

# 新疆

XINJIANG

## 前陆盆地

QIANLUPENDI

# 成油特征

康玉柱 凌支虎 著  
龙喜彬 康志江

新疆科学技术出版社

# 新疆

XINJIANG

## 前陆盆地

QIANLUPENDI

# 成油特征

CHENGYOUTEZHENGG

康玉柱 凌支虎 著  
龙喜彬 康志江

江苏工业学院图书馆  
藏书章

新疆科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

新疆前陆盆地成油特征 / 康玉柱等著. — 乌鲁木齐: 新疆科学技术出版社,  
2008.1

ISBN 978-7-80727-729-3

I. 新… II. 康… III. 含油气盆地—石油天然气地质—研究—新疆  
IV. P618.130.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 003119 号

---

|        |                                   |
|--------|-----------------------------------|
| 出版发行   | 新疆科学技术出版社                         |
| 地 址    | 乌鲁木齐市延安路 255 号                    |
| 邮政编码   | 830049                            |
| 电 话    | (0991)2888243 2866319(Fax)        |
| E-mail | xjkjbhbs@yahoo.com.cn             |
| 经 销    | 新华书店                              |
| 印 刷    | 新疆八佰印务有限公司                        |
| 版 次    | 2008 年 5 月第 1 版 2008 年 5 月第 1 次印刷 |
| 开 本    | 889mm × 1 194mm 16 开              |
| 印 张    | 15.75                             |
| 插 页    | 6                                 |
| 字 数    | 500 千字                            |
| 定 价    | 80.00 元                           |

---

版权所有,侵权必究

如有印装质量问题,请与我社发行科联系调换



賀、亦玉桂先生“新疆前陸盆地成油特征”出版

心如老驥常千里  
赤子童心獻石油

二〇〇三年元月

年書令



剖析前陆盆地特征  
建立油气成矿模式

郑绵平

二〇〇六年六月

陳毓川賀  
二〇〇六年六月十日

試問油氣何處尋，前陸盆地是方向。  
探索規律不止步，攻研模式再創新，  
苦戰沙井油氣噴，笑迎千軍百花开，  
地質生涯五十載，大漠探油志不移，

祝《新疆前陸盆地油氣特征》著出版

致康玉柱同志

温家宝总理指示：要迎难而上必须加强，要加快

西部油气勘探开发步伐，努力拿下

大油田和大气田，为国民经济发展

作出更大贡献！

## 内 容 简 介

几十年的研究和勘探实践证明,新疆地区发育了多个中新生代前陆盆地,近年来准噶尔、吐一哈及塔里木前陆盆地的油气勘探取得了重大进展,发现多个大中型油气田。笔者系统研究了新疆地区前陆盆地的大地构造背景、盆地演化、构造体系特征、含油气系统及油气分布规律等,并对重要的前陆盆地进行了剖析,从而建立了新疆各前陆盆地成藏模式等,对今后的油气勘探和理论研究有重要的指导意义。



# 目 录

|                            |   |
|----------------------------|---|
| 1 绪 论.....                 | 1 |
| 1.1 区域构造背景.....            | 1 |
| 1.1.1 大地构造主要发展阶段.....      | 1 |
| 1.1.2 大地构造基本特征.....        | 3 |
| 1.2 前陆盆地的概念及类型.....        | 4 |
| 1.2.1 前陆盆地的概念.....         | 4 |
| 1.2.2 前陆盆地的类型.....         | 4 |
| 1.3 前陆盆地演化.....            | 4 |
| 1.3.1 早期前陆演化阶段 (T—J) ..... | 5 |
| 1.3.2 中期前陆演化阶段 (K—E) ..... | 5 |
| 1.3.3 晚期前陆演化阶段 (N—Q) ..... | 5 |
| 1.4 构造变形特征.....            | 5 |
| 1.4.1 构造带划分.....           | 5 |
| 1.4.2 构造样式.....            | 6 |
| 1.4.3 构造发育特点.....          | 6 |
| 1.5 含油气体系特征.....           | 6 |
| 1.5.1 多时代的烃源岩.....         | 7 |
| 1.5.2 多时代的储盖组合.....        | 7 |
| 1.5.3 多期成藏并以晚期为主.....      | 7 |
| 1.5.4 以气和凝析油为主.....        | 8 |
| 1.6 油气分布特征.....            | 8 |
| 1.6.1 前陆断褶带.....           | 8 |
| 1.6.2 斜坡带.....             | 8 |
| 1.6.3 逆掩带.....             | 8 |
| 1.7 油气前景及勘探方向.....         | 9 |
| 1.7.1 油气前景.....            | 9 |
| 1.7.2 勘探方向.....            | 9 |

|       |                |     |
|-------|----------------|-----|
| 2     | 新疆主要前陆盆地.....  | 10  |
| 2.1   | 克拉玛依前陆盆地.....  | 10  |
| 2.1.1 | 地层及沉积特征.....   | 10  |
| 2.1.2 | 盆地演化.....      | 15  |
| 2.1.3 | 构造特征.....      | 16  |
| 2.1.4 | 含油体系.....      | 17  |
| 2.1.5 | 典型油气藏.....     | 24  |
| 2.1.6 | 油气藏类型.....     | 35  |
| 2.1.7 | 油气藏形成条件.....   | 39  |
| 2.1.8 | 油气分布特征.....    | 40  |
| 2.2   | 乌鲁木齐前陆盆地.....  | 40  |
| 2.2.1 | 地层及沉积特征.....   | 41  |
| 2.2.2 | 盆地演化.....      | 45  |
| 2.2.3 | 构造特征.....      | 47  |
| 2.2.4 | 含油气体系.....     | 54  |
| 2.2.5 | 油气分布特征.....    | 65  |
| 2.2.6 | 典型油气藏.....     | 65  |
| 2.2.7 | 油气成藏特征.....    | 69  |
| 2.2.8 | 油气前景及勘探方向..... | 69  |
| 2.3   | 吐鲁番前陆盆地.....   | 70  |
| 2.3.1 | 盆地演化.....      | 70  |
| 2.3.2 | 沉积体系.....      | 73  |
| 2.3.3 | 构造特征.....      | 76  |
| 2.3.4 | 含油气体系.....     | 79  |
| 2.3.5 | 典型油气成藏.....    | 82  |
| 2.3.6 | 油气勘探方向.....    | 87  |
| 2.4   | 库车前陆盆地.....    | 88  |
| 2.4.1 | 地层及沉积特征.....   | 88  |
| 2.4.2 | 沉积体系.....      | 92  |
| 2.4.3 | 盆地演化.....      | 96  |
| 2.4.4 | 构造特征.....      | 99  |
| 2.4.5 | 含油气体系.....     | 102 |
| 2.4.6 | 成藏特征.....      | 110 |
| 2.4.7 | 典型油气藏.....     | 116 |

|       |                  |     |
|-------|------------------|-----|
| 2.4.8 | 油气分布特征及勘探方向..... | 119 |
| 2.5   | 孔雀河前陆盆地.....     | 120 |
| 2.5.1 | 沉积体系.....        | 120 |
| 2.5.2 | 构造特征.....        | 122 |
| 2.5.3 | 含油气体系.....       | 133 |
| 2.5.4 | 油气成藏特征.....      | 147 |
| 2.5.5 | 油气分布特征.....      | 149 |
| 2.5.6 | 油气前景及勘探方向.....   | 151 |
| 2.6   | 喀什前陆盆地.....      | 153 |
| 2.6.1 | 沉积体系.....        | 154 |
| 2.6.2 | 盆地演化.....        | 156 |
| 2.6.3 | 构造体系.....        | 158 |
| 2.6.4 | 含油气体系.....       | 168 |
| 2.6.5 | 典型油气藏.....       | 185 |
| 2.6.6 | 油气勘探方向.....      | 188 |
| 2.7   | 叶城前陆盆地.....      | 188 |
| 2.7.1 | 沉积体系.....        | 189 |
| 2.7.2 | 盆地演化.....        | 190 |
| 2.7.3 | 构造特征.....        | 191 |
| 2.7.4 | 含油气体系.....       | 200 |
| 2.7.5 | 油气藏类型.....       | 214 |
| 2.7.6 | 油气藏形成条件.....     | 215 |
| 2.7.7 | 典型油气藏.....       | 217 |
| 2.7.8 | 油气前景及勘探方向.....   | 231 |
| 2.8   | 且末前陆盆地.....      | 233 |
| 2.8.1 | 沉积体系.....        | 233 |
| 2.8.2 | 盆地演化.....        | 235 |
| 2.8.3 | 断裂和局部构造.....     | 236 |
| 2.8.4 | 含油气体系.....       | 241 |
| 2.8.5 | 油气前景.....        | 241 |
| 2.9   | 其他前陆盆地.....      | 242 |
| 3     | 结 论.....         | 243 |
|       | 参考文献.....        | 245 |

# 1 绪 论

前陆盆地是世界上油气最丰富，大油气田发现最多的一类盆地，如扎格罗斯前陆盆地石油地质储量占波斯湾地区的 1/4。1990~1999 年世界上所发现的大型油气田，可采储量有 58% 主要分布在前陆盆地中。中国前陆盆地油气勘探由于技术条件限制较滞后，但新疆前陆盆地油气勘探近年来发展很快，已发现 45 个油气田，其中大油气田 6 个（克拉玛依、呼图壁、克拉 2、迪那 2、牙哈、柯克亚）。新疆中生代前陆盆地是中国发育完整，结构清楚，构造样式典型，成藏条件好，勘探潜力大的前陆盆地，也是我国油气资源接替的重要领域之一。

## 1.1 区域构造背景

新疆与邻区中亚，地处欧亚地块，紧临全球性构造体系阿尔卑斯—喜马拉雅带的印度与西藏地块间的强大碰撞构造带的西北侧，在现今大地构造上占有重要地位。在其漫长地质历史演化中，新疆及邻区又长期处于劳亚和冈瓦纳之间的特提斯构造域的北缘或北侧以及西伯利亚与俄罗斯两大古地块的外侧，其中有众多大小不一的古地块、微地块、地体或陆块，如准噶尔—哈萨克斯坦、华北、塔里木、扬子和羌塘等，它们在不同时间以不同方式反复分裂漂移、消减汇聚、拼合增生，长期复杂地相互作用。在各主要构造体系的作用下，最终形成今日新疆的独特大地构造面貌。

### 1.1.1 大地构造主要发展阶段

综合概括新疆与邻区的现有研究成果，可将新疆大地构造演化历史划分为三大主要演化阶段。

#### 1.1.1.1 众多古老地块的拼合阶段（前震旦纪）

根据塔里木盆地周边、伊犁—中天山等地分散出露的前震旦纪基底岩系，以及地球物理探测推断的古老基底和邻区出露的相关震旦岩系综合对比分析，现今新疆地区前震旦纪时期，包括有众多不同成因、来历归属和不同组成与演化历史的各类前震旦纪古老地块和陆块，它们处于分离未统一状态。然而震旦纪和早古生代初期的沉积与生物记录却反映，除阿勒泰地区外的新疆大多数地区，震旦纪已开始形成统一的克拉通地块，普遍接受了以震旦系冰碛岩和寒武纪含磷岩系为代表的统一盖层沉积。震旦纪冰碛岩和寒武纪含磷岩系是古冈瓦纳、古

欧洲和中国扬子、华南等陆块的特征构造，而为西伯利亚、北美等古陆所不具有。新疆震旦纪的冰碛岩和寒武纪的含磷岩出露北界现今在北天山北界一线，赛里木湖和果子沟剖面就是代表性实例。东、西准噶尔迄今未见震旦系，但阿勒泰广泛的震旦—寒武系，却没有冰碛岩和含磷岩系。依据哈萨克斯坦境内冰碛岩和含磷岩系的北界可至乌拉尔东南麓和斋桑一线，同样再考虑作为西伯利亚生物区特征的志留纪杜瓦贝冷水型生物群，其南界在新疆也只到东准噶尔卡拉麦里一线；西准噶尔虽有广泛的志留系，但迄今未发现杜瓦贝生物群系。因此在阿勒泰及南缘早古生代地质和板块构造研究基础上进行综合分析表明，新疆震旦纪以斋桑—卡拉麦里一线为界，以南已形成统一地块，而与其以北的西伯利亚地块并未拼合，有卡拉麦里古洋分割着新疆和西伯利亚两大古板块。综上可以概括，新疆地区震旦纪的地质历史是众多不同古老地块复杂的拼合过程，其具体构造体制归属、过程尚难恢复。

#### 1.1.1.2 地块的裂解和再拼合演化阶段（早中古生代）

震旦纪的新疆古地块，从寒武纪中期开始，除北部沿额尔齐斯和阿尔曼太等地带继续扩张并与西伯利亚地块一直处于分割对峙状态外，沿唐巴勒—米什沟一线扩张裂开，以唐巴勒和米什沟蛇绿岩为代表，表明扩张打开了洋盆，分割出了准噶尔微板块。继而，沿南天山的哈尔克—巴仑台—库米什一线，至少在志留纪时也已打开，出现了洋壳，至此又分离出了伊犁—中天山微地块和塔里木地块，原统一的新疆板块已分裂为多个地块，从基础上奠定了新疆的西伯利亚、准噶尔、伊犁—中天山、塔里木、华北、扬子、西藏等古生代板块构造的基本格局。实际上新疆古生代地块构造演化更为复杂，除上述主要裂解外，还有很多次级具有岩石圈地块和地壳陆块等不同性质的扩张分裂，使之同期具有很多不同级别与性质的地块、微地块或地块（陆块）的分离组合配置与复杂的拼合运动及相互作用。但不论经历如何多样的反复分裂与拼合，新疆全区于晚石炭纪末期，已全部完成了其复杂多样的大陆地块构造的分离、俯冲、碰撞的拼合历史，最终形成了新疆现今的基础大地构造格架，结束了早中古生代多地块和陆块的分离拼合构造演化阶段，而进入统一的板块即陆内的大地构造演化阶段。

这里需特别强调的是，新疆地区石炭纪时安加拉植物区只分布于西准噶尔南缘—哈尔里克南麓一线以北，而石炭纪之后二叠纪开始安加拉植物群落才向南进入塔里木板块北缘，同时结合以巴音沟蛇绿岩系为代表的俯冲碰撞作用也是在晚石炭纪最终缝合，显然新疆早古生代板块构造演化阶段最后的碰撞拼合统一是在沿着艾比湖—巴音沟—米什沟一线最终封闭完成的。

#### 1.1.1.3 陆内构造演化阶段（晚古生代至今）

该阶段是新疆形成现今地质构造与地貌景观、自然分区的重要地质历史演化时期，在纬向系、西域系、青藏“歹”字形及弧形等构造体系控制下演化。这一时期的初始石炭纪之末二叠纪之初，现今欧亚板块雏形主体开始形成，俄罗斯、西伯利亚、准噶尔—哈萨克斯坦、塔里木—卡拉库姆、华北等板块已先后拼合统一，新疆已成为这一全球性巨型板块的组成部分，但它南侧的昆仑—秦岭、大别山一线及其以南地区仍有广阔的特提斯洋域，其中扬子—华南、印支、羌塘、几默里等不同板块尚未完成最后向欧亚大陆的拼贴。因此，新疆区域大地构造的演化，一方面自身已完成拼合统一；另一方面从二叠纪以来，还面临着在其南侧先后两期全球性重大构造事件的作用和影响。

①古特提斯洋的打开和调整封闭（C—T）：特提斯洋的划分有不同意见，现在多数分为

原、古、新特提斯，分别相当于早古生代、晚古生代—中生代初和中新生代。古特提斯自晚泥盆纪开始，主要是石炭—二叠纪扩张，中生代初关闭，此次构造必然强烈地影响新疆和中亚地区。

②新生代新特提斯洋的最终关闭：印度板块与欧亚板块的强烈碰撞，喜马拉雅—帕米尔造山带的形成，青藏高原的急剧隆升，新疆紧临其北侧受到强烈作用，并最终导致了现今构造面貌的形成。

### 1.1.2 大地构造基本特征

综合以上构造演化的基本事实，可以初步概括新疆大地构造的基本特征如下：

①新疆的前震旦纪基底是非均一块体的拼合，而且根据现有的地球物理测深资料证明，新疆古生代正是以这些主要前震旦纪基底岩块为基础构成了几个主要古板块，正是它们在显生宙深部地幔动力学和特定构造背景控制下，侧向运动和相互作用，形成多种板块或地块板块边缘的碰撞造山带和内部的沉降盆地，从而构成盆—岭多样组合。新疆中部横贯天山造山带，而其南北的两大盆地周边又被造山带环绕，其内又分为次级支脉造山带，划分出诸如吐—哈和伊犁盆地及其他众多小盆地，形成一幅独特的多级山盆镶嵌的构造面貌。

②新疆大地构造格局由早古生代多地块和陆块以B型和A型俯冲碰撞构造作用所奠定，而现今的构造面貌和造山带与盆地的构造地貌组合则是在早中古生代地块构造格架基础上，自晚古生代二叠纪以来陆内构造演化中所形成的。

③多地块、多级别块体的反复分离、拼合与汇聚是新疆大地构造另一突出特征。这正是由于新疆在其形成演化过程历史中，长期处于全球性构造带和巨型地块间，集中众多中小地块与陆块，构成复杂的洋陆地块体群这种特殊构造背景所造成的，正是这种特殊构造作用造就现今新疆的多地块汇聚、盆岭多样镶嵌组合的构造几何学面貌。

资料显示，新疆大地构造演化与特征和南方北大陆及特提斯域的发展演化息息相关，新疆古生代以来含油气盆地的形成演化，诸如P、T—J、N等主要成盆时期，与古特提斯（C—P—T）和新特提斯（J—N）的打开与关闭密切相关。准噶尔盆地的成盆与演化，油气的生成、运移、聚集和调整与破坏，无疑都是在这种总的区域构造背景下所发生的。

④新疆古板块运动学特征表明：新疆地区处于西伯利亚向南、印度向北，两者东西错位形成南北向力偶，特别是新生代以来喜马拉雅造山带和青藏地块急剧加厚隆升，使新疆合地质体沿老的或新生的构造发生相对位移，总体显示向西的逃逸，但又受西北部乌拉尔和俄罗斯地块的阻挡，使之西部中亚地区又向南滑移成向南突出的弧形构造，并在晚近时期出现如费尔纳等大型右行走滑断裂，以求应力的释放和缓解。新疆内部却呈现出准噶尔地块在西去之中发生逆时针旋转，伊犁地块则向西逃逸。北天山主要断裂发生右行滑移，而中天山和南天山主干断裂主要是左行滑移，塔里木地块发生顺时针旋转，阿尔金和车尔臣断裂依次左行平移，形成一幅南北向巨大力偶作用下断裂和地块向西逃逸、剪切、平移与旋转的运动学总趋势下的有规律的运动学和几何学构造图案。这对于认识准噶尔盆地南缘中新生代以来的构造演化、构造变形特征以及油气分布、运移和聚集无疑具有重要意义。

新疆的板内（陆内）构造，显然与印度和欧亚板块的持续俯冲碰撞作用、青藏地块的急剧隆升、中亚构造的远距离效应等密切相关，这对进一步分析认识和评价准噶尔盆地南缘油气潜力也是至关重要的。

## 1.2 前陆盆地的概念及类型

### 1.2.1 前陆盆地的概念

前陆盆地的形成必须依靠造山带，前陆盆地是造山带前缘与克拉通之间的狭长沉积带；其充填物主要由相邻造山带供给；其沉积体剖面呈为不对称的箕状，越靠近造山带厚度越大；由于造山带向古克拉通逆冲，使克拉通边缘缩短，在新疆缩短距离为 30~100km。

新疆主要前陆盆地有 11 个：克拉玛依、乌鲁木齐、乌伦古、吐一哈、伊宁、库车、孔雀河、阿瓦提、喀什、叶城、且末前陆盆地（图 1.2.1）。

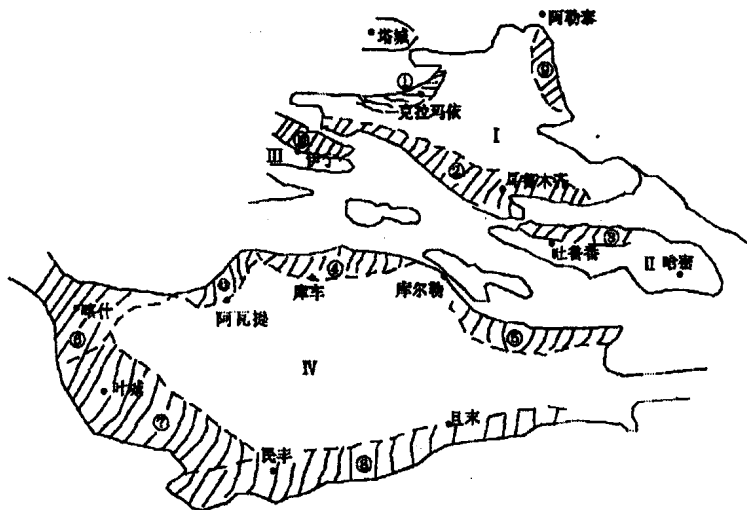


图 1.2.1 中国新疆前陆盆地分布图

### 1.2.2 前陆盆地的类型

前陆盆地形成的地应力性质主要为挤压应力、扭应力、压扭应力等。其相应的盆地类型有：

- ①逆冲前陆盆地：又细分为单逆冲前陆盆地（乌鲁木齐、库车、吐一哈、叶城、伊宁前陆盆地），双逆冲前陆盆地（喀什前陆盆地）。
- ②走滑前陆盆地：本区未见以走滑为主的前陆盆地。
- ③逆冲+走滑前陆盆地：且末前陆盆地。
- ④逆冲+超覆前陆盆地：克拉玛依、孔雀河前陆盆地。

## 1.3 前陆盆地演化

根据新疆前陆盆地构造运动及沉积发育特征，将中生代前陆盆地划分为 3 个演化阶段。



### 1.3.1 早期前陆演化阶段 (T-J)

根据现有资料这一时期可分为两种性质的沉积类型:

#### 1.3.1.1 断陷型沉积

如塔里木盆地的各前陆盆地早期 (T-J) 均为断陷型沉积。这套较早的含煤沉积体系, 仅发育在靠近造山带前缘的狭长地带。

#### 1.3.1.2 拗陷型沉积

如准噶尔盆地乌鲁木齐前陆盆地, 三叠-侏罗系这套含煤系地层广泛分布于盆地内, 厚度 2 000~3 000m, 有从山前向盆内逐渐变薄的特点。

### 1.3.2 中期前陆演化阶段 (K-E)

这一演化时期沉积类型是从断陷型向拗陷型过渡并形成拗陷型沉积, 沉积一套河流-线湖相砂泥岩夹膏泥岩, 厚度大, 为 2 000~3 000m。如塔里木盆地白垩-古近系广泛超覆于三叠-侏罗系沉积范围, 乌鲁木齐前陆盆地仍然为拗陷型沉积。

### 1.3.3 晚期前陆演化阶段 (N-Q)

为快速沉降和挤压变形时期。这一时期各前陆盆地由于周缘造山带快速隆起, 导致其相应前陆盆地快速沉降, 沉积一套河流-线湖相碎屑岩局部夹膏泥岩, 厚度 1 000~2 500m, 并伴有强烈挤压变形。喀什前陆这时期沉积厚度可达近万米; 乌鲁木齐、库车、叶城等前陆盆地此时沉积厚度 3 500~5 000m。

另外, 由于印度地块向本区强烈挤压, 使各前陆盆地产生一系列叠瓦式逆冲断裂带, 并形成 2~3 排断裂褶皱带。

## 1.4 构造变形特征

### 1.4.1 构造带划分

根据前陆盆地演化、沉积及构造特征将其划分为 4 个带: 逆掩带、断褶带、凹陷带及斜坡带 (图 1.4.1)。

#### 1.4.1.1 逆掩带

逆掩带是造山带向盆内逆冲被掩盖的部分。新疆各前陆盆地逆冲的距离不等。乌鲁木齐前陆盆地逆冲距离为 40~60km, 库车前陆盆地南天山造山带向南逆冲达 30~40km, 叶城前陆盆地昆仑山造山带向北逆冲距离为 60~100km。

### 1.4.1.2 断褶带

由于造山带的强烈挤压，靠近逆掩带形成一系列的断裂褶皱带（简称断褶带），一般有 2~3 排，有的可形成 4 排。

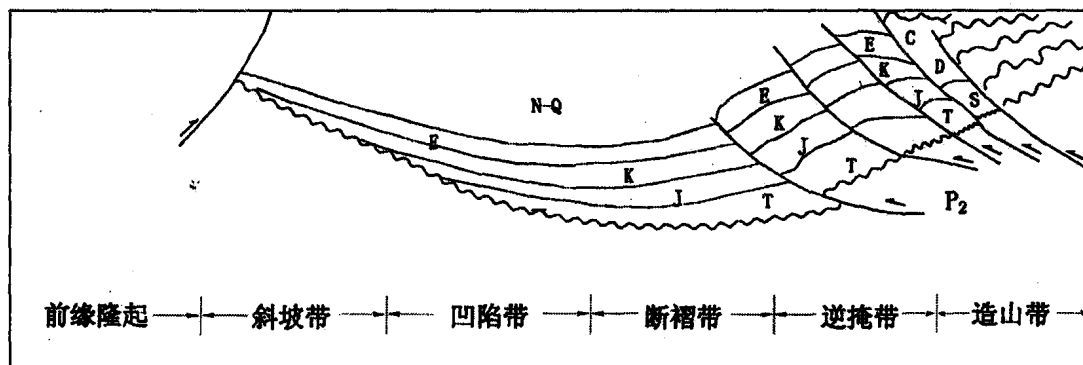


图 1.4.1 前陆盆地构造带划分图

### 1.4.1.3 凹陷带

邻近断褶带内侧往往形成凹陷带，是中新生代沉积厚度最大、下凹最深的部位。如乌鲁木齐前陆盆地的昌吉凹陷、库车前陆盆地和拜城—阳霞凹陷、叶城前陆盆地的皮山凹陷等。

### 1.4.1.4 斜坡带

斜坡带即凹陷带与前缘隆起之间的过渡地区，在沉积构造上均显示为斜坡。如乌鲁木齐前陆盆地从芳草湖—莫索湾为斜坡带，库车前陆盆地斜坡带从秋里塔格—牙南断裂为斜坡带，叶城前陆盆地从皮山北—玛扎塔克断裂为麦盖提斜坡带等。

## 1.4.2 构造样式

根据现有物探、地质资料，将前陆盆地构造样式划分为 8 种构造模式：挤压背斜、滑脱背斜、牵引背斜、断背斜、背冲构造、双重构造、叠瓦构造、盐构造。

### 1.4.3 构造发育特点

- ①断裂起主导作用。
- ②断裂形成主要为喜山期，且为逆冲性质。
- ③褶皱强烈从造山带向盆内变弱。
- ④存在几个滑脱层（T<sub>3</sub>煤层、J 煤层、E 膏盐层、N<sub>1</sub>膏盐层等），滑脱层控制构造分布。

## 1.5 含油气体系特征

新疆前陆盆地含油气体系有以下特征：