

# 辽宁西部 石油地质条件 综合评价

周秀艳 主编



东北大学出版社  
Northeastern University Press

# 辽宁西部石油地质条件综合评价

周秀艳 主编

东北大学出版社

· 沈 阳 ·

© 周秀艳 2006

图书在版编目 (CIP) 数据

辽宁西部石油地质条件综合评价 / 周秀艳主编. — 沈阳 : 东北大学出版社, 2006.4  
ISBN 7-81102-250-8

I. 辽… II. 周… III. 石油天然气地质—研究—辽宁省 IV. P618.130.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 036464 号

---

出版者: 东北大学出版社

地址: 沈阳市和平区文化路 3 号巷 11 号

邮编: 110004

电话: 024—83687331 (市场部) 83680267 (社务室)

传真: 024—83680180 (市场部) 83680265 (社务室)

E-mail: neuph @ neupress.com

http: // www. neupress. com

印刷者: 沈阳市政二公司印刷厂

发行者: 东北大学出版社

幅面尺寸: 184mm × 260mm

印 张: 9

字 数: 236 千字

出版时间: 2006 年 3 月第 1 版

印刷时间: 2006 年 3 月第 1 次印刷

责任编辑: 王兆元

封面设计: 唐敏智

责任校对: 章 力

责任出版: 杨华宁

---

定 价: 25.00 元

# 前 言

辽西地区是我国以及世界陆相中生界典型发育的地区之一。本区富含动植物化石并有煤炭、金属、膨润土、油气、油页岩等多种矿产资源，其研究历史已近百年。对于区域内地层古生物特别是著名的“热河群”生物的划分与对比、环太平洋构造岩浆成矿作用等方面的研究已取得了丰硕成果。

石油成生与运移储集理论的发展与完善，极大地促进了陆地石油的研究、勘探和开发，具有重大经济意义的陆相石油与天然气藏不断地被发现。20世纪80年代以来，辽河石油勘探管理局将石油地质研究与勘探开发的重点转移到滩海及辽河油田周边的陆相盆地。其中，辽西地区的金羊盆地、建昌盆地、北票盆地和朝阳盆地是首选的研究勘探靶区之一，采用多种现代科技手段，进行了大量的物力与财力的投入，围绕着陆相石油地质的基础问题开展研究。本书作者有幸参加了一些重要课题研究，如“辽西地区石油地质综合评价（2000）”“金羊盆地石油地质条件分析（2003）”“建昌一喀左盆地石油地质条件分析（2004）”等课题的研究工作。通过多年来在辽西地区石油地质的基础研究，已取得了一定的成果，为此，有必要将这些重要的研究成果进行归纳和总结，为辽西地区石油地质工作的进一步深入研究提供借鉴。这也正是编著本书的宗旨所在。

本书结合野外实地地质剖面进行了区域地层、区域构造与区域岩浆活动研究，在此基础上，进行了沉积环境分析，分别对烃源岩、储集岩与盖层和油气资源远景量进行了地质评价。重点对区域内的北票组和九佛堂组烃源岩的分布与埋藏、储集岩及盖层进行了分析评价，同时兼对辽西地区中上元古界的烃源岩、储集岩、盖层的石油地质特征进行了研究。

本书是对十几年来辽西地区石油地质研究成果的总结，是众多石油地质工作人员多年辛勤汗水的结晶。正因为如此，本书作者首先感谢对辽西地区石油地质研究付出艰苦劳动的科学工作者，他们的研究成果充实了本书的内容，使本书大为增色！其次感谢辽河石油勘探管理局陆上石油勘探开发公司对科研工作的多年资助，使我们不但对辽西地区石油地质有了科学的初步认识，而且也为本书的写作提供了机会。辽宁工程技术大学陈振东教授负责多项辽西地区石油地质方面的课题研究，积极鼓励写作此书，并审阅本书全稿，在此对陈振东教授表示诚挚的感谢和崇高的敬意！

本书的编著工作由主编统筹规划，参加执笔及其分工如下：前言及第1章，周秀艳；第2章，周秀艳、张亚明；第3章，周秀艳、何宝；第4章，王宇林、周秀艳；第5章，周秀艳、高常青；第6章，周秀艳；第7章，周秀艳、孙洪雨；第8章，周秀艳；图件绘制由周秀艳、张亚明、何宝、孙洪雨完成。最后由主编负责全书文字统稿。

由于作者专业知识有限，使本书对十几年来所取得的成果反映不足，加之时间仓促，可能没有体现最新的科研成果，书中如有不足之处，敬请读者批评指正。

编著者

2005年12月

# 目 录

1 研究区概况 .....	1
1.1 自然地理概况 .....	1
1.2 区域研究概况 .....	2
2 区域地层 .....	5
2.1 中上元古界 .....	5
2.1.1 长城系 .....	5
2.1.2 蓟县系 .....	8
2.1.3 青白口系 .....	12
2.2 古生界 .....	12
2.2.1 寒武系 .....	12
2.2.2 奥陶系 .....	15
2.2.3 石炭系、二叠系 .....	17
2.3 中生界 .....	17
2.3.1 三叠系 .....	17
2.3.2 侏罗系 .....	18
2.3.3 白垩系 .....	22
2.4 新生界第四系 .....	25
3 区域地质构造与区域岩浆活动 .....	26
3.1 区域性断裂构造 .....	26
3.1.1 赤峰—开原超岩石圈断裂 (F <sub>1</sub> ) .....	27
3.1.2 凌源—北票—沙河岩石圈断裂 (F <sub>2</sub> ) .....	27
3.1.3 要路沟—锦西壳断裂 (F <sub>3</sub> ) .....	27
3.1.4 勿和稿—散都壳断裂 (F <sub>4</sub> ) .....	28
3.1.5 马圈子—杨家杖子断裂 (F <sub>5</sub> ) .....	28
3.1.6 新地—张家营子—叨尔登断裂 (F <sub>6</sub> ) .....	28
3.1.7 珠碌科—中三家壳断裂 (F <sub>7</sub> ) .....	28
3.1.8 哈尔套—锦州壳断裂 (F <sub>8</sub> ) .....	28
3.1.9 金岭寺—羊山盆地西缘断层 (F <sub>9</sub> ) .....	28
3.2 盆地内构造特征 .....	29
3.2.1 金岭寺—羊山盆地构造特征 .....	29
3.2.2 北票盆地构造特征 .....	31
3.2.3 建昌盆地构造特征 .....	32

3.3 构造演化·····	35
3.3.1 盆地基底形成阶段·····	35
3.3.2 燕山期盆地构造演化阶段·····	42
3.4 区域岩浆活动·····	45
<b>4 沉积环境分析·····</b>	<b>46</b>
4.1 金羊盆地沉积环境分析·····	46
4.1.1 北票组的岩性与岩相·····	46
4.1.2 金羊盆地北票组沉积时期的岩相变化·····	48
4.1.3 金羊盆地北票组赋存分布状况·····	51
4.2 建昌盆地沉积环境分析·····	55
4.2.1 北票组沉积体系与沉积环境·····	55
4.2.2 九佛堂组沉积体系与沉积环境·····	61
4.2.3 沙海组沉积体系与沉积环境·····	66
4.3 北票盆地沉积环境分析·····	68
4.4 朝阳盆地沉积环境分析·····	69
<b>5 烃源岩条件分析·····</b>	<b>70</b>
5.1 辽西地区中上元古—古生界烃源岩条件分析·····	70
5.1.1 烃源岩的形成与分布·····	70
5.1.2 烃源岩有机质丰度·····	71
5.1.3 烃源岩有机质类型·····	71
5.1.4 有机质成熟度·····	72
5.2 金羊盆地中生界烃源岩条件分析·····	73
5.2.1 烃源岩的形成与分布·····	73
5.2.2 烃源岩的地球化学环境分析·····	73
5.2.3 烃源岩有机质丰度·····	75
5.2.4 烃源岩有机质类型·····	76
5.2.5 有机质的演化成烃作用·····	82
5.3 建昌盆地中生界烃源岩条件分析·····	89
5.3.1 烃源岩的形成与分布·····	89
5.3.2 烃源岩沉积地球化学环境·····	91
5.3.3 烃源岩有机质丰度·····	93
5.3.4 烃源岩有机质类型·····	95
5.3.5 有机质成熟度·····	106
<b>6 储集、盖层条件分析·····</b>	<b>109</b>
6.1 储集条件分析·····	109
6.1.1 辽西地区中上元古界储集岩特征与评价·····	109
6.1.2 金羊盆地中生界储集条件分析·····	111
6.1.3 建昌盆地中生界储集条件分析·····	112
6.2 生储盖组合条件分析·····	115

---

6.2.1 辽西地区中上元古界生储盖组合评价.....	115
6.2.2 金羊盆地中生界生储盖组合条件分析.....	118
6.2.3 建昌盆地中生界生储盖组合条件分析 .....	118
<b>7 辽西地区油气资源评价 .....</b>	<b>120</b>
7.1 辽西地区中上元古界油气资源评价 .....	120
7.1.1 中上元古界油气资源地质评价.....	120
7.1.2 生烃量估算 .....	120
7.2 金羊盆地中生界油气资源评价 .....	121
7.2.1 金羊盆地油气资源的地质定性评价.....	121
7.2.2 金羊盆地油气资源地球化学定量评价 .....	124
7.3 建昌盆地中生界油气资源评价 .....	128
7.3.1 建昌盆地油气资源的地质定性评价.....	128
7.3.2 建昌盆地油气资源地球化学定量评价 .....	130
<b>8 结 论 .....</b>	<b>134</b>
<b>参考文献.....</b>	<b>136</b>

# 1 研究区概况

## 1.1 自然地理概况

研究区位于辽宁省西部，行政区划分属锦州、阜新、葫芦岛、朝阳市所辖。地理坐标为：东经  $119^{\circ}15'$  ~  $121^{\circ}30'$ ，北纬  $40^{\circ}40'$  ~  $42^{\circ}15'$ 。区内交通方便，以公路为主，其次为铁路。铁路有锦承线纵贯北票、朝阳，由此西行可至叶柏寿，并分别至赤峰、承德及北京，东行经义县可达锦州、山海关、北京及经沈阳至吉林、黑龙江等地。各县间以柏油公路相连，以锦州、朝阳、葫芦岛、阜新以及各县区为中心可达区内所有乡镇（图 1-1）。

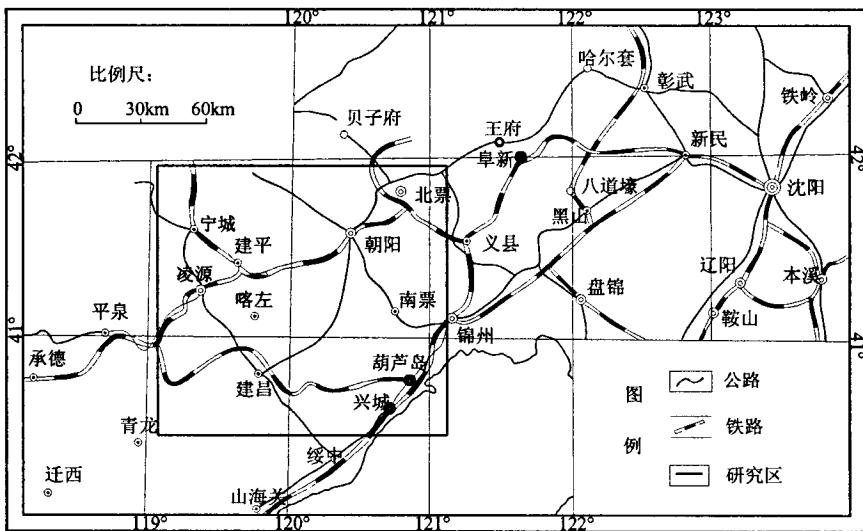


图 1-1 研究区交通位置图

研究区地处辽西山地丘陵地带，属燕山山脉东段，主体地貌为丘陵，海拔高度在 150~600m 之间。山地由大青山、松岭、鸡冠山等组成，呈北北东向展布，区内最高峰为大青山，主峰高 1153m，形成西北高东南低的地势。围绕低山丘陵分布着大量的指状、树枝状和放射状冲沟，冲沟延长在 100~1000m 之间，深度一般为 5~20m，最深可达 30m。

区内水系由大凌河、小凌河及其支流组成。大凌河自南西向北东流，后折向东西，复又转为自北东向南西流入渤海。

本区地处北温带干旱—半干旱气候区，属大陆性季风气候。温差大，日照长，积温高，降水少，四季分明。年平均气温  $8.5^{\circ}\text{C}$ ，1 月最低气温  $-31^{\circ}\text{C}$ ，七八月份最高气温  $40.6^{\circ}\text{C}$ 。年平均降水量 450~550mm，且 70% 集中于七八月份。无霜期 125~160 天。

区内植被较少，在部分地区有较多的人工林，以马尾松为主。



## 1.2 区域研究概况

辽西地区的地质研究工作起步较早,关于该区中生代地层、古生物方面的研究早在20世纪初美国地质学家葛利普(A.W.Grabau, 1923)就提出热河系和热河动物群(Jehol Fauna),之后森田义人(1939)将热河系自上而下划分为阜新统、孙家湾统和九佛堂统,基本奠定了本区地层层序。室井渡(1940)在调查阜新煤田时首次提出“义县火山岩类”一名,后经顾知微(1962)及斯行健、周志炎(1962)改称为义县组,标准地点在辽宁省义县一带,同时顾知微(1962)提出了热河群和阜新群,并将小林贞一(1954)的“热河叶肢介动物群”改称为“热河生物群”。

辽宁省区域地质调查队(1965—1970)曾在辽西地区开展了1:20万区域地质调查,先后完成了凌源幅(K-51-XⅧ)、朝阳幅(K-51-XⅨ)和义县幅(K-51-XX)地质图,建立了该区中生代地层层序,并对中生代地层层序进行了划分与对比。辽宁省区域地层表编写组(1978)将上述成果汇编于《东北地区区域地层表,辽宁省分册》。陈丕基等(1980)、潘广(1981)、米家裕等(1980, 1982)、王五力等(1989, 2004)、卢崇海(2000)、刘有声(2000)等都曾先后对本区中生代地层进行过详细的调查研究。

随着“热河群”中的古生物化石越来越多地被发现,义县组的地层学、古生物学的研究程度也不断提高。继葛利普(A.W.Grabau, 1923)首次描述本区白垩纪软体动物化石以来,国内外学者对“热河群”中的各门类化石进行了系统研究,如沈阳地质矿产研究所(1980)《东北地区古生物图册(二)》、中国科学院南京地质古生物研究所和古脊椎与古人类研究所(1963—1976)《中国各门类化石》、张立君等(1985)《辽宁西部中生代地层古生物(2)》等。20世纪90年代以来,热河生物群研究取得了诸多重大进展,在NATURE, SCIENCE等著名杂志上发表了较多的标志性成果,形成了古生物学研究热点。侯连海(1995, 1999)、姬书安(1999)、周忠和等(2000)和季强(1997)等研究了区内发现的珍稀脊椎动物化石(如中华龙鸟、原始祖鸟等),孙革、郑少林(1998, 2001)研究了区内的早期被子植物化石及其伴生的其他植物化石。迄今为止,这一地区已发现的动物化石包括腹足类、双壳类、叶肢介类、介形类、昆虫类、鱼类、两栖类、爬行类、鸟类、哺乳类等众多门类。植物化石包括苔藓纲、石松纲、有节纲、真蕨纲、苏铁纲、银杏纲、松柏纲、买麻藤纲及被子植物亚门等植物类群,表现了义县组沉积时期生物多样性和丰富程度。这些化石保存十分完好,对研究各类动物(尤其是脊椎动物)和被子植物的起源演化具有重要的科学意义。

曹丛周(1982, 1984)曾从火山旋回、岩相、火山机构、火山岩形成的构造环境及火山岩浆起源等方面对区内义县组火山岩进行了研究。20世纪90年代以来,李兆薰等(1990, 1993)、郭洪中等(1992)、张招崇等(1993)、李之彤(1994)、陈义贤等(1997)、迟广成等(1999)也曾对辽西及邻区中生代火山岩作了相关研究。刁乃昌等(1983)、王东方等(1983—1987, 1992)、罗修泉等(1987)、黄标(1987)、郭洪中(1992)、张招崇等(1993)、陈义贤等(1997)、罗清华等(1999)及季强等(2004)等先后发表了有关辽西地区中生代火山岩的同位素年龄数据,其年龄测试方法主要有K-Ar等时线法、Ar-Ar法、Nb-YAG激光Ar-Ar法、Rb-Sr等时线法和单颗粒锆石U-Pb法等。

区域构造的研究始于20世纪的20—30年代,叶良辅、翁文灏(1928)等对辽西的煤田构造进行过观察研究,翁文灏认为该区存在燕山运动,时间为中晚侏罗纪,是一种强烈的南

北向挤压构造环境。20世纪30—50年代,一些学者对区域构造进行了研究,如李四光(1939)、黄汲清等(1945)、赵宗溥(1957)等。20世纪60—80年代,河北、辽宁区域地质调查队在区调的基础上编制了1:100万大地构造图,曾提出喀左大营子、朝阳凤凰山逆掩断层等,潘广(1963)提出了区内的印支运动问题等。从80年代以来,一些学者根据各自的观点研究了包括本区在内的华北地台大地构造。如王鸿祯(1983)在研究中国东部及邻区中生代盆地发育及大陆边缘区的构造发展时认为,亚洲大陆东部从印支运动到燕山运动曾经历了一个重要转折,古构造格局发生了很大变化。李锦铁等(1998)首次提出该区在侏罗纪晚期可能发育与现今青藏高原相类似的古高原。崔盛芹等(1999)研究认为,中新世的陆内造山带有两种类型,其一是发育在前寒武克拉通基础上,其二为发育在前中生代陆缘、陆间造山带基础上。郑亚东等(2000)研究认为,晚侏罗世—早白垩世的缩短变形可能是由于西伯利亚与蒙古—华北拼合板块沿其北部缝合带碰撞作用而引起的板内效应。朱夏(1983, 1986)从地球动力学背景,对中国中生代盆地构造和演化进行了研究,认为华北板块中、新生代盆地的形成与“梨式正断层”在莫霍面上升、岩石圈减薄过程中的发育有关,形成箕状断陷盆地。高名修(1983)对中国东部盆地系列的研究认为,中国东部盆地系属古亚洲大陆安第斯式板块碰撞带的弧后块断构造性质,是弧后热运动与引张应力环境下地裂运动的产物。蔡乾忠等(1983)通过板块活动的特征,阐述了华北含油气盆地的形成,认为太平洋板块、西伯利亚板块在印支—燕山期的相互作用使华北莫霍面上升,陆壳发生张裂,晚侏罗世和早白垩世陆相盆地仅发育在基底断裂张裂处。李思田(1983, 1990)曾详细分析了中国东部中生代盆地形成的动力学背景,认为中生代后期裂陷作用十分强烈,并将其划分为两个主要阶段,早期主要为断裂活动和大规模的火山喷发,形成陆内裂谷型火山沉积盆地,以义县群为代表,晚期在地壳 NWW-EE 方向水平伸展下形成大量断陷盆地,充填巨厚的含煤碎屑岩沉积,以阜新群为代表。同时也从力学机制较为详细地探讨了形成盆地的陆内裂陷作用和盆地的充填系列、地层格架、沉积环境和相、沉积体系与古环境等。

王鸿祯等(1985)对我国地史时期各期的岩相古地理进行了研究,编制了不同地质时期的古地理图。认为研究区义县期的火山沉积盆地范围甚广,南起燕山山脉南缘,北入俄罗斯结雅盆地,西起额尔古纳—锡林浩特一带,东止于痰庐断裂,呈北东向展布于大兴安岭和东北平原大部,称为兴安火山沉积区,以活动型陆源火山喷发及碎屑沉积为特征。阜新期盆地由原来统一的兴安火山盆地转变为许多零星的小型盆地,并在南部形成阴山—燕山火山盆地,以过渡型内陆断陷盆地火山碎屑岩—含煤沉积为特征。陈芬(1990)从古植物学角度探讨了我国北方早白垩世植物地理分区。吴舜卿(1999)对辽西热河生物群初步研究时指出,热河植物群是一个内陆性温带(主要是暖温带)干旱贫瘠的生态环境。沈炎彬等(1999)在研究四节辽宁洞虾(*Liaoningogrhipus quadripartitus*)时认为,它是生活在亚洲东部,暖温带—亚热带气候环境下淡水湖泊、池塘的小型虾类,不同于现生类型的洞穴和地下水生境。陈丕基(1999)详细研究了热河生物群的地理分布,将其划分为早、中、晚三期,认为义县组生物化石属于中期热河生物群,其地理分布范围为南起安徽舒城、霍山一带,北达内蒙古西疆,东起河西走廊,西止吉南辽北。张弥曼(1977)、郑少林(2003)分别对义县组的鱼类化石及植物的沉积环境进行过研究。

对辽西地区石油地质特征及含油气远景勘探研究始于20世纪90年代,1992—1993年间完成全区1:50000~1:10000高精度航放、航磁测量;1993—1995年间完成二维地震概查885.5km;1995年在建昌凹陷完钻参数井1口(喀参1井),完钻井深1947.0m,取芯进尺

45.42m, 芯长 43.47m, 见油气显示 3.50m。揭露地层自下而上为前中生界、中生界侏罗系下统兴隆沟组、中统蓝旗组、上统土城子组。由于全井油气显示差, 未下油层套管完井, 首次钻探失利。目前对于辽西地区的石油地质特征大都着眼于侏罗系北票组, 对于中上元古界—古生界石油地质特征仅见郝石生 (1984)、王铁冠等 (1988) 有过研究报道。特别是缺乏对于辽西陆相盆地烃源岩层、储集岩层、盖层等石油地质特征的综合分析评价。为此, 笔者在近年来详细的野外地质调查、填图及采集样品的分析基础上, 结合已有的钻孔、地震及磁法等物探资料和地球化学资料, 综合对辽西地区的石油地质特征进行评价研究。

## 2 区域地层

辽西地区不同程度地出露有太古宇建平群，中上元古界长城系、蓟县系、青白口系，古生界寒武系、奥陶系、石炭系和二叠系，中生界和新生界地层。其中前晚古生代的地层一般构成陆相盆地基底，并且与逆冲断裂一起构成各盆地的边界。石炭系、二叠系、三叠系出露零星，中生界侏罗系、白垩系分布于盆地内部。依据野外实测地层剖面，并参考前人工作，将各时代的地层分述如下。

### 2.1 中上元古界

#### 2.1.1 长城系

辽西地区长城系自下而上包括常州沟组砂岩，串岭沟组砂岩、页岩、粉砂岩，团山子组白云岩，大红峪组砂岩和高于庄组砂岩、白云岩，厚度为 1626.5m。底部以角度不整合于太古界片麻岩之上，系内各组段为整合接触。

##### 2.1.1.1 常州沟组 (Zchc)

本组主要分布于凌源雷神庙、二道河子，建平化石里沟、梨树沟，朝阳下杨树凹、他拉皋、北票、三宝等，葫芦岛及首山、小盖州、黑风山—铁马山等地。不整合于太古界建平群及混合花岗岩之上，出露面积为 54km<sup>2</sup>。

本组岩性主要为灰粉色、紫红色薄—中厚层中细粒石英砂岩和长石石英砂岩，上部夹褐紫色泥质含砾岩屑长石石英砂岩及灰紫色粉砂质页岩。岩性横向稳定，厚度为 542.80m。代表剖面为建平化石里沟梁实测地质剖面（图 2-1）。

上覆：串岭沟组 (Zchc) 深灰色薄—中厚层中粒铁质沉积石英岩与深灰色薄层粉砂岩、粉砂质页岩互层。

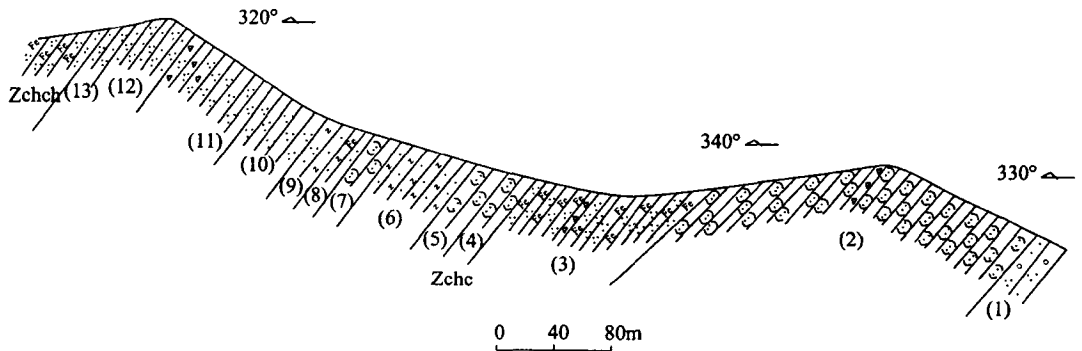
—— 整合 ——

常州沟组 (Zchc)	542.80m
13. 白色中厚层中粒石英砂岩	12.84m
12. 粉灰色厚层中粒石英砂岩	32.88m
11. 浅粉色中厚层不等粒沉积石英岩	57.84m
10. 灰紫色中厚层中细粒沉积石英岩	38.79m
9. 浅紫色中厚层不等粒石英杂砂岩	18.95m
8. 浅紫色厚层铁质粗粒石英杂砂岩夹薄层铁质不等粒石英杂砂岩	11.52m
7. 粉白色厚层粗粒石英岩状砂岩	17.02m
6. 浅粉色中厚层不等粒石英杂砂岩	48.36m
5. 浅紫色厚层中粗粒石英岩状砂岩	19.09m
4. 浅粉灰色厚层中粒石英岩状砂岩	15.44m
3. 灰紫、深紫色中厚层铁质沉积石英岩	87.44m

- |                             |         |
|-----------------------------|---------|
| 2. 浅灰白色厚层中粗粒石英岩状砂岩          | 155.23m |
| 1. 浅灰紫色中层含砾中粗粒石英砂岩，底部为复成分砂岩 | 27.50m  |

~~~~~ 不 整 合 ~~~~~

下伏地层：叶柏寿片麻岩 (Ygn)



Zchc—常州沟组；Zchch—申岭沟组

图 2-1 建平化石里沟梁常州沟组实测地质剖面图

### 2.1.1.2 申岭沟 (Zchch)

分布地点与常州沟组相同，与下伏常州组为整合接触。出露面积为  $11.5\text{km}^2$ 。本组岩性下部为灰黑色粉砂质页岩，中部为灰绿色粉砂质页岩，上部为灰绿—灰黑色粉砂质页岩和灰黄色极薄—薄层状钙质石英细砂岩。与下伏常州组整合接触。岩性横向变化不大，厚度为 306.62m。代表剖面为建平化石里沟梁实测地质剖面 (图 2-2)。

上覆：团山子组 (Zcht) 浅灰色中厚层含藻泥晶白云岩夹粉晶白云岩

————— 整 合 —————

|                                       |         |
|---------------------------------------|---------|
| 申岭沟组 (Zchch)                          | 306.62m |
| 11. 灰黑色薄—微薄层含粉砂质页岩与粉砂岩互层              | 28.27m  |
| 10. 浅灰色微—薄层粉砂岩                        | 29.11m  |
| 9. 深灰色薄层粉晶白云岩                         | 11.72m  |
| 8. 灰绿色微—薄层粉砂质页岩与粉砂岩互层                 | 65.35m  |
| 7. 灰紫色厚层铁质沉积石英岩与灰褐色薄层粉砂岩互层            | 40.27m  |
| 6. 黄灰色微薄—薄层硅质细砂—粉砂岩                   | 9.03m   |
| 5. 浅紫色薄—中厚层硅质中细粒长石石英砂岩                | 27.87m  |
| 4. 灰白色中厚层粗粒石英岩状砂岩夹黄绿色薄层粉砂岩            | 37.24m  |
| 3. 灰黑色铁泥质粉砂岩夹黄绿色泥质粉砂岩                 | 6.69m   |
| 2. 灰黑色薄—中厚层沉积石英岩                      | 16.35m  |
| 1. 深灰色薄—中厚层中粒铁质沉积石英岩与深灰色薄层粉砂岩、粉砂质页岩互层 | 34.72m  |

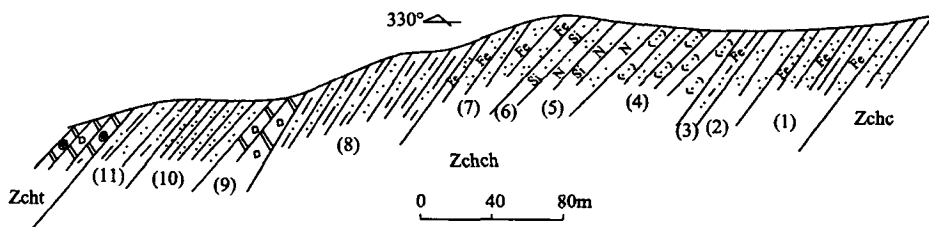
————— 整 合 —————

下伏地层：常州沟组 (Zchc) 白色中厚层中粒石英砂岩

### 2.1.1.3 团山子组 (Zcht)

分布范围与申岭沟组相同。与下伏申岭沟组为整合接触，与上覆大红峪组为上超不整合接触。本组岩性底部为浅灰色中厚层含藻泥晶白云岩夹粉晶白云岩；中部为浅灰色中厚层粉

晶白云岩；上部为中厚层含燧石条带含屑泥晶白云岩。出露面积为  $21.5\text{km}^2$ ，厚度为  $253.04\text{m}$ （图 2-2）。



Zchc—常州沟组；Zchch—申岭沟组；Zcht—团山子

图 2-2 建平化石里沟梁申岭沟组实测地质剖面图

#### 2.1.1.4 大红峪组 (Zchd)

分布范围广，凌源、建平、朝阳、葫芦岛均有广泛出露，在凌源一带本组平行不整合于团山子组之上。出露面积为  $123.5\text{km}^2$ 。本组岩性下部为灰—灰白色中厚层细粒长石石英砂岩，夹数层灰绿色、蓝绿色薄层碧玉岩；中部为灰白—灰紫色中厚—厚层细粒石英砂岩；上部为灰—灰黄色中厚层中细粒石英砂岩。岩性横向稳定，与下伏团山子组假整合或整合接触，与上覆高于庄组为整合接触，厚度为  $220.95\text{m}$ （图 2-3）。

#### 2.1.1.5 高于庄组 (Zchg)

分布地点与大红峪组相同，整合于大红峪组之上。出露面积为  $162.0\text{km}^2$ 。岩性特征按岩石组合及区域地层对比，划分为三段：一段（ $Zchg^1$ ）岩性为灰褐色薄层—中厚层含锰铁质粉砂岩、钙屑砂岩，厚度为  $114.53\text{m}$ ；二段（ $Zchg^2$ ）岩性为灰色薄层泥晶白云岩、泥晶白云质灰岩，厚度为  $258.87\text{m}$ ；三段（ $Zchg^3$ ）岩性为灰色中厚—巨厚层粉—细晶燧石条带及结核白云岩和藻白云岩，厚度为  $303.09\text{m}$ 。代表剖面为建平化石里沟实测地质剖面（图 2-3）和建平冷家营子北山实测地质剖面（图 2-4）。

上覆：杨庄组一段（ $Zjxy^1$ ）黄褐色中厚层中粒铁质石英砂岩

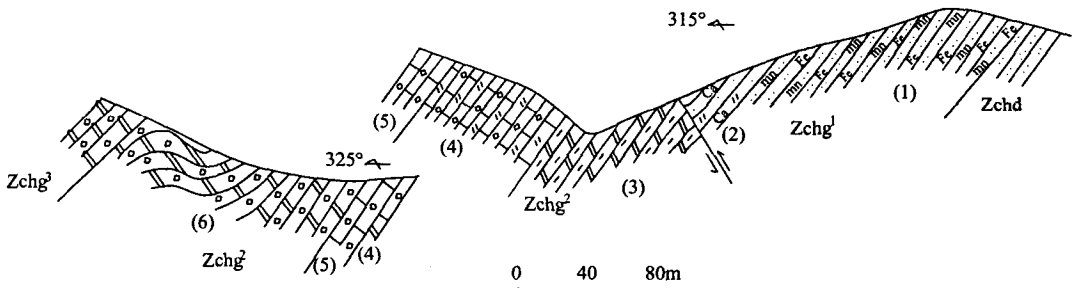
—— 整合 ——

|                                         |         |
|-----------------------------------------|---------|
| 三段（ $Zchg^3$ ）                          | 303.09m |
| 19. 灰色中厚层泥—粉晶藻白云岩                       | 16.23m  |
| 18. 深灰色中厚层粉晶白云岩                         | 33.93m  |
| 17. 灰白色厚—巨厚层含燧石结核藻白云岩                   | 30.61m  |
| 16. 浅灰色中厚层含燧石结核泥—粉晶白云岩与藻白云岩互层           | 29.35m  |
| 15. 灰色巨厚层纹状粉—细晶藻白云岩                     | 12.98m  |
| 14. 灰色巨厚层纹状细晶藻白云岩                       | 11.09m  |
| 13. 浅灰色中厚层夹薄层含燧石条带细晶白云岩                 | 15.89m  |
| 12. 灰色中厚层含燧石条带及结核细晶白云岩与浅灰色薄层层纹状藻白云质灰岩互层 | 20.62m  |
| 11. 浅灰色厚层含燧石结核粉晶白云岩                     | 14.21m  |
| 10. 浅灰色厚层含燧石条带粉晶白云岩                     | 15.27m  |
| 9. 灰色中厚层含燧石条带及结核粉晶白云岩夹灰白色薄层粉晶白云岩        | 25.37m  |

|                                                         |                   |
|---------------------------------------------------------|-------------------|
| 8. 灰色中厚层白云质细角砾岩                                         | 22.92m            |
| 7. 灰色厚层含燧石结核粉晶白云岩夹灰色中厚层细晶白云岩<br>二段 (Zchg <sup>2</sup> ) | 54.62m<br>285.87m |
| 6. 灰色薄层条纹状泥晶白云岩                                         | 117.73m           |
| 5. 浅灰色中厚层细晶灰岩                                           | 17.54m            |
| 4. 灰色薄层条带状泥—粉晶白云质灰岩                                     | 100.06m           |
| 3. 灰色薄层泥晶白云岩<br>一段 (Zchg <sup>1</sup> )                 | 50.54m<br>114.53m |
| 2. 深褐色薄—中厚层白云质中粒钙屑砂岩                                    | 27.80m            |
| 1. 灰褐色薄层夹中厚层含锰铁质粉砂岩                                     | 86.73m            |

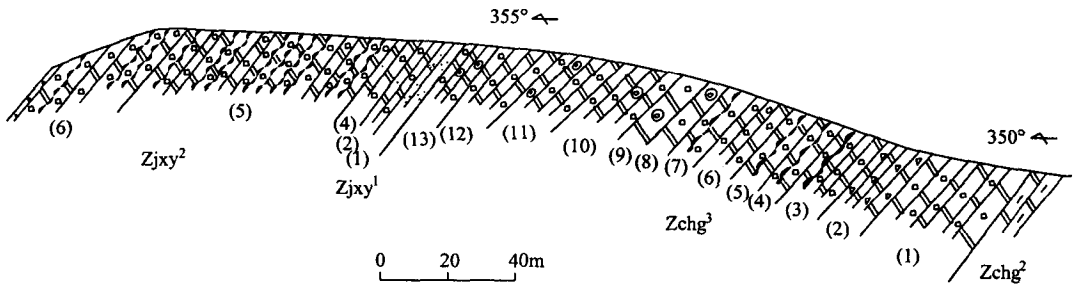
整合

下伏地层：大红峪组 (Zchd) 灰色薄—微薄层粉砂岩夹灰色中厚层中细粒石英砂岩



Zchd—大红峪组；Zchg<sup>1</sup>—高于庄组一段；Zchg<sup>2</sup>—高于庄组二段；Zchg<sup>3</sup>—高于庄组三段

图 2-3 建平化石里沟梁高于庄组一、二段剖面图



Zchg<sup>2</sup>—高于庄组二段；Zchg<sup>3</sup>—高于庄组三段；Zjxy<sup>1</sup>—杨庄组一段；Zjxy<sup>2</sup>—杨庄组二段

图 2-4 建平冷家营子北山高于庄组三段、杨庄组一、二段剖面图

### 2.1.2 蓟县系

蓟县系自下而上包括杨庄组白云岩，雾迷山组白云岩、灰岩，洪水庄组泥岩、页岩，铁岭组灰岩、页岩，其上未见顶，厚度为 2817.37m，与下伏长城系为假整合接触。系内洪水庄组与雾迷山组为假整合接触。

#### 2.1.2.1 杨庄组 (Zjxy)

分布于凌源叨尔登、瓦房子，朝阳边杖子、黄金店，喀左小南沟、上井等地。与下伏地

层高于庄组为整合接触, 出露面积为 88.0km<sup>2</sup>。本组底部有两层以上数米厚的灰白色、灰粉色中厚—巨厚层白云质胶结中细粒石英砂岩, 向上过渡为中厚—厚层状燧石条带及结核泥微晶白云岩夹砂质白云岩或白云质胶结中细粒石英砂岩, 产柱状叠层石。代表剖面为建平冷家营子北山实测地质剖面(图 2-4)。

|                                        |          |
|----------------------------------------|----------|
| 杨庄组 (Zjxy)                             | >175.21m |
| 二段 (Zjxy <sup>2</sup> ) 未见顶            | >161.42m |
| 6. 线灰色中厚层燧石条带粉晶白云岩, 深灰色中厚层纹状细—粉晶白云岩    | 41.88m   |
| 5. 浅灰色中厚层燧石条带层纹状藻白云岩与浅灰色中厚层粉晶砂屑鲕状白云岩互层 | 97.13m   |
| 4. 浅灰色中厚层含砂质细晶粒屑白云岩                    | 12.92m   |
| 3. 灰白色中厚层砂质亮晶砂屑白云岩                     | 6.04m    |
| 2. 灰白色中厚层细晶白云岩                         | 3.45m    |
| 一段 (Zjxy <sup>1</sup> )                |          |
| 1. 黄褐色中厚层铁质中粒石英砂岩                      | 13.74m   |

————— 整 合 —————

下伏地层: 高于庄组三段 (Zchg<sup>3</sup>) 灰色中厚层泥—粉晶藻白云岩

### 2.1.2.2 雾迷山组 (Zjxw)

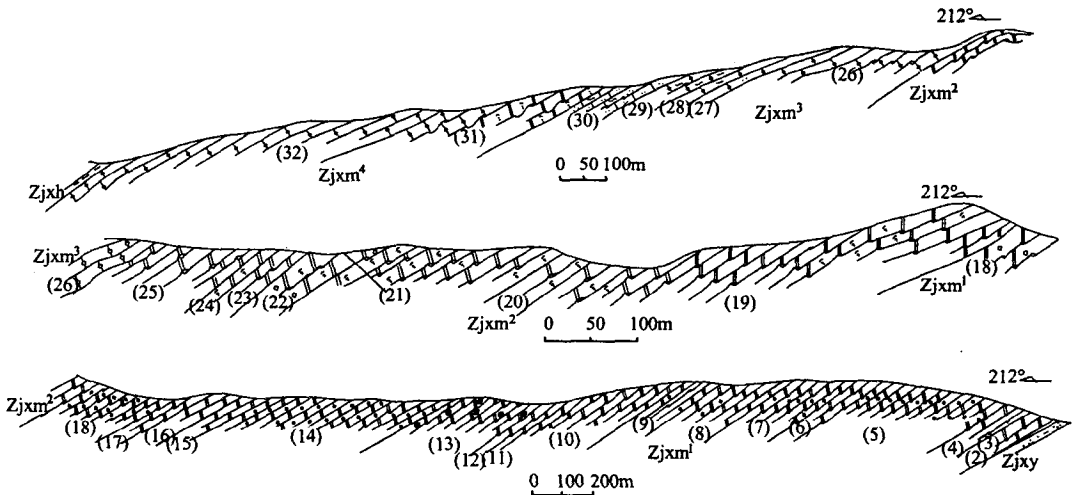
分布与杨庄组一致, 与下伏地层杨庄组整合接触, 出露面积为 1300km<sup>2</sup>。本组共分四段, 总厚度为 2641.0m。一段下部为灰色、浅灰褐色中厚—厚层状粉细晶白云岩夹厚层燧石条带、条纹白云岩或与之互层。中部为灰色、深灰色中厚—厚层状燧石条带、条纹粉晶白云岩。顶部为灰黑色中厚层燧石条带及结核中细晶白云岩夹薄—中厚层条纹状细晶白云岩。本段厚 1587.0m, 与下伏杨庄组整合接触。二段为浅灰色、灰色中厚—厚层燧石条带及结核粉晶白云岩和灰色中厚—巨厚层含叠层石细晶白云岩。本段厚 450.0m, 与一段整合接触。三段为灰色、灰褐色薄—中厚层含燧石条带及结核泥质条纹微晶灰岩或白云质灰岩, 本段厚 293.0m, 与二段整合接触。四段为浅灰色、灰色中厚—厚层状燧石条带及结核泥微晶白云岩及叠层石白云岩, 厚 310.0m, 与三段整合接触。代表剖面为建平榆林林子乡干巴井子—喀左中三家乡石灰窑子剖面(图 2-5)。

上覆地层: 洪水庄组 (Zjxh) 灰黑色薄板状—薄层状含铁质粉砂质页岩

————— 假整合 —————

|                                                             |         |
|-------------------------------------------------------------|---------|
| 雾迷山组四段 (Zjxw <sup>4</sup> )                                 | 310.00m |
| 32. 浅灰色、深灰色中厚—厚层状燧石条带、结核泥微晶白云岩                              | 209.33m |
| 31. 浅灰、灰色中厚—厚层状燧石条带、结核微晶白云岩及叠层石硅质白云岩                        | 100.67m |
| 雾迷山组三段 (Zjxw <sup>3</sup> )                                 | 293.39m |
| 30. 深灰色薄层状含燧石结核泥质条纹含石英微粉晶灰岩与褐灰色中厚层粉晶白云质灰岩互层                 | 37.46m  |
| 29. 褐灰色薄—中厚层条纹状泥微晶灰岩夹燧石要带泥微晶灰岩                              | 22.21m  |
| 28. 褐灰色薄—中厚层含燧石结核泥微晶灰岩与薄层状泥质条纹灰岩互层                          | 48.46m  |
| 27. 灰色微薄—中厚层泥质条纹燧石结核泥微晶白云质灰岩                                | 54.96m  |
| 26. 灰色、灰褐色薄—中厚层含燧石条带、条纹含藻微晶灰岩                               | 130.30m |
| 雾迷山组二段 (Zjxw <sup>2</sup> )                                 | 450.13m |
| 25. 浅灰色薄—中厚层燧石条带粉晶白云岩                                       | 98.42m  |
| 24. 灰色、灰黑色中厚—巨厚层含叠层石结晶白云岩。产叠层石 <i>Loch mecolu mella</i> sp. | 14.22m  |
| 23. 浅灰色薄—中厚层燧石条带泥铁质粉晶白云岩                                    | 28.92m  |





Zjxy—杨庄组；Zjxw<sup>1</sup>—雾迷山组一段；Zjxw<sup>2</sup>—雾迷山组二段；  
Zjxw<sup>3</sup>—雾迷山组三段；Zjxw<sup>4</sup>—雾迷山组四段；Zjxh—洪水庄组

图 2-5 建平榆树林子乡干巴井子—喀左中三家乡石灰窑子剖面

|                                                                                      |          |
|--------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| 22. 灰色中厚—巨厚层含燧石条带，结核粉晶白云岩，半球形叠层石白云岩                                                  | 48.02m   |
| 21. 灰色中厚—厚层燧石条带，结核粉晶白云岩夹黑色薄层燧石条带白云岩及叠层石白云岩                                           | 81.96m   |
| 20. 深灰色中厚—厚层燧石条带，结核粉晶白云岩                                                             | 33.43m   |
| 19. 灰色薄—中厚层燧石条带，结核粉细晶白云岩                                                             | 145.16m  |
| 雾迷山组一段 (Zjxw <sup>1</sup> )                                                          | 1587.64m |
| 18. 灰黑色中厚层燧石条带，结核中细晶白云岩夹灰色薄—中厚层燧石条纹细晶白云岩，具藻纹层                                        | 143.71m  |
| 17. 灰白色薄—厚层状燧石条纹带粉晶白云岩夹灰色薄—中厚层燧石条纹细晶白云岩                                              | 62.54m   |
| 16. 灰白色中厚—厚层状燧石条带，团块泥晶白云岩                                                            | 71.07m   |
| 15. 灰白色中厚—厚层状粉晶白云岩，偶夹燧石条带                                                            | 45.47m   |
| 14. 灰白色中厚—厚层状细晶白云岩夹灰色薄—中厚层燧石条纹细晶白云岩及叠层石泥粉晶白云岩。产叠层石 <i>Floricultumella</i> sp.        | 204.48m  |
| 13. 浅灰色、深灰色燧石条带，结核中厚—厚层硅化含藻泥粉晶白云岩                                                    | 150.94m  |
| 12. 浅灰色中厚—巨厚层中细晶—粗晶白云岩                                                               | 17.89m   |
| 11. 灰色中厚—厚层状粉细晶白云岩夹薄—中厚层条带状燧石层                                                       | 13.61m   |
| 10. 浅灰色、深灰色中厚—厚层状燧石条带，条纹叠层石粉细晶白云岩                                                    | 123.16m  |
| 9. 浅灰、深灰色中厚层中晶白云岩夹薄—中厚层条带状燧石层。产叠层石 <i>Microstylus</i> sp., <i>Pseudogymsolen</i> sp. | 56.01m   |
| 8. 褐灰色中厚—厚层状粉晶白云岩夹灰色中厚层燧石条带中细晶白云岩                                                    | 116.08m  |
| 7. 灰色、灰黑色中厚—厚层粉屑粗晶白云岩和灰色中厚层含燧石条带，条带状细晶白云岩互层。产叠层石 <i>Microstylus</i> sp.              | 120.05m  |
| 6. 灰色、灰褐色厚层—巨厚层粉细晶白云岩夹灰色厚层状燧石条纹细晶白云岩                                                 | 54.71m   |
| 5. 灰色中厚—厚层状燧石条带，条纹中晶白云岩。产叠层石 <i>Scyphus</i> sp.                                      | 289.19m  |
| 4. 灰色中厚—厚层状微晶白云岩与灰黄色薄—中厚层条带状燧石层互层                                                    | 53.55m   |
| 3. 灰色、灰褐色燧石和带硅化粉细晶白云岩与中厚—厚层状粉屑细晶白云岩互层                                                | 56.42m   |
| 2. 灰色、灰褐色条带，条带状泥粉晶—中细晶硅质白云岩                                                          | 8.31m    |