

【水土保持】

多沙粗沙区综合治理规划与减沙作用

李 敏,王白春,许林军

(黄河上中游管理局,陕西 西安 710021)

摘 要:黄河中游多沙粗沙区是我国水土流失最严重和生态环境最脆弱的地区之一。通过分析黄河中游多沙粗沙区的环境条件,揭示了该地区水土流失状况、治理成效和存在的问题,论述了多沙粗沙区综合治理规划:近期(2020年以前)实施综合治理面积3.92万km²,建设淤地坝1.53万座,其中骨干坝0.42万座。分析了其减沙作用:采用多沙粗沙区1956—2000年实测多年平均输沙模数1.02万t/km²分析计算,到2020年拦沙工程年平均拦沙能力新增1.56亿t,在该地区建设大中型拦沙坝、开展综合治理措施是减少黄河泥沙的有效途径。

关 键 词:多沙粗沙区;水土流失;拦沙坝;黄河

中图分类号:TV212.4;S157;TV882.1 文献标志码:A doi:10.3969/j.issn.1000-1379.2013.10.042

Comprehensive Control Planning of the Area with Abundant and Coarse Sediment and the Analysis of the Sediment Reduction Effect

LI Min, WANG Bai-chun, XU Lin-jun

(Up and Middle Yellow River Bureau, Xi'an 710021, China)

Abstract: Area with abundant and coarse sediment in the middle reaches of the Yellow River is one of the most vulnerable areas of China's most serious soil erosion and ecological environment. In order to seek ways to reduce sediment of the Yellow River, this paper analyzed the environmental conditions of the area with abundant and coarse sediment in the middle reaches of the Yellow River; revealed the water loss and soil erosion and governance effects and problems in the region; discussed the comprehensive control planning of the area with abundant and coarse sediment. The recent implementation of the comprehensive control area was 39 200 km² and 15 300 warping dams would be built, including 4 200 key dams. The thesis analyzed the effect of sediment reduction: the average sediment modulus of the measured area with abundant and coarse sediment in the period of 1956 ~ 2000 was 10 200 t/km², by 2020, block sand block capacity would be increased by 156 million t. It put forward the construction of large and medium-sized check dams in the region and taking integrated control measures were an effective way to reduce the sediment of the Yellow River.

Key words: area with abundant and coarse sediment; soil and water loss; check dam; the Yellow River

1 多沙粗沙区概况

黄河中游多沙粗沙区总面积7.86万km²,主要为黄土丘陵沟壑、黄土高塬沟壑和风沙地貌,地形破碎,坡陡沟深,沟壑密度14 km/km²。属干旱、半干旱大陆性季风气候区,夏季炎热短促,冬季寒冷漫长,冬春干旱多风沙。多年平均气温为8.6℃,多年平均降水量350~500 mm,降水量由东南向西北递减。多年平均径流量31.2亿m³,6—9月径流量占全年的62%,季节性河流特征明显。主要土壤类型有栗钙土、黄绵土、风沙土、黑垆土、淤积土等。属温带干旱、半干旱草原地带,从东南向西北,植被类型逐渐由疏林灌丛草原向典型草原、荒漠草原过渡。

该地区侵蚀模数大于5 000 t/(km²·a),且粒径大于0.05 mm的粗沙模数大于1 300 t/(km²·a),全部为强度以上水土流失区域,主要分布于黄河河口镇至龙门区间和泾河上游、北洛河上游等地区,涉及陕西、山西、甘肃、内蒙古、宁夏5省(区)

的44个县(旗、市)。在多沙粗沙区中又划分出粗泥沙集中来源区,作为黄河流域水土保持工作的重中之重。粗泥沙集中来源区总面积18 803 km²,粒径大于0.1 mm的粗泥沙模数大于1 400 t/(km²·a)。行政区域涉及陕西、内蒙古两省(区)的鄂尔多斯、榆林、延安3个市15个县(旗、区)。

2 多沙粗沙区水土流失情况

多沙粗沙区水土流失量大面广,是黄土高原水土流失最严重的地方。水土流失的主要形式为水蚀、风蚀及重力侵蚀。主要侵蚀形态为面蚀、沟蚀、泻溜、滑坡、崩塌等。根据水利部公告的全国土壤侵蚀第二次遥感调查资料,该区侵蚀模数大于

收稿日期:2013-08-05

作者简介:李敏(1952—),男,江苏徐州人,高级工程师(教授级),主要从事水土保持规划、数学模型等领域的研究工作。

E-mail: limin173@sina.com

5 000 t/(km²·a)的水土流失面积达7.50万km²,占总面积的95.45%。多年平均输沙11.82亿t,6—9月产沙量一般占年产沙量的80%以上,且往往是由几场暴雨造成的。多沙粗沙区面积仅为黄土高原水土流失面积的17.3%,年产沙量却达11.82亿t,占黄河输沙量的62.8%,其中粒径大于0.05mm的粗泥沙3.19亿t,占粗泥沙输沙量的72.5%。

粗泥沙集中来源区占黄河上中游地区面积的2.69%,占多沙粗沙区面积的23.92%。全沙、大于0.05mm泥沙和大于0.1mm泥沙的年输沙量分别达到4.08亿、1.52亿、0.61亿t,分别占黄河上中游地区相应粒径输沙量的21.69%、34.55%和53.98%,分别占多沙粗沙区相应粒径输沙量的34.52%、47.65%和68.54%。

3 多沙粗沙区治理现状

经过多年建设,多沙粗沙区共兴建坝库工程45 964座,其中大型水库1座、中型水库32座、小型水库132座,总库容168 112万m³,已淤库容65 983万m³;治沟骨干坝1 156座,控制面积5 559 km²,总库容95 498万m³,已淤库容42 944万m³;淤地坝44 745座。建设其他小型拦蓄工程64万处(座)。治理水土流失面积23 491 km²。植被覆盖率达到22.5%,水土流失

治理程度达到33.4%。经过近半个世纪的水土流失治理,多沙粗沙区水土保持工作取得了一定成效,使当地的生产条件有所好转,群众的生活水平有较大幅度提高,区域内拦沙工程在经济建设和社会进步方面已显示出重要的作用。

但目前该区域仍然是黄土高原地区乃至全国水土流失最为严重、生态环境最为脆弱的地区之一,与构建和谐社会、建设社会主义新农村方针不相适应。按照可持续发展战略,加快该区域拦沙工程建设步伐,为经济社会可持续发展创造一个良好的生态环境,已成为一项十分紧迫的任务。

4 多沙粗沙区规划

4.1 多沙粗沙区综合治理

黄河中游多沙粗沙区是流域水土流失治理的重点。多沙粗沙区规划近期(2020年以前)实施综合治理面积3.916万km²,其中:梯田35.17万hm²,水保林176.27万hm²,经果林39.56万hm²,人工种草59.63万hm²,封禁治理80.94万hm²。建设淤地坝1.53万座,其中:骨干坝0.42万座,中小型淤地坝1.11万座。建设小型水保工程21.62万座(处)(见表1)。远期(2021—2030年)建设淤地坝1.13万座,其中骨干坝0.28万座。

表1 黄河中游多沙粗沙区治理工程近期规划

省(区)	规划治理面积/万km ²			梯田/ 万hm ²	水保林/万hm ²		经果林/ 万hm ²	人工种草/ 万hm ²	封禁治理/ 万hm ²	骨干坝/ 座	中小型坝/ 座	小型水保工 程/万座(处)
	合计	初步治理	巩固治理		乔木林	灌木林						
甘肃	0.449	0.449		1.69	7.47	15.52	5.13	9.57	5.49	595	1191	2.89
宁夏	0.032	0.031	0.001	0.04	0.42	0.98	0.23	0.64	0.84	20	40	0.05
内蒙古	0.417	0.213	0.204	1.915	4.205	16.105	0.995	7.1	11.405	393	984	3.00
山西	0.772	0.714	0.058	13.2	7.42	16.09	5.8	7.6	27.08	628	1886	4.01
陕西	2.246	1.949	0.297	18.32	33.72	74.33	27.4	34.72	36.12	2 592	7 027	11.67
合计	3.916	3.356	0.560	35.17	53.24	123.03	39.56	59.63	80.94	4 228	11 128	21.62

4.2 多沙粗沙区拦沙工程

多沙粗沙区拦沙工程以支流为骨架,以小流域为单元,以中型拦沙坝为主,干、支、毛沟合理布局。在小流域,按照控制面积3 km²左右、合理布设库容50万~500万m³的中型拦沙坝7 052座,分布在多沙粗沙区25条重点支流(片)上。在中型拦沙坝无法控制的干、支沟,合理布设大型拦沙坝。

在粗泥沙集中来源区内,主要布设库容在500万m³以上的大型拦沙坝。通过对建设条件、淹没损失、沟道特征、水沙控制效果、与小流域中小型拦沙坝坝系配合情况等综合分析,规划期(现状水平年—2030年)安排建设13座大型拦沙坝,主要指标见表2。

5 分期实施安排

按照产沙集中、布局连片、粗泥沙侵蚀模数大的支流优先安排的原则,近期重点安排粗泥沙集中来源区拦沙工程及原有坝系配套工程建设。

2020年以前,在多沙粗沙区规划建设拦沙坝4 238座,其中大型拦沙坝10座,中型拦沙坝4 228座(同水保骨干坝),建设范围包括宁夏、甘肃、陕西、内蒙古、山西5个省(区),涉及黄土高原地区25条入黄支流(片)。其中粗泥沙集中来源区建设

拦沙坝1 837座,占近期安排的39%,主要分布在皇甫川、孤山川、窟野河、秃尾河、无定河等10条支流(片),包括大型拦沙坝10座,中型拦沙坝1 827座。通过规划的实施,2020年初步建成以粗泥沙集中来源区为重点的较为完善的沟道拦沙工程体系。

表2 黄河中游多沙粗沙区大型拦沙坝技术指标

支 流	坝 名	工程位置	控制面积/ km ²	坝高/ m	库容/万m ³	
					总库容	拦沙库容
皇甫川	那毛沟	内蒙古准格尔旗	32.3	25	1 687	1 077
孤山川	蔺家沟	陕西府谷县	39.5	52	1 510	878
	马家岔	陕西府谷县	50.0	58	2 051	1 111
秃尾河	刘岔	陕西榆林市榆阳区	29.0	50	1 277	645
	郑家洼	陕西佳县	30.6	57	806	136
窟野河	小河沟	陕西神木县	65.4	72	7 245	5 813
	张家塔	陕西神木县	36.5	71	2 962	2 163
	圪柳嘴	陕西神木县	114.0	96.4	3 093	2 698
	佳芦河	豪则沟	陕西佳县	33.6	49	1 477
无定河	合石沟	陕西清涧县	32.8	45	1 414	1 093
	陈石畔	陕西横山县	38.4	54	1 404	1 024
	庙沟	陕西横山县	15.0	56	550	433
	席老庄	陕西横山县	18.4	61	675	491

2021—2030年,在多沙粗沙区建设大型拦沙坝3座、中型拦沙坝2 824座,范围包括宁夏、甘肃、陕西、内蒙古、山西5个

省(区)涉及黄土高原地区25条入黄支流(片)。到2030年,在多沙粗沙区的25条支流(片)建成较为完善的沟道拦沙工程体系。

6 拦沙工程减沙作用

采用多沙粗沙区1956—2000年实测多年平均输沙模数1.02万t/km²分析计算,到2020年新增拦沙工程年均拦沙能力1.56

(上接第123页)规划期共发展人工种草410.77万hm²,其中近期人工种草232.10万hm²。

3.4 封禁治理

封禁治理就是对稀疏植被采取封禁管理,利用自然修复能力,辅以人工补植和抚育管护,促进植被恢复,控制水土流失。规划期共实施封禁治理690.99万hm²,其中近期实施封禁治理389.09万hm²。

3.5 小型水土保持工程

小型水土保持工程包括沟头防护、谷坊、水窖、涝池等,对于解决人畜饮水、防止沟道侵蚀等具有重要作用。规划期新增各类小型水土保持工程187.3万座(处),其中近期新增各类小型水土保持工程112.4万座(处)。

4 预防监督和监测

4.1 预防监督

4.1.1 预防保护

加强对生态环境良好区域的保护,重点做好子午岭、六盘山和黄河源区3个国家级水土保持重点预防保护区以及19个省级重点预防保护区工作。开展国家级和省级重点预防保护示范工程建设。近期流域机构组织相关省、市建设10个国家级重点预防保护示范工程,各省(区)建设80个省级水土保持重点预防保护区示范工程。

4.1.2 监督管理

加强对辖区内开发建设项目水土保持“三同时”制度落实情况的监督。流域机构重点抓好国家批复的大型开发建设项目水土保持方案实施情况的监督和地方水行政主管部门执法情况的监督。建立开发建设项目水土保持督查制度和水土保持方案实施公告制度,定期督查地方水行政主管部门机构建设、配套法规制定、违法案件查处、方案审批、监督检查、规费征用管理情况等。地方水行政主管部门负责做好本辖区开发建设项目水土保持监督管理工作。

加强对水土保持治理成果的管护,制止“边治理、边破坏”现象。流域机构重点做好国家投资的黄河中游多沙粗沙区等重点治理区和黄河水土保持重点工程等治理成果管护,建立汛前水土保持工程检查制度,并进行定期检查;督促查处破坏治理成果的违法行为;组织重点生态工程安全事故的调查和上报。地方水行政主管部门做好本辖区重点治理成果管护,制定管护政策,建立管护制度,落实管护责任,设立管护标志,建设管护设施,加强检查,定期报告管护情况,依法查处破坏治理成果的行为。

亿t。采用1956—2000年实测的粗泥沙集中来源区以外的多沙粗沙区年平均输沙模数0.88万t/km²计算,2021—2030年新增拦沙工程年均拦沙能力0.88亿t。考虑近期建设的大型坝和中型坝仍然发挥拦沙作用,2030年规划工程的年均拦沙能力2.07亿t。

【责任编辑 许立新】

加强城镇水土保持监督管理,有效控制城镇化进程中产生的严重人为水土流失,加强示范引导,促进城市开发建设与生态保护协调发展。

同时,开展全流域各级水土保持监督部门的监督执法基础设施和能力建设,全面提高水土保持依法行政水平。

4.2 水土保持监测

进行全流域水土流失与水土保持遥感监测,结合流域不同类型区水土流失的实际情况,在9大类型区共布设遥感监测点260个,规划安排每5a进行一次遥感普查。

开展重点支流水土保持与水沙变化监测,规划在30条重点支流共布设支流把口站30个、支流控制站79个、监测点150个(其中90个利用全流域遥感监测站点)。

开展水土保持典型小流域监测,规划建设小流域控制站90个、气象站90个、雨量站90个、沟道拦沙蓄水和坝系安全观测点150个、坡面蓄水保土效益观测点180个。

开展野外原型观测,在30条重点支流、90条小流域内,选择有代表性的6条大、中尺度流域和13条小流域进行观测,共布设全坡面小区148处、全坡面分段小区104处、泥沙输移观测断面155处、沟坡侵蚀试验区42处、沟道侵蚀大断面54处、蒸发观测点55处。

进行开发建设项目人为水土流失动态监测,范围主要包括晋陕蒙接壤煤炭监督区、陕甘宁蒙接壤石油天然气监督区、豫陕晋接壤有色金属监督区等国家级重点监督区。

建设水土保持监测信息管理平台,主要包括水土保持数据库系统、监测站网计算机网络系统、信息传输与处理系统、信息公告与发布系统、信息评价系统、水土流失预测预报系统、淤地坝防汛预警系统等。

5 结语

以维护生态环境,改善群众生产、生活条件和减少入黄泥沙为总体目标,贯彻“防治结合、保护优先、强化治理”的基本思路,按照“全面规划、统筹兼顾、标本兼治、综合治理”的原则,根据黄河流域水土流失的特点,结合当地经济社会发展和治黄要求,因地制宜、分区防治、突出重点,对21世纪前30a的黄河流域水土保持进行了战略部署。预期通过规划的实施,将显著减少入黄泥沙,区域生态环境得到良性发展,当地的农业生产条件得到明显改善,农民生活水平显著提高,农村经济得到长足发展,为我国实现小康社会、为建设美丽中国做出积极的贡献。

【责任编辑 许立新】