

三峡库区消落带的植被生态工程

任雪梅, 杨达源, 徐永辉, 周彬

(南京大学 城市与资源学系, 江苏 南京 210093)

摘要: 三峡水库建成后将有高差达 30 m 的库岸消落带。实施植被生态工程是减轻地质灾害、恢复生态、优化环境的有效措施。植被具有减灾功能,并能净化和美化环境。建议在 178 m 以上种植果树,178~170 m 种植柳树,170 m 以下种植蔬菜、饲草等一年生的草本植物。

关键词: 消落带; 植被; 植被生态工程; 减灾; 经济功能

文献标识码: A

文章编号: 1000-288X(2006)01-0042-02

中图分类号: TV697.44

Eco-vegetation Project on Water-level-fluctuating Zone of Three Gorges Reservoir

REN Xue-mei, YANG Da-yuan, XU Yong-hui, ZHOU Bin

(Urban and Resources Sciences Department of Nanjing University, Nanjing 210093, Jiangsu Province, China)

Abstract: There will be a 30 m annual change in water level after the Three Gorges Project is finished, and thus there will be a water-level-fluctuating zone. The hydro-dynamical change may deteriorate the environment, and the Eco-vegetation Project is one of the efficient ways to optimize the environment and restore the ecosystem. Vegetation has the functions of reducing disasters, bringing about economical benefits as well as purifying and beautifying the environment. Adequate land resources, sunlight energy, solar radiant heat and water resources make it possible to implement the Eco-vegetation Project. We propose to plant fruit trees above 178 m, willow between 178 m to 170 m, and annual herbage such as forage grass and vegetation below 170 m.

Key words: water-level-fluctuating zone; vegetation; eco-vegetation project; reducing disaster; economical function

1 消落带的产生

三峡水库建成以后,三峡水库水位从 1 月开始下降,6—9 月汛期水位将下降到 145 m,从此以后水位逐渐上升,11—12 月保持在 175 m。在库岸高程 145~175 m 之间水位涨落就形成了出露与淹没季节性交替的消落带。

消落带本来是高悬碎石岸坡,之后将变为水动力作用库岸带,动力作用的改变有可能导致该岸坡段若干地质灾害的发生。地质灾害会给库区人民的生产生活带来不良影响。

消落带是人工湿地,因为湿地是指“被间歇的或永久性浅水所覆盖的低地”^[1],既可以培育生物多样性又具有生态脆弱性。人为地使水位在一年内产生 30 m 的变化,必然打破以前的自然生态平衡,从而会导致熵增,需要输入物质能量,产生负熵流来维持系统的平衡。

2 植被生态工程

植物是生态系统的生产者,为整个系统提供物质能量来源,是系统稳定的基础。植树种草,增加植被覆盖是非常有效地优化消落带生态环境的一种方式。若能够科学地植树种草,将相对快地形成人工植被,更早地发挥消落带植被的社会、经济和生态效益。植被生态工程就是发挥人的主观能动性,正确地种植植物,通过这种生态手段来实现消落带环境优化。

2.1 消落带植被的功能

2.1.1 减灾 三峡水库蓄水后,垂直距离几十米的陆地将被水淹没。2013 年后,145 m 以下成为永久性的淹没区,但 145 m 高程以上的部分将季节性受到水流浸润。水动力条件的改变将极大地影响消落带库岸的安全。三峡库岸多是残坡积物,是松散堆积体,因含水量的增加就会减少其稳定性,导致崩塌、滑坡等地质灾害的增加。水位的升降导致干湿变化从

而引起岩土体的膨胀,导致库岸失稳。船只行走引起的波浪会拍击库岸,也会破坏库岸的稳定性。田一德等^[2]指出三峡水库干支流中较差和差 2 种稳定条件的库岸长分别为 28 km 和 72 km,占库岸总长度的 5.6%和 1.5%;他们还指出库区有 1 324 处崩塌、滑坡体,其中潜在不稳定中有局部不稳定或变形的崩滑体占 18.3%,不稳定的崩滑体占 16.2%,正在变形的占 3%,这 3 大类就占了崩滑体总数的 37.5%。

由此可见,库岸的不稳定性比较大,尤其蓄水以后受到水流的影响更加大了其不稳定程度。除了采取必要的工程措施以外,植被生态工程治理也是一种有效的加固库岸的方式。增加植被覆盖,植物的根系可以固定岩土体,枝叶能拦截雨水,减少雨滴对地面的冲溅。植被还可以部分地减少波浪对库岸的冲击,这些都减小了水流对库岸的不良影响,从而加强了库岸的稳定性。

2.1.2 经济功能 三峡水库水位的上升将使很多地方被永久性或季节性淹没,产生大量移民。如重庆奉节县 90%以上的人口都处于正常蓄水位 175 m 以下,成为全迁县城^[3]。就地后靠的农业人口并不能完全转化为从事第二、三产业。消落带的植树种草及其后期的维护都需要大量的劳动力,消落带植被生态工程的实施可增加就业岗位。果树、蔬菜的种植可为农民创收,对于做好移民工作、安定民心等都有不可忽视的作用。消落带中较低部位种植饲草,为当地的渔业发展提供便利。可以由政府科学统一管理,确定在消落带种植植物的种类及种植的时间地点,减少个人劳动的随意性,将农民招募为农业工人,有效地指导他们劳动,帮助他们丰衣足食。

2.1.3 净化环境 三峡水库蓄水后,流速减缓,扩散能力减弱,水流自净能力降低,环境污染加剧。种植草木可以净化环境,树木光合作用吸收二氧化碳,产生氧气使空气更清新。同时某些草本植物可以吸收水体中的一些有害物质,待到一定时段将其收割,就可将污染物带出水库。

2.1.4 美化 草木具有美学价值,可以给人带来视觉享受。往日的荒山秃坡将披上绿装,乘船而过看见的是满眼的绿意或累累的硕果。植被覆盖将使环境得到美化,甚至于成为一个新的风景带。

2.2 实施植被生态工程的可能性

在目前 139 m 的水位条件下,我们调查发现没有植被的地方更易发生崩塌、滑坡,而植被可以有效地减少地质灾害。这说明植被确实具有减灾的功能。

常言“皮之不存,毛将焉附”,要增加植被覆盖,就必须有其承载的土地。消落带总面积达 440 km²。

但不是所有消落带区域都能种植植被,因为有的地段坡度过大,或为坚硬的岩体,都不适宜种植。比如瞿塘峡附近,岸坡陡直,近于 90°,且为岩石,不宜种植。消落带的可利用土地主要集中在坡度较小的地区,坡度越小,消落带面积越大。坡度为 30°,10°和 5°对应的消落带的宽度分别是 52.0 m,82.4 m 和 170.1 m^[5]。长江的众多支流及支流入干流的库湾区^[4]可以利用的消落带区域较大。因此有足够的消落带土地可以用来实施植被生态工程。

170~175 m 高度土地可利用的时间在 270 d,155~170 m 可利用时间为 180 d,147~155 m 范围的也可利用 120 d^[5]。因此实施植被生态工程的时间也不成问题。不过种植收获一定要与水库水位的调节相适应,并提前做好准备。

我们于 2003 年 6 月在奉节考察时正好赶上水位上升到 135 m,水位上升的速度比较快,有些农田还来不及处理就已经被淹没了。所以消落带的植物种植要随时关注水位的调控。

另外,消落带陆地面积出露最大的夏季正好是光热水资源集中的时段。光热水资源占全年总量的 60%以上^[5]。充足的阳光、适宜的热量、丰富的降水都为植物的生长提供了良好的条件。

2.3 植被类型

消落带的不同高度适宜的物种不同,主要是因为露出水面的时间差异。

消落带的上限是 175 m,但是波浪会影响几米的高度,所以实施植被生态工程的时候以 178 m 为上界。178 m 以上可种植果树,可选择一些喜水的适宜当地气候条件的树种,如柑橘等。

重庆有成熟的柑橘种植技术。周学伍认为柑橘种植已经成为库区农村经济的骨干项目^[6],地处库区腹地的万州、涪陵、黔江等 1996 年的柑橘总产值就达 3.0 × 10⁸ 元。在消落带种植柑橘,可以扩大柑橘种植的规模,为形成柑橘产业有很大帮助。178~170 m 种植杨树、柳树等可以短时间承受水淹的树种。比如柳树,是一种比较好的观赏植物,不但具有很高的美学价值,而且可以减少波浪对库岸的冲刷。硝酸盐和磷酸盐是柳树生长的养料^[7],含有硝酸盐和磷酸盐的污染物就可以被柳树部分地吸收,所以柳树还可以净化环境。

170 m 以下以灌木、草本为主,可种些一年生的草本植物。如香根草具有生长快,适应性广,根系发达等特点,适宜栽种在消落带。另外低水位可种植苏丹草、稗草、小米草等饲草,可作为鱼的饲料^[4]。

(下转第 49 页)

本文分析了民勤绿洲的地下水动态变化以及引起的生态环境效应,针对绿洲地下水持续快速下降的现状,结合绿洲特点,提出了恢复地下水生态需水量的概念就是指在特定的时空条件下将地下水恢复到目标水位下所需要的水量(包括地表水、地下水和土壤水),在兼顾生态与生存的原则下指定了恢复地下水位的近期目标为首先维持地下水位下降速率不再进一步增大,逐渐减少至0,然后使之逐步恢复至生态适宜的地下水位,并且预测出在此保护目标下的恢复地下水生态需水量。针对绿洲具体特征,提出的改善绿洲生态环境、恢复地下水位的措施,可以为石羊河下游绿洲生态恢复和水资源开发利用与管理提供参考。

[参 考 文 献]

[1] 水利部南京水文水资源研究所. 甘肃省民勤地区水资源合理利用与生态环境治理研究[R]. 1999.

- [2] 张鑫. 区域生态需水量与水资源合理配置. 西北农林科技大学博士论文[D]. 2004.
- [3] 李丁, 马金珠, 南忠仁. 民勤盆地地下水水位下降特征与可持续利用评价[J]. 中国沙漠, 2004, 21(6): 734—739.
- [4] 甘肃省地矿局第二水文地质工程地质队武威观测站. 石羊河流域地质环境质量公报. 1994.
- [5] 王让会, 卢新民, 宋郁东. 西部干旱区生态需水的规律及特点——以塔里木河下游绿色走廊为例[J]. 应用生态学报, 2003, 14(4): 520—524.
- [6] 康绍忠, 粟晓玲, 沈清林, 等. 石羊河流域水资源利用与节水农业发展模式的战略思考[J]. 水资源与水工程学报, 2004, 15(4): 1—8.
- [7] 甘肃省水利水电勘测设计研究院. 甘肃省民勤县红崖山灌区续建配套与节水改造规划[R]. 1999.
- [8] 朱发昇. 石羊河流域水资源开发与生态环境综合治理探讨[J]. 水资源与水工程学报, 2004, 15(3): 45—48.
- [9] 张同泽, 刘翰朝. 石羊河流域区域水资源供需平衡分析[J]. 干旱地区农业研究, 2004, 22(3): 139—143.

(上接第43页)

3 结 论

实施消落带植被生态工程最重要的是发挥植被的减灾功能,加固三峡库岸的稳定,使三峡水库能够顺利地运作。所以减灾是放在第一位的,经济功能等是指在首先实现减灾后的附加效应。不能本末倒置,否则不适宜的运作思路可能会导致不良后果。

净化环境,保持三峡水库的水质也是植被生态工程的一个重点,因为库区的水资源维持库区居民的生产生活,水质保障是相当重要的。因此在种植消落带植物的时候最好不要施用化肥和农药,否则反而会加重水资源的污染。

关于消落带种植的物种需要进一步的研究,因为物种的适宜程度是消落带植被生态工程成功与否的关键之一。只有因地制宜地栽种才能最好地实现减灾、经济、净化和美化环境的功能,否则不但造成经济损失还会恶化库区的生态环境。值得注意的一点是植被的种植尤其是树木的种植刻不容缓,因为“十年

树木”,要在消落带形成时发挥植被的各种功能,必须现在就着手增加植被覆盖。

[参 考 文 献]

- [1] 刘厚田. 湿地的定义和类型划分[J]. 生态学杂志, 1995, 14(4): 73—77.
- [2] 田一德, 汪小莲. 三峡水库库岸崩滑体处理问题初探[J]. 人民长江, 1999, 30(11): 6—7.
- [3] 张奇华, 丁秀丽, 张杰, 等. 三峡库区奉节河段库岸蓄水再造研究[J]. 岩石力学与工程学报, 2002, 21(7): 1007—1012.
- [4] 陈昌齐, 叶元十, 刘方贵, 等. 三峡水库重庆库区消落带渔业利用初步研究[J]. 国土与自然资源研究, 2000(1): 51—54.
- [5] 刁承泰, 黄京鸿. 三峡水库水位涨落带土地资源的初步研究[J]. 长江流域资源与环境, 1999, 8(1): 75—80.
- [6] 周学伍. 重庆三峡库区柑橘生产现状及发展对策[J]. 四川果树, 1997(4): 1—4.
- [7] 长青. 法国实验用柳树林净化污水[J]. 环境导报, 1998, (3): 42.