

我国农业环境保护研究的现状和展望

杨国栋^x, 孙立宏^y

oxu 山西大学环境科学系, 山西 太原 *ωτααΔΓ, σ1ξχH3ξ2υυρN729ωρ9π2* ;

yu 山西省运城行署环保局, 山西 运城 *ωΑκααφ*

摘 要*H* 概述了我国农业环境保护的现状及存在问题, 并对今后农业环境保护研究的热点问题进行了展望。

关键词*H* 农业环境保护 *Θ* 现状; 问题 *Θ* 展望

中图分类号*Hs xZ* **文献标识码***HE* **文章编号***Hτααυ—ωγΓΔo yααxpx —αΔΓy —αε*

αφσ Π966σ28sχ89ξ8χ32ξ2ρφ98033ωτ36Ξυ6χπ90896σΣ20χ6321σ28ξ0φ638σπ8χ32χ2Πφχ2ξ

ξΞθΥΥ93μρ32υ⁺ssβθ∂μφ32υ^y

oxu *Ρσ4ξ081σ283τΣ20χ6321σ28ξ0sπχσ2πσσsφξ22χβ2χ6σ67χ3sαξχ9ξ2ωτααΔΓΠφχ2ξΘ*

yυΣ20χ6321σ28ξ0Ο96σξ93τξ92πφσ2υπχ3, ξ92πφσ2υωΑκααυΠφχ2ξρ

Ξο786ξπ8ΗΠ966σ287χ9ξ8χ32ξ2ρ463Ο0σ173τξυ63—σ20χ6321σ28ξ04638σπ8χ32χ2Πφχ2ξ1ξ77911ξ0χσρχ28φσ46σ7σ28

789ρ3uX2ξρρξχ32s7σ0σ6ξφ38—7438463Ο0σ17χ28φσξυ63—σ20χ6321σ28ξ04638σπ8χ32ξ0731ξ7ρξπ977σρu

Ωσ3136ρ7Hξυ63—σ20χ6321σ28ξ04638σπ8χ32Θπ966σ287χ9ξ8χ32Θφ38—7438463Ο0σ1Θ398033ω

从*xZ*_{Δy} 年人类第一次环境会议以来, 人们开始注意到对农业环境的保护和治理。*γw* 多年来, 在这方面已取得了显著成绩。但随着全球化和全球化环境问题的出现, 农业环境保护又面临着严峻的考验。城市化、气候变化和生物多样性减少, 使得农业生态环境变得越来越脆弱。新的化学品的使用人为加速了生物抗性基因的消失。工业化和乡镇企业的迅速发展所带来的污染转移, 也使得我国数以万计公顷的良田受到严重污染, 由于污染, 土壤环境所具有的自净功能、缓冲功能和综合生态能在不断丧失, 诸如此类的问题, 不能不引起人们的高度重视。

x 我国农业环境保护研究的现状

xw 高度重视对重金属的土壤环境背景值研究

土壤环境的背景值是土壤环境规划和各种建设项目环境影响评价的重要指标和基础数据资料。“六五”和“七五”期间我国进行了全国土壤环境背景值和土壤环境容量的系统研究工作^{*θx—Δκ*}, 在此基础上, 全国不少地方相继开展了农业及土壤环境质量的现状评价工作, 这些基础性的工作为开展农业环境保护奠定了坚实的基础。*xZZB* 年, 国家颁布了《土壤环境质量标准》*o γΟxΒΓxE—ZBρ*。

收稿日期: *yααυ—ωx—yΔ*

作者简介: 杨国栋 *xZBZ—ρ*, 男, 山西大学环境科学系副教授。

xwy 土壤重金属污染研究任重道远

通过各种途径进入土壤中的重金属, 由于其化学、物理、生物等因素的作用, 在土壤中不断积累。由于重金属的相对稳定和难降解性, 使得重金属污染的治理非常困难^{*θB Γκ*}, 与空气和水环境要素相比, 土壤环境污染有其明显的特点, 生态效应显现具有滞后效应, 表现比较隐蔽, 而一旦污染就很难恢复。

十多年来, 我国对土壤环境的重金属污染做了大量工作, 但限于资金和技术, 目前还没有找到有效治理污染土壤的办法。国外的许多做法如化学冲洗法、电化学法、离子交换法、络合法和酸溶解法等也不适合我国的国情。

xwκ 污灌及化学品面源污染研究起步较晚, 研究深度不够

污水中含有大量作物可以利用的有效成分, 作为北方地区节约水资源的一种措施, 污灌对于农业增产有非常重要的作用, 但很多地方污灌时并未按照《农田灌溉水质标准》*o γΟBαEA—Zyp* 进行, 导致污灌的地区农田土壤环境严重盐渍化^{*θΔκ*}, 并污染浅层地下水。多年来, 环境科技工作者从宏观和微观方面进行了大量的研究,《农业环境保护》报道了大量的有关污灌生态效应的文章, 但污灌的潜在生态效应和危害性分析和研究并不多。

随着农业生产力水平的提高, 我国农田化学品用

量增加较快,化学品的大量使用,不仅破坏了土壤的结构和农田生物的多样性,而且还会使污染的土壤成为二次污染源,通过面源形式污染大气和地表水、地下水等,导致水体中 $\vartheta \Phi_{\circ} - \vartheta$ 、磷和农药含量增加,引起湖泊、水库、海域等的富营养化和水生生物受害。

xuA 农业环境保护研究的多样化

近年来,我国环境科技工作者对农业环境保护的研究内容及领域趋于多样化,从《农业环境保护》报道的研究内容不难看出多样化的特点:全球环境变化对农业生态环境的影响研究、污灌环境效应研究、化学品 ρ 农药和激素等 ρ 的代谢与残留研究、农田微生物学研究、农作物环境抗性研究、农业资源的再生利用研究 $\circ$ 包括废水的治理技术及资源化研究 ρ 、农业面源 $\circ$ 非点源 ρ 污染研究和农业生态环境评价和管理研究等。这表明我国的农业环境保护研究已经开始由过去单一的“三废”污染研究向大环境保护方面发展。在这方面,《农业环境保护》也更多地增加了对全球性环境问题及对农业生态环境影响的关注和报道,可喜的是这些文章引导我国的农业生态环境保护紧追国际研究步伐。

y 我国农业环境保护研究中存在问题及展望

ywu 建设项目环境评价中忽视对农业生态环境影响的预测和评价

在我国现行的环境影响评价中,大量的环境污染预测评价只重视污染物排放强度和浓度,至于对其可能产生的环境影响,特别是对农业生态环境影响未能给予重视。国家早已重视各类污染物排放可能对农业环境的影响, $xZEE$ 年制定了《保护农作物的大气污染物最高允许浓度》 $\circ \gamma OZ\alpha z\Delta - EE\rho$,但现行颁布的《建设项目环境管理条例》和《环境影响评价技术导则》 $\circ \Phi\Psi\alpha yw - yw\epsilon - Z\epsilon\rho$ 中并没有提及对农业生态环境的影响预测和评价。近年来,由于城市化和乡镇企业的迅速发展,各种大中型项目远离城市而建设,使污染物 ρ 源 ρ 发生了转移,直接影响的将是周围的农业生态环境。农业环境是各类污染源及污染物的最终承载体,污灌、污染物干湿沉降最终使污染物进入农业环境。采用下式可以粗略的估算排放颗粒物在单位土壤面积上污染物的干湿沉降量。

$$\gamma_{ov} \cdot \bullet_1 \cdot \xi \cdot x \rho K \frac{\kappa \times \pi w^f \times Ew\%}{\pi \sigma w B \times x \alpha a w p'}$$

式中在假定气象条件下,根据全年风频预测排放的颗粒物总量 $\circ \kappa s$ 单位 $\circ \bullet \cdot \xi^{-\pi} \rho$ 中有 $Bw\%$ 降落在最

多风向和次最多风向下风轴线方向两侧的扇形区域内,其中 $Ew\%$ 降落在以厂址为中心、半径为 wBw_1 的区域内的颗粒物降落强度 $\circ \gamma \rho$,即单位面积上 $\circ \bullet_1 \cdot x \rho$ 每年接受的颗粒物的量 $\circ v \rho$ 。

yuy 加强对农业生态环境的风险评价

风险可简单地理解为不希望出现的那种灾难性事故的概率 $\circ \phi \rho$ 同该种事故可能造成的损失 $\circ P \rho$ 的乘积,对于一个特定的事故 ϵ ,其风险 $\circ \rho \rho$ 可表达为:

$$\rho \circ \epsilon \rho K \phi \circ \epsilon \rho \times P \circ \epsilon \rho$$

风险分析和评价主要目的是研究和找出潜在事故的诱发因素,估计事故发生的概率和潜在的损失程度,目标是把综合风险降低到可接受的水平。因此,作为战略评价的一项重要内容,从环境保护角度上讲,任何建设项目建成后对环境的影响都具有一定的风险性。农业环境保护中环境风险评价涉及的内容相当广泛,包括了各项政策实施过程可能对农业环境带来的影响以及这种影响反过来对工业、经济和社会活动产生的影响以及对人类健康的影响 $\theta xy\kappa$,除一般的影响外,还要考虑与农业可持续发展相关的因素和影响,即考虑可能受到的不可逆转的、累积的、间接的环境影响等。

有关风险评价的方法及定量计算软件比较多,如 $\Pi \beta_2 s \chi_1 - \circ$ 污染土地风险评价模型 ρ 、 $s \Xi P \Xi \circ s_4 \xi s \xi^0$ $\Xi_2 \xi^0_{03} \gamma \xi \xi_2 \rho P \sigma \pi \xi \chi^2_2 \Xi_7 \gamma \xi s \xi_2 \pi \sigma$,空间分析和决策助手 ρ 、 $\Sigma \Pi \phi \alpha \phi \epsilon \circ$ 生态风险评价 ρ 等,其中 $s \Xi P \Xi$ 是一个从不同领域到解决环境风险评价问题的工具集,这些工具包括集成模块、可视化、地理空间分析、统计分析、人类健康风险评价、成本效益分析、采样设计和决策分析。

$yw\kappa$ 加强污灌和污土地处理的生态效应研究

污灌和污土地处理是污水资源化的一个重要途径,但不合理的污灌和污土地处理可能对地下水产生影响,尽管国内在这方面做了大量的研究工作,但其定量的模拟研究和预测研究在国内并不多见,如污水中各种污染物特别是易迁移性金属和农药等化学品的水平及垂直运移研究等。目前在国际互联网一些站点提供这方面的软件,如 $\Pi \beta_2 s \chi_1 - \Xi s \epsilon \delta X \vartheta$ $\circ \Xi s_9 \chi \sigma^6 s \chi_1 \circ \circ \xi s \chi^2_2 \epsilon_3 \rho \sigma s$ 水模拟模型 ρ 、 $\gamma \delta - \epsilon \Xi \alpha \Phi \circ \gamma \beta_3 \vartheta_2 \rho_1 \xi s \sigma^6_{-13} \rho \sigma \chi^2 v s$ 地下水建模 ρ 、 $\epsilon \phi P T \vartheta \phi \delta - \circ \gamma \beta_3 \vartheta_2 \rho_1 \xi s \sigma^6 \tau \vartheta_{31} s$ 地下水流动模型 ρ 和 $\kappa \beta \Xi \vartheta y \Sigma \circ \alpha \varphi \sigma \Sigma_2 \varphi \xi^2 \pi \sigma \rho s_8 \phi \sigma \xi_1 \delta \xi s \sigma^6 \kappa_9 \xi \chi^2_3 \epsilon_3 \rho \sigma s$ 增强河流水质模型 ρ ,这些软件可以根据研究者提供的参数,定量地和动态地模拟污染物的水平和

垂直运动情况,以预测可能的影响和生态效应。

y u A 重视对废水治理和资源化的新技术的研究

废水资源化是实施环境可持续发展的重要方面,一些传统的废水处理工艺已经满足不了现有污染物排放标准和环境质量标准的要求以及人类对改善环境质量的愿望。针对现有工业污水处理效率低,人工合成类化学物 p 特别是各类有机物 p 可生化性较差,难以微生物降解等特点,目前国内外研究者正着力于 ϕ 。氧化法、光催化氧化法、电化学法、高温氧化法等新的污废水处理方法和技术的研^{OEK},有些方法在理论研究方面已经取得了很大进展,但实际应用研究仍显不够,加大这方面的应用研究工作,将对改善倍受污染危害的农业生态环境具有重要的环境效益和社会效益。

y u B 污染土壤的生物修复和生态恢复研究

生物修复 $o O\chi_3^6\sigma_1\sigma\rho\xi^8\chi_3^2\ 3\ 6\ O\chi_3^6\sigma_7836\xi^8\chi_3^2\ p$ 是利用生物的生命代谢活动减少土壤环境中有毒有害物的浓度或使其完全无害化,以恢复或部分恢复土壤原有的环境功能。生物修复包括了微生物对重金属污染的修复,植物对重金属的修复,植物—微生物的联合修复等类型,其原理是通过生物作用改变有毒有害物质在土壤中的化学形态 o 如重金属 p ,或将其有毒物质 o 如多环芳烃 p 作为生物的碳源或能源,使污染物得到固定和吸收,实现对土壤的净化。生物恢复技术成本低,是常规的物理法、化学法等恢复系统不可比拟的。对于受污染或破坏面积较大的区域,可以采用生态恢复技术加以改良。

生物修复技术在国外的研究和应用起步较早,国内较早也做了一些研究,但并未认识到这种技术在农业环境保护中的重要性,近年来生物修复技术逐渐引起国内的高度重视^{0Z-xyK},但生物修复也存在一些问

题,如苛刻的修复条件,植物和微生物的选择,处理后的污染物浓度仍不能满足指标要求,共存物质 o 重金属 p 对微生物的抑制作用,有机物微生物降解过程的中间产物迁移问题等。从发展角度看,迫切需要解决的是寻求一种符合我国国情的生物修复技术。

参考文献:

- θ_{xK} 夏增禄,等 u 土壤元素背景值及其研究方法 $\theta \in \kappa u$ 北京:气象出版社 $s xZE\Delta u$
- θ_{yK} 夏增禄 u 中国土壤环境容量研究 $\theta \in \kappa s$ 北京:地震出版社 $s xZZy u$
- θ_{zK} 国家环保局 u 环境背景值和环境容量研究 $\theta \in \kappa u$ 北京:科学出版社 $s xZZz u$
- θ_{Ak} 中国环境监测总站 u 中国土壤元素背景值 $\theta \in \kappa u$ 北京:中国环境科学出版社 $s xZZzu$
- θ_{Bc} 杨国栋 s 石晓枫 u 实用环境地学 $\theta \in \kappa u$ 北京:新华出版社 $s xZZE u$
- θ_{Ik} 夏兴辉 s 等 u 土壤重金属污染治理方法研究进展 $\theta_{\Psi K} u$ 环境科学 $s xZZ\Delta s xEozp I\Delta y-\Delta Bu$
- $\theta_{\Delta c}$ 潘绍先 s 杨国栋 s 等 u 含高浓度氨氮和可溶性盐的废水农灌对作物的影响 $\theta_{\Psi K} u$ 农业环境保护 $s xZZx s x\omega\Gamma p H_3IE-y\Delta zu$
- θ_{Ec} 杨国栋 s 石晓枫 s 樊生财 s 等 u 光度法研究紫外光解氧化去除水样中的阴离子表面活性剂 $\theta_{\Xi K u X} H$ 汪尔康 $\sigma\rho^u$ 分析化学新进展 $\theta_{\Pi K} u$ 第六届全国分析化学年会 s 太原 $s xZZ\Delta u$ 太原:山西科学技术出版社 $s xZZ\Delta d\Gamma xw-\Gamma x u$
- θ_{Zc} 李永涛 s 关启堂 u 土壤污染方法研究 $\theta_{\Psi K} u$ 农业环境保护 $s xZZ\Delta s x\Gamma o z p HxE-xyy u$
- $\theta_{x\omega c}$ 李 静 s 张甲耀 s 等 u 污染地下水的生物修复技术 $\theta_{\Psi K} u$ 农业环境保护 $s xZZ\Delta s x\Gamma o\Gamma p H_3Ez-yEB u$
- θ_{xKc} 龚月桦 s 王俊儒 s 高俊凤 u 植物修复技术及其在环境保护中的作用 $\theta_{\Psi K} u$ 农业环境保护 $s xZZEs x\Delta\Gamma p H_3IE-y\Delta zu$
- θ_{xyK} 宋 静 s 朱荫湄 u 土壤重金属污染修复技术 $\theta_{\Psi K} u$ 农业环境保护 $s xZZEs x\Delta\Gamma p H_3\Delta x-y\Delta z u$
- $\theta_{x\omega K} \in \xi v\sigma\rho \in \Phi\xi_1\sigma\rho u\phi^6s o\xi o\chi\xi^8\pi^1\sigma_2^7\chi^6\chi^6 \xi_2\xi^6s_1\chi_3^2\tau_4^9 o^9\chi^7\varphi\sigma\xi^8s\varphi^6\chi^6\omega\xi^7\sigma^7\tau_1\sigma_2^8\tau^6s_1\pi^3_2^8\xi_1\chi^2\xi^8\sigma\rho^7_3\chi^6\theta_{\Psi K} u\Psi s_3\chi^6 I\theta^2\mu s\xi_1 s \in \xi_3 s xZZZ sEozp H_3EE u$

《农业环境保护》第四届编辑委员会及编辑部成员名单

主任委员 买永彬

副主任委员 傅克文 o 主 编 p 郭士勤 p 副主编 p 薛澄泽 o 副主编 p

张耀民 o 副主编 p 王宏康 o 副主编 p 郭志凯 o 常务副主编 p

编 委(按姓氏笔画排列)

王宏康 王 彦 孙铁珩 孙鸿良 刘书楷 买永彬 朱荫湄 牟树森 江树人 张壬午 张耀民
张厚■ 李治祥 金维续 赵振达 郭士勤 郭志凯 陶 战 钱传范 曹仁林 章家骥 屠家宝
彭守约 傅克文 樊德方 黎南华 薛澄泽

编辑部成员 潘淑君 胡 梅 李无双 成为民 王 菲