



中国经济文库·应用经济学精品系列(二) ▶▶▶▶▶▶

王丽萍◎著

低碳经济与排污权交易研究 ——以河南省为例

Low Carbon Economy and
Emission Trading:
A Case Study of Henan



中国经济出版社
CHINA ECONOMIC PUBLISHING HOUSE



中国经济文库·应用经济学精品系列（二）

王丽萍◎著

低碳经济与排污权交易研究 ——以河南省为例

Low Carbon Economy and
Emission Trading:
A Case Study of Henan



中国经济出版社
CHINA ECONOMIC PUBLISHING HOUSE

北京

图书在版编目 (CIP) 数据

低碳经济与排污权交易研究——以河南省为例/王丽萍著.
—北京: 中国经济出版社, 2018. 8
ISBN 978-7-5136-5339-8
I. ①低… II. ①王… III. ① 低碳经济—研究—河南 ②排污交易—研究—河南
IV. ①F127. 61②X196
中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2018) 第 202629 号

责任编辑 宋庆万
责任印制 巢新强
封面设计 华子图文设计公司

出版发行 中国经济出版社
印 刷 者 北京九州迅驰传媒文化有限公司
经 销 者 各地新华书店
开 本 710mm×1000mm 1/16
印 张 21. 25
字 数 332 千字
版 次 2018 年 8 月第 1 版
印 次 2018 年 8 月第 1 次
定 价 56. 00 元
广告经营许可证 京西工商广字第 8179 号

中国经济出版社 网址 www.economyph.com 社址 北京市西城区百万庄北街 3 号 邮编 100037
本版图书如存在印装质量问题, 请与本社发行中心联系调换(联系电话: 010-68330607)

版权所有 盗版必究 (举报电话: 010-68355416 010-68319282)
国家版权局反盗版举报中心(举报电话: 12390) 服务热线: 010-88386794

本书出版得到了以下基金或项目资助：

全国统计科学研究项目（2017LY09）

河南省高校科技创新人才支持计划（18HASTIT033）

河南省高等学校青年骨干教师培养计划（2016GGJS-046，2015GGJS-072）

河南省软科学项目（182400410145）

河南省教育厅人文社会科学研究项目（2018-ZZJH-210）

目 录

第 1 章 河南省资源环境面临的形势研究	1
1.1 绪论	1
1.2 国内外环境资源述评	5
1.3 河南省环境资源的现状	10
1.4 河南省环境资源面临的问题	18
1.5 河南省环境资源采取的对策及建议	28
1.6 结论与展望	32
第 2 章 河南省煤炭企业环境管理的现状与问题研究	34
2.1 绪论	34
2.2 国内外矿区环境管理经验	37
2.3 河南省煤炭资源开发现状	40
2.4 河南省煤炭资源开发引发的环境问题	44
2.5 河南省矿区环境管理现状	47
2.6 河南省矿区环境管理对策	54
2.7 结论	59
第 3 章 低碳经济背景下河南省企业竞争力提升策略研究	61
3.1 绪论	61
3.2 环境管制与企业竞争力研究综述	65
3.3 外部和内部因素对企业竞争力的作用机制分析	83
3.4 环境管制背景下河南省企业竞争力提升策略研究	95
3.5 河南省煤炭企业案例分析 ——以永煤集团提升企业竞争力策略为例	107

3.6	结论与展望	118
第4章	发达国家排污权交易的比较研究	120
4.1	绪论	120
4.2	国内外研究文献综述	123
4.3	排污权交易的理论分析	128
4.4	排污权交易制度有效性评价指标体系构建	136
4.5	发达国家排污权交易的重要实践与经验	142
4.6	结论与展望	165
第5章	排污权交易国内比较研究	167
5.1	绪论	167
5.2	国内外研究文献综述	172
5.3	我国排污权交易实施现状比较分析	179
5.4	河南省排污权交易机制探究	196
5.5	结论与展望	204
第6章	河南省排污权交易机制研究	206
6.1	概述	206
6.2	国内外相关研究综述	209
6.3	排污权交易的作用机理	212
6.4	河南省排污权有偿使用和交易现状分析	216
6.5	河南省排污权交易机制设计	222
6.6	结论与展望	264
第7章	河南省发展低碳经济的思路与对策研究	266
7.1	绪论	266
7.2	低碳经济概述	275
7.3	国内外低碳经济发展形势	281
7.4	河南省低碳经济发展现状与优劣势分析	287

7.5 河南省发展低碳经济的思路与对策	294
7.6 河南省领先企业低碳发展案例研究	306
7.7 结论与展望	310
参考文献	312
重要索引	329

第 1 章 河南省资源环境面临的形势研究

1.1 绪论

1.1.1 研究背景

在“十一五”期间，国内环境保护工作取得了很大的进展。在党中央、国务院的高度重视下，中央和地方人民政府把改善环境资源作为落实科学发展观和构建和谐社会的重要内容，同时采取了一系列措施，把对环境资源的保护作为宏观经济调控的手段。各个地区的有关部门也不断地加大对环境资源的保护力度，淘汰了一大批高消耗、高污染、低效率的落后生产设备，加快了对环境资源污染的治理，生态环境得以改善。在此期间，环境管理能力有所提高，环境执法的力度有所加强，全社会的环保意识和参与程度明显提高，对环境保护的认识不断深化。在经济水平不断上升、重工业迅速增长的情况下，一些主要污染物的排放有所减少，对环境资源的破坏和污染的趋势有所减缓，部分地区和城市的资源环境所面临的形势有所好转。

虽然国内的环境资源保护已经取得了一定的成绩，但是整体的形势不容乐观。“十一五”期间的环境资源方面的计划指标还没有全部实现， SO_2 排放量比 2005 年增加了 20% 以上，淮海、辽河、巢湖等重点流域和区域的治理任务也只完成了计划目标的 60% 左右。污染物的排放量很大程度上超过了自然环境的承受能力，环境资源污染严重。我国 26% 左右的地表水国家重点监控的断面列于水环境的 V 类别的标准，60% 左右的断面达不到 III 类标准；流经城市的河流有近 90% 的河段受到不同程度的污染，75% 的湖泊呈现出营养化的状态；30% 的重点城市饮用水源地的水质达不到二级标准。一些大中城市或城区的空气质量达不到二级标准，有些大中城市的阴霾天气时间有所增加，酸雨的污染有增无减。表 1-1 是我国一些环境方面的计划指标以及实际情况。

表 1-1 “十一五” 期间环保计划主要指标完成情况

指标名称	2005 年	2010 年 计划指标	2010 年 完成情况	增减情况 (%)
SO ₂ 排放量 (万吨)	1995	1800	2549	27. 80
烟尘排放量 (万吨)	1165	1100	1183	1. 50
工业粉尘排放量 (万吨)	1092	900	911	-16. 60
化学需氧量排放量 (万吨)	1445	1300	1414	-2. 10
工业固体废物排放量 (万吨)	3186	2900	1655	-48. 10
工业用水重复利用率 (%)	—	60	75	—
工业 SO ₂ 排放量 (万吨)	1613	1450	2168	34. 50
工业烟尘排放量 (万吨)	953	850	949	-0. 50
工业化学需氧量排放量 (万吨)	705	650	555	-21. 30
工业固体废物综合利用率 (%)	51. 8	50	56. 1	4. 30
空气质量达到国家二级标准比例 (%)	36. 5	50	54	17. 50
城市污水处理率 (%)	34. 3	45	52	17. 70

在全国 960 万平方公里的面积中，有 160 万平方公里的土地经历着水力的侵蚀，还有 174 万平方公里是沙化土地，并且大部分的草原正处于迅速退化之中；相当一部分的河流，生态功能严重失调，生物多样性也正在减少。与城市的资源环境相比，农村的问题更为突出，土壤污染日趋严重。汽车尾气、持久性的污染物等不断增加，我国面对的气候变化的形势严峻，任务相当艰巨。

“十一五” 期间，计划解决的一些指标没有完全实现，一些深层的资源环境问题没有取得突破性的进展，再加上一些产业结构的不合理，经济增长方式没有完全符合国情，对资源环境的保护远远落后于经济发展的局面没有得到丝毫的改变，体制与机制的不全面、管理能力没有提高、投入的力度不大等一些 问题仍然非常的突出，有法不依、违法不究或者难究、执法不严的现象相当普遍。

“十二五” 期间，我国的人口有所增加，但是城市化的进度不会因此而停止步伐；相反，城市化的步伐还会加快，经济的发展变得更有必要。在这种情形之下，社会经济的发展与资源环境之间的矛盾将会变得越来越突出，对

资源环境的保护所面临的挑战也将越来越严峻。

1.1.2 研究意义

虽然我国当前的经济水平得到了前所未有的提升,我国的 GDP 已经超越日本,成为经济世界中的第二大国,但是,随着经济水平的发展,环境资源的浪费与破坏程度也在不断地加深。众所周知,经济水平的提升必须要依赖于环境资源的大力支持,同时,经济的发展又会对环境资源造成一定程度的破坏,产生不好的影响。随着对环境资源问题的持续关注,人们逐渐认识到不能以损害环境资源为代价来换得工业的发展和经济水平的提高,只有走保护环境资源之路,才是正确的选择,才能更好地持续发展。由于国内某些企业对环境资源的责任认识不足,思想觉悟不高,对保护环境资源的重要性认识不足,所以在日常生活中造成了许多环境资源的浪费。

站在经济学的角度来看,我们经常讲的环境危机,其实质就是环境资源的短缺。然而,环境资源的短缺,不仅与气候、地质条件等自然因素的变化有关,还与人们日常的不当行为有很大的关系。首先,当前社会中有相当多的一部分人在不断进行着破坏活动,虽然有时是无意识的;其次,由于政府没有对那些对环境资源的保护行为采取物质或者精神上的激励,在一定程度上降低了人们的积极性,造成一些从事环境治理和改善活动的工作者的劳动积极性不高,形成了环境资源恢复的速度小于环境破坏的速度的局面。

本章对国内外环境资源的现状、问题以及对策做出了一定的研究与分析,主要对河南省的环境资源情况进行举例并加以研究,对国内与国外保护环境资源的做法进行了比较,以提高我国对环境资源的保护意识。之前的西方国家同我国现在一样,注重经济的发展而忽略了对环境资源的保护,结果面临与我们现在同样的环境资源不断恶化的严峻形势,后来一些西方国家反思传统的经济发展模式和增长方式,经过不断地反思和经济体制的改革,逐步走上了与自然和谐相处、合理开发和利用环境资源的可持续发展之路。不仅如此,在走可持续发展之路的同时,西方国家不断地改善法律体系,强化执法机制和机构的建设,不断地增加政府的投入,包括资金、技术等多方面,不断地加大保护环境资源的宣传力度,增强人们的环保意识。通过不断的努力,西方国民的环保与节能意识很强,在较短的时间内,就有效地遏制了环境资

源不断恶化的局面，很多城市改善了昔日对环境资源的污染和破坏的情况，呈现出不断改善的局面。西方发达国家的这些经验与教训非常值得我们借鉴与学习，希望能够对改变我国当前环境资源的严峻形势起到一定的作用。

1.1.3 研究方法

在本章撰写过程中，由于所选的课题需要大量的数据与案例来进行分析，所以主要采用了文献研究方法。首先，主要是通过在网上、图书馆相关的书籍等方面，引用主要的研究资料与结论，对所要阐述的现状、问题等方面进行分析。其次，采用了实例研究方法，主要通过相关人员的实际研究，并加以生活中的案例进行阐述。最后，在定量分析的基础上，进行定性分析，运用归纳、分析、综合以及概括等方法，对相关资料进行加工和分析，指出了当前河南省环境资源面临的问题以及导致问题发生的原因。

1.1.4 研究内容

由于经济水平的不断增长，西方发达国家对环境资源的破坏相对发展中国家较早，认识到该问题的时间也比发展中国家早，相对发展中国家比较重视，采取的措施相对完善一些，面临的环境资源形势有所好转。在此本书主要介绍了国外环境资源的现状以及国外先进经验，同时阐述了河南省内环境资源的现状、问题、对策等方面。

环境资源包含的内容过于广泛，本章选择了当前国内外都非常重视的水、大气环境、固体废弃物等环境资源的三个方面，结合当前国内外环境资源的短缺程度、破坏程度以及对此所采取的相应法律等，进行了一定程度的分析研究，分别对当前河南省环境资源在这三方面的现状、问题及对策做出总结，并对未来环境资源的发展进行了预测。

1.1.5 研究思路

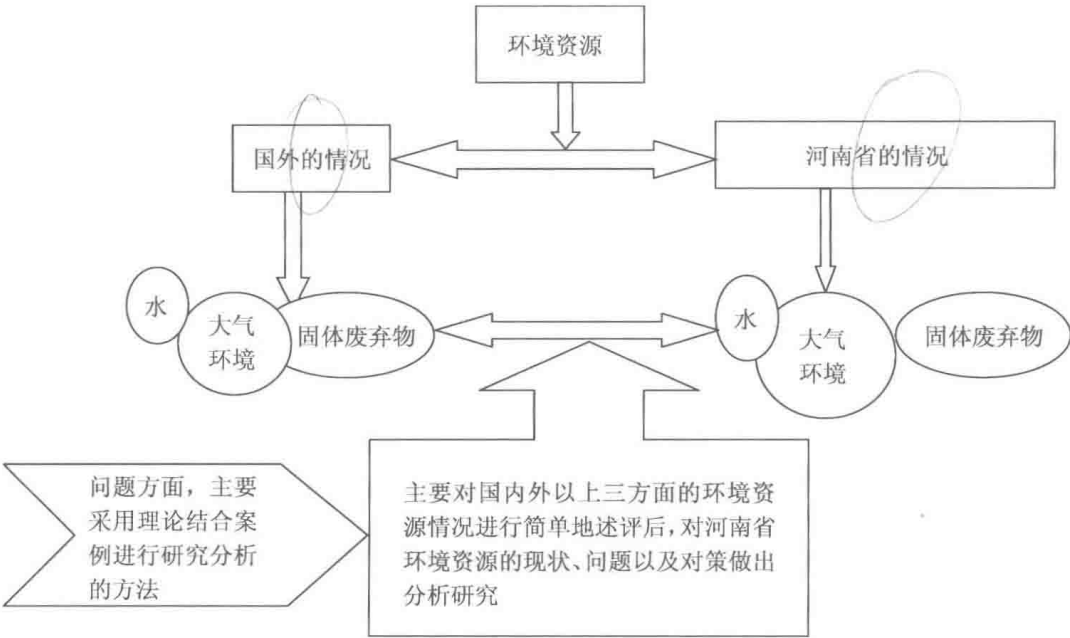


图 1-1 河南省资源环境形势示意图

1.2 国内外环境资源述评

1.2.1 国外环境资源述评

在水资源方面，美国从 20 世纪六七十年代开始，在环境的管理机构上进行了调整，环境的保护与监测分别由国家环保局和地调局负责。通过地调局对水文的测验和对水质的监测，将有关数据提供给相关单位，对水资源进行统一管理。结果，美国水污染治理的效果非常明显，与前期情况相比，目前美国水资源的治理情况保持得很好。在 70 年代初，日本内阁设立了专门负责环境保护的“环境厅”，通过不断修改法律、法规，制定出了一系列的具体方针、政策；在 80 年代末，日本又设置了“环境保护有关阁僚会议”，这在很大程度上促进了日本环境的改善。为了有效地加强环境管理，韩国把环境处升

为部级单位，其中以总理为首，实行“水质管理一元化”政策。不仅如此，韩国还制定和修改了与环境相关的法规。尽管英国没有设置相关的水利部门，但是有专门负责环境法规制定、监督法规执行的环境部门；该部门的负责人是由政府任命，政府不能干涉其工作，其职务就是监督和改善环境。与我国经济水平没有较大差别的东南亚国家的做法非常好，他们通过立法制定了环保税，对任何造成环境污染的工厂、企业一律征收税收，税额根据其造成的污染的程度来征收，从而鼓励了国内工业对环境的保护。

在大气环境污染治理方面，各国也采取了各自的措施。在几十年前，德国莱茵河经常泛着恶臭，周边城市也经常遭受酸雨侵袭。而当今德国除了少数城市或地区的可吸入颗粒物浓度超出欧盟标准之外，多数地区空气质量与当年相比，简直有着天壤之别：目前的德国到处是青山绿水，空气非常清新。这与德国的“空气清洁与行动计划”有关，该计划减少可吸入颗粒物的具体方法仅有两种：第一种是限制释放颗粒物的行为，如对车辆进行限行、限速；第二种方法就是采用高新技术减少排放，如在机动车辆排气管处安装尾气过滤器等。法国空气质量监测协会负责监测空气污染物浓度（主要包括空气中的臭氧、 NO_2 、 SO_2 、 PM_{10} 四种污染物），同时及时向国内居民提供空气质量信息。当污染物指数超标时，地方政府会立即采取一定措施，减少污染物的排放，同时及时通知群众，并根据情况提出建议。美国除采取了德国的部分做法之外，美国环保署与其他机构合作设立了“空气质量指数”，并建立了一个专门报告美国空气质量指数等多个指数的网站，及时向公众提供有关地方空气质量以及空气污染水平是否达到威胁公众健康的方便、易懂信息。大部分西方发达国家都非常注重对空气保护的宣传与治理的投入，加上国内居民的高素质，收到了很好的效果。

在土地资源污染治理方面，由于土地污染源主要在固体废弃物方面，西方发达国家采取了有效的处理措施。日本拥有已安装能源回收系统的垃圾焚烧厂的数量为世界上最多，通过焚烧可燃垃圾以及粉碎后分选垃圾等手段，将灰烬填进土地或者大海；还可以通过焚烧可燃垃圾来供暖、供电，达到能源再利用。德国在处理粉渣时，采用的方法是将其用于公路的修建当中。处理有机垃圾时，大部分国家就采取堆肥的方式，既减少了污染，又能达到回收再利用的效果。在处理污泥的时候，不同国家采取了不同的手段：美国利用

污泥加大了对建筑方面如混凝土学的调查研究；意大利利用自来水污泥进行种植、栽培，污泥中的微金属不同，植物的吸收不同，根据污泥中微金属的不同栽培不同的植物。对于危险固体废弃物，如铅蓄电池、高压易燃容器等，大多数西方发达国家通过加强垃圾回收设施的建设和优化垃圾回收系统，减少危险固体废弃物污染环境。总之，西方发达国家在经济快速发展的同时，不断加大对固体垃圾物的处理，通过不断的研究和对外宣传、国外居民的积极参与，各项计划实施得非常好，基本上达到了垃圾资源化。

在此之前，西方发达国家也面临着环境资源开发和利用不合理的现象。20 世纪，美国人在记录纽约、新泽西的空气污染情况时，曾经有一段这样的评论：“由于大范围的大气流动停滞，在 11 月份，东部地区发生了严重的烟雾污染，烟雾中检测到了高浓度的颗粒物、CO、SO₂、NO_x。”由此我们可以看出美国也曾经历过严重的空气污染。但是由于国家以及各地政府对空气的重视，再加上长期和不懈地努力，在 20 世纪 70 年代之后，美国大气中的主要污染物的排放量不断下降，空气质量也得到了很大程度的改善。英国和美国非常相似，1970—2011 年，英国的 6 种污染物指数呈现出持续下降的趋势。除了氨以外，二氧化硫、可吸入颗粒物（PM10）、PM2.5、臭氧和一氧化碳五种污染物的排放指数均有大幅度的下降，2011 年的排放量相当于 1970 年排放量的 40%，有的排放量甚至比这个数字还要小。从日本的大气质量数据统计中，我们也能看到日本的空气质量和英国的空气质量有着极为相似的发展趋势。主要是他们开始发生变化的时间都相差无几，日本大气主要污染物开始减少的时间也是在 70 年代，经过多年的不懈努力，大气主要污染物的浓度很快降到了稳定的局面。

美国大气污染治理是将目标、规划和保障措施三者良好结合，并且不断循环推进。其操作步骤是：首先，设定目标也就是更新空气质量标准；其次，是制定出治理规划和具体执行方法；再次，开始投入资金，同时开始对不符合规定的一些做法进行监督和惩罚；最后，根据达到的效果与其情况进行对比，分析原因并进行调整。通过这一良性循环体系，美国通过不断地更换空气质量标准，并通过“排污权交易”等方式进行具体实施，使得美国的空气质量不断改善。美国六大主要污染物的排放量从 20 世纪 80 年代开始，就一直处于国家的标准之下，并且处于不断降低的趋势。

1.2.2 国内环境资源述评

在水资源方面，中国的整体现状、问题和对策没有较大的区别。首先水资源总量大，但人均值非常小：中国水资源总量约为 29000 亿立方米，位于世界水资源总量的前列，但是人均水资源量仅约为 2700 立方米，为世界人均水资源量的 1/4。不仅如此，中国水资源的分布南北差异非常大，且人口、耕地、矿产资源等分布也极为不平衡。我国水资源的分布局势是：南方的水资源和人口相对比较多，但是土地较少；北方的土地和人口比较多，水资源相对缺乏。中国水资源在不同时间的分布上有较大的差异，一年之内是夏季水量比较多，其余三个季度的水量相对较少，多数地区水量多的时间主要集中在 6—9 月，占全年的大半部分，比重在 70% 左右。

在前几年，根据国家《地面水环境质量标准》对全国 700 条左右的河流，总长 114000 千米的水质进行了评价，水质为 I ~ III 类水质的河长约为 66918 千米，是总河长的 58.7%；IV ~ V 类水质的河长为 27588 千米，是总河长的 24.1%；劣 V 类水质的河长 19494 千米，占总河长的 17.2%。这些河水的主要污染物有氨、汞、高锰酸盐、挥发酚等。全国有 75% 以上的湖泊、1/3 左右的水域受到了不同程度的污染，主要污染物为高锰酸盐等。除了污染严重之外，许多河流的含沙量大，流域的森林覆盖率普遍偏低，致使流域之内的水土流失严重，这种现状在北方河流中体现得尤为突出，这一现状不仅会造成土壤养分不足、农业产量提高不上去，同时还会给水资源的开发、维护和利用带来很多困难。

在大气环境污染方面，亚洲开发银行驻中国代表处首席代表哈密德·谢里夫曾说：“中国环境虽然在许多方面已经得到改善，但是由于环境压力不断地增大，整体形势依然在不断恶化。中国面临的环境挑战可以说比任何其他国家都复杂，在中国的环境形势达到转折点之前还有许多事情要做。”目前，我国华北等中东部地区出现的雾霾天气仍在持续，多地遭受严重污染，给人民群众的生产、生活和身体健康带来了不利影响。尽管中国政府一直致力于运用财政和行政手段来治理大气污染，但世界上污染最严重的 10 个城市之中，仍有 7 个是中国的城市。

除了大气层中的空气污染之外，室内的空气污染形势也不容乐观。中国

环境监测总站几年前对 256 户居室的室内空气质量的检测结果进行统计，室内空气污染中氨气超标率为 18.8%，最大值超标倍数 14.2 倍；甲醛超标率为 15.9%，最大值超标倍数 5.1 倍；苯超标率为 14.6%，最大值超标倍数 1500 倍；甲苯超标率为 33.5%，最大值超标倍数 47.1 倍；二甲苯超标率为 29.8%，最大值超标倍数 34.8 倍；总挥发性有机物（TVOC）超标率为 46.1%，最大值超标倍数 81.8 倍。中国室内装饰协会室内环境检测中心调查结果表明：北京新装修居室中环境污染超标率达 88.8%，其中甲醛超标占 68%，氨超标占 23.4%，苯超标占 8.6%；在对入户新家具污染情况的调查中发现，46.5%存在污染超标；使用大芯板包暖气的家庭，污染超标率达 74.7%。另据调查，通过跟踪检测发现，装修时间在 6 个月以内的居室，污染率为 70.6%；装修后 6~12 个月，污染率降低为 10.8%；装修后 1~2 年，污染率为 7.5%。从以上几点可以看出，目前我国的大气环境污染比较严重。

为了解决当前国内煤烟型污染的严峻形势，最近全国各地加快了对烟控区的建设，通过采取一系列的预防和治理措施，使全国大气环境中各方面的指标都有所好转，但是历年大气颗粒物状况公报明确指出，PM10 是城市空气污染中的主要因素。根据 2009 年中国环境质量状况公报公布的结果（见表 1-2），我们可以看到：全国 320 个城市之中，有 17.5%的城市空气质量未达到国家二级标准，15.9%的城市 PM10 年均浓度超过国家二级标准。从全国颗粒物污染程度来看，北方污染程度相比南方更严重；西北、华北地区颗粒物污染严重，山西、陕西、河南、河北、内蒙古等地的颗粒物污染更为严重。省会城市和直辖市城市的颗粒物污染程度比中小城市更为严重，它们的 PM10 浓度平均年均值是 0.095mg/m³，远高于全国各地区的平均水平。

表 1-2 2009 年全国 PM10 污染状况

地区	城市个数	超标城市的比例（%）	PM10 浓度年均最大值（mg/m ³ ）	PM10 浓度年均最小值（mg/m ³ ）	PM10 浓度年均值（mg/m ³ ）
全国	320	15.91	0.206	0.016	0.078
北方地区	148	25.78	0.206	0.035	0.089
南方地区	172	7.56	0.111	0.016	0.068
直辖市、省会城市	31	45.2	0.150	0.038	0.095

表 1-3 环境空气质量评价标准

单位：mg/m³

项目	取值时间	一级标准	二级标准	三级标准
二氧化硫	日平均	0.05	0.15	0.25
	年平均	0.02	0.06	0.10
二氧化氮	日平均	0.05	0.08	0.12
	年平均	0.02	0.04	0.08
可吸入颗粒物	日平均	0.05	0.15	0.25
	年平均	0.04	0.10	0.15

从表 1-2 和表 1-3 的相关数字资料可以看出，当前我国环境污染超标城市的比重比较大，同西方发达国家相比，目前我国的大气颗粒物污染面临的形势非常的严峻。全国的颗粒物浓度年均值达到二级标准，直辖市的接近三级标准，污染相对严重一些；浓度最大值除了少数南方城市的浓度可以达到二级标准，其他地区的只能停留在三级标准上，有的甚至远远高于三级标准。

在国家对可吸入颗粒物的严格要求之下，PM10、PM2.5 等长江的可吸入颗粒物的浓度在不断降低，尤其是在郊区、农村等地区非常明显。不过，由于大气颗粒物的来源和构成不是想象中的那么简单，单纯靠控制烟尘和工业粉尘的排放，对于目前来说，还不能从根本上解决颗粒物污染这一难题。

在土地资源管理方面，目前由于国内比较重视，整体的情况相对好一点，但是部分地区的治理情况不容乐观，尤其是河南的部分地区，还存在开发、利用不合理，土壤污染日趋严重等问题。

1.3 河南省环境资源的现状

1.3.1 河南省水资源现状

由于河南省是一个干旱、半干旱的地区，全年的降雨量非常少，水资源比较缺乏，全省的水资源开发、使用情况也是很糟糕。再加上河南人口比较多，人均水资源量仅有 454 立方米，相当于全国人均水资源量的 1/6，水资源区域分布以及在不同季节和年限内的差异性也非常大。相关数据统计，截至