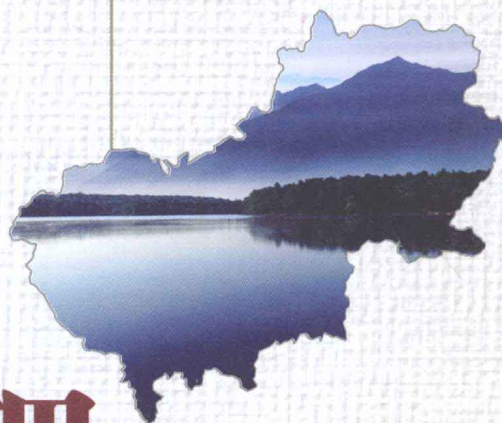


田玉柱 编著



流域管理

的探索与实践

LIUYU GUANLI DE
TANSUO YU SHIJIAN

(论文集)

中国林业出版社

流域管理的探索与实践

(论文集)

田玉柱 编著

中国林业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

流域管理的探索与实践/田玉柱 编著. —北京: 中国林业出版社, 2010. 5
ISBN 978-7-5038-5550-4

I. ①流… II. ①田… III. ①水土保持—延庆县—文集 IV. ①S157-53

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 090369 号

中国林业出版社·环境景观与园林园艺图书出版中心

责任编辑: 于界芬

电话: 83229512 传真: 83286967

出版 中国林业出版社 (100009 北京西城区刘海胡同 7 号)

E-mail cfphz@public.bta.net.cn 电话 83224477

网址 www.cfph.com.cn

发行 新华书店北京发行所

印刷 北京地质印刷厂

版次 2010 年 6 月第 1 版

印次 2010 年 6 月第 1 次

开本 787mm × 1092mm 1/16

印张 16

字数 323 千字

定价 38.00 元

前言

环境保护是中国的基本战略和国策，水土保持是生态环境建设的主要任务之一。北京延庆县水土保持工作起步于新中国成立初期。1980年，经北京市水利局和延庆县政府批准，恢复建立了水土保持试验站，随后又成立了水土保持工作站和监督站。1983年，随着妫水河流域被列入国家8片重点治理区，延庆的水土保持工作逐步走入正轨。

1987年，东三岔试点小流域通过了海河水利委员会验收；1992年，汉家川通过北京市科学技术委员会的鉴定；同年妫水河第一期重点工程通过北京市水利局、财政局的验收；1995年，通过了全国水土保持执法试点县的验收。1997年，妫水河第二期工程通过验收；2000年，通过了全国水土保持生态环境建设示范县的验收并被正式命名，同时有4条小流域被命名为全国示范小流域。截至2008年，延庆县水土保持机构组织了妫水河重点治理、白河水库上游重点治理、中德合作造林、生态县建设、京津风沙源治理、债券水土保持建设、土地出让金返还建设、官厅水库上游妫水河北部治理等工程建设项目。水土保持工作由散点式治理，经历了重点小流域治理、清洁小流域建设阶段，发展到大流域（区域）的整体治理，实现了从传统治理方式到现代流域管理方式的转变。

水土保持工作积小成为大成，一步一个脚印，为延庆的生态环境建设与改善做出了突出的贡献，为延庆县成为国家生态示范区、生态县、造林模范县、绿色园林县城的命名奠定了坚实的基础。积跬步以至千里，累树木成森林，立足小流域治理，着眼于大流域防护体系的构建，山区将零星果树培育连接形成了农业支柱产业，对延庆的生态环境起到了重要的改善作用，累计初步治理水土流失890km²，水土流失治理率达到了80%。林木覆盖率提高到了72%，生态景观明显提升。

水土保持30年，培养了像祁明勇、卫桂英、苗金囤等一批从事生态产业，懂经营、会管理的农村科技致富带头人。东三岔、南红门被评为全国水土保持先进单位。水土保持取得的点滴成绩都凝结了一批水土保持工作者的艰辛劳动和全部心血，有40余人先后走上科级以上领导岗位，9人获得高级技术职称，水土保持工作站成了水务系统培育干部的摇篮。赵潭同志被团中央授予全国青年科技带头人称号，张悦

同志被评定为全国水土保持先进个人，还有一批同志被授予了北京市水土保持先进个人和首都绿化美化积极分子。

水土保持的自身建设也有了极大发展，有了固定办公场所和可支撑水土保持发展的产业基地，尤其是上辛庄水土保持教学示范基地，先后有 30 余名硕士，10 余名博士在此从事研究活动，成为中国林业科学研究院、河北师范大学、北京师范大学、北京林业大学的教学实习基地，已是北京水土保持对外交流的重要窗口。上辛庄水土保持教学示范基地 2005 年被评为全国绿化美化花园式单位、延庆县未成年人思想道德教育基地，2006 年被共青团北京市委列为北京市青少年水土保持户外教室，2007 年被水利部列为全国水土保持科技示范园，2008 年延庆县水土保持科技园被列入北京市中小学生社会大课堂实践基地。

前人之事后人师，在延庆水土保持机构成立 30 周年之际，辑选历年直接或参与撰写的部分论文成册，以期反映延庆水土保持建设思想，展示延庆水土保持奋斗过程，为现在以及将来从事水土保持工作的同志体味老一辈水土保持工作者对本职工作极度热爱的深邃情怀，研究延庆水土保持发展的历史，制定发展战略，如能有些参考的价值，甚感欣慰。因拮取的论文多为已公开发表，已标明参与者及其参考文献的名序，这里不再赘述。在此谨对在本书编辑整理过程中给予过帮助的同志表示由衷的感谢。

田玉柱

2009 年 10 月

目 录

延庆亟待解决的几个水土流失问题	1
浅谈水土保持的造地效益	5
汉家川小流域综合治理试点研究	8
混合整数线性规划方法在小流域综合治理规划中的应用	13
水土流失地区干旱阳坡造林技术研究	18
水土流失区板栗施硼效果试验	25
提高山地核桃楸嫁接核桃成活率的试验研究	28
野生经济林树种调查及评价分析	34
水土保持工程对妫水河流域的生态经济影响	39
汉家川小流域立体开发自然资源打造试点精品	44
小流域管理的三维结构	49
汉家川小流域水土保持综合治理开发规划实施效果评价	52
对小流域综合防治动态监测体系的探讨	61
延庆山地立地类型划分与营造林典型设计	65
延庆县水土流失预防监督体系框架	79
约束条件控制下的山岭小流域土地利用规划	83
小流域综合治理——东三岔摆脱贫困的契机	88
提高山地板栗初期生长量及产量的试验	91
延庆县区域综合治理的成功经验与做法	96
综合型水土保持科技示范园的规划设计	101
——以北京市延庆县水土保持科技示范园为例	
开展区域治理推动经济发展	107
松树沟 7.05 暴雨泥石流成因分析	111
干砌石谷坊设计参数的确定	117
妫水河盆地的沙漠化现象及其防治	124
延庆县小流域水土保持动态监测体系研究初探	128

水土保持监测框架的探讨	134
妫水河冲积扇裙坡地持续利用与生态建设模式	140
应用遥感技术建立县级土地利用信息库	146
延庆地区的湿地保护	152
延庆县小流域治理与区域综合开发模式	155
妫水河流域土壤侵蚀的遥感监测	159
延庆县水土保持监测信息系统的开发	167
北京三道防线理论的形成与延庆实践	172
北京市开发建设项目水土保持监测试验基地建设方案	179
妫水河水环境现状与防治对策	183
DEM 网格尺寸与沟谷提取精度研究	190
生长季内官厅库区小叶杨单株树干液流通量密度的研究	197
浅议水土保持生态建设文化内涵的拓展	205
——以东三岔小流域为例	
妫水河流域水生态环境综合治理技术与示范	211
公路建设与水土保持监督执法	216
关于延庆县新农村建设小流域综合治理的思考	221
——以大呼坨小流域为例	
延庆县水土保持科技大示范区建设的基本思路	226
浅谈新农村建设中村庄水土保持工程内涵	232
延庆县小流域特色经济建设模式与实践	239
官厅水库库滨带建设初探	246

延庆亟待解决的几个水土流失问题*

摘 要：本文主要探讨了延庆县亟待解决水土流失问题，并提出一点粗浅的看法，希望能对治理工作发展起到一点推动作用。

关键词：水土流失；问题

寒假有幸走访了延庆县水利局。经了解延庆县已经有了专门的水土保持机构，县政府成立了水土保持工作领导小组，具体办事机构是县水土保持工作站，为给水土保持工作提供技术指导，另在大庄科乡成立了一处水土保持试验站。县水土保持工作站含有一个 20 人的水土流失调查队，对全县水土流失情况进行了普查，目前已经结束正在进行数据统计与处理工作。延庆县全境面积 1993.75km^2 ，其中水土流失面积近 1250km^2 ，水土流失的治理虽已启动，但水土流失仍处于发展阶段。

根据了解的情况，结合自己农村生活经验，就延庆的水土流失问题提出一点粗浅的看法，希望能对治理工作发展起到一点推动作用，同时也为自己增加一个学习和提高的机会。

1 植被建设和保护的力度不够

1.1 毁林现象没有完全遏止住

公路两侧山间，开荒地随处可见，但面积不大，零星分布。一些果树种植区，为了采摘方便以及雨水下渗都被垦为树坑。新翻耕的坡地土层松软，没有植被覆盖，一遇暴雨就会被冲蚀，土随水走造成流失。

深山区农民有烧荒种菜的习惯，每年都会选择一些土层较厚、植被较好的坡地，先把植被砍割晾干后，待翌年春天烧荒垦耕，阳坡撒种萝卜，阴坡种植土豆。一般种植 2~3 年即弃耕。不仅造成水土流失，还易造成山火。

交通条件的改善对木材、薪材的外来需求加重了农村森林负担，一些村庄采用承包方式、皆伐的形式，一面坡、一座山地以 1.3 元/50kg 的价格将直径 5cm 以上的林木全部采伐，采伐线直逼山顶，对山林造成了巨大破坏（已将这一情况向有关部门做了反映）。

* 本文发表于《水土保持》1985 年第 3 期。

1.2 植被的逆向演替明显

植被遭到破坏后呈逆向演替趋势，曾存在的原始林变成了次生林，次生林又变成了灌丛，灌丛最后又变成了稀疏的荒草地。

1.3 荒山秃岭覆盖率太差

延庆山区生长有天然次生林，20 世纪 50 ~ 60 年代种植的人工林已基本成林，全县林木覆盖率 21%。但妫水河盆地前脸山是赤裸的安山岩，东部散落着石灰岩低山或丘陵，南部为布满切沟的黄土地貌，这些地区几无林木覆盖，森林覆盖率远远低于平均水平。

2 山坡地水土流失严重

2.1 坡地缺乏保护越种越薄

山区坡地有很多是沿沟谷、斜坡开垦的荒坡地，坡度较大又缺乏水土保持措施的保护，受径流的长期冲刷，地力严重下降，越种产量越低，逐渐丧失耕种价值，最终不得不沦为弃荒地。

2.2 已弃荒地荒漠化、沙化、石化

20 世纪 60 年代大开荒时期开垦的零星小块坡地有许多已被弃荒，加之水冲沙压的影响，呈现出了荒漠化的迹象，有的已完全丧失了表层土壤，变成了沙砾或石块。

2.3 山区沟道、坡面土地利用方式不合理

当前农村土地耕种主要还是解决粮食需求，经济林、特种经济作物所占比例很小，有的村几乎没有。多种经营是增加农民现金收益的唯一途径，改变土地种植结构，在稳定粮食种植面积的基础上，适度扩大其他用地就显得尤为重要。

3 公路建设弃渣问题突出

3.1 被破坏的植被未能恢复

延庆的几条盘山公路大多是 20 世纪 70 ~ 80 年代修建的，当时都没有考虑生态问题。修建时通车即可，产生的渣石基本都是外侧遗弃，造成的植被毁坏在短期内难以恢复，两侧行道树也没有栽植。

3.2 造成沟道淤积

修建盘山公路产生的渣石，一部分散落在坡面，一部分堆积在沟道中，经风吹日晒

风化为碎沙。暴雨形成的径流将这些碎石渣土冲积到各级沟道中，降低了行洪能力并对两岸造成威胁。千小公路的仓米道沟段，就因为沙石的淤积使原来沟道中大量自然形成的石塘全部被填平，蓄水能力基本丧失了，河道输水能力也造成了下降，对沿途几个自然村的安全造成威胁，还冲毁了原有的垒石护堤，一些地块被冲毁一些地块被沙埋，而且在白河入口处形成了沙坝造成下游地块丧失了灌溉条件。

3.3 涵洞标准低排水不畅

山区公路建设标准均较低，跨越沟道的桥涵数量少、规格低，一般都是将小的支沟形成的径流利用路侧排水沟集中到较大沟道建桥涵排放。山区尤其是阳坡植被较差，形成径流的速度很快，路侧排水沟不是被上边冲下来的沙石堵塞就是来不及排导，造成径流溢出冲毁路基。

4 山区村庄抵御地质灾害能力差

4.1 洪水、泥石流威胁老百姓未被认识

随着农村经济发展和人口增加，新建房屋越来越多，一些住户的房屋甚至整个村庄都建在受洪水、泥石流威胁的危险区内。1972 年小川乡的柳条湾村，住在菜食河边的几户人家，一夜之间房屋被爆发的洪水冲毁，还造成 3 人死亡。随后，该村迁建到了河对面的山坡上，但惨剧已经发生，悔之晚矣。县水利部门应结合水土流失调查彻底普查这种情况，控制在危险区内新建房屋，向群众宣传其危险性，避免涉水地质灾害的突发，减少人、财、物的损失。

4.2 村庄缺乏保护性工程

部分村庄建在地势低洼处，没有必要的保护性骨干工程，有的村庄的街道本身就是排洪沟。应在村庄上游的主要沟道修建一些小水库、小塘坝、拦沙坝，控制、减缓集流速度。对山洪流经的村主要修建一些防护坝和山洪排导沟。

5 农田基本建设趋于收缩

5.1 无法再组织大规模的群众性建设活动

农业学大寨期间修建了大量的梯田，不仅成了优质的粮田，而且视觉效果极好，马道梁的土坎梯田、东二道河的垒石梯田都成了当地有名的景观。随着农村土地承包政策的落实，土地分散到农户手中，再组织大规模的群众性建设活动已有很大困难，在这种新形势下除要发挥个体积极性外，利用春、秋农闲季节组织的具有良好效果的群众性运动形式还应继续进行。

5.2 坡改梯没有资金保证

坡改梯虽然效果好但单位投入额度大，受投入能力的制约，这项工程安排较少。政府需加大这方面资金的投入。

5.3 机械参与程度差

延庆盆地周边浅山区坡地，具土层深厚、坡度较小、无石块的特点，适合机械作业。但目前修建梯田多为人工进行，仍处在肩担、小车推的阶段，未见大量机械的参与。人定胜天的精神可以提倡，但一辆东方红推土机可以抵过数十人的工作量。如果能有机械参与不仅能加快坡改梯田的进度，而且能使田面更加平整宽阔，为农业机械化的实现奠定良好的基础。

（完成时间：1985 年 1 月）

浅谈水土保持的造地效益*

摘 要：本文主要介绍了造地工程的水土保持 8 种做法，在此基础上阐述了造地效益的主要表现。

关键词：水土保持；造地效益

关于水土保持效益，有着较为完善的评价体系，一般从生态、经济、社会三个方面评价，但社会效益都包含哪些内容，各地有各地的特点，到目前还没有一个统一的评价标准，而且也多为定性描述。延庆水土保持工作有一个占很大份额的土地资源保护与开发的内容，尤其是延庆地处北京郊区，随着人口的增加和城市范围的加大，土地的价值就会越来越突出，本人认为应作为水土保持社会效益评价的一个重要方面。

1 具有造地功能的水土保持做法

1.1 山区支毛沟闸沟垫地

延庆近些年的水土保持工作都是围着山区土地进行的，主要目的是解决粮食问题，山区支毛沟是深山区主要农事活动区域。在这些支毛沟中首先建设谷坊坝阶，改变局部地形。有山洪形成的支毛沟，利用谷坊透水特性，排掉雨水后拦蓄泥沙，经逐年沉积最终达到成地的目的。较窄的并且没有径流形成的支毛沟还可以直接利用人工将两侧山坡的表土清理后平摊在沟道内，快速成地。

1.2 黄土切沟闸沟淤地

奶水河盆地周边分布着大量的黄土侵蚀沟，有的深达 50m，黄土的透水性较差，产流迅速不易下渗。修筑土坝可以将上游形成的径流或山洪中挟带的泥沙截蓄下来，建成后的前几年可以作为塘坝蓄水，若干年后淤平丧失蓄水能力，即可开发为农耕地。虽然没有西北黄土地区淤地坝那样的效果，但其造地能力还是显而易见的。

1.3 较大沟道的截弯取直

山区当中一些较大沟道，弯曲度也较大，呈回型弯。在弯曲的前端修建新的河道，将原河道截弯顺直，河湾部分经回填改造就可形成耕地，由于新修建河道坡度的加大就

* 本文发表于《延庆科技》（1988 年）。

要求堤防必须足够坚固，能够防护上游洪水的洗刷和冲击。

1.4 沟道束水归槽腾地

针对河道较宽较平缓、河槽不明显，平时水流又比较小的河段，将河道设计到要造地的另一侧（河道有时也可以在原河床的中间），并依据此段河道高程与上下游的关系，将河道下挖形成河槽，在造地一侧修建防护堤约束洪水。腾出来的河道，将原有石块清除，再客土平整后即可初步成为可耕种的土地。

1.5 两侧台地的梯田建设

沟道两侧有梯级台地或平缓的坡地，利用附近的山石将其建成石坎梯田，与水流走向一致，依山势沿等高线修建，是当地农田基本建设的主要方式，也是当前农村保有的最好的农耕地。

1.6 坡地的大平大整

据 1983 年调查，在延庆存有 260km^2 的 $3^\circ \sim 25^\circ$ 坡耕地，大部分分布在妫水河冲积扇中下部，是主要的农事作业区。随着农业机械总动力的增加，大平大整的规模也较“学大寨”期间有了很大提高，水平梯田数量逐年增加，质量也逐年提高。

1.7 沙坑、弃地的恢复重建

县城附近的几条河道是县城区修路建房的主要沙石来源，已被挖得千疮百孔，到处都是大大小小的沙坑。村庄附近也因群众取土形成了许多坑塘。由于农村实行土地承包制，农民的主要精力都放在主要的口粮地上，逐步放弃了偏远、瘠薄的所谓的猪粮地的耕种，加之 1960 年自然灾害后大量的“小开荒”的弃耕，农村弃耕地已经形成了一定规模。近几年的水土保持工程在一定程度上对这些沙坑、坑塘、弃地进行了恢复整理。

1.8 地埂及孤石的清除

手扶拖拉机等农机具开始大量涌入农村，使用上的要求刺激了道路和土地性能的变化。于是在政府的支持下，把道路与地块相连，将影响通行的地埂、石垄、地块的边角统统打通，小块整理为大块，并发放炸药清除了地块中影响耕作的孤立石块。

2 造地效益的主要表现

2.1 弃地现象的控制

农村除临近村庄的基本口粮地外，土地大多都是瘠薄的山坡地，有着广种薄收、一边开垦一边撩荒的习惯。瘠薄的山坡地大多水土流失严重，随着耕种土层变薄、肥力丧失，几年后便丧失了耕种的价值。有效的水土保持措施控制了这种趋势，在耕种的条件下不仅保持了土壤厚度和肥力，而且越种越肥厚。弃地的减少也就控制了新开垦耕地的

增加。

2.2 土地面积的扩大

上述水土保持措施本身都有一定的造地功能。闸沟垫地、改河腾地可以增加一定量的土地。把废弃的沙坑、荒弃的坑塘恢复为耕地也增加了一定的耕地。延庆妫水河盆地周边大量的黄土地被冲蚀得支离破碎，大平大整把沟道、地埂、局部的荒地 & 现有的耕地连接起来更大量地增加了耕地。

2.3 土地质量的提高

以大平大整为主要内容的农田基本建设填平了沟道、坑塘和低洼地，削平了小的山岗和土丘，把小块连接为大块，使田面变长变宽更加平整，在培肥地力的基础上加之连通了道路，为实现机械作业的可能性做好了准备，耕作的价值（产出的增加和耕作的难易程度）进一步提高，更为改善灌溉条件奠定了基础。

3 结论及建议

3.1 水土保持造地是解决山区粮食供给的关键

水土保持工程不仅减轻了水土流失、减缓了土壤和肥力的丧失、提高土地的有效产出，而且增加了山区土地面积。农村虽然在土地承包后，调动了农民生产积极性，粮食产量有了大幅度的提高，但深山区仍有部分村庄要吃反销粮，个体经济虽有所发展但土地上的收益仍是今后一段时间内农村主要的收入来源。因而，土地面积的保持与增量就显得尤为重要，以小型水利建设和土地整理为主要内容的水土保持工程由于和农民的切身利益休戚相关得到了农民的积极参与和欢迎。

3.2 大平大整是浅山区实现农业机械化的前提

妫水河冲积扇即延庆浅山区是延庆盆地农事作业区与山区的过渡带，大量土地尚未开发，白河南北干渠的建设为这片土地提供了水利条件，将是下一步经济开发建设的重点地域。逐步实现的大平大整，变坡地为平地，田面更加宽阔和平整，为大型农机具的使用提供了方便，更适合现代农业的发展。

3.3 水土保持工程潜力极大，应予以重视

目前，延庆水土保持工程的造地效益是显著的，但规模太小、建设面太窄，尚无法形成规模效益。土地建设是解决山区粮食问题的重要手段，也是当前增加农民收入的主要方式，更是进行其他经济建设的无法替代的基础。具有造地功能的水土保持工程适用范围大，深受农民欢迎，效益也极为明显，因此我们建议相关部门进一步明确水土保持工作目标，加大投入力度，合理分期规划，使水土保持建设有一个大的腾飞。

（完成时间：1987 年 9 月）

汉家川小流域综合治理试点研究^{*}

摘 要：依据海河水利委员会对试点的要求，对汉家川小流域综合治理试点在充分调查的基础上，确定了治理的目标和课题的研究方向。

关键词：汉家川；治理；研究；试点

1987 年，经海河水利委员会批准，汉家川小流域被列为部级治理试点，试点安排时间期限为 5 年。该小流域属花岗岩石质山区，在华北地区有一定代表性。延庆县水土保持试验站成立了课题组，以“花岗岩类型区治理与开发研究”立题，治理与研究结合展开了试点工作。

1 试点的目的和指导思想

1.1 试点目的

探索北方花岗岩地区水土流失特点及其治理模式、方法和途径，寻求水土保持最佳配置、最优的土地利用结构、最高效的经济结构，解决水土资源的合理开发利用、确定正确的农业生产方向、建立当地农业支柱产业、适度规模经营，产、供、销一条龙等生产问题，让当地群众尽快脱贫致富，另外也为了在综合治理试点过程中积累先进的组织管理经验，使其成为治理的典范，加强宣传，扩大影响，有力地带动当地水土保持事业的发展。

1.2 指导思想

依据试点目的和水利部对试点要达到“高、深、细”的指示精神，确定汉家川小流域试点的指导思想为：坚持以治理水土流失、恢复生态平衡为中心，治理与开发相结合，从规划入手，治理、开发、管理一齐上。选择制约当地农业生产的主要问题为突破口，调整用地结构，讲求实效，不断扩大三大效益，使汉家川小流域变成一个水保型的，具有高效能稳定结构的农业生态经济体系。

^{*} 本文是 1988 年海河流域水土保持试点工作会交流论文。



2 试点治理标准和研究要求

2.1 试点治理标准

- (1) 治理程度逐步达到 70% 以上, 林草面积达到宜林宜草面积 80% 以上。
- (2) 建设好基本农田, 改广种薄收为少种高产多收, 做到粮食自给。
- (3) 通过治理, 农民人均收入增加 30% ~ 50% 。
- (4) 缓洪效益显著, 减沙效益达 70% 以上。
- (5) 工程措施, 按 20 年一遇防洪标准设计, 做到汛期安全。

2.2 试验研究要求

利用典型实验和实地调查的方法, 对治理前的小流域进行土地类型、利用状况、植被类型及分布调查评估。在水土流失和资源调查的基础上, 对其进行了综合评估, 分析限制当地经济发展的主导因素, 找出了促进农村经济发展的优势所在, 确定汉家川水土资源利用途径和农业发展方向。

3 试点研究的内容

延庆水土保持试验站是研究的主体, 主要研究人员都是新出校门的本科生, 尽管有北京林业大学、中国林业科学研究院、北京市水利科学研究所等单位作为技术咨询和支撑单位, 课题选择要有一定的高度和深度但要考虑自身实力不能好高骛远, 以解决生态建设中生产、生活问题为主, 主要选择以下几个方面:

3.1 小流域本底条件

- (1) 采用典型调查和普查的方式, 对小流域的地形地貌特征、各种自然资源分布特点、禀赋状况及可利用价值进行研究, 为开发与治理提供理论依据。
- (2) 对小流域的土地利用现状按 8 级分类方法进行分类, 筛选出当地主要农林业栽培品种进行土地类型的可适性分析评价, 为进一步确定土地利用方向做好准备。
- (3) 开展不同土地利用方式的水土流失的监测, 查清现有各种治理措施的数量和拦蓄能力, 划分出水土流失的程度和强度等级。
- (4) 掌握当地经济收入的组成、来源、支出等方面的情况, 分析得出一个清楚的区域经济定位, 找出促进小流域经济发展的突破口。

3.2 规划设计

规划是设定并落实合理利用水土资源、建设优美环境、富裕农民远景目标的第一步工作。计划选用 3 种方式进行汉家川小流域水土流失综合治理规划。这个规划包括土地利用规划水土保持措施规划和社会经济发展规划。规划工作是在原有水土流失调查的基

基础上已经开始进行,针对地块划分比较粗糙的情况,重新修订,划细划小,以便适应水土保持措施的合理布局。

(1) 多目标线性规划法。这种规划方法在延庆使用较为普遍,是一种成熟的方法,一般将经济收益最大、水土流失最小、投资满足最低(或最高)作为目标函数,目标函数多于3个,其他目标设为约束条件。需要解决的难点是几个目标函数组成总目标时,各分目标间权重和影子价格的确定。

(2) 咨询专家库决策法。邀请数位有丰富实践经验的专家组成项目专家库,由专家对规划各个方面发表专家意见,经项目工作组汇集整理形成整体规划。这种方法的重点是如何确定专家的重要程度,在哪些方面需要征询专家意见。

(3) 混合整数规划法。把一类工作作为一个整体(如谷坊群)工程,各个整体工程须与地块有机结合,为避免人为性这项工作完全交计算机确定,重点是解决土地利用与治理措施同步优化的问题。其方法和线性规划法基本相同,规划共选择53个变量,27个约束方程,经电子计算机计算得出汉家川小流域水土流失综合治理规划的各项指标。

最后将这三个规划结果进行比对,再经专家评估优选其中之一,治理工作中组织落实。还要在建设期结束后,对规划实施的效果进行评估,总结规划编制及修订经验,分析执行过程中成败的原因。

3.3 治理措施

汉家川小流域试点的治理主要是因地制宜,因害设防,山、水、林、田、路统一规划,综合治理,由上而下建立几道防护线,形成水土保持综合防护体系,控制水土流失,改变生态环境。

(1) 结合流域的治理模式,对具体地块选择即能有效控制水土流失又能快速增加土地收益的治理措施进行布局,重点解决山、水、林、田、路的合理搭配。

(2) 小流域属果林区,广泛分布着栽培和野生果树,要加快果树资源的开发利用。

主栽品种有板栗、红果、梨、核桃和大扁,板栗的地位尤其重要。板栗栽种、修剪、施肥、灌水、打药等促生、促长、保花、保果的综合丰产技术的研究就显得十分重要。

野生果树具有开发价值的品种有山楂、山杏、杜梨、山定子、核桃楸。蔷薇科果树嫁接技术比较简单也比较成熟。选择核桃楸设计放水、覆盖、不同嫁接方式进行组合试验,以期提高经济效益。麻核桃(河北核桃)在当地属半野生品种,可用于赏玩,未来发展潜力尚不好预测,也应有所注重。

(3) 流域内水资源分布不平衡,北少南多、上少下多,调整使用有限的水资源,配建更适合资源合理利用的小型水利设施,加强水资源的开发利用。同时开展微型定位节水灌溉试验研究。

(4) 研究工程措施与其他治理措施的合理搭配,优化改进设计方案。如干砌石谷坊坝工程,分布范围和数量都很大,需要研究出如何确定坝长、坝宽、坝高等技术参数。根据需求统筹考虑蓄用水、排导、防护工程布局,理顺蓄、排、用关系。

(5) 当地林草资源十分丰富,需要研究如何引进新的优良牲畜,在不破坏资源的条