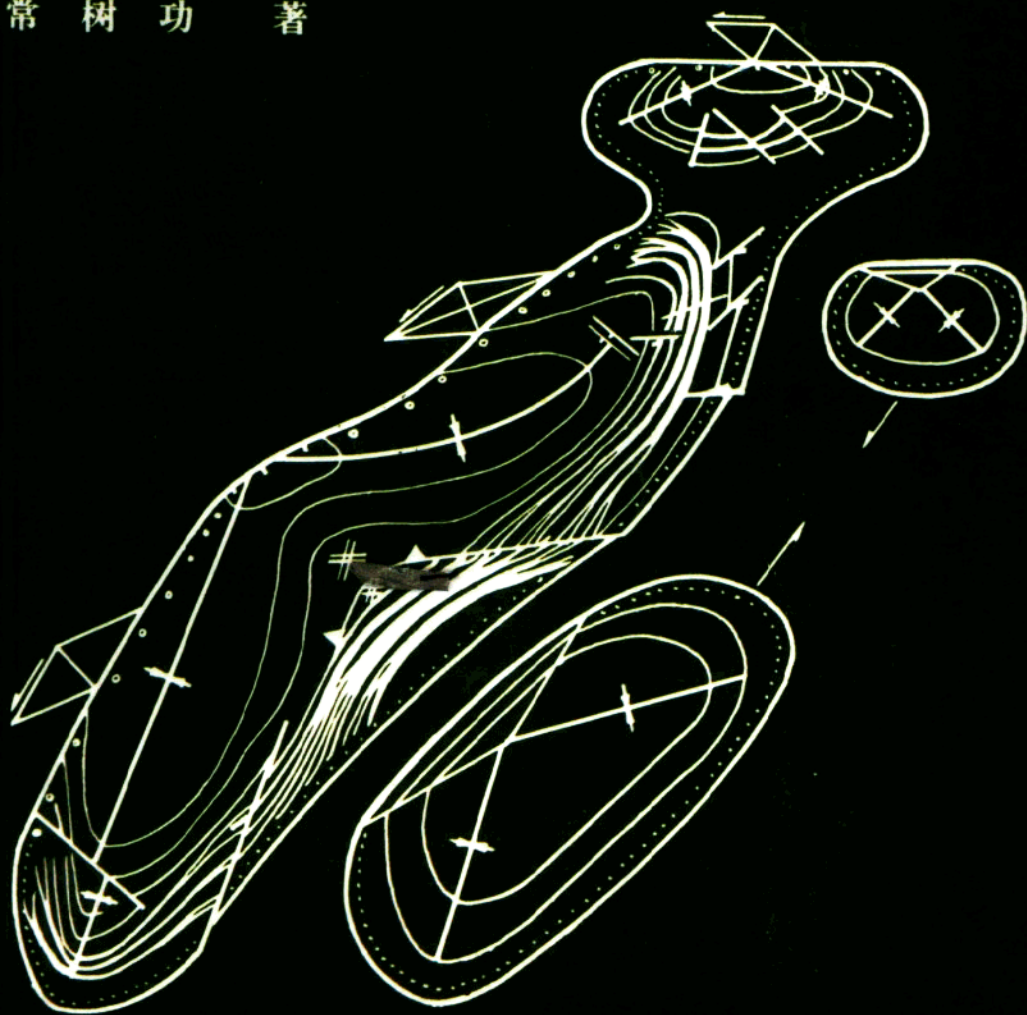


K形构造及煤田预测

常 树 功 著



**K-SHAPE STRUCTURE AND
COALFIELD PREDICTION**

K形构造及煤田预测

常 树 功 著

Chang Shugong

煤 炭 工 业 出 版 社

(京)新登字042号

内 容 提 要

本书介绍了近期在单面断陷盆地中发现的K形同沉积构造。这种构造控制着煤层的生成后期构造和地应力场的分布。书中着重介绍了K形构造的特点、形成机理和演化规律,以及K形构造的模拟试验和力学模型计算。书中还列举了数十个中国的典型K形构造煤盆地,及应用这一理论在若干老矿区边部预测新煤区的实例。

本书适合于进行煤田预测,特别是进行中国东部老矿区外围新煤区预测的地质工作者参考。也适合进行沉积矿产、断陷盆地研究的科研人员和大专院校地质专业师生参考使用。

K形构造及煤田预测

常树功 著

责任编辑:罗 雁 民

煤炭工业出版社 出版

(北京安定门外和平里北街21号)

煤炭工业出版社印刷厂 印刷

新华书店北京发行所 发行

开本787×1092mm¹/16 印张6 插页1

字数 123 千字 印数1—480

1994年4月第1版 1994年4月第1次印刷

ISBN 7-5020-0923-X/TD·853

书号 3689 G0283 定价 10.50元

序

《K形构造及煤田预测》一书，是用李四光地质力学原理来作断陷型煤田预测的，是地质力学的新发展。它首先指出，单面断陷盆地都具有K形同沉积构造，K形构造控制成煤、控制盆地岩相及地质构造。K形构造都具对称性和完整性。如发现形态不完整，则必有丢失部分，寻找丢失部分，即预测了新煤区。它不仅能预测含煤盆地的范围，而且还能预测煤层厚度、煤质变化以及煤田的地质构造。

K形构造的典型实例在书中介绍了几十个；K形构造重演的模拟实验已做成功；同时又完成了它的力学模型计算，使原理更加完善。

全国性煤田预测已搞过两次、收到了很好的效果。现在正在搞全国第三次煤田预测，预计也会取得大的效果。前两次预测主要用的是地质力学、类比法等理论方法，这次预测就可以应用K形构造这一新的理论。

目前我国煤炭后备储量严重不足，尤其是东部需煤区更为严重。而K形构造就适合东部老矿区边部找煤。因此，这一理论将在东部找煤的紧迫任务中，发挥更大的作用。

韩英

一九九三年五月十日

前 言

1973年作者在蛟河单面断陷盆地首次发现K形构造。1976年用K形构造原理,顺利地解释了霍林河单面断陷盆地的地震勘探资料,发现它也和蛟河盆地一样,具有K形构造。

霍林河盆地是一大型(600km²)的完整的单面断陷盆地。经详查总体勘探,发现一些不易解释的地质现象,如盆地中段为单斜,两侧为不对称向斜,而两端则对称;两侧剖面上下煤层的向斜轴不一致,越往上向斜轴越向断层靠近;盆地中段煤系薄,煤层少,但单个煤层巨厚;中段X剪断层特别发育等,均是运用K形构造原理进行解释的。另外,还利用K形构造进行了煤层的对比和煤层的系统编号等。

接着,在对陈旗、双鸭山、抚顺、北票、开平、龙口等单面断陷盆地进行的研究中,作者发现其盆内均具K形构造。证明K形构造普遍发育于单面断陷盆地中。

通过对双鸭山等盆地的后期构造的研究,发现它们产生的动力全来自控盆断裂,是控盆断裂继续活动的结果,并用后期地应力迹线进行了检查。继而又用鹤岗盆地的后期构造,对其控盆同沉积断裂进行了推测。

通过上述研究,得出了复杂断陷煤田都是多个单面断陷盆地联合组成的结论。如霍林河煤田是霍林河、珠斯花两单面断陷盆地的联合,阜新煤田是松岭、闾山两个单面断陷盆地的联合等。

为验证K形构造的原理,作者进行了胶板模拟试验和力学模型计算。其结果证实了K形构造的存在及演化规律。

1991年9月,在五大连池召开的中国东部找煤会议上,作者宣读了“K形构造与新煤田预测”一文,受到地质同行的重视。会后,中国地质矿产报、煤田地质报和黑龙江地质报都作了专题报道。

1991年12月,在桂林召开的全国第四届地质力学学术讨论会上,作者提出了有关K形构造的理论,引起了与会者的广泛兴趣!

当前,全国正在开展第三次煤田预测,本书特为配合此次煤田预测而赶写,抛砖引玉,供大家研究、参考。书中除介绍K形构造的原理、方法外,还列举了许多中国典型的K形构造及应用这一理论对一些煤田进行预测的实例。目前,中国东部需煤省区煤炭储备严重不足,而K形构造的理论、方法正适合用以进行东部老矿区外围的找煤预测。

K形构造模拟试验由长春煤炭研究所岩石力学实验室主任汪景琴指导,实验员宫尉、牛永生、刘晓辉和杨福春参加了工作。第三章K形构造力学模型计算由吉林大学数学系力学教研室刘玮老师执笔。本书承蒙东北内蒙古煤炭工业联合公司领导给予出版资助,另外还得到了王洪生、王治顺的热情鼓励和帮助,在此深表谢忱。

引 言

我国卓越的科学家李四光创立的地质力学 (Geomechanics), 是地质学的一个划时代的发展。我们运用地质力学原理, 发现了K形构造。

K形构造是发育在单面断陷盆地 (unilateral fault basin) 中的一组同沉积构造。单面断陷盆地, 就是一边邻接着同沉积控盆断裂的盆地。中国的许多煤盆地均属此种盆地。在单面断陷盆地中普遍发育着两个同沉积向斜, 其向斜轴斜交于控盆断裂的中段, 三者呈K形, 我们称之为K形构造 (K-Shape structure)。K形构造是山字形构造在断陷盆地中的发展。

K形构造理论的提出, 是地质力学与沉积学的结合。它运用构造控制沉积, 沉积反映构造的原理, 解释断陷盆地的构造和沉积。这一构造的发现和研究, 突破了以往只研究成岩岩层的变形与破坏的局限。转而进一步研究控制沉积和沉积反映出的构造。因此, 这一理论的研究与应用, 对煤、石油、粘土等沉积矿产的找矿和勘探有着重要意义。特别是对新煤田的预测、矿井地质构造分析以及煤层生成机理的解释更有着特殊的意义。

通过对K形构造的研究发现, 单面断陷盆地后期构造的动力, 全来自控盆断裂。这样, 我们就可用控盆断裂的后期活动, 推断出盆内所有的后期中小构造。反之, 也可用盆内的各种后期中小构造, 来推测控盆断裂。仔细研究盆内的构造规律, 运用地质力学原理, 就有可能推测出那些影响采矿的小构造。后期构造是该区地应力的反应, 研究后期构造, 就能画出地应力场的应力迹线图。此图对巷道方向的选择, 具有重要的实用意义: 巷道不能垂直最大压应力方向, 也不能平行于张应力的方向, 否则支架易被压垮或挤垮, 巷道维护困难。

通过对K形构造的研究, 我们发现了许多新规律, 总结出了一些新的研究方法。如盆地的变形、正断层盆地中段的底鼓、控盆断层的转化、新的控矿规律、新的矿产预测方法、后期构造的分组定位及图解定量化等。

根据K形构造的特点我们还可以进行煤田范围预测, 煤层厚度及煤质预测, 煤田构造预测和矿区地应力的预测等。

目 录

序

前言

引言

第一章 单面断陷盆地的K形构造	1
一、单面断陷盆地的特点	1
1. 正断层盆地	1
2. 逆断层盆地	1
3. 单面断陷盆地的联合	1
二、K形构造的形成及其特性	2
1. K形构造的形成	2
2. K形构造的应力场	2
3. K形构造的特性	2
三、K形构造的演化	2
1. 盆形和轴间角的变化	2
2. 盆地中段盆底的变化	3
3. 盆地沿走向的变化	4
4. 控盆正断层性质的转化	4
5. 控盆逆断层性质的转化	5
四、K形构造对矿产的控制	5
1. K形构造控制岩相	5
2. K形构造控制成煤	5
3. K形构造控制煤岩组分	5
五、K形构造对后期构造的控制	5
1. 正断层盆地中的后期构造	5
2. 逆断层盆地中的后期构造	5
3. 后期构造的应力场分析	5
第二章 K形构造模拟试验	7
一、简易模拟试验	7
二、胶板模拟试验	7
1. 正断层盆地的模拟	7
2. 逆断层盆地的模拟	8
第三章 K形构造力学模型计算	12
一、K形构造力学模型的假设	12
二、理论分析与计算公式	12
1. 弹性大挠度板的基本方程	12
2. 弹性大挠度板的有限元公式	14
三、K形构造力学模型的数值计算	19

四、结论	24
第四章 中国典型K形构造煤盆地	25
一、内蒙古自治区	25
1. 陈旗煤盆地	25
2. 霍林河煤田	25
3. 胜利煤盆地	29
4. 白彦花煤盆地	30
5. 金宝屯煤盆地	31
二、黑龙江省	31
集贤煤盆地	31
三、吉林省	33
1. 蛟河煤盆地	33
2. 珲春煤田	34
3. 九台煤盆地	34
4. 辽源煤田	35
5. 梅河煤盆地	36
四、辽宁省	38
1. 抚顺煤盆地	38
2. 铁法煤盆地	39
3. 沈北煤盆地	40
4. 阜新煤田	40
五、山西省	43
大同煤盆地	43
六、山东省	43
龙口煤盆地	43
七、河北省	43
1. 宣化煤盆地	43
2. 开滦煤田	43
八、河南省	46
1. 确山煤盆地	46
2. 渑-义煤盆地	46
九、湖南省	48
1. 煤炭坝煤盆地	48
2. 白沙煤盆地	51
3. 资兴煤盆地	51
4. 袁家煤盆地	51
十、广西壮族自治区	52
1. 合山煤盆地	52
2. 南宁煤盆地	52
3. 百色煤盆地	52
十一、广东省	55
茂名煤盆地	55

十二、福建省	55
永安加福煤盆地	55
十三、其它	56
1. 乌达煤盆地	56
2. 离石煤盆地	56
3. 陶枣煤盆地	57
4. 官桥煤盆地	58
5. 肥城煤盆地	59
6. 兖州煤盆地	59
7. 北岭煤盆地	59
8. 王户庄煤盆地	59
9. 华亭煤盆地	62
第五章 K形构造煤田预测	63
一、内蒙古自治区	63
1. 大雁煤盆地预测	63
2. 扎赉诺尔煤盆地预测	64
3. 伊敏煤盆地预测	65
二、黑龙江省	65
1. 双鸭山煤田双桦、新安煤盆地预测	65
2. 七台河煤盆地东部预测	66
3. 鸡西煤田预测	66
4. 鹤岗煤盆地控盆断裂推测及煤田预测	66
三、辽宁省	71
1. 北票煤盆地推覆体下找煤及地层的新认识	71
2. 南票煤田推覆体下找煤	71
四、新疆维吾尔自治区	72
艾维尔沟煤盆地西部预测	72
五、云南省	72
1. 恩洪煤盆地东北部预测	72
2. 跨竹煤盆地北部预测	75
3. 后所煤盆地南部预测	75
六、海南省	78
长坡煤盆地西部预测	78
参考文献	79
英文摘要	80
附录 K形构造专用符号	81

CONTENTS

Preface

Foreword

Introduction

PART 1 K-SHAPE STRUCTURE OF UNILATERAL FAULT BASIN	1
Chapter 1 Characteristics of Unilateral Fault Basin	1
1.1 Normal fault basin	1
1.2 Reversed faults basin	1
1.3 Combination of unilateral fault basin	1
Chapter 2 Formation of K-shape Structure and Its Characteristics	2
2.1 Formation of K-shape structure.....	2
2.2 Stress field of K-shape structure	2
2.3 Characteristics of K-shape structure.....	2
Chapter 3 Evolutions of K-shape Structure	2
3.1 Changes of basin shape and interaxial angle	2
3.2 Changes of the bottom in the middle part of basin	3
3.3 Changes of basin along the strike direction	4
3.4 The feature transform of the normal fault which controls the basin forming	4
3.5 The feature transform of the reversed fault which controls the basin forming	5
Chapter 4 K-shap Structure Controls Sedimentary Ores.....	5
4.1 K-shape structure controls sedimentary facies	5
4.2 K-shape structure controls coal forming	5
4.3 K-shape structure controls coal petrology compositions	5
Chapter 5 K-shape Structure Controls Later Structures Forming	5
5.1 Later structures in normal fault basin	5
5.2 Later structures in reversed fault basin	5
5.3 Stress ₁ field analyses of later structures	5
PART 2 SIMULATED TEST OF K-SHAPE STRUCTURE	7
Chapter 1 Simple Simulated Test	7
Chapter 2 Simulated Test With Rubber Plate	7
2.1 Simulation in normal fault basin	7
2.2 Simulation in reversed fault basin	8
PART 3 CALCULATION ON MECHANICAL MODEL OF K-SHAPE STRUCTURE	12
Chapter 1 Assumption of K-shape Structure Mechanical Model	12
Chapter 2 Theory Analyses and Calculation Formulas	12

2.1 Basic equations of elastic plate with big deflection	12
2.2 Finit element equations of elastic plate with big deflection	14
Chapter 3 Numerical Calculation of K-shape Structure Mechanical Model.....	19
Chapter 4 Conclusions	24
PART 4 TYPICAL K-SHAPE STRUCTURE COAL BASIN IN CHINA.....	25
Chapter 1 In Inner Mongolia Autonomous Region	25
1.1 Chenqi coal basin	25
1.2 Huolinhe coalfield	25
1.3 Shengli coal basin	29
1.4 Baiyanhua coal basin	30
1.5 Jinbaotun coal basin	31
Chapter 2 In Heilongjiang Province.....	31
Jixian coal basin	31
Chapter 3 In Jilin Province	33
3.1 Jiaohe coal basin	33
3.2 Hunchun coalfield	34
3.3 Jiutai coal basin.....	34
3.4 Liaoyuan coalfield	35
3.5 Meihe coal basin	36
Chapter 4 In Liaoning Province	38
4.1 Fushun coal basin	38
4.2 Tiefa coal basin	39
4.3 Shenbei coal basin.....	40
4.4 Fuxin coalfield	40
Chapter 5 In Shanxi Province	43
Datong coal basin.....	43
Chapter 6 In Shandong Province	43
Longkou coal basin	43
Chapter 7 In Hebei Province.....	43
7.1 Xuanhua coal basin	43
7.2 Kailuan coalfield.....	43
Chapter 8 In Henan Province.....	46
8.1 Queshan coal basin.....	46
8.2 Mian-yi coal basin	46
Chapter 9 In Hunan Province	48
9.1 Meitanba coal basin	48
9.2 Baisha coal basin.....	51
9.3 Zixing coal basin.....	51
9.4 Yuanjia coal basin	51
Chapter 10 In Guangxi Zhuang Nationality Autonomous Region.....	52
10.1 Heshan coal basin.....	52
10.2 Nanning coal basin	52
10.3 Baise coal basin.....	52

Chapter 11 In Guangdong Province	55
Maoming coal basin	55
Chapter 12 In Fujian Province	55
Yongan-Jiafu coal basin	55
Chapter 13 The Others	56
13.1 Wuda coal basin	56
13.2 Lishi coal basin	56
13.3 Taozao coal basin	57
13.4 Guanqiao coal basin	58
13.5 Feicheng coal basin	59
13.6 Yanzhou coal basin	59
13.7 Beiling coal basin	59
13.8 Wanghuzhuang coal basin	59
13.9 Huating coal basin	62
PART 5 COALFIELD PREDICTION WITH K-SHAPE STRUCTURE	63
Chapter 1 In Inner Mongolia Autonomous Region	63
1.1 Dayan coal basin prediction	63
1.2 Zhalannuoer coal basin prediction	64
1.3 Yimin coal basin prediction	65
Chapter 2 In Heilongjiang Province	65
2.1 Prediction of Shuanghua and Xinan coal basins in Shuangyashan coalfield	65
2.2 Prediction of Qitaihe coal basin	66
2.3 Prediction of Jixi coalfield	66
2.4 Fault prediction that controls the basin forming and coalfield prediction in Hegang coal basin	66
Chapter 3 In Liaoning Province	71
3.1 Searching for coal under nappe in Beipiao coal basin and new understanding of strata	71
3.2 Searching for coal under nappe in Nanpiao coalfield	71
Chapter 4 In Xinjiang Autonomous Region	72
Prediction of West Aiwei coal basin	72
Chapter 5 In Yunnan Province	72
5.1 Prediction of Northeast Enhong coal basin	72
5.2 Prediction of North Kuazhu coal basin	75
5.3 Prediction of South Housuo coal basin	75
Chapter 6 In Hainan Province	78
6.1 Prediction of West Changpo coal basin	78
References	79
Abstract in English	80
Appendix Special Used Symbols of K-shape Structure	81

第一章 单面断陷盆地的K形构造

一、单面断陷盆地的特点

单面断陷盆地是一面邻接着控盆断裂的盆地，其外形近似耳状，盆内具K形构造。根据控盆断裂性质的不同而具有不同的特点。

1. 正断层盆地

正断层盆地是指控盆断裂为正断层的盆地。经对霍林河、白彦花、胜利和阜新等盆地的研究，发现它们有如下特点。

(1) 控盆断裂向盆外凸：因为断裂先在中段形成，两端处受下降盘的下拉力，向盆内移动，致使中段显示外凸。

(2) 控盆断裂前缘山麓相发育：正断层两盘落差大，地势高差悬殊。上升盘剥蚀下的岩块没有经过远距离的搬运就沉积在断层前缘，形成沿断层线分布的山麓相砾岩，厚度很大。

(3) 中段有底鼓区：中段控盆断裂的水平断距最大，挤压基底，使其上隆形成底鼓（详见K形构造演化部分）。此区还发育“X”剪切断层组，是良好的储油构造。

(4) 底鼓区往往为煤层的合并带：因为底鼓区沉降缓慢，能长期保持良好的成煤环境，形成巨厚的煤层。如霍林河煤盆地中段第二露天区即赋存有四层巨厚煤层。白彦花煤盆地的5、6煤层，在盆地中段合并。

2. 逆断层盆地

控盆断裂为逆断层的盆地，其盆形呈长条状。经对抚顺、双鸭山、北票等盆地的研究，发现它们以下列特点区别于正断层盆地。

(1) 控盆断裂向盆内凸：因为盆地中段逆断层最先形成，当它向盆内冲时，两端则刚开始发生，所以两端滞后于中段，致使断层线向盆内凸。

(2) 控盆断裂前缘无山麓相砾岩：逆断层通常是水平断距大，垂直断距小，两盘高差不大，所以断裂前缘无山麓相砾岩堆积。

(3) 中段无底鼓区：逆断层往往是上冲盘压迫下降盘下降，对中段基底无特殊的挤压力，所以不发生底鼓。

(4) 中段不存在煤层合并带：逆断层盆地经常是中段下降最深，此处煤层一般较薄。

3. 单面断陷盆地的联合

复杂断陷盆地往往是由多个单面断陷盆地联合组成的。其联合方式，目前发现四种：

- (1) 垂接联合，如琿春煤田；
- (2) 斜接联合，如霍林河煤田；
- (3) 对接联合，如阜新煤田；
- (4) 背接联合，如鸡西煤田。

二、K形构造的形成及其特性

1. K形构造的形成

控盆断裂的中段断距最大，向两端则逐渐变小，最后尖灭。下降盘下降形成洼地，积水接受沉积，形成盆地。

如图1-1A所示，下降盘中段近控盆断裂处沉降最深，图中 ob 、 ob' 为沉降最深线，此线即为同沉积向斜轴。这两条向斜轴，在控盆断裂的中段与之斜交，三者形似K字，称为K形构造。

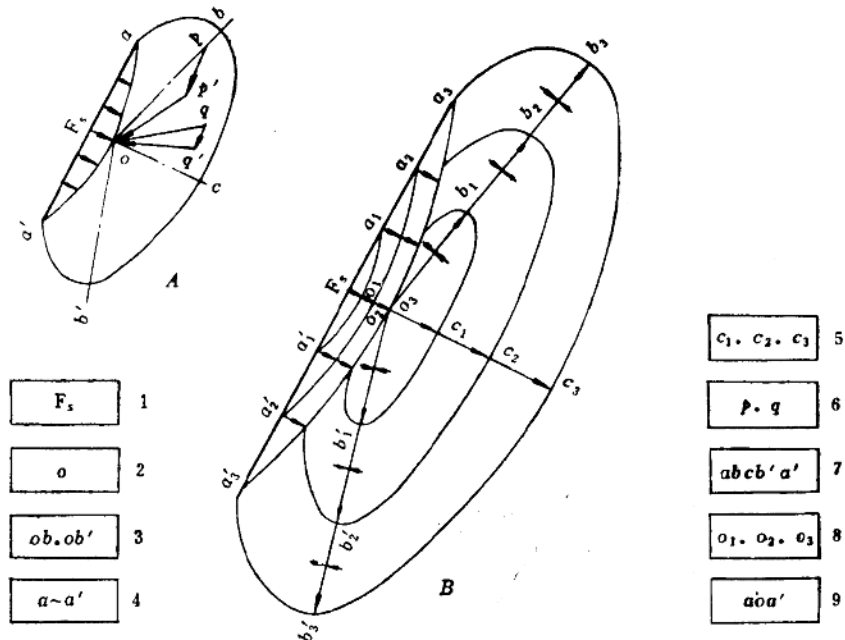


图 1-1 K形构造的形成

Fig. 1-1 Formation of K-shape structure

4—初始阶段；B—成形阶段

1—控盆断裂；2—沉降最深点；3—沉降最深线；4—断裂长度；5—各期盆缘中段；6—受力点；7—盆地边缘；8—各期断距最深点；9—断层面

2. K形构造的应力场

K形构造的应力场分为两期：成盆期应力场和后期应力场。

这里我们只介绍成盆期的应力场。在图1-1B中， o_3b_3 、 $o_3b'_3$ 、 o_1c_3 为同沉积褶曲轴，都为张应力方向。画出应力迹线图如图1-2。压应力方向则垂直轴向。

K形构造应力场与山字型构造的应力场相同（图1-3）。K形构造是单面断陷盆地中的山字型构造。

3. K形构造的特性

由图1-1可以看出，K形构造均具对称性， oc 为其对称轴。另外，K形构造均是完整的K形，这称为K形构造的完整性。

K形构造这两个特性，对进行盆地内的新煤区预测有很大的实际意义。

三、K形构造的演化

1. 盆形和轴间角的变化

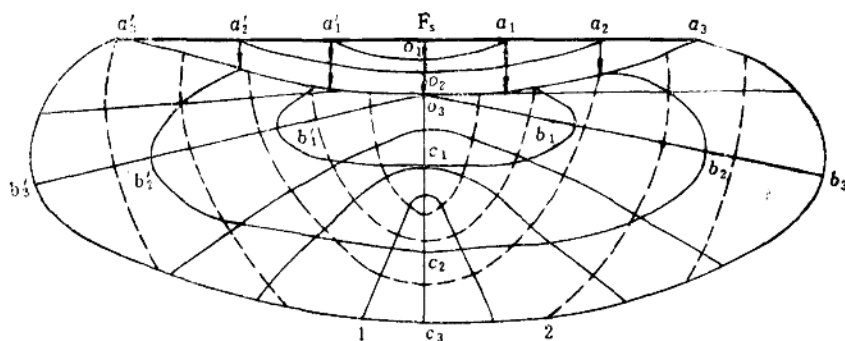
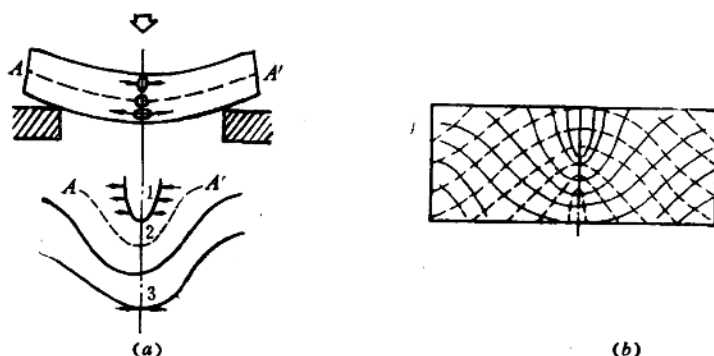


图 1-2 K形构造应力场
Fig. 1-2 Stress field of K-shape structure
1—张应力迹线, 2—压应力迹线



横梁弯曲和山字型构造应力分布区对比示意图
1—挤压区, 2—中和区, 3—引张区

按照弹性力学平面问题的一般解法算出的平板梁
主应力轨迹线大致分布情况
实线表示最大主应力方向, 虚线表示最小主应力
(最大压应力) 方向

图 1-3 山字型构造应力场 (资料来源于《地质力学浅说》)
Fig. 1-3 Stress field of e type structure

地震勘探发现, 控盆正断层的断层面, 通常呈上陡下缓的犁铧状。下降盘沿陡面下滑时, 盆底对四周的下拉力相等, 盆缘呈圆形。而沿缓面下滑时, 盆地中段就失去了下拉力, 盆缘变为扁形。盆缘为圆形时, 向斜轴的轴间角为 0° , 盆缘变扁后, 轴间角就增大了。

图1-4是蛟河盆地盆形的变化。底部奶子山组 J_3n 沉积时, 盆地是圆形, 中部乌林组 K_1w 沉积时, 盆地呈椭圆形; 上部磨石粒子组 K_1m 沉积时, 盆地呈扁圆形; 顶部保家屯组 K_1b 沉积时, 盆地就呈长扁圆形了。而中段先期的远断裂盆缘, 后期受到剥蚀。

由于向斜轴轴间角由小变大, 在盆地两端的剖面上, 同沉积向斜轴则呈逐渐向控盆断裂靠拢的趋势 (图1-5A、B)。

2. 盆地中段盆底的变化

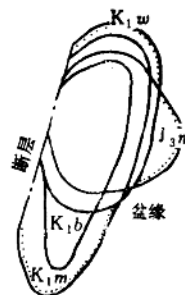


图 1-4 蛟河盆地盆形的变化
Fig. 1-4 Change of basin in Jiaohé basin

在正断层盆地的中段，下降盘沿缓断层面下滑时，加大了水平断距，使中段盆底受挤而上隆，形成底鼓（图1-5C）。这个底鼓区即是同沉积背斜，其两侧为同沉积向斜。此背斜在盆地外侧呈鼻状伸向盆地，也称鼻状隆起。其鼻尖垂直控盆断裂。

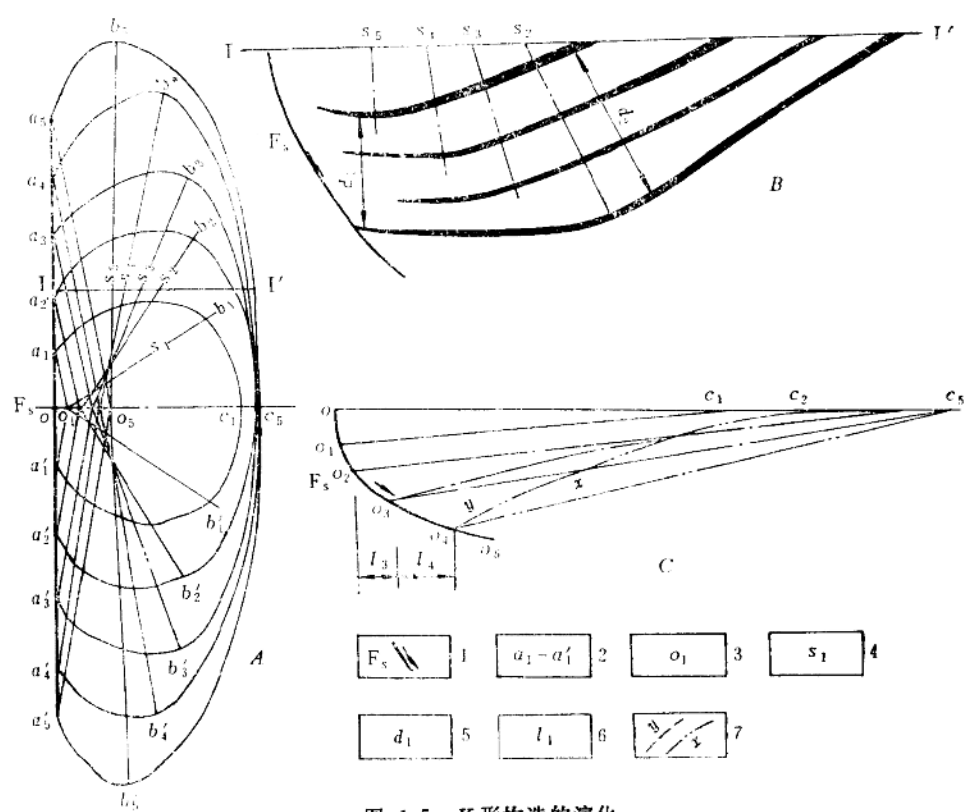


图 1-5 K形构造的演化

Fig. 1-5 Evolutions of K-shape structure

A—盆地由圆变扁；B—各期同沉积向斜轴逐渐向断裂靠拢；C—盆地中段底鼓
1—控盆正断层；2—各期断层长；3—盆地降至位置；4—各期同沉积向斜轴；5—两翼煤层层间距；
6—水平断距；7—底鼓曲线

此区常是煤层合并带。由于这里沉降缓慢，长期保持泥炭沼泽环境，因此连续成煤。如霍林河、胜利和阜新等煤田皆是如此。

此区还易遭剥蚀。因为它连续隆起，所以先受到剥蚀。如霍林河煤盆地的二露天采区，这里出露的煤层都是盆地中部的煤层合并带，盆缘的分叉带已被剥蚀。

3. 盆地沿走向的变化

霍林河、蛟河煤盆地的控盆断裂下盘，均发生了左旋扭动，使盆地沿走向扩张。霍林河煤盆地这时越出了Ⅳ号煤层边部，向南扩张（参见图4-3，13勘探线处）。蛟河盆地上部岩层向南超覆，南端断裂向盆内弯曲（参见图4-12）。

4. 控盆正断层性质的转化

从图1-5C中可看出，断层的下降盘滑到 o_3 、 o_4 处时，产生了很大的水平断距 l_3 、 l_4 ，基底强烈挤压缓断层面，使断层性质由张性变为压性，成为压性正断层。

断层性质的这一变化，首先发生在断层的中段，逐渐向两端发展。如霍林河、蛟河煤

盆地，控盆断裂只在中段转化，而阜新闾山煤盆地的控盆断裂则全部转化为压性正断层。

5. 控盆逆断层性质的转化

抚顺、北票煤盆地的控盆逆断层始终在活动。前者转化为逆掩断层，上盘上冲压盖了盆宽的1/3；后者已转化为K形推覆构造，推覆体覆盖了盆宽的1/2，使盆形呈长条状。

四、K形构造对矿产的控制

K形构造之所以比其它构造重要，是因为它直接控制沉积矿产的形成。

1. K形构造控制岩相

从霍林河煤盆地剖面岩相变化示意图（参见图4-7）中可明显地看出，控盆断裂前缘沉积的皆为山麓相砾岩、粗砂岩，煤层在此分叉尖灭；盆地中部多为细碎屑沉积，如粉砂岩、泥岩和煤层；远断裂盆缘沉积的也是粗碎屑岩，如坡积砾岩和粗砂岩，煤层也呈分叉、尖灭状。

2. K形构造控制成煤

如霍林河盆地中段同沉积背斜处，沉积了四层巨厚煤层，为极佳的露天采区；而在两侧同沉积向斜处，沉积的都是很薄的煤层，多数为不可采。

背斜处，由于沉降速度缓慢，因此连续成煤，形成了巨厚煤层；而向斜处，则时而成沼泽，时而覆水，所以只沉积了薄煤层。

3. K形构造控制煤岩组分

在正断层盆地中段鼻状隆起区的煤层合并带中，煤的情质组含量多；而同沉积向斜处，煤中情质组的含量少。如霍林河盆地即是如此。

在逆断层盆地中，煤中情质组的含量少。如抚顺煤盆地的煤中无情质组；双鸭山、北票煤盆地的煤中也几乎没有情质组。

五、K形构造对后期构造的控制

盆地形成后，控盆断裂继续活动，使盆内产生一系列的后期构造。

1. 正断层盆地中的后期构造

正断层盆地中的后期构造现归纳出三组，每组都出现在较固定的部位，霍林河盆地的后期构造是比较典型的。

① 盆地中段的“X”剪断层组 此组断层是受深部平缓断面挤压所致（图1-5 C）。它们与压力方向的交角一般呈 45° 左右。当基底为刚性时，交角 $<45^\circ$ ；基底为柔性时，交角则 $>45^\circ$ 。

② 盆地近端部的倾向断层组 它们系盆地中段下沉所致，均为一组正断层。

③ 盆缘走向断层组 这是一组平行于控盆断裂的正断层，多发生在盆缘曲率最大处，是受张力作用所致。它们常密集发育，往往被误认为是地堑又一侧的断层。在陈旗、大雁、伊敏、扎赉诺尔及白彦花盆地中可见。

2. 逆断层盆地中的后期构造

上述三种断层组在逆断层盆地中均可出现，只是较为分散。除此之外，逆断层盆地中还有一组平行控盆逆断层的压性构造，它们包括向、背斜及逆断层，且常发育于控盆断裂附近。在双鸭山、七台河盆地中清楚可见。

由于控盆断裂的扭动，在盆内也产生一系列后期构造，可用作图法求出。

3. 后期构造的应力场分析