

热烈庆祝 浙江省十二届人大五次会议 隆重召开
浙江省政协十一届五次会议

土壤污染防治

绍兴市柯桥区图书馆

浙江省公共图书馆信息服务联盟

目 录

| | |
|-----------------------------|----|
| 认识土壤污染 | 6 |
| 土壤污染定义..... | 6 |
| 土壤污染分类..... | 6 |
| 土壤污染原因..... | 6 |
| 土壤污染特点..... | 7 |
| 土壤污染危害..... | 7 |
| 土壤污染现状 | 8 |
| 全国土壤污染现状..... | 8 |
| 浙江土壤污染现状..... | 10 |
| 国家高度重视 | 12 |
| 聚焦高层声音..... | 12 |
| 解读重点政策..... | 13 |
| 媒体关注焦点 | 19 |
| 我国须全力推进土壤污染防治立法..... | 19 |
| 土壤污染的预防优于治理..... | 20 |
| 污染土壤修复先做好信息公开..... | 21 |
| 治理土壤污染应有全局思维..... | 23 |
| 强化重点区域土壤污染防治..... | 24 |
| 企业是土壤污染防治重要力量..... | 26 |
| 土壤污染修复 | 27 |
| 土壤污染修复技术..... | 27 |
| 土壤修复市场空间..... | 29 |
| 土壤污染修复现状..... | 30 |
| 各地治理动态 | 32 |
| 浙江：试点农田土壤重金属污染修复..... | 32 |
| 湖北：出台全国首部“土壤污染防治”地方性法规..... | 34 |
| 福建：严防铅锌铜等矿产资源开发污染土壤..... | 34 |
| 辽宁：发布《土壤污染防治工作方案》..... | 35 |
| 江苏：成立土壤及地下水修复专业委员会..... | 36 |
| 广东深圳：出台土壤污染防治“四十条”..... | 37 |

| | |
|-----------------------|----|
| 江苏扬州：建成全国农地数据中心..... | 38 |
| 国外经验借鉴 | 39 |
| 美国：界定土壤污染责任..... | 39 |
| 日本：制定土壤污染对策法规范治理..... | 42 |
| 德国：摸清家底区别对待..... | 43 |
| 英国：利用各种科学技术治理污染..... | 45 |
| 丹麦：土壤污染防治之道..... | 46 |

免责声明:

浙江“两会”专题信息产品由浙江省公共图书馆信息服务联盟各成员单位联合编辑。信息内容取自公开的报纸、图书、期刊、数据库资源以及各大主流网站,每份专题我们都准确标明来源和出处,摘选信息内容的真实性、准确性和合法性由发布单位负责。

本期专题由绍兴市柯桥区图书馆编辑,如您需要更为详细的内容及跟踪报道,请与该馆联络。

土壤污染防治



土壤，生命坚实的基础。人类食物有 95% 源自土壤，保存了至少四分之一的全球生物多样性的宝库，一勺健康土壤中的生物数量，比地球上的人口数量还要多。土壤是最大的有机碳库，对减缓和适应气候变化至关重要，对水的适当存储和分配也具有根本意义。

土壤同时也是一种难以再生的自然资源，每 1 厘米厚的土壤需要 1000 年的时间形成。可以说没有健康的土壤，地球上的生命就不可持续。但是近年来，全球一直面临土壤退化的问题。据世界粮农组织统计，全球已有 33% 的土壤退化，每年丧失的土壤面积达到 50000 平方公里，而土壤污染正是导致土壤退化的重要原因之一。

认识土壤污染

土壤污染定义

土壤污染是指具有生理毒性的物质或过量的植物营养元素进入土壤而导致土壤性质恶化和植物生理功能失调的现象。土壤污染可导致土壤组成、结构、功能发生变化，进而影响植物正常生长发育，造成有害物质在植物体内累积，通过食物链危害人畜健康，或经地面径流、土壤风蚀，使污染物向其他地方转移。

土壤污染分类

土壤污染物大致可分为无机污染物和有机污染物两大类。无机污染物主要包括酸、碱、重金属，盐类、放射性元素铯、锶的化合物、含砷、硒、氟的化合物等。有机污染物主要包括有机农药、酚类、氰化物、石油、合成洗涤剂、3, 4-苯并芘以及由城市污水、污泥及厩肥带来的有害微生物等。

土壤污染原因

1、过量施用化肥 长期大量使用氮、磷等化学肥料，会破坏土壤结构，造成土壤板结、耕地土壤退化、耕层变浅、耕性变差、保水肥能力下降等。

2、农药 农药进入土壤后，大部分可被土壤吸附，在植物根、茎、叶、果实和种子中积累，通过食物、饲料危害人体和牲畜的健康。

3、重金属元素 重金属污染十分难以消除。一旦土壤受到镉、砷、铬、铅、汞等重金属元素污染，就会进入农作物或粮食中，对人体健康造成影响。

4、污水灌溉 未经处理或未达到排放标准的工业污水中含有重金属、酚、氰化物等许多有害物质，这些有毒有害的物质带至农田，会造成土壤污染，危害人体健康。

5、酸沉降 大气中的二氧化硫、氮氧化物等有害物质，在大气中发生反应形成酸雨，通过沉降和降水而降落到地面，引起土壤酸化。

6、固体废物 污泥作为肥料施用，常使土壤受到重金属、无机

盐、有机物和病原体的污染。工业固体废物和城市垃圾向土壤直接倾倒，易使重金属向周围土壤扩散。

7、牲畜排泄物和生物残体 禽畜饲养场的厩肥和屠宰场的废物，如果不进行物理和生化处理，其中的寄生虫、病原菌和病毒等就可能引起土壤和水域污染，并通过水和农作物危害人体健康。

土壤污染特点

1、隐蔽性和滞后性。土壤环境污染往往要通过对土壤样品进行分析化验和对农作物的残留量检测以及对摄食的人或动物的健康检查才能揭示出来，从遭受污染到产生“恶果”往往需要一个相当长的过程。也就是说，土壤环境污染而且土壤从产生污染到其危害被发现通常会滞后较长的时间。

2、累积性和地域性。污染物在土壤环境中并不像在水体和大气中那样容易扩散和稀释，因此容易不断积累而达到很高的浓度，从而使土壤环境污染具有很强的地域性特点。

3、不可逆转性。主要表现为：第一，难降解污染物进入土壤环境后，很难通过自然过程从土壤环境中稀释或消失；第二，对生物体的危害和对土壤生态系统结构与功能的影响不容易恢复。

4、治理难而周期长。土壤环境一旦被污染，仅仅依靠切断污染源的方法往往很难自我修复，必须采用各种有效的治理技术才能消除现实污染。从目前现有的治理方法来看，仍然存在治理成本较高或周期较长的矛盾。

5、土壤污染与水及空气污染存在密切联系。因为水土是循环的，所以水污染会传染给土壤、土壤污染又会传染给空气，这三者是一损皆损，其中土壤更是承载了全部污染的 60%。要重视土壤污染，水、空气和土壤需要综合治理。

土壤污染危害

1、影响农产品的产量和品质。土壤污染会影响作物生长，造成减产；农作物可能会吸收和富集某种污染物，影响农产品质量，给农业生产带来巨大的经济损失；长期食用受污染的农产品可能严重危害身

体健康。

2、危害人居环境安全。住宅、商业、工业等建设用地上壤污染还可能通过经口摄入、呼吸吸入和皮肤接触等多种方式危害人体健康。污染场地未经治理直接开发建设，会给有关人群造成长期的危害。

3、威胁生态环境安全。土壤污染影响植物、土壤动物（如蚯蚓）和微生物（如根瘤菌）的生长和繁衍，危及正常的土壤生态过程和生态服务功能，不利于土壤养分转化和肥力保持，影响土壤的正常功能。土壤中的污染物可能发生转化和迁移，继而进入地表水、地下水和大气环境，影响其他环境介质，可能会对饮用水源造成污染。

土壤污染现状

全国土壤污染现状



2014年04月17日，环境保护部和国土资源部发布了《全国土壤污染状况调查公报》。2005年4月至2013年12月，环境保护部会同国土资源部开展了首次全国土壤污染状况调查。调查的范围是除香港、澳门特别行政区和台湾省以外的陆地国土，调查点位覆盖全部耕地，部分林地、草地、未利用地和建设用地，实际调查面积约630万平方公里。调查采用统一的方法、标准，基本掌握了全国土壤环境总体状况。调查结果显示，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。

【数字一：全国土壤总超标率 16.1%】

点位超标率，是指土壤超标点位的数量占调查点位总数量的比例。全国土壤总超标率为16.1%，其中重度污染点位比例为1.1%。土壤污染以无机型为主。南方土壤污染重于北方，长三角、珠三角、东北老工业基地等部分区域土壤污染问题较为突出，西南、中南地区土壤重金属超标范围较大。镉、汞、砷、铅4种无机污染物含量分布呈现从西北到东南、从东北到西南方向逐渐升高的态势。

【数字二：耕地点位超标率 19.4%】

耕地土壤点位超标率为19.4%，其中轻微、轻度、中度和重度污染点位比例分别为13.7%、2.8%、1.8%和1.1%，主要污染物为镉、镍、铜、砷、汞、铅、滴滴涕和多环芳烃。林地点位超标率为10.0%，草地点位超标率为10.4%，未利用地点位超标率为11.4%。

【数字三：土壤镉超标率 7.0%】

镉、汞、砷、铜、铅、铬、锌、镍8种无机污染物点位超标率分别为7.0%、1.6%、2.7%、2.1%、1.5%、1.1%、0.9%、4.8%，其中镉重度污染点位比例为0.5%。六六六、滴滴涕、多环芳烃3类有机污染物点位超标率分别为0.5%、1.9%、1.4%。

【数字四：重污染企业及周边土壤超标点位 36.3%】

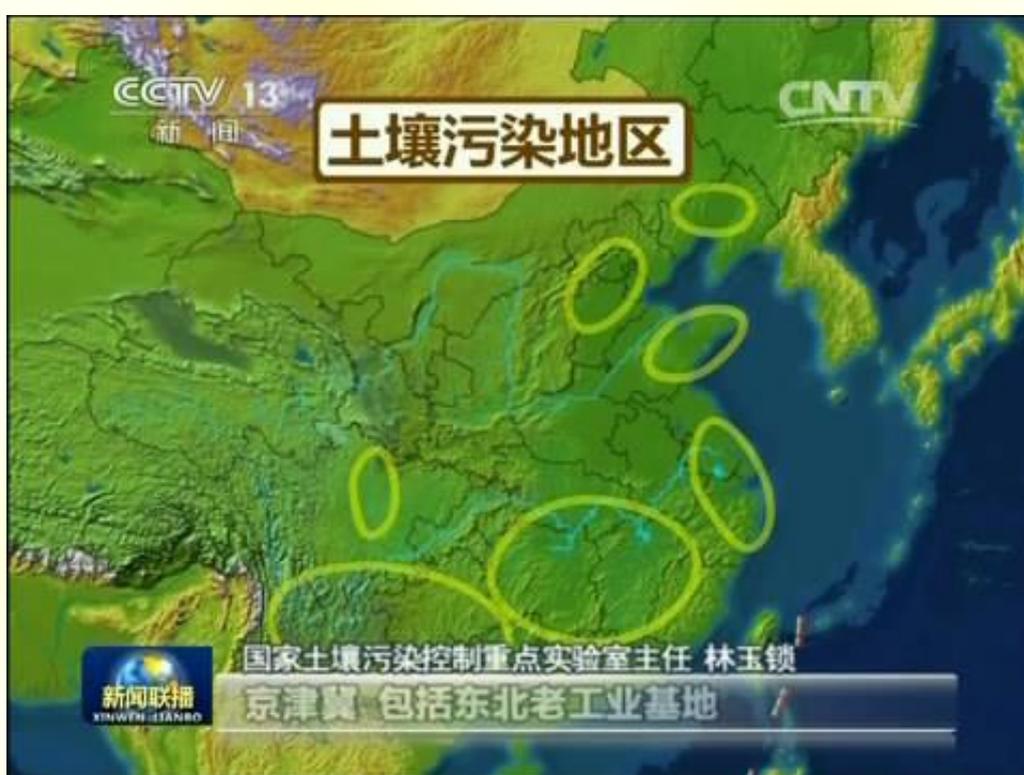
在调查的690家重污染企业用地及周边土壤点位中，超标点位占36.3%，主要涉及黑色金属、有色金属、皮革制品、造纸、石油煤炭、化工医药、化纤橡塑、矿物制品、金属制品、电力等行业。调查的工业废弃地中超标点位占34.9%，工业园区中超标点位占29.4%。

【数字五：固体废物集中处理处置场地土壤超标点位 21.3%】

在调查的 188 处固体废物处理处置场地中，超标点位占 21.3%，以无机污染为主，垃圾焚烧和填埋场有机污染严重。调查的采油区中超标点位占 23.6%，矿区中超标点位占 33.4%，55 个污水灌溉区中有 39 个存在土壤污染，267 条干线公路两侧的 1578 个土壤点位中超标点位占 20.3%。

（来源：环境保护部 2014-04-17）

浙江土壤污染现状



浙江大学“土壤复合有机污染特征、界面行为及修复技术原理”973 项目组最近分析调查了长三角农田土壤污染现状，在 243 个土壤样品中全部检出有机氯农药。分析结果还表明，土壤中还存在其他有毒有害有机污染物。比如，和江苏、上海等地相比，浙江省土壤中因废旧电器拆解形成的污染相对严重一些；再比如，浙北部分地区土壤中塑化剂的含量相对较高，这和塑料大棚、薄膜的使用有一定的关系。

【金华：深山古法种不出有机米】

金华一农业公司投资 300 多万元，在金华西部生态环境优良的山

区，用刀耕火种的土方法试种有机大米，然而深山古法种出来的大米仍逃不过“农药残留”，无法达到农业部门有机食品检测标准。金华农科院水稻专家周小军坦承，金西山区比一般地区出产的大米品质要好，但是土壤里的农药残留需要近十年时间才会消失，在短时间内达到有机标准，“这是不可能完成的任务。”

【宁波：蔬菜基地土壤遭重金属污染】

宁波市农业科学研究院调查显示，象山县、宁海县、奉化市蔬菜地土壤不同程度受到重金属污染，铅、镉、铜、锌含量均已超过宁波市土壤背景值，其中，镉污染最严重，个别地点已属重度污染，不宜作为蔬菜生产用地。同年，宁波市农业环境与农产品质量监督管理总站高级农艺师发表论文表明，蔬菜种植产地土壤重金属含量水平差异较大，超标的重金属元素主要为汞、镉、铜，土壤综合污染指数受污染比例达到 70.7%，其中重度污染的占 15.4%。

【湖州长兴：玫瑰花铅超标】

浙江省地质调查研究院曾经对长兴县蓄电池企业最为集中的煤山镇进行农业地质环境调查。结果显示，长兴县煤山镇一带土壤的重金属镉、铅含量已超过国家标准；而其污染源就是蓄电池。上狮村是长兴县林城镇玫瑰花种植基地，然而由于土壤污染使玫瑰花的铅含量超标。受到铅污染的不仅仅是玫瑰花。上狮村生产的大米、茶叶、桃子、青梅等农产品，都被相关部门认定含铅量超标。

【台州：铅污染带来“血铅劫”】

浙江省地质调查院调查报告称，峰江地区中等程度以上重金属污染土地占调查区土地面积的 1/3。有机污染物的复合污染，已显著影响了土地质量，并带来显著的食品安全问题。调查结果显示，中等程度以上重金属污染土地共 28 块，占调查区土地面积的 1/3，其中重污染土地 9 块。更值得关注的是，调查区域中，多氯联苯污染土地 12 块，占调查区土地面积的 20%。多氯联苯侵入人体，可引起皮肤损害和肝脏损害等中毒症状，甚至融入细胞 DNA 中，导致遗传因子紊乱，促使癌症的发生。

【海宁：制革污泥埋地铬超标 40 倍】

早在 2000 年，上林村村民祁汉民、吕金兴等人提取疑似被污染的

土壤样本到浙江省环境监测中心做检测，检测结果表明铬金属超标，土壤受到污染。2014 年，北京自然大学志愿者潘庆安前往上林村进行土壤检测，检测后发现土壤污染最严重的地方铬金属超标 40 倍。2015 年，村民又拿了三份土壤样本送至江苏省理化测试中心检测，报告显示：土壤中最高的总铬达 22020mg/L，超标 50 多倍。

（来源：凤凰网 2015-05-27）

国家高度重视

聚焦高层声音

习近平（中共中央委员会总书记、国家主席）：决不以牺牲环境换取一时的经济增长

要实施重大生态修复工程，增强生态产品生产能力。良好生态环境是人和社持续发展的根本基础。人民群众对环境问题高度关注。环境保护和治理要以解决损害群众健康突出环境问题为重点，坚持预防为主、综合治理，强化水、大气、土壤等污染防治，着力推进重点流域和区域水污染防治，着力推进重点行业和重点区域大气污染治理。（来源：2013 年 5 月 24 日，习近平在主持十八届中央政治局第六次集体学习时的讲话要点）

李克强（中共中央政治局常委、国务院总理）：深入实施大气、水、土壤污染防治行动计划

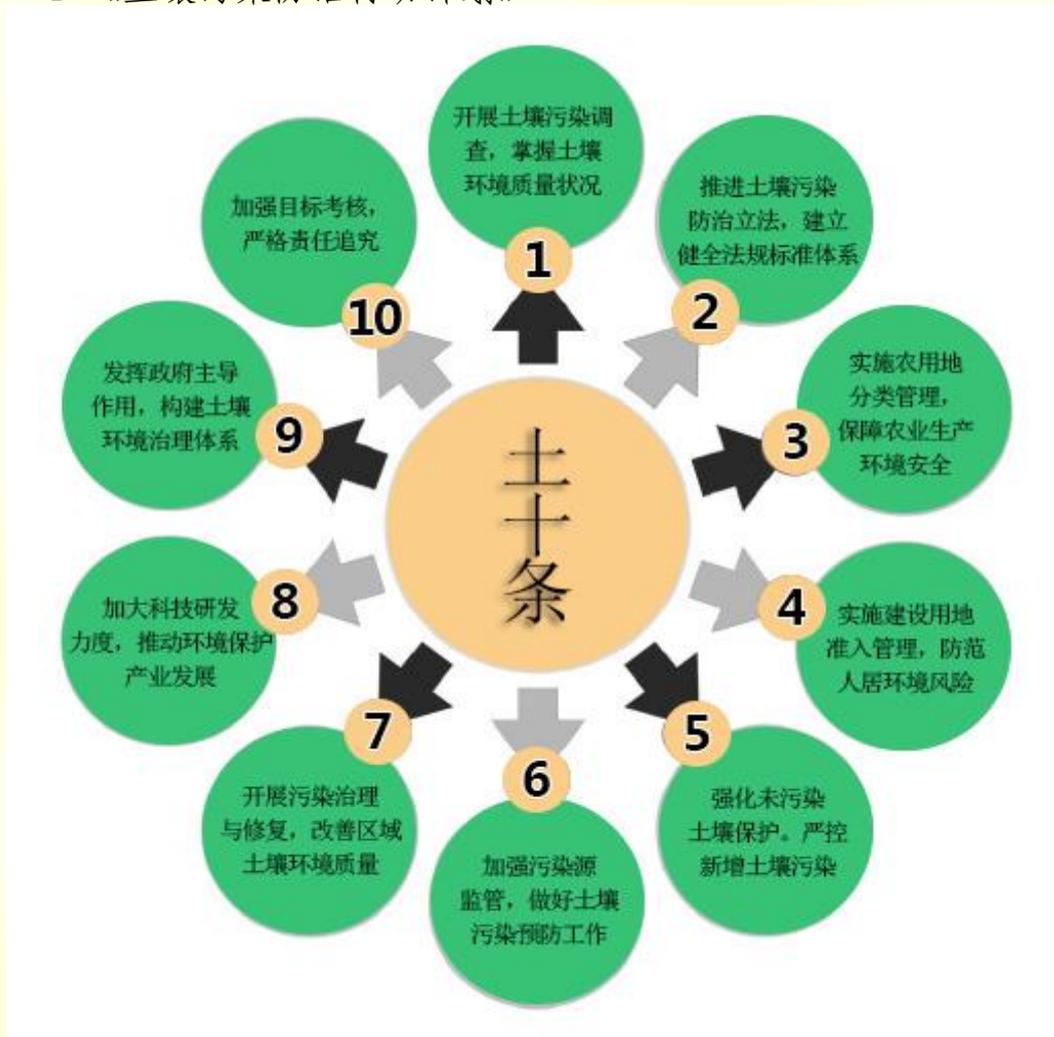
推动形成绿色生产生活方式，加快改善生态环境。坚持在发展中保护、在保护中发展，持续推进生态文明建设。深入实施大气、水、土壤污染防治行动计划，加强生态保护和修复。今后五年，单位国内生产总值用水量、能耗、二氧化碳排放量分别下降 23%、15%、18%，森林覆盖率达到 23.04%，能源资源开发利用效率大幅提高，生态环境质量总体改善。特别是治理大气雾霾取得明显进展，地级及以上城市空气质量优良天数比率超过 80%。我们要持之以恒，建设天蓝、地绿、水清的美丽中国。（来源：2016 年 3 月 5 日，李克强在十二届全国人大四次会议上作的政府工作报告）

陈吉宁（环境保护部部长）：解决土壤污染问题要做好四个方面的工作

解决土壤污染问题，当前重点要做好四个方面的工作：第一，要建立相应的法律制度和标准体系。我们要让土壤污染治理做到有法可依，有规可循。第二，加强工矿企业的环境监管。要切断土壤污染的源头，遏制土壤污染扩大的趋势。第三，对污染的土地实行分级分类管理，做好污染的管控，避免这些污染扩散和扩大。第四，通过试点示范，建立适合我们国家自己的污染治理的技术体系，逐步推动土壤污染的风险管控和治理修复。我相信通过这些工作，可以确保农产品的安全和人民群众的健康。（来源：陈吉宁在十二届全国人大三次会议记者会上答记者问）

解读重点政策

1、《土壤污染防治行动计划》



2016年5月28日，国务院印发了《土壤污染防治行动计划》，简称“土十条”。这一计划的发布可以说是这个土壤修复事业的里程碑事件，是当前和今后一个时期全国土壤污染防治工作的行动纲领。

党中央、国务院高度重视土壤环境保护工作。《行动计划》立足我国国情和发展阶段，着眼经济社会发展全局，以改善土壤环境质量为核心，以保障农产品质量和人居环境安全为出发点，坚持预防为主、保护优先、风险管控，突出重点区域、行业和污染物，实施分类别、分用途、分阶段治理，严控新增污染、逐步减少存量，形成政府主导、企业担责、公众参与、社会监督的土壤污染防治体系。

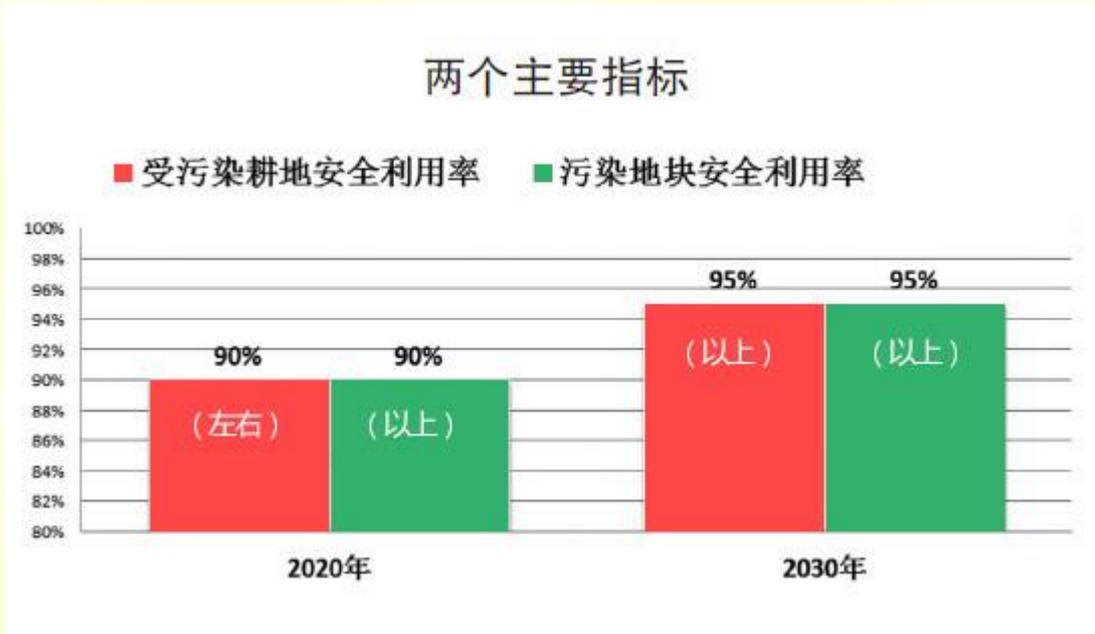
《行动计划》提出，到2020年，全国土壤污染加重趋势得到初步遏制，土壤环境质量总体保持稳定，农用地和建设用地土壤环境安全得到基本保障，土壤环境风险得到基本管控。到2030年，全国土壤环境质量稳中向好，农用地和建设用地土壤环境安全得到有效保障，土壤环境风险得到全面管控。到本世纪中叶，土壤环境质量全面改善，生态系统实现良性循环。

《行动计划》坚持问题导向、底线思维，坚持突出重点、有限目标，坚持分类管控、综合施策，确定了十个方面的措施：一是开展土壤污染调查，掌握土壤环境质量状况。二是推进土壤污染防治立法，建立健全法规标准体系。三是实施农用地分类管理，保障农业生产环境安全。四是实施建设用地准入管理，防范人居环境风险。五是强化未污染土壤保护，严控新增土壤污染。六是加强污染源监管，做好土壤污染预防工作。七是开展污染治理与修复，改善区域土壤环境质量。八是加大科技研发力度，推动环境保护产业发展。九是发挥政府主导作用，构建土壤环境治理体系。十是加强目标考核，严格责任追究。

制定实施《土壤污染防治行动计划》是党中央、国务院推进生态文明建设，坚决向污染宣战的一项重大举措，是系统开展污染治理的重要战略部署，对确保生态环境质量改善、各类自然生态系统安全稳定具有重要作用。至此，与已出台的《大气污染防治行动计划》和《水污染防治行动计划》一起，针对我国当前面临的大气、水、土壤环境污染问题，三个污染防治行动计划本届政府已经全部制定发布实施。

（来源：环境保护部 2016-05-31）

2、《“十三五” 生态环境保护规划》



2016年12月5日，经李克强总理签批，国务院印发了《“十三五”生态环境保护规划》（以下简称《规划》）。《规划》是落实统筹推进“五位一体”总体布局和协调推进“四个全面”战略布局的重大举措，是以“创新、协调、绿色、开放、共享”五大发展理念指导生态环保领域的战略安排，是实现生态文明领域改革、补齐全面小康环境短板的有效途径。

《规划》提出，以提高环境质量为核心，实施最严格的环境保护制度，打好大气、水、土壤污染防治三大战役，加强生态保护与修复，严密防控生态环境风险，加快推进生态环境领域国家治理体系和治理能力现代化，不断提高生态环境管理系统化、科学化、法治化、精细化、信息化水平，为人民提供更多优质生态产品，为实现“两个一百年”奋斗目标和中华民族伟大复兴的中国梦作出贡献。到2020年，生态环境质量总体改善。生产和生活方式绿色、低碳水平上升，主要污染物排放总量大幅减少，环境风险得到有效控制，生物多样性下降势头得到基本控制，生态系统稳定性明显增强，生态安全屏障基本形成，生态环境领域国家治理体系和治理能力现代化取得重大进展，生态文明建设水平与全面建成小康社会目标相适应。

《规划》要求，要强化源头防控，夯实绿色发展基础；深化质量管理，大力实施三大行动计划；实施专项治理，全面推进达标排放与

污染减排；实行全程管控，有效防范和降低环境风险；加大保护力度，强化生态修复；加快制度创新，积极推进治理体系和能力现代化；实施一批国家生态环境保护重大工程，强化项目环境绩效管理。

《规划》提出了“十三五”生态环境保护的约束性指标和预期性指标。其中约束性指标 12 项，分别是地级及以上城市空气质量优良天数比率、细颗粒物未达标地级及以上城市浓度下降、地表水质量达到或好于Ⅲ类水体比例、地表水质量劣Ⅴ类水体比例、森林覆盖率、森林蓄积量、受污染耕地安全利用率、污染地块安全利用率，以及化学需氧量、氨氮、二氧化硫、氮氧化物污染物排放总量减少。预期性指标主要包括地级及以上城市重度及以上污染天数比例下降、近岸海域水质优良（一、二类）比例、湿地保有量、新增沙化土地治理面积等。

《规划》强调，地方各级人民政府是规划实施的责任主体，要把生态环境保护目标、任务、措施和重点工程纳入本地区国民经济和社会发展规划。国务院各有关部门要各负其责，密切配合，加大资金投入，加大规划实施力度。建立规划实施情况年度调度和评估考核机制，在 2018 年和 2020 年底，分别对规划执行情况进行中期评估和终期考核，评估考核结果向国务院报告，向社会公布。

（来源：新华社 2016-12-05）

3、《国家环境保护“十三五”科技发展规划纲要》

2016 年 11 月 14 日，环境保护部、科技部联合印发了《国家环境保护“十三五”科技发展规划纲要》。纲要回顾了“十二五”科技发展规划的执行情况和“十二五”环保科技取得的主要成就，指出环保科技存在的主要问题、环保科技发展趋势与需求，提出了“十三五”科技发展的规划目标，主要任务，重点行动和保障措施。

纲要中明确指出了“十三五”规划目标，并从三方面进行了详细说明：满足经济社会可持续发展的环境保护要求，围绕重大区域、流域的环境、生态及核设施安全问题，面向改善环境质量、防范环境风险和公众健康目标，深化对典型环境过程的认识，形成针对多污染物及多介质的污染减排、质量改善、风险防范、监督执法、环保产

业等科技支撑体系,实现环保科技全方位的跨越发展以及部分领域的赶超引领。

(1)从我国突出的环境问题出发,进一步探明区域、流域环境污染的成因和调控机理,揭示区域、流域生态系统退化与生物多样性保护和修复机理与机制,初步构建我国环境污染物健康风险评估与控制理论体系,夯实符合我国国情和社会发展需要的国家环境基准体系,引领国家中长期环境保护工作重点和方向。

(2)突破天地一体化的环境监测与预警、清洁生产、末端治理和生态修复成套技术 100 套以上,重要授权专利 300 项以上。创新流域、区域和行业环境管理模式,形成技术政策 30 项以上,技术标准 100 项以上,全面满足国家中长期环境保护技术需求。

(3)新建一批国家环境保护重点实验室和科学观测研究站,建设完善一批国家环境保护工程技术中心,建成环保科技基础数据和信息共享平台。争取新建 1~2 个国家重点实验室、国家工程技术中心或国家工程实验室。科技人才队伍规模稳步扩大,科技人才的国际国内竞争力显著提高,形成一支结构合理、适应国家环境保护事业发展需要的创新型环保科技人才队伍。

(来源:环境保护部 2016-11-14)

4、《工业企业场地环境调查评估与修复工作指南(试行)》

2014 年 12 月 1 日,环境保护部近期发布了《工业企业场地环境调查评估与修复工作指南(试行)》(以下简称《指南》)。

污染场地环境问题具有隐蔽性、长期性和难修复等特点,如不妥善处理,将严重威胁生态环境和人体健康,污染场地环境监管已经成为我国环保工作的全新领域。《指南》的出台,旨在规范有序地推动地方开展污染场地调查评估与修复,统筹解决污染场地全过程环境管理中产生的具体操作问题。

根据污染场地全过程管理的原则,统筹考虑土壤和地下水等环境介质,《指南》对场地调查、风险评估、治理修复、环境监理、验收及长期风险管理等所有环节,明确了各方责任,理顺了工作程序,提出了技术方法,细化了操作规范。

与环境保护部今年 2 月发布的场地系列环保标准相比,《指南》对环境调查、风险评估、修复及监测等方面细化补充了操作要求,并增加了环境监理、修复验收及后期管理的内容。

下一步,环境保护部将继续督促各地落实已发布的各项文件,强化污染场地未经治理修复禁止开发利用等工作要求,不断完善相关标准规范,努力推进污染场地环境监管法律法规的制定。

(来源: 中国环境报 2014-12-05)

5、《近期土壤环境保护和综合治理工作安排的通知》

2013 年 1 月 28 日,国务院办公厅印发《近期土壤环境保护和综合治理工作安排的通知》。提出严格控制新增土壤污染等六项任务,要求到 2015 年,全面摸清我国土壤环境状况,建立严格的耕地和集中式饮用水水源地土壤环境保护制度,初步遏制土壤污染上升势头。

《近期土壤环境保护和综合治理工作安排》明确,我国土壤环境保护和综合治理工作的近期目标为:到 2015 年,全面摸清我国土壤环境状况,建立严格的耕地和集中式饮用水水源地土壤环境保护制度,初步遏制土壤污染上升势头,确保全国耕地土壤环境质量调查点位达标率不低于 80%;建立土壤环境质量定期调查和例行监测制度,基本建成土壤环境质量监测网,对全国 60%的耕地和服务人口 50 万以上的集中式饮用水水源地土壤环境开展例行监测;全面提升土壤环境综合监管能力,初步控制被污染土地开发利用的环境风险,有序推进典型地区土壤污染治理与修复试点示范,逐步建立土壤环境保护政策、法规和标准体系。力争到 2020 年,建成国家土壤环境保护体系,使全国土壤环境质量得到明显改善。

为切实保护土壤环境,防治和减少土壤污染,该文进一步提出了严格控制新增土壤污染、确定土壤环境保护优先区域、强化被污染土壤的环境风险控制、开展土壤污染治理与修复、提升土壤环境监管能力、加快土壤环境保护工程建设等六项主要任务。

(来源: 国土资源报 2013-01-31)

媒体关注焦点

我国须全力推进土壤污染防治立法

近年来，走绿色道路成为我国的发展战略，因此，防治与治理空气、水、土方面相关法律制度及标准都需要逐步完善，但相较于前两者，土壤污染防治方面立法稍显滞后，因此，尽早立法土壤污染防治的呼声不断。而不久之前湖北首开先河，《湖北省土壤污染防治条例》启动实施，这似乎预示着全国性的土壤污染防治立法不再是“只闻其声”。

相对于大气和水污染，土壤污染成因更为复杂，结果更为隐蔽，治理难度更大，因此更需要尽快予以有效防治。根据环保部、国土部2014年发布的《全国土壤污染状况调查公报》，全国土壤总的点位超标率为16.1%，轻度及以上污染点位比例接近5%，部分地区土壤污染较重，耕地点位超标率为19.4%，耕地土壤环境质量堪忧，工矿业废弃地土壤环境问题突出。不容乐观的土壤污染情况对应的却是防治法律制度建设的明显滞后，分类、治理标准体系均不完善，导致土壤环境保护工作缺乏依据和指导。

现行立法难以从根本上对土壤污染起到有力的遏制和有效的治理。尽管新环保法规定加强土壤保护，但基于其环境基本法的定位、规定都较为原则，难以为土壤污染防治提供具体指导。而“土十条”虽然为土壤环境保护工作提供了清晰的路线图及顶层设计，但毕竟属于规范性文件，强制约束力不足，需要立法予以保障。虽然各地相继出台了土壤污染防治的文件，部分地方甚至开始立法先行先试，但土壤污染防治工作具有全局性，加之地方文件法律效力较低，稳定性及连贯性较差，不可能从根本上遏制全国土壤污染严重的势头。

只有全国性立法的推进，才能实现对土壤环境的强有力保障和持续性防治。土壤保护法治具有极强的科学技术性，土壤环境标准制定既是衡量土壤质量的主要依据，也是确定土壤是否被污染的根据，更是土壤环境保护执法的重要尺度，还是科学管理土壤的技术基础，能够有效考核土壤污染防治的效果，在土壤保护立法中占据不可替代的地位。如果没有土壤环境质量标准，土壤法治将难以具体依循。另一

方面，土壤环境质量标准在整个土壤环境标准体系中处于核心地位，不仅是其他土壤环境标准的制定依据及前提，也对相当一部分环境行政许可有前提性的影响。因此，土壤立法，乃至整个环境法治要得到有效推进，必须确立与之相匹配的土壤环境质量标准。

加快推进新的土壤环境质量标准的出台，不仅需要扩大适用范围及项目指标，更需要针对不同污染水平、不同土地类型，分类分层次确定相应的土壤环境质量标准，强调依据不同的土壤环境背景值开展土壤环境质量评价与管理，使地区差异能得到体现，便于各地根据国家标准制定地方土地环境质量标准。

（来源：中国经济时报 2016-11-11）

土壤污染的预防优于治理

我国土壤环境的历史欠账远比大气和水体多，土壤污染又是隐秘却危害持久的一种污染。呛人的雾霾、变色的河水意味着大气和水污染的存在，而一般人很难从外表分辨出污染的土地。农用耕地污染通过农作物间接危害人体，而建设用地“毒地”问题则危害人居环境。因此，对待土壤污染事件保持零容忍的态度很有必要。

态度要坚决，手段要科学。笔者认为，土壤污染的预防要优于治理，当前最急迫的是预防和控制新的污染产生。对于未污染土壤要防患于未然，通过政策调动全民参与预防。同时，对各地土壤污染情况摸底，采取不同的措施，分类别、分用途、分阶段治理，逐步减少存量污染，最终确保“舌尖上的安全”和“脚下的安全”。

预防优于治理，并不是说治理不重要。大面积的土壤修复治理是个世界性难题，其复杂性和投入远大于空气和水。治理越难就越凸显防控的重要性。如果不切断污染源，治理污染就会事倍功半。土壤污染防治难，因其可迁移和稀释能力弱。幸运的是，土壤又与空气、水不一样，人并不直接消费。而健康的土壤本身就是个生态系统，可以降低和分散污染风险。因此单纯的土壤修复是最末端和不得已的防治方式。

今年5月“土十条”的出台，预示着我国土壤污染防治理念的转变，从一刀切的指标控制到强调风险控制的综合防控。土壤污染防治

要在保护土壤的基础上，分类合理利用土地，并不是要不计成本、不讲科学地全部实现土壤污染修复。土壤的环境风险取决于用途，对应不同的精准治理手段。不计用途的全面土壤修复即使在发达国家也做不到。

以耕地重金属污染为例，全面修复面临的难点很多，有的成本高，如用客土法等修复一亩要花费上百万元；有的时间长，如植物吸收重金属方法需要上百年时间。事实上，对于污染程度较轻的，可以调整种植结构，种植不吸附重金属的林木；对于污染特别严重的，可以实行风险管控，休耕退耕或生态移民等。

落实“预防优先”的理念，首先要摸清土壤家底。此前，我国已开展过土壤污染的几类专项调查和全国土壤污染状况总体调查，初步掌握了基本情况。但调查的精度有限，土壤污染的具体分布及其环境风险、作用机制等尚不完全清楚。因此要建立土壤环境质量预防机制、完善土壤环境监管体系。

摸清了底数，治理的钱从哪里来？北京大郊亭地块是个成功案例。该地块曾是化工重镇。化工厂搬迁后，修复工作启动。多家企业三年里投入近 10 亿元，修复面积超过 1500 亩，此后建起了林立的高楼。其成功之处在于该土地有很大的商业开发价值。这虽是个案，但启示我们，“谁污染谁治理、谁投入谁受益”的污染防治一般原则对土壤污染依然适用。

土壤污染防治要久久为功，需要有全局观念，离不开政府、企业和公众的参与，要发挥好政府和市场两只手的作用。在责任主体上，应该将“防”的主体落实在公众和用地主体上，“治”落实到修复企业和责任主体上。而无论“防”或“治”，政府都要发挥主导作用并对无法明确责任主体的历史欠账兜底。

（来源：经济日报 2016-10-12）

污染土壤修复先做好信息公开

土壤污染信息公开不充分，让公众无法及时判断自己是否受到土壤污染的伤害，也不利于公众对污染地块土壤整治修复的参与和监督。应当更有针对性、更加积极有效地回应公众的知情权，将扩大土

壤污染信息公开范围、加大公开力度，作为配套的基础性工作抓好落实。

近年来，随着多起“毒地”事件的曝光，土壤污染防治问题越来越引发公众的关注。《污染地块土壤环境管理办法（征求意见稿）》在此宏观背景下发布，可视为土壤污染治理顶层设计正在加速布局的积极信号。征求意见稿明确了地块土壤环境调查与风险评估、污染地块风险管控等关键问题，为污染土地的处置厘清了责任与规范，值得肯定和期待。

无论是管控污染地块的风险，还是修复污染土壤，首先都离不开对于污染土地信息的充分了解。征求意见稿明确了由地方各级环境保护主管部门负责污染地块环境调查、风险评估、风险管控或者治理与修复活动，并要求地块责任人应当将环境调查、风险评估等相关信息，通过门户网站或者有关媒体予以公开，或者印制专门的资料以供公众查阅。这一要求回应了公众对污染地块土壤治理的知情权，但在申请查阅污染地块的相关档案上，规定只有“污染地块利益相关方”可以依法查询，那么到底何为“利益相关方”，环保公益组织是否算，公共媒体又是否包括在内？这些问题都有待进一步明确，否则可能大大弱化这一信息公开条款的实质效力。

根据2014年国土资源部发布的《土地整治蓝皮书》，我国耕地受到中、重度污染的面积约5000万亩，土地面临着严重污染和退化，全国土壤总的点位超标率为16.1%，土壤的环保状况不容乐观。这些数据主要涉及整体性的宏观信息，相较公众对土壤污染信息的认知、了解以及进而可为土壤污染防治作出的努力，都还有较大的距离。土壤污染信息公开不充分，一方面让公众无法及时判断自己是否受到土壤污染的伤害，另一方面，客观上也不利于公众对污染地块土壤整治修复的参与和监督。在污染地块土壤管理修复中，理当更有针对性、更积极有效地回应公众的知情权，将扩大土壤污染信息公开范围、加大公开力度，作为配套的基础性工作抓好落实。

以前，有关土壤污染状况的调查方法和数据信息等内容，一概被当作“国家秘密”，对公众秘而不宣。现在环保部发布的这个征求意见稿，要求有关责任人把污染地块环境调查、风险评估等相关信息向

社会公开，显示了在土壤污染信息公开问题上的重大变化——土壤污染信息中确属必须依法保守的“国家秘密”其实并不多，更多的都是应当依法公开的政府信息和公共信息。极少数属于“国家秘密”的土壤污染信息确实不能公开，否则可能损害国家安全和利益；大部分土壤污染信息如果都严格保密，导致土壤治污问题得不到应有的警示和重视，公众对土壤污染状况知情甚少甚至一无所知，缺乏自救避险的警惕性和主动性，则很可能使土壤污染愈演愈烈极度恶化，导致局面不可收拾，最终也将损害国家安全和利益。土壤污染信息是公开的风险大，还是不公开的风险更大，答案是显而易见的。

污染地块土壤的防治与修复，与民众的切身利益息息相关，只有提升社会的监督能力，才能实现高效的监督与治理。信息公开并不可怕，反倒是遮遮掩掩更容易让公众产生安全焦虑，这在大气污染防治上已经得到证明，在土壤污染防治上也不应例外。

（来源：北京青年报 2016-11-09）

治理土壤污染应有全局思维

“大气十条”“水十条”“土十条”相继发布，标志着我国开展全方位环境治理的政策体系初步形成。地球生态环境系统作为一个紧密联系的有机整体，大气、水、土壤环境互相作用、互相影响，污染物经常在地球生态系统内迁移。如果不进行全方位有效治理，往往可能为未来的新一轮污染埋下隐患。

这并非是“杞人忧天”。就拿污水处理来说，在对污水进行达标净化处理的同时，污水处理厂也产生大量的副产品——污泥。虽然污水处理后可以达标排放，但污水中的大多数污染物并没有突然消失，而是被转移到了污泥中。于是，这些污泥又成了新的污染源。如果不进行及时处理，污泥不仅会对空气造成二次污染，而且会污染土壤，进而甚至污染地下水。因此，业内有种说法：“治水不治泥，等于未治水”，说明“治泥”也需要重视。

长期以来，由于政策方面的缺失，导致污水处理厂的污泥处理一直被忽视。年初发布的《中国污泥处理处置行业现状分析与发展前景研究报告》显示，按照规划，“十二五”期间全国规划建设污泥处理

处置量总规模应达 518 万吨/年；然而，截至 2014 年年底，全国污泥处理处置设施建设仅完成规划目标的 43.4%，即 224.81 万吨/年，完成情况并不理想。

“土十条”发布后，土壤污染修复与治理日益引起全社会广泛重视。土壤污染防治难度大、周期长、见效慢，甚至到目前都缺乏行之有效的修复技术。这更加提醒我们需要从源头开始预防土壤污染，在“治水”的同时，也不能忘了“治泥”；不能将两者割裂开来，头痛医头、脚痛医脚，这样的结果只能是污染物从水中转移到了地下，最终我们仍需再次花费力气进行土壤污染治理，造成二次投入和环境治理力量的浪费。

当前，污泥处理处置并不缺技术，更需要政策之“东风”。如餐厨垃圾生物质厌氧发酵制沼气、循环流化床焚烧发电等资源化利用技术都已成为重要的处理处置手段，可以将污泥“变废为宝”。近日，环保部与住建部联合发布政策，将污泥处置纳入到城镇污水处理总量减排考核，今后污水处理厂污泥处理处置将面临更为严格的监督。

但光靠加强监管还不够，要想实现污泥处理处置的绿色化、低碳化、无害化，还需出台更强有力的产业扶持政策。比如，从“低碳”角度遴选适宜的主流技术，给予一定比例的补贴，对企业加快技术创新、加大研发力度是一种推动；此外，应扶持进行污泥资源化利用的产品生产，通过财税政策优惠、优先纳入政府采购品种序列等手段激发市场活力。

（来源：经济日报 2016-06-14）

强化重点区域土壤污染防治

国务院日前印发了《“十三五”生态环境保护规划》，要打好面源污染攻坚战，开展土壤污染治理与修复。针对典型受污染农用地、污染地块，分批实施 200 个土壤污染治理与修复技术应用试点项目，加快建立健全技术体系。

自 2017 年起，各地要逐步建立污染地块名录及其开发利用的负面清单，合理确定土地用途。京津冀、长三角、珠三角、东北老工业基地地区城市和矿产资源枯竭型城市等污染地块集中分布的城市，要

规范、有序开展再开发利用污染地块治理与修复。长江中下游、成都平原、珠江流域等污染耕地集中分布的省(区、市),应于2018年底前编制实施污染耕地治理与修复方案。2017年底前,发布土壤污染治理与修复责任方终身责任追究办法。建立土壤污染治理与修复全过程监管制度,严格修复方案审查,加强修复过程监督和检查,开展修复成效第三方评估。

强化重点区域土壤污染防治。京津冀区域以城市“退二进三”遗留污染地块为重点,严格管控建设用地开发利用土壤环境风险,加大污灌区、设施农业集中区域土壤环境监测和监管。东北地区加大黑土地保护力度,采取秸秆还田、增施有机肥、轮作休耕等措施实施综合治理。珠江三角洲地区以化工、电镀、印染等重污染行业企业遗留污染地块为重点,强化污染地块开发利用环境监管。湘江流域地区以镉、砷等重金属污染为重点,对污染耕地采取农艺调控、种植结构调整、退耕还林还草等措施,严格控制农产品超标风险。西南地区以有色金属、磷矿等矿产资源开发过程导致的环境污染风险防控为重点,强化磷、汞、铅等历史遗留土壤污染治理。在浙江台州、湖北黄石、湖南常德、广东韶关、广西河池、贵州铜仁等6个地区启动土壤污染综合防治先行区建设。

优化调整农业结构和布局,推广资源节约型农业清洁生产技术,推动资源节约型、环境友好型、生态保育型农业发展。建设生态沟渠、污水净化塘、地表径流集蓄池等设施,净化农田排水及地表径流。实施环水有机农业行动计划。推进健康生态养殖。实行测土配方施肥。推进种植业清洁生产,开展农膜回收利用,率先实现东北黑土地大田生产地膜零增长。在环渤海京津冀、长三角、珠三角等重点区域,开展种植业和养殖业重点排放源氨防控研究与示范。研究建立农药使用环境影响后评价制度,制定农药包装废弃物回收处理办法。到2020年,实现化肥农药使用量零增长,化肥利用率提高40%以上,农膜回收率达80%以上;京津冀、长三角、珠三角等区域提前一年完成。

(来源:河南日报 2016-12-15)

企业是土壤污染防治重要力量

《土十条》提出，形成政府主导、企业担责、公众参与、社会监督的土壤污染防治体系。笔者认为，企业既可能是土壤污染的制造者，也可能是受害者。企业要积极承担土壤污染防治的责任和义务，成为土壤污染防治的重要力量。从企业角度探讨如何预防和应对土壤污染，具有一定的现实意义。

企业对土壤污染防治负有法定义务

《环境保护法》将“土地”规定为自然因素，纳入环境保护范畴。2004年，原国家环保总局下发《关于切实做好企业搬迁过程中环境污染防治工作的通知》，提出对污染场地进行土壤修复的意见。2008年，环境保护部发布《关于加强土壤污染防治工作的意见》，明确了土壤污染防治的指导思想、基本原则和主要目标，并对工业场地土壤风险评估及责任分配提出了具体要求。此外，环境保护部还批准发布了《场地环境调查技术导则》、《场地环境监测技术导则》、《污染场地风险评估技术导则》、《污染场地土壤修复技术导则》和《污染场地术语》，为污染场地监测调查、风险防范以及土壤修复提供了基本的标准。从以上法律法规及文件中可以看出，企业对土壤污染防治具有法律责任和义务。企业应积极作为，成为土壤污染防治的重要力量。

企业应在不同阶段积极防治土壤污染

一是土地受让阶段。虽然造成场地污染的单位和个人应承担污染场地治理责任并恢复土壤使用功能，但在实务中出让方往往逃避承担责任，而受让人基于土地开发时间紧迫、资金不足等原因，不得不采取先行支付资金履行相关程序、事后追偿的方法。在土地交易过程中，土地受让人需警惕此类风险，避免经济损失。在土地使用权转让时，受让方可以聘请专业机构进行深入的环境尽职调查。若目标土地属于污染场地，则考虑由出让方先行完成土地修复工作，待修复结果经相关部门验收合格后再受让这一土地。

二是土地使用阶段。企业依法取得土地后即成为土地使用者，有保护、管理和合理利用土地的义务。企业在日常生产经营过程中，应注意排查土壤污染安全隐患，设立专门的环境安全隐患排查整治队伍，确定企业土壤安全风险点，建立整改落实和跟踪督查的保障机制，

并设立排查档案。对于发现后能够及时治理的安全隐患，企业应当立即采取治理措施，消除土壤安全隐患；对于情况复杂、短期内难以完成治理的土壤安全隐患，应当制定隐患治理方案，落实整改措施、责任、资金，及时消除隐患。为了有效应对突发性土壤污染事件，企业还应制定突发土壤污染事件应急预案，对应急机构职责、人员、技术、装备、设施、物资、救援行动及其指挥与协调等方面预先做出具体安排，以保证迅速、有序、有效地开展环境应急救援行动，降低土壤污染事故损失。

三是企业搬迁或土地出让阶段。根据《关于保障工业企业场地再开发利用环境安全的通知》，关停并转、破产或搬迁工业企业原场地采取出让方式重新供地的，应当在土地出让前完成场地环境调查和风险评估工作；关停并转、破产或搬迁工业企业原有场地被收回用地后，采取划拨方式重新供地的，应当在项目批准或核准前完成场地环境调查和风险评估工作。可见，场地环境调查和评估程序是土地使用权流转的前置条件。

一旦确定污染范围，企业须立即启动污染场地评估工作。关停搬迁的工业企业应组织开展原址场地的环境调查评估工作，并及时公布场地的土壤和地下水环境质量状况；对暂不开发利用的关停搬迁的工业企业场地，责任主体应组织开展场地环境调查评估，基于场地环境调查评估情况及现实情况，暂不治理修复的，应采取必要的隔离等风险防控措施，防止污染扩散。场地环境调查评估确定场地需修复时，企业应根据场地调查与风险评估结果，委托专业机构编制污染场地修复方案，开展场地修复验收工作，必要时还应开展场地后期管理，防止二次污染。

（来源：中国环境报 2016-06-30）

土壤污染修复

土壤污染修复技术

土壤修复是指利用物理、化学和生物的方法转移、吸收、降解和转化土壤中的污染物，使其浓度降低到可接受水平，或将有毒有害的

污染物转化为无害的物质。从根本上说, 污染土壤修复的技术原理可包括为: (1) 改变污染物在土壤中的存在形态或同土壤的结合方式, 降低其在环境中的可迁移性与生物可利用性; (2) 降低土壤中有害物质的浓度。

土壤污染修复技术一般包括生物修复、化学修复和物理修复。值得注意的是, 虽然土壤的修复技术很多, 但没有一种修复技术可以针对所有污染土壤。相似的污染状况不同的土壤性质、不同的修复需求, 也会限制一些修复技术的使用。

| 类型 | 修复技术 | 优点 | 缺点 | 适用类型 |
|------|--------|---------------------|-------------------------|----------------------|
| 生物修复 | 植物修复 | 成本低、不改变土壤性质、没有二次污染 | 耗时长、污染程度不能超过修复植物的正常生长范围 | 重金属、有机物污染等 |
| | 原位生物修复 | 快速、安全、费用低 | 条件严格、不宜用于治理重金属污染 | 有机物污染 |
| | 异位生物修复 | 快速、安全、费用低 | 条件严格、不宜用于治理重金属污染 | 有机物污染 |
| 化学修复 | 原位化学淋洗 | 长效性、易操作、费用合理 | 治理深度受限, 可能会造成二次污染 | 重金属、苯系物、石油、卤代烃、多氯联苯等 |
| | 异位化学淋洗 | 长效性、易操作、深度不受限 | 费用较高、淋洗液处理问题, 二次污染 | 重金属、苯系物、石油、卤代烃、多氯联苯等 |
| | 溶剂浸提技术 | 效果好、长效性、易操作、治理深度不受限 | 费用高、需解决溶剂污染问题 | 多氯联苯等 |
| | 原位化学氧化 | 效果好、易操作、治理深度不受限 | 使用范围较窄、费用较高、可能存在 | 多氯联苯等 |

| | | | | |
|------|-------------|-----------------|-----------------------|-----------------|
| | | | 氧化剂污染 | |
| | 原位化学还原与还原脱氯 | 效果好、易操作、治理深度不受限 | 使用范围较窄、费用较高、可能存在氧化剂污染 | 有机物 |
| | 土壤性能改良 | 成本低、效果好 | 使用范围窄、稳定性差 | 重金属 |
| 物理修复 | 蒸汽浸提技术 | 效率较高 | 成本高、时间长 | VOC |
| | 固化修复技术 | 效果较好、时间短 | 成本高、处理后不能再农用地 | 重金属等 |
| | 物理分离修复 | 设备简单、费用低、可持续处理 | 筛子可能被堵、扬尘污染、突然颗粒组成被破坏 | 重金属等 |
| | 玻璃化修复 | 效率较好 | 成本高，处理后不能再农用地 | 有机物、重金属等 |
| | 热力学修复 | 效率较好 | 成本高，处理后不能再农用地 | 有机物、重金属等 |
| | 热解吸修复 | 效率较好 | 成本高 | 有机物、重金属等 |
| | 电动力学修复 | 效率较好 | 成本高 | 有机物、重金属等，低渗透性土壤 |
| | 换土法 | 效率较好 | 成本高、污染土还需处理 | 有机物、重金属等 |

土壤修复市场空间

在环保行业发展相对较成熟的美国和欧洲国家，土壤修复行业总产值在行业起步和高峰阶段占 GDP 的比重分别为 0.1% 和 0.5% 左右，中国土壤修复行业在总产值占 GDP 得比例不到 0.01%，整个市场尚

处在萌芽阶段，未来发展潜力巨大。

土壤修复可以分为工业污染场地修复、农业耕地修复、矿山修复三大细分领域。市场规模预期可达 5.02-9.52 万亿。2016 年中央财政预算中，土壤污染防治专项资金总预算为 96.89 亿元，相比 2015 年大幅增加 145.6%。随着“土十条”以及未来土壤法的落地，土壤修复行业有望享受政策红利，实现快速、健康的成长。



(来源：搜狐网 2016-10-27)

土壤污染修复现状

【中国土壤污染修复现状】

我国土壤修复市场尚处于起步阶段，据统计，我国约 43.75% 土壤修复项目规模较小，集中在 5000 万以下。2 亿以上相对大规模项目比例仅占 18.75%。与美国和欧洲分别已修复 30283 处和 80700 处污染场地项目相比，我国已修复的场地数不超过 200 个，土壤修复市场尚处萌芽阶段，但发展态势良好。考虑到区域发展不均衡性，土壤类型多样性，污染场地特征变异性，污染类型复杂性，技术需求多样性等因素，主要以植物修复为主，已建立许多示范基地、示范区和试验区，并取得许多植物修复技术成果，以及修复植物资源化利用技术成果。目前土壤修复行业存在的主要问题在于修复领域高层次人才匮乏。

乏、修复场地项目数据不全、场地修复专用成套技术设备缺乏、土壤修复商业模式待健全以及土壤修复市场竞争有待规范等方面。

【美国土壤污染修复现状】

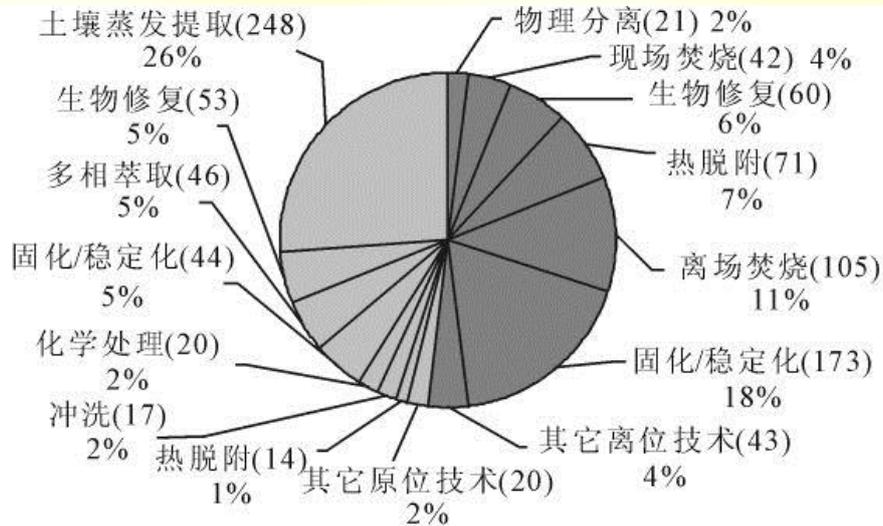
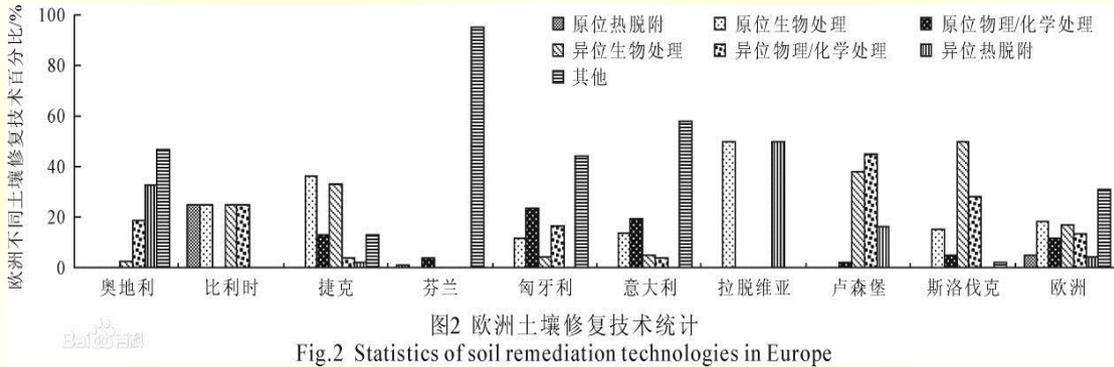


图1 美国土壤修复技术统计

Fig.1 Statistics of soil remediation technologies in America

美国约存在 294 000 个污染场地，其中，1982-2005 年间，共有 1 536 个场地列入 NPL。仅 2007 年，美国超级基金项目耗费 3.8 亿美元用于土壤修复项目。据估计，美国完成所有污染土壤的修复将需要投资 2 089 亿，且大部分修复需要经过 30~35 年。美国于 20 世纪 80 年代之后进行了大量土壤修复工程。美国超级基金计划所实施的土壤修复技术已成为世界各国了解最新土壤修复技术变化的重要窗口。2002-2005 年财政年度中，60% 的污染源处理工程项目采用的是原位修复技术，比 1982-2005 年财政年度高了 13 个百分点。这主要是因为原位修复技术具有无需挖运土壤、修复成本低、适宜对深层污染介质修复、对施工人员健康影响小等特点。对美国 1982-2005 年间，977 项土壤修复项目进行统计，如图 1 所示，图 1 中浅色部分表示原位修复技术，深色部分表示异位修复技术。原位修复技术 462 项，占项目总数的 48%，异位修复技术 515 项，占总数的 52%。在所有污染修复项目中，26% 采用原位蒸发提取，18% 采用异位固化/稳定化，11% 采用异位离场焚烧。近几年多项萃取和化学处理技术受到更多关注，而焚烧技术因可能产生二次污染越来越少被采用。

【欧洲土壤污染修复现状】



据估计，欧洲每年约有 21.1 亿欧元用于污染土壤的修复及管理 工作。图 2 给出了 1978-2007 年间，欧洲部分国家及整个欧洲不同土 壤修复技术的运用现状。由图 2 可知，欧洲各国根据本国国情，所采 用的土壤修复技术存在明显的较大差异。欧洲运用原位和异位热脱 附、原位和异位生物处理、原位和异位物化处理技术修复污染场地的 项目占有所有统计项目的 69.17%，其中原位热脱附、原位生物处理和 原位物化处理修复技术占 35%，异位热脱附、异位生物处理和异位物 化处理修复技术占 34.17%，二者比重相当，其他修复技术占 30.83%。 在实际工程中，生物处理技术运用最多，达到 35%，其中原位生物处 理占 18.33%，异位生物处理占 16.67%。另外，将污染土壤作为废弃 物而非可再生资源处理（包括挖掘处置技术、污染场地管制等）的工 程项目在 欧洲仍然占有较大比重，达到 37%。

（来源：中国百科网 2016-06-09）

各地治理动态

浙江：试点农田土壤重金属污染修复

10月10日，浙江出台《浙江省农业环境突出问题治理“十三五” 规划》，今年开始，浙江在 11 个市各选择一个县开展土壤污染治理试 点，各建立核心试点基地 100 亩，建立示范基地 1000 亩，形成一批 经济合理、技术成熟、易推广实施的农田土壤污染治理技术模式。

目前农田土壤重金属污染修复的手段有哪些？本报记者采访了浙 江省农科院环境资源与土壤肥料研究所专门从事土壤重金属污染修

复的专家——郭彬副研究员。

土壤重金属污染治理技术尚处探索阶段

“土壤一旦被污染，再把它修复到原来的状态，基本已无可能。这就好比将一滴墨汁滴在水里，再让这杯水恢复到原来清澈透明的状态非常困难。实际上，土壤修复比这种水体修复还要难上百倍。”郭彬表示，今年5月，国务院公布了《土壤污染防治行动计划》，我省相继出台的政策也均是坚持预防为主。

说起土壤污染的治理，很多人都会想到洗土、换土这种方式，但由于每亩修复成本高达几十万元，仅在日本少部分农田采用过，而对于中国上亿亩的污染农田来讲，是不切实际的。相比而言，植物修复的成本就小多了，因而成为目前国内农田土壤重金属污染修复的主要手段。郭彬介绍，科学家们四处寻找那些喜欢重金属的植物，吸附重金属能力特别强的这类植物被称为超积累植物。

不过超积累植物也有它的瓶颈。从30多年的实践看来，成功实施的商业案例还很少，主要问题一个是这些植物的后期处理问题；另一个是修复时间很长，往往需要5到10年甚至更长。对此一些专家学者提出了“边生产，边修复”的模式，即将超积累植物和农作物兼作、套作或轮作，在修复同时还能生产一部分粮食。

种蓖麻种牧草，土壤修复要大家合力

“土壤重金属污染修复，政府、科研部门和农民需要三者协同合力才能顺利开展。”郭彬认为，国家出政策和资金，科研部门出技术，而农民还处于被动状态，积极性还未调动起来，这是土壤污染修复当前最大问题。

“我们近些年来一直在参与农田土壤重金属污染修复工作，”郭彬说，“虽然有的农田水稻不能种了，但这些污染土地还是可以给农民带来价值的。我们给当地农民送去了一批观赏性好、对重金属吸收能力强苗木品种，只要按照常规管理办法种植，长大后再让苗木公司收购，移栽到高速公路绿化带就可以了。”

近些年来，浙江省农科院在这方面开展一些积极的探索，一方面是按照农业部的整体部署，在浙江省农业厅安排的衢州、丽水和湖州等市的试点县(市)，开展稻米安全生产风险管控模式研究与应用，另

一方面是在污染土壤上种植非食用的、易吸收重金属的经济作物，比如蓖麻，生产的蓖麻油可作为工业用油；高生物量牧草，可作为生物能源材料。这些植物对重金属具有很强的吸收特性，土壤修复效果也很好。

（来源：钱江晚报 2016-11-26）

湖北：出台全国首部“土壤污染防治”地方性法规

2月1日，《湖北省土壤污染防治条例》经湖北省第十二届人民代表大会第四次会议表决通过，将于10月1日起正式施行。这意味着，我国首部针对土壤污染防治的地方性法规正式出台。

《条例》分8章，涉及土壤污染的预防、治理、监管，以及信息公开与社会参与、特定用途土壤的环境保护等。针对现行土壤环境管理体制“条块分割”、“各自为政”现象，《条例》明确，实行行政首长负责制，由政府总负责、环保部门统一监管、相关部门分工负责，从完善土壤环保相关标准与检测体系，开展土壤环境质量现状普查等多方面进行监管。

《条例》设专门章节，对农产品产地及人居建设用地等特定用途土壤环境加强保护。禁止使用污水灌溉农田；规定居住、公共管理与服务、商业服务用地，在未按照规定进行评估或经认定可能有损害人体健康的建设用地，相关部门不得办理供地手续。

《条例》明确，建设项目的土壤污染防治设施未建成，主体工程即投入生产、使用，或建成后擅自拆除、闲置的，由环保主管部门责令停止生产、使用，限期改正，并处30万元以上50万元以下罚款。污染土壤环境违法行为涉嫌犯罪的，负有土壤污染防治监督管理职责的部门，应及时将案件移送司法机关，依法追究刑事责任。

（来源：中国青年报 2016-02-02）

福建：严防铅锌铜等矿产资源开发污染土壤

10月21日，福建省政府出台《福建省土壤污染防治行动计划实施方案》，提出自2017年起，在全省铅锌、铜等矿产开发活动集中的区域，制定并实施重点污染物特别排放限值实施方案；2018年底前，

完成福建省铅锌矿污染专项整治。

实施方案还提出，到 2020 年，受污染耕地安全利用率达到 91% 左右，污染地块安全利用率达到 90% 以上。到 2030 年，受污染耕地安全利用率达到 95% 以上，污染地块安全利用率达到 95% 以上。

实施方案还强调，加强日常环境监管。各地要根据工矿企业分布和污染排放情况，在 2017 年底前，确定土壤环境重点监管企业名单，实行动态更新。列入名单的企业每年要自行对其用地进行土壤环境监测，结果向所在地环保部门备案。有关市、县每 3 年对重点监管企业周边区域至少开展 1 次土壤环境监测，数据及时上传省土壤环境信息化管理平台，结果作为环境执法和风险预警的重要依据。以电镀集控区、制革集控区和铅酸蓄电池生产集中区域等为重点，鼓励企业优先选用易回收、易拆解、易降解、无毒无害或者低毒低害的材料并采用先进的技术、工艺和设备，定期开展生产设备、设施巡查巡护，及时处理生产过程中材料、产品或者废物的扬散、流失和渗漏等问题，防止土壤污染。各市、县环保部门要定期开展重点行业企业环境污染治理设施运行情况巡查，督促企业及时采取措施应对非正常运行情况。

（来源：中国证券网 2016-11-08）

辽宁：发布《土壤污染防治工作方案》

8 月 31 日，省政府印发《辽宁省土壤污染防治工作方案》。以保障农产品质量和人居环境安全为出发点，我省将重点针对石油、化工、冶炼为主的重工业城市，重点工业场地，历史遗留污灌区和油田矿山的土壤污染问题，切实加强土壤污染防治，逐步改善土壤环境质量。

按照此方案，我省将以农用地和重点行业企业用地为重点，开展土壤污染状况调查。同时，统一规划、整合优化土壤环境质量监测点位，2017 年年底完成我省土壤环境质量国控监测点位设置和土壤环境质量监测网络建设。2020 年年底实现土壤环境质量监测点位覆盖所有县（市、区）。

我省将全面强化监管执法，重点监测土壤中镉、汞、砷、铅、铬等重金属和多环芳烃、石油烃等有机污染物，重点监管有色金属矿采选、有色金属冶炼、石油开采、石油加工、化工、焦化、电镀、制革

等行业以及产粮（油）大县、地级以上城市建成区等区域。严厉打击非法排放有毒有害污染物、违法违规存放危险化学品、监测数据弄虚作假等环境违法行为。同时，开展重点行业企业专项环境执法，对严重污染土壤环境、群众反映强烈的企业进行挂牌督办。

为保障农业生产环境安全，我省将实施农用地分类管理。按污染程度将农用地划为 3 个类别，未污染和轻微污染的划为优先保护类，轻度和中度污染的划为安全利用类，重度污染的划为严格管控类，以耕地为重点，分别采取相应管理措施。符合条件的优先保护类耕地将划为永久基本农田，实行严格保护。严格控制在优先保护类耕地集中区域新建有色金属冶炼、石油加工、化工、焦化、电镀、制革等行业企业。明确农村土地流转的受让方要履行土壤保护责任。

为防范人居环境风险，我省将实施建设用地准入管理。明确自 2017 年起，各地区要结合土壤污染状况详查情况，根据建设用地土壤环境调查评估结果，逐步建立污染地块名录及开发利用负面清单，合理确定土地用途。土地开发利用必须符合土壤环境质量要求。同时，规定排放重点污染物的建设项目，在开展环境影响评价时，要增加对土壤环境影响评价的内容，并提出防范土壤污染的具体措施。需要建设的土壤污染防治设施，要与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。

（来源：辽宁日报 2016-09-02）

江苏：成立土壤及地下水修复专业委员会

5 月 7 日，江苏省环境科学学会土壤及地下水修复专业委员会在南京成立，委员会成立后将组建土壤和地下水修复专家库，对省内土壤和地下水污染修复开展指导。据悉，这一机构将建立江苏省内首个土壤污染修复中试基地，对重金属、有机物、农药污染土壤的修复开展科研实验。

随着工业布局调整，江苏省将实施更多土壤污染修复工程。据介绍，南京市已经有土壤修复的案例小南化地块经过土壤修复，土地已经符合再利用要求。根据南京市环境保护“十三五”规划，今后工业用地未经修复不得进行出让和土地开发。

江苏土壤修复中试基地建成后，将实施土壤防渗透处理工程，防止实验过程中污染物向地下渗透，这一基地开展的土壤修复实验主要包括重金属污染、有机物污染和农药污染治理。在实验过程中，专家会直接选用已污染的“脏土”或者“制造”污染土来进行实验，修复方法是通过化学分解，将有毒物质分解为水和其他无害成分后排放。有了中试基地，今后江苏开展土壤修复，就可以先在基地进行实验，对土壤污染种类进行科学分析后，再对症下药开处方。

据了解，上述专业委员会是江苏省从事土壤及地下水环境研究、修复及相关教学和管理的相关单位与科技人员自愿组成的跨行业、跨学科、跨部门的非营利性学术性社会组织，成员来自南京大学等高校、科研和环保机构的学者以及从事土壤污染修复的相关机构专家。

（来源：中国环境报 2016-05-17）

广东深圳：出台土壤污染防治“四十条”

12月3日，深圳市出台了《深圳市土壤环境保护和质量提升工作方案》，从九个方面提出了四十条具体工作任务，形成深圳土壤污染防治“四十条”（以下简称“土四十条”），以更高标准、更严要求、更快速度推动土壤环境质量提升工作。

与国家“土十条”相比，深圳“土四十条”具有“四个突出、五个提高、六个提前”的特点，即：体现地方特色上四个突出，工作目标要求上五个提高，任务完成时间上六个提前。

“四个突出”是：针对深圳市耕地面积少、建设用地占比高的特点，突出将重点行业企业用地土壤环境保护工作作为重点；针对深圳属于城区型水源地的特征，突出水质安全保障，增加了集中式饮用水水源地土壤污染防治工作内容；结合深圳产业结构特点，突出重点行业企业类型本地化，将电镀、线路板等行业企业作为重点监管对象；针对我市海岸线长、海岸带土地价值高等特点，提出建立海岸带综合管理制度，合理开发利用海岸带等内容要求。

“五个提高”是：2020年全市污染地块安全利用率目标由90%以上提高至95%以上；土壤环境质量状况定期调查由每10年1次提高至每隔5年1次，调查频率提高1倍；土壤污染状况调查增加了对饮用

水水源地土壤环境质量调查，并兼顾了园地的土壤环境质量调查；土壤环境质量调查评估结果、治理与修复工程实施方案，增加了责任主体委托的专家评审环节和政府部门组织的专家咨询论证环节；重点行业的重点重金属排放量控制目标，增加了对铜、镍排放量的控制要求。

“六个提前”是：提前1年至2017年底完成全市耕地土壤环境质量详细调查；提前1年至2019年达到测土配方施肥技术推广率90%以上目标；提前2年至2018年底完成全市重点行业企业用地土壤环境质量调查；提前10年至2020年达到污染地块安全利用率95%以上目标；提前12年至2018年达到受污染耕地安全利用率95%以上目标；提前20年到2030年达到全市土壤环境质量全面改善，生态系统实现良性循环。

（来源：深圳特区报 2016-12-21）

江苏扬州：建成全国农地数据中心

日前从江苏省扬州市耕地质量保护站了解到，由这个站承担建设的“全国农产品产地安全信息管理系统”（简称“全国信息系统”），已通过专家组论证。据介绍，这个系统集成全国农产品产地的空间图层数据、属性数据以及外部数据（含土样检测数据）为一体，可实现全国农产品产地土壤重金属污染防治普查数据的采集、编辑、存储、分析、制图和输出等一整套功能。

全国信息系统采用空间插值技术，能够进行国家级、省级、三类重点地区及禁产区划分试点县的土壤重金属分布等空间分析；根据项目组提供的评价方法，添加相关功能，能够进行农产品产地安全评价与区划；根据项目试点县的禁产区划分方法，系统能够实现禁产区划分。

为确保数据安全，又能在不同层面上进行应用，全国信息系统将分为国家系统、省级系统和区域系统3个类型，系统用户需要完成数据录入与上报、数据审核、数据应用等3个流程。“如一个县某个地方的土壤，某一项数据与其他地区有明显差别（异常值），信息系统就会自动提醒。”在数据应用方面，全国信息系统除可完成最小值、最大值、平均值等统计功能，还能进行土壤评估、协同评估、区域安

全性划定等安全评估功能。

土壤评估是指全国信息系统根据录入的监测结果，对土壤重金属含量进行的安全评估。王力扬表示，土壤安全评估的只是土壤重金属的含量及分布情况，并不能证明土壤所种植出的植物安全与否。以镉为例，土壤评估评定一块土壤中镉超标，但不意味这块土壤种出的粮食就镉超标，因为这块土壤中镉有效态含量低，也就是说，可被植物吸收的镉含量并不高，种出来的农产品同样是安全的。

协同评估则是指全国信息系统综合土壤环境和农作物特性进行安全评估。通俗的说，协同评估就是将土壤评估的结果与不同植物的特性进行结合，对这个产地是否适合种植进行判定。为此，农业部还专门提出了土壤重金属安全评估、等级划分及区域安全性划定的技术方法、依据、程序及产地安全管理策略，编制了《全国农产品产地重金属安全评估技术规定》。

区域安全性划定即是把某一地区土壤按照“无风险”“低风险”“中度风险”“高风险”等进行划分。全国信息系统还设置了“专题制图”，这个制图功能基于GIS平台，依据普查监测结果和评估结果进行制作。比如重金属铬，全国信息系统通过对某地土壤监测结果的分析，可以绘制出一张重金属铬的分布图，通过看图一目了然。

（来源：中国环境报 2016-09-29）

国外经验借鉴

美国：界定土壤污染责任

美国土壤污染防治立法已经较为完善，这与美国历史上几次较为重大的土壤污染事件的“激励”有关。1934，美国发生“黑风暴”事件。基于对该事件引发的土壤污染、危害农业生产的担忧，1935年美国在农业部下设了土壤保持局。同年，美国国会参众两院通过了《土壤保护法》。20世纪70年代末期，美国爆发了拉夫运河事件。此事件直接促使了美国《综合环境反应、补偿和责任法》的出台，根据该法，美国建立了“超级基金”信托基金，因此又称《超级基金法》，这是一部关于危险物质泄漏治理的重要立法，对于土壤污染责任的认定具

有重要作用。

法律规定污染主体需承担赔偿责任

根据《超级基金法》的规定，责任人对由有害废物和物质引起的损害，应当承担赔偿责任，即“谁污染谁治理”。由造成污染事故的责任方支付受污染土壤的治理费用，在无法使责任方支付费用的情况下，由“超级基金”承担。此外，该法还确立了“预防为主的原则”和“公众参与原则”，规定了“严格的污染主体连带责任制度”“资金筹集制度”以及“严格的法律责任制度”。该法对包括土地、厂房、设施等不动产的污染者、所有者和使用者以溯及既往的方式规定了法律上的连带严格无限责任。连带责任使政府可以向任何一个能追溯到的责任人追索全部的治理费用；严格责任规定了无论行为人主观上是否有过错，只要发生了实际的污染损害事实，除了法律规定的免责情况，行为人必须承担责任。

该法规定，企业不再使用某块土地时，需要检测这块土地是否符合生态安全标准，若不符合，企业要负责恢复土壤环境，或者支付土壤污染治理的费用，拒绝支付费用者，政府有权对其处以3倍以内的罚款。因此，相较于高成本的治理费用，企业宁愿不去冒险，从而尽量避免土壤受到污染。

明确责任主体和免责条件

根据《超级基金修正案与再授权法》，土壤污染责任主体包括以下四类：当前该船舶或者设施的所有人/营运人；处置危险物质时拥有或营运处置设施的人；通过合同、协议或其他方式，借助第三人拥有或营运的设施处置危险物质，或为处置本人或其他主体拥有的危险物质安排运输的人；危险物质为发生泄露或存在泄露危险的处置设施接受后，负责运输该危险物质的人。因为美国采用判例法系，责任主体的划分还可参照相关案例。此外，市场机制是治理污染地块的有效手段。受污染地块的开发商，由于可能因为地块的开发获得更多的收益，可以根据协议承担一部分治理费用。当地社区根据预期的可能经济和环境收益，也可以提供适当的资金支持。

《超级基金法》建立了一种新的民事责任体制，政府可以向“潜在责任人”追索环境修复费用，潜在责任方可能是污染或者不恰当使

用某种物品或资源的污染者。总统或任何州授权的代表都可以以“这种自然资源受托管理人”的公众代表身份索取损害赔偿费用，收回的费用用于恢复或者修复被损害的自然环境和资源。

对于承担责任人，《超级基金修订和补充法案》做了进一步的免责规定：在对购买土地开展调查的基础上，善意的购买者可以证明其在取得该设施时不知道该设施曾处置过危险废物，购入土地时尽到了应当的注意来确定该土地未受污染；或者在购买土地时缺乏知晓该污染存在的准确技术知识或应该知晓该污染存在的理由，即可免责。根据《小规模企业责任减轻和棕色地块振兴法》，以下三种对象符合免责条件后将不需要承担自然资源损害赔偿赔偿责任：与污染源相邻的不动产所有者；未来的善意购买者；城镇固体废弃物生产者。通过这些补充规定，减轻了部分持续拥有者和潜在购买者的责任。

筹措基金保障污染治理

超级基金的筹资有多种渠道。主要包括自 1980 年起对石油和 42 种化工原料征收的原料税；自 1986 年起征收的环境税；一般的财政拨款；对与危险废物处置相关的环境损坏负有责任的公司及个人追回的费用；其他如基金利息以及对不愿承担相关环境责任的公司及个人的罚款。同时，美国联邦政府还同意美国环保局对污染场地进行治理，并向责任人追回治理费用。

超级基金投入使用需要复杂的步骤。对于长期恢复过程，首先需要对污染场地进行评估，将其列入国家优先权列表中，制定并执行恰当的清洁计划。另外，法案还规定在必要时美国环保局可采取如下行为：可以立即实施清洁行动；对潜在责任方实施强制执行；保证公众参与；协调州政府合作；保证长期的保护性。

民事诉讼的“补充”作用：除了向“超级基金”申诉，土壤污染受害者还可以通过集体民事诉讼向污染者索赔。例如，20 世纪中期，孟山都公司生产多氯联苯，导致工厂附近的超过 2 万居民血液多氯联苯含量超标事件，居民对孟山都公司及其子公司提起了民事诉讼。孟山都及其子公司被迫和原告居民达成价值 7 亿美元的和解协议。潜在污染物对人体影响尚不明确时，美国的经验是，企业先修复环境，资助医学研究作为进一步赔偿受害者依据。

(来源: 民主与法制时报 2016-08-30)

日本: 制定土壤污染对策法规范治理

土壤受重金属、有机溶液等污染是工业化过程中很难避免的“副产品”,以“清洁国家”著称于世的日本在上世纪五十年代经济进入腾飞期后曾发生大量因土壤污染导致居民健康受损的事件,在最严重时期日本一度成为世界上重金属污染最为严重的国家之一。

早在 40 年前,日本就开始关注土壤污染及“棕地”治理问题。此后的数十年间,随着“棕地”问题的不断涌现,日本也陆续颁布和修订了多部法律。例如,为应对土壤污染问题,从上世纪七十年代起日本先后制定了《农业用地污染防治法》、《土壤污染对策法》等一系列法律,以规范土壤污染防治,取得了很好的成效。其中,《土壤污染对策法》成为日本在治理遗留有污染物的“棕地”方面最具影响力的一部法律。

在日本,令土壤污染开始引起民众普遍关注的事件要数 1968 年的骨痛病事件。骨痛病是 1955 年至 1977 年发生在日本富山县神通川流域的公害事件,该病会导致骨骼畸形、易折,最后令患者因衰弱疼痛而死。经过调查,日本厚生劳动省最终在 1968 年确认了骨痛病病因:明治初期,三井金属矿业公司在神通川上游修建了一家铅锌矿厂,该工厂将含有镉的大量废水排入神通川,使河水及用河水灌溉的河两岸稻田均遭到污染。民众长年吃喝被镉污染的水、鱼虾及稻米等,致使镉在体内大量蓄积从而中毒致病。据不完全统计,日本全国共确诊骨痛病患者 258 例,其中死亡 200 多例。

受 1968 年骨痛病的震动,日本国会在 1970 年将防治土壤污染写入了新修订的《公害对策基本法》(1993 年《环境基本法》正式实施后废止),将土壤污染追加为典型公害,并在当年 12 月公布了《农业用地污染防治法》。

因为《农业用地污染防治法》仅针对农业用地,对城市用地和工业用地的土壤污染问题无法起到有效监督,日本在 2002 年制定了全面的土壤污染法规——《土壤污染对策法》,并在 2010 年对该法做出了大幅修改。

《农业用地污染防治法》主要规定了防止农业用地遭受特定有害

物质污染、受污染土壤消污及被污染农地的合理利用等,以此确保农畜产品的安全,最终保护民众的健康。在该法之外,日本还颁布了《水质污染防治法》和《废弃物处理法》,分别对有害物质渗入地下水及废弃物的填埋处理作出规定,以此构建全方位的水土污染防治法律体系。

2002 年随着城市化过程中日益增多的工业用地土壤污染问题,日本国会颁布了《土壤污染对策法》,从污染调查、污染土地使用限制、治理措施及政府、民间责任等方面做出了详尽规定,成为日本当前防治土壤污染方面的主要法律。该法规定要对污染可能性较高的用地进行污染调查以掌握土壤污染状况,如调查结果显示某特定地块土壤有害物质含量超过土壤环境质量标准,地方政府需将该地块指定为受特定有害物质污染区域,并列入指定土壤污染区域登记簿,进而责令相关责任人采取防止污染扩散及清除污染措施。

经过不断完善,日本已经形成了一整套土壤污染防治及“棕地”治理法规制度,并在不断实践中积累了丰富的土壤污染治理经验,极好地确保了公民人身健康不会遭受土壤污染危害。

(来源:法制日报 2016-04-30)

德国：摸清家底区别对待

德国工业化历史久远,企业经年累月合法或不合法的废弃物及有毒有害物质排放,使土壤污染问题十分突出。据统计,截至 2002 年,德国境内高达 12.8 万公顷土壤受污染,严重阻碍了所在地区的经济发展,并增加了投资风险。德国在土壤污染防治过程中,注重土壤保护立法,不仅对污染场地的治理和修复做出规定,还强调土壤利用中的循环思想,认为土壤污染预防性条款与修复性规定同等重要。然而,为减少土壤污染,德国还对土地转型利用实行总量控制,重视土地重复使用。

德国的土壤保护工作做得比较深入细致,开展了污染场地调查,底数清楚,为开展土壤保护工作打下了坚实基础。

首先,全面开展土壤监测。目前,德国各州都对土壤进行长期监测,全国共有 800 多个监测点,绝大部分是环保部门设立的,也有一

些是农业部门设立的。联邦与各州政府设立土壤污染调查小组，根据土地的用途，如森林用地、绿化用地、耕地以及特殊用地等，对土壤进行监测，对土壤的生物、物理、化学特性以及有害物质含量等进行描述，目的是随时了解土壤特性的变化信息，同时观察土壤发展趋势，评估治理措施是否有效。

其次，对全国有污染嫌疑的地块进行排查、筛选。治理土壤污染的第一步是对所有怀疑可能受污染的地块进行登记造册，并展开预备性调查，范围包括潜在的污染源、以前的厂区以及废料堆放地。根据调查结果对污染场地进行风险评估，确定有没有必要采取措施排除危害。接下来是对重点污染地块进行详细调查，内容包括有哪些污染物，浓度多少，哪些污染物在什么时候会对人体健康、动植物、水环境、土壤、大气以及文化资产等造成危害。然后，通过情景模拟，开展土壤修复研究，制定技术方案。最后，制定污染治理与土壤修复规划并实施。

第三，建立污染场地数据库。根据调查结果，萨克森州对全州污染土地建立了一个详尽的数据库，所有与土壤保护相关的州政府部门都可以使用这个数据库，下一级地方政府也可以查找属于本地区的污染场地情况。同时，建筑公司也可利用这个数据库。通过这个数据库，可以对全州土壤保护进行有效的动态管理。

在土壤修复上，德国秉承保护土壤特殊功能理念。根据这一理念，德国现有需要治理的土壤中，只有 10% 需要进行技术改造。通过精密计算，德国设计了一套指标评估土壤风险：绿线以上，主要是预防土壤恶化；黄线以上，发出警告；红线以上，必须进行清理。目前，德国主要采取 3 种措施治理土壤污染：一是净化污染源，比如把污染土壤挖出来处理；二是隔离封闭，如把污染物固封起来，以免污染地下水或者空气；三是保护与限制，如限制人群接近污染源。通常情况下，3 种措施要综合应用。政府相关部门为污染治理企业提供治理手册，给予指导。对于没有资金或者不需要马上处理的污染场地，要把它单独隔离出来，进行跟踪监测。

面对土壤修复的高额费用，德国实行“谁污染谁付费”原则。无主土地，先由政府垫钱修复，然后调查污染到底由谁造成，最终确定

由谁来治理或付费。如果企业拒绝清除自己造成的污染，监管部门会开出罚单，交由法院执行。企业此时要么选择自己清理，要么接受当局指定的公司代为清理。如果污染企业无力治理，即使向政府提出申请并获得批准，仍要承担 10% 的费用。对历史遗留下来的污染场地治理，德国政府还会给予补贴。

（来源：中国环境报 2013-06-20）

英国：利用各种科学技术治理污染

作为工业革命的发源地，英国蓬勃的工业发展不仅带来社会经济的发展，同时也造成了严重的土壤及地下水污染问题。英国政府曾在 1990 年《环境保护法》中要求地方政府必须准备一个污染土壤的公众登记名册，然而由于会对财产带来不良影响，该规定并未得到切实执行。直至 1995 年英国《环境法》将土壤污染防治法规引入环境法规规范后，英国的土壤污染防治制度才得以确立。该法规的制定最主要目的是解决历史遗留的污染土壤问题，着力于提高这些土壤的利用能力并降低其对公众带来损害的可能性，通过确定问题、评估风险、决定合力赔偿、评价成本和确定付费人等，追溯过去并防患未然。

目前，英国土壤污染防治工作主要由地方政府管理，地下水污染防治由地方环保部门负责，而特殊场地如核辐射污染地块，主要由环保部门负责监管。英国从 1992 年开始研究污染土壤对人体健康与水环境的影响，建立了污染土壤暴露风险评估导则，并在 2009 年完善基于风险的污染地块管理框架体系。2005 年，英国专家率先提出了污染地块可持续修复管理框架。

英国环境、运输和区域部在 2000 年提交的报告中统计，英国有近 30 万公顷土壤受污染，污染物主要是原油、焦油、重金属和有机物等。近年来，随着未被污染的绿色地块急剧减少，英国政府通过税收优惠，鼓励开发商在增值空间大的城区污染地块上进行商业开发。2012 年伦敦奥运会的奥运公园场址就位于伦敦东部的老工业基地，土壤与地下水污染严重。伦敦政府对该块土地的污染情况进行了接近 3000 次的现场调查，制订了详细的恢复生态计划，其中最重要的一部分就是给这块土地上两百万吨土进行“解毒”。

首先,在这块土地上超过 200 栋建筑被拆除,其中按重量计算 97% 的材料被回收投入重新利用。按照英国环境保护署的指引,少量包含低含量放射性物质的泥土已经被安全的填埋在这块土地的一座桥梁路堤之下的一个洞穴中。这种安全的处理方式得到了环境保护署和伦敦开发署的批准,并绝不会对现在或未来的工作人员和公众的健康造成威胁

接下来,接近 100 万立方米的受污染泥土,使用了创新技术进行清洁,包括泥土清洗和生物降解法。在奥林匹克公园的范围,建起了两座土壤修复工厂,这次土地清洁,动用了 5 辆土地清洁车。几乎每一块受污染的土壤都回被清洁。有毒的土壤被挖起,运进巨型土壤“洗衣机”,分离掉沙子和碎石,然后清洗提炼出污染物。再这之后,用超大“电磁铁”分离掉重金属。清洗完的土壤要经过严格的测试和实验室的检测来评估其清洁程度。经过这样清洗的曾严重受污染的土地已经完全恢复“干净安全”的标准,这项工作的负责人表示,清洗过的土壤即使被小孩不小心吞下都决不会问题。

土壤污染治理过程中也需要对周边居民采取严格保护措施。英国北安普顿考比市的钢厂在 1980 年倒闭,之后的拆迁与治理花费了 15 年时间,然而由于防范意识较差,在土壤修复过程中引起第二次污染,周边敏感人群,尤其是孕妇,长期吸入大量含污染物的粉尘,导致 19 名畸形婴儿诞生,为此政府支付了巨额赔偿。

(来源:中国农村科技 2016-02-01)

丹麦:土壤污染防治之道

北欧国家丹麦是积极倡导绿色环保的先锋,民众普遍环保意识强,土壤保护也是丹麦环保部门的一项重要工作,从上世纪 80 年代起,陆续制定相关的污染控制和管理方面的法律法规,在 2000 年出台《土壤污染法》,并从 2007 年开始实施修改后的《土壤污染法》。

丹麦环境环保署土壤保护负责人迈克尔·斯令尔告诉笔者,除《土壤污染法》外,丹麦还有其他一些法律也涉及关于土壤保护与污染治理的条款,比如《水资源管理计划》等。在农业生产中,农药在丹麦的销售和使用都必须经过政府部门许可,使用的种类和数量由政府部

门制定标准，农民使用的农药各项指标只能在许可的范围之内，绝对不允许超标，以防止过度使用，污染土壤以及地下水。

为了深入细致地开展土壤污染防治工作，丹麦建立了一个土壤污染数据库，被收录的土壤分为两类：V 1 级别和 V 2 级别。V 1 级别包括所有潜在的可能污染场地，比如以前的化工厂区、加油站地下储油罐等区域，V 2 级别为被证实的污染场地。环保部门对所有潜在污染场地进行初步调查与风险评估，并对重点土地进行详细调查。如果土地的污染物被证实超标，则被列为 V 2 级别。

斯令尔说“根据 2012 年的数据，目前丹麦所有潜在的可能污染场地的总数为 28000 块，被证实污染场地为 14000 块，我们预计需要花费 60 至 90 年时间才能完成全部的治理修复工程。在被证实污染场地中，对地下水造成危害以及建有住宅、幼儿园的土地是优先重点治理对象，目前大约有 7000 块，我们正在对这些场地有针对性地制定和实施治理与修复方案。”

丹麦土壤污染数据库的信息全部公开，丹麦公民及机构可以向环保部门查询土壤污染数据库。如果土地的所有者发现所拥有的土地属于 V 1 级别，即可能被污染，可向政府请求对场地进行详细调查，政府在接收到请求后，必须在 1 年内展开调查。如果证实场地未受到污染，则从土壤污染数据库中删除。如果证实土地受到污染，则被列为 V 2 级别。

此外，丹麦在全国上下还设立了数百个土壤监测点，对土壤进行长期实时监测，进行动态管理，随时了解土壤特性的变化信息，同时观察土壤发展趋势，评估治理措施是否有效。各个监测点全部联网到一个全国性的地理信息数据库(G IS)，信息共享，环保部门、大学、研究机构都可以使用这个数据库。

土壤修复需要花费大量的资金，丹麦严格执行“谁污染谁付费”原则，污染者必须承担治理污染的全部费用。一方面给治理污染提供资金来源，另一方面，对污染者产生震慑作用。如果一家企业拒绝清除自己对土壤造成的污染，监管部门将会根据法律给企业开出罚单，由法院强制执行。对一些历史遗留下来的污染土地，土地所有者可向政府申请补贴，政府承担绝大部分的费用。

斯令尔告诉笔者，丹麦每年在土壤污染防治上花费大约是 1.3 亿欧元，其中 58% 来自政府，10% 由石油企业承担，7% 由保险公司承担，剩余 25% 全部来自私人资金。加油站的地下储油罐必须强制性购买土壤污染保险，如果储油罐发生泄漏，费用由保险公司承担。

（来源：经济参考报 2013-08-21）