

京津渤 区域环境演化、 开发与保护途径

京津渤区域环境综合研究组 编

• 科学出版社

京津渤区域环境演化、 开发与保护途径

京津渤区域环境综合研究组 编

科学出版社

1989

内 容 简 介

本书从较大的时空尺度上论述了京津渤区域环境概貌及其历史演化特征。分别讨论了：该区域大气、地表水、地下水的环境特征及扩散功能；渤海湾环境特征及自净能力；土壤、植被系统的特征和净化功能；城市环境噪声评价及控制途径。最后综合讨论了环境保护分区，并对区域环境进行了对策分析。

本书可供从事区域环境、环境质量、环境规划和环境管理的科技干部参考；也可供大专院校有关专业的师生参阅。

京津渤区域环境演化、 开发与保护途径

京津渤区域环境综合研究组 编

责任编辑 刘卓澄

科 学 出 版 社 出 版

北京 东黄城根北街16号

中国科学院印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

1989年8月第 一 版 开本：787×1092 1/16

1989年8月第一次印刷 印张：12

印数：0001—2,570 字数：268,000

ISBN 7-03-001051-5/P·196

定价：9.90 元

《京津渤区域环境演化、开发与保护途径》

编辑委员会

主 编：万国江

副主编：高拯民 陈业材 张锡福 黄银晓 唐以剑
李炳光

编 委：（以姓氏笔划为序）

万国江	于振汉	王绍庆	朱成琰	邢嘉明
孙昌仁	余文涛	陈业材	邹孝恒	张学询
张锡福	李 涛	李长生	李京森	李炳光
周振惠	赵忠宪	赵殿五	唐以剑	徐义芳
高万一	高拯民	黄银晓	董效舒	廖先贵

序

区域环境研究是以认识区域环境质量的历史演化, 为环境规划决策提供科学依据为基本目标而开展的一项研究工作。

众所周知, 人类社会经济活动对自然环境产生综合影响; 自然环境对人类活动又产生综合反馈。在一定区域的时空范围内, 人类活动、自然条件及环境影响三者之间是相互联系的。探索上述三者的相互关系是区域环境研究的重要内容。

京津渤区域具有阶梯状的自然格局, 哑铃状的生态圈层, 半开放的环境体系。针对京津渤区域环境的特异性, 将北京、天津两大城市及其周围地区和海域作为一个有内在联系的环境区域加以系统研究, 无论在区域环境理论上, 还是在该区域环境规划布局上都具有重要的意义。

在京津渤区域环境研究中, 该研究组以自然环境演化规律与人为活动过程相结合作为基本思想, 以跨行政区的典型环境问题的系统研究作为基本线索, 以提供区域环境管理、环境规划的科学依据作为基本目标, 研究工作中采取了点面结合、微观解剖、宏观综述、静态分析、动态对比的方法。该研究在区域时空尺度、研究内容的深度和广度上是国内大区域环境综合研究的首次尝试, 其成果具有基础性、系统性、综合性、实用性的特点。

本书奉献给广大读者的是从京津渤区域环境系统研究中抽炼出关于区域环境演化、开发与保护途径的部分内容。书中在论述京津渤区域环境概貌及其历史演化特点的基础上, 分别讨论了该区域大气、地表水、地下水的环境特征及扩散功能; 渤海湾的环境特征及自净能力; 土壤及植被的分布特征和净化功能; 城市环境噪声评价及控制途径; 最后, 综合出环境保护分区, 并对区域环境进行了对策分析。

本书的出版, 可望在区域环境研究领域内起到很好的推动作用。

刘东生

1987年9月10日

前 言

北京、天津、渤海湾地区(简称京津渤区域)介于东经 $115^{\circ}30'$ — 119° ，北纬 38° — 41° 之间。该区域位于华北平原北部、渤海湾西部，包括海河水系的北四河(永定河、北运河、潮白河及蓟运河)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，京津渤区域分属北京市、天津市、河北省廊坊地区。陆地面积3.4万平方公里，其中山地约占 $1/3$ ，主要分布在西北边缘；渤海湾海域约1.6万平方公里。本区域居住人口1900多万，其中城市人口831万，占区域总人口数的43.5%。

京津渤区域自然条件优越，人类活动的历史悠久。随着近代工农业的发展，城市规模不断扩大，人口高度集中，经济开发强度增大，对区域环境将产生愈来愈大的影响。在历史遗留下来的环境问题上，又叠加了现代经济发展伴生的环境问题，致使京津渤区域环境质量不断下降。为了在社会经济发展的同时，从区域整体上保护和改善环境，中国科学院在承担《京津渤地区污染规律和环境质量研究》的国家重点科研项目中，把区域环境综合研究作为一个重要研究专题。

在京津渤区域环境综合研究中，侧重从区域环境的历史演化出发，面对区域环境的现实功能，着眼于未来的环境开发与保护；从较大的时空尺度上，采取点面结合、自然过程与人为活动相结合、典型环境问题与一般环境现象相结合的研究方法，力求将区域环境的理论研究与现实开发保护结合起来，进行综合研究。通过区域自然环境特征及承载能力的研究，阐明了区域环境的控制因素及净化功能，提出了环境保护分区；同时，通过区域环境现实功能的研究，阐明了环境污染过程及环境质量状况；在上述研究的基础上，针对现实主要环境问题，考虑未来发展，提出环境对策意见。

京津渤区域环境综合研究与其它专题研究同时进行，并不断吸取各专题研究进展，使综合研究进一步向纵深发展。

京津渤区域环境综合研究专题，由中国科学院地球化学研究所负责主持，参加研究的单位有中国科学院大气物理研究所、环境化学研究所、地理研究所、林业土壤研究所、植物研究所、海洋研究所、声学研究所、动物研究所、遥感应用研究所、上海昆虫研究所、长春地理研究所、河北省科学院地理研究所、北京水文地质工程地质公司、天津市地质矿产局等。刘东生教授直接指导本专题的研究。对本研究工作给予指导和帮助的还有涂光炽教授、刘静宜研究员、陈述彭研究员、章申研究员、吴宝玲研究员、傅立勋高级工程师等。中国科学院环境科学委员会刘安国高级工程师、卢贵钦高级工程师以及环境化学研究所徐友乾副研究员负责了本研究的组织协调工作。中国科学院地球化学研究所和环境化学研究所的有关领导、科研管理及后勤人员对此项研究工作给予了大力支持。北京市、天津市及廊坊地区环境保护及卫生防疫部门曾给予了大力协助。谨此一并致谢！

本书是在统一提纲下分工撰写而成。1982年秋写成第一稿，1983年在征求意见的基础上作了修改，完成了研究报告。为使本研究成果得到更广泛的交流，1987年组成编辑委

员会重新加工整理，并做了必要的修改和补充，现正式出版，与读者见面。

各章节执笔人员名单如下：第一章万国江、李涛；第二章邢嘉明、于振汉、徐义芳；第三章张锡福、赵殿五、邹孝恒、曹悦卿、刘怀全、闵育顺、周明煜；第四章唐以剑、章申、董效舒、赵忠宪、俞开衡、于凤兰、穆仲义、刘永可、杨惟理、王立军、于维新、王同山、屈翠辉、饶丽莉、郑建勋、冯福建；第五章李京森、孙昌仁、张宗良、陈业材、郑宝山；第六章廖先贵、黎秉铭等；第七章高拯民、张学询、周振惠、李长生、程鸿德；第八章黄银晓、朱成珞、王绍庆、林舜华、陈章龙等；第九章李炳光、陈定楚、程明昆、柯豪；第十章万国江、陈业材、徐义芳；第十一章陈业材、万国江、徐义芳、高福清、陈远征。

余文涛同志参加了文稿的统编，高万一同志负责了有关分区图的编绘。此外，参加部分工作的同志还有程应良、王之瑜、王文华、刘玉兰、刘洪珍、刘高魁、朴河春、李清淑、李森照、张宏骥、张淑英、陈庆沐、周兴国、杨正礼、邵如柏、邹景忠、袁芷云、侯明、侯瑛、侯晓凤、曾清明、董莲娥、魏建云等。

本书在撰写过程中，参阅了大量文献资料，特别是近十多年来该区域的环境资料。因未作统一编目，所以除各章节分别注明外，未能一一列出。谨此对被引用文献作者一并致谢。本书所反映的是国内大区域环境综合研究的首次尝试。论述不妥之处，欢迎读者批评指正。

中国科学院环境科学委员会 副主任 郭方
高级工程师

1987年6月

目 录

序

前言

第一章 京津渤区域环境的控制因素	(1)
第一节 地质背景及地表环境	(1)
第二节 地球化学环境类型	(7)
第二章 京津渤区域环境演化	(15)
第一节 区域环境的早期演化	(15)
第二节 近代区域经济发展对环境的影响	(23)
第三节 区域人类活动类型分析	(25)
第三章 京津渤区域大气环境特征及扩散规律	(30)
第一节 气象背景	(30)
第二节 自然风沙特征及其物源分析	(32)
第三节 能源与大气污染	(36)
第四节 中距离大气扩散规律	(38)
第五节 二氧化硫模式计算结果	(44)
第四章 京津地区地表水环境特征与水质评价	(49)
第一节 地表水环境特征及其功能分析	(49)
第二节 地表水体污染与质量评价	(56)
第三节 水体污染对水生生物的影响	(71)
第五章 京津地区地下水环境特征及功能	(80)
第一节 地下水的自然类型及特征	(80)
第二节 城市及其附近地区地下水环境效应	(84)
第三节 地下水与地方病	(91)
第四节 地下水环境功能分区	(94)
第六章 渤海湾的环境特征及其自净能力	(98)
第一节 渤海湾的环境特征及陆源污染物的入海通量	(98)
第二节 渤海湾自净能力的评价	(101)
第三节 环境容量的计算与分区	(106)
第七章 京津地区土壤类型特征及其净化功能	(110)
第一节 主要土壤类型及其生态特征	(110)
第二节 土壤净化功能分析	(112)
第三节 土壤净化功能分区与环境容量	(117)
第四节 土壤的环境污染效应	(121)
第八章 京津地区植被特征及其环境净化功能	(126)
第一节 植被类型及分布规律	(126)
第二节 植物污染特征和生态效应	(130)

第三节 植被对环境的净化作用及功能分区·····	(137)
第九章 京津地区环境噪声评价与控制途径·····	(143)
第一节 环境噪声调查与评价·····	(143)
第二节 城市环境噪声控制途径·····	(151)
第十章 京津渤区域环境保护分区·····	(157)
第一节 环境功能分区基础·····	(157)
第二节 环境功能综合分区·····	(160)
第三节 环境保护分区·····	(163)
第十一章 京津渤区域环境对策分析·····	(165)
第一节 区域环境效应与环境问题·····	(165)
第二节 区域环境对策分析·····	(171)

第一章 京津渤区域环境的控制因素

第一节 地质背景及地表环境

一、地质地貌

从环境物质平衡的概念出发,区域环境研究中首先应考虑到该区域地球化学环境的背景条件。而区域地球化学环境背景条件又是地球内部营力作用和地表外营力作用的综合反映。为此,拟对区域地质背景的一般特征、地貌格局及区域地质地球化学营力情况加以介绍。

(一) 地质背景的一般特征

一个区域的地质构造,控制着该区域内的岩性特征、地貌格局和水系分布。京津渤区域位于华北平原的北部,濒临太平洋板块与欧亚板块的交接带。在古老的地质稳定区的基础上,自中生代末以来,由于不平衡的断块运动,形成了NE-NNE和NW-NWW向的“X”型断裂体系。这种网络交错的“碎瓷”结构的断裂活动,其规模大小不等。有的继承了老的构造格局而持续活动;有的则是新的地质发展时期的产物。根据断裂的展布情况,整个地区被切割成了规模不同、幅度不等的断块隆起和断块拗陷。本区的北部是燕山断隆、西部是太行山断隆、东南部是华北断陷(图1-1)。

隆起地区出露太古界桑干群的片麻岩及震旦纪地层。

本地区岩浆活动频繁,尤以燕山期最为强烈。侵入岩出露以中酸性花岗岩类为主。此外,还有大片凝灰岩出露。

第四纪以来,在第三纪地质背景上,继承了原构造特点,断陷区仍处于连续缓慢下降为主的地壳活动时期。各地下沉幅度不尽相同,导致了第四纪沉积厚度的差异。拗陷区沉积厚度可达500—600米,而隆起区为400米。到燕山及太行山山前平原则逐渐变薄。渤海湾目前仍处于下沉堆积过程之中。历史上黄河曾取道海河入海,再加上现代海河水系泥沙影响,渤海湾堆积作用盛行。这样,形成了平缓单调的渤海湾水下地形,其平均坡度小,等深线与海岸线平行,海湾水深一般小于20米。

本区域沉积物的主要成因类型为冲积、洪积、风积、海积、湖积、冰积、坡积以及洞穴堆积。其中,以冲积、洪积分布较为广泛,厚度大。区域内沉积物的分布范围,按其成因类型可划分为西部(太行山东麓)洪积坡积区、北部(燕山南麓)洪积坡积区、平原洪积冲积或冲积洪积区、滨海平原海积区、海湾海积区以及内陆低洼湖沼区。

(二) 地貌格局及营力特征

前述区域构造特征和岩性分布情况,决定了本地区的地貌格局。

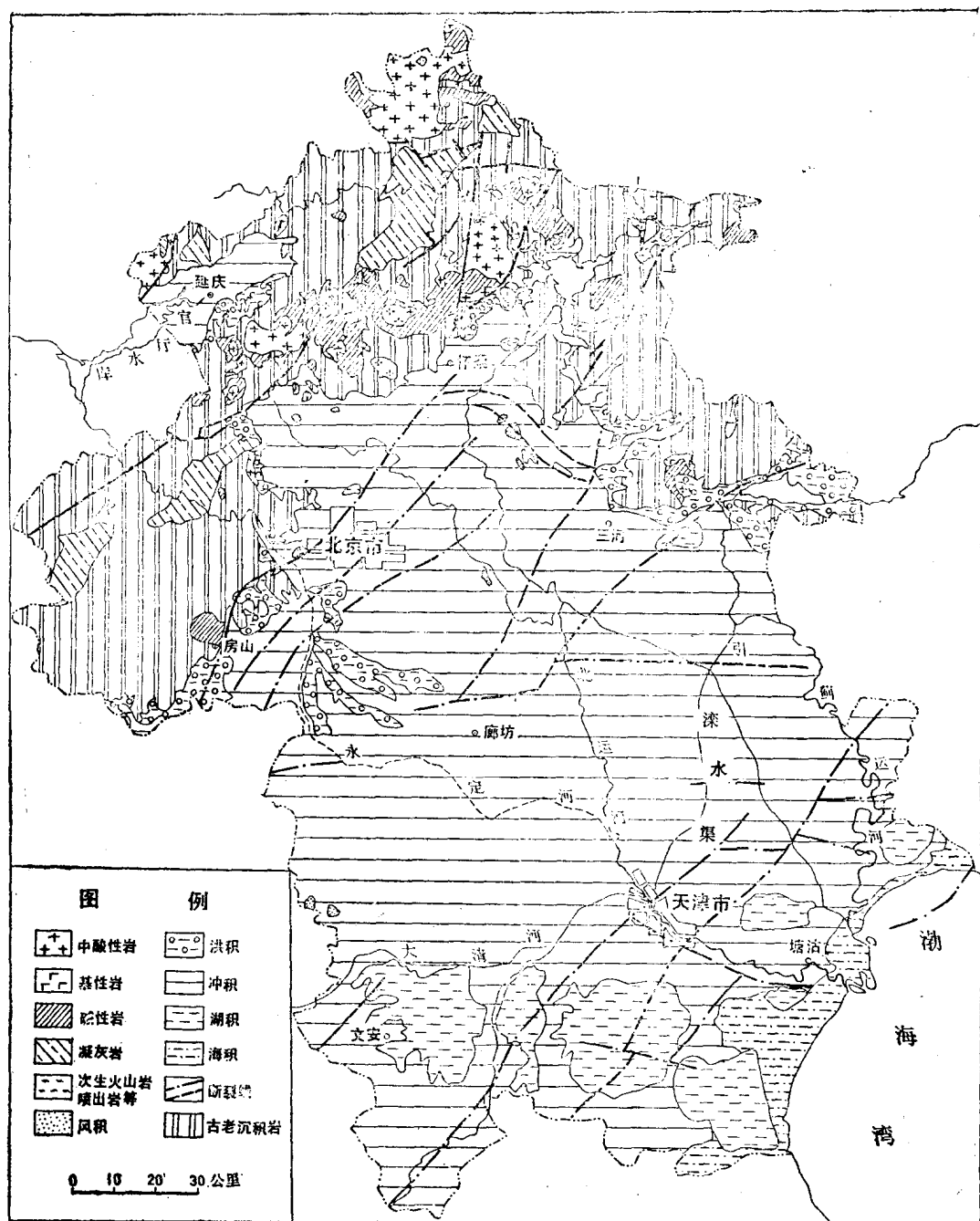


图1-1 京津渤区域地质略图

京津渤区域地貌的基本格局呈山区—平原—海湾的阶梯分布。本区域的西部和北部为连绵不断的群山，山峰峻峭，沟谷纵横。西北部山区镶嵌着延庆盆地。山前地带坡水区面积小，有少数孤山残丘分布。燕山以南、太行山以东的平原区，属于海河平原的一部分。平原由西北向东南缓缓倾斜，与华北大平原和渤海湾相接。由于NW-NWW向构造发育的特征，控制了本区现代河流发育大都是自NW往SE，注入渤海。

1. 山区

京津渤区域之西北部及北部属山区。北山统称军都山,属燕山山脉;西山属太行山脉。最高峰为西部的灵山(海拔2303米)其次为延庆北部的大海坨山(海拔2230米)。太行山断隆中发育着一系列断陷盆地。如西北部山区镶嵌的延庆盆地即是其中之一,其海拔为490—520米,地势由东北向西南倾斜。山前地带坡水面积小,有少数孤山残丘分布。

西部山地丘陵地区主要在北京市的门头沟区及房山县境内。北接燕山山脉,西与太行山相连接,西部山地丘陵区是太行山断隆的东延部分,地势西高东低,山坡坡度一般在20—40度。大部分地区为海拔大于1000米的中山地带,沿河谷及东沿地带海拔小于1000米。有大片震旦系和侏罗系出露。燕山期花岗岩类也有产出,其中以房山花岗闪长岩岩体出露面积最大,河谷和丘陵地段有黄土类物质产出。

北部山区主要在北京市的昌平、密云、平谷及天津市的蓟县等县境内。属燕山拗陷带,位于燕山南侧。区内大部分小于500米,由北向东及南逐渐降为100米,并与平原区相接。山前有零散残山分布。蓟运河、潮白河、北运河等水系均源于本小区。由于本小区地处东南季风运行的迎风坡,所以雨量较为充沛,水蚀作用是主要的地球化学外营力,机械搬运与化学搬运兼俱。洪积和冲积作用形成一连串的扇形地,其透水性好,是京津地区平原地下水源的重要补给地带。

西北部山间盆地——延庆盆地镶嵌在西部的山区,位于延庆县境内。盆地周围为坡积残积物堆积,颗粒较粗。盆地内部广泛被第四纪黄土类物质和砂层覆盖。由于太行山、军都山分别位于东侧和南侧,湿润的东南季风难以深入;而冬季干寒的西北风可直入,致使冬季干旱、冬春多大风。降水量少而且集中在夏季,并以暴雨形式降落。因此,盆地内的地球化学外营力除水蚀外,风蚀、风积兼而有之。盆地边缘有扇形地。西北风吹扬形成移动沙丘。

2. 冲洪积平原区

燕山以南、太行山以东的平原区系海河平原的一部分。平原区内地势由西北向东南缓缓倾斜,与华北大平原及渤海湾相接。

山前,含沙量大的河流出入平原,水缓沙减,形成许多扇形地。地面海拔一般在30—100米之间。坡度在1/200至1/2000。扇形地平均宽度在40—50公里左右,最窄处仅10公里。扇形地排水良好。而扇形地前伸,高程陡降,形成界线分明的洼地。特别是太行山山前地带,倾斜缓慢,总坡降为1/1000—1/2000;前沿堆积较薄,其扇间洼地雨后积水有沼泽化现象。此外,由于河流改道、新老扇形地的复合,造成微地貌复杂,正负地形穿插。山前平原的地表物质受河流上源的岩性影响,主要来源于河流冲积物及黄土类亚砂土物质。远山一带有风化剥蚀的残丘分布,扇形地顶部黄土覆盖,中部以砂质粘土为主。而河流沿岸多砂质地。

面积宽广的冲积平原区,地势位于80米之下,大多在50米以下。地势由北、西向东、南倾斜。坡度多在1/1000—1/2000,逐渐降至海平面与渤海湾相接。广大地区由砂质粘土或粘质砂土组成。在河道与河道之间、河道与扇形地之间,多形成湖泊洼地,沉积有

粘土或砂质粘土。区内地形平坦，潜水面很高，地面径流不畅，有盐渍化现象。河流流速小，河床淤高，古河床因风扬及泛滥河水冲刷，形成大片平坦沙地和不连续的沙丘。

在东部低平原区，地势低平，海拔10米以下，倾斜度约1/10000，大小洼淀密布，排水不良，潜水接近地表，地表物质粘重，并有大片盐渍化土地。

3. 滨海海湾区

滨海海湾区包括滨海平原及海湾沉积区。滨海低平原是冲积平原的特殊组成部分。地面高程为4—5米，坡度自1/5000—1/10000。沿海河两岸的滨海平原，其新构造运动的总趋势是相对下降。滨海低平原洼地多，成陆年限短，残存有2—3道与现代海岸平行的贝壳堤。地表沉积物以砂质粘土及粘土为主。地下水位仅1—1.5米，矿化度高达10—30克/升，盐渍化相当严重。

在滨海低平原以东的近代海成平原为沼泽洼地。海拔仅1—3米，地面坡降小于1/10000。

渤海湾是向西凹入的弧形浅水海湾。湾内凹陷与凸起呈雁行排列。海湾水下地形平缓单调，等深线与海岸线平行，海水水深一般小于20米。海滩及浅海沉积物为砂质和淤泥质。

二、地表环境类型

地表环境类型是环境系统的一个组成部分，是环境现象在地表的综合反映。地表环境

表1-1 京津渤区域地表环境类型特征及分布

地表环境特征区	地表环境类型	形象特征和分布地区
A 山区	1. 中山区	成大片或块状，沟底和分水岭脊清晰可辨，阴坡有黑色阴影，暖季色调深红（1978年9月20日），冷季色调青黑（1978年8月23日），春秋季是青黑色中泛红（1975年10月13日，1978年4月28日）。沟底有时有常流水。 中山地区山脊有方向性，大致为东北向和北西向。分布在北京西侧太行山北端的西山，北京北部的军都山，北京东北部山区，天津北部蓟县一带山区。房山县和门头沟区交界处的百花山、白草畔、老龙窝以及房山县的霞云岭、猫耳山；门头沟区西北侧的东灵山，黄草梁、笔架山；昌平、延庆交界处的八达岭、燕羽山；延庆西北海坨山、佛爷岭等地。
	2. 低山区	中山四周的低山为均一的红褐色。其他零散低山成黑褐色或红褐色斑纹。 分布在中山下部，也包括山区河谷两侧一些丘陵山地及山区和平原间的一些丘陵地，如房山、门头沟区，昌平、延庆、怀柔、密云、平谷等县的一些丘陵地。
B 山麓冲洪积扇区	3. 扇形坡地	扇形坡地轮廓明显，在延庆以北的扇形坡地上，水流痕迹可见。前缘成圆弧形，许多冲积扇连成一片，但单个冲积扇仍明显可见。香山、妙峰山至南口一带，扇形坡地已连成一片，可以看到上面有水流痕迹。 分布在北京西郊香山周围，妙峰山西侧直到南口镇一带，延庆盆地的北侧、海坨山下。
	4. 岗台丘地	由低山转入岗台丘地，山麓线可由影像确定。由岗台丘地转入平原，可根据作物分布为界。岗台丘地影像由冲沟、荒地和作物组成，可看到浅绿色的水痕。 在低山的前缘和平原交接处，分布有广泛的岗台地。有的成垄岗或小平台，是山麓冲积扇表面径流侵蚀后形成的侵蚀残余地段。在房山县沿山麓，昌平县十三陵水库向东至怀柔水库，再往东到密云水库及其四周，转而至平谷县、蓟县一带都有广泛分布。

续表1-1

地表环境特征区	地表环境类型	影像特征和分布地区
C 山前冲洪积倾斜平原区	5. 倾斜平原	地表平坦, 没有阴影, 由作物、河流洼地、居民点组成。红色斑纹, 线状或块状有青色网络和青色居民点斑点, 构成整片麻点状影像特征。 分布在岗台丘地前缘向东南方向倾斜直到宝坻、武清、大清河一线。
	6. 河滩阶地	有常流水的河滩地, 影像上有浅青色的水线。在山区河滩地因干涸出现浅黄色的谷底线, 平原上河滩较宽, 呈浅灰色, 有时有青灰色湿地, 和四周农作物的红色形成明显对比。 在山区和平原分布有河滩和阶地, 构成一个贯穿京津全境的网状系统。
	7. 河泛区	由于官厅水库的拦蓄作用, 河泛区实际已不起滞洪作用。在冬季卫片影像上可看到浅青色调。 永定河在廊坊和永清之间的菱形地带, 是一个滞洪河泛区。
	8. 砂质地	砂质地卫星象片上是明显的浅色调, 从黄白色到浅黄色。 从大兴开始, 在永定河两侧分布有成片的砂质地, 直达武清县和大清河水库。
D 城市区	9. 城市外围	色调浅青色, 有时和郊区农田有交叉, 轮廓不清楚。 主要是北京、天津两地城市外围。
	10. 城市核心	色调深青色或青黑色。 主要是北京、天津两市中心地区。
E 滨海平原区	11. 微倾斜平原	平原已开辟为耕地。地表平坦, 曾遭海侵, 分布有大量洼湿地整个地区浅绿色调广泛分布, 表明土壤比较低湿。 位于大清河、武清、宝坻一线和现代海岸线之间的广大地区。
	12. 洼湿地	在卫星象片上有明显的浅青到深青色调, 尤其在冬季卫星象片上, 因植被红色消失, 洼湿地突出。 主要分布在微倾斜平原区和河流两侧, 即天津平原的近山和傍海地区。
	13. 苇塘	影像色调鲜红色, 如七里海, 布满芦苇, 很少有水面出露。北大港水库表面有水面出露。水生植物种类较多。 分布在大型洼地积水处如七里海、大港水库等处, 长有茂密的芦苇。
	14. 湖泊、水库水面	水表面一般青黑色。 凡水库、大水洼地、小型湖泊均如此。
	15. 盐田	成大块状浅青至深青或黑色, 规模很大, 上面有时有灰白色或浅青色条状盐垅。 分布在渤海湾沿岸。
F 渤海区	16. 潮间带	等宽度弧形地带, 灰色为主, 因有盐生植物分布, 略呈粉红色。 沿渤海湾岸边分布。
	17. 河口排污区	在渤海湾沿岸水面上出现灰色调, 是河口污水的反射光形成的。 在海河和蓟运河河口地区, 略成三角形。

最直观的特征是地表起伏、组成物质的差异, 覆盖利用情况及地表水存在和一系列地下现象在地表的综合反映。因此, 划分地表环境类型的原则是综合考虑自然分异、经济发展差异及环境危害影响。

根据京津渤区域不同年代，不同季节的卫星影象判读归纳成六个地表环境特征区及17个地表环境类型(表1-1、图1-2)。

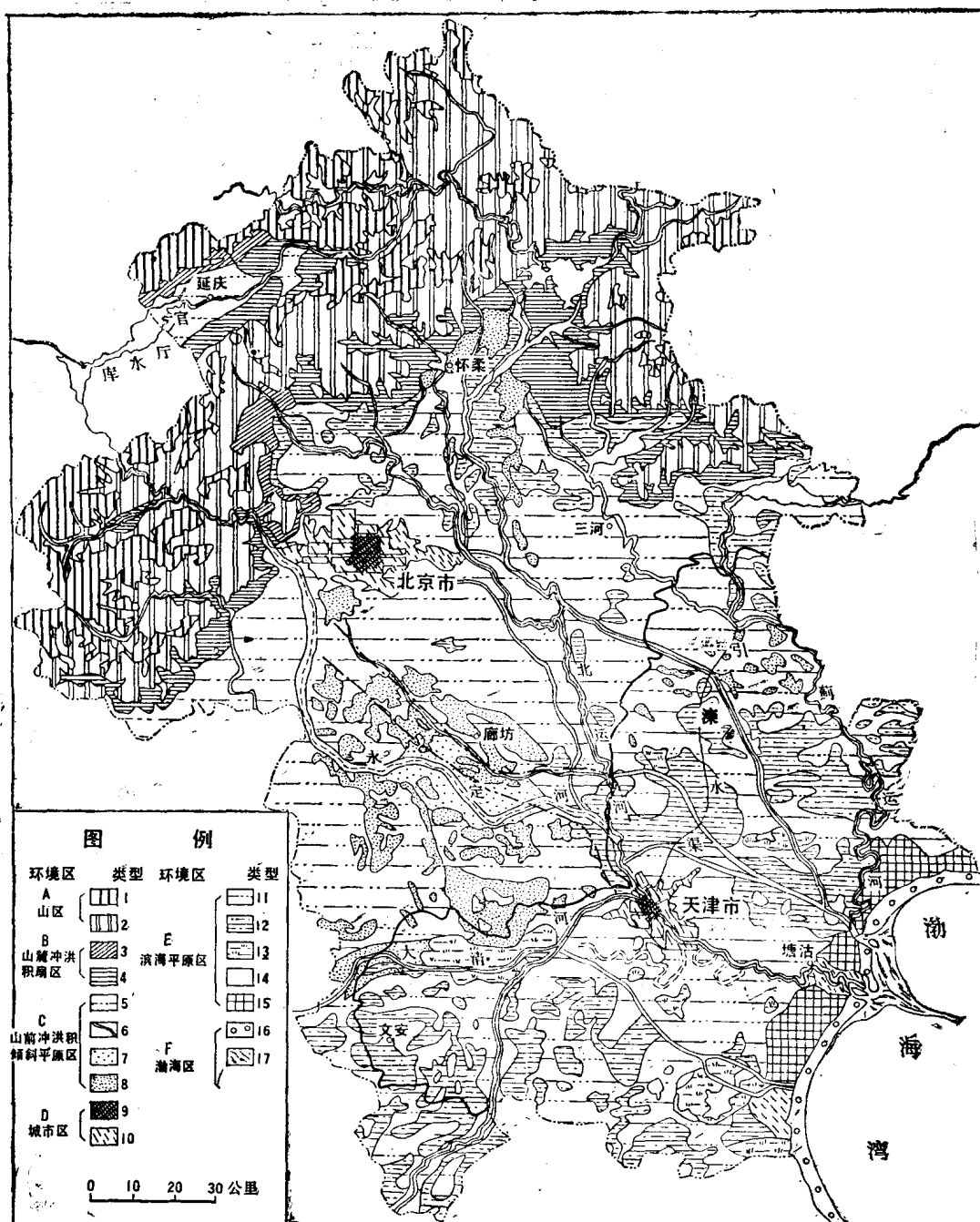


图1-2 京津渤区域地表环境类型图
(图中类型同表1-1)

第二节 地球化学环境类型

本地区特有的“阶梯”状自然格局，制约了地表物质的运移和沉积，形成了淋溶、过渡和聚积三个地球化学环境单元。

由于表生地球化学营力的作用，通过机械搬运和化学淋溶及生物选择，形成了表层松散沉积物中化学元素的分异特征。与之相应，地表松散沉积物作为所处地域范围内水、气、土、生物诸环境相之间的界面物质，其组分是诸环境相物质交换的相对平衡的反映。因此，这种综合性的化学元素分异特征构成了地球化学环境类型划分的基础。

一、环境地球化学参数

京津渤区域分布有20种以上的表层松散沉积物(简称浮土)。为判明各种浮土在地球

表1-2 京津渤地域地表浮土的地球化学参数*

浮土种类		序号	pH	离子当量比			
				Na ⁺ /Cl ⁻	Ca ²⁺ /F ⁻	Mn ²⁺ /Fe ³⁺	Cl ⁻ /F ⁻
山区	花岗岩类风化残积物	1	—	1213	26	0.033	0.04
	山地粘质土	2	7.28	5.42	47.0	0.021	17.2
			6.35—8.25	0.42—17.8	5.0—113	0.014—0.031	4.1—39
	山地砂质土	3	8.44	668	91.5	0.019	0.112
			8.25—8.90	627—710	66.5—112	0.018—0.021	0.06—0.143
	坡积黄土类土	4	7.60	331	50.9	0.006	0.713
	淀积黄土类土	5	8.45	489	132	0.121	0.113
	盆地沙丘堆沙	6	8.60	773	105	0.021	0.195
山区河滩淤积物	7	8.85	7.34	125	0.024	7.92	
		8.57	615	217	0.018	0.101	
盆地低洼淤积物	8	8.00—8.90	520—785	142—291	0.016—0.019	0.076—0.126	
洪积冲积区	山麓砂质、粘砂质土	9	7.80	3.6	129	0.012	37.5
			7.70—7.90	4.5—3.7	110—129	0.026—0.021	24—49
	山麓粘质土	10	7.55	11.3	35.8	0.098	2.48
			7.93	149	79.6	0.118	0.74
	山麓黄土类土	11	7.90—7.95	74—224	66.5—92.7	0.115—0.121	0.229—1.23
			8.12	24.6	166	0.021	5.74
	平原砂质土	12	7.60—8.50	8.34—49.0	83.9—241	0.016—0.085	2.64—11.52
			7.87	19.4	87.9	0.119	8.89
平原黄土类土及盐化土	13	7.35—8.35	2.5—28.4	75.9—1.01	0.107—0.134	1.89—22.3	
		8.20	76.1	10.2	0.020	0.104	
平原改良砂土	14	8.70	1.4	3.4	0.019	8.24	
		7.83	7.95	114	0.018	8.34	
平原沙丘堆沙	15	7.60—8.05	7.43—8.43	64.6—162	0.015—0.021	6.69—9.99	
		8.20	0.83	102	0.024	78.4	
滨海河滩淤积物	17	8.00—8.40	0.85—0.87	100—104	0.021—0.0027	67.3—83.5	
		7.90	1.06	6.8	0.019	86.9	
滨海洼地盐化土	18	8.00	1.60	1700	0.029	79.7	
		8.20	1.16	105	0.020	41.4	
海堤堆积物	19						
海湾沉积物	20						

* 参加样品分析的同志有：徐义芳、周兴国、侯瑛、张宏轡、邵如柏等。

化学性质上的亲疏关系,选择了pH, Na^+ , Ca^{2+} , Mn^{2+} , Fe^{3+} , F^- , Cl^- 七个项目,研究其离子当量配比关系(表1-2)。

1. pH值的变化特征

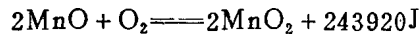
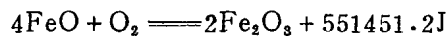
地表浮土样品的酸碱度(pH值),是一个基本的地球化学特征;也是区分地球化学环境类型的重要参数。pH值的大小不仅可以直接反映地表物质承受酸性物质侵袭的能力,而且对地表物质迁移能力的控制和估算各种物质的环境容量也具有重要意义。测定的pH值表明:

(1)样品的pH值变化范围在6.35—8.90之间。其中,绝大多数样品的pH值大于7.50,趋于碱性。说明本区域地表呈碱性为主的环境;

(2)在地域分布上,仅山区硅铝质坡积物上发育的浮土呈现中性至弱酸性;其它地域的地表物质均呈现碱性。这不仅是与其物质来源有关,而且更反映出地表物质遭受淋溶的程度和特点;

2. $\text{Mn}^{2+}/\text{Fe}^{3+}$ 离子当量比的变化特征

地表浮土中的铁、锰等变价元素,可能被氧化成高价离子。如:



前者放热(按当量离子计)为后者的2.3倍。从能量释放看,前一反应更易进行。于是用 $\text{Mn}^{2+}/\text{Fe}^{3+}$ 的当量比值可能反映出地表浮土所处的氧化还原条件。

本区域地表浮土样品中($\text{Mn}^{2+}/\text{Fe}^{3+}$)当量值介于0.006—0.035之间,仅部分样品的($\text{Mn}^{2+}/\text{Fe}^{3+}$)当量值为0.098—0.134。经统计处理知上述差异显著。

据此,可以认为京津渤区域地表浮土中存在较为明显的 Fe^{3+} 迁移条件的差异。当处于氧化能力较强的环境介质时, Mn^{2+} 与 Fe^{3+} 的差异氧化现象也较大,出现 Fe^{3+} 富集,并且($\text{Mn}^{2+}/\text{Fe}^{3+}$)当量值偏低。而当处于氧化能力较弱的环境介质时,或相对地趋于还原条件时, Fe^{3+} 被还原为 Fe^{2+} ,提供了铁质搬运的环境条件,形成($\text{Mn}^{2+}/\text{Fe}^{3+}$)当量值相对地增高。据此,从氧化还原的角度出发,本区域的地球化学环境类型可划分为相对氧化型,即($\text{Mn}^{2+}/\text{Fe}^{3+}$)当量值小于0.04的地表浮土分布区;相对还原型,即($\text{Mn}^{2+}/\text{Fe}^{3+}$)当量值大于0.09的地表分布区。相对还原型的地球化学环境的地表浮土类型有:山区淀积黄土类土、山麓粘质土、山麓黄土类土、平原黄土类土及盐化土。

3. Na^+/Cl^- 离子当量比的变化特征

氯离子和钠离子都是水迁移的标型元素离子;同时在海气交换的过程中,它们又可以随海洋气流进入陆地。氯离子与钠离子的存在情况,对地球化学环境的演化过程具有重要的影响,以致于决定着某些基本特点。

虽然氯离子与钠离子都具有强烈的迁移能力,但在不同地球化学环境中的迁移程度是有分异的。在中性和弱碱性氯化物-硫酸盐型环境中,二者均具强的转运能力,但在碱性($\text{pH} > 8.5$)苏打型环境中,钠离子的迁移能力更强。因此,对一定区域的地表中,它们的淋失和存在及其配比平衡关系具有重要的地球化学环境意义。