

# 华北地貌及其开发利用

吴忱 主编

河北科学技术出版社

书 名：华北地貌及其开发利用

作 者：吴忱

出版社：河北科学技术出版社

出版日期：2005

ISBN：7-5375-3030-0

中图分类号 P942.2

定 价：25.00

## 内 容 提 要

本书论述了华北地区（包括全部海、滦河流域和河北省张北坝上高原的内流河地区）的地貌、第四纪环境变化、水系变迁、古河道、山地地貌面与新构造等方面的最新研究成果，及其与农业生产布局、地下水开发、水资源调蓄、旱涝碱综合治理、河道整治、防灾减灾、环境重建、旅游地貌资源开发等方面的关系，并为其提供科学依据。本书可为相关教学、科研等单位进一步研究提供基础资料，为工业、农业、交通、水利、旅游等产业部门作产业规划、布局参考。

# 序

由吴忱等人编著的《华北地貌及其开发利用》一书出版了。这是我所地理科学研究的幸事，也是吴先生等人的幸事。

吴先生曾出版或发表了数以百计的学术著作和论文，但他最喜爱和最重视的是《华北地貌及其开发利用》一书。该书汇集了30多篇与国民经济建设关系比较密切的论文或研究报告，从地貌、第四纪环境变化、水系变迁、古河道、地貌面、新构造的角度论述了其于农业生产布局、地下水资源开发与调蓄、旱涝碱综合治理、河道整治、防灾减灾、环境重建、旅游地貌资源开发等方面的关系，并为其提供科学依据。该书还概括地介绍了吴老40多年的研究成果——华北地貌的形成、演化及其开发利用设想。这是对他一生科研成果的总结。因此，该书的出版为我们进一步发展地学研究，特别是地理学如何与国民经济建设紧密结合研究，提供了可靠的研究数据和有益的研究经验。

吴先生1936年3月6日出生于辽宁省绥中县一个倚山近海、风景秀丽的小村庄。1959年河北师范大学毕业分配到河北省地理科学研究所工作至今，已为地理学研究事业辛勤耕耘了45个春秋。吴先生早年（1945~1946年）曾因家境贫寒而辍学牧羊。艰苦的生活环境和北国刚毅、淳朴的民风，使他从小就勤奋好学，吃苦耐劳，志向远大。不知是牧羊时对纵横山水产生了浓厚兴趣，还是对家乡美丽的大自然不能割舍，他高考时毅然选择了地理专业，大学毕业后又选择了地貌学研究，并有幸结识了许多地学泰斗。在他们的指导下学习、工作多年，培养、造就了他严肃、认真的工作态度和不断进取、勇于创新的科研精神。

吴先生40多年来主要从事华北地区地貌、第四纪与新构造方面的研究工作。其中，对华北平原的水系变迁、古河道、全新世地层和华北山地地貌面、地文期与地貌发育史，以及末次冰盛期以来的生态环境演变有比较深入的研究。比如，在华北平原，他复原了地面出露古河道和浅部埋藏古河道，为古河道下了科学定义，总结出古河道的11种判别标志，对古河道类型进行了划分，对河道变迁规律以及古河道的形成、演化与地质构造的关系、发育程度与地理环境的关系进行了探讨。他还将华北平原的浅埋古河道与中国东部冲积平原、全球冲积平原乃至浅海大陆架的浅埋古河道进行对比，得出了全球末次冰盛期低海平面时期的外流性大河均有浅埋古河道的结论。在华北山地，他复原出了三级山地夷平面和四级河流阶地面，对各级地貌面进行了断代，将山地的侵蚀与平原的堆积进行了对比，划分了华北地区地文期，进而复原了华北山地的地貌发育史。他还将华北山地与全国乃至全球的地貌发育进行对比，得出了华北地区的地貌是在中生代末期准平原的基础上演化而来，中间经过早、晚第三纪的两次地壳抬升与稳定的侵蚀—夷平过程，第四纪又进入了第三次的侵蚀—切割中，代表了地貌由老年到幼年的演化模式。

在研究过程中，吴先生善于发现新问题，提出新看法。如，在华北平原，他发现了全新世中期以河北省孟村为顶点的黄河古三角洲，从而证明3kaBP前的中全新世，黄河就

已注入渤海。他用各种方法确定分布在河北平原的一条浅埋古河道带——2 B 古河道带是末次冰盛期的黄河古河道带，进而又表明 25 ~15kaBP 的晚更新世晚期，黄河就打开了三门峡，流入华北大平原。在华北山地，他发现了一期新夷平面，命名为甸子梁期夷平面，形成于早第三纪末期，并依据相邻山间盆地内的相关堆积，建立了早第三纪地文期——甸子梁期侵蚀—刘家沟期堆积。他多方面搜集资料，从不同角度论述了 3 ~2.5kaBP 以来的晚全新世初期是距离我们最近的一次环境变化较快的时期。其中，从气候变化到人类活动范围的变化，大约经历了 500 年的时间，具有渐变性质；但从地貌变化到人类活动范围的变化，大约经历了 200 年的时间，又具有突变的特征。

吴先生在地貌、第四纪学科理论方面也有一定的建树。比如：提出了“地貌体”的新概念。所谓“地貌体”是指在三度空间上，地貌形成、演化的同一时段，具有同一结构、构造的组成物质和一个或多个地貌类型组合的地貌单元。他依据该理论将华北平原的地貌划分为：晚更新世洪积扇形平原地貌体和晚全新世冲积扇—冲积泛滥平原—三角洲平原地貌体。将层状地貌进一步划分出原生层状地貌与次生层状地貌两种类型。他认为，前者是指未遭到后期构造运动的变形与解体，是划分构造期的重要标志；后者是指已遭到后期构造运动的变形与解体，是研究新构造差异性的重要标志。他认为，华北平原的全新世地层有 12 个沉积标志。其中，第四侵蚀面及面上的河床滞留沉积，浅灰或灰白色（古河道地区水量较大、水质较好）的粗粒物质堆积和灰黑色、含大量淤泥（古牛轭湖地区为泥炭）的粘质土堆积，是其重要的标志层。提出了古河道的发育期与地理环境中的冷、干期对应，古河道的不发育期（即古湖沼发育期）与地理环境中的暖、湿期对应。古河道的发育程度与河流的发育程度成反比。这是因为，前者指的是砂体；后者指的是水量。提出了“古河道学”是以“古河道”地质—地貌体为研究对象的科学。它是河流学、地貌学、地质学的综合性学科，有其独特、完整的研究内容和系统、综合的研究方法。依据地貌面的不同类型与形成时段，将华北山地的地文期划分出大地文期、中地文期、小地文期和微地文期。地貌面的形成受构造运动控制、气候条件影响、海平面变化制约。地貌旋回与构造、气候、海平面旋回有一定的耦合关系等。

吴先生还特别注意将科学研究与国民经济建设结合起来。可以说，他的每一项研究成果都是从与生产实践相结合开始，从中获取大量第一性资料与科学数据，最后归纳、总结，进行理论提高。比如，他的古河道研究，首先是从寻找华北平原浅层地下淡水开始的。通过研究，提出了古河道是贮存地下水的水库、开采地下水的源泉、调蓄水资源的库容、污染地下水的通道等看法。进而又将古河道研究成果应用于其他生产实践中，又提出了古河道是农业生产的宝地、农田水利的基础、工程建筑的隐患等论断。他与吴金祥先生一起，亲自在南宫地下水库进行水资源调蓄试验，不仅取得了大量科学数据，还使当地收到了相当的经济效益，并将其推广到其他地区。在河北平原黑龙港地区圈闭了 30 个可供进一步勘探的地下调蓄库容。同时指出，通过地下水库进行水量调蓄可达到综合治理旱、涝、碱、咸的目的。又如，他对华北山地的地貌面研究，首先是从不同地貌面的农业立地条件开始的。他认为农业自然条件区划仅考虑到了水平梯度上的不同分区，而没有考虑到不同分区中垂直梯度上的地貌面的变化，而且各级地貌面又都有“穿域性”的特点。因此，就使得山地的农业合理布局更加复杂。通过地貌面研究，他提出了河北山地农业开发的 5 个大模式和 16 个小模式。再如，依据气候变化规律和人类活动所造成的地质灾害，

吴先生曾多次提出华北平原应以旱地农业为主。在水资源较贫乏、旱涝碱灾害较重的中部泛滥平原和东部滨海地区，应大力发展杂粮作物。就是在地下水资源条件较好的山前洪积扇形平原地区，也应该控制小麦种植面积。特别值得指出的是，吴先生在1994年的研究报告中就指出过不要乱开发河滩地，以免招致洪水灾害，并将此报告上报给河北省科技厅。结果，吴先生的预言被1996年和1998年的两次洪灾所证实。

吴先生的这些研究成果得到了国内、外同行专家、学者的好评。刘东生、陈述彭、施雅风、张宗祜院士和中国科学院地理研究所罗来兴、杨逸畴研究员，以及北京大学城市与环境学系韩慕康教授分别为其出版的著作写过序言和书评。其古河道研究成果曾应邀在澳大利亚墨尔本大学地理系作过报告，参加过英国沉积学会召开的国际98泛滥平原学术会议，并应邀为GEOMORPHOLOGY杂志撰稿，其5篇学术论文刊登在该刊1996年第18卷第1期中。

吴先生一生中为华北地区的地貌研究做了不少工作，取到了不少成果。但他却十分惋惜地说，四十多年科研工作中最大的憾事是“没有带出自己的接班人”。其实，他那刻苦的钻研精神和严谨的学风，早已成为我辈学习的楷模，带动了一批又一批青年地理工作者在自己的学科领域努力钻研，不断进取，勇攀高峰。

感谢吴老的多年教诲。

孙立汉\*

2004年4月26日于石家庄

---

\* 孙立汉先生是河北省地理科学研究所所长、研究员，中国地理学会理事，河北省地理学会常务副理事长，河北省国土经济研究会秘书长，河北省动物学会、野生动物保护协会常务理事。

# 前 言

地貌（包括古地貌，下同）是地球表层客观存在的形态—物质体。它由不同时期、不同成因的不同物质组成，以各种形态或实体分布在地球表层的不同海拔高度上，或埋藏于地下不同深度的地层中。它与气候、降水、土壤、生物等其他自然要素相互影响，相互促进，相互制约；它决定着石油、天然气、地下水、冲积砂矿、残积矿床、建筑材料等资源的分布、贮存与圈闭；它制约着农业、旅游业、工业和水利、交通工程等产业的布局与选线、选址；它影响着洪水、泥石流、崩塌、滑坡、沙尘暴、震害等自然灾害的分布、发生与预防。因此，它也是国土资源的重要组成部分。

华北地区（本书主要指海、滦河流域和河北省张北坝上的内流河地区， $35^{\circ}\sim 43^{\circ}\text{N}$ 与 $112^{\circ}\sim 120^{\circ}\text{E}$ 范围内）的地貌资源十分丰富。可以说，它集中了全国地貌资源之大全。这里，高原、山地、丘陵、盆地、平原、海岸均有分布；构造地貌、气候地貌、重力地貌、冰缘（有人认为是冰川）地貌、河流地貌、风沙地貌、火山地貌、黄土地貌、湖沼地貌、海岸—海底地貌，以及丹霞地貌、喀斯特地貌、花岗岩地貌、熔岩地貌等，类型齐全。这对于发展华北地区的多种经济十分有利。

本书是在吴忱等人40多年来发表和未发表的200多篇文章（或研究报告）中，挑选出来的与国民经济建设关系比较密切的30多篇文章（或研究报告）的基础上，经过重新修改、补充、加工、编辑而成。它主要涉及到华北地区地貌类型的划分与地貌分区，新构造运动与形迹，水系变迁及其对地理环境的影响，古河道的类型与分布，地貌面与地文期，环境变化等领域，是该领域的最新研究成果，并为华北地区及河北省的工农业生产布局，地下水资源开发与调蓄，旱、涝、碱、咸灾害综合治理，洪水预防及震害分区预测，环境变化与对策，河道治理，旅游地貌资源开发等，提供地貌、第四纪方面的科学依据。

本书内容是由不同时期撰写的文章（或研究报告）组成，所以书中“节”的顺序基本是按照文章（或研究报告）撰写或发表时间的先后顺序编排。在此基础上，把内容大致相同的“节”归并在一起，形成“章”。正因为是不同时期撰写的文章（或研究报告），并且前后相隔一二十年，所以难免会有词语、称谓或划分等前后不一致的地方。对于一些不太重要的不一致的部分，本书尊重历史，未求统一。对重要不一致的地方，本书加以说明。如，对地下埋藏古河道的分期，先是采用自下而上的顺序划分，分别叫做第一期古河道、第二期古河道、第三期古河道（即地面出露古河道）。后又采用自上而下的顺序划分，分别叫做第一期古河道（即地面出露古河道）、第二期古河道、第三期古河道。但不论按照什么顺序划分，其所对应的古河道（如第一期与第三期）的埋藏深度与厚度是不变的。另外，凡是三分法的古河道，其第一期（自下而上划分）或第三期（自上而下划分）均包括早全新世古河道和末次冰期盛冰段古河道。在最后的著作中，均是采取自上而下的顺序划分，并且把早全新世古河道和末次冰期盛冰段古河道划分开来，同时，也把末次冰期间冰段以前的古河道包括进来，分别叫做晚全新世第一期古河道，中全新世

第二期古河道，早全新世第三期古河道，晚更新世末次冰期盛冰段第四期古河道，晚更新世末次冰期间冰段第五期古河道和晚更新世末次冰期早冰段第六期古河道。又如，在山地夷平面的划分中，先是划分出北台面和唐县面两期面。后又从北台面中划分出甸子梁面。因而，形成了北台面、甸子梁面和唐县面三期面，分别形成于白垩纪末期、早第三纪末期和晚第三纪末期。再如，对于太行山、燕山山前扇状地貌的划分，先将洪积扇与冲积扇划在一起，叫做洪积—冲积扇。后又将二者分开，叫作洪积扇、冲积扇。其原因已在本书第二章第一、三节和第六章第三、四节中做了论述。对不太重要的不一致的地方，应以后期文章中的提法为主。

本书各章、节的研究成果，主要是在国家三部委（国家科委、地矿部、水利部）下达的“河北省黑龙港地区地下水开发利用研究”，国家自然科学基金资助项目“华北平原北部古河道及其在国民经济建设中的意义（批准号：85040011）”、“华北山地地形面地貌演化及其与平原的对比（批准号：49371008）”、“华北平原北部现代不同沉积相孢粉组合特征研究（批准号：48970061）”、“晚全新世以来华北平原的河道变迁（批准号：49771012）”、“中国北方主要生态类型孢粉组合特征研究（批准号：0171095）”，国家重点自然科学基金资助项目“地球表层动态机制与人地调控关系研究（批准号：49231010）”，科技部重大基础研究前期研究项目“中国北方季风气候区不同植被带花粉通量与气候关系研究（编号：2003CCA01800）”，河北省自然科学基金资助项目“河北山地地文期与地貌发育史（批准号：494197）”、“末次盛冰期以来河北山地环境演化（批准号：493134）”、“河北山地层状地貌与新构造运动研究（批准号：497337）”、“河北省主要生态类型花粉组合特征研究（批准号：402615）”和河北省科学院项目“四万年来华北平原生态环境演变”等研究成果的基础上完成的。

本书的编写与出版得到了河北省地理科学研究所的鼎力支持。孙立汉所长在百忙之中抽出时间为本书写了“序”。徐全洪先生对书中图件的绘制给予了大力支持，并由该研究室李荣华、赵艳霞、南建平、刘剑峰等人绘制了图件。作者表示衷心感谢。

吴 忱

2004年5月1日于石家庄

# 目 录

第一章 地理环境变化及对策 .....	( 1 )
第一节 河北平原旱地农业环境原理初探 .....	吴 忱 许清海 ( 1 )
第二节 河北平原全新世温暖期的证据和特征 ...	许清海、王子惠、孔昭宸等 ( 4 )
第三节 气候变化与人类活动对河北省水环境的影响及 建议 .....	吴 忱、马永红 ( 9 )
第四节 华北地区晚全新世初期环境变化分析 .....	吴 忱、魏福利 ( 14 )
第五节 太行山区生态恢复的基本原则与注意的问题 .....	李月丛、许清海 ( 20 )
第六节 关于恢复滹沱河石家庄段生态的建议 .....	许清海、吴 忱 ( 25 )
参考文献 .....	( 27 )
第二章 地貌、新构造及开发利用 .....	( 31 )
第一节 《海、滦河流域地貌图》及其简要说明 .....	吴 忱 ( 31 )
第二节 石家庄市地貌与地下水资源开发、保护途径的探讨 .....	吴 忱 ( 37 )
第三节 河北平原地貌与震害分区预测 .....	吴 忱 ( 44 )
第四节 河北省几种特殊地貌资源的开发利用 .....	吴 忱、张秀清、马永红 ( 51 )
第五节 尊重科学 防灾减灾 .....	吴 忱、马永红 ( 54 )
第六节 应用花粉分析预报板栗产量 .....	许清海、孟令尧、阳小兰等 ( 57 )
第七节 太行山、燕山主要隆起于第四纪 .....	吴 忱、张秀清、马永红 ( 65 )
第八节 地质环境和地质灾害对人类的影响 .....	梁文栋、许清海、阳小兰等 ( 70 )
第九节 河北山地的次生层状地貌与新构造分区 ...	吴 忱、张秀清、马永红 ( 72 )
第十节 华北山地的水系变迁与新构造运动 .....	吴 忱 ( 78 )
参考文献 .....	( 82 )
第三章 河道变迁、古河道及开发利用 .....	( 86 )
第一节 古河道在经济建设中的作用 .....	吴 忱 ( 86 )
第二节 河北平原黑龙港地区的古河道及其与浅层淡水关系的初步 研究 .....	吴 忱 ( 92 )
第三节 河北省大名县万家堤地下水库库容圈定与调蓄运转的初步 意见 .....	吴 忱、吴金祥、赵明轩 ( 100 )
第四节 利用地下水库调蓄水量综合治理旱涝碱咸 .....	吴 忱 ( 107 )
第五节 黄淮海平原的古河道与农业生产 .....	吴 忱 ( 108 )
第六节 利用古河道进行水量调蓄 .....	吴 忱、吴金祥 ( 111 )
第七节 论河北平原古河道带浅层淡水 .....	吴 忱、王子惠、赵明轩 ( 119 )
第八节 河北平原八县古河道开发利用调查 报告 .....	吴 忱、许铁城、董效舒等 ( 127 )

第九节	论古河道资源的开发利用与对策 .....	吴 忱、赵明轩	(133)
第十节	河道变迁对水量分配及水资源的影响 .....	吴 忱	(137)
第十一节	华北平原河道变迁对土壤及土壤盐渍化的影响 .....	吴 忱	(141)
第十二节	3 kaBP 来黄河下游的河道变迁与河道 治理 .....	吴 忱、许清海、阳小兰	(148)
	参考文献 .....		(153)
第四章	山地地貌面及开发利用 .....		(156)
第一节	地形面在经济建设中的作用 .....	吴 忱、张秀清、马永红	(156)
第二节	应重视山地地貌面农业立地条件研究 .....	吴 忱、赵明轩	(160)
第三节	河北省山地地形面与农业综合开发 模式 .....	吴 忱、吴金祥、赵明轩等	(163)
第四节	山地夷平面的开发利用与保护 .....	吴 忱、马永红	(169)
	参考文献 .....		(172)
第五章	旅游地貌资源及开发利用 .....		(174)
第一节	古河道是文化旅游的胜地 .....	吴 忱、何乃华	(174)
第二节	海、滦河流域旅游地貌资源分区及开发 利用 .....	吴 忱、马永红、张秀清	(181)
第三节	论太行山地区旅游风景地貌资源 .....	吴 忱	(187)
第四节	河北省嶂石岩风景区的造景地貌及其 演化 .....	吴 忱、许清海、阳小兰	(192)
	参考文献 .....		(196)
第六章	对华北地区地貌、第四纪及其开发利用的一些主要看法 .....		(198)
第一节	对地貌学某些基本理论的看法 .....	吴 忱	(198)
第二节	对区域地貌、第四纪的看法 .....	吴 忱	(200)
第三节	对华北地区地貌、第四纪开发利用的看法 .....	吴 忱	(209)
	参考文献 .....		(214)

# 第一章 地理环境变化及对策

## 第一节 河北平原旱地农业环境原理初探<sup>\*</sup>

旱地农业（或称旱作农业），是指“在干旱、半干旱和半湿润易旱地区，主要利用天然降水，通过建立合理的农业生产结构和采取一系列旱作农业技术措施，不断提高地力和天然降水的有效利用率，实现农业高产稳产，使农、林、牧全面发展”<sup>[1]</sup>，粮、棉、油多种经营的农业。

河北平原的农业，从发展战略上来看，今后一个相当长的时期，应该是旱地农业。这是因为作为人类赖以生存的自然环境，在目前来说还是决定农业生产发展的基本因素。而河北平原的自然环境，无论从现状看，还是从发展阶段看，或是从演变趋势看，都属于半湿润易旱的自然环境。这样的自然环境提供了旱地农业的优势，决定了旱地农业的产生和发展。

### 一、河北平原的环境现状

河北平原现阶段的自然环境，即气候、水、土地资源等，已有许多研究成果发表，这里不再赘述，其主要气候要素是：年平均降水量 500 ~800mm，干燥度 1.0 ~1.57，湿润指数 0.26 ~0.45，水热系数 1.1 ~1.6，属于半湿润地区。另外，降水量年内分配不均，60% ~80% 集中于夏季，年际分配也不均，因此又属于半湿润易旱地区。

### 二、河北平原的环境发展阶段

环境是一个随着时间过程不断变化的立体空间。它既有时间上的周期性、非周期性变化，又有空间上的垂直的和水平的梯度。具体到河北平原来说，空间的梯度变化虽然不大，但时间上的周期性变化却很突出，表现在大的环境发展阶段上与全球的变化基本一致，而在小的发展阶段上又有着区域上的独特性。

#### 1. 在大的发展阶段上与全球变化基本一致

大量第四纪研究成果表明，距今约 1.8 万年左右是全球最末一次冰期（欧洲叫玉木冰期，我国叫大理冰期）的鼎盛期。当时河北平原处于冰缘气候条件之下，多年平均气温比现在约低 8 ~12℃，降水量少 1/3 ~1/4，气候寒冷干燥，属于以针叶林为主的森林—草原（或荒漠草原）景观。这时正值中国的旧石器时代晚期，人类发展到了新人阶段，主要以打猎（猎取对象主要是洞熊、猎狗、鸵鸟等）、捕鱼为生，农业尚未出现。

---

\* 本节由吴忱、许清海撰写，原载于：河北农学报，1985年，10卷4期，4~13页，此次出版有修改、补充。  
河北省地质局水文地质处，河北平原第四系，1982

约在前 1.1 万年左右，寒冷干燥的冰期气候结束，逐渐向温暖湿润的气候方面发展，第四纪地质史上叫做冰后期（全新世）。我们现在正处于冰后期。但是这个冰后期到前 7 500 年至前 3 000 年之间，达到温暖湿润的全球气候最宜期（欧洲称大西洋期）之后，又开始向温凉偏干的方面发展。因此，第四纪地质学又将这一万年的全新世划分出：前 1.1 万年至前 7 500 年的早全新世，前 7 500 年至前 3 000 年（也有人划在前 2 500 年）的中全新世和前 3 000 年至今的晚全新世。

前 7 500 年至前 3 000 年的中全新世，河北平原的气候温暖（年平均气温比现在高 2 ~3 °C）雨量充沛（年降雨量比现在多 250mm 以上），属于以针阔叶混交林为主的森林—草原景观。当时河北平原正值新石器时代的仰韶文化和龙山文化时期。人类生活虽然仍以打猎捕鱼为生，但农业已开始出现，主要是锄耕农业（刀耕火种），并有猪、狗、羊等家畜饲养，有了原始村落和公共墓地，有了陶器与红铜器，有了简单的艺术品和装饰品，还有记事符号等。这些都说明全新世中期是中国文化与农业的大发展时期。

可是，温暖湿润的全新世中期时间不长，自前 3 000 年开始，河北平原便向温凉偏干的气候方面发展，自然景观又逐步向以针叶林为主的森林—草原方面演变。因此，温度降低，雨量减少，大陆性气候加强，农业自然条件变坏。直到现在河北平原仍处于温凉偏干的气候发展阶段，并且有益发展的趋势。因此，有人称之为小冰期。

## 2. 在小的发展阶段上河北平原的独特性

在前 3 000 年以来的温凉偏干的气候发展阶段中，河北平原又有几个较小的温度变化阶段<sup>[2]</sup>。即：

(1) 公元前 11 ~ 公元前 8 世纪，温凉。

(2) 公元前 7 ~ 公元 1 世纪，温暖。

(3) 公元 2 ~ 6 世纪，温凉。

(4) 公元 7 ~ 10 世纪，温暖。

以上多年平均温度变幅，大约在 1 ~ 2 °C。持续时间 300 至 500 年。

(5) 公元 11 世纪到现在，寒冷，即有人所称的“小冰期”。在这个小冰期里，也有几次寒、暖变化：

公元 11 ~ 公元 12 世纪，寒冷。

公元 13 世纪，温和。

公元 14 ~ 17 世纪，寒冷（小冰期、 ）。

公元 18 世纪，温和。

公元 19 世纪，寒冷（小冰期 ）。

公元 19 世纪 80 年代至 20 世纪 40 年代，温和。

公元 20 世纪 40 年代至现在，寒冷（小冰期 ）。

上述寒、暖温度变幅 1 °C 左右，持续时间 100 至 300 年。据张家诚研究<sup>[3]</sup>，10<sup>2</sup> 年的时间变化尺度，温度最大变幅  $\pm 1$  °C，降水最大变幅  $\pm 100$ mm，只影响作物熟级的增减，而不会影响农业生态系统的变化，所以仍属于温凉偏干的气候发展阶段。

### 三、河北平原的环境发展趋势

河北平原今后的自然环境向何处发展，诸家说法不一。有人仍沿用“小冰期”说<sup>[4]</sup>，即温凉偏干的气候仍需持续一个阶段。有人认为“温室效应”，即由于人类活动的增加，空气中的二氧化碳（最近又有人主张稀有气体）含量增加，因而地球表面温度也增加<sup>[5]</sup>。有人认为虽然存在“温室效应”，但其温度增加仅限于两极的高纬地区，而中、低纬地区增加较小<sup>[6]</sup>。

上述说法，孰是孰非，笔者不敢妄加评论。但是，从建立农业发展战略的指导思想来说，我们认为还是以建立旱地农业的指导思想为好。因为：

(1) 从自然发展阶段看，无论是冰期或间冰期，能够影响整个气候带变化的周期，一般均需持续数千年或上万年，而所说的“小冰期”只不过是1000年，因此温凉偏干的气候还要持续一定的时间。

(2) 即使有“温室效应”的人为影响，但这个影响究竟能使气候带改变到多大程度，还是个问题。即使是对整个气候带将会有所改变，但也是个缓慢过程，至少在三五十年内不会有大的改变。

(3) 即使有“温室效应”的温度增加，但温度增加，并不等于降水量也增加。也有可能只增加温度，不增加降水，变成干热的气候环境。

### 四、河北平原农业的发生与发展基本受环境控制

河北平原农业的发生，虽然较黄河中游一带为晚。但是在商朝以前就有了粗放农业，到商朝农业已相当发展，主要分布在山前洪积—冲积平原和冲积平原中的高上地区（古人称之为“丘”的地区）。大量考古、文献资料说明，黄河中游的农作物最初是以耐旱的黍、稷为主，传到河北平原也主要是黍、稷，只是在平原的低洼地区有少量水稻的种植。

随着气候越来越向温凉偏干的方向发展，河北平原的农业也更加适应这种趋势，逐步地发展了麦类、杂粮、棉花等作物。低洼地区水稻的种植面积，则随着气候变干，雨量减少、洼地面积的缩小而减少，代之以耐旱的杂粮作物。随着温度，降水的变化，全新世中期温暖湿润期遗留下来的湖沼、洼地面积的缩小，加之人口增加，对土地的需求量也增加，耕作技术水平的提高，农业也逐步向低平地区扩展，耐旱的杂粮作物又进一步扩大，同时又出现了一些耐盐碱的作物<sup>[7,8]</sup>。直到现在，这种作物品种与布局也没有多大改变，只是随着气候小幅度的冷暖变化，种植界线和种、收时间稍微向南或向北移动一些而已。以亚热带经济作物的橘、桑、竹、漆为例，西汉时期均已在这类植物现在分布的北界或超出北界<sup>[2]</sup>，而现在往南移动了一二个纬度。

总之，从自然环境的发展阶段、现状及演变趋势来看，河北平原已经有一个长时期，今后还会有一个长时期的半湿润易旱，或半干旱的自然环境。为了适应这种自然环境，必须首先在农业发展战略上建立旱地农业的观点，继而在农业耕作技术上采取一系列旱作农业的措施。只有这样，才能充分发挥环境的优势，从环境中获取最大的供给；也只有这样，才能保持环境中的生态平衡。

在考虑旱地农业环境原理的同时，还必须考虑人类活动。这是因为人类活动已经成为环境的重要组成部分，在一定程度上改变着自然环境。尤其是进入 20 世纪以来，由于技术、经济飞跃发展，人口急剧增长，粮食短缺，资源的不合理开发，能源的不合理使用等，对环境的影响更加强烈。

人类影响环境、改造环境究竟达到了什么样的深度，这是必须首先明确的问题。而且应该按照不同时期、不同地域、不同问题、不同程度来区分人类对环境影响的深度和广度。只有这样才能把人为因素置于合理的位置上，也只有这样才能更正确地建立农业发展战略的指导思想。

正确区分人类活动对环境的影响程度是比较复杂的问题。因为前 3 000 年以来，自然环境由温暖湿润向温凉偏干转变的时期，也正是人类思想语言、文化技术、生产工具等发生转变并向自然界大索取的时期。二者转变的时期基本重叠，这是一；二是 11 世纪以来的小冰期，特别是 20 世纪 40 年代后的小冰期的到来，也正是科学技术发达并向自然界索取更多的时期，二者发展的时期又正好重叠。因此，正确区分环境演变趋势的自然因素和人为因素各占多少比例就更加困难。但不管怎样，这种区分还是应当的，而且也是急需的。既不能过低地缩小人为因素，看不到人类不合理地向自然界索取而造成的环境变化，也不能过高地夸大人为了因素，把环境变化全部归之于人类向自然界的索取。

笔者认为，目前环境的变化，在大区域范围上，主要还是受自然界本身发展演变规律的支配。人类活动，一般地说，对环境的变化只是起加速或减缓的作用。虽然在局部地区，个别问题上（如过度放牧、过度开垦而引起的草原退化和水土流失以及环境污染等）人类活动对环境变化起了主导作用，但这还不能从根本上、从全局上改变自然规律本身的变化。基于这种观点，笔者认为，就是在有人为活动参与环境变化的条件下，河北平原的农业发展战略还是以旱地农业为好。与此同时，在经济和技术可能的情况下，也必须采取一些人为措施（包括一些重大的人为措施），以便对环境变化起个加速（有利的方面）或减缓（不利的方面）的作用。

## 第二节 河北平原全新世温暖期的证据和特征<sup>\*</sup>

CO<sub>2</sub> 等温室气体增加引起的全球性气候变暖，越来越引起人们的关注。它已成为我国地学工作者面临的一个重要课题。有人预测我国北方将会变得比现在更干旱，给未来农业带来不利影响；有人将其与中全新世温暖期对比，认为气候将变得温暖湿润。因而，全新世温暖期气候模式的研究更加引起人们的重视。本节基于笔者多年对河北平原环境变化研究的基础，参照有关资料，对河北平原全新世温暖期的证据和特征进行初步探讨。

### 一、自然概况

河北平原（包括北京、天津平原）位于华北大平原的北部，西起太行山东麓，东达渤海沿岸，北自燕山南麓，南至河北省界，面积约 90 000 km<sup>2</sup>。本区地势平坦，海拔高度

---

\* 本节由许清海、王子惠、孔昭宸、杜乃秋撰写，原载于：中国全新世大暖期气候与环境，海洋出版社，1992 年，66 ~71 页，此次出版有少许改动。

多在 50m 以下，地面坡降为 1/1 000 ~1/10 000。河北平原由山麓至海岸可分山前冲洪积扇平原、中部冲积泛滥平原和滨海冲积海积平原三大地貌单元。

本区属暖温带半湿润大陆季风气候。年平均气温为 10 ~13 ，1 月份平均气温为 -2 ~ -4 ，7 月份平均气温为 25 ~27 。年平均降水量为 550 ~650mm。因受地形影响，太行山及燕山山前迎风坡的降水量达 600mm 以上，有的地带可达 700 ~800mm。而冀中平原的衡水、南宫一带为少雨区，降水量多低于 550mm 。

河北平原人类活动历史悠久，原始植被破坏殆尽。平原上多已开垦为农田，仅在村庄、路旁、河边见到散生的暖温带落叶阔叶树种。古河道沙地可见到沙生植被，湖沼洼地有水生及沼生植被，沿海地带则以盐生植被为主。

## 二、全新世温暖期的证据和特点

### 1. 孢粉学的证据与特点

河北平原，特别是北京平原全新世孢粉分析研究开展较早，亦较深入。表 1 是河北平原全新世孢粉组合对比表<sup>[9 ~20]</sup>。孢粉分析表明，早全新世，河北平原是以松 (Pinus)、栎 (Quercus)、榆 (Ulmus)、桦 (Betula)、藜 (Chenopodiaceae)、蒿 (Artemisia) 为主的森林—草原植被，后期藜、蒿成分增加。不同研究者皆推测，早全新世的年均气温较今偏低<sup>[11、12、21]</sup>。当时河北平原的气候尚未进入全新世温暖期。至 8kaBP，河北平原的植被面貌发生了显著变化。其突出特点是栎、榆、胡桃 (Juglans)、臭椿 (Ailanthus)、柳 (Salix) 等暖温带落叶阔叶树种花粉的含量明显增加，并出现了枫香 (Liquidambar)、山毛榉 (Fagaceae) 等亚热带落叶阔叶树种。并在大陆泽、白洋淀<sup>[17]</sup>、天津<sup>[16]</sup> 等地发现大量当今生长在亚热带地区沼泽水域的水蕨 (Ceratopteris) 孢子<sup>[13、16、18 ~20]</sup>。

我国现在生长的水蕨有两种，即水蕨 (Ceratopteris thalictroides) 和粗梗水蕨 (C. pteridoides)。前者生长在长江以南和华南地区，而后者的生态适应性较强，且分布范围较广，近年在山东省微山湖 (35°N 左右) 采取过该种的现生标本。根据孢子形态，河北平原中全新世地层中出现的水蕨均可能为粗梗水蕨。因此，中全新世时粗梗水蕨曾扩展到接近 40°N 的北京地区。如按现在微山湖的年均气温 14 、1 月气温 0 、7 月气温 28 、年均降水量 800mm 为依据，推测中全新世时河北平原的年均气温可比现在高 1 ~4 ，1 月气温高 2 ~4 ，7 月高 1 ~3 ，年降水量多 150 ~250mm。尽管水生植物的生长和地理分布尚受水温等因素的影响，但众多事实表明，中全新世时河北平原确实存在着较今温暖适宜的气候。此外，在中全新世孢粉组合中尚出现了大量的水生、湿生植物孢粉，如菱 (Trapa)、香蒲 (Typha)、狐尾藻 (Myriophyllum) 等，说明此时平原上分布着较广的湖泊沼泽。据此推测，当时的年降水量较今高 40%<sup>[21]</sup>。

河北平原的孢粉分析还表明，5kaBP 前后，喜冷湿的云杉 (Picea)、冷杉 (Abies) 植物群曾一度扩展到北京西部的山麓地带<sup>[10]</sup>，平原上的孢粉组合中亦较多地发现了该类植物花粉 (表 1-1)。这说明在中全新世的温暖期间，曾出现过短期的气温下降。这一事件之后，气温虽又很快回升，但其降水量却明显减少，气候向稍干的方向发展。因此笔者认

周万富. 京津冀省市“七五”气候预测图集. 1985

许清海. 孢粉分析在地理学上的应用. 1983

为，河北平原全新世真正的气候温暖期（最佳适宜期）应在 8 ~5kaBP。

表 1-1 全新世河北平原孢粉组合对比

孢粉时代	洪积扇平原			冲积泛滥平原		滨海平原		推测的年代 (× 10kaBP)	
	北京平原	冀东平原	太行山东麓平原	白洋淀地区	黑龙港地区	天津地区	沧州地区		
全新世	晚	以松为主, 前期栎、禾本科较多	以松为主	以松为主	松、蒿、藜、狐尾藻	松、藜、蒿	松、藜、蒿	藜、蒿、禾本科、柳、榆	0.80
	中	松、榆、栎、桑、桦	松、栎、蒿		松、栎、桦、柳、胡桃、臭椿、枫杨、水蕨	松、栎、榆、藜、蒿	桦、栎、榆、松、蒿、藜、禾本科、香蒲	松、栎、椴(水生植物减少)	0.50
		桦、栎、桦、水生植物、水蕨	榆、栎、桦、水生植物			松、栎、榆、枫香、水蕨、水生植物	桦、松、椴、蒿、藜、香蒲、水蕨	松、栎、椴、桦、榆、枫香、水生植物、水蕨	0.80
	早	蒿、菊、松、云杉、冷杉	蒿、藜、松、桦	松、桦、云杉、蒿、禾本科、莎草科	松、蒿、藜	松、藜、蒿	松、栎、蒿、藜、香蒲	蒿、藜、水生植物、松、栎、榆、桦	1.00 1.20
	古	椴、桦、栎、松			松、栎、椴				
资料来源	[1~5]	[6~7]	[8]	[9~10]	[8~11]	[12]	~		

河北省地质局水文地质工程地质大队. 河北平原第四纪地质. 1978

河北省地质局水文地质四大队. 保定地区平原第四纪地质初步认识. 1978

许清海等. 30 000 年来鲁北平原的植被与环境. 1989

吴忱等. 黄河古三角洲的发现及其与水系变迁的关系. 1988

许清海等. 25 000 年以来渤海湾西岸自然地理环境演变. 1992

## 2. 古生物学的证据与特征

在河北平原中全新世地层中，除出现了现生长在亚热带的枫香、山毛榉、水蕨等植物孢粉外，尚找到许多喜温暖的大动植物化石。如武安县 7kaBP 前后的獐 (*Hydropotes inermis*)<sup>[23]</sup>，北京三河县<sup>[24]</sup>、天津、安新、曲阳、石家庄、昌黎 等多处发现过梅氏四不象鹿 (*Elaphurus menziesianus*) 化石，白洋淀 7.6kaBP 的丽蚌 (*Lamprotulasp*) 化石<sup>[17]</sup>。此外，在白洋淀西北 10km 处的安新县三台乡，笔者曾在古河道沙体中发现被人工削切过的鹿角和人股骨化石及新石器早期人作为装饰品的玉石耳环和滑石耳坠，同时出土的尚有大批古树。这些古树干长约 5 ~6m，直径约 20 ~30cm，最粗者可达 50 ~60cm。树的根和枝也保存完好，系就地埋藏物。古树的<sup>14</sup>C 测年为 (6 920 ±70) aBP。在三台乡西北容城县古河道沙体中亦找到 8 140aBP 的粗大树干。以上事实说明，白洋淀的西北和西部地区很可能为落叶阔叶林景观，并有人类在此居住生息。

天津历史博物馆. 我国古代对于四不象鹿的认识和利用. 1978

河北平原取得的大量<sup>14</sup>C测年数据中，不少取自不同研究区保存在地层中的木材。这些木材多出自山前冲洪积扇平原，而冲积平原较少。虽然冲积扇平原埋深浅，易被发现，但也可能说明冲洪积扇平原森林较发育。从收集的11个河北平原全新世时期木材测年数据统计，其中9.5~9.0kaBP的测年样本2个，而8~5kaBP的样本6个，小于3000aBP的样本3个。这似乎表明8~5kaBP河北平原的气候条件更适宜乔木生长，故可说明河北平原山前冲洪积扇平原曾为森林景观。

由上可见，中全新世时河北平原动植物繁茂，为温暖湿润的气候条件。

### 3. 地貌学的证据和特征

河北平原的西部和北部的山前河流出口处均发育了冲洪积扇。其中以漳河、滹沱河、永定河、滦河的冲洪积扇规模最大。经研究，洪积扇和冲积扇均为二元结构。洪积扇主要形成于晚更新世，冲积扇则主要形成于早全新世和晚全新世，而中全新世冲积扇却不发育。这很可能是由于当时海平面升高，气候温暖湿润，植被发育，河流挟带泥沙减少，堆积作用减弱的缘故。

吴忱等对河北平原古河道已有详细研究<sup>[26]</sup>。他们认为全新世以来有两个古河道发育期和一个古河道不发育期（或称古湖沼发育期）。古河道发育期与早、晚全新世凉（冷）干的气候期相对应，而古河道不发育期与中全新世温暖的气候期相当。中全新世时，由于降水量增多，海平面升高，因此平原上河网密度增大，河曲发育，牛轭湖众多，同时湖泊洼地面积扩大，沼泽发育，故可称其为古湖沼发育期。

### 4. 沉积学的证据和特征

沉积物是环境的产物，不同的沉积物代表着不同的沉积环境。河北平原早、晚全新世的沉积物以灰色和褐色的砂质土为主，有机质含量少，中全新世沉积物则以黑色的粘质土为主。

目前，河北平原湖泊较少，仅在山前冲洪积扇前缘和扇间分布着一些浅盆式的洼地。其中较大的有黄庄洼—七里海、白洋淀—文安洼、大陆泽—宁晋泊三大洼淀群，而现代湖沼沉积面积甚小。但根据钻孔披露，在冲积扇区地下2~5m，冲积平原区地下8~10m，均有一套比较稳定的、厚度不等的深灰色淤泥质亚粘土、粘土和夹有黑灰色的粉砂质沉积<sup>[29]</sup>，并在这套地层中亦发现鹿（*Cervus sp.*）、熊（*Ursus sp.*）、野猪（*Sus Scrof*）、麋（*Elaphurus mehziesianus*）、兔（*Lepus sp.*）、狐（*Vulpes sp.*）等哺乳动物化石。这套地层的<sup>14</sup>C测年约为8~3kaBP，表明在中全新世，河北平原气候温湿，湖沼交错，草木繁盛。当时黄庄洼—七里海、白洋淀—文安洼、大陆泽—宁晋泊三大洼淀群及其间众多的湖沼洼地断续地联在一起，构成了一个大洼淀群<sup>[30]</sup>。

泥炭沉积是一种特定地理环境条件下的产物。目前，河北平原范围内缺少现代泥炭发育，而全新世沉积物中却发育了大量的埋藏泥炭。根据前人<sup>[27、28]</sup>的工作可看出，河北平原埋藏泥炭的地理分布是北部多而南部少，山前冲洪积平原区多而冲积平原区较少；从形成时代看，以中全新世泥炭分布范围最广，亦说明中全新世气候较湿润。

笔者对河北平原取得的有关全新世时期泥炭<sup>14</sup>C测年数据进行了统计分析（图1-1）。

---

吴忱等. 河北平原四万年来环境演变. 1989

吴忱等. 河北平原四万年来环境演变. 1989