

652879

河北第四纪地质

河北省地质矿产局

陈望和 倪明云 等编著

地质出版社

357

河北第四纪地质

河北省地质矿产局
陈望和 倪明云 等编著

地质出版社

河北第四纪地质

河北省地质矿产局

陈望和 倪明云 等编著

责任编辑 乔作斌

地质出版社出版

(北京西四)

地质出版社印刷厂印刷

(北京海淀区学院路29号)

新华书店北京发行所发行·各地新华书店经售

开本: $787 \times 1092^{1/16}$ 印张: $11\frac{1}{2}$ 插页: 1 铜版页: 4 页字数: 278,000

1987年11月北京第一版·1987年11月北京第一次印刷

印数: 1—1,505册 国内定价: 3.10元

ISBN 7-116-00088-7/P·077

统一书号: 13038·新486

序

新中国成立以来，随着国家地质工作的大发展，第四纪地质研究也取得了飞跃的进步。一部分地质工作者，把李四光教授以研究冰川为纲来研究第四纪地质的观点，运用到第四纪地质工作中，是有重要意义的。很明显，冰期与间冰期的发生是重大气候变化的结果。而重大气候的变化，不会是局部地区的，其影响的方面是广泛的。诸如：生物的变迁、沉积物类型的变化、海面的升降、地貌的发育、河流的改道等等，无不受到冰期与间冰期的消长的影响。多年前有些学者，例如，我国古生物学家杨钟键教授曾经提到：研究中国冰川是研究中国第四纪地质的一把钥匙，否则，有些问题不容易弄清楚。特别是1960年李四光教授亲自主持召开的“中国第四纪冰川座谈会”，有力地推动了我国第四纪冰川与气候地层学的研究更加迅速地向前发展。

这些年我们十分高兴地看到，在我国各地不断发现第四纪冰川遗迹，代表冰期与寒冷气候中生长的植物群落、动物组合以及海生生物的遗骸，也相继在我国东部低纬度、低海拔地区发现。当前，尽管我国地学界对中国东部地区的第四纪冰川遗迹持有争议，但是，有关学科从宏观与微观方面直接或间接地支持中国东部曾经发生过冰川的证据却越来越多了。

学术上的争论引起了广泛地反响，首先是那些生产第一线上的广大地质工作者，面对争论必须有所抉择。必须考虑如何分析和鉴别生产实践中遇到的有关地质现象和若干重大的第四纪地质问题。比如：地层的鉴定与划分、岩性、岩相变化与对比、第四纪构造运动与地区稳定性的探测、开发山区、兴修水利、寻找水源、勘探砂矿以及处理大型工程建设的地基等一系列的实际问题，不能不使人予以慎重地考虑。而《河北第四纪地质》一书，就是在这样的背景下编写的。

全书汇集了河北省各地第四纪地层、冰川遗迹、晚近构造运动、第四纪海侵与海退以及火山活动等方面的大量野外及室内资料，并进行了综合分析。还厘定了冰期、间冰期；对比了沉积岩层和恢复了古地理环境，并论述了地质发展史等。本书内容比较丰富，也是国内区域第四纪地质方面首次运用冰川、气候地层学的观点与方法，进行综合分析的断代总结书藉。因此，值得向广大地质工作者，尤其是生产第一线上的同志们推荐。关于第四纪下限或第四纪与第三纪界限的划分、第四纪大冰期时期中国究竟有几次亚冰期、第四纪地层准确划分和对比的标准等，这些世界范围的大问题到现在还没有一致的意见，本书为此提供了不少的实际资料。我相信这本书的出版，将会对讨论、研究我国第四纪地质的一些重大问题起到促进作用。

孙殿卿

1984年4月1日

前 言

河北省在约占总面积二分之一范围内沉积了厚数十米至数百米的第四纪堆积物。研究区内第四纪地层划分、古气候、新构造运动、海侵海退、火山活动、岩相—古地理等问题,对于研究和解决区内有关的水文地质、工程地质、环境地质以及考古学、地貌学、沉积学、自然地理学等方面,具有一定的实用和理论价值。

解放前,李四光、杨钟健、裴文中、王竹泉及巴尔博(G. B. Barbour)、德日进(P. Teilhard de chardin)、桑志华(F. Licent)、皮维托(J. Piveteau)等中外地质学家,曾对河北省的第四纪冰川、地层、古生物、火山岩、构造、地文期等方面进行过研究^[1-6]。解放后三十多年来,我省地质部门及有关科研、教学等单位在进行区域地质及水文地质、工程地质普查与勘探及科研过程中,相应地对第四纪地质进行了调查研究,特别是70年代以来在平原区进行的水文地质勘探中,采用多种测试手段加强了在古生物、矿物、岩石、化学、同位素及古地磁等方面的研究,取得大量资料,并与有关科研、教学等单位合作,在第四纪地层划分、古气候、海侵海退、新构造运动及火山活动等方面的研究有了新进展,取得许多科研成果,为进一步进行水文地质、工程地质、区域地质研究,提供了丰富的基础资料。

为了系统地总结我省第四纪地质研究成果,1977年河北省地质局根据地质部要求,于1979年进行了第四纪断代总结,编写了“河北第四系”,经评审后,已内部印刷交流。本书以“河北第四系”为初稿,于1984年经过补充、修编后完成。由于作者水平所限,加之掌握的资料有一定局限性,因此,分析论证难免有欠妥与不足之处,敬请读者批评、指正。

本书初稿“河北第四系”曾经中国第四纪研究委员会、地质部《水文地质工程地质》编辑部、中国地质科学院地质研究所、河北师范大学、北京市地质局、天津市地质局、山西省地质局、山东省地质局、华北冶金地质勘探公司五一七队及我局有关处、室、队等单位派代表进行了审查,1981至1983年又征集了地质矿产部天津地质矿产研究所、水文地质工程地质研究所等单位的意见。本书修编后,承蒙中国地质科学院地质力学研究所所长孙殿卿教授、曹照垣高级工程师、地质矿产部《水文地质工程地质》编辑部乔作枏高级工程师进行了审查,提出系统、具体的修改意见。书中古生物拉丁名单经中国科学院古脊椎动物与古人类研究所卫奇、中国地质科学院林景星、刘俊英、李友桂、李云通等同志进行了校核。我局属水文地质工程地质大队、第七地质队、第九地质队及有关队、室对本书的编写给予了大力支持与协助,在此一并致谢。

本书初稿由原河北省地质局水文地质研究室陈望和、倪明云、王金海及施迪光编写。赵明坤同志参加了资料收集,闫久诚同志协助进行了重矿物及粒度的电算,插图清绘张玉英、杨明云及石惠君、路洁同志。书中插图除署名者外,均为作者编绘。

修编工作由河北省地质矿产局水文地质工程地质大队陈望和、倪明云完成。河北省地质矿产局白寅周、河北省地质矿产局水文地质工程地质大队杨先铎对本书进行了校审。

目 录

序.....	III
前言	IV
一、自然概况	1
二、第四纪地层分区及其特征.....	5
(一) 内蒙古高原区 (I)	5
(二) 燕山、太行山区 (II)	10
1. 冀西北山间盆地小区 (II ₁)	10
2. 燕山小区 (II ₂)	27
3. 太行山小区 (II ₃)	29
(三) 河北平原区 (III)	34
1. 地层划分的原则	34
2. 宏观特征	34
3. 微观特征及分布规律	34
4. 地层层序	56
5. 各小区地层特征	68
(1) 冀中小区 (III ₁)	68
(2) 天津—南宫小区 (III ₂)	69
(3) 黄骅小区 (III ₃)	71
(4) 埕宁小区 (III ₄)	72
(5) 丘县—临清小区 (III ₅)	73
(6) 唐山小区 (III ₆)	74
(7) 山海关小区 (III ₇)	74
三、第四纪地层时代的讨论	76
(一) 山区.....	76
1. 杂色泥砾层	76
2. 泥河湾组	76
3. 红色泥砾层	79
4. 红黄土堆积	79
5. 黄土底砾石层	80
6. 黄土 (即马兰黄土)	80
7. 次生黄土及底砾层	80
8. 全新统堆积	81
(二) 平原地区	81
1. 固安组 (下更新统)	81
2. 杨柳青组 (中更新统)	82
3. 欧庄组 (上更新统)	82
4. 全新统	83

(三) 关于第四纪下限的讨论	84
四、燕山、太行山区及山麓第四纪冰川遗迹及冰期划分	87
(一) 冰川地形、地貌	87
(二) 冰川—冰水堆积物	89
(三) 关于冰川形成及冰期划分的讨论	95
五、河北平原区的古气候	104
(一) 上新世古气候	104
(二) 更新世古气候	105
(三) 全新世古气候	108
六、第四纪构造活动	110
(一) 构造活动的表现	110
(二) 构造活动的基本规律	114
七、河北平原第四纪海侵	116
(一) 更新世早、中期海侵	116
(二) 晚更新世以来的海侵	119
八、第四纪火山岩及火山活动分期	126
(一) 山区	126
(二) 平原区	134
(三) 火山活动分期及其特征	133
九、河北平原第四纪岩相—古地理及地质发展史	142
(一) 沉积相类型及其特征	142
(二) 第四纪岩相—古地理及地质发展史	158
十、第四纪矿产	171
(一) 地下水	171
(二) 砂金	172
(三) 泥炭及草煤	173
(四) 石膏	173
(五) 砂石	173
(六) 火山岩	173
结语	174
参考文献	176
照片	180-186

一、自然概况

河北省位于北纬 $36^{\circ}03'$ — $42^{\circ}40'$ 、东经 $113^{\circ}27'$ — $119^{\circ}50'$ ，南北长约750km，东西长约650km。全省面积187,693km²，其中山区面积115,919km²（包括高原区），平原区面积71,773km²。海岸线长约326km。

省内有大河流300余条。内蒙古高原区（坝上地区）的河流源近流短，汇流于湖淖及沼泽，为内陆水系，主要有大青沟河、三台河、安固里河等。燕山及太行山区的滦河、海河水系源远流长，注入渤海，为外流水系，主要有滦河、桑干河、永定河、海河、大清河、滹沱河、滏阳河、子牙河、卫运河等。平原湖泊主要有白洋淀等，高原湖泊主要有安固里淖、察汉淖等。

全省总地势是西北高，东南低，呈阶梯状下降趋势。根据地貌形态结合构造特征分为：内蒙古高原区（习惯上称“坝上地区”）、燕山—太行山中低山区、河北平原区（图1）。内蒙古高原区主要指张家口、承德以北的坝上地区，海拔一般在1,400—1,700m，由北部丘陵、中部波状平原及南部低山丘陵等亚区组成。燕山—太行山中低山区由冀北中山、燕山中低山、太行山中低山和冀西北山间盆地等亚区组成，海拔一般在500—1,500m，冀北中山亚区及燕山中低山亚区呈近东西向横贯我省北部，太行山呈北东—南西向屹立于西部。河北平原区由山前倾斜平原（或简称山前平原）、中部低平原（或简称中部平原）及滨海平原亚区组成，海拔一般为20—80m。

我省除缺失上奥陶系至下石炭系外，其它地层发育齐全。太古代及元古代地层以变质岩类为主，分布在太行山中段及燕山北部。古生代地层以灰岩为主，主要分布在太行山南段和燕山南麓。中生代地层以陆相沉积岩与火山喷发岩交替的地层为主，广泛分布在燕山北部的冀北山地及坝上地区。新生代地层主要分布在河北平原、冀西北及其它山间盆地和内蒙古高原东南部（坝上）波状平原。缺失古新统，始新统在冀西北山间盆地、太行山区及燕山地区分别为灰泉堡组、灵山组及新集组，由砾岩、砂岩及粘土岩、页岩等组成，涞源县斗军湾附近灵山组中段的砂岩、泥岩所夹数层煤层中含瓣鳃类珠蚌未定种 *Unio pictorum* sp. 及腹足类杨氏扁卷螺比较种 *Planorbis* cf. *youngi* ping 和植物松的球果 *Pityostrobus* sp. 等化石；渐新统主要分布在燕山地区及冀西北山间盆地，统称蔚县组，以灰色块状或气孔状玄武岩为主，夹粘土岩、褐煤及砾岩；中新统主要分布在坝上、燕山地区及太行山东麓南段，坝上及燕山地区统称汉淖（诺）坝组，以橄榄玄武岩为主。太行山东麓南段为彰武组，以砂岩、砾岩夹粘土、亚粘土为主，磁县九龙口一带采集到哺乳动物化石，主要有食肉类的河北鬣狗 *Percrocuta hobeiensis* Chen et Wu、掌状桑桑剑齿虎 *Sansanosmilus Palmidens* Blainville，奇蹄类有巨爪兽未定种 *Macrotherium* sp.、磁县额鼻角犀 *Dicerorhinus cixanensis* Chen et Wu、大唇犀未定种 *Chilotherium* sp. 等⁽⁷⁾；上新统三趾马红土层，主要分布在坝上、冀西北山间盆地，太行山区只有零星分布。以红褐色粘土、亚粘土夹石膏及砂岩夹粘土、泥灰岩和煤层为主。平原区的第三纪地层为孔店组（始新统）、沙河街组（始新统一渐新统）、东营组（渐新统）、馆陶组（中新统）、明化镇组

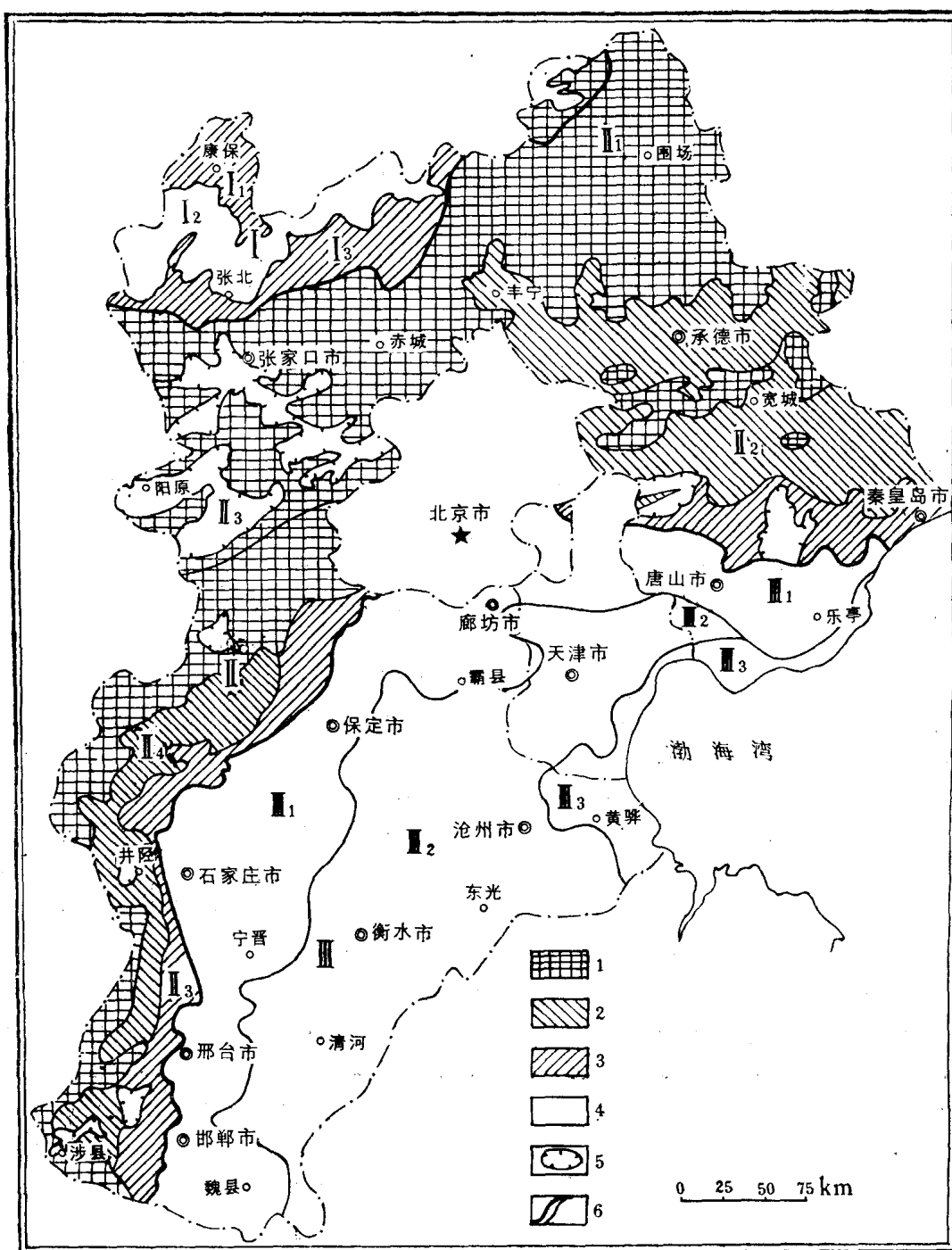


图 1 河北省地貌分区略图

- 1—中山, 2—低山, 3—丘陵, 4—平原及波状平原, 5—盆地, 6—区及亚区界线
- I 内蒙古高原区, II 燕山—太行山中低山区, III 河北平原区,
 I₁ 康保丘陵亚区, II₁ 冀北中山亚区, III₁ 山前倾斜平原亚区,
 I₂ 大青沟—沽源波状平原亚区, II₂ 燕山中低山亚区, III₂ 中部低平原亚区,
 I₃ 张北—御道口低山丘陵亚区, II₃ 冀西北山间盆地区, III₃ 滨海平原亚区,
 II₄ 太行山中低山亚区;

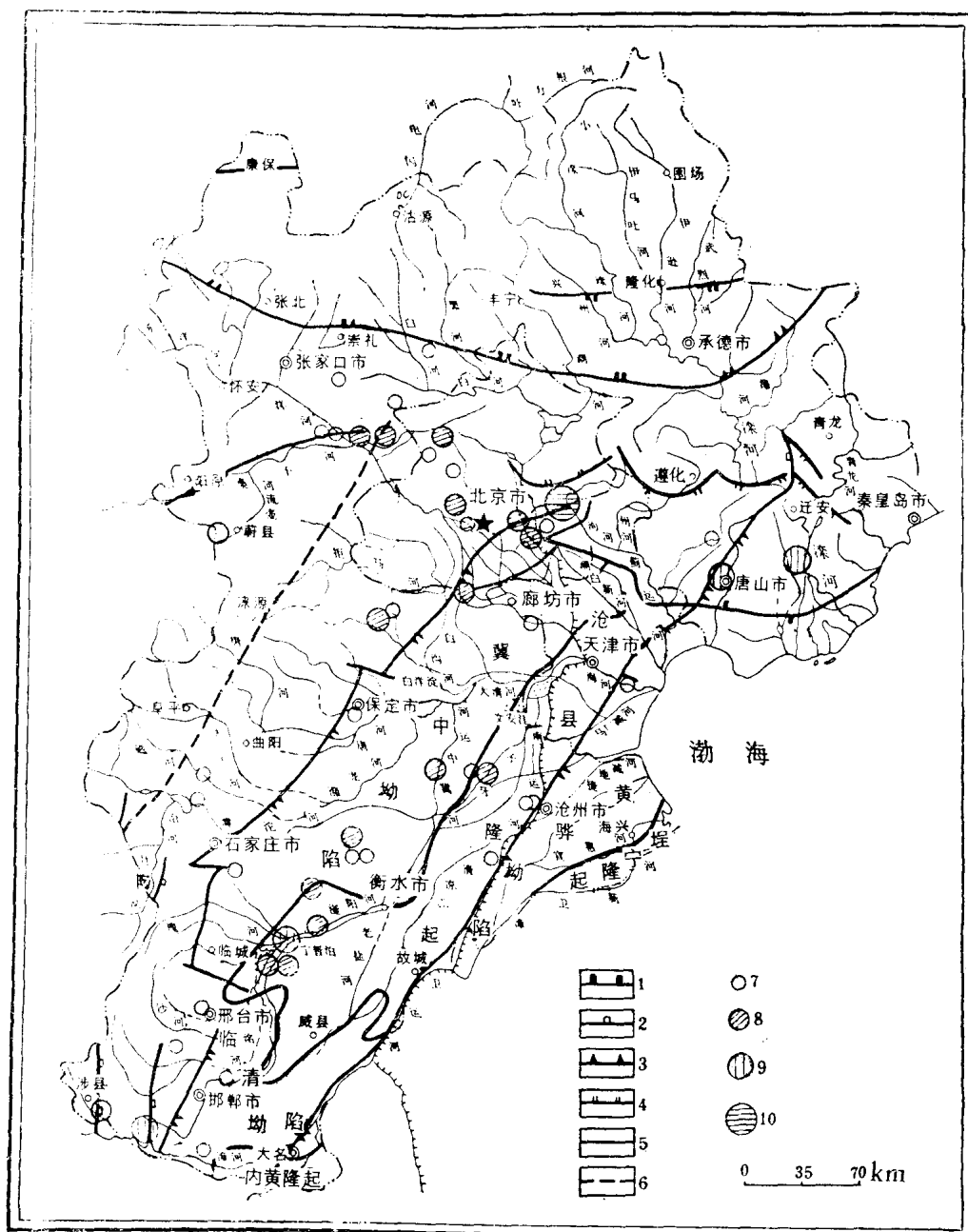


图 2 河北省主要构造体系与震中分布图

(据河北地矿局综合研究队)

1—纬向构造体系；2—经向构造体系；3—新华夏构造体系；4—山字型构造；5—断裂；6—推断断裂，
7—5—5.9级地震；8—6—6.9级；9—大于7.9级；10—>8级

(中新统一上新统)，为一套厚层的河湖相砂岩、泥岩堆积，一般埋藏于地面下350—550m之下，厚1000—3000m左右。燕山及太行山区分布着不同时期的酸性和基性侵入岩，以燕山北部的燕山花岗岩、花岗闪长岩分布最广。

我省有三大构造体系(图2)①。纬向构造体系主要有冀北纬向隆起带、燕山纬向褶皱带。新华夏构造体系规模较大,最发育的地区是河北平原,次为太行山区,形成巨大的隆起带及沉降带。太行山大体走向为北北东,它的次级构造是阜平隆起、井陘凹陷、赞皇隆起、武安凹陷。河北平原由冀中拗陷、沧县隆起、黄骅拗陷、埕宁隆起、临清拗陷、内黄隆起等组成。扭动构造有山字型构造、帚状构造、燕辽联合弧形构造等,一般规模较小,构造形迹不明显。

省内活动断裂较发育,多为老构造的重新活动,主要为压性断裂,近期活动明显。近东西向的有康保—赤峰、丰宁—隆化、张家口—北票、宁河—昌黎、磁县—大名等;北北东及北东向断裂活动较强烈,属张性断裂,形成于近东西向断裂之后,以紫荆关、太行山山前、沧东等断裂为代表;北西向断裂形成较晚,往往错动北东向断裂,但规模较小。这些断裂明显地控制着区内的地震发生、水系发育、地貌形态及第四纪沉积物分布规律等。

我省是多地震区,自公元231年至1974年间有记录的2,205年内,共发生4级以上地震133次,其中5—5.9级57次,6级以上25次。尤以1830年磁县7.5级、1966年宁晋6.8级、7.2级和今后的1976年唐山、丰南7.8级地震强烈。

① 河北省地质局综合研究地质大队,1978年 河北省构造体系图说明书

二、第四纪地层分区及其特征

第四纪地层广泛分布在河北平原、冀西北山间盆地及内蒙古高原区的波状平原，零散分布在地中的沟谷、谷地及小盆地中。地层齐全，成因类型复杂，主要有冰川—冰水堆积、冲洪积、湖沼沉积、海积、残积、风积和火山堆积等（图3）。

根据华北地区区域地层表^[8]结合我省第四纪地层层序、厚度及地貌、构造等特征，将第四纪地层划为三个区十一个小区（图4）。为了显示地层的连续性，将上新统包括在内进行论述。

（一）内蒙古高原区（I）

在内蒙古高原区的沽源、尚义至张北一带出露的上新统“三趾马红土”分布在大青沟、古力板诺、磨房子一带和对口淖、两面井附近，可见厚度一般13—40m，五福堂一带厚达80m，为砖红、棕红色粘土，含褐红或黑色斑，细孔状结构，含直径2—5mm的铁锰质结核，局部有次生石英晶族结核或晶洞，上部有淋滤钙核。河北地质学院曾在张北县两面井公社小贡红村西大口井的本统中采得化石，经中国科学院古脊椎动物与古人类研究所鉴定有大唇犀 *Chilotherium* sp. 乳齿、羊右下颌前半段，时代属上新世。我局原十七队曾在大清沟等地红色粘土或亚粘土夹砂砾石透镜体及薄层介壳灰岩内发现腹足类 *Hamy nipparrignum* Ping、淡水腹足类直隶扁卷螺 *Planorbis chihliensis* Dunker 及三趾马 *Hippoprius* sp.、大唇犀、平齿三趾马 *H. cf. Plaryodus*、维氏大唇犀 *Chilotherium chuimani*、上新鹿 *Cervaitus* sp.、鼬獾狗 *Ictiherium* sp.、拉氏鼠兔 *Ochotona lagrellii* Schlosser、近旋角羊 *Plesiaddax* sp.、巨剑齿虎 *Meganeuvomeris miliam*、变异鼬狗 *Hyaenaua miabilis meus* sp. 等哺乳动物化石。张北县南部白龙洞一带分布有玄武岩。

沽源、康保凹陷区，据康CK₃、沽CK₁、CK₂、CK₃、ZK₁₀等孔揭露有厚50—80m相当上新统“三趾马红土”的红棕色、棕色粘土及亚粘土，夹薄砂砾卵石层。

本区第四纪地层分布较为广泛，一般厚数十米，最厚达150—170m（图5）。现由老至新分述如下：

下更新统（Q₁）

区内出露范围不大。有以下几种：

湖相层（Q₁）：集中分布在沽源凹陷及察汗淖凹陷带内。炮台营子附近剖面由上而下为：

- | | |
|-----------------------------------|-------|
| ⑦ 土黄色细砂夹砾石，砾石的磨圆度好，成分为片麻岩、石英岩及花岗岩 | 厚0.3m |
| ⑥ 灰绿色砂砾石 | 厚0.1m |
| ⑤ 浅黄色砂 | 厚0.3m |
| ④ 灰绿色粘土夹砾石透镜体 | 厚0.3m |
| ③ 浅黄色砂夹砾石 | 厚1.2m |

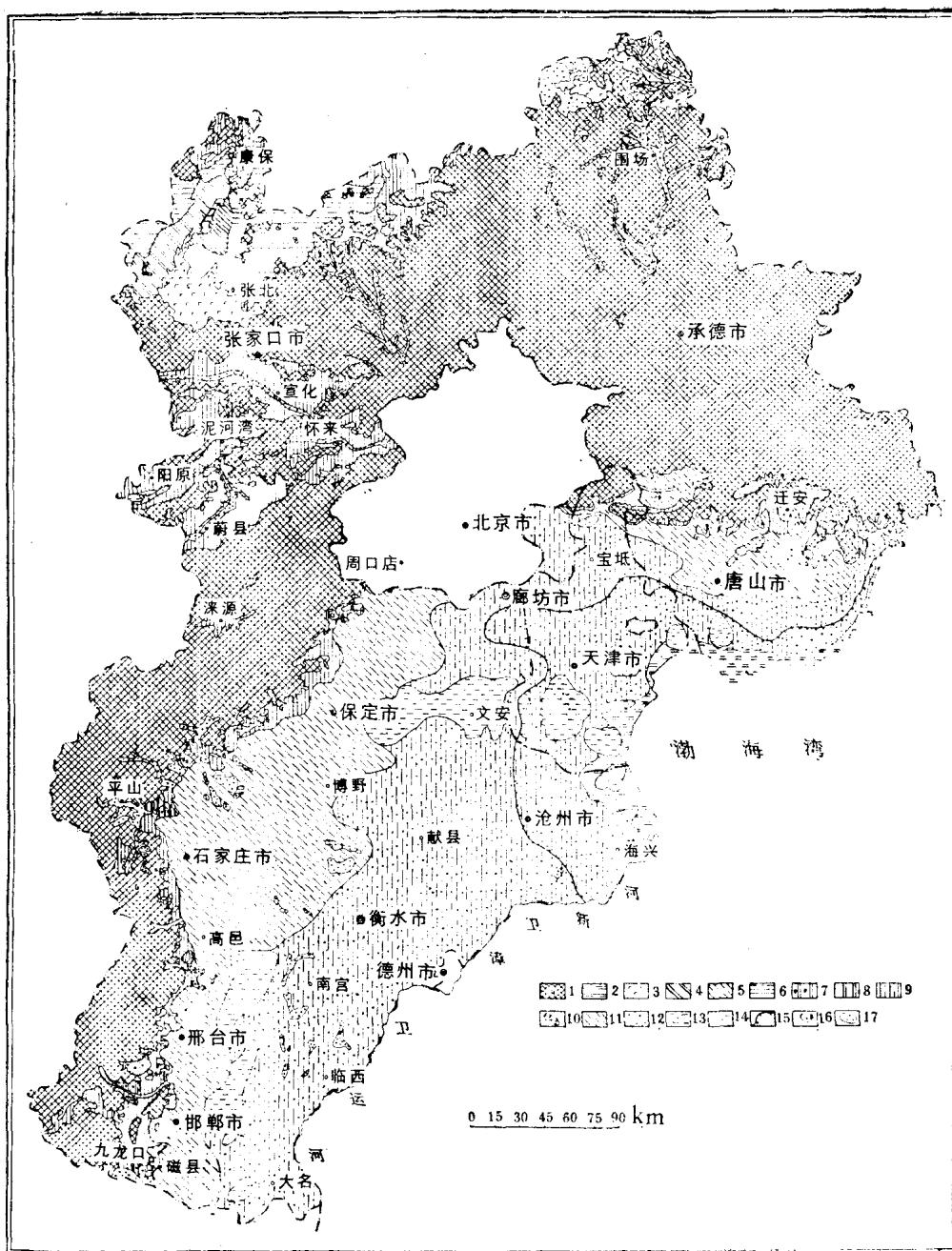


图 3 河北省第四纪堆积物分布图

1—第三纪前基岩(G); 2—老第三纪砂砾岩; 3—老第三纪玄武岩(E_3); 4—中新世泥岩夹砂岩(N_1); 5—上新世泥岩(N_2); 6—早更新世冰川—冰水堆积(Q_1); 7—中更新世冰川—冰水堆积(Q_2); 8—中更新世红黄土堆积(Q_2^2); 9—晚更新世黄土堆积(Q_3); 10—全新世河谷冲积层; 11—全新世山前冲积、洪积层; 12—全新世平原冲积、湖积层; 13—全新世平原湖沼堆积层; 14—全新世海积层; 15—全新世地层夹有海积层的分布范围; 16—第四纪玄武岩; 17—风成砂丘

② 灰绿色粉砂

厚0.8m

① 砂砾石

可见厚度0.6m

康保县邓油坊一带湖相沉积物分布也较广, 如北木桥河南岸出露的深灰色纸片状亚粘土, 其中含磨圆度较好的小砾石, 厚10—15m。邓油坊东北李贵沟、感店附近出露有灰白

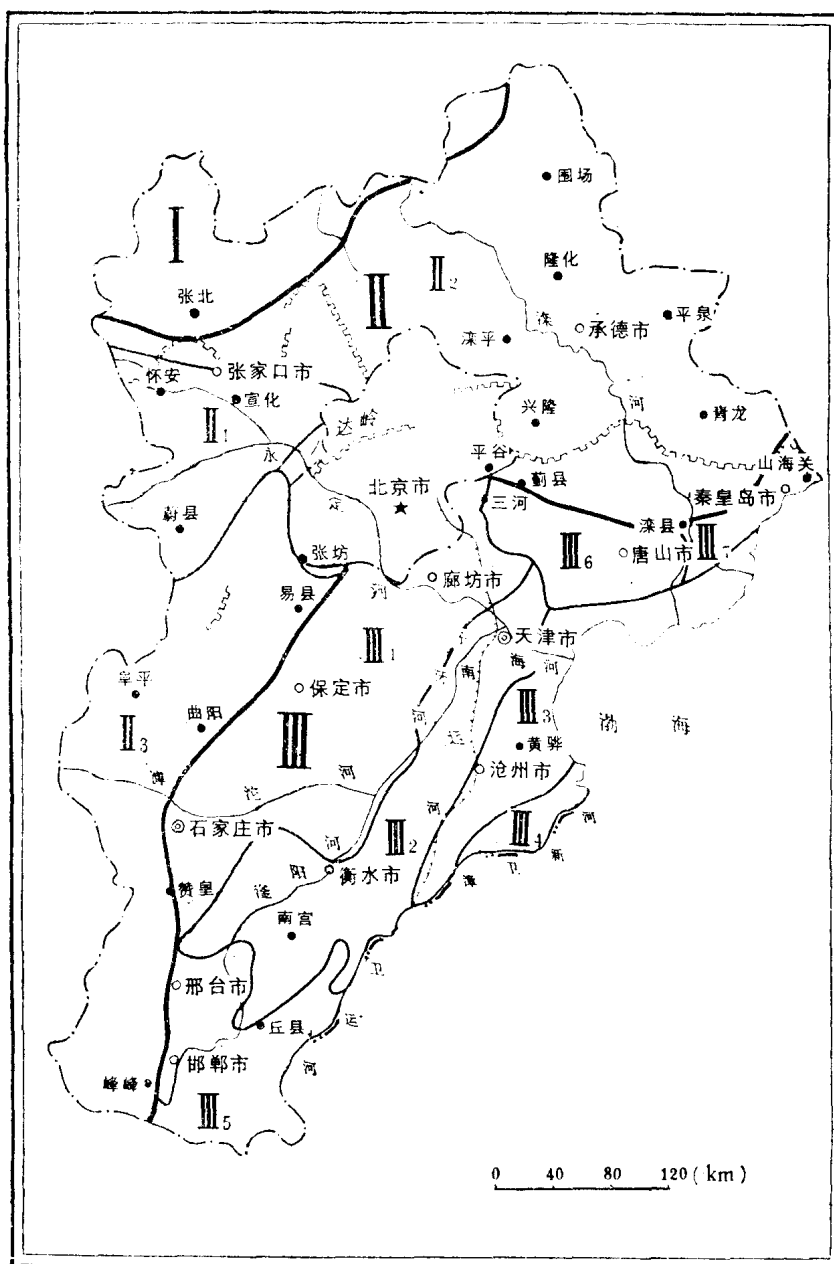


图 4 河北省第四纪地层区划略图

I 内蒙古高原区；II 燕山、太行山区；II₁ 冀西北山间盆地小区；II₂ 燕山小区；II₃ 太行山小区；III 河北平原区；III₁ 冀中小区；III₂ 天津—南宫小区；III₃ 黄骅小区；III₄ 埕宁小区；III₅ 丘县—临清小区；III₆ 唐山小区；III₇ 山海关小区

色细砂层。

冲积洪积层(Q₁^{h1p1})：分布在康保及张北等地阶地上，岩性为棕红、砖红色粉土质粘土及粗砂砾石层，分选好，水平及斜层理发育，厚20—30m。

沉降盆地及山间盆地中掩埋的下更新统底界埋深在10—20或50—80m，厚10—50m，局部厚达150—170m。

这套地层有以下特点：①为灰、灰绿及深灰色粘土、亚粘土夹多层砂、砾石层，下部

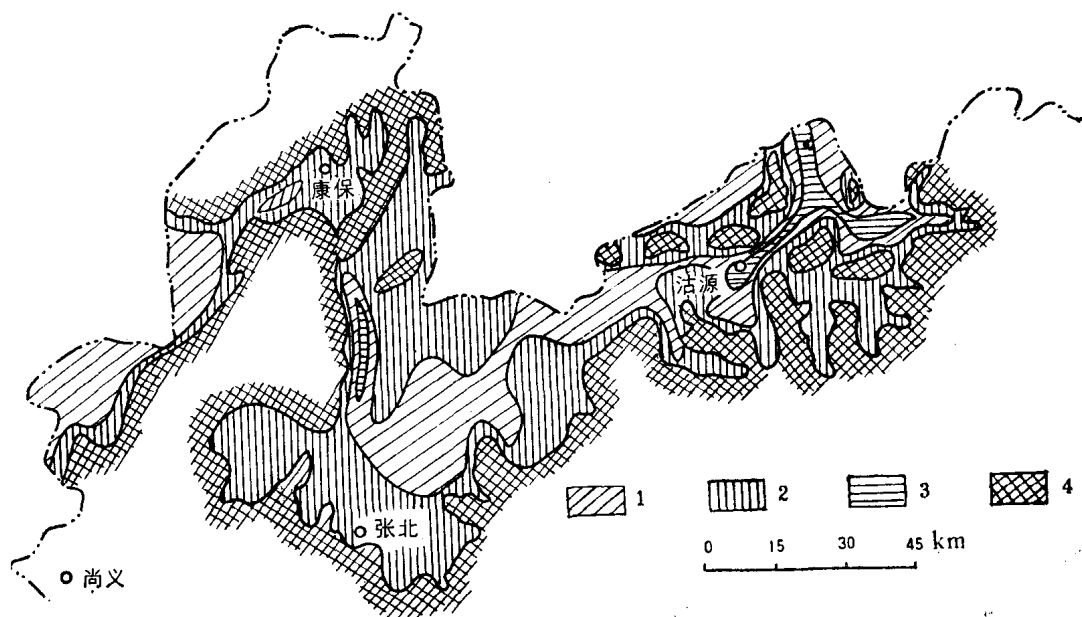


图 5 内蒙古高原区第四纪地层厚度分区图
1—小于50m; 2—50—100m; 3—大于100m; 4—第四纪前地层

粘土、亚粘土中含零散的砾石、卵石。②中下部夹薄层泥炭、褐煤及草煤等。③含淡水湖相软体腹足类化石。④水平层理发育。⑤砾石层及砂层分选较好，砾石的磨圆度好。反映了本套地层以湖相沉积为主，夹有冲积洪积相。

在沽源等地钻孔的本套地层中，获得大量孢粉资料。据沽₂₇等孔孢粉分析成果，木本植物以喜冷的桦 *Betula*、松 *Pinus*、榆 *Ulmus* 为主，次为冷杉 *Apies* 等，含量占 5—10%；草本植物以蒿 *Artamisia*、藜 *Chenopodiaceae* 为主，次为禾本科 *Gramineae*，占 85—90%；蕨类以水龙骨科 *Polypodiaceae* 为主，次为卷柏 *Selagineua*，约占 3—10%。反映为半干旱阔叶疏林气候环境。并含有瘤土星介 *Ilyocypris tuberculata*、浪游土星介 *I. errabundis* Mandelstam、喜盐美星介 *Cyprinotus salinus* Brady、后窄真星介 *Eucypris postangusta* sun sp. nov.、球状球星介 *Cyclocypris globosa* (G. O. sars)、玻璃介形中星介 *Mediocypris Candonae* formis (Salinus)、共和白花介 *Leucolythene gongheensis* (Huang)、背瘤白花介 *L. dorsotuberosa* huanh、爬星介 *Herpetocypris*。为淡水—微咸水环境。

中更新统 (Q_2)

冲积层 (Q_2^{s1})：分布在河谷地带二级阶地。上部为灰白色中粗砂及砂砾石，下部为棕黄色亚粘土。砂的成分主要为石英、长石，呈滚圆状，分选较好，横向变化较大。局部为棕黄、灰黄色粘土、亚粘土夹灰白色细砂、粗砂及砂砾石层。含维帘蛤 *Venus gallina poliocelne*、河蓝蚬 *Corbicula fluminea* (Miiller) 及腹足类 *Gastropoda* 等化石。

洪积层 (Q_2^{f1})：多分布在凹陷区边缘及山麓地带，厚度一般 5—26m，为红色亚粘土、亚砂土夹砂土，河谷地带为砾石层、砂砾石层夹粘土。在毗邻本区的商都县东部胡家村北河岸的洪积砂砾石层中，发现披毛犀 *Coelodonta antiquitatis* (Blumenbach) 化石。

残坡积层 (Q_2^{s1d1})：分布在丘陵的山腰、山脚下及波状平原的垅岗谷地两侧斜坡地。表层为棕色块状轻粉土质粘土，厚度一般小于 4m；其下为砖红色含砂粒的亚粘土层，厚

5—6m, 不整合覆于燕山期花岗岩或元古代片麻岩之上。

除上述出露地层外, 在山间盆地、谷地及波状平原中更新统埋深一般数米至数十米, 厚约10—50m。为洪积或冲积的棕黄、褐黄色亚粘土夹砂砾或碎石层, 或为红色粘土夹砂砾石层。另有冲湖积之灰色、灰绿色粘土、亚粘土夹粉砂层, 水平及交错层理发育。与下伏下更新统和上覆上更新统呈整合或假整合接触。局部地区缺失本统。

在沽源等地据沽24、沽27等孔孢粉成果, 下段地层中木本植物以云杉 *Picea* 为主, 次为桦、松、榆, 约占5—20%; 草本植物以蒿为主, 次为藜, 占70—80%; 蕨类以水龙骨为主, 含量小于10%。上段中木本以松、桦、榆为主, 次为椴 *Tilia* 及云杉, 占15—25%; 草本占50—80%, 以蒿为主, 次为禾本科; 蕨类以水龙骨为主, 含量小于5%。为半干旱、干旱针叶森林气候。含介形类开封土星介 *Ilyocypris kaifengensis*、放射土星介 *I. radiata*、拱形丽星介 *Cypria camerata* Bojie sp. nov. 相似渐川丽星介 *C. cf. xiehuane-sis sun* sp. nov. 压缩真星介 *Eucypris Compressa* Huang、倾斜真星介 *E. obliqua* Huang、高湾真星介 *E. gaowaensis* Huang sp. nov. 吉尔吉斯玻璃介 *Candona kirgizisa* (mandelstam)、环绕玻璃介 *C. amplecta*、共和白花介、丑达尔文介 *Darwinula impudica*。反映了早期为微咸水—半咸水环境, 晚期为淡水—微咸水环境。

上更新统 (Q₃)

冲积洪积层 (Q₃^{alpl}): 张北牧场及芦店滩盆地中沿沟谷分布着三条古河道, 上游及河道中心以粗砂、砾石为主, 下游及两侧为砂层与砂土互层或是亚粘土、粘土夹砂层。厚10—20m。

洪积坡积层 (Q₃^{pldl}): 主要分布在沟谷及河谷两侧。为淡黄色疏松多孔具垂直节理的黄土状亚粘土, 含钙质结核及碎石。厚0.8—10m。

风积层 (Q₃^{eo}): 分布在张北县东北部及康保县屯垦、哈必嘎一带的河谷、沟谷及山坡上。以黄土状亚砂土为主, 局部为粉土及粉砂层, 分选好。厚度受地形控制, 一般厚2—10m, 康保县屯垦、合义堂一带厚达40—60m。在张北县邢家梁北沟的风积层内采到马鹿角 *Cervus xiaohoupyus*, 在南沟村采到野牛 *Bison* sp. 右角化石。

康保县南部、尚义县北部及张北、沽源、丰宁等盆地中, 在地面下10—20m之下有2—15m厚的上更新统冲洪积层, 为黄、灰黄色亚砂土、亚粘土夹砂层。丰宁县大滩一带, 在20—40m之下有厚40—50m的淡黄、灰黄色黄土状亚粘土、亚砂土夹砂层、砂砾石层。

沽24、康4等孔在本统中获得孢粉, 木本植物以松为主, 次为榆、栎 *Quercus*、椴等占40%以上; 草本以毛茛科 *Ranunculaceae* 为主, 占50%以上; 蕨类以水龙骨、石松 *Lycopodiaceae* 为主, 含量小于3%。为半干旱—干旱针叶森林气候环境。含正星介 *Cyprideis* sp.、结节正星介 *C. torosa* Jones、布氏土星介 *Ilyocypris bradyi* Sars 等介形类20多种, 为淡水—咸水环境。

全新统 (Q₄)

湖沼沉积层 (Q₄^l): 主要分布在以现代湖、淖为中心的湖积平原区。张北县鱼水潭附近全新统剖面自上而下为:

⑤黑色、灰黑色粘土及腐殖质, 含少量石英、长石砂

厚1m

④灰黄色亚粘土, 含少量细砂

厚1m

③黄灰色粘土, 柔软, 具滑腻感, 粘性大 厚1 m

②泥煤, 含泥质及未分解的木质纤维和根、茎、叶等, 含黄铁矿结核 厚0.5—1m

①灰色亚粘土, 含砂粒, 砂粒以石英为主

冲积洪积层(Q_4^{alpl}): 丰宁闪电河左岸阶地部面自上而下为:

③黑色亚粘土, 含大量腐殖质, 局部含量达40%以上 厚0.6m

②土黄色亚粘土, 下部夹粉砂透镜体 厚0.72m

①含砂砾石层, 灰褐色, 砾石大小不均, 砾石直径一般2—10cm, 滚圆度好
可见厚度0.78m

丰宁闪电河河谷一带厚20—40m。丰宁22孔子深25m处发现辽代的铁器(距今约1,000年左右); 在张北县杏仁村附近河谷内采得东北马鹿角一对。

风积层(Q_4^{ol}): 主要分布在围场北部及沽源东南的山谷中, 以及现代淖(湖泊)、洼地的边缘。多成砂丘及垆岗。为黄白色粉砂及细砂, 分选较好。厚2—10m。

残、坡、洪积层(Q_4^{dip}): 分布范围很小。以亚砂土夹碎石或砂夹碎石等为主。在康保一带发掘了一批石器和生物化石:

① 二号卜子南梁的磨光石斧, 时代为新石器时代晚期。②三老虎水库的石铲及陶器。③大兴城的陶器—鸡脚壶。④土城子十大股村的石器—石纺轮。⑤三老虎水库发现的原始牛*Bos Primigenius* Bojanus。

沽源县沽27等孔内相当本套地层中获得介形类: 亮球星介*Cyclocypris serena*(Koch)、湖花介未定种*Limnocythere* sp. 等。为淡水—微咸水环境。

(二) 燕山、太行山区 (II)

1. 冀西北山间盆地小区 (II₁)

上新统零星出露在阳原县红崖、石匣里及怀来县施庄至后郝窑一带。上部为棕红色砂砾石层, 厚20—100m; 下部为砖红色粘土夹砾石层, 半胶结状, 厚度小于10m。产三趾马及大唇犀化石^①。

下更新统

区内下更新统相当“泥河湾组”。“泥河湾组”是巴尔博(G. B. Barbour)、桑志华(F. Licent)、德日进(P. Teilhard de Chardin)等1924—1926年在我省阳原县泥河湾村一带进行地质考查时将马兰黄土之下、李氏三趾马红土之上的河湖相堆积命名为“泥河湾层”, 由下而上分为a层红土, b层砂和砾石, c层砂土, d层白色泥灰岩。除认为a层是上新世“三趾马红土”外, b、c、d层统称“泥河湾组”。1927年他们又在泥河湾一下沙沟一带“泥河湾组”的砂砾、砂土和泥灰岩中采集到哺乳动物化石22属、37种和数种软体动物化石, 在1930年由德日进(P. Teilhard de Chardin)、皮维托(J. Piveteau)编著的《中国泥河湾哺乳动物化石》一书中称为“泥河湾动物群”, 认为与欧洲维拉弗朗动物群相当。1948年第十八届国际地质学会将维拉弗朗期划为早更新世—即第四纪下限地层。1954年在“中国猿人”25周年纪念会上, “泥河湾组”才被确定为我国北方早更新世标准地层

① 王克钧等, 1978年, 泥河湾地区第四纪冰川遗迹及“泥河湾组”地层划分的商榷