

HUANJING XINGZHENG GUANLIXUE

环境行政管理学

蓝文艺 著

中国环境科学出版社

环境行政学 环境行政管理的理论基础 环境
行政环境 环境行政依据 环境法 环境行政技
术规则 环境标准 环境政策 环境制度 环境行
政机构及其职能 环境行政行为概述 环境规划
环境审批 环境监察 环境监测 环境 环境问题
环境保护 政府 环境行政 环境行政学 环境行政
管理的理论基础 环境行政环境 环境行政依据 环
境法 环境行政技术规则 环境标准 环境政策 环境
制度 环境行政机构及其职能 环境行政行为概述 环
境规划 环境审批 环境监察 环境监测 环境 环境问题
环境保护 政府 环境行政 环境行政学 环境行政管理
的理论基础 环境行政环境 环境行政依据 环境法 环境
行政技术规则 环境标准 环境政策 环境制度 环境行政
机构及其职能 环境行政行为概述 环境规划 环境审批 环
境监察 环境监测 环境 环境问题 环境保护 政府 环境行
政 环境行政学 环境行政管理的理论基础 环境行政环境 环
境行政依据 环境法 环 境行政技术规则 环境标准 环境政
策 环境制度 环境行 政机构及其职能 环境行政行为概述
环境规划 环境审批 环境监察 环境监测 环境 环境问题
环境保护 政府 环 境行政 环境行政学 环境行政管理
的理论基础 环境行 政环境 环境行政依据 环境法 环境
行政技术规则 环 境标准 环境政策 环境制度 环境行
政机构及其职能 环境行政行为概述 环境规划 环境
审批 环境监察 环境监测 环境 环境问题 环境保护
政府 环境行政 环境行政学 环境行政管理的理论基
础 环境行政环 境 环境行政依据 环境法 环境行政
技术规则 环 境标准 环境政策 环境制度 环境行
政机构及其 职能 环境行政行为概述 环境规划
环境监察 环境监测 环境 环境问题 环
府 环境行政 环境行政学 环境行政
论基础 环境行政环境 环境行政依据
环境行政技术规则 环境标准 环境政
制度 环境行政机构及其职能 环境行
概述 环境规划 环境审批 环境监察
测 环境 环境问题 环境保护 政府
行政 环境行政学 环境行政管理的理
础 环境行政环境 环境行政依据 环
境行政技术规则 环境标准 环境政
环境制度 环境行政机构及其职能 环
行政行为概述 环境规划 环境审批
环境监察 环境监测 环境 环境问题
环境保护 政府 环境行政 环境行政
学 环境行政管理的理论基础 环境行
政环境 环境行政依据 环境法 环境行
政技术规则 环境标准 环境政策 环境制度 环境行政机构及其职能 环境行政行为概述
环境规划 环境审批 环境监察 环境监测 环境 环境问题 环境保护 政府 环境行政 环境
行政学 环境行政管理的理论基础 环境行政环境 环境行政依据 环境法 环境行政技术规
则 环境标准 环境政策 环境制度 环境行政机构及其职能 环境行政行为概述 环境规划 环
境审批 环境监察 环境监测 环境 环境问题 环境保护 政府 环境行政 环境行政学 环境行
政管理的理论基础 环境行政环境 环境行政依据 环境法 环境行政技术规则 环境标准 环境
政策 环境制度 环境行政机构及其职能 环境行政行为概述 环境规划 环境审批 环境监察 环
境监测 环境 环境问题 环境保护 政府 环境行政 环境行政学 环境行政管理的理论基础 环境
构及其职能 环境行政行为概述 环境规划 环境审批 环境监察 环境监测 环境 环境问题 环境保
护 政府 环境行政 环境行政学 环境行政管理的理论基础 环境行政环境 环境行政依据 环境法
环境行政技术规则 环境标准 环境政
策 环境制度 环境行政机构及其职能
环境行政行为概述 环境规划 环境审
批 环境监察 环境监测 环境 环境问
题 环境保护 政府 环境行政 环境行
政学 环境行政管理的理论基础 环境
行政环境 环境行政依据 环境法 环
境行政技术规则 环境标准 环境政策
环境制度 环境行政机构及其职能 环
境行政行为概述 环境规划 环境审批
环境监察 环境监测 环境 环境问题
环境保护 政府 环境行政 环境行政
学 环境行政管理的理论基础 环境行
政环境 环境行政依据 环境法 环境
行政技术规则 环境标准 环境政策
环境制度 环境行政机构及其职能 环
境行政行为概述 环境规划 环境审批

环境行政管理学

蓝文艺 著

中国环境科学出版社·北京

图书在版编目(CIP)数据

环境行政管理学 / 蓝文艺著. —北京: 中国环境科学出版社, 2004.2
ISBN 7-80163-721-6

I. 环… II. 蓝… III. 环境管理: 行政管理 IV. X32

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2004) 第 003681 号

三叶草工作室



即中国环境科学出版社环境科学编辑部。

工作室以出品环境类图书为宗旨, 服务社会。

工作室同仁愿成为您的朋友。

责任编辑: 黄晓燕 顾 莉

版式设计: 郝 明

封面设计: 陆 臻

出版发行 中国环境科学出版社
(100062 北京崇文区广渠门内大街 16 号)
网 址: <http://www.cesp.cn>
电子信箱: sanyecao@cesp.cn
电 话: (010) 67112735
传 真: (010) 67113420

印 刷 沈阳新华印刷厂
经 销 各地新华书店
版 次 2004 年 2 月第一版 2004 年 2 月第一次印刷
印 数 1—5000
开 本 787×1092 1/16
印 张 29.75
字 数 620 千字
定 价 58.00 元

【版权所有, 请勿翻印、转载、违者必究】

如有缺页、破损、倒装等印装质量问题, 请寄回本工作室更换

指 导：彭近新 毛寿龙

顾 问：申成凯 张显录 毕 彤 贾清瑞

刘启森 焦丽华 李悦墀 毕群德

刘丹华 赵国辉 王友江 陈丽娜

旷天化 张荣文 程 斌 孙彬彬

王凡波 高 魁 杜 刚 宋 平

沙维奇 张伟平 胡国军 李春福

张 伟 于龙耀 回 滨 顾春义

序

中国环境监测总站万本太同志给我一项任务，希望我能给蓝文艺同志写的《环境行政管理学》一书作序。我在这方面没有研究，实在不敢接受。但他告诉我作者是中国最基层的监测站长，紧张工作之余，认真读书总结，写出这一本书实在不易。既然如此，我欣然接下了。抽时间翻阅了一下本书，全书粗算一下足有 50 万字。一位从事环保工作十余年的科技工作者，利用业余时间写下这几十万字的著作，确是件了不起的事。

这本书虽然称不上宏篇巨著，但内容很丰富，娓娓道来，通俗易懂。有以下几个特点值得称道。一是，内容全面，涉及环境行政管理的方方面面。从行政管理角度分析，写了环境行政管理的概念、理论基础、行政管理的环境、依据、执行机构以及行政行为和行政目的等，是比较成体系的。从环境保护角度分析，写了环境和环境问题、中国的环保历程、环境法律、环境行政复议和诉讼、环境标准、环保机构职能、环境管理制度和政策，包括环评审批、环境监察、环境监测等，甚至也谈到环境信访工作。可以说各级环保局工作涉及到的方方面面书中几乎都有反映。

二是，细致但不拖泥带水。就以写环境法这一部分为例，作者从中国成立初有关环境的立法写起，一直写到最近颁布的环境影响评价法，介绍了环境法组成、体系、分类，还简要介绍了与环境相关的法及国际环境法。书中列了几张表，很简明实用又有一定的信息量。同时与法律有关的环境行政复议和环境行政诉讼等内容也都有细致的说明。上述内容合起来 30 几页 4 万多字，比起介绍一部环境法就写下洋洋百万言的大书，看起来既有所获又不会生厌。

三是，有一定的深度和新意。以环境标准这部分为例，书中介绍了环境标准的产生、发展及体系和环境标准制定的原则和方法，分类介绍几大标准并把一些主要的标准值列出，还介绍了污染当量的概念，列出了水、大气中常见的上百种污染物的当量值。关于环境标准地位和作用的论述是我看到的这方面材料中最全面、最透彻的。我分管环境标准工作，看到这部分内容感到很欣慰。

四是，很实用，资料性较强，一定意义上可作为环保工作者的一本工

具书，也可以做为其他人了解环保工作的重要参考书。它比较全面但又不冗重，比较具体但又不浅薄。我对它的评价是从内容到文体比较适当。我书架上摆满各类环保书籍，但像这样内容的还没有。我想这也许是它的价值所在。

这本书也有它的不足之处，首先书的名称我就难以苟同。书名去掉“学”字，更能准确反映其内容，也更适当。书中一些观点反映了作者的看法，有的还是可以商榷的。

这是一本好书，环境管理中遇到的一些问题，可从中找到答案。

国家环境保护总局 王玉庆

2004年元月16日

前 言

1990年,在6年的期盼和执著等待中,历尽周折,终于如愿成为一名环境保护工作者。

无论是在生产企业工作,还是到基层环境保护局工作,广泛阅读环境科学书籍,收集环境保护资料,是我兴趣所在,并希冀将来能有所收获;为成为环保“杂家”,任劳任怨,找机会参与环保局各部门、各方面的工作;无怨无悔,在不经意间培养和提高了从多方面多角度分析研究环境问题的习惯和能力。1995年,入中国人民大学法学系行政管理专业研究生班学习,开始从行政管理工作者的角度,用行政管理学理论分析环境保护行政管理事务和问题,认定环境保护行政管理学应是一个独立的部门行政管理学说,同环境法学、环境经济学一样,属应用环境学范畴,是应用环境学的一个重要分支。1997年开始着手准备,1999年集中全部业余时间写作本书。

环境保护行政管理是政府对社会各领域行政管理的一个重要方面,是各级政府行政管理的重要组成部分,是当代政府不可或缺的社会管理职能。环境行政管理是任何其他社会机构无法替代的公共行为。

环境保护行政主管部门,即政府环境行政管理机构,是政府环境管理体制的主体和核心,在环境政策的指导下,依据法律赋予的环境行政管理职能,执行和实施环境管理制度,行使环境行政管理职权。

环境行政管理学应是研究和揭示环境行政管理活动客观运行规律的科学,提高环境行政绩效是环境行政管理学的宗旨。环境行政管理学源于环境行政管理,指导环境行政管理。

本书提出并构建了环境行政管理学学说体系,明确这一学说的外在结构是环境行政基础、环境行政指导、环境行政行为、环境行政方法、环境行政目的。相互间的逻辑关系为:环境行政管理建立在环境行政基础之上,依据环境行政指导,通过环境行政行为,运用环境行政方法,实现环境行政目的。

环境保护行政管理的实质是环境保护行政执法,目的是实现环境法治。环境法治的关键是环境行政法治,做到有法可依,有法必依,执法必

严，违法必究。环境行政法治贯穿于环境行政管理全过程，实现环境行政法治是环境行政管理学的首要目的。

本书名为《环境行政管理学》，无意宣称其学术上的原创性。环境问题是环境行政管理学形成的原动力。中国环境问题的严重性、广泛性、持久性和 30 年卓有成效的环境行政管理实践为环境行政管理学的形成提供了充分必要条件。环境行政管理学学说体系的构建和形成，是中国环境保护事业发展的必然结果。环保工作的开拓者及千万个参加中国环境管理实践、书写中华环保壮丽篇章的环保人是环境行政管理学的原创者。我只是一个幸运的记录者，在前人写出的各种各样与环境行政管理有关的文章（见参考文献）帮助下。我衷心地敬佩他们，发自内心地真诚地感激他们。

我知道，本书的学术水平，远不能称为《环境行政管理学》，名为《环境行政管理》可能更为合适。之所以名为《环境行政管理学》，一是呼唤环境行政管理学作为一门学说早日为学术界认可；二是抛砖引玉，找寻开启这扇学术之门的钥匙。

本书的完成，我要特别感谢中国环境与发展国际合作委员会副秘书长、国家环境保护总局政策法规司司长彭近新教授和中国行政管理学会副秘书长、中国人民大学行政管理系主任毛寿龙教授的关怀和指导，感谢《中国环境管理》杂志社执行副社长、副总编杨淑华大姐给予的引导和鼓励，感谢辽宁省环境保护局、鞍山市环境保护局、千山区环境保护局的领导、同事给予的关心和帮助，感谢刘晓丹、白洁、钟祥印、王和庭、吕明、李莹、郭健、何宏、罗荣权、赵义君、马君贤、陈树谦、李洪波、杨宏彪、高耸、王力平、张作权、王庆权、王军、徐大臣、曾安、李少哲、李沸、刘守权、于凯、吴超典、刘海泉、马壮、于铁、王立明、赵晓东、贾晓光、丁晓波、吴奎符、何宏斌、艾扬、王新、刘丽、鞠宏宇、许付仁、解治铎、于洪亮、郭宝宏、赵雅丽、王力、惠安顺、车刚、高素兰、关春雨、赵益群、刘国桢、李伟、王志德、宫敏、李萍、金莉、郑妍、史玉明等同学、朋友提出的宝贵意见和建议，感谢我的家人给予的理解和支持。

蓝文艺

2003 年 12 月 25 日

于鞍山香阑雅室

目 录

第 1 篇 环境行政基础篇

第 1 章 环境·环境问题·环境保护	2
1.1 环境	2
1.2 环境问题	7
1.3 环境保护	15
第 2 章 政府·环境行政·环境行政学	19
2.1 政府	19
2.2 政府环境管理机构	20
2.3 环境行政管理	22
2.4 环境行政管理学	24
第 3 章 环境行政管理的理论基础	35
3.1 生态学理论	35
3.2 可持续发展理论	47
3.3 政府经济学理论	51
3.4 公共行政理论	54
第 4 章 环境行政环境	58
4.1 环境行政环境概述	58
4.2 中国环境行政发展历程——环境问题是环境行政的第一环境	60
4.3 中国有最好的政治环境	68
4.4 经济环境与环境行政	69
4.5 文化环境与环境行政	71
4.6 社会环境与环境行政	72
4.7 国际环境与环境行政	75
4.8 21 世纪初的我国环境问题	76

第 2 篇 环境行政指导篇

第 5 章 环境行政依据——环境法	82
5.1 我国环境法的产生、发展和完善	82
5.2 环境法组成	86
5.3 环境法体系	89
5.4 环境保护法律	94

5.5 国家环境行政法规、规章.....	104
5.6 地方环境保护法规、规章.....	105
5.7 国际环境法.....	107
5.8 环境法律责任.....	108
5.9 环境行政法治.....	113
附件：中国已经缔约或签署的国际环境公约.....	115
第6章 环境行政技术规则——环境标准	118
6.1 环境标准的产生和发展.....	118
6.2 环境标准体系.....	120
6.3 环境标准的制定.....	122
6.4 环境质量标准.....	126
6.5 污染物排放标准.....	133
6.6 环境基础、方法、标准样品标准.....	142
6.7 国家环境保护总局标准.....	143
6.8 相关环境标准.....	144
6.9 环境标准的地位和作用.....	151
第7章 环境政策·环境制度	154
7.1 环境政策.....	154
7.2 环境制度概述.....	162
7.3 “三同时”制度.....	164
7.4 环境影响评价制度.....	166
7.5 排污收费制度.....	170
7.6 环境保护目标责任制度.....	175
7.7 城市环境综合整治定量考核制度.....	177
7.8 排污申报登记与排污许可证制度.....	180
7.9 污染集中控制和危险废物行政代处置制度.....	182
7.10 污染限期治理制度.....	184
7.11 污染物排放总量控制制度.....	185
7.12 环境管理制度体系及发展.....	186
7.13 环境管理制度在环境行政管理学中的地位.....	188
第8章 环境行政机构及其职能	190
8.1 依法设立环境行政机构.....	190
8.2 我国环境行政管理体制.....	191
8.3 环境行政职能.....	194
8.4 我国的环境行政机构构成.....	202
8.5 环境行政职责.....	211

第3篇 环境行政行为篇

第9章 环境行政行为概述	218
---------------------------	-----

9.1 环境行政管理职权	218
9.2 环境行政行为概念和特征	220
9.3 环境行政行为分类	223
9.4 环境行政程序	226
9.5 环境行政行为成立要件和合法要件	233
9.6 环境行政公开	238
第 10 章 环境规划	240
10.1 环境规划的发展历程	240
10.2 环境规划概述	243
10.3 环境规划制定	247
10.4 环境规划的指标体系	253
10.5 环境规划的实施	257
10.6 环境规划是环境行政管理的统帅	259
第 11 章 环境审批（许可）	262
11.1 行政审批制度	262
11.2 环境审批概述	264
11.3 建设项目环境审批概述	266
11.4 建设项目环境审批内容	271
11.5 建设项目环境审批权限	274
11.6 排污许可证审批	275
11.7 建设项目环境审批责任	280
11.8 依法审批，严把环境审批关	281
第 12 章 环境监察	283
12.1 我国环境监察（理）的产生与发展	283
12.2 环境监察、环境监察机构	285
12.3 环境现场执法	290
12.4 污染源监察	291
12.5 建设项目和限期治理项目的环境监察	296
12.6 生态环境监察	297
12.7 排污费征收	306
12.8 环境污染与破坏事故调查处理	312
12.9 环境监察是环境行政管理的手段	316
第 13 章 环境监测	320
13.1 环境监测发展历程	320
13.2 环境监测站·环境监测网	323
13.3 环境监测概述	327
13.4 环境监测管理	331
13.5 环境监测质量管理	337

13.6 环境监测站标准化建设.....	339
13.7 环境管理必须依靠环境监测.....	343
第 14 章 环境处罚·环境信访	346
14.1 环境行政责任构成的要件.....	346
14.2 环境行政处分.....	348
14.3 环境行政处罚概述.....	349
14.4 环境行政处罚种类.....	351
14.5 环境行政处罚的基本原则.....	354
14.6 环境行政处罚程序.....	356
14.7 环境行政听证程序.....	360
14.8 环境行政强制执行.....	362
14.9 环境信访与环境举报.....	363
14.10 环境污染纠纷调解处理.....	368

第 4 篇 环境行政目的篇

第 15 章 环境行政监督	374
15.1 环境行政监督概述.....	374
15.2 非行政系统环境行政监督.....	378
15.3 行政系统内部环境行政监督.....	383
15.4 环境行政监督机制.....	388
第 16 章 环境行政复议·环境行政诉讼	390
16.1 环境行政复议.....	390
16.2 环境行政诉讼.....	402
16.3 环境行政复议与环境行政诉讼.....	412
16.4 环境行政赔偿.....	414
第 17 章 环境行政绩效	418
17.1 环境行政绩效概述.....	418
17.2 环境行政绩效管理.....	420
17.3 环境行政绩效的评定.....	422
17.4 环境行政绩效评估指标体系.....	426
17.5 20 世纪我国环境行政绩效评估.....	428
17.6 提高环境行政绩效的途径.....	430
第 18 章 环境行政发展	432
18.1 行政发展.....	432
18.2 行政改革概述.....	436
18.3 环境行政发展及其环境分析.....	442
18.4 环境行政创新与环境行政发展.....	448
18.5 环境行政发展前景.....	453
参考文献	458

第 1 篇

环境行政基础

*Huan Jing Xing Zheng
Ji Chu*



第1章 环境·环境问题·环境保护

1.1 环境

1.1.1 地球环境

环境,《辞海》语:“周围的境况。”即对于某一中心事物而言的一切外界事物的总和。中心事物不同,所言环境的范围、含义不同。环境,随中心事物的变化而变化。

“环境”,由人类命名,伴随人类自身发展不断认知,其不加指明的中心事物是人类自己。环境,是人类的环境,是人类生存的环境,是生态环境。1972年联合国人类环境会议提出并定义“人类环境”:以人类为中心,为主体的外部世界,即人类赖以生存和发展的天然的和人工改造过的各种自然因素的总体。“生态环境由许多生态因子综合而成,对生物有机体起着综合作用。生态因子包括非生物因子和生物因子。非生物因子如光、温度、水分、大气、土壤及无机盐等;生物因子包括植物、动物、微生物等。在自然界,生态因子的综合体即为生态环境^①”(《环境科学大辞典》)。简言之,生态环境是指影响生态系统发展的各种天然的和经过人工改造的自然因素的总体。

地球是人类惟一的家园,人类的生存环境就是地球环境。地球环境由大气环境、水环境、地质环境和生物环境组成。

大气环境(大气圈、大气层),是指随地球引力旋转、环绕地球周围、距地球表面大约1400 km范围内的空间。大气层内的大气在垂直方向上其温度、组成与物理性质是不均匀的,根据大气温度垂直变化的特征,从下至上,分为对流层(0~15 km)、平流层(15~50 km)、中间层(50~85 km)、热成层(85~800 km)、散逸层(800~1400 km)。对流层集中了大气中空气的90.9%,因大地辐射影响,其温度随着高度的增加而降低(每升高1 km,温度降低6.4℃),上冷下热,形成对流。对流层是大气圈中最活跃的一层,雨、雪、云、雾、雹、霜、雷等主要天气现象与过程都发生在这

^① 现代环境科学认为人类环境与生态环境是密不可分的,强调以人类为中心的环境与以整个生物界为中心的环境应当是一致的。其重要标志是非生物因子对生物有机的群体和个体(人)是完全一致的,生态因子的许多自然资源正在成为重要的环境因素。——笔者注。

一层, 对流层里水气、尘埃较多, 人类活动排放的污染物也大多聚集于此, 其靠近地面 1~2 km 的近地层, 受地形、地物及生物等影响, 局部空气更是复杂多变。大气污染主要发生在对流层。表 1-1 为近地面层的大气组分。平流层其下部的气温几乎不随高度而变化, 其上部因存在着一个厚度约 20 km 的臭氧层 (臭氧浓度约 10 ppm), 直接吸收太阳光紫外线辐射, 温度随着高度的增加而上升 (每升高 1 km, 温度上升 1.4℃), 上热下冷, 以水平运动为主。臭氧对太阳光紫外线有着极强的吸收作用, 臭氧层吸收了高强度紫外线的 90%, 从而阻挡了太阳紫外线对地球上人类和生物的伤害, 起着保护伞的作用。平流层下部气温较低, 约 -60℃, 抑制了对流层水气外逸, 从而保证地球表面到对流层之间有足够的湿度, 保证了生命生存活动的需要。中间层因臭氧浓度减少, 高空吸收辐射少, 温度又随着高度的增加而迅速降低。热成层其上部为氧分子、下部为氮分子, 在太阳紫外线和宇宙射线的作用下, 氧和氮的分子被电离为离子, 大气处于高度电离状态, 热成层因而能反射电磁波, 对地球上的无线电通信具有重要意义。散逸层为大气圈的最外层, 受地球引力场束缚弱, 一些高速运动的空气质量散逸到星际空间。大气圈是地球生命存在和发展的前提条件。没有大气就没有生物, 就没有今天的人类世界。地球成为宇宙间人类惟一的家园, 其原因之一是其他星体表面没有大气和大气圈存在。

表 1-1 近地面层的大气组分

大气组成成分	按体积计算 (%)	按体积数 (%)	备注
氮 (N ₂)	78.09		△
氧 (O ₂)	20.95	98.95	△
氩 (Ar)	0.93	99.88	△
二氧化碳 (CO ₂)	0.03	99.91	○
氦 (He)	5.24×10^{-4}		△
甲烷 (CH ₄)	2×10^{-4}		○
氢 (H ₂)	0.5×10^{-4}		△
一氧化二氮 (N ₂ O)	0.3×10^{-4}		△
臭氧 (O ₃)	3×10^{-5}		○
二氧化硫 (SO ₂)	$0 \sim 10^{-4}$		○
二氧化氮 (NO ₂)	$0 \sim 2 \times 10^{-6}$		○
固体微粒	微量		○

注: △为准恒定成分, ○为易变化成分。

水环境 (水圈), 是指由海洋和陆地上的液态水和固态水构成的一个连续的覆盖在地球表层的圈层, 包括地表水、江河、海洋和大气中的水蒸气。地球水圈的总水量约 $14 \times 10^6 \text{ km}^3$, 其分布见表 1-2。生命源于水, 没有水的星球便没有生命。

表 1-2 地球水圈水量分布

总水量分布 (%)		淡水量分布 (%)	
海水 97.3 淡水 2.7		冰盖、冰川	77.2
		地下水、土壤水	22.4
		湖泊、沼泽	0.35
		大气	0.04
		河流	0.01

地质环境（岩石圈），包括地球外层的岩石、风化壳。岩石圈为人类提供了丰富的化石燃料和矿物原料（表 1-3 和图 1-1），提供了人类居住的场地和能供植物生长与繁殖的疏松表层。

表 1-3 化石燃料和金属矿物原料储量及可开采年限^①

金属元素	1984 年		1994 年	
	储量/t	可开采年限/a	储量/t	可开采年限/a
Fe	6.5×10^{10}	130	6.5×10^{10}	71
Al	2.0×10^{11}	250	2.3×10^{10}	216
Mn	1×10^9	125	8×10^8	40
Ti	1.7×10^8	60	2×10^8	56
Cr	1.1×10^9	100	1.4×10^9	128
Ni	5.2×10^7	70	4.7×10^7	55
Mo	5.4×10^6	50	5.5×10^6	57
Co	2.7×10^6	80	4×10^6	88
W	2.8×10^6	62	2.3×10^6	73
Cu	5.0×10^8	71	3.1×10^8	33
Pb	1.46×10^{10}	50	6.3×10^7	21
Zn	2.43×10^8	40	1.4×10^8	19
Ag	2.6×10^5	20	2.8×10^5	20
化石燃料	1990			
	储 量		可开采年限/a	
	煤炭 10391 亿 t		219	
	石油 1374 亿 t		44	
	天然气 128.85 万亿 m ³		60	

注：储量指当前经济技术条件下已探明并能够开采的自然堆积体的总量，可开采年限即金属资源的静态寿命，是某金属资源的当年总储量与其当年总产量之比。

^① 刘江龙，环境材料导论，北京：冶金工业出版社，1999，42 页；宋国涛等著，中国国际环境问题报告，北京：中国社会科学出版社，2002，327~328 页

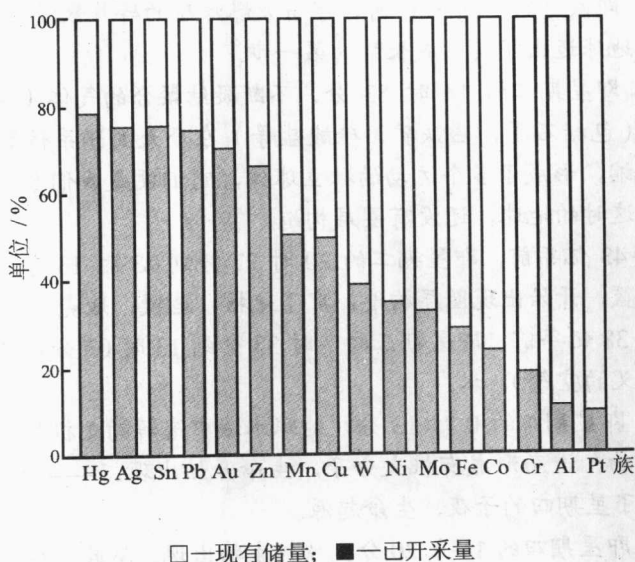


图 1-1① 金属矿石储量与其已开采量间的关系

生物环境（生物圈），指地球有生命的部分，也就是地球上所有生物（约 $1 \times 10^7 \sim 3 \times 10^7$ 个物种）的集合体，即全部的生物因子。人类是地球生物圈的一员，是生物进化的产物，依赖生物群体而存在。

1.1.2 地球环境的形成

众所周知，任何生物因子其生存繁衍都需要有与其相适应的环境和环境条件。人类也不例外。

人类从无到有，经历了一个及其漫长的发展过程。人类生存环境即地球环境的形成，经历了较之更为漫长的发展过程。

科学研究表明，60 多亿年前（天文学家推算为 66 亿年前），银河系大爆炸后的碎片散漫物质凝结聚合，开始了地球的形成过程。为了直观、具体、感性认知这一形成过程，透视地球上生命诞生和人类进步的旅程，我们假定地球从开始孕育到现在刚好经历一个星期。

200 亿年前，银河系发生大爆炸，宇宙温度高达 100 亿℃，没有地球，没有月亮，没有太阳，没有任何化学元素。宇宙在不断膨胀，温度则迅速下降。温度降到 10 亿℃，化学元素开始形成，但仍然没有地球，没有太阳。温度降到几千摄氏度，宇宙充满了

① 刘江龙. 环境材料导论. 北京: 冶金工业出版社, 1999. 43 页