

# 燕山地区喜马拉雅运动及 现今地壳稳定性研究

易明初

李 晓著

地 震 出 版 社

封面设计：王艳红

**HIMALAYAN MOVEMENT IN  
YANSHAN AREA AND  
PRESENT CRUST STABILITY**

**YIMINGCHU LIXIAO**

**SEISMOLOGICAL PRESS**

(京)新登字 095 号

### 内 容 提 要

本书是‘七五’期间地质矿产部及国家自然科学基金和地质行业科技发展基金联合资助项目“燕山地区地壳运动及区域成矿作用”成果之一。全书共分九章，前七章是以区域地质构造为背景，采用沉积、地貌、构造、岩浆活动、地震活动及现代地形变等理论和研究方法，从各个不同角度揭示该区的地壳运动踪迹。第八章是根据前七章的基本事实以及通过各种方法研究所显示的地壳运动踪迹而总结出来的喜马拉雅地壳运动发育规律和运动期幕的划分。第九章是以现今地壳运动为基础，采用概率分析和模糊数学的理论与方法，对燕山地区进行了区域地壳稳定性分区评价，为该区的国土整治与规划和重大工程建设提供了宝贵资料。因此，本书具有重大的理论意义和实际意义，特别是在大量的新认识和新观点中，喜马拉雅运动划分年表和 NNW 向构造体系——“华北系”的建立最为突出，为地质力学学科的发展做出了重大贡献。该项成果由中国地质科学院组织同行专家评审鉴定，已达到国际先进水平。本书可供从事国土规划、工程地质、新构造、地震地质及环境地质等专业方面的人员参考。

燕山地区喜马拉雅运动及  
现今地壳稳定性研究

易明初 李 晓著

责任编辑：何寿欢

地质出版社出版

(北京民族学院南路 9 号)

北京市海淀区三环印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行

全国各地新华书店经售

开本：787×1092 1/16 13 印张 字数：313千字

1991 年 5 月北京第一版·1991 年 5 月北京第一次印刷

印数：0001—0500 册 定价：平装 15.00 元

ISBN 7-5028-0900-7 / P·559 (1293)

## 序 一

我国喜马拉雅运动与早期历次地壳运动相比，仍处于极其薄弱的研究阶段，虽然对其运动下限和期、幕划分有所涉及，但因实际调查资料甚少，划分原则或标准不同，往往带有较大程度的主观臆测。在新编的 1:400 万中国大地构造图说明书中，关于喜马拉雅运动提出了东、西部两期三幕的构造运动总体划分方案（黄汲清等，1981）。

燕山地区喜马拉雅运动划分与全国性划分方案相比较，有其独自的特点，作者通过五年艰苦工作，在喜马拉雅运动方面取得了大量的第一手实际资料，并结合喜马拉雅运动最后一幕的特点和本区实际，全面系统提出了沉积层接触关系；岩相韵律变化；沉积物轴向变化；岩浆侵入和喷发时代与活动规律；大型层状地貌、地堑构造盆地及活动构造的形成年代；以及各时期主压应力方向变化等多项综合划分原则和标准，首次在燕山地区建立了喜马拉雅运动两期、三幕和三亚幕的划分年表（表 VIII-2），而且每次地壳运动开始均是以岩浆侵入活动而拉开序幕。因此，该项研究成果尽管还有待完善，但无论在划分原则或标准，以及期、幕的划分和界限的确定等方面，都有突破和发展，是该项研究领域中的领先者。该区划分年表的建立，对我国东部和其他地区也将提供了重要的对比资料。此外，作者根据新生代大量活动构造类型及结构面力学性质分析，明确提出了区内、甚至整个华北地区在新生代（尤其上新世—第四纪）时期的构造应力场与前期完全不同，即主压应力方向为北东东—南西西，首次建立或厘定了北北西向构造体系——“华北系”虽然部分工作还有待进行，但对地质力学学科的发展将是一项重大的突破和贡献。

本书不仅有上述重大的科学意义，而且将现今地壳运动与区域地壳稳定性评价密切结合，并服务于国民经济建设，因此，又具有重大的实践意义。

由此可见，本书实际资料丰富，理论分析深入，实践性很强，有新观点和新突破，达到了国际先进水平，在同学科领域中是一本难见的优秀作品，它的出版发行，将会在喜马拉雅运动研究中起到重要的推动作用。

肖序常

## 序 二

喜马拉雅地壳运动是地质历史时期的最后一幕，研究该期及现今地壳运动，对评价区域地壳稳定性和预测地质灾害的发生发展规律将是极其重要的，本书的出版，是通过五年工作的燕山地区为代表，在详细论述了喜马拉雅地壳运动的各种表现特征之后，对全区和延涿地堑盆地分别进行了区域地壳稳定性评价，因此，本书不仅有重大的理论意义，而且有重大的实际意义。综合起来，该书主要有如下几大贡献：

1 通过沉积相和厚度分析，揭示了该区地壳运动的波动性和脉动性，以及运动强弱程度和幅度大小，从而正确认识了  $E_2-E_3$ 、N 和 Q 三个时期的地壳运动由强→弱→最强的发展变化规律。

2 通过各类地貌类型及水系、河道变迁，不仅揭示了运动的间歇性和差异性，而且具有自西北向东南倾斜的掀斜运动特点。

3 通过同位素年龄测定、野外调查和室内资料的大量收集与分析，首次在燕山地区建立了一个比较完整而系统的喜马拉雅期岩浆侵入和喷发活动历史年表，为地壳构造幕的划分提供了极其珍贵的基础资料。

4 通过华北地区及该区的大量野外调查研究，在李四光教授（1962）提及的北北西向构造基础上，重建和新厘定了新生代成生的北北西向构造体系——“华北系”，曾获得地震地质、工程地质和地质力学等各界部分专家的赞同，是对李四光教授所倡导的地质力学理论的一个重大发展。

5 首次建立和划分燕山地区喜马拉雅地壳运动的分期、分幕和亚幕的演化历史，与此相应地首次树立了一个完整而典型的两期、三幕和三亚幕的地壳运动划分年表，这一成果不仅有重大的科学意义，对中国东部和其他地区也有重要的指导意义。

6 通过现今地壳运动的分析，对延涿地堑盆地和整个燕山地区进行了区域地壳稳定性分析与评价，尤其后者采用了模糊数学、概率分析和其他定量的研究方法，在稳定性分区评价中，筛选出相对稳定的“安全岛”，从而为该区的国土整治和工程建设的规划布局提供了宝贵资料。

综上所述，该书是研究喜马拉雅地壳运动的很好教材，以依据充分、内容丰富、论理清晰、文图并茂、结构系统、有众多的新发现和论点为其特色，敢于超越，特别是首建了北北西向构造体系——“华北系”和喜马拉雅地壳运动期、幕和亚幕的划分年表，不失为一部难得的优秀科研成果，并达到了国际先进水平。该书的出版，将在本学科领域中起到应有的推动作用。

胡海清

## Prelude One

The study level of the Himalaya Movement in China is extremely low, comparing with earlier crust movements. Though the low boundary, period and phase are discussed, no unified principle or standard have setup and in some extent, it may be the hypothesis, since rare investigation. A outline scheme of the two periods and three phases were suggested to the Himalaya Movement in the East and the West China from the "Instruction of map of structure of China (1 : 4000000)" (Huang J.Q., 1981) .

In the Yanshan Mt. region, the classification of the Himalaya movement is so particular that is different with national-wide classification. Very abundant "first-hand" information on the Himalaya Movement have taken from author's five year detail and hard investigation. And combined with last phase of the Himalaya Movement, the following thesis are studied: the contacted relation, phase, deposit axia change, magma intrusion / erupt, large-scale layer geomophology, age of graben tectonic basin and active fault, the change of principle stress in various period. The chronology of two periods, three phases and three sub-phases if first listed in the Yanshan (Table VII-2), which shows every crust movement started by magma intrusion activity. That is a breakthrough and development in the classified principle and standard and the definition of period, phase and boundary, although the results should be added. The chronologic table provides an important basis for comparison with East China and other regions. Moreover, the tectonic stress field during Cenozoic period (esp., Plietocene-Quaternary) was completely different with perious in the region, or even whole Northeast China, i.e., the principle stress direction is NEE-SWW, on the base of the rich active tectonic patterns and the mechanic analysis of the structure planes, and the "North China" tectonic system-NNW tectonic system is determined, that is a breakthrough and contribution to Geomechanics.

The book combines present crust movement with regional crust stability, so that can directly serve for the national construction. Combination with theory and practice is very important. The book is excellent in the study field of this discipline, with rich "first-hand" data and advanced theory, that will promot the study of the Himalaya Movement.

Prof. Xiao Xuchang

## Prelude Two

The Himalaya Movement is the latest phase of the whole geologic history. The study on the Himalaya Movement is very important to assess the regional crust stability and predict the geohazard. The book detailly describes the characteristics of the Himalaya Movement, and evaluates the regional crustal stability on the whole Yanshan area and the Yan-Zuo basin, summarized from the author's five-year hard study. The contributions of the book are concluded as follows:

1. It is revealed the wave of the crust movement in the region, and the intensity and scale, through the deposit phase and thickness analysis. So the regularity of the crust movement during  $E_2-E_3$ , N and Q three period is presented as "strong" to "weak" to "strongest".
2. The various geomorphologic pattern and river system evolution illustrates the intermitent and difference, and the declining movement from the Northwest to the Northeast.
3. The complete chronologic table is listed of magma intrusion and erupt during the Himalaya period in the region on the base of isotope dating field survey and comprehensive analysis.
4. The "North China" tectonic system is first determined, on the base of the "NNW tectonic belt" suggested by Prof. Lee J.S. (1962), that is great advance in "Geomechanics Theory", and is very significant for seismologic geology and engineering geology.
5. The periods and the phase of the Himalaya movement in the Yanshan region is setup. A complete and typical chronologic table is listed as "two periods, three phases and three sub-phases".
6. The regional crustal stability of the Yan-Zuo graben basin and whole Yanshan region is evaluated on the base of present crustal movement. And the fuzzy math. probability analysis and other method are applied. The "Safety Islands" are selected from the zoning that provide a valuable information for land-use planning and constructions.

I think that this book is helpful for geologists with an interest in crustal movement and also for students and other general readers since so typical samples, very systematic methodology, lots of discovery and so on.

Prof. *Jin Haitao*

# 前 言

燕山地区（指东经  $114^{\circ}$ — $122^{\circ}$ 、北纬  $39^{\circ}$ — $42^{\circ}30'$ 范围）喜山期地壳运动的研究，至今还没有专门论述，只是在六十年代中对某些山间盆地进行过初步研究，七十年代再次加深了对某些盆地的研究深度和广度，特别是通过“北京地震会战”，对部分燕山地区（即密云—兴隆以南）进行了较详细的调查和研究，总结了一系列科研成果。与此同时，河北省地矿局综合研究地质大队和辽宁省地矿局科学研究队分别按全国科研计划 52 项专题编制了两省的构造体系与地震分布规律图（1: 50 万），使燕山地区的活动构造有了较为全面的研究，虽然研究程度不高，重点局限在活动断裂的定性描述上，但为现今开展该项工作打下了基础。八十年代工作是在七十年代唐山和北京地震地质研究工作的基础上，各个部门和单位对燕山某些地区的断裂进行了更为详尽的研究，定量数据渐多，专著和论文不断发表，如地矿部 562 综合地质大队的“京津地区地震地质研究报告”和徐煜坚教授等著的“华北北部地区地质模拟与强震迁移”等，都对研究燕山地区部分地段有重要的参考价值。尽管如此，上述研究仍多停留于对活动断裂的定性研究阶段，而定量或半定量研究仅局限在北京平原和个别山间盆地，其中仅限于新华夏系的北北东向断裂和祁吕山字型东翼反射弧断裂。但是，整个燕山地区规模宏大的东西向断裂及部分南北向断裂的活动情况，却很少被提及，即使有少数作者提到了它的活动性，可无具体证据，更无活动年龄数据，一般也视为稳定性构造而加以忽略，由此得出了燕山山区相对稳定、北京平原相对活动的结论。

通过我们多年的野外工作和室内综合分析及断裂测得年龄数据，得出的答案并非如此。然而，燕山地区喜山期构造活动表现形式和类型，其特征如何？又有几次强烈的构造运动时期或几次构造运动幕？这些问题尚未见到专门文章或专著发表。鉴于上述状况，该课题组在这 26 万  $\text{km}^2$  范围内，针对这些问题开展了专门性的综合研究工作，野外考察 11 次，共计 90 天；观察路线 8800km；观察点 230 个；采集样品 51 个；测实年龄样 10 个；照片 670 余张（包括彩色和黑白照片及幻灯片在内）；以及大量的剖面图和素描图等等。在大量丰富的实际资料基础上，对燕山地区喜山期地壳运动进行了全面的、较细致的综合分析研究，最后提交成果有：文字报告一份（包括内插图、表 104 张）；1: 100 万附图三份；照片集一本（20 张）；以及附件两份。其成果于 1990 年按时完成。

该项成果是集体智慧的结晶，参加本项目的人员有易明初、李晓和张宏伟；肖树棠参加了初期的部分野外工作。整个项目工作是在易明初副研究员的领导下，成果分工完成。前言、第一章、第二章、第三章、第四章、第五章、第六章、第八章和结束语由易明初负责；第七章、第九章和地壳稳定性分析评价图由李晓负责；活动构造形迹分布图由张宏伟、易明初负责。五室遥感组承担该区遥感解译工作；修敬华、李跃辉和周金法等完成了图件的清绘工作；张淑坤完成了样品的年龄测试工作，在此一并表示感谢。

该项课题是“燕山地区地壳运动及区域成矿作用”七五地质科技项目的重要组成部分，项目负责人为崔盛芹教授，技术顾问为孙殿卿教授。本项目获得国家自然科学基金和地质行业科学技术发展基金联合资助。项目主管部门是中国地质科学院，项目负责单位是地质力学研究所。该项成果已组织同行专家评审验收，达到国际先进水平。

# 目 录

## 前 言

第一章 区域地质概况 .....	(1)
第一节 大地构造发展简史 .....	(1)
第二节 构造体系概述 .....	(2)
第三节 深部构造特征 .....	(12)
第二章 新生代地层及沉积相、厚度分析 .....	(18)
第一节 新生代地层剖面 .....	(18)
第二节 沉积相及厚度分析 .....	(25)
一、沉积相及沉积韵律 .....	(27)
二、沉积厚度分析 .....	(30)
第三章 地貌类型及特征 .....	(35)
第一节 层状地貌及河口、海岸变迁 .....	(35)
一、夷平面及其形变 .....	(35)
二、河流阶地及其形变 .....	(37)
三、洪积扇及其形变 .....	(46)
四、水系变迁及河流改道 .....	(47)
五、海岸线变迁 .....	(50)
六、溶洞 .....	(52)
第二节 河谷类型及水系特征 .....	(52)
第三节 地貌演变与构造运动 .....	(57)
第四章 新生代岩浆活动 .....	(59)
第一节 新生代岩浆活动的时间序列及空间分布特 征 .....	(59)
一、岩浆侵入活动 .....	(59)
二、岩浆喷发活动 .....	(62)

第二节 岩浆活动与构造运动 .....	(68)
第五章 新生代活动构造类型及特征 .....	(73)
第一节 活动断裂构造 .....	(73)
一、挽近活动断裂 .....	(73)
二、第四纪活动断裂 .....	(74)
三、现今活动断裂 .....	(76)
第二节 块状盆地、槽地构造 .....	(82)
第三节 北北西向活动构造体系 .....	(85)
第六章 延涿地堑盆地及其演化 .....	(93)
第一节 延涿地堑边缘断裂 .....	(93)
第二节 延涿地堑盆地结构及形变作用 .....	(101)
第三节 延涿地堑盆地的形成及其演化作用 .....	(110)
第七章 地震地质 .....	(116)
第一节 地震的时、空分布及其迁移规律 .....	(116)
第二节 地震与构造活动关系 .....	(124)
第三节 现今构造应力场 .....	(130)
第四节 地震危险性分析 .....	(136)
第八章 喜马拉雅运动划分及其表现特征 .....	(147)
第一节 喜马拉雅运动的基本特点及划分原则 .....	(147)
第二节 喜马拉雅运动划分及其表现特征 .....	(149)
第九章 区域地壳稳定性模糊综合评判 .....	(155)
第一节 模糊综合评判模型 .....	(155)
第二节 区域地壳稳定性模糊综合评判 .....	(157)
结束语 .....	(166)
参考文献 .....	(169)
图版 .....	(171)
燕山区地震目录 .....	(177)

燕山地区喜山期构造活动卫片解译图简要说明 .....	( 195)
英文摘要 .....	(202)

# CONTENTS

Preface	
<b>Chapter 1 REGIONAL GEOLOGY SURVEY .....</b>	<b>(1)</b>
1.1 General history on tectogenesis .....	(1)
1.2 Survey of structural systems.....	(2)
1.3 Deep-seated structure features .....	(12)
<b>Chapter 2 ANALYSES OF CENOZOIC STRATA AND ITS     SEDIMENTARY CONTEXT THICKNESS.....</b>	<b>(18)</b>
2.1 Cenozoic strata section .....	(18)
2.2 Analyses of sedimentary context and thickness ...	(25)
(1) Sedimentary context and rhythm .....	(27)
(2) Analyses of sedimentary thickness .....	(30)
<b>Chapter 3 GEOMORPHIC TYPES AND FEATURES .....</b>	<b>(35)</b>
3.1 Stratoid geomorphic unit and deformed mouth, coast.....	(35)
(1) Planation surface and its deformation .....	(35)
(2) River terrace and its deformation .....	(37)
(3) Proluvial fan and its deformation .....	(46)
(4) Deformed water systems and river diversion .....	(47)
(5) Coastal line drift .....	(50)
(6) Karst cave .....	(52)
3.2 Valley types and water system features.....	(52)
3.3 Geomorphic development and structural movement .....	(57)
<b>Chapter 4 CENOZOIC MAGMATION .....</b>	<b>(59)</b>

4.1	Time series of Cenozoic magmation and its features of space distribution .....	(59)
	(1) Magma intrusion activities .....	(59)
	(2) Magmatic exhalation activities .....	(62)
4.2	Magmation and structural movement .....	(68)
<b>Chapter 5 TYPES OF CENOZOIC ACTIVE STRUCTURE AND ITS FEATURES .....</b>		
		(73)
5.1	Active fault structures.....	(73)
	(1) Neoid active faults.....	(73)
	(2) Quaternary active faults .....	(74)
	(3) Present-day active faults .....	(76)
5.2	Block basins and graben structures .....	(82)
5.3	NNW trend active structural system.....	(85)
<b>Chapter 6 YAN-ZHUO GRABEN BASIN AND ITS STRUCTURAL EVOLUTION .....</b>		
		(93)
6.1	Rim faults of Yan-Zhuo graben .....	(93)
6.2	Yan-Zhuo basin construction and deformational action .....	(101)
6.3	Formation of Yan-Zhuo graben basin and its evolutionary action .....	(110)
<b>Chapter 7 SEISMIC GEOLOGY.....</b>		
		(116)
7.1	Distribution of the seismic time, space and its migrational regulation .....	(116)
7.2	Relation of earthquakes and structural activities	(124)
7.3	Structural stress field of present-day .....	(130)
7.4	Seismic risk analyses .....	(136)
<b>Chapter 8 DIVISION OF HIMALAYAN CRUSTAL</b>		

<b>MOVEMENT AND ITS FEATURES .....</b>	<b>(147)</b>
8.1 Basic features of Himalayan crustal movement and its division principle .....	(147)
8.2 Division of Himalayan crustal movement and its features .....	(149)
<b>Chapter 9 OVERALL EVALUATION OF FUZZY MATHS OF REGIONAL CRUST STABILITY .....</b>	<b>(155)</b>
9.1 Model of overall evaluation of Fuzzy maths .....	(155)
9.2 Overall evaluation of the Fuzzy of regional crust stability .....	(157)
<b>Conclusion .....</b>	<b>(166)</b>
<b>References .....</b>	<b>(169)</b>
<b>Plates .....</b>	<b>(171)</b>
<b>Seismic catalog .....</b>	<b>(177)</b>
<b>Brief directions of interpretation map of satellite image .....</b>	<b>(195)</b>
<b>Abstract .....</b>	<b>(202)</b>

# 第一章 区域地质概况

## 第一节 大地构造发展简史

本区位于我国新华夏系第二沉降带与阴山—燕山东西隆起带的交汇部位，东、南各自为下辽河和北京凹陷，西、北各自为山西和内蒙隆起等二级构造所围限，工作区面积为 26 万  $\text{km}^2$  左右，区内地层齐全、构造发育。本区不仅有我国境内最古老基底岩系 (3500Ma) ——迁西群分布，还有我国地质时期发育最好、保存完整、研究程度较高、世界著名的中上元古界的蓟县剖面，为研究该区的古老构造及其演变打了坚实的基础。

太古代—下元古代由一套变质岩系组成的最古老的基底，即为该区大陆地壳的形成时期，也是以后各地质时期发展的基础。在燕山地区，经历过多次构造运动，如吕梁运动、阜平运动和迁西运动等形成一些重要的不整合界面。特别是下元古界的朱杖子群与长城系之间发生的吕梁运动最为广泛和强烈，使整个古老基底产生了强烈的褶皱断裂运动、岩浆活动、区域变质作用和部分混合岩化作用等等。在燕山带内构成古老的東西向构造带，它组成背斜构造的核部，后因构造作用常出露于地表。

中—上元古代，本区广泛发育有完整地层，共分三个系十一个组，跨越地质时期 11 亿年，如蓟县剖面已成为国际学者所关注。此时期构造运动相对稳定，多为连续沉积或有少量的假整合界面。只是到了后期，由于蓟县运动的发生，地壳隆起，造成 800—600Ma 之间的地层长期缺失。从构造上看，多出现在古老变质岩系的两侧，组成背斜的翼部，或者单独组成背斜轴部。在新生代沉积物覆盖的北京平原地区，多以古潜山的方式突出于松散物中。

古生代为陆台型沉积盖层形成时期，自蓟县运动发生之后，该区地壳运动处于相对平静阶段，以大面积的升降运动为主。古生代早期，寒武—奥陶系以浅海相碳酸岩类为主，夹有碎屑岩类；古生代晚期，石炭—二叠系以海陆交互相—陆相碎屑岩为主；只是在上奥陶—下石炭纪之间的长期隆起，全区缺失沉积。该期的沉积盖层主要分布在燕山南麓、太行山东麓及一些断陷盆地的边缘地区。

中生代地壳运动是由古生代的平静转变为加剧的阶段，除在三叠纪时期发生印支运动外，在侏罗—白垩纪时期曾发生过四次构造运动幕（即燕山运动的构造幕）以及相应的不整合面。其影响广泛剧烈，主要表现在褶皱、断裂变动和岩浆喷发、侵入活动，形成燕山期的 3—4 个喷发—沉积旋回，花岗岩侵入也达 4—5 次之多。此期又是北东—北北东向构造（包括褶皱和断裂）形成时期，发育广泛，规模宏大，多组成向斜构造的核部，而且也多成为当地最高山顶，如北京以西的九龙山向斜、髻髻山向斜、百花山向斜等，均由侏罗纪火山岩类地层组成。此套地层主要出露在燕山东西隆起带的南北两翼（尤其北翼）及某些断陷盆地内。白垩纪晚期，该区隆起，全区基本缺失沉积。

新生代是断块差异运动十分明显的发育阶段，除白垩纪晚期—早第三纪古新世之间由于整体抬升缺失沉积外，自始新世开始，在形成时期不同的断陷盆地内，各自沉积了始新

世及其以后各时期的地层，该时期以断块构造运动为主要类型，断裂活动占有重要地位，褶皱构造较少，岩浆侵入和喷发作用有所表现，尤其火山喷发的多期活动和断块的差异升降运动成为新生代构造作用最为突出的表现型式。

## 第二节 构造体系概述

该区构造体系，依据前人资料和部分工作成果，从宏观上看，以阴山东段纬向构造体系及新华夏构造体系占据主导地位。前者形成时期早，后者晚，故使纬向构造体系受到强烈的改造和影响。下面仅从构造体系中的断裂构造形迹略加概述（图 I—1）。

### 一、东西向断裂构造

该组构造形迹分布广、规模大、形成早，经历多次构造运动的强烈改造和影响，使构造形迹产生强烈压性构造形变，尤其是古老变质岩系中的构造形迹变形最为强烈，而时代越新越弱。从展布特征看，有块带之分（图 I—2）。所谓块是指丰宁以东、平泉—老哈河以西的菱形块区最发育和集中；而张家口—下板城—锦西一线则呈东西向带状发育区。东西向构造不发育区是因其它构造体系所改造，使其构造成分变得支离破碎或极为零星，如凌源—朝阳块区非常典型。从发育规模上看，康保—围场—阜新断裂带和张家口—下板城—锦西断裂带最大，横跨全区，尤其是后者更为突出。在平原隐伏区中，易县—霸县—天津断裂带较为逊色。从平面分布来看，断裂带的出现呈十分明显的等距性（间距 150km 或纬度  $1.5^\circ$ ）。其间的断裂构造规模较小，如下板城—隆化之间正是如此。

### 二、南北向断裂构造

南北向断裂构造除部分属东西向构造体系成分之外，属经向构造体系或后期被经向构造体系所利用的南北向压性断裂构造不太发育，多数集中在该区的中部（图 I—3），即平泉—青龙以西，延庆以东。从展布特征上看，其一是沿滦河流域呈左列式的向北北西向延伸；其二是沿潮白河水系呈左列式的向北西西发展。该两组斜列方向正是卫片上明显显示的北北西向的滦河断裂带和北西西向的张家口—唐山断裂带（图 I—4、图 I—5）。因此，南北向断裂的形成因素之一，是否与该两组断裂的反时针旋扭活动有关，这是值得研究的。

### 三、早期新华夏系

早期新华夏系主要形成于燕山早期，呈北东  $50^\circ$  左右延伸，集中展布于凌源—朝阳地区和滦河流域地带，部分形迹散布于该区的西南部（图 I—6）。该期构造常有与其垂直的北北西向构造相伴生，该伴生构造的延伸长度往往又大于主干构造，这与后来的北北西向构造所利用有关。