

# 土壤重金属污染及防治对策

夏利亚<sup>1</sup>, 来俊卿<sup>2</sup>

(1. 煤炭科学研究总院杭州环保研究院, 浙江杭州 311200;  
2. 中国新型建筑材料工业杭州设计研究院, 浙江杭州 310003)

**摘要:** 指出了我国耕地土壤重金属污染严重, 论述当前耕地土壤重金属污染的现状及其主要来源。在此基础上分析了土壤重金属污染修复技术, 提出了土壤重金属污染的防治对策。

**关键词:** 重金属; 土壤污染; 来源; 防治对策

中图分类号: X703

文献标识码: A

文章编号: 1006-8759(2011)04-0054-02

## FARMLAND SOIL HEAVY METAL POLLUTION AND COUNTERMEASURES OF PREVENTION AND CONTROL

XIA Li-ya<sup>1</sup>, LAI Jun-qing<sup>2</sup>

(1. Hangzhou Environmental Protection Research Institute, CCRI, Hangzhou, Zhejiang 311200, China; 2. CNBM Hangzhou Design and Research Institute, Hangzhou, Zhejiang 310003, China)

**Abstract:** It is pointed out that our country farmland soil heavy metal pollution is serious, the current farmland soil heavy metal pollution present situation and the main source. Based on the analysis of the soil heavy metal pollution remediation technology of heavy metal pollution in the soil, put forward the countermeasures.

**Keywords:** heavy metal; soil pollution; source; Prevention Countermeasures

### 1 引言

耕地土壤环境质量直接关系到农作物的产量和安全, 因耕地土壤重金属污染带来的群发性污染事件已引起中央的高度关注。如 2011 年 3 月因浙江台州某蓄电池厂违规排污导致百名村民血铅超标, 重金属污染再次成为舆论关注的焦点。重金属污染也成为了“十二五”期间环保治理的头等大事。

### 2 我国耕地土壤重金属污染现状

据估算, 目前全国每年因耕地重金属污染而减产粮食 1 000 多万吨, 另外被重金属污染的粮食每年也多达 1 200 万吨, 合计经济损失至少 200 亿元, 足以每年多养活 4 000 多万人。中国科学院地理科学与资源研究所环境修复研究中心主任陈同斌研究院表示, 重金属污染中国耕地的比例在 10% 左右, 其中受镉和砷污染的比例最大, 约占受

污染耕地的 40% 左右<sup>[1]</sup>。

有毒重金属在土壤系统中所产生的污染过程具有隐蔽性、长期性和不可逆性的特点。人们通过食物链将受污染耕地土壤中的有毒重金属积聚于体内, 导致体内重金属超标, 严重损害人体健康。严重时导致大规模的群发性重金属中毒事件。

### 3 耕地土壤重金属污染主要来源

#### 3.1 工业污染源

主要为工业企业将大量含重金属物质的工业废气排入大气, 将工业废水、废渣排入河道, 从而通过大气沉降、径流、以及渗入等方式污染耕地。李静<sup>[2]</sup>在对杭州市江干区及下沙开发区、西湖区的转塘镇、下城区的石桥镇、拱墅区的半山镇等 4 个主要蔬菜生产基地的土壤重金属污染状况进行了调查, 结果发现市郊部分蔬菜区土壤重金属含量已有相当程度的积累。研究表明, 杭州拱墅区土壤

重金属污染程度明显大于其他区域,主要原因是拱墅区半山地区存在杭州钢铁厂、半山发电厂、向阳电镀厂、崇贤钢铁厂以及大量的乡镇企业,上述企业与种植区分布很近的缘故。

大气沉降 主要以工矿烟囱、废物堆为中心,向四周扩散,经自然沉降和雨淋沉降进入土壤造成重金属污染。通过大气沉降作用,还可能把区域性的污染扩散到更大范围。有色重金属冶炼加工企业是向环境中排放重金属最主要的污染源。

污水灌溉 工业污水通过灌溉进入耕地土壤环境,重金属以不同的方式被土壤截留,固定的重金属被土壤矿质胶体和有机质迅速吸附,一般累积在土壤表层,自上而下递减。浙江台州血铅事件即为蓄电池厂违规排污导致农田土壤污染所致。

固废渗入 主要为矿业和工业固体废弃物污染最为严重。含重金属的固体废弃物因堆放、处置不当,受日晒、雨淋等影响导致重金属转移,以辐射状、漏斗状向周围土壤、水体扩散,从而造成土壤重金属污染。

### 3.2 农业污染源

含重金属的化肥、农药及塑料薄膜的不合理使用、养殖业的发展均导致了土壤中一些重金属的富集。部分农药其组成中含有 Hg、As、Cu、Zn 等重金属<sup>[3]</sup>,长期使用可导致土壤中重金属达到原始土壤的几倍乃至几十倍。长期施用无机肥则会引起土壤重金属 Pb、Cu、Zn 和 Ni 的污染。近年来,地膜的大面积施用造成了土壤的白色污染。由于地膜生产过程中加入了含有 Cd、Pb 的热稳定剂,也增加了土壤重金属污染。另外,畜牧业饲料添加剂往往含有一定量的重金属,这些重金属随饲料被动物的粪便排出,也会积累在土壤中,成为土壤重金属的污染源。

### 3.3 交通运输污染源

汽车尾气和轮胎磨损产生的粉尘含有重金属成分,再经大气沉降富集到土壤,会产生土壤重金属污染。含铅汽油、润滑油的燃烧,汽车轮胎、刹车里衬的机械磨损等是公路两侧土壤和灰尘中重金属污染的重要来源。最新研究显示<sup>[4]</sup>,以北京、上海等地为例,铅、锌、铜、镉等在公路灰尘中已有不同程度的累积,公路沿线土壤中这些金属元素的含量显著高于距离公路较远的地区。

## 4 土壤重金属污染的防治措施

解决耕地土壤重金属污染的问题,主要从两个方面着手,一是防,二是治。防的关键在于控制污染源。应通过调整地区产业结构、加强环境执法、促进企业技术设备改造和推进清洁生产等途径控制污染排放量。治则主要是对目前易造成的土壤重金属污染进行治理。

### 4.1 土壤重金属污染的“防”

调整产业结构:2011年出台的《重金属污染综合防治“十二五”规划》[5]显示,中国将对汞、铬、镉、铅等重金属进行重点防控。按照《规划》要求,到2015年,“重点区域”铅、汞、铬、镉和类金属砷等重金属污染物的排放,要比2007年削减15%;“非重点区域”的重点重金属污染物排放量不超过2007年水平。所谓“重点区域”,包括内蒙古、江苏、浙江、江西、河南、湖北、湖南、广东、广西、四川、云南、陕西、甘肃、青海等14个重点省份和138个重点防护区。“重点区域”原则上不再建立涉重金属企业。

加强环境执法:地方政府是环境保护的责任主体,而部分地方政府为追求短期政绩,重经济增长轻环境保护。如涉铅企业高利润、高税收,当地政府在企业各方面都给予保护支持。基层政府和有关部门长期疏于监管也是导致土壤重金属污染的重要原因。因此有关部门应全面排查重金属企业,严肃查处环境违法行为,遏制重金属污染频发态势。实施重金属企业的环境保护达标公告制度,强化环境管理。对不符合国家产业政策和环保要求的企业,坚决予以停产、关闭。

技术升级:由于历史原因,部分重金属排放企业污染治理设施陈旧,重金属污染物处理效果差,污染防治投入不足,技术改造进展缓慢,均导致了大量重金属污染物排入环境,污染土壤环境。因此积极促进企业设备技术改造和推进清洁生产等途径来控制污染物的排放量,相关职能部门应做好监管督促工作。

### 4.2 土壤重金属污染的“治”

传统土壤重金属污染治理的方法有淋滤法、客土法、吸附固定法等物理方法以及生物还原法、络合浸提法等化学方法。这些传统的修复方法虽然治理效果好,历时短,但也存在许多缺陷,如成本高,难于管理,易造成二次污染,对环境扰动大。近年来,针对重金属污染的植物修复技术引起了

(下转第58页)

程中出现问题无法解决,因此大多数农户都希望政府给予相应的技术指导和建设沼气服务站,建设有专门的服务机构,否则为极大地挫伤农民发展沼气的积极性。

### 3 发展对策

#### 3.1 加大宣传,营造氛围,普及农村沼气知识

要充分利用广播、电视等媒体多渠道、多形式地扩大宣传,提高社会对农村沼气开发利用的认识,管理部门要从系统工程的角度去看待农村沼气开发,帮助农民认识开发沼气的好处,增强其主动性;举办农村沼气利用讲座,解决各方面认识不清楚的问题,消除各方面的顾虑;让未建池的农民加深对沼气池的了解,提出对沼气的内在需求。

#### 3.2 健全技术服务体系,保障沼气池建成后的正常运行

应建立与农村沼气建设相适应的管理职能机构,构建农村沼气服务网络,培育和壮大农村沼气技术人员队伍,成立专业施工队和技术服务队伍,向农民提供优质价廉的产品。在农村建设沼气工程,都必须解决建设体系的持续能力建设,做好全过程服务。

#### 3.3 多渠道筹集资金,加大建设投入

沼气建设是一次性投入,长期收益的农村小型公益设施,投入不足仍然是制约农村沼气建设的大问题。沼气推广初期要以国家投资为主,同时还可以争取新农村建设、畜牧产业、退耕换林等建设项目,也可以说服信用社加强对生态家园模式户的

资金扶持力度等,通过项目整合,多渠道筹集资金。

### 4 展望

随着国家“小型公益设施补助资金农村能源项目”和“国债沼气建设项目”的实施,标志着农村沼气建设进入了一个新的发展阶段<sup>[5]</sup>。疏勒县农村沼气建设也步入了快速发展阶段,以下两个方面将成为沼气工作的重点:第一,应尽快探索疏勒县农村沼气自我服务模式和市场化服务模式,按照产业化发展科学合理规划农村沼气。第二,探索不局限于解决能源问题,开辟养殖等多形式,发挥沼气综合效益。对有限的农业资源进行高效和多层次的综合利用,是农业走可持续发展道路的重要举措<sup>[6]</sup>。为了实现脱贫致富和全面建设小康社会的奋斗目标,改善农村生态环境,促进农村经济可持续发展必须加快沼气建设步伐<sup>[7]</sup>。

### 参考文献

- [1] 黄飞,何明.沼气在农村能源和环保中的作用[J].农村能源,2000(6).
- [2] 全国人大常委会办公厅.中华人民共和国可再生能源法[M].北京:中国民主法制出版社,2005.
- [3] 马跃峰.沼气技术与新疆绿洲生态农业建设[J].农业环境与发展,2003,(5)31~32.
- [4] 罗春红.沼气沼肥的综合利用[J].农业装备技术,2005,31(5):29
- [5] 肖超.论沼气生态家园在全国建设小康社会中的重要作用[J].中国沼气,2003增刊,3~7.
- [6] 艾章朋.沼气技术在农业生产上的综合利用[J].中国农村小康科技,2007,10,80~82.
- [7] 王万能,杨书宏.用先进生产力的发展要求指导农村能源建设[J].中国沼气,2003增刊,60~63.

(上接第55页)

公众及科学界的广泛兴趣。通过重金属富集植物的吸收、转运并积累从而出去土壤中有害金属(包括放射性物质),被誉为低成本、最有效、最环保的绿色技术<sup>[6]</sup>。

### 5 结语

目前,随着工业的发展,我国耕地土壤重金属污染日益严峻,由于重金属的不可逆性,及其在食物链中的累积已引起广泛关注。因此土壤重金属污染防治即为重要,应以源头控制,即有效地降低污染物的排放,这主要有赖于国家环境政策与法规的不断完善和工矿企业技术革新的落实。在土壤污染的技术修复层面,即污染土壤的物理、化

学、生物尤其是植物修复处理污染问题将是重金属污染修复技术的发展方向之一。

### 参考文献

- [1] 谢裕.我国10%耕地遭重金属污染 年污染粮食可养活珠三角[N].南方日报,2011-04-02(A12).
- [2] 李静,谢正苗,徐建明,等.杭州市郊蔬菜地土壤重金属环境质量评价[J].生态环境,2003,12(3):277~280.
- [3] 王静,王鑫,吴宇峰,等.农田土壤重金属污染及污染修复技术研究进展[J].环境与安全,2011,3(3):85~88.
- [4] 邹伟.关注机动车重金属污染[N].中国质量报,2008-06-10(011).
- [5] 环境保护部.重金属污染综合防治“十二五”规划[DB/OL]. <http://wenku.baidu.com/view/fa316a0b581b6bd97f19eadb.html>,2011-04-07.
- [6] 何舞,王富华,杜应琼,等.东莞市土壤重金属污染现状、污染源及防治措施[J].广东农业科学,2010(4):211~213.