

乌力吉沐沦河流域水土保持 减轻洪涝灾害的调查与分析

李明杰

(内蒙古赤峰市水土保持工作站·内蒙古赤峰市·024000)

摘 要 1998 年 7—9 月,乌力吉沐沦河流域降了 100 a 不遇的特大暴雨,造成该流域严重的洪涝灾害。洪水过后,在巴林左旗和阿鲁科尔沁旗选择典型小流域进行了调查和分析。结果表明:所有治理较好的小流域各项水保措施皆发挥了显著作用,蓄水保土和防洪效益明显,极大地减轻了洪水危害和洪灾造成的损失。

中图分类号: P333.5

关键词: 洪涝灾害 蓄水保土 防洪效益 水土保持

Effects of Soil and Water Conservation on Lessening Flood and Water Logging Disasters in Wulijimulun River Watershed

Li Mingjie

(Soil and Water Conservation Station of Chifeng City, Chifeng City,
Inner Mongolia Autonomous Region, 024000, PRC)

Abstract The biggest rainstorm in this century occurred in Wulijimulun river watershed in Sev. – Sep., 1998, has caused serious flood and water logging disasters. After the flood, surveys and comparative analysis were carried out in two counties of Balinzuo and Alukeerqin by selecting the typical small watersheds. The results indicated that, in those better comprehensively controlled small watersheds, every practice had brought about the apparent effects upon water storage and soil conservation as well as flood prevention, thus reducing flood threats and damages caused by flood disasters. And at the same time, some suggestions for doing a better work on soil and water conservation are presented.

Keywords flood and water logging disasters; soil and water conservation; water storage and soil conservation; effects upon flood prevention; soil and water conservation

乌力吉沐沦流域是西辽河水系的重要组成部分,流域面积 19 746 km²,水蚀面积 9 393 km²,占总面积的 42.5%,风蚀面积 1 882 km²,占总面积的 9.53%。主要地貌类型区有土石山区、丘陵沟壑区、河川平地区、风沙区。多年平均降水量为 380 mm。全流域包括阿鲁科尔沁旗、巴林左旗、巴林右旗 3 个旗县,流域内 2/3 为牧区。90 年代以来开展了大规模的小流域综合治理,取得了显著成效,截止 1997 年末,全流域水土保持治理面积累计达到 3.859 × 10⁵ hm²,其中水平梯田 5.87 × 10⁴ hm²,水保林 2.28 × 10⁵ hm²,种草 9.67 × 10⁴ hm²。

1998 年入汛以来,流域内出现多次强降雨过程,平均汛期降雨量 605.9 mm,是多年平均值的 1 倍,致使山洪暴发,造成严重的人员伤亡和经济损失。灾后,我们对水土保持工程在洪水

中的作用进行了调查与分析。

1 小流域治理的蓄水减沙作用

我们对巴林左旗的林东镇望京山流域和与之相连的井子沟流域、碧流台乡羊场沟流域、二道营子流域、白音敖包乡的葫芦峪、隆昌旗的小西川流域、哈达英格乡的赛格勿苏流域、阿鲁科尔沁旗富安流域及罕庙流域进行了详细调查。

调查发现,治理程度达到了 70%~95% 的望京山、富安、葫芦峪、小西川、赛林勿苏、漫撒子沟、羊场沟流域具有较强的抵御洪灾的能力,暴雨中未发生任何灾情,减水减沙效益非常明显。而治理程度较低的井子沟和根本没有治理的二道营子和罕庙流域,由于各种措施不完善,造成了较为严重的洪涝灾害。巴林左旗林东镇望京山流域与福山地乡井子沟流域仅一墙(望京山全部用石头墙围封)之隔,在 1998年 7月 13日,同时降 101.7 mm 暴雨的情况下,由于治理程度不同,拦水减沙的效益大不相同。详见表 1、表 2。

表 1 两条流域产水产沙量

| 小流域 | 面积 / km ² | 治理程度 / % | 雨量 / mm | 洪峰流量 / (m ³ ·s ⁻¹) | 产水总量 / m ³ | 产沙总量 / 10 ⁴ t |
|----------|-------------------------|-------------|------------|--|--------------------------|-----------------------------|
| 1985年望京山 | 3.25 | 15 | 68.8 | 19.31 | 8.83 | 8125 |
| 1998年望京山 | 3.25 | 95 | 101.7 | 0.13 | 11.57 | 8125 |
| 1998年井子沟 | 9.5 | 32 | 101.7 | 74.83 | 26.19 | 23750 |

表 2 水土保持措施蓄水拦沙效益

| 小流域 | 产水总量 / 10 ⁴ m ³ | 拦蓄总量 / 10 ⁴ m ³ | 拦蓄率 | 产沙总量 | 拦沙总量 | 拦沙率 |
|----------|--|--|------|-------|--------|------|
| 1985年望京山 | 8.83 | 0.81 | 9.2 | 8125 | 975 | 5 |
| 1998年望京山 | 11.57 | 11.11 | 96 | 8125 | 7962.5 | 98 |
| 1998年井子沟 | 26.19 | 3.8 | 14.5 | 23750 | 6080 | 25.6 |

而在同一流域,以望京山流域为例,不同治理的年份,治理程度不同,蓄水拦沙的效益也不一样。望京山流域从 1985年开始治理,1985年治理程度仅为 15%,1985年 7月 17日普降一场 68.8 mm 的雨就引发了山洪,将山上治理专业队准备盖房子的物料全部冲走,目前治理程度达 95%,1998年 7月 13日 101.7 mm 的大雨,未形成洪峰,流量仅为 0.13 m³/s,并且产流全部为清流。

表 3 望京山与井子沟流域指标对比

| 对比指标 | 望京山 | 井子沟 |
|---|-------|--------|
| 单位面积产洪量 / (10 ⁴ m ³ ·km ⁻²) | 0.11 | 2.99 |
| 单位面积拦蓄量 / (10 ⁴ m ³ ·km ⁻²) | 3.42 | 0.44 |
| 蓄水效率 / % | 96 | 14.5 |
| 单位面积产沙量 / (10 ⁴ t·km ⁻²) | 80.77 | 807.37 |
| 单位面积拦沙量 / (10 ⁴ t·km ⁻²) | 2450 | 640 |
| 拦沙率 / % | 98 | 25.6 |

从表中分析可知,水土流失治理程度

直接影响着小流域产流、产沙及水土流失

状况。根据表 1、表 2,1998年望京山和井

子沟在相同降雨条件下的产流、产沙以及

蓄水拦沙情况进行各项指标的对比,详见

表 3。

阿鲁科尔沁旗富安流域经全乡集中会

战治理,治理面积 4066.67 h m²,治理程度达

86%。1998年 8月 7-8日降雨 154 mm,下游沟

道中产流仅 13.2 m³/s,同期的上游罕庙降雨

107 mm 却发生洪水,洪水 1次即冲出 1条 2 m 深

的侵蚀沟。由于罕庙属牧区,没有进行过小流域治理,1998年汛期先后被淹 16次。

巴林左旗碧流台乡相邻的 2个流域二道营子流域和羊场沟流域也说明了小流域治理势在

必行,不治理甚至还在不断地破坏,必将受到大自然的惩罚。碧流台乡是这次洪水受灾较重的乡镇之一。二道营子流域面积 125 km^2 ,上游基本未治理,天然植被破坏严重,而且存在大面积开荒的情况,1998年7月1日降暴雨,降雨量为 96 mm ,洪峰流量达 $110 \text{ m}^3/\text{s}$,造成河道改道,冲毁房屋 147间,受灾户 230户,受灾人口 1 100人,死亡 10人,直接经济损失 330万元,而同乡并且相邻的羊场沟流域总面积 666.7 hm^2 ,治理程度 80%,却未形成洪峰,产流为清流。

经调查,全流域治理比较好的小流域均未产生洪水,例如:巴林左旗隆昌镇小西川流域,流域面积 566.7 hm^2 ,已治理 400 hm^2 ,治理程度达 71%,白音敖包乡葫芦峪流域总面积 566.7 hm^2 ,治理面积 333.3 hm^2 ,哈达英格乡赛格勿苏流域 1333.3 hm^2 ,治理程度达 80%,这些流域下游沟道中均未产生洪水,下游的村民在水灾之年能安居乐业。

2 全流域水土保持工程的蓄水减沙作用分析

本次调查采取成因分析法,利用小流域的小区观测资料计算各项措施的减水减沙效益。主要计算了梯田、造林、种草 3项措施,其减水减沙计算方法:

$$\Delta W = M \cdot f_i \cdot Z_i; \quad \Delta W_s = M_s \cdot f_i \cdot Z_{si}$$

式中: $\Delta W, \Delta W_s$ ——坡面措施的减水量 (万 m^3)和减沙量 (万 t); f_i ——某种坡面措施面积; Z_i, Z_{si} ——某种坡面措施的减水、减沙指标; M, M_s ——非治理状态下的产流模数和产沙模数。

表 4 坡面工程蓄水拦沙效益表

| 项 目 | 面积 / 10^4 hm^2 | 拦蓄量 / 10^8 m^3 | 拦蓄率 / % | 拦沙量 / 10^4 t | 拦沙率 / % |
|-----|-----------------------------|-----------------------------|------------|---------------------------|------------|
| 梯 田 | 5.87 | 1.45 | 83 | 83.74 | 88 |
| 水保林 | 22.8 | 3.85 | 55 | 224.92 | 65 |
| 种 草 | 9.67 | 1.37 | 45 | 110.23 | 72 |
| 合 计 | 38.59 | 6.67 | | 418.89 | |

得出小流域坡面措施减洪量后,需将其推算到全流域范围上。计算方法为:

$$\Delta W = \sum_{i=1}^n a W_x \cdot F^{0.987}$$

式中: a ——改正系数; W_x ——小区测试减洪量; F ——流域面积

则推得全流域水土保持工程可拦蓄径流 $7.49 \times 10^8 \text{ m}^3$,拦蓄效率为 18.8%。调查结果表明:水土保持治理措施拦截了径流,削减了洪峰,减少了河道、水库的淤积,提高了抗洪能力,减少了洪涝灾害的发生,保护了人民生命和财产安全。

3 灾后的几点启示

(1) 在水土流失地区,应进一步加大水土流失治理力度。水土保持是国土整治的重要内容,是治理江河的根本措施,是山区的生命线,是城镇安全的保障。这不仅保持了水土资源,改善了生态、经济环境,而且有效地抵御了自然灾害的袭击,减轻了洪涝灾害造成的危害和损失。各级政府应将水土保持纳入重要议事日程,切实抓好以水土保持为中心的农田基本建设,做好水土流失的预防和监督工作。

(2) 提高对水土保持与自然灾害关系和水土流失危害性的认识,强化防灾减灾中的水土

植物根系不仅能改善土壤的理化性状,提高有机质含量,而且能网络固持土壤,增强土壤的稳定性,其抗剪强度(y_3)与植物的根量具有显著的相关性,其回归关系如下:

$$y_3 = 0.0088 - 0.2642x_1, \quad n = 16, \quad r = 0.9814$$

3.4 植物根系固土抗冲功能分析

嫩江大堤土壤为泥炭土,在降水径流和波浪的作用下,土壤侵蚀极其严重。鉴于表土层是侵蚀作用的直接对象,故本文仅通过各堤段表层土壤的抗冲指数、水稳性指数及抗剪强度进行植物根系固土抗冲功能的综合分析,筛选出护堤固土抗冲功能较强的植物草种。

表 3 植物根系固土抗冲功能分析

| 指 标 | 土 层 /cm | 牛毛草 | 早熟禾 | 紫羊茅 | 天然杂草 | 农 地 |
|-------|---------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 抗冲指数 | 0~ 10 | 0.9345 | 0.7327 | 0.7989 | 0.6418 | 0.4191 |
| | 10~ 40 | 0.3031 | 0.2182 | 0.1981 | 0.2047 | - |
| 水稳性指数 | 0~ 10 | 0.8932 | 0.7413 | 0.6843 | 0.7134 | 0.2542 |
| | 10~ 40 | 0.3974 | 0.2096 | 0.2096 | 0.1891 | - |
| 抗剪强度 | 0~ 10 | 0.1630 | - | - | 0.1905 | 0.0528 |
| | 10~ 40 | 0.1082 | - | - | 0.0627 | 0.0502 |

从表 3 可以看出,各地段表土层有机质含量和植物根系数量较大,其抗冲指数、水稳性指数及抗剪强度均高于心土层,但除牛毛草外,其余地段 0~ 10 cm 土层的抗冲指数、水稳性指数均在 0.75 以下,而牛毛草地类不仅抗冲指数、水稳性指数高,均在 0.85 以上,而且抗剪强度也大,有较强的固土能力。因此,从水土保持角度出发,认为在嫩江大堤上种植牛毛草,能够发挥较强的护堤固堤功能。

4 结 论

- (1) 土壤抗冲性与植物根系的数量、长度及土壤有机质含量密切相关
- (2) 土壤抗蚀性受植物根系和有机质含量影响较大,其中有机质含量起主导作用,根长、根量次之
- (3) 土壤抗剪强度与植物根系的数量具有显著的相关性,相关系数达 0.9814
- (4) 在现有的护堤植物中,牛毛草地类的土壤抗蚀、抗冲性最强,抗剪强度也最大,固堤护坡效果好,能力大,早熟禾、紫羊茅草次之,天然杂草最差。

(上接第 3 页)

保持作用,把治理水土流失作为防灾、减灾的战略措施来抓

(3) 要加大牧区的小流域治理力度,改变重农区轻牧区的状态,牧区的生态环境较脆弱,一旦破坏,恢复难度大。

(4) 小流域治理必须坚持山、水、田、林、路、沟综合治理,单一措施抵御自然灾害能力低,极易毁坏,沟谷部位承担着全部流域洪水的输移任务,是水力、重力侵蚀集中的地方,是控制和减轻水土流失的关键部位,要坡面工程沟道工程一起上。

(5) 要严格按科学规律办事,既要按规划设计严格实施,又要注重工程施工质量,克服“经验”施工,忽视科学的思想,以免出现设计标准过低、过高,而造成水毁或劳民伤财的现象。

(6) 加强执法监督,预防新的水土流失的发生,防止边治理、边破坏的现象。

参加调查工作的还有刘宝永、张忠、李德、王文贤等同志,表示感谢。