

城市地质环境的 经济学分析

陈华文 著

復旦大學出版社

内 容 提 要

本书以环境经济学相关理论为基础,以城市化和城市发展中所出现的城市地质环境问题为主线,以上海为例,研究城市发展对地质环境的需求和影响;重点研究了对上海城市发展影响最大的两个城市地质环境问题——地面沉降和水资源的利用,提出有效保护城市地质环境问题的制度安排的思路,并提出了若干政策性建议。

本书对城市管理、城市建设、城市地质和经济学等专业的师生和研究工作者,具有重要的参考价值。

序 一

城市是人类文明的标志。从 20 世纪中期以来,随着科技进步和经济的发展,世界出现了城市化速度加快的现象。作为城市化的结果,城市人口大幅度增加。据联合国教科文组织的统计,在过去的 100 年中,城市人口增加了近 20 倍,全球近一半人口的生活在城市。城市,尤其是大城市以其特有的集聚效应和辐射效应,成为驱动区域经济和社会发展的导源地。有人因此而预言,21 世纪将是城市的世纪,人类似乎有太多的理由沉浸在“我们的未来很快就要变成一个城市的世界”的美好憧憬中。

但是,现实世界中的城市与人类城市化初期所“憧憬”的城市并不那么接近。随着城市化和城市人口的快速增长,先后引发了资源短缺、生存环境不断恶化、地质灾害增加等一系列问题的出现。如何在享受城市带来的现代文明的同时,最大程度地消除城市化发展所带来的环境恶化也就成为城市政府部门和学者日益关注的重要问题。

自从 1980 年联合国首次提出可持续发展概念以来,以其核心理念——既满足当代人需要,又不对后代人满足其需求的能力构成危害——为基础逐渐形成的可持续发展观点逐渐被越来越多的国家所接受,可持续发展的概念也很快得到学术界的普遍认可。而当可持续发展概念出现后不久,中国经济进入了快速增长的轨道,珠江三角洲、长江三角洲等具有传统经济优势的经济圈相继形成;一些自然资源丰富但经济相对不发达的地区凭借其资源禀赋优势,大力发展资源依托型经济;一些大城市为了进一步扩大城市

规模,向城市外围和地下空间拓展,扩大经济活动的空间等。但是十多年后,新闻媒体报道的很多问题以及我在外出讲学和交流中了解到的许多问题,如太湖流域的水质恶化、淮河流域生态环境恶化、辽宁阜新等资源型城市的地面沉陷、工程建设引发的许多地质灾害等,引起了我对经济发展与环境问题的思考。受我的研究方向的限制,我的思考更多的是在如何运用经济理论来研究这些问题,并希望能够和更多的同志共同从不同的视角来探讨这些问题。陈华文同志正是在这个时候,考入复旦大学经济学院,在我名下做博士研究生。还是在基础课程学习阶段,他就根据他的工作积累和多年来的一些想法,提出了从城市地质环境角度来研究城市的可持续发展问题作为其做博士学位论文的想法。他的一些想法也正是我希望进一步考虑的,在与指导小组的其他同志交换看法后,我们赞成他的选题。

确定博士学位论文选题后,陈华文同志十分投入地开始了这一问题的研究。在主持和参加由国土资源部、上海市房屋土地管理局和他所在工作单位上海市地质调查研究院的一系列关于地面沉降、地质灾害防范等专题研究项目的同时,将一些问题带到我的课程讨论班上,期望通过运用发展经济学、制度经济学、福利经济学和政治经济学的相关理论,对城市化与城市环境地质做出相关的经济学分析。在我的经济学专题课讨论中,我觉得他在发言以及与我的个别交流中,经常引证很多关于上海的资料和数据,为此,我建议他在初始选题“城市可持续发展中地质环境的经济学分析”的基础上,更加专注于对上海城市地质环境的研究,因此增加了一个副标题“以上海城市地质环境为例”。这样,可以在有限的篇幅内,较为深入地研究一些问题。

陈华文同志的博士论文是在他的一系列公开发表的经济学论文和地质方面论文的基础上完成的,当然也包括了一些没有发表的专题研究报告。从我个人的观点来看,陈华文同志的这项研究

有三个特点：

首先，在本研究中，作者认为城市地质资源具有公共物品的属性，并以这一属性为基点，对很多地方不合理地开采和利用地质环境资源（包括地下矿产资源如地下水资源、矿物资源等）和地下空间资源做出了较好的解释，并且从制度经济学角度，探讨了如何通过制度来保护人类共有的地质环境资源，使城市经济活动对城市地质环境的影响降到最小程度。

其次，探讨了在市场经济条件下城市公益性地质工作的问题。随着我国市场经济体制的逐渐建立和完善，地质工作成果由传统计划经济体制下的公益性产品逐渐演变为公益性和非公益性两个市场的产品，公益性地质工作在满足政府部门需要的同时，也可用于非公共部门，增加社会福利。地质产品的生产有别于其他商品的生产，作者运用价值理论对地质产品做了较好的分析。

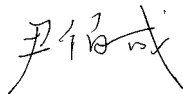
第三，该研究对上海市的两个典型的地质环境现象，即地面沉降和水资源利用问题进行了专门的研究。以城市经济活动为主要诱因的地面沉降现象，是人们长期以来不注重经济发展与地质环境相互关系的结果。从经济学角度来说，是没有将地质资源作为一种有“内在”价值并需要合理配置和管理的错误认识的结果。在对这类资源的定价中，往往只考虑了资源的开采投入的成本和输送成本，而没有反映出资源的稀缺性，也没有考虑由于利用资源所产生的外部经济成本。同样，水资源在很长时间内被不正确地认为是“无价”资源，可以随心所欲地使用而不必加以保护，由此导致了资源型缺水和质量型缺水问题。上海作为世界大都市之一，地面沉降和水资源紧缺问题十分严重，并且已经对城市的发展造成了影响。为此，在运用经济学理论进行分析后，作者运用税赋原理和制度经济学理论，研究了对使用地质环境资源征税以及水资源管理制度的可能性。这一设想，为城市政府建立有效地保护城市地质资源的制度安排提供了一定的借鉴。我对这种敢于思考和运

用理论解决实际问题,特别是与经济建设密切相关问题的学习风格感到欣慰。

当然,经济学理论不像自然科学那样,可以对具体问题构建一组数学物理方程,并通过建立严格的边界条件求得通解或特解。经济学对经济和社会发展中的一些问题,往往是提出解决问题的思路,相对于技术科学来说,是在中观和宏观层面上认识和解决问题。但是近年来我的很多原来从事自然科学研究的博士生,在运用自然科学的逻辑思维和经济学原理后,往往能够对很多经济问题提出颇为新颖、同时有较强的可操作性的解决方案,他们所做的一些研究很有看点和亮点。

应当指出,城市可持续发展和城市地质环境的研究所涵盖的范围很广,这篇论文的工作也只是比较集中地研究了其中的几个问题。要在有限的篇幅和时间内对这样范围广阔的问题做出全面深入的研究,恐怕不是几篇博士论文所能完成的。本论文的研究自然也不可避免地存在有所偏颇的问题,但总的来说,我认为这部文稿在探讨城市可持续发展和城市地质环境的关系方面,做了较好的工作,我也很希望陈华文同志能够继续这一很有意义的研究。

陈华文同志博士学习和研究告一段落后,告诉我复旦大学出版社愿意将他的博士论文出版,并要我做序。虽然有点让我作难,但我还是答应了他的请求,写了上面的这几段文字,作为序。



2005年1月于复旦大学

序 二

新中国成立以来,特别是改革开放的二十多年来,我国的经济建设和社会发展取得了前所未有的成就。随着我国经济社会的发展,我国城市化的速度也明显加快。目前,我国的城市化率达到31%,预计到2020年将达到60%。随着城市化率的提高,城市数量较新中国成立时大幅增加,现有城市已超过600个,而人口超过800万以上的特大城市已超过10个。按照国民经济发展规划,在未来的时间里,我国的经济将推动城市化的进程。

但是,在我国城市化速度加快的同时,人们同时也注意到了城市环境地质恶化、城市生态环境变得脆弱、城市出现地面沉降、城市地下水资源日趋紧缺以及由于城市活动引发的城市地质灾害等一系列问题。这些问题已经直接或间接地影响到城市的进一步发展,一些城市的地质和生态环境变得十分脆弱,对城市的进一步发展产生了不利影响。因此,解决城市地质问题,是实现城市可持续发展的当务之急,城市地质也在这一背景下应运而生,并越来越多地受到城市政府部门的高度重视。

作为国家地质工作新领域的城市地质工作,是在城市及其周围地区或潜在城市化地区的特定空间范围内,综合考虑各种地质要素,研究对城市发展所提供的资源、所施加的约束条件以及城市发展对其产生的影响,为城市规划、建设和管理服务的地质工作。与传统地质工作不同的是,城市地质工作直接为城市的经济建设服务。

上海是中国最大的沿海城市,也是中国乃至世界最大的经济

城市之一。改革开放以来,经济连续十多年保持了两位数的增长速度。作为滨江临海的大都市,上海正面临着地面沉降、海平面上升、地下水资源质量型短缺、水土污染以及软土变形等一系列环境地质和城市地质问题。为了科学地认识和避免城市地质问题的恶化,上海市政府部门从多个层面和角度,对上海的城市地质环境问题进行了长时间的研究,也取得了不少好的经验。但是如何从根本上有效地防范城市地质环境恶化,很多问题还在探索之中。

上海市地质研究部门对科学地认识发生在上海的城市地质灾害方面做了出色的工作,但是这些工作更多的是从地质专业技术角度上对已经发生的城市地质问题进行研究,从技术层面上采取措施加以治理和防范。但是随着上海经济和城市建设的发展,与城市地质环境有关的问题不断出现,如何有效地预防问题的发生成为城市管理者经常思考的一个问题。随着上海城市建设的进一步发展,国土资源部和上海市政府对上海的城市地质工作提出了更高的要求,需要我们突破原有的思维模式,从其他视角,对城市发展和城市地质环境问题做出更为科学的研究。

上海市地质调查研究院的陈华文同志的博士学位论文的研究课题“城市可持续发展中地质环境的经济学分析——以上海为例的研究”,为从非地质专业技术角度认识城市发展中的城市地质问题提供了思路。他的研究将地质环境资源作为一种经济物品,将由于使用地质环境资源所产生的外部经济效应列入经济成本,使得对城市地质问题的认识更为科学和更为本质,这无疑对城市政府通过制度经济学的安排,运用市场经济的原理,规范对城市地质资源的使用,惩戒滥用地质环境资源的行为提出了科学的依据。我对他的这种跨学科研究的勇气感到高兴,同时更希望有更多的地质专业技术人员能够在做好本职工作的同时,进行跨学科学习,拓宽研究思路。事实上,我们多年来一直在倡导地质行业的干部职工这样做,使自己的知识结构不断与时俱进适应发展变化中的

时代要求。

陈华文同志考入复旦大学经济学院后，我对他的博士论文选题一直予以关注，也多次同他讨论。当他就选题征询我的建议时，我首先肯定了他敢于从非地质专业技术角度分析城市地质环境问题的想法，但对学地质专业并一直从事与它有关的专业技术和管理工作的他能否完成这一研究表示担心，因为经济学毕竟与地质学有着很大的差别。所幸的是，他在复旦大学的导师指导下，通过自己的努力，终于完成了这项研究。当我看完他的论文初稿时，我对该研究的思路、分析方法和解决问题的建议感到新颖和十分高兴。对于经济学，我不是专家，也不能全部看懂论文中的经济理论和模型，但是他在论文中运用经济学原理所得出的分析结果令人信服，有关建议虽然还需要进一步论证，但毕竟给我们在制定有关政策时提供了很好的参考依据。

温家宝总理关于地质工作做过这样的指示：“地质工作既是经济建设的先行，又贯穿于长期建设的全过程，渗透在经济建设，社会发展的方方面面。”新一届中央领导班子已经把科学发展观作为经济建设的根本指导思想。要实现经济建设可持续发展的目标，需要扎实的工作精神、科学的工作方法和勇于创新的工作勇气。要做到这一点，一个重要的前提就是不断地学习，努力做学习型的管理者。



2005年1月

目 录

前 言	1
第 1 章 绪论	1
1.1 本书写作的背景	2
1.1.1 城市化是现代化的必然选择	3
1.1.2 城市化带来的环境问题	4
1.1.3 研究城市地质环境的迫切性	6
1.2 国内外相关研究的回顾	10
1.2.1 关于城市可持续发展的研究	11
1.2.2 城市化对地质环境影响的研究	14
1.2.3 外部性和公共物品的研究	19
1.2.4 其他的研究	20
1.3 本书的结构	20
第 2 章 现代发展中的城市化趋势	23
2.1 城市化对推动社会经济发展的贡献	23
2.1.1 城市化推动了社会的进步	23
2.1.2 城市化促进了生产力的提高和经济增长	24
2.1.3 城市化是缩小城乡差别的理想选择	26
2.2 城市化规律与模式	28
2.2.1 城市化的规律	28
2.2.2 城市化的模式	31

2.3	中国城市化与城市化道路的选择	35
2.3.1	中国城市化的发展历程	35
2.3.2	中国城市化道路选择需要考虑的基本因素	38
2.3.3	中国城市化道路模式的思考	39
2.3.4	对城市化模式的再思考: 聚集效应与城市规模	40
第3章	城市化中的可持续发展问题	44
3.1	可持续发展与城市的可持续发展	45
3.1.1	可持续发展的定义和内涵	45
3.1.2	城市可持续发展的表述	46
3.1.3	城市可持续发展的内涵	48
3.2	城市的可持续发展及其约束	51
3.2.1	资源利用与城市可持续发展	51
3.2.2	城市环境与城市可持续发展	52
3.2.3	城市经济与城市可持续发展	53
3.2.4	城市社会与城市的可持续发展	54
3.2.5	城市形态与城市的可持续发展	55
3.3	城市增长、库兹涅茨曲线和环境容量	56
3.3.1	城市增长与库兹涅茨环境曲线	56
3.3.2	城市的环境容量	58
3.4	可持续发展的测度标准	60
3.4.1	弱可持续性	61
3.4.2	强可持续性	63
3.5	城市可持续发展对地质环境的要求	65
3.5.1	城市发展要处理好人类活动与地质环境的关系	65
3.5.2	城市建设要考虑地质环境的容量和质量	66

3.5.3 城市发展要正确认识地质作用对地质环境的干扰规律·····	68
第4章 城市地质环境的公共物品属性和外部性特征 ·····	71
4.1 公共物品的经济学分析·····	72
4.1.1 经济中的物品分类·····	72
4.1.2 城市地质资源的特性·····	74
4.1.3 公共物品的配置：以环境质量为例的分析·····	76
4.2 外部性经济学分析·····	85
4.2.1 外部性的经济分析·····	85
4.2.2 减少外部性的经济途径·····	87
4.3 城市地质环境资源使用中的外部性问题·····	93
4.3.1 典型城市地质环境资源外部性考察·····	93
4.3.2 解决滥用地质环境资源的思考·····	95
第5章 地质环境与城市可持续发展问题 ·····	99
5.1 部分城市兴衰的经验教训·····	99
5.1.1 城市地质环境对城市影响的几个典型例子·····	100
5.1.2 弱化人类活动对城市地质环境影响的经验·····	102
5.2 城市发展中的地质问题·····	104
5.2.1 城市的自然地质问题·····	105
5.2.2 城市化引发的地质问题·····	108
5.3 城市环境的管制·····	112
5.3.1 国际城市环境管制的实践·····	113
5.3.2 中国采取的有关地质环境政策·····	115
5.4 我国城市可持续发展面临的地质环境问题与思考·····	116
5.4.1 我国城市可持续发展面临的地质环境问题·····	116

5.4.2	构建我国城市地质工作的设想	119
5.4.3	城市发展对城市地质需求的分析	124
5.4.4	市场经济条件下公益性地质工作运行机制的思考	127
5.4.5	实现城市地质环境可持续利用的制度安排	131
第6章	上海城市地质环境现状与需求分析	134
6.1	上海城市地质与地质资源环境	134
6.1.1	上海地理地质环境简况	134
6.1.2	城市水资源	135
6.1.3	城市土地资源	136
6.1.4	城市地热资源	137
6.2	上海主要地质环境问题	137
6.2.1	上海城市与地质环境	137
6.2.2	上海主要地质环境问题	138
6.3	上海对城市地质工作的需求	140
6.3.1	上海城市地质工作的简要回顾	140
6.3.2	上海市城市发展对地质工作的需求	142
第7章	上海地面沉降的经济影响分析	146
7.1	上海地面沉降的基本情况	146
7.1.1	上海地面沉降的简要历史回顾	146
7.1.2	上海地面沉降的技术经济因素关联分析	149
7.2	上海地面沉降影响的认识与分析	150
7.2.1	上海地面沉降经济影响的主要类型	151
7.2.2	上海地面沉降导致的经济损失	151
7.2.3	上海控制地面沉降的效果分析	153
7.2.4	地面沉降对上海潜在的经济影响分析	156

7.3 地面沉降灾害的经济学分析	158
7.3.1 城市活动外部性的经济影响	158
7.3.2 关于外部性的私人市场与公共政策	161
7.3.3 减防城市地质灾害的指导思路	163
7.4 对控制上海市地面沉降灾害的建议	163
7.4.1 从技术层面上看	163
7.4.2 从经济社会层面上看	164
第8章 上海地下水资源与城市的发展	169
8.1 上海地下水资源对城市发展的影响	170
8.1.1 上海地下水资源概况	170
8.1.2 上海市地下水利用的简要回顾	173
8.1.3 水资源开采对上海城市发展产生的影响	175
8.2 上海市地下水质量的评价	176
8.3 城市水资源的经济学分析	179
8.3.1 水资源价值论	179
8.3.2 水权交易制度	181
8.3.3 水权的含义与特征	185
8.3.4 水资源价格的决定	187
8.3.5 边际机会成本定价的水价模型	189
8.4 上海城市发展中水资源的利用分析和思考	192
8.4.1 上海地下水开发利用中的问题	192
8.4.2 地下水资源开发利用规划的建议	193
8.4.3 建设节水型城市的思考	195
第9章 结语——迈向可持续发展的城市	199
主要参考文献	203

前 言

城市是人类文明的象征。随着人类文明的进步和社会的发展,城市以其集聚效应和辐射效应,在推动城市及其周边地区经济社会的发展中发挥了重要的作用。随着科学技术的进步和经济社会的发展,从 20 世纪中期开始,城市化在全球范围内得到了快速发展。目前,全世界的城市人口从 20 世纪初的 1.5 亿增长到世纪末的 30 亿,占全球人口总数的近一半。

城市的出现和发展一方面是人类社会进步和科学技术发展的结果;另一方面又进一步推动了经济社会的发展。但是,随着城市的发展,人们在享受经济社会发展成果的同时,也同时吞咽着随着城市化的发展所带来的包括地质环境在内的生态环境的不断恶化等苦果。当占全球人口总数近 50% 的人口居住在不到世界总面积 1% 的土地上时,在地球上的不少地方,人类活动所产生的对环境的影响已经超过了环境的最大容限,人类活动破坏了人类赖以生存的环境。

经济社会发展与人类环境之间的冲突引起了国际社会和很多国家政府的重视。从 1972 年斯德哥尔摩的联合国人类环境会议到 1992 年的里约热内卢联合国环境与发展会议,国际社会为了保护人类自身赖以生存的资源 and 环境,从呼吁到行动,将环境资源保护与经济发展紧密地结合起来,形成了全球范围内的可持续发展的呼声。联合国《21 世纪议程》明确提出了人类社会可持续发展的观念。在国际社会呼吁走可持续发展之路的同时,很多国家也开始相继提出自己的行动纲领。中国于 1994 年

制定的《中国 21 世纪议程》，明确提出中国必须走经济、社会、人口、资源环境相互协调的可持续发展之路。但是，如何有效地实现社会经济的可持续发展，是包括中国在内的世界各国所共同面临的问题。

城市是一个国家或地区经济发展的导源地。实现经济的可持续发展，首先是要实现城市特别是大都市的可持续发展。新中国成立以来，尤其是改革开放后，中国的城市化进程明显加快，城市化率从新中国成立之初的 10% 左右提高到 20 世纪末的 31%。按照我国国民经济发展规划，城镇化将是推动国民经济增长的途径之一，为此专家预测，到 2020 年，中国的城市化率将达到 60%。因此在今后的几十年中，经济发展将与城市化相互推进是一个不可逆转的趋势。

但是，在中国城市化发展的同时，城市环境质量也在发生着变化，在一些地区，城市环境恶化速度甚至超过经济增长的速度，城市化带来了一系列严重的环境问题，引起了人们对城市可持续发展问题的思考。

城市化带来的环境问题是多方面的，如大气环境变化、水资源和土壤污染、地下资源开发引起的地质灾害等。本书研究的重点是城市发展过程中的城市地质环境问题，选择这一研究的主要原因是：

第一，城市化引发的环境地质问题对城市的可持续发展构成了严重的影响。城市的建立和发展是与城市所在的地理优势或自然资源的禀赋条件紧密地联系在一起。随着城市的发展，人类活动对城市所处的地质环境产生了越来越大的影响，当这种影响超过了原有的地质环境所能容许的最大限度时，则以威胁人类生命或财产的方式表示出来，其形式即地质灾害。墨西哥城所发生的严重的地面沉降以及美国得克萨斯州的 Galveston 海湾大片海岸低地被海水淹没等现象就是典型例子。令人担心的是，在发达

国家出现过的城市地质问题在很多发展中国家正在重演,甚至更为严重。

第二,中国的城市地质灾害中,由于人为因素引发的地质灾害呈快速增长趋势。我国是世界上遭受地质灾害最为严重的国家之一,也是地质灾害种类较多的国家之一。近几十年来,随着我国经济高速发展和人口的过快增长,对自然环境的干扰也愈来愈强烈。不合理的人类工程活动也使得地质灾害的发生日趋加剧。很多地区由于大量抽取地下水 and 大规模开采矿产资源,导致地下水资源平衡条件破坏和岩土构造应力状态发生变化,诱发并加剧了地面沉降、地面塌陷、地裂缝、土地盐渍、沼泽化、崩、滑、流、矿山灾害等地质灾害的发育和危害。据统计,1995—2003年,我国仅滑坡、崩塌、泥石流和地面塌陷等突发性地质灾害就造成10 499人死亡和失踪、65 356人受伤、575亿元财产损失。全国有21个省(区、市)82个城市存在较严重的地面沉降,沉降面积已经超过64 000平方公里,最大累计沉降量已达3 140毫米。全国15个省(区、市)200多个县(市)发现地裂缝1 000多处,每年造成直接经济损失12亿元以上。与此同时,全国已经出现的地质灾害隐患点16万处以上,威胁人口1 154万人以上,威胁财产2 014亿元以上。在已经出现的地质灾害中,人类活动越来越多地成为导致地质灾害的重要原因。据统计,2001年全国地质灾害造成的死亡人数有50%以上是人类工程活动诱发的地质灾害所造成的。

第三,上海在可持续发展中所面临的地质环境问题。上海是中国最具经济活力的大城市之一,在全国的经济建设和社会发展中具有十分重要的地位和作用。1992年以来,上海经济已连续12年保持两位数增长。2003年,实现上海市生产总值6 250.81亿元,占全国GDP总量的5.4%,完成的财政收入占全国的八分之一,口岸进出口商品总额占全国的四分之一,港口货