

柴达木盆地北缘地区 中新世地层油气生成 与资源评价

王玉华 侯启军 孙德君
雷茂盛 王 静 李凤君 等著



科学出版社
www.sciencep.com

柴达木盆地北缘地区中新生代地层 油气生成与资源评价

王玉华 侯启军 孙德君 等著
雷茂盛 王 静 李凤君

科学出版社

北 京

内 容 简 介

本书是大庆油田公司勘探分公司和华北油田公司研究院合作的总结。全书共 10 章,其中 2~3 章从烃源岩评价的理论基础和方法入手,建立了柴达木北缘研究区烃源岩评价标准和生排烃模式,介绍了测井曲线解释烃源岩有机碳的方法和高成熟—过成熟烃源岩原始有机质丰度的恢复。第 1、4~10 章,重点阐述了柴达木盆地北缘研究区烃源岩的地质概况、典型有机地球化学剖面、分布、有机质类型、热演化及生烃史、油气源对比、油气资源评价。为勘探提供了科学依据。本书有大量图表及 24 幅有机显微照片。

本书可供广大石油地质、勘探工作者,科研人员以及大专院校有关专业师生参考。

图书在版编目(CIP)数据

柴达木盆地北缘地区中新世地层油气生成与资源评价/王玉华等著.
—北京:科学出版社,2004

ISBN 7-03-012074-4

I. 柴… II. 王… III. ①中生代—柴达木盆地—石油生成—研究②新生代—柴达木盆地—石油生成—研究 IV. P618.130.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 079000 号

责任编辑:谢洪源 刘卓澄/责任校对:宋玲玲

责任印制:钱玉芬/封面设计:耕者设计工作室

科学出版社 出版

北京东黄城根北街16号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

源海印刷有限责任公司印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2004 年 2 月第 一 版 开本:787×1092 1/16

2004 年 2 月第一次印刷 印张:27 3/4 插页:2

印数:1—1 000 字数:643 000

定价:89.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换〈新欣〉)

序

柴达木盆地面积约 $12 \times 10^4 \text{ km}^2$, 是我国西部地区三大含油气盆地之一, 也是新中国成立后最早进行石油勘探的选区之一。20 世纪 50 年代柴达木盆地的地面油苗, 如油砂山、油泉子等是非常有名的, 是投入石油勘探的重要依据之一。我作为新中国自己培养的第一代石油地质大学毕业生, 1956 年 9 月一走出校门, 就不顾严冬的来临, 满怀着为祖国石油工业建功立业的美好愿望进入了柴达木盆地。当时的条件是非常艰苦的。80 年代, 我又先后对柴达木盆地早 2 井和西部第三系石油和烃源岩作过评价研究。正是由于这段经历, 使我对柴达木盆地的油气勘探一直是十分关注的, 并寄予殷切的希望。总觉得它还应该有较大的油气资源潜力。

柴达木盆地已经历了 50 年的勘探历程, 2002 年底已找到 $2.87 \times 10^8 \text{ t}$ 石油, $2373 \times 10^8 \text{ m}^3$ 天然气, 年产 $220 \times 10^4 \text{ t}$ 石油, $8.0 \times 10^8 \text{ m}^3$ 天然气, 目前平均每平方公里还只找到 3000t 石油。这表明柴达木盆地历经数十年石油勘探并没有达到人们所期望的储、产水平, 还应坚持不懈地加深研究, 重新认识其含油规律, 加强勘探, 力争有新发现, 新突破, 才能迎来更大的发展。与西北其他两大盆地比较, 柴达木盆地有其独特的石油地质特征。就烃源层系的发育而言, 盆地东部有一套第四系生物气气源层, 盆地西部有一套很厚的第三系盐湖相烃源层, 盆地北缘则发育有一套在西北许多含油气盆地中普遍存在的中、下侏罗统含煤系烃源层系。在第三纪时期柴达木盆地发育了我国最大的内陆盐湖, 但由于当时地表径流较弱, 造成大面积储层发育不佳, 成为找油的突出矛盾。新的找油方向在哪里, 是值得思索和探索的。柴达木盆地北缘的侏罗系煤成油气, 目前它的贡献还很小, 甚至还抵不上一个小小的焉耆盆地, 何故? 这恐怕还是一个认识深度和勘探程度问题。从这个角度来说, 王玉华、侯启军、孙德君、雷茂盛、王静、李凤君等所著的《柴达木盆地北缘地区中新世地层油气生成与资源评价》一书的出版则是一件可喜的有重要意义的事。书中以柴达木盆地北缘侏罗系为重点, 以丰富翔实的资料, 对侏罗系烃源层作了深入的剖析, 建立了一系列地球化学剖面, 进行了一系列成烃模拟实验, 揭示了侏罗系烃源层系的展布范围及成烃和成藏潜力, 以及成烃演化特征。提出了昆特依——里坪拗陷下侏罗统和赛什腾拗陷中侏罗统烃源岩的生烃强度和生烃量都具备形成大型油气田的物质条件。油源是基础, 从而为油气勘探提供了重要的科学依据。作为盆地油气评价的地球化学研究, 能够做得像这项研究那样, 如此紧密的结合生产实际, 如此深入细致的进行研究和综合分析是难能可贵的。

我始终坚信, 柴达木盆地北缘的侏罗系终究会对油气做出更大的贡献, 在这里, 把鄂博梁一号—葫芦山—冷湖七号—南八仙—北丘陵作为一个含油气的二级构造带, 很可能对油气勘探的认识是有益的。

最后,我希望这本书对关心柴达木盆地油气勘探的石油地球化学工作者和石油地质工作者有所裨益和启迪,并引起勘探决策者们对柴达木盆地北缘的重视,共同促进柴达木盆地新勘探、新发现的早日实现。

黄第藩

2003年3月5日

前 言

柴达木盆地是我国西部地区三大含油气盆地之一。位于青海省西部,青藏高原东北部,被昆仑山、阿尔金山、祁连山等山脉所环抱。盆地略呈不规则菱形,西宽东窄,东西长约 700km,南北宽 100~200km,面积约 $12 \times 10^4 \text{ km}^2$ (图 1)。中、新生代地层沉积面积约 $9.6 \times 10^4 \text{ km}^2$ 。盆地海拔 2600~3100m。由盆缘向中心依次为戈壁(山前冲洪积扇与倾斜平原)、丘陵(雅丹地形)、平原(盐渍风化壳)。属大陆性气候,日夜温差变化大,夏季炎热,干旱少雨,冬季寒冷。

盆地内交通较为方便,以公路干线为主,北连甘肃敦煌,西连新疆且末、若羌,南通西藏自治区首府——拉萨。东部有西宁—格尔木的铁路,连接西宁、兰州等地。

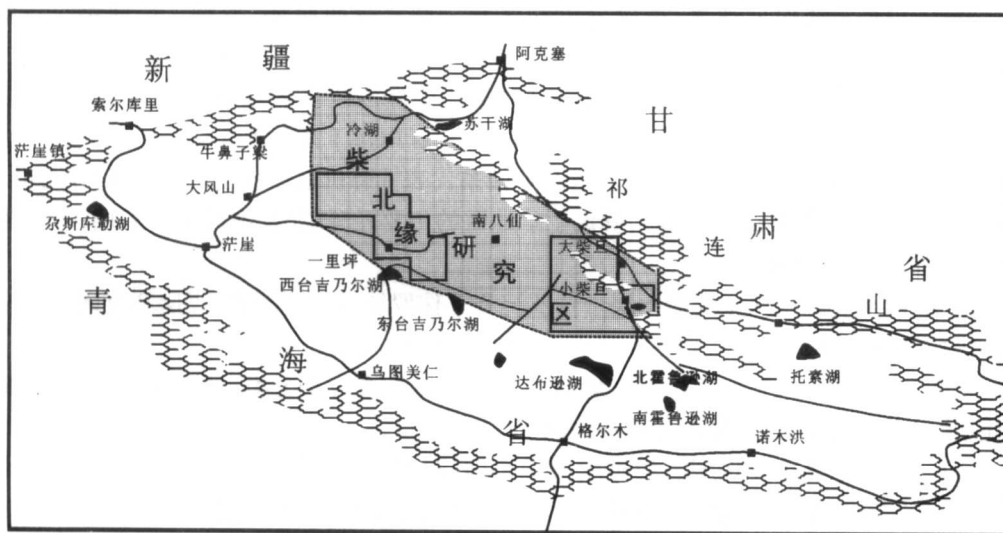


图 1 研究区位置图

柴达木北缘研究区(下简称柴北缘地区)位于盆地北部,牦牛山、扎布萨尕秀南山、阿幕尼克山、欧龙布鲁克山、锡铁山、绿梁山、赛什腾山一带,呈北西—南东向展布。地理坐标大致在东经 $92^{\circ}30' \sim 95^{\circ}40'$,北纬 $37^{\circ}20' \sim 39^{\circ}$ 之间,勘探面积约 $3 \times 10^4 \text{ km}^2$ (图 1)。研究区划分 4 个一级 12 个二级构造单元,主要包括:冷湖构造带、赛什腾断陷、骆驼断坡、马海—南八仙构造、大红沟隆起、北—东陵丘构造带、鱼卡断陷、红山断陷、昆特依凹陷、鄂 I 号—葫芦山构造带、鄂 II 号—鸭湖构造带、伊克雅乌汝凹陷。

柴北缘地区经过 40 余年的勘探,进行了地面地质调查、重磁力调查、地震勘探及钻井等大量工作,发现了冷湖三、四、五号、马海、南八仙和鱼卡等侏罗系原生气藏和第三系次生油气藏,均分布在中、下侏罗统生烃凹陷内或其附近的二级构造带上。证实柴北缘地区是以中生界侏罗系为主要烃源岩的含油气区。由于该地区所处地质条件的复杂性和恶

劣的气候、环境条件,致使该地区的勘探工作时断时续,多年来中、新生代烃源岩的研究工作基本处于停顿状态,对中、新生代烃源岩缺少系统的综合评价研究。因此中国石油天然气集团公司柴达木项目经理部重点科技攻关项目“柴达木盆地北缘地区石油地质综合研究与勘探目标选择”设立了“柴达木盆地北缘地区中新生代烃源层油气生成与资源评价”的子课题。以期对该地区中、新生代烃源层的分布规模、有机质丰度、有机质性质、热演化等诸多方面有一定的认识,进而对该地区的成烃性质及数量进行研究、测算,为勘探提供科学依据。

在研究工作中,我们首先从烃源岩的油气生成理论和评价方法入手,选取了大量中、新生代烃源岩样品,首次对侏罗系主要生油气层段的不同类型的烃源岩进行了人工热压模拟实验,建立了适合本地区条件的烃源岩生烃模式;对深 86 井、冷科 1 井、大煤沟剖面等烃源岩进行了有机岩石学研究,探讨了成烃母质的组成及类型;探讨和建立了本区利用测井曲线解释泥岩有机碳含量的方法;借鉴前人的工作和利用本区的实际数据建立了一套烃源层评价标准和方法。

其次,根据上述研究成果,系统分析和建立了柴北缘西南部(冷湖—鄂博梁——里坪^①—南八仙地区)下侏罗统代表性有机地球化学剖面 5 条(冷科 1 井、深 86 井、石地 22 井、仙 3 井等);东北部(赛什腾—鱼卡—红山地区)中侏罗统代表性有机地球化学剖面 8 条(结绿素、圆顶山、路乐河、鱼 33 井、鱼卡、绿草山、红山参 1 井和大煤沟等单井或野外地表露头或煤矿剖面);一里坪拗陷第三系及第四系代表性有机地球化学剖面 6 条(旱 2 井、红四—井、碱 1、2 井、鄂 2、3 井等),确定了本地区的主要烃源层,并进行了烃源层丰度、母质类型和成熟度的评价。

第三,对柴北缘地区主要烃源层中侏罗统和下侏罗统的暗色泥岩、煤层和页岩厚度及其有机质丰度、有机相、热演化程度和生烃史的平面分布进行了研究。

第四,对柴北缘及整个柴达木盆地的原油和天然气进行了分类、油—烃源、气—烃源对比,确定了油气源岩,并推测了运移距离。

最后,根据上述主要烃源岩模拟实验生烃曲线、烃源层厚度、TOC、 R^o 值等综合研究成果,对柴北缘侏罗系中侏罗统和下侏罗统的生成量及油气资源量进行了估算,并指出了今后的勘探方向。

本书前言、第二章由王玉华、侯启军、孙德君编写,第一章由王玉华、雷茂盛编写,第三章由王玉华、徐宏、刘保泉编写,第四章由孙德君、王静、李欣编写,第五章由孙德君、宋宗平、王东良编写,第六章由王玉华、王延斌、马金龙编写,第七章由李凤君、王静、赵长毅编写,第八章由王玉华、马金龙、牟录文编写,第九章由雷茂盛、张文龙、于国营编写,第十章由侯启军、雷茂盛、国建英编写,本书的基础资料整理、数据归纳由秦建中、牟录文、王静、王建、国建英、杜秀英、赵俊荣、李恋、王吉茂、苏雪峰、王晓平、丘平、康晓娟、王庆云、郭爱民完成,野外工作由牟录文、于国营、马顺平、焦贵浩、王静、刘宝泉、张文龙、乔子珍等完成。全书由王玉华、侯启军、秦建中、王静统编完成。本书在编写过程中得到了华北油田

^① “鄂博梁”、“一里坪”地名,按中国地图出版社公开出版的《中国地图册》上所列地名应为“俄博梁”、“一里平”。由于本书所用资料已在有关生产单位应用,因资料中皆使用前述地名,为避免造成资料混乱,本书不再纠正所用地名。

公司勘探开发研究院生油室全体员工的大力支持与协助,在此表示感谢! 本专题在研究过程中得到赵政璋、赵长毅、陈建平、焦贵浩、张昱文、姜正龙等专家和领导的大力支持和帮助以及柴北缘勘探项目经理部的大力支持,在此深表感谢。

目 录

序

前言

第一章 烃源岩生成的区域地质背景	1
第一节 柴达木盆地地质概况	1
第二节 柴北缘地层展布特征	1
第三节 柴北缘沉积特征	7
第四节 柴北缘构造特征	13
第二章 烃源层评价的理论基础及研究方法	17
第一节 柴北缘地区露头样品的风化校正	17
第二节 柴北缘烃源层的评价标准	19
第三节 测井解释烃源岩有机碳的方法和应用	27
第三章 柴北缘烃源岩生烃热压模拟实验	35
第一节 前人的工作及样品筛选	35
第二节 模拟实验的仪器和方法	37
第三节 模拟实验样品的油气产率	39
第四节 油气生成演化排出模式图	55
第五节 高成熟—过成熟烃源岩原始有机质丰度的恢复	65
第六节 模拟产物的热演化特征	74
第四章 柴北缘侏罗系典型有机地球化学剖面	99
第一节 柴北缘冷湖—南八仙及以西地区下侏罗统典型有机地球化学剖面	99
第二节 柴北缘鱼卡地区中侏罗统典型有机地球化学剖面	153
第三节 柴北缘赛什腾地区地面露头侏罗系综合地球化学剖面	164
第四节 柴北缘红山断陷侏罗系综合地球化学剖面	175
第五章 柴北缘侏罗系烃源层的平面分布	196
第一节 地层厚度、暗色泥岩和有效暗色泥岩分布	196
第二节 烃源层有机质丰度的平面分布	207
第六章 柴北缘侏罗系烃源岩的有机质类型	224
第一节 柴北缘侏罗系烃源岩有机岩石学特征	224
第二节 柴北缘侏罗系烃源岩不同有机质类型的地球化学特征	245
第三节 柴北缘侏罗系烃源岩有机质类型的平面分布	267
第七章 柴北缘侏罗系烃源层有机质的热演化及生烃史分析	275
第一节 有机质热演化程度的研究方法	275
第二节 柴北缘中、下侏罗统烃源层的热演化特征	289
第三节 柴北缘地区中、下侏罗统埋藏史与生烃史分析	306

第八章 柴北缘第三系烃源层的研究	315
第一节 一里坪拗陷第三系烃源层代表性有机地球化学剖面	315
第二节 柴北缘第三系烃源层的分布	329
第九章 柴北缘的油气源对比	335
第一节 柴达木盆地天然气的成因类型及地化特征	335
第二节 柴达木盆地原油类型及地化特征	351
第三节 柴北缘的油源对比及油气运移	396
第十章 柴北缘地区油气资源评价与勘探前景预测	419
第一节 侏罗系油气资源量估算	419
第二节 柴北缘地区油气资源评价	425
第三节 烃源岩综合评价与勘探前景预测	427
第四节 结论	429
主要参考文献	433
图版	435

第一章 烃源岩生成的区域地质背景

第一节 柴达木盆地地质概况

柴达木盆地是我国位居第三位的大型内陆盆地,大地构造位置处于古亚洲构造域南缘,南面紧邻特提斯—喜马拉雅构造域。由于处在两个构造域的结合部,构造应力较复杂,地壳结构不均一,构成了不同性质的基底,具有前长城系中、深变质岩系及中、晚元古界的长城系和蓟县系的浅变质岩系组成的结晶基底。

柴达木盆地为一断拗复合盆地,其形成始于印支运动以后的侏罗纪,分为断陷发展期(侏罗纪—始新世)、拗陷发展期(渐新世—上新世)和褶皱上升期(更新世—现在)三个时期。

柴达木盆地断裂发育,盆地边缘断裂多为壳内断裂,为航磁、重力、地震资料所证实,具有规模大、延伸远、切割深、发育时间长等特征,它们控制着盆地形成与发展。根据盆地基底岩性、断裂和盖层构造特征划分成三个区块,即东部拗陷区、西部拗陷区、北部块断带。

柴达木盆地是由前中生代被动大陆边缘沉积和中、新生代前陆盆地沉积两大构造层叠置的复合型盆地,是我国西北地区重要的含油气盆地之一。近年来在柴北缘的钻探已证实了该区侏罗系具有巨大的生烃潜力,尤其是冷湖和南八仙地区中、新生代地层油气资源的突破性发现,更进一步证明了该区油气勘探的可喜前景。到1998年为止柴北缘地区共钻各类探井581口,进尺约 73×10^4 m,但平均井深只有1250m,绝大多数集中在几个已知的油田上,真正的区域探井只有十几口,除冷湖三号和鱼卡外,钻到侏罗系的井只有7口。

第二节 柴北缘地层展布特征

柴达木盆地北缘地区侏罗系、第三系地层分布广泛,除第四系覆盖区外,盆地内、周缘地区及各地面背斜构造均有出露。柴北缘地区侏罗系由下、中、上侏罗统组成,小煤沟和大煤沟一至三段划为下侏罗统,大煤沟四至七段划为中侏罗统,上侏罗统包括采石岭组 and 红水沟组(见表1-1)。由于中生代晚期构造抬升运动,白垩系现存只有下白垩统的犬牙沟组(K_1)。柴达木盆地北缘地区第三系发育完整,下第三系自下而上为路乐河组(E_{1+2})和下干柴沟组(下段: E_3^1 ;上段: E_3^2);上第三系从下而上分别为上干柴沟组(N_1)、下油砂山组(N_2^1)、上油砂山组(N_2^2)和狮子沟组(N_2^3)(表1-1)。

一、侏罗系

柴达木盆地北缘地区侏罗系地层主要出露于结绿素、圆顶山、滩间山、路乐河、鱼卡、

大头羊、大煤沟一带,冷湖三号、呼通诺尔隆起西端、小红山及小嘴子一带也见有零星分布。除此之外,各主要构造带的侏罗系,像冷湖三号、冷湖四号、冷湖五号、潜西、马海、南八仙等,都有密度不等、钻井深度不一的钻井揭示。

表1-1 柴达木盆地北缘地区地层层序划分*

地层系统				年龄 /Ma	地震反射层	地层 层序
界	系	统	组			
新 生 界	第四系	更新统	七个泉组 (Q _{1,2})	2.0	T ₀ T ₁ T ₂ ' T ₂ T ₃ T ₄ T ₅ T _R	Ⅲ ₂
	上第三系	上新统	狮子沟组 (N ₂ ¹)	5.5		Ⅲ ₁
			上油砂山组 (N ₂ ²)	12.0		Ⅱ ₆
			下油砂山组 (N ₂ ¹)	18.5		Ⅱ ₅
		中新统	上干柴沟组 (N ₁)	23.3		Ⅱ ₄
	下第三系	渐新统	下干柴沟组上段 (E ₃ ²)			Ⅱ ₃
			下干柴沟组下段 (E ₃ ¹)	40.0		Ⅱ ₂
		古、始新统	路乐河组 (E ₁₊₂)	65.0		Ⅱ ₁
	中 生 界	白垩系				
下白垩统			大牙沟组 (K ₁)	135.0	I ₄	
侏罗系		上侏罗统	红水沟组 (J ₃ ^h)		I ₃	
			采石岭组 (J ₃ ^c)	157.1		
		中侏罗统	大煤沟组 (J ₂ ^{d⁴⁻⁷})	178.0	I ₂	
		下侏罗统	小煤沟组 (J ₁ ^x)、大煤沟组 (J ₂ ^{d¹⁻³})	208.0	I ₁	
古生界 或元古界						

* 据邓宏文、孙增玖、黄汉纯、查明等资料整理。

(一) 下侏罗统(J₁)分布

下侏罗统主要发育在冷湖构造带和鄂博梁-仙尔断裂以南地区,其厚度分布明显受北北西向和北西向断裂控制。一般厚度为 800 ~ 1200m 左右,靠近断裂往往形成大厚度分布区。受鄂博梁-仙尔断裂的控制形成三个下侏罗统局部凹陷,分别发育在冷湖构造带、冷湖七号与鸭湖构造之间的伊北凹陷、鄂博梁Ⅱ号,厚度均逾 2000m(图 1-1)。此外,在鄂博梁Ⅰ号以北也形成了一个面积不大,但厚度也可达 2000m 的局部洼槽。下侏罗统分布的北界在过冷湖构造带后表现为向潜西地区超覆,在南八仙—马海地区也以向凸起上超覆为特征。其南部边界性质尚不十分清楚。

(二) 中侏罗统(J₂)分布

与下侏罗统分布范围相比,中侏罗统分布向北扩展,主要发育在冷湖构造带—南八

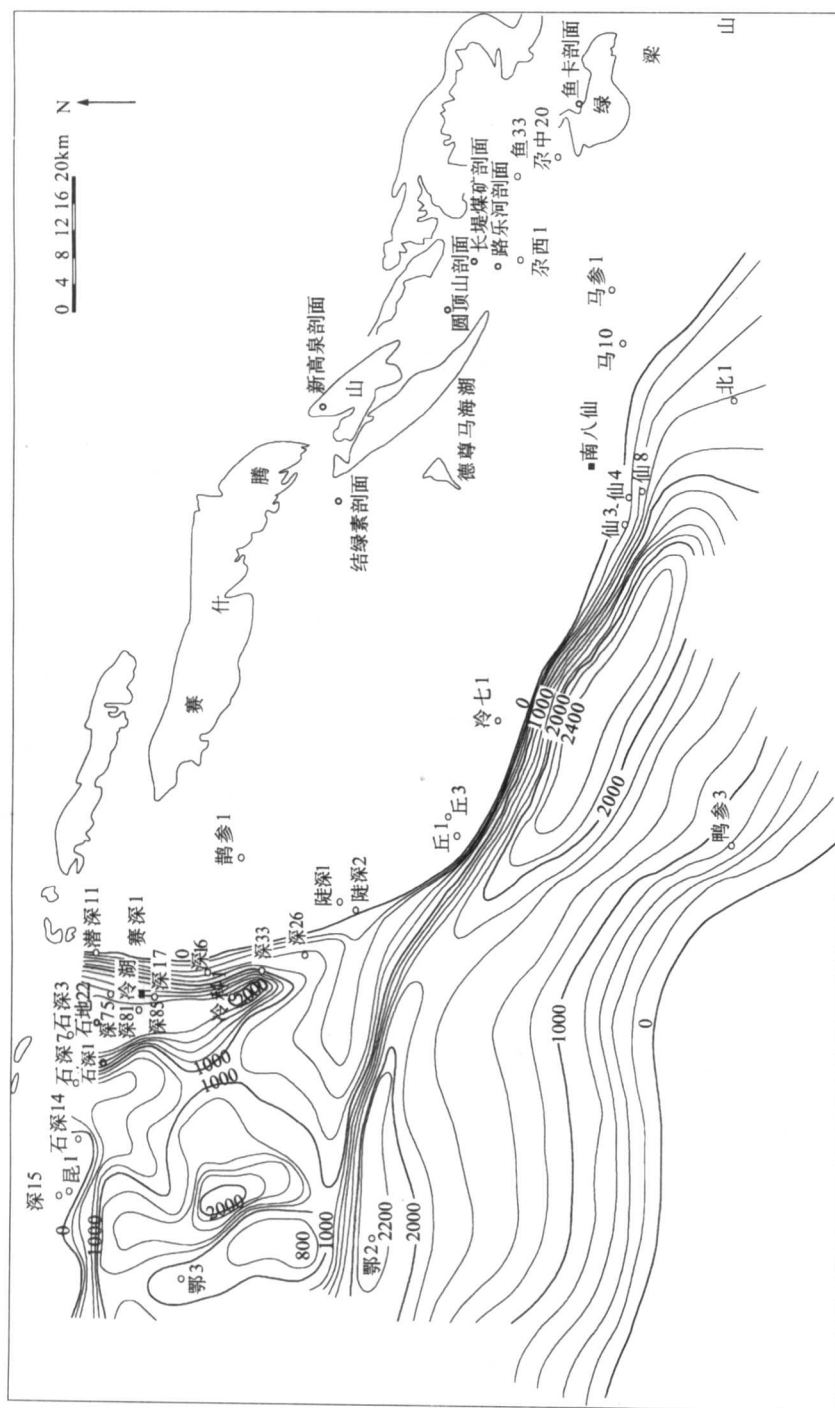


图 1-1 柴北缘地区中生界下侏罗统残余地层等厚图
(等厚线单位:m)

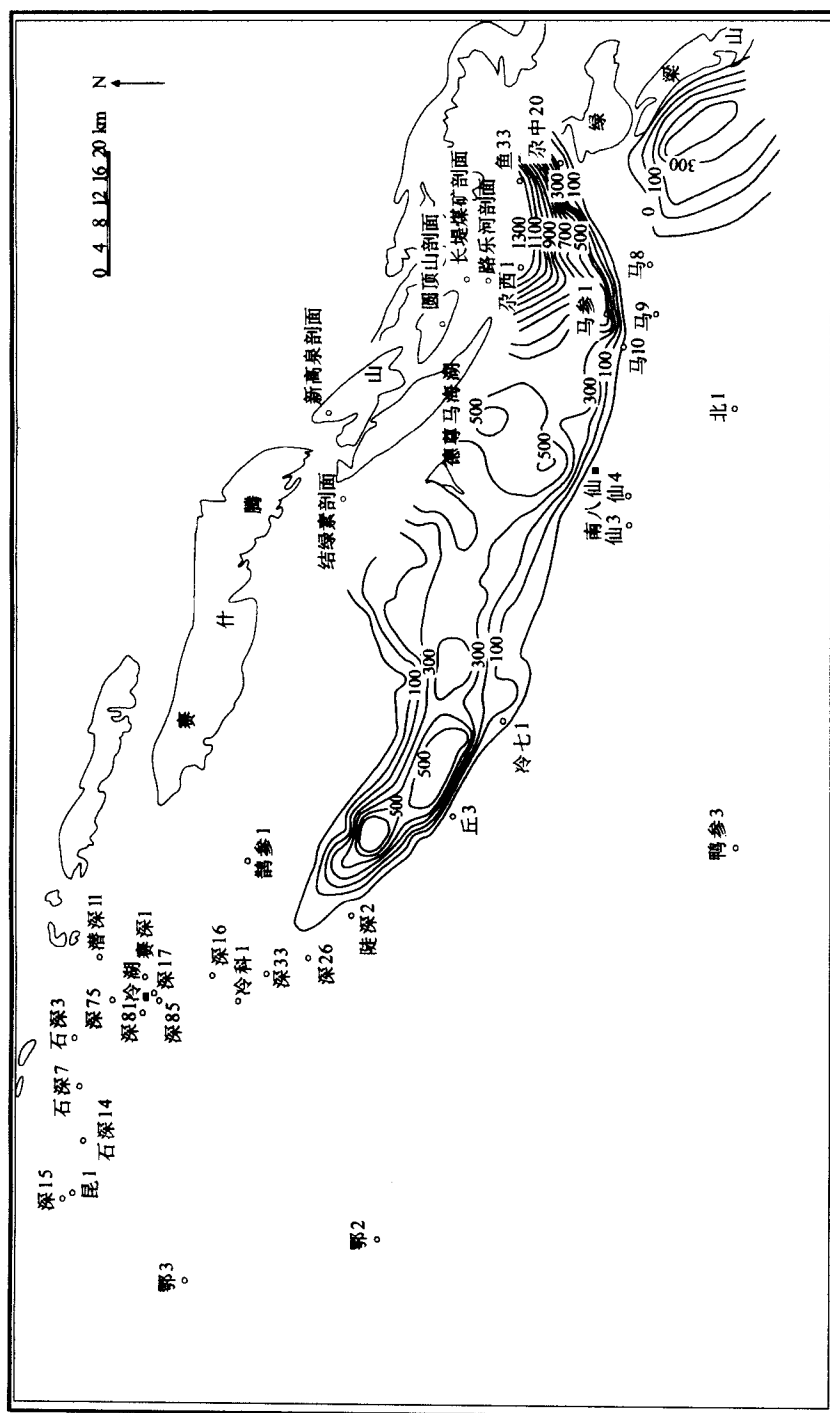


图 1-3 柴北缘地区中生界上侏罗统残余地层等厚图
(等厚线单位:m)

仙—马海一线的以北地区。一般厚度在 400~800m 左右,最大厚度约 1000m,厚度较大区发育在冷湖七号以北和赛什腾山东段山前部位的鱼卡地区。中侏罗统分布范围的南界在冷湖构造带以北表现为削截,在马海—南八仙构造带西北侧则以向马海凸起上超覆为特征。北界西侧向驼南凸起上超覆,其余地区未及边界(图 1-2)。

(三) 上侏罗统(J_3)分布

上侏罗统范围向东部收缩,主要分布在冷湖六、七号和南八仙—马海一线以北地区,即赛什腾拗陷中东段。一般厚度 100~400m,最大厚度 1300m 左右(图 1-3)。发育三个局部凹陷,分布在冷湖六号以北、鱼卡凹陷和尕丘凹陷。上侏罗统分布范围的西北边界在驼南凸起东南侧表现为相对于下覆地层的退覆,西界、西南边界可能为削截,东及东南以马仙断裂为界,北界尚未探及。

二、白垩系

白垩系地层分布范围明显减小。主要分布在赛什腾拗陷东部,鱼卡断陷和尕丘断陷。地层厚度向北加厚,马海地区马参 1 井钻遇白垩系 256m,至尕西 1 井达 550m。西界推测为沉积尖灭线。

三、第三系

1. 路乐河组(E_{1+2})

路乐河组在柴北缘大多数地区均有厚薄不等的分布,岩性主要以棕红色粗碎屑岩为主,即为棕红色、紫红色砾岩、砾状砂岩、含砾砂岩、细砂岩夹暗棕色钙质粉砂岩组成,自下而上由粗变细呈明显的正韵律旋回。

2. 下干柴沟组(E_3)

下干柴沟组出露面积大于路乐河组,且连片分布、几乎遍及全盆地。下干柴沟组地面露头厚 200~1195m,钻井揭示的最大厚度达 3000m 左右,进一步分为上、下两段。下段(E_3^1):下部以棕红色砂砾岩为主,夹棕红色砂质泥岩、泥岩、砂岩、粉砂岩;上部以棕红色砂质泥岩和泥岩为主,夹粉砂岩、砂岩、少量砾状砂岩,呈明显的正韵律旋回。上段(E_3^2):下部以灰黄色、灰色砾岩为主,夹砂质泥岩及少量泥质砂岩、砂岩、粉砂岩;上部以灰色、灰绿色、褐灰色砾岩、砂质泥岩为主,夹粉砂岩、砂岩。

3. 上干柴沟组(N_1)

上干柴沟组连片分布于柴达木盆地内,其范围略小于下干柴沟组,其厚度在全盆地范围内变化不大,一般为 500~800m,井下揭露的最大视厚度为 1290m。

4. 下油砂山组(N_2^1)

下油砂山组分布的范围略大于下伏的上干柴沟组,本组岩性比下伏上干柴沟组粗,在盆地边缘以砂、砾岩为主、向盆内则以红、灰黄色间互或红色砂质泥岩为主夹砂岩或与砂岩不等厚互层。本组地面厚度在 150 ~ 1495m 之间,井下揭露的下油砂山组最大厚度为 2482m。

5. 上油砂山组(N_2^2)

上油砂山组分布范围和下油砂山组(N_2^1)分布范围相近,但在圆顶山以北地区,本组缺失,为第四系直接覆盖于下油砂山组之上。岩性在盆地边缘以厚层砾岩为主,近中心地区为厚层红色、黄绿色砂、泥岩互层或泥岩为主夹粉砂岩、砂岩。本组地面露头厚度在 350 ~ 1420m 间,井下揭露的最大视厚度为 2232m,总的变化趋势是盆地中心最厚,向盆地边缘逐渐变薄。

6. 狮子沟组(N_2^3)

狮子沟组是柴达木盆地第三系中除路乐河组以外分布范围最小的一个组。在盆地北部及西北部边缘地区,狮子沟组缺失,第四系不整合覆于上油砂山组之上。本组岩性比较稳定,除盆地边缘为灰、黄灰色砾岩外,盆地中心地区主要为一套富含石膏和碳质的灰褐、黄灰色泥质岩为主的地层。本组地层厚度在 370 ~ 1810m 之间。

四、第四系

第四系七个泉组广布于盆内广大地区。本组岩性变化较有规律,主要表现为从边缘到中心,岩性从粗变细、颜色由黄变灰,往盆地中心方向变细、变灰,地震解释本组的视厚度则超过 2500m。

第三节 柴北缘沉积特征

柴达木盆地北缘由于古构造环境、古气候、古物源、古地形等条件的差异,从而造成了柴北缘地区各时期沉积相在纵向上和平面上分布的差异。在早侏罗世,形态多为边缘箕状。

一、侏罗纪

在一定的构造背景下,不同沉积相带和体系域的烃源岩发育特征不同。在盆地西、北部发育了一系列的中生代断陷。在早侏罗世,其形态大多为边缘箕状断陷内部具有边断内超的特点,充填了河流、湖泊和沼泽相沉积。昆特依断陷就是其中的一个,主要包括鄂博梁次凹陷、冷西次凹陷和伊克雅乌汝凹陷并呈北西—南东向雁列状排列,沉积中心、沉降中心和断陷中心主要发育于昆特依断陷的北部(靠近阿尔金断裂带)并形成北断南超的