

土壤修复—新兴的土壤科学分支学科

骆永明 滕应过 园

(1 中国科学院南京土壤研究所土壤与环境生物修复中心 南京 210008;

2 土壤与农业可持续发展国家重点实验室(中国科学院南京土壤研究所) 南京 210008)

摘要 本文在回顾国内外土壤修复研究与发展概况的基础上,首次提出土壤修复是一门新兴的土壤科学分支学科,全面系统地论述了我国土壤修复学科的研究任务和战略定位,并针对新形势下所面临的挑战与机遇,探讨了近期土壤修复学科研究的重要方向与科学问题。

关键词 土壤修复;分支学科;发展战略

中图分类号 S15

土壤修复是由土壤化学、土壤生物、植物营养、化学地理、农业化学、生物化学、环境化学、环境工程、环境信息等多分支学科交叉、综合、集成发展而来的。土壤修复涉及物理学、化学、微生物学、植物学、水文学、农学、矿物学、工程学、信息学、计算机及管理学等科学。它的形成和发展与全球范围土壤污染的普遍性、严峻性和复杂性不无关系。土壤是地球上各种人为的和自然的污染物的“汇”,世界上大部分的污染物最终滞留在土壤中,同时也是污染物扩散进入相邻水、气、生环境介质的“源”,可使地表水、地下水、空气和生物体污染,进而导致人类疾病。近 10 年来,土壤修复在传统土壤化学等分支学科体系的基础上,借鉴汲取了大量相关学科的基本理论、方法和技术,逐步发展成为以污染场地/土壤特征、污染风险评估与预测、污染土壤控制与修复原理及技术研发应用、土壤修复效率及功能指示与标准、修复后土壤保育、综合管理和生物资源处理处置等为核心研究内容,并且具有鲜明学科交叉特点的土壤学分支学科。

2001 年 3 月在由国家基金委地学部组织在南京召开的“十五”全国土壤科学前沿发展战略研讨会上,第一作者就以土壤修复(学)命题,作了学术报告。在过去的 4 年多时间内,中国科学院、国家自然科学基金委和国家科学技术部等多部委支持,开展了重金属、石油及持久性有机污染物等污染土壤的生物和化学修复研究工作,在这期间骆永明等曾多次作为大会主席组织召开了国内外以污染土壤

修复为主题的学术会议,例如 SOILREM 2000^[1]、SOILREM 2004^[2]和 2004 年在海口召开的中国污染环境风险评估和修复战略研讨会。基于与国内外同行的学术交流和自身的科学研究进展,特别是 2002 年中国科学院南京土壤研究所正式成立土壤与环境生物修复研究中心以来,我们对土壤修复有了新的认识,籍我国酝酿“十一五”科技发展战略之际,我们提出土壤修复是一门正在崛起的土壤科学新分支学科,并阐述其发展战略和前沿科技问题,通过同行们共同努力,推动我国乃至国际土壤科学的发展。由于国内外还没有从学科角度系统介绍和阐述过土壤修复,本文内容也只是作者的现阶段的认识和观点,期望此文能起到抛砖引玉的作用,使土壤修复学在科学道路上发展壮大和完善。

1 土壤修复研究与发展概况

1.1 简要回顾

以消除污染毒害并恢复土壤功能为宗旨的土壤修复,起步于 20 世纪 70 年代后期,其理论依据是在欧美国家发展起来的土壤污染化学与控制。为了寻找解决日趋严重的土壤污染与风险问题的方案,欧美等一些发达国家开始研究污染土壤的修复理论、方法及技术,其中 20 世纪 80 年代至 90 年代初在重金属污染的超积累植物修复和石油污染的微生物修复等基础理论与应用方面取得了显著进展,进一步推动了土壤污染修复领域的研究与发展。具有划时代意义的是 1994 年在墨西哥召开第 15 届世界

①国家自然科学基金杰出青年科学基金(40125005)、基金重点项目(40432005)和国家重点基础研究发展规划项目(2002CB410810)资助。

土壤科学大会期间提出组建国际土壤修复专业委员会的倡议，以及1998年在巴黎召开第16届世界土壤科学大会上国际土壤修复专业委员会的正式成立^[3]。土壤修复（Soil Remediation）一词便应运而生，在全球广泛应用。近10年来，区域性或国际性土壤修复国际会议、专题研讨会和技术交流会不断举行，学术性和技术性网络系统蓬勃发展，论文集、编著、专著层出不穷，土壤修复理论与技术得到了长足进步^[1,2]，推动了土壤科学和环境科学的发展及专业人才的培养。

进入20世纪末和21世纪初，在我国工业化、城市化和农业集约化的快速发展中，大量人为排放的污染物对土壤环境造成的负面影响日益加剧，土壤环境与健康安全的压力与日俱增，土壤污染控制与修复的社会需求迫在眉睫。随着对生物修复（包括植物修复）基本理论与方法认识的深化，在国家自然科学基金委、中国科学院和国家科学技术部等部门的计划和资助下，我国土壤修复的科学技术研究进入了一个新阶段。特别是1998年全球土壤修复网络—亚洲中心在南京土壤研究所挂牌，2000年第一届土壤修复国际会议（杭州）、2002年东亚地区环境污染及其修复技术国际专题研讨会（南京）、2004年更大规模的第二届土壤污染与修复国际会议（南京）和2004年中国污染环境风险评估和修复战略研讨会（海口）等一系列学术会议的召开，不仅加强了土壤修复领域的国际间交流和合作，提升了我国在相关领域的学术影响和国际形象，而且大大促进了土壤修复学科的研究与发展。我国的相关研究从常规的无机污染元素和有机化合物向微量污染元素和痕量持久性毒害有机污染物快速转移，从单一污染向复合污染和混合污染延伸，从化学修复向植物修复、微生物修复、生态修复和综合工程修复拓展，逐渐形成了土壤修复的学科雏形。

随着更多相关学科的参与，研究手段的不断改进，以污染物为纽带的相关学科相互交叉和渗透，土壤修复势将在理论与实践研究过程中得到更快发展，形成更趋完善的学科框架。

1.2 土壤修复分支学科的发展趋势

随着影响生态安全和健康的土壤污染问题的凸现，毒害持久性物质（重金属、农药、持久性有机污染物和有机金属化合物）污染土壤的风险评估和修复已成为当今国内外土壤学界的一个前沿热点研究课题^[4]。发展适合土壤污染与修复的风险评估理

论与方法和发展适合大规模应用的低成本污染土壤环境生物修复技术仍是当今国际性土壤修复研究和发展的趋势。从科学原理上，生物学修复和物理化学修复将持续为两大主流的土壤修复；在污染土壤的类型和优先修复的目标污染物上，无机（重金属、放射性核素等）污染土壤修复和有机（持久性有机污染物、农药和石油等）污染土壤修复仍是研究重点。其中，植物修复、微生物修复、物理化学（惰性化和强化）修复、土壤自然缓解修复以及生态修复等科学与技术问题是当前和未来全球性的焦点研究内容，特别是基于生物能的原位绿色超积累植物或积累性植物修复，及其与微生物学等联合强化修复研究将继续得到加强；以防止污染土壤侵蚀和恢复污染场地地表景观为出发点的植物稳定修复将会备受青睐；催化强化修复和生态工程修复也将越来越受到重视；复合污染和混合污染土壤的综合修复将成为刻不容缓的研究课题。污染土壤的修复将不仅研究污染物的去除或遏制过程和机理，而且还将研究基于污染风险评估的修复始点与终点指导值或标准、修复决策支持系统和土壤功能恢复的指示和评价。

1.3 我国土壤修复分支学科研究进展

我国农学家、土壤学家和生态学家在利用化学和栽培原理遏制土壤重金属等污染方面的研究基本与国际上同步。我国利用植物恢复污染土壤生态景观和生产力的理念早在20世纪70年代就进行过田间试验^[5]。在20世纪80年代，开始运用化学平衡理论研究了As、Cr、Cu、Zn等重金属吸附、固定和沉淀的化学稳定与惰性化修复^[6]。自20世纪90年代中叶开始在重金属污染土壤的植物修复、农药、石油和多环芳烃污染土壤的微生物修复等方面进行了许多理论性和技术性的探索，取得了显著的进展^[7~14]。20世纪90年代后期在国家自然科学基金委和中国科学院等部门的资助下，重金属污染土壤的超积累植物修复研究在全国兴起^[7]，同时也资助并带动了电动修复、化学锁定修复等其他土壤修复方法的研究。“十五”期间国家科学技术部“863计划”首次立项研究重金属污染土壤的植物修复技术，研发了As、Cu、Zn等污染土壤的植物修复技术，建立了植物修复示范工程，为土壤修复技术的实际应用做出了样板。最近15年来的我国土壤修复方面文献的查询表明，1991~1997年期间的有关文章仅有3篇，1998~2000年则有35篇，而2001~2004年4年间

迅猛增至 300 多篇。综观研究文献,我国土壤修复的研究范围已涉及植物、微生物、物理化学、电动以及多途径联合等修复,特别在重金属污染的植物修复机理与技术方面进行了较为广泛和深入的研究^[15],在多环芳烃等有机污染土壤的生物修复机理和技术研究方面也取得了明显的进展^[11-14],缩短了与国际前沿的距离,为我国土壤修复学科形成和发展奠定了良好的基础。

2 土壤修复分支学科的任务和学科战略定位

土壤修复是一门新兴的土壤科学分支学科,它已经发展出赋予自身特色的研究任务和学科定位。

2.1 土壤修复分支学科的特征及研究任务

作为土壤科学的分支学科,土壤修复继承了土壤学的基本特征,即强调污染土壤发生发展的自然属性和人为属性,注重对土壤污染来源、分布、过程、机制及效应的表征,强调高强度人为活动下土壤环境健康质量的演变等。基于土壤污染的属性和过程,从化学污染、物理污染和生物污染风险及其修复过程来探索土壤修复理论、方法和技术体系已成为本学科研究与发展的基本思路。

土壤修复作为土壤科学的新学科,具有不同于土壤化学等学科的任务。土壤修复是一门重点研究土壤污染的控制、缓解、消除、净化并恢复土壤功能的集理论、方法、技术、工程和管理于一体的基础性与应用性科学。一方面,土壤修复的主要研究对象具有污染特征,其核心研究内容具有遏制和消除污染的理论性与技术性相结合的特征;另一方面,土壤修复赋予了与土壤环境质量、农产品安全、生态与人体健康相关的污染物风险管理、预测预警等方面的重任。土壤修复是污染土壤资源再生、功能再现的必要途径,也是土壤与环境质量改善、生态安全与人体健康保障的必要前提。它将以生态建设、环境保护和循环经济思想作指导,运用化学、物理、数学、生物、信息、管理等科学技术原理和方法,主要研究场地/土壤污染监测与诊断,污染土壤中污染物时空格局、环境行为及形态效应;研究污染土壤生态/健康风险和环境质量指标;研究污染物容纳、遏制、消减、净化方法及其过程和机理;研究污染土壤修复的安全性、稳定性及标准;研究修复后土壤保育、管理和生物资源的利用等,旨在揭示土壤污染规律,提供污染土壤及其修复过程的风险评估方法和标准,创建土壤污染控制和修复理论、

方法和技术及其工程应用与管理规范,为土壤资源可持续利用、农产品安全、环境保护、生态与人类健康保障提供理论、方法、技术及工程示范。

2.2 土壤修复分支学科的学科战略地位

土壤修复不仅是土壤科学中的一个新兴分支学科,同时也是环境科学、生态科学和农业科学中的重要研究内容。由于土壤污染与环境安全、生态与人类健康问题的关联性及其复杂性和重要性,从土壤学、化学、生物学、生态学、地球化学等学科中派生出诸多以土壤中污染物为研究对象的新兴研究方向。这些方向各具特色、相互交叉,为全面认识污染物的土壤环境行为、生物效应及消减途径起到了不可替代的作用。与环境科学领域各相关分支学科相比,土壤修复在以其特有的净化方法和技术研发能力和对土壤环境质量的有效指示及评估方面独具特色。同时,本学科在土壤污染行为、修复过程与机理、修复技术发展及生态健康风险评估等方面,与环境化学、污染生态、环境工程、环境生物学、环境毒理学、环境卫生学等学科相互渗透,共同担负着为人类战胜土壤环境污染威胁提供科学与技术基础。

土壤修复具有以下 3 个方面不可替代的学科优势,由此确立了它的基本学科地位。

(1) 在对土壤环境中各类污染物来源、分布、行为及其相关过程的系统了解的基础上,充分认识土壤系统的复杂性、非均一性和非稳定性,研究单一、复合和混合污染土壤的修复机理,修复材料与产品的结构和功能,以及修复方法原理与技术及其应用体系;

(2) 基于土壤的农业生产与生态环境服务功能,以各类污染物的环境风险评估与管理为目标,研究土壤修复前后及过程中污染物对土壤生产力和生物多样性及功能恢复的影响、土壤生态毒性以及生态/健康风险评估方法;

(3) 以土壤污染综合防治为目标,研究指导修复的污染土壤环境质量指标/标准,评估修复过程及效果的指标/标准,修复技术应用规范和风险管理,服务于土壤污染防治法和污染土壤修复法的制定或修订,实现我国土壤环境质量综合管理和调控。

3 新形势下土壤修复分支学科面临的挑战和机遇

3.1 我国环境保护、生态建设和循环经济对土壤修

复分支学科的要求

土壤污染已成为我国乃至全球性土壤退化的主要形式之一。近20年来,随着社会经济的高速发展和高强度的人类活动,我国因污染退化的土壤数量与日俱增、范围不断扩大,土壤质量恶化加剧,危害更加严重。据估计,我国受农药、重金属等污染的土地面积达上千万公顷,已对我国生态环境质量、食物安全和社会经济可持续发展构成严重威胁^[3]。我国土壤污染已表现出多源、复合、量大、面广、持久、毒害的现代环境污染特征,正从常量污染物转向微量持久性毒害污染物(包括二恶英类剧毒物质),尤其在经济快速发展地区。我国土壤污染的总现状已从局部蔓延到区域,从城市城郊延伸到乡村,从单一污染扩展到复合、混合污染,从有毒有害污染发展至有毒有害污染与氮、磷营养过剩以及酸化和次生盐渍化等交叉,形成点源与面源污染共存,生活污染、农业污染和工业排放叠加、各种新旧污染与二次污染相互复合或混合的态势。土壤是人类赖以生存、兴国安邦的基础资源。因此,开展污染土壤修复基础研究、发展污染土壤生态修复关键技术和清洁生产技术已十分紧迫,土壤修复正面临着严峻的现实性挑战和历史性发展机遇。

3.2 我国城市环境保护、生态建设和健康安全对土壤修复分支学科的要求

在快速的城市化进程中,目前许多大中型工厂或工业企业拆离中心城市,其让出土地作为城市建设或居民用地,这种老城区及工矿区改造已成为一种普遍的城市现象;城市中一些危险性工厂搬迁后作为建筑/居民用地,许多城郊的污染土壤在城市化进程中也转为居住地;这些都存在很大的生态与人体健康风险,是必须引起重视的问题。由此可见,对城市工矿企业场地和城郊土壤进行科学的生态/健康风险评估和净化,也必将向土壤修复学科提出新的要求和任务。

3.3 国际环境对我国土壤修复分支学科的要求

污染土壤的修复不仅可提高土壤质量和生产力,而且可改善相邻水、气、生环境的质量,从而保障生态安全、食物安全和人体健康。因而,土壤修复是我国农产品出口贸易、重要国际公约履行、环境外交活动以及吸引国际投资经商的需要。发展我国土壤修复学科理论和技术原理,还可以带动相关的自主创新技术与设备的研发和应用,从而有利于提高土壤科学和环境科学的国际学术地位和影

响,也有助于增强环境科技与设备的国际竞争力。

3.3 我国土壤修复分支学科发展优势与国际先进水平的差距

总体上,虽然我国土壤修复研究与学科建设还处于初级阶段,但是具有很好的发展前景。首先是包括国家自然科学基金委在内的多个国家部委的重视和支持,使研究工作得以持续,从而保持学科的稳定持续发展;其次已有一支较大规模的以年轻科学家为主体的分布在科研院所、高校及部分企业的研发队伍,其中有中国科学院的“百人计划”、教育部的“长江特聘教授”和“国家杰出青年科学基金获得者”;第三,我国有相当多的潜在植物、微生物等生物修复资源尚待发现和挖掘,土壤修复的场地和对象多,分支修复学科门类多,研究起点高,研发速度快,例如在重金属污染土壤的植物修复方面已处国际先进行列;另外,在1998~2004年间举行的系列国际性学术交流活动,已经产生较大的国际影响,这必将促进未来的国际合作研究,并保持优势。

总体来说,我国土壤修复的整体研究水平与欧美澳日等国家相比仍有相当大的距离,主要表现在以下几个方面:第一,土壤修复的基础理论与技术原理研究仍十分薄弱;第二,土壤修复的系统性研究不多见;微生物修复、物理化学惰修和基于土壤自身净化功能的自然缓解修复的研究虽然有所开展,但认识还十分有限。第三,国家投入还有限,研究手段较落后;第四,土壤修复的室内模拟研究较多,田间或场地修复研究很少。此外,一些修复技术、修复产品及相关设备缺乏市场运作机制。因此,需要采取措施,尽早缩短与国际前沿水平的差距。

尽管目前的研究水平与一些发达国家相关领域比较有一定差距,但作为一个蓬勃发展的新兴交叉学科,我国土壤修复有适应国家和学科发展需求的优势和前景。在不久的将来,我国的土壤修复研究:①将不断拓展污染土壤研究视野,在加强单一污染、复合污染和混合污染研究并进的同时,将把研究空间从场地或局地扩展到区域;②针对国家需求,将更多地关注污染土壤的生态/健康风险评估、修复标准及综合管理对策;③把握科学前沿,加强土壤污染控制和修复的微观机理研究,促进土壤修复理论与技术创新;④积极研发一批适合中国特色具自主知识产权的土壤修复技术与设备,尤其复合/混合污染的联合修复技术。可以相信,我国土壤修复将与

其他相关分支学科一起,为改善我国土壤环境质量状况,促进土壤资源的可持续安全健康利用做出应有的科学贡献。

4 土壤修复分支学科的未来研究与发展的战略、前沿科技问题和重要方向

4.1 土壤修复分支学科的发展战略

不合理的土壤资源利用,土壤生态系统的破坏及其整体功能的损害,土壤环境污染范围的扩大及其危害程度的加剧,这些都将影响到全面建设小康社会和实现可持续发展的国家战略。不久的将来,土壤修复将在土壤科学及环境科学与工程领域中日益发挥着重要的作用,具有很大的发展空间。近期发展的战略原则是:

(1) 以统筹人与自然和谐发展为指导,以改善土壤环境质量、保障农产品安全和生态健康为基本出发点,以持久性毒害污染物污染土壤环境的风险评估、标准与修复为主攻目标,解决我国土壤环境污染中的重大问题;

(2) 关注国际上土壤环境学科研究的前沿领域,针对我国土壤环境污染中的突出问题,发挥土壤修复的学科优势,积极开展具有开拓性的相关基础研究;

(3) 引进先进的研究手段和修复技术,加强国内土壤修复自主创新能力,提升我国土壤污染与修复的研究水平和国际地位;

(4) 加强与相关学科如与生物学和毒理学的交叉,开拓与生态/健康相关的污染物的生态毒理学前沿研究领域,寻求土壤污染风险评估与修复技术的微观依据;

(5) 以污染场地(包括重污染的耕地、油田、矿产开采地、有机化工基地、放射核素及固体危险废物堆放场地等)和快速发展地区城郊土壤综合防治为重点,通过知识创新、技术集成、设备更新和工程示范,建立适合我国国情的基于风险评估的经济高效、环境友好的土壤环境修复理论和技术体系,为遏制或消除土壤污染、改善土壤生态和环境质量、保障农产品安全和人体健康提供科学知识和技术。

4.2 土壤修复的前沿科技问题与重要方向

近期,土壤修复学科应以改善土壤环境质量、保障农产品安全和生态健康为主要出发点,以工矿企业场地污染土壤和高风险区农田污染土壤为主要研究对象,以重金属、石油、农药及持久性有毒有

机物污染等为目标污染物,围绕如下前沿科技问题,开展方向性研究:

(1) 场地土壤污染诊断、痕量毒害污染物鉴别及源解析。包括:土壤环境复合/混合污染的化学、生物学及生态毒理诊断,土壤环境质量指导值/标准;新型痕量毒害污染物的检测和鉴别,污染源识别和解析途径和方法等。

(2) 污染场地/土壤污染风险表征和修复决策支持系统。包括:土壤污染物的形态和生物有效性,土壤污染的空间分布特征,不同土地利用方式下污染土壤的生态风险和健康风险评估,优先修复点位的确定方法;修复决策支持系统;风险降低-环境效益-成本三位一体的评估模型等。

(3) 污染土壤修复的过程、机理及其管理。包括:污染土壤的植物修复、微生物修复、物理化学修复、电动修复、催化修复、生态修复及其联合强化修复等过程和机理;自然缓解修复过程和机理;修复过程的条件优化、效应指示和评价标准;土壤修复原理与规范,土壤修复政策、法律和法规等。

(4) 土壤修复材料、关键技术和设备的研发、集成、示范和管理。包括:新型环境友好土壤修复材料或制剂的研究方法、筛选、结构表征和功能指示;修复效果、稳定性及风险评估;修复后土壤资源综合管理;修复材料与生物修复资源的综合利用和安全处理处置;成套关键技术集成、示范及推广应用等。

5 结语

土壤修复是人类关注人造化学品对土壤环境质量的污染退化而履行修复因人类活动所导致的化学退化土壤的使命而产生的。土壤修复将随人类对社会经济可持续发展的要求而发展,随土壤科学、环境科学、生物学科、信息科学等科学的进步而进步。经过 10 多年的时间,在全世界相关学科科学家、企业家和管理人员的共同努力和贡献下,土壤修复已经形成一个具有鲜明特色的分支学科,并取得了一些重要研究进展。尽管与国外一些发达国家相比尚有一定差距,但是我国土壤修复表现出强劲的发展势头与光明的应用前景,相信必将随科学的认识和进步得到进一步的拓展。

参考文献

- 1 Luo YM, McGrath SP, Cao ZH, Zhao FJ, Cheng YX, Xu

- JM. International Conference of Soil Remediation. Proceedings of SoilRem 2000, Hangzhou, China, 2000
- 2 Luo YM, McGrath SP, Japenga J, Zhao FJ, Edelman T, Marschner B, Newman L, Vaněk T. The 2nd International Conference of Soil Pollution and Remediation. Proceedings of SoilRem 2004, Nanjing, China, 2004
- 3 骆永明. 土壤污染退化及其生物修复. 土壤通报, 1999, 30: 8~10
- 4 周忠和, 骆永明, 董云社, 袁训来, 高星. 浅谈我国地球环境与生命过程研究中的一些科学问题. 科学通报, 2005, 50 (2): 195~200
- 5 高拯民. 土壤—植物系统污染生态研究. 北京: 中国科学技术出版社, 1986
- 6 陈怀满等. 土壤—植物系统中的重金属污染. 北京: 科学出版社, 199b, 344
- 7 骆永明. 重金属污染土壤的植物修复. 土壤, 1999, 31 (5): 261~265, 280
- 8 骆永明. 强化植物修复的整合诱导技术及其环境风险. 土壤, 2000, 32 (2): 57~61
- 9 丁克强, 骆永明. 多环芳烃污染土壤的生物修复. 土壤, 2002, 33 (4): 169~178
- 10 丁克强, 骆永明. 生物修复石油污染土壤. 土壤, 2001, 33 (4): 179~184, 196
- 11 刘世亮, 骆永明, 曹志洪, 丁克强, 蒋先军. 多环芳烃污染土壤的微生物与植物联合修复研究进展. 土壤, 2002, 34 (5): 257~265
- 12 刘世亮, 骆永明, 丁克强, 曹志洪. 土壤中有机污染物的植物修复研究进展. 土壤, 2003, 35 (3): 187~192
- 13 邢维芹, 骆永明, 李立平, 刘世亮, 丁克强. 持久性有机污染物的根际修复及其研究方法. 土壤, 2004, 36 (3): 258~263
- 14 刘世亮, 骆永明, 丁克强, 李华, 曹志洪, 吴龙华, 宋静. 菌根真菌对土壤中有机污染物的修复研究. 地球科学进展, 2004, 19 (2): 197~203
- 15 黄铭洪, 骆永明. 矿区土地修复与生态恢复. 土壤学报, 2003, 40 (2): 161~169

SOIL REMEDIATION — A NEW BRANCH DISCIPLINE OF SOIL SCIENCE

LUO Yong-ming TENG Ying GUO Yuan

(1 *Soil and Environment Bioremediation Research Centre, Institute of Soil Science, Chinese Academy of Sciences, Nanjing 210008;*

2 *State Key Laboratory of Soil and Sustainable Agriculture (Institute of Soil Science, Chinese Academy of Sciences), Nanjing 210008)*

Abstract This paper reviews current researches and development in the field of soil remediation home and abroad and initiatively points out that soil remediation has been a new branch discipline of soil science. Subsequently the article states the research tasks, targets and strategic orientations of soil remediation discipline in China. Furthermore, in term of facing the soil environment with new challenges and potential opportunities in China, the national strategic development, frontier scientific and technological problems and relevant key research areas of soil remediation in the future have been put forward initially.

Key words Soil remediation, Branch discipline, Development strategy, Soil science