

◆ 全国油气资源战略选区调查与评价（2004~2009）系列丛书之五

华北前古近系油气资源战略 调查与评价

国土资源部油气资源战略研究中心 等 编著



地质出版社

全国油气资源战略选区调查与评价 (2004~2009) 系列丛书之五

华北前古近系油气资源战略 调查与评价

国土资源部油气资源战略研究中心
中国石化胜利油田分公司 等 编著

地 质 出 版 社
· 北 京 ·

内 容 提 要

本书全面论述了渤海湾盆地前古近系石油地质条件与资源潜力，实现了对渤海湾盆地的系统研究工作，为该区前古近系油气勘探奠定了基础。采用多重标志识别前古近系构造层及各残留地层展布；明确了区内发育的5套区域性储盖组合及其展布区；划分出3类6种叠合构造单元；研究了华北地台碳酸盐岩生烃动力学参数，厘定了3类4套有效烃源岩；剖析了前古近系原生油气藏发育控制因素，探讨了不同叠合单元的油气成藏模式；提出了三元叠合选区法，指出了勘探的有利区带。

图书在版编目（CIP）数据

华北前古近系油气资源战略调查与评价 / 国土资源部油气资源战略研究中心等编著.
—北京：地质出版社，2014. 1
ISBN 978-7-116-08694-4

I. ①华… II. ①国… III. ①渤海湾盆地—油气资源评价
IV. ① P618.130.8

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 008833 号

责任编辑：祁向雷 田 野
责任校对：张 冬
出版发行：地质出版社
社址邮编：北京海淀区学院路 31 号, 100083
电 话：(010) 82324508 (邮购部)；(010) 82324577 (编辑室)
网 址：http://www.gph.com.cn
传 真：(010) 82310759
装帧设计：北京博雅思企划有限公司
印 刷：北京地大天成印务有限公司
开 本：889mm×1194mm 1/16
印 张：32.75
字 数：969 千字
版 次：2014 年 1 月北京第 1 版
印 次：2014 年 1 月北京第 1 次印刷
定 价：168.00 元
书 号：ISBN 978-7-116-08694-4

(如对本书有建议或意见，敬请致电本社；如本书有印装问题，本社负责调换)

编委会

专家委员会

刘光鼎	孙 枢	翟光明	李廷栋	任纪舜	康玉柱
胡见义	戴金星	蒋承崧	方克定	高瑞祺	查全衡
张 抗	龚再升	王庭斌	李思田	张一伟	王国纯
宋建国	葛肖虹	王成善	王希凯	张彦英	李秋元
李金中					

《华北前古近系油气资源战略调查与评价》

参加编写单位

国土资源部油气资源战略研究中心
中国石化胜利油田分公司

编 著 者

张善文	乔德武	隋风贵	吕希学	林会喜	刘 华
张守鹏	李钜源	彭传圣	王玉林	邱海峻	李 政
郝运轻	边雪梅	刘 钢			

丛书前言

油气资源是战略性能源资源，直接关系到国计民生、社会稳定和国家安全。党中央、国务院高度重视油气资源战略调查工作，要求国土资源部门不能放松对油气资源战略的调查，争取在地质调查程度低的陆地新区和海域有新的发现。根据国务院关于油气资源战略调查工作的一系列重要指示精神，为提升我国油气地质调查水平，优选油气有利目标区，促进油气新发现和重大突破，提高油气资源可持续供给能力，国土资源部于2004～2009年，组织开展了全国油气资源战略选区调查与评价工作。主要任务是，选择地质调查程度低的陆地新区和海域以及新层系、新领域、新类型，在超深水海域、复杂地形地貌、复杂地质构造区域、高寒高海拔等地区，开展油气资源前期战略调查，寻找新的油气远景区、有利目标区和勘探接续区，推动油气新发现和重大突破，促进油气勘探开发。

全国油气资源战略选区调查与评价工作，由国家财政投入，在国土资源部统一组织领导下，由国土资源部油气资源战略研究中心负责具体实施。中国地质调查局、中国石油天然气股份有限公司、中国石油化工股份有限公司、中海石油（中国）股份有限公司、中联煤层气有限责任公司、吉林大学等7个单位及其所属的49个单位，共1000余人参加。全国油气资源战略选区调查与评价共设15个项目，这些选区项目代表了我国当前油气资源战略调查与评价的主要方向，基本涵盖了我国油气勘探程度低的陆地新区、深水海域、老油田的新层系、新领域。地理上已进入到超深水海域、复杂地形地貌、复杂地质构造区域、高寒高海拔地区。

战略选区工作，是在我国经济平稳较快发展，对油气资源需求日益增加，油气资源保障程度下降的背景下开展的，是在油气资源管理体制和组织方式都发生了重大转变的背景下开展的，特别是在油气资源战略调查面临诸多困难和问题，油气地质调查结果“老本”基本吃光的背景下开展的。这项工作，紧紧围绕提高油气资源保障能力的总要求，坚持公益性、基础性、前瞻性的基本定位，以新区、新层系、新领域为重点，任务目标明确，组织实施有力，基本实现了优选新的油气有利目标区，促进油气重大突破和勘探开发的目标。

经过6年的工作，全国油气资源战略选区调查与评价工作，取得了明显的成效，开拓了近中期我国油气新区、新领域的勘探方向，优选了一批新的有利目标区和勘探接续区，为扩大油气资源后备接替区奠定了基础。在南海北部深水海域首次获得了高产工业气流，取得了我国深水勘探的重大突破。在我国东部松辽、渤海湾两大主力油区及外围的新领域、新层系获得了新的突破和重要进展。在我国西部柴达木盆地发现了新的含油气目标区。煤层气示范工程获得成

功，推动了全国煤层气的勘探开发进程。在青藏高原、南方海相、秦岭大别两侧等地质地形复杂地区取得了一系列油气地质新认识，技术方法攻关取得新进展。这些重要成果，为国家制定油气资源发展战略和规划、宏观决策以及油气资源管理提供了依据，为石油企业勘探开发指出了方向，为全国石油地质研究提供了基础资料，对我国油气资源的可持续供给起到了战略侦察的作用。

全国油气资源战略选区调查与评价成果是政府部门、石油公司、科研单位、大学和技术专家集体智慧的结晶。国务院领导同志高度重视并对油气资源战略调查工作提出了明确要求。国土资源部高度重视，创新机制，规范管理。各项目承担单位积极参与，组织精干力量，有力地提供了配套资金和实物工作量，发挥各自优势，团结协作，保障了全国油气资源战略选区调查与评价工作的全面完成和高质量成果的取得。

全国油气资源战略选区调查与评价工作，是贯彻落实党中央、国务院关于加强油气资源战略调查工作指示的一次富有成效的具体实践；是深入贯彻落实科学发展观，积极应对我国油气资源面临的形势，提高国内油气资源保障能力的一次富有成效的具体实践；也是国土资源部在新形势和现有体制下，解放思想、开拓创新，建立新的油气资源战略调查工作机制和管理体系的一次富有成效的具体实践。对提升我国油气资源战略调查水平，促进油气新发现和重大突破，保障油气资源可持续供给，保持经济社会又好又快发展，具有重大现实意义。

本丛书在编写过程中，始终得到了国土资源部有关司局的大力支持以及李廷栋院士、康玉柱院士、高瑞祺教授、龚再升教授、张抗教授、查全衡教授、王庭斌教授、王国纯教授、李思田教授等专家的指导。同时，也得到了中国地质调查局、中国石油天然气股份有限公司、中国石油化工股份有限公司、中海石油（中国）股份有限公司、中联煤层气有限责任公司和吉林大学、中国地质大学（北京）等单位有关领导和专家的支持与帮助，在此致以衷心的感谢！

为了充分发挥战略选区成果的作用，我们对成果进行了汇总编辑，委托地质出版社公开出版。本丛书主要包括《全国油气资源战略选区调查与评价》、《青藏高原及邻区油气资源战略调查与选区》、《海域油气资源战略调查与选区》、《东北中新生代盆地油气资源战略调查与选区》、《华北前古近系油气资源战略调查与评价》、《南方海相碳酸盐岩和东秦岭—大别造山带两侧油气资源战略调查与选区》、《煤层气开发利用前景和示范工程》、《技术方法应用与创新》、《我国油气资源新区新领域战略选区》、《全国油气资源战略选区调查与评价成果图集》共10册。

由于编著者水平有限，不妥之处，敬请批评指正。

张大伟 乔德武

前言

渤海湾盆地是中国东部富含油气资源的大型裂陷盆地，是我国重要的油气生产基地之一。目前，古近系、新近系油气资源的发现率已达 46%，增加地质储量、维持储采平衡的难度越来越大。而渤海湾盆地前古近系自下而上发育了中—新元古界、寒武系—奥陶系、石炭系—二叠系、中生界 4 套层系，具有十分广阔的勘探空间。“七五”以来，在渤海湾盆地相继发现了一批与前古近系有关的中小型气田和油气田，有些是大中型油气田，其中部分油气藏经研究证实是以前古近系烃源岩为母源的原生油气藏。如华北油田的苏桥—文安油气田、中原油田的文留气田、黄骅坳陷孔古 3 井、孔古 7 井等奥陶系古生界原生油藏的发现，证实奥陶系具有生烃能力，能够提供油气资源。尽管上述各层系勘探程度低，但均有油气藏发现，显示出前古近系良好的勘探前景和潜力。该区涉及河北、河南、山东、辽宁、北京、天津等省市，包括辽河、冀东、华北、大港、渤海、胜利和中原 7 个油气勘探开发区，各油田对渤海湾盆地前古近系的研究多集中于局部区带上，对于全区的研究主要以重磁资料为主。由于前古近系被后期改造严重，难以形成对前古近系油气成藏条件及资源潜力的系统认识。

为了在渤海湾盆地开拓更多的油气勘探新领域、寻求大发现、保障油气稳产增产，满足国家油气能源战略接替的需求，国土资源部于 2004 ~ 2008 年，组织实施了“华北前古近系油气资源战略调查及评价”国家油气专项研究。主要任务是：①华北前古近系油气资源调查与评价基础研究，开展系统的前古近系沉积学和构造地质学研究，分析本区各时期地层展布、构造格架和岩相古地理，针对不同层系的具体问题分别选定不同区域进行重点研究；建立不同类型烃源岩评价标准；研究各目的层系烃源岩的特征，明确有效烃源岩的纵横向展布，评价其生烃潜力；基于基础地质研究，分析前古近系油气藏保存条件，研究并总结适用于前古近系的油气资源评价方法，并对全区油气资源做出评价；明确前古近系油气成藏条件以及大中型油气田形成的控制因素，提出有利的勘探方向。②实施少量针对前古近系的地震调查，根据区域研究的需要，在部分地区实施骨架剖面的地震勘查，结合已有地震资料，重新进行统一处理；在其他重点地区选择部分地震资料对前古近系重新处理。③采取多种实验手段分析样品并进行综合研究，与各油区尤其是重点研究区油气勘探相结合，在深井钻探时有目的地采集实验样品进行分析，并将实验结果综合解释应用。

通过战略选区项目的实施，从基础地质研究入手，在研究方法上提出并应用了多重地层划分综合对比法、“五位一体”的残留盆地沉积体系研究方法、生烃动力学参数分析法、“构造元、烃灶元、保存元”三元叠合选区法等。厘定了各期盆地性质，提出了叠合构造单元概念，发现了黏球型藻，建立了碳酸盐岩等各类烃源岩评价标准，明确了前古近系原生油气藏发育控制因素，优选了勘探战略区。对渤海湾盆地的地质认识有全面系统的提升，地质理论取得了创新，尤其是通过对

原生油气藏油气富集规律和资源潜力分析，优选了3套战略层系、11个勘探战略区块。其中，冀北、冀中北部、京西地区3个地区是中—新元古界的有利勘探区，资源量达 $6.26\times 10^8\text{t}$ ；冀中拗陷北部、黄骅拗陷南部、临清东部、东濮东部以及济阳拗陷5个地区是古生界有利勘探区，资源量达 $12.27\times 10^8\text{t}$ ；辽河拗陷的东部凹陷区、渤中凹陷西部、沾化—黄河口凹陷区3个地区是中生界的有利勘探区，资源量达 $6.17\times 10^8\text{t}$ ；在临清拗陷堂邑东斜坡带针对古生界原生油藏钻探的高古4井获日产天然气峰值 $2.1\times 10^4\text{m}^3$ ，凝析油30.18t工业油气流。高古4井钻探的成功，是临清拗陷东部油气勘探近50年来第一口获得煤成气工业油气流的井，是项目组将初步研究成果在勘探实际中的应用，该井钻探成果证实了临清地区具有煤成气的生成和聚集过程，实现了“从无到有”质的突破，展示了临清拗陷煤成气良好的勘探前景。

本书共分6章，第一章介绍华北东部前古近系基本特征，综合地层划分对比法及构造层的划分；第二章通过盆地构造的几何学、运动学及动力机制的探讨，厘定了各构造期的盆地性质，并分析了不同期次盆地的叠合关系，明确多期改造型盆地内多期叠合构造单元对油气成藏的影响；第三章介绍了多期叠合型盆地的短时限沉积体系研究方法，以及渤海湾盆地各时期的沉积、储层特征及分布；第四章为烃源岩潜力评价，应用生烃动力学参数分析等技术，模拟了各有利层系的资源潜力，明确了海相碳酸盐岩生烃下限；第五章通过剖析已发现前古近系原生油气藏的成藏要素，总结了前古近系原生油气成藏的主控因素；第六章为确定区带评价原则与方法，提出“构造元、烃灶元、保存元”三元叠合选区法，对研究区有利区带进行评价和划分。

本书是在华北前古近系油气资源战略调查及评价项目成果的基础上，进一步归纳、总结、提升的综合性成果，是广大项目组人员集体劳动的结晶。绪论部分由刘华、邱海峻执笔，第一章由张善文、张守鹏、郝运轻、边雪梅执笔，第二章由乔德武、林会喜、彭传圣执笔，第三章由隋风贵、张守鹏、吕希学执笔，第四章由邱海峻、李钜源、李政执笔，第五章和第六章由刘华、邱海峻、王玉林、刘钢执笔。全书最后由张大伟核稿、定稿。

在项目的研究及本书的编写过程中，得到了诸位院士和专家的悉心指导与帮助，在本书出版之际，谨致以衷心的感谢！对所有参与项目研究、本书编写的科研技术人员付出的辛勤劳动，在此深表感谢！

编 者

目 录

丛书前言

前言

绪 论	1
第一节 项目来源及研究区范围	1
第二节 研究目标、研究内容及技术路线	1
一、研究目标	1
二、研究内容	2
三、技术路线	3
第三节 主要工作量	4
一、实物工作量	4
二、研究工作量	4
第四节 研究成果	5
一、研究方法新进展	5
二、地质认识新进展	6
三、创新点	7
四、主要成果	8
第一章 区域地质结构特征	9
第一节 概况	9
一、区域构造背景	9
二、地层概况	10
第二节 残留地层划分方法	14
第三节 地层发育特征及展布	15
一、中—新元古界	15
二、寒武系—奥陶系	30
三、石炭系—三叠系	55

四、侏罗系—白垩系	69
第四节 构造层划分	92
一、第 1 构造层	93
二、第 2 构造层	94
三、第 3 构造层	94
四、第 4 构造层	94
五、第 5 构造层	95

第二章 盆地演化与构造格局..... 96

第一节 构造样式	96
一、构造样式概念及分类	96
二、挤压构造样式	96
三、伸展构造样式	98
四、走滑构造样式	98
五、复合构造样式	99
第二节 盆地的运动学特征	101
一、盆缘断裂特征及活动性	101
二、拉张与挤压变形特征	104
第三节 盆地类型及演化	117
一、原型盆地恢复方法	118
二、盆地类型	121
三、构造演化史与动力机制探讨	140
第四节 构造区划与叠合构造单元	143
一、构造区划与格局	143
二、叠合盆地与叠合构造单元	146

第三章 沉积体系研究与储层评价..... 155

第一节 残留盆地沉积体系研究方法概述	155
一、露头类比	155
二、测井、地震资料定相	156
三、盆地性质定格局	158
四、优势相定展布	159
第二节 中—新元古界沉积体系特征与储层评价	160
一、沉积相类型及相序列	160
二、沉积体系展布	163
三、沉积模式	171
四、储层类型及特征	172

	五、有效储层控制因素及分布	174
第三节	寒武系—奥陶系沉积体系特征及储层评价	178
	一、沉积相类型及相序列	178
	二、沉积体系展布	181
	三、沉积模式	193
	四、储层类型及特征	195
	五、有效储层控制因素及分布	196
第四节	石炭系—二叠系沉积体系特征及储层评价	202
	一、沉积相类型及相序列	202
	二、沉积体系展布	207
	三、沉积模式	215
	四、储层类型及特征	220
	五、有效储层控制因素及分布	224
第五节	中生界沉积体系特征及储层评价	228
	一、沉积相类型及相序列	228
	二、沉积古地理格局及构造岩相模式	231
	三、储层类型及特征	240
	四、有效储层控制因素及分布	245

第四章 烃源岩有效性与资源潜力..... 250

第一节	烃源岩评价标准	250
	一、海相碳酸盐岩评价标准及下限的讨论	250
	二、陆相泥岩评价标准	259
	三、煤系烃源岩评价标准	259
第二节	烃源岩生烃条件静态评价	261
	一、中—新元古界烃源岩生烃条件静态评价	261
	二、寒武系—奥陶系烃源岩生烃条件静态评价	272
	三、石炭系—二叠系烃源岩生烃条件静态评价	284
	四、中生界烃源岩生烃条件静态评价	298
	五、前古近系烃源岩有效性的确定	308
第三节	烃源岩生烃演化动态评价	310
	一、二次生烃机理研究	310
	二、不同类型有机质生烃动力学参数的确定	312
	三、不同叠合构造单元烃源岩动态分析	316

第四节	油气资源潜力分析	323
一、	油气资源评价原理及方法	323
二、	油气资源评价基础参数的确定	328
三、	模拟计算及有利生烃区分布	335
四、	资源评价	348
第五章	油气成藏主控因素.....	361
第一节	生储盖配置及圈闭类型	361
一、	盖层特征及分布	361
二、	生储盖组合类型及分布	373
三、	不同叠合构造单元生储盖组合特征	381
四、	圈闭类型	383
第二节	典型原生油气藏主控因素	385
一、	前古近系探井分析	385
二、	典型油气藏主控因素	389
三、	构造区油气成藏模式	429
第六章	战略选区研究及有利区带评价.....	435
第一节	战略选区研究	435
一、	战略选区依据	435
二、	战略区优选	440
第二节	区带评价与优选	457
一、	区带评价原则与方法	457
二、	区带评价优选	471
三、	有利区带评价	475
结论及建议.....		495
一、	结论	495
二、	存在问题与建议	498
参考文献.....		499
附：主要内部资料.....		511

绪 论

渤海湾盆地是中国东部富含油气资源的大型裂陷盆地，是我国重要油气生产基地之一。目前，古近系、新近系油气资源的发现率已达 46%，增加地质储量、维持储采平衡的难度越来越大。而渤海湾盆地前古近系自下而上发育了中—新元古界、寒武系—奥陶系、石炭系—二叠系、中生界 4 套低认识和低勘探层系，具有十分广阔的勘探空间。“七五”以来，在渤海湾盆地相继发现了一批与前古近系有关的中小型气田和油气田，有些是大中型油气田，其中部分油气藏经研究证实是以前古近系烃源岩为母源的原生油气藏。如华北油田的苏桥—文安油气田、中原油田的文留气田，尤其是黄骅坳陷孔古 3、孔古 7 等奥陶系古生界原生油藏的发现，证实奥陶系具有生烃能力，能够提供油气资源。尽管上述各层系勘探程度低，但均有油气藏发现，显示出前古近系良好的勘探前景和潜力。

第一节 项目来源及研究区范围

为了在渤海湾盆地开拓油气勘探新领域、寻求大发现、保障油气稳产增产，满足国家油气能源战略接替的需求，国土资源部 2004 年设立了“华北前第三系油气资源战略调查及评价”国家油气专项研究，该项目于 2004 年 7 月正式启动，历时 3 年 6 个月，由中国石油化工股份有限公司组织牵头，胜利油田分公司具体负责项目研究工作。

项目研究区为郯庐断裂带以西、太行山以东、内蒙古地轴以南、鲁西隆起以北的华北陆块东部渤海湾盆地，面积约 $20 \times 10^4 \text{km}^2$ (图 0-1-1)。研究区涉及河北、河南、山东、辽宁、北京、天津等省市，包括辽河、冀东、华北、大港、渤海、胜利和中原 7 个油气勘探开发区。

第二节 研究目标、研究内容及技术路线

一、研究目标

项目主要研究对象为前古近系，包括中—新元古界、寒武系—奥陶系、石炭系—二叠系及中生界 4 套层系。研究目标是通过对比区内前古近系的沉积特征、构造格架、烃源岩质量和油气保存条件等方面的研究，分析前古近系油气地质条件，评价其油气资源潜力，提出前古近系的勘探战略区和勘探方向。同时，建立适用于前古近系油气评价的研究方法，提升前古近系油气勘探技术，实现“立足区域、着眼长远、重点突破、战略接替”的总体目标。

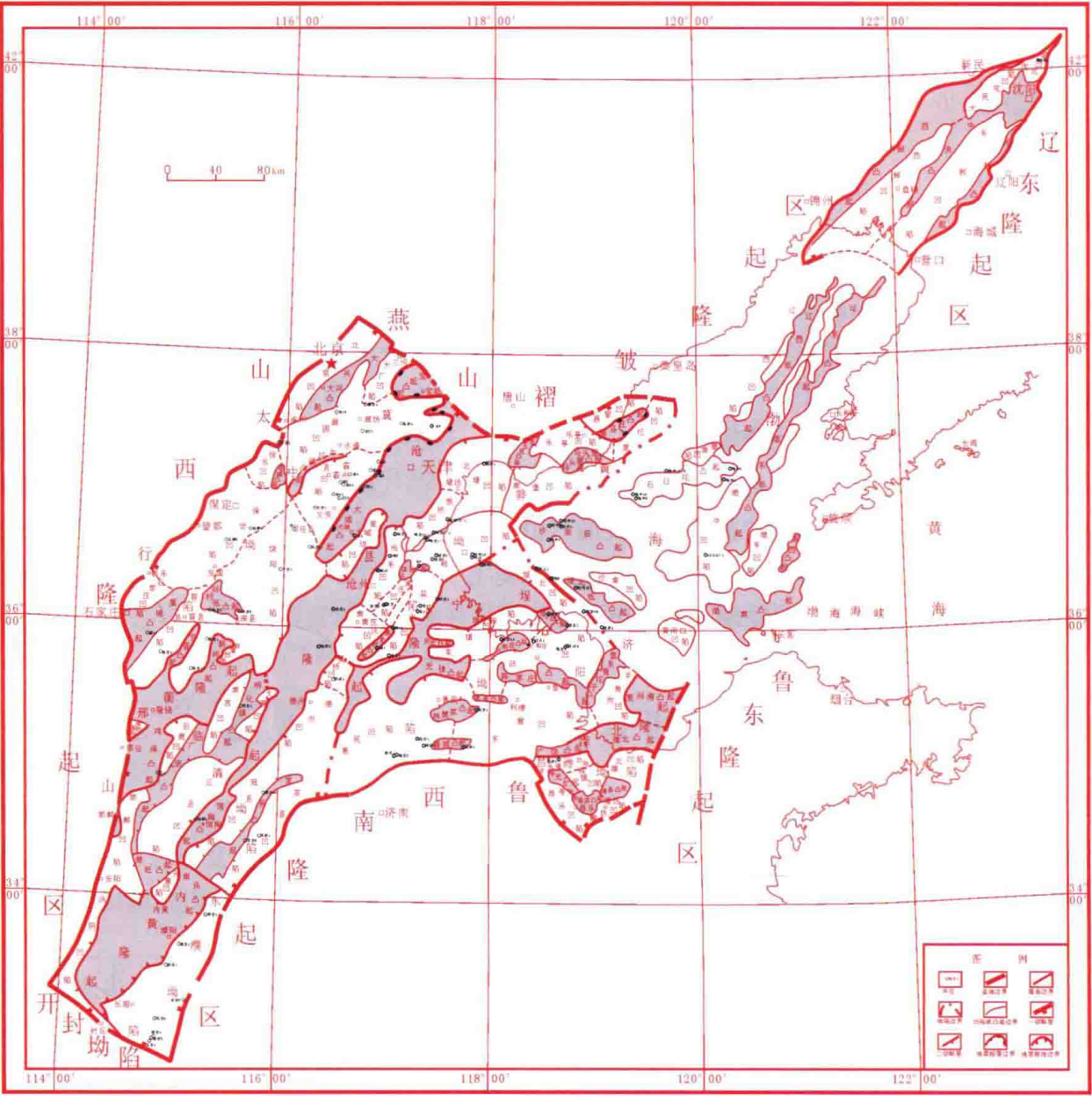


图 0-1-1 华北陆块东部渤海湾盆地区域构造位置图

二、研究内容

“华北前古近系油气资源战略调查及评价”项目主要包括以下几方面的研究内容：

(1) 华北前古近系油气资源调查与评价基础研究

- 1) 开展系统的前古近系沉积学和构造地质学研究，分析本区各时期地层展布情况、构造格架和岩相古地理，针对不同层系的具体问题分别选定不同区域进行重点研究。
- 2) 研究古生界尤其是寒武系-奥陶系海相碳酸盐岩生烃指标，建立不同类型烃源岩评价标准。
- 3) 研究各目的层系烃源岩的特征，明确有效烃源岩的纵横向展布，评价其生烃潜力。
- 4) 基于基础地质研究，分析前古近系的油气藏保存条件。
- 5) 研究并总结适用于前古近系的油气资源评价方法，并对全区油气资源做出评价。
- 6) 明确前古近系油气成藏条件，尤其是大中型油气田形成的控制因素，提出有利的勘探方向。

(2) 实施少量针对前古近系的地震调查

根据区域研究的需要，在部分地区实施骨架剖面的地震勘查，结合已有地震资料，重新进行统一处理；在其他重点地区选择部分地震资料对前古近系重新处理。

(3) 采取多种实验手段分析样品并进行综合研究

与各油区尤其是重点研究区油气勘探相结合，在深井钻探时有目的地采集实验样品进行，并将实验结果综合解释应用。

三、技术路线

项目在充分消化吸收基础资料和前人研究成果的基础上，以地质演化为主线，以烃源岩动、静态评价为基础，以不同叠合构造单元的油气成藏控制因素为核心，开展华北东部前古近系石油地质特征及战略选区研究工作（图 0-2-1）。



图 0-2-1 项目研究技术路线图

首先，通过地层结构与构造样式典型解剖（点、线）相结合，建立华北前古近系地质结构静态模型，并结合盆地运动学特征，动态分析其形成过程、机制，恢复前古近系构造演化史，明确各构造演化期构造格局，进而划分叠合构造单元及分布。

其次，以地质结构静态、动态模型为主线，恢复多期叠合盆地的沉积演化，建立沉积－成岩与构造作用控制的储层发育模式。

第三，在沉积模式建立的基础上，阐述沉积与构造变动控制的有效烃源岩发育及演化模式，并探讨演化过程中各项生烃参数的变化，模拟计算各区各层系资源量，同时对前古近系各套烃源岩评价方法、地球化学指标平面展布进行研究，划分烃源岩类型并确定其空间展布。结合构造叠合单元研究成果，确定不同单元各套烃源岩演化史（地热史），从而明确各叠合构造单元有效烃源岩（生油、气并可能聚集的烃源岩）空间分布，并评价其生烃潜力。

第四，结合典型区带油气成藏要素解剖，建立不同叠合构造单元成藏模式，并依据控制因素叠合优选战略区，从有效烃源岩区出发，结合有效储盖组合、圈闭的分布，评价出有利的成藏类型及潜力，明确不同层系的勘探潜力区或不同构造叠合单元的潜力层系，并对潜力区进行系统评价。

最后，总结提升出一套关于前古近系油气评价的研究方法与油气勘探技术。

第三节
 主要工作量

一、实物工作量

项目实施以来实物工作量在地震资料采集、处理、前古近系取心、野外地质考察、样品分析测试及工业制图等方面按项目设计全面或超额完成了计划任务。

(1) 地震采集、处理

二维处理解释 15231.32km；三维处理 1856.2km²。

(2) 专探井

在项目研究成果的指导下，项目计划开展前古近系钻探目标 1 个，实际完成 1 个（高古 4 井），完成计划任务的 100%。

(3) 钻井取心

项目计划钻井取心 300m，针对不同层系和认识需求，在 3 套层系钻井取心长度为 430.52 m，完成计划的 143.51%。

(4) 样品分析

项目计划完成样品分析 7550 块次，实际完成样品分析 13339 块次，完成计划的 176.68%。

二、研究工作量

研究工作主要进行了资料收集、野外地质考察、基础数据的统计整理、地震资料的解释和图件编绘。

(1) 资料收集

1) 对鲁西隆起等邻区煤田资料进行了调研。

2) 收集了前人大量针对不同类型烃源岩（如湖相泥岩、碳酸盐岩、煤系烃源岩）所分别提出的烃源岩评价标准资料和人关于碳酸盐岩生烃有机质下限研究以及生烃的动力学参数资料。

3) 收集了部分盆地的热史相关数据，如磷灰石、锆石裂变径迹资料、包裹体研究资料等，以及一批疑源油气藏中的油气基本数据资料。

4) 收集区域地震剖面 70 条。

5) 收集单井分层 19 册，完井报告、综合录井图和测井资料共计 520 余份，附图册 25 份和相关各类构造图、等厚图、剖面图等 200 余份，及大量岩相古地理方面的资料。

6) 收集查阅相关论文（论著）及文献资料 1600 余篇、公开出版书籍 150 余册及相关各类研究报告 400 份。

(2) 选择代表性地区进行野外地质勘察

针对不同的研究目的，选择了具有针对性的考察路线。

1) 构造考察路线。鲁西隆起：济南—仲宫—西营—垛庄—茶叶口—博山—八陡—源泉—五井—临朐—线；胶莱盆地。燕山地区：帽子山—柏山—南票—闯山—黑山—线。

2) 地层与沉积考察路线。主干剖面：复州湾、唐山、京西、安阳、邯郸、阜平、淄博、本溪、柳江、邢台、鹤壁等。参考剖面：徐州贾汪、嵩山、陕西乾县、山西稷山、山西岢岚、宁夏青铜峡。

(3) 资料解释与图件编制

项目研究过程中，在野外露头调查、区域地震资料解释及地层对比等工作基础上，开展了地质演化、烃源岩评价等多方面的研究工作，完成了大量资料解释及图件编制（表 0-3-1）。

表 0-3-1 项目资料解释与图件编制统计表

目的	资料解释及图件名称	数量	总计
构造演化	二维地震解释	40000km	58幅
	三维地震解释	9856.2km ²	
	基底地质图	7幅	
	构造演化图	31幅	
	构造特征图	16幅	
	原型盆地分布图	4幅	
	综合柱状图	27幅	
地层划分对比	地层划分对比图	39幅	169幅
	地层、储层厚度等值线图（原始、残留）	45幅	
	沉积体系分布图	42幅	
	储层组合及评价图	16幅	
	综合地球化学剖面图	30幅	
	渤海湾盆地新近系—第四系等厚图、渤海湾盆地古近系等厚图	2幅	
	烃源岩厚度图、有机碳含量等值线图	23幅	
有利区带	有机质成熟度平面分布图	7幅	45幅
	生烃强度等值线图	21幅	
	综合评价图、区块综合地质图、区带地质图	16幅	
	油气藏剖面图	20幅	
	华北东部渤海湾盆地构造区划图	1幅	
	基础地质图件（井位、各坳陷底图）	8幅	

第四节 研究成果

一、研究方法新进展

(1) 多重地层划分综合对比法

依据项目的总体研究目标，主要侧重于对华北东部各构造单元的岩石地层单位和构造层的垂向划分，以及各构造单元间的横向对比。具体的方法有：岩心、测井曲线划分岩石地层单位，古生物资料进行地层划分，运用 R-AC 曲线识别不整合面、划分构造层，运用地震相特征划分、识别地层等。即采用多重地层划分综合对比法对前古近系各层系分布展开研究，避免了单一因素的局限性。特别是针对前古近系中存在“哑地层（中生界）”的情况，提出了“岩石、古生物组合定层，测井滤波旋回细分，古地磁定年”的多重地层划分综合对比法，实现了全盆地的对比和划分。