

● 杨福馨 侯林青 杨连登 编著

# 包装材料的 回收利用与 城市环境



化学工业出版社  
材料科学与工程出版中心

# 包装材料的回收利用与 城 市 环 境

杨福馨 侯林青 杨连登 编著

化学工业出版社

材料科学与工程出版中心

·北 京·

(京) 新登字 039 号

图书在版编目 (CIP) 数据

包装材料的回收利用与城市环境/杨福馨,侯林青,杨连登编著. —北京:化学工业出版社,2002.5  
ISBN 7-5025-3811-9

I. 包… II. ①杨…②侯…③杨… III. ①包装材料-废物综合利用-研究②包装材料-影响-城市环境-研究 IV. X799

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2002)第026139号

---

包装材料的回收利用与城市环境

杨福馨 侯林青 杨连登 编著

责任编辑:丁尚林

责任校对:蒋 宇

封面设计:于 兵

\*

化学工业出版社 出版发行

材料科学与工程出版中心

(北京市朝阳区惠新里3号 邮政编码 100029)

发行电话:(010) 64982530

<http://www.cip.com.cn>

\*

新华书店北京发行所经销

北京市彩桥印刷厂印刷

北京市彩桥印刷厂装订

开本 850×1168 毫米 1/32 印张 10 字数 232 千字

2002 年 5 月第 1 版 2002 年 5 月北京第 1 次印刷

ISBN 7-5025-3811-9/X·201

定 价: 25.00 元

---

版权所有 违者必究

该书如有缺页、倒页、脱页者,本社发行部负责退换

## 前 言

城市是人类主要集聚地之一，城市生态系统及城市环境是人类生态系统与人类居住环境的一个重要部分。随着人类社会进程加快，城市在人类进步中所起的作用日益重要。城市生态与城市环境已成为城市发展的重要问题，而包装也成为城市发展必须考虑的问题。

包装是社会物质文明与精神文明的表现形式之一，是物质丰富程度的一种表现。包装给城市带来了繁荣，她引导人们消费科学化和艺术化。包装已渗透到现代社会与现代生活的方方面面，包装最先作为商品组成部分的角色已演变到了更广泛的领域，从而出现了广义的包装，因此，作者便将城市建设与包装科学结合，进行专门研究，这对城市进行升格、提高城市品位具有积极的意义。

本书是将城市环境、广义包装、资源利用、环境治理、消费行为等进行综合研究的最新成果，其研究成果是国家社科基金项目《生态城市优化及发展战略研究》的重要部分，本项目组成人员：杨福馨、侯林青、杨连登、张公武、田定湘。

本书的完成出版，与大家的努力是分不开的，除作者外，还有刘宇斌、杨婷、彭穗等三位老师参加了本书的资料收集、整理和编排工作。同时得到了株洲工学院、化学工业出版社、包装界、环保行业及城镇设计规划行业的领导、专家及同仁的支持与指导，在此深表谢意。

在研究及撰写过程中，参考了大量文献资料未能全部列出，在此向这些文献资料的作者表示歉意和感谢。

编 者

2002年3月于株洲工学院

## 内 容 提 要

本书以城市环境和包装为主线，论述了城市环境、城市设计、包装消费与包装材料回收、处理及利用等热点问题。在学术领域，首次将城市环境与包装材料回收利用结合进行研究。本书是在总结作者长期从事包装技术与教育、城市管理与规划的研究成果基础上，根据国内外的最新研究资料撰写而成。

本书叙述深入浅出，技术内容先进实用，具有较强的可读性及知识性。不仅可供从事包装设计、研究、教学、城市规划 and 环境保护等技术人员及管理人员参考，还可为政府有关部门在决策、立法时提供可靠资料和理论依据。此书也适合于广大关心城市环境的读者。

# 目 录

|                               |    |
|-------------------------------|----|
| 第一章 绪论 .....                  | 1  |
| 一、概述 .....                    | 1  |
| 二、环境问题与环境污染 .....             | 3  |
| (一) 环境问题 .....                | 3  |
| (二) 环境污染 .....                | 5  |
| 三、城市环境问题与包装 .....             | 6  |
| (一) 环境问题的产生 .....             | 6  |
| (二) 城市环境问题的表现形式 .....         | 7  |
| (三) 我国的城市环境问题 .....           | 7  |
| (四) 包装与城市环境问题 .....           | 8  |
| 第二章 商品的包装与城市包装 .....          | 9  |
| 第一节 商品包装与城市 .....             | 9  |
| 一、包装与城市繁荣 .....               | 9  |
| 二、商品包装的价值 .....               | 12 |
| 第二节 城市包装与环境 .....             | 17 |
| 一、城市包装 .....                  | 17 |
| 二、城市包装设计内容之一——城市整体形象设计 .....  | 21 |
| 三、城市包装设计内容之二——城市品位 .....      | 22 |
| 四、城市包装设计内容之三——城市山与水 .....     | 30 |
| 五、城市包装设计内容之四——城市楼房建筑 .....    | 33 |
| 六、城市包装设计内容之五——公园、广场、绿地 .....  | 38 |
| 七、城市包装设计内容之六——雕塑与灯饰 .....     | 42 |
| 第三节 商品包装与城市包装的结合 .....        | 45 |
| 一、城市名牌产品及其创立 .....            | 45 |
| 二、城市环境的包装表现 .....             | 51 |
| 三、包装的消费意识 .....               | 55 |
| 第三章 消费行为与包装 .....             | 57 |
| 第一节 现代消费理念——优良品质 + 精美包装 ..... | 58 |

|                              |     |
|------------------------------|-----|
| 一、精美的包装套餐 .....              | 58  |
| 二、以绿色为主色调的环保包装新理念 .....      | 59  |
| 三、包装消费与包装附加值 .....           | 60  |
| 四、包装废弃物对生活环境的影响 .....        | 63  |
| 第二节 集团消费与集团包装消费 .....        | 66  |
| 一、集团消费种类 .....               | 66  |
| 二、集团包装消费的种类与数量 .....         | 68  |
| 三、集团包装消费的衍化与趋势 .....         | 70  |
| 四、集团包装消费物的处理与再利用 .....       | 72  |
| 第三节 个人消费与个人包装消费 .....        | 73  |
| 一、个人消费中的包装因素 .....           | 74  |
| 二、个人消费者的包装消费选择 .....         | 76  |
| 三、食品包装的无毒化、保鲜化与环保化 .....     | 77  |
| 四、家庭用品、礼品包装的工艺化与装饰化 .....    | 78  |
| 五、普通消费品包装的易处理要求与倾向 .....     | 79  |
| 六、儿童消费品包装的娱乐功能需求 .....       | 80  |
| 七、个人包装消费品处理现状 .....          | 81  |
| 第四节 制约行为及非制约行为包装 .....       | 82  |
| 一、包装废弃物立法概况 .....            | 83  |
| 二、包装消费中的环境污染现象 .....         | 86  |
| 三、包装消费对生态的破坏与制约 .....        | 87  |
| 四、包装物的毒副作用及其检测 .....         | 88  |
| 五、擦边球、地下活动、地方保护下的非制约行为 ..... | 90  |
| 六、包装规范管理诸要素 .....            | 92  |
| 第四章 包装的污染处理及消费引导 .....       | 94  |
| 第一节 过分包装 .....               | 94  |
| 一、过分包装的表现形式 .....            | 94  |
| 二、过分包装的危害 .....              | 97  |
| 三、过分包装的研究与限制 .....           | 99  |
| 第二节 虚假包装 .....               | 105 |
| 一、虚假包装是一种“包装污染” .....        | 105 |
| 二、虚假包装的典型现象——“虚空” .....      | 107 |
| 三、虚假包装的技术表现 .....            | 109 |

|                              |            |
|------------------------------|------------|
| 第三节 包装的处理技术 .....            | 110        |
| 一、包装废弃物处理技术种类与方法 .....       | 110        |
| 二、包装废弃物处理所产生的污染 .....        | 111        |
| 三、解决包装废弃物处理过程产生污染的措施 .....   | 112        |
| (一) 包装减量 .....               | 112        |
| (二) 原质使用 .....               | 112        |
| (三) 改形改性循环使用 .....           | 113        |
| 第四节 消费行为问题与引导 .....          | 114        |
| 一、追求华丽的包装购物行为 .....          | 114        |
| 二、对包装及材料选择不当 .....           | 114        |
| 三、用后处置方法不当 .....             | 116        |
| 第五节 城市包装的环境引导 .....          | 116        |
| 一、有益环保的包装设计引导 .....          | 116        |
| 二、有益环保的包装制造引导 .....          | 118        |
| 三、有益环保的包装消费引导 .....          | 120        |
| <b>第五章 包装材料回收与回收处理 .....</b> | <b>123</b> |
| 第一节 概述 .....                 | 123        |
| 一、包装材料回收概念 .....             | 123        |
| 二、包装材料回收的意义 .....            | 123        |
| 第二节 包装材料成功回收的衡量标准 .....      | 125        |
| 一、两种回收体制比较 .....             | 126        |
| 二、成功回收的衡量标准 .....            | 126        |
| 第三节 包装材料回收方式 .....           | 127        |
| 一、包装材料的管理回收方式 .....          | 127        |
| 二、包装材料的技术回收方式 .....          | 133        |
| 三、包装的其它回收方式 .....            | 136        |
| 第四节 包装材料的收集系统 .....          | 137        |
| 一、收集系统概述 .....               | 137        |
| 二、拖曳容器系统收集回收时间计算 .....       | 140        |
| 三、固定容器系统收集回收时间计算 .....       | 143        |
| 四、收集回收车辆配置 .....             | 146        |
| 五、收集回收次数与时间 .....            | 147        |
| 第五节 收集回收路线设计 .....           | 147        |

|                             |     |
|-----------------------------|-----|
| 第六节 包装材料回收处理 .....          | 149 |
| 一、分选 .....                  | 149 |
| (一) 分选类别 .....              | 149 |
| (二) 分选方法 .....              | 151 |
| 二、清洗 .....                  | 153 |
| (一) 型材与碎材清洗 .....           | 153 |
| (二) 塑料包装材料的清洗 .....         | 154 |
| 三、材料分离 .....                | 155 |
| (一) 密度分离技术 .....            | 155 |
| (二) 漂浮分离技术 .....            | 156 |
| (三) 静电分离技术 .....            | 156 |
| (四) 流体分离技术 .....            | 157 |
| (五) 热量分离技术 .....            | 158 |
| (六) 溶解分离技术 .....            | 159 |
| (七) 光学分离技术 .....            | 160 |
| 四、干燥 .....                  | 164 |
| (一) 干燥机理 .....              | 164 |
| (二) 干燥装置及设备 .....           | 168 |
| 五、破碎 .....                  | 172 |
| 六、压实 .....                  | 172 |
| (一) 压实概念 .....              | 172 |
| (二) 压实工艺 .....              | 172 |
| (三) 压实设备 .....              | 173 |
| (四) 包装内衬泡沫塑料压实(缩)处理实例 ..... | 176 |
| 第六章 包装材料回收利用 .....          | 178 |
| 第一节 概述 .....                | 178 |
| 一、包装材料回收利用的必要性 .....        | 178 |
| 二、包装材料回收利用的概念 .....         | 178 |
| 三、包装材料回收利用的种类 .....         | 179 |
| 四、包装回收利用应注意的问题 .....        | 185 |
| 第二节 纸包装材料回收利用 .....         | 185 |
| 一、纸包装材料回收利用途径与方法 .....      | 186 |
| 二、纸包装材料回收利用中的制浆工艺 .....     | 186 |

|                                |     |
|--------------------------------|-----|
| 三、废纸脱墨 .....                   | 188 |
| 四、废包装纸利用中异物去除问题 .....          | 191 |
| 第三节 纸包装材料回收利用实例：制取纸浆模塑制品 ..... | 192 |
| 一、纸浆模塑制品的分类和应用 .....           | 192 |
| 二、纸浆模塑制品的制造 .....              | 194 |
| 三、纸浆模塑制品的性能检测 .....            | 205 |
| 四、纸浆模塑制品的未来 .....              | 207 |
| 第四节 塑料包装的回收利用 .....            | 209 |
| 一、用于包装的塑料及其废弃塑料回收的重要性 .....    | 209 |
| 二、塑料包装回收利用方式与途径 .....          | 211 |
| 三、塑料包装回收利用技术与工艺 .....          | 216 |
| 第五节 塑料包装回收利用实例 .....           | 231 |
| 一、概述 .....                     | 231 |
| 二、回收再造粒 .....                  | 232 |
| 三、回收再发泡 .....                  | 233 |
| 四、直接制造轻质建材 .....               | 235 |
| 五、直接制造涂料及胶粘剂 .....             | 238 |
| 六、用于改性沥青或松香 .....              | 241 |
| 七、改性利用 .....                   | 244 |
| 八、裂解利用 .....                   | 245 |
| 九、其它利用 .....                   | 249 |
| 第五节 玻璃包装的回收利用 .....            | 250 |
| 一、废弃玻璃瓶的包装复用 .....             | 251 |
| 二、回炉再造 .....                   | 252 |
| 三、原料回用 .....                   | 253 |
| 四、转型利用 .....                   | 254 |
| 第六节 金属包装的回收利用 .....            | 255 |
| 一、回收利用方法类别 .....               | 255 |
| 二、复用 .....                     | 256 |
| 三、回炉再造 .....                   | 257 |
| 四、其它利用 .....                   | 257 |
| 第七节 其它包装的回收利用 .....            | 257 |
| 一、木包装材料的回收利用 .....             | 257 |

|                                         |            |
|-----------------------------------------|------------|
| 二、陶瓷包装材料的回收利用 .....                     | 258        |
| <b>第七章 包装环保与未来 .....</b>                | <b>259</b> |
| 第一节 未来包装学——资源型、环保型与文化传播型 .....          | 260        |
| 一、商品运输包装的集装箱效应 .....                    | 261        |
| 二、商品销售包装的文化理念 .....                     | 264        |
| 三、商品包装物的环保功能 .....                      | 267        |
| 四、商品包装的返朴归真与生态保护 .....                  | 269        |
| 五、包装新材料的研究开发走向 .....                    | 270        |
| 六、包装消费与食品保鲜 .....                       | 272        |
| 第二节 未来城市包装学——美化、净化、亮化、香化、绿化、文化<br>..... | 273        |
| 一、城市建筑物包装与城市功能设施的协调性 .....              | 274        |
| 二、城市包装物回收处理与污染治理 .....                  | 276        |
| 三、城市包装中文化因素与文化构成 .....                  | 278        |
| 四、城市环境品位及其价值评价 .....                    | 281        |
| 五、城市包装多样性与城市文明建设 .....                  | 282        |
| 六、城市包装中的生态构成 .....                      | 284        |
| 第三节 未来包装消费——推广无毒害、无污染、无浪费包装 .....       | 286        |
| 一、未来包装消费的趋势与走向 .....                    | 287        |
| 二、无毒害、无污染包装的兴起 .....                    | 288        |
| 三、包装环保新材料的开发利用 .....                    | 290        |
| 四、包装物的回收再利用对策 .....                     | 292        |
| 第四节 未来包装处理技术展望 .....                    | 294        |
| 一、高科技在包装领域中的应用 .....                    | 295        |
| 二、包装造型技术的发展前景 .....                     | 297        |
| 三、防伪包装的研究开发与应用 .....                    | 298        |
| 四、包装物处理的现代技术 .....                      | 299        |
| 第五节 未来包装教育 .....                        | 300        |
| 一、未来包装教育体制 .....                        | 302        |
| 二、未来包装教育的教学改革 .....                     | 303        |
| 三、未来包装教育与包装人才需求 .....                   | 304        |
| 四、未来的包装法规教育 .....                       | 305        |

# 第一章 绪 论

## 一、概述

### 1. 环境

环境是人类进行生产和生活的场所，是人类生存和发展的物质基础。

有关环境的定义，有多种不同的表达形式。我国环境保护法中对环境表达为：环境是指影响人类生存和发展的各种天然的与经过人工改造的自然因素的总体。包括大气、水、海洋、土地、矿藏、森林、草原、野生生物、自然遗迹、自然保护区、风景名胜区、城市和乡村等。根据这一表达，我们可将环境概括性地定义为：围绕人类生存的各种外部条件或要素总和。包括非生物要素和人类本身以外的所有生物体。

环境包括自然环境和人工环境。

(1) 自然环境 自然环境是指离开人类本身而存在的，人类又必须以之生存和生产的自然条件和自然资源的总称。自然环境的总体构成见图 1-1 所示，目前人们所研究的环境多指自然环境。

(2) 人工环境 人工环境指人类为了生产、生活等需要而建造的环境空间，或者说人工环境是人类活动所形成的环境要素。它包括有形部分与无形部分，有形部分指物质和能量，如各种建筑设施；无形部分为人与人之间的关系，即上层建筑。

随着科学技术的进步和人类社会的发展，有关环境的概念和范畴正在不断地延伸和扩展。

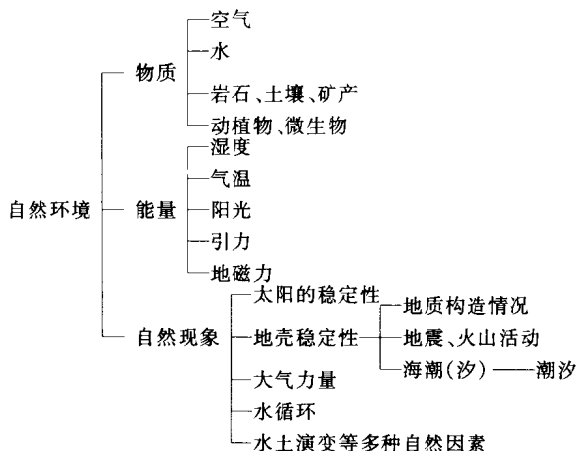


图 1-1 自然环境的总体构成图

## 2. 城市环境

(1) 概念 城市环境指影响城市人类活动的各种自然的或人工的外部因素及条件。

城市环境有狭义与广义之分。

狭义城市环境主要指物理环境，包括地形、地质、土壤、水文、气候条件、绿化植被、动物和微生物等自然环境及房屋、道路、管线、基础设施、不同类型的土地利用和废气、废水、废渣、噪声等消费副产品。

广义城市环境指狭义城市环境加上有形与无形城市环境因素。这些因素包括人口分布及动态、服务设施、娱乐设施、社会生活等社会环境；资源、市场条件、就业状况、收入水平、经济基础、技术条件等经济环境及其风景名胜、人文风貌、建筑特色、文物古迹等。

(2) 城市环境组成 根据上述有关城市环境的定义，可将城市环境归纳为如下组成。见图 1-2 所示。

组成中的城市自然环境是构成城市环境的基础，是城市赖以生

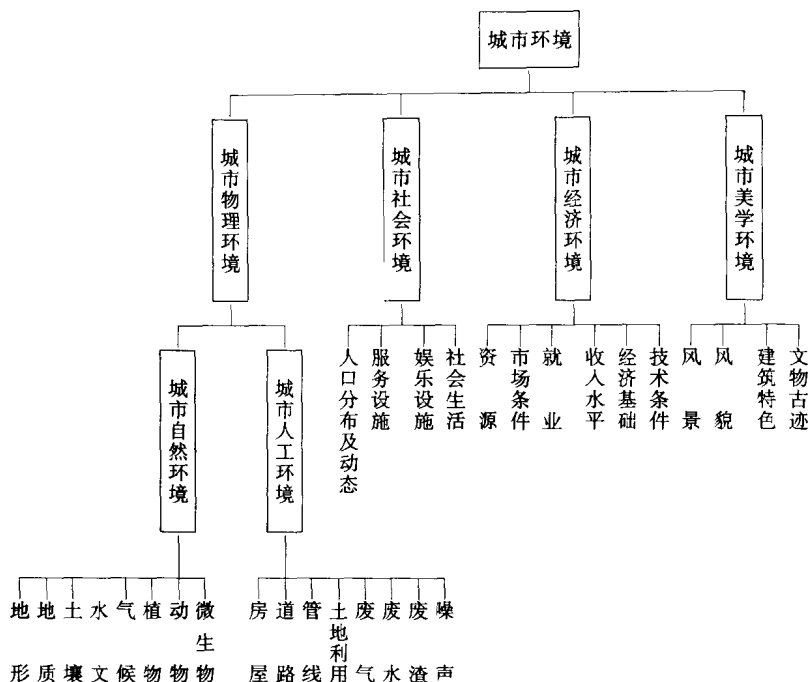


图 1-2 城市环境的组成

存的地域条件。

城市人工环境是实现城市各种功能所必需的物质基础设施。

城市的社会环境是人们在城市进行各种活动的条件，包括有形（设施）与无形（政策等）。

城市的经济环境是人们在城市生产功能的集中表现。它为城市发展创造了条件和具备了潜在优势。

城市景观环境指美学环境，它是一座城市形象、气质及韵味的外在表现和整体反映。

## 二、环境问题与环境污染

### （一）环境问题

环境问题成为当今世界各国共同关心的问题。环境问题是因为

人类生存越来越受到威胁而提出来的。

环境问题就是人类经济、社会发展与环境的关系不相协调所引起的问题，也就是人为因素引起的导致生存环境恶化的问题。

环境问题可分别从狭义与广义两方面分析。从狭义上看，人类的各项活动使自然生态系统失去平衡后，影响了人类的生存和发展；广义上看，是自然力（自然灾害等）或人工引起生态平衡被破坏，而最终直接或间接影响人类的生存和发展，很多自然力也是由人为所导致的。

### 1. 环境问题的实质与特征

(1) 环境问题的实质 环境问题的实质就是人与环境的关系问题，或者说是人与自然界的关系问题。

解决环境问题的实质就是人与自然协调相处、共存共荣。

(2) 环境问题的特征 环境问题随着人口增多和工农业的高度发展，使得当今环境问题出现以下几个大特征。

- ① 环境问题全球化；
- ② 环境问题复杂化；
- ③ 环境问题社会化；
- ④ 环境问题高难化；
- ⑤ 环境问题政治化。

### 2. 全球十大环境问题及其与包装的关系

#### (1) 全球十大环境问题

- ① 大气中臭氧层减少；
- ② 温室效应及全球气温变暖；
- ③ 酸雨危害加剧；
- ④ 生态系统简化；
- ⑤ 森林资源锐减；

- ⑥土壤退化；
- ⑦淡水资源枯竭；
- ⑧海洋环境污染；
- ⑨固体废弃物污染；
- ⑩有毒化学物质污染。

(2) 与包装相关的环境问题 上述全球性的十大环境污染中，直接或间接与包装有关系的环境问题是土壤退化、森林资源锐减、固体废弃物污染、有毒化学物质污染等。

土壤退化有可能由大量的废弃塑料包装埋入土壤中不消失而引起。

森林资源锐减很多是因为大量包装用纸而使造纸原料—木材等森林被砍伐。

固体废弃物污染与有毒化学物质污染可能因非降解的包装物随意抛放或回收利用不当所导致。

## (二) 环境污染

环境污染是因人类的活动所引起的环境质量下降而有害于人类及其他生物的正常生活和发展的现象。

### 1. 环境污染的种类

按不同的分类方式，有不同的环境污染种类。

从环境要素上分析，有大气污染、水体污染和土壤污染。

从污染物质上分析，有生物污染、化学污染和物理污染。

从污染形态上分析，有废气污染、废水污染、固体污染、噪声和辐射污染。

从污染产生的原因上分析，有生产污染和生活污染，而生产污染又分为工业污染、农业污染、交通污染、建造污染。

从污染物分布范围上分析，有全球性污染、区域性污染、局部

性污染。

## 2. 包装相关污染

与包装相关的污染，主要指使用后的包装在废弃、回收、处理过程中导致的污染。

根据上述相关的污染种类，结合包装使用后处理的各种程序（直接废弃、回收、利用等）而出现的相关包装污染包括：大气污染（焚烧包装废物）、水体污染（废弃包装自行分解）、土壤污染（包装物混入土壤长时间不分解）。

按其它的不同种类污染分析，几乎所有的污染种类直接或间接地与包装相关，只是有的严重，有的轻微而已。

## 三、城市环境问题与包装

任何一个国家；其环境问题首先表现在城市，城市环境污染问题已成为制约城市发展的一个重要障碍。

### （一）环境问题的产生

产业革命如化学反应中的催化剂，促进了工业发展，带动商业、科技等的发展，使世界上的城市如雨后春笋般相继兴建并迅速发展起来。大城市的出现，又带动了星罗棋布的中小城市。城市与经济社会的发展相互促进。但是在城市化进程中，特别是城市向现代化迈进的历程中，无论外国的或国内的许多城市，都普遍地遇到了“城市环境综合症”的问题，诸如人口膨胀、交通拥挤、住房紧张、能源短缺、供水不足、环境恶化、污染严重等。这不仅给城市建设带来巨大压力，而且造成严重的社会问题，反过来，也成了城市经济发展的制约因素，并且给城市在经济上造成严重损失。据美国 85 个城市的调查，单是由于大气污染、侵蚀而造成城市建筑物、住宅的损失，每年就高达 6 亿美元。据估算，北京市每年仅由于地下水受到污染、硬度增加而使得锅炉耗煤量增加带来的经济损失，