

黄河水土保持生态工程
重点支流治理项目
可行性研究

黄河水利委员会水土保持局 编



黄河水利出版社

黄河水土保持生态工程 重点支流治理项目可行性研究

黄河水利委员会水土保持局 编

黄河水利出版社

图书在版编目(CIP)数据

黄河水土保持生态工程重点支流治理项目可行性研究/
黄河水利委员会水土保持局编. —郑州:黄河水利出版社,
2003.8

ISBN 7-80621-701-0

I. 黄… II. 黄… III. 黄河—水土保持—项目—
可行性研究 IV. TV882.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 054201 号

出版社:黄河水利出版社

地址:河南省郑州市金水路 11 号 邮政编码:450003

发行单位:黄河水利出版社

发行部电话及传真:0371-6022620

E-mail:yrp@public.zz.ha.cn

承印单位:河南第二新华印刷厂

开本:787mm×1092mm 1/16

印张:39.75

字数:964 千字

印数:1—1 000

版次:2003 年 8 月第 1 版

印次:2003 年 8 月第 1 次印刷

书号:ISBN 7-80621-701-0/TV·319

定 价:98.00 元

前 言

黄河水土保持生态工程,是黄河水利委员会贯彻新时期党中央新的治水方针,适应全国水土保持生态建设的新形势,寻求人工治理与自然恢复相结合、人与自然和谐共处的水土保持生态建设途径和模式,创新水土保持生态建设运行机制和管理体制,探索黄河流域水土保持生态建设的新路子,在原有水土保持项目的基础上,通过调整和充实,于 2001 年正式启动实施的一项流域性水土保持生态建设工程。目标是在较短时期内,建成一批科技含量高、管理运作规范、综合效益突出、示范辐射能力强的大规模示范典型,指导和推动流域水土保持生态建设的深入开展。

重点支流治理项目是黄河水土保持生态工程的一个重要组成部分,是黄河流域也是全国第一批严格按照规划、立项、可行性研究、初步设计的基本建设程序开展前期工作的水土保持生态建设项目。项目可行性研究是前期工作的重要阶段。首批 17 个项目区可行性研究报告分别由具有相应资质的黄河上中游管理局设计院、黄委会设计院、黄委会水科院和有关省区设计单位编制,并通过了黄委会组织的专家审查。17 个项目区共涉及黄河流域的 11 条支流和 8 个省(区)的 36 个县(旗、市、区),项目区总面积 9 761km²,计划五年治理水土流失面积 2 620km²,修建骨干坝 590 座。

为了进一步提高规范化管理水平,为今后黄河水土保持生态工程以及全流域水土保持前期工作开展提供借鉴,特将首批开展的 17 个项目区的可行性研究报告编辑成册,供有关部门和人员在工作中查阅和参考。

编 者

2003 年 2 月

目 录

湟水流域互助水土保持生态工程项目区可行性研究·····	(1)
湟水流域西宁水土保持生态工程项目区可行性研究·····	(39)
蒲河流域庆阳水土保持生态工程项目区可行性研究·····	(76)
茹河流域固原水土保持生态工程项目区可行性研究·····	(124)
窟野河流域鄂尔多斯水土保持生态工程项目区可行性研究·····	(173)
浑河流域乌兰察布水土保持生态工程项目区可行性研究·····	(213)
浑河流域呼和浩特水土保持生态工程项目区可行性研究·····	(247)
无定河流域榆林水土保持生态工程项目区可行性研究·····	(278)
窟野河流域榆林水土保持生态工程项目区可行性研究·····	(325)
北洛河流域延安水土保持生态工程项目区可行性研究·····	(363)
县川河流域忻州水土保持生态工程项目区可行性研究·····	(406)
昕水河流域临汾水土保持生态工程项目区可行性研究·····	(445)
伊洛河流域三门峡水土保持生态工程项目区可行性研究·····	(482)
伊洛河流域洛阳水土保持生态工程项目区可行性研究·····	(511)
伊洛河流域郑州水土保持生态工程项目区可行性研究·····	(545)
大汶河流域莱芜水土保持生态工程项目区可行性研究·····	(576)
大汶河流域泰安水土保持生态工程项目区可行性研究·····	(603)

湟水流域互助水土保持生态工程 建设项目区可行性研究

1 概述

1.1 项目区选择背景

近年来,党和国家领导人多次到黄河视察,作出了一系列有关黄河治理开发和黄土高原生态环境建设的重要指示。同时,国家实施了西部大开发战略,加强了水利基础设施的建设,进一步加大了水土保持的投入力度。黄河水利委员会根据江泽民同志关于“再造一个山川秀美的西北地区”的重要批示,为加快水土保持生态工程的建设步伐,促进黄河治理和地方经济的可持续发展,于2000年1月在西安召开了“黄河流域水土保持基建前期工作会议”,并制定下发了《黄河水土保持工程基建前期工作管理意见》。同年3月下达了湟水等11条支流的水土保持生态工程规划任务,黄委会黄河水利科学研究院受黄河上中游管理局的委托,组织规划设计人员,于6月编制了《湟水流域北川河、沙塘川项目区水土保持生态工程规划》(以下简称《湟水规划》)。

本可行性研究是在《湟水规划》的基础上,按照黄河水土保持生态工程前期工作的总体部署和实施意见完成的。项目区的选择主要是结合水土流失特点、现有治理基础、当地政府和群众的积极性,以及在水土保持生态工程建设中的示范作用和实施过程中的交通、水电供应条件等,根据黄水保[2000]7号文“关于印发黄河水土保持生态工程可行性研究编制大纲和小流域综合治理初步设计编制大纲的通知”精神而确定的。在规划的第一期项目区的互助县境内选择了以五峰、双树、东山3个行政乡为主的项目区。

1.2 项目区概况

项目区属于黄土丘陵沟壑区第四副区的浅山丘陵沟壑区,位于北纬 $36^{\circ}40'$ ~ $36^{\circ}56'$ 、东经 $101^{\circ}48'$ ~ $102^{\circ}02'$ 之间,大部分在湟水流域沙塘川中游,小部分在北川河的马圈沟流域和蔡家堡流域。总面积为 274.88km^2 。

1.3 项目的建设目标任务、实施的主要措施和技术经济指标

1.3.1 项目的建设目标任务

根据《湟水规划》一期项目区范围及目标,结合实际情况,选择基础条件较好、地方政府支持、群众积极性高、交通方便、项目实施后具有以点带面效果和推广作用的区域列为首批水土保持生态工程治理区。主要以小流域为单元,以集中连片、综合治理为原则,确定在 274.88km^2 项目区内新增治理水土流失面积 100km^2 ,累计治理程度达到65%以上,林草覆盖率接近40%,新增蓄水、保土效益分别超过15%和25%。

1.3.2 主要措施与技术经济指标

按照人均粮食达到 380kg 的水平,结合青海省提出的东部干旱地区人均应有 0.067hm^2 (1 亩)高标准基本农田、 0.067hm^2 旱涝保收地的意见,进行全区人均粮食、油料、蔬菜等农地优化配置;根据水土保持治沟骨干工程技术规范要求,治沟骨干工程按照单坝控制面积 3km^2 以上、库容大于 50 万 m^3 和地形条件等择优选择;造林种草主要在荒山、荒坡、荒滩、沟道和坡度大于 25° 的坡耕地上进行。各项措施及技术指标如下:

(1)工程措施。项目区新建治沟骨干工程 13 座、淤地坝 32 座(砌石淤地坝 18 座,土质淤地坝 14 座)、柳谷坊 100 座、沟头防护工程 3km。

(2)基本农田。新增基本农田 $1\,333.4\text{hm}^2$ (其中梯田 $1\,066.7\text{hm}^2$,水地 266.7hm^2),原有梯田改水地 169.3hm^2 。

(3)植物措施。新增乔灌混交林 33.3hm^2 ,灌木林 $5\,500.0\text{hm}^2$,经济林 33.3hm^2 ,种草 $3\,096.7\text{hm}^2$,建设苗圃 3.3hm^2 。

项目区工程特性见表 1。

表 1 项目区工程特性

序号及名称	单位	数量	序号及名称	单位	数量
一、建设条件					
项目区面积	km^2	274.88	水土保持林	hm^2	5 566.6
项目区人口	万人	5.07	经济林果	hm^2	33.3
农业人口	万人	5.07	种草	hm^2	3 096.7
多年平均降水量	mm	484	苗圃	hm^2	3.3
多年平均气温	$^\circ\text{C}$	4.4	骨干工程	座	13
森林覆盖率	%	6.1	小型工程	座、处	132、100
水土流失面积	km^2	244.3	四、施工		
土壤侵蚀模数	$\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$	4 472	土石方量	万 m^3	96.7
治理面积	km^2	62.19	总用工日	万工日	45.83
治理度	%	25.5	施工期限	年	5
二、设计标准			五、工程效益		
工程防御	($P=10\%$)	mm	年拦泥沙能力	万 t	832.9
暴雨标准	($P=20\%$)	mm	年蓄水能力	万 m^3	260.0
三、工程规模			林草覆盖率	%	37.7
综合治理面积	km^2	100	累计治理度	%	66.4
基本农田	hm^2	1 333.3	经济效益	万元	1 342.8

注:小型工程包括淤地坝 32 座、谷坊 100 座、沟头防护工程 100 处。

2 项目区基本情况

2.1 自然概况

2.1.1 地形地貌

项目区呈西北—东南走向,海拔高程大多在 2 200~3 500m 之间,区内主要有北川河的

马圈沟流域,沙塘川的纳隆沟、吉家沟、朱家口流域及双树乡境内周家庄至包家口区间(简称周包间)。地形自沙塘川干流(海拔高程 2 100m 左右)向西北沿吉家沟、朱家口急剧升高,至北川河分水岭(即马圈沟源头)最高海拔可达 3 590m,高差约 1 500m;自干流向东北沿纳隆沟逐渐升高,最大海拔高程为 2 580m。区内除周包间外的广大地区山谷相间、沟壑纵横,地形比较破碎,并且大部分地表覆盖着厚达几十米的第四纪黄土,呈现出黄土高原中期的侵蚀地貌。

2.1.2 土壤植被

该区土壤类型较多,主要有黑钙土、栗钙土、灰钙土和潮土等,呈明显的垂直地带性分布。黑钙土是脑山区的主要耕作土壤,成土母质多为黄土及坡积物;栗钙土和灰钙土主要分布在海拔 2 100~2 800m 的浅山丘陵区 and 川台区,土性绵散,垂直节理发育,水土流失较为严重;潮土分布在河谷两旁的河漫滩或一级阶地河流冲积物上,多为砂质土。

区内林草面积 1 690.2hm²,其中乔木林 731.1hm²,灌木林 636.2hm²,草地 322.9hm²,林草覆盖度 6.1%。乔木树种主要有青杨、青海云杉、杏、李等;灌木树种主要有沙棘、柠条、柽柳、枸杞、甘蒙锦鸡儿等;植被丛有冰草、早熟禾、蒿草、芨芨草、骆驼蓬、黄花棘豆等耐寒的速生矮草等;人工种草的草种主要有紫花苜蓿、红豆草等;经济树种主要为花椒、仁用杏等。

2.1.3 水文、气象特征

2.1.3.1 气候特征

项目区深居内陆,地处黄土高原的西端,根据黄河流域气候区划,属中温带青(海)甘(肃)宁(夏)半干旱区。由于位于青藏高原东北缘,高差悬殊,全年季节气候特征不明显。总的来说,春季干旱多风,气温上升缓慢,夏季凉爽,秋季多阴雨,冬季寒冷干旱。区内热量资源水平分布不均,年平均气温大多在 3~6℃之间;≥10℃积温为 1 000~1 500℃;全年日照时数 2 400~2 600 小时;无霜期 110 天左右;全年盛行东南风和西北风,平均风速 1.7m/s,最大风力 9 级。

项目区平均年降水量 484mm,其时空分布很不均匀,并呈北多南少、沿河(沟)谷地自下而上、随海拔高程升高降水增多的特点。降水量多集中在 6~9 月,其占全年的比例超过 70%。其中以盛夏 7、8 月降水量最多。区内平均年蒸发量为 1 236mm,约为降水量的 2.6 倍。

2.1.3.2 水文特征

项目区内有马圈沟、纳隆沟、朱家口和吉家沟 4 条较大支流。其中最大的一条是北川河的马圈沟,全长 16.5km,贯穿于五峰乡,在大通县鲍家寨流入北川河,集水面积 89.49km²,该河道比降 5%~7.5%,多年年径流量 0.1 亿 m³,由于流量小,在农田灌溉用水的高峰期时有断流现象发生。其次是纳隆沟,全长 13km,贯穿于东山乡的西南大部,集水面积 48.52km²,约占东山乡的 56.4%。由于地表径流量偏少,境内水资源主要受降水控制,植被覆盖度低,自然调蓄能力较差,地表径流量年际变化和季节差甚大,夏季为丰水期,降水集中,时有暴雨发生,并引发局部洪灾,而其余各季一般均为枯水期,境内无长流水。双树乡境内注入沙塘川的较大支流有朱家口和吉家沟,集水面积分别为 15.68km² 和 8.50km²。

由于项目区内无水文观测站,因此无法统计实测的径流量和输沙量。但根据项目区降水量和相邻西山水保试验站的实测水文资料,可以初步推算出项目区径流量约为 0.28 亿 m³,输沙量约 16.4 万 t。

2.1.4 水资源及其满足程度

前面已经指出,项目区位于半干旱气候区,降水量较少,蒸发量相对较大。因此,水资源总量比较小,地表年径流量不足 0.3 亿 m^3 ,目前利用率在 15% 以下,而且区内水资源时空分布不均,全年 6 成以上地表径流集中在汛期。在地理分布上,除双树乡部分地区处于沙塘川的河谷川台区,引用水量比较充足、方便外,其余水系分别发源于西北部的达板山和东北部的龙王山,而农业灌溉区主要位于支流(沟)河谷中下游的半坡上,乡村集居地大多处于河(沟)谷地,距水源较远,给水资源引用带来较大困难。但是,正因为降水量随海拔高程升高而增多,主要水源与用水区之间形成较大高差,并在河流中上游出现多处沟谷,有利于修建控制面积较大的中小型蓄水工程,发展自流灌溉,提高水资源利用率。

项目区人均地表水资源约为 552m^3 ,并且还有一定数量的地下水资源,初步估算,其贮量超过 0.8 亿 m^3 ,目前利用率比较低。此外,川地地下水的水质好,矿化度均小于 1g/L 。

总的来说,由于项目区的水资源量时空分布不均,干、支沟缺乏拦蓄调节径流的工程,因此尚不能满足当地经济发展和生态环境建设的需求,并出现了部分地区用水难的问题。

2.2 社会经济条件

2.2.1 行政区划概况

项目区包括五峰、双树、蔡家堡 3 个乡和东山乡的大部,涉及 46 个行政村,1.27 万户农户,总人口也即农业人口 5.07 万人,其中劳力 3.40 万个,占总人口的 67.1%。

项目区人口密度为 $184\text{人}/\text{km}^2$,为互助县人口密度较大的区域,其中以吉家沟最高,达 $271\text{人}/\text{km}^2$;周包间次之, $243\text{人}/\text{km}^2$;而蔡家堡乡最小,仅 $113\text{人}/\text{km}^2$ 。

2.2.2 土地利用现状

2.2.2.1 土地面积

项目区土地总面积 274.88km^2 ,人均土地面积 0.54hm^2 ,耕地 $10\,122.3\text{hm}^2$,人均耕地 0.20hm^2 ,其中坡耕地 $5\,335.2\text{hm}^2$,占耕地面积的 52.7%。项目区梯田仅 $3\,449.9\text{hm}^2$,占耕地面积的 34.1%;水地面积只有 $1\,337.2\text{hm}^2$,仅在双树乡周包间的川台地区。

2.2.2.2 坡度组成

项目区大部分土地的坡度在 $5^\circ \sim 25^\circ$,其面积占到土地总面积的 64.8%;其次是 $<5^\circ$ 的土地,占 24.8%; $>25^\circ$ 的土地仅 $2\,861.6\text{hm}^2$,只占 10.4%。其中朱家口以 $15^\circ \sim 25^\circ$ 坡度的土地最多,占总面积的 31.9%;马圈沟以 $>25^\circ$ 的土地最多,面积达 $1\,094.3\text{hm}^2$,占 12.2%;而双树乡的周包间由于大部分处于河谷川台区,以坡度 $<5^\circ$ 和 $5^\circ \sim 15^\circ$ 的土地最多,分别占 33.8% 和 40.1% (见表 2)。

项目区现有耕地 $10\,122.3\text{hm}^2$,大部分所在坡度 $<15^\circ$,其面积占耕地总面积的 67.2%;其次是 $15^\circ \sim 25^\circ$ 的坡耕地,占 24.5%, $>25^\circ$ 的坡耕地仅 846.7hm^2 ,只占 8.4%。就坡度组成的地区差异而言,朱家口以 $5^\circ \sim 15^\circ$ 耕地最多,占总耕地面积的 39.9%;周包间以 $<5^\circ$ 的最多,占 41.9%;而 $>25^\circ$ 的耕地以蔡家堡最多,其面积为 232.8hm^2 ,占 20.4%,较其他小流域,尤其周包间要明显偏多(见表 3)。

表 2

项目区土地坡度组成

区域	总面积 (hm^2)	坡度组成结构							
		< 5°		5° ~ 15°		15° ~ 25°		> 25°	
		面积 (hm^2)	比例 (%)	面积 (hm^2)	比例 (%)	面积 (hm^2)	比例 (%)	面积 (hm^2)	比例 (%)
马圈沟	8 949	2 086.1	23.3	2 976.5	33.3	2 792.1	31.2	1 094.3	12.2
吉家沟	850	220.2	25.9	289.1	34.0	263.2	31.0	77.5	9.1
朱家口	1 568	374.8	23.9	537.8	34.3	500.2	31.9	155.3	9.9
纳隆沟	4 852	1 098.0	22.6	1 834.4	37.8	1 427.9	29.4	491.7	10.1
周包间	4 119	1 392.2	33.8	1 651.7	40.1	782.6	19.0	292.5	7.1
蔡家堡	7 150	1 637.4	22.9	2 724.2	38.1	2 037.8	28.5	750.6	10.5
项目区	27 488	6 808.7	24.8	10 013.7	36.4	7 803.8	28.4	2 861.6	10.4

表 3

项目区耕地坡度组成

区域	总面积 (hm^2)	坡度组成结构							
		< 5°		5° ~ 15°		15° ~ 25°		> 25°	
		面积 (hm^2)	比例 (%)	面积 (hm^2)	比例 (%)	面积 (hm^2)	比例 (%)	面积 (hm^2)	比例 (%)
马圈沟	3 435.9	1 052.0	30.6	1 260.8	36.7	797.5	23.2	325.6	9.5
吉家沟	465.1	130.2	28.0	171.6	36.9	128.7	27.7	34.7	7.5
朱家口	868.5	237.3	27.3	346.6	39.9	222.3	25.6	62.3	7.2
纳隆沟	2 160.2	596.0	27.6	795.4	36.8	584.1	27	184.7	8.6
周包间	2 051.6	859.1	41.9	811.8	39.6	374.1	18.2	6.6	0.3
蔡家堡	1 141.0	274.4	24.1	349.4	30.6	284.4	24.9	232.8	20.4
项目区	10 122.3	3 052.6	30.2	3 743.2	37.0	2 479.8	24.5	846.7	8.4

2.2.2.3 土地利用结构

项目区现有 14 195.6 hm^2 (占土地总面积的 51.6%) 土地尚未利用, 其中荒地 11 865.3 hm^2 , 裸土地 269.1 hm^2 , 其他未利用地 2 061.2 hm^2 。

在已利用土地中, 以农地为最多, 其面积达 10 122.3 hm^2 , 占总面积的 36.8%; 林地仅 1 367.3 hm^2 , 占 5.0%; 牧草地的面积比较少, 仅 322.9 hm^2 , 占 1.2%; 而水域面积则是项目区中最小的, 只占 0.6%。

2.2.2.4 存在的问题

土地利用结构和布局是在长期社会经济发展过程中逐步形成的, 虽有其符合自然条件和经济发展规律的一面, 但各个时期社会发展状况及相关政策法规的差异对其起到极为重要的影响。分析土地开发利用的合理性, 存在的主要问题大体可以归纳为以下几点:

(1) 缺乏科学合理的总体规划。由于项目区至今尚未对土地资源进行全面评价和对土地适宜性进行科学分析, 缺乏土地开发利用的总体规划, 使得土地的宏观管理和合理开发、利用, 以及土地整治和保护缺乏依据。结果在土地利用方面存在一定的盲目性和随意性, 并

出现了土地利用结构和布局的不合理及各业用地矛盾突出的问题。

(2)耕地逐年减少。随着社会发展,人口增多,非农业用地不断扩大,建厂、开矿、修路以及乡镇公益性设施和住宅等方面的建设,无不蚕食仅有的农业耕地,使得人地反向发展,矛盾日趋突出。据调查统计,1998年项目区耕地总面积约为8800.0hm²,人均耕地0.175hm²,较50年代初人均减少0.05hm²。无疑随着人口增长和社会经济的发展,这种耕地减少的趋势不但将继续,而且还会加剧,这也充分说明本项目建设的必要性和迫切性。

(3)滥垦乱伐造成水土流失,破坏生态平衡。由于一些农户受眼前利益和既得利益的驱动,以及由于人口增多生活所迫,造成过度毁林开荒,盲目垦种山坡地,结果破坏了自然植被,使得水源涵养和防护作用明显下降,草场面积大幅度减少,生态环境不断恶化。

2.2.3 农业生产水平与农业经济结构

2.2.3.1 农业生产水平与人均收入

互助县是国家商品粮基地建设县,也是“三北”防护林和青海省林业重点建设县。由于历史原因,项目区内基本上无工业,农、牧业则是国民经济的支柱。据资料统计,项目区全年总产值为1.04亿元,人均产值2051元,总收入4690万元,人均纯收入925元,其中只有马圈沟人均收入超过千元,与全国平均水平相距较大。项目区社会经济现状见附表1。

2.2.3.2 农业经济结构

在项目区农业经济9525.2万元的总产值中,农业产值是大头,达6318.7万元,占总产值的66.3%,其中粮食和油经分别占46.6%和19.7%,尤其马圈沟和纳隆沟两项产值分别占72.4%和71.5%;其次是牧业,产值为2402.5万元,占25.2%;副业仅636.9万元,占6.7%,主要集中在纳隆沟、朱家口、蔡家堡和周包间;林业最少,占1.8%(见附表2)。

2.2.3.3 存在的问题

(1)农业生产综合环境条件比较差。由于项目区位于青藏高原东北边缘,海拔高程大多超过2200m,气温较低,热量相对不足,作物生长季节短,使作物单产提高和林草生长发育受到一定程度限制。此外,该区山多川少,耕地中>15°坡地占到耕地面积的32.9%,而且有降水偏少、水土流失较严重和气象灾害频繁等不利因素,严重影响了作物的稳产、高产,限制农业经济的发展。

(2)农业基础设施老化,抗御自然灾害能力较弱。项目区现有农田水利设施大部分修建于20世纪70年代前后,这些工程设施年久失修,有的已老化或渠系不配套,降低或失去了使用价值。由于蓄水和调节能力不足,在农业用水季节造成严重缺水,抗旱能力不强,从而影响了农业生产的稳定与发展。

(3)旱地面积大,产业结构单一。项目区的自然地理环境是制约农业发展的重要因素,全区有52.7%的坡耕地,并且在基本农田中,旱地比例甚大。因此,对于没有灌溉条件的耕地来说,干燥少雨的春季极易发生春旱,其平均几率高达60%~80%,这部分耕地大多为跑水、跑肥、跑土的“三跑田”,成为典型的“雨养农业”。此外,农村产业结构不合理,区内基本无乡镇企业,副业经营也极少,无渔业和果园,主要靠农、牧业收入,使得农业经济的持续发展受到极大限制。

(4)投入资金不足,技术水平较低。“八五”以来,虽然用于发展农业生产和水土保持工程的资金有所增加,但由于当地经济落后,地方财政困难,投入资金明显不足,并且农民收入来源少,资金短缺,还有相当一部分农民尚未摆脱贫困,因此对农业的投入显得力不从心。

此外,由于该区文化教育普及率低,文盲和半文盲比较多,在少数民族中文盲率更高,致使众多农民缺乏多种经营意识和相应的技术,使自然资源的开发利用、生产力提高,以及农业实用技术推广都受到极大限制。这些已成为当地农业经济稳步发展的主要症结之一。

2.2.4 通讯、交通与水电等基础条件

项目区的交通状况相对较好,邻近有西宁机场、兰(州)青(海)铁路,宁(西宁)互(助)、平(安)大(通)公路干线贯通全区,各乡、村公路与干线公路连接已形成完整的城乡路网。随着乡村间公路建设加快,通讯事业也迅速发展,目前除乡乡通电话外,部分行政村也已通上了电话。

该区的水电状况也较好。鉴于五峰乡特有的自然条件,20世纪60、70年代先后修建小型水库9座,总库容211万 m^3 ,灌溉面积700多公顷。同期在五峰乡、东山乡修建涝池15座,总容蓄量58万 m^3 ,灌溉面积达113.3 hm^2 ;修建扬程50m和70m电灌站各1座,实际灌溉面积达36.7 hm^2 ;在双树乡还修有机井10眼,装机314kW,灌溉面积296.7 hm^2 ;此外,还先后修建引水渠道40余公里,实际灌溉面积达1053.3 hm^2 。

20世纪70年代以来,先后在本县建成6座水力发电站(总装机424kW),并分别自西宁架设10kV和35kV两条进入本县的输电线路(总长度分别为29.8km和31.0km)之后,覆盖项目区的全县农村电网基本建成。

因项目区介于西宁—互助之间,供电比较方便,除五峰乡的3个行政村由大通县后子河供电所供电外,其余地区均由互助供电所供电,目前供电覆盖面已达到100%。

2.3 水土流失状况

2.3.1 水土流失特点

项目区大部分处于浅山丘陵沟壑区,水土流失面积244.3 km^2 ,占总面积的88.9%。水土流失占总面积的比例以蔡家堡和纳隆沟较高,分别达95.2%和94.4%;其次是吉家沟,比例为92.9%;相比之下,以川台地为主的周包间和部分处于脑山区、且具有一定高地草原特征的马圈沟的比例较低,分别为82.5%和85.5%。水土流失主要有水蚀、重力侵蚀、风蚀和冻融侵蚀等四大类型,尤以水蚀和重力侵蚀最为主要。水蚀以面蚀和沟蚀形式表现,而重力侵蚀则表现为滑坡、崩塌、泻溜等。

项目区平均侵蚀模数4472 $\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ 。水土流失严重的极强度、强度侵蚀发生在各侵蚀沟的沟坡、沟岸和河岸,主要分布于第四纪黄土出露的浅山丘陵区,面积分别为29.27 km^2 、64.58 km^2 ,占水土流失总面积的12.0%和26.4%;中度侵蚀91.67 km^2 发生在梁坡,占37.5%;轻度侵蚀58.78 km^2 ,主要发生在梁顶及坡度较缓的梁坡,占24.1%(见附表3)。

2.3.2 水土流失的危害

水土流失是加速土地荒漠化的重要原因,是造成当地生态环境恶化、经济落后、群众生活贫困的根源,也是导致下游河道严重淤积,从而威胁沿岸安全的症结所在。

(1)蚕食农田,影响群众生产生活。严重的水土流失使滑坡等重力侵蚀发生、发展,沟壑面积逐步扩大,不断蚕食坡面和塬面,造成农田逐渐减少,土地生产力下降,粮食产量低而不稳,群众缺粮、缺钱、缺“三料”,极大地制约着当地农业生产的发展和人民生活水平的提高。

(2)加重自然灾害,恶化生态环境。水土流失导致山区土壤的水分涵养能力降低,并随着植被破坏,小气候环境恶化,热对流加强,局地阵性降水增多,易形成山洪爆发和泥石流或

滑坡,从而造成较严重的经济损失,对当地及下游生态环境有时会造成毁灭性的破坏,进而危及城镇、工矿、交通和人民生命财产安全。

(3)淤积拦蓄工程,增加河库泥沙。水土流失造成森林、植被覆盖缺乏,致使坝库、涝池和渠道严重淤积,调蓄库容减小,从而使工程措施的寿命缩短,工程效益降低,同时增加入黄泥沙,加剧下游河道淤积,降低防洪能力。

(4)阻碍社会经济发展。由于严重的水土流失,使得当地水土资源得不到合理而充分的利用,土壤含水量减少、肥力下降,沙化土地不断扩大,土地生产率越来越低,农牧业生产和经济的发展受到极大限制,并且随着人口增长,粮食单产降低,已有耕地的粮食生产不能满足需求,于是陡坡开荒、广种薄收愈演愈烈,水土流失加剧。同时,由于经济贫困,交通不便,使得文化教育事业也十分落后,农业实用技术得不到及时推广与应用,农民经营手段少,收入微薄,从而形成恶性循环,阻碍了社会经济的发展。

2.4 水土流失治理现状

2.4.1 水土流失治理措施现状

截至 1999 年底,项目区共治理水土流失面积 6 219.0hm²,治理度 25.5%。其中,基本农田 4 787.1hm²、人工造林 1 367.3hm²(乔木林 731.1hm²、灌木林 636.2hm²)、人工种草 64.6hm²,并修建了一定数量的小型蓄水保土工程。

这些措施的实施,一方面随着粮食增产和林草增多,农民收入有所增加,生活条件得到改善,促进了农村经济发展;另一方面减少了进入河道的泥沙,减轻了水土流失的危害程度和旱涝等自然灾害,对改变自然面貌、改善生态环境起到了一定作用;同时提高了土地利用效率,改善了农牧业生产和群众生活,兴修的道路、水窖、涝池和防洪坝等水土保持工程,解决了部分群众行路难、吃水难、保粮难等老大难问题。

2.4.2 水土保持的经验与存在的问题

2.4.2.1 主要经验

20 世纪 80 年代以来,项目区的水土保持工作在总结以往经验教训的基础上,认真贯彻执行水土保持法和中央的有关方针政策,积累了较丰富的经验,概括起来主要有以下几点。

(1)明确指导思想,解决群众迫切需要的问题。坚持“因地制宜、量力而行、艰苦奋斗、稳步发展、农林牧并举”和“防治并重、治管结合、依靠群众、统一规划、综合治理、为发展生产服务”的方针,实行分类指导,以小流域为单元开展综合、集中、连续治理,注重经济效益,从解决群众生产、生活迫切需要的人畜饮水难、烧柴难、饲草饲料难、交通难等问题着手,使群众得到实惠,调动群众的积极性。

(2)因地制宜,选好突破口进行综合治理。区内地形、地势、土质、气候等条件差异较大,以此为突破口,开展综合治理。无水利条件的,从荒山造林、种草起步,一般以林草先行,逐步做到植物措施、工程措施、农田基本建设措施相结合,并辅以坡面集流、沟道截流等水土保持措施;有水利条件的,以工程配套和农田建设为重点进行治理。

(3)以科技为先导,建立小流域高效生态系统。遵循生态学原理,维护生态平衡,科学合理地开发利用水土资源,建立农、林、牧协调发展的高效生态系统,有效控制水土流失,增加科技含量,提高治理质量。

(4)加强领导,建立专管机构。各级政府把水土保持工作列入重要议事日程,并作为乡

镇年度考核的主要内容之一,实行主要领导挂帅,领导班子分片包干,奖罚兑现;设置专管机构,配备技术力量,同时在有关部门配合下,统一规划,分批(期)实施,保证计划任务的完成。

2.4.2.2 存在的问题

近 20 年来,尽管项目区水土保持工作取得了一定的成绩和经验,但也存在不少问题。

(1)边治理边破坏现象依然存在。随着人口增长和大规模的生产建设活动,新的水土流失还在扩展。该区依然存在如修路、建厂等基本建设,以及烧砖瓦、淘挖沙金、挖石膏等任意破坏植被、倾倒废弃土石、矿渣、泥沙等现象,甚至将排弃的固体物直接倒入河沟,造成新的水土流失。此外,有的地方仍然存在盲目开荒、滥砍乱伐、铲草皮等现象。

(2)科研和技术推广工作滞后。主管项目区的县级一些主管业务部门,科技人才缺乏,研究经费不足,基础设施差,设备陈旧,测试手段落后,致使不少迫切需要研究和推广的项目很难开展。由于尚未建立完善的科研推广服务体系,已有科研成果也尚有相当数量未能转化为生产力。

(3)基础资料薄弱,影响规划编制。由于主管业务部门技术力量薄弱,致使基础资料的收集积累、整理分析工作均未系统开展;加之经费不足,使调查监测及危害程度等第一手资料难以获得,且现有资料不够规范,从而给编制区域水土保持规划和小流域综合治理方案带来一定困难。

(4)投入不足,治理标准偏低,进度缓慢。项目区经济贫困,地方财政困难,而国家投入的经费也十分有限。因此,本地区已开展的水土保持综合治理工程标准和质量偏低,治理措施不配套,整体防护作用不高,治理进度缓慢,不能满足国民经济发展的需要。

3 项目建设

3.1 项目建设的指导思想

紧紧围绕改善当地生态环境、促进社会经济发展和改变群众生产生活条件的宗旨,全面贯彻《中华人民共和国水土保持法》,结合西部大开发战略,认真落实江泽民总书记关于“再造一个山川秀美的西北地区”和朱镕基总理关于“退耕还林(草)、封山绿化、以粮代赈、个体承包”的指示精神,针对项目区在水土保持和生态环境建设方面所面临的突出矛盾与问题,结合当地自然条件和社会经济状况,以小流域为单元,以改善生态环境、建设秀美山川为目标,以治理水土流失为核心,以基本农田为基础,以退耕还林(草)、有效减少入黄泥沙为重点,以市场需求为导向,进行集中、连片、综合治理,建成完整的、多目标的、生态、经济和社会效益相结合的综合防治与开发体系,并引入监督机制,治管结合,确保治理成效,尽早把小流域建成农、林、牧、经、副生产基地,使项目区群众尽快脱贫致富。

在总体布局上,实行山、水、田、林、路综合整治,梯、坝、川、林、经、草配套开发,提高土地利用率和劳动生产率。

在治理措施上,对坡度平缓的坡地进行基本农田和经济林建设;对坡度较大的大面积荒山荒坡,按适地适树适草原则,建设和完善防护林体系,改善生态环境,解决燃料问题,发展人工种草,促进畜牧业发展;沟道布设治沟骨干工程,并配套淤地坝、谷坊和沟头防护建设,进而在流域内形成科学的防治体系,合理利用水土资源,增加林草覆盖面积,促进当地生态环境和国民经济的协调发展。

3.2 建设目标

3.2.1 建设期末达到的主要目标

治理期末,各种措施全部实施后,治理水土流失面积达到 1.6 万 hm^2 ,累计治理程度达到 65%以上,林草植被覆盖度约 40%;蓄水、保土效益分别达到 15% 和 25%;项目区农村人均基本农田超过 0.1 hm^2 ,土地得到合理利用,利用率接近 80%;土地利用结构更趋合理,农业生产条件得到较大改变,人均粮食达到 380kg;人均收入接近 1 200 元;建设治沟骨干工程 13 座,同时兴建一定规模的小型沟道工程;水土保持体系完善,预防监督工作走上正轨,人为水土流失得到治理,生态环境得到改善,流域经济得到发展。

3.2.2 治理措施全面发挥效益时达到的主要目标

(1)随着沟道工程和新修梯田的巩固稳定,配套设施齐备,以及退耕还林(草)的逐步实施和林草措施蓄水保土作用的发挥,使得坡面保土蓄水效益渐趋明显,沟道减蚀拦沙量增加,使项目区水土流失严重局面得到控制。

(2)项目区所种树草进一步巩固,并随着植被覆盖度提高,林草的蓄水保土效益增大,进而对径流和小气候的调节能力增强,自然灾害减少,生态环境得到明显改善。

(3)随着工程措施蓄水保土作用的发挥和灌溉条件的改善,土壤含水量增加,肥力提高,农业单产增长;牧业、渔业和副业生产得到长足发展,使得项目区的劳动生产率显著提高,地方经济发展,同时群众收入增加,生活得到改善。

3.3 建设任务与规模

3.3.1 确定开展治理的小流域

按照水土保持生态工程建设的指导思想,根据项目区在水土保持和生态环境建设方面所面临的突出矛盾与问题,结合项目区内各小流域的自然条件、社会经济状况,以及已有的治理基础和群众对生态工程建设的积极性,同时还考虑所选小流域在交通和示范作用方面的具体情况,以及小流域的完整性,并尽量避开目前已开展或正在实施的项目区域,最后确定马圈沟、吉家沟、朱家口、纳隆沟、周包间、蔡家堡 6 条小流域作为项目区的重点治理小流域。项目区及各小流域的土地利用结构调整方案、治理现状与措施新增规模见附表 4~附表 7。

3.3.2 各项治理措施的规模

科学、合理地确定项目区总体治理规模和各项建设措施,是快速有效搞好水土保持生态工程建设的重要前提。为此,本次工作根据项目建设的指导思想和建设目标,结合自然条件、社会经济状况和当地经济发展方向,针对项目区人口、社会、经济和环境协调发展的要求,在全面分析论证人口对粮食、油料、蔬菜等基本需要与退耕还林(草)的关系、当前农业生产发展与生态环境改善关系,以及支流规划、治理基础和建设目标的基础上,确定项目区各项治理措施的规模。

3.3.2.1 措施规模的确定

3.3.2.1.1 基本农田建设

根据《湟水规划》和《中华人民共和国水土保持法》的要求,区内大于 25° 的坡耕地必须退耕还林还草。依照青海省关于东部地区实现人均 0.133 hm^2 基本农田的规划目标,大于 25°

的部分坡耕地逐步实施坡改梯,在充分发挥时间和地区上以丰补歉的作用,保证粮食、油料等自给的基础上,部分大于 25°的坡耕地也逐步实施退耕,以发展经济林,同时遵照《中华人民共和国土地法》加强耕地保护,科学、合理地控制城乡发展规模和工业交通建设占用耕地。

1)建设规模预测

(1)人口预测。根据《湟水规划》,结合互助县是全国惟一的土族自治县和近年人口普查的实际情况,取人口自然增长率为 12‰,推算出建设末期项目区总人口为 5.38 万,总户数 12 800 户。

(2)粮食及粮田预测。根据《湟水规划》,通过对项目区近年人均用粮(包括口粮、种子、精饲料及其他粮油消耗)的调查分析,并按照以丰补歉的原则,确定项目区人均粮食年需求量为 380kg。由此便可以推算出建设期末项目区的粮食需求总量为 2 044.4 万 kg。

同时,根据项目区粮食生产的实际情况,并考虑到通过项目区的综合治理,土壤肥力提高,生态环境和生产条件改善,粮食单产也会随之提高,确定建设期末梯田平均单产为 3 600kg/hm²,水地 4 350kg/hm²。结合项目区灌溉的实际情况和发展潜力,拟新增水地 266.7hm²,原有梯田改水地 169.3hm²,连同原有水地共 1 773.2hm²,扣除自留蔬菜等生产用地 170.7hm²,除剩余水地 1 602.5hm² 作为基本粮田外,还需梯田 3 742.5hm²。

(3)油料及其用地预测。食用油也是项目区群众日常生活不可缺少的必需品,根据《湟水规划》,结合对项目区农村人口实际消耗食用油的调查分析,并考虑群众生活随着经济发展不断提高的实际,确定项目区人均年需求油料 25kg,进而推算出建设期末项目区食用油的总需求量为 134.5 万 kg。

根据近年项目区油料生产情况,结合建设期末梯田油料作物平均单产的提高潜力,确定油料平均单产将达到 2 250kg/hm²,考虑到油料地主要在梯田上发展,因此可以推算出项目区油料用梯田 597.81hm²。

(4)蔬菜及其用地预测。随着当地经济发展和生活水平的提高,群众对副食品的需求量也不断增加,蔬菜则是广大群众天天食用的一种。根据《湟水规划》,结合实地调查和当地经济发展规划,确定治理期末农村自留菜地为每户 0.013hm²。因此,根据人口预测结果,并考虑蔬菜种植尽可能安排在水地上的实际情况,可确定项目区需安排 170.7hm² 水地用于蔬菜生产。

2)基本农田建设规模

(1)耕地现状。项目区的调查统计资料显示,现有耕地 10 122.3hm²,其中水地 1 337.2hm²,只占耕地面积的 13.2%;梯田 3 449.9hm²,占 34.1%;坡耕地 5 335.2hm²,占 52.7%。坡耕地主要集中在坡度 > 15°的地区,其面积达到 3 326.5hm²,另有 37.6%坡耕地在 5°~15°地带。

(2)新增基本农田。根据以上各项用地的预测结果,可以确定建设期末项目区共需基本农田 6 120hm²,人均 0.114hm²,扣除现有的数量,还需发展 1 333.4hm²。

3)田间道路建设

在开展综合治理,尤其在修建水平梯田的同时,必须修筑田间道路,便于施工、利于交通。根据《湟水规划》,结合项目区的实际情况,田间道路平均宽 2.5m,1hm² 梯田约需修路 300m,因此,可推算项目区新修田间道路 40km。

3.3.2.1.2 林草建设

1)林草现状

据资料统计,项目区现有林地 1 367.3hm²,其中乔木林 731.1hm²,灌木林 636.2hm²,牧草地 322.9hm²;林草覆盖度 6.1%。

2)林草建设规模

根据《湟水规划》,结合项目区的实际情况,林草建设主要布设在荒地和大于 25°坡耕地上、以及大于 25°田坎、滩涂和田间道路林带,新增林草措施的总面积为 8 663.3hm²。其中云杉、沙棘混交和青杨、沙棘混交各 16.6hm²;沙棘 666.7hm²、柠条 4 500.0hm²、怪柳 333.3hm²;经济林(花椒和仁用杏)33.3hm²;牧草(紫花苜蓿和红豆草)3 096.7hm²。

3)林种结构及树种选择

根据项目区不同小流域间自然地理和气候条件的差异,结合近年来植树造林的实践经验,区内主要以栽植灌木林为主,并有少量的乔灌混交林。乔木树种主要为云杉、青杨、油松、毛白杨等;灌木主要有沙棘、怪柳、柠条等;经济林以花椒、仁用杏和枸杞为主。本项目所选用的主要林种的大致比例如表 4。

表 4 主要林种比例统计 (%)

项目	树种 1		树种 2		树种 3	
	树种名	比例	树种名	比例	树种名	比例
乔木树种	云杉	50	青杨	50		
灌木树种	柠条	82	沙棘	12	怪柳	6
经济树种	花椒	50	仁用杏	50		

3.3.2.1.3 苗圃建设

苗圃建设的好坏,直接关系到树种质量和新造林的成活率和保存率。因此,在水土保持生态工程建设中,苗圃建设的重要性不能忽视。

按照造林种类和栽植方式,柠条是播种造林,紫花苜蓿和红豆草为播种,因此修建苗圃只进行青杨、云杉、沙棘、怪柳、仁用杏和花椒等苗木的育苗。根据项目区的新增造林面积推算,治理期共需苗木 350.1 万株,平均每年 70.0 万株,苗木培育按每年 21.2 万株/hm² 来考虑,应新增苗圃 3.3hm²,主要建设在基础设施相对较好、有灌溉条件、土壤较肥沃,位置较低、地势较平坦,且交通条件较好的周包间(占 78.8%),以及新增造林面积较大的马圈沟流域(21.2%)。

值得注意的是,苗圃建设中应该按乔木、灌木、用材林和经济林分区育苗,不宜混合在一起培育。

3.3.2.1.4 沟道工程建设

由于项目区地形破碎,水系较为发育,部分地区沟道下切较深,往往在暴雨或强连阴雨及其形成洪水的影响下,产生重力侵蚀(滑坡、崩塌和泻溜)和以沟蚀为主的水蚀现象,坡面不断被蚕食,沟道不断延伸、扩张和加深,造成严重的水土流失。实践表明,在这些地区的小流域,选择沟道适当位置布设以治沟骨干工程为主,淤地坝、谷坊、沟头防护相结合的工程体系是十分必要的。它不仅能防治沟道侵蚀,制止沟底下切,而且可以增加水源,调节河川径流,并在防洪、灌溉、拦沙、淤地及养殖、交通等方面发挥重大作用。

根据该区水土流失特点和治理现状,结合小流域实际情况和国家投资力度,按照坝系相