柴达木盆地西部地区
古近—新近系沉积体系与油气分布

王艳清 刘云田 黄革萍 李森明 等著

CHAIDAMU PENDI XIBU DIQU
GUJIN-XINJINXI CHENJI TIXI YU YOUQI FENBU

石油工業出版社

柴达木盆地西部地区
古近—新近系沉积体系与油气分布

王艳清　刘云田　黄革萍
李森明　夏志远　宫清顺　著
刘占国　宋光永　朱　超

石油工业出版社

内 容 提 要

本书通过对柴达木盆地西部地区古近—新近系沉积地层特征的研究，介绍了柴西地区古近—新近系沉积相类型及沉积体系的分布规律，建立了柴西地区古近—新近系的三级层序格架，并分析了沉积相与油气分布的关系，对柴达木盆地油气勘探有一定的促进作用。

本书可供从事柴达木盆地油气勘探的地质人员及相关院校师生参考。

图书在版编目（CIP）数据

柴达木盆地西部地区古近—新近系沉积体系与油气分布/王艳清等著．—北京：石油工业出版社，2014.8

ISBN 978-7-5183-0213-0

Ⅰ．柴…

Ⅱ．王…

Ⅲ．柴达木盆地-沉积体系-油气藏-分布-研究

Ⅳ．P618.130.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2014）第 139232 号

出版发行：石油工业出版社

（北京安定门外安华里 2 区 1 号　100011）

网　址：www.petropub.com.cn

编辑部：（010）64523544

发行部：（010）64523620

经　　销：全国新华书店

印　　刷：保定彩虹印刷有限公司

2014 年 8 月第 1 版　2014 年 8 月第 1 次印刷

787×1092 毫米　开本：1/16　印张：13

字数：330 千字

定价：80.00 元

（如出现印装质量问题，我社发行部负责调换）

版权所有，翻印必究

前　言

柴达木盆地位于青藏高原北部，为祁连山、昆仑山和阿尔金山所环抱，盆地东西长850km，南北宽150～300km，面积12.1×10^4km^2，其中沉积岩面积9.6×10^4km^2，最大沉积岩厚度17200m。柴达木盆地石油勘探始于1954年，历经50多年，发现以尕斯库勒、花土沟和跃进二号为代表的19个油田以及以涩北一号、涩北二号、台南为代表的7个气田。整体上，柴达木盆地油气资源丰富，但探明率低。柴西地区是近期最有利的勘探靶区，位于柴达木盆地西部，包括昆北断阶、尕斯断陷、茫崖凹陷、大风山凸起、一里坪凹陷5个构造单元，总面积约3.4×10^4km^2。主要生油层为古近系渐新统下干柴沟组上段和新近系中新统上干柴沟组；储层为古近系古新—始新统路乐河组，古近系渐新统下干柴沟组下段，新近系上新统下油砂山组、上油砂山组。至2012年底，发现15个油气田，累计探明石油地质储量4.6×10^8t，天然气地质储量147.4×10^8m^3。

柴达木盆地拥有古生代、中生代、新生代三套沉积体系。其中新生代为山间盆地，是典型的干旱气候条件下的盐湖盆地，湖水面由早到晚整体上为湖进到湖退的背景，次级湖水面变化较频繁；沉积水体性质（能量和盐度）及沉积物特征的时空变化较大；物源多、小且欠稳定，平面上物源性质变化较大。这些沉积环境特征使该区的沉积物类型多，发育碎屑岩、碳酸盐岩、硫酸盐岩及过渡岩类；相带变化较快，粗相带较窄；砂岩的结构和成分变化较大；沉积层的厚度总体偏薄。

近年来，柴西地区先后发现昆北、英雄岭两个大油田。勘探实践表明，沉积体系及储层分布是油气成藏和富集的重要因素。根据现阶段勘探生产需求，柴西地区在储层分布认识上，存在以下几个问题：层序地层划分认识不统一、沉积物源方向归属不统一、沉积相类型判别标准及划分不统一、沉积体系展布认识不统一、沉积体系与油气分布之间的关系不明确，制约了勘探方向的选择及岩性油气藏的勘探部署。

本书基于2000年以来对柴达木盆地西部地区古近—新近系沉积特征的研究，建立了柴西地区古近—新近系的三级层序格架，比较系统地总结了古近—新近系的沉积相类型及识别特征，较详细地阐述了时空上沉积相及沉积体系的分布规律，分析了沉积相与油气分布的关系。

本书的中心要点是“在三级等时层序格架内，讨论柴西地区古近—新近系沉积相类型和沉积体系分布，分析沉积体系与油气分布的关系”。主要内容分以下四部分。

（1）地质背景：简要介绍柴西地区地层特征、盆地构造位置、盆地基底结构、区域构造单元划分、柴西地区构造单元划分及盆地演化特征。

（2）层序地层格架：简述陆相层序地层理论基础、柴达木盆地层序格架，详细论述柴西地区层序地层特征，包括层序界面的识别标志、层序内部结构特征。

（3）沉积相及沉积体系特征：系统论证柴西地区发育的6大物源体系，即阿尔金东段、阿尔金西段、阿拉尔、铁木里克、祁漫塔格—东柴山和弯西—甘森物源体系，详细论述沉积相类型及识别标志，建立相应的沉积模式，分析其演化特征，指出柴西地区的沉积体系特征及展布规律。

（4）沉积体系与油气分布关系：论述柴西地区古近—新近系的主要油藏类型，分析层序格架内油气分布特征及沉积体系与油气分布关系。

本书凝聚着中国石油杭州地质研究院、青海油田公司等一大批专家、学者多年来的辛勤劳动。其中，寿建峰、斯春松等专家多年来在柴达木盆地从事沉积储层研究，对于上述单位及领导专家提供的帮助和指导，在此表示衷心感谢。本书编写过程中引用了中国石油勘探开发研究院西北分院、东方地球物理公司敦煌分院等单位和前人的大量的资料、成果，不能一一列举，在此一并致谢。因笔者水平有限，书中不妥之处，敬请读者批评指正。

此为试读，需要完整PDF请访问：www.ertongbook.com

目　　录

第一章　柴西地区古近—新近系地质背景 …… (1)
第一节　柴西地区地层特征 …… (1)
一、柴达木盆地地层概况 …… (1)
二、柴西地区地层特征 …… (3)
第二节　柴西地区构造背景 …… (8)
一、区域构造背景 …… (8)
二、构造单元 …… (10)
三、构造及湖盆演化特征 …… (14)
第二章　柴西地区古近—新近系层序地层 …… (17)
第一节　陆相层序地层理论基础 …… (17)
一、层序地层学理论基础 …… (17)
二、中国陆相层序地层学理论体系 …… (20)
三、陆相层序地层特征 …… (21)
四、陆相层序地层分级 …… (22)
第二节　柴达木盆地层序格架 …… (23)
一、柴达木盆地层序研究概况 …… (23)
二、柴达木盆地层序格架 …… (24)
第三节　柴西地区层序地层特征 …… (26)
一、层序界面识别 …… (26)
二、层序发育特征 …… (36)
第三章　柴西地区古近—新近系沉积体系 …… (51)
第一节　柴西地区古近—新近系沉积物源方向 …… (51)
一、沉积物源方向判别标志 …… (51)
二、柴西地区沉积物源差异性 …… (64)
三、柴西地区沉积物源特征 …… (67)
第二节　沉积相类型及识别特征 …… (70)
一、柴西地区古近—新近系沉积相研究概况 …… (70)
二、沉积相类型 …… (71)

三、沉积相识别标志 …… (72)
第三节　沉积体系展布特征 …… (141)
一、沉积组合样式 …… (141)
二、沉积体系展布规律 …… (142)
第四章　柴西地区古近—新近系沉积体系与油气分布 …… (159)
第一节　沉积相与油气藏类型 …… (159)
一、构造油气藏 …… (160)
二、岩性油气藏 …… (168)
三、地层油气藏 …… (180)
第二节　地层层序、沉积体系与油气分布 …… (184)
一、地层层序与油气分布 …… (184)
二、沉积体系与油气分布 …… (188)
第三节　油气分布控制因素 …… (191)
一、主力生烃凹陷控制油气的分布范围 …… (191)
二、古凸起控制油气运移的方向 …… (192)
三、断裂—不整合面控制油气的输导体系 …… (193)
四、优质储集体控制油气的富集 …… (194)
参考文献 …… (197)

第一章　柴西地区古近—新近系地质背景

柴达木盆地以蒙语“盐泽”而得名，位于东经90°—98°20′，北纬35°55′—39°10′之间，盆地四周高山环绕，南面是昆仑山脉、东北面是祁连山脉、西北是阿尔金山脉、东为日月山，为菱形山间高原盆地。自边缘至中心依次为戈壁、丘陵、平原、咸化湖泊或盐壳，属大陆干旱性气候，风蚀地貌广泛，植被稀疏，水系短小，以高山冰雪融水补给为主。海拔2600～3000m，东西长850km，南北宽150～300km，盆地总面积约$12.1\times10^4km^2$，具有石油、天然气勘探前景的中—新生界沉积面积约$9.6\times10^4km^2$，是我国七大内陆盆地之一（图1-1）。

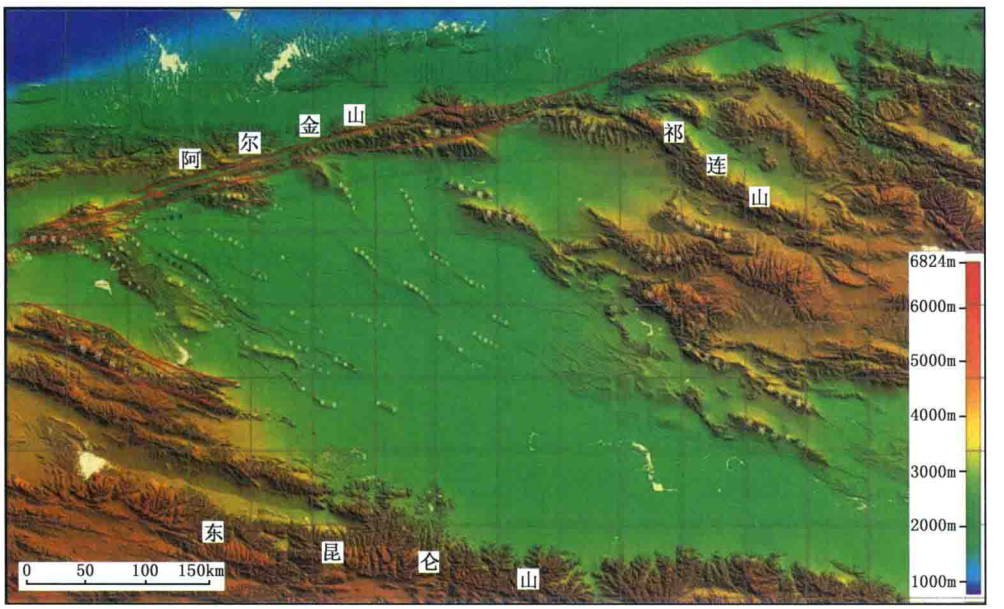

图1-1　柴达木盆地及周缘地貌特征图

第一节　柴西地区地层特征

柴达木盆地已有50多年的石油天然气勘探历史，20世纪50年代青海油田就有将近50个野外队，进行了大量地质普查、详查、构造细测、水文、电法、重磁力和地震工作。多年来在露头油苗区域地面构造上打井发现一批油田的同时，积累了大量地质资料。

一、柴达木盆地地层概况

柴达木盆地地面地层序列较完整，除太古宇外，元古宇、古生界、中生界和新生界都有

出露。其中，最发育的地层是元古宇、下古生界、中生界三叠系和新生界（表1-1）。

表1-1　柴达木盆地地层简表（据孙镇诚，2005，略改）

地层					地层年代（Ma）	地震反射界面	地层符号	主要化石	
界	系	统	组						
新生界	第四系	更新统	七个泉组				Q	肥胖真星介 光滑土星介 强壮青星介	
					2.8	T_0			
	新近系	上新统	狮子沟组				N_2^3	中华微湖花介 网纹微湖花介 清徐土星介	
					5.1	T_1			
			上油砂山组				N_2^2	正星介爆发	
					12	T_2'			
			下油砂山组				N_2^1	柴达木花介 驼背美星介 油砂山介	
					24.6	T_2			
		中新统	上干柴沟组				N_1	半美星介灭绝线 玻璃介型中星介	
					40.5	T_3			
	古近系	渐新统	下干柴沟组	上			E_3^2	青海扁球轮藻亚组合 多边真星介	
					42.8	T_4			
				下			E_3^1	光滑南星介灭绝线　水螺种1 潜江扁球轮藻—江陵钝头轮藻组合	
					52	T_5			
		古新—始新统	路乐河组				E_{1+2}	常州厚球轮藻—小球状轮藻组合	
					65	T_R			
中生界	白垩系		犬牙沟组				Kqy	小峡民和轮藻—犬牙沟球状轮藻组合	
					145.5	T_K			
	侏罗系	上侏罗统	红水沟组				J_3^2	小怪介—准噶尔介—达尔文介组合	红水沟中生轮藻—苏干湖开口轮藻组合
			采石岭组				J_3^1	吐鲁番始丽蚌组合	采石岭开口轮藻—石湾开口轮藻组合
					161.2	T_{J_3}			
		中侏罗统	大煤沟组				J_2^3 J_2d	膜蕨型锥叶蕨—拟刺葵植物群	
					175.6	- - - - - -	J_2^2		
		下侏罗统					J_2^1	枝脉蕨新芦木植物群	
			小煤沟组 湖西山组				J_1x J_1h		
					199.6				
	三叠系	出露在柴达木盆地边缘老山内，本表从略							
					251				

（1）元古宇：主要出露于盆地四周的山区，在盆地内部没有探井资料揭示。

（2）下古生界：露头多见于阿尔金山东段、宗务隆山南部和布尔汉山南坡，盆地内部也没有探井资料揭示。

（3）三叠系：连片分布于布尔汉山布达山区，盆地内部没有探井资料揭示。

（4）中生界：分布于柴北缘地区和柴西的阿尔金山区。

（5）古近—新近系：集中分布于柴达木盆地西部地区，柴达木盆地中、东部和北部地区，在周缘各山区的小盆地中有零星散布。

（6）第四系：除大面积覆盖在柴达木盆地西部、北部和中、东部外，其露头也遍及盆地周缘各山区。

二、柴西地区地层特征

（一）地层概况

根据大量的盆缘露头资料和钻探资料（地质录井、岩心、古生物、电测资料等）以及区域地层资料，柴达木盆地西部地区自上而下揭示了八套地层，即更新统七个泉组（Q_{1+2}），上新统狮子沟组（N_2^3）、上油砂山组（N_2^2）、下油砂山组（N_2^1），中新统上干柴沟组（N_1），渐新统下干柴沟组（E_3），古新—始新统路乐河组（E_{1+2}）及底部的基岩（Pz）。整体上，沉积物粒度自下而上具有粗（E_{1+2}—E_3^1）—细（E_3^2—N_1^1）—粗（N_2^3—Q_{1+2}）的变化特征；泥岩颜色具有棕红（E_{1+2}—E_3^1）—灰、深灰（E_3^2—N_1^1）—棕褐、灰黄色（N_2^3—Q_{1+2}）的变化特征（图 1-2）。

（二）地层特征

1. 基岩（Pz）

在柴西南区的砂西、跃进、昆北及柴西北等地区有探井揭示，岩性主要以印支期（如跃 127 井钻遇）和加里东期（如黄石、东柴山地区）花岗岩为主，见有变质岩（如东坪 1 井钻遇）、板岩（切 12 井钻遇）等。

2. 古新—始新统路乐河组

古新—始新统路乐河组（E_{1+2}），建组剖面位于柴北缘路乐河东沟地区，时间跨度为 52Ma 至 65Ma，分为两个地层单元，即 65—56.5Ma 的古新统和 56.5—52Ma 的始新统。该组多见于盆地北缘及东北缘一带，柴西地区钻达该地层的探井不多，钻遇 E_{1+2}的井多集中在柴西南区的尕斯、昆北断阶带及阿尔金山前带东段内，揭示的厚度多在 550m 以内，如跃 127 井厚度为 521m。

岩性分为两段，上段岩性以棕褐色泥岩为主，夹棕褐、棕红色粉砂岩、砂岩和砂质泥岩；下段以棕红色中细砂岩、砂砾岩、砾岩为主，棕褐色、棕红色泥岩次之，夹有粉砂岩和含砾砂岩，底部为砾岩层。各地区钻遇的 E_{1+2}具有一定的差异性，如狮子沟构造狮 23 井，钻遇 E_{1+2}厚 1310m，未见底，岩性为深灰色泥岩和钙质泥岩；尖顶山构造尖 3 井，钻遇视厚度 574m，沉积物基本上全是暗紫色，以砂岩、泥岩为主，夹砾岩；东坪构造东坪 6 井，钻遇 E_{1+2}厚达 500 多米，岩性为棕褐色砾岩、砂砾岩、含砾砂岩。

E_{1+2}的化石资料贫乏，迄今为止只在该组上部找到少量孢粉、轮藻、介形类和个别软体动物化石。红三旱一号所见化石有土星介（*Ryocypris*）、小玻璃介（*Cdndoniell*）、匏状栾青轮藻（*Hornichara lagenalis*）、爱希尔克氏轮藻（*Crofiiettaescheri*）、青海栾青轮藻（*Hornichara ginghaiensis*）、钝头轮藻（*Dbtasochara* sp.）、杜氏珠桦强状亚种（比较种）（*Vnio clon glasiaecfvarfirmus*）等。根据宋之琛（1985）的意见，该组上部孢粉组合是以众多的麻黄粉属、楝粉属和栎粉属为代表，三沟及三孔类占优势，菊科、藜科有关的分子开始出现。该组合的地质时代属于始新世中晚期，与我国华南地区同时期的组合特征相符合。

路乐河组地层直接超覆于基岩之上。

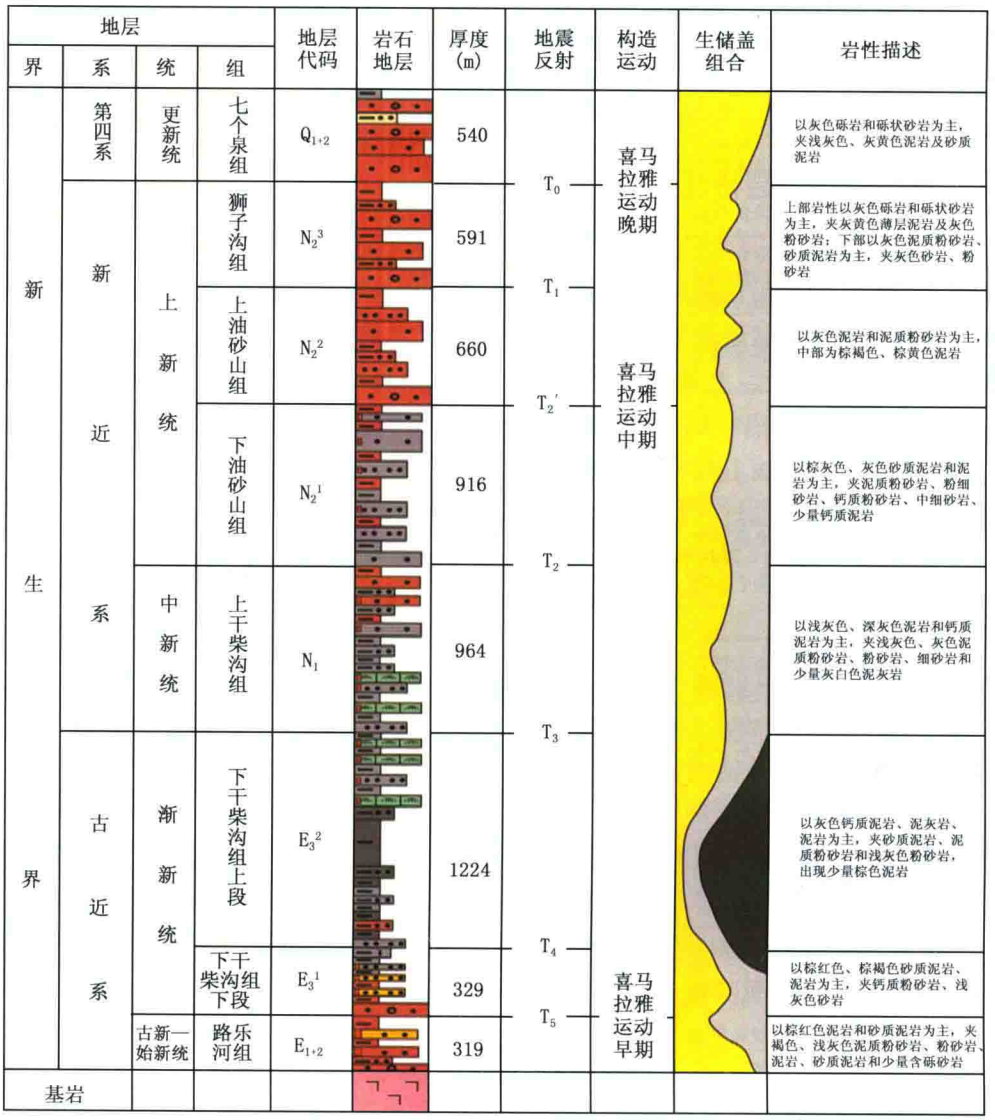

图 1-2　柴西地区地层综合柱状图

3. 渐新统下干柴沟组

渐新统下干柴沟组（E_3），建组剖面位于盆地西部地区阿尔金山前带的干柴沟构造，时间跨度为 52— 40.5Ma，内部可以分为两个地层单元，即 52— 42.8Ma 的下干柴沟组下段和 42.8— 40.5Ma 的下干柴沟组上段。该组分布广泛，除盆地中央部分尚未揭露外，剖面发育完好，化石较丰富，具典型意义。上、下两段岩性特征差别较大。

下段（E_3^1）厚度差异较大，在柴西南区为 157 ~400m（跃 127 井 279.5m）、柴西中区为 271 ~427m（狮 15 井 271m）、柴西北区尖 3 井为 671m。柴西南区岩性总体表现为上灰下红，上部以深灰、灰色泥岩、钙质泥岩为主，夹砂岩和粉砂岩，局部构造夹棕红色泥岩；下部以棕红、棕褐色泥岩、砂质泥岩为主，与砂砾岩、粉砂岩或钙质粉砂岩呈不等厚互层；柴西中区狮子沟构造整个下干柴沟组自下而上岩性与颜色变化不大，为深灰、灰色钙质泥岩、

此为试读，需要完整PDF请访问：www.ertongbook.com

泥岩，夹有泥灰岩和膏盐层。该段化石有光滑南星介（*Autfocyprls leuls*）、浪游土星介（*Ilyocyprls errabundl* 血）、匏状栾青轮藻（*Hornichara lagenalis*）、中华梅球轮藻（*Maedlerisphaera chinensis*）、钝头轮藻（*Dbtasochara* sp.）、扁球轮藻（*Gyroyona* sp.）、水螺种（*Hydrobia* sp.）等。

上段（E_3^2）在区域上为大套湖相泥质岩地层，柴西南区厚度550～720m（如跃127井574m），柴西中北区厚度超过1200m（如油6井1386.5m、风2井1410.5m），岩性以灰、深灰色钙质泥岩为主，夹深灰色泥岩和灰、灰黄色砂质泥岩、粉砂岩，在大风山、尖顶山和红沟子等构造见有棕红、棕灰色泥岩、砂质泥岩和少量砂砾岩。化石有延长美星介（*Cyprinotuselongatus*）、大三角美星介（*Cyprinotas giganto-Iriahgutus*）、冷湖真星介（*Eacypris lenghuensis*）、长卵型粗轮藻（*Granulicharalangovalis*）、中华梅球轮藻（*Maedlertsphera chinensis*）、红三早扁球轮藻（*Gyrogona honssanhanensis*）。孢粉组合以松粉—栋粉组合为特征，反映了温带的特征。

下干柴沟组与下伏路乐河组为局部不整合接触。下干柴沟组出露分布广，范围超过下伏路乐河组，是柴达木盆地中—新生界各地层中第一个出露范围最广、连片分布的地层单元。

4. 中新统上干柴沟组

根据岩性及化石资料该组可分为两段。

（1）下段（N_1^1）：西部南区为灰色、深灰色钙质泥岩及泥岩为主，夹砂岩、粉砂岩及泥灰岩，为主要生油层之一，一般厚150～600m；西部北区岩性为灰色、深灰色、棕红色、泥岩夹钙质泥岩、泥灰岩及粉砂岩条带，沉积厚度300～500m。本层中化石稀少，零星见到中星介（*Mecliogpris* sp.）、拱型玻璃介大油苗亚种（*Candona convex Qdayoumlaoensis*）；孢粉组合为松粉—麻黄粉组合中的栋粉—凤尾蕨孢亚组合。

（2）上段（N_1^2）：盆地中分布广泛，厚度100～500m，岩性变化较大。柴西南区为棕褐色、棕红色砂质泥岩夹少量灰绿色砾状砂岩、含砾砂岩和灰色含钙泥岩、杂色泥岩；西部北区岩性为灰色、深灰色、棕灰色泥岩夹粉砂岩条带及钙质泥岩、泥灰岩。化石有：陆壳半美星介（*HemicyPrinotus Vowatiomidus*）、拱型玻璃介大油苗亚种（*Candona com*，*exadayoumlaoensls*）、玻璃介型中星介（*Medlocyprls Condonaeformls*）。孢粉组合为松粉—麻黄粉组合中的栋粉—凤尾蕨孢亚组合。

该组古生物资料较下伏地层数量少，且种类单调。介形类化石有 *Hemicyprinotus valvaetumidus* 和 *Mediocypris candonaeformis*，前者见于新疆的下中新统，后者见于原苏联和捷克的中新统。该组轮藻化石贫乏。孢粉组合名为桦科—藜粉属—凤尾蕨组合，这一组合的成员中出现了仅见于新近系的苣菊粉属、蒿粉属和莎草粉属，藜粉属的含量占15%～22%，松科花粉含量在该组下部达25%，上部略有减少，为20%左右，云杉粉属和冷杉粉属含量较高。

该组与下伏的干柴沟组为整合接触，在阿拉尔构造和七个泉构造中、西部及红柳泉构造西端缺失该地层。

5. 上新统下油砂山组

上新统下油砂山组（N_2^1），建组剖面位于盆地西部的油砂山构造油砂沟剖面，时间跨度为24.6—12Ma。盆地中广泛出露，厚度较大，且有一定的化石资料，具典型意义。总体由南向北厚度加大，岩性由粗变细，颜色由浅变深。柴西南地区的厚度为300～900m，一般为700多米（在跃进一号的跃灰1井达到853m），岩性为棕红、棕褐、棕黄色砂质泥岩与砂砾岩呈不等厚互层。中区厚度一般在790～1000m（油泉子构造油6井视厚度960m），狮子

沟、油砂山地区自下而上为红、灰互层到棕红、棕褐，上部以灰、浅灰、棕红、棕褐色泥岩和砂质泥岩为主，与灰色砂岩、粉砂岩互层；下部则以棕红、棕褐色砂质泥岩为主，夹较多砂岩层，油泉子地区则为一套灰色泥岩和钙质泥岩层，中部夹有灰色、棕黄色泥灰岩。北区厚度继续加大，在900～1300m之间，大风山构造风3井视厚度为1226m，一般以灰色砂质泥岩、泥岩为主，夹有泥灰岩和少量的薄层粉砂岩，大风山见有砂岩层，红沟子地区则整体较粗，土黄、灰色粉细砂岩、泥质粉砂岩与灰、棕黄、棕灰色泥岩互层。

该组顶部产有三棱齿象；产出的介形类化石有 *Cypronoyus scholiosus*，该种在新疆见于中新统上部塔西河组，宁氏细身介（*Mediocytherideis hinae*）、柴达木金星介（*Cyprisgaidomensis*）、水螺种2（*Hydrobia* sp. 2）、斯柯留美星介（*Cypvinotus sehotiosa*）；该组下段的标准化石 *Mediocytherideis ninae*，在原苏联亚美尼亚中新统康克斯基地层中也被发现。轮藻化石属于黄氏有盖轮藻—卵形粒轮藻组合中的卵锥迟钝轮藻亚种组合，它以 *Tectochara* 的空前繁盛为主要特征，摩拉斯似轮藻（*Chanrilesmotasstca*）、不明显似轮藻（*Charites inconspieua*）、卵型粒轮藻（*Granulicharaoualis*），*Tectochara* 最繁盛时期是中新世，如湖北的广华寺组、新疆的吉迪克组至康村组下段。孢粉组合为松粉—麻黄粉组合中的桦粉—藜粉亚组合，反映针叶林—森林草原型植物的孢粉组合。

该组与下伏地层为整合接触，在阿拉尔构造、七个泉构造中、西部及红柳泉构造西端缺失该地层。

6. 上新统上油砂山组

上新统上油砂山组（N_2^2），建组剖面位于盆地西部的油砂山油砂沟剖面和隧道沟剖面，时间跨度为12—5.1Ma。该组发育完好，有一定的化石资料，具典型意义。上油砂山组无论厚度还是岩性都有很大的差异，总的趋势是自南向北、自西向东岩相变细、厚度增加。柴西南地区一般厚度在200～400m之间，如跃进一号跃127井厚317m，岩性以浅棕红、棕黄色砂质泥岩、泥岩和棕灰色砂岩、砾状砂岩为主，频繁间互发育，夹有灰色泥岩、钙质泥岩和砾岩。柴西中区由于剥蚀作用残留厚度差异明显，从85m至1409m不等，岩性以灰、浅灰、棕灰色泥岩以及砂质泥岩、钙质泥岩为主，夹有泥灰岩或膏泥岩以及少量的粉细砂岩。柴西北区一般都在千米以上，南翼山构造南1井视厚度1334.5m，油墩子构造墩5井厚2030m，以滨浅湖—半深湖相沉积为主，岩性以灰、浅灰、深灰色泥岩和钙质泥岩为主，其次是灰色泥灰岩，夹有钙质粉砂岩，局部见少量的碳质泥岩。尖顶山构造上油砂山组上部见棕黄色和灰绿色砂质泥岩、泥岩；阿尔金山前各构造岩性比较粗，砂砾岩成分明显增加，泥质岩颜色变浅，以棕红色、棕黄色为主，局部夹有浅灰色砂砾岩与泥质岩，呈互层出现。

该组介形类化石是以大量繁盛 *Cyprideis* 属为特征，这个属的地质历程始于中新世，在上新世大量分布于全世界。轮藻化石名称为黄氏有盖轮藻—卵形粒轮藻组合；宽形似轮藻亚组合，它以 *Charites* 和 *Tectochara* 两个属占主导地位为特征。孢粉组合名为松科—菊科—藜粉属组合。

上油砂山组与下伏地层呈不整合接触。

7. 上新统狮子沟组

上新统狮子沟组（N_2^3），建组剖面在狮子沟构造的北翼，时间跨度为5.1—2.8Ma。该组出露完整，化石较多，具典型意义。该地层在柴西南区视厚度一般为150～1350m，七个泉构造七深9井厚达1048m，岩性多以土黄色、浅棕灰、浅灰色砂质泥岩为主，夹灰、棕灰、棕黄色砂砾岩，中部偶有黑色碳质泥岩。柴西中区仅在油砂山构造钻遇该地层，砂3井

钻遇该地层厚度达812m。柴西北区仅在个别构造见到该组残存，但厚度与岩性差异很大，如小梁山构造梁3井 N_2^3 视厚度824m，岩性多为成岩性很差的棕灰、棕黄、浅灰、灰色砂质泥岩与泥岩，砂岩、粉砂岩次之，夹有膏质泥岩和钙质泥岩；在山前构造月牙山地区月1井 N_2^3 视厚度1310m，岩性较粗，主要以砂砾岩为主，夹有砂质泥岩、泥岩。

介形类化石中有许多第四纪开始大量繁生的种，如 *Heterocypris sallina*，也有许多常见于新近系的种，如 *Eucypris concinna*，整体组合显示出一个由古近—新近系向第四系过渡的特征。轮藻化石组合是以似轮藻属占优势为特征，在下伏上油砂山组中居于优势地位的有盖轮藻已退居次要地位。考虑到柴达木盆地现代水域中至今尚未采到有盖轮藻，几乎是清一色的似轮藻，而该组上覆第四系中似轮藻占优势，有盖轮藻的数量进一步减少，因此把该组轮藻组合特征看作新近纪末期的标志。该组产有较多腹足类化石，其中既有 *Valvata naticina*，*V. piscinalis*，*Gyraulus*，*Raevis G. membranacrus* 等现生种，也有 *Valvata gregaria*，*V. skniadica* 等见于地中海东岸附近的第四纪种。此外，从上油砂山组到下油砂山组延续的有 *Hydrobia acuta*，*Hydrobia cf*，*sandbergeu* 和 *Gyraulus keidli*，充分显示了一个由古近—新近系向第四系过渡的腹足类动物群特征。孢粉组合名为蒿粉属—麻黄粉属—藜粉属组合。

狮子沟组在局部地区与下伏地层呈不整合接触。

8. 更新统七个泉组

更新统七个泉组（Q_{1+2}），建组剖面在西部地区七个泉构造，时间跨度为2.8Ma至现今。产有一定的化石，具典型意义。在区域上分布不均，主要受各构造带抬升幅度和构造位置影响。柴西南区普遍覆盖有第四系，视厚度不等，多在100～1000m之间，跃15井达到915m，岩性上部为白色盐岩，下部为黄色黏土层，夹棕黄色的砂、砾石层。柴西中北区各构造主体部位基本未见第四系，多分布在构造间向斜部位，地表为现代沙丘和第四系盐壳，仅小梁山构造钻遇到第四系，如梁3井 Q_{1+2} 视厚度173m，表层盐壳之下即是黑色软泥夹有粉砂层。

本组产出的介形类化石组合中，除少数种外，大多数都是现生种，另有一些第四纪特有的种。古近—新近系所特有的种已基本绝迹，该组合主要有 *Leucocythere mirabilis*，*Candona neglecta*，*C. candida*，*Candoniella lactea*，*Heterocypris salina*，*Ilyocypris inermis*，*I. biplicata*，*I. gibba*，*Prionocypris gansengensis* 和 *Eucypris inflate*。这些种属也在国内外的第四系广泛分布，该组底部的标准化石 *Qinghaicypris crassa* 和 *Microlimnocythere sinensis* 同样也是邻区共和盆地下更新统共和组下部的标准化石。该组产有丰富的腹足类化石，大多数是现生种，常见者有 *Valvata piscinalis*，*V. cristata palustris*，*V. naticina*，*Armiger cristatus*，*Succinea oblonga*，*Pupilla muscorum*，*Radix lagotis* 和 *R. auricularia* 等，还有我国第四系特有的 *Radix graubaui* 和 *Gyraulus chinhliensis* 以及国内外第四系常见的 *Valvata gregaria*，*Galba pervia* 和 *Radix plicatula* 等，显示出鲜明的第四纪色彩。该组孢粉化石组合的主要特征仍是指示干旱的草本植物在组合中占优势，针叶林和被子植物中的乔木更进一步减少，与柴达木盆地现代植物种类接近。

第四系总体成岩性很差，与下伏地层呈不整合接触。

第二节　柴西地区构造背景

一、区域构造背景

柴达木盆地位于青藏高原西北隅，地处古亚洲构造域南缘附近，其南邻特提斯—喜马拉雅构造域。由于其处于两大构造域的结合部，构造应力较复杂，地壳结构不均一，时空发展不平衡，基底性质不同，很长时期受古地裂作用影响，致使人们对柴达木盆地大地构造属性和划分在认识上也不一致。

（一）盆地大地构造位置

黄汲清（1984 年）指出："柴达木原来很可能与塔里木直接连接，只是后来被阿尔金走滑断裂分开"。

王鸿桢认为："中—新元古代柴达木地块与华北、塔里木关系密切，可能共同构成亚洲中轴大陆主体"。

朱夏、陈焕疆提到"古柴达木为中朝古陆的前哨，柴达木盆地的基底，可能是前古生代地台残块与地槽分支的镶嵌体"。

李天德（1983）将塔里木、柴达木以及连接的阿尔金山一起称为"西域地台"，与中朝地台、扬子地台相对应。

刘增乾（1984）建议将柴达木与塔里木作为整体，称为"塔里木—柴达木地块"。

柴达木盆地大地的构造属性为华北型准地台，后期受喜马拉雅运动强烈的褶皱影响，具明显的线形特征。柴达木盆地准地台的范围，包括了现今的柴达木盆地、苏干湖盆地、德令哈盆地、库木库里盆地以及柴达木周边诸山系。其四周均为深断裂系与相邻构造单元相隔，北界为柴北缘深断裂带，与祁连山加里东褶皱系相接，西隔阿尔金山深断裂系与塔里木地台相邻，东、南分别为鄂拉山断裂带及昆南深断裂系，环接松潘—甘孜印支褶皱系。

根据现有资料，柴达木盆地基底由前长城系中、深变质岩系及中—新元古界的长城系和蓟县系的浅变质岩系组成，与周边山系为一整体，和阿尔金山、塔里木同属地台性质，共同构成亚洲中轴大陆主体（图 1-3）。

（二）盆地基底结构

盆地前长城系的片理、片麻理基底及褶皱轴线均以北西或北西西向为主，在阿尔金山南坡的鄂博梁、牛鼻子梁一带古老构造线呈北西—南东向明显延入盆地内部，可视为盆地后期构造发展基础；南缘昆仑山一线的主要构造线呈北西西或近东西向；而北缘绿梁山的胜利口及锡铁山附近构造线则呈南北向。古老的褶皱形态有长条形和较开阔的波状背斜、向斜；断裂以北西、北西西向为主，并有北东、北东东向和南北向几组，这些断裂将盆地基底切成菱形块体并控制着地质历史时期盆地的发展和演化。

盆地基底具有古生代褶皱基底和元古宇结晶基底的双重基底结构，基底顶面分布有古生界上部浅变质岩、古生界变质岩、元古宇深变质岩和海西期花岗岩体，最浅埋深区为铁木里克地区其埋深小于 500m，最深为茫崖坳陷和一里坪坳陷，分别为 14000m 和 17000m（图 1-4）。

柴达木盆地基底结构具有不均一和复杂性的特征，具有明显的三分性。

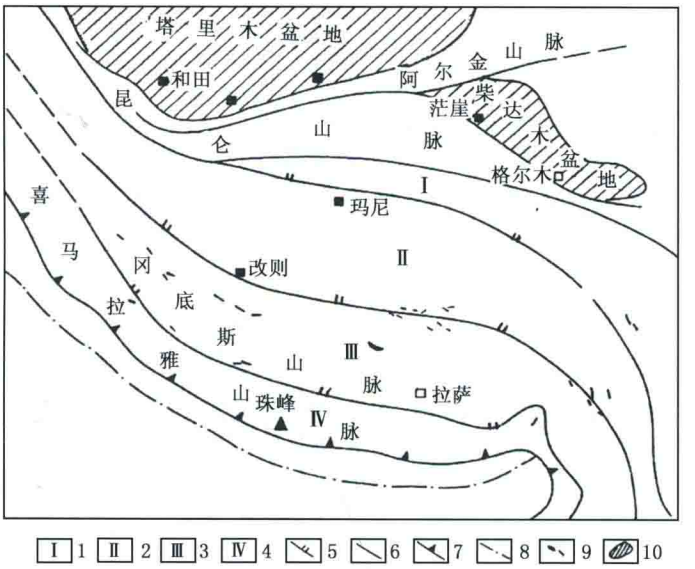

图 1-3　青藏高原地质构造区划略图（据中国石油地质志，卷十四，1990）

1—昆仑—可可西里地槽；2—唐古拉—横断山地槽；3—冈底斯—今昔唐古拉地槽；
4—喜马拉雅地槽；5—板块分界深断裂；6—区域性大断裂；7—喜马拉雅主中央断裂；
8—喜马拉雅主分界断裂；9—超基性岩；10—沉积盆地

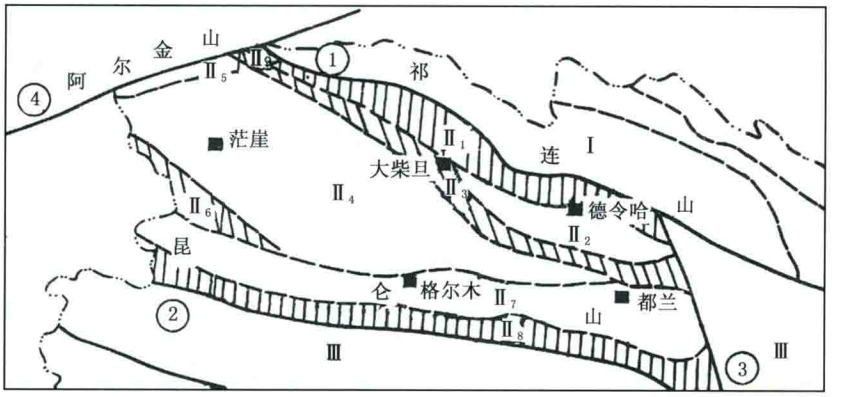

图 1-4　柴达木准地台大地构造示意图（据中国石油地质志（卷十四），1990）

①柴北缘断裂带；②昆南断裂带；③鄂拉山断裂带；④阿尔金山断裂带；
Ⅰ—祁连山断褶带；$Ⅱ_1$—柴北缘台缘褶皱带；$Ⅱ_2$—欧龙布鲁克台隆；$Ⅱ_3$—柴北缘残山断褶带；
$Ⅱ_4$—柴达木盆地台坳；$Ⅱ_5$—大通沟南山断隆；$Ⅱ_6$—祁漫塔格断褶带；$Ⅱ_7$—东昆仑山北坡断隆；
$Ⅱ_8$—柴达木南缘台缘褶皱带；$Ⅱ_9$—安南坝山断隆；Ⅲ—昆仑山断褶带

1. 柴达木盆地主体部分（盆地中东部地区）

区域重力异常显示为正值，重力异常变化梯度小，显示为块状正磁场，为前震旦系古老变质结晶杂岩块体特征的发育区。

2. 柴达木盆地北缘地区（冷湖—马海一带）

在块体正磁场区内被强的点状和带状异常所分隔，或为一片较复杂的链状异常或局部异

常正值区所复杂化，其反映中酸性—中基性火山岩侵入体，硬性块断之间的平静磁场带或隆起低负异常带，为基底内中上部变质碎屑岩相带及部分古生界发育分布区域，故北缘基底显示为刚柔间杂的特征。

3. 柴达木盆地西南部地区

磁场几乎为零线，一般异常均小于10伽马，解释为由沉积岩变质的无磁性轻度变质岩。虽有轻微的花岗岩活动，而无大量中基性喷发岩的反映，基底较为简单，代表上古生界沉积岩层。

二、构造单元

柴达木盆地受祁连山、昆仑山和阿尔金山三大山系影响，构造运动既有继承性，又有新生性，构造的叠加与改造使得变形复杂，并且沉降中心随时间变化有明显的迁移现象。本书引用东方物探敦煌分院的研究成果，以基底性质与起伏、现今构造格局、地层展布、含油气系统分布等特点为依据，按照便于油田勘探生产应用的原则，将柴达木盆地划分为柴西隆起、一里坪坳陷、柴北缘隆起和三湖坳陷共4个一级构造单元（图1-5、图1-6）。

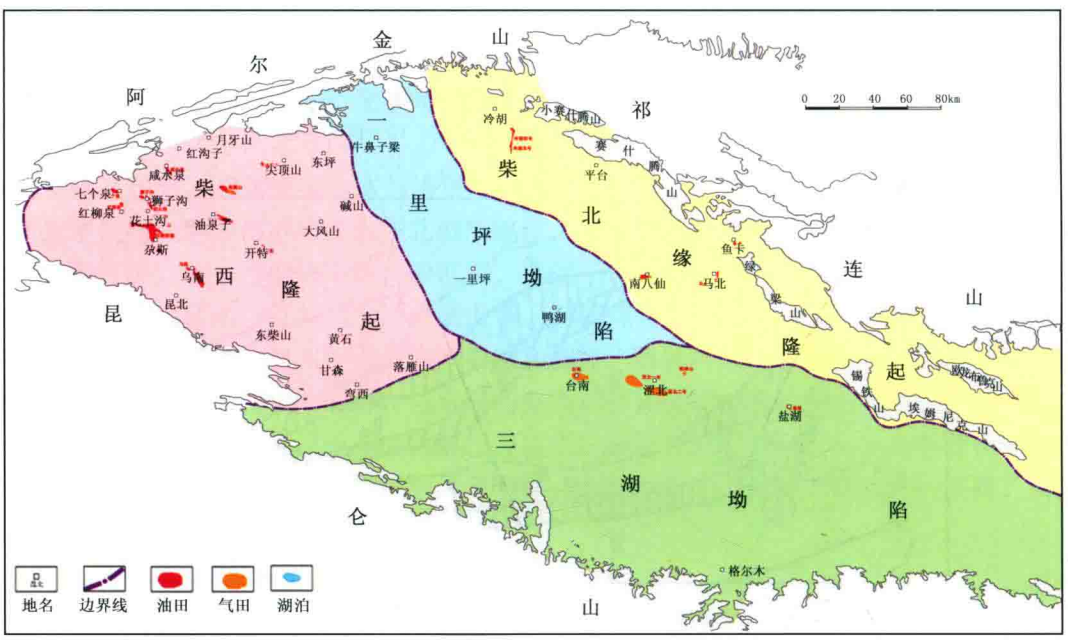

图1-5　柴达木盆地构造单元划分图（据沈亚等，2004）

（一）一里坪坳陷

位于柴达木盆地中西部，西以阿尔金山为界，西南部以坪东断裂与柴西隆起为界，北部以鄂东—葫北断裂和陵间断裂与柴北缘隆起区相隔，南以柴中断裂为界与三湖坳陷相隔。从图1-6地震地质综合解释大剖面上看到，160测线SW—NE向经柴西隆起的弯梁往北进入一里坪坳陷的红三旱四号与鄂博梁构造带，沉积厚度巨大，说明一里坪坳陷为盆地长期继承性发育的一个沉降中心。另外，一里坪坳陷基底埋深相对较深，最深处位于一里坪地区，达17200m，具明显的坳陷性质，反映了基底长期的持续沉降。

此为试读，需要完整PDF请访问：www.ertongbook.com