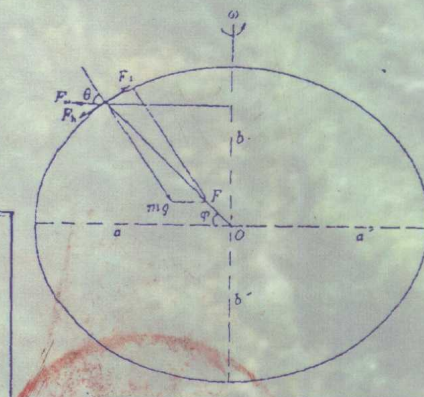
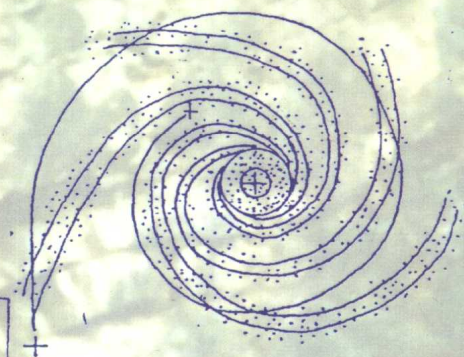
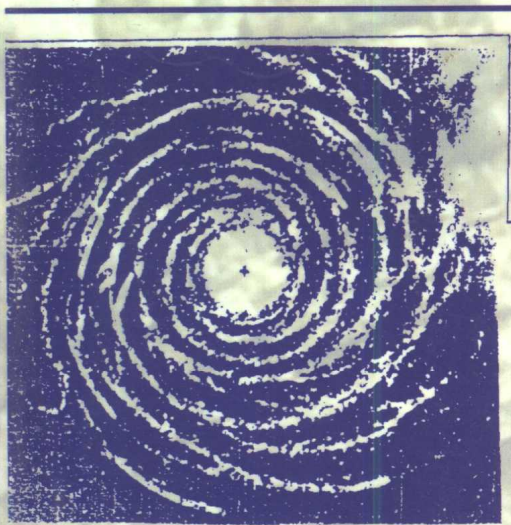


中国纬向带 褶皱构造研究

王汉卿 编著



地震出版社

中国纬向带褶皱构造研究

王汉卿 编著

地震出版社

1999

内 容 提 要

本书对中国三大纬向带及贺兰山、大雪山—邛崃山经向带主要褶皱构造排列方式进行研究,发现太古代到中生代各代均分两期,具有“隔期相似,临期相异”的特征。太阳等恒星诞生在银河系旋臂边缘内侧。引用开普勒定律、潮汐理论等可以对太阳携带地球等沿着收缩式螺旋状轨道绕银河系核心运动,对地球年代急速缩短和地应力的形成、发展、变化等进行讨论。每个地质时代的前期即迁西、中条、加里东、印支各期,太阳携带地球等在银河系旋臂中运动,受氢离子及尘埃等影响,地球自转角速度长期变慢产生的纬向惯性力形成南北向或北西向褶皱群。每个地质时期的后期即阜平—五台、晋宁—澄江、海西、燕山各期,太阳携带地球等在银河系臂间运动,地幔中铁、镍等重者下沉,转动惯量变小,地球自转角速度长期变快,使惯性离心力北南向水平分力加大,形成东西—近东西向褶皱构造。本书可供从事构造地质学及地球动力学、地理学的科研、教学和生产人员参考。

中国纬向带褶皱构造研究

王汉卿 编著

责任编辑:宋炳忠

责任校对:王花芝

*

地 震 出 版 社 出 版

北京民族学院南路9号

北京地大彩印厂印刷

新华书店北京发行所发行

全国各地新华书店经售

*

87×1092 1/16 23.625 印张 2插页 583千字

1999年8月第一版 1999年8月第一次印刷

印数 001—600

ISBN 7-5028-1624-0/P·988

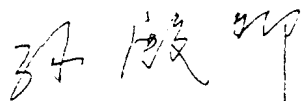
(2072) 定价:40.00元

序 一

王汉卿同志是我非常熟悉的一位研究人员。他自北京大学地质系毕业后,即被分配到地质力学研究所工作。从60年代前期,他就开始了地质力学的学习和研究,很用功,也很钻研,积极实践,长期坚持野外地质调查,积累掌握了大量第一手资料,富于独立思考。尤其让我感动的是,在他退休之后,在身体健康欠佳、又无经费支持的情况下,他仍坚持其研究总结工作,其精神真是难能可贵。《中国纬向带褶皱构造研究》这一专著,就是他这一时期艰苦奋斗的结果,我很高兴地把 he 介绍给广大读者。

纬向构造带早就引起国内外学者的广泛关注,从20年代以来,李四光教授先后发表多篇文章,尤为重要是50年代他发表的《东西复杂构造带和南北构造带》,明确将这两项构造划分为两类构造体系,指出变形特点及成生机制,并在东西(纬向)构造带中加上了“复杂”二字。所谓复杂,根据他的研究,这类构造规模宏大,横亘全球几千公里,有的深及下地壳乃至岩石圈;成生演化历史悠久,历经多次构造运动,在中国,至少吕梁运动以来的历次构造运动都在其中留下了清晰可辨的构造遗迹;构造变形和组成都相当复杂,不仅只是南北方向构造应力作用下的东西向构造形迹,还包含、包容由于局部或区域地块差异运动而产生的东西构造带的变种构造,如山字型、弧形等中小型构造体系,以及其他同级构造体系等。经进一步深入研究,就全球而论,不仅纬向构造带相当复杂,经向构造带也是相当复杂的。二者相互穿插、切割,使全球形成条块分割的格局,并控制全球地质构造的成生、发展演化。所以,为深入研究这两类构造体系的相互关系及在各地区的成生、演化表现,不仅具有重要的理论意义,而且具有重要的地质找矿和环境评价意义。

王汉卿同志的这部专著,就是他长期在西秦岭(甘南)、南岭(粤北)暨豫西南地区研究其中褶皱构造的展现规律、相互关系、成生机理与演化等,同时分析研究了天山、阴山、贺兰山、大雪山—邛崃山等地区的区域地质调查资料写成的。他认为:在纬向构造带中包含有经向褶皱构造;经向构造带中,包含有纬向褶皱构造;而且发现具有“隔期相似、临期相异”的特点。但在中国三大纬向构造带中是不是“迁西期、中条期、加里东期、印支期即每个地质时代的前期均以EW方向挤压或扭压应力为主,在阜平—五台期、晋宁—澄江期、海西期、燕山期亦即每个地质时代的后期均以NS向挤压应力为主?还需要通过构造年代学、海水运动规程、地磁学、地球物理学的研究,以求获得深刻的认识。对于纬向、经向两大构造体系的成生机理、演化规律,尽管有各种探讨,但都认为与地球自转速度的变更密切相关,至于地球自转速度何以有快慢变化,地球自身和天际间的影响因素很多,因此说法也很多。王汉卿同志根据天文资料将太阳携带地球等行星的运动推测出受银河系核心及其旋臂的控制,不能不说是一种有益的探讨。愿这一部专著所提出的各种见解和问题,将纬向构造和经向构造的研究推向更加深入的一步。



一九九九年二月十二日

序 二

王汉卿是我大学同窗六年的学友。1963年夏走出燕园他到地质力学研究所工作,转瞬间40个年头过去了。他把毕生的心血——《中国纬向带褶皱构造研究》一书厚厚的书稿交给我,我有幸先读到这凝聚了他30多年辛勤劳动和反复思考的结晶,似乎更看到了汉卿的为人和为事业而献身的精神。

这本书的完成是来之不易的,这不仅是说该书是重视第一性资料,是积30多年野外工作成果与经验,并广泛猎取有关实际地质调查资料而升华;更重要的是本书的写作正是汉卿重病之后,以惊人的毅力克服了重重困难,最终完成的。1993年11月汉卿突患脑溢血,在他刚刚恢复之中,我同葛治洲、张抗、李裕澈、姚慧君去看望他,他讲出了一个心愿,就是要把几十年对中国三大纬向带及贺兰山、大雪山—邛崃山经向带褶皱构造研究成果编写成书。我们既鼓励他,又要他身体恢复后再说。然而,正是这一强烈事业心促使他不顾身体尚待恢复,夜以继日亲自绘制书中正图51张,附图22张,其中A₃5张, A₃二合一7张, A₄1张, B₄6张, B₄二合一3张;书写了58万3千余文字。

汉卿锲而不舍、勇于探索的精神也是值得称道的。通过对燕山—阴山—天山,伏牛山—西秦岭—中昆仑及南岭三大纬向带褶皱构造的研究,按地质年代,自古而新划分出迁西、阜平—五台、中条、晋宁—澄江、加里东、海西、印支、燕山八期构造运动。通过对各期形成的褶皱构造延伸方向、形态特征、排列方式的研究,发现均具有“隔期相似,临期相异”的特征。这一内容可以讲是本书的核心。然而汉卿同志并没有就此止步,而是又大大向前突进了一大步,他要解决“为什么会是这样?”

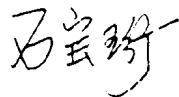
虽已年到花甲,汉卿仍似当年在燕园博览群书、埋头钻研的精神,向天体理论要答案。他努力学习并拓展了银河系、开普勒定律、万有引力定律、旋转椭球体表层应力作用等方面的知识,探索了地球各圈层地应力、地热的形成、发展、变化及其与地质年代的关系等。

因此,这本书不是普通的一本地质著作,而是将一生献给地质事业的科技工作者的一生心血和劳动结晶。

本书的科学意义在于将李四光教授开创的地质力学理论又向前推进了一步,这就是将地球作为天体的一部分,从宇宙的演化中去探求地球,探求中国大地构造特点。

但愿这本书能给读者一些启示和启发,也祝愿作者在科学道路上再攀新高峰。

我还要讲的是,本书的完成,也凝聚着王汉卿的夫人薛淑全老师的心血,她对汉卿无微不至的关照和鼓励是他最大的精神支柱,我向薛老师表示敬意。



一九九九年一月十二日

目 录

绪 论	(1)
第一章 燕山地区褶皱构造及其侵入岩	(6)
第一节 地层概述	(6)
第二节 侵入岩简况	(11)
第三节 主要褶皱构造及其侵入岩	(13)
第二章 阴山地区褶皱构造及其侵入岩	(21)
第一节 地层概述	(21)
第二节 侵入岩简况	(27)
第三节 主要褶皱构造及其侵入岩	(33)
第三章 天山及邻区褶皱构造及其侵入岩	(41)
第一节 地层概述	(41)
第二节 侵入岩简况	(52)
第三节 主要褶皱构造及其侵入岩	(63)
第四章 大别山北东麓褶皱构造	(99)
第一节 地层概述	(99)
第二节 构造形变与褶皱构造	(101)
第五章 豫西南地区褶皱构造及其岩浆岩	(103)
第一节 地层概述	(103)
第二节 岩浆岩简况	(106)
第三节 主要褶皱构造及其岩浆岩	(110)
第六章 西秦岭地区褶皱构造及其侵入岩	(116)
第一节 地层概述	(116)
第二节 侵入岩简况	(122)
第三节 主要褶皱构造及其侵入岩	(124)
第七章 中昆仑地区褶皱构造及其侵入岩	(134)
第一节 地层概述	(134)
第二节 侵入岩简况	(141)
第三节 主要褶皱构造及其侵入岩	(144)
第八章 桂东地区褶皱构造及其侵入岩	(151)
第一节 地层概述	(151)
第二节 侵入岩简况	(162)
第三节 主要褶皱构造及其侵入岩	(165)
第九章 广东(南岭主带与其邻区)褶皱构造及其侵入岩	(191)
第一节 地层概述	(191)

第二节	侵入岩简况	(199)
第三节	主要褶皱构造及其侵入岩	(200)
第十章	赣中南地区褶皱构造及其岩浆岩	(219)
第一节	地层概述	(219)
第二节	岩浆岩简况	(227)
第三节	主要褶皱构造及其岩浆岩	(230)
第十一章	湘中南地区褶皱构造及其侵入岩	(250)
第一节	地层概述	(250)
第二节	侵入岩简况	(259)
第三节	主要褶皱构造及其侵入岩	(261)
第十二章	九万大山西南麓褶皱构造及其侵入岩	(294)
第一节	地层概述	(294)
第二节	侵入岩简况	(295)
第三节	主要褶皱构造及其侵入岩	(296)
第十三章	冷家溪—益阳地区褶皱构造及其侵入岩	(298)
第一节	地层概述	(298)
第二节	侵入岩简况	(299)
第三节	主要褶皱构造及其侵入岩	(299)
第十四章	九岭山地区褶皱构造及其岩浆岩	(302)
第一节	地层概述	(302)
第二节	岩浆岩简况	(303)
第三节	主要褶皱构造及其岩浆岩	(303)
第十五章	闽西北地区褶皱构造及其侵入岩	(305)
第一节	地层概述	(305)
第二节	侵入岩简况	(309)
第三节	主要褶皱构造及其侵入岩	(310)
第十六章	贺兰山地区构造变形、褶皱构造及其岩浆岩	(316)
第一节	地层概述	(316)
第二节	岩浆岩简况	(320)
第三节	主要构造变形、褶皱构造及其岩浆岩	(320)
第十七章	大雪山—邛崃山地区构造变形、褶皱构造及其岩浆岩	(326)
第一节	地层概述	(326)
第二节	岩浆岩简况	(330)
第三节	主要构造变形、褶皱构造及其岩浆岩	(332)
第十八章	中国三大纬向带及贺兰山、大雪山—邛崃山经向带褶皱构造的成因	(346)
第一节	古生代水圈变形追溯	(346)
第二节	北半球从北向南逐渐形成的劳亚大陆	(347)
第三节	地球自转角速度快、慢变化和日一月引潮力对地应力形成、发展、 变化的控制作用	(348)

第四节	地球、月球各构造圈的特征及地—月系的形成	(349)
第五节	中国三大纬向带及贺兰山、大雪山—邛崃山经向带褶皱构造 主要特征及促使其褶皱构造形成的地应力来源	(351)
第六节	类似旋转椭球体的地球表面应力分布概况及月亮—太阳引力的作用	(353)
第七节	旋涡状银河系的形成及其对携带地球的恒星太阳的控制作用	(356)
第八节	开普勒定律、银河系旋臂与地质年代及褶皱构造的关系	(358)
第九节	太阳及其携带地球等行星围绕银河系中心转了几圈? 阿基米德的浮体 定律对喜马拉雅造山带形成的作用	(362)
主要参考文献		(366)
编后语		(367)
英文摘要		(369)
图版说明及图版		
附图 (另袋装)		
附图 I-1 燕山地区地质构造图		
附图 I-2 阴山地区地质构造图		
附图 I-3① 天山及其邻区地质构造图		
附图 I-3② 天山及其邻区地质构造图		
附图 II-1 豫西南地区地质构造图		
附图 II-2 西秦岭及其邻区地质构造图		
附图 II-3 中昆仑地区地质构造图		
附图 III-1① 桂北地区地质构造图		
附图 III-1② 桂北地区地质构造图		
附图 III-1③ 桂北地区地质构造图		
附图 III-2 桂东北及其邻区地质构造图		
附图 III-3 云开大山及其邻区地质构造图		
附图 III-4 南岭及其邻区地质构造图		
附图 III-5 梅州市及其邻区地质构造图		
附图 III-6① 赣中南地区地质构造图		
附图 III-6② 赣中南地区地质构造图		
附图 III-7 武功山—万洋山及其邻区地质构造图		
附图 III-8 湘中南地区地质构造图		
附图 IV-1 九岭山地区地质构造图		
附图 IV-2 闽西北地区地质构造图		
附图 V-1 贺兰山地区地质构造图		
附图 V-2 大雪山—邛崃山地区地质构造图		

绪 论

1959年9月,李四光教授发表“东西复杂构造带和南北构造带”一文,指出东西复杂构造带有阴山—天山、秦岭—昆仑、南岭;南北构造带包括四川西部和云南西部。地质力学研究所主编的1:400万《中华人民共和国构造体系图》(1976)、中国地质科学院主编的1:250万《中华人民共和国及其毗邻海区构造体系图》(1984),均将天山—阴山构造带向东经冀北抵辽东,昆仑—秦岭构造带向东(经豫西南、大别山东北麓)越郯庐断裂抵苏北,南岭构造带向西可达云南中—西部。贺兰山构造带和川滇构造带都属南北构造带。东西复杂构造带复杂到什么程度?南北构造带简单吗?如果人们询问东西复杂构造带和南北构造带是什么时候形成的?在20世纪60~70年代,我国各省、市、自治区1:20万区域地质测量工作正在进行之中,阴山—天山、秦岭—昆仑、贺兰山、邛崃山—大雪山等区域地质图的编绘、修改处于起始阶段。在当时的情况下,按山脉分布趋势,只能说“主要是中—新生代以来形成的。”

一、研究思路的形成和研究中心内容的确定

20世纪60~70年代,笔者在南岭(粤北)、西秦岭(甘南)交替从事区域构造、矿田构造研究工作。1968年夏秋,笔者在甘肃南部南秦岭(即西秦岭南带)西段迭部北面益哇东山顶峰,看到中志留统舟曲群灰绿色砂板岩层依次形成NWW、NNE两组相互交叉的小型褶皱。1972~1974年,三次出差西秦岭地区,通过阅览1:20万凤县幅、武都幅地质图和野外观察、综合分析,发现武都—迭部以下志留统迭部群为核部的背斜,走向NWW,呈左行雁行式排列;凤县—徽县中—下三叠统地层界面波状或揉肠状弯曲显示的NWW向次级褶皱,呈左行雁行式排列。以上所述加里东晚期褶皱、印支期褶皱,均为近EW的反时针向扭应力作用下形成的。1983~1985年,在西秦岭地区南带(即南秦岭)西段从事科研工作。1984年夏秋,协同川西北13队工作中发现西秦岭地区南带西段澄江期近东西向白依背斜(图II-4),与其北带(即北秦岭)中西段海西期褶皱可以进行对比,均为南北向地应力作用下形成的,随后即归纳、总结出西秦岭地区澄江期、加里东晚期、海西早—中期、印支期四期褶皱构造,具有“隔期相似,临期相异”的特征。

1989~1990年,与中国地质科学院矿床地质所宋学信、徐庆生、曹亚文等在豫西南地区研究金矿区域地质,运用在西秦岭地区总结的不同期次褶皱构造分布特征,发现豫西南地区褶皱构造也存在“隔期相似,临期相异”的现象,可以向前推延到中条期。

为了分析、对比南岭地区、天山地区不同期次褶皱构造延伸方向、形态特征、排列方式、分布规律与上述西秦岭地区、豫西南地区褶皱构造的异同,多次阅览广西壮族自治区地质图(1:500000,1976),广东省地质图(1:500000,1977),中国南岭及其邻区地质图(1:1000000)(1984),中国新疆维吾尔自治区地质图(1:2000000)(1985),发现其同一构造运动时期,如海西早—中期褶皱构造形成的北天山主脊,呈EW—近EW向的波状弯曲(附图I-3①②);南岭中段(粤北)南侧,呈向南凸出弯曲的英德弧及其北面呈EW向(椭圆状)黄思脑穹隆状背斜①(附图III-4)。桂北,呈向南凸出弯曲的宜山—柳城弧(附图III-1①),几乎与英

德弧位于同一纬度上。上述褶皱构造均为经受了 NS 方向的地应力作用, 形成 EW—近 EW, 或 NWW 向呈右行雁行式排列、NEE 向呈左行雁行式排列的褶皱群。南岭及其毗邻地区, 印支期褶皱构造, 主要分布在湘中南及桂中, 以 SN 向为主。总之, 古元古代中条(或辛格尔)期、中—新元古代晋宁—澄江(或塔里木)期、加里东早—中期、海西早—中期、印支期褶皱构造, 按延伸方向、形态特征、排列方式均具有“隔期相似, 临期相异”的特征。只是由于天山地区下古生界地层分布范围狭窄, 区域地质图比例尺又小, 只有察阅相关 1:20 万地质图, 加里东期褶皱构造的延伸方向、形态特征、排列方式才比较清楚。燕山地区、阴山地区的褶皱构造, 可以向前追溯到古—中太古代迁西期、集宁早期, 其后为新太古代阜平—五台期、集宁中期, 古元古代末吕梁期、色尔腾山期, 中—新元古代白云鄂博期, 也存在着“隔期相似, 临期相异”的现象。

呈南北向延伸的贺兰山构造带、川滇(大雪山—邛崃山)构造带中也有晋宁(沂峪)—澄江期、海西期 EW 至近 EW 向褶皱分布, 且可以与阴山—天山、秦岭—昆仑、南岭东西复杂构造带中相同期次的褶皱构造遥相对应, 反之, 上述东西复杂构造带及其附近中条期、加里东早—中期, 印支期褶皱构造, 与贺兰山、川滇(大雪山—邛崃山)构造带中相同期次的褶皱构造遥相对应。

二、资料的来源、编写方法及书名的选定

为确切表明上述三条东西复杂构造带与贺兰山、大雪山—邛崃山南北向构造带中褶皱构造延伸方向、形态特征、排列方式(其分布范围如图 I 所示), 笔者详细阅览河北(含北京、天津)、内蒙古、新疆、安徽、河南、甘肃、西藏、广西、广东、江西、湖南、福建、宁夏、四川十四个省、自治区区域地质志, 以相关地质图为基础, 按地层界线及产状变化标出背、向斜。大部分或绝大部分背、向斜与相关地质构造图符合, 仅有极少数背、向斜按相关地层厚度变化标出(如天山东段南缘外侧库鲁克塔格背斜①)。有些部分, 如豫西南地区北部伏牛山一带, 借用中条期混合花岗岩片理延伸方向与褶皱构造进行对比。事实上, 除西秦岭地区地层、褶皱构造分带性明显, 再加上多次从事野外调查研究, 在其南带(南秦岭)西段发现呈波状弯曲的近东西向白依背斜①(图 II-4), 总结出按褶皱构造延伸方向、形态特征、排列方式具有“隔期相似, 临期相异”的特征外, 从老至新四期褶皱构造发育都很完善的地区太少了。豫西南地区在原新元古界二郎坪群中采集到奥陶纪的腕足类、珊瑚类化石, 将其划为下古生界; 加上呈条带状的海西中期花岗岩, 并将其与新元古界秦岭群组成的中条期褶皱, 新元古界毛堂群组成的晋宁期褶皱, 综合在一起, 按延伸方向、排列方式共同组成具有“隔期相似, 临期相异”的特征褶皱构造。中昆仑地区印支期褶皱构造虽然不发育, 但是呈 NW 向延伸的大红柳滩超岩石圈深断裂[5](附图 II-3)SW 侧的印支期花岗岩(30)(31)(107), 却为 NW—NWW 向, 呈左行雁行式排列。亦可将其与海西期褶皱、燕山期褶皱串联起来, 借以显示其不同期次褶皱构造(含岩体), 具有“隔期相似, 临期相异”的特征。

有些问题, 如南岭及其邻区海西期、印支期褶皱构造划分问题, 若把相临期次不同地层间角度不整合当成形成不同期次褶皱构造的唯一标志, 上述问题永远解决不了。只有将阴山—天山、秦岭—昆仑与贺兰山、大雪山—邛崃山等地区不同地域同一期次或不同期次褶皱构造的延伸方向、排列方式有什么相同和不同, 是受什么方向地应力作用以及其前期形成的褶皱或断裂的控制, 通过多次分析、对比, 研究清楚, 并与南岭及其邻区海西—印支期褶皱构

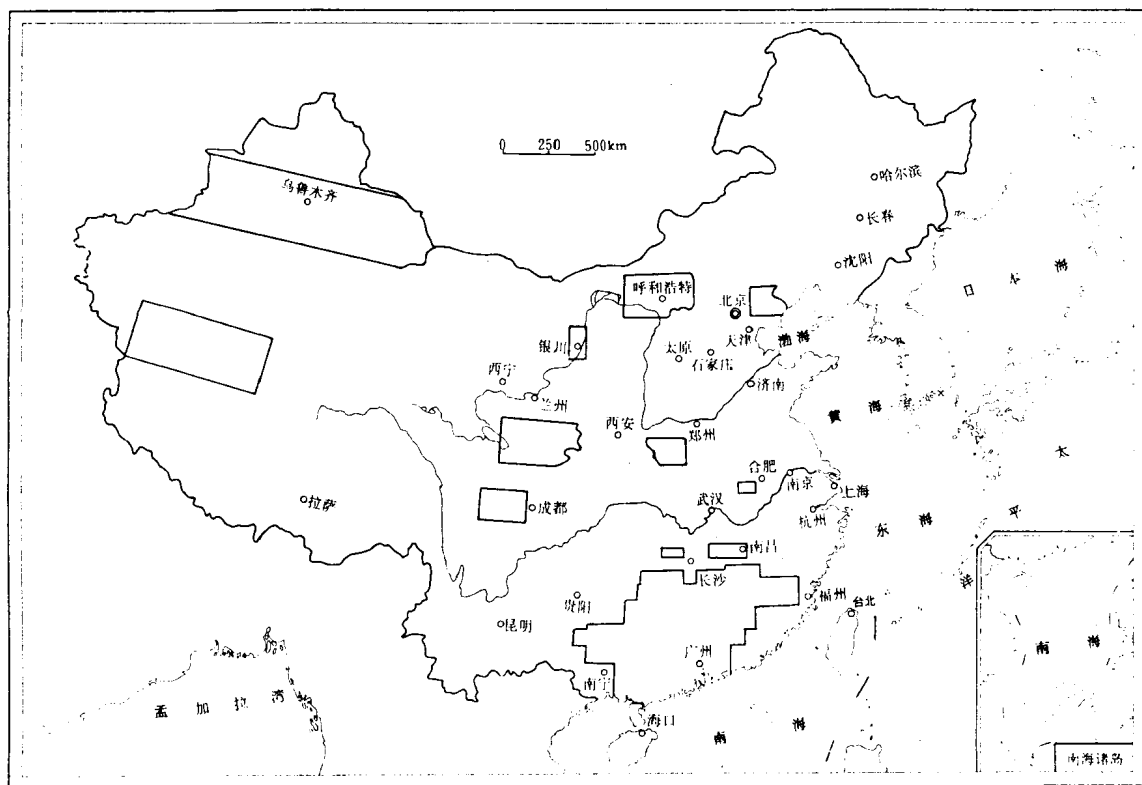


图1 中国主要纬向带及经向带褶皱构造研究示范区分布图

造进行对比,才有可能把海西期、印支期主要褶皱构造区分开。比如粤北英德弧北侧近东西向呈椭圆状的黄思脑穹隆状背斜①,它的周围及顶部均无二叠系地层,东面连平、中信等地中石炭统与下石炭统、下石炭统与上泥盆统地层间有角度不整合。这些情况表明南岭中段南侧的粤北地区,海西期有构造运动,且以NS向挤压应力作用为主,形成了黄思脑穹隆状背斜①。只是由于上述褶皱构造形成后,没有大面积的长期隆起上升到海平面以上,破碎岩石没有经过流水搬运摩擦成椭圆状砾石沉积成岩,所以黄思脑穹隆状背斜①附近,泥盆系、石炭系、二叠系各统组之间,没有形成角度不整合。又如大雪山—邛崃山地区(附图V-2),丹巴NW大桑⑥⑧⑨、金川NW⑦四条背斜,以前志留系为核部,呈SN—NNW,志留系为翼部,是EW向地应力作用下形成的。向南凸出弯曲的关州SW—硃磬NW—凉水井—卧龙弧形构造SW翼外缘,NWW向背斜⑩⑪⑫,呈右行雁行式排列;其SE翼外缘,主要褶皱⑬⑭⑮⑯⑰⑱为NE向,呈左行雁行式排列。以上⑩~⑱背、向斜,均由泥盆系、石炭—二叠系及志留系组成,是NS向地应力作用下形成的。上述褶皱构造的形成时期,虽然上、下古生界地层没见角度不整合,但是通过与其北面毗邻的西秦岭地区加里东晚期,海西早—中期褶皱构造延伸方向、形态特征、排列方式的对比,便可清晰地确认,前者即⑥⑦⑧⑨背斜属加里东晚期,后者即⑩~⑱褶皱属海西早—中期。在三大纬向带及贺兰山、大雪山—邛崃山经向带不同期次褶皱构造广泛分布的地区,褶皱构造形成时期,地应力作用方式的划分,有的地区很清楚,有的地方不很清楚,有的地方很不清楚。只有经过多次阅览、认真钻研、分析对比才能澄清。

当然,地层间角度不整合、平行不整合或假整合,确实是不同期次构造运动形成褶皱构造的标志。为了精简文字描述,第一至第十七章第一节地层概述中,多数或绝大多数不同系、统、群、组、阶、段地层间的整合关系,不予叙述。与地层相关的古生物名称,也只用中文,不用拉丁文。

以上所述三大纬向带及贺兰山、大雪山—邛崃山经向带褶皱构造,所用的地质资料无论是多么准确无误,编写的图件及叙述无论是多么确切、详尽,也只能是描述性的。地质学,尤其是构造地质学,它的核心是论述促使褶皱、断裂、岩浆运动的地应力的来源、发展和变化的控制因素是什么?促使褶皱、断裂、岩浆运动的期次是从哪里来的,受什么控制?这也是本书研究、探索的关键问题。

按实际内容,书名应为“中国三大纬向带及经向带褶皱构造与侵入岩研究”,书名过长,不如改用“中国纬向带褶皱构造研究”为书名比较简明。

书中图及附图按中国三大纬向带(包括扬子准地台南缘部分地段)及大雪山—邛崃山经向带褶皱构造,依罗马数码开头,阿拉伯数码随后,分为五组,即燕山、阴山、天山地区为附图 I-1、附图 I-2、附图 I-3,图 I-1、图 I-2、图 I-3……;贺兰山、大雪山—邛崃山地区为附图 V-1、附图 V-2,图 V-1、图 V-2。绪论中的图 I 后面不加阿拉伯数码。第十八章正文中图号为图 VI-1 至图 VI-9。

三、研究三大纬向带及经向带中褶皱构造的焦点与难点, 必须解决与应当解决的问题及解决问题的途径

中国是东方大国,地处北半球中—低纬度地区。中国中部横亘东西的阴山—天山纬向带、秦岭—昆仑纬向带绵延 4000 多 km,广义的南岭纬向带也长达 2000 余 km,贺兰山、大雪山—邛崃山经向带与秦岭—昆仑纬向带近似垂直相交。没有,也不可能从国外引进完全适应上述情况的地质理论,主要是因为那些理论产地的地质范围比较小或地质情况比较简单。形成东西复杂构造带和南北构造带中的褶皱构造的地应力是怎么产生的?怎么传递?又如何发展?如何变化?为什么太古代(1350Ma)、元古代(1930Ma)、古生代(320Ma)、中生代(185Ma)褶皱构造(含岩体侵入)期次,按延伸方向、形态特征、排列方式均可以一分为二?为什么元古代以后的古生代、中生代的地质年龄急速变小?而太古代比元古代老,却也比元古代少 580Ma?这些问题既是焦点,又是难点。是应该解决、必须解决,也是能够解决的问题。

中国 1:20 万区域地质调查工作除了沙漠、河流、湖泊及雪线以上均已完成,各省、市、自治区区域地质志已相继问世,宇宙地质学、行星地质学、天体力学、射电天文学等方面的新发现、新成果不断地发表,标志着太阳系所在位置的银河系及其悬臂星系分布的彩色图件已在天文图书上刊登。日蚀、月蚀出现的时间、地点预报准确,其出现的时间分秒不差。只要充分运用与地壳构造运动关系密切的理论、数据,以“打破砂锅‘问’到底”的精神一次又一次的分析、对比、归纳、综合研究,上述中国三大纬向带及经向带褶皱构造的焦点与难点,是可以得到解决的。

笔者对西秦岭地区武陵—澄江期、加里东晚期、海西期、印支期褶皱构造具有“隔期相似,临期相异”的认识,用旋转椭球体自转角速度快、慢变化产生惯性离心力水平分力与纬向惯性力的比例、推断不同期次褶皱构造形成的控制因素,以“西秦岭地区主要褶皱构造初步分析”为题,于 1989 年 7 月在《中国地质科学探索》(北京大学出版社)发表,钱祥麟教授、

崔广振编审、石宝珩高级工程师、张抗高级工程师对此文的修改给予大力帮助。

1991年2月26~27日,笔者初次将对东西复杂构造带中褶皱构造具有“隔期相似,临期相异”的认识,通过对“河南省西南部碳酸盐建造金矿成矿条件和成矿规律研究”的主要成果,在河南省地质矿产厅主持召开的评审会上向与会专家做了介绍,首次经过会议讨论,得到肯定。参加会议的评审鉴定委员有主任委员罗铭玖(河南省地质矿产厅教授级高级工程师、总工程师)、副主任委员芮宗瑶(地质矿产部矿床地质研究所研究员)、委员伍英发(河南省地质矿产厅教授级高级工程师)、委员林潜龙(河南省地质研究所教授级总工程师)、委员庞传安(河南省地质矿产厅教授级高级工程师、副处长)、委员孙培基(地质矿产部科学技术司高级工程师)、委员姚宗仁(河南省地质矿产厅第四地质调查队高级工程师、总工程师)。其科学技术成果鉴定证书(1991豫地技鉴字06号)主要成果第3条称“较详细讨论了本区褶皱构造和区域性大断裂宏观力学机制与含金热液富集的联系。并将构造发生发展和成岩成矿过程统一于一定的时间和空间,将二者联系起来,明确提出本区金矿主要控制因素是大断裂附近的构造破碎带、剪切带、层间裂隙以及海西期和燕山期花岗岩和变正长斑岩。对本区进一步找矿有现实指导意义。”

上述评审意见,促使笔者在1992年夏秋,将对西秦岭地区、豫西南地区及南岭地区、天山东段南缘外侧库鲁克塔格地区中条(或辛格尔)期、晋宁—澄江(或塔里木)期、加里东早—中(晚)期、海西早—中期、印支期、燕山期地应力作用形成的褶皱构造及部分侵入岩等的认识,写成“古构造运动研究与探索”一文,献给母校——北京大学校庆百周年,《中国地质科学新探索》(石宝珩主编,石油工业出版社,1998年4月)上发表。

1993年7月15日,孙殿卿教授得知西秦岭地区、豫西南地区中条期、晋宁—澄江期、加里东(晚)期、海西早—中期、印支期褶皱构造按其延伸方向、形态特征、排列方式具有“隔期相似,临期相异”的特征,明确指出:“地球上的构造变形不是孤立的,与太阳系、银河系的运动密切相关”。据此可以猜想李四光教授为什么在其晚年患病期间还抓紧时间撰写《天文地质古生物》这篇名著。

此后,在多次阅览与阴山—天山、西秦岭—昆仑、南岭纬向带及贺兰山、大雪山—邛崃山经向带有关省、区区域地质志,按主要褶皱构造延伸方向、形态特征、排列方式编绘地质构造图;多次阅览宇宙(大卫·伯尔格米尼,1979)、行星恒星星系(S.J. 英格利斯,1979)、行星地球固体潮(P. 梅尔其奥尔,1984),引用开普勒定律、万有引力定律及阿基米德漂浮定律等,寻找银河系的核心对类似太阳的恒星形成、运移的控制作用,银河系的核心及其旋臂对太阳携带的地球等行星旋转、运移的控制作用。1997年夏秋,笔者编撰“地壳应力的形成、发展变化及其与地质年代的关系”,1998年4月在《北京大学国际地质科学学术研讨会论文集》(北京大学地质学系李茂松主编,地震出版社出版)上刊登。

上述学术活动与过程予以笔者编著《中国纬向带褶皱构造研究》很大的激励和鼓舞。笔者坚信,阴山—天山、秦岭—昆仑、南岭纬向带褶皱构造与贺兰山、大雪山—邛崃山经向带褶皱构造之间的区别和联系能够揭示清楚;控制其褶皱构造形成、发展的主导因素,在经过引用旋转椭球体、开普勒定律、银河系及其旋臂星系、地球梨状体等多方面的知识,进行深入研究后,也一定能够找到。至少是可以探索出一条从已知到未知的途径。笔者谨借此书出版之际,对以上所述给予此项研究工作支持、帮助、鼓励的专家、教授和参考文献的作者深表谢意。

第一章 燕山地区褶皱构造及其侵入岩

燕山山脉位于密云—喜峰口大断裂[5]中—东段 SN 两侧，主要由古—中太古界迁西群，中元古界长城系组成。为了分析对比太古代、元古代不同期次褶皱构造及其侵入岩延伸方向、形态特征、排列方式，亦将燕山褶皱带向北推移到丰宁—隆化深断裂[1]附近，把新太古界单塔子群的褶皱构造也包括进来(附图 I-1)。

第一节 地层概述

一、太 古 界

(一) 古—中太古界

迁西群主要分布在兴隆、遵化、迁西、青龙等地(附图 I-1)。

1. 下亚群

自下而上分为两组：

(1) 上川组：分布于迁西太平寨和阳河峪一带。以辉石麻粒岩为代表，其中又以角闪斜长二辉麻粒岩最发育，其次为角闪斜长次透辉麻粒岩，并夹有二辉斜长角闪岩，次透辉斜长角闪岩及薄层条带状片麻岩，辉石磁铁石英岩，偶见紫苏斜长片麻岩。厚度大于 1500m。

(2) 三屯营组：出露于迁西高家店—三屯营以东，迁安五重安以西的上川组两侧，下部钾长二辉麻粒岩、斜长次透辉麻粒岩为主夹大量的二辉斜长片麻岩和黑云紫苏斜长片麻岩，向上片麻岩增多，并偶夹二辉斜长角闪岩。上部夹磁铁石英岩透镜体。厚度大于 1250m。

2. 上亚群

分为两组：

(1) 拉马沟组：主要为斜长角闪岩，上部夹少量斜长变粒岩、黑云斜长角闪岩、黑云斜长变粒岩；下部尚有透辉斜长角闪岩，时而夹透辉石岩或辉石麻粒岩。西部马兰峪一带，片麻岩增多，斜长角闪岩呈夹层产出。厚度大于 3850m。

(2) 跑马厂组：分布于遵化跑马厂、马兰峪、小厂、迁西水厂、官店子、蔡园以及青龙附近和宽城 ES 一带。西部跑马厂一带，本组为含辉石角闪斜长片麻岩、黑云角闪斜长片麻岩，夹斜长角闪岩、变粒岩及磁铁石英岩，以常见石榴石为特点。向东至小厂一带，下部以黑云斜长片麻岩、角闪斜长片麻岩为主，夹角闪二辉斜长片麻岩、斜长角闪岩及磁铁石英岩；上部以黑云角闪斜长片麻岩、角闪斜长片麻岩为主，夹较多的斜长角闪岩和多层磁铁石英岩(最厚近 6m)。本组厚 567m，局部地段如青龙县城和遵化县城北等地厚度增大，以黑云母变粒岩为主。

在密云(EN 部)小区，迁西群上亚群分三部分。下部(沙厂组)为二辉麻粒岩、辉石变粒岩、角闪斜长片麻岩、辉石或透辉石钾长片麻岩，夹多层磁铁石英岩，含石榴石普遍，黑云母岩较少。中部(苇子峪组)，为二辉麻粒岩、黑云(角闪)辉石斜长片麻岩，角闪或辉石变粒

岩夹斜长角闪岩和变粒岩。上部(大漕组)麻粒岩减少,主要为角闪斜长片麻岩、辉石斜长片麻岩及斜长角闪岩、磁铁石英岩。

承德小区,迁西群下亚群厚 1278m,下部为斜长角闪岩夹少量透辉石,蛇纹大理石;上部斜长角闪岩与斜长变粒岩互层。上亚群,厚 2840m。一段为黑云角闪斜长片麻岩夹斜长浅粒岩、斜长角闪岩,底部见岩块黑云角闪斜长片麻岩;二段为浅粒岩,含石榴二长浅粒岩,角闪二长片麻岩与石榴透辉角闪斜长片麻岩、斜长角闪岩互层;三段下部为石榴二辉斜长麻粒岩、透辉石榴斜长麻粒岩夹浅色麻粒岩;上部为阳起石化辉石斜长片麻岩、黑云斜长片麻岩夹磁铁石英石透镜体。

迁西群上亚群原岩为(基性—中性—中酸性)火山岩—凝灰岩—含铁硅质岩建造,属于陆棚浅海沉积。

(二) 新太古界

1. 单塔子群

主要分布在长哨营—古北口—承德—平泉一线以北,云雾山—风山—大庙一线以南,自下而上:

(1) 燕窝铺组:由强蚀变角闪斜长片麻岩、斜长角闪岩组成,间夹石榴角闪紫苏(或透辉)麻粒岩、斜长片麻岩和少量绿泥石片岩。厚大于 3127m。

(2) 白庙组:主要由黑云(或角闪)变粒岩、浅粒岩,夹黑云石榴二长片麻岩及黑云钾长片岩组成。大于 2190m。

(3) 凤凰咀组:主要由斜长角闪岩、角闪(或黑云)变粒岩组成,夹多层透镜状大理岩;丰宁一带以黑云斜片麻岩为主,厚 1735m。向东变厚,至凤凰咀一带厚达 3054m,变质程度也随之加深,变为片麻岩。

在迁西 SE,单塔子群主要分布于卢龙、抚宁和滦县一带,总厚大于 3550m。主要为黑云斜长变粒岩(含石榴石),角闪黑云斜长变粒岩,夹少量斜长角闪岩和条带状磁铁石英岩,局部见白云质大理岩。均属陆棚浅海环境,具冒地槽性质。

在密云北面,单塔子群分布在汤河—半城子—石城一带。下部为黑云变粒岩、黑云长片麻岩、斜长角闪岩夹透镜状磁铁石英岩,厚 5000m;上部由黑云石英片岩、黑云斜长片麻岩夹黑云角闪斜长片麻岩、斜长角闪岩组成,厚 480m。

该群原岩在抚宁—滦县一带原岩为凝灰质半粘土岩—含铁硅质岩建造,丰宁—承德一带为中基性—中酸性—火山岩—凝灰岩—碎屑岩—碳酸盐岩建造,均属陆棚浅环境,具卓越地槽性质。

2. 双山子群。

主要出露于青龙县城东面张家沟、双子山、谢杖子一带,呈 NNE—SSW 的带状分布。自下而上为:

(1) 茨榆山组:下部为角闪黑云斜长变粒岩夹浅粒岩;上部为含石榴黑云片岩与角闪磁铁石英岩。厚约 882m。

(2) 鲁杖子组:为变余枕状、变余斑状斜长角闪岩,变余斑状斜长变粒岩,绢云石英片岩,片状黑云斜长角闪岩以及具有变余沉积碎屑结构的黑云斜长变粒岩,绢云片岩、含榴黑云片岩、炭质绢云千枚岩。厚 1626m。

在密云水库的椴树梁一带,仅出露茨榆山组,厚约 170~659m,上部下部均为厚层石英

岩，中部为板岩、片岩夹大理石。在丰宁—隆化深断裂[1]和大庙—娘娘庙深断裂[2]之间，茨榆山组厚大于 3076m。下部为绢云石英片岩、黑云石英片岩，石榴二云石英片岩夹少量黑云岩、绿泥片岩、浅粒岩，局部夹透镜状大理石；中部为混合岩化黑云斜长片麻岩夹石榴二云石英片岩；上部为混合岩化斜长角闪变粒岩及角闪斜长片麻岩夹大理岩。

双子山群原岩为火山(基性—中性—中酸性)—凝灰质半粘土岩—粘土岩、页岩、砂页岩—含铁硅质岩建造。

二、元 古 界

(一) 古元古界

朱杖子群

仅出露于青龙河沿岩的朱杖子、老爷庙一带。为一套浅变质地层，与下伏地层呈不整合。青龙县冯杖子棒罗台剖面，下部厚 56~170m，以变质砾岩为主，夹薄层状斜长变粒岩、云母片岩和含榴二云片岩，砾石成分复杂，胶结物为泥质和钙质，亦有火山碎屑物质。中上部厚 888m，为黑云斜长变粒岩夹角闪黑云斜长变粒岩、二云斜长片岩，向上为含榴二云片岩与黑云斜长变粒岩互层，靠顶部出现镁铁闪石磁铁石英岩。

该群原岩为含火山物质的砾岩—砂岩—粘土岩—含铁硅质岩建造。

(二) 中—新元古界

1. 长城系

出露于张家口—平泉以南的燕山山麓。自下而上分为 5 组。

(1) 常州沟组：以碎屑岩为主，由河流相黄褐、浅红色砂砾岩和滨海沙滩相白色石英岩状砂岩组成，大型交错层理发育。其次为岸边砂泥相灰、灰黑色粉砂岩、页岩。该组地层厚度变化较大，以蓟县—宽城一带较厚，最大厚度 1389m，向西向南逐渐变薄，并缺失部分地层。与其下伏迁西群、朱杖子群呈角度不整合。

(2) 串岭沟组：为一套浅海相潮间带沉积，底部由含铁砂岩开始，底部到黑色炭质页岩夹含砂白云岩结束。与其上下级地层连续沉积。厚 13~889m。

(3) 团山子组：地层稳定，富含叠层石和藻类化石，以碳酸盐为主，占 75% 左右，其次为碎屑岩，此外尚有少量粘土岩。厚 40~518m。与下伏串岭沟组连续沉积。

(4) 大红峪组：为一套以碎屑岩为主的地层，下部夹有含钾页岩，上部为泥晶白云岩。本组主要特点是厚度和岩性变化较大，砂岩中多含长石，富钾页岩具有鲜艳的翠绿色，火山喷发于滨海环境，厚 81~408m。

(5) 高于庄组：本组为以碳酸盐岩占绝对优势的地层，其特点是下部含叠层石较丰富，中部普遍含锰较多，上部含种形态的结核，顶部含钙质、沥青质。全区沉积稳定，对比清楚，厚 405~1963m。与下伏大红峪组整合—假整合接触，局部见有沉积间断。属潮间—潮下带的潮浦相和陆棚相。

2. 蓟县系

(1) 杨庄组：分布于蓟县及迁安一带，具特殊的红色或红白相间颜色，远望似仙女彩带系缚山峦。以碳酸盐为主，碎屑岩和粘土岩少量。岩石中含砂泥及石膏、岩盐假晶，为泻源相蒸发岩建造，厚 78~707m。与下伏长城系高于庄组呈整合—局部假整合接触。

(2) 雾迷山组：本组范围分布最广，在整个中—上元古界中沉积厚度较大，以含粉砂泥

状白云岩、含燧石条带白云岩、巨厚叠层石白云岩夹沥青质白云岩和硅质岩。厚 719~3340m。为滨海—浅海—滨海多韵律沉积，与下伏杨庄组连续沉积。

(3) 洪水庄组：沉积中心在兴隆、蓟县一带。主要由黑色、黑绿色、绿色伊利石页岩组成，下部夹薄层白云岩，上部夹薄层砂岩，层理厚几 mm，延长几十米，平直稳定。厚 47~156m，为浅海相潮下沉积。与下伏雾迷山组连续沉积。

(4) 铁岭组：沉积范围较洪水庄组稍大，集中分布在兴隆、蓟县和密云一带。由含盆屑、含锰白云岩，紫色、翠绿色页岩，含海绿石叠层石灰岩及白云质灰岩组成。沉积相以潮间相最广泛，海盆中心为浅海陆棚相，与下伏洪水组整合接触。

3. 青白口系

(1) 下马岭组：以灰、灰绿色、紫灰色、灰黑色粉砂质页岩或片状粉砂岩为主，下部夹大量板层状和复杂形态的细砂岩透镜体，上部夹饼状含叠层石较丰富的泥灰岩透镜体，属潮间至潮下带相沉积，厚 133~537m。该组与铁岭组之间为明显的假整合或微角度不整合。

(2) 长龙山组：由含砾长石砂岩、石英砂岩、海绿石砂岩及杂色页岩组成。具大型双向交错层理、水平或波状层理。自下而上由粗变细，韵律发育。具滨海沙滩相、滨海泻湖相特征。该组在蓟县厚 118m，与下伏下马岭组一般为整合接触。

(3) 井儿峪组：主要由一套红色、灰绿色、蛋青色、灰褐色薄层含泥的白云质泥晶灰岩组成。最底部常有一层含海绿石粗粒长石砂岩或细砾岩。蓟县井儿峪组厚 20m，与下伏长龙山组一般为连续沉积。

三、古 生 代

(一) 下古生界

1. 寒武系

主要分布于唐山、滦县、山海关、平泉、承德等地，兴隆、宽城、蓟县等地也有零星分布。自下而上为：

(1) 府君山组：主要为灰、深灰色厚层、巨厚层豹皮灰岩，底部发育砂砾层或角砾岩层，假整合或超覆于青白口组之上。最大沉积厚度在秦皇岛北东部，约 170m，平泉、兴隆一带厚 70~140m。

(2) 馒头组：主要为紫红色页岩、泥质白云岩、泥质灰岩、白云质灰岩等。厚 30~70m。与下伏府君山组呈假整合。上述府君山组、馒头组属下寒武统。

(3) 毛庄组：以紫灰(夹少量灰绿色)色页岩为主，夹灰色灰岩、泥质灰岩、白云质灰岩及少量粉砂页岩。厚 30~60m。与下伏馒头组呈整合接触。

(4) 徐庄组：主要为暗紫色(夹灰色及黄绿色)页岩，夹灰岩、鲕状灰岩、泥灰岩及粉砂岩。厚 20~186m。与下伏毛庄组呈整合接触。

(5) 张夏阶：以鲕状灰岩为主，其次泥质条带灰岩、泥质灰岩及灰岩夹少量页岩。厚 50~186m。与下伏徐庄组呈整合接触。上述毛庄组、徐庄组、张夏阶属中寒武统。

(6) 崮山阶：以泥质条带灰岩、灰岩、泥质灰岩为主，夹竹叶状灰岩、鲕状灰岩及页岩，厚 60m。与下伏张夏阶呈整合接触。

(7) 长山阶：以竹叶状灰岩为主(占总厚度的 40%)，其次为泥质条带灰岩、泥质灰岩、灰岩及页岩。厚度一般 10~20m，最大厚度不超过 30m。与下伏崮山阶呈整合接触。