

土壤侵蚀预报模型

刘宝元 谢 云 张科利 编著



SOIL LOSS PREDICTION MODEL

中国科学技术出版社

责任编辑：陆宝英

许 慧

封面设计：赵一东

责任校对：王勤杰

责任印制：安利平

ISBN 7-5046-3189-2



9 787504 631893 >

ISBN 7-5046-3189-2

S·405 定价：25.00 元

刘 伟 葛 昕

土壤侵蚀预报模型

刘宝元 谢 云 张科利 编著

中国科学技术出版社

·北 京·

图书在版编目(CIP)数据

土壤侵蚀预报模型/刘宝元,谢云,张科利编著. —北京:中国科学技术出版社,2001.11

ISBN 7-5046-3189-2

I. 土... II. ①刘... ②谢... ③张... III. 土壤侵蚀-预报-模型-研究 IV. S157

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2001)第 074156 号

中国科学技术出版社出版

北京市海淀区中关村南大街 16 号 邮政编码:100081

电话:62179148 62173865

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

北京印刷学院实习工厂印刷

*

开本:850 毫米×1168 毫米 1/32 印张:8.25 字数:218 千字

2001 年 11 月第 1 版 2001 年 11 月第 1 次印刷

印数:1—2000 册 定价:25.00 元

序

土壤侵蚀是导致人类赖以生存且日趋紧缺的土地资源退化和损失的主要原因,这种损失正在全球悄然进行。土壤的形成速度很慢,每12~40年形成1mm厚的土层(Hudson,1995)。耕作土壤至少需要200mm厚土层,需要2400~8000年才能形成。所以从人类历史的角度来看,土地资源一旦损失将永远失去。在短时间内,人们一般看不到土壤侵蚀的直接后果,然而它却以每年毫米或厘米级的速率将表层土壤剥蚀掉。因此,侵蚀过程就像“癌症”一样,早期在不知不觉中进行,往往不被人们察觉,只有到了晚期才会被发现,而且一旦发现,为时已晚。

土壤侵蚀下来的泥沙离开田面进入水路网,造成渠道、河湖淤塞,增加洪水隐患,污染水质,影响人民生活。随着经济的发展和人民生活水平的提高,人们更加关注土壤侵蚀导致的环境问题。由于受经济利益驱动和认识水平的限制,短期行为往往造成环境污染,而从长远来看,公众需要的是一个清洁的环境。泥沙是水体中的头号污染物,同时泥沙是许多化学污染物在环境中运移的主要载体。化学污染物附着在泥沙上进入河流、湖泊,导致水体严重污染。因此,土壤侵蚀不仅造成大量的水土资源流失,而且导致三方面环境危害:土地退化,洪水隐患,水质污染。

我国是世界上土壤侵蚀最为严重的国家之一,并由此产生了一系列环境问题。长江的洪水灾害,黄河下游地上悬河对人民生命财产的威胁,东北黑土地的严重退化,无不与土壤侵蚀密切相关。一位美国总统曾经说过:谁要是管理不好土地就管理不好这个国家。中国古人亦云:能治山者能治天下。从某种意义上说,抑制和治理土壤侵蚀,是管理好土地的首要任务。为此,必须回答以下问题:土壤侵蚀正以什么样的速度进行?土地退化究竟有多严

重? 泥沙危害有多大? 目前的土地利用对土地有什么影响? 如何管理我们的国土资源才能保证持续利用? 各种水土保持措施的效果如何? 为了回答这些问题, 必须对国土资源进行优化管理, 对全国范围的水土流失状况进行详细调查, 弄清水土流失的严重程度和时空分布规律, 为国家宏观决策和地方水土保持规划提供依据。

无论是土壤侵蚀防治还是国土资源管理, 都需要有一个能早期诊断土壤侵蚀这一“疾病”的工具, 以便为防治其发展提供依据。我们需要一种技术和科学, 它能够评价土壤流失和泥沙输移量, 确定最佳土地管理方案, 避免土地退化。我们需要一种工具来调查土壤流失的规模和泥沙问题, 更好地表述土壤侵蚀对环境和长期农业生产力的影响。这个技术工具就是土壤侵蚀模型。

美国早在 1934 年便开始进行土壤侵蚀的勘测和调查。该次调查的结果, 导致美国土壤保护法的出台(1935 年), 以后陆续进行的调查, 为美国水土保持规划的制订提供了基本依据。1954 年美国农业部在普度大学(Purdue University)建立了国家数据中心, 进行全国径流和土壤流失资料的汇总、整理和分析。1959 年, 通用土壤流失方程(USLE, Universal Soil Loss Equation)第一次在文献中出现(Wischmeier, 1959), 1960 年在国际土壤学大会上公布(Wischmeier 和 Smith, 1960), 1965 年以《农业手册(282 号)》出版第一个官方版(Wischmeier 和 Smith, 1965)。1977 年将水土资源及其相关的资源调查称为国家资源调查(National Resources Inventory, Goebel, 1997), 并且首次运用 USLE 和风蚀方程, 定量调查全国土壤侵蚀状况。从此以后, 国家资源调查每 5 年进行一次。1978 年第二版 USLE 以《农业手册(537 号)》发表(Wischmeier 和 Smith, 1978), 1997 年又以《农业手册(703 号)》发表 USLE 修订版 RUSLE(Revised Universal Soil Loss Equation, Renard 等, 1997), 从研究方法上有了很大改进。美国最近一次的国家资源调查于 1997 年完成, 使用的仍然是通用土壤流失方程 USLE。进入 20 世纪 80 年代, 土壤侵蚀的机理模型研究在世界范围内越来越受到重

视。美国从 1986 年开始研究水蚀预报过程模型 WEPP(Water Erosion Prediction Project, Laflen 等, 1991), 到 1995 年正式出版了官方版(USDA, 1995)。但从研究现状看, 仍处于试验和完善阶段, 属于研究型模型。要真正代替 USLE 或 RUSLE 投入使用, 可能还在 10 年以后。

中华人民共和国成立以来, 我国在土地资源调查、水土流失调查, 以及国土资源综合治理方面投入了大量的人力、物力和财力, 并由国家和地方政府共同建立了许多水土保持试验站, 获得了大量的第一手资料, 并取得了很大的成就, 同时也为我国水土保持方略的制订提供了依据。近年来, 又用遥感手段对全国的水土流失现状进行了快速调查。然而到目前为止, 我国进行的所有调查, 基本上以宏观调查为主, 这对认识大尺度水土流失规律和制订国家水土保持宏观决策十分必要, 但所得结果不能定量给出土壤侵蚀和土地退化速度, 因此不能直接用于指导土地生产力的保护和土地利用方式的调控。在土壤侵蚀模型研究领域, 目前尚没有一个可供参考和使用的官方版土壤侵蚀模型。从目前来看, 经验模型在较长一段时间内仍然是进行土壤侵蚀预报的主要技术工具。本书以美国修订版通用土壤流失方程 RUSLE 为主线, 系统介绍了土壤侵蚀经验模型的研究进展、基础理论、基本方法和主要成果, 为我国土壤侵蚀研究和高等学校的教学提供参考。

本书从 1989 年开始着手编辑, 一度中断, 1998 年又重新开始整理编著。在编著过程中, 得到中国科学院水土保持研究所唐克丽、田均良、王万忠、郑粉莉等老师和同志的大力支持, 特此致谢。虽然书稿几经修改, 但错误在所难免, 希望读者提出宝贵意见。

本书主要执笔人: 第一章, 史培军; 第二章, 谢云; 第三章, 张科利; 第四章, 刘宝元; 第五章, 张岩; 第六章, 符素华、章文波、袁建平。

编 者

2001 年 7 月于北京师范大学

内 容 提 要

土壤侵蚀是世界范围的环境问题之一。严重的水土流失不仅破坏土地资源、淤塞江河而引起洪水灾害,而且还会污染水质,破坏水资源。土壤侵蚀预报模型是评价土壤流失状况及其对环境和农业生产力的影响,也是进行土地资源管理和农业生产管理的有效技术工具。本书主要论述了国内外土壤侵蚀预报模型的发展历史和基本构型,系统阐述了影响土壤侵蚀各个因子的计算方法,指出了我国土壤侵蚀预报模型发展的基本方向,以及构建我国土壤侵蚀预报模型时应注意的问题等。

本书可供综合性大学,师范院校,农业院校,林业院校以及相关研究单位从事地学、水土保持、土地利用、环境保护、水利工程等研究的科技人员参考,也可作为研究生或高年级本科生教材。

目 录

序

第一章 引 言	(1)
1.1 土壤侵蚀预报模型发展历史	(1)
1.2 容许土壤流失量	(6)
1.3 土壤流失方程	(8)
第二章 降雨侵蚀力因子(R)	(12)
2.1 概述	(12)
2.2 侵蚀性降雨标准	(14)
2.3 降雨动能的计算	(18)
2.4 降雨侵蚀力指标的确定与计算	(23)
2.5 不同条件下降雨侵蚀力的修正	(33)
2.6 降雨侵蚀力的时空分布规律	(39)
第三章 土壤可蚀性因子(K)	(59)
3.1 土壤可蚀性研究进展	(59)
3.2 土壤可蚀性的评价指标	(66)
3.3 土壤可蚀性因子的测定与计算	(69)
3.4 不同条件下土壤可蚀性的选值	(77)
3.5 土壤可蚀性的季节变化	(81)
3.6 土壤可蚀性的研究展望	(88)
第四章 坡长与坡度因子(LS)	(90)
4.1 坡长因子(L)	(100)
4.2 坡度因子(S)	(102)
4.3 坡度坡长因子组合(LS)	(103)
4.4 土壤类型或覆盖沿坡的变化	(108)

4.5 估算部分坡段 LS 值的可选方法	(109)
4.6 容许土壤流失量与坡段侵蚀量的关系	(110)
4.7 坡长的选择	(111)
第五章 作物覆盖与管理因子(C).....	(114)
5.1 作物覆盖和管理因子研究历史	(114)
5.2 覆盖与管理因子的计算	(118)
5.3 覆盖与管理因子有关参数的确定	(148)
5.4 一些特殊情况下覆盖与管理因子的计算	(157)
5.5 我国覆盖和管理因子研究现状与展望	(158)
第六章 土壤保持措施因子(P)	(163)
6.1 等高耕作措施 P 因子值	(163)
6.2 超过临界坡长等高耕作土壤流失量估算	(178)
6.3 带状耕作 P 因子值	(183)
6.4 梯田 P 因子值	(196)
6.5 牧草地 P 因子	(200)
附录 A 单位换算	(210)
附录 B 符号说明	(213)
参考文献	(221)

第一章 引言

1.1 土壤侵蚀预报模型发展历史

关于水土流失预报的研究,大约开始于 20 世纪 30 年代,这可以 Cook(1936)等的工作为标志。在他开创性的研究中,列出了影响土壤侵蚀的 3 个主要因子:土壤对侵蚀的敏感性;降雨和径流的潜在侵蚀能力;植被覆盖对保护土壤的作用。几年以后,Zingg(1940)发表了计算田间土壤流失量的第一个数学方程式。该方程用数学方法描述了坡度和坡长在土壤侵蚀中的作用。其后,Smith(1941)进一步在该方程中增加了作物和水土保持措施因子,明确提出了年土壤流失极限值的概念,并用所建立的方程,绘制了适用于美国中西部地区的水土保持措施配置图。运用此图,就可以根据具体的土壤条件选择相应的水土保持措施。尽管在第二次世界大战期间,土壤侵蚀预报方法的研究工作仍一直在进行,但很多研究结果直到战争结束以后才得以发表。这一时期,Browning 和他的助手们(1947)在 Smith(1941)方程中增加了土壤可蚀性因子和作物管理因子,并且列出了不同土壤、不同作物轮作、不同坡长等因子的具体数值表。他们着重评价了在等高耕作、梯田和带状耕作等措施下,不同的土壤类型、坡度和种植制度下土壤侵蚀极限坡长的大小。Smith 和 Whitt(1947)提出了粘磐士田间土壤流失量估算方法,给出了不同坡面上等高耕作、带状耕作以及梯田情况下的土壤流失率,同时还给出了等高耕作下采用的坡长极限值和不同作物轮作时的相对侵蚀速率。Smith 和 Whitt(1948)还提出了一个“概念性”土壤流失计算方程: $A = C \cdot S \cdot L \cdot K \cdot P$,并将该方程

推广应用于美国密苏里州的主要土壤类型。其中, C 是粘磐土土壤条件下一定轮作制度、坡长、坡度和作物垄向条件下的多年平均土壤流失量。其他因子分别是: 坡度(S)、坡长(L)、土壤可蚀性(K)和水土保持措施因子(P), 它们都是无量纲因子, 用于计算其他条件下的土壤流失量。其中还详细讨论了 P 因子的取值问题。注意此处 C 因子与后来的通用土壤流失方程中的 C 因子意义不完全相同。前者代表特定条件下的土壤流失量, 而后者则是一个无量纲订正参数。Smith 和 Whitt 同时认为, 需要引入降水因子才能使该方程应用于其他州。

随后, 美国农业部土壤保持局认识到, 土壤流失方程对于农业规划很有价值, 于是成立了专门的研究小组, 旨在研究适用于农业部土壤保持局所在地威斯康辛州 Milwaukee 地区的土壤流失预报方程, 并最终提出了适宜于玉米种植带的土壤流失量与坡度关系的估算方法。为了使该方法应用于其他地区, 1946 年在俄亥俄州召开了由全美土壤侵蚀专家参加的学术研讨会。与会者回顾了全美的土壤侵蚀研究资料, 重新估价了以前方程中使用的各个因子, 决定新增加降水因子, 最终形成了 Musgrave 方程, 包括降水因子、受坡度和坡长影响的地表径流因子、土壤特性、植被覆盖影响因子 (Musgrave, 1947)。Lloyd 和 Eley (1952) 进一步绘制了 Musgrave 方程的图解图, 并将美国东北部各州主要条件下的侵蚀影响数值制成表。1956 年, Van Doren 和 Bartelli 提出了适用于伊利诺伊州土壤和作物条件的土壤侵蚀方程, 用以估算年土壤流失量。该方程包含 9 个因子, 其中一个因子是径流小区上实地测得的土壤流失量, 然后利用以前使用的因子, 以及前期侵蚀因子和管理水平因子, 再将土壤流失调整到适合当地条件的水平。

鉴于州和地区级土壤侵蚀预报方程的应用成功, 土壤保持决策者建议应全力研制全国性的土壤侵蚀预报方程。1954 年, 美国农业部农业研究局在印地安那州普度大学 (Purdue University) 建立了国家径流和土壤侵蚀数据中心。该中心负责选择、收集和汇

总全美国所有能得到的径流和侵蚀小区资料,以进行更进一步的深入分析(Wischmeier, 1955)。随后几年里,在全美 49 个地区开展了联邦和州的合作研究项目,为该中心提供了 10 000 多个小区一年的径流和土壤流失基础资料,为建立国家级的土壤侵蚀预报方程,进行全面的总结和资料的统计分析。

1956 年 2 月和 6 月在普度大学召开了由研究者和用户共同参加的联席会议。与会者努力协调已有土壤流失方程的不同之处,并将方程扩展至尚无暴雨侵蚀观测的地区,最终形成了包括 7 个因子的方程。这 7 个因子是:作物轮作、管理、坡度、坡长、保护措施、土壤可蚀性、前期侵蚀。研究提出,所有土壤的最大允许流失量为 $11.3\text{t}/(\text{ha}\cdot\text{a})$ ^①,但实际上许多土壤的最大允许流失量低于该值。与会者认为,尚无充分的资料判断是否应引入降雨因子。但此后,通过资料中心的分析,在落基山东部各州引入了降雨因子。随后的研究还表明,作物轮作和管理因子可以合并为一个因子(Wischmeier 等, 1958)。

根据资料中心收集的资料,1956 年年会的研究结果,以及以后的分析研究,Wischmeier, Smith 和其他学者研制出了通用土壤流失方程(USLE, Universal Soil Loss Equation),该模型发表在《农业手册(第 282 号和 537 号)》上(Wischmeier 和 Smith, 1965, 1978)。USLE 用 6 个因子的乘积形式量化了土壤侵蚀,这 6 个因子是:降雨侵蚀力、土壤可蚀性、坡长、坡度、覆盖和管理以及水土保持措施。

为土壤保持提供便利的工具,即利用简单的技术,预报某种条件下最可能的年平均土壤流失量,这就是 USLE 的设计思想。因此,建立方程时应遵循以下原则:①每一个因子能被一个变量表述;②每一个因子能根据所在地区的气象、土壤或侵蚀研究资料计算;③每一个因子应不依赖于某一特定的地理环境。USLE 中的

① 国际单位制:吨/(公顷·年), $\text{t}/(\text{ha}\cdot\text{a})$ 。

“通用”,意味着该预报模型不同于其雏形的区域预报模型。但使用 USLE 时也有限制条件:模型的应用条件必须可靠,而且能准确估计模型包括的各个因子(Wischmeier,1976)。

USLE 克服了以往模型的许多不足。虽然它的形式与以前的模型相似,但在概念、因子关系、各土壤侵蚀因子的定义以及评价和计算方法等方面有明显不同。主要变化包括:①更彻底地将因子的相互作用分离开来,能够更准确地预报一个或几个因子的变化造成的结果;②提供了能准确估算各地降雨,及其有关的径流侵蚀潜在能力的侵蚀指标;③无需参照共同的标准,可由研究资料直接估算和定量表述土壤可蚀性因子,即根据土壤普查资料,就能利用方程和诺谟图计算多种土壤的可蚀性因子;④采用了把作物和管理参数及其相互作用统一处理的方法;⑤在覆盖和管理因子中,综合考虑当地年降雨的分配模式,以及具体作物的种植条件(Wischmeier,1972)。

USLE 中各因子与土壤流失量之间的数学关系用回归分析方法确定,坡长和坡度的作用、作物轮作、土壤和作物管理措施等是无量纲因子,表示为土壤流失增加或减少的百分比。通过乘积的形式,用 4 个无量纲因子,对有量纲的降雨侵蚀力和土壤可蚀性因子确定的土壤流失量进行修正。

1959~1962 年间,在一系列土壤侵蚀预报区域工作会议上,以及美国农业部特别报告中(美国农业部,1961),都对 USLE 做了充分的介绍。通过美国土壤保持局(SCS, Soil Conservation Service)和其他机构几年的试验性使用,以及开发者和用户间的不断交流,对方程做了一些必要的改进,并增加了一些新的条件,最终形成的 USLE 发表在《农业手册(282 号)》上(Wischmeier 和 Smith,1965)。

1965 年以来,随着越来越多的地区和机构开始使用 USLE,方程的应用取得了很大进展,并有了很多的改进。这些改进包括:在给出了更多的土地利用、气候条件和管理措施下,各个影响因子

值的估算方法,包括:农地和建设用地土壤可蚀性诺谟图,不规则坡面地形因子评价,草地和林地覆盖因子估算,耕作对覆盖和管理措施因子的影响作用,建设用地侵蚀量预报,夏威夷和美国本土西部各州土壤侵蚀力的估算,夏威夷州标准土壤可蚀性因子的测定等。这些改进发表在《农业手册(537号)》上(Wischmeier和Smith,1978)新版USLE中。

从《农业手册(537号)》发表至今,新的研究和试验又使USLE得以改进,包括:侵蚀力等值线图扩展至美国西海岸,重新对某些特殊情况下的降雨侵蚀力计算方法进行了订正。如冻融作用的影响和洼地集水的影响;作物生长过程吸收土壤水分导致土壤固结对土壤可蚀性因子的影响;用次因子方法估算作物地、草地和扰动地的覆盖-管理因子;坡度和坡长因子采用新的公式计算,该公式反映了坡度、坡长和细沟侵蚀与细沟间侵蚀的比例;农地和草地保护措施的估算值。上述所有新的修订最终借助于计算机完成。这一新的改进,被称为修订通用土壤流失方程(RUSLE, Revised Universal Soil Loss Equation, Renard等,1997),各种修订过程体现在各个因子的计算中。

近年来,世界许多国家相继研制了自己的土壤侵蚀模型,尤其是基于土壤侵蚀机理过程的物理模型的出现,开辟了土壤侵蚀定量研究的新纪元。1986年美国农业部农业研究局、林业局、土壤保持局及内政部的土地管理局签署了为期10年的开发新一代土壤侵蚀模型的项目——水蚀预报项目(WEPP—Water Erosion Prediction Project, Laflen等,1991)。1987年完成了用户需求报告(Foster和Lane,1987),规定了WEPP的基本框架,它应具备3个版本:坡面版、流域版和网格版。1995年8月在依阿华州Des Moines举行的WEPP和WEPS(风蚀预报系统, Wind Erosion Prediction System)学术讨论会上,发布了第一个官方正式版本《WEPP95》(USDA,1995)。该版完成了坡面版和流域版,但没有完成网格版。与此同时,澳大利亚Misra和Rose(1996)在Hairsine

和 Rose (Hairsine 和 Rose, 1991; Hairsine 和 Rose, 1992a; Hairsine 和 Rose, 1992b) 坡面水流侵蚀理论以及降雨溅蚀理论的基础上, 提出了次降雨侵蚀产沙物理模型 GUEST (Griffith University Erosion System Template)。英国、比利时、德国、意大利等国在欧盟的资助下, 建立了欧洲土壤侵蚀模型 EUROSEM (the European Soil Erosion Model, Morgan 等, 1998), 该模型是物理成因很强的次降雨分布式侵蚀模型。荷兰 De Roo 建立的 LISEM (Limburg Soil Erosion Model) 模型 (De Roo 和 Wesseling, 1995) 能较好地模拟土壤侵蚀发生过程, 并与 GIS 连接。

这些模型到目前为止多处于研究阶段, 属于研究型模型, 与实际应用有一定距离。本书将着重介绍实用性的土壤侵蚀预报模型。

1.2 容许土壤流失量

土壤流失方程的主要目的, 是指导人们在土壤保持规划中做出科学决策。利用土壤流失方程, 规划者能够预报任一地区不同组合条件下的年平均土壤侵蚀速率。这些条件包括: 不同的种植制度, 管理技术, 水土保持措施等。容许土壤流失量 (T) 是指经济上仍能维持作物正常生产力前提下, 所容许的土壤最大流失速率。该值既考虑了由于侵蚀导致的生产力的损失, 同时也考虑了由母质形成土壤的速率, 表土形成的作用, 营养物质的损失和为补偿它们的花费, 切沟侵蚀开始发生时的侵蚀速率, 以及农民最可能实施的水土保持措施等。通过比较某地区土壤流失量预报值和容许土壤流失量的大小, 规划在容许土壤流失量条件下应采取的水土保持措施。只要预报的侵蚀速率小于容许土壤流失速率, 任何农、牧及其管理组合都可以被认为是取得了令人满意的水土保持效果。

美国规定各种土壤的容许土壤流失量为 $2.3 \sim 11.3 \text{ t}/(\text{ha} \cdot \text{a})$ 。这是由土壤学家、土壤保持学家、农学家、工程师、地质学家, 以及参加 1959~1962 年间 6 次区域工作会议的联邦和各州研究人员

共同商议确定的。确定容许土壤流失量时考虑的因子有:土层厚度,土壤物理性状和影响根系发育的其他特征,切沟防治,田间泥沙问题,播种后种子的流失问题,土壤有机质减少,植物营养物质流失问题等。早期有关容许土壤流失量的研究很少(Schmidt等,1982;Johnson等,1987),在美国政府颁发了第95~192公共法律条款和1977年水土资源保护条例(RCA)之后,将土壤侵蚀影响作物生产力的研究推向了深入。新的试验手段和计算机模型的发展,也进一步推进了容许土壤流失量的研究,并召开了题为“侵蚀和土壤生产力”(ASAE,1985),“土壤侵蚀和作物生产力”(Follett和Stewart,1985)的两次专题讨论会。然而关于容许土壤流失量的研究,目前仍有许多问题尚未得到解决。

对于土层深厚、中等质地和中等透水性、适宜植物生长的土壤来说,容许土壤流失速率要大于根层浅或者表面砾石含量高的土壤。许多试验已表明,容许土壤流失量的概念是合理可行的,而且在一般情况下,足以维持一定的生产力水平。

确定土壤流失上限,还可以预防或减少因土壤流失造成的对其他地区水质的破坏。此时确定容许土壤流失量的原则,与为保护农地生产力确定容许土壤流失量的原则不同。在这种情况下,土层厚度与异地的泥沙控制无关。虽然可以确定相同的侵蚀速率极限,但进入河流的单位面积泥沙量仍可以在一定范围内变化。因为从坡面侵蚀下来的物质到达河道前,会在农田边界、沟道阶地、低洼地、平地或植被覆盖区等处发生沉积。在侵蚀源地附近地区沉积、而未进入河道的那部分泥沙,一般只会破坏农地,不会直接影响水质。

如果为维持农地生产力而确定的容许土壤流失量,不能满足保证水质的要求时,就应考虑其他因子的作用,确定新的容许土壤流失量。这些因子包括:侵蚀源地距河道的距离、泥沙搬运特性、泥沙成分、被保护水体的要求、输沙量变化的可能幅度(Stewart等,1975)。为使水质控制更为一致,确定产沙量极限要比降低坡