

河北省太行山区小流域综合治理模式研究*

陈建卓¹, 田素萍¹, 葛茂杭¹, 高王景², 张金柱²

(1. 河北省水利厅水土保持工作站, 石家庄市 050021; 2. 河北农业大学, 河北省保定市 071000)

摘要 划分了河北省太行山区小流域类型及其立地类型, 通过对不同类型区相同立地条件下不同治理模式的经济、生态效益分析比较, 提出了一套适合河北省太行山片麻岩区、石灰岩区小流域的综合治理模式。

关键词: 小流域类型 立地类型 治理模式

文章编号: 1000-288X(1999)04-0041-04

文献标识码: A

中图分类号: S157.2

Comprehensive Control Pattern at Small Watersheds of Taihang Mountainous Area in Hebei Province

CHEN Jian-zhuo¹, TIAN Su-ping¹, GE Mao-hang¹, GAO Jing², ZHANG Jin-zhu²

(1. Soil and Water Conservation Station of Water Conservancy of Hebei Province, Shijiazhuang City 050021, PRC;

2. Agricultural University of Hebei Province, Baoding City, Hebei Province 071000, PRC)

Abstract The types of small watersheds and its stands in Taihang mountainous area in Hebei province are divided. By comparing the benefits of economy and ecology with different control patterns under the same stands for different small watershed types, a series comprehensive control patterns are suggested, which suit for gneiss and limestone areas in Taihang mountainous area of Hebei province.

Keywords: types of small watershed; types of stands; control patterns

1 试验区概况

河北省太行山区位于河北省西部, 大致为东北西南走向, 地势北高南低, 西高东低。平均海拔在 1000m 以上, 由东向南逐渐降低到 500m 以下。太行山区的气候特点是春旱、夏湿、秋干、冬少雪。年日照时数 2600~2800h, 年均气温 10~14℃, 无霜期 120~210d, 多年平均降雨量 500~750mm, 但地区间差异显著。太行山区的成土母岩主要是花岗岩、石灰岩、砂页岩等。土壤条件以褐土为主, 西部深山区主要是淋溶褐土, pH 值 6.6~7.5。东部浅山区主要是褐土, pH 值 7~8。水土流失严重地带分布有褐土性土, 山谷地带分布有草甸土, 为重要的粮食产地。山地土壤的共同特点是: 土层薄, 富含石砾, 厚度 20~40cm。太行山植被稀疏, 基岩裸露较多, 森林覆盖率 15.3%。特别是海拔 800m 以下的低山丘陵区植被更差, 这是造成山洪暴发, 水土流失严重, 生活贫困的一个重要原因。试区重点治理小流域内植被覆盖率达 70% 以上, 太行山区已验收的重点治理小流域有 48 条, 总面积 1226.29km²。共完成水土流失治理面积 753km², 占水土流失面积的 83.5%。主要治理措施包括: 造林面积 53381hm², 其中经济林 13626hm², 种草 1028hm², 修梯田 3256hm², 坝地 501hm², 塘坝 15hm², 谷坊 31500 座。由于各项措施的实施, 小流域内生态环境条件和农业生产条件得到逐步改善, 总收入是治理前的 2.6 倍,

人均收入达 1 947 元, 粮食产量比治理前提高 40%, 人均粮食 372 kg。

2 小流域类型及立地类型划分

2.1 小流域类型划分

小流域是包括地质、地貌、气候、水文、土壤、植被等各种自然因素及人口、劳力等要素在内的特殊综合体。通过划分小流域类型, 找出对小流域治理起主要影响作用的因素, 可为建立小流域综合治理优化模式体系奠定基础。

小流域类型主要依据岩性、地理位置、地形条件等划分。岩性、地形条件不同, 直接影响到所采取的治理措施的差异。地理位置不同直接影响植被分布、人口密度、治理方向等方面的差异。按河北太行山分布的主要岩石类型, 可将小流域分为两类: 一类是片麻岩小流域, 另一类是石灰岩小流域。片麻岩小流域依其地理位置差异, 可进一步划分为两类: 一是太行山西部深山区片麻岩小流域, 一是太行山东部浅山区片麻岩小流域。石灰岩小流域依其地形条件差异, 亦可进一步分为两类: 一是地形坡度较陡的石灰岩小流域, 一是地形坡度较缓的石灰岩小流域。

2.2 小流域立地类型划分

立地类型划分是小流域综合治理的重要组成部分和基础工作。立地条件的差异, 直接影响到综合治理措施的配置。根据小流域地形地貌的特点, 坡面按地形坡度划分立地类型, 沟道按沟道性质(即主沟、支毛沟)及部位(即沟道上、中、下游)划分立地类型。

3 治理模式

3.1 坡面治理模式

3.1.1 片麻岩小流域坡面治理模式 根据典型小流域调查结果及相同立地条件下不同配置形式的经济、生态效益分析比较, 得出片麻岩小流域坡面治理模式。

(1) 高山远山地带及 > 25 坡面, 配置以刺槐为主的水保林。水保林造林形式以乔灌混交复层林为主。深山片麻岩山地, 不同立地条件下应根据树种的生物学特性选用不同的造林树种, 具体配置形式见表 1。浅山区片麻岩山地, 受人为活动影响, 原有植被破坏严重, 主要靠人工造林措施恢复植被, 造林树种以刺槐为主。

山地造林整地措施主要以鱼鳞坑、水平沟等形式为主。深山区多采用鱼鳞坑整地, 浅山区因气候干旱, 宜采用水平沟整地。水平沟的主要优点在于: 第一, 蓄水量大, 可以削弱或消除坡地水土流失。据用孔隙度法测定, 水平沟蓄水量比鱼鳞坑蓄水量高 28%; 第二, 水平沟蓄水后慢慢渗入沟内土壤层, 沟内土壤不直接接受阳光照射, 土壤水分损失少, 因而能减轻大气干旱对林木生长的不利影响。采用此法造林成活率在 80% 以上。

片麻岩区造林整地方法可结合深松爆破技术进行。爆破整地质量高, 松土直径大, 透水蓄水能力强, 能有效调节土壤通气状况和水分条件, 有助于土壤养分的释放, 这些条件的改善必然会促进林木的生长。从表 1 可看出, 营造刺槐林时, 采用爆破法比常规法整地林木的生长量明显提高。

(2) < 25 坡面, 结合高标准整地配置经济林。片麻岩山地适宜的经济林树种较多, 应综合考虑不同树种的产投比、市场需求等选择主要栽培树种。同一坡面配置果树, 通常坡的上部配置耐干旱树种, 坡下部配置不耐旱、管理精细的树种。深山区通常在 < 25 的山地坡上部配置大枣、黑枣、板栗等干果, 坡下部则配置苹果等水果。浅山区坡上部配置大枣、黑枣、板栗等, 中下部则配置苹果、柿、杏、李子等, 下部 < 10 的缓坡, 可根据需要修筑水平梯田种植农作物或进行

果农间作。

表1 河北太行山片麻岩山地坡面水保林配置模式

山地类型	立地条件	配置模式	生长情况						造林或整地方式	水保效益			
			树种	树龄/ a	混交 比例	树高/ m	胸径/ cm	郁闭 度/%		总覆盖 度/%	蓄水量/ ($m^3 \cdot hm^{-2}$)	侵蚀量/ ($t \cdot km^{-2} \cdot a^{-1}$)	保土量/ ($t \cdot hm^{-2}$)
> 25 阴坡 薄土 < 20 cm	油松	刺槐	刺槐	15	7	7.0	7.9	60	75	鱼鳞坑	775.05	70	15.0
		刺槐	油松	30	3	7.8	12.8			直播			
		混交林											
深麻山岩区山片地 > 25 半阴坡 薄土 < 20 cm	刺槐	刺槐	刺槐	7	20	7.5	9.5			鱼鳞坑	719.4	199	37.5
		栓皮栎、臭椿	臭椿	2	20	8.1	9.3	55	60	直播			
		混交林	栓皮栎	1	30	7.2	8.3						
> 25 阳、半阳坡 薄土 < 20 cm	刺槐及 灌草植物	刺槐	刺槐	5		5.8	5.0	60	65	爆破 鱼鳞坑	1001.0	178	34.5
		灌草植物											
		荆条、白草等 灌草						70	封育	889.1			
浅麻山岩区山片地 山顶及远山地带 各种坡向 薄土 < 20 ~ 30 cm	刺槐及灌草 植物	刺槐	6~8		6~8.6	5.8~7.9	45~74	65~75	爆破 水平沟	1401.9	173	57.0	

经济林造林整地措施在片麻岩区主要结合深松爆破技术修筑隔坡沟状梯田、等高撩壕、水平梯田、果树坑等。隔坡沟状梯田是目前片麻岩山区发展经济林的主要措施。其修建形式是每隔 2~3 m 保持坡面原状的斜坡,结合爆破沿等高线开沟,沟宽 2 m,深 1 m,将沟内大石拣出筑埂,小石及碎土回填沟内形成梯田田面。它的主要优点在于:第一,梯田田面是开沟后回填而成,比半挖半填修成的水平梯田的活土层厚,蓄水抗旱能力强;第二,设置隔坡,不但可以汇集隔坡径流,缓解梯田干旱状况,而且可以利用隔坡种植灌草植物,提供绿肥和饲料,缓解林牧矛盾;第三,隔坡沟状梯田与果树坑相比,不仅可以发展经济林,还可以在幼树期间进行果农间作,达到以短养长,早期见效,使土地资源得到充分合理利用的目的。等高撩壕与隔坡沟状梯田类似,所不同的是:在沟内侧挖一条浅沟,深 0.3 m,宽 0.5 m,用来拦蓄地表径流,同时将挖取的土堆在壕沟上,以加厚壕沟土层,在片麻岩山地土层较浅或爆破深度不足 1 m 时可采用此法。水平梯田多用于 < 10° 平缓坡面。果树坑则在山地坡面破碎或劳力资金不足情况下采用。

3.1.2 石灰岩小流域坡面治理模式 在石灰岩小流域,应视地形坡度不同,采用不同的坡面治理模式。(1) > 35° 高山,依托原有灌草植被封山育林。据调查,封山育林可使林草覆盖度达 70% 以上。这是地形坡度陡峭的石灰岩小流域坡面治理的主要模式。(2) 25°~35° 陡坡及深远山山顶,营造以侧柏为主的水保林。侧柏极耐干旱、耐寒、耐瘠薄,适宜在土层厚薄不均,裸岩较多的石灰岩浑圆状山顶及 25°~35° 陡坡栽植,可采用常规鱼鳞坑整地措施,造林形式以侧柏与原有灌草植物组成的乔灌复层林为主。(3) < 25° 坡面,配置柿树、花椒、苹果等经济林。柿树、花椒、苹果等是石灰岩区发展经济林的主要栽培树种,特别是 < 15° 缓坡地,在灌溉水源有保证的情况下,应大力发展苹果、石榴等果树,人口密度大的地区可修石坝梯田进行林粮间作,即梯田内种植农作物,梯田边缘种植柿树、花椒、泡桐等,做到林茂粮丰,这是地形坡度较缓的石灰岩小流域坡面治理的主要形式。

经济林造林整地措施主要有石坝梯田、果树坪等。地形完整的坡面均可建石坝梯田,梯田规格视地面坡度而定,一般坝坎高 1~2 m,田面宽 4~10 m,石坝断面尺寸以承受洪水压力不致破坏为标准加以确定,坝顶宽一般 0.35~0.45 m,坝基宽一般 0.6~0.9 m。果树坪常用于土层厚薄不均,地形破碎的坡面,多呈“品”字形布局或建在土厚处,挖成半圆形的坑,深 0.6 m,用石砌外埂,埂高 0.3~0.4 m,从坑外借土,使坪内土厚达 0.9~1.0 m。

此时,在石灰岩山地坡面可利用汇水集中的山洼、凹地打水窖,并顺势开挖成水沟,把水窖连通,为果树提供灌溉用水。

3.1.3 沟道治理模式 沟道治理视沟道性质及部位不同,可参考下述模式。

(1) 支毛沟沟道。小流域支毛沟沟道往往沟底较陡,沟道狭窄,多修建闸沟垫地工程。其目的在于控制泥石流、山洪的危害,减少水土流失,实现沟道川台化,扩大可利用的土地面积,建设高产农田。闸沟垫地工程坝高一般不超过 2 m,坝体用干砌石砌成直形坝,自上而下建坝,使各坝间形成台地。在水土流失严重或较大支毛沟沟道建闸沟垫地工程,应在沟坝地一侧或两侧挖排水沟,以防大雨时坝地被冲。坝地利用视沟道宽窄、人口密度、灌溉条件等确定,一般宽阔沟道、人口密度大的地区,坝地内以发展农业生产为主。若灌溉条件较差,可林(如泡桐)粮间作,靠林木的防护作用减少水分蒸发损失,增强作物抵御干旱的能力。狭窄沟道,则以发展苹果、梨、桃、葡萄等果树或杨树、榆树、臭椿等用材林为主。除闸沟垫地工程外,在支毛沟底常建大口井、蓄水池、水窖等蓄水设施,以便蓄洪,为坝地及坡上的果树和农作物提供灌溉用水。

(2) 主沟及主要支沟。主沟及主要支沟视沟道部位不同,配置不同的治理措施。在主要支沟、主沟上游沟道,水量集中,底坡陡峭,侵蚀严重,多建干砌石谷坊,它主要起缓洪、防止沟底下切的作用。谷坊应自上而下建成谷坊群,坝高 < 3 m,坝间距按“顶底相照”原则确定,坝顶宽度应满足抗滑稳定要求。在主沟中下游,选“口小肚大,渗漏小”的地方,建小型水库、塘坝等蓄水工程,为小流域农果生产提供灌溉水源。小水库、塘坝等工程的坝体常采用浆砌石结构,蓄水量最好与设计保证率为 75% 的年来水量相适应,以便使小流域内水资源得以充分利用。在含沙量大、侵蚀严重的主沟道下游,宜建淤地坝工程,起拦泥淤地、发展生产的作用。在主沟及主要支沟两岸应配置护岸用材林,弯道凹岸及侵蚀严重的沟岸,还需配置护岸坝加固。