

中国煤炭科学基金科研成果 论文集

(1986—1990)

中国煤炭科学基金会 编

煤炭工业出版社

中国煤炭科学基金科研成果 论文集

(1986—1990)

主 编：汤德全

编 委：韩德馨 刘天泉 钱仲德 李中信
周公韬 何尚礼 王者强

煤 炭 工 业 出 版 社

(京)新登字042号

内 容 提 要

本书收入了“七五”计划期间煤炭科学基金科研成果论文69篇。论文所涉及的科研成果水平较高,影响面较广,具有理论指导意义或对生产、设计、科研具有实用价值。主要内容有:地质,矿井建设,采矿,机电机械,煤加工利用及煤矿安全等。

本书可供采矿工程科研工作者、工程技术人员及大专院校师生参考。

中国煤炭科学基金科研成果论文集

(1986—1990)

中国煤炭科学基金会 编

责任编辑:田克运

*

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31

字数738千字 印数1—800

1992年9月第1版 1992年9月第1次印刷

ISBN 7-5020-0662-1/TD·607

书号 3431

定价 16.00元

第一届煤炭科学基金会科研工作概要（代序）

为了贯彻落实中共中央科技体制改革的有关决定，加强基础理论的研究，促进煤炭科学技术的发展，1985年原煤炭工业部以（85）煤技字第1028号文正式宣布成立煤炭科学基金会，并决定建立煤炭科学基金，主要用于资助煤炭科技发展的基础理论研究，中、长期应用研究和关键元部件技术开发以及博士和博士后研究人员的研究项目。

1985年12月召开了煤炭科学基金会及专业组全体成员会议。会上，遵照部领导的指示精神，认真贯彻依靠专家，充分发扬学术民主，坚持公正、平等竞争的原则，从申报的467项中择优审议通过了174项作为第一批煤炭科学基金项目正式列入计划。其中，按专业分，地质46项，占26%；采矿（含建井、安全）52项，占30%；机电59项，占34%；煤加工17项，占10%。按研究内容的性质分，属于基础理论研究75项，占43%；属于中长期应用和元部件研究52项占30%；属于技术关键47项，占27%。

1987年，为了检查基金项目的执行情况，加强对科研成果的管理，曾先后召开了煤炭科学基金专业组长会和机电、采矿、地质专业组会议。会上，并根据煤炭科学基金暂时中止的情况，对部分基金项目的研究内容及进度进行了调整。

经过5年努力，煤炭科学基金项目绝大部分已按计划完成了任务。已鉴定142项，占总数的81%。从已鉴定成果的质量看，多数水平较高。有7项达到国际先进水平，4项达到国际水平，40项属于国内领先，51项达到国内先进水平。其中，有“提高采煤机齿轮寿命研究”、“巷道模型试验技术的研究”和“山形密封圈”三项获得能源部科技进步奖。煤炭科学基金项目科研成果的价值，主要体现在它对科研、设计、生产和教学的理论指导意义上，体现在为进一步研究开发奠定理论基础，当然，其中也有少量成果可直接应用于生产。例如：

地质方面，由煤科院西安分院青年科研人员余江宾等研究的“晋东南煤中细菌化石及其在煤层对比中的应用”项目，发现并准确鉴定出6种硫磺细菌化石，其中5个是新种，同时还发现并鉴定出一个菌体病毒新种化石，并对这些化石的形成机理作了详细阐述。专家们认为，硫磺细菌化石的鉴定研究达到了国际先进水平；病毒化石的发现和研究在世界上属首次，对今后类细菌化石和煤岩基础研究，在生物起源、演化方面都有重要意义。

由中国矿业大学北京研究生部金奎励教授等承担的“煤岩在地质勘探、炼焦配煤和自动化测试上的应用”项目，应用激光诱导荧光及染色技术，为进一步开发出新一代光学仪器打下基础。

由中国矿业大学北京研究生部田宝霖教授等承担的“川南、黔西、滇东晚二叠世煤田分布规律与沉积环境”项目，首次提出了我国西南地区晚二叠世植物组合层序；首次发现菊石，为西部地层划分提供了依据；并首次提出了煤层古泥炭沼泽演化的模式。

采矿方面（含建井、安全），由煤炭科学研究总院北京开采研究所史元伟高工等承担的“底板比压测定和主要矿区煤层底板分类”项目，研制了冲击式比压仪，为测定底板比压创造了条件，所提出的底板分类方案对生产现场的支护设计有重要指导意义。

由西安矿业学院刘怀恒教授等承担的“岩体工程的监控、分析、预测（报）”项目，研究成功一套完整的岩土工程监测、分析、预测（报）系统，把位移监控、灰色预测和数值分析三者结合起来，使工程技术人员能在测试现场对工程的安全程度迅速作出科学判断，从而改变了目前主要依靠经验类比的落后状况，提高了监控及预测水平。

由山东矿业学院沈光寒教授等承担的“岩层与地表移动的模型识别与参数识别”项目，把控制论与系统论应用于岩层与地表移动领域的研究，从而从本质上反映和描述了岩层总体性质，提高了预计的精度。经在三个矿区实际应用，取得良好效果。在国内外同类科学研究中属于首创。

由中国矿业大学董方庭教授等承担的“软岩巷道基础理论研究”项目，成功地解决了测定软岩力学性质的试件加工问题，属国内首创。在实验基础上，研究了软岩的蠕变性和本构关系，得到了岩体蠕变参数数据，为软岩支护提供了科学依据。还研究比较了9种拱形巷道断面，最后得出了抛物线拱最稳定的结论，既有理论意义，又有实用价值。

由中国矿业大学王玉浚教授等承担的“矿区最优规划理论与方法”项目，应用了数学规划、系统模拟、灰色预测分析、系统动态学、层次分析法等多种科学分支的成就，以及电子计算机技术，对矿区规划中需要解决的重大决策问题进行了深入的动态研究，为解决矿区产量规模、矿田划分、开采顺序、生产矿改造等重大决策问题，提供了系统的优化理论与方法。

由中国矿业大学李隆华教授等承担的“可直接反转反风风机设计方法及其在我国煤矿的应用范围”项目，通过理论研究和近200次模型试验分析，得出了K型风机最高全压效率84%，反风系数85%；KfCA型风机最高全压效率88%，反风系数75%的优异结果，达到国际先进水平。

由煤炭科学研究总院重庆分院夏志柱高工承担的“试验巷道中煤尘爆炸粉尘云浓度测定方法”研究项目，对揭示煤尘爆炸时粉尘浓度在空间一时间上的分布规律，提供了测试装置和方法。所提出的煤尘、火焰、压力实测曲线及其关系的分析论述，定量地揭示了煤尘爆炸中许多参数变化情况及其原因，使我国进入粉尘测定研究的国际先进行列。

由抚顺分院何博文高工等承担的“火灾气体爆炸危险性检测方法及抑爆参数”项目，其研究理论成果已被“七五”国家攻关项目采用，完成了煤矿井下气体爆炸三角仪的研制。

机电方面，由煤炭科学研究总院上海分院褚中庭高工等承担的“采掘机械高强度抗冲击齿轮的研究”项目，所研制的15CrNi₃MOA钢齿轮的弯曲疲劳寿命已达到80年代国外大功率采煤机齿轮寿命的先进水平。

由中国矿业大学研究生部荆元昌副教授承担的“提高采煤机液压泵元件寿命研究”和煤炭科学研究总院上海分院王奕豫高工承担的“矿用液压元件污染敏感度研究”，对在颗粒污染油液中提高液压泵元件寿命方面，在理论和工艺上都有创新和突破。

由煤炭科学研究总院上海分院刘邦雷工程师承担的“矿用齿轮箱故障诊断技术研究”项目，采用润滑油磨粒分析和振动信号分析相结合的诊断技术，可对运行中的齿轮箱判别出即将产生的故障部位和类型，进行早期失效预报，防止机器进一步损坏，为进一步实现井下齿轮箱故障诊断打下基础。

由中国矿业大学魏任之教授承担的“采煤机械传动系统动态特性研究”项目，系统地

解决了齿轮系、轴系和箱体整个系统的动态特性问题。突破了传统的计算方法，对评价振动品质，改善机器性能，提高可靠性有实际应用价值，为发展、完善机器的动态设计方法开辟了道路。

由煤炭科学研究总院常州自动化研究所吴重庆工程师承担的“光导纤维在煤矿环境中传输特性研究”，系首次成功地应用于我国煤矿井下的光纤数字传输系统。所研制的煤矿矿用光缆，解决了阻燃和表面无静电荷积累及抗拉等一系列实际制造工艺问题。提出的“弹光效应与模耦合理论”，具有较高学术水平和理论上的创新。

由中国矿业大学北京研究生部乔松教授承担的“磁光效应的应用”项目，从唯象理论和经典理论分析了磁光效应机理，对4种磁光材料进行了实测，为磁光效应的应用提供了基础数据。在此基础上设计试验了3种新型光测磁仪表，并研究了磁光传感器，具有响应快、精度高、体积小、抗干扰、无源传感、安全防爆、非接触性探测等优点，在煤炭工业领域具有广阔的应用前景。

煤加工利用方面，由煤炭科学研究总院唐山分院王振国高工承担的“重介质选煤悬浮液性质研究”项目，对选煤用重介悬浮液的性质进行了系统的试验研究，全面论述了悬浮液的稳定性及流变性理论，具有一定理论意义和实用价值，填补了国内空白。

由煤炭科学研究总院北京煤化学研究所戴和武高工承担的“煤—固体热载体快速热解研究”项目，初步试验成功回转式干馏炉快速热解新工艺，其过程简单、投资省、节约能源、规模灵活，是一种简便的煤转化新装置。它为褐煤和年青煤的矿区综合利用，实现煤气化开发中间试验装置提供了新的途径和依据。

为了使煤炭科学基金科研成果尽快在科研、设计、生产、建设和教学部门得到应用、推广，总公司领导指示正式出版发行《中国煤炭科学基金科研成果论文集》。论文搜集的原则是：已鉴定的，影响面较广的，具有理论指导意义或对生产建设有实用价值的项目。最后经基金会和专业组审定共编入69项。

由于时间较紧，水平有限，错误和不足之处在所难免，请广大读者批评指正。

汤德全

1991.10.8.于北京

目 录

☆ 大地构造运动与成煤的关系	1
☆ 煤变质区和煤变质区的类型	11
☆ 华东区煤矿厚含水冲积层移动机理及参数的研究	18
☆ 新疆伊宁盆地中生代含煤地层	25
☆ 豫西登封煤田白坪井田山西组沉积环境及二 ₁ 煤层厚度变化规律	33
☆ 鄂尔多斯盆地成煤条件	40
☆ 地震技术的数学模型和物理模型研究	46
☆ 模糊误差理论研究与矿山测量模糊数据处理	61
☆ 矿区最优化规划理论与方法	67
☆ 缓斜煤层矿井设计方案优化	74
☆ 井架、井塔的结构分析方法专论	80
☆ 岩体流变特性及与支架相互作用原理	86
☆ 锚喷支护作用机理及柔性的研究	97
☆ 用三维孔底应变法测量突出煤层围岩地应力的研究	103
☆ 钻井井壁中“包钢混凝土”的研究	108
☆ 软岩巷道的理论基础研究	114
☆ 岩石力学及矿山工程的数值方法研究	122
☆ 岩石裂纹的扩张规律和检测方法	128
☆ 巷道模型试验技术的研究	134
☆ 抚顺市区下采煤方案的研究	142
☆ 回采工作面顶板控制设计的方法与步骤	148
☆ 河南省影响综合机械化采煤的地质因素研究	157
☆ 回采工作面底板抗压入特性测定和底板分类研究	163
☆ 煤层可刨性的研究	175
☆ 放顶煤采煤法顶煤运动规律的研究	180
☆ 受回采影响巷道的矿压显现规律	191
☆ 煤层开采中底板影响规律的研究	199
☆ 回采巷道围岩活动规律及其控制	206
☆ 露天矿爆破震动对边坡稳定的影响	211
☆ 煤矿炸药爆炸能量测试新技术	218
☆ 急斜煤层矿压显现规律的研究	225
☆ 岩石和煤块断裂的试验研究及裂隙围岩稳定性的分析	231
☆ 综采工作面支架与围岩相互作用关系的研究	252
☆ 含瓦斯煤的流变性及其对突出的影响	256
☆ 煤和瓦斯突出判断指标的研究	262
☆ 煤与瓦斯突出发生条件的研究	267
☆ 煤尘爆炸试验中粉尘云浓度的测试	273
☆ 用不同温度下的爆炸三角形判定火灾瓦斯的爆炸危险性	277

☆ 煤炭自燃机理的研究及防范措施	232
☆ 可直接反转反风矿用轴流式通风机的研究	288
☆ 矽肺与心钠素	294
☆ 定量判别机器运行工况的技术探讨	298
☆ 机械设计专家系统	305
☆ 锥形柱塞双向变量斜轴泵	313
☆ 液压泵污染敏感度研究	320
☆ 液压泵、马达快速疲劳试验研究	328
☆ 采掘机械高强度抗冲击齿轮研究	333
☆ 结合破碎方法与自控水力截齿的理论分析及试验研究	338
☆ 系统可靠性理论的一个定理及应用	344
☆ 煤矿机械的摩擦磨损特性与提高其耐磨寿命、效率和可靠性的研究	351
☆ 煤矿设备液压系统的污染控制	355
☆ 煤岩分界辨识及采煤机滚筒自动调高控制系统	361
☆ 提高工作面刮板输送机圆环链与中部槽耐磨性的研究	368
☆ 液压支架初撑增压阀的研究	377
☆ 自校正控制在具有不确定性的电气传动中的应用研究——现代控制理论在矿山的应用	382
☆ 矿井电网电容电流的危害及其规律的研究	390
☆ 竖井中敷设的光缆传输特性分析	395
☆ 井下无线通信的研究	405
☆ 光纤温度传感器及其光缆多路传输系统	411
☆ 煤岩在地质勘探、炼焦配煤和自动化测试上的应用	417
☆ 超纯煤的研制及其特性的基础研究	424
☆ 测定粘结指数专用无烟煤的性质与粒径分布	430
☆ 煤制活性炭的炭化和活化性能的研究	439
☆ 煤岩配煤技术的研究	448
☆ 矿灯铅酸蓄电池充电理论的研究	453
☆ 电化学脱水法在选煤工业中的应用	460
☆ 重介质选煤悬浮液性质的研究	467
☆ 双质量非线性共振筛的一种分析方法与实验研究	475
☆ 关于多目标决策问题	481

Contents

☆ The relation between geotectonic motion and coal forming.....	1
☆ Zones and types of coal-metamorphism	11
☆ Study on movement mechanism and parameters of thick water-bearing alluvium in coal mine regions of eastern China	18
☆ Coal-bearing strata of Mezosoic Era in Yining basin, Xinjiang	25
☆ Depositional condition of Shanxi group in Baiping coal mine, Dengfeng coalfield in western Henan province and pattern of thickness variation in No. 2 coal seam.....	33
☆ Coal-forming condition in Eerdosi basin	40
☆ Study on numerical and physical modelling of seismic technique.....	46
☆ Study on fuzzy erratic theory and processing of fuzzy data in mine survey.....	61
☆ Theory and method of optimum planning for mine region.....	67
☆ Optimization of planning concept for mine with gently inclined seams	74
☆ Specific discussion on structural analysis method of headgear and tower-type headframe	80
☆ Rheological characteristics of rock mass and mechanism of its interaction with support	86
☆ Mechanism of supporting with bolting-shotcreting and study on its flexibility	97
☆ Study on stress measurement with three dimensional strainometer in hole bottom in surrounding strata of outburst coal seam	103
☆ Study on "Concrete in steel" permanent support of drilled shaft	108
☆ Basic theoretical study on roadway in weak rock	114
☆ Study on rock mechanic and mining engineering with numerical method.....	122
☆ Regular pattern of crack development in rock and method of monitoring	128
☆ Study on experimental modelling techniques for roadway.....	134
☆ Study on concept of coal mining under the city of Fushun	142
☆ Method and procedure of roof control design in coal face.....	148
☆ Study on geological factors influencing the application of full-ymechanized coal mining in Henan province.....	157
☆ Study on determining anti-intrusive characteristics of floor in coal face and its classification	163
☆ Study on the plowability of coal seam	175
☆ Study on regular pattern of roof coal movement in the application of caving method.....	180
☆ Pattern of rock pressure in roadway under extraction influence	191
☆ Study on the regularity of floor strata influence on coal mining	199
☆ Regular pattern of movement in surrounding strata of extraction opening and its control.....	206

☆ The influence of blasting vibration on slope stability in surface mine	211
☆ New technique of measuring blasting energy of explosives for coal mine.....	218
☆ Study on regular pattern of rock pressure in steeply inclined seam	225
☆ Experimental study on fracture of rock and coal and analyzing the stability of fissured surrounding strata	231
☆ Study on interaction of support and surrounding strata in fully-mechanized coal face	252
☆ Rheological behaviour of gassy coal and its influence on outburst	256
☆ Study on index for identification of coal and gas outburst	262
☆ Study on occurrence condition of coal and gas outburst	267
☆ Measurement of dust concentration in coal dust explosion test.....	273
☆ Identification of gas explosion hazard during fire with explosion triangle of various temperature.....	277
☆ Study on mechanism of spontaneous coal ignition and preventive measures	282
☆ Development of axial fan with reverse direction and reversal ventilation for mine	288
☆ Pneumococis and cardionatrin	294
☆ Exploring technique for quantitatively evaluatin operagtional performance of machinary.....	298
☆ Expert system for machinary design	305
☆ Duplex variable displacement pump with incline axis and conical plunger	313
☆ Study on contamination sensitivity of hydraulic pump.....	320
☆ Experimental study on fast fatigue of hydraulic pump and motor	328
☆ Study on high-strength, anti-impact gear for mining machinary	333
☆ Theoretical analysis and experimental study on combine fragmentation method with auto-control water jet cutter.....	338
☆ Theorem and application of system reliability theory	344
☆ Frictional wear specifications of coal mining machinary and study on improvement of wearg life, efficiency and reliability.....	351
☆ Control of contamination in hydraulic system of coal mining equipment	355
☆ Distinguishing interface of rock and coal and automatic system for drum height control	361
☆ Study on improving wear of annular chain and mid-groove on face conveyor	368
☆ Study on booster valve for setting load of hydraulic support	377
☆ Applied research of self-calibration control to nonsteady electrical transmission—the application of modern control system to mine	382
☆ Hazard of capacitive current in mine network and study on its regularity	390
☆ Analysis of transmission specifications for optical cable in vertical shaft	395
☆ Study on underground wireless communication	405
☆ Temperature sensing of optical fiber and its multi-circuit transmission system.....	411
☆ Application of coal petrology for geological exploration, coke blending and automatic measurement	417

☆ Development of extra-pure coal and basic research on its characteristics	424
☆ Characteristics and size distribution of specific anthracite for measuring caking index	430
☆ Study on carbonized and activated characteristics of activated carbon from coal	439
☆ Study on technology of coal blending with petrography	448
☆ Study on theory of charging lead-acid battery for mine lamp	453
☆ Application of electro-chemical dewatering in coal preparation industry.....	460
☆ Study on characteristics of suspensions in dense-media coal preparation	467
☆ Method of analyzing non-linear resonance screen and experimental study	475
☆ On policy-making for multi-purposes	481

大地构造运动与成煤的关系

田 景 瑞

(山东矿业学院)

构造地质学的研究,已有很多假说,尤其现代流行的板块假说,被不少地质学家所支持,但对许多问题尤其中国的地质构造,仍很难解释清楚。作者从我国地质构造的实际出发,独自创立了造山运动的隆起膨胀论,隆起的挤压是盆地构造体系的决定因素。作者还用盆地周围古陆地地形及其运动规律,解释煤系沉积环境的演化,煤层发育条件,煤质变化,煤层变化的影响等一系列新见解,为构造地质学及煤田地质学的研究,提供了新的参考。

一、地壳构造性质与构造单元划分

构造地质学研究的核心是造山运动的成因问题。自1755~1796年康德-拉普拉斯研究太阳系提出星云说以来,对造山运动提出了如收缩说,地向斜说,大陆漂移说,潮汐说及重力均衡等。今天又有了板块理论,风靡全世界,我国不少地质学家如地质力学、多旋回、地洼等的倡导者,准备向其靠拢,有的早已公开成为板块论者。

作者研究了我国各大山脉的断裂发育、岩浆活动、地震、隆起与沉降的演化等,发现造山带是深断裂密集带,是岩浆多次活动和大量侵入带,是主要地震带及火山带,是地热流、重力、古地磁异常带,是强裂变质带,是隆起活动并有扩张能力的高温高压带,不是像人们所说的被其两侧稳定地块——地台——板块所能挤压的构造带。

所以,地壳的基本构造单元应为:断裂活动带及被其包围的较稳定的中间地块。我国各大山脉属于前者,各大盆地属于后者,两者之间有一过渡区即山前凹陷带或由其被挤压而成的过渡褶皱带,更外侧还有外缘隆起。它们都是中间地块边缘,被断裂活动带在扩张过程中挤压而成的产物。作者的意见是:中国的构造单元应具体划分如(图1)。

二、断裂活动带隆起膨胀的证据

1. 我国各断裂活动带的边缘及其内部的各分区,都以深大断裂为界,都是岩浆侵入和喷出的通道。火成岩体的分布及排列方向也与深大断裂有直接联系,岩浆侵入断裂的同时,以巨大的压力,强烈扩张其体积,围岩被挤成破碎带和产生复杂的裂隙群,岩浆再沿这些裂隙向周围侵入,生成岩脉,直至将能量耗尽为止。被夹在火成体之间的围岩,在高温高压条件下,发生变质。由于侵入到断裂活动带的岩浆体积规模巨大,有时甚至超过围岩体积的总和,原来围岩占据的位置,被火成岩体代替,所以,围岩在变质的同时,还被外推拱起,在总体上发生隆起和膨胀。

2. 断裂活动带边缘,往往发育向外侧推覆的逆掩断层或叠瓦式构造或反转褶曲,而这类构造往往在山脉两侧都有,即山脉北侧有向北推覆的构造,在山脉南侧有向南推覆的逆掩构造(图2、3)。褶皱的强度或断层的断距,都有向断裂活动带外侧逐渐减弱的趋势

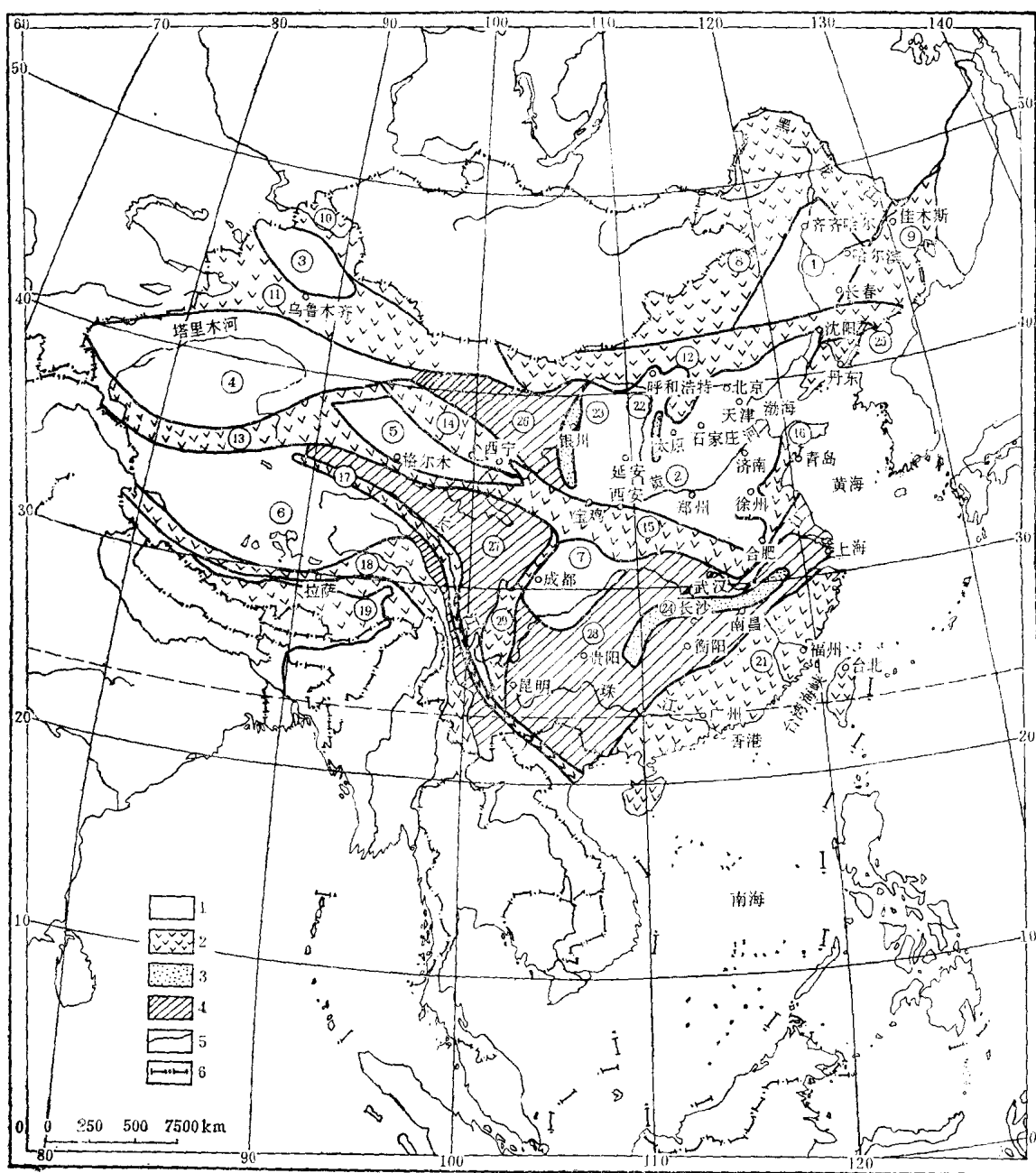


图 1 中国大地构造单元划分图

1—中间地块；2—断裂活动带；3—外缘隆起；4—过渡褶皱区；5—构造边界；6—国界；
中间地块：①—松辽盆地；②—鄂尔多斯盆地；③—准噶尔盆地；④—塔里木盆地；⑤—柴达木盆地；⑥—西藏地块；⑦—四川盆地，断裂活动带；⑧—大兴安岭；⑨—长白山；⑩—阿尔泰山；⑪—天山；⑫—阴山；⑬—昆仑山；⑭—祁连山；⑮—秦岭；⑯—鲁东断裂带；⑰—唐古拉—哀牢山；⑱—冈底斯—青唐古拉；⑲—喜马拉雅山；⑳—龙门康滇断裂带；㉑—华夏断裂带，过渡区；㉒—吕梁山；㉓—贺兰山；㉔—江南隆起；㉕—太子河凹陷；㉖—走廊凹陷；㉗—青康滇褶皱区；㉘—东南褶皱区

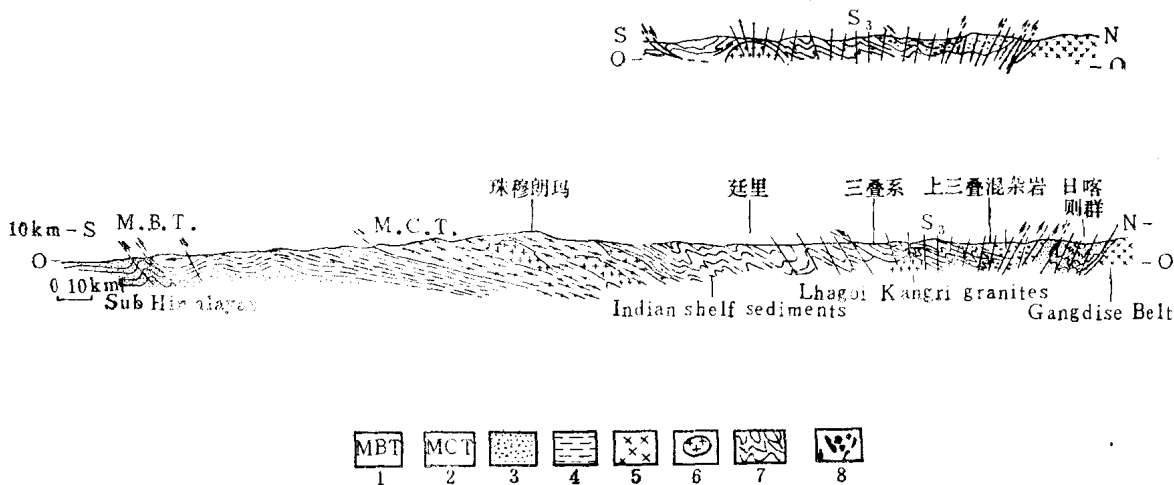


图 2 喜马拉雅剖面图 (据中法喜马拉雅考察成果)

1—前推覆构造；2—中推覆构造；3—日喀则群 (上白垩系)；4—元古界；5—冈底斯花岗岩；
6—喜马拉雅花岗岩；7—三叠系；8—蛇绿岩套

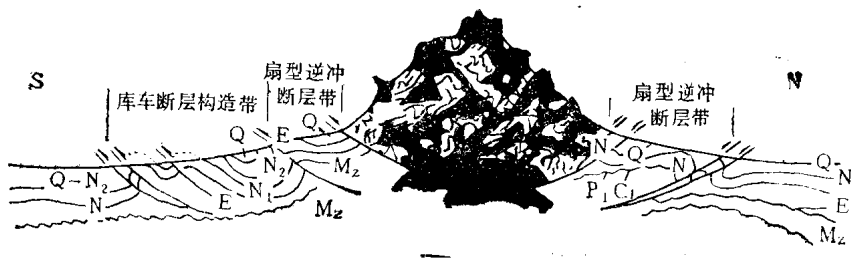


图 3 天山复式背斜两翼扇状逆冲断层的分布剖面示意图

(据谭弢典1985, 略修改)

P—二叠系；Mz—中生界；E—老第三系；N—新第三系；Q—第四系

(图4)。这是推覆体下找煤的主要方向。另外火成岩侵入较少，或山脉向外挤压较弱，或反转褶曲的正常翼、断裂活动带外侧的地层虽向外侧倾斜，但也由老到新，依次向外排列，这也是曾被断裂活动带挤压的证据。

3. 就中间地块而言，越靠近断裂活动带构造越复杂，褶皱越强烈，而盆地中心起伏很弱，有时接近水平。所以被山脉夹在中间的盆地地层，带有从盆地两侧向中心挤压的构造 (图5)。塔里木盆地如此，柴达木，华北地块，四川盆地都如此。就构造形态而言，山间盆地与中间地块基本一致。如盆地四周都有断裂活动带，则盆地的构造形态具有从四周向盆地中心推挤的褶皱、逆冲断层或叠瓦式构造。

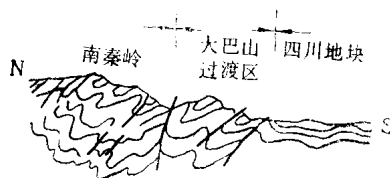


图 4 南秦岭剖面示意图

(据北京地质学院)

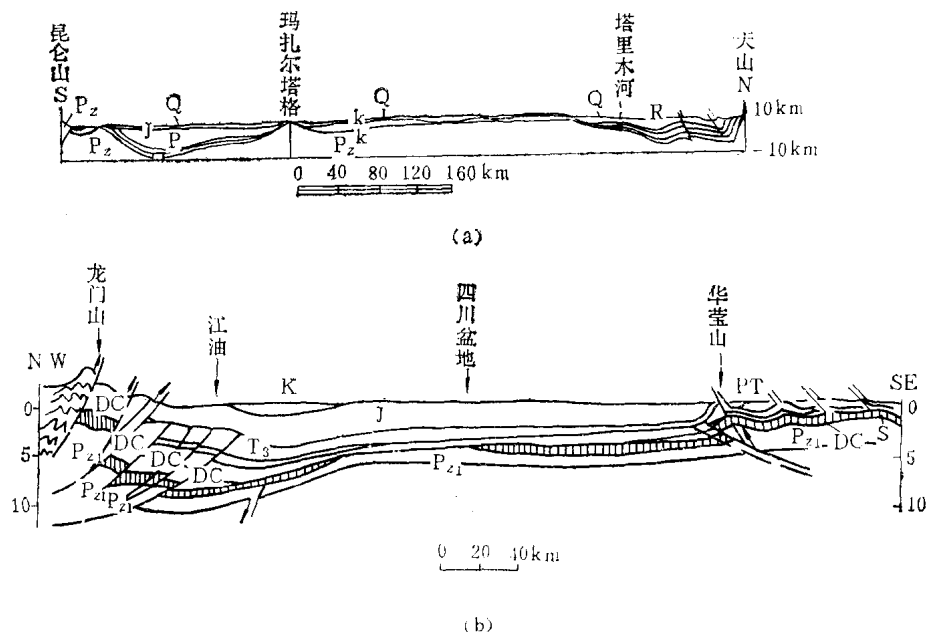


图 5 塔里木盆地及四川盆地构造图

P_{z1}—下古生界；D—泥盆系；C—石炭系；P—二叠系；T—三叠系；J—侏罗系；K—白垩系；
R—第三系；Q—第四系

4. 断裂活动带与中间地块两个不同构造体，前者有大量而且多次的火成岩侵入体，而后者没有或很少，因此我们认为断裂活动带是一个高温高压的高能区，而中间地块是低能区。高能区具有挤压低能区的应力条件，判断地应力必须以此为基础。但板块论者认为稳定的中间地块，由于其深部的地幔向上隆起，稳定地块受拉张裂开，向造山带根部俯冲。但我们认为这是不符合物理原则的，因为在构造研究上要区别高能（或高温高压）体和低能（低温低压）体，比重小的物体不可能向比重大的物体下部俯冲。在地壳上处于稳定的中间地块不可能挤压反复多次被岩浆侵入的、多次强裂扩张的、具有强大内能的造山带，这是基本常理。

三、地壳运动的力源

地壳运动的力源，不像收缩说所讲的那样收缩，不是大陆漂移，不是地球自转速度的变化，也不是热对流。地球在宇宙是一个散热体，表面散热快，收缩率大；内部散热慢，收缩率小，所以地壳表面张力逐渐增强，直至张裂。而地球内部的放射性物质分布不均匀，放射热也不一致，从而导致地下深处的等温面，有高有低，间距也有大和小。等温面弯曲的急斜坡，是地壳收缩显著不一，发生剪切断裂的主要位置。通过地震，断裂逐步延伸，地下深处放射性物质集中的地方，放射热越积聚越多，地壳收缩越慢，于是发生造陆运动，一部分地壳大面积隆起，其四周被剪切断裂包围。当断裂延伸到放射热大积聚的高温区时，因压力突然降低，高晶格能矿物急剧转化为低晶格能物质，放出大量热能，温度升高，熔融成为岩浆。于是放射热积聚变为岩浆源区，岩浆源区在高温高压条件下，沿断

裂向地壳浅部侵入或喷出地表。尤其断裂活动带，岩浆最易侵入，以强大的压力，扩张断裂及岩浆体的体积，使断裂活动带隆起膨胀，形成高大的山脉，成为地壳上的“肿瘤体”（图6）。

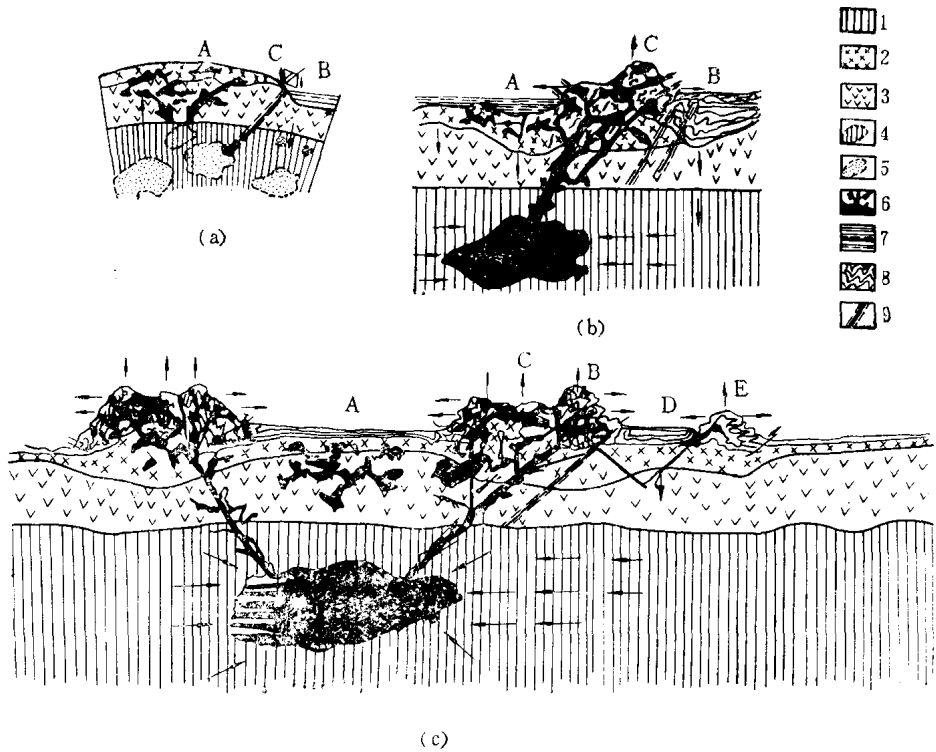


图 6 断裂活动带岩浆活动演化模式图

1—地幔；2—砂铝壳；3—砂镁壳；4—熄灭岩浆区；5—高温热源区；6—岩浆源区；7—沉积层；
8—褶皱断裂区；9—剪切断裂带

岩浆源区，因岩浆逸出，内压降低，曾与其保持应力平衡的周围物质，向低压的岩浆源区移动集聚，上地幔的莫霍面也随之降低。断裂活动带被岩浆大量侵入后，重力增大，故其深部的莫霍面降低幅度更大，山脉的根部深深插入地幔区，造成山脉边缘的根部有一莫霍面的急斜坡。但山脉的重力与地幔的浮力两者很难达到平衡，所以沿莫霍面的斜坡调整应力平衡，是地震经常发生和岩浆借机活动的又一力源。

四、隆起的挤压是控制构造体系的决定因素

一个隆起体，随其上升必不断扩大其体积，向四周推挤其原上覆的地层并使其生成一系列褶皱及断裂，位能显著增高，因此有人认为它能导致重力滑动。我们分析：如隆起上升的平均坡度角为 θ ，则隆起对盖层挤压所做功的总和为 $-\frac{1}{2}h \cdot V_3 \cdot W_3$ （ h = 上覆地层被隆起推拱上升的最大高度， V_3 = 地层被挤后形变的体积， W_3 = 形变后地层的比重），而其重力能只有 $-\frac{1}{2}h \cdot V_3 \cdot W \cdot \sin \theta$ 。所以重力滑动的作用，无足轻重。

隆起边缘的形态变化及隆起间的相互挤压系，其力学作用方式，将有多种变化，从而形成各种不同的构造体系。

1. 两个隆起边缘平直而且平行，对向挤压，将形成与隆起边缘一致的顺向构造（图7a）。
2. 两个隆起边缘平直但不平行，对向挤压，生成放射状构造（图7b）。
3. 被边缘弯曲的隆起挤压时，由于挤压方向与边缘走向斜交，产生雁行状斜向构造（图7d）。
4. 隆起边缘弯曲并有火成岩侵入时，挤压作用进一步复杂化，生成与边缘只有弯曲不相同的雁行状构造（图7i, j）。
5. 背斜与向斜的转折端，由于突然弯曲，其外侧与内侧相互剪切，生成多字型的斜向构造（图7c, d）。
6. 如两个隆起一为平直，另一为椭圆或圆形时，两者相互挤压生成对称的帚状构造（图7g）。

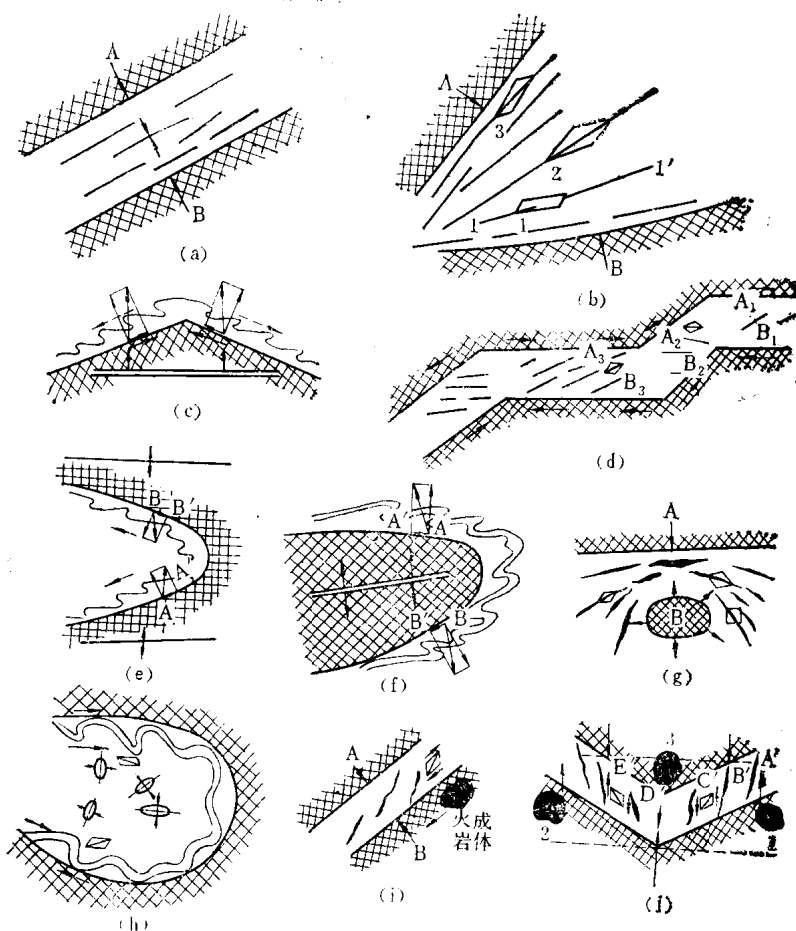


图 7 被隆起挤压后形成的区域构造体系模式

(a) 顺向构造；(b) 放射状构造；(c~f) 为不同条件下形成的多字型构造；(g) 对称帚状构造；(h) 被环状隆起包围的多字型与放射状构造的组合；(i, j) 火成岩侵入后使挤压关系发生变化产生不同的构造