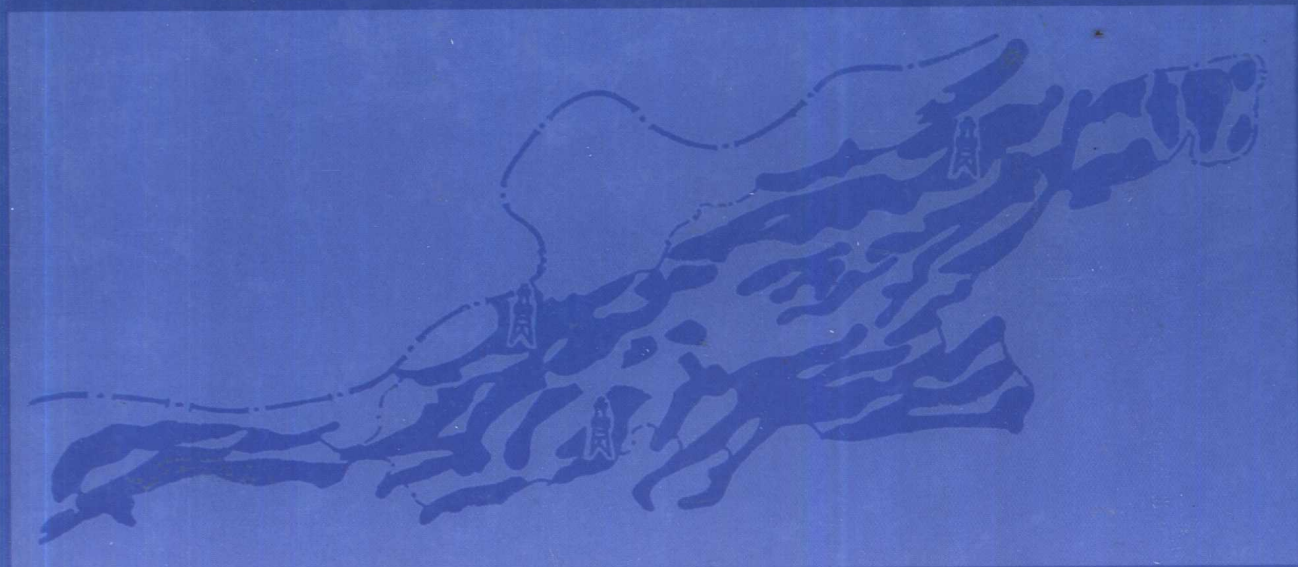




二连盆地白垩统沉积相及含油性

祝玉衡 张文朝 等著

科学出版社



二连盆地 下白垩统沉积相及含油性

祝玉衡 张文朝 等著

科学出版社

2000

内 容 简 介

本书系统总结了二连盆地下白垩统九大沉积特征、七类沉积相标志、八大沉积相类型及其相序列和相模式,全面分析了早白垩世各时期的沉积环境特征。重点论述了扇三角洲相、辫状河三角洲相、近岸水下扇相和湖底扇相的沉积特征、识别标志及其砂体储层特征和含油性。本书的特点是突出沉积构造、沉积相模式和湖盆演化类型,并侧重沉积相与油气赋存关系的研究。提出了:沉积演化控制生油凹陷优劣和含油气区;沉积中心控制生油洼槽和油气藏展布;砂体成因控制油气富集高产;沉积间断和构造运动控制油气聚散的新认识,指出了二连盆地今后的油气勘探方向。

本书基础资料丰富,相分类系统,把沉积相研究与含油气分析融为一体,具有一定的理论水平和实用价值;可供从事沉积学、石油地质学、地震地层学及含油气盆地评价的研究人员和大专院校师生参考。

图书在版编目(CIP)数据

二连盆地下白垩统沉积相及含油性/祝玉衡等著. -北京:科学出版社, 2000

ISBN 7-03-008160-9

I. 二… II. 祝… III. ①盆地-沉积相-二连盆地-下白垩统②盆地-含油气性-二连盆地-下白垩统 IV. P544

中国版本图书馆 CIP 数据核字(1999)第 72821 号

科 学 出 版 社 出 版

北京东黄城根北街 16 号
邮政编码:100717

新 蕾 印 刷 厂 印 刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2000 年 8 月第 一 版 开本:787×1092 1/16
2000 年 8 月第一次印刷 印张:15 1/4 插页:4
印数:1—1 000 字数:348 000

定价:46.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换(新欣))

作者名单：

祝玉衡	张文朝
王洪生	崔周旗
李红英	韩春元

序

《二连盆地地下白垩统沉积相及含油性》一书是作者近 20 年来在对二连盆地石油地质和沉积相研究成果的基础上编写而成的。作者通过长期的工作实践和科学研究,特别是对二连盆地地下白垩统沉积环境及沉积相的深入研究,积累了丰富的实践经验和大量的基础资料,其研究成果具有较高的学术水平和参考价值。

80 年代初期,作者主持并参加了二连盆地内部的地面地质剖面调查和测制,如巴拉湖、阿拉坦合力、巴彦花煤矿和红旗煤矿等剖面。建立了一套系统的生物地层和沉积相剖面,为盆地内的地层层序、地层展布规律、岩相古地理和盆地分析奠定了坚实的基础,开阔了研究思路。80 年代中期,作者依据大量地震测线和少量钻井资料,以沉积学、古生物学和地震地层学理论为指导,系统进行了二连盆地的古生物地层区划和地层发育特征分析,重点研究了主要含油凹陷(阿南、阿北、赛汉塔拉、巴音都兰、额仁淖尔和白音查干等凹陷)的岩相古地理环境和沉积演化史。明确了二连盆地的沉积构造性质,指出二连盆地是由众多的、相互分隔的小型断陷湖盆构成的非统一的汇水盆地;认识到各凹陷形成顺序有先后之别、在平面上具有东西分区和南北分带的沉积特征,并划分出四类不同演化类型的湖盆,从而有效地指导了二连盆地的石油地质勘探和含油气评价工作。80 年代后期,作者有针对性地研究了主要含油气区带的砂体与油气富集关系,对不同成因砂体的储层特征和含油性进行了分析,例如,阿南、蒙古林、哈达图、赛 IV 号、吉格森和阿北等油藏。依据大量的岩心观察、岩电组合特征、三维地震测线、测试成果,并汇总粒度、岩矿和微量元素等实验室分析资料,建立了近岸水下扇相和扇三角洲相的沉积相模式,为油气田勘探开发工作奠定了基础。

进入 90 年代,随着二连盆地油气勘探开发工作的不断深入,作者对前期工作进行了系统总结,并相继开展了乌里雅斯太、吉尔嘎朗图、洪浩尔舒特和呼仁布其等新发现的含油气凹陷的岩相古地理环境和砂体研究。通过扎实的工作,不仅确认了以往的认识,而且取得了新的研究成果。如二连盆地各湖盆具有多物源、近物源、粗碎屑等沉积特点,存在独立的沉积体系,提出了辫状河三角洲相、洪水扇相、河口水下扇相和滑塌扇相等新概念,总结出二连盆地油气勘探和油气聚散的地质规律……。应用这些新认识在二连盆地的油气勘探工作中获得了较高的经济效益。

上述认识和研究成果是在经过长期的艰苦工作,积累了大量的第一性资料和基础图件的基础上升华、总结,归纳出适合二连盆地沉积相研究的工作方法和思路后取得的,也为本书的撰写创造了条件。在华北石油管理局勘探开发研究院祝玉衡院长的倡导下,通过写作组同志们协作配合和共同努力,这本书于 1997 年 12 月得以编写完成。它的问世无论是在指导今后二连盆地的油气勘探开发工作,还是丰富沉积学理论方面均有重大意义。

该书的最大特点是研究思路开阔、观点新颖、理论性较强、各项基础资料扎实。作者运用多专业与多学科理论相结合;单井相分析、剖面相分析与平面相分析紧密结合;含油砂体、洼槽、凹陷与盆地相分析相结合;含油砂组与段、组、群(统)相结合和含油性、生储盖组合与沉积演化相结合的综合地质动态研究方法,客观、全面、系统总结出二连小型断陷

湖盆的沉积特征、相标志、相模式、相带展布、砂体储层特征及其含油性,具有鲜明的二连特色。把沉积相研究与油气勘探紧密联系,始终把握“沉积学为油气勘探开发服务,而油气勘探开发促进沉积学理论的发展”这一辩证关系,充分体现了作者的研究风格。我代表广大从事沉积学和地质学研究的同行和有关大专院校的师生们,祝贺本专著的问世。愿从中受益,把理论与实践相结合,科研与生产相结合,不断提高科研水平,为我国石油工业和沉积学理论的发展作出新的贡献。

赵澄林

1999年5月

前 言

二连盆地是由 50 多个大小不等、以下白垩统为主的长条状小型断陷湖盆构成的非统一汇水盆地群,总面积约 10^5 km^2 ,经过了十余年的油气勘探,现已建成了以阿尔善油田为主体、年产 $125 \times 10^4 \text{ t}$ 的新型石油工业基地——二连油田。

石油地质综合研究表明,下白垩统自下而上发育有阿尔善组、腾格尔组、都红木组和赛汉塔拉组;经历了阿二期、腾格尔期和都红木期三次湖侵期,其中,前两期形成了盆内两套主要烃源岩层;盆内主要产油层包括古生界凝灰岩和花岗岩、上侏罗统安山岩、下白垩统阿三段砾岩、腾格尔组和都红木组下部砂砾岩;腾格尔组上部 and 都红木组上部泥岩为区域性盖层。

二连断陷湖盆群在结构类型、沉积演化、砂体成因、储层特征、油气生成和成藏条件等方面独具特色,它既不同于中国东部早第三纪断陷湖盆,又不同于中生代大中型拗陷式含油气盆地,而与蒙古—兴安断陷盆地群有着相近的沉积、构造性质和石油地质条件,尤其是控制油气生成和储集性能的基本条件,即沉积环境表现得更为突出。因此,深入研究和系统总结二连盆地的沉积相与油气赋存关系,对二连盆地及东北断陷盆地群的油气勘探具有重要的实际意义和理论意义。

本书是在 1983 年以来沉积相研究和单井沉积相分析工作的基础上,根据大量岩心观察、单井微相、钻井剖面、岩电特征、地震测线和测试成果,以及岩类统计和岩石薄片等实验室分析资料,以沉积学、石油地质学和地震地层学等多学科理论为指导,最终总结出二连盆地下白垩统的沉积特征、沉积相标志、沉积相模式、砂体类型、沉积环境、沉积相与油气形成和分布规律,并指出了二连盆地的油气勘探方向。主要包括以下几个方面的内容:

1. 总结了二连盆地的沉积特征

二连盆地是由许多大小不同、形态各异、沉积构造类型多变的小型断陷湖盆群构成的非统一大湖盆。在早白垩世湖盆发展过程中,凸凹相间的构造背景维持始终,具有多物源、近物源、粗碎屑、湖域小、连通差、窄相带、相变快和多沉积沉降中心等特点,最终形成了以凹陷或洼槽为单元,具有独立的沉积体系和聚油系统,这正是二连盆地的沉积特色。

2. 总结了二连小型断陷湖盆的沉积特点

在砂体成因和相分类方面,立足于二连盆地下白垩统的沉积特征,并考虑传统分类方案和当前国内外新的沉积概念,指出二连盆地下白垩统的主要砂体类型为扇三角洲相、辫状河三角洲相、近岸水下扇相和湖底扇相。最终使相分类更趋于规范和实用,进而显示了二连小型断陷湖盆的沉积特点。

3. 按碎屑物质的搬运机制对沿岸水下扇体进行分类

把沿岸水下扇体划分为近岸水下扇相和湖底扇相两类。前者以牵引流成因为主,并细分为洪水扇相和河口水下扇相;后者属重力流成因,细分为滑塌扇相和浊积扇相。这种系统分类以二连盆地油气勘探研究成果和大量钻井取心资料为基础,是对小型断陷湖盆沉积学理论完善和发展,在国内外尚属首次。

4. 研究了二连盆地四种主要相类型的砂体储层特征与含油性

该盆地发育辫状河三角洲相、扇三角洲相、近岸水下扇相和湖底扇相四种相类型的储

集砂体。由于多物源、近物源和高能快速等沉积条件所致,最终形成了具低成分成熟度、低结构成熟度的中低孔、低渗型储层。上述不同类型砂体在碎屑物质搬运距离和水动力条件等方面的差异,导致二连油田以辫状河三角洲相储层为主,扇三角洲相、近岸水下扇相和湖底扇相储层居次的含油特点,这类砂体是我国低渗透油藏研究的新领域。

5. 突出沉积相与油气赋存关系研究

从沉积环境入手,以层序地层学方法为先导,多专业紧密结合、相互验证,对原型盆地整体分析。注重研究湖盆发育类型和沉积-构造事件,把沉积相与油气的分布融为一体,提出了二连盆地的4条油气聚集规律。

(1) 沉积演化控制生油凹陷优劣和含油气区 根据各湖盆形成的先后顺序、成湖期长短,把盆地内32个凹陷划分为继承型等四种类型的湖盆。其中,继承型湖盆成油条件和勘探成效最高;晚盛型湖盆较差;早盛型和衰退型湖盆成油条件最差。

(2) 沉积中心控制生油洼槽和油气藏展布 多沉积中心是二连断陷湖盆的重要特点,其主要沉积中心控制主力生油区和油气藏展布。近邻主要沉积中心(生油区),油气勘探成效较高;远离主要沉积中心(生油区),勘探必将失利。遵循这一规律,我们找到了独树一帜的阿尔善环状复式油气聚集区,找到了吉格森油田和宝饶油田……;违背这一理论,失败的教训同样深刻。

(3) 砂体类型控制储集性能和油气富集高产 辫状河三角洲相砂体是二连断陷湖盆的主要砂体类型和油气运聚的场所,其储集性能和成油条件最好。目前盆内70%的油气发现于辫状河三角洲相储层中,它的砂体展布方向和分流水道微相严格控制着油藏展布、贫富程度和勘探成功率。

(4) 沉积间断面和构造运动控制油气聚散 与油气形成和聚散的沉积不整合面主要有前白垩系与阿尔善组、阿尔善组与腾格尔组、腾格尔组与都红木组、都红木组与赛汉塔拉组和赛汉塔拉组末期共五大不整合面。其中,阿尔善组与腾格尔组之间的不整合面是主要聚油面。目前,二连盆地90%的油气聚集在这个不整合面附近的储层中。在此基础上,预测了有利沉积相带和有利勘探方向,这将对二连盆地的油气勘探起到重要的指导作用。

多年来的实践证明,大规模的油气地质勘探和煤田开发促进了沉积学理论的长足发展,而沉积学理论又推动和指导矿产资源的开发利用。所以,运用沉积相和沉积环境研究成果指导油气资源的勘探和开发,不断提高钻探成功率,是油气勘探开发工程的重要环节,这正是编写本书的目的所在。从前人提出的浊流、重力流水道和块体流理论,到扇三角洲、辫状河三角洲、湖底扇和近岸水下扇理论的发展,所有这些均与大规模的油气勘探息息相关,都是在人类不断实践的过程中产生的。可以预测,随着油气勘探工作的深入开展和新技术、新方法的广泛应用,沉积学理论将会不断更新和完善,并将有效地指导油气资源的开发利用,最终推动石油工业的快速发展。

全书计约40万字,附有插图196张及彩图8版。参加本书编写工作的有祝玉衡、张文朝、王洪生、崔周旗、韩春元、张放、李红英和刘晓。具体分工如下,祝玉衡(前言、第一章第二节,第二章第七节),祝玉衡、张文朝、韩春元(第一章第三节、第四节,参考文献),张文朝、崔周旗、张放、李红英(第二章第一节、第二节、第三节),张文朝(第一章第一节、第二章第四节、第五节、第六节),张文朝、王洪生、崔周旗、刘晓(第三章第一节、第二节、第三节)。

最后由张文朝汇总统编成文,祝玉衡审核定稿。石油大学赵澄林教授为本书写了序,并提出了许多宝贵意见,为此,我们表示衷心的感谢。

本书在编写过程中,得到华北石油管理局总地质师梁生正教授、华北油田石油公司杜金虎副经理,地质勘探公司党振荣教授,勘探开发研究院副院长费宝生教授、郑国光教授、谭铁总地质师、邹伟宏副院长、张放、崔占堂、秦云龙和赵炳岳等领导和专家们的关心和支持;在岩心观察工作中,曾得到张玉兰、覃汉生、周晓惠、武翠芝、孟庆春和张义清等同志的帮助;吴谨和侯凤梅同志清绘了大量图件,在此一并表示感谢。

在本书即将出版之时,中国科学院地质研究所的专家,不辞辛苦,提出了宝贵的修改意见,科学出版社第三编辑室对该书的出版付出了辛勤的劳动,对他们的关心和支持表示真诚的感谢。

限于水平,不当之处,敬请读者批评指正。

祝玉衡

1998年10月

目 录

序

前言

第一章 沉积特征与沉积相标志	1
第一节 沉积背景及沉积特征	1
一、区域地质概况	1
二、地层发育特征	6
三、古生物与古气候	15
四、沉积特征	16
第二节 沉积相分类及工作流程	24
一、沉积相分类	24
二、沉积相工作流程	25
第三节 沉积相标志	31
一、岩石学标志	32
二、古生物标志	37
三、沉积构造标志	40
四、粒度标志	44
五、地球化学标志	53
六、电性标志	59
七、地震相标志	59
第二章 沉积相模式	65
第一节 洪(冲)积相与河流相	65
一、洪(冲)积相(冲积扇亚相)	65
二、河流相(辫状河亚相)	69
第二节 扇三角洲相	79
一、引言	79
二、扇三角洲形成的地质背景	80
三、扇三角洲相标志	80
四、扇三角洲相类型及其特征	86
五、扇三角洲相模式	89
第三节 辫状河三角洲相	90
一、引言	90
二、辫状河三角洲形成的地质背景	91
三、辫状河三角洲相标志	91
四、辫状河三角洲相类型及其特征	98

五、 辫状河三角洲相模式	102
六、 辫状河三角洲相实例分析	105
第四节 曲流河三角洲相	110
一、 引言	110
二、 曲流河三角洲形成的地质背景	110
三、 曲流河三角洲相标志	112
四、 曲流河三角洲相类型及其特征	113
五、 曲流河三角洲相的砂体形态	119
第五节 近岸水下扇相	120
一、 引言	120
二、 河口水下扇相	120
三、 洪水扇相	132
第六节 湖底扇相	142
一、 引言	142
二、 重力流滑塌扇相	143
三、 深水浊积扇相	153
第七节 湖泊相	160
一、 引言	160
二、 湖泊相的沉积特点	161
三、 湖泊相类型及其特征	162
第三章 沉积环境及其油气赋存	167
第一节 早白垩世沉积环境	167
一、 阿尔善期沉积环境	167
二、 腾格尔期沉积环境	173
三、 都红木期沉积环境	177
四、 赛汉塔拉期沉积环境	183
五、 沉积演化简史	188
六、 沉积相带展布模式	189
第二节 沉积环境与油气分布	191
一、 引言	191
二、 沉积演化控制生油凹陷优劣和含油气区	192
三、 沉积中心控制生油洼槽和油气藏分布	199
四、 砂体成因控制储集性能和油气富集	200
五、 沉积间断面和构造运动控制油气聚散	215
第三节 有利沉积相带预测和找油方向	219
一、 有利沉积相带的分布位置	219
二、 从有利沉积相带分布看找油方向	220
主要参考文献	233

图版

第一章 沉积特征与沉积相标志

自 1980 年在二连盆地阿南凹陷和赛汉塔拉凹陷对阿 1、阿 2 和赛 1 井进行了钻探,在阿 2 井阿尔善组安山岩中发现油浸、阿 1 和赛 1 井阿尔善组砂岩中见油斑。1981 年经过试油,在阿 2、赛 1 井分别获 27.1t 和 2.1t 的工业油流,由此取得了二连盆地石油勘探的重大突破。

随后经过近十年大规模的油气勘探,先后在阿南、赛汉塔拉、额仁淖尔、巴音都兰、乌里雅斯太 and 吉尔嘎朗图等 12 个凹陷见到了良好的油气显示,发现了哈南古生界凝灰岩潜山油藏,小阿北安山岩油藏,蒙古林砾岩油藏,阿南、哈达图、赛 4 号、吉格森、木日格、欣苏木、扎拉格、巴 1 号和巴 2 号砂岩油藏,以及锡林和包楞稠油油藏,初步建成了年产 100×10^4 t 的原油产能,取得了较高的勘探效益。

1992 年至今,继续扩大勘探领域,加大勘探力度,又在阿南、吉尔嘎朗图和额仁淖尔等凹陷发现了吉 35 断块和夫特砾岩油藏,宝饶、吉和与包尔砂岩油藏,以及包尔西古生界花岗岩油藏,同时又在赛东洼槽陡带发现了赛 80 号、赛 81 号砂砾岩油藏,在乌里雅斯太中洼和赛汉塔拉凹陷缓坡有突破性进展,洪浩尔舒特凹陷斜坡带砂岩中获工业油流,找到了断块油藏,从而为二连盆地的区带接替和储量接替开辟了新的勘探领域,展现了良好的勘探前景。

通过近 20 年的钻探,查明了盆地“五拗一隆”的构造格局和地层层序;总结了沉积、生油、储量分布和构造特点及其演化历史和油气聚集规律;也明确了阿尔善组和腾格尔组是盆内的两套主力生油层系;发现了阿南、赛汉塔拉等 24 个生油凹陷;找到了都红木组,腾格尔组上、下,阿尔善组和上古生界五套主力产油层系;发现了砂岩、砾岩、凝灰岩、中基性火山熔岩和花岗碎裂岩五种主要储油岩石。最终在阿南、赛汉塔拉、额仁淖尔和吉尔嘎朗图凹陷建成了以阿尔善复式油气聚集带为主体的、年产原油 125×10^4 t 产能的石油工业基地——二连油田。

第一节 沉积背景及沉积特征

一、区域地质概况

二连盆地是在内蒙古—大兴安岭褶皱带基底上和燕山期拉张翘断构造应力场作用下发育起来的中新生代(以下白垩统为主)断陷沉积盆地。其大地构造位置处于亚洲板块与西伯利亚板块缝合线上。北西以加里东—海西期巴彦宝力格隆起为界,呈 NE 向展布;南界为加里东期的温都尔庙隆起,呈 EW 向展布;东界为燕山中期、北东向展布的大兴安岭隆起;呈 NE 向展布;西部以索伦山隆起与银根盆地、河套盆地相隔。盆内划分为“五拗一

隆”六大构造单元,总面积约 10 万 km^2 。由川井拗陷,乌兰察布拗陷和马尼特拗陷组成的北部拗陷带,与腾格尔拗陷和乌尼特拗陷构成的南部拗陷带,以及苏尼特隆起形成了南北隆拗分带的构造格局。凸凹相间共有 53 个凹陷,总面积约 5 万 km^2 (图 1-1、表 1-1)^①。

二连盆地大体经历了古生代海槽和中新生代陆盆两个漫长复杂的演化阶段,形成了盆地的基底和盖层两大截然不同的构造层。早古生代,本区属于中朝古板块和西伯利亚古板块之间的中亚-蒙古海,接受了厚达 $2 \times 10^4 \text{m}$ 的海相粗碎屑岩和海底火山喷发岩沉积。晚古生代,海盆缩小,本区沉积了厚达 $2 \times 10^4 \text{m}$ 的浅海相和海陆交互相的碎屑岩和碳酸盐岩。经过了古生代多旋回海槽发展之后,古生代海相沉积全部褶皱回返,上升为陆,经过了强烈的改造和变质作用,形成了巨厚的下古生界中级变质岩系和上古生界浅变质岩。下古生界主要为绿色片岩、石英斑岩、石英岩、变质砂岩、硅质砂岩、凝灰质砂岩、凝灰岩和灰岩透镜体,其次是放射虫硅质岩、硅化大理岩、橄榄岩、蛇纹岩、细碧岩和蓝闪片岩。上古生界主要有灰绿、紫红色变质长石石英砂岩、变质石英砂岩、凝灰质砂岩、硬砂质长石砂岩、粉砂质泥板岩、片理化长石砂岩、千枚状板岩、变质凝灰岩、粉砂质泥板岩、安山玢岩、灰黑色碳质板岩、晶质页岩和结晶灰岩、夹薄层紫红色硬砂岩、泥灰岩和鲕状灰岩。同时,西伯利亚板块与中朝板块连为一体,造就了宏伟的“北疆-蒙古弧形褶皱带”,它的两翼分别向 NE 和 NW 向延伸。至此,东北亚大陆开始形成,并在横穿本区东西向的康保断裂、楚鲁图断裂和西拉木伦河断裂,以及 NW-SE 走向的索伦山断裂和 EW-NE 走向的贺根山断裂共同作用下,二连盆地“三隆两拗”的构造格局和隆拗相间的线性褶皱基底已具雏型,奠定了中新生代陆盆发展的构造背景。

印支运动使二连盆地整体抬升,至今仅在盆地西北缘零星见到三叠纪地层。燕山早期断陷构造运动主要在复背斜地带,发育了一些彼此孤立的山间盆地,接受了厚达 3000m 的中、下侏罗统河湖相含煤粗碎屑岩沉积,形成了二连盆地第一套含油、含煤地层。燕山中期的断陷运动使太平洋板块向亚洲板块俯冲,从而改变了古亚洲构造域南北相向挤压的态势,产生了 NW-SE 向挤压力,使本区抬升、褶皱,中、下侏罗统广遭剥蚀,在弧形褶皱带弧顶的近东南侧,塑造了厚达万米的陆相火山喷发岩系——大兴安岭褶皱带。尔后,海西线性褶皱基底进一步张裂、翘断,多凸多凹的构造特征开始形成,形态各异的小型断陷应运而生,接受了早白垩世阿尔善-都红木期厚达 4000m 的、以湖相泥岩为主的碎屑岩沉积,形成了二连盆地主要含油层系。其后,二连盆地整体抬升,早期湖盆收缩消亡,都红木组湖相地层遭受不同程度剥蚀,在剥蚀夷平后的地形背景上,接受了厚约 700m 的河流相含煤粗碎屑岩沉积,形成了二连盆地一次重要的成煤期。进入晚白垩世,燕山晚期构造运动使本区进一步隆升,区内广泛缺失上白垩统,仅在二连盆地等地零星分布干盐湖和红色碎屑岩沉积,喜马拉雅运动使本区继续隆升,大部分地区接受了厚度不大(0~100m)的河湖相红色砂泥岩沉积,仅在盆地西南部沉积厚度较大,厚达 500m。第四纪仍然为一套 200m 厚的松散砂泥岩沉积,并在盆地东部分布有大面积橄榄玄武岩,从而塑造了现今的内蒙古高原。

^① 华北石油管理局、石油地球物理勘探局,1992,二连盆地石油与天然气地质研究。华北油田研究院。

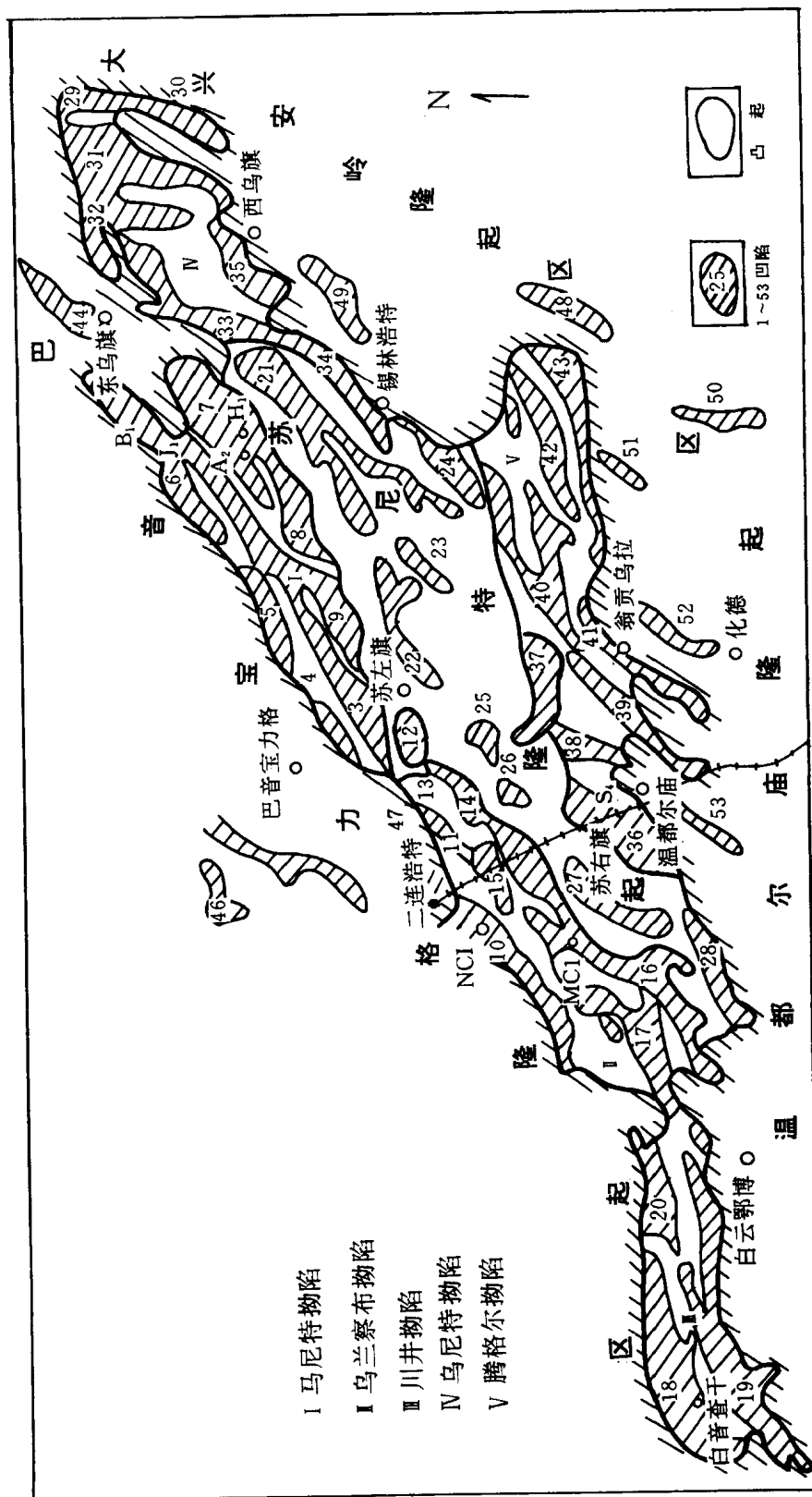


图 1-1 二连盆地构造单元略图

表 1-1 二连盆地各凹陷基本概况

序号	拗陷名称	凹陷名称	面积(km ²)	深度(m)	长:宽	勘探程度(地震)	探井数
1	马 尼 特 拗 陷	巴 音 都 兰	1200	2900	5:1	精 查	11
2		哈 帮	1000	3400	4:1	详 查	1
3		塔 北	1850	3000	10:1	详 查	5
4		沙 那	800	3250	3:1	详 查	1
5		阿拉坦合力	850	>3000	3:1	普 查	2
6		阿 北	850	3500	4:1	精 查	27
7		阿 南	2750	4700	3:1	精 查	84
8		宝 格 达	825	4300	5:1	详 查	2
9		塔 南	1000	3000	5:1	详 查	1
10	乌 兰 察 布 拗 陷	额 仁 淖 尔	1800	4500	3:1	精 查	24
11		准 宝 力 格	275	1510	3:1	路 概	
12		准 棚	600	2900	2:1	详 查	2
13		吉 托 勒	350	1570	2:1	路 概	
14		呼 格 吉 勒 图	1700	3500	6:1	详 查	2
15		格 日 勒 敖 都	500	2550	2:1	详 查	1
16		脑 木 更	2900	3700	12:1	详 查	4
17		卫 井	1600	2000~2400	4:1	概 查	
18	川 井 拗 陷	白 音 查 干	3200	5500	4:1	详 查	4
19		包 龙	2900	2800	4:1	路 概	
20		桑 根 达 来	950	3500	4:1	普 查	
21	苏 尼 特 隆 起	朝 克 乌 拉	3550	2100~2200	3:1	普 查	1
22		赛 汉 图 门	1350	1600~1900	3:1	概 查	
23		红 格 尔	400	3000	6:1	路 概	
24		布 郎 沙 尔	600	3700	5:1	普 查	1
25		阿 其 图 乌 拉	350	3500~4100	2:1	普 查	1
26		查 干 里 门 诺 尔	250	900	2:1	路 概	

续表 1-1

序号	拗陷名称	凹陷名称	面积(km ²)	深度(m)	长:宽	勘探程度(地震)	探井数
27	乌 尼 特 拗 陷	伊 和 乌 苏	1100	3200	4:1	普 查	1
28		大 庙	950	>1200	5:1	路 概	
29		迪 彦 庙	650	2130	2:1	路 概	
30		巴 彦 花	850		4:1		
31		高 力 罕	2650	3600	3:1	详 查	1
32		阿拉达布斯	450	2100	4:1	概 查	
33		包 尔 果 吉	1050	2400~4000	7:1	详 查	1
34		吉 尔 嘎 朗 图	1000	3500	4:1	详 查	10
35		布 日 敦	1000	2400	3:1	概 查	1
36	腾 格 尔 拗 陷	赛 汉 塔 拉	2300	5000	3:1	精 查	27
37		都 日 木	1300	3500	4:1	普 查	1
38		布 图 莫 吉	700	>3000	4:1	详 查	1
39		赛 汉 乌 力 吉	1060	>3500	6:1	详 查	2
40		额 尔 登 苏 木	2450	3400	10:1	路 概	1
41		翁 贡 乌 拉	750	1200	10:1	路 概	
42		扎 格 斯 台	1470	2100	10:1	路 概	
43		何 日 斯 太	1600	3200	9:1	路 概	
44	巴音宝力 格隆起	乌里雅斯太	2500	3500~5000	5:1	详 查	9
45		呼 和 乌 苏	550				
46		呼 仁 布 其	1050	3700	4:1	详 查	5
47		咸 拉 嘎	250		3:1	普 查	
48	大兴安岭 隆起	伊 和 乌 拉	850		6:1	普 查	
49		洪 浩 尔 舒 特	950	3500	4:1	精 查	
50	温都尔庙 隆起	黑 城 子	480				
51		宝 勒 根 陶 海	300				
52		巴 彦 塔 拉	550				
53		阿 布 其 尔 庙	280		7:1		

二、地层发育特征

二连盆地早白垩世地层的划分及方案较多,本书采用了蔡治国等 1987 年的划分方案,并作了修改(表 1-2)。

一般来说,层序地层单元是被区域性不整合面所限定,它严格受控于区域沉积(地层)构造事件。同一层序地层单元是在同一构造应力场作用和同一沉积背景下形成的沉积体系域,它具有相近的地质构造特征、圈闭类型、地震反射波组、电性特征、生物组合、岩石类型、砂体成因沉积环境和含油气系统。因此,层序地层划分是在区域地层研究与地震层序、测井层序、岩石地层层序和生物地层层序综合研究的基础上,才能建立某一地区或盆地内合理的层序地层格架和划分方案,才能逼近全球性层序地层格架,有效地指导油气田勘探开发。

大量钻井剖面的岩性组合、测井曲线、古生物地层和地震测线研究结果表明,二连盆地是在燕山多期断陷构造运动作用下,大批早白垩世断陷湖盆应运而生,接受了厚达 5000 余米的山间盆地河湖相含煤粗碎屑岩沉积,下白垩统自下而上是由六个由粗到细的次级正旋回构成了一个大的粗-细-粗的完整沉积旋回(表 1-3);其间大体经历了侏罗纪末期,白垩纪阿二末期、腾格尔末期、都红木末期和赛汉塔拉末期的沉积构造事件,相应形成了五次(T_{11} 、 T_8 、 T_5 、 T_3 、 T_2)大的区域性不整合面和沉积间断面;分布有 11 个岩电标志段(表 1-4);三个介形类组合和三个孢粉组合(表 1-5);三大岩石类型和三个重矿物组合;发育三大高位体系域(K_1^3a 、 K_1t^1 、 K_1d^2);三个水进体系域(K_1a^2 、 K_1t^2 、 K_1d^1)、一个低位体系域(K_1a^1)和两个河流体系域(K_1s);并由此建造了五套(K_1a^1 、 K_1a^3 、 K_1t^1 、 K_1d^1 、 K_1s)储层集中段和三套主力含油层系,最终把下白垩统划分为三个二级层序、六个三级层序和四组七段(表 1-3)。

(一) 阿尔善组超层序(SS_1)

阿尔善组沉积时,区域断裂强烈活动,火山不断向地面喷发和溢流,地形高差悬殊,地层厚度变化大,沿断层根部厚度可达 1000~2000m,向缓侧减薄。岩性粗、颜色杂,火山岩较发育,加之半干热的气候条件,快速沉积了这套杂色粗碎屑岩,但向湖盆中心很快相变为较深湖相灰色泥岩,局部夹薄层泥灰岩和白云质泥岩。具有湖盆小、水体浅、分隔强、火山成分含量高、粗碎屑岩成熟度低和古生物化石稀少等特点,主要分布在北部拗陷带各湖盆和南部拗陷带的腾格尔拗陷的赛汉塔拉、布图莫吉和赛汉乌力吉等凹陷。按岩性、岩相特征,阿尔善组自下而上划分为阿一段-阿二段层序和阿三段层序。

1. 阿一段-阿二段层序(S_A)

自下而上划分为阿一段和阿二段两个准层序。

(1) 阿一段准层序(S_{A1}) 视厚度为 0~400m,目前钻遇最大视厚度为 433m。本段沉积时,地形反差大,可容沉积空间小,岩性岩相变化快,在剖面上为一套下粗上细的正