

高等院校石油天然气类规划教材

北戴河地区 地质实习指导书

柳成志 马凤荣 主编



石油工业出版社
Petroleum Industry Press

高等院校石油天然气类规划教材

北戴河地区 地质实习指导书

柳成志 马凤荣 主编

石油工业出版社

内 容 提 要

全书共分8章:第1~5章为实习区地质特征,讲述了进行北戴河地质及地貌实习应具备的基础地质知识;第6章将整个实习分为21条实习路线,每条路线都有详细的路线描述和教学内容;第7、8章讲述了实测地质剖面的编制和地质测量以及地层柱状剖面图的编制,为学生以后的实际工作打下了基础。

本书可作为石油院校资源勘察工程、油气田地质工程、勘查技术与工程、石油工程等专业实习用书。

图书在版编目(CIP)数据

北戴河地区地质实习指导书/柳成志,马凤荣主编.

北京:石油工业出版社,2006.5

高等院校石油天然气类规划教材

ISBN 7-5021-5473-6

I. 北…

II. ①柳…②马…

III. 区域地质—北戴河—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(2006)第 026416 号

出版发行:石油工业出版社

(北京安定门外安华里2区1号 100011)

网 址:www.petropub.com.cn

总 机:(010)64262233 发行部:(010)64210392

经 销:全国新华书店

印 刷:北京华正印刷有限公司

2006年5月第1版 2006年5月第1次印刷

787×1092毫米 开本:1/16 印张:10

字数:250千字 印数:1—3000册

定价:15.00元

(如出现印装质量问题,我社发行部负责调换)

版权所有,翻印必究

前 言

北戴河地质实习在学生学完地质基础课后进行,是资源勘查工程、油气田地质工程、勘查技术与工程、石油工程、资源环境与城乡规划管理等专业地质学、地貌学教学中不可或缺的重要实践环节。其主要任务是通过野外地质、地貌现象的观察、认识、描述和分析,获得最基本的感性认识及整体规律认识,加深对课程理论知识的理解,掌握地质学、地貌学野外工作的基本方法和基本技能,培养学生的实际动手能力和应用能力,为后续课程的学习奠定基础。

地质及地貌实习要求学生掌握常见的矿物、岩石、水文、地貌等的野外鉴定、观察和测量方法;掌握地层层序及实习地区各时代地层的主要岩性特征、古生物特征、沉积旋回特征、地层分界标志及接触关系;掌握褶皱构造和断裂构造的识别标志、野外描述和判定方法;观察认识风化作用、剥蚀作用及河流、海洋的搬运作用和沉积作用;了解简单矿床的成因及特征;熟悉和掌握野外地质工作方法及基本技能;建立时空观;学会判读地形图,使用罗盘测量岩层产状及后方交会法定位等;掌握野外实测地层剖面、沉积相剖面及野外地质填图的工作方法;学会利用所获得的实际资料编制实测剖面图、地层综合柱状剖面图;分析实习区的地层特征、构造特征、沉积特征,分析恢复地质发展历史;最终编写实习报告。

此外,本指导书还可用于资源环境与城乡规划管理专业《地貌学》及《自然地理学》实习。

本教材在进行野外实地踏勘和实地测量的基础上,结合对兄弟院校的调研结果,并查阅了大量的参考文献,经过充分论证和精心设计,编写了实习路线及教学内容,在内容上使学生能在有限的实习时间内由浅入深、循序渐进地掌握野外地质现象及过程的观察和描述方法,加深对课堂所学理论知识的理解和掌握,开阔眼界,培养专业兴趣。

各专业在实习过程中可根据实际情况对教学内容进行取舍。

本教材由柳成志、马凤荣主编,参加编写工作的还有赵荣、赵利华、张雁、秦秋寒、李景义、庞庆山等同志,由施尚明和姜耀俭两位教授主审。陈秉林教授多次亲临指导野外实习工作,并详细审读全书,提出许多宝贵的修改意见。本次编写工作还得到了卢双舫教授、王岫岩教授、陈正言副教授、张树林副教授、刘吉余副教授及杨勉博士的热情帮助和支持,在此深表感谢。

由于时间仓促,书中难免有不足和错误,敬请读者批评指正,编者将尽快予以更正和补充。

编 者

2006年2月

目 录

第一章 实习区自然地理与社会经济概况	(1)
第一节 实习区自然地理概况	(1)
第二节 实习区社会经济概况	(5)
第二章 地层层序及特征	(7)
第一节 元古界青白口系(Qb)	(8)
第二节 下古生界(P _{z1})	(9)
第三节 上古生界(P _{z2})	(11)
第四节 中生界(M _z)	(13)
第五节 新生界(K _z)	(14)
第三章 岩石特征	(17)
第一节 沉积岩	(17)
第二节 岩浆岩	(22)
第三节 变质岩	(28)
第四章 构造特征	(31)
第一节 褶皱构造特征	(31)
第二节 断裂构造特征	(34)
第五章 地质发展简史及地质矿产	(38)
第一节 地质发展简史	(38)
第二节 地质矿产	(41)
第六章 实习路线描述及教学内容	(45)
第一节 路线一——柳江庄碎屑岩描述路线	(45)
第二节 路线二——北林子碳酸盐岩描述及构造路线	(52)
第三节 路线三——上庄坨—沙锅店—潮水峪构造及地貌路线	(58)
第四节 路线四——张岩子—东部落岩石、地层、地貌及水文路线	(61)
第五节 路线五——东部落—潮水峪构造及地层路线	(66)
第六节 路线六——石门寨西亮甲山奥陶系—石炭系地层剖面路线	(72)
第七节 路线七——石门寨西门—瓦家山石炭系、二叠系地层剖面路线	(75)
第八节 路线八——黑山窑后村—大岭上三叠统、下侏罗统剖面路线	(80)
第九节 路线九——上庄坨—傍水崖岩石、河流地质作用及地貌路线	(84)
第十节 路线十——傍水崖—花场峪地质、地貌及气候路线	(87)
第十一节 路线十一——鸡冠山—山羊寨地质及地貌路线	(93)
第十二节 路线十二——教军场火山岩、构造路线	(98)
第十三节 路线十三——鸽子窝公园—北戴河海滨海洋地质作用及地貌路线	(101)
第十四节 路线十四——黄金海岸—七里海海洋地质作用、地貌、水文、土壤、植被及气候路线	(106)

第十五节	路线十五——石门寨东门—潘桃峪构造及河流地质作用路线·····	(112)
第十六节	路线十六——燕塞湖—老龙头现代沉积及地貌路线·····	(115)
第十七节	路线十七——上平山矿产路线·····	(120)
第十八节	路线十八——杜庄—小王村西山矿产路线·····	(122)
第十九节	路线十九——浅水营—沙河寨地质、地貌、土壤、植物及水文路线·····	(123)
第二十节	路线二十——288高地—小王山东坡地层剖面路线·····	(124)
第二十一节	路线二十一——小王山石炭系、二叠系及中生界地层剖面路线·····	(127)
第二十二节	地质认识实习报告的编写·····	(130)
第七章	实测地质剖面·····	(133)
第一节	实测剖面的目的及剖面位置的选择·····	(133)
第二节	实测剖面的野外工作·····	(134)
第三节	实测剖面的室内整理·····	(138)
第八章	地质测量·····	(144)
第一节	地质测量的任务和目的·····	(144)
第二节	地质测量的准备工作·····	(144)
第三节	野外实测工作·····	(145)
第四节	室内工作阶段·····	(147)
参考文献 ·····		(151)

第一章 实习区自然地理与社会经济概况

第一节 实习区自然地理概况

一、实习区地理位置

秦皇岛市位于河北省东北部,地理坐标为东经 $119^{\circ}30' \sim 119^{\circ}50'$,北纬 $39^{\circ}50' \sim 40^{\circ}10'$,包括三区四县:三区为海港区、北戴河区和山海关区;四县为昌黎县、抚宁县、芦龙县和青龙县(图 1-1),总面积约 $7\,812.4\text{km}^2$ 。市区长 50km ,宽 6km ,是一个狭长带状滨海城市。北倚燕山,南临渤海,东越长城与辽宁省绥中县毗邻,地势北高南低,北部为燕山山脉东段,南部为华北平原北端的滨海冲积平原。

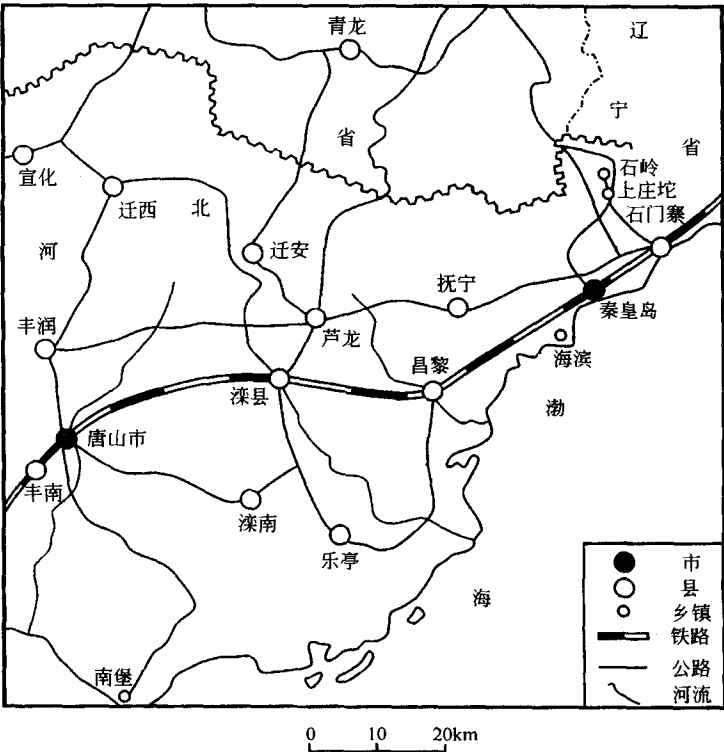


图 1-1 秦皇岛实习区交通位置图

可供教学实习的重点地区——石门寨地区(习惯上称为柳江盆地)位于秦皇岛市北约 28km 处,秦皇岛、山海关及北戴河三区呈北东—南西向分布于渤海海滨,是地质认识实习的辅助工作区。

二、实习区地貌特征

鸟瞰秦皇岛地区,表现为北高南低、西高东低,总趋势为西北高、东南低,由山地、丘陵、平原、滨海海四个地带组成,总体上属于丘陵区。但其北部和西北部的局部为低山区,低山区以东、以南为丘陵地区,山体海拔高度在 500m 以下,并且多孤山,少线性山脊。

柳江盆地的得名地点——柳江村位于石门寨西南 4km 处,盆地北、东、西三面由晚太古代绥中花岗片麻岩(已发生区域变质作用变为花岗片麻岩)和燕山期花岗岩侵入体构成,盆地内部为上元古界、古生界和中生界构成低洼的丘陵和平原。从地质构造角度看,是一个西翼陡东翼缓的比较宽缓的向斜构造,故又称为“柳江向斜”(图 1—2)。

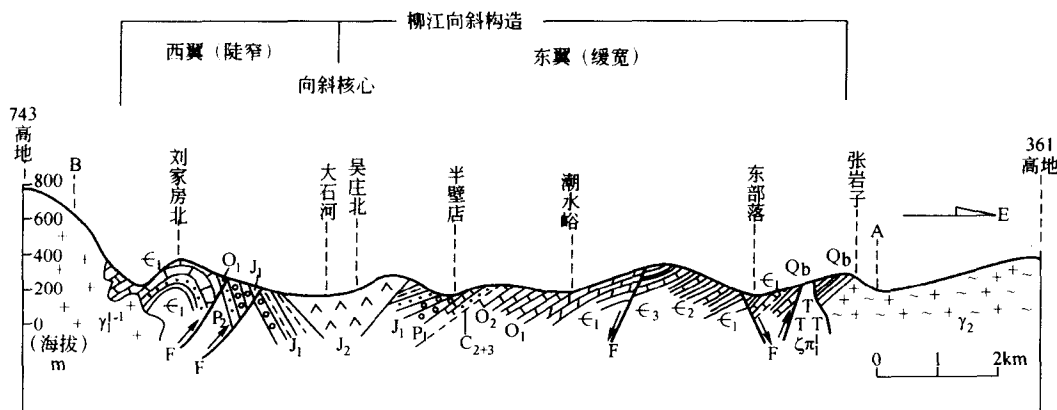


图 1—2 柳江向斜与地貌关系图

柳江盆地南北长约 20km,东西宽约 12km,北、东、西三面为陡峻的丛山所包围,仅南面向渤海开口。贯通盆地的大石河是本区最主要的水系。盆地内以低山、丘陵地形为主,最高山峰为西北部的老君顶,海拔 493.7m,最低处为东南部大石河河谷内的南刁部落,海拔为 70m 左右。盆地中西部的火山岩分布区为山高坡陡的地形,海拔多在 200~300m 之间,山峰多在 400m 以上;东部山区山峰海拔高度一般为 160~300m。在低山和丘陵之间,多发育有小盆地和河流,河流短小,河床全是砾石堆积,河床、河漫滩和阶地等河流地貌发育。总的地貌特征与全区相同,亦表现为西北高、东南低。

临海地带长约 50km,海岸地貌发育,侵蚀与堆积型海岸相间分布,形成许多优良浴场。暂时性地面流水作用强烈,坡积物、洪积物随处可见。大石河和汤河是区内主要河流,形成许多流水地貌。

由于第三纪以来气候湿热,在石灰岩发育地区形成喀斯特地貌,在本区留下了石芽、象鼻山、落水洞、溶洞等。

在滨海地带,波浪在岬角处发生侵蚀作用形成各类海蚀地貌,在海湾、平直海岸地带形成各类海积地貌;潮汐的作用使波浪作用范围加大,形成海蚀平台等地貌;沿岸流携带泥沙在海岸形成沙嘴、陆连岛等地貌类型;风沙流也在海滨形成与海岸线大致平行的沙垄,或使沿岸堤加长,形成较大的沙丘,如黄金海岸的沿岸沙堤。

内力作用给本区地貌留下了深刻的影响。由于新构造运动,使本区形成了多级河流阶地、多层溶洞和多级海蚀阶地等地貌。

本区自西向东可划分为三个夷平面,第一级夷平面分布于老君顶到大洼山,海拔 450m 左右,表现为海拔高度近似的山顶,但保存面积比较小;第二级夷平面分布于傍水崖、南峪、夏家峪以西,海拔 300m 左右,表现为海拔高度近似的丘陵;第三级夷平面广泛发育在本区的东部和南部,海拔高度 180m 左右,表现为海拔高度近似的低丘。

三、河流

实习区内的主要河流有大石河、汤河、戴河和洋河等,均系入海河流,为临海小型水系,都是明显的季节性河流。其特点是流程短、流量小、含沙量高、水系分散、汛期洪水量大、暴涨暴落、非汛期河水干涸或断流。它们大都发源于北部山区,其流向均为由北向南或由西北向东南流入渤海。河流的补源以降水补给占绝对优势,约占全年径流量的 80% 左右。

大石河发源于青龙县,其源头较多,主要发源于青龙县响山(现称祖山)的东部和东北部,一源在青龙县东南的马尾巴岭,另一源在燕山东段的黑山山脉花榆岭附近。大石河是本区最主要的水系,由西北向东南流经柳江盆地后在山海关西侧老龙头注入渤海,全长约 70km,其中近 60km 河段流经山区,并有九条小河汇入,仅下游 12km 河段流经向海倾斜的平原。该河流域面积约为 600 多平方千米,其中 560km² 以上为山区,故为山区性河流。河床总高差为 400m,平均坡降为 6‰ 左右。河床组成主要为砾石,少有粗砂和中砂。砾石的主要岩性为火山岩,其次为花岗闪长岩及花岗岩。流域内植被覆盖达 50%~60%,故水土流失不严重,河床相对稳定。

大石河水量丰富,年平均径流量多为 $1.68 \times 10^8 \text{ m}^3$,补给来源以降水为主,所以平时流量很小,一般为 $0.3 \sim 0.6 \text{ m}^3/\text{s}$,枯水期最小流量仅为 $0.15 \text{ m}^3/\text{s}$;7~8 月雨季时,径流量占全年的 70%~80%,暴雨后洪水立即上涨,且暴涨暴落。据统计,大石河大汛周期为 20 年,小汛周期为 5 年,过去曾造成多次水患。自 1972 年在大石河出山口建成水库(即燕塞湖)后,灾情大大减少。燕塞湖库容 $6\,750 \times 10^4 \text{ m}^3$,不仅是秦皇岛市区主要供水水库,而且是一个美丽的旅游景点,并有很多神奇的传说。大石河洪水期具有洪峰高、流量大、来势猛、历时短、泥沙多等特点。输沙量常随流量而增减,集中于每年的 7、8、9 三个月内,尤其以 7 月份最大。月平均输沙率为 26.7 kg/s ;而 1~5 月和 10~12 月几乎无泥沙入海。大石河的泥沙入海后,主要堆积在河口外,形成向海凸出达 2~3km 长的水下三角洲。

汤河有两个源头,一源为抚宁县柳观峪西沟,另一源为抚宁县温泉堡西南的方家河村,全长约 36km,在秦皇岛海港区西侧入海。流域面积约 177km²。流域内除了西北源头为低山外,其余皆为丘陵和平原。河床高差近 200m,山区部分为峡谷,出山后河床立即变宽,最宽可达 1km。年平均径流量为 $1.67 \times 10^8 \text{ m}^3$,最大 $3.72 \times 10^8 \text{ m}^3$ (1969 年),最小 $0.3 \times 10^8 \text{ m}^3$ (1957 年)。上游尽管有泉水补给,但仍以降水补给为主,所以平时无水,降雨即涨。洪水期亦集中在每年的 7、8、9 三个月,也具洪峰高、流量大、来势猛、历时短和泥沙多等特征,1959 年最大洪峰流量为 $2\,000 \text{ m}^3/\text{s}$ 。枯水期流量一般仅为 $0.05 \text{ m}^3/\text{s}$,年平均流量为 $5.07 \text{ m}^3/\text{s}$ 。河床卵石成分以变质岩和火山岩为主,但有的河段以泥沙为主。

洋河由东洋河和西洋河两大支流组成,于洋河水库汇合,至洋河口村西入海。东洋河发源于青龙县南大峪和独石,高差达 500m。西洋河发源于卢龙县相公庄的李家窝铺,高差 100m。洋河全长 80 余千米,流域面积约 932km²。在水库以上东洋河处于深山峡谷之中,系山区性河流;西洋河则在丘陵之间环绕迂回。1961 年 3 月竣工的洋河水库,其库容量为 $3.53 \times 10^8 \text{ m}^3$,是一座有防洪、发电和灌溉等多种用途的大型水库。据坝下站观测,洋河平均年径流量为

$1.66 \times 10^8 \text{ m}^3$, 最大为 $2.86 \times 10^8 \text{ m}^3$ (1969 年), 最小为 $0.3 \times 10^8 \text{ m}^3$ (1961 年)。年平均输沙量为 $2.15 \times 10^4 \text{ t}$ 。该河床大部分为沙, 只有水库以上的东洋河河床为砂砾、卵石。河口因受潮汐的影响而呈葫芦状。

戴河有三个源头, 以东源最大, 发源于抚宁县北庄河乡的蚂蚁沟, 高差为 200m, 全程纵坡降, 上游为 1.1‰, 下游为 0.5‰。河床上游宽浅无水, 多砂砾石, 下游常窄深, 多泥沙。戴河于联峰山西注入渤海, 全长约 35km, 流域面积约 290 km^2 。流域平均宽度为 8.3km, 最大流域宽度为 20.5km。最大行洪能力 $400 \text{ m}^3/\text{s}$, 最大洪峰流量 $1\,153 \text{ m}^3/\text{s}$, 年平均径流量为 $5\,100 \times 10^4 \text{ m}^3$ 。

四、海洋

秦皇岛海区地处渤海西部, 辽东湾西翼。海岸线东起山海关东庄, 西至昌黎县滦河口, 总长度 126.4km。除北戴河到山海关分布有 20.5km 岩石岸线外, 其余均为砂质岸线。海区潮间带面积 31.1 km^2 , 0~25m 等深线海域面积 $2\,629.4 \text{ km}^2$ 。沿海岸带可以观察到海浪、潮汐、潮流及地壳运动的各种证据。

(一) 潮汐

秦皇岛海区的潮汐主要受渤海海峡进入的潮波所影响, 由日月引潮力直接引起的潮汐所占成分很少。在接近无潮点的山海关到戴河口之间为正规日潮, 在戴河口到滦河口之间为不正规的全日潮, 每天涨落各一次。潮差较小, 由北而南逐渐增大。据多年观测资料, 平均潮差 0.72m, 最大潮差 2.45m。山海关、秦皇岛区潮差常达 1~1.5m。

(二) 潮流与海浪

涨潮时向西南流, 落潮时向东北流。流速为 0.6~0.9m/s。其最大涨潮流速大于向东的落潮流速。

沿岸流发生在沿岸浅水地带, 水不深, 水层薄。它的流向易受风左右。冬季由于盛行北风, 自北向南的沿岸流最强, 扩展范围最大; 夏季是南向季风盛行期, 沿岸流流向与冬季相反, 且强度减弱。

本区近海以风浪为主, 频率占 94%, 受季风影响明显, 且夏季多于春季。一年之内 3~5 月波浪大, 7~9 月波浪小。近岸波高较小, 一般为 1~1.5m, 波长平均为 20~30m, 而外海波高较小, 可达 3~4m。

(三) 表层海水盐度

据多年统计, 平均盐度为 29.83‰, 1~6 月皆在 30‰以上, 7~12 月皆在 30‰以下。多雨的 8 月份盐度最低为 28.77‰, 4 月份最高为 30.48‰。

表层海水盐度变化与降水关系密切, 最高盐度出现于冬季, 不利于结冰。秦皇岛港为不冻港, 盐度加重也是原因之一。

(四) 表层海水温度

据多年统计, 平均温度为 12°C , 最高年平均温度为 31.3°C (1967 年), 最低年平均温度为 -2.3°C (1971 年)。1 月最低, 为 -1.3°C , 8 月最高, 为 26.1°C 。海区多年平均初冰日为 11 月 21 日, 终冰日为 3 月 7 日, 冰期为 108 天。

五、气候特征

本区地处于中纬度地带, 为暖温带半湿润季风区, 属于暖温带半湿润大陆性季风气候。主

要特征是四季分明,光照充足,水热资源丰富。春季多日照,气温回升快,降水少,相对湿度低,空气干燥,蒸发快,风速较大;夏季多阴雨,空气潮湿,气温高但少闷热;秋季时间短,降温快,秋高气爽;冬季长,寒冷干燥多晴天。年气温差较大,年降水量多寡变化显著。四季气候特征为:夏季平均气温高于 20°C ;冬季平均气温低于 5°C ;春、秋季介于两者之间。每年11月中旬初入冬,到翌年3月底为冬季,长达140天;4月初到6月中旬初为春季,长约75天;6月中旬初到9月中旬初为夏季,约90天;9月中旬到11月上旬末为秋季,约60天。

年降水量为 $400\sim 1\,000\text{mm}$,年平均降雨量为 695.5mm ,多集中于7~8月份,可达年降水量的70%,山洪也多集中在这个季节。最大年降雨量为 $1\,273.5\text{mm}$ (1969年),最小年降雨量为 320.1mm (1979年)。冬季降雪稀少,最大积雪厚度多在 15cm 以下。降雪初日多在11月中下旬,最早在10月24日(1980年),最晚在1月21日(1972年)。降雪终日在3月末至4月上旬之间,最早在2月24日(1980年),最晚在4月15日(1979年)。降雪期达4~4.5个月。冰雹期较长,每年3~11月内均可发生,5~9月为降雹盛期。冰雹直径一般为 $1\sim 4\text{mm}$ 。年平均为2.1次,很少成灾。实习区不仅夏季雨量过于集中,且多以暴雨形式出现。据资料记载,最大暴雨强度为 215.4mm/d (1975年7月30日),平均暴雨强度为 105.6mm/d 。

主要风向受季风影响,夏季多西南风,冬春季多东北风。主导风向为西南,平均频率为12.9%,其次为南南西,再次为正东,平均风速在 5m/s 以下。据多年统计,本区风速1~3级占74.3%,3~4级风占35.6%,大于6级者仅占0.5%。除季风外,尚有台风影响,每年8月15日前后,均有或大或小、或多或少的台风。由于本区风向常是西南,强风向是东北,故海岸侵蚀、堆积和滨岸沙丘堆积方向均与风向一致。

六、土壤与植被

柳江盆地为半干旱森林景观与干草原景观和半湿润夏绿林与森林草原景观的过渡带。表现为旱生阔叶林—山地棕壤。耕作土壤中有耕作熟化后的黄垆土和潮垆土。目前面积最大、分布最广的自然植被是森林遭破坏后次生的灌草丛。次生植被中,灌木以荆条、酸枣为主;草本以黄背草、白羊草占优势。栒树、臭椿、文冠果、栾树等为北极第三纪植物区系的残留种。

第二节 实习区社会经济概况

秦皇岛(海港)区是全市的政治、经济和文化中心,素有“不冻港”和“玻璃城”的佳誉。山海关位于海港区东北 20km 处的渤海之滨,老龙头是全国唯一的入海长城。山、海、关、城浑然一体,自古为兵家必争的交通要塞和军事重镇,天下第一关举世闻名,另外还有姜女庙、玄阳洞、燕塞湖等名胜古迹。

秦皇岛市是我国北方著名的旅游和避暑胜地,旅游业十分发达。

北戴河海滨风光秀丽,浪平沙细,是优良的天然海水浴场;气候温和凉爽,是中外著名的旅游、避暑、疗养胜地,素有“夏都”之美称。

柳江盆地于1999年5月被河北省人民政府批准为“秦皇岛柳江盆地地质遗迹省级自然保护区”,于2001年12月20日经国土资源部批准成为“河北省秦皇岛柳江国家地质公园”。地质公园由柳江盆地地质景观区,祖山、燕塞湖、角山、长寿山地质地貌景观区和长城人文历史景观区三部分组成。2005年7月被批准为国家级自然保护区。

传统的制造业有全国闻名的耀华玻璃、山海关桥梁厂；新兴的工业以秦皇岛经济技术开发区为代表，是国家级的经济技术开发区。已探明的矿种（这些矿物可成为矿产）有煤、萤石、硫铁矿、耐火粘土、石灰岩、石英砂岩、白云岩等；未探明的矿物（目前还不知这些矿物能否成为矿产）有铁、金、银、铜、铅、锌、石英、重晶石及非金属建材等。

煤矿开采历史悠久，煤质为无烟煤，规模属于小型煤矿；水泥生产也有一定规模；乡镇企业发达。

农作物主要有水稻、玉米、小麦、高粱、谷子、红薯、豆类等；山坡多种植果树，以桃、葡萄、苹果、核桃最有名，还有梨、山楂、杏、李子、沙果、海棠、板栗等。

秦皇岛地区具有齐全的地层露头、丰富的地质构造类型、多样的矿产，是我国北方典型的地质实习基地之一。实习路线分布西到昌黎县的七里海，东达长寿山，北至义院口，南至渤海之滨的范围内，其中大部分路线分布在石门寨周围。石门寨地区属于抚宁县管辖，秦青公路、地方铁路从中穿过。

◇ 思 考 题 ◇

- (1) 简述野外地质实习的作用和意义。
- (2) 为什么把柳江盆地作为野外地质实习的基地？
- (3) 简述秦皇岛实习区地理位置、地貌、河流、气候、地质、土壤、植被及经济概况。

第二章 地层层序及特征

实习区柳江盆地地层属于华北型,除普遍缺失上奥陶统、志留系、泥盆系、下石炭统、下中三叠统、白垩系及第三系之外,其他时代地层发育较好,出露较全,各地层单位划分标志清楚,化石较丰富,地层特征具有一定的代表性。全区范围内出露的地层有上元古界青白口系,下古生界寒武系和中、下奥陶统,上古生界中上石炭统和二叠系,中生界上三叠统和侏罗系,以及新生界第四系(表 2-1)。各时代沉积地层分布占本区总面积的 2/3 左右,其中第四系分布最广,中生界次之,其他时代地层零星分布。

表 2-1 柳江盆地地层简表

界	系	统	组	厚度, m	岩性描述
新生界 Kz	第四系 Q				粘土、黄土及砂砾石层,与下伏地层角度不整合接触
中生界 Mz	侏罗系 J	上侏罗统 J ₃	孙家梁组 J ₃ s	>350	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
		中侏罗统 J ₂	蓝旗组 J ₂ l	>1000	流纹质、安山质、粗安质、玄武质火山熔岩、凝灰岩、火山角砾岩和集块岩,与下伏地层角度不整合接触
		下侏罗统 J ₁	北票组 J ₁ b	493	砾岩、含砾粗砂岩夹粉砂岩、黑色炭质页岩,夹煤线,含植物化石及少量双壳类化石,与下伏地层角度不整合接触
	三叠系 T	上三叠统 T ₃	黑山窑组 T ₃ h	162	黄灰色含砾粗砂岩、粉砂岩、黑色炭质页岩互层,夹煤线,含植物化石及双壳类、昆虫类化石,与下伏地层角度不整合接触
上古生界 Pz ₂	二叠系 P	上二叠统 P ₂	石千峰组 P ₂ sh	150	紫色粉砂岩、细砂岩、中粗砂岩和含砾粗砂岩
			上石盒子组 P ₂ s	72	灰白色含砾粗粒长石砂岩夹少量紫色细砂岩和粉砂岩
		下二叠统 P ₁	下石盒子组 P ₁ x	115	黄褐色含砾粗粒杂砂岩、长石岩屑杂砂岩、泥质粉砂岩、粘土质粉砂岩构成三个韵律
			山西组 P ₁ s	62	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,具可采煤层
	石炭系 C	上石炭统 C ₃	太原组 C ₃ t	51	中细粒长石岩屑杂砂岩、粉砂岩、炭质页岩夹泥质灰岩透镜体
		中石炭统 C ₂	本溪组 C ₂ b	82	青灰色细砂岩、粉砂岩、泥页岩、铝土质岩夹 4~5 层泥灰岩透镜体,含植物化石和叉壳类、腕足类、蜓类等化石,与下伏地层平行不整合接触
下古生界 Pz ₁	奥陶系 O	中奥陶统 O ₂	马家沟组 O ₂ m	111	白云质灰岩、白云岩及少量灰岩
		下奥陶统 O ₁	亮甲山组 O ₁ l	118	灰色中厚层豹皮灰岩夹砾屑灰岩,含头足类、腹足类、海绵类等化石
			冶里组 O ₁ y	126	灰色泥晶灰岩、砾屑灰岩、泥质条带灰岩,上部夹黄绿色页岩

续表

界	系	统	组	厚度, m	岩性描述
下古生界 P _{z1}	寒武系 ϵ	上寒武统 ϵ_3	凤山组 ϵ_3f	92	泥质条带灰岩、砾屑灰岩、泥灰岩、钙质页岩互层
			长山组 ϵ_3c	18	粉砂岩夹砾屑灰岩、生物碎屑灰岩, 化石丰富
			崮山组 ϵ_3g	102	紫色砾屑灰岩、粉砂岩夹灰色藻灰岩、鲕粒灰岩和泥质条带灰岩
		中寒武统 ϵ_2	张夏组 ϵ_2z	130	灰色鲕粒灰岩、藻灰岩夹泥质条带灰岩、生物碎屑灰岩
			徐庄组 ϵ_2x	101	黄绿色页岩、粉砂岩、暗紫色粉砂岩夹少量鲕粒灰岩透镜体
		下寒武统 ϵ_1	毛庄组 ϵ_1mz	112	紫红色页岩、粉砂岩为主, 夹少量灰岩透镜体
			馒头组 ϵ_1m	71	鲜红色页岩, 与下伏地层平行不整合接触
			府君山组 ϵ_1f	146	暗灰色厚层豹皮灰岩、细晶灰岩, 底部为角砾状灰岩, 与下伏地层平行不整合接触
上元古界 P _{t3}	青白口系 Qb		景儿峪组 Qbj	28	黄褐色细粒石英砂岩、紫色页岩、杂色泥灰岩和白色板状灰岩构成一个沉积韵律
			长龙山组 Qbc	91	灰白色含砾粗粒长石石英砂岩、石英砂岩、海绿石砂岩夹紫色、黄绿色页岩, 与下伏地层不整合接触
上太古界	绥中花岗片麻岩 γ_2				

第一节 元古界青白口系(Qb)

青白口系(Qb)在实习区包括长龙山组和景儿峪组, 形成于至今 800~1000Ma。层型命名于北京西北约 50km 之青白口。

一、长龙山组(Qbc)

该组是本区内最老的沉积地层, 以沉积不整合覆于上太古界绥中花岗片麻岩之上, 主要分布在盆地的东部张岩子—东部落和南部鸡冠山等地, 以张岩子村西剖面最好, 厚度 91m。下部为灰白色厚层状粗粒长石石英砂岩, 底部含砾石, 海成波痕和交错层理发育, 含海绿石; 上部为紫红色、褐黑色、黄绿色页岩夹蛋青色、紫红色泥岩。由两个砂岩—页岩韵律构成。本组属典型滨海相至浅海相沉积。

二、景儿峪组(Qbj)

景儿峪组最初命名地点在河北省蓟县城北景儿峪村, 分布与长龙山组基本一致, 在李庄村北出露较全, 厚度 38m。本组岩性由碎屑岩、粘土岩过渡到碳酸盐沉积, 具有海侵沉积特点, 与长龙山组整合接触。其分界标志层是其底部黄褐色或带铁锈色的中细粒铁质(含海绿石)石英砂岩。

底部为黄绿色、黄褐色中—细粒含海绿石石英砂岩。下部为紫红色、黄绿色薄层状泥岩夹钙质泥岩, 水平层理发育。上部为蛋青色中—薄层泥灰岩夹薄层紫红色泥岩, 泥灰岩细腻性脆, 易于辨认, 是本组与上覆府君山组分界的标志。

其底部中细粒长石石英砂岩具大型浪成波痕,海相特征明显,因此本组属滨海相至浅海相沉积。

第二节 下古生界(P_{Z_1})

本区古生界地层发育良好,与华北广大地区极为相似,主要分布于柳江向斜盆地的东西两翼。由于向斜东翼产状较西翼平缓,其出露宽度约为西翼的五倍。向斜的南北两端,由于向斜轴的翘起,也有古生界地层出露。

一、寒武系(ϵ)

(一)下寒武统(ϵ_1)

1. 府君山组($\epsilon_1 f$)

府君山组系河北省区测二队(1960年)在蓟县北府君山建立的地层单位,相当于原景儿峪组上部“豹皮状灰岩”。

本组主要分布在东部落至沙河寨,西部上平山一带也有出露,东部落剖面出露较全,可作为本区标准剖面,厚度146m。

本组岩石标志明显,下部为暗灰色厚层状结晶灰岩,含较多的莱德利基虫(*Redlichia*);上部为暗灰色豹皮状白云质灰岩夹暗灰色薄层灰岩,含核形石。与下伏景儿峪组为平行不整合接触,分界标志是下部暗灰色厚层状结晶灰岩,底部薄层灰岩中局部含角砾或砾岩。本组属浅海相沉积。

2. 馒头组($\epsilon_1 m$)

馒头组最初命名地点在山东省长清县张夏镇南2.5km之馒头山,在本区向北依次是毛庄组、徐庄组、张夏组和崮山组(命名地点:崮山唐王寨)。本区馒头组未发现可靠化石证据,其层位确定是依据区域层位对比。

本组分布与府君山组一致,但由于抗风化能力弱而零星出露。东部落村北剖面较好,厚度71m。岩性以鲜红色(俗称砖红色)泥岩为主,往上过渡为粉砂质页岩夹白云质灰岩透镜体。泥岩底部具角砾或砾岩,粉砂质页岩中含石盐假晶。与下伏府君山组呈平行不整合接触,分界标志是其底部角砾状薄层泥岩。

本组属干旱条件下滨海相或潟湖相沉积。

3. 毛庄组($\epsilon_1 mz$)

毛庄组分布与馒头组基本一致,出露较好的地方是沙河寨西山,化石较丰富,可作为本区标准剖面,厚度112m。

本组岩性以紫红色粉砂岩、页岩为主,页岩中含少量白云母片。其颜色要比馒头组暗一些,俗称为猪肝色;与徐庄组相比,则又新鲜一些(徐庄组的颜色为暗紫色)。底部以出现黄绿色钙质页岩与馒头组分界;中部和上部夹两层白云质灰岩透镜体,灰岩透镜体中产辽西虫(*Liaoxia*)、幕府山虫(*Mufushania*)等;顶部为页岩夹含核形石(葛万藻(*Girvanella*))的灰岩透镜体。

与下伏馒头组整合接触,属滨海相潮上带沉积,其中白云质灰岩为潟湖相沉积。

(二)中寒武统(ϵ_2)

1. 徐庄组(ϵ_{2x})

徐庄组分布较毛庄组更为广泛,在向斜两翼均可见到,出露较全的地方是东翼的东部落、揣庄、上花野和下花野等地,西翼的吴庄至秋子峪、上平山一线也有出露,厚度 101m。

本组岩性以黄绿色含云母片粉砂岩、页岩及暗紫色粉砂岩夹少量鲕状灰岩透镜体或扁豆体为主。产丰富的三叶虫化石(毕雷氏虫(*Bailiella*)、辽阳虫(*Liaoyangaspis*)、原附栉虫(*Proasaphiscus*)、孙氏盾壳虫(*Sunaspis*))及腕足动物化石。与下伏毛庄组呈整合接触,其分界标志层是以前底部出现黄绿色页岩与紫色页岩互层,而毛庄组顶部则是比较单一的紫红色页岩。本组属浅海相沉积。

2. 张夏组(ϵ_{2z})

张夏组受到破坏和覆盖较少,是寒武纪地层在区内分布最广的地层之一,几乎盆地周围都有分布。主要分布在东部落、288 高地、揣庄、张庄、赵家峪、上平山及吴庄等地。以 288 高地东山脊发育较好、较全(现已卖给日本采石灰矿,烧制浅野水泥)。可作为本区标准剖面,厚度 120~130m。

本组以底部厚层鲕状灰岩与下伏徐庄组整合接触。岩性明显分为三段:下部为鲕状灰岩夹黄绿色页岩;中部为叠层石灰岩及白云质灰岩和薄层鲕状灰岩互层,夹泥质条带灰岩和生物碎屑灰岩;上部为泥质条带灰岩、页岩。灰岩中含大量三叶虫化石:德氏虫(*Damesella*)、双耳虫(*Amphoton*)、叉尾虫(*Dorypyge*)、沟颊虫(*Solenoparia*)等。本组属浅海相沉积。

(三)上寒武统(ϵ_3)

1. 崮山组(ϵ_{3g})

崮山组分布与张夏组一致,以王家峪南山牛圈至 288 高地出露最全,厚度 102m。岩性特征十分明显,以紫色色调为主。下部紫色页岩、粉砂岩夹砾屑灰岩;中部灰色灰岩(藻灰岩、鲕状灰岩、泥质条带灰岩);上部紫色砾屑灰岩与紫色粉砂岩互层,顶部为灰色厚层藻灰岩。含三叶虫化石:蝴蝶虫(*Blackwelderia*)、蝙蝠虫(*Drepanura*)、光壳虫(*Liostracina*)、圆劳伦斯虫(*Cycolorenzella*)等。底部以紫色砾屑灰岩与下伏张夏组泥质条带灰岩整合接触,似有水下冲刷面存在。本组属滨海相至浅海相沉积。

2. 长山组(ϵ_{3c})

长山组最初命名地点在河北开平盆地赵各庄北 1km 的长山沟及冶里附近的马家沟(凤山组、冶里组、马家沟组均在此命名)。由孙云铸(1924 年)创建,1935 年正式命名。

本组分布与崮山组相似,出露最好的地方是 288 高地东山脊上,厚度 18m。本组岩性底部以生物碎屑灰岩为主,含海绿石;向上为粉砂岩、砾屑灰岩和页岩互层;夹藻灰岩;顶部为厚层藻灰岩。产三叶虫化石:长山虫(*Changshania*)、庄氏虫(*Chuangia*)、蒿里山虫(*Kaolishania*)以及原始的腕足动物化石。本组与崮山组整合接触,属浅海相沉积。

3. 凤山组(ϵ_{3f})

凤山组分布除与崮山组、长山组一致外,在实习区北侧、西侧均有出露。288 高地东侧出露较好,厚度 92m。

本组岩性下部为薄层泥质条带灰岩,往上为生物碎屑灰岩、钙质页岩、鲕状灰岩互层。底部以青灰色砾屑灰岩直接与长山组岩层接触,长山组顶部的紫色粉砂岩紧伏于其下。含三叶虫化石:褶盾虫(*Ptychaspis*)、济南虫(*Tsinania canens*)、方头虫(*Quadraticephalus*)、杂索克氏虫(*Mictosaukis*)。本组与下伏长山组整合接触,属浅海相沉积。

二、奥陶系(O)

(一)下奥陶统(O_1)

1. 冶里组(O_{1y})

冶里组分布与凤山组一致,分布在 288 高地至小王山及石门寨北亮甲山。288 高地可作为本区标准剖面,厚度 125m。

本组岩性下部为质纯的泥晶灰岩夹砾屑灰岩及虫孔灰岩,在地形上常形成陡砬子^①;上部为灰色砾屑灰岩夹黄绿色页岩,与下伏地层整合接触,以灰色薄层砾屑灰岩与凤山组分界。灰岩中产三叶虫化石:小栉虫(*Asaphellus*)、田师府虫(*Tienshihfuia*);页岩中产无羽笔石(*Callograptus*)以及古介形虫,还有正形贝(*Orthis*)和腹足类化石:蛇卷螺(*Ophileta*)。本组属浅海相较深水环境沉积。

2. 亮甲山组(O_{1l})

亮甲山组最初命名地点在本区石门寨北亮甲山,由刘季辰、叶良辅(1919 年)创建。本组主要分布在亮甲山、小王山、潮水峪等地。亮甲山可作为本区标准剖面,厚度 118m。

本组以中、厚层豹皮状灰岩为主,下部夹少量砾屑灰岩和钙质页岩,是本区烧制石灰、水泥的主要原料;上部有少量白云质灰岩及含隧石结核、隧石条带灰岩。产头足动物满洲角石(*Manchuroceras*)、腹足动物蛇卷螺(*Ophileta*)及古杯海绵(*Archaeoscyphia*)等化石。本组与冶里组整合接触,分界标志层是亮甲山组底部出现的中厚层豹皮状灰岩。本组属浅海相沉积。

(二)中奥陶统(O_2)

马家沟组 O_{2m} 分布同亮甲山组,以亮甲山及北部茶庄北山发育较好,厚度在亮甲山剖面为 111m。

本组岩性主要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,底部以具微层理、含角砾、燧石结核黄灰色白云质灰岩与亮甲山组分界。白云岩具“刀砍纹”,有的具砾屑、燧石条带,顶部为含泥质灰岩,风化后呈黄色,俗称黄皮子灰岩,在华北其他地区多存在此层,标志明显。产头足动物化石:阿门角石(*Armenoceras*)、链角石(*Ormoceras*)、灰角石(*Stereoplasmoceras*)、多泡角石(*Polydesmia*);腹足动物化石:马氏螺(*Maclurites*);三叶虫:古等称虫(*Eoisotelus*)。本组与亮甲山组整合接触,属浅海相较深水环境沉积,晚期海退、水浅。

华北地区在奥陶纪晚期普遍上升为陆地,直到中石炭世才下降接受沉积,因而缺失了上奥陶统、志留系、泥盆系和下石炭统等地层。

第三节 上古生界(P_{z_2})

一、石炭系(C)

(一)中石炭统(C_2)

本溪组(C_{2b})最初命名地点在辽宁省本溪市西 6km 的新洞沟与蚂蚁沟村之间的牛毛岭,

① 砬(音 lǎ)子:山上耸立的大岩石。