

# 白杨河流尾闾水土保持分析研究

吴晓峪 吴洪源

新疆水利水电科学研究院

DOI:10.12238/hwr.v7i7.4915

**[摘要]** 白杨河流尾闾水土流失最主要的影响因素为植被覆盖度,而植被的生长情况直接受上游来水的影响。随着人口的不断增长,我国水资源消耗也在随之增多,其利用将直接决定生态环境,为此白杨河为避免发生水土流失的问题,白杨河以资源利用为核心开展了建设工作,包括引、输、蓄水等方面,但由于艾里克湖地表水被彻底截断,使得水资源已经出现了严重的问题,导致内陆河流域严重退化,资源矛盾愈发突出。

**[关键词]** 河流尾闾; 水土保持; 生态修复

**中图分类号:** TV143+.4 **文献标识码:** A

## Analysis and Study on Soil and Water Conservation at the End of Baiyang River

Xiaoyu Wu Hongyuan Wu

Xinjiang Institute of Water Resources and Hydropower Research

**[Abstract]** The main influencing factor of soil erosion at the tail end of the Baiyang River is vegetation coverage, and the growth of vegetation is directly affected by the inflow of water from the upstream. With the continuous growth of population, the consumption of water resources in China is also increasing, and its utilization will directly determine the ecological environment. Therefore, in order to avoid the problem of water and soil loss, Baiyang River has carried out construction work with resource utilization as the core, including water diversion, transportation, water storage and other aspects. However, because the surface water of Ailik Lake has been completely cut off, serious problems have occurred in water resources, leading to serious degradation of the inland river basin, and increasingly prominent resource conflicts.

**[Key words]** river end; soil and water conservation; ecological restoration

### 引言

新疆是我国最干旱的区域之一,部分区域的河流生态环境正在严重退化,如不对此进行优化处理,将会严重影响到当地民众的生存和发展。近现代以来,我国对绿色可持续发展加大了关注力度,以水资源利用为核心活动正在不断调整,整体以自然环境和谐发展出发点,但由于早期为增加水资源利用而无节制的大规模开发,造成了众多河流下游水量减少,甚至出现了断流与水质恶化的情况,如白杨河流尾闾便是其中之一,下游自然植被已经出现了大规模的衰败情况,土地沙化,浮尘、沙尘暴等灾害性天气频繁发生,环境问题已对流域乃至更大区域的人类生存与发展带来严重威胁,人与自然的矛盾关系突出。

### 1 水土流失的相关概述

1.1 自然条件。白杨河流尾闾位于乌尔禾区,早期其整体的自然环境较好,但在不断开发下使得其逐渐衰败,现如今通过调查能够发现,准噶尔盆地西北边缘的冲洪积倾斜平原地带地势为西北高于东南,导致了覆盖物厚度不等,缺少挡风屏障,植被稀疏,使得部分地区及山冲沟内可见中生界地层出露,在洪水季节

会造成一定的水力侵蚀。同时,白杨河流尾闾地貌特征较为单一,茫茫戈壁一直延伸到盆地中部的古尔班通古特沙漠,碎石、沙、沙土不断侵蚀着地区的绿色生态,白杨河流域克拉玛依市土壤分为10个土类,其中灰棕钙土、风沙土、草甸土和残余沼泽土分别占总面积的32.65%、18.80%、17.02%和11.23%。全市从南到北,依次分布着地带性的棕钙土、荒漠灰钙土、灰棕色荒漠土和风沙土。其中草甸土及位于克拉玛依市东部、东南部的沼泽土、沼泽土、盐土及部分风沙土适耕性较好,地形平坦,坡降平缓,只要加以改良,解决水源问题,即可实施农业开发。

1.2 水土流失相关人为因素。白杨河流尾闾水土流失最主要的影响因素为植被覆盖度,乌尔禾区的白杨河流域近山地带地形有一定高差起伏,在此条件下出现了生态不均匀的情况,广阔平坦的戈壁滩基本已无植物生长,在风蚀作用下逐年恶化。同时,水土流失与植被有着直接关系,而其生长情况则直接受上游来水的影响,白杨河流尾闾多为地表部分,伴随着人口的不断增长,水资源需求也在不断提高,在此自然条件下导致内陆河流域脆弱而敏感,如大范围开发应用会严重影响自然环境修复,且长此

以往将导致水资源无法再次利用,在河流断流干涸、湖泊湿地消亡水资源将会成为区域人民群众生存最主要的难题之一。除上游来水的影响外,人为因素有开发建设项目建设、农耕地开垦、过度放牧等人为活动,活动扰动原地貌、损坏土壤结构和破坏地表植被,改变了外营力与土体抵抗力之间形成的自然平衡,植被覆盖退缩、沙漠化、盐碱化等问题不断出现,且潜在的自然因素在人为诱发下随之加速,现如今已对流域乃至更大区域的人类生存与发展带来严重威胁。

1.3 水土流失现状。根据新疆维吾尔自治区2020年水土流失动态监测数据(水利部水土保持监测中心-2021.4),克拉玛依市乌尔禾区土地总面积2229km<sup>2</sup>,水土流失面积1633.06km<sup>2</sup>,占土地总面积的73.26%,其中水力侵蚀面积0.32km<sup>2</sup>,占土地总面积的0.01%,风力侵蚀面积1632.74km<sup>2</sup>,占土地总面积的73.25%。根据相关规范结合现场调查,流域水土流失土壤侵蚀类型为风力侵蚀,侵蚀强度为轻度,流域中的河道水力侵蚀,强度为轻度。

## 2 水土保持生态修复措施体系

2.1 水土保持综合治理。从河流水土保持工作开展内容主要有实施河道水土保持综合治理工程、加大城市外围生态林建设、退耕还林还草、野生植被封育等工程。白杨河乌尔禾段水土保持综合治理主要的措施有:河岸护岸、河道防护林封禁治理、艾里克湖北侧等未利用空地种植水保林。通过修建护岸,采取水土保持的植物措施与工程措施,增加地表植被覆盖度,对项目区的水土流失进行水土保持综合治理,促进当地植被生长发育,达到改善生态环境,改善水土流失情况,全面促进整个河道生态环境的良性循环,促进项目区经济发展。

2.2 生态补水。艾里克湖是白杨河流域的重要组成部分,根据上世纪70年代的调查报告显示,当时的湖泊水面面积约60km<sup>2</sup>,可以为周边的植物提供水分,但在1992年已不足15km<sup>2</sup>,在后续的持续开发建设下新疆白杨河引、输、蓄水工程的陆续完工,但这也随之导致了艾里克湖地表水被彻底截断,导致艾里克湖逐渐萎缩使得周边环境也在不断恶化,涵养水分、蓄积洪水、调节气候等功能全部失去,所流地下水难以维持周边植物的生长,因生物多样性遭到彻底的破坏,几十平方公里的自然植被枯萎、死亡,由此可见区域性的生态环境危机十分严重。为了能够逐步恢复艾里克湖区域内原有的自然风貌,需要通过现代化手段遏制该区域生态环境的进一步恶化,为此开始合理执行湖内的生态补水工作,克拉玛依市政府自2001年起每年定期向艾里克湖应急输水,使艾里克湖又重现生机,现如今湖水面积已达48.5km<sup>2</sup>,且仍然每年定期向艾里克湖生态补水7×10<sup>8</sup>m<sup>3</sup>,湖心处水深已达9m深。在此基础上,区域生态建设为保证补水的效果,已在湖边植树近十万棵,并每年增加艾里克湖应急生态输水因人湖补给水量,有了水源与植物的保障,土壤有机质含量较高,香蒲、芦苇等湿地草本植物发育较为良好,生态位较宽的盐穗木、毛怪柳、梭梭、胡杨等乔灌木种类正在随之增多,该地区植物物种正在逐渐丰富,未来将恢复原有的生态环境。

## 3 土壤侵蚀模数

2020年克拉玛依区轻度以上风力侵蚀和水力侵蚀总面积3518.06km<sup>2</sup>,占全区土地总面积的91.78%。其中水力侵蚀面积为0.07km<sup>2</sup>,占土壤侵蚀总面积的0.01%;风力侵蚀面积为3517.99km<sup>2</sup>,占土壤侵蚀总面积的99.99%。克拉玛依区2020年水土流失面积比2019年减少了22.08km<sup>2</sup>。白杨河尾间主要处于冲洪积平原区,属于轻度风力侵蚀、微度水力侵蚀区。参考2020年新疆水土流失动态监测成果数据及《新疆维吾尔自治区水土保持规划》中对该区域风力侵蚀特点的描述,通过现场踏勘对当地未扰动区域水土流失现状进行初步勘测,根据项目区土壤、植被情况,最终确定各土地利用类型原生地貌土壤侵蚀模数为1000-1400t/(km<sup>2</sup>·a)。根据各土地利用类型面积,按原生地貌土壤侵蚀模数,在1年中可能产生的水土流失量计算见下表:

表1 水土流失量预测表

土地利用类型	土壤侵蚀背景值(t/km <sup>2</sup> ·a)	侵蚀面积(km <sup>2</sup> )	侵蚀时间(a)	水土流失量(t)
灌木林地	1300	2.16	1.0	2808
草地	1000	83.30	1.0	83300
耕地	1200	23.55	1.0	28260
湿地	1100	24.70	1.0	27170
水面	1400	48.50	1.0	67900
小计				209438

## 4 水土流失量分析

4.1 不同类型土地水土流失量。

表2 2020年白杨河尾间不同土地利用类型水土流失量统计表  
单位:t

土地利用类型	灌木林地	草地	耕地	湿地	水面
水土流失量	2808	83300	28260	27170	67900

4.2 每平方千米水土流失量比较。每平方千米各土地利用类型面积,在1年中可能产生的水土流失量计算见下表:

表3 每平方千米水土流失量预测表

土地利用类型	土壤侵蚀背景值(t/km <sup>2</sup> ·a)	侵蚀面积(km <sup>2</sup> )	侵蚀时间(a)	水土流失量(t)
灌木林地	1300	1.00	1.0	13
草地	1000	1.00	1.0	10
耕地	1200	1.00	1.0	12
湿地	1100	1.00	1.0	11
水面	1400	1.00	1.0	14

4.3 调整土地利用类型土壤侵蚀量变化。根据土地利用情况调查,白杨河尾间耕地面积由2010年8.17km<sup>2</sup>增加至2020年的23.55km<sup>2</sup>,10年内增加15.38km<sup>2</sup>,平均每年增加耕地面积18.8%。按照本次调查资料,耕地耗水定额是林草地的1.5~3.5倍,耕地

面积的增加将给河流尾间生态造成压力。可减少耕地等耗水量较大的土地利用类型的面积,增加耗水量较小的土地利用类型面积,即进行退耕还林、退耕还草。

表4 耕地面积调整后水土流失量预测表

土地利用类型	土壤侵蚀背景值 (t/km <sup>2</sup> ·a)	侵蚀面积 (km <sup>2</sup> )	侵蚀时间 (a)	水土流失量 (t)
灌木林地	1300	2.16	1	2808
草地	1000	83.3	1	83300
耕地	1200	8.17	1	9804
湿地	1100	24.7	1	27170
水面	1400	48.5	1	67900
小计				190982

白杨河尾间其他土地利用类型面积按现状面积,耕地面积按2010年的8.17km<sup>2</sup>计算水土流失量为9804吨,较2010年耕地面积23.55km<sup>2</sup>产生的水土流失量28260吨减少了18456吨,水土流失总量中的占比由14%减少到5%,减少了9%。

4.4扩大生态规模土壤侵蚀量变化。根据前文分析,各土地利用类型中水面定额耗水量最高,为1.88m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>,按照《新疆白杨河流域水资源利用规划》对于河流尾间生态解决方案为缩小尾间湖艾里克湖面面积,2030年缩小至25km<sup>2</sup>。

表5 水面面积调整后水土流失量预测表

土地利用类型	土壤侵蚀背景值 (t/km <sup>2</sup> ·a)	侵蚀面积 (km <sup>2</sup> )	侵蚀时间 (a)	水土流失量 (t)
灌木林地	1300	2.16	1	2808
草地	1000	83.3	1	83300
耕地	1200	23.55	1	28260
湿地	1100	24.7	1	27170
水面	1400	25	1	35000
小计				176538

白杨河尾间其他土地利用类型面积按现状面积,水面面积

按《新疆白杨河流域水资源利用规划》中2030年的25km<sup>2</sup>计算水土流失量为35000吨,较现状面积48.50km<sup>2</sup>产生的水土流失量67900吨减少了32900吨,水土流失总量中的占比由32%减少到20%,减少了12%。

4.5小结。(1)根据前文分析,各土地利用类型定额耗水量(m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>)依次为:草地0.17<灌木林地0.39<耕地0.61<湿地0.77<水面1.188。(2)每平方千米水土流失量(t)草地10<湿地11<耕地12<灌木林地13<水面14。(3)在生态输水水量确定的情况下减少水面面积从而增大草地面积,水土流失量由209438吨减少到175638吨,减少了15.7%。(4)在生态输水水量确定的情况下减少耕地面积,水土流失量由209438吨减少到190982吨,减少了8.8%。

## 5 结束语

通过实施河道水土保持综合治理工程,采取水土保持的植物措施与工程措施,增加地表植被覆盖度,对项目区的水土流失进行水土保持综合治理,促进当地植被生长发育,达到改善生态环境,改善水土流失情况。根据河流尾间可利用水资源量适当调整土地利用结构,在生态系统处于稳定及以上水平的基础上,减少高耗水土地利用类型面积,同时在增加生态规模的基础上,配套建设水利灌溉工程,确保河流尾间湿地生态安全通过生态修复,扩大生态规模,调整生态结构,有效减少水土流失。

## 【参考文献】

- [1]饶良懿,高磊,彭芳.水土保持生态效应评价:内涵、尺度与方法[J].环境生态学,2020,2(6):19-26.
- [2]吴波.小凌河流域水土保持生态效应分析[J].水土保持应用技术,2020,(6):47-49.
- [3]王万香.下洼小流域水土保持生态效应评价指标敏感性研究[J].黑龙江水利科技,2020,48(10):197-199.
- [4]解刚,薛凤,王向东,等.水电项目水土保持生态效应评价研究[J].水利水电技术,2018,49(1):167-173.
- [5]夏春园.水土保持生态效应分析及评价系统研发[D].北京:北京林业大学,2018.

## 作者简介:

吴晓峪(1973--),男,汉族,新疆喀什疏勒县人,本科,工程师,研究方向:水资源规划利用与水土保持。