中国中新生代陆相沉积盆地与油气

（晚三叠—第四纪）

关士聪　袁　捷　江圣邦
许鸣光　袁凤锁　陈晓东　著

科学出版社

56530

中国中新生代陆相沉积盆地与油气

（晚三叠—第四纪）

关士聪　袁　捷　江圣邦
许鸣光　袁凤韶　陈晓东　著

SBE 21/01

科学出版社
1991

18230

（京）新登字 092 号

内 容 简 介

本书是一部论述中国中、新生代陆相沉积盆地与油气研究的专著。作者系统总结了我国陆相盆地的发生、发展以及对油气的控制作用的规律性认识。书中对中国中、新生代陆相沉积盆地的结构进行了系统分析，并首先提出了原型盆地和复式叠置盆地的概念，将原型盆地划分为6种类型；论述了各成盆期形成的原型盆地间的相互叠置关系；详细分析了中、新生代各构造运动的性质，幕次的划分，成盆期和成油期；研究了不同成盆期盆地的分布规律；分析了不同类型盆地的沉积模式及其对油气的生成、运移、储存的控制作用；为油气资源的预测和油气普查工作提出了新的理论和建议，对开拓新的石油资源基地和广大老区储量都具有十分重要的意义。

本书对21个中、新生代陆盆进行了详细的剖析，具有示范作用，全书有插图341个，彩色图15幅，该书对从事石油地质的科学技术工作人员具有重要的参考价值，也可作为地质院校的教学参考书。

中国中新生代陆相沉积盆地与油气

（晚三叠—第四纪）

关士聪　钱　建　江圣邦
许鸣尧　袁凤姮　陈炳光　著

责任编辑　张俊改　韩家平
封面题字　袁邦彦
封面设计　陈文英

科学出版社出版
北京东黄城根北街16号
邮政编码：100717

中国科学院印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行　各地新华书店经售

1991年7月第一版　开本：787×1092　1/16
1991年7月第一次印刷　印张：19　插页：18
印数：0001—700　字数：455 000

ISBN 7-03-002184-8/P·498

定价：98.00元

前　　言

本书是"中国中、新生代陆相沉积盆地与油气"研究课题的系统总结。该课题是根据多年生产实践和石油普查工作需要提出的，目的是对实际资料和有关研究成果进行系统分析和总结归纳，找出规律，为扩大陆相找油成果和第二轮石油普查提供科学依据。该课题是地质矿产部"六五"规划中的重点项目——第四项，课题负责人关士聪、袁建、江圣邦、陈鸣远、袁凤仙、陈晓东等六人组成，挂靠石油地质综合大队，并有华北石油地质局、中南石油地质局、西南石油地质局、第三石油普查勘探大队和吉林石油普查勘探指挥所等单位的部分同志协同开展工作。石油地质综合大队拟进行的"中国东部中、新生代成盆成油期"专题也纳入本课题，一并进行研究。

本书的主要研究内容包括中国中、新生代陆相盆地的展布、分类；沉积建造、沉积相及其对比（包括 IGCP No.32 项国际协作任务）；成盆期和成油期以及盆地的发育、演化及含油气性等。

在研究过程中，首先对我国陆上及海域的数以百计的陆相沉积盆地进行分析研究，对主要油气地质资料，特别是最新的地震剖面和钻井资料进行了搜集归纳，并对东北的鸡西、密山、延吉、阜新，华北的松里、大行山、江苏的赤山、句容、茅山、小河口，浙江的永康、金华、老竹、塘岙山，福建的福鼎山，广东的三水、南雄，湖南的衡阳、酒乡、阮麻、洞庭、雪峰，陕西的千阳、宝鸡、庆阳，泾川，甘肃的河西走廊、摩木、鲁布格、北山，甘青交界的阿尔金山，甘蒙交界的巴丹吉林西缘等地区的数十个盆地的中、新生代地层及构造进行了实地观察。取得了丰富的第一手资料，写出了相应的中间性专题报告。

本书分 11 章。插图 341 个，彩色附图 15 幅。参与部分工作和提供部分章节素材、草稿和某些基础图件的有杨恩林、刘光兴、陈德卿、熊海河、邵鸿良、邵盛茂、林宗阗、丘东洲、段俊斌、周喜裕、邹汉臣、黄大华、储诚、裘松余、钟明文、张维玉、曾凡贵、胡亚非、张守安、陈志恒等。参与图面设计的有陈百雨、佟丽蓉；图件清绘的有焦红燕、刁新玲、康艳萍、王燕、韩秀娟、李春美、张立源等；帮助植字的有姚光荣、吴秀云、王和平等。文稿校核复制的有汪华敏、陆信鸿、宋智鲁、高云祥、刘万齐、邓应珍、吴尊喜、赵建洪、李百灵、王桂鲜、孙丽洪、何红等。参加部分野外工作的有郭瑛、庄宝玲、于庶相、周振彬、余洪流、李广东、夏源义等。文稿图件最终由易治华校核。

整个研究过程中得到了地质矿产部科技司、石油地质海洋地质局的关怀，也得到石油地质综合大队（课题挂靠单位）及华北石油地质局、西南石油地质局、中南石油地质局、第三石油普查勘探大队和吉林石油普查勘探指挥所的大力支持。张绍堆、何庆志、王鼎、史玉祥、吕华、刘正坤、郭瑛、庄宝玲、张纪唐等同志给予热情支持；石油工业部马力、翟永禄、魏树人等，煤炭工业部杨力生等同志也提供许多帮助。均深致谢忱。

目　　录

前言 …… i
第一章　绪论 …… 1
第一节　概述 …… 1
一、中国地史阶段与陆盆 …… 1
二、中国中、新生代陆盆发育的大地构造背景 …… 1
三、中国中、新生代陆盆主要特征 …… 2
四、中国陆相中、新生代石油地层学 …… 3
五、中国中、新生代陆盆成盆阶段性与成盆期 …… 3
六、中国中、新生代陆盆分类及成因机制 …… 4
七、中国中、新生代陆盆沉积相 …… 4
第二节　中国中、新生代陆盆研究途径的探索 …… 5
第二章　中国中、新生代陆盆及其展布规律 …… 7
第一节　晚三叠世以来中国海陆变迁与陆盆基底 …… 7
第二节　中国中、新生代原型陆盆及其沉积发育 …… 8
一、晚三叠世陆盆及其沉积(附图 V) …… 8
二、早、中侏罗世陆盆及其沉积（附图 VI) …… 8
三、晚侏罗世陆盆及其沉积(附图 VII) …… 8
四、早白垩世陆盆及其沉积(附图 VIII) …… 9
五、中、晚白垩世一古新世陆盆及其沉积(附图 IX) …… 9
六、始新世陆盆及其沉积(附图 X) …… 9
七、新新世一中新世陆盆及其沉积(附图 XI) …… 9
八、上新世陆盆及其沉积(附图 XII) …… 10
第三节　中国陆盆的叠置与组合 …… 10
第四节　中国陆盆的展布规律与区划 …… 11
第三章　中国中、新生代陆相沉积 …… 13
第一节　中国中、新生代陆盆沉积概述 …… 13
第二节　地层分论——地层展布、分区与沉积特征 …… 13
一、上三叠统 …… 14
二、中、下侏罗统 …… 21
三、上侏罗统 …… 28
四、下白垩统 …… 33
五、中白垩统一古新统 …… 37
六、始新统 …… 44
七、新新统一中新统 …… 47
八、上新统 …… 51
第三节　中国中、新生代陆盆沉积对比 …… 53
第四节　有关中国中、新生代陆相地层划分对比若干问题的讨论 …… 53
一、划分对比的依据 …… 53
二、地层分区与盆地对比 …… 56
三、上三叠统的顶、底界问题 …… 56
四、侏罗系与白垩系的分界问题 …… 56
五、白垩系三分和上限问题 …… 59
六、第三系划分与对比问题 …… 61
七、中国西部陆相始新统问题 …… 61
八、浙江的白垩系问题 …… 63
九、若干地区红层时代归属问题 …… 68
第四章　中国中、新生代构造幕和陆盆成盆期 …… 69
第一节　中、新生代构造幕与陆盆 …… 69
第二节　中国中、新生代陆盆成盆期概述 …… 69
一、晚三叠世成盆期 …… 69
二、早侏罗世成盆期 …… 70
三、晚侏罗世成盆期 …… 71
四、早白垩世成盆期 …… 71
五、中白垩世成盆期 …… 72
六、始新世成盆期 …… 73
七、新新世成盆期 …… 74
八、上新世成盆期 …… 75
九、第四纪成盆期 …… 75
第三节　中国中、新生代成盆期与构造幕的划分 …… 76
第五章　中国中、新生代岩浆活动与陆盆 …… 77
第一节　晚古生代以来中国火成岩发育概况 …… 77
第二节　中国中、新生代火成活动区、带的划分及其与陆盆展布关系 …… 79
第三节　中、新生代火成活动与陆盆形成及油气关系 …… 79
一、火成活动旋回与成盆期 …… 79
二、火成活动与不同类型盆地的形成 …… 80
三、火成活动与油气的关系 …… 80
第六章　中国中、新生代陆相盆地原型分类及特征 …… 81
第一节　盆地分类沿革与评述 …… 81
第二节　有关中国中、新生代陆盆类型划分的构思 …… 82
第三节　中国中、新生代陆相盆地原型类别及其特征 …… 82
一、槽盆 …… 83
二、广盆 …… 84
三、台盆 …… 84
四、碟盆 …… 85
五、斜盆 …… 85
六、带盆 …… 86
第七章　中国中、新生代陆盆的发育与演化 …… 87

此为试读，需要完整PDF请访问：www.ertongbook.com

第一节　中国中、新生代陆盆的成因机制 …… 87
一、中国中、新生代造盆资源主地应力的探讨 …… 87
二、中国中、新生代地壳活动几个主要构造幕性质与造盆旋回 …… 87
第二节　陆盆成盆的应力作用与边界条件 …… 88
一、成盆的应力作用 …… 88
二、成盆的边界条件 …… 89
第三节　中、新生代以来陆盆形成的应力场边界条件的变迁及其相互制约作用 …… 90

第八章　中国中、新生代陆盆地质结构 …… 92
第一节　原型盆地结构 …… 92
一、槽盆类型结构 …… 92
二、广盆类型结构 …… 92
三、碟盆类型结构 …… 93
四、台盆类型结构 …… 93
五、斜盆类型结构 …… 93
六、弯盆类型结构 …… 93
第二节　原型盆地的叠置及叠置型式 …… 93
第三节　复式叠置盆地内部结构 …… 96
一、叠置盆地内部在纵向上具有多层次至异结构属性 …… 96
二、叠置盆地内部在横向上具有明显分区分带性 …… 98
第九章　中国中、新生代陆相盆地沉积相 …… 100
第一节　大相环境与"海侵" …… 100
第二节　主要沉积相划 …… 101
一、中国陆盆沉积相分类的讨论 …… 101
二、中国陆盆主要沉积相简述 …… 101
第三节　沉积相组合模式 …… 110
一、盆地(单一盆地)发育阶段的沉积相组合类型 …… 110
二、不同类型盆地的沉积相组合模式 …… 111
第四节　陆盆沉积相的基本特点 …… 114
第五节　沉积环境与油气 …… 115
第十章　中国中、新生代陆相盆地与油气 …… 117
第一节　中国中、新生代陆盆成油概况 …… 117
第二节　中国中、新生代陆盆的生油岩 …… 118
一、陆盆生油岩赋存与生油条件 …… 118
二、陆相生油岩类型及特征 …… 119
三、陆相生油岩的有机地球化学指标 …… 124
四、陆相生油岩的成熟度及生油潜力 …… 128
五、陆相盆地生油岩展布与发育特征 …… 130
第三节　中国中、新生代陆相盆地的油气储层 …… 133
一、陆盆油气储层的岩性分类与例释 …… 133
二、陆盆油气储层的展布 …… 136
三、中国陆盆油气储层概况简述 …… 137
第四节　中国陆相盆地成油简论 …… 138
一、中国陆相地层的生储盖组合 …… 138
二、中国陆相盆地的成油期 …… 138
三、陆盆油气的运移、聚集与保存 …… 140
四、中国陆相油气藏类型与例释 …… 142
五、中国油气藏类型的复合与组合 …… 146
第五节　中国中、新生代陆相盆地油气田 …… 148
一、陆盆油气田形成的基本地质条件 …… 148
二、不同类型陆相盆地油气田主要特征 …… 148
第十一章　中国中、新生代陆相盆地选例新析 …… 151
第一节　松辽盆地
——我国典型广盆含油气盆地 …… 151
第二节　鄂尔多斯盆地
——我国典型复式叠置盆地 …… 155
第三节　南襄盆地
——泌阳凹陷是给新世小而肥的含油气槽盆 …… 160
第四节　二连盆地
——早白垩世油田 …… 163
第五节　信江盆地
——古盆新貌示例 …… 165
第六节　南雄盆地
——南方中白垩世—古新世过渡沉积盆地典型 …… 166
第七节　百色盆地
——中国南方含油气小型槽盆 …… 168
第八节　河西走廊盆地群系
——走廊不能被视为一个统一的叠置盆地，而是多盆地组合的盆地群系 …… 170
第九节　柴达木盆地
——中、新生代沉积矿床的聚宝盆 …… 172
第十节　伦坡拉盆地
——残存广盆例释与我国含油新层位 …… 174
第十一节　华北-渤海湾盆地
——我国始新统含油气盆地群 …… 176
第十二节　浙江红盆群地质略述
——碟盆沉积与后期分割 …… 182
第十三节　苏北盆地
——含油气的复式叠置盆地 …… 184
第十四节　江汉盆地
——含膏盐油气盆地 …… 187
第十五节　阜新盆地
——含煤油气盆地 …… 189
第十六节　巴丹吉林地区
——残存的早白垩世谋盆 …… 190
第十七节　四川盆地
——典型台盆示例 …… 192
第十八节　东海石油地质概况
——陆架盆地剖析 …… 196

第十九节　准噶尔盆地
——中白垩世前幕造盆旋回…… 198
第二十节　塔里木盆地
——海侵陆盆示例…… 200
第二十一节　河淮盆地
——下白垩统油气远景区…… 203
结束语…… 207
主要参考文献…… 209
汉英对照关键词…… 211
英文摘要…… 212

附 图 目 录

(1:18 000 000)

图 I.　中国中、新生代陆相盆地展布图
附表：中国中、新生代陆相盆地名称表
图 II.　中国中、新生代构造区划与主要盆地分布图
图 III.　中国中、新生代以来构造格局与盆地发育趋势图
图 IV.　中国中、新生代陆相盆地叠置图
图例：中国中、新生代各期陆相沉积盆地展布图（V—XII）统一图例
图 V.　中国晚三叠世（T_3）陆相沉积盆地展布图
图 VI.　中国早、中侏罗世（J_{1-2}）陆相沉积盆地展布图
图 VII.　中国晚侏罗世（J_3）陆相沉积盆地展布图
图 VIII.　中国早白垩世（K_1）陆相沉积盆地展布图
图 IX.　中国中、晚白垩世—古新世（K_2、K_2-E_1）陆相沉积盆地展布图
图 X.　中国始新世（E_2）陆相沉积盆地展布图
图 XI.　中国渐新世—中新世（E_3—N_1）陆相沉积盆地展布图
图 XII.　中国上新世（N_2）陆相沉积盆地展布图
图 XIII.　中国中、新生代陆相盆地生油岩展布图
图 XIV.　中国中、新生代陆相盆地含油气远景评价图
图 XV.　中国中、新生代主要断裂带、岩浆岩带与陆盆分布图

Contents

Preface i

Chapter 1 Introduction 1

1.1 An overview of studied objects 1

1.1.1 Geohistory stages and terrestrial basins in China 1

1.1.2 Tectonic framework of the Meso-Cenozoic terrestrial basin development in China 1

1.1.3 Principal characteristics of the Meso-Cenozoic terrestrial basins in China 2

1.1.4 Petroleum stratigraphy of the Meso-Cenozoic terrestrial deposits in China 3

1.1.5 Basin-forming stages and basin-forming periods of the Meso-Cenozoic terrestrial basins in China 3

1.1.6 Classification and formation mechanism of the Meso-Cenozoic terrestrial basins in China 4

1.1.7 Sedimentary facies of the Meso-Cenozoic terrestrial basins in China 4

1.2 Research for the study way of the Meso-Cenozoic terrestrial basins in China 5

Chapter 2 Meso-Cenozoic Terrestrial Basins in China and Their Distribution Regularity 7

2.1 Variation of the seas and lands in China since Late Triassic and the terrestrial basin basement 7

2.2 Meso-Cenozoic terrestrial protobasins in China and their deposits 8

2.2.1 Late Triassic terrestrial basins and their deposits 8

2.2.2 Early-Middle Jurassic terrestrial basins and their deposits 8

2.2.3 Late Jurrassic terrestrial basins and their deposits 8

2.2.4 Early Cretaceous terrestrial basins and their deposits 9

2.2.5 Middle and Late Cretaceous-Paleocene terrestrial basins and their deposits 9

2.2.6 Eocene terrestrial basins and their deposits 9

2.2.7 Oligocene-Miocene terrestrial basins and their deposits 9

2.2.8 Pliocene terrestrial basins and their deposits 10

2.3 Superposition and combination of the terrestrial basins in China 10

2.4 Distribution regularity and division of the terrestrial basins in China 11

Chapter 3 Meso-Cenozoic Terrestrial Deposits in China 13

3.1 Outline of the Meso-Cenozoic terrestrial deposits in China 13

3.2 Stratigraphy: Its distribution, division and depositional characters 13

3.2.1 Upper Triassic 14

3.2.2 Lower-Middle Jurrassic 21

3.2.3 Upper Jurrassic 28

3.2.4 Lower Cretaceous 33

3.2.5 Middle Cretaceous-Paleocene 37

3.2.6 Eocene 44

3.2.7 Oligocene-Miocene 47

3.2.8 Pliocene 51

3.3 Stratigraphic correlation of the Meso-Cenozoic terrestrial basins in China 53

3.4 Discussion on some problems of the division and correlation of the Meso-Cenozoic terrestrial deposits in China 53

3.4.1 Foundation of classification and correlation 53

3.4.2 Sedimentary division and basin correlation 56

3.4.3 Top and bottom boundaries of Upper Triassic 56

3.4.4 Boundary between Jurassic and Cretaceous 56

3.4.5 Three divisions of Cretaceous system and its top boundary 59

3.4.6 Tertiary division and its correlation 61

3.4.7 Eocene terrestrial rocks in western China 61

3.4.8 Cretaceous in Zhejiang Province 63

3.4.9 Ages of the red beds in several regions 68

Chapter 4 Meso-Cenozoic Tectonic Phases and Terrestrial Basin-Forming Periods in China 69

4.1 Meso-Cenozoic tectonic phases and terrestrial basins 69

4.2 Outline of the basin formation periods of the Meso-Cenozoic terrestrial basins in China 69

4.2.1 Basin-forming period of Late Triassic 69

4.2.2 Basin-forming period of Early Jurassic 70

4.2.3 Basin-forming period of Late Jurassic 71

4.2.4 Basin-forming period of Early Cretaceous 71

4.2.5 Basin-forming period of Middle Cretaceous 72

4.2.6 Basin-forming period of Eocene 73

4.2.7 Basin-forming period of Oligocene 74

4.2.8 Basin-forming period of Pliocene 75

4.2.9 Basin-forming period of Quaternary 75

4.3 Division of Meso-Cenozoic basin-forming periods and tectonic phases in China 76

Chapter 5 Meso-Cenozoic Magmatic Activity and Terrestrial Basins in China 77

5.1 Outline of development of igneous rocks since Late Proterozoic 77

5.2 Division of Meso-Cenozoic igneous activity regions and belts and their relationship with the terrestrial basin distribution in China 79

5.3 Relation of Meso-Cenozoic igneous activity to terrestrial basin formation and hydrocarbon occurrence 79

5.3.1 Igneous activity cycles and basin-forming periods 79

5.3.2 Igneous activity and basin-forming of various types 80

5.5.3 Relation of igneous activity to hydrocarbon occurrence 80

Chapter 6 Frototype Classification and Characteristics of the Meso-Cenozoic Terrestrial Basins in China 81

6.1 Evolution of basin classification and comments 81

6.2 Conception of classification of the Meso-Cenozoic terrestrial basins in China 82

6.3 Prototypes of the Meso-Cenozoic terrestrial basins in China and their characteristics 82
6.3.1 Trough basin 83
6.3.2 Broad basin 84
6.3.3 Table basin 84
6.3.4 Pan-shaped basin 85
6.3.5 Slope basin 85
6.3.6 Zonal basin 86
Chapter 7 Development and Evolution of the Meso-Cenozoic Terrestrial Basins in China 87
7.1 Formation mechanism of the Meso-Cenozoic terrestrial basins in China 87
7.1.1 Research on the major geological stress of the Meso-Cenozoic basin-forming cycles in China 87
7.1.2 Characters of the major tectonic phases of crustal movement and basin-forming cycles during the Meso-Cenozoic period in China 87
7.2 Stress processes and boundary conditions of terrestrial basin formation 88
7.2.1 Stress processes 88
7.2.2 Boundary conditions 89
7.3 Changes and interactions of stress fields and boundary conditions during the formation of the Meso-Cenozoic terrestrial basins 90
Chapter 8 Geological Structure of the Meso-Cenozoic Terrestrial Basins in China 92
8.1 Structure of prototype basins 92
8.1.1 Structure of trough basins 92
8.1.2 Structure of broad basins 92
8.1.3 Structure of pan-shaped basins 93
8.1.4 Structure of table basins 93
8.1.5 Structure of slope basins 93
8.1.6 Structure of zonal basins 93
8.2 Superposition of prototype basins and superposition types 93
8.3 Structure of multi-superposition basins 96
8.3.1 Vertical multi-differentiation of superposition basins 96
8.3.2 Horizontal division of superposition basins 98
Charpter 9 Sedimentary Facies of the Meso-Cenozoic Terrestrial Basins in China 100
9.1 Megafacies environments and transgressions 100
9.2 Major types of sedimentary facies 101
9.2.1 Discussion on sedimentary facies classification of the terrestrial basins in China 101
9.2.2 Outline of the major sedimentary facies of the terrestrial basins in China 101
9.3 Models of sedimentary facies combination 110
9.3.1 Types of sedimentary facies combination in basin (single basin) development stages 110
9.3.2 Models of sedimentary facies combination in basins of various types 111
9.4 Fundamental characteristics of sedimentary facies in terrestrial basins 114
9.5 Sedimentary environments and associated oil-gas 115
Chapter 10 Meso-Cenozoic Terrestrial Basins and Their Hydrocarbon Occurrences in China 117
10.1 Outline of oil formation of the Meso-Cenozoic terrestial basins in China 117
10.2 Source rocks of the Meso-Cenozoic terrestrial basins in China 118
10.2.1 Source rocks and oil generation conditions in terrestrial basins 118
10.2.2 Types and characteristics of terrestrial source rocks 119
10.2.3 Organic geochemical indicators of terrestrial source rocks 124
10.2.4 Maturation degree and petroleum potential of terrestrial source rocks 128
10.2.5 Distribution and development characteristics of the source rocks in terrestrial basins 130
10.3 Oil-gas reservoirs of the Meso-Cenozoic terrestrial basins in China 133
10.3.1 Lithologic classification of oil-gas reservoirs in terrestrial basins and some examples of the classification 133
10.3.2 Distribution of the oil-gas reservoirs in terrestrial basins 136
10.3.3 A brief description of the oil-gas reservoirs in China's terrestrial basins 137
10.4 Outline of oil formation in China's terrestrial basins 138
10.4.1 Source-reservoir-seal associations of the terrestrial deposits in China 138
10.4.2 Oil-forming periods of the terrestrial basins in China 138
10.4.3 Oil-gas migration, accumulation and preservation of terrestrial basins in China 140
10.4.4 Oil-gas pool types of terrestrial basins in China and their examples 142
10.4.5 Superposition and combination of oil-gas pool types in China 146
10.5 Oil-gas fields of the Meso-Cenozoic terrestrial basins in China 148
10.5.1 Basic geological conditions for the formation of oil-gas fields in terrestrial basins 148
10.5.2 Main features of various types of oil-gas fields in terrestrial basins 148
Chapter 11 New Interpretations for the Selected Meso-Cenozoic Terrestrial Basins in China 151
11.1 Songliao Basin——a typical petroliferous broad basin in China 151
11.2 Ordos Basin——a typical multi-superposition basin in China 155
11.3 Nanxiang Basin——the Miyang depression is a "small but prolific" Eocene petroliferous trough basin 160
11.4 Erlian Basin——Early Cretaceous pan-shaped basin oil fields 163
11.5 Xingjiang Basin——an example of reformed older basin 165
11.6 Nanxiong Basin——a typical basin with the Middle Cretaceous-Paleocene intermediate sediments in southern China 166
11.7 Baise Basin——a small petroliferous trough basin in southern China 168
11.8 Hexi Corridor basin group——the "Corridor" should not be considered as an uniform superposition basin. Actually, it is a basin group composed of many basins 170
11.9 Qaidam Basin——a basin rich in Meso-Cenozoic depositional mineral resources 172
11.10 Nunbola Basin——an example of residual broad basin and new oil horizon in China 174
11.11 North China-Bohai Bay Basin——an Eocene petroliferous basin group in China 176

11.12 Geological outline of the red basin group in Zhejiang Province—— deposition in a pan-shaped basin and late segmentation 182
11.13 North Jiangxu Basin——a petroliferous multi-superposition basin 184
11.14 Jianghan Basin——a gypsum- and salt-bearing petroliferous basin 187
11.15 Fuxin Basin——a coal-bearing petroliferous basin 189
11.16 Badain Juran Basin——a residual Early Cretaceous pan-shaped basin 190
11.17 Sichuan Basin——an example of a typical table basin 192
11.18 Glimpse of the East China Sea petroleum geology——an analytical example of a shelf basin 196
11.19 Jungar Basin——basin-forming cycle in the pre-Middle Cretaceous phase 198
11.20 Tarim Basin——an example of a transgressive lacustrine basin 200
11.21 Hehuai Basin——an oil-gas prospective area of Lower Cretaceous 203
Concluding Statements 207
References 209
Chinese-English Key Words 211
Summary (in English) 212

LIST OF MAPS

(1:18 000 000)

I. Map of the Meso-Cenozoic terrestrial basin distribution in China (Table: Names of the Meso-Cenozoic terrestrial basins in China)
II. Map of the Meso-Cenozoic tectonic division and major terrestrial basin distribution in China
III. Map of the Meso-Cenozoic tectonic framework and tendency of development of sedimentary basins in China
IV. Map of superposition of the Meso-Cenozoic terrestrial basins in China Standardized legend for the distribution maps (V—XII) of the Meso-Cenozoic terrestrial basins in China
V. Map of the Late Triassic terrestrial basin distribution in China
VI. Map of the Early and Middle Jurassic terrestrial basin distribution in China
VII. Map of the Late Jurassic terrestrial basin distribution in China
VIII. Map of the Early Cretaceous terrestrial basin distribution in China
IX. Map of the Middle and Late Cretaceous—Paleocene terrestrial basin distribution in China
X. Map of the Eocene terrestrial basin distribution in China
XI. Map of the Oligocene to Miocene terrestrial basin distribution in China
XII. Map of the Pliocene terrestrial basin distribution in China
XIII. Map of source rock distribution of the Meso-Cenozoic terrestrial basins in China
XIV. Map of oil-gas prospect assessment of the Meso-Cenozoic terrestrial basins in China
XV. Map of the distributions of the Meso-Cenozoic major fault belts, magmatic belts and terrestrial basins in China

第一章 绪 论

随着我国石油地质普查勘探工作的日益发展，中、新生代陆相含油气盆地的研究工作也在不断深入。在研究工作中，应用某一种构造地质理论，尤其是引进一些新的构造理论，必然可以启发我们的思路，促使研究工作更加深入。但是也应该看到，一些不同原别的构造理论，往往分别强调了某一种或某一类构造现象或特点，而忽略了着眼于我国许多陆相盆地在普查勘探过程中所积累的大量钻探、化探和地质资料及其所显示的许多盆地的共同性和差异性。实践表明，我国若干大型或中、小型陆相含油气盆地的地质构造、沉积建造和含油气性均独具特征。进一步探索盆地的形成机理、发展规律、类型划分对比、研究盆地的沉积模式、成盆成油期和油气远景预测评价，是为继续在陆相盆地中扩大老油田和发现新的油气田所必不可少的工作。

本书旨在对我国晚三叠世以来，以陆相沉积为主的盆地及其含油气性进行系统的研究。需要首先说明一下我们对"中国陆盆"这一基本概念的理解。我们认为盆地是装有沉积实体的一个独立场所，是由各种形成机理（包括构造作用和其他地质作用）造成的地形地貌上的洼地。陆盆，即陆相沉积盆地，在地理分布意义上讲，是今陆地或古陆地上发育的盆地，以区别于传统习称的海盆。从地质构造意义上讲，是某地史阶段，包括古陆、地台或褶皱带演化构成的陆地上所发育的盆地。从沉积建造上看，充填以陆相为主的沉积层或火山岩堆积，并具有各类相带组合特征。陆盆沉积下伏的海相地层、火山岩、变质岩等均应作为盆地基底层。因此，中国中三叠世及其以前的海域沉积，不作为专指陆盆"沉积或盆置层进行对比。 现今的某些向斜构造也不宜简单地作为单一盆地看待。在中国领域内（包括大陆架海域），目中、新生代以来在广袤的今陆地和古陆地上发育了数以百计的沉积盆地，我们称之为中国陆盆（有人称为中国克拉通盆地）。

第一节 概 述

一、中国地史阶段与陆盆

从沉积上看，中国的地质发展史，从晚元古代以来，可以中三叠世末印支运动中寿为界划分为两个截然不同的阶段。第一阶段是以海相沉积为主的海陆交互变迁过程，第二阶段是陆盆沉积发育时期（关士聪等，1984）。

中国早期的地壳运动阜平运动（距今约 30 亿年），五台运动（距今约 24 亿年）及吕梁运动（距今 18 亿年），分别在由泰山群、五台群、滹沱群三套变质岩系组成基底的中朝陆台的形成。 在陆台及其他广阔的近海环境区分别沉积了台地和和槽盆相的长城系-蓟县系-青白口系，并由海向陆逐渐转化。晋宁运动与澄江运动（约 7—8 亿年前）使塔里木、中朝等地台联为北方陆，与西南之扬子陆对峙。早寒武世以后，扬子陆沈为浅海；由于陆台的稳定属性，其上多为陆表海台地相沉积；仅在天山、祁连山-阿尔泰、蒙古及昆仑-秦岭等构造活动的地区，发育有陆缘海槽盆相沉积。奈后，由于扬子构造变回，北方陆逐渐解体，导致了早古生代一系列的巨大海侵，并于早寒武世至中奥陶世达到高潮。加里东运动之后，海华地台出现，广泛海盆至珠江流域，整个晋盆纪出现了稳定的古中华陆，直至晚古生代自黄龙期（即奥斯科拉）以来至早二叠世间两次出现中等海侵，海水浸没了中国南部及南部的大部分地区，海陆聚布面积近似早古生代，但相区相带展布组合有所不同。海西旋回，中、晚古生等地槽回返，昆仑-秦岭一线以北的西伯利亚、中期、塔里木等陆台联成一体，开始形成古亚洲大陆（关士聪等称之为北华陆）。早、中三叠世时，海水陆续向中国南部青藏及喜马拉雅山地区，最早，即又被回早期，古特提斯海的海向和残余海，仅分布在川西北、下扬子和珠江一带，分布面积金较为局限。

综上所述，中国晚元古代至中三叠世海陆变迁，海侵海退频繁，沉积相交错组合、展布各异，某些海域虽有继承性长期存在，但相带发育不一。总起来说，这一阶段的沉积相包括陆架[1]及槽盆两个大相组：深槽盆、浅槽盆、浅海盆地、台缘盆地、台地和陆地边缘 6 个相区。所有这些不同相组、相区的海相沉积，只是古地理广阔海域的沉积。虽然有人将这类沉积展布范围也称为这样或那样的"盆地"，但却都不是传统的构造上或地形上的沉积盆地，也不能从现今地貌或建造序列看待为"继承"或"叠加"盆地，更不能从我国中、新生代陆相盆地的形成来统一解释我国晚元古代—三叠纪海相沉积在时间与空间上与中、新生代陆盆的关联。

晚三叠世印支运动主事，在中国封闭大型海域并使之间遥外陆，除西部塔里木及青藏少数地区联通特提斯海外，在中国领域内，西自昆仑山—玉树—金沙江一线以东以北，东至太平洋西侧岛弧地带，不同地质史时期的槽台对立体系，已转变为一个统一的克拉通大陆，关士聪等（1984）称之为"中华陆"。这在中国地质发展史上是一个重要的转折，即海陆交替变迁的第一阶段过渡为基本上完成由海转陆的第二阶段（部分地区在不同时期出现过短暂海侵或海浸）。从此，开始了中国陆盆的发育新时期。

二、中国中、新生代陆盆发育的大地构造背景

在东经 102—106° 范围内联结桌子山，贺兰山，龙门山和横断山脉，这一条南北一北北东的隆起带是我国地质建造和构造的一个明显分界线，其东西两部分的中、新生代陆盆展布概貌有明显差异（附图 I），盆地成盆时代也不一致。总的看来，诸盆地分布延展方向有别：东部多为北北东及北东向，西部则为北北西和北西向。若以昆仑—祁连—秦岭一线为界，前中生代海相沉积有南强北弱分异，而在中、新生代陆盆形态与展布上，北方多较大和不规则的广盆，南方则多是有一定排列方向的较小型槽盆和一些广盆，这与盆地的基底结构、成盆时期以及地层叠置情况有关，也与成盆期的应力场与边界条件有关。

中国大地构造的格局，虽然各家立论不一，但用以解释的地质现象却客观存在，而又基本吻合。中、新生代陆盆在不同大地构造位置上具不同形态和展布方向也有规律可循。李四光以桌子山、龙门山南北一线为界，将东部称为断华夏构造体系，西部称为河西构造体系、西域构造体系和康滇罗字型构造体系（Lee, J. S., 1939），这些构造体系多起源或继续于中、新生代。体系的沉降带和隆起带，基本与盆地的市局与延伸方向吻合（李四光，1974）。黄汲清划分的中国三个构造域，北部为古亚洲构造域，东部为西太平洋构造域，西南为特提斯-喜马拉雅构造域。中、新生代阶段，特别是印支旋回、后二者控制了中、新生代的构造与沉积，前者也受到后二者强烈影响（黄汲清，1977）。他还突出论述了喜拉布克地区的山前陆盆地（黄汲清，1980）。朱夏研究印支期、中生代末和上新世中国板块三次变格运动对中国克拉通盆地在形成演化机制方面的影响和作用：第一次以西部特提斯洋壳的俯冲和东印太平洋壳的形成和平移为标志，提供了中、新生代陆盆发育的基础；第二次以北特提斯洋壳的封闭和太平洋壳运动方向转变为特征，奠定了盆地的基本面貌；第三次是印度板块的碰撞和西太平洋岛弧体系的形成，从而决定了现代中国陆棚和各陆盆中油气的赋存状态。这从总体上说明了在不同的地壳块段盆地的发育过程（朱夏等，1980，1982）。 王鸿文等（1983），李春昱（1982），张恺，张清等（1983），李德生（1985），罗志立（1985），姚今智（1981），童崇光（1985），甘克文（1982）等在不同程度上接受前中、新生代的板块活动论点，对我国含油气盆地形成和展布，构造习性和盆地分类，以及含油气远景评价都有新论述。在王尚文等（1983）的近源中从中国古板块活动演化历史看盆以板块活动的扩张和聚敛作用研究分析了中、新生代以来构造格局，把中国板块划分

1）陆架指陆相沉积盆地，下同。

2）根据原石油部会议确定"陆棚"统一称"陆架"，本书结果相应《中国海陆盆地沉积相与油气》（关士聪等，1984）中称相"陆棚相"。

此为试读，需要完整PDF请访问：www.ertongbook.com

为西部聚敛、中部过渡和东部扩张构造区域，也相应地划分为三个不同的(即东部、中部、西部)含油气大区。陆国达所指地台活化，说明地壳自活动属性一稳定属性一活动属性，也是一个旧地槽区向地台区向地活区发展的过程。地活的出现是地壳发展新阶段的开始(陈国达，1959)。我们认为中国地台活动过程也就是中国陆盆的发育过程。简秀刚认为，中国大地构造格局是在亚洲陆块、印度陆块和太平洋洋块包围下，由三大块体碰撞弧形挤新裂系所控制，不同地质历史时期往复升降的盖板活动，直接控制盆地的沉降及成盆期和成油期(简秀刚，1984)。汤锡元认为地壳波状运动导致了近东西向、北东东向和北西一北西向三个主要区域构造体系的发育，并控制着大型抽陷的形成和发展(汤锡元，1980)。

我们认为李四光的三个构造体系和黄汲清的三个构造域基本概括和反映了中国大陆地史由古到新大地构造演化过程和中、新生代以来的构造格局。我们还强调，在这些单元及其东、西毗邻地带出现的横断山脉、日本和帕米尔三条经向扭曲，其活动贯穿整个阿尔卑斯旋回，说明中国东部与西部相对压应力场的存在，并导致了这三条经向扭曲带之间、不同阶段、不同类型、不同展布方向的陆相盆地的发育与演变。(附图 II,III)

三、中国中、新生代陆盆主要特征

在中国大陆上及大陆架内众多的中、新生代盆地，多以陆相沉积为主，个别间夹海相层。青藏、塔里木西部和东海、南海有部分海相沉积。在陆盆的周缘，与之相对应的隆起山区是剥蚀物源区。换言之，中国陆相盆地形成、展布、沉积、叠置以至后期改造，与海陆变迁或者说与某种类型的大陆边缘或板块边缘活动特点似乎很少有直接联系。我们认为被统称为克拉通盆地的中国陆盆和它们的成盆与沉积作用，有其自己的显著特征。主要是：

1. 盆地相互分割，大小悬殊，基底性质各异，可跨越于各种不同属性构造单元之上。

2. 盆地变化和结束时期不一，后期演变也不相同。但同一时期盆地的沉积各具有独特的特征，

表1.1 中国中、新生代主要陆和沉积盆地一般特征表

序号	名称	面积 (km²)	位置	形成时期及形态成因类型	矿产
1	松辽盆地	260 000	东北	J_3(坳)，K_1(断)，K_2—E_1(广)，E_2(坳)，N(广)	石油，天然气，煤
2	华北-渤海湾盆地	186 000	华北-渤海	T_3(台)，J_2—J_3(坳)，K_2(断)K_1—E_1(广)，E_2(坳)，E_3—N_1(广)，N_2(广)	煤，石油，天然气，石膏
3	苏北-南黄海盆地	85 000	江苏北部-南黄海	J_2—J_3(坳)，J_3—K_2(坳)，K_1—E_1(广)，E_2(坳)，E_3—N_1(广)，N_2(广)	石油，天然气，盐
4	泰阳盆地	5 500	苏 中	K_1(断)，K_2—E_1(广)，E_2(坳)，E_3(广)	石膏，盐，含铜砂岩
5	三水盆地	3 000	珠江中游平原	K_2(断)，K_2—E_1(广)，E_2(坳)，E_3(广)	石油，盐，石膏，二氧化碳
6	珠江口盆地	150 000	南海北部	E_2(坳)，E_3—N(广)，N(广)	石油、天然气
7	百色盆地	425	广西东南部	E_2(坳)，E_3—N(广)	石 油
8	塔尔多斯盆地	210 000	陕、甘、宁	T_3(台)，J_1—J_2(广)，J_3(广)，K(广)，E_3—N(坳)	煤，石油，天然气
9	四川盆地	187 000	上扬子地区	T_2(坳)，凡台)，K_1(广)，K_2—E_3(广)	石油，天然气，煤
10	柴达木盆地	115 000	青海中部	J(坳)，K_1—E(广)，N(广)	石油，天然气，盐，硼，钾
11	塔里木盆地	300 000	南 疆	T_1(广)，J_2(坳)，K_1—E_1(陆相广，海西初)，N(广)	石油，煤，天然气，石膏，盐
12	准噶尔盆地	130 000	北 疆	T_1(广)，J(坳)，K_1(广)，E—N(广)	石油，煤，天然气
13	伊犁盆地	30 000	东天山山间	T，J(坳)，K_2，E(广)	石油，煤，石膏

(续表)

序号	名称	面积 (km²)	位置	形成时期及形态成因类型	矿产
14	酒泉-民乐盆地	22 320	甘肃走廊	J_2(坳)，K_1(断)，E_3—N(广)	石 油
15	民勤盆地	17 000	六盘山	K_1(断)，E(广)	
16	海拉尔盆地	30 000	大兴安岭西北	J_3，K_1(断)，K_2(?)	煤，石油
17	二连盆地	95 000	大青山北	J_3(坳)，K_1(断) E，N(?)	煤，石油
18	民和盆地	10 000	青海东部	J(坳)，K_1(断)，E(?)	石油，煤
19	三江盆地	41 000	黑龙江东北部	J_1(坳)，K_1(广)，E，N(?)	煤
20	延吉盆地	1 500	长白山区	J_2(坳)，K_1(断)，E(?)	
21	辽新-北票盆地	10 070	辽宁西部	K_1(断)，K_{1-2}(广)	煤，石油，油页岩
22	莱阳盆地	14 000	山东半岛	J_3(坳)，K_1(坳)，K_{1-2}(广)	
23	沂河盆地	5 300	山西北部	N(坳)	
24	合肥盆地	21 000	大别山北	J_{1-2}(坳)，K_1(坳)，K_2—E_3(广) E(坳)，N(广)	石膏，盐
25	南襄盆地	17 000	东南岭山间	K_1—E_1(广)，E_2(坳)，N(广)	石 油
26	江汉盆地	47 500	鄂 中	K_2—E_3(广)，E_1(坳)，E_2—N(广)	石油，石膏，盐
27	沅麻盆地	10 000	雪峰山西	J_1(坳)，K_1—E_1(广)	煤
28	鄱阳盆地	10 000	江 西	K_1(广)，E_1(坳)，N(广)	盐
29	吉安-泰和盆地	4 900	江西西部	K_1(广)	
30	钱塘源盆地	5 500	杭州湾	K_1(断)，N(广)	
31	永康盆地	500	浙江中部	K_1(断)	石 油
32	南雄盆地	1 900	广东北部	K_1—E_1(广)，E_2(坳)，E_3—N(广)	
33	海南大山岩盆地		东南沿海	J_3(坳)	宝 石
34	百沙盆地	1 600	海南岛	K坳	
35	楚雄盆地	10 000	云南中部	T_2(坳)，凡台)，K_1(坳)，K_2—E_3(广)	煤，天然气，盐
36	兰坪-思茅盆地	40 000	云南西南部	T_1(坳)J(广)	煤，盐
37	伦坡拉盆地	3 000	西 藏	E_1(?)，E_2(广)	石 油
38	上思-小董盆地	10 000	广 西	K_1(?)，E_2(坳)，N	煤
39	东海盆地	260 000	东 海	K(?)，E_1(坳)，E_2—N_1(广)，N_2(广)	石油，天然气
40	北部湾盆地	40 000	北 部 湾	K(?)，E(坳) E_2—N_1(?)，N_2(广)	石油，天然气

1.(广)：广盆；(坳)：坳盆；(断)：断盆；(台)：台盆；(陆)：陆盆；(海)：海盆；(?)：不明。2.按今地理地貌盆地分类，多为复式盆地。

做此之间可以互相比拟。

3. 陆盆的沉积建造一般具有多旋回性和韵律性，纵向上沉积间断或横向上超覆关系，以及岩性、岩相变化频繁显著。一般而论，陆盆沉积具明显造瘠和岩性上具有粗—细—粗、红—黑—红旋回标志。

4. 古地理和构造条件往往是划分不同盆地成因与形态类型的主要因素。不同成因、形态类型的盆地，均为某个地质史期的单一盆地，多史期即不同成盆期沉积的叠置构成复式盆地。

5. 原型盆地为单一盆地。复式盆地相对单一盆地而言。复式盆地的明显特征是，在纵向上具有不同成盆期沉积层的叠置，而在横向上这种叠置是不一致的，叠置的位置取决于成盆的机制与形态。因此，叠置决不是某一单一盆地或某一成盆作用的继承性发展。

6. 在某一特定地史时期和某一领域内，虽至全球，地壳运动都有统一的应力场，而应力作用却受地区性边界条件的制约。中国晚三叠世克拉通的中华陆，由于其陆缘边界有所变迁，克拉通内各盆地基底性质的不均一，所处大地构造位置的不相同，加之火成岩分布的差异，形成不同的边界条件，从而导致中国盆地的成因形态类型和展布规律的不同，也显著影响了中国陆盆沉积在岩性、岩相、厚度和古生物组合诸方面的变化。

应将中国中、新生代主要陆相盆地一般特征列于表 1.1（关士聪等，1983）。

四、中国陆相中、新生代石油地层学

近几年来，我们首先提出中国陆相中、新生代"石油地层学"概念，它是研究我国陆相中、新生代含油气盆地的基本课题之一（关士聪等，1981）。"石油地层学"作为地质科学的一个分支，是建立在石油地质实践基础上的。其研究的基本内容包括各种类型盆地的不同建造特征和在纵、横向转换与对比上的规律性，以及油气生成、运移、聚集和改造之间的关系。

盆地在时空发展相互关系上，决定或控制了盆地的地层。地层所包含的一切因素，如岩性、旋回、结构、赋存的古生物、矿产及地层间接触关系等等，是某一特定地史阶段（或称构造阶段，或称造时期）盆地形成发育的特定沉积实体的物质表现。显而易见，在研究盆地沉积实体时，无论从沉积程序，沉积旋回或是从沉积组合、沉积标志和沉积层关系来讲，特别是关联到地层与含油气性的意义来讲，我们都必须同时考虑到古生物地层学、构造地层学、年代地层学、岩石地层学、地震地层学、气候地层学、事件地层学以及各阶段火成活动规律等诸多学科的应用，研究不同盆地沉积实体，是为了进一步在时空关系上划分对比盆地类型及其沉积的转换与关系，评价不同类型盆地含油气的前景。

石油地层学的研究，必然要涉及到不同类型盆地成生发育模式和沉积模式，以及它们与油气形成的关系。已有资料表明，不同类型盆地的沉积模式各独具特点，并与含油气性，包括生油及成油期密切相关。盆地地层的含油气性，首先决赖于地层的生油性能（即一定的生油地球化学指标）和与之相互配置的储层与盖层，同时也依赖于某一沉积模式所具有的特定的地层组合关系。因此，根据不同类型盆地成生发育和沉积模式，从地层组合关系和含油气性角度，研究盆地的生、储、盖层组合关系是石油地层学的重要组成部分。

石油地层学研究的首要任务是确认单一或复式盆地沉积的可比性，或某些地质因素及现象导致的沉积相似性，一般首先依赖古生物对地层年代的鉴定。但是由于化石赋存或保留以至发现甚至鉴定，也不都是有绝对把握的，例如热河动物群与建德动物群是同时异相呢，还是不同时代？化石的组合群落与沉积分区也可能在地理上不易区别，或是区别不清，或是在某些构造假说影响下，而以构造区划代替了沉积区划。某些标准化石或标准化石带的准确性和不同门类化石在鉴定上也常有差异和争议，例如标准化石群时代有归属于侏罗—白垩纪、早白垩纪、中白垩世等的变更。因此，有必要考虑从岩性沉积韵律和旋回等来对比，但更要考虑应用构造地层学研究地层间接触关系，特别是中、新生代某几个主要构造事件导致地层间的不整合或假整合，或与之层位对序相当的"整合"界限（我们称之为"似整合"）作为地层分界的主要依据。某一地质时期，或某一构造阶段，地壳运动都具有其特定的性质、应力场和应变的边界条件，各种构造学说激烈都不可以的运动形式，如传统的槽台对立学说、地质力学学说、地壳波浪与镶嵌构造学说，地壳活化的学说和断块学说以及大陆漂移-板块运动学说，来表达一个统一的效果，特别是中、新生代以来，中国大陆（包括陆架地区）进入陆盆发育阶段，由于不同时代地层被叠置并保留在今盆地内，于是有盆地继承性发展之学说。而我们认为研究盆地沉积实体，首先从这一沉积实体发育的阶段性（时代）划分成盆期，和确定单一盆地或复式盆地不同成盆期地层的叠置关系。因此，我国陆相地层划分与对比，特别是明确区划中、新生代成盆成油期问题，是石油地层学研究工作的基础。

五、中国中、新生代陆盆成盆阶段性与成盆期

我国中、新生代陆相含油气盆地在其形成发展过程中有着明显的阶段性。在许多有关的论述中，都曾以不同的方式强调划分盆地发展的不同阶段，如有的强调盆地在不同的时期沉积规模的差异，把盆地的发展过程分为开始较小规模的形成阶段，之后发展成为较大规模的发展阶段，继而又有盆地沉积范围显著变小的萎缩阶段等；有的强调盆地在不同时期沉积内容的差异，以沉积相或建造把盆地的发展过程分为海湾盆地阶段、内陆湖盆阶段和冲积平原阶段等；还有的以不同型式构造对盆地的控制作用，把盆地的发展过程划分为断陷阶段、坳陷阶段和拗覆阶段等等。此外还有根据其他因素和多种情况来划分盆地的不同发育阶段。我们强调的是盆地成盆阶段性，而这种阶段性的划分又是以一些重要的构造事件为其界面，而这些构造事件往往是在较大区域范围内可以进行对比（尽管这种对比目前还有不少争论）的。这些重要的构造事件控制了我国中、新生代陆相含油气盆地不同成盆阶段的特征。因此，着重研究盆地形成各阶段的不同特征，才能正确对比构造事，区分幕间一些构造运动性质及其对盆地的形成、发展和消亡所起的作用。

我们认为，在地质发展的历史长河中，构造运动的阶段性、旋回性和多幕性等等，实质上意味着从时间上分析在全球范围内地壳周期性与同时性的变迁，即稳定的和较稳定的与活动的和较活动的交替进行的规律。这种情况在我国晚三叠世以来进入陆盆发展的新地史阶段后，表现得更加明显。构造幕不能被机械地理解为一个灾变性事件。同样，构造幕间的漫长时间，也不可能绝对处于静止状态。我们特别强调稳定和活动是相对的，但不同阶段的盆地发育，都具有质和量上的差异。我们正是从纵向上区别不同阶段的建造构造的相互关系上来研究我国中、新生代陆相含油气盆地在时序上的发育过程。当我们将各个盆地的成盆过程进行比较之后，可以得到一个明确的概念，即某一地质时代，具体说即某一构造幕或多个幕组成的某一构造期或构造阶段，陆盆的形成在横向上（即空间上）是受到各自的构造应力场和特定的边界条件制约的，从而决定盆地的展布、形成、发育、形态、类型、演化和消亡，决定沉积实体的特征和成矿（特别是成煤和成油）作用。概括地说，不同幕和幕间阶段，性质和程度上有差异的构造运动，在时间上导致应力性质的差异，在空间上取因构造应力和边界条件的异同，而必然形成相同或不同类型盆地的发育和展布。这就是我们用以区分类比中国中、新生代陆相盆地和研究其成盆成油期的基本概念。

构造幕的概念各家见解不一。根据中国中、新生代以来（晚三叠世以来）地壳构造运动与陆相盆地成盆关系，我们认为形恰分布广泛、影响深远和持续一定时期的地壳构造运动强烈期是客观存在的，这恰往有地层层间的构造界面作为标志，并可从陆相盆地之间的叠置关系反映出来。构造幕（关士聪等，1983）代表地壳构造运动发生发展过程中的强烈期（即地应力性质变化的转折期），具有一定地质时代概念而又能在较大区域范围内连行追索和对比。随着构造幕的出现，前期盆地逐步消亡，产生各种构造变形、地层的缺失或剥蚀，火成活动、不同成盆塌盆地地层的叠置和新的盆地开始产生。

关于构造幕的称谓，我们采用了地质年代命名法，如发生于晚侏罗世与早白垩世之间的构造运动，称之为早白垩世幕，是晚侏罗世成盆塌的结束，早白垩世成盆期的开始。中国中、新生代以来的构造幕，划分与称谓不是一致。在石油地层学基础上，根据构造运动性质与地层接触关系，以及盆地的叠置，我们将中国中、新生代以来的构造事和成盆期作了划分和对比（详见第四章）。

构造幕作用下产生的地层层系间的接触关系，除不整合、假整合、超覆（退覆）不整合外，还存在着一种不易识别而又常被误认为连续过渡的接触关系——似整合。似整合通常发生在盆地的中心部位，在地震剖面上反射波明连续平行，在地层层序上不易识别间断或剥蚀，在钻井岩芯中也不易判别为不整合。这种似似整合的界面实际上相当于盆地边缘的某一个不整合面，代表了盆地中心部位构造幕的存在。如苏北盆地的垂新世前幕（吴国运动）界面，在地震剖面上，它于盆地凸起边缘地区显示为上、下波组角度不整合，而在盆地中心部位则显示为似整合；在珠江口盆地也可见及。

六、中国中、新生代陆盆分类及成因机制

在一个地区，或者统称为"盆地"或"坳陷"中常叠置有不同时代的地层，其间关系从整合到不整合，沉积中心也不一致。对这类复式盆地曾习惯用"沉积中心转移"或"继承性发展"来表述。我们认为"不整合"意味着变动，"沉积中心不一致"也意味着变动，可以说，是两个或两个以上成盆期分别成盆的反映，是不同成盆期地层叠置的表现，而不是盆地继承性的发展。所以我们强调，存在这种现象的分盆地应称为复式盆地，而不应称为继承性的叠加盆地。

盆地所处大地构造位置和基底性质是影响盆地发育的边界条件之一，而不是唯一的成地对的因素。这些边界条件，随着时间上的发展和空间上的展布，在不同的阶段中是有变化的，作为盆地基底或是具有影响作用的某些地质实体的性质也不是固定不变的，大地构造位置区分为稳定带和活动带也都是相对的。因此，所谓的克拉通盆地也只是在某一阶段中发育在稳定地块之上，但不意味着它本身永远固结和稳定，在其成盆期间或成盆期后的构造形式，也不会是千篇一律地永远为断裂、坳陷、复合成坳陷。当然被称为克拉通盆地的沉积模式也必然是多种多样的。同样，发育在经历了一个或几个构造幕后变为稳定带的活动带上的盆地，也被称为克拉通盆地，成盆期和成盆后的发育被称限于"稳定"的框框之内，显然也是不符合实际的。我国东部众多的中、新生代盆地被称为克拉通盆地，特别为板块论者所强调，但是这些盆地的发展都经历了几个相对活动和相对稳定阶段，及不同的构造活动方式，盆地发育各个阶段的沉积模式既有统一揭示性，也具有独特性。中国陆相中、新生代盆地具有"复式"和"单一"的类型。复式主要指不同成盆期(即不同时代)的沉积建造与构造变形的叠置；单一则指某一成盆期发育的沉积建造与构造旋回。前者可以包容后者，亦即单一(原型盆地)性质的盆地沉积可包容在复式盆地之内。因此，"叠置盆地"(即复式盆地)实际上代表不同成盆期盆地的发育(即盆地形成的阶段性)，每一成盆期盆地在时空关系上各具特点，故不同时代盆地之间便产生了不同形式的叠置与组合关系。

我们强调盆地形成的阶段性，是在地史上用相对稳定与相对活动来区分构造运动的活动方式及其对盆地类型与沉积的作用。这是单纯指时间上的变化。构造运动，相对地说有活跃和稳定的不同。我们认为在构造运动比较激烈活跃的阶段，主要以水平应力作用为主，与其相应的火成岩及盆地形态与原有都显示了某种规律性的应变图象，例如线型褶皱的槽盆，或是沿某一方向的火山喷溢带及等等；在构造运动相对稳定平静阶段，相应地盆地沉降作用显著，盆地周边的正向构造地区并没有大规模的急剧上升和突出的隆起等现象，而是不断地缺剥地夷平，一些那分还遭步地被裹卷至盆地范围之内，形成了开阔的或平缓型的产盆。我国大、中型陆相中、新生代盆地基底与其覆盖之间的"镜像反映"，可以认为是盆地地壳深部物质形变的反映，但它是经历了构造运动的激烈活动阶段后间稳定平静阶段转变时均衡调整作用(或均衡代替作用)的结果。因此，在盆地发展的稳定平静阶段里，这种"均衡代替"现象起着重要的支配作用，表现为盆地主动下沉的垂直运动，多以广盆出现，广泛发育有和油气生成的沉积实体。

由此可见，区域构造运动在相对活跃和相对稳定的阶段里，其成盆的机理是不同的。但是无论由于水平或垂直应力作用，在既定的边界条件下新构造的应变图象具一定的规律性。同时又因为边界条件的不同，在同一构造阶段，一个统一的应力作用的应变图象又有差异性。例如：晚三叠世在鄂尔多斯表现为广盆，即大面积的拗陷的出现。晚侏罗世构造运动相对活跃，多以水平运动为主，在我国东部形变结果也多产生了众多北东向的槽盆和陡断沿海等的旁盆。早白垩世时，则产生槽盆，如二连、断东、阿西坐象等地区，而在四川，鄂尔多斯则出现槽盆。中、晚白垩世时，在松辽、华北东部、江苏、江汉、华南、海南岛等地都发育了广盆沉积，松辽的松花江组是我国目前主要含油层系，指定在我国大西北或是大广盆沉积的可能。早第三纪始断世，包括苏北、南黄海、华北、渤海湾(包括下辽河)等陡今广阔海域在内的我国东部地区，槽盆甚为发育。

以上列举在不同构造阶段，不同应力作用和不同边界条件构成各阶段统一的应变图象，而各具特色。就盆地形成的阶段性及盆地展布的规律性而论，我国陆相中、新生代盆地的发展是多模式的，既不能要统地解释为"叠加"、"继承"，也不能简单地解释为"断裂坳陷—陆陆拗覆—陆起褶皱"过程。我们强调：盆地发育是在中国原型整个阿尔卑斯旋回压相应力的支配下，构造运动性质在时间上，不同阶段和同一阶段不同地区，表现不一；在空间上，也因边界条件不同，而造成应变互异。因而即成同一时代，盆地发育情况既不尽一致也不平衡。因此，在所谓"叠加"过程中，"复式"盆地发育情况也有所不同。槽盆有时为多时代长期叠置发育，有时则为短暂的发育而快速消失；广盆可以在槽盆基础上发育，有时则广覆于不同基底之上。我们认为叠置的过程和叠置的状态同时因地而异。因此，研究我国陆相中、新生代盆地发展史，特别是涉及到成盆成油期问题，我们强调成盆作用在时空关系上的既统一又矛盾的辩证观点，以便重塑盆地多期多型发展模式。

根据盆地发展的时空关系，特别是以石油地层学研究为基础，以确定成盆期或成盆阶段不同作用机制为前提，我们将中国中、新生代陆盆划分为6大基本原型和若干正型(详见第四章、第六章)。

七、中国中、新生代陆盆沉积相

晚三叠世以来，中国基本进入陆相盆地发展阶段。在这些盆地中，发育了良好的生储油岩系。陆相地层生油，并构成大庆式大油气田，已被认为是中国石油地质的突出特色。但从侏罗纪至第三纪，除青藏、塔里木西部与东北三江、广东海海地区有海相沉积外，在某些陆盆沉积中，还有"海相夹层"，因此，对我国中、新生代盆地的陆相生油，有人持怀疑态度。此外，由于"海相夹层"的存在，对于是陆盆海还是海盆到陆盆的过渡也多争执。研究我国中、新生代陆相沉积盆地的"海侵问题"和判定陆盆沉积相及其相模式都具有意义。

许多古生物学家把有孔虫、颗或是陆相沉积生态下个体变异的有孔虫均作为海相沉积的标志。我国中、新生代陆相盆地中找到的有孔虫，常是和陆相生物化石共生并存在一个体变异。它们是否就不在陆相盆地中出现[1]，或者某些中、新生代广盐度水体是否就缺少适于生长有孔虫的条件，这些问题均还未得到令人满意的回答。因此，陆相地层中夹有变异的有孔虫的客观存在，作为陆相沉积与海相沉积划分的标志，不仅影响到古陆地与古海域的划分，并且在某种程度上混淆了对陆盆沉积相及其组合的划分。前已述及在地质历史上以印支运动为界，"海盆发育为一阶段，陆盆发育为另一阶段。陆盆6个基本类型中的斜盆为海陆变迁中的一种过渡形态。它即分在陆上，部分伸入海中，在纵向和横向上均具有海陆交互和交替相沉积(仍然以河湖相沉积为主)。但当海平面在全球范围内上升周期，有节奏的海侵或海退，故有人称楚海侵之湖沿沉积为海侵滞相[2]，但它的沉积相和原来海域部分有所不同。斜盆的倾海方向为海陆交互相沉积，而近岸部位为潮岸滨湖相沉积，的相当海域沉积相中的陆地边缘相。由于海浪海流容力所用，淹没、调湖、沿滨、陆岛海和三角洲等5个亚相(关于临等，1984)也有文者，我们称之为海侵滞岸相或统称为近海陆相，是中国陆盆沉积相又一种特殊模式。

我国松辽的松花江群、华北的沙河街组、江汉的潜江组都是具代表性的陆相沉积而又有"海相夹层"，它与海侵滞相(短暂海侵期)沉积不同，所占比例也小。许多岩相工作者，在模拟我国中、新生代陆盆沉积模式时，习惯于做一道海的通道，用于解释陆盆中海相层的由来。刘嘉湖氏江陵凹陷沉积中见极薄的含油白云岩与泥岩互层，它被解释为海侵的次生成岩作用(曹治俊，1985)，于是，古长江、古黄河、古辽河均被设想近亿万年存在，并作为潮汐沿流或河道流作用的通道(陈焕疆口述)，甚至有飞禽鱼兽有孔虫假说。事实上，我们很难这样设想这些海相层成海相化石是消长长的河道或解状河道呈线形成网状的分布，也没有迹象说明所有这些陆盆都是通过海域的海侵滞沉积特征。目前我们只能认为陆盆中"海水"的存在是短暂而又不重要的，更不能响我们对陆盆岩相的划分。这个涉及陆盆沉积相中含海相化石的问题的持进一步究偕古生物生态学、微量元素等追踪解决。对陆盆沉积中的"海相夹层"，目前我们仍持一定的保留态度。进一步讲，即成智定陆盆中"海相夹层"和海相化石存在，也只是地质历史长时中瞬间存在而已，它对中国陆盆沉积环境判别，即关于中国陆盆的大相划分问题，需要再予阐述(见第九章)。我们认为，识别我国陆盆沉积相更需按不同形成机制的不同类别显述地来四纳沉积相组合模式和特征，例如不同类型盆地相组合模式，在纵横向上的共轭与拗性；相带的对称和不对称性；环形相带、线形相带的展布以及瓦尔特定律在分析实践中的应用等等，以进一步分析各类盆地沉积相及其组合模式与成盆成油关系(详见第九章)。

---

1) 谢家荣、朱夏、陈焕疆等(1979)讲认为，鄂陆或中河道(江苏高邮地区)罗庄组中白垩系的厚层泥、页岩夹层(几百高度)为海相，陈家荣(1979)认为中生代海相层、其岩之夹层，我们表示。

2) 1985年陈基华先生在"在海气陆相沉积关系讨论会"上，对海侵滞相沉积发育中提及海侵发现有孔虫。

3) 临长洲等，1984，中国陆盆地区中、新生代盆地沉积模式。

表1.2 中国中、新生代陆相盆地沉积相剖视

沉积相类	沉积相系	沉积相组	沉积相	沉积亚相
陆相类	冲积相系	风成相组	沙漠相	
			临漠相	
			黄土相	
		坡积相组	起石-碎石坡相	
			山麓地积相	
		洪积相组	扇积相	
			洪冲积相	
		冰川相组	冰碛相	
			冰水沉积相	
	河流相系	河床相组	浅滩相	
			河状河流相	
			蛇曲河流相	
		河漫过渡相组	三角洲相	
			水下冲积扇相	
			水上冲积扇相	
		湖泊相组	滨湖相	滩坝盐岩坪泥相
				泻湖蒸发盐相
				沿岸滩浮泥相
				陆岸沿浮泥相
				沉坪泥相
			浅湖相	
			深湖相(含重力流相)	
			滞湖相(沼泥相)	
			盐湖相	
海陆过渡相类	海陆过渡相系	海陆过渡相组	海陆盐相组(海相/陆相)*	
			海盐湖相组(陆相/海相)	
			河口相	
			潟湖相	
			海滩相	
			三角洲相	
			潮坪相	
	海陆过渡沉积系	海陆盐相组(海相/陆相)		
		海盐湖相组(陆相/海相)		
火成岩相类	喷发相系	火山岩相组**	火山通道相	
			爆发相	
			溢流相	
			侵出相	
			次火山岩相	
	侵入相系		喷发沉积相	

* (海相/陆相)系指上部海相为主，下部陆相为主。反之则上部陆相为主，下部海相为主。 ** 暂采用吴宗斌等，1985。

我国中、新生代陆盆沉积相及其相带组合是比较复杂的，特别是斜盆(临海陆盆)的海陆过渡相，它既不同于海域的陆地边缘相(关士聪等，1984)，更有异于所谓发现有孔虫等海相型化石的"海相夹层"。在不同地史时期，我国多次演变海岸的海湾，构成半陆半海的盆地，我们称之为斜盆，以形象化地概括其倾向的地理地貌景观，而它们的沉积相无论在纵向上或横向上都是时海时陆交替和过渡的。总的说，斜盆缺乏广流海的海洋地带，由于地质构造和地理地貌因素，可以概分为两种类型：一类为海盐型，如晚三叠世川西北斜盆，晚侏罗世鸡西-三江斜盆；另一类为海盐型，如晚白垩世塔里木斜盆。就其沉积建造说，前者上部以陆相为主，下部以海相为主(川西北马鞍塘一小塘子一简家河下亚组)，后者上部以海相为主，下部以陆相为主(塔里木西南克孜勒苏组—英吉沙组)。上述以陆相或海相为主，实际上是不能脱离开沉积建造的概念，也即是说，在某一地史期的斜盆中，从微观到宏观，海陆过渡相划分与组合，在纵向和横向上都是参差交错的。如果相的概念代表古地理沉积环境，而建造的概念代表沉积层序，那就不能相提并论。郭孟，再做相的相别相组划分，特别是相带的划分，还不能概括陆盆沉积相和沉积建造的相互关系，我们时常用一个较笼统的名称来称谓建造，如海相马鞍塘组，陆相象山组等，而且特别形象化，那是因为这个沉积建造是单纯陆相或海相，建造沉积序列相别是明望的。但斜盆的海陆交互相，如称谓海陆交替相安源组，沉积序列和相序是交混的，这仍然需要把"建造"与"相别相序"联系起来应用。基于上述观念，我们拟建立沉积相系(组)这一名称。"相系"与"层系"相当，它可以在不同相类中，区分不同沉积环境与成因的相别，与"建造"相呼应。"相系"是某沉积层或综合层系(建造)相的综合，可以是一种单一的相组，也可以包含不同的相组。"建造"可以包含不同的相别、相组。这样，陆盆建造，特别是我国中、新生代以来海陆迭次变迁的斜盆建造所导致的不同类型沉积序列的相别、相组、以及相带组合是适用"相系"这一名称的[1]。我们还认为，"相系"区别于"沉积体系"，后者包含了物源与沉积环境区分的含义，或不完全能表现一个沉积建造在纵横向上交迭与变化、叠置与兼容并包的现象与含意。所以，没有将"沉积体系"作为区划陆相沉积的主要标志。

根据上述观点，我们将中国中、新生代陆相盆地沉积相别列表(表1.2)。

第二节 中国中、新生代陆盆研究途径的探索

从实际资料的归纳上升和实践的反馈，我们可以在石油地层学、石油地质学、构造地质学各分支学科研究的基础上，对我国陆相盆地的成生、发展、演化和含油气性，包括生成、运移、聚集与保存条件以及远景评价诸方面进行研究和总结(至少是协设小结)，用以正确指导找油生产实践，不断提高陆相盆地的石油地质理论水平。

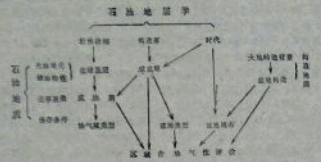
近几年来，许多板块论者都对中国中、新生代盆地进行了研究，提出了各自不同的论点和研究方法，进一步活跃了这方面的气氛和思路，具有代表性的是朱夏的研究程序公式(朱夏，1983)。这个程序有两个特征：首先以全球构造为基点，以板块运动模式解释盆地的形成机制。其次，分别提出了古生代与中、新生代盆地双重分类意见。分别将前者分为a—f 6种原型，和后者A—G 7种原型盆地，并以我国大型盆地为例，分析几种原型的组合叠加关系，即以中、新生代盆地类型为分子，以古生代盆地类型为分母，致使盆地概念更加复杂化了。这基试图将板块论中的克拉通盆地进行再划分与评价的尝试。但是，问题的关键在于板块构造运动是从什么时候开始的？新全球构造的模式是否可全面应用于大陆边缘盆地和板内盆地？是否既适用于古生代又适用于中、新生代？中国东部裂谷系和西部挤压盆地的分野是否明确？这一系列重大问题，有待进一步工作和板块论者作出完整的解释。因此，板块论者通称的克拉通盆地还不是以阐明盆地，特别是阐明中国主要的含油气陆相盆地的形成演化与油气关系。我们认为，自晚三叠世陆盆开始发育以来，习称的克拉通只是中国陆盆发育伊始的部分基底，其上发育的陆盆也不仅仅在克拉通上，所以，不宜统称为克拉通盆地。根我们还不能也不宜以板块构造模式，简单地区分中国中、新生代陆盆类型和成因机制。因此，有必要探索新的研究途径。

我们首先研究了全国有代表性的中、新生代陆盆的沉积实体，即不同时代盆地沉积的厚布、岩性、岩相及所含古生物的共性和特性，包括其在纵横向的变化、地层的时代及地层间的接触关系等

---

1) 对与岩相工作者张华敏同志协认为可建立"相系"名称，它具有实用价值。

表1.3 中国陆盆研究流程简表



等，从而进行陆相地层分区与全国范围内的对比，为进一步研究成盆期，成油期打下基础。然后选择有代表性的复式(叠置)和单一盆地，从盆地生成的阶段性与地层构造界面关系，地层组合，构造变化，盆地兴衰等因素，探讨构造幕对成盆的控制作用，从而明确我国中、新生代以来几个主要成盆期。此外，还注意到中、新生代火成岩组成的盆地基底，构成盆地边界条件和组成盆地沉积与成盆作用的制约关系。我们以分期的盆地展布图，阐述地壳运动的应力场和形成盆地的边界条件，研究盆地形成机制和具成因内涵的形态命名法，从而区分出盆地类型。结合大地构造位置与盆地展布情况，拟作陆相盆地构造区划，以备提供区域含油气性评价之用。归纳有代表性的不同类型盆地沉积相组合模式，并结合石油地质学分析盆地生储盖层的性能与展布；结合构造地质学，研究盆地的叠置与晚期多期成油的原因。分析中、新生代以来我国大地构造格局，以掌握我国众多陆盆展布与分区规律和盆地内次级构造等，将可能阐明我国中、新生代陆盆主要成盆、成油期，盆地的形态成因分类以及最终进行区域含油气远景的评价。

就研究内容和方法，我们试拟了一个研究工作的流程简表(表1.3)，作为本研究工作的概括。

第二章　中国中、新生代陆盆及其展布规律

中国陆相沉积盆地不但遍及全国大陆，且在今大陆架海域也有分布。全国总面积，不包括大陆架海域在内，共有960万平方公里，约有三分之二面积为沉积岩分布区。而其中，仅中、新生代陆相地层发育区，又占约二分之一强，即今中、新生代陆相盆地和今保存的露头区面积的在320万平方公里以上。严格地讲，陆相盆地面积，是指某一地质时期或某一盆地期的盆地面积，而今盆地，是今地貌形成的盆地，又多半是不同成盆期陆相沉积叠合成部分地叠置的场所，我们称为复式盆地，以有别于一个盆地只赋存一个地质时期地层的单一盆地。因此，不同时代不同成盆期的沉积面积，其总和要远远超过今盆地的总面积。现今盆地面积也不能代表原始沉积盆地的面积。但目前研究现今盆地演化规律与分区，仍是必要的。据统计，今盆地或露头区，指晚三叠世以来的陆盆和一些被分断残留的露头，全国总计300个以上，就部选显著或普者，包括复式或单一盆地，估计也在150个左右(附图1及其附表)。其代表性和显著地质意义的有40个(表1.1)，其中具油气远景的大盆地如松辽、华北、苏北、江汉、鄂尔多斯、塔里木、柴达木、准噶尔等；小盆地如三水、百色、南阳等。这些盆地大小不一，最大的为塔里木盆地，面积约56万平方公里，小的仅数平方公里，如景谷盆地。这些盆地的形态各异，有长方的、菱形的、椭圆的和不规则状的等；从垂向看，有箱型的、箕状的、帽状的等。不同大地构造位置与地理位置的盆地其延展方向也因地而异，有北东、北西和东西向的。因而研究盆地不仅需以现今盆地赋存状态着眼，而进一步归纳分析其不同成盆期沉积层叠置情况与规律性更是必要的。

第一节　晚三叠世以来中国海陆变迁与陆盆基底

1. 根据岩相古地理图(关士聪等，1984)，中三叠世末期的印支运动幕，导致海水向古太平洋及特提斯南退海，陆地范围扩大。黔北、川南、湖北等地区，均上升成陆，与中三叠世的北华陆、雪峰岛、康滇马联成一体，称中华陆。陆区边界，西起新疆昆仑山南，经阿尔金山、祁连山、北秦岭一线的南侧至区中西侧，再延至摩天岭之南、华蓥山以西，经云南哀牢山之北至费阳折向柳州，再经衡阳、九江、南京延至苏北射阳一线(图2-1)。此线之北，除黑龙江东部黔丹哈达海外，全部为陆，冯我国前侏罗纪资史上最大的陆区。在中华陆上普遍沉积了晚三叠世陆相红层和含煤建造，如延长组(华北)，新安内组及雷山街组(新疆)，南营儿组(河西走廊)，及瑞替克期新扩展的陆区沉积；如苏家埠组(苏、浙、皖)，三足洞组(湘、赣)，二桥组下段(黔北、黔西南)，干海子组(滇中)、麦初铜组(滇西)等(附图VI)。

在南方的云开陆及早夏陆内陆盆地中，沉积了含煤建造如乌灶组(浙江)，焦坑组(闽北)，大坑组和定岩山组(闽中及闽西)，以后者含有少许海相化石夹层。

川西北地区为川西南海湾，构成了川西北斜盆，为一海退期盆。沉积了须家河下亚组的海陆交互相层(海退期相)。最中华陆南侧还有桑达木盆地的木里海湾，湘赣交界的江汉海湾，湘赣北部的信江海湾和闽西粤东的南平海湾等，也构成海陆交互相沉积的斜盆。在这些斜盆中分别沉积有默勒群、九里坪组、玉龙滩组、安源组、吴口组、小坪组等。

西部地区弧形南古拉陆分隔青藏海和昌马拉海湾。而中三叠世华南海域中的扬子台地相区，大部分升起为陆，残留(海盆)的珠江扬子海，西经滇西南峡仍与青藏海相连，东与古太平洋汇拢(关士聪等，1984)。晚三叠世有海陆交互相之黄马青上亚段(?)沉积。

2. 早、中侏罗世，与特提斯海相连的青藏海域继续缩小，川西南湾已上升为陆，沉积了陆相前窦河上亚组(附图VI)。珠江扬子海域中，仅在广东中、东部，发育夫夷海相层的金鸡组(含煤地层)和兰塘组(含煤)，而中华陆和华夏陆可能部分连通。江南地区发育了中、下侏罗统的橙盆，沉积了陆相碎屑岩系和含煤地层，如象山组和梨山组。早、中侏罗世有洞条海陆边界：一条自日土北经藏北可可

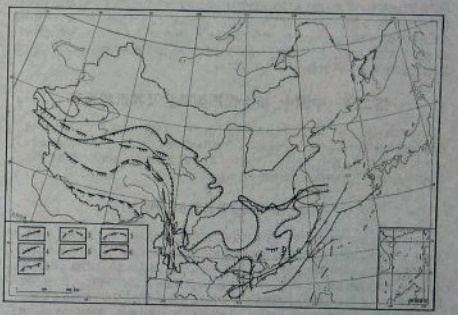


图2-1　中国晚三叠世以来海陆演变过程

1.晚三叠世海陆界线；2.早、中侏罗世海陆界线；3.晚侏罗世海陆界线；4.早白垩世海陆界线；5.中、晚白垩世海陆界线；6.断新世海陆界线(虚线为推测)；7.上新世海陆界线(注：横线底面指向海域)

西里以南，沿康滇古陆一直到国境边界；另一条在粤滇疆边界(图2-1；附图VI)。

3. 晚侏罗世在扩大的中华陆上发育的陆相盆地在西部呈北西向，东部呈北北东向，略与今构造格局相吻合。西部地区发育橙盆沉积建造，如走廊地区的赤金堡组和新疆的乔古-塔拉扎拉等。而在东部沿海地区，大小兴安岭、江西、浙山和东南沿海地区，多具有火山岩沿积盆地(芳盆，详见第六章)，沉积规模和厚度都很大，而又保持北东很布排列与延伸方向，因具特征。黑龙江三江地区为一海退的斜盆(详见第六章)，即丹哈达海在晚侏罗世向东北方向退复，含煤沉积层位逐渐上提，海相夹层向西南逐渐减少之后为白垩纪陆相层(旗石沟组)所被覆。

青藏的晚侏罗世海较早，中侏罗世者扩大，海陆分界线大致自喀什米尔沿昆仑山南侧，包括整个藏北湖区或独长海湾，沿后折转向南(图2-1；附图VII)。

4. 早白垩世前幕的构造运动，在西南地区改变了海陆分布的状态，藏北白垩纪海与吉地中海沟通而具备海相沉积(图2-1)。早白垩世在更扩大的中华陆上，以宽广而较薄的陆相沉积面貌，沿袭旧的(指晚侏罗世盆地)构造残方向发育，形成碟盆和槽盆(附图VIII)。这些碟状盆地沉积，在东北如为松花江统所覆盖的登娄库组，存三连、巴月吉林及其以南的龙庙地区的巴彦花组，巴查戈壁组、新民堡组等。这些碟状盆地称为克拉通盆地发育形态之一，但它既非克拉通上的拉张或裂谷系盆地，而且显然在中国克拉通上(扩大的中华陆上)以东部至西部均有发育，也不是所强调的我国东西两部分陆盆分属拉张和挤压性质所能概括的。

1) 指中华陆四周陆缘变迁段中的陆地，暂统称为扩大的中华陆。

此为试读，需要完整PDF请访问：www.ertongbook.com