decollement tectonic)”这个术语有不同的理解,有人认为滑脱构造是指地壳深处大型近水平的构造滑动面,它们与逆冲断裂或推覆构造是并列的,如 John Suppe(1985)、许志琴(1986)等人。John Suppe 还认为滑脱构造是与伸展作用有关的缓倾角正断裂(1985)。但是,更多人则认为“滑脱(Detachment)是一个以相对低的强度和高的剪切应变为特征的拆离层(Decoupling layer),常是一个断裂或一个断裂系,分隔着上下应变特征和力学性质不同的两盘”(马杏垣,1984)。在《国际构造地质词典》中把滑脱构造定义为“由于变形作用的结果,沿着一个(或几个)地层面的脱离”,“脱离面两侧的变形是各自独立的或部分独立的”。

脱离面又称滑脱面,一般是地层的分界面,有时是不整合面,或者是地层中岩性显著差异面。滑脱面上下的岩层中,构造变形的样式是不同的。

滑脱构造可以分成两个成因类型：一是在伸展构造作用下沿大型低倾角正断裂运移来的外来系统，称为伸展外来系统；另一类则是重力构造过程中沿滑面运移的外来系统，即重力滑动外来系统(马杏垣,1984)。

1. 伸展滑脱构造

伸展滑脱构造包括伸展外来系统、滑脱面以及下伏系统。图 1—2—1 为我国华北平原北部由物探和钻探联合控制而制成的伸展构造剖面。从图中看到古生代至新生代盖层构成伸展外来系统沿西部太行山向东部海域伸展滑脱，在盖层伸展系统中出现若干走向接近平行、倾向相同与相反的一系列高角度正断裂群落，构成向东滑的由地层拉伸而形成的地垒、地堑相互交叉的结构。

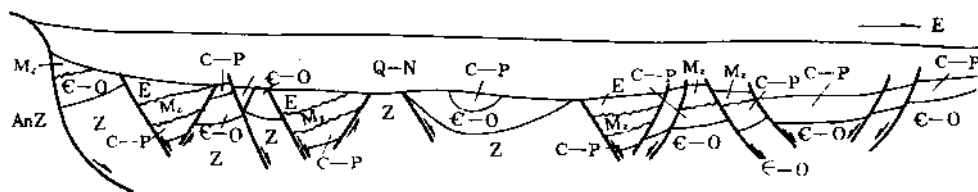


图 1—2—1 河北中部伸展构造剖面图
(据河北煤田物探队,简化)

2. 重力滑动构造

重力滑动构造的概念是 60 年代马杏垣在研究河南偃师县中、上元古界五佛山群中变形构造时提出来的。重力构造现象与概念已逐渐为我国广大地质人员所接受和应用。重力作为一种体力,参与地球的构造过程,在塑造各类构造中起着重要作用。重力滑动的发生不限于伸展构造体制,也可以发生于挤压造山环境和造陆升降的条件之下。总之,在伸、缩、升、降、扭等构造作用中造成重力不稳定时都可以形成。

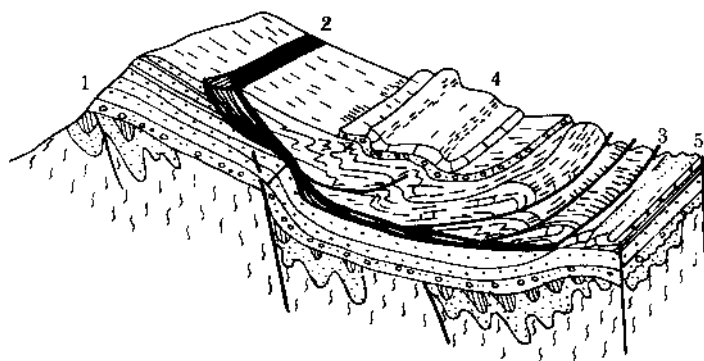


图 1—2—2 重力滑动构造的结构要素
1—下伏系统；2—润滑层；3—滑动面；4—滑动系统；5—前缘推挤带
(据马杏垣、索书田等,1981)

重力滑动构造的结构要素包括下伏系统、滑动系统、滑动面、润滑层、后缘拉张带和前缘推挤带等(见图 1—2—2)。

下伏系统 指滑动断裂的下盘,曾称原地系统。下伏者不等于原地未动,故将其改称为下伏系统。

滑动系统 指滑动面之上进行滑动的构造系统。马杏垣教授认为它是包括了不同序次和级别的滑体、滑块和滑片的构造统一体。

滑动面 为在重力影响下利用岩性差异的先存软弱面产生滑动而出现的断裂面,滑动面

又可称为滑动断裂,上盘沿着滑动面向下运动。

润滑层 包含两层意思:①地层柱中存在着屈服单位,即两套强硬岩层之间的软弱岩层,它在滑动过程中起润滑剂作用;②在滑脱构造中起润滑作用,是滑脱作用赖以发生的软弱层体(见图1—2—3)。

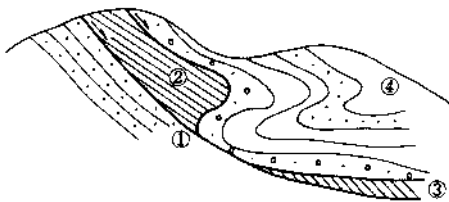


图1—2—3 滑动构造的润滑层示意图

①—下伏系统; ②—润滑层;
③—滑动面; ④—滑动系统

(2) 滑动系统中部,滑面的产状平缓,滑体受到的侧向滑动挤压力比较均衡,岩层产状平缓,一般只见宽缓的正常褶皱或斜歪褶皱,范围和幅度较小。

(3) 滑动系统前缘又称前缘推挤带,这是一个强烈挤压收缩带。滑体下滑受阻向前扩展,造成地层强烈反褶和一系列逆冲断裂,地层重复,构造复杂化。

滑动系统的构造样式通常可分为滑片型与滑褶型两种类型:

滑片型 滑动系统主要因次生滑面而解体,呈层片状滑移,褶皱微弱,其次级滑动断裂,可以构成多种组合型式。

滑褶型 滑动系统以褶皱为主,伴有少量断裂。褶皱形态从复杂到极复杂,可以出现翻转、平卧、尖棱和褶皱式各类褶皱,煤层相应发生各种流变现象。

滑动构造在总体结构上具有以下特点:①自后缘至前缘,构造上表现为拉伸—剪切—挤压;②平面上,前后缘断裂均成弧形,后缘弧顶指向后缘,前缘弧顶指向前缘,为同向逆冲断裂群;③主滑面、次滑面上下的滑动系统与下伏系统的构造变形不协调。

在中国东部煤田中所见到者均为简单类型的重力滑体。即为由较老地层(有时亦可见到同时代地层)构成的隆起高地的强硬岩席沿软弱层向低处滑动,产生由上向下的自由滑落,覆盖在坳陷部位的较新地层(包括含煤地层)之上,其间滑面表现为各种任意角度的“不整合”。这类外来滑体常构成飞来峰式的滑体,孤立出现,与母体不连接。

国外文献中列举的呈倒序堆积不断叠加的重力滑动构造在中国东部煤田中很少见到。

在自由滑动状态下(滑动前方无阻挡),滑动构造的滑动系统在平面上展布有一定规律,可分出后缘、中部和前缘。现分别叙述如下:

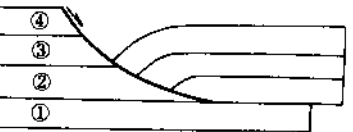
(1) 滑动系统的后缘乃至中部一般表现为地层缺失。后缘拉张带常出现三种样式(见图1—2—4):①系列阶梯的正断裂组合,由这些次级断裂上盘下滑的情况可以判定滑体的运动方向;②由于滑体快速下滑而造成的反向断裂;③因滑体下滑致使后缘向下弯曲而出现的滚动背斜。



(a)



(b)



(c)

图1—2—4 滑动系统后缘的三种样式

(a)—阶梯状正断裂; (b)—阶梯状
反向正断裂; (c)—滚动背斜