

京津渤区域环境研究报告

第一辑

(综合研究部分)

中国科学院环境科学委员会办公室

中国科学院环境科学情报网

《环境科学》编辑部 编

1981年10月

THE UNIVERSITY OF CHICAGO

1961

CHICAGO, ILL.

THE UNIVERSITY OF CHICAGO

CHICAGO, ILL.

CHICAGO, ILL.

CHICAGO, ILL.

前言

京津渤地区人类活动历史悠久，是我国政治、文化、经济发达地区之一。京津渤地区按行政区划，包括北京市、天津市、河北省廊坊地区，以及渤海湾，总面积约五万平方公里，相当于荷兰的国土面积。人口近一千九百万。

京津渤地区的环境问题复杂，环境各要素之间具有典型的区域环境特征，研究领域广泛。开展“京津渤地区污染规律和环境质量研究”，寻找环境污染和生态平衡破坏的原因，变化的规律，以及充分利用自然界的净化能力，调控自然环境，使生态系统向良性循环，以便从根本上提高京津渤地区的环境质量。

京津渤地区污染规律和环境质量的研究，于1977年制订环境科学规划时，进行酝酿，1979年9月，中国科学院以(79)科发四字1336号文，正式下达“京津渤地区污染规律和环境质量研究”任务，并列为中国科学院1980—1981年重点科研项目之一。随后，为了落实“京津渤地区污染规律和环境质量研究”任务，中国科学院于1980年3月14日至19日在北京，由李苏副秘书长主持召开了京津渤地区环境科研工作会议。会上，参加京津渤环境科研任务的研究人员和各单位的代表，通过讨论和协商，制定了1980年京津渤地区环境科研工作的实施计划，并决心搞好这项任务，为改善京津渤地区的环境状况作出贡献。中国科学院秘书长郁文同志在“关于京津渤地区环境科研工作会议情况的报告”上批示：“同意，必须及早认真抓”。

为了有组织有计划地开展“京津渤地区污染规律和环境质量研究”任务，中国科学院环境科学委员会组织我院14个研究所的200多名科研人员参加该项研究任务。并委托中国科学院环境化学研究所为该项任务的负责单位，京津渤科研办公室设在环境化学所，负责处理日常工作。

京津渤地区环境科研任务设立协调组：组长由院环境科学委员会副主任郭方兼任；副组长由院环境科学委员会刘东生（研究员）、刘静宜（副研究员）、陈述彭（研究员）、章申（副研究员）吴宝铃（研究员）、高拯民（副研究员），以及周明煜（副研究员）担任。

下设八个课题组：

综合组：由中国科学院地球化学研究所负责；

大气组：由中国科学院大气物理组和环化所负责；

陆地水体组：由中国科学院地理研究所负责；

海洋组：由中国科学院海洋研究所负责；

土壤、生物组：由中国科学院林业土壤研究所、植物研究所负责；

噪声组：由中国科学院声学研究所负责；

遥感组：由中国科学院遥感研究所负责；

中关村组：由中国科学院环境化学研究所负责；

（一）京津渤地区的主要环境问题

1、能源与大气污染

由于燃煤和能源浪费造成的区域性大气污染十分严重。以北京市为例，大气污染严重，在世界各国首都中，北京是最严重的城市之一。据资料表明，1978年北京地区的二氧化硫排放量为19万吨，烟尘为31万吨，采暖季节的降尘量每月37.6吨/平方公里，首钢地区高达184.9吨/平方公里。由于北京、天津的绿地覆盖率低，风沙大，因此大气污染更加突出。

2、水污染与区域水资源不足

由于工业废水，生活污水的排放，以及地表径流的污染，致使京津渤地区大部分河流不同程度受到有机物、重金属等污染。1978年8月，由于含大量氮、磷等营养盐类的污水流入渤海湾，曾发生大面积“赤潮”。近年来，还发生多起引污水灌田造成农作物受害的事件，浅层地下水也普遍受到污染。目前，北京市城区地下水最低水位已下降20—30米。京津渤地区的污水仍在不断增加，而清洁的淡水资源已感不足。

3、对城市、农田和海洋生态系统的潜在威胁

目前，京津渤地区的鸟类数量和种类已大大减少；城市交通噪声的危害也很严重。这个地区人口高度密集，是我国石油化工、冶金、轻工、电力等工业和农业发展的重要地区，今后还要发展。随着城市的发展，农业现代化和工业经济的增长，将对该区的城市、农田和海洋生态系统发生较大的影响。

(二) 制定京津渤地区环境研究课题的依据

从1972年开始，中国科学院的十多个研究所先后对官厅水库、北京（西郊、东南郊）、蓟运河、渤海湾进行了较广泛的研究工作。在有关省市的科研单位、大专

院校共同协作下，完成了官厅水库三年工作总结，北京西郊环境质量评价研究和图集编制。北京、天津主要街道交通噪声的调查。蓟运河和北京东南郊的环境质量调查也进行了三年多工作，积累了大量资料。但是，这个地区的区域环境问题不清楚，尚待研究解决；许多环境问题也有待深入。

北京是我们伟大祖国的首都，又是我国的重大重要城市之一。中央书记处提出把北京市建设成为优美、清洁、第一流的现代化城市的号召，因此，针对该区污染现状，预测未来环境，深入开展京津渤地区环境研究，不仅在政治上、经济上有着重大意义，而且在环境科学研究上也有典型意义。

经中央批准的1978—1985年全国科学技术发展规划中，北京、渤海包括蓟运河的环境保护科学技术问题，被列为第66项重点的主要内容之一。中国科学院有十多个研究所分别为承担单位。中国科学院环境科学八年发展规划中，又把北京、蓟运河至渤海湾的环境质量评价的研究，列为环境科学的基础研究内容。

环境科学是一门综合性边缘学科，它既从老学科吸取营养，又为老学科提供新的生长点，根据中国科学院的性质和办院方针，决定了我们要给国家解决综合性重大问题，还要发展学科。以京津渤地区环境区域为典型，发挥科学院学科门类比较齐全、多兵种的优势，开展京津渤地区污染规律和环境质量研究，理论与实践相结合，既解决实际问题又有助于发展环境科学学科。

(三) 京津渤地区环境研究的课题设置

根据京津渤地区的主要环境问题，拟定八个方面的研究。

1、大气中主要污染物的分布、扩散与转化规律;

2、主要河湖水体的污染特征,污染物的运动规律,水质评价和防治途径;

3、主要污染物在陆地生态系统的迁移、归宿、生物效应与污染防治途径;

4、渤海湾环境污染及自净能力;

5、京津区域环境噪声调查、控制与测试系统;

6、津渤地区环境遥感试验;

7、中关村环境质量调查与改善;

8、京津渤地区环境质量及其预测。

本课题研究计划上报国家科委、国务院环境保护办公室后,经同行评议,正式通过,正式列为一九八一年国家科学技术重点科研项目。

(四) 京津渤地区环境研究工作的进展

1、利用气象铁塔系统的观测资料,已初步掌握北京市郊秋季逆温层演变规律。发现辐射逆温具有多层性(四至五层)和厚度爆发性加厚等特点;获得塔上几个层次的大气飘尘样品;用国产多道粒子计数器记录塔上气溶胶粒度数据。同时,在北京市区和郊区的六个点上进行气象要素观测,研究城市热岛效应和热岛环流特征;分析了北京市各功能区不同季节大气飘尘中的十几种元素含量,并首次取得了北京市尘暴天气飘尘中28种元素含量,探讨了尘暴过程的气溶胶特征:建立了大气中硫酸盐、总有机物、多环芳烃等分析方法。北京地区去冬(1979年)今夏(1980年)大气降水初步分析未发现酸性雨。

2、据现场观察和初步了解,京津一带河流有机物污染较明显。已完成京津渤地区河流水文化学的研究和永定新河、潮白河、北运河等水系的污染生物学调查。

为根治蓟运河汞污染,进行了溶液中汞的高压电泳法络合水解实验; ^{203}HgS 在不同条件下向水体释放速度实验; Na_2S 对含汞底泥转化实验等。还建立了汞的吸附动力学模拟实验装置。汞的微生物甲基化试验初步结果表明,蓟运河底泥中有生物甲基化迹象,但作用不强。

3、完成蓟县、宝坻、宁河、武清县的土壤背景值采样以及北京地区补点采样工作。京津地区水体中硝态氮、亚硝态氮、氨态氮的现场测定结果表明,官厅水库东北库区、天津市郊一些蔬菜区的排水沟、海河塘沽段等已出现氮、磷富营养化现象。北京通惠河、凉水河等氮污染也较严重。该地区地下水中硝酸根增加,应引起重视。同时,对天津市四十三万亩污灌区进行了两次普查,绘制了污灌范围,污灌年限与污灌类型草图。完成了北京远郊区和郊县1979—1980年各公社有机氯、有机磷等农药,杀虫剂、除草剂销售和使用情况的调查。

4、初步建立闽海湾主要污染物稀释扩散数学模型,完成了部分项目的数值计算,以及河口地区罗丹明—B的点源扩散实验。

5、完成天津市环境噪声调查和数据处理,绘制了北京、天津市区交通噪声分布图。城市环境噪声的测试规范(草案)已送有关单位征求意见,并研制成功温度计式环境噪声显示器。

6、完成津渤地区环境遥感的三次飞行试验。飞行范围包括天津市区、海河、蓟运河和渤海湾近海海域,总面积三千平方公里。获得大量遥感图象和数据。根据天津市城市规划要求,已镶嵌天津市区、塘沽、北大港(比例尺1:1万或1:2.5万)的四幅彩色红外象片。即将交付天津人民印刷厂印制。在试验区500—2000米

上空采集了大气飘尘样品；用安徽光机所的多道粒子计数器取得了不同高度的气溶胶粒度数据；开展了城市车流量的遥感量测。用自动化制图，绘出了天津市人口密度和噪声分布网络图，正着手编制“津渤环境保护图集”。

7、完成中关村地区十个取样点的水质常规分析，油类、化学耗氧量、酚、汞等在个别点上超过我国水质排放标准，以及中关村地区环境噪声的监测工作。目前正在进行中关村地区大气飘尘、饮用井水和污灌区蔬菜等样品的分析监测工作，为改善中关村地区的环境质量提供科学依据。

8、完成京津地区三个野外剖面的调查；搜集了该地区的有关能源和水资源的部分资料和图件；开展了京津及其周围地区地方性氟中毒病症的环境病因调查。

为了检查和交流1980年京津渤地区环境科研计划实施情况，中国科学院于1981年2月16日至23日，在北京召开了第二次京津渤地区环境科研工作会议。在预备会

上，承担京津渤地区环境科研任务的各研究所，汇报了1980年京津渤地区环境科研计划的执行情况和讨论了1981年科研工作初步安排意见。正式会议上，有28位代表报告了京津渤地区环境科研工作的进展和成果。这次会议检阅了成绩，提出了问题和解决问题的措施，明确了任务，增添了信心。

会议决定：委托中国科学院环境化学研究所《环境科学》编辑部，编辑出版“京津渤地区环境研究一九八〇年研究工作报告”，做为阶段性成果上报。

京津渤环境科研项目，是在北京市、天津市科委和环境保护局等有关单位的大力协助下完成的，在此表示感谢。

本辑汇编了京津渤地区环境的综合研究论文报告共十五篇，作为京津渤地区环境研究报告的第一辑，供有关单位和科研工作者参考和交流。

在编辑过程中，由于来稿收集不齐，编辑时间紧迫，难免出现这样或那样的缺点和错误，期望予以指正。

中国科学院环境科学委员会办公室
中国科学院环境科学情报网
《环境科学》编辑部

1981年5月 发稿

责任编辑：余文涛

目 录

前 言

试论京津渤区域环境研究.....	综合组 (1)
京津渤地区自然地理.....	李森照 (4)
京津渤地区自然环境演变及其与人类活动的关系.....	邢嘉明 李宝田等 (16)
京津渤区域环境中几个环境参数的分析.....	万国江 (28)
京津地区能源与大气污染的调查与综合分析.....	赵殿五 (39)
京津渤地区河流水文化学.....	刘永可 (49)
京津地区的河流污染特征.....	中国科学院地理研究所 (67)
蓟运河汞污染化学地理特征.....	章 申 唐以剑 等 (79)
渤海湾的自然地理条件和目前的污染.....	中国科学院海洋研究所 (90)
渤海湾主要污染物(石油和汞)入海通量和环境容量的估算	中国科学院海洋所二室 (101)
渤海湾底质环境质量评价.....	廖先贵 吴景阳 等 (104)
渤海湾环境容量的初步计算.....	廖先贵 (113)
京津渤地区有机氯农药在环境中的主要归宿及人体日摄入量的估计.....	李清淑 (115)
京津渤地区氮磷污染及其防止途径研究.....	高拯民 张福珠 (129)
京津地区环境噪声研究进展.....	李炳光 (132)

试论京津渤区域环境研究*

京津渤区域环境研究综合组

京津渤介于东经 $115^{\circ}30'$ — 119° ，北纬 38° — 41° 之间。地处华北大平原的北部边缘，渤海之西部海湾。包括海河水系的北四河（永定河、北运河、潮白河和蓟运河）流域及白洋淀流域的一部分，属中国自然区划的暖温带半湿润地区半旱生落叶阔叶林—褐色土地带。在行政区划上分属北京市、天津市、河北省廊坊地区管辖。陆地面积3.4万平方公里，其中山地约占三分之一，主要分布在西北边缘。渤海湾海域约1.6万平方公里。人口近1900万。

本区人类活动历史悠久。一千多年的定居、垦殖，特别是近代人口高度集中、工业高度发展以来，自然景观巨变。随着社会经济的发展，人类生存环境正在现代化的征途上急骤改变着；在发展过程中带来的有损于自然环境的因素，也越来越突出。除一些局地性的环境污染问题外，更值得重视的是区域性的典型环境问题，如大气烟尘弥漫、酸性物质侵袭、水资源紧张和水体富营养化、化学品（包括农药）扩散等等。从根本上说，则与人类活动的广度和环境格局密切相关。

自1972年起，在本区的某些地域曾先后开展了环境质量的调查和研究工作。其中包括：以水体污染为中心的官厅水系、白洋淀、蓟运河水源保护的研究，南黄海北部海域石油污染调查，以及防治渤海海域污染研究等；以城市或工业区污染为中心的北京西郊环境质量评价研究，北京

东南郊环境污染综合防治途径的研究，天津市和河东区环境质量综合评价研究等。此外，还开展了大量的环境监测工作。上述研究或监测工作的某些内容，对促进我国环境科学的发展起到了开创性的作用，同时为阐明本地区的环境污染状况和控制环境质量积累了大量的基础资料。但是，研究范围仅限于污染源附近地区，而未能将污染物扩散后对整个区域环境的影响联系起来进行综合分析研究；研究对象也仅限于人为污染，而未能将自然与人为的影响作为一个有机的整体进行系统研究。因此，在研究成果的实际应用上，还不能满足环境管理和环境规划的需要。

京津渤地区污染规律和环境质量研究，就是以自然演化规律与人为活动过程相结合作为基本学术思想，以跨行政区的典型环境问题的系统研究为基本线索，以提供区域环境管理和区域环境规划的依据为基本目标。区域环境研究的基本目的在于确定该区域范围内的环境容量，并预测人类社会经济活动所引起的环境效应。为此，区域环境规划便成了区域环境研究的中心环节，从而用保护和改善环境质量的观点，充分而有效地利用自然环境资源的观点，来指导经济开发活动中的地域合理利用。

京津渤区域环境的划分

一个国家行政区划的现行结构着重考

* 万国江、刘安国执笔。

考虑的是政治和经济两个方面。在传统的概念上, 这些因素都不专门涉及环境系统的地域特征, 只是在某些个别情况下, 为行政管理的方便, 才与自然地域分区有吻合之处。因此, 区域环境的研究, 应该在行政区域的基础上, 充分考虑自然环境的区域特征, 从而有利于该区域的环境管理和环境质量的控制与改善。

首先, 在自然分区上, 京津渤地区跨渤海湾、海河平原及冀北间山盆地的一部分。由西北向东南的山地—平原—海湾构成了本区自然环境的基本特点。

第二, 当代环境问题的产生, 往往与都市化有密切的关系。京津两市之间的过渡地带, 已基本上由建筑及工业群连结, 形成一个“亚铃”式的都市化生态系统。同时, 都市化环境需要外围环境的调节, 而外围环境又受着都市化环境的影响, 它们之间有着相互制约的关系。因此在京津渤区域环境研究中, 一方面应探索“亚铃”的两个“铃”之间的环境平衡关系, 另一方面亦应着眼于“亚铃”状都市化生态系统与外围生态系统的平衡关系。

京津都市化生态系统的一级外围是平原农业生态系统(其间也夹杂着局地工业小区); 二级外围是间山生态系统和海洋生态系统。

第三、联系上述各类生态系统的纽带是低层气流、地表水系及人类活动。低层气流在夏秋季受太平洋副热带高压控制, 多东南风; 冬春季受西伯利亚和内蒙古高压控制, 盛行西北风。本区河流属海河水系, 潮白河、蓟运河、北运河、永定河、大清河等均汇入渤海湾。平原地区已形成人工灌溉网。人类活动更加剧了本区物质和能量的流动。本区总体环境结构, 在山地与海湾之间的物质输送上已构成一个半开放的体系。

综上所述, 无论从自然环境的分区特点, 还是从区域环境系统的结构, 以及环境物质的输送途径上, 对京津渤地区进行区域环境研究都是有意义的。

区域环境的综合研究

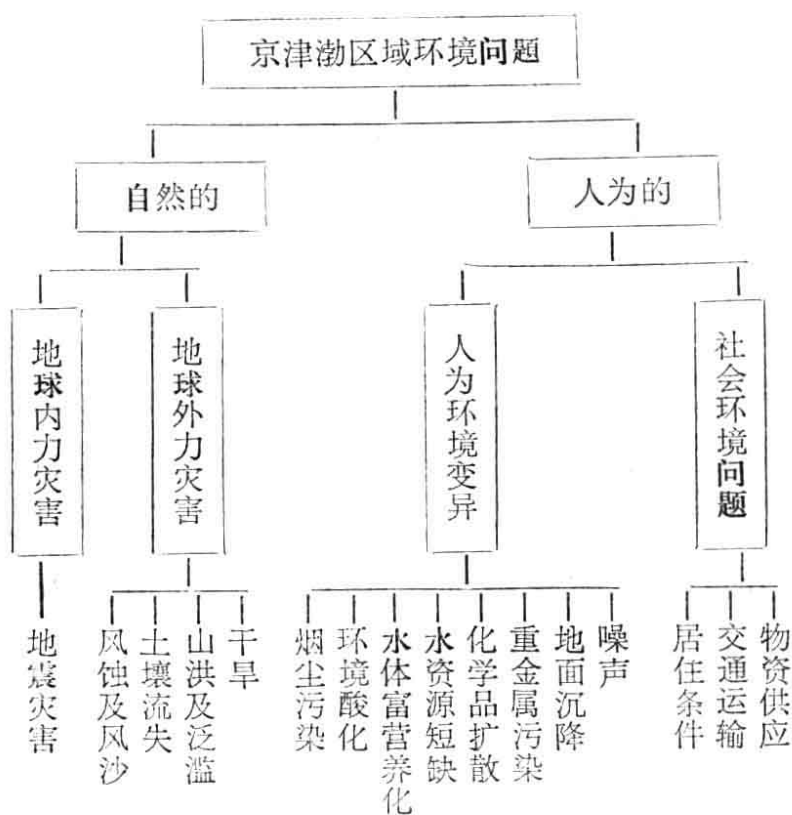
自然界的各种现象和过程是普遍联系的, 所以自然环境的保护也应有全局观点和整体概念。其联系, 一方面表现在各自然组分如地形、气候、土壤、动植物、地表水、地下水等, 本身就存在着内在的联系; 另一方面各地域之间也是相互联系的。各地域或其组成部分的变化, 都会产生“连锁反应”。

此外, 人类社会经济活动对自然环境的影响, 本身就是综合性的。例如, 随着人口增长、经济发展, 一系列环境问题就会相应地出现。而自然环境对人类活动的反馈作用或某种有害物质在环境中的释放, 所引起的环境效应也是综合性的。因此, 在京津渤区域环境研究中, 必须抓住区域性的环境问题, 进行较系统的综合研究。

京津渤地区有较为复杂的地质基底和地貌类型。随着该区人口增长、城市发展、工业布局改变、能源使用和资源消耗、改造自然的各种工程设施以及生活废弃物的排放等, 已经出现环境结构的不平衡性和对环境造成的不良影响。

京津渤区域环境问题图示:

本区各类环境问题往往互相交织。具体表现在: (1) 产生污染危害的物质来源, 自然与人为的交织在一起。例如, 大气颗粒物的来源, 既有自然风沙, 又有人为的烟尘排放; (2) 造成污染的过程, 也是自然规律与人为作用交织在一起。例如, 渤海湾发生的赤潮, 既与陆源的大量氮、磷等有机物的流入有关, 又与特定的



海流、水温、光照和赤潮生物的活动有关；（3）新的环境问题的出现与改造自然的大型工程建设交织在一起。例如，为解决本区的洪水危害及蓄水问题而兴建的大规模水利设施，是否已经带来新的环境不良影响，也是值得深入研究的。

区域环境研究的内容

在区域环境研究中，首先要提出区域环境问题的解决途径，并制订出区域环境的综合规划。京津渤地区，虽然环境问题错综复杂，但依问题的性质可归纳出几个较为突出的影响环境质量的参数。诸如：空气气溶胶、环境酸化、水体富营养化、化学品扩散、重金属积累、水资源以及环境噪声等，然后根据这些参数对环境影响的机制，结合该地域的自然特征，探索区域环境问题的控制途径。

在研究中，应把上述影响环境质量的参数的特征，与环境介质条件和多学科的研究配套，组成研究课题矩阵。鉴于本区环境问题的复杂性，所以解决本区环境问题的途径，也不是短期可以奏效的。二、三年内在一、二个问题上有突破，已经

很艰巨了。至于彻底解决本区的环境问题，将是一项长期的任务。

区域环境规划的主要任务是：

- 1、保护人群健康和创造优美舒适的环境。
- 2、充分利用自然资源和提高自然环境的实用价值。
- 3、维护自然生态系统的完整性和保持生态平衡。

因此，区域环境规划的基本原则在于维护地域环境平衡。即维护自然生态系统的自身平衡关系不发生重大变化；确保自然环境结构不遭受人类活动的干扰破坏；限制一个地域的经济开发活动不给另一个地域的经济开发活动造成损害。据此，京津渤区域环境研究拟分以下三个阶段进行：

（1）分析——对诸环境因素进行分析，包括自然条件、自然资源和地域特征的分析；

（2）预测——按生态平衡和区域经济发展的远景目标进行预测；

（3）综合——对区域环境质量的控制和改善途径，以及区域环境规划进行综合研究。

根据京津渤区域环境研究计划，1980年工作是以收集和整理有关区域环境的资料及开展具体课题的研究为主。一年来，我们对京津渤区域环境的主要问题有了进一步的认识和提高，初步掌握了全区水体污染状况；进行了能源与区域大气污染的综合分析，对主要污染物的排放量和可能的环境影响，进行了估计；调查和评价了农药的使用历史与现状；初步估计了渤海湾的环境容量及污染对海洋生物的生态影响，提出了控制石油、汞的陆源性污染源的排放量和渤海湾污染对海洋水产的影响是次要的；北京、天津市区环境噪声的调查与制图，为控制城市环境噪声提出了科

学的建议。同时，在以往研究工作的基础上，综合分析了若干环境参数，提出了需要深入研究的一些课题；对该区自然环境演变及其与人类活动的关系，作了初步探讨。上述研究揭示了京津渤区域环境的内在联系，以及从区域环境着手，控制和改善本区环境质量的必要性。

还开展了大气飘尘的化学特性；尘暴过程的气溶胶特性；重金属对水稻叶片光合作用的影响；汞的微生物甲基化作用；以及土壤—植物系统硝态氮淋失动态模拟

实验。进行了含汞底质的絮凝特性；大气中汞的状态分析等研究，提出了北京尘暴气溶胶是由引起尘暴及移动路经地区的沙土微粒形成的；北京大气飘尘的天然来源；以及河道含汞底质的治理途径。

过去一年里，我们还加强了新技术在环境保护科研方面的应用研究，如，津渤地区环境遥感试验和自动化制图，标记化合物的示踪实验，大气气溶胶的中子活化分析和电镜观察等。整个研究工作已初战告捷，正在向纵深发展。

京津渤地区自然地理*

李森照

(中国科学院地理研究所)

一、大致范围

“京津渤地区”包括北京市(京)、天津市(津)、河北省廊坊地区、渤海湾及其沿岸地区(渤)；海河水系的北四河(永定河、北运河、潮白河和蓟运河)流域；白洋淀流域的下部等。滦河以西的陡河、沙河、小青龙河等独流入海的小河流域亦可划入北四河流域；夹在白洋淀流域和渤海湾沿岸地区之间的子牙河和北运河流域下部地区也属于京津渤地区范围。本区位于北纬 $37^{\circ}50'$ — $41^{\circ}30'$ ，东经 112° — 119° ，总面积大约140,000平方公里(见《京津渤地区略图》)。

中国科学院下达的京津渤环境保护科

研任务所研究的重点区——“京津渤”，指的是京津地区的平原部分，渤海湾及其沿岸地区(渤)，白洋淀流域的下部等，即“京津渤地区”的平原部分和渤海湾。这种狭意的京津渤，位于北纬 38° — 41° ，东经 $115^{\circ}30'$ — 119° ，面积约5万平方公里(见《京津渤略图》)。

二、自然区划

根据中国综合自然区划和京津渤地区具体情况，划分为四个自然区(见《京津渤地区略图》)，分别属于两个地带。

(一)暖温带半湿润地区半旱生落叶阔叶林—褐色土地带

1、渤海湾区

* 本文附图《京津渤地区略图》、《京津渤略图》由作者李森照编图，刘继荣清绘

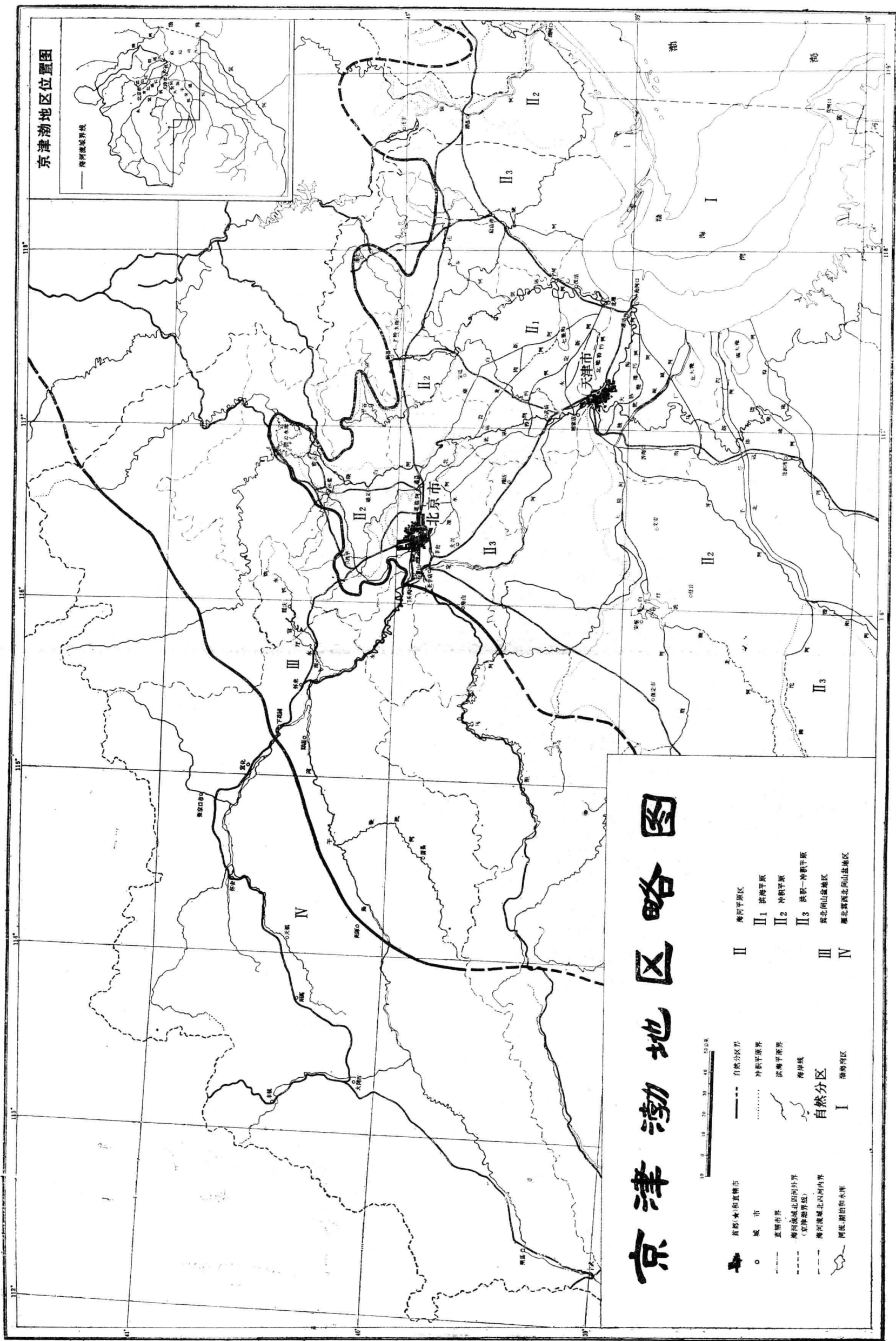


图 1

京津渤略图

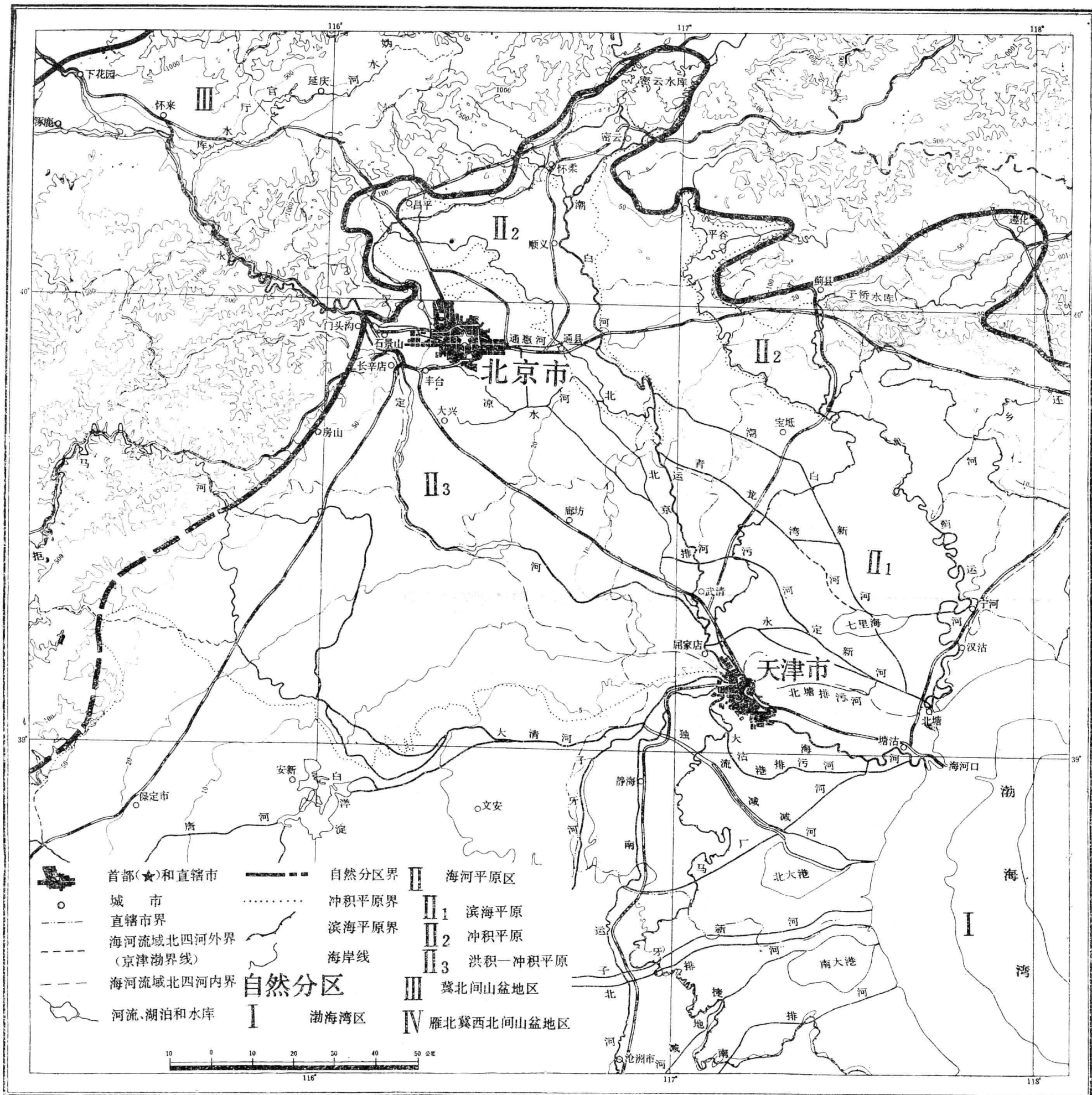


图 2

2、海河平原区

(1) 滨海平原

(2) 冲积平原

(3) 山麓洪积——冲积平原

3、冀北间山盆地区

(1) 冀北山地

(2) 山间盆地

(二) 温带半干旱地区干草原——暗栗钙土地带

1、雁北冀西北间山盆地区

(1) 雁北冀西北山地

(2) 山间盆地

三、自然地理概况

1、渤海湾区

渤海湾位于渤海西部天津市和河北、山东两省沿海，面积约1.6万平方公里。

渤海湾属于河北凹陷的一部分，自第三纪以来一直在沉降，目前仍处于一面沉降一面堆积之中，其堆积速度略大于沉降速度。海岸为砂岸，属平直和三角洲型堆积海岸。渤海湾地势是从湾顶向渤海中央微微倾斜，坡度平缓，平均坡度为 $0^{\circ}0'28''$ 。底质是粒度较细的粉砂质粘土软泥和粘土质淤泥。沉积物全为陆源性碎屑物质，其颜色一般是黄褐色，随深度增加变为青灰色。沉积物主要有三个来源：南部、湾顶和海湾中部都来源于黄河，数量居第一位，大量堆积在海湾中部，是渤海湾中部砂质粘土软泥和粘土质软泥的主要来源；海湾西北部来源于海河水系；北部以滦河输入为主。

渤海湾的水文特征是：

(1) 表面水温等值线大致与海岸平行，从岸边向中心递减；水温的季节变化比气温稍落后，8月均温 21°C ，2月均温 0°C ；因受寒潮影响，沿岸冬季结冰，冰厚10—30厘米，冰期12月开始，止于次年

2月，冰期两个半月左右。

(2) 含盐度比大洋的平均含盐度35‰要低，平均29—30‰，河口附近往往在20‰以下，这是大量河流淡水注入的结果。

(3) 从沿岸向海湾中心水色由黄变为黄绿，尤其7、8月份河口附近泥多水黄。

(4) 各大河口附近海水平均透明度0.5—1.0米，由沿岸向海湾中心递增至几米，但一般透明度在5米之内。

(5) 海水运动情况：波浪一般在6级风以下浪高1米，6级风以上才会出现浪高2米的大浪；潮汐一般每天两次高潮、两次低潮，潮差一般0.5至4米；海流主要是沿岸流，一支由北部秦皇岛呈东北西南向流入渤海湾，流势强而稳定，另一支由黄河口附近呈东南西北向流入渤海湾，该支春夏较强，入秋后逐渐被南下的沿岸流所取代。两支沿岸流最后都汇集于渤海湾顶部，影响海河口和天津新港附近的泥沙运动和淤积情况。

(6) 渤海湾水深很浅，一半以上水深小于10米，局部水深大于20米，个别地方水深超过30米，达到31.37米，这是渤海湾的最大水深。海河口附近水深小于5米，黄河口最浅处小于0.5米。渤海湾沿岸有2公里以上的潮间带。

渤海湾沿岸海滩宽广，日照充足，多风少雨，蒸发强烈，盐业发达，我国最大的长芦盐场就分布在芦台、沧县一带。

渤海湾也是我国重要的近海渔业基地之一，这里水浅温度高，饵料丰富，是多种鱼类集中的近海渔场，通常有春、秋两个旺汛，捕获量很大，并且也是发展海水养殖业的优良海域。

2、海河平原区

海河平原由海河和黄河冲积堆积而

成，绝大部分在海拔50米以下。总的地势是从北、西、西南朝渤海湾方向倾斜，其中保定（海拔20米）至天津联线以北大致由西北、北向东南倾斜，联线以南大致由西、西南向东北倾斜。由于构造拗陷，本区自第三纪以来长期沉降，不断堆积下巨厚层沉积物，自山麓平原的几米、几十米到平原西部白洋淀附近的高阳台凹、滨海平原的几百米、上千米、乃至一千五百米，其中第四纪堆积就有六十至六百八十米。地面物质以壤质为主，粘质也多，二者交互成层，砂质及砾质堆积物较少。

本区属暖温带大陆性季风气候，夏季炎热多雨，冬季干燥寒冷，春季干旱多风沙，夏雨集中且变率大，秋高气爽，四季分明。年平均温度约 12°C — 13°C ，七月均温 26°C 多，一月均温在 0°C 以下，例如北京七月均温 23°C — 26°C ，一月均温 -4°C — -8°C ，年均温 12°C ， $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 的活动积温 $4,125^{\circ}\text{C}$ ，年平均无霜期200天左右。天津七月均温 26°C ，一月均温 -4°C ，年均温 13°C ，无霜期200多天，港口结冰期80余天。年降水量550—650毫米，北京为641毫米，天津为550毫米。雨量的年内分配极不均匀，年际变幅很大。六、七、八三个月占全年降水量的63%——77%，尤其七、八月份占全年总降水量60%左右，并且夏季降水多以暴雨形式出现。如北京1959年最大降水量1406毫米，1965年降水量仅为319.7毫米，前者为后者的4.4倍。1891年北京降水量仅有168.5毫米，1959年是1891年的8.3倍。由于七、八月份降雨高度集中，并常以暴雨形式降落，所以海河各水系夏季常有洪水发生。本区年蒸发量甚大，北京年平均蒸发量2,033.8毫米，最大蒸发量为2560.6毫米，年平均蒸发量是年平均降水量的3.2倍，年平均干燥度为1.07，属半湿润气候。春旱、秋

涝、夏季暴雨洪水多是农业生产的不利条件。

天然植被为暖温带半旱生落叶阔叶林与森林草原，但早已辟为农田，仅局部残存有次生植被。本区耕作历史悠久，农业发达，大中城市近郊以蔬菜生产为主，远郊为粮棉产区，主要树种有各类栎树，次优势种是各类松树，干旱贫瘠处多生长有侧柏。落叶阔叶树种还有各类柏树、核桃、鹅耳枥、白桦、榆等。沿河岸砂地有流动和未流动沙丘，主要植物为砂蓬、虫实和蒺藜等。滨海平原上生长着盐生植物海蓬子、硷蓬等。

海河平原的地带性土壤是褐色土，受地形和地下水条件影响，还发育有黄潮土（过去曾称为冲积土，后段称浅色草甸土）、潮黄垆土（即耕种草甸褐土，也称潮褐土，过去称草甸褐土）、沼泽土及盐土。下面按海河平原的三个部分分别叙述。

（1）滨海平原

滨海平原位于北运河、南运河以东，滨临渤海湾。海拔大部分在5米以下（仅南端是黄河三角洲北缘，地势较高，海拔2.5—8米），坡降万分之一至五万分之一，地势极为低平，其地貌形成既受黄河、海河泥沙淤积作用影响，也受海洋动力作用影响，是海退之后形成的陆地。地面物质由粉沙和淤泥粉沙组成。在渤海湾沿岸有一系列贝壳堤，在这种自然堤西侧，分布有许多淀洼，地势低洼，海拔多在3米以下，其中大型淀洼有南大港、北大港、七里海、黄庄洼，它们是由沼泽、泻湖演化而成。海岸高潮线与低潮线之间的潮间带泥滩地，宽度在2公里以上。

滨海平原地下水位小于1.5米，为氯化物型水，矿化度一般为10—30克/升，近海地段可达50—80克/升，最高达100—

200克/升。加之地势低平，地面物质组成以粘质居多，排水不畅，故盐渍化严重，洗盐困难。这里发育着滨海盐土，其含盐量一般2—3%，个别高达5—8%，沿渤海湾百里左右的地区形成氯化物盐土，离海愈近，盐渍化愈重。滨海盐土的土壤和地下水的pH一般为7.5—8.5。滨海平原的西部属硫酸盐氯化物盐土，目前已不受海潮影响，已向脱盐方向发展。因此，除滨海盐土（表层含盐量超过0.6%）外，还有强度盐化土（表层含盐量0.4—0.6%），它包括滨海草甸土、滨海草甸沼泽土和滨海耕种土；还有中度盐化土（表层含盐量0.2—0.4%）和轻度盐化土（表层含盐量0.1—0.2%）。

（2）冲积平原

海河平原的大部分，即山麓洪积—冲积平原和滨海平原之间，是冲积平原部分。“京津渤”的冲积平原主要集中在大清河以南，主要由古黄河和子牙河、大清河等冲积而成。在这一大片冲积平原的北部，即大清河和子牙河下游一带，南北地势较高，此处非常低洼，地面坡度在万分之一至二万分之一之间，形成白洋淀、东淀、文安洼、贾口洼等许多洼淀。这一带地下水位高，一般小于1.5—2.0米，矿化度大于2—5克/升，为硫酸盐—氯化物型水，土壤盐渍化相当严重，是平原地区洪、涝、旱、碱灾害最严重的地区，需经改良才能发展农业。北部还有两片冲积平原，一块位于北运河和潮白河上段，另一块在蓟运河上段。南部和北部的冲积平原都分别向海河干流倾斜，地面坡度五千分之一至万分之一，海拔在30米以下，地下沉积物和地面小地形错综复杂，使地下水变化也很复杂。地下水位大于1.5—2.5米者，为氯化物—重碳酸盐型水，矿化度1—2克/升，有时有盐渍化，但盐渍化

程度不重，改良和预防都较容易。

冲积平原上广泛发育着黄潮土（过去曾称冲积土，后改称浅色草甸土）。黄潮土发育在河流沉积物上，是受地下水活动影响很显著的农业土壤，其易溶盐含量一般小于0.1%，pH约7.5—8.5，磷、钾含量丰富。全磷约0.12—0.14%，全钾约2%。游离碳酸钙含量与质地有关，粘质的含量10%以上，砂质土层低于5%，其粘土矿物以水云母为主（约占90%左右），高岭石次之。黄潮土按质地差异分为三个土属：（1）淤土，以粘粒、细粉粒为主，通透性差，耕性不良，是低产土壤，一般分布于短期积水的低平洼地中，地下水位一般为1.3—2.0米，矿化度小于1克/升，多属重碳酸盐、氯化物—钙镁（或钠）型水。（2）砂土，以细砂粒为主，保水保肥性弱，也是低产土壤，主要分布在古河道及其自然堤和扇形地上部，地下水位在2米以下，雨季有时可上升到1米上下，矿化度小于1克/升，多属重碳酸盐、氯化物—钙镁型水，砂土地宜于发展林果业和种绿肥。（3）两合土，以粗粉粒为主，质地适中，肥力较高，是冲积平原上重要的较好的农业土壤，主要分布于广阔的缓斜平地上，地下水位约2.5—3.5米，矿化度小于1克/升，大都属于重碳酸盐、氯化物—钙镁型水。在冲积平原的低洼地，发育有草甸盐土，又称普通盐土，这里一般地下水位小于1.5—2.0米，矿化度一般为1—2克/升，表层积盐厚度1—3厘米，表层含盐量1—3%，底层含盐量0.1—0.2%，盐结皮厚度0.1—0.2厘米，呈斑块状积盐。

（3）山麓洪积——冲积平原

山麓平原位于太行山东侧、燕山南侧，由一系列山麓冲积扇联缀而成复合冲积扇，宽度一般40—50公里，其中以永定

河、滹沱河冲积扇最大，宽度可达九十公里，地面坡度在五百分之一至二千分之一，海拔100—30米之间。永定河冲积扇由北京冲积扇、马驹桥扇形地和大兴泛滥沙地三部分组成，是海河平原上最大的冲积扇，该冲积扇以黄土物质为主。

山麓平原是海河平原的高平原部分，地下水位一般大于4米，为重硫酸盐型水，矿化度小于2克/升，没有盐渍化危害。这里地下水水质优良，便于利用水源，排水良好，洪涝灾害少。山麓平原土壤一般是潮黄垆土，即耕种草甸褐土，保水保墒性较好，一般都能稳产高产。潮黄垆土所处地形平缓，地下水能够影响整个剖面乃至地表，土壤表现潮性，剖面中有明显锈斑，成土母质为黄土性洪积冲积物，含不等量的石灰。耕层深厚，有机质含量一般大于1%，含氮量也高于0.05%，磷、钾也较丰富，耕层质地多为粉土或粉壤土，底层多为粘壤土，是优良的耕作土壤。在山麓平原上部，还分布有褐土和黄垆土。褐土也称典型褐土，黄垆土即耕种褐土，它们和潮黄垆土同为褐色土的亚类之一。典型褐土土层中大部分可溶性盐类被淋溶走了，同时高平原上部地下水位深，地下水水质优良，故可放心大胆地灌溉，不会发生次生盐渍化。由于四季中干湿明显交替，土中碳酸钙在湿季时下移至土层70—130厘米深处，而干季时大部分的碳酸钙又聚积下来，并在剖面中下部出现钙积层，还形成白色条纹状的“假菌丝”体。这种由于生物活动带动碳酸钙为可运行重碳酸钙上下移动，并沿根孔淀积形成假菌丝体，这是褐土的重要特征之一。褐土尚在脱钙阶段，盐基饱和，土壤呈中性或中性偏碱性反应。褐土的次生硅酸盐的形成（粘化）较为明显，在已脱钙的土层中粘粒形成与铁锰释放渐趋活跃，

钙积层之上形成暗棕色粘化层。褐土淋溶并不十分强烈，矿质养分含量较高，含钾量2—2.5%。褐土质地多为轻壤，部分为中壤，毛管性能活跃，耕性良好，宜于作物根系活动，是优良的耕作土壤。

3、冀北间山盆地区

河北省北部和北京、天津两市的山区，统称为冀北间山盆地区，包括冀北山地和冀北山间盆地部分。

（1）冀北山地

冀北山地是蒙古高原向华北平原过渡的中低山区，在大地构造上属华北地块的燕山准地槽。这里震旦纪地层厚达5,000—8,000米；中生代侏罗纪、白垩纪形成很厚的陆相沉积，其中并有大量火山岩。至第三纪初期，曾被夷为准平原。新第三纪之后至第四纪，在燕山运动中，冀北山地是华北地块的最活动部分，褶皱断裂极为强烈，花岗岩侵入和大山爆发都很广泛，至上新世又有玄武岩喷发。自燕山运动褶皱成山直至喜马拉雅山运动期间仍在抬升中，形成许多构造地堑式盆地，隆起区构成，东北西南向的一系列平行山脉。冀北山地除东部遵化一带山脉走向为西北—东南向外，其它山脉均与构造线一致，为东北—西南走向。南起拒马河，北至南口附近的关沟，在北京称为西山，它与其西的小五台山、恒山等都属于太行山脉，是一系列东北—西南走向的大致平行的褶皱山脉。北京北部关沟以东的山地，统称军都山，与天津北部的山地、蓟运河上游山地等，同属燕山山脉，是一片镶嵌着若干山间盆地的断块山地。由于燕山区上升幅度大，流水切割十分强烈，形成重山迭嶂、山高谷深的崎岖地形。西部太行山海拔一般为1,000—1,500米，向南跌落到500米，个别山峰超过2000米，相对高度600—700米。东部燕山海拔在500至1,500