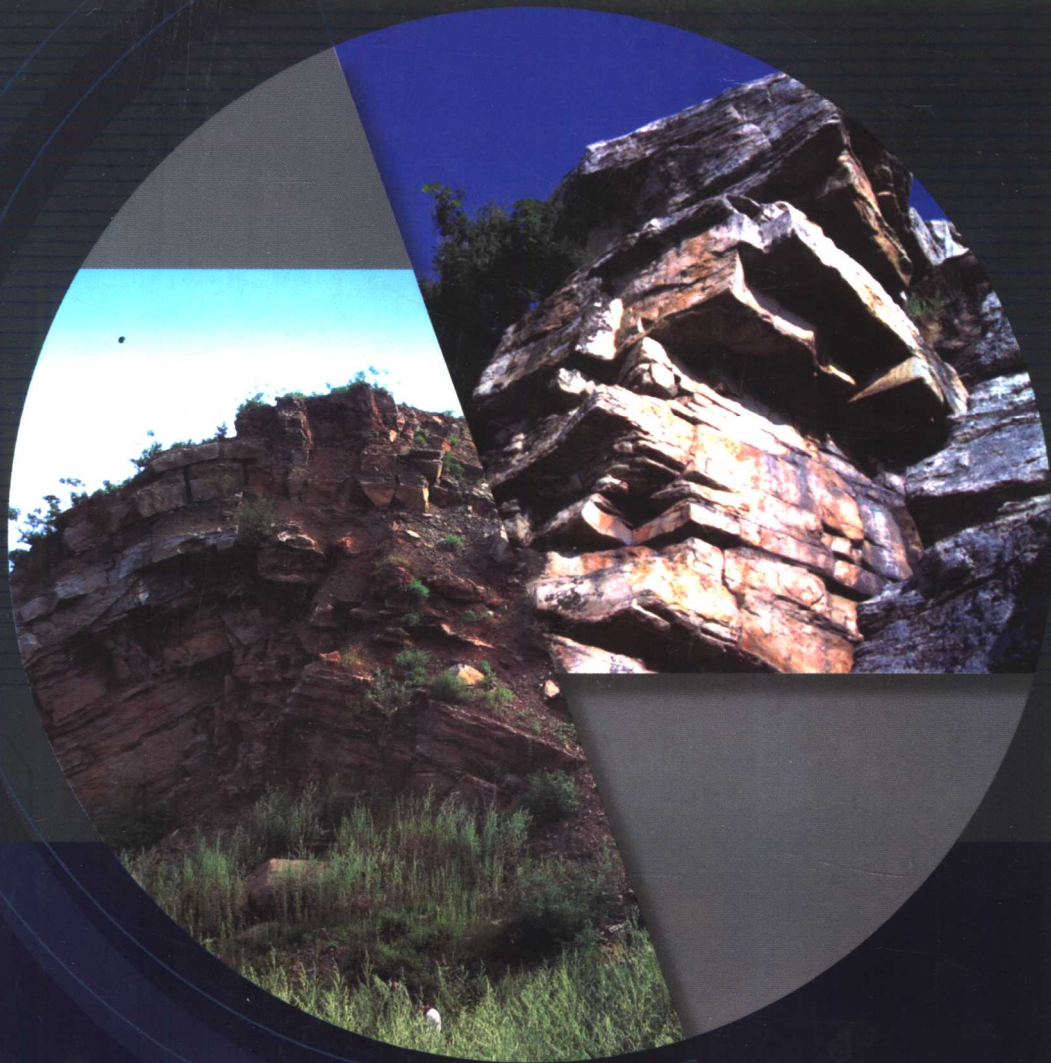


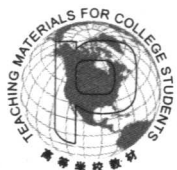
野外地质实习指导丛书



秦皇岛地区地质 认识实习指导书

● 吴孔友 冀国盛 主编

中国石油大学出版社



野外地质实习指导丛书

YEWAIIDIZHISHIXIZHIDAOCONGSHU

秦皇岛地区 地质认识实习指导书

吴孔友 冀国盛 主编

中国石油大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

秦皇岛地区地质认识实习指导书/吴孔友,冀国盛主编. —东营:中国石油大学出版社,2007.7
(野外地质实习指导丛书/陈世悦,吴智平主编)
ISBN 978-7-5636-2193-4

I. 秦… II. ①吴…②冀… III. 区域地质—秦皇岛市—高等学校—教学参考资料 IV. P562.223

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 105899 号

书 名: 秦皇岛地区地质认识实习指导书
作 者: 吴孔友 冀国盛 等

责任编辑: 李 锋(电话 0546—8392791)
封面设计: 王凌波

出版者: 中国石油大学出版社(山东 东营 邮编 257061)
网 址: <http://www.uppbook.com.cn>
电子信箱: shiyoujiaoyu@126.com
印刷者: 东营石大博雅印务有限公司
发 行 者: 中国石油大学出版社(电话 0546—8392791,8391797)
开 本: 185×260 印张:4.5 字数:111千字 插页:1
版 次: 2007年8月第1版第1次印刷
定 价: 7.80元

内容简介

本教材是地质学、资源勘查工程、勘查技术与工程、地球物理学及相关专业学生在秦皇岛地区进行基础地质野外教学的指导书,同时也可为在该区进行地质研究或进行地质旅游提供参考。教材共分六章,包括实习区地质概况、岩石类型及常见构造的野外识别特征、实习区地层教学路线、实习区构造教学路线、实习区海滨地质考察路线、实习报告编写格式及要求等内容。后附地质罗盘的结构及使用方法、野外记录格式及标本采集要求、地质年代表、常见岩石图例、各种地质符号、古生物图版等野外常用的设备、技术和资料的说明。

前 言

foreword

秦皇岛地区野外地质实习是我校地质学、资源勘查工程、勘查技术与工程、地球物理学及相关专业大学一年级学生实践教学中的重要环节。该区地层出露齐全,化石丰富,界线划分清楚、依据充分,构造现象典型、直观,易于为初学者接受,现已建成中国北方最大的实践教学基地,被誉为地质教学的第二课堂。在该区实习,学生通过对野外地质、地貌现象的观察、认识、描述和分析,获得最基本的感性认识,加深对课堂理论知识的理解,掌握野外地质工作的基本方法和技能,培养学生的实际动手能力,为后继课程的学习奠定基础。

《秦皇岛地区地质认识实习指导书》是在1987年王伟峰和1996年冀国盛与洪梅主编的《石门寨地区普地实习指导书》基础上,补充了近十年来野外教学过程中获得的一些地质现象新认识、新发现编写而成,并对一些教学路线和教学内容进行了调整,使野外教学内容更丰富、教学安排更合理,同时也使学生通过野外实习所掌握的知识更全面、更具体、更深刻。其特点是在初步介绍基本理论知识的基础上,突出野外地质路线的教学内容和教学方法,针对野外典型地质现象展开详细剖析,从对现象的形态描述到对现象的成因解释均做了详细阐述。最明显的改进是基于全国地层多重划分对比研究方案,将秦皇岛地区地层划分与地层组名称跟河北省岩石地层单位和名称并轨。同时也注意培养学生的野外动手能力、野外工作方法及创新思维,书中每节后均附有思考题,主体章节后还附有野外常用的设备、技术和资料的说明。

本教材包括六章,全书约11万字,插图42幅,图版2面,附图10幅。其中前言、第一章、第二章、第五章由吴孔友编写;第三章第一节、第二节、第三节由冀国盛编写;第三章第四节、第五节,附录二、附录六由王金友编写;第四章由李理编写;第六章、附录一、附录三、附录四、附录五由洪梅编写。全书由吴孔友统编和修改完成。主要参考资料有李之声等编著的《全国地层多重划分对比研究(13)——河北省岩石地层》(1996)、西北大学地质系编著的《秦皇岛地区地质实习指导书》(1999)和孙士超主编的《石门寨地质概况及教学实习指南》(1992)。本教材在编写过程中,得到了中国石油大学(华东)教务处、地球资源与信息学院及地科系等领导和老师的关心与支持,在此一并表示感谢。

由于知识水平有限和编写时间仓促,书中可能存在不少缺点和错误,希望读者批评指正,以进一步提高本指导书的编写质量。

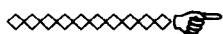
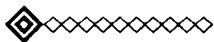
编 者

2007年6月

目 录

contents

第一章 实习区地质概况	1
第一节 自然地理条件	1
第二节 地层发育特征	2
第三节 基本构造特征	8
第四节 地质发展简史	10
第二章 岩石类型及常见构造的野外识别特征	12
第一节 岩石类型	12
第二节 常见构造的野外识别特征	20
第三章 实习区地层教学路线	23
第一节 鸡冠山教学路线	23
第二节 东部落—潮水峪教学路线	25
第三节 亮甲山—瓦家山教学路线	28
第四节 黑山窑路线	32
第五节 上庄坨—傍水崖教学路线	34
第四章 实习区构造教学路线	38
第一节 教军场—义院口教学路线	38
第二节 潮水峪教学路线	39
第三节 鸡冠山—祖山教学路线	41
第五章 实习区海滨地质考察路线	44
第一节 北戴河海滨地质考察路线	44
第二节 山海关老龙头海滨地质考察路线	48
第六章 实习报告编写格式及要求	50
附 录	52
附录一 地质罗盘的结构及使用方法	52
附录二 野外记录格式及标本采集要求	53
附录三 地质年代表	55
附录四 常见岩石图例	57
附录五 各种地质符号	60
附录六 古生物图版及说明	60
参考文献	64
附 图	65



第一章 实习区地质概况

第一节 自然地理条件

一、位置、交通与气候

秦皇岛市位于河北省北部,包括三区四县:秦皇岛海港区、北戴河区、山海关区、抚宁县、昌黎县、青龙县和卢龙县。实习主工区——石门寨地区——位于秦皇岛市北 28 km,行政区划属河北省抚宁县石门寨镇。

区内交通方便,铁路、公路、水路三路皆通(图 1-1)。铁路方面,(北)京—哈(尔滨)铁路贯穿本区南部,由秦皇岛至上庄坨的小火车贯穿本区中部。公路方面,以(北)京—沈(阳)高速公路为主线,以省道 S355、S251、S252、S363、S364 等公路为支线,形成公路网络并遍布全区,乘坐汽车可达实习工区各个实习地点,十分方便。水路方面,由秦皇岛码头乘船,可直达烟台、青岛、大连和上海等城市。

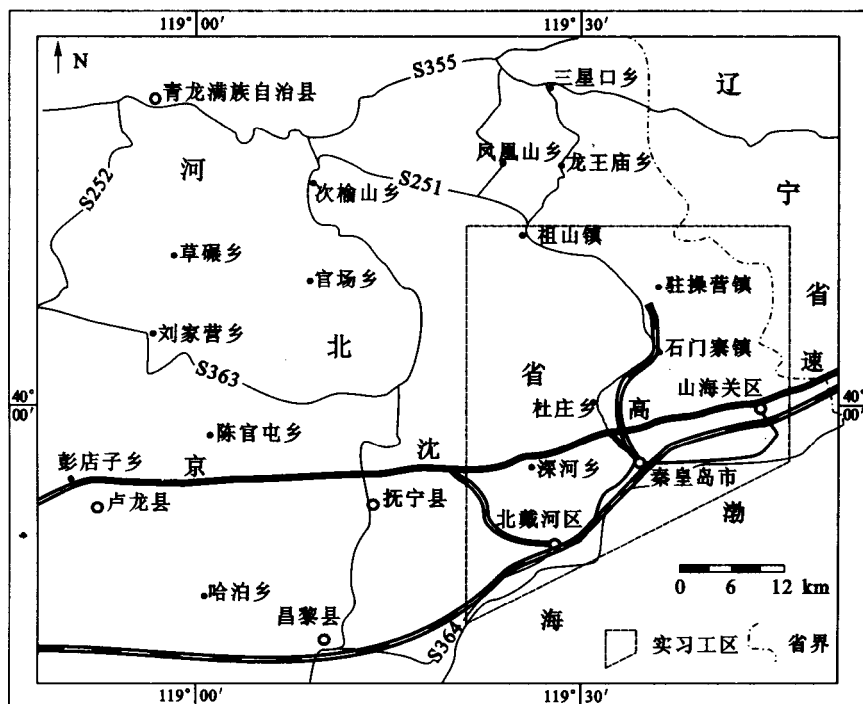


图 1-1 秦皇岛地区交通位置图

本区冬季寒冷,夏季凉爽,是避暑的理想场所。年降雨量在 400~1 000 mm 之间,且降水

多集中在七、八月份,占全年降水量的70%。由于受海洋气候影响,沿海一带气候清爽宜人,最热的七月份日平均气温仅有24.6℃。据统计,日最高气温高于30℃者平均每年不超过8天。本区经济以农业为主,随着国民经济的发展,采矿业也日益占据重要地位。煤矿开采历史悠久,开采出的一般为无烟煤;石炭—二叠系的铝质粘土,也可做为耐火材料开采;下马岭组石英砂岩为玻璃原料;奥陶系亮甲山组及寒武系张夏组的灰岩是烧制石灰、水泥的优质原料。滨海地区水产资源十分丰富,以对虾、海蟹质量最佳。

二、地貌特征

秦皇岛地区隶属于中国地貌区划中冀东北—辽西侵蚀中低山区和低山、丘陵平原区(滕志宏等,1999)。山脉基本为东西走向,与区域构造线方向一致。海拔高度一般在500~800m,最高1400m,最低0.8~20m,属燕山山系东端的黑山山脉。区内凌河、大石河、黑水河等均发源于其间。

实习工区处在燕山山脉东支的柳江盆地,其北、东、西三面为陡峭的高山所包围,盆地内是南北展布的低山丘陵(附图1)。大石河是本区最主要的水系,它贯通全区、流向东南,在山海关西南注入渤海。老君顶是盆内最高峰,海拔493m。

第二节 地层发育特征

实习工区发育的地层属晋冀鲁豫地层区燕辽地层分区。缺失中、上奥陶统至下石炭统,下、中三叠统,白垩系和第三系。出露的地层有下元古界的混合岩化花岗岩,上元古界的青白口系,下古生界的寒武系、下奥陶统,上古生界的上石炭统、二叠系,中生界的上三叠统、侏罗系,新生界的第四系。工区的地层层序、地层单位的划分、各地层的主要特征及接触关系,具体如图1-2所示。现按由老到新的顺序简述如下:

一、中元古界(Pt_2)

中元古界主要分布于盆地外围,即南部和东部,零星见于北部,是山海关地区广泛出露的中元古界混合岩化花岗岩的一部分。关于其成因和时代归属,目前仍有争议。河北二区测队测得其绝对年龄为17.8亿年左右,故应把它归入到中元古界。实习工区内主要出露的是混合岩化钾长花岗岩及混合岩化片麻岩,呈基岩产出,因主体分布在辽宁绥中一带,故通称绥中花岗岩(γ_2)。

二、上元古界青白口系(Q_n)

1. 龙山组($Q_n l$)

该组名称源自郝诒纯(1954)的“龙山砂岩”,创名地点在昌平龙山。1975年华北前寒武纪地层专题会议上将“龙山砂岩”改称为龙山组。岩性为一套砂、砾岩和页岩组合,分上、下两段。下段由砾岩、不等粒含砾石英砂岩和粉砂岩构成,砂岩内普遍含海绿石;上段为紫红色、黄绿色页岩夹薄层海绿石细砂岩。本组是晚元古代最大一次海侵形成的,具浪成波痕,发育交错层理,含海绿石,属滨海相沉积,与上覆景儿峪组整合接触。龙山组是实习工区内出露的最古老的沉积地层单位,不整合于绥中花岗岩之上。主要分布在张崖子、鸡冠山一带,出露较好,标准

剖面在张崖子,厚 91 m。

界	系	统	组	代码	地层柱状图	厚度/m	主要岩性
新生界	第四系			Q		25	冲积粘土, 砂砾石层及部分黄土堆积, 同下伏岩系为不整合接触
中生界	侏罗系	上统	张家口组	J _z		350	为一套灰色酸性和中碱性火山熔岩和火山碎屑岩, 包括流纹质、粗面质、粗安质火山熔岩, 凝灰岩, 火山角砾岩及集块岩
		中统	磐山组	J _f		> 1000	下部为灰绿—黄绿色安山质、流纹质集块岩夹凝灰岩和火山熔岩, 厚100 m以上; 中部以中性岩石为主, 安山质、角闪安山质、粗安山质火山熔岩与集块岩、火山角砾岩互层, 厚400 m; 上部为中基性岩石, 黑绿色、紫红色、青灰色玄武质火山熔岩与集块岩构成互层, 厚600 m以上
		下统	下花园组	J _x		493	下部以砾岩和含砾粗砂岩为主, 夹少量粉砂岩、页岩, 厚278 m; 上部以粉砂岩、炭质页岩为主, 含煤线, 厚215 m; 底部为砾岩
	三叠系	上统	杏石组	T _x		162	灰白色中粗粒长石石英杂砂岩、炭质页岩、粉砂岩, 含煤线
古生界	二叠系	上统	孙家沟组	P _s		150	粉砂岩、泥岩夹少量砾岩、粗粒至中细粒砂岩和杂砂岩
		中统	石盒子组	P _{s,h}		187	上段中厚层状含砾粗粒长石砂岩, 夹紫色细粒砂岩、粉砂岩; 下段中粗粒长石杂砂岩, 第二、第三韵律顶部为A ₂ , A ₁ 粘土岩层
		下统	山西组	P _s		60	灰黑色中细粒长石杂砂岩、粉砂岩, 炭质页岩及粘土岩, 含煤
	石炭系	上统	太原组	C _f		51	灰黑色粉砂岩, 以含铁质结核为特征
			本溪组	C _b		82	下部为铁质砂岩或褐铁矿(山西式铁矿), 上部为粉砂岩及页岩
	奥陶系	中统	马家沟组	O _m		101	暗灰色白云质灰岩夹白云岩, 含缝石条带白云质灰岩, 顶部少量灰岩
		下统	亮甲山组	O _l		120	中厚层豹皮灰岩, 下部夹少量砾屑灰岩、钙质页岩
			冶里组	O _y		126	下部微晶纯灰岩夹少量砾屑及虫孔灰岩, 上部灰色砾屑灰岩夹灰绿色页岩
	寒武系	上统	砂米店组	Є _{3c}		92	黄灰色泥灰岩夹砾屑泥灰岩, 黄绿色钙质页岩夹薄层泥质条带灰岩
			崮山组	Є _{3g}		120	上段砾屑灰岩、粉砂岩及页岩互层, 厚18m; 下段, 上、下为紫色砾屑灰岩及粉砂岩, 中部为灰色灰岩
		中统	张夏组	Є _{2z}		130	下部鲕粒灰岩夹黄绿色页岩, 上部鲕粒灰岩夹泥质条带灰岩
			馒头组	Є _{1m}		284	上段黄绿色、暗紫色粉砂岩、细砂岩夹少量鲕粒灰岩透镜体, 厚101 m; 中段紫红色页岩, 含白云母碎片, 厚112 m; 下段砖红色泥岩、页岩, 底部角砾岩, 厚71 m
		下统	昌平组	Є _{1c}		146	暗灰色豹皮状含砾青质白云质灰岩
		元古宇	上元古界	青白口系	景儿峪组	Qnj	
龙山组	Qnl					91	紫红色、黄绿色、灰黑色及蛋青色等杂色页岩, 底为砂岩, 含砾石
中元古界			Y ₂			肉红色混合岩化钾长花岗岩	

图 1-2 河北省抚宁县石门寨地区综合地层柱状图

2. 景儿峪组(Qnj)

该组原称“景儿峪灰岩”, 由高振西、熊永先、高平于 1934 年创名。创名地点位于蓟县城北的东井峪和西井峪。1982 年邢裕盛等改称景儿峪组。景儿峪组整合于龙山组之上, 为一套紫红、紫灰、灰绿和蛋青色薄—中厚层含泥白云质灰岩, 最底部常有一层含海绿石粗粒长石砂岩或细砾岩与下伏地层分界, 顶与昌平组白云质砾岩之间为平行不整合接触。本组主要分布在

实习工区东部地区,出露最好剖面在李庄北沟,厚度约为 28 m。岩性由粗到细、由碎屑岩到粘土岩到碳酸盐岩,构成一个完整的韵律,反映该期水体由浅到深的变化过程。

三、古生界寒武系(ϵ)

1. 昌平组(ϵ_{1c})

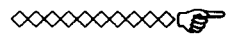
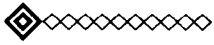
该组原称“昌平灰岩”,由张文佑 1935 年创名于北京昌平龙山。1963 年项礼文将“昌平灰岩”改称“昌平灰岩组”。1977 年出版的《华北地区区域地层表·北京市分册》正式称之为昌平组。昌平组相当于实习工区的“府君山组(ϵ_{1f})”,岩性为一套灰色、灰黑色厚层一块状豹皮状粉晶—微晶白云质灰岩、厚层细粉晶—微晶灰岩及灰质白云岩,与下伏景儿峪组杂色薄层含泥灰岩和上覆馒头组紫红色页岩均为平行不整合接触。在实习工区内本组标准剖面在东部落北,厚度为 146 m。岩性主要为深灰色豹皮状含沥青质白云质灰岩,含丰富的中华莱得利基虫(*Redlichia cf. chinensis*,图版-1)化石。属浅海相沉积,含有大量有机质,敲击有刺鼻臭味,若保存条件好,地温适宜,有生油能力。

2. 馒头组(ϵ_{1m})

该组原称“馒头页岩”,由维里士 1907 年创名于山东省长清县张夏镇馒头山。1963 年北京地质学院在唐山将“馒头页岩”划分为馒头组、毛庄组、徐庄组。1996 年在进行岩石地层单位清理研究时,将昌平组之上、张夏组之下地层合称为馒头组。岩石组合以紫红色页岩为主,夹灰岩、白云岩、云泥岩和砂岩。以灰色厚层鲕状灰岩出现为界,之上为张夏组,与下伏昌平组呈平行不整合接触。馒头组在实习工区内相当于原“馒头组(ϵ_{1m})”、“毛庄组(ϵ_{2m})”和“徐庄组(ϵ_{2x})”三组的并层,厚 284 m,可分为上、中、下三段。下段以砖红色泥岩、页岩为主,底部具角砾岩和砾岩,页岩含石盐假晶,并夹少量白云质灰岩,其顶部以砖红色块状无层理的泥岩与中段分界;中段以紫红色页岩为主,页岩含少量白云母碎片,颜色较暗,俗称猪肝色,含化石丰富,以褶颊虫类三叶虫为主,并伴有腕足类化石;上段岩性为浅海相的黄绿色含云母质粉砂岩、暗紫色粉砂岩和细砂岩夹少量鲕状灰岩透镜体或扁豆体,含丰富化石,有三叶虫及腕足类化石,以三叶虫为主,如兰氏毕雷氏虫(*Bailiella lantenoisi*,图版-2)、原附栉虫(*Proasaphiscus*)、辽阳虫(*Liaoyangaspis*)等。沉积环境由潮间泻湖向正常海变迁。由于本组岩石质软层薄,抗风化剥蚀的能力较弱,地貌上多表现为相对低洼的地形,同时由于岩体侵入、构造破坏而出露零星。

3. 张夏组(ϵ_{2z})

该组原称“张夏灰岩或鲕状岩”,由维里士 1907 年创名于山东省长清县张夏镇附近。1924 年孙云铸将唐山赵各庄一带馒头页岩之上、崮山页岩之下的鲕状灰岩、坚质灰岩组合称“张夏层”。1960 年王日伦在井陘将其改称“张夏组”。张夏组相当于实习工区内原“张夏组(ϵ_{2z})”和“崮山组(ϵ_{3g})”下部的并层,以厚层鲕状灰岩和藻灰岩为主夹钙质页岩。底以页岩或砂岩结束,以大套鲕粒灰岩出现为界,与馒头组整合接触;顶部以厚层藻屑鲕粒灰岩结束,薄层砾屑灰岩夹页岩出现划界,与崮山组整合接触。由于馒头组的岩性较张夏组的岩性抗风化力弱,所以两组分界处在地形上也有明显反映,即张夏组底部为一陡坎。本组厚 130 m,富含化石,有德氏虫(*Damesella*,图版-3)、沟颊虫(*Amphoton*)、双耳虫(*Amphoton*)、叉尾虫(*Dorypyge*)、小裂头虫(*Croepicephalina*)等。水下浅滩为其主要沉积环境,海底地形起伏变化较大,波浪作



用强烈,海侵达到高潮。

4. 崮山组(ϵ_3g)

1924年,孙云铸将唐山赵各庄张夏层之上的一部分薄层灰岩夹页岩称“崮山层”。1956—1958年,中国科学院地质研究所将其改称崮山组。崮山组相当于实习工区内原“崮山组(ϵ_3g)”上部和“长山组(ϵ_3c)”的并层,以黄绿色页岩、灰色薄层疙瘩状—链条状灰岩、竹叶状灰岩互层为主,夹蓝灰色薄板状灰岩和砂屑灰岩。以薄层砾屑灰岩夹页岩出现为其底界,与张夏组整合接触;以页岩结束为其顶界。本组厚120m,富含化石,主要为三叶虫,如蝙蝠虫(*Drepanura*,图版-4)、蝴蝶虫(*Blackwelderia*)、光亮虫(*Liostracina*)、蒿里山虫(*Kaolishania*,图版-5)等,其次是腕足类及叠层石。该组形成于浅海潮间堤坝沉积环境,沉积物间歇性暴露地表,砾屑形成紫红色氧化晕圈,表明本期已出现明显的海退现象。

5. 炒米店组(ϵ_3c)

该组原称“炒米店灰岩”,由维里士1907年创名于山东省长清县崮山镇炒米店村东北山脊上。1996年在进行岩石地层单位清理研究时,将崮山组之上、冶里组之下地层称为炒米店组。炒米店组相当于实习工区内原“凤山组(ϵ_3f)”,由薄层灰岩、砾屑灰岩夹中厚层灰岩组成。底界为崮山组页岩的顶面,顶界为冶里组厚层灰岩的底面。厚92m,含济南虫(*Tsinania*,图版-6)、褶盾虫(*Ptychaspis*)、圆货贝(*Obolus*,图版-7)、软舌螺(*Hyolithes*,图版-8)等。本组形成于浅海与水下浅滩交替沉积环境,与崮山组沉积环境比较,其水体有所加深。

四、古生界奥陶系(O)

1. 冶里组(O_1y)

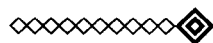
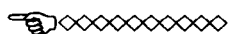
该组由Grabau 1922年创名于河北省唐山市开平镇冶里村。岩性由灰色厚层—中厚层状灰岩夹少量砾屑灰岩及少量黄绿色页岩组成。其下与炒米店组薄层灰岩整合接触,其上被亮甲山组含燧石结核灰岩整合覆盖。本组厚126m,所产化石有三叶虫、腕足类、腹足类、介形类、网格笔石(*Dictyonema*,图版-9)等,属浅海较深水沉积。

2. 亮甲山组(O_1l)

该组由叶良辅、刘季辰于1919年创名于河北省抚宁县石门寨亮甲山。岩性为灰色中层状豹皮灰岩、含燧石结核灰岩、砾屑灰岩等。1983年杨丙中等对该组地层重新进行了厘定,其厚度比原来缩减一半,并在原亮甲山组的上部首先发现马家沟组。亮甲山组的厚度为120m左右,属浅海相沉积。与下伏冶里组为整合接触,分界标志为亮甲山组底部的中层状豹皮灰岩,风化后呈泥质条带状,局部含燧石结核。本组化石十分丰富,有头足类、腹足类、腕足类、三叶虫、海绵类、介形类等。其中头足类化石如满洲角石(*Manchuroceras*)、房角石(*Cameroceas*,图版-10)、腹足类蛇卷螺(*Ophileta*,图版-11)等是亮甲山组的标准化石。

3. 马家沟组(O_2m)

该组由Grabau 1922年创名于河北省唐山市开平镇马家沟村。岩性为灰色厚层—巨厚层灰岩夹白云岩、角砾状灰岩、角砾状白云岩。与上覆及下伏地层均为平行不整合接触关系。在实习工区,该组岩性为暗灰色白云质灰岩夹部分白云岩、含燧石结核豹皮状白云质灰岩,顶部具少量灰岩。本组出露厚度101m,属浅海相沉积。化石有头足类、三叶虫、腹足类、腕足类、



层孔虫、介形类等,其中头足类化石如灰角石(*Stereoplasmodoceras*)、阿门角石(*Armenoceras*)、链角石(*Ormoceras*)、多泡角石(*Polydesmia*)等是马家沟组的标准化石。

五、古生界石炭系(C)

1. 本溪组(C_2b)

该组原称“本溪系”,由赵亚曾 1926 年创名于辽宁省本溪市牛毛岭。1979 年《华北区域地层表·河北省、天津市分册》改称本溪组。其上部岩性以紫色、黄绿色砂岩、页岩为主;下部岩性以紫色、杂色铁铝质岩、页岩为主。本组平行不整合于奥陶系马家沟组灰岩之上,整合伏于太原组之下。实习工区内出露较好的剖面在半壁店东 191 高地和小山王一带。小山王出露厚度 82 m,属海陆交互相沉积,横向厚度有所变化,石门寨西出露厚度为 70.7 m。主要岩性下部为铁质砂岩或褐铁矿(山西式铁矿)、粘土岩(G 层耐火粘土);上部为细砂岩、粉砂岩及页岩,夹 3~5 层泥灰岩透镜体。泥灰岩透镜体中含海相化石,如鲕、珊瑚、腕足类、双壳类、腹足类、苔藓虫、棘皮动物等;粉砂岩及页岩中含植物化石,如芦木、鳞木等。主要代表化石有松卷小纺锤虫(*Fusulinella laxa*,图版-12)、帅尔文贝(*Schellwienella*,图版-13)、细尖芦木(*Calamites cistn*)等。

2. 太原组(C_2t)

该组原称“太原系”,由翁文灏、葛利普 1922 年创名于山西省太原市西铭月门沟七里沟。1979 年《华北区域地层表·河北省、天津市分册》改称太原组。本组由海陆交互相的页岩夹砂岩、煤层、石灰岩构成的多个旋回层组成。以最上一层灰岩的顶面与山西组分界,以最下一层灰岩的底面与本溪组分界,均为整合接触。实习区内该组出露较好的剖面在半壁店东 191 高地以及小山王东坡一带,厚 51 m。主要岩性为灰黑色粉砂岩,含铁质结核,夹少量煤线与灰岩透镜体,由两个韵律组成。与本溪组的分界标志是底部青灰色含铁质中细粒长石岩屑杂砂岩,过去称做云山砂岩,发育明显的球形风化。含有海相腕足类、双壳类化石及陆相植物化石等。主要代表化石有方格长身贝(*Dictyoclostus*,图版-14)、鳞木(*Lepidodendron*)、裂齿蛤(*Schizodus*)等。

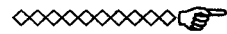
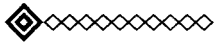
六、古生界二叠系(P)

1. 山西组(P_1s)

该组原称“山西系”,由维里士 1907 年创名于山西省太原市附近。1979 年《华北区域地层表·河北省、天津市分册》改称山西组。岩性由陆相砂岩、页岩、煤层构成的多个旋回组成,夹层数不等的含舌形贝及双壳类化石的非正常海相层。其下界为太原组最上一层灰岩的顶面,上界为石盒子组最底部灰绿色长石石英砂岩的底面。实习区内出露较好的剖面在石门寨西,主要岩性为灰色、灰黑色中细粒长石岩屑杂砂岩、粉砂岩、炭质页岩及粘土岩,构成两个韵律。第一个韵律含煤层,第二个韵律顶部含有铝土矿(B 层耐火粘土)。本组在横向上变化较大,厚度约在 35~60 m 左右,向北有变薄的趋势,含有较多的植物化石,如卵脉羊齿(*Neuropteris ovate*,图版-15)、芦木(*Calamites*,图版-16)等。

2. 石盒子组(P_2sh)

该组原称“石盒子系”,由 Norin 1922 年创名于山西省太原市东山陈家峪石盒子沟。1979



年《华北区域地层表·河北省、天津市分册》改称为下石盒子组和上石盒子组。1996年在进行岩石地层单位清理研究时,将其合称为石盒子组。石盒子组由灰绿、灰白色砂岩,黄绿、杏黄、灰紫、暗紫红色粉砂质泥岩、页岩等组成,夹黑色页岩和煤线,属近海平原河湖相沉积体系,整合于山西组之上。以灰绿色砂岩为本组底界与山西组分界,以出现鲜红色泥岩为本组顶界与上覆孙家沟组分界。石盒子组在实习工区内相当于原“下石盒子组(P_{1x})”和“上石盒子组(P_{2s})”的并层,出露较好的剖面在石门寨西,地层出露齐全,为区内石盒子组标准剖面。岩性可分为上、下两段,厚187 m。下段由三个韵律组成,厚115 m,主要岩性为灰色中粗粒长石岩屑杂砂岩,含有铁质结核。其中,第一个韵律的顶部为灰绿色含云母泥质粉砂岩,含化石,如带羊齿(*Taeniopteris*,图版-17)、科达(*Cordaites principalis*)、中芦木(*Mesocalamites*)等;第二、第三韵律的顶部分别有 A_2 、 A_1 层耐火粘土或粘土质粉砂岩,颜色为紫色、紫灰色。上段厚72 m,岩性以河流相灰白色中层状含砾粗粒长石净砂岩为主,夹少量紫色细粒砂岩及粉砂岩。

3. 孙家沟组(P_{3s})

该组由刘鸿允等1959年创名于山西省宁武县孙家沟村。岩性主要由红色、砖红色泥岩、粉砂质泥岩夹长石砂岩组成,红色泥岩中常含钙质结核,有时夹泥灰岩透镜体。孙家沟组相当于实习工区内原“石千峰组(P_{3sh})”,出露较好的剖面在欢喜岭—瓦家山一带,厚150 m以上,主要岩性为一套河流相的紫色岩层,包括粉砂岩、泥岩,夹少量砾岩、粗粒至中细粒净砂岩和杂砂岩。与下伏石盒子组为整合接触,分层标志是紫红色含砾粗粒岩屑长石杂砂岩。本组含有带羊齿(*Pecopteris*,图版-18)、扳轮叶(*Lobatannularia*,图版-19)等化石。

七、中生界三叠系(T)

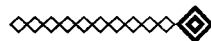
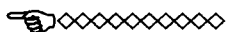
杏石口组(T_3x)

该组原称“杏石口亚统”,由杨杰1957年创名于北京八大处杏石口村。1959年北京矿业学院改称杏石口组。杏石口组岩性主要为一套灰色、灰黑色砾岩、砂岩、粉砂岩及粘土岩,局部夹煤线。杏石口组相当于实习工区内原“黑山窑组(T_3h)”。典型剖面在黑山窑后村西,厚162 m。岩性为灰白色中粗粒长石石英杂砂岩、黑色炭质页岩、粉砂岩,含煤线,其中含大量植物和少量昆虫化石及双壳类等,属湖泊相沉积。与下伏孙家沟组呈角度不整合接触,与上覆侏罗系下花园组为整合接触,但两者界线十分明显。主要植物化石有卡勒莱新芦木(*Neoclamites carrerei*)、西伯利亚似银杏(cf. *Ginkgoites sibiricus*,图版-20)及付兰林舌叶(cf. *Glossophyllum florini*)等。

八、中生界侏罗系(J)

1. 下花园组(J_{1x})

该组原称“下花园统”,由田本裕、杨志甲1950年创名。1975年华北中生代地层和近期玄武岩专题会议改称下花园组。下花园组在实习工区内相当于原“北票组(J_1b)”,出露最好的剖面在黑山窑村西。岩性分为上、下两段,属湖泊、河流、沼泽相沉积,总厚度达493 m。下段以砾岩和含砾粗砂岩为主,夹少量粉砂岩及页岩,厚278 m,整合于杏石口组之上,分层标志是底部的砾岩层;上段以粉砂岩、黑色炭质页岩为主,夹煤线,厚215 m。本组含有丰富的植物化石,其次是双壳类和昆虫类化石等。常见的有长叶松型叶(*Pithophyllum longifolium*)、华丽



拟刺葵(*Phoenicopsis speciosa*, 图版-21)及纤细拜拉银杏(*Baiera gracilis*, 图版-22)等。

2. 髻髻山组(J_2t)

该组原称“髻(tiáo)髻(ji)山层”,由叶良辅等 1920 年创名,20 世纪 70 年代以后改称髻髻山组。髻髻山组在实习工区内相当于原“蓝旗组(J_2l)”,分布在柳江向斜核部,近南北向延展,上庄坨西傍水崖剖面出露好,厚 1 000 m 以上,与下伏地层呈角度不整合接触。主要岩性,下部稍偏酸性,为灰绿和浅黄色安山质、流纹质集块岩和火山熔岩,厚 100 m 以上;中部以中性为主,灰绿色安山质、角闪安山质、粗安山质火山熔岩与集块岩、火山角砾岩构成互层,厚 400 m;上部以中基性为主,黑绿色、紫红色、青灰色玄武质、玄武安山质、辉石安山质火山熔岩和熔结集块岩、集块岩构成互层,中间夹少量火山角砾岩及凝灰岩,厚 600 m 以上。

3. 张家口组(J_3z)

该组原称“张家口斑岩”,由庞佩利 1866 年创名于河北省张家口地区。1959 年河北区测绘队改称张家口组。张家口组在实习工区内相当于孙家梁组,仅在区内东南部潘桃峪一带有少量出露。其上、下均被岩体侵入,未见与其他地层的直接接触关系。从区域资料上看,本组与髻髻山组为角度不整合接触,厚 350 m 以上。其岩性以一套酸性和中碱性灰色火山熔岩和火山碎屑岩为主,岩石类型包括流纹质、粗面质和粗安质火山熔岩、凝灰岩、火山角砾岩与集块岩。

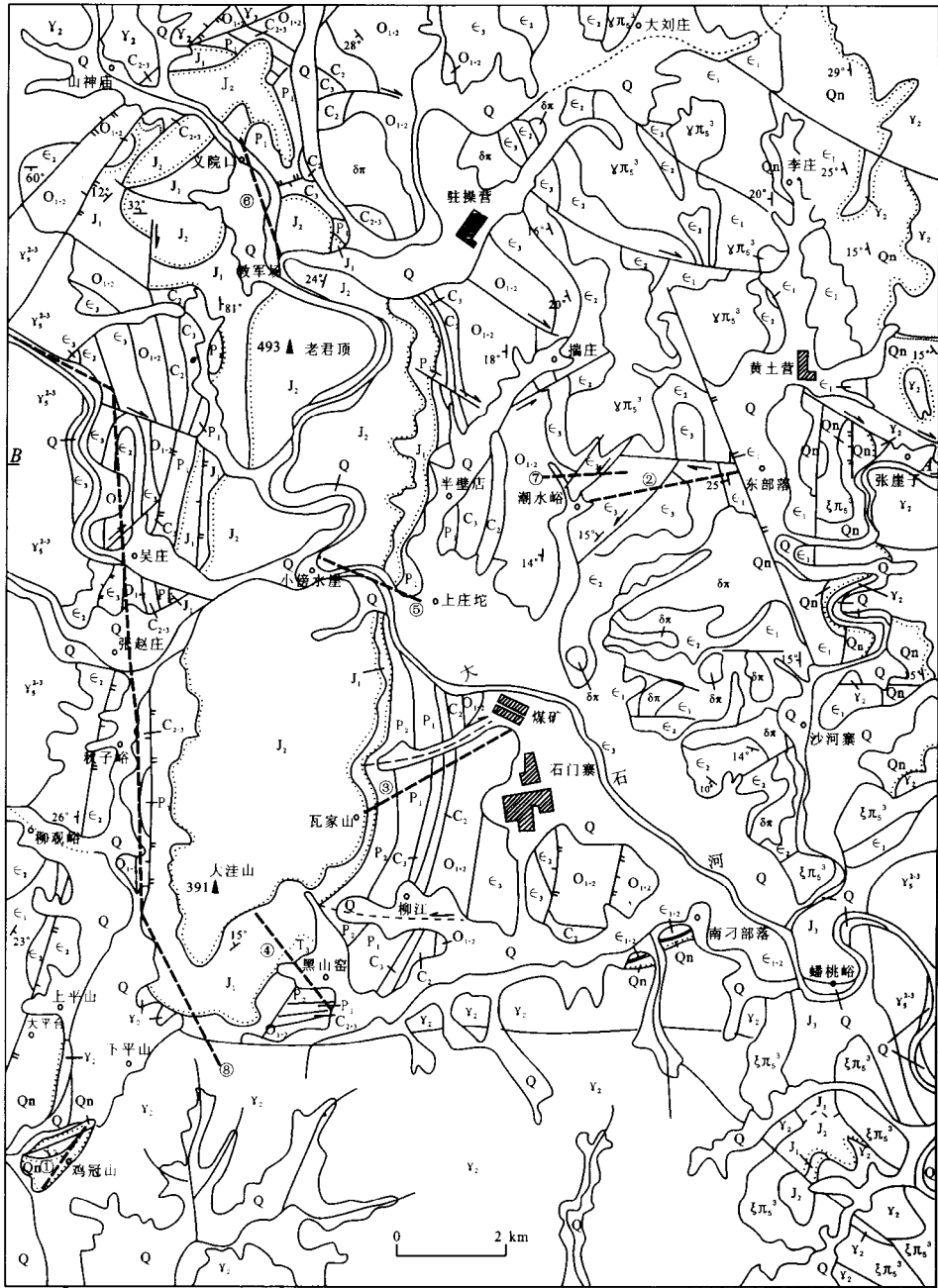
九、新生界第四系(Q)

区内新生界只发育部分第四系(Q),堆积物类型主要有残积物、重力堆积物、流水堆积物、岩溶堆积物、海滨堆积物、冰川堆积物等。山海关、秦皇岛及北戴河海滨区以海岸沉积物及三角洲沉积物为主,部分地区可见风成的沙丘和沙地堆积。

第三节 基本构造特征

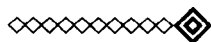
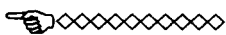
实习工区即石门寨地区,在大地构造位置上处于华北地台燕山台褶带山海关隆起东南缘的柳江盆地(图 1-3)。区内主要构造线方向为近南北向。自古生代以来,本区经历了加里东运动、海西运动、印支运动、燕山运动和喜山运动,形成了一系列近南北向延伸的褶皱与断裂构造。在整体构造形态上,柳江盆地是由晚元古代到中生代的地层组成的向斜构造,故柳江盆地也称为柳江向斜。

柳江向斜北起板厂峪—大刘庄一线,南至上平山一带,长达 20 km;东起张崖子,西至花场峪,宽约 10 km。向斜的轴迹近南北向,轴部大致在老君顶—傍水崖一线,因受西部构造影响,在老君顶以北轴向变为北北西向延伸。青白口系和古生界环绕盆地周缘分布,构成向斜翼部;中生界侏罗系分布在盆地中部构成向斜核部。该向斜为一轴面西倾的不对称向斜,轴面紧靠西翼。西翼构造复杂,地层产状陡立,受冲断层的影响,地层出露不全,局部发生了倒转;东翼构造简单,地层出露齐全,产状平缓,倾角一般在 $10^{\circ}\sim 30^{\circ}$ 之间,而且东翼地层出露宽度是西翼的 5 倍。除向斜外,该区还发育秋子峪—吴庄背斜、教军场背斜等背斜构造。秋子峪—吴庄背斜位于柳江向斜西翼,轴部与向斜轴部平行,出露长度达 1.8 km,宽 0.3 km。背斜核部在柳观峪以东,由昌平组组成,延伸至汤河北岸,核部则由馒头组红色页岩和粉砂岩组成,表明该背



① 实习路线 其余符号意义见附录

图 1-3 石门寨地区地质图(据滕志宏等,1999,有改动)



斜向北北东方向倾伏。

石门寨地区发育的断裂构造无论从其性质和活动方式,还是从规模、形成与活动时期上看,西部与中东部地区都有很大差异(滕志宏等,1999)。西部地区发育的南北向断层一般为逆断层,断面西倾,倾角在 60° 左右,如吴庄一车厂逆断层;发育的北东向或北西向断层一般为走滑断层,如花厂峪—王庄断层,柳观峪—山羊寨断层等。中、东部地区发育的断层走向一般为东西向或南北向,断层性质有正断层(如沙河寨正断层、黄土营—安子岭正断层等),也有逆断层(如南刁部落—南林子逆断层、北林子—潮水峪逆断层等)。

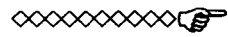
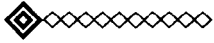
另外,石门寨地区岩浆岩发育。岩浆活动从方式上有深成侵入、浅成侵入、熔岩溢出以及火山爆发等。深成侵入体是岩浆侵入到地下深处缓慢冷凝、结晶而成的,具有明显的结晶分带现象。从时间上看,深成侵入体有两个大的侵入时期,即元古代和中生代末的晚白垩世。前者区域上相当于吕梁运动时期,后者则相当于燕山运动时期。浅成侵入体结晶程度低,形成在地面以下3 km范围内,多呈岩墙、岩株、岩脉产出。浅成侵入体难以确定其形成的时代,从其分布上看,有活跃于中生代晚期之势。从空间上看,深成岩主要出露在柳江向斜东翼,浅成侵入体则广泛分布于向斜的两翼。实习工区内主要的侵入岩类型有辉石橄榄岩、辉绿岩、辉长岩、闪长玢岩等;溢出、喷发岩浆岩则主要集中在向斜的核部,随着时间的推移有向北、向东扩展之势。实习工区内火山喷发作用形成的岩石有粗粒玄武岩、玄武安山岩、辉石安山岩、角闪安山岩、斜长安山岩、粗安岩和英安岩等。

第四节 地质发展简史

石门寨地区自太古代至第四纪经历了30多亿年漫长的地质演化历史,最终形成今日的基本构造格架。该区地质发展史总体演化特征表现为地壳由活动状态向稳定状态转化,由海洋环境向陆地环境转化及由统一到断块升降的重要变化过程。可以分为基底形成、盖层发展和强烈构造活动三个演化阶段(滕志宏等,1999)。

一、基底形成阶段(太古宙 Ar—古元古代 Pt_1)

在距今约3 000 Ma的中太古代阜平运动早期,原始陆核南北两侧发生大规模拗陷,快速沉积了厚8 000~13 000 m的阜平群(Ar f p)。大约在2 800 Ma前后,华北地台发生了一次强烈的构造运动——阜平运动,使阜平群及前期的迁西群发生了强烈的变质和混合岩化作用。2 500 Ma前后,华北地区发生了一次席卷全区的巨大构造运动——五台运动,不但使不同方向的活动带褶皱封闭,而且第一次出现较大规模的岩浆侵入。五台运动使四分五裂的基底陆壳初步连接形成了中朝准古陆的结晶基底雏形。五台运动后,该区步入古元古代吕梁期(2 500~1 800 Ma)的演化阶段,开始了强烈的断裂活动并形成裂谷或断陷盆地,接受了以陆源碎屑为主,夹基性、中基性火山岩和碳酸盐岩沉积,总厚度达5 274 m。1 850 Ma前后的吕梁运动主幕使上述沉积发生浅变质作用。主幕之后,在局部地区残留小型山间盆地并堆积了类磨拉石建造,1 800 Ma前后褶皱封闭,连同下伏各岩群一起开始上升为陆,形成了统一的中朝古陆结晶基底。



二、盖层发展阶段(中元古代 Pt_2 —二叠纪 P)

统一的中朝古陆结晶基底形成后,石门寨地区进入陆地环境剥蚀夷平阶段。到距今 1 000 Ma 时,发生海侵,形成 1 000~850 Ma 的青白口系龙山组和景儿峪组的砂、页岩沉积,厚 120 m。850 Ma 前后的“蓟县运动”使该区上升,再次遭受剥蚀,结束了第一次沉降史。

古生代早寒武世,受加里东构造运动的影响,该区再次下沉,接受了昌平组至炒米店组巨厚沉积。早奥陶世海侵达到高峰,到中奥陶世末期,该区沉积了厚达 1 117 m 的海相碳酸盐岩。晚奥陶世,受加里东运动第二幕(440 Ma)的影响,华北地区整体抬升,结束了最后一次广泛的海侵,经历了长达 140 Ma 之久的沉积间断,缺失了上奥陶统、志留系、泥盆系及下石炭统。中石炭世,受海西运动(400~230 Ma)的影响,海水开始由东北向西南侵漫,实习区接受了晚石炭世本溪组和太原组海陆交互相含煤建造。早二叠世开始,该区基本脱离海相环境,全面转入陆相沉积,形成了一套以内陆河湖、沼泽相为主的含煤建造。

三、强烈构造活动阶段(三叠纪 T—第四纪 Q)

距今约 210 Ma,受印支运动的影响,实习工区内晚三叠世以前的地层均褶皱隆起,柳江向斜开始出现雏形,在相对隆起幅度较小的西南部黑山窑一带接受了晚三叠世陆相沉积,以角度不整合覆盖于二叠系孙家沟组之上。

在距今约 195~65 Ma 的中生代侏罗纪—白垩纪期间,发生了以河北燕山地区为代表的又一构造热事件——燕山运动。早侏罗世以宁静的玄武岩喷溢揭开了燕山旋回的序幕,在实习区沉积了河流、沼泽相厚约 1 846 m 的杂色含煤建造——下花园组(早期的北票组)。到了中侏罗世中期,发生了裂隙式中性火山岩喷发(髻髻山组)和岩体侵入。晚侏罗世时,断裂大规模活动,岩浆作用强烈,形成一套巨厚的火山杂岩堆积(张家口组)。因花岗岩侵入,柳江向斜西翼地层强烈抬升,地层直立并局部倒转,形成次一级褶曲和相关断层组合。早白垩世本区地壳活动经过强烈变形转入相对平静的调整期,大部分地区处于以剥蚀为主的稳定状态。到中、晚白垩世,燕山运动已进入尾声,除局部地区的断块山前缘凹陷形成红色砂砾岩为主的磨拉石建造外,大部分地区处于剥蚀夷平环境。

新生代时期(65 Ma 以来),受喜马拉雅运动的影响,区内燕山期的复合主干断层由挤压转为拉张,差异升降明显,形成南部平原、柳江盆地、大石河谷地及渤海海滨等今日所见的地貌。