

# 基于辽宁省坡耕地水土保持措施的空间配置研究

陈 亮

(新民市水土保持监督管理处, 辽宁 新民 110300)

**【摘 要】** 本文分析了辽宁省坡耕地治理存在的主要问题,坡耕地的侵蚀程度受坡度影响较大,从耕作、工程、水保林草方面研究了坡度对水土保持措施的影响,提出坡度大小对水土保持措施选择的影响。结果表明:对于不大于 $5^{\circ}$ 的平地及浅丘地应以传统耕作方式为主,水平梯田、植物篱等水保措施作为辅助措施;对于缓、中坡坡耕地,建议修建水平梯田,种植作物为辅;对于陡坡坡耕地,建议只采用植物篱;对于 $25^{\circ}$ 以上的坡耕地必须停止耕地,应植树、植草。

**【关键词】** 坡耕地;水土保持;空间配置;不同坡度

中图分类号: TV213.4

文献标志码: A

文章编号: 2096-0131(2017)12-0031-04

## Study on the spatial configuration of soil and water conservation measures based on sloping farmland in Liaoning Province

CHEN Liang

(Xinmin Soil and Water Conservation Supervision and Management Office, Xinmin 110300, China)

**Abstract:** In the paper, subjective problems of sloping farmland management in Liaoning Province are analyzed, the erosion of sloping farmland is greatly affected by gradient. The influence of gradient on soil and water conservation measures is considered from the aspects of farming, engineering and water conservation forest and grassland. The influence of gradient on selection of soil and water conservation measures is proposed. The results show that the horizontal land and shallow hilly areas with gradient of less than  $5^{\circ}$  should be dominated by traditional farming methods. Horizontal terraces, plant hedgerows and other water conservation measures are regarded as auxiliary measures. It is suggested to build horizontal terraced fields and plant crops in farmland with gentle or moderate sloping farmland as auxiliary measures. It is suggested to adopt hedgerows only in the sharp sloping farmland. Farming must be suspended in the sloping farmland with gradient of more than  $25^{\circ}$ , trees and grasses should be planted in the farmland.

**Keywords:** sloping farmland; soil and water conservation; spatial configuration; different gradients

## 1 引 言

水土流失是制约全球生态环境的重要因素,受到越来越多国家和人民的关注。我国的水土流失情况尤为突出,作为我国六大水力侵蚀地区之一的北方土石山区,因其地理位置和土壤条件的特殊性,潜在侵蚀危

险最为严重,已受到社会的高度重视。我国坡耕地面积约4637.85万 $\text{hm}^2$ ,占全国耕地资源的1/3,坡耕地是旱区山坡表面不平整的耕地,由于土质松散,雨水冲刷严重,导致土壤肥力降低,农作物产量不高。人们对坡耕地的无限度开垦,忽视保护土地资源是导致坡耕地水土流失的主要原因。本文通过分析辽宁省坡耕地

治理存在的若干问题,提出坡度大小对水土保持措施选择的影响,得出了平地、中坡地、陡坡地、较陡坡地水土保持措施的空间配置。

## 2 辽宁省坡耕地治理存在的问题

辽宁省处于北方土石山区内,坡耕地面积达到132.73万 $\text{hm}^2$ ,其中,西北部山区坡耕地面积较大,中部平原、东部山区坡耕地相对较少。坡耕地治理存在以下问题:①缺少稳定的水保措施投入,坡耕地治理工作开展困难;②取消义务工后,部分群众对自愿投入水土保持工作积极性低,组织群众参与水保工作难度大;③建设标准低,蓄水池、排水沟等配套工程落后,质量低;④部分早期梯田损毁严重,治理困难;⑤地方相关部门对监督工作重视度不高。

## 3 坡度对水土保持措施的作用

辽宁省坡耕地面积及比例组成见表1。坡度大小是制约雨水、地表径流冲蚀能力的重要因素,影响坡耕地的侵蚀程度。根据众多测量资料分析表明,一定条件下,坡耕地的坡度越大,土壤侵蚀越严重。因而,水土保持措施的关键在于减少坡度对水力侵蚀的影响。目前,主要从耕作、工程、水保林草方面对坡耕地采取水土保持措施,而坡度对措施的选择起重要影响作用。

表1 辽宁省坡耕地面积及比例组成

| 坡度      | 面积/ $\text{hm}^2$ | 占坡耕地总面积百分比/% |
|---------|-------------------|--------------|
| 5°~15°  | 94.16             | 70.94        |
| 15°~25° | 23.9              | 18.01        |
| 25°以上   | 14.67             | 11.05        |

### 3.1 坡度在耕作方面的影响

国际上针对小区域的地形进行调整(如横坡耕作、等高线种植、垄作区田等)、增加地面种植的作物种类及面积(如等高带状间作、轮作砂田等)、改变土壤物理性状采用的少耕(或免耕)等对坡耕地耕作方面常采用的措施。但是由数据表明,坡度与耕作方面采用的储水拦沙作用成反相关,如图1所示。

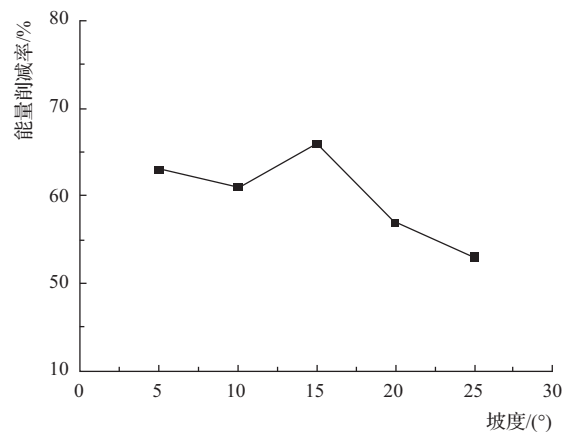


图1 坡度与能量削减率的关系

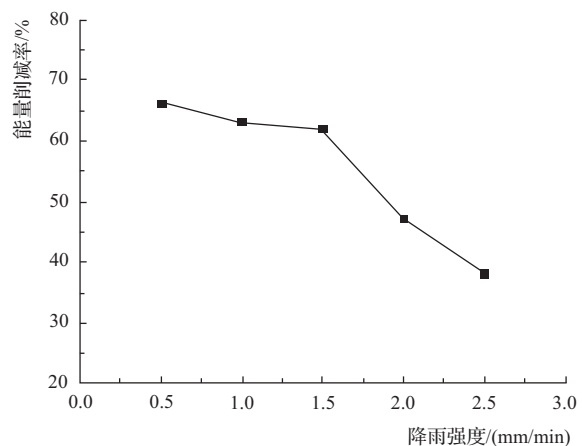


图2 降雨强度与能量削减率的关系

图1是降雨强度1.0 $\text{mm}/\text{min}$ 不变时,坡度与能量削减率的关系,坡度越大,削减率越小,其中在坡度为15°时能量削减最大,因此坡耕地的坡度采用15°时,水土流失程度最轻。图2是耕地坡度为10°时,降雨强度同地表水能量削减率的关系,削减率随降雨强度的增加而降低,从1.5 $\text{mm}/\text{min}$ 开始作用明显。

### 3.2 坡度在工程方面的作用

在工程措施方面,我国主要修建梯田、水平沟、水平阶等。水平沟和水平阶主要用来拦截流水、泥沙沉积、改善环境。《水土保持法》中规定“禁止在25°以上坡面种植作物”,水平沟和水平阶较适合此情况。梯田分类及特征见表2。水平梯田的水土保持效果较明显、稳定,仍是辽宁省坡耕地采用的最主要的工程措施。同时,水平梯田的宽度随坡度的增大而减小,同样,土层越薄,梯田宽度越小,但是一般宽度不应小于4 $\text{m}$ 。

表2 梯田分类及特征

| 梯田形式 | 定义                                | 特点                           | 适用范围                            |
|------|-----------------------------------|------------------------------|---------------------------------|
| 水平梯田 | 将坡度 $\leq 15^\circ$ 缓坡地改成水平的阶梯式田地 | 延长地表水留在坡面的时间,减轻水土流失程度,拦沙效果较好 | 坡度 $\leq 15^\circ$ 的缓坡          |
| 坡式梯田 | 地埂为阶梯状,地垄呈斜坡状的旱耕地                 | 节省劳动力,不扰动土层,水土保持效果不佳         | 适宜人少地多、坡度较缓的丘陵地区                |
| 隔坡梯田 | 梯田与梯田间保留一定宽度山坡植被                  | 修建方便,节省修筑成本,降水收集便利           | 坡度 $> 15^\circ$ 的地多人少、旱情较为严重的地区 |

### 3.3 坡度在水保林草方面的作用

水保林草措施包括植树造林、种植草坪、封山育林等水土保持措施。其中,农林混交是坡耕地最主要的一种方式,也是一种重要的植被措施。植物篱是指接近连续的狭窄带状植物群,具有一定密集度,闭合种植。植物篱在坡面的空间配置,可对地表覆盖率、土壤条件、缓坡设计、减小坡体长度等进行改善,进而减轻土壤侵蚀程度。当坡度小于 $25^\circ$ 时,采用植物篱除了减少水土流失程度,还增加了绿色植物光合作用强度,优化环境。

## 4 不同坡度水土保持措施的空间配置

### 4.1 平地( $<5^\circ$ )的水保措施配置

赵廷祥等认为通过保护性耕作措施,能减少50%以上的地表径流,同时降低土壤损失率达20%,减少扬尘风沙;在坡度较小的坡体上采用农耕方式水土保持效果明显,仅横坡耕作的阻沙效益达 $2/3$ ;对于坡度为 $3^\circ \sim 7^\circ$ 的缓坡沿坡体垄作,其径流拦截率达85%~100%,泥沙拦截率达到90%~100%,大豆产量比之前提高15%,玉米产量比之前提高16%。

水平梯田、植物篱等措施对水土保持起到一定作用,但对于缓坡耕地,其水土保持效益同耕作方式得到的水土保持效益差别较小;水平梯田修砌费用高、植物篱的成本较高还需要常年维护;修筑水平梯田和植物篱占据部分作物空间,降低了土地使用面积。传统耕

作方式投入少、土地利用率高,且经过长期耕耘,土地较平整,可降低水土流失程度。因而,对于不大于 $5^\circ$ 的平地及浅丘地应以传统耕作方式为主,水平梯田、植物篱等水保措施作为辅助措施。

### 4.2 缓、中坡坡耕地( $5^\circ \sim 15^\circ$ )的水保措施配置

通常坡度越大,传统耕作方式的水保效果越低,传统耕作方式更适用于坡度较小的坡耕地,而水平梯田和植物篱则对 $25^\circ$ 以内无限制。只考虑保持土壤方面,水平梯田和植物篱对 $5^\circ \sim 15^\circ$ 的坡地具有很好的保持土壤作用。坡度小于 $15^\circ$ 的耕地便于修建梯坎高度不大于3m的水平梯田,梯田稳定性好,蒸发量低,耕地使用率高;水平梯田较平整,水保效果稳定,特别对于径流的拦截效果显著,拦截率可达90%,作物抗旱能力提高,进而保证了作物的产量;水平梯田也有效缓解了人多地少的问题。植物篱措施投入较低,但其水保效果有一定的延搁时期,尤其是前期植物篱与作物存在竞争营养的现象,且植物篱对拦截沙土效果低,不超过70%,不利于作物抗旱。

综上所述,对于辽宁省缓、中坡坡耕地,建议修建水平梯田,以保证山区人民生活之需,并种植作物为辅。种植一定量的植物篱不仅可以保水、保土、保肥,还增加当地群众的收入。

### 4.3 陡坡地( $15^\circ \sim 25^\circ$ )的水保措施配置

陡坡地修建梯田面临较大挑战,梯田地埂高不低于3m,坡面石多土少,稳定性较差,易坍塌;陡坡上修建梯田土壤损失率约 $1/10 \sim 1/3$ ,坡度越高,损失率越高,增大土地资源压力;此外,陡坡坡耕地修建水平梯田成本较高,不经济。相比较而言,植物篱方式适合于除不适宜种植作物的坡度,且在采取该方式后4年左右,水保效果突出。同时,由于横坡植物篱阻拦了部分流失土壤,减小陡度,提高土壤有机元素含量。

因此,对于辽宁省陡坡坡耕地,建议种植生命力强、可为农民带来额外经济收入的植物篱,如紫穗槐,并且确定合理的植物篱间距,从而减少水土流失程度。

### 4.4 较陡坡耕地( $>25^\circ$ )的水保措施配置

参考《水土保持法》,  $25^\circ$ 以上的坡耕地必须退耕还

林、还草,以减轻水土流失程度。退耕还林初期可以修建鱼鳞坑、水平阶等设施,以拦截泥沙,改善环境。

## 5 结 语

a. 坡度大小是制约雨水、地表径流的冲蚀能力的重要因素,影响坡耕地的侵蚀程度。坡耕地的坡度越大或降雨强度越大,能量削减率越小,土壤侵蚀越严重。其中,在坡度为 $15^{\circ}$ 时能量削减率最大,因此坡耕地的坡度采用 $15^{\circ}$ ,水土流失程度最轻。坡度小于 $25^{\circ}$ 时,种植一定量的植物篱不仅可以保水、保土、保肥,还能增加当地群众的收入。

b. 针对四个坡度范围分别进行水土保持措施的空间配置。对于不大于 $5^{\circ}$ 的平地及浅丘地应以传统耕作方式为主,水平梯田、植物篱等水保措施作为辅助措施;对于缓、中坡坡耕地,建议修建水平梯田,种植作物为辅;对于陡坡坡耕地,建议种植生命力强、可为农民带来额外经济收入的植物篱;对于 $25^{\circ}$ 以上的坡耕地,必须停止耕地、开垦,应该植树、植草。◆

### 参考文献

- [1] 和继军,蔡强国,王学强. 北方土石山区坡耕地水土保持措施的空间有效配置[J]. 地理研究, 2010(6): 1017-1026.
- [2] 孙玥. 标准化降水指数在辽西地区干旱评价中的运用

- [J]. 水利规划与设计, 2016(4): 64-65.
- [3] 水建国,叶元林,王建红,等. 中国红壤丘陵区水土流失规律与土壤允许侵蚀量的研究[J]. 中国农业科学, 2003, 36(2): 179-183.
- [4] 刘立权,凡胜豪,宋国献,等. 辽宁省坡耕地现状与防治对策[J]. 中国水土保持, 2015(4): 15-18.
- [5] 谢楠. 辽宁省实施坡耕地水土流失综合治理试点工程初探[J]. 水土保持应用技术, 2014(1): 46-47.
- [6] 辛艳,王瑄,邱野,等. 辽宁省不同耕作方式对坡耕地水土及氮磷养分流失的影响效果[J]. 水土保持学报, 2013(1): 27-30.
- [7] 于涛,牛世伟,何志刚. 东北冷凉地区坡耕地·盐碱地适宜玉米品种筛选研究[J]. 安徽农业科学, 2011(36): 22297-22299.
- [8] 曹忠杰,高云彪. 辽宁省土壤侵蚀分布特点及其防治对策[J]. 水利建设与管理, 2001(S1): 90-92.
- [9] 赵继艳. 浅论水土保持工程的技术措施[J]. 科学中国人, 2015(5): 34.
- [10] 辛艳,王瑄,邱野,等. 坡耕地不同耕作模式下土壤养分流失特征研究[J]. 沈阳农业大学学报, 2012(3): 346-350.
- [11] 王健,吴发启,孟秦倩. 农业耕作措施减沙的能量分析[J]. 灌溉排水学报, 2007, 26(3): 89-92.
- [12] 董婷婷. 辽宁省市际以上界河信息调查与成果分析[J]. 中国水能及电气化, 2016(5): 30-32.

# 山东省莒南鸡龙河水利风景区

景区位于山东省临沂市莒南县,依托鸡龙河水利



工程而建,景区规划面积 $6.83\text{km}^2$ ,其中水域面积 $2.97\text{km}^2$ ,属于城市河湖型水利风景区。

鸡龙河属沭河水系,过去主要承担城市防洪排涝和污水排放功能,通过对鸡龙河进行综合治理,截断了城市污染,净化了水质,美化了景观,增强了区域内的行洪能力,水质整体达Ⅲ类标准。景区水面开阔壮观,蜿蜒流长,河道两旁植被郁郁葱葱,各景点错落有致,相互映衬,动植物众多,生态环境保护良好。景区现为国家湿地公园。