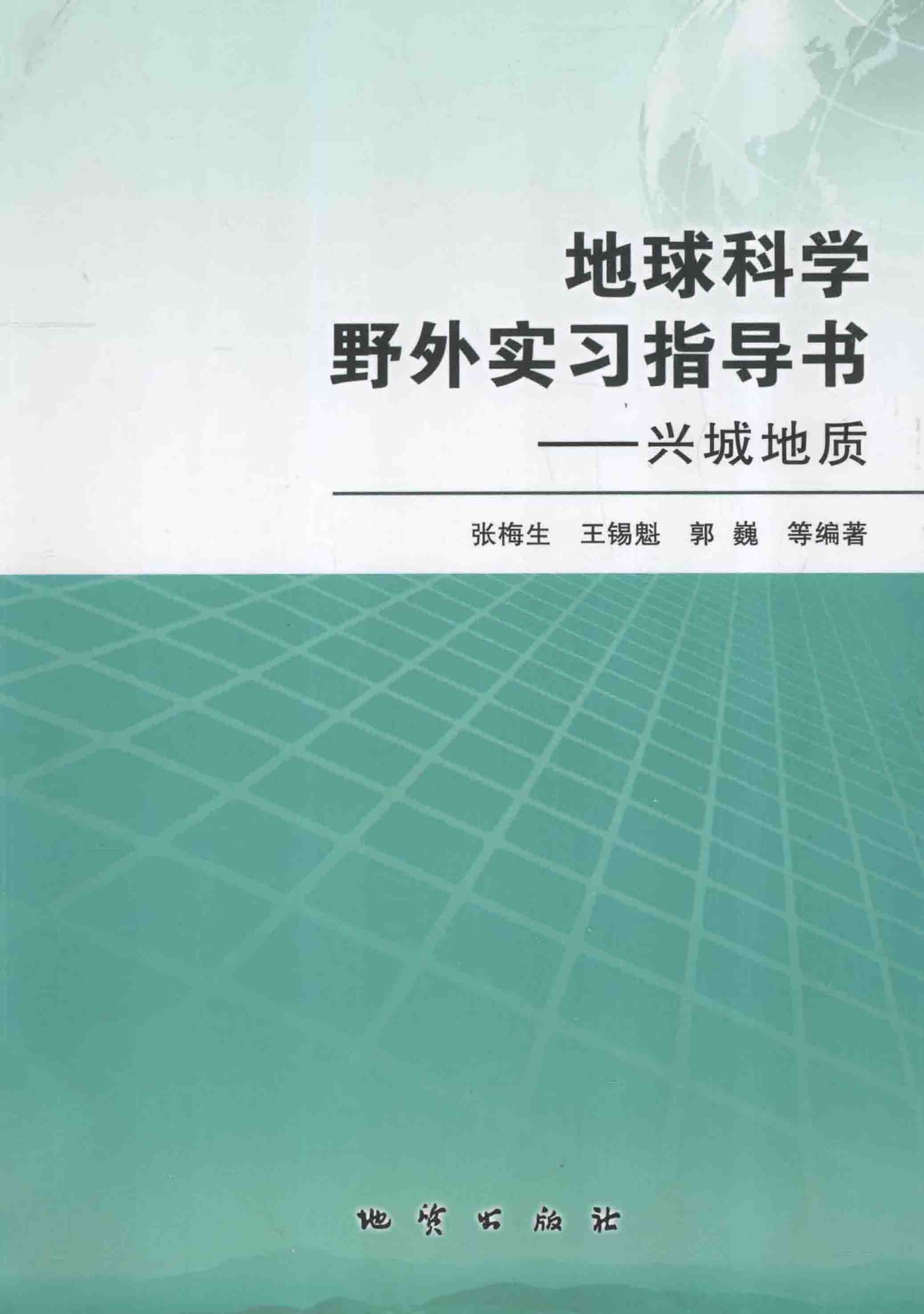




地球科学 野外实习指导书

——兴城地质

张梅生 王锡魁 郭巍 等编著

地质出版社

地球科学野外实习指导书

—— 兴城地质

张梅生 王锡魁 郭 巍 编著
孙戈天 李晓波 王旂旒



地质出版社

· 北 京 ·

内 容 提 要

本书包括三部分。第一部分兴城区域地质,介绍了实习区的自然地理概况、区域地质概况和地学野外实习资源;第二部分兴城实践教学路线地质提要,介绍了各条教学路线的主要观察内容、观察目的与要求和观察提示;第三部分区域地质调查工作方法,介绍了区域地质调查的基本知识、工作程序、野外工作方法和地质报告编写方法。

本书可供广大地学教师和学生兴城野外实践教学中参考使用。

图书在版编目(CIP)数据

地球科学野外实习指导书:兴城地质/张梅生等编

著.--北京:地质出版社,2013.5

ISBN 978-7-116-08305-9

I.①地… II.①张… III.①区域地质—教学实习—
兴城市—高等学校—教学参考资料 IV.①P56-45

中国版本图书馆CIP数据核字(2013)第074920号

责任编辑:王春庆 魏智如

责任校对:王 瑛

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) 82324514(编辑部)

网 址:<http://www.gph.com.cn>

传 真:(010) 82324340

印 刷:北京友谊印刷有限公司

开 本:787mm×1092mm 1/16

印 张:11.75

字 数:290千字

印 数:1—5000册

版 次:2013年5月北京第1版

印 次:2013年5月北京第1次印刷

审图号:GS(2013)677号

定 价:32.00元

书 号:ISBN 978-7-116-08305-9

(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)

前言

Preface

吉林大学兴城野外实践教学基地位于辽宁省西南部的渤海之滨；区域大地构造位置位于华北板块北部燕山台褶带东段，东南为华北断拗，北邻内蒙地轴。在兴城及周边地区，地学教学资源得天独厚，有中国华北地台25亿年以前形成的太古宙花岗岩；有18亿~8亿年前形成的大陆裂谷沉积；有华北地台最稳定的古生代沉积盖层；中生代受环太平洋构造带活动影响，印支运动、燕山运动强烈，形成一系列北东向、北北东向隆起与中、小型断陷盆地相间排列的构造格局，断陷盆地内发育陆相火山—沉积岩系；新生代燕山地区以隆升剥蚀为主，其南部则发育大陆裂谷盆地（渤海湾盆地）。这里曾发现了举世闻名的中华龙鸟、孔子鸟和世界最早期被子植物——中华古果，以及中生代“热河生物群”；有以杨家杖子钼矿为代表的各种矿产资源；有奇特的海岸带地质地貌；还有以“宁远古城”为代表的历史人文景观。可以说，兴城地区是一处得天独厚的地学天然实验室。

从2003年起，吉林大学对兴城地区的地质资料进行了持续深入的研究，并做了大量野外实地调查，历时10年，终于建成了一处理想的地学野外实践教学基地。作者等几经修改，数易其稿，最终完成了这本《地球科学野外实习指导书——兴城地质》的编写与出版。兹将基地建设及本书编写过程记录如下。

2003年，吉林大学兴城野外实践教学基地正式启用，并进行了首次兴城野外实践教学。同年7月，张梅生、马志红、金巍、刘志宏、梁一鸿、王锡魁、葛肖虹等教师组成的兴城野外实践教学基地建设项目组对前人资料进行了综合分析并做了野外实地考察，确定了台里海滨、葫芦岛海滨（2条）、上长茂、莲花山、牡牛山、龙回头海滨、白庙子、松树卯、钓鱼台—古城、山海关角山共11条野外实践教学路线。经过首届兴城野外实践教学大队全体教师野外备课和进一步详细考察，编写了2003年版《兴城实践教学路线地质提要》（内部出版，下同）。2004~2005年，兴城野外实践教学基本沿用了上述教学路线，并编写了2004~2005年版的《兴城实践教学路线地质提要》。2006年版《兴城实践教学路线地质提要》增设了夹山路线；2007年版增设了老滩、茶棚庵采石场路线。2008年，兴城野外实践教学大队全体教师对上述14条路线再次进行了野外考察和室内研讨，编写了2008年版《兴城实践教学路线地质提要》。2009年5月，吉林大学地球科学学院郭巍副院长组织张梅生、刘志宏、王璞璐、叶松青、郑常青、刘正宏等对兴城野外实践教学基地又一次进行了实地考察，厘定了原有

教学路线,充实了教学内容,在杨家杖子向斜北翼新开设了3条教学路线,并对大部分路线补充了地层剖面描述及实测剖面图等内容,在此基础上编写了2009年版《兴城区域地质与路线地质提要》。2011年,张梅生、王锡魁、金巍等通过野外考察,增设了尖山西火山岩教学路线。2010~2012年,张梅生、王锡魁根据新资料对实习指导书中兴城区域地质和路线地质提要部分进行了补充和修改。

本书第一部分介绍兴城区域地质,第二部分为兴城实践教学路线地质提要,第三部分介绍区域地质调查的基本知识、工作程序、野外工作方法和地质报告编写方法。其中,第一部分由张梅生、梁一鸿、王锡魁编写。第二部分,台里海滨路线由金巍、郑常青、董永胜、王锡魁编写;葫芦岛望海寺海滨路线、龙回头海滨路线、七里坡尖山西路线由张梅生、王锡魁、李晓波、郭巍编写;夹山路线、龙王嘴子南山路线、上长茂路线、上黑鱼沟西山路线、杨家沟南山—龙王窑东山路线、角山长城路线由王旂旒、李晓波、张梅生、郭巍、孙戈天编写;茶棚庵采石场路线由刘志宏编写;忙牛山—忙牛山北沟路线由张梅生、叶松青、孙戈天编写;白庙子路线由刘志宏、张梅生编写;东海寺妈祖殿—钓鱼台西礁海岸路线由郑常青、王锡魁编写;松树卯露天矿路线由叶松青编写。第三部分由刘志宏编写,2012年王锡魁对该部分进行了补充和修改。本书附录由张梅生编写。书中照片由张梅生、王锡魁搜集、整理和编排。全书由张梅生、王锡魁统编定稿。

与《地球科学野外实习指导书——兴城地质》配套使用但未公开出版的还有4幅地质图,包括:1:20万地质图1幅,由1:20万基本比例尺地质图兴城幅、锦西幅两幅合幅;1:5万地质图3幅,其中,由杨家杖子等4幅1:5万基本比例尺地质图合幅为1幅、葫芦岛市等2幅合幅为1幅,兴城市等4幅合幅为1幅,它们一并作为兴城地学野外实践教学的辅助资料使用。实习所用地形图、地质图的编制和修订由张梅生于2009年完成;4幅地质图的清绘由王书琴完成;1:5万地形图的清绘、书中地层剖面描述以及实测剖面图的绘制由王旂旒、李晓波、杨明、张栋、杨辉等完成。

吉林大学兴城野外实践教学基地的建设得到了吉林大学领导的悉心关怀和地球科学学院领导的高度重视,地球科学学院全体教师给予了大力支持。历年来参与野外教学实习的教师们为教学资源的开发和本书的编写作出了重要贡献。希望广大教师 and 同学们对本书提出宝贵意见,以便今后进一步修改和完善。

作者

2013年4月

Contents

目录

前言

第一部分 兴城区域地质	1
一、自然地理概况	1
二、兴城-葫芦岛地区区域地质	3
三、兴城地区地质学教学资源概况	32
第二部分 兴城实践教学路线地质提要	35
路线 1 台里海滨路线	35
路线 2 葫芦岛望海寺海滨路线	43
路线 3 夹山路线	54
路线 4 龙王嘴子南山路线	62
路线 5 茶棚庵采石场路线	66
路线 6 上长茂路线	68
路线 7 牯牛山-牯牛山北沟路线	70
路线 8 上黑鱼沟西山路线	77
路线 9 杨家沟南山-龙王窑东山路线	82
路线 10 白庙子路线	86
路线 11 龙回头海滨路线	91
路线 12 七里坡尖山西路线	106
路线 13 角山长城路线	112
路线 14 东海寺妈祖殿-钓鱼台西礁海岸路线	115
路线 15 松树卯露天矿路线	121

第三部分 区域地质调查工作方法	133
一、区域地质调查基本知识	133
二、区域地质调查的工作程序	135
三、区域地质调查野外工作方法简介	138
四、地质报告的编写.....	159
参考文献与资料	163
附录一 兴城-葫芦岛地区综合地层柱状图	165
附录二 国际年代地层表	168
附录三 中国区域年代地层(地质年代)表	170
附录四 兴城地学实践教学适用图例	175
附录五 国家基本比例尺地形图分幅和编号	176
附录六 兴城-葫芦岛地区潮汐表	181

一、自然地理概况

吉林大学兴城地学野外教学基地位于辽宁省兴城市东部钓鱼台海滨的新立屯,距市中心(火车站)约 8km。

兴城市位于辽宁省西南部,行政建制为县级市,行政区划隶属于辽宁省葫芦岛市,北距葫芦岛市区约 20km。葫芦岛市原为锦西县,1989 年 6 月组建为辽宁省辖市(地区级),所辖县级建制包括兴城市、绥中县、建昌县、连山区、龙港区、南票区及杨家杖子经济技术开发区。葫芦岛市辖区地处华北与东北两大经济协作区的交汇地带,东邻锦州,北靠朝阳,西连秦皇岛市山海关,南濒渤海辽东湾。在区域地貌上,兴城-葫芦岛地区属于辽西山地黑山丘陵东部边缘的海滨丘陵。海拔一般为 20~500m,相对高差 200~350m。最高点位于兴城市西北的九龙山,海拔 558.7m。山体的总体走向为北东向,地势总体上西北高而东南低。发源于兴城市西北青山-笔架山-大虹螺山一带的六股河、烟台河、兴城河和西北河,自西北向东南流动,最终汇入辽东湾。

兴城市属于北半球暖温带亚湿润气候区。这里气候温和,干湿相宜,冬无严寒,夏无酷暑。1 月平均气温 -8°C ,7 月平均气温 24°C ,年平均气温 9°C ,年降水量约 620mm。3 月份平均风速为 5.0m/s,1 月份和 8 月份平均风速为 3.6m/s,全年平均风速为 4.2m/s。暑期 7~9 月份,海水温度 24°C ,海滩沙面温度 $31\sim 33^{\circ}\text{C}$ (人体适宜温度为 $30\sim 40^{\circ}\text{C}$)。滨海地区环境优美,空气中负离子含量每立方厘米 4000 个,比一般城市高出 10~20 倍。

兴城-葫芦岛地区交通发达,设施完备,公路、铁路、海运、空运形成了立体化运输网络。京哈铁路、京哈高速铁路、京哈公路和京哈高速公路以及环渤海公路纵贯全境。吉林大学兴城地学教学基地就位于环渤海海滨公路 1207.8km 处(图 1-1-1)。

实习区域所在 1:100 万国家基本地形图分幅为 K51(沈阳市幅)。1:25 万地形图分幅为 K51C004001(葫芦岛市幅)。1:5 万地形图分幅包括兴城市、葫芦岛市等 9 幅(图 1-1-2)。实习区域 1:20 万地形图(地质图)分幅按 1992 年前国家地形图(地质图)分幅编码标准为 K-51-(31)(兴城幅)、K-51-(25)(锦西幅)。

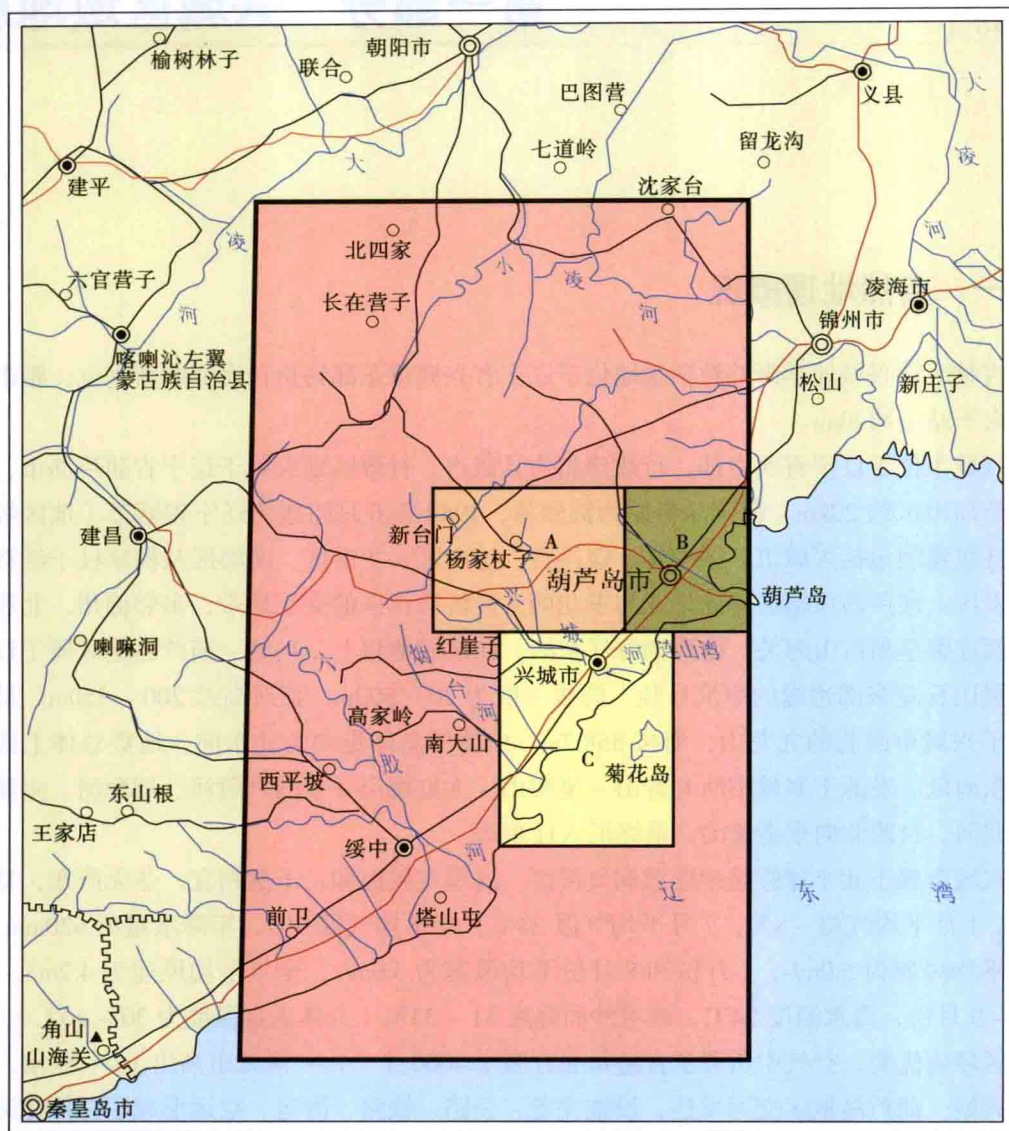


图1-1-1 兴城教学基地地理位置示意图

加粗长方形黑框区域为1:20万地形图K-51-(31)(兴城幅)和K-51-(25)(锦西幅);基本实习区1:5万地形图、地质图合幅:A—杨家杖子等4幅合幅;B—葫芦岛市等2幅合幅;C—兴城市等4幅合幅

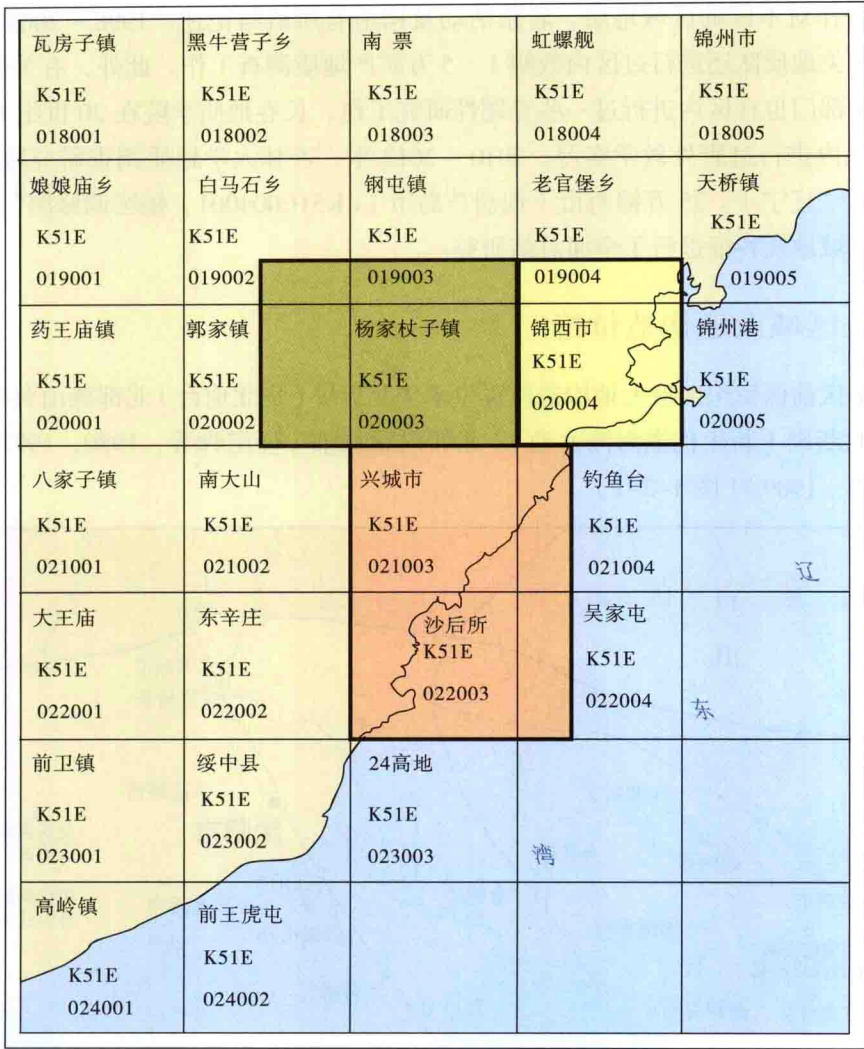


图1-1-2 兴城教学基地1：5万地形图分幅

黑框区域是基本实践教学区域1：5万地形图（地质图）合幅：
杨家杖子等4幅、葫芦岛市（原锦西市）等2幅、兴城市等4幅

二、兴城-葫芦岛地区区域地质

兴城地区较系统的区域地质研究工作是 1966 ~ 1967 年由辽宁省地质局区域地质测量队一分队完成的 1：20 万区域地质调查 K-51-（25）（锦西幅）和 K-51-（31）（兴城幅），但其地质图的说明书极其简单。1983 年，辽宁省地质局区域地质调查队重新对 1：20 万锦西幅和兴城幅地质图进行了修编，并且编写了详细的区域地质调查报告。这是目前兴城-葫芦岛地区最基础的区域地质资料。20 世纪 80 年代编制的《东北地区区域地层表》、1989 年编写的《辽宁省区域地质志》、1997 年编写的《辽宁省岩石地层》等辽宁省区域地质系

列性总结著作对本区的区域地层、岩浆活动及构造有所概略记述。1998~2003年,辽宁省地矿局有关地质队还进行过区内数幅1:5万矿产地质调查工作。此外,有关研究院所、地勘、矿山部门也在区内进行过一些专题性研究工作。长春地质学院在20世纪60~70年代也曾曾在区内进行过野外教学实习。2010~2012年,吉林大学地质调查研究院承担中国地质调查局“辽宁1:25万锦西市(现葫芦岛市)(K51C004001)幅区调修测”项目,对调查区内区域地质特征进行了全面总结研究。

(一) 区域大地构造位置

兴城地区前侏罗纪区域大地构造位置位于华北板块(华北地台)北部燕山台褶带东段,东南为华北断拗(新生代渤海湾盆地),北邻内蒙地轴(任纪舜等,1980,1997;辽宁省地质矿产局,1989)(图1-2-1)。

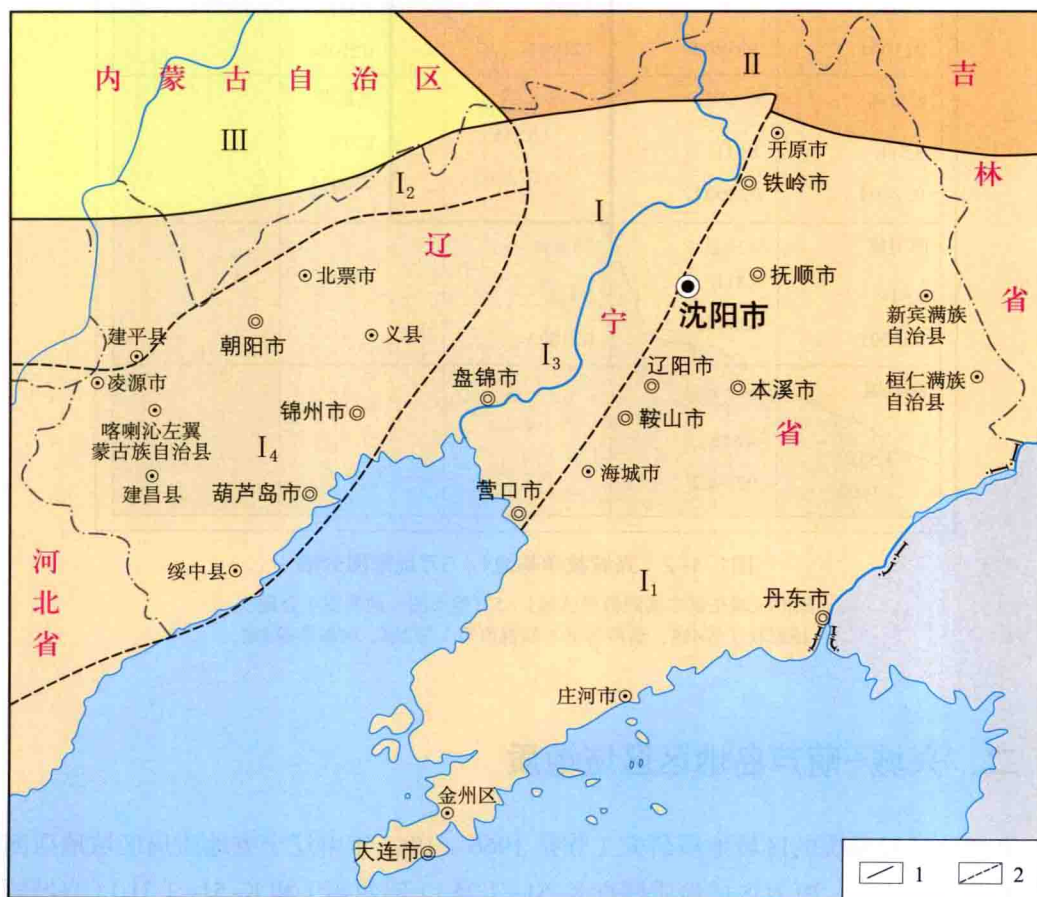


图1-2-1 兴城地区区域大地构造位置示意图

(据辽宁省地质矿产局,1989,有修改)

1——一级构造分区界线;2——二级构造分区界线

I—华北地台;I₁—胶辽台隆,I₂—内蒙地轴,I₃—华北断拗(渤海湾盆地),I₄—燕山台褶带;

II—吉黑造山带;III—内蒙古—大兴安岭造山带

燕山台褶带基底由太古宇建平（岩）群和片麻状绥中花岗岩构成。中、新元古代发育大陆裂谷作用，形成强烈沉降地区，即燕山裂陷槽，沉积厚度巨大的燕山型中、新元古界；古生界为典型华北型沉积；中生代受到环太平洋构造带活动叠加改造，印支运动、燕山运动强烈，北东、北北东向断裂发育，形成一系列北东、北北东向隆起与中、小型断陷盆地相间排列的构造格局，断陷盆地内发育陆相火山—沉积岩系。新生代燕山地区以隆升剥蚀为主，其南部则发育大陆裂谷盆地（渤海湾盆地）。

（二）区域地层

兴城地区出露的地层为典型的华北型。地层发育较为齐全，有太古宙岩石单元，中、新元古界，古生界，中生界和新生界。兴城地区区域地层发育概况见表 1-2-1。

表1-2-1 兴城地区区域地层简表

年 代 地 层			岩石地层	厚度/m	描 述
显 生 界	新 生 界	第四系	Q		粉砂质黏土、黄土、河床砂砾沉积物
		新近系			(缺失)
		古近系			
	中 生 界	白垩系	上白垩统		
			冰沟组	>2465	紫色薄层粉砂质页岩、黄灰色砾岩、灰色粉砂岩
			下白垩统		
			九佛堂组	>1000	灰绿色粉砂岩夹劣质油页岩、灰色中细砾岩
			义县组	>500	紫红色中细砾岩、流纹质晶屑凝灰岩、安山岩
		侏罗系	上侏罗统		(缺失)
			土城子组	1775	紫红色、灰绿色凝灰质细砂岩、砂岩、中粗粒砂岩
			中侏罗统	2276	灰紫色安山岩、安山玄武岩、砾岩、凝灰质砂岩
			海房沟组	>300	灰绿色、灰紫色复成分砾岩
			北票组	446	灰白、灰黄色凝灰质砂岩夹炭质页岩和薄煤层
			下侏罗统		
			兴隆沟组	884	紫灰、灰黑色辉石安山岩、玄武岩、火山角砾岩
			羊草沟组	197	黄色中砾岩夹长石砂岩，长石砂岩、页岩、煤
		三叠系	上三叠统		(缺失)
			中三叠统	46	黄色复成分砾岩，灰色、黄色长石杂砂岩
			下三叠统	520	紫色砾岩、砂岩、粉砂岩，夹灰绿色中粒砂岩
	上 古 生 界	二叠系	上二叠统	63	黄灰色厚层石英岩质砾岩、灰色凝灰岩、泥岩
			石盒子组	108	灰白、灰黄色含砾砂岩、砂岩，紫红色含砾长石石英砂岩，夹紫红色薄层细砂岩
			中二叠统		
			山西组	40~80	黄褐色厚层含砾粗砂岩、灰绿色页岩、煤层
			下二叠统		
			太原组	10~15	铝土质胶结中细砾岩，黄绿色、黑灰色页岩，铝土质页岩，夹粗粒长石砂岩及煤层
宇	石炭系	上石炭统	本溪组	6~30	底部为褐铁矿层或含铁质底砾岩，灰黑色页岩、铝土质页岩

续表

年 代 地 层				岩 石 地 层				厚度/m	描 述
显 生 宇	下 古 生 界		下石炭统						(缺失)
			泥盆系						
			志留系						
		奥 陶 系	上奥陶统						
			中奥陶统	马家沟组	346	灰色中厚层含燧石结核、花纹状白云质灰岩			
			下奥陶统	亮甲山组	110	灰色中厚层灰岩、白云质灰岩，含燧石结核			
		冶里组		103	灰色中层及厚层白云质灰岩、花纹状灰岩				
		寒 武 系	上寒武统	炒米店组	55	紫红色含竹叶状砾屑鲕粒灰岩			
				崮山组	68	灰色薄层、中层鲕状灰岩、泥质灰岩			
			中寒武统	张夏组	145	深灰色厚层鲕粒灰岩			
				馒头组	195	褐红色、紫红色粉砂岩，紫红色泥岩，砖红色页岩，土黄色页岩、粉砂质页岩夹薄层灰岩			
			下寒武统		昌平组	59	黄灰色角砾状白云质灰岩		
				元 古 宇	新 元 古 界	震旦系			
南华系									
青白口系	景儿峪组	112	紫色、灰色薄板状灰岩						
	长龙山组	118	灰白色薄层中粒含砾石英砂岩、灰绿色页岩						
	下马岭组	?	(缺失?)						
中 元 古 界	蓟县系	铁岭组	62		褐紫色薄层含锰页岩夹厚层锰灰岩				
		洪水庄组	72		灰绿色页岩夹石英砂岩、黑色纸片状页岩				
		雾迷山组	3176		灰色、灰黑色厚层白云岩				
		杨庄组	622		灰色燧石条带白云岩夹紫色薄层白云岩				
	长城系	高于庄组	1592		灰黑色厚层燧石条带含锰白云岩				
		大红峪组	512	石英砂岩质砾岩、石英砂岩、凝灰质砂岩					
		团山子组	382	深灰、灰黄色白云岩，含铁含粉砂白云岩					
		串岭沟组	276	黑灰色、灰色粉砂岩、粉砂质页岩					
		常州沟组	128	紫红色、灰色含砾长石砂岩，长石石英砂岩					
古元古界							(缺失)		
太古宇			建平（岩）群			斜长角闪岩、二云母片岩等呈包体分布于太古宙片麻状花岗岩中			

1. 太古宙片麻状花岗岩中的表壳岩

在兴城西南部台里和葫芦岛东北部等地太古宙片麻状花岗岩中含有斜长角闪岩、二云母片岩等变质表壳岩包体, 1:20 万地质图(锦西幅、兴城幅)归入太古宇建平岩群。

2. 中、新元古界长城系、蓟县系、青白口系

中国燕山地区中、新元古代为大陆板块(地台)边缘裂陷槽环境, 发育一套地台型海相碎屑岩、富镁碳酸盐岩及黏土岩。层型剖面位于天津蓟县城北至长城近 24km 范围内, 本套地层厚度巨大(可达万米), 出露良好, 富含微体化石和叠层石, 成为国内外同时期地层对比标准之一。在天津蓟县剖面, 该套地层划分为 3 个系 12 个组, 自下而上为长城系(包括常州沟组、串岭沟组、团山子组、大红峪组、高于庄组)、蓟县系(包括杨庄组、雾迷山组、洪水庄组、铁岭组)、青白口系(包括下马岭组、长龙山组、景儿峪组)。

上述地层单元名称中, 长城、蓟县、串岭沟、大红峪、高于庄、杨庄、雾迷山、洪水庄、铁岭、景儿峪等, 均由高振西 1934 年选自蓟县城北山区地名; 常州沟为 1964 年俞建章建议命名, 地点为蓟县北长城脚下山村; 团山子为陈晋镛 1962 年命名于蓟县北山村名; 下马岭为叶良辅 1920 年创名于北京门头沟雁翅镇下马岭; 长龙山名称最初由郝诒纯 1954 年创名“龙山砂岩”, 地点在北京昌平龙山。1975 年北京市地层表因“龙山”命名与南方龙山系重名, 故改称“长龙山组”。

兴城地区位于燕山裂陷槽东段, 中、新元古界总体上可与蓟县剖面对比, 但有些单元岩相特征、接触关系等方面有所不同。

(1) 长城系(Ch)

兴城地区长城系主要分布于兴城白庙子、韩家沟、葫芦岛、寺儿堡、高桥一带。

● 常州沟组(Chc)

本组俗称“常州沟砂岩”, 或“长城石英岩”(Gao Zhenxi et al., 1934)。

常州沟组在蓟县标准剖面由三段组成: 一段以紫红色砾岩、砂砾岩为主; 二段以黄、微红色长石石英砂岩、细砾岩为主; 三段以灰白、粉红色石英岩状砂岩为主, 总厚 859m。主要特征是河流相黄褐、浅红色砂砾岩和长石石英砂岩, 大型交错层理发育。

在兴城地区本组分为下、中、上三部分: 下部灰色中细粒长石石英砂岩、含砾长石砂岩, 底部为紫红色石英岩质中细砾岩及花岗岩质巨砾岩; 中部灰黑色薄层含云母板状粉砂岩、板状页岩夹黄灰色细粒石英砂岩; 上部黄灰色、灰白色中厚层、厚层中粗粒长石石英砂岩夹长石砂岩。

在葫芦岛海滨及韩家沟月亮山等地, 可见本组底部砾岩与下伏太古宙片麻状花岗岩为沉积接触。

在葫芦岛地区, 本组厚 128m(辽宁省地质矿产局, 1989)。

● 串岭沟组(Chch)

本组俗称“串岭沟页岩”(Gao Zhenxi et al., 1934)。

在蓟县标准剖面, 本组分为三段: 一段以黄褐色含铁细砂岩为主, 二、三段以黑色、

深灰色页片状粉砂质页岩、粉砂岩为主。黑色页岩中含微古植物化石。总厚 880m。本组主要为浅海相潮间带沉积（和睦，1984）。区域上本组底部常形成铁矿（宣龙式铁矿）。

在兴城地区本组分为上、下两部分：下部为黑灰色、灰色粉砂岩、粉砂质页岩夹黄色长石砂岩数层；上部为黄灰色含云母粉砂质页岩、粉砂岩夹长石砂岩薄层。

在葫芦岛地区，本组以含铁页岩为主，厚度 275.5m（辽宁省地质矿产局，1989）。

● 团山子组（Ch_t）

本组俗称“团山子白云岩”。

在蓟县标准剖面，本组划分为两段：一段以深灰色含铁白云岩及粉砂质泥晶白云岩为主；二段以含粉砂泥晶白云岩为主夹灰黄色砂岩和粉砂质页岩。二段地层中发现丰富的叠层石和微古植物化石，叠层石以层状、层柱状为主，总厚 523m。

《辽宁省区域地质志》称葫芦岛地区因受断裂影响，本组上部层位缺失，仅发育下部层位，厚 382m，为深灰、灰黄、灰紫色薄层、中厚层白云岩，含粉砂含铁白云岩、燧石条带或结核白云岩、碎屑白云岩夹细粒石英砂岩及钙质页岩。

在葫芦岛地区，本组白云岩中采得叠层石 *Gruneria*, *Kussiella*, *Xiayingella* 等。

在夹山公路西侧团山子组上段中，王旖旎、张梅生等曾采得 *Stratifera* sp. [层叠层石（未定种）]，*Cryptozoon* sp. [卷心菜叠层石（未定种）]，*Eucapsiphora* sp. [叠球藻叠层石（未定种）]。

● 大红峪组（Ch_d）

本组俗称“大红峪石英岩”（Gao Zhenxi et al., 1934）。在蓟县标准剖面，本组分为三段：一段为灰白色石英岩状砂岩和长石石英砂岩（俗称小白石英岩）夹硅质、钙质页岩和翠绿色富钾页岩；二段下部为白色巨厚层石英岩状砂岩、长石石英砂岩，上部为富钾火山岩；三段为含燧石泥晶、细晶白云岩和燧石条带白云岩。白云岩中叠层石以层柱状、球状、瘤状为特点。总厚 408m。本组一、二段砂岩为滨海相；三段白云岩为滨海潮坪相。

在兴城地区，本组分上、下两部分：下部浅红色中粗粒长石砂岩，底部为灰质胶结石英砂岩质砾岩、花岗质砾岩；上部灰白色巨厚层石英砂岩夹灰绿色凝灰质砂岩，灰白、黄灰色长石石英砂岩。

1:20 万地质图（锦西幅）和《辽宁省区域地质志》（1989）均认为，在锦西、兴城等地本组直接超覆在常州沟组或“绥中花岗岩”之上，本组厚 512m，在兴城三道沟本组白云岩中采得叠层石 *Conophyton dahongyuensis*（大红峪锥叠层石）。

● 高于庄组（Ch_g）

本组俗称“高于庄灰岩”（Gao Zhenxi et al., 1934），是一套以碳酸盐岩占绝对优势（95%以上）的地层。

在蓟县标准剖面，高于庄组分为四段：一段以灰色、灰黑色燧石白云岩为主，其底部为厚 3m 的石英岩状砂岩；二段以灰色、粉红色含锰白云岩为主；三段以灰色板状泥质白云岩为主；四段以泥晶白云岩为主，底部有沥青质白云岩。白云岩中含丰富的叠层石，以复杂分叉的柱状、锥状为特征；总厚 1596m。

在兴城地区,本组分为三段:下段为灰褐色、灰黑色厚层燧石条带含锰白云岩,含锰粉砂质白云岩、灰黑色薄层砂岩夹含锰粉砂岩;中段为灰白色薄板状白云岩、薄层白云岩,含砂质结核,夹石英砂岩扁豆体;上段为黑灰色厚层燧石条带白云岩。厚达 1592m。据《辽宁省区域地质志》记载,在兴城三道沟,本组采得的叠层石为 *Conophyton* (锥叠层石), *Scopulimorpha*, *Stratifera* 等。

(2) 蓟县系 (Jx)

兴城地区蓟县系分布较广泛,主要分布在中部、西部区域。

● 杨庄组 (Jxy)

本组俗称“杨庄页岩”(Gao Zhenxi et al., 1934)。

在蓟县标准剖面上,本组分为三段:一段为紫红色、灰白色砂泥质白云岩夹粗晶白云岩及燧石结核白云岩;二段为紫红色、灰白色砂质泥晶白云岩互层,层面具泥裂、食盐假晶等;三段为灰白色、紫红色泥质白云岩与燧石条带白云岩互层。含丰富的叠层石。总厚 707m。与下伏高于庄组平行不整合接触。杨庄组在蓟县地区具特殊的红色或红、白相间色,属潟湖相蒸发岩建造。

在兴城地区,杨庄组分上、下两部分:下部灰色、灰黑色燧石条带白云岩夹紫色薄层白云岩及石英砂岩扁豆体;上部灰色、浅灰色厚层白云岩、燧石条带白云岩。厚 622m。相对于蓟县地区,兴城地区的杨庄组不具有典型的红色层。

据《辽宁省区域地质志》记载,在兴城三道沟,本组厚 456.1m,含叠层石 *Conophyton* (锥叠层石), *Yangzhuangia* (杨庄叠层石) 等。

● 雾迷山组 (Jxw)

本组俗称“雾迷山灰岩”(Gao Zhenxi et al., 1934)。富镁碳酸盐岩占绝对优势(达 99% 以上),分布范围最广,是整个中、新元古界中沉积厚度最大的一个组。

本组在蓟县标准剖面上划分为四段:一段下部为灰白色中厚层含粉砂泥晶白云岩与燧石条带白云岩互层;上部为灰色中层及厚层含燧石条带粗晶白云岩、沥青质白云岩夹灰白色厚层含粉砂泥晶白云岩。偏上部见白色、黑色硅质小型叠层石白云岩。二段下部由灰色厚层燧石细晶白云岩、沥青质纹层状白云岩及穹状叠层石白云岩和燧石层组成韵律层;上部由灰白色片状含粉砂泥晶白云岩、杂色厚-巨厚层粗晶含灰白云岩、深灰色纹层状沥青质白云岩、燧石条带白云岩及黑色燧石岩构成韵律层。三段底部为紫红色粉砂泥状白云岩;下部由灰、浅灰色含粉砂泥晶白云岩、含灰白云质砂砾岩、泥晶灰质白云岩、黑色燧石条带和硅质层构成韵律层;上部为深灰色厚层泥晶灰质白云岩,含灰白色硅质条纹和条带;顶部鲕粒白云岩、泥晶灰质白云岩及紫红色中层碎屑泥质白云岩,具硅质条带、条纹及礁状穹形叠层石。四段底部灰红色白云质砂岩、砂质白云岩;下部灰白色含灰粗晶白云岩和深灰色燧石条带白云岩及葡萄状藻屑白云岩、沥青质白云岩、叠层石白云岩;上部浅灰色燧石条带白云岩、厚层叠层石白云岩。总厚 3340m。上述标准剖面上,一、二段硅质白云岩中小型柱状、杯状叠层石发育,区域分布稳定,是重要标志层;三段燧石形状复杂,有放射状、葡萄状、暖气片状,叠层石为大型锥柱状;四段灰质白云岩中含沥青质块体,缝合

线发育, 偶见黄铁矿晶体等, 都是区域上重要的追索标志。总体沉积相为滨海—浅海—滨海, 多个韵律交替。

在兴城地区, 雾迷山组分上、下两部分: 下部灰色、灰黑色中—厚层燧石条带及结核白云岩夹砂质层多层。上部灰色、黑灰色中厚层燧石条带白云岩、条纹状白云岩夹浅粉紫色薄层含砂白云岩及石英砂岩扁豆体, 其中含砂质层(可作油石)多层。厚 3176m。《辽宁省区域地质志》称锦西、兴城附近本组上部夹硅质鲕状白云岩、泥质角砾岩。兴城三道沟白云岩中采得叠层石 *Scyphus*, *Conophyton* (锥叠层石) 等。

● 洪水庄组 (Jxh)

俗称“洪水庄页岩”(Gao Zhenxi et al., 1934)。在蓟县标准剖面, 本组划分为两段: 一段为黑色、黑绿色纸片状伊利石页岩夹薄层白云岩; 二段为黑色、灰绿色纸片状页岩夹石英砂岩, 总厚 131m。本组总体为浅海潮下带沉积。

在兴城地区洪水庄组为灰绿色页岩夹石英砂岩、黑色纸片状页岩、灰绿色页岩夹薄层泥质白云岩, 厚 72m。

● 铁岭组 (Jxt)

俗称“铁岭灰岩”(Gao Zhenxi et al., 1934)。

本组在蓟县标准剖面上划分为两段: 下段底部为中层砂岩, 向上为页岩与含锰白云岩互层; 上部以杂色页岩为主。上段下部为含锰白云岩与白云质灰岩, 向上为巨大的叠层石礁体灰岩, 顶部为白云质灰岩。富含叠层石, 以蓟县叠层石出现数量最多, 形态多为穹状, 多分叉, 具峭壁; 总厚 333m。上述下段在北京密云以西局部形成铁矿层(四海式铁矿); 密云以东地区含锰增多, 局部(朝阳瓦房子)形成铁锰矿层(瓦房子锰矿)。

在兴城地区, 铁岭组为褐紫色薄层含锰页岩夹厚层锰灰岩及锰矿扁豆体, 浅灰色厚层燧石条带含锰白云岩、灰色中细粒石英砂岩, 厚 62m。

(3) 青白口系 (Qn)

● 下马岭组 (Qnx)

本组俗称“下马岭页岩”(Gao Zhenxi et al., 1934)。

本组在河北怀来县赵家山标准剖面(杜汝霖等, 1979)划分为四段: 一段由燧石角砾岩, 含铁砂岩、细砂岩及杂色粉砂质页岩组成; 二段以紫红色、鲜绿色纸片状页岩为主夹泥灰岩透镜体, 底部有海绿石砂岩; 三段以灰黑色、黑色纸片状含炭页岩及粉砂质页岩为主, 夹灰白色薄板状硅质岩; 四段以灰黄色—灰绿色粉砂质页岩、含炭页岩及钙质页岩为主夹薄层泥灰岩透镜体; 总厚 530m。本组总体属潮间至潮下带沉积。燕山东部地区本组底部铁矿层渐变为锰矿层。

在燕山地区, 蓟县纪铁岭期末发生“芹峪上升”, 致使青白口系下部下马岭组与铁岭组之间发生沉积间断。下马岭组及其上部层位与蓟县系在区域上形成较大规模的超覆。

在兴城地区, 原 1:20 万地质图(锦西幅)未列出下马岭组的存在, 是否缺失本组需要进一步详细研究。