


冀北燕山沉降带 地层地球化学剖面研究

华北有色地质勘查局五一九队 著
地质矿产部天津地质矿产研究所



天津科技翻译出版公司

冀北燕山沉降带 地层地球化学剖面研究

主 编 刘益丰 秦正永 王长尧

技术顾问 陈晋镰 史占芳

天津科技翻译出版公司

内 容 简 介

燕山沉降带是我国重要的矿产资源产地，是许多重大基础地质理论研究的场所。尤其是前寒武纪地层广布，有着名的蓟县中上元古界层型剖面、迁西太古宙剖面，并吸引了国内外知名地质学者来此研究。

本书是专门论著冀北燕山沉降带中太古宙、元古宙、古生界、中生界地层地球化学剖面的最新研究成果。涉及到33条剖面中常量元素、微量元素、稀土元素、稳定同位素及矿产资源等各方面资料，系统地计算了各地层单元的元素丰度值及浓集克拉克值，并介绍了化学地层这门边缘学科的研究方法。是一本理论联系实际专著。可供广大地质人员、地质院校师生及科研人员阅读、参考。

冀北燕山沉降带地层地球化学剖面研究

主 编：刘益丰 秦正永 王长尧

技术顾问：陈晋骧 史占芳

责任编辑：李丕章

天津科技翻译出版公司出版

(邮政编码：300191)

新华书店天津发行所发行

地矿部天津地质矿产研究所印刷厂印

开本：787×1092 1/16印张：×9 字数：×210(千字)

1991年6月第1版

1991年6月第一次印刷

印数1—700册

ISBN 7-5433-0282-9/TD·1

定价：7.00元

目 录

前 言(刘益丰、秦正永).....	(1)
第一章 地层剖面描述(王长尧).....	(3)
一、太古宇(金文山).....	(3)
二、下元古界(杨春亮).....	(5)
三、中、上元古界(王长尧).....	(7)
四、下古生界(张进林).....	(14)
五、上古生界(赵松银).....	(15)
六、中生界(牛绍武).....	(17)
第二章 地层地球化学剖面工作方法及质量评述 (秦正永、刘益丰、陈林栋).....	(20)
一、地层剖面选择原则及采样方法.....	(20)
二、样品加工方法.....	(23)
三、测试方法及质量评述.....	(23)
四、数据处理及统计分析.....	(24)
第三章 地层地球化学参数及分布 (史占芳、张守良、刘益丰、秦正永、陈林栋、张翔军、王惠英).....	(27)
一、异常样品的剔除.....	(27)
二、经验分布检验.....	(27)
三、各地层单元化学元素概率分布.....	(28)
四、概率统计的地质意义.....	(33)
五、参数统计计算方法及地层单元地球化学表.....	(34)
第四章 太古宇地层地球化学特征 (刘益丰、秦正永、金文山、陈林栋、王惠英).....	(37)
一、常量元素分配特征.....	(37)
二、微量元素分配特征.....	(41)
三、地层元素组合特征.....	(42)
四、地层的标型元素.....	(43)
五、元素比值特征.....	(43)
六、混合岩地球化学特征.....	(45)
七、太古宇化学地层的划分.....	(46)
第五章 下元古界地层地球化学特征 (刘益丰、张翔军、陈林栋).....	(50)
一、常量元素分配特征.....	(51)
二、微量元素分配特征.....	(52)
三、地层元素组合特征.....	(55)
四、地层的标型元素.....	(55)
五、元素比值特征.....	(56)

六、下元古界化学地层的划分	(56)
第六章 中、上元古界地层地球化学特征	
(陈林栋、秦正永、张翔军、王惠英)	(59)
一、地层中标型元素及指示意义	(59)
二、元素对比值特征	(64)
三、各地层单元中元素分配及组合	(67)
四、蓟县中上元古界化学地层界线的划分	(69)
五、中、上元古界化学域	(72)
六、元素沿时间域方向演化特征	(73)
第七章 古生界地层地球化学特征(刘益丰、张翔军、赵秀柳)	(75)
一、常量元素分配特征	(75)
二、微量元素分配特征	(80)
三、地层元素组合特征	(81)
四、地层的标型元素	(83)
五、元素对比值特征	(84)
六、古生界化学地层划分	(85)
第八章 中生界地层地球化学特征	
(陈林栋、刘益丰、张翔军、王惠英)	(89)
一、常量元素分配特征	(89)
二、微量元素分配特征	(95)
三、元素组合特征	(96)
四、标型元素	(96)
五、元素对比值特征	(97)
六、中生界化学地层划分	(97)
第九章 地层中稀土、稳定同位素及有机炭等的分布特征	
(秦正永、刘益丰、陈林栋、赵秀柳)	(101)
一、稀土元素分配特征	(101)
二、稳定同位素在地层中演化特征	(110)
三、有机炭	(113)
四、pH、Eh 值特征	(113)
第十章 地层化学元素分布与成矿的关系及找矿意义	
(秦正永、刘益丰、史占芳、金文山、王长尧、杨春亮、陈林栋、赵秀柳)	(117)
一、以太古宙成矿元素分配特征探讨成矿作用	(117)
二、下元古界富集的成矿元素及找矿意义	(121)
三、中上元古界富集的成矿元素及其意义	(126)
四、古生界富集的金属成矿元素及其意义	(130)
五、中生界主要成矿元素特征及意义	(131)
结 语(秦正永、刘益丰)	(133)
参考文献	(134)

前 言

地层地球化学是地层学和地球化学相结合的一种边缘学科，用地球化学方法进行地层性质研究在国外可追溯到一百年前，我国始于六十年代（侯德封 1957，叶连俊等 1962）。七十年代后国内外有了新的发展（Kishicia, A. and Ricco, L., (1980) Leinen, M., Heath, G.R. and Murafli, C., (1980) McLennan, S.M., and Taylor S.R (1980) 胡云中等(1990)）在国外曾把地层地球化学纳入系统地层学的内容，而我国一些学者（陈晋镛 1980，秦正永 1984）试图用“化学地层学”将地层学、地球化学、数学地质结合成为一分枝学科，并与岩石地层、年代地层、生物地层、磁性地层并列，作为地层划分、对比研究的重要手段。他们对蓟县中、上古界化学地层的研究，先后发表了《蓟县震旦亚界的研究》、《中国元古界化学地层模式》、《化学地层在前寒武系及津沱群与长城系关系研究中的应用》等文章，对化学地层在理论、方法、体系化、模式方面作了有价值的尝试。

当代资源普查勘探已进入了高难度阶段，伴随着找矿勘探的开展，推动了矿床学的发展，新的成矿理论日新月异。成矿模式理论、找矿模式方法得到迅速推广，尤其是层控矿床矿源层地球化学特征的研究已进入了一个新的高度。这些理论的发展自然促进地层地球化学研究的深入，特别是全国范围内大规模开展的成矿区（带）地球化学普查工作，在异常解释推断上更需地层地球化学提供背景资料。

基于上述原因，近年来我国已将地层地球化学使用于普查找矿工作中来。这也使地层地球化学这门发展中的边缘科学在另一个范畴——成矿研究，确立自己的地位，并从中取得新的生命力。本文即是以元素分布与分配为基础对地层与成矿之间的关系而进行的一次初步研究。

一九八五年六月中国有色金属工业总公司矿产地质部在西安召开有色地质“地层地球化学剖面工作座谈会”，并在会议纪要中明确规定：为了配合成矿区（带）地球化学普查的异常评价，研究区域成矿地质地球化学背景，建立矿田成矿——成晕地球化学模式和正确的进行成矿预测，必须开展地层地球化学剖面工作。这一工作不仅在普查找矿工作中具有实用意义，而且还具有深远的理论和科学意义。

为此华北有色地质勘查局下达（85）华色勘地字224号文，要求本局五一九队在河北地区于一九八六年开展此项工作。并特邀地质矿产部天津地质矿产研究所协作，共同完成“冀北燕山沉降带地层地球化学剖面研究”任务。

地层选区在冀北遵化、迁西、迁安、芦龙、青龙、平泉、滦平七个县境内，该区除少数时代地层缺失外（因构造运动缺失志留系、泥盆系、白垩系和第三系），大多数时代地层出露发育较完整、齐全，地质工作研究程度较高，为区域地层划分和对比具备了良好基础。

此项研究工作得到华北有色地质勘查局大力支持。夏志明局长、沈成龙副局长自始

至终关心这项科研成果，为及时将研究成果与广大读者见面，曾聘请王民生、周索秋等高级工程师对本专著进行初审。之后，又聘请了欧阳宗圻、李辛凡、丁俊德、沈保丰、李善芳、罗年华几位专家进行最终评审。本书的编写得到陈晋德研究员、史占芳高级工程师的指导，勘查局并承担了出版经费，在多方支持、协作下终于使该书今日问世，我们在此致以由衷的感谢。

第一章 地层剖面描述

本文所选地层剖面分布于中朝准地台燕山沉降带的冀东隆起(马兰峪背斜)地区。太古宇及下元古界变质岩系组成马兰峪背斜核部,中上元古界位于背斜两翼,依次向外为古生界、中生界。

一、太古宇

冀东地区上前寒武系研究程度较高,从地层和矿产来看对河北省具有代表性。本文以天津地质矿产研究所(1979)提出冀东早前寒武纪地层划分方案进行叙述。与前人地层划分意见的对比如表1-1。文中将冀东太古宇划分为迁西群和八道河群,由老到新分述如下:

表1-1 冀北北部、东部太古宙地层对比表

Table 1-1 Table of subdivision and correlation of Archean in north and east of Northern Hebei

宇	河北区测二队 (1974)	山海关幅 (河北区测二队1974)	兴隆幅 (河北区测队 1966)	承德幅 (河北区测二队1974)	丰宁幅 (河北区测二队 1973)	龙关幅 (河北区测二队 1970)	张家口幅 (河北区测二队 1967)	冀东地区 (天津地质矿产研究所 1979)					
太古宇	单塔子群	南店子组	桑干群	单塔子群	姜营组	红旗营子组	黄土窑组	下元古界	双山子群	鲁杖子组			
		凤凰咀组			刘营组				红旗营子组	茨榆山组			
		白庙子组			凤凰咀组				营子组	三门店组			
	桑干群	马兰峪组	塔子组	干群	燕窠铺组	谷咀子组	崇礼组	太古宇	八道河群	王厂组			
										半城子组	白庙子组	下白窑组	湾杖子组
										高岭组	三屯营组	马市口组	迁西群
										跑马场组			
	三屯营组	拉马沟组	三屯营组	三屯营组	三屯营组								
	上川组	上川组	上川组	上川组	上川组								

* 北华地层表(1976)称为迁西群

(一) 迁西群

迁西群原意包括上川组(又名太平寨组)、三屯营组和马兰峪组共三个组,经重新确定的迁西群只包括上川组和三屯营组。普遍遭受较强烈的混合岩化作用,变质岩呈残体出现。自下而上为:

1. 上川组

主要出露于迁西县境内,变质岩以厚层角闪斜长二辉麻粒岩和角闪斜长次透辉麻粒岩为主夹二辉(紫苏辉石和次透辉石)斜长角闪岩及薄层条带一片麻状辉石磁铁矿石岩,偶见(黑云)紫苏斜长片麻岩、次透辉斜长片麻岩、角闪辉石岩和辉石角闪石岩。该组变质岩系称为(角闪)斜长辉石麻粒岩建造,属辉石麻粒岩相。地层总厚度大于1500米。

混合岩化比较强烈,以片麻状均质混合岩—混合花岗岩为主,其中常含残余或再结晶的辉石(紫苏辉石、次透辉石)及其它暗色矿物(角闪石和黑云母),次为混合质变质岩及条带状混合岩,其中长英质或花岗质脉体部分也常含紫苏辉石或次透辉石。均质混合岩—混合花岗岩及其它各类混合岩中的长英质或花岗质脉体的成份主要相当于奥长花岗岩、花岗闪长岩、二长花岗岩。

2. 三屯营组

主要分布于迁西、迁安和遵化东部。以薄—厚层黑云辉石(紫苏辉石为主,偶尔为次透辉石)斜长片麻岩与薄—厚层角闪斜长辉石麻粒岩、辉石斜长角闪岩互层为主,夹薄层—厚层条带一片麻状辉石磁铁矿石岩,少见薄层状、扁豆状或团块状角闪辉石岩和辉石角闪岩。(角闪)斜长辉石麻粒岩多为角闪斜长二辉麻粒岩和角闪斜长次透辉麻粒岩,辉石斜长角闪岩(包括次透辉斜长角闪岩和二辉斜长角闪岩)。该组变质岩系称为黑云辉石斜长片麻岩+辉石麻粒岩建造,属辉石麻粒岩相。原岩建造为基性—中性—中酸性多旋回喷发的火山岩及其火山碎屑岩(下部以基性为主,中部和上部以中性—中酸性为主),夹薄—厚层含铁硅质岩,局部有薄层泥质硅质岩及凝灰质(或硬砂质)半粘土岩类。该组是冀东地区重要含铁层位之一,厚度约1250米。

混合岩化比较强烈,以片麻状均质混合岩—混合花岗岩及条带状混合岩为主,其中也常含辉石。均质混合岩—混合花岗岩及其它混合岩类中的长英质和花岗质脉体成份多数相当于英云闪长岩,少量相当于奥长花岗岩、花岗闪长岩、二长花岗岩和石英辉长岩。

根据孙大中(1984)对现有的变质岩年龄资料的综合研究,迁西群的原岩生成年龄可能老于2800—3000百万年。变质高峰年龄与八道河群相当,可能在2550百万年左右。

(二) 八道河群

八道河群是天津地质矿产研究所于1979年提出的,是位于迁西群麻粒岩相地层之上,双山子群之下的一套原岩具有火山—沉积旋回特点的地层。它不同于原单塔子群,因包括了原迁西群的上部和原单塔子群的下部。主要分布于遵化、青龙、滦县和抚宁及卢龙一带。

该群包括三个组,自下而上为王厂组、湾杖子组和三门店组。王厂组混合岩化比较强烈,变质岩一般呈残体出现。湾杖子组和三门店组的混合岩化作用总体上减弱,而且

不均匀，除部分地区混合岩化较强之外，出现成层性较好的混合质变质岩及基本未受混合岩化的变质岩。

1. 王厂组

王厂组主要发育于冀东北部和西部，即跑马场—洒河桥—八道河—青龙北及双山子—龙王庙一带。基本上为厚层中粗粒斜长角闪岩类，夹少量条带一片麻状角闪石或次透辉石磁铁石英岩，偶尔见（角闪）斜长次透辉石岩、辉石角闪岩和黑云角闪斜长片麻岩。斜长角闪岩常含次透辉石。属高角闪岩相。厚约2250米。

混合岩化较强烈，以片麻状均质混合岩—混合花岗岩为主，其次为条带状混合岩和混合质变质岩

2. 湾杖子组。

分布范围较广，但出露零星。变质岩以斜长角闪岩和次透辉斜长角闪岩为主夹少量黑云角闪斜长变粒岩和黑云斜长变粒岩及角闪石或次透辉石磁铁石英岩。该组变质岩也属于斜长角闪岩类变质建造，与王厂组的区别在于斜长角闪岩多为中粒结构，具条纹和条带。夹有较多的角闪斜长变粒岩和黑云斜长变粒岩，属于低—高角闪岩相。厚度约1600米。

混合岩化较弱，以混合质变质岩和条带状混合岩为主，局部见含角闪石或黑云母的均质混合岩和混合花岗岩，其成份相当于英云闪长岩或二长花岗岩或正常花岗岩。

3. 三门店组

主要分布于滦县、卢龙、抚宁一带，变质岩以斜长变粒岩类为主，夹斜长角闪岩及薄—厚层条带状磁铁石英岩，偶见薄层白云质大理岩和变质砾岩。斜长变粒岩类以黑云斜长变粒岩为主，次为含角闪黑云斜长变粒岩，局部有二云斜长变粒岩和角闪斜长变粒岩。磁铁石英岩常含透闪石—阳起石，有时含镁铁闪石—铁闪石。属于低角闪岩相。三门店组是冀东地区含铁石英岩规模最大的层位。厚度约3350米。混合岩化不均匀，以条带状混合岩为主，此外，可见较大面积的二长花岗岩质的黑云混合花岗岩，以及未遭受混合岩化作用影响的地段。

二、下元古界

冀北下元古代地层出露在河北青龙县东部，沿柞栏杖子—棒罗台—老爷庙一带呈北北东向分布。面积约300平方公里。它楔于太古宙八道河群之上，不整合伏于长城系之下，是一套浅变质的火山—沉积地层。这套岩石除在东部出现一些弱混合岩化外，基本上没有混合岩化作用发生。

对冀北早元古代岩石地层的划分已有多种意见，现按白瑾（1980）意见，划分为五个群、五个组（表1-2），从下往上为：

（一）双山子群

1. 茨榆山组

本组出露于分布区东部，由于断裂切割未见底，与上覆鲁杖子组为整合接触，最大厚度882米。下、中部为厚层状角闪黑云斜长变粒岩、黑云变粒岩夹少量浅粒岩。上部为含石榴石黑云片岩与角闪磁铁石英岩。变粒岩普遍具有变余沉积碎屑结构，韵律发育，

表1-2 冀东早前寒武地層特征

Table. 1-2 The stratigraphic features of Early Precambrian of Eastern Hebei

宇	群	组	变质岩组合	混合岩化特征	厚度 (米)	含矿性	变质年龄 (百万年)
中元古	长城系	常州沟组	砾岩、石英砂岩				
		棒罗台组	黑云(二长)斜长变粒岩、石榴二云石英片岩、夹磁铁闪石磁铁石英岩		>868	柞栏杖子铁矿	2080 (Rb-Sr)
下元古	青龙河群	张家沟组	变质砾岩夹变粒岩含石榴二云片岩		170	半壁山金矿	
		双山子群	二云斜长变粒岩夹二云片岩		879		
太古	八道河群	下白城组	二云斜长变粒岩夹二云片岩		879		
		鲁杖子组	角闪绿帘片岩, 与云母片岩、千枚岩互层(有少量酸性熔岩)、变质中、基性熔岩	条带状混合岩化为主	1626	前白枣山铁矿	2193 (Rb-Sr)
太古	八道河群	茨榆山组	黑云角闪斜长变粒岩为主上部见石榴黑云片岩、角闪磁铁石英岩	条带状或条状长英质混合岩化为主	862	红石岭铁矿	2404 (U-Pb)
		三门店组	黑云斜长变粒岩为主夹斜长角闪岩等	条带状或条状混合岩化	~3350	司家营铁矿	

岩石普遍遭受轻微混合岩化作用, 长英质脉体沿层理、片理贯入。

2. 鲁杖子组

与下伏茨榆山组呈整合接触, 最大厚度为1626米。

下部为黑云斜长角闪岩夹绢云石英片岩、绿泥绢云片岩、含石榴黑云片岩; 中部为绢云母千枚岩、绢云母片岩, 夹斜长变粒岩、浅粒岩及变余枕状斜长角闪岩; 上部主要为变余枕状黑云斜长角闪岩、火山角砾岩。

3. 下白城组

与下伏鲁杖子组为整合接触, 本组岩性稳定、单一, 主要为斜长变粒岩, 局部出现片岩, 偶见磁铁石英岩。岩层层理清楚, 韵律发育, 交错层较为发育。厚度879米。本组构成双山子群构造旋回的复式倒转向斜核部。

(二) 青龙河群

1. 张家沟组

以变质砾岩为主, 不整合覆于双山子群不同层位之上。砾岩中夹薄层状斜长变粒岩、云母片岩和含石榴二云片岩。岩层延伸较为稳定, 厚度约为50—170米。

由于褶皱重复, 本组砾岩在区内共出露四次。以张家沟最为完整, 砾岩中砾石成份复杂, 主要有变质花岗岩、各种变质火山熔岩、脉石英、斜长变粒岩、片岩以及磁铁石英岩等。砾石滚圆度较好, 多为椭圆状、大小混杂, 分选较差, 一般砾径10厘米, 最大可达120厘米, 其长轴与片理一致。胶结物多为二云斜长变粒岩、二云片岩为主。也见有少量斜长角闪岩。

2. 棒罗台组

与下伏张家沟组为整合接触, 与上覆长城系为不整合接触。

下部为中—厚层黑云母(二长)斜长变粒岩夹角闪黑云斜长变粒岩, 二云斜长片岩。向上为含石榴二云片岩与黑云斜长变粒岩互层。顶部出现磁铁闪石磁铁石英岩及铁

铁闪石岩，本组以中薄层状沉积为特点，其中韵律层较发育。厚888米。

综合以上岩石地层特征，双山子群以火山—沉积岩为主，而青龙河群以碎屑沉积岩为主。据白璩等（1980）的Rb-Sr年代学资料，双山子群变质作用年龄为2200百万年，青龙河群变质作用年龄为2050百万年。这两个年龄数据表明上述地层应属早元古界它们分别为两次构造—热事件的变质年龄。

三、中上元古界

中上元古界在冀北地区分布广泛，以蓟县剖面为标准，地层厚度达9000余米，地层出露齐全，除剖面中部有一逆掩断层使地层部分重复出现外，均属向南倾斜的单斜地层，基本未受变质作用，地层层序和顶底界线清楚。中上元古界碳酸盐岩占主要地位，占73.53%；其次是碎屑岩，占17.6%；再次为粘土岩，占7.6%；火山岩及火山碎屑岩最少，只有1.27%。这些岩石随时间上的演化是由碎屑岩、粘土岩到碳酸盐岩，然后粘土岩、碎屑岩增加，组成一个巨型沉积旋回，属地台型沉积。本区中上元古界共划分为三个系，十一个组，如表1-3。自下而上描述如下：

(一) 长城系

1. 常州沟组

常州沟组以角度不整合覆于太古宇迁西群片麻岩之上。厚度为859米，划分为两段。

一段：厚479米。

底部为褐红色古土壤残积层，厚约10—20厘米，向上为紫红色细砾岩、含砾粗粒石英砂岩，含砾不等粒石英砂岩及细粒石英砂岩。总的来看，为砾岩、砂岩组成的韵律，粒度自下而上逐渐变小。本段砂、砾岩属河流相。

二段：厚380米。

底部为浅黄色巨厚层、块状含砾中粒石英岩状砂岩，中部为浅肉红色、灰白色厚—巨厚层中粒石英岩，以肉红色及灰白色交替出现，单层厚度递变形成不明显的韵律；上部为肉红色中、厚层细粒石英岩，夹一层厚1米左右的含铁石英砂岩与紫红色页岩相间，显明显的潮汐层理；顶部为灰色薄层粘土质粉砂岩；愈向上所占比例愈大。

常州沟组底部砾岩、杂砂岩普遍含金，最高为0.57克/吨，并具有放射性异常，在滦县桃园发现铀矿点。从矿化地质条件分析与南非兰德式金、铀矿床有相似之处。所以，在冀北寻找南非兰德式金、铀砾岩型矿床是值得重视的。此外，在常州沟组砂岩中尚见有次生铜矿化孔雀石。

2. 串岭沟组

下部和上部为滨海潮间带的黑、灰、绿和黄绿色含砂岩条带和透镜体的粉砂质伊利

表1-3
Table. 1-3

系	组	厚度 (米)	年龄 (百万年)
青白口系	井儿峪组	230	850
	下马岭组	168	1050
蓟县系	铁岭组	333	1205
	洪水庄组	131	
	雾迷山组	3416	
	杨庄组	783	1400
长城系	高子庄组	1544	1650
	大红峪组	555	
	团山子组	365	1776
	串岭沟组	913	
	常州沟组	859	1900

石页岩。中部为潮下带黑色伊利石页岩，常含炭质碎片。本组与常州沟组为整合接触，厚度889米。划分为三段：

一段：厚366米。

底部为灰黄色薄层细粒石英砂岩夹黄绿色粉砂质页岩组成的韵律层。向下砂岩增多与常州沟组为过渡关系，向上砂岩减少变为透镜状、扁豆状细粒石英砂岩；下部为黄绿色、杂色暗绿色粉砂质伊利石页岩夹细粒石英砂岩透镜体，砂岩中有云母小片和斑点状褐铁矿。

中部为深灰、黑色叶片状粉砂质伊利石页岩夹深灰色或棕褐色粉砂岩透镜体、细条带，粘土成份为伊利石。

上部为深灰、黑色叶片状粉砂质伊利石页岩夹少量粉砂岩细条带，层理平整，质地细腻，粉砂岩条带中可见小型斜层理和明显的龟裂现象。

二段：厚406米

下部为黑色纸片状粉砂质伊利石页岩，风化后呈火柴棒状，不含粉砂岩透镜体，页岩中粉砂含量40%左右，具砂团构造。

中、上部为灰、黑色叶片状或纸片状粉砂质伊利石页岩，风化后呈火柴棒状，顶部为深黑色纸片状粉砂质页岩，页岩细腻，表面有滑感，层理平整并具层纹构造，有大型龟裂。

三段：厚141米。

下部为灰黑色厚—中厚层含灰泥质白云岩，偶夹黑色薄层页岩，底部有一层石英砂岩。顶部平行层理含星点状黄铁矿晶体。

中部为黑色叶片状粉砂质页岩，风化后呈火柴棒状，夹灰色粉砂岩透镜体，偶夹石英砂岩细条带及粉砂岩透镜体，约占20%（按厚度计）。

上部为黑色叶片状粉砂质伊利石页岩。

应当指出，在冀北地区串岭沟组下部存在铁矿层位，在宣化地区形成“宣龙式”沉积铁矿床，在东部承德大东营串岭沟组底部存在赤铁矿胶结石英砂岩，局部富集成矿，但未形成有工业价值矿床。这种含铁层位是普遍存在的，它常常可作为常州沟组、串岭沟组的分界标志。

3. 团山子组：厚365米。

团山子组主要为海湾泻湖相(?)沉积，为深色含铁白云石的泥质和硅质泥晶白云岩，与下伏串岭沟组为整合接触。

下部：以黑色、灰色中—厚层泥晶白云岩与薄层含砂、泥质泥晶白云岩、淡灰色叶片状粉砂质泥晶白云岩组成的韵律层，底部为灰、深灰色铁白云岩和砂质菱铁矿白云岩。含黄铁矿结核，白云岩具有纹层状构造，层理平整，并可见小型交错层。

上部：以深灰色巨厚层、块状含砂、泥叠层石泥晶白云岩，或灰白色白云质细砂岩，深灰色叶片状页岩组成的韵律层。岩石中可见火山灰及晶屑。

团山子组主要为碳酸盐岩所组成，向西、向东厚度变薄，逐渐尖灭，陆源碎屑增加，缺失火山碎屑岩。向东团山子组岩石颜色由灰黑色变为紫红色。

4. 大红峪组

主要是滨海潮间至潮上带沉积的陆源碎屑岩、内源碳酸盐岩、生物碳酸盐岩及富钾粗面岩、火山碎屑岩以及它们之间的过渡岩石组成的韵律沉积，与团山子组为整合接触。总厚度555米。根据岩石组合的韵律性，大红峪组分为两个段：

一段：包括四个韵律层，厚445米。

第一韵律：底部为白至灰白色薄—中厚层含砾长石石英砂岩（俗称“小白石英岩”），具单脊、双脊、三脊流水波痕，大型干裂发育。下部为白、灰白色长石石英砂岩夹泥质细砂岩；中部为中厚层砂质泥晶白云岩；上部为紫红色薄至中厚层富钾凝灰质粉砂岩夹紫红色富钾凝灰质白云质石英砂岩。

第二韵律：白色厚层细至中粒长石石英砂岩（俗称“大白石英岩”）；黄色中厚层白云质石英砂岩、砂质泥晶白云岩；翠绿色叶片状凝灰岩，紫红色叶片状凝灰岩。

第三韵律：白色至黄白色中粒长石石英砂岩；燧石条带砂质泥晶白云岩；暗灰绿色、暗灰红色富钾粗面岩，可见椭圆状熔岩团块（似火山弹）。

第四韵律：灰白色薄—中厚层中细粒长石石英岩；白云质长石石英砂岩，中厚层石英岩夹翠绿色叶片状凝灰质页岩；灰紫色、灰绿色富钾粗面熔岩、火山角砾岩。

二段：厚110米。

底部为灰黄色厚层砾岩、角砾岩。砾石成份较为复杂，有灰绿色粗面岩、白云岩、石英岩等下伏地层之砾石，砾石多为棱角状，次滚圆状，砾径下部较大，向上粒径减小过渡为细粒石英砂岩、砾石分选较差，白云质胶结。本层砾岩具底砾岩性质。

下部为硅质泥晶白云岩和灰色中厚层燧石条带泥晶白云岩互层，向上燧石增多；上部为黑色、灰色厚层、块状白云质燧石岩，含丰富的叠层石。

在区域上，以蓟县为中心向燕山沉降带边缘碳酸盐岩、火山岩减少，碎屑岩增加。在东部青龙、滦县一带是大红峪组广泛超覆地段，超覆于串岭沟组、常州沟组、下元古界青龙河群、太古宇片麻岩之上。这一沉积间断代表一次地壳运动，称为兴城上升。

5. 高于庄组

是一套以碳酸盐岩为主的地层。总厚度为1544米。划分为四个亚组：

官地亚组：厚314米。

下段：其总的特征是：韵律底部为3米厚的灰白色石英砂岩；下部为薄板状粉砂泥质白云岩；中部为中厚层微晶白云岩；上部为含硅质条带、团块叠层石白云岩。其演化趋势是由陆源碎屑泥砂质沉积，渐变为清水型白云岩并含叠层石及燧石条带。

上段：本段是由陆源碎屑岩至含燧石条带叠层石白云岩组成的韵律。下部为深灰色薄片状含锰白云质粉砂质页岩；上部为碎屑白云岩与微晶白云岩，含燧石条带、团块、结核含锰内碎屑白云岩。含丰富叠层石。

桑树鞍亚组：厚247米。

包括两个由陆源泥砂质沉积至白云岩的沉积韵律。

下韵律：下层为深灰色、黑褐色薄板状含锰粉砂质白云岩或白云质粉砂岩，即“含锰页岩”，本层下部为锰方硼石矿层位；上层为巨厚层—块层砂屑泥晶白云岩，含球粒、砂屑、凝块—微亮晶结构。

上韵律：灰色叶片状含陆源泥砂质白云岩与浅灰色薄层含泥质白云岩、中厚层白云

岩互层及中厚层微晶白云岩。中、下部为灰白色，上部为粉红色微晶白云岩组成。层面发育多角形水下龟裂。

该亚组常见铅、锌矿化，在青龙七拨子形成铅、锌矿点，兴隆高板河赋存铅、锌、黄铁矿矿床。

张家峪亚组：厚706米。分为两段：

下段：下部为一套十分发育的韵律沉积，其韵律模式（自下而上）为：黑色含白云质粉砂质页岩，中厚层白云岩，条带状白云质灰岩；中、上部为中厚层灰质白云岩与薄层、板状含灰白云岩互层；顶部为黑色层状含炭质含白云质灰岩夹黑色板状炭质白云岩。

上段：下、中部为一套韵律沉积，韵律下部为灰色板层状含砂、泥含灰白云岩。韵律中部为板层状结核状含灰白云岩。韵律上部为深灰色中厚层白云质灰岩；上部为深灰色中厚层白云质灰岩，含燧石质、沥青质结核。

张家峪亚组白云岩多含灰质，不含叠层石不含燧石条带，只含少量燧石结核。

环秀寺亚组：厚277米，分为二段：

下段：主要为碳酸盐岩，其特点：岩石为黑色、深灰色，含沥青质，灰质成份高的白云质灰岩，向上白云质增高，燧石条带增加；具黑白相间层纹状结构，有小球或连生小球状构造；中上部常见一团、一窝的角砾岩。

上段：为白云质硅质岩、含硅质白云岩、含灰质白云岩和含砂白云岩互层。与下段比较岩石色浅，不含沥青，白云岩含陆源砂、内碎屑，岩石中燧石常呈似层状硅质层、硅质条带、猫眼状连生燧石结核。

环秀寺亚组存在形成盐类矿床迹象，其主要依据：下段后生角砾岩可能是岩溶角砾岩，上段正延性玉髓按福克见解，它可以追索已消失的蒸发岩的新标志；在岩石中见重晶石等。

总之，高于庄组沉积时期基本上是一个不断扩大的海浸过程，特别是向西均表现海浸超覆现象，在蓟县及邻区高于庄组与下伏地层为平行不整合接触关系。这次地壳运动称为青龙上升。

（二）蓟县系

1. 杨庄组

杨庄组以潮间一潮上带泻湖相砖红色夹白色含粉砂泥质白云岩为主，夹灰白色中—巨厚层白云岩、燧石白云岩、白云质灰岩及沥青质白云岩。厚764米。分为三段：

一段：厚189米。

底部为暗紫色厚层含陆源碎屑白云质灰岩或暗紫红色角砾岩与灰白色含不规则燧石团块白云岩组成两个韵律层。底部砾岩不稳定。

中、下部主要为紫红色含泥白云质灰岩与白色、灰白色厚层含燧石条带白云岩呈韵律层出现。

上部为暗紫红色含泥质白云岩及灰色含燧石团块白云质灰岩。顶部为灰白色层纹状白云质灰岩及沥青质白云岩。

二段：厚240米。

底部为灰白色含泥白云质灰岩夹灰色含燧石结核结晶白云岩。

中、下部主要为紫红色含泥白云质灰岩，夹灰白色含砂白云岩。每个韵律开始为灰白色含石英砂白云质泥灰岩，向上为灰白色含不规则燧石透镜体及团块的细晶含泥白云岩。最上为紫红色含泥白云质灰岩，韵律厚度60—120厘米，向上可达4—5米。

上部为灰紫色含陆源砂白云质灰岩与砖红色含泥白云质灰岩组成的韵律层。有小型楔状斜层理。

三段：厚334米。

下部为灰白色与紫红色含灰白云岩组成的韵律层，有细小的交错纹及波痕；中部为紫红色含陆源碎屑灰质白云岩，砖红色含不规则燧石团块灰质白云岩与钙质页岩互层，具有明显的韵律性，厚1—5米；上部为深灰色沥青质细晶白云岩与紫红色泥质白云岩互层。前者含层纹状、波纹状叠层石，偶含不规则的燧石透镜体和黑色豆状燧石；后者含陆源砂、磨圆度较好，并出现黄铁矿透镜体。一般有三层沥青质白云岩。

杨庄组紫红色碳酸盐岩在中上元古界成为标志层，含有石盐假晶及石膏，视半封闭海湾泻湖盆地沉积环境。以蓟县为中心向东至辽西，向西至宣化地区，“红层”数量大大减少，且逐渐消失，陆源碎屑增多，出现石英砂岩夹层。

2. 雾迷山组

该组是蓟县中上元古界中厚度最大的组，总厚3416米。为浅海—滨海碳酸盐岩沉积，以韵律性明显，富有机质为特征。与下伏杨庄组为整合接触。共划分为四个亚组，

罗庄子亚组：厚643米。

底部为灰、深灰色巨厚、块层含不规则燧石条带细晶白云岩，白云岩中含沥青质；下部为白色页片状含砂泥质白云岩与浅灰色块层燧石条带、条纹灰质白云岩互层；中部为灰黑色块层燧石条带白云岩与含砂泥质白云岩互层，夹多层含沥青质灰质白云岩及燧石层；上部为灰、深灰色厚层、巨厚层及块层细晶燧石条带白云岩，夹深灰色巨厚层、块层沥青质白云岩、页片状含粉砂泥质白云岩及云砾岩。

磨盘峪亚组：厚983米。

下部主要为灰白、灰黑色中厚层、厚层燧石白云岩，白色薄层含粉砂泥质白云岩，叠层石、斑粒石白云岩。层纹状沥青白云岩，内碎屑白云岩。上述岩石常常以韵律形式出现，燧石呈条带状，较为规则，有时为燧石层，部分为菊花状燧石板砾组成。

甘里铺亚组：厚963米。

底部为砖红色中厚、巨厚层含砂泥质白云岩，含10—15%的粗粒石英砂，下部含小砾石。

下部为灰白色、深灰色、灰黑色厚层—巨厚层含灰白云岩、豆状含灰白云岩及条纹状燧石白云岩；中部为深灰色中厚、巨厚层燧石条带含灰白云岩与巨型结核（或叠层石礁体）含灰白云岩、灰色芝麻点状或结核状含灰白云岩互层，灰色麻点状或结核状含灰白云岩与燧石层、含砂砾泥质含灰白云岩互层，夹含沥青质含灰白云岩。巨型结核含灰白云岩为本层突出特征；上部为灰白色厚层燧石结核含灰白云岩与灰白色白云岩互层，条带状燧石白云岩、燧石层等，含大型圆柱状叠层石。

闪坡岭亚组：厚827米。

底部为厚3.5米的灰白色中厚层石英砂岩，石英碎屑以中粒为主，次滚圆状、白云质

胶结，具有交错层理。

下部为灰、深灰色巨厚层至块状沥青质含灰白云岩，夹中厚层、薄板状含燧石条带含灰白云岩。波状纹理发育，含灰云砾岩呈竹叶状构造；上部为灰黑色中厚、厚层含灰白云岩、灰黑色块层角砾状含灰白云岩，浅灰色厚层燧石条带含灰白云岩及浅灰色薄板状白云岩。

顶部为灰黑色中厚层白云岩，燧石沿叠层石生长层断续分布，叠层石柱体间有海绿石分布。

综上所述，雾迷山组岩性单一，绝大部分为含各种形态燧石白云岩和少量含灰白云岩，岩石组合韵律性明显。据赵震（1981）提出的韵律模式，由五层组成：底层为浅灰色盆屑白云岩，含陆屑白云岩；下层为灰色燧石白云岩；中层深灰色巨厚层白云岩（斑粒石白云岩）；上层为黑灰色燧石条带白云岩、顶层为硅质岩，含陆屑白云岩。

在剖面中，这种韵律模式多不完整，构成多种组合形式。

雾迷山组中含有大量叠层石，微体藻类化石。雾迷山组碳酸盐岩赋存较多的多金属矿床。

3. 洪水庄组

主要是浅海潮下带沉积，为黑色、墨绿色和绿色伊利石页岩。下部夹白云岩，与下伏雾迷山组为连续过渡关系，总厚131米。可划分为两段：

一段：厚46米。

主要为灰白色、浅灰绿色薄层状含泥、砂质白云岩夹灰绿色纸片状伊利石页岩。燧石、铁质呈结核或薄层夹于其中，呈上平下凸的透镜体，共出现七层。整个地层泥质成份自下向上逐渐增加。显示明显的水平层理。

二段：厚85米。

底部为黑色纸片状含粉砂质页岩夹薄层粉砂岩；下部为灰绿色纸片状页岩夹黑色粉砂岩，其中夹少量菱铁矿结核或透镜体；上部为灰白、绿、棕色厚层粉砂质页岩夹石英砂岩、粉砂岩，其中铁锰质、铁质结核含量较多，砂岩中见波痕。本段顶部含丰富的微古植物化石。

洪水庄组在冀北地区分布较为广泛，但较雾迷山组分布要小，岩石组合、地层层序稳定。表明洪水庄期海盆范围缩小，海水变浅，成为较封闭的海湾，是半封闭的静水还原低能环境。

4. 铁岭组

下部为潮间带盆屑质含锰白云岩和绿色、紫色页岩；上部为潮间—潮下带叠层石灰岩和白云质灰岩，333米。本组中间存在一侵蚀间断面，以此为界划分为两个亚组：

代庄子亚组：厚153米。

底部为灰白、褐色中厚层、厚层石英砂岩与下伏洪水庄组为整合接触；下部为灰白、蛋青色厚、中厚层含泥砂白云岩夹钙质砂岩、粉砂质页岩和含砂砾白云岩；上部为灰白色薄层、中厚层含锰白云岩，翠绿色、紫色纸片状页岩、灰黑、灰白色厚层含泥、砂白云岩夹海绿石细砂岩。在含锰白云岩中有不规则状或条带状锰矿层，在含泥、砂白云岩中有十分标志的绿色燧石小团块；顶部为红褐色含硅质、铁锰质页岩。