

International
Heavy Metal
Pollution Prevention
System

国际重金属 污染防治制度

付融冰 郭小品 徐 珍 编著

中国环境出版社

国际重金属污染防治制度

付融冰 郭小品 徐 珍/编著

中国环境出版社·北京

图书在版编目(CIP)数据

国际重金属污染防治制度/付融冰, 郭小品, 徐珍编著.
—北京: 中国环境出版社, 2016.8

ISBN 978-7-5111-2847-8

I. ①国… II. ①付…②郭…③徐… III. ①重金属
污染—污染防治—世界 IV. ①X5

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2016) 第 143227 号

出版人 王新程
责任编辑 周 煜
责任校对 尹 芳
封面设计 宋 瑞

出版发行 中国环境出版社
(100062 北京市东城区广渠门内大街 16 号)
网 址: <http://www.cesp.com.cn>
电子邮箱: bjgl@cesp.com.cn
联系电话: 010-67112765 (编辑管理部)
发行热线: 010-67125803, 010-67113405 (传真)

印 刷 北京中科印刷有限公司
经 销 各地新华书店
版 次 2016 年 8 月第 1 版
印 次 2016 年 8 月第 1 次印刷
开 本 787×960 1/16
印 张 17.75
字 数 306 千字
定 价 55.00 元

【版权所有。未经许可, 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, 请寄回本社更换

前 言

我国长期的粗放式的工业化发展，造成了比较严重的重金属污染，总体上呈现出排放基数大、结构性明显、多方位污染、遗留问题多、污染事故频发等特征。重金属污染对人体健康及生态环境造成了严重威胁，引起了党中央、国务院的高度重视；从 2009 年开始，连续发布了相关文件，并编制实施了《重金属污染综合防治“十二五”规划》，大力推进全国重金属污染综合防治工作。

重金属是一种环境污染物质，可以在水、大气、土壤和固体废物等不同介质中进行迁移转化；因此，重金属的污染防治主要是通过水环境、大气环境、土壤环境和固体废物等要素的污染防治实现的，涉及方方面面，是一项综合性的工作。国际上也没有专门针对重金属的污染防治法，对重金属污染防治实施专项规划的国家也很少。

从国际经验来看，法律法规和标准体系是重金属污染防治管理的最有力工具。20 世纪 70 年代以来，日本、美国、欧盟等国家以及我国台湾地区都在重金属污染防治方面进行了持续不断的努力和探索，逐渐建立起了比较完善的环境管理制度，取得了较为理想的防治效果。我国与发达国家相比，重金属环境管理起步较晚，法规及标准体系等制度不健全，但又面临着比较严峻的重金属污染形势，在推进重金属污染防治工作时，有必要了解和借鉴国际上的先进经验。本书选择了日本、美国、欧盟和我国台湾

等在重金属污染防治工作制度健全、成效突出的典型国家和地区，介绍了其管理制度和特色，以期为我国重金属污染防治工作提供参考和借鉴。

由于重金属的环境管理与各环境要素的环境管理相互依存，把重金属的管理制度单独梳理出来是一件很困难的事情，作者努力做这样的尝试。书中对每一个国家或地区，首先介绍其环境管理机构设置，然后分别针对水、气、土壤和固体废弃物等四个不同要素详细梳理与重金属相关的法律法规和标准体系，并总结其管理特点。

由于作者认识水平和理解局限，书中谬误之处在所难免，欢迎读者提出宝贵建议。

2016年4月

目 录

第 1 章 绪 论.....	1
1.1 重金属及危害.....	1
1.2 我国重金属污染状况.....	1
1.3 防治重金属污染是我国环保工作的重要任务.....	2
1.4 研究国际重金属污染防治制度的必要性.....	3
第 2 章 日本重金属污染防治管理体系.....	4
2.1 日本环境管理体制.....	4
2.1.1 环境管理机构设置.....	4
2.1.2 环境管理政策框架.....	7
2.2 日本水环境重金属污染防治管理体系.....	7
2.2.1 水环境污染防治法律法规.....	7
2.2.2 日本水环境重金属污染防治相关标准.....	13
2.2.3 日本水环境重金属污染管理的特点.....	16
2.3 日本大气重金属污染防治管理体系.....	16
2.3.1 日本大气环境污染防治法律法规.....	16
2.3.2 日本大气环境重金属污染防治措施.....	17
2.3.3 日本大气环境重金属污染防治相关标准.....	20
2.3.4 日本大气环境重金属污染防治管理的特点.....	22
2.4 日本土壤重金属污染防治管理体系.....	23
2.4.1 日本土壤污染防治法律法规.....	23
2.4.2 农用地土壤重金属污染防治法律法规.....	26
2.4.3 城市用地土壤重金属污染防治法律法规.....	28
2.4.4 日本土壤重金属污染防治相关标准.....	30

2.4.5	日本土壤重金属污染防治管理的特点	32
2.5	日本固体废弃物重金属污染防治管理体系	34
2.5.1	日本固体废弃物污染防治的法律法规	34
2.5.2	日本固体废弃物重金属污染防治相关标准	38
2.5.3	日本固体废弃物重金属污染防治管理体系的特点	42
2.6	小结	43
第3章	美国重金属污染防治管理体系	45
3.1	美国环境管理体系及政策	45
3.1.1	环境管理机构设置	46
3.1.2	环境管理政策	50
3.2	美国水环境重金属管理体系	57
3.2.1	美国水环境污染防治法律法规	57
3.2.2	美国水环境重金属污染防治相关标准	62
3.2.3	美国水环境重金属污染防治管理的特点	68
3.3	美国大气重金属管理体系	70
3.3.1	美国大气环境污染防治法律法规	70
3.3.2	美国大气环境污染防治法律法规对重金属的管理	72
3.3.3	美国大气重金属污染防治管理的特点	78
3.4	美国土壤重金属管理体系	79
3.4.1	美国土壤污染防治法律法规	79
3.4.2	美国土壤重金属污染防治筛选值	81
3.4.3	美国土壤重金属污染防治管理的特点	83
3.5	美国固体废弃物重金属管理体系	85
3.5.1	美国固体废弃物污染防治法律法规	85
3.5.2	美国固体废弃物污染防治法律法规对重金属的管理	87
3.5.3	美国固体废弃物重金属污染防治管理的特点	90
3.6	小结	91
第4章	台湾地区重金属污染防治管理体系	93
4.1	台湾地区环境管理体系	93

4.1.1	台湾地区环境保护行政管理体系发展过程.....	93
4.1.2	台湾地区环境保护署施政发展历程.....	94
4.1.3	台湾地区环境保护行政管理体系主要架构.....	96
4.1.4	台湾地区环境保护法规体系.....	97
4.2	台湾地区水环境重金属污染防治管理体系.....	98
4.2.1	台湾地区水环境重金属污染防治法律法规.....	98
4.2.2	台湾地区水环境重金属污染防治相关标准.....	105
4.2.3	台湾地区水环境重金属污染防治管理体系的特点.....	109
4.3	台湾地区大气环境重金属污染防治管理体系.....	110
4.3.1	台湾地区大气污染管制法及策略.....	111
4.3.2	台湾地区大气环境重金属污染防治相关标准规范.....	115
4.3.3	台湾地区大气重金属污染防治管理体系的特点.....	120
4.4	台湾地区土壤环境重金属污染防治管理体系.....	121
4.4.1	台湾地区土壤及地下水重金属污染整治法律法规.....	121
4.4.2	台湾地区土壤及地下水重金属污染防治相关标准.....	131
4.4.3	台湾地区土壤重金属污染防治管理体系的特点.....	135
4.5	台湾地区固(液)体废弃物重金属污染防治管理体系.....	139
4.5.1	台湾地区固(液)体废弃物管理法律法规.....	139
4.5.2	台湾地区固(液)体废弃物法律体系对重金属的管理.....	143
4.5.3	台湾地区固(液)体废弃物重金属污染防治管理体系的特点.....	149
4.6	小结.....	150
第 5 章	欧盟重金属污染防治管理体系.....	152
5.1	欧盟环境治理体制.....	152
5.1.1	欧盟的环境管理机构设置.....	152
5.1.2	欧盟环境管理政策.....	155
5.1.3	欧盟环境管理的主要措施.....	158
5.2	欧盟水环境重金属污染管理体系.....	163
5.2.1	欧盟水环境污染防控法律法规.....	163
5.2.2	欧盟水环境污染防控法律法规对重金属的管理.....	166
5.2.3	欧盟水环境重金属污染防治管理的特点.....	169

5.3 欧盟大气重金属污染管理体系.....	170
5.3.1 欧盟大气环境污染防治法律法规.....	170
5.3.2 欧盟大气环境污染防治法律法规对重金属的管理.....	173
5.3.3 欧盟大气环境重金属污染防治管理的特点.....	174
5.4 欧盟土壤重金属管理体系.....	176
5.4.1 欧盟土壤污染防治法律法规.....	176
5.4.2 欧盟土壤污染防治法律法规对重金属的管理.....	178
5.4.3 欧盟土壤重金属污染防治管理的特点.....	182
5.5 欧盟固体废弃物重金属管理体系.....	183
5.5.1 欧盟固体废弃物污染防治法律法规.....	183
5.5.2 欧盟固体废弃物污染防治法律法规对重金属的管理.....	186
5.5.3 欧盟固体废弃物重金属污染防治管理的特点.....	191
5.6 小结.....	192
 第6章 我国重金属污染防治管理体系.....	 194
6.1 我国重金属污染防治管理体制.....	194
6.1.1 我国环境管理机构设置.....	194
6.1.2 我国环境管理的主要制度.....	195
6.2 我国水环境重金属管理体系.....	198
6.2.1 我国水环境污染防治法律法规.....	198
6.2.2 我国水环境污染防治法律法规对重金属的管理.....	199
6.2.3 我国水环境重金属污染防治标准.....	203
6.3 我国大气环境重金属管理体系.....	208
6.3.1 我国大气环境重金属污染防治法律法规.....	208
6.3.2 我国大气环境重金属污染防治标准.....	212
6.4 我国土壤环境重金属管理体系.....	216
6.4.1 我国土壤环境重金属污染防治法律法规.....	216
6.4.2 我国土壤重金属污染防治标准.....	218
6.5 我国固体废弃物重金属管理体系.....	223
6.5.1 我国固体废弃物重金属污染防治法律法规.....	223
6.5.2 我国固体废弃物重金属污染防治标准.....	225

6.6 我国重金属污染防治专项规划.....	247
6.6.1 重金属污染防治专项规划实施背景.....	247
6.6.2 《重金属污染综合防治“十二五”规划》主要内容.....	248
6.6.3 《重金属“十二五”污染防治规划》实施情况.....	254
6.6.4 重金属污染防治“十三五”规划展望.....	257
6.7 我国重金属污染防治管理现状及思考.....	258
参考文献	263

第1章 绪论

1.1 重金属及危害

重金属原义是指比重大于 5 的金属（一般来讲密度大于 4.5 g/cm^3 的金属），包括金、银、铜、铁、铅、铬、镉、汞、锌、锰、镍等。除铁、锰、铜、锌为人体所必需的微量元素（需控制在一定限值内，否则会对人体造成危害），大部分重金属并非人类生命活动所必需的。

进入动物和人体的重金属具有累积效应，难以自然排出或降解。人体长久接触或摄入某种重金属，体内浓度会越来越高，一旦超过人体的耐受限度，就会引起人体急性、亚急性或慢性中毒，甚至引起基因突变、致癌、致畸等，而且这些毒性效应是持久的、不可逆的。

1.2 我国重金属污染状况

我国实施《重金属污染综合防治“十二五”规划》（以下简称《规划》）以前，涉重行业生产工艺、污染治理水平较低，重金属污染物排放量逐年增加，一些污染物排放量增幅较大。再加上部分企业偷排漏排等问题突出，重金属污染事件呈现出高发态势。规划实施以来，尽管已在全国范围内淘汰了 4 000 多家涉重企业，行业集中度和技术水平也有明显提高，但部分地区的重金属污染排放量依然呈现较快增长的趋势，重点监控的重金属企业排放达标率仅为 77.2%。

（1）重金属污染物排放基数大

2010 年发布的《第一次全国污染源普查公报》显示：2007 年度全国废水中铅、汞、镉、铬、砷等 5 种重金属产生量为 2.54 万 t，排放量近 900 t；大气中 5 种重金属污染物排放量约 9 500 t；列入国家危险废物名录中含上述 5 种重金属的危险废物

产生量为 1 690 万 t。

(2) 重金属污染从空气、水体转移到土壤和地下水

由于空气污染和水体污染的直观性,人们长期以来只关注重金属在大气和水体这两种环境要素里的污染。而事实上,重金属最终都会回归到土壤这个环境要素,然后进入食物链,继而在食物链的末端——人体中富集,危害人体健康。

根据相关调查显示,目前我国受镉、砷、铬、铅等重金属污染的耕地面积近 2 000 万 hm^2 , 约占耕地总面积的 20%, 全国每年因重金属污染而减产粮食 1 000 多万 t。2014 年 4 月发布的《全国土壤污染状况调查公报》也表明:全国土壤环境状况总体不容乐观,部分地区土壤污染较重,耕地土壤环境质量堪忧,工矿业废弃地土壤环境问题突出。工矿业、农业等人为活动以及土壤环境背景值高是造成土壤污染或超标的主要原因。全国土壤总的超标率为 16.1%, 其中轻微、轻度、中度和重度污染点位比例分别为 11.2%、2.3%、1.5%和 1.1%。污染类型以无机型为主,有机型次之,复合型污染比重较小,无机污染物超标点位数占全部超标点位的 82.8%。

(3) 重金属污染危害影响较为突出

从 2009 年至今,我国发生了多起重特大重金属污染事件。这些事件涉及甘肃、陕西、安徽、河南、湖南、福建、广东、四川、江苏、山东、云南、重庆、广西等地,对群众健康造成了严重威胁。污染事件具有突发性、连锁性、区域性爆发等特点,且逐渐从工业区转移至农业区、城市转移至农村、单纯的环境污染转移至复杂的人体损害等。

1.3 防治重金属污染是我国环保工作的重要任务

我国重金属污染防治工作的正式启动,始于 2009 年 9 月在西安召开的全国重金属污染防治工作会议。此后国家和地方出台了一系列的政策措施对重金属污染进行综合整治。2009 年 11 月,国务院下发了《关于加强重金属污染防治工作指导意见的通知》。2011 年,我国出台《重金属污染综合防治“十二五”规划》,这是首个获批的“十二五”专项规划。《规划》确定了“十二五”期间重金属污染防治的全国总体目标、总量控制 5 种重金属、重点防护区、重点行业等。为确保规划的顺利实施,环保部会同有关部门制定了相关的考核办法,明确了地方政府和相关部门的责任,要求各地把重金属污染防治成效纳入经济社会发展综合评价体

系，并作为政府领导干部综合考核评价和企业负责人业绩考核的重要内容。

《规划》的出台奠定了重金属污染防治工作的基础。中央财政已分别在 2010 年和 2011 年两年拿出 40 亿元支持各地重金属污染治理工作。全国 31 个省（自治区、直辖市）政府均制定了当地的重金属污染防治规划。我国重金属污染防治工作已从以往的“被动应付”逐渐过渡到“主动应对”的阶段。

1.4 研究国际重金属污染防治制度的必要性

根据发达国家和地区的经验，法律法规和标准是重金属污染防治管理强有力的工具，20 世纪 70 年代以来日本、美国、欧盟、我国台湾地区等在重金属污染防治管理制度方面进行了持续不断的努力和探索，并逐步建立了较为完善的法律法规标准体系，同时结合经济、行政等综合手段推进重金属污染防治工作，取得了较好的成效。

目前，我国面临的重金属防治任务艰巨，但工作基础相对薄弱。发达国家和地区在重金属污染防治方面已有很好的做法和经验可以借鉴，但相关研究和报道相对零散。系统性地开展发达国家和地区如美国、日本、欧盟、我国台湾地区等的重金属污染防治管理体系的研究，可为我国重金属污染综合防治工作提供参考和借鉴。

第2章 日本重金属污染防治管理体系

日本重金属污染防治走过了一条十分曲折的道路。明治维新以后,日本工业化发展快速推进,环境不断遭到破坏,成为世界上环境污染最为严重的国家之一。从19世纪末到20世纪70年代,日本经历了骨痛病(镉中毒造成)、水俣病(甲基汞中毒造成)、米糠油(多氯联苯污染米糠油造成)、四日市哮喘病(工厂排放废气造成)等一系列的公害事件。世界八大公害事件有一半发生在日本,其中两起就是由重金属污染引发的。公害健康损害诉讼事件推动日本逐步完善了环境保护的法律法规,并建立起了一整套较为完善的包括中央、地方和企业在内的污染防治管理体制。

2.1 日本环境管理体制

2.1.1 环境管理机构设置

日本的环境管理机构设置主要包括中央政府层面、地方政府层面和延伸体系。

(1) 中央政府层面

1963年以前,日本的环境管理工作基本未提上日程,部分环境保护工作由内阁各省分头管理。1964年在原生省环境卫生局设置公害课和“公害对策推进联席会议”,1965年在国会内设置了“产业公害特别委员会”,1970年成立了由首相直接领导的“中央公害对策本部”。由于这些机构职能较为分散,难以形成统一的集中管理,环境保护综合性政策措施往往无法推行。于是在1971年7月,日本正式成立了环境厅,2001年1月6日又将环境厅升格为环境省,属总理直属机构。

1) 环境省的任务和职能

1999年7月16日签发的《环境省设置法》规定了环境省所管辖的业务。其主要职责是保护地球环境、防治公害、保护和整治自然环境等。除此之外,环境

省还与其他省一同管理某些领域的事务，如促进废物循环利用、防止海洋污染、化学品生产和检验条例、环境辐射的监测、污水处理、河流和湖泊保护、森林和绿地保护等。

2) 环境省的组织形式

环境省采用四局一官房体制，包括：环境政策局——负责政府环境、全球环境局——负责全球环境问题、环境管理局——负责公害问题、自然环境局——负责自然和动物保护、大臣官房。环境省还设置了两部一署：废弃物/循环再利用对策部——负责废弃物管理/循环再利用、环境保健部——负责公害受害者救助与化学物质对策，水环境司——保护水/土壤环境。近年环境省还增设了一些科室，主要包括气候变化政策科、环境与经济科、工业废物管理科以及循环促进办公室等。

3) 其他环境行政管理关联部门

日本中央政府负责环境政策的制定和相关计划的推进，具体工作则由各相关省负责，主要包括环境省、经济产业省、国土交通省、农林水产省等。环境省是最主要的环境行政管理部门，负责制定综合性的环境政策和管理制度；经济产业省主要负责制定有效利用资源、振兴产业、推动循环型社会建设相关政策和行政管理；国土交通省主要负责制定与国土、交通运输、物流相关的环境政策与行政管理；农林水产省主要是负责环保型农业和畜产环境相关政策与行政管理。各省的管理职责也有交叉及联合，例如废旧家电再生利用法的执行由环境省和经济产业省共同推进。其他相关的部门还包括文部科学省、厚生劳动省、外务省等，详见表 2-1。

表 2-1 日本省级行政部门环境行政职能

省别	与环境保护相关的行政职能
环境省	综合环境政策（环境会计、环境报告书、环保购入、PRTR 等）
	地球环境/国际环境协助
	废弃物/再循环对策
	大气环境/汽车对策
经济产业省	地球环境对策
	3R 政策
	环境事务振兴
	化学物质管理政策

省别	与环境保护相关的行政职能
国土交通省	国土交通省环境行动计划
	国土交通省环境政策的基本方向
	运输部门的环境对策
	国土与环境策划委员会
	低公害车的开发、普及（汽车税环境化的配合等）
农林水产省	物流政策
	环保型农业对策室
	畜产环境对策情报
文部科学省	人类、自然与地球共生项目；综合地球观测和监视系统；南极地区观测事业
厚生劳动省	食品药品等风险分析研究（化学物质风险研究）
外务省	对外环境援助

（2）地方政府层面

日本地方政府在环境污染防治方面发挥了非常重要的作用。一方面，地方政府及其环境保护部门的工作大多都走在中央政府的前面，例如环境管理制度的创新等；另一方面，地方政府所制定的环境标准大都严于中央政府。

日本在地方政府层面也设立了相应的环保机构，但地方环境管理机构与环境省之间是相互独立的，它只对当地政府负责，这表明地方环境污染问题不仅是地方环境管理机构更是地方政府的主要职责。总体来看，日本是以地方为主导的、自觉自主型的环境管理体制。

1) 地方环境主管部门

地方环境管理机构一般与生活保健业务合并为生活环境部，也有单设为环境部或局的。地方环保部门的主要职责是负责环境质量监测，污染成因诊断，制定地方环境工作的目标和对策，指导污染源的污染防控工作以及新建项目的环保审查、技术指导。环境管理机构中，再根据不同的业务需要设置若干课（相当于中国的处），主要包括环境政策课、自然保护课、大气保全课等。

2) 有关环境审议和咨询部门

各地方政府大都根据本地区的情况设置各种环境审议和咨询部门，如环境审议会、公害审查会、自然环境保护审议会、环境影响评价审议会、景观保护审议会、公园审议会、大气污染受害者的认定审查会等，地方政府在作出决策时必须

参考这些机构提出的相关意见。审议会还定期召开各种听政会议（特别是在某项政策出台之前），各类团体及市民等可以参加并发表意见和建议。这些环境审议会为政策的科学制定和实施发挥了重要的沟通、协调、决策和支持作用，也成为政府与民间的桥梁和纽带。

3) 环境科学研究机构

日本地方政府通常还设置环境科学研究中心、所或类似的研究单位，为地方政府的环保工作提供科学支撑和技术保障。这些研究单位的工作人员属于国家公职人员，相关预算全部来自地方政府。

4) 派出行政机构

此外，日本地方政府还会按需设置一些环保派出机构，具体负责某一类业务，这与地方环保管理机构有所不同。

(3) 延伸体系

日本环境管理机构还包括一些延伸体系，例如相关的财团、法人、社团等非营利性机构。这些机构通过开展国民环境教育、信息沟通、调查研究等工作，大力协助行政管理部门的环境管理工作。必要的时候，这些机构还为企业提供技术援助和行业协调管理等，成为环境行政管理体系不可或缺的补充。

2.1.2 环境管理政策框架

日本的环境管理政策框架主要包含法律政策、行政政策、经济政策和其他管理手段，见图 2-1。

2.2 日本水环境重金属污染防治管理体系

2.2.1 水污染防治法律法规

2.2.1.1 法规体系

日本对水污染防治立法较早。1958 年，制定了《保全公共水域水质法》和《工业污水限制法》；1970 年 12 月 25 日，将上述两部法律合并为《水质污染防治法》（法律第 138 号）。其后又陆续颁布了该法的附属法：《水质污染防治法施行令》《水质污染防治法实施细则》《规定排水标准的总理府令》《关于水质污染的环境标准》和《公共水域有关水质污染的环境标准的水域类型的指定》；另外还颁布了