

# 防蚀植被的涵义商榷

王晗生<sup>1</sup>, 王青宁<sup>2</sup>

(1. 西北农林科技大学中国科学院水土保持研究所, 陕西 杨凌 712100; 2. 杨凌职业技术学院, 陕西 杨凌 712100)

**摘要:** 论述了现有防蚀植被定义的缺陷, 在阐明防蚀植被本质特征的基础上, 认为防蚀植被应当是在侵蚀地区, 以防止土壤侵蚀或以固沙为目的, 植物充分占据地面空间, 一般具紧密结构, 或者显著具有有机体(枯落物以及生物量)贴地面覆盖特征的植被。进一步分析表明, 防蚀植被就是发育良好的自然植被或者接近自然的人工植被, 与纯粹追求经济目标的人工植被, 不仅在结构上, 而且在演替、经营等方面是不同的。还就荒坡问题进行了讨论, 认为应当将灌草坡, 尤其草坡与真正的荒坡区别开来对待。

**关键词:** 植被; 水蚀; 风蚀; 涵义

**中图分类号:** X173    **文献标识码:** A    **文章编号:** 1000-0267(2002)01-0087-03

## Implication of Vegetation Protecting Soil from Erosion

WANG Han-sheng<sup>1</sup>, WANG Qing-ning<sup>2</sup>

(1. Institute of Soil and Water Conservation, Northwest Sci-Tech University of Agriculture and Forestry, and Chinese Academy of Sciences, Yangling, Shaanxi 712100, P. R. China; 2. Yangling Vocational College of Technology, Yangling, Shaanxi 712100, P. R. China)

**Abstract:** In order to construct efficient vegetation protecting soil from erosion and avoid less efficient vegetation, the present paper evaluates the fault of the current anti-erosion vegetation definitions. Based on clarifying the essence of anti-erosion vegetation structural characteristics, it was considered that vegetation protecting soil from erosion should aim at protecting soil from erosion and fixing sands in erosive areas, ground space fully occupied by plants, in general with close structure, especially with outstanding coverage close to ground by organic matter (litter and/or biomass). A further analyses showed that anti-erosion vegetation should be natural well developed or near natural, and it would be different not only in structure, but also in succession, management, etc., from artificial vegetation taking economical value as only a target. Finally, this paper also discusses the problem about waste slopes, and it is considered that shrub and/or grass slopes should be distinguished from real waste slopes.

**Keywords:** vegetation; water erosion; wind erosion; implication

西部经济大开发的同时, 建设生态环境, 维护其生态平衡亦是一个关系到经济和社会可持续发展的重大问题。西部严重的荒漠化、水土流失局势以及由此而致的土地、生态系统退化和生产力下降已引起政府和群众的警觉和高度重视, 尤其历史上次数众多、影响范围较大, 显示生态系统日益恶化的沙尘暴天气, 已使人们清醒地认识到生态环境建设的必要性和紧迫性。而西部生态环境建设的重点是保护并扩大林草植被资源, 使其发挥重要的水土保持、防风固沙等生态环境效应。其中防蚀植被的营造是植被建设的主要内容。然而, 长期以来如何避免低效植被的出现以及建设高效防蚀植被的问题始终没有得到较好的解决。笔者认为, 其中重要原因是由于防蚀植被的涵义不清所致。涵义不明首先使经营者无所依从。植被保持水土, 从植被本身而言, 就是植被的数量和质量的问题, 但

其根本问题归结于什么是防蚀林草植被这样一个概念问题。以往大多数植被保持水土有效性的研究, 实质上就是试图定性定量地解决和描述并回答什么是有效的防蚀林草植被<sup>[4]</sup>。植被保持水土的基本单元是群丛或林分, 因此, 本文根据水土保持林草植被研究的成果, 从群丛的角度出发, 旨在对水土保持林草植被结构特征论述的基础上, 试图探讨防蚀有效植被的涵义, 以期有益于目前蓬勃发展的植被建设。

### 1 现有防蚀植被的定义

以往的防蚀植被定义只是清楚地阐述了它应有的生态功能和社会意义<sup>[1,2]</sup>, 但其防蚀实质是什么, 其结构与土壤侵蚀的关系, 并未阐明。定义一般应当反映出事物的本质。例如, 水土保持林就是“在水土流失地区, 以调节地表径流, 涵养水源, 防止土壤侵蚀, 改善农业生产条件为目的的防护林”。防风固沙林就是“一切以防止风沙危害、固定流沙为目的的人工林的统称”。当然, 这里也包括灌木林。笔者认为植被保持水土与涵养水源的功能, 既相联系, 又相区别<sup>[4]</sup>, 本文只论述植被防止土壤

收稿日期: 2001-03-12; 修订日期: 2001-07-05

基金项目: 国家“九五”科技攻关专题“区域水土流失防治与农业持续发展中大共性关键问题”的部分研究内容

作者简介: 王晗生(1965—), 男, 甘肃武威人, 在读博士, 副研究员。

侵蚀的作用。很显然,上述定义只涉及到了概念的外延而未及其内涵。草地亦无非如此。范围的限定无疑对于从功能上或主要经营目标上人为划分防蚀植被有方便之处,但对于水土保持林草植被的营造并无引导意义。因为任何林分一般都兼有多种附属功能,在山区或水土流失地区,一般用材林(与工业人工林相区别)、薪炭林和经济林等人工林的建造也都重视其水土保持效益的发挥,如水土保持型薪炭林的实施。我国根据实际情况,对森林的目标分类也采取分中有合的方针,除商品林和公益林外,还有二者目标兼顾之林<sup>[1]</sup>。系统功能相同,但起决定作用的结构并不一定相同。诚然,不同经营性质的林分在功能上可能完全兼容,但一般情况下防蚀植被更有着不同的形态结构。只有阐明形态结构,防蚀植被的建造才会有放矢,不会混同于其它性质的植被,也避免当前人工林保持水土被认为主要是造林整地工程起作用之嫌。然而,目前水土保持林的功能只强调其结构因素的综合作用,表明是几道防线(林冠、枯枝落叶等)所起作用的结果,如林冠截留降雨,枯枝落叶吸收和减缓地表径流,林地土壤透水以及根系固持土壤等。这是对水土保持林认识的一个重要侧面,与以往多单因素,如盖度、郁闭度、林冠截流、土壤渗透、枯落物等的研究而缺少系统分析有关。尽管如此,我们在承认植被保持水土的综合作用的同时,还应当注意到任何事物都存在着矛盾的主要方面,必须表明植被保持水土在其结构上哪些是防蚀的主要因素,哪些是次要因素。植被保持水土,覆盖是其显著特征,但什么样的覆盖是有效覆盖?也必须表明水土保持灌草地与森林相比,它们在结构上又有哪些共性?农作物亦属植被范畴,其防蚀作用是否也有相似之处?只有这样,我们才能认识到植被保持水土的实质或防蚀植被的涵义。从植被保持水土的本质阐明防蚀有效植被的涵义方才充分合理。因此,需要随着认识的加深,补充和完善防蚀植被的定义是必要的。

## 2 防蚀植被的结构特征

### 2.1 植被地上部分的主导意义

植被结构是决定其水土保持功能的基础<sup>[4]</sup>,这也是寻求植被防止土壤侵蚀关键性因素或者探讨防蚀植被涵义的出发点。况且所谓植被保持水土有效性,也即植被降低土壤侵蚀量到符合人们要求的范围,如土壤允许侵蚀量之下以及防蚀效果作用较大且稳定的一种群落学结构特征的描述。如剖析群落组成、高度、盖度或郁闭度,枯落物蓄积量(或厚度)等植被地上部分结构因素以及地下部分的根系状况。其中了解植被地上部分的表征特点是重要的。

随着朱显谟先生将土壤抗侵蚀性划分为抗蚀性和抗冲性两个方面,人们认识到土壤所发生的水蚀过程常常是流失(悬移方式)和冲刷(推移方式)同时进行,其中冲刷是主要方面,而且认为植物根系在增强土壤抗冲性方面作用巨大。向师庆(1988)、李勇(1990)、杨维西(1990)等在这方面对植物的网络固土作用做了深入的定量研究,并指出土壤抗冲性与小于等于1 mm的毛根(营养根)密度关系极为密切。这方面的论述无疑对阐明建造植被的重要性及防蚀机理提供了重要论据,但对于

建造什么样的植被以及如何经营植被并没有提供直接的依据,以小于等于1 mm的有效毛根密度来选育优良水土保持树种也缺乏进一步的理论分析。而植被地上部分是植被与风力、降雨水流直接相抗衡的部位,是防止不利于水分入渗的土壤结皮的发生,赢得入渗时间,分散和滞缓径流,消除股流的产生,进而防止土壤侵蚀的决定性因素。再者,植物地上和地下部分之间也存在着生长的相关性,植被地上部分的状态一般可反映其地下部分的生长。地下部分根系尽管具有巨大的抗冲作用,但那是在侵蚀已经发生的情况下表现出的一种阻止侵蚀进一步发展的抗冲性能。王佑民、孟德顺(1990)为认定水土保持林及其经营管理,对黄土区水土保持林标准的研究,实质上是对水土保持林地上部分的一些形态结构因素进行了规定。李广毅、周沁澄等人(1995)对毛乌素风蚀区固沙林的研究也主要考虑植被的地上部分的形态结构,并指出对固沙林形态结构的研究可选择形态最优而且抗逆性强的树种。可见,剖析植被地上部分的形态有着重要的意义。

### 2.2 贴地面覆盖的关键作用

植被是通过地面覆盖削减或消除水流对土壤的悬移和冲刷以及风的吹蚀而起作用,达到护土以及促进成土过程的发生和发展,使土壤保持在原地而不受冲刷和搬运。如同农地采用秸秆覆盖防止水蚀和沙区采用草方格固沙,植被保持水土可以说是由于植被在地面上生物量和有机质的“堆积”,只不过植被具有根系固定并能够自我组织发展,需要一定时间才能形成良好的覆盖。除此之外,还应当进一步注意到,植被覆盖物除生长茂密的草地和天然林(尤其林相残败的次生林)外,从地面至冠顶一般并不都形成孔隙上相对均匀、连续而疏透、厚度较大的整体覆盖层,而是可明显区分出贴地面的覆盖层<sup>[4]</sup>和距地面有一定高度的林冠覆盖层,尤其人工植被往往如此。生长发育良好的草、灌、苔藓、地衣等以其个体优势(多度或密度)一般易形成贴地面的完全覆盖,林分中的枯枝落叶层更是这样的覆盖物。而发展到一定程度的乔林则难以以个体优势形成贴地面覆盖,因自然稀疏和整枝,或者由于人工间伐抚育,其真盖度或基部盖度小而具有距地面一定高度的某种郁闭程度的覆盖层。以往往往认为林冠层可以截流降雨,使地面免遭暴雨的直接打击,可削弱雨滴对土壤的溅蚀而起到一种缓冲作用。但现有资料却表明林冠可有效地截流小雨或历时短的降水,而对历时长度的降水以及强度大的降水或暴雨,截流能力有限。由于林内降雨雨滴直径比天然降雨大得多,林内降雨动能增大,而使林地侵蚀力增强,尤其黄土高原土壤侵蚀主要是由暴雨引起,林冠覆盖层对防止土壤侵蚀的作用较小<sup>[4]</sup>。植被保持水土功能的大小除与盖度或郁闭度的大小有关外,还与覆盖层的高度密切相关,而且覆盖层高度大并不有利于植被保持水土<sup>[4]</sup>。表明乔木林即使有一定的盖度,还需要贴地面覆盖物下木、草本植物或枯落物的配合方能正常发挥作用,否则其防蚀效果与裸地类同。许多资料亦说明森林的防蚀作用与枯枝落叶层的状况有着极为密切的关系,同时林下植被也起着十分重要的作用<sup>[4]</sup>。可见,植被盖度或郁闭度的大小并不一定就是防蚀有效植被的必需条件,而贴地面覆盖层的发育程度却是防蚀有效

植被的关键作用因素。固沙林分研究、人工草地及封禁草地研究以及作物栽培亦有相似的结论<sup>[4]</sup>。任何植被保持水土重要的是应具有贴地面的覆盖层或覆盖特点,贴地面覆盖对防蚀林草植被来说尤为重要,是其基本的本质特征<sup>[5]</sup>。

复杂的群落结构和高的种群密度,易于形成贴地面的覆盖特征。不言而喻,天然林物种的多样性构造了其复杂的结构,从而以其发育良好的枯落物(通常是柔软死地被物)或活地被物及下木,具有明显的贴地面覆盖特征,使其有显著的防蚀作用。而黄土高原人工林防蚀效果一般较差,就是因为难以具备贴地面覆盖的特征。另一方面,密集生长的矮草及匍匐植物防蚀效果也并不一定就比发育良好的森林差。位于宁夏固原县的黄土高原云雾山草原保护区<sup>[6]</sup>,随草地演替进程,物种多样性增多,群落结构复杂化,群落总盖度和总生物量渐趋增加<sup>[7]</sup>。其内以长芒草(*Stipa bungeana*)、铁杆蒿(*Artemisia sacrorum*)、白颖苔草(*Carex rigescen*)、百里香(*Thymus mongolicus*)等为优势种群的草地,地表面植物密集丛生,茎叶披垂伏卧,形成松软的草被覆盖地面,有些草地亦有枯枝落叶的存在,而草地根本没有侵蚀痕迹。众所周知,最能体现防蚀功能的植被就是发育良好的天然植被,尤其原生植被。人工水土保持林效益的充分发挥具有滞后性,短时期内无法与具有良好水土保持功能的天然林或者原始森林相提并论。然而,原生植被的形成要经历漫长的时间,在草原地带,长芒草原生植被的自然恢复需四五十年时间,但通过发展改良草地可缩短至 10 年左右的时间<sup>[7]</sup>。而在森林地带,原始森林的形成至少需经历百年至数百年的时间。因此,人工植被模仿天然植被的结构,尽快形成良好的贴地面覆盖至关重要。

### 3 防蚀植被的涵义

通过上述对防蚀植被本质的认识,我们认为防蚀植被的涵义应当是:在侵蚀地区,以防止土壤侵蚀或以固沙为目的,植物充分占据地面空间,一般具紧密结构,或者显著具有有机体(枯落物及生物量)贴地面覆盖的植被。这里所说的“充分”当然是指与环境承载力相适应的某种程度。根据植被地带性分布规律及局部小气候和土壤特征,防蚀植被可以是森林植被、灌丛植被或草地。需要指出的是,用材林经营通常须考虑树干的通直圆满与否,防蚀植被就不必十分重视这一点。防蚀植被应追求生物量及盖度大小(尤其林下植被的盖度),枯落物量或厚度和盖度,群落个体的密度大小及多度值,而不是树干高度、胸径和干形质指标,以及相应的木材蓄积量和出材量。当然,前已述及,不同经营性质的林分,在功能上可完全兼容,即同一种林分,既可以用材林,同时又可以是水土保持林,关键是用材林经营要得法,维护和破坏其贴地面覆盖特征的存在。薪炭灌木林亦如此,易于实现水保和取薪两种经营目标。防蚀植被的涵义注定防蚀植被是高密度的植物群落,或者生态位得到充分利用、物种多样的混交、复层、异龄或乔灌木及灌草相结合的植被,经营上是择伐或枯落物得到有效保护的林分。实践表明,封山育林所形成的多树种多层次的混交林是人工造林难以

形成的。营造与封育相结合,栽针留阔、栽乔留灌,以及发展半人工植被是通常的做法。因此,可以说防蚀植被就是发育良好的自然植被或接近自然的人工植被。虽然人工草地短时期内可以其高密度而有效,但终久会衰败,或者长远还是要被自然植被所演替取代。防蚀植被允许现有植被发生进展演替而演变为结构更为复杂,生产力更高,生态上更为稳定,贴地面覆盖特点更为显著,防蚀作用更大的植物群落。而用材林、薪炭林等可以与上述有所区别,它们还可以是物种组成单纯的纯林、单层林或同龄林,贴地面覆盖一般不明显,为获得高产,林地肥力可靠整地、松土除草刈灌、扩穴培土、灌溉、施肥等人工集约农业栽培措施来维持;为加快养分循环,需要促进枯落物的分解。尤其工业人工林或者速生丰产林更是如此,经济林培育亦不例外。但这种集约性活动往往加剧了对林地的扰动。与防蚀植被相反,在经营上阻止其发生演替,维持现有林分,方可达经营目标。要不是物质或能量的人为投入,它们在生态上是不稳定的,其水土保持功能脆弱。可见上述防蚀植被涵义可将不同经营性质的林分严格区分开来,可为植被保持水土功能的长足或充分发挥提供依据。

上述涵义也使灌草坡,尤其草坡与真正的荒坡区别开来。我们过去往往将发育良好或者潜在可以发育良好的坡面也视为“荒坡”而加以造林处理。这与我国通常将草地与宜林地没严格区分有关。至所以称其为“荒”草坡,就在于我们以往往往以经济上“有用”与“无用”这样的标准来衡量,认为它是“无用”植被而加以造林或建果园,构造“有用”植被。当然,从一个地区合理的经济结构上来说,将一些“荒”草坡造林植园是可取的。但事实上,从水土保持的角度出发,造林是没有必要的,而且在草原地带造林本身也违反自然规律而注定要失败。真正的荒坡是那些植被难以恢复,在相当长的时间内不能达到水土保持要求的一定覆盖程度的地段,在这些地段有必要造林种草并促进天然植被的发育。另一方面,由于植草种灌易于在劣质地上取得成功,且它们贴地面覆盖特征明显,上述涵义可使我们改变以往水土保持以植乔为主而忽视草灌作用的作法,不能说只有森林植被或营造水土保持林才能保持水土。需要因地制宜地建造不同的植被。

### 参考文献:

- [1] 西北林学院. 简明林业词典[M]. 北京:科学出版社,1985. 224, 233-234.
- [2] 中国农业百科全书总编辑委员会. 中国农业百科全书(林业卷)[M]. 北京:农业出版社,1989. 102-104, 637-639.
- [3] 徐化成. 林业的目标、原则和发展道路[J]. 世界林业研究,1991, (1):29-34.
- [4] 王晗生,刘国彬. 植被结构及其防止土壤侵蚀作用分析[J]. 干旱区资源与环境,1999, (2):62-68.
- [5] 王晗生,刘国彬. 试论防蚀有效植被的基本特征——贴地面覆盖[J]. 中国水土保持,2000, (3):28-31.
- [6] 邹厚远. 黄土高原云雾山草原保护区草场植被类型和生产力的研究[J]. 中国草原,1986, (1):1-5.
- [7] 邹厚远,程积民,周麟. 黄土高原草原植被的自然恢复演替及图解[J]. 水土保持研究,1998, (1):126-138.