

湖南省生态环境变化及驱动机制

周召梅^{1,2}, 李 强^{3,4}

(1. 湖南省水利水电职业技术学院, 长沙 410131; 2. 河海大学水利水电工程学院, 南京 210098;

3. 湖南省水文水资源勘测局, 长沙 410007; 4. 河海大学水资源环境学院, 南京 210098)

摘 要:分析了湖南省生态环境变化的总体特征:水土流失加剧,土地资源退化严重;林地面积减少,森林质量下降;动植物物种减少,一些珍稀物种难见踪影;天然湿地面积减少,湖泊水质污染加重,氮磷浓度越来越高;城镇空气质量总体基本稳定,江河水质污染普遍,噪声处于中等污染水平;农村化学用品的使用量逐年上升,环境污染愈加严重。人口大幅度增长和经济的非持续发展方式是其直接原因,要坚定不移地走社会经济可持续发展道路,从根本上解决高环境代价式的经济发展与掠夺式资源开发造成的生态环境问题,实现资源环境与经济社会的可持续发展。

关键词:生态环境;人为干扰;生态退化;驱动机制;湖南

中图分类号:X171.1

文献标识码:A

文章编号:1005-3409(2007)01-0164-03

The Ecological Environment Degradation and Driving Mechanism of Hunan

ZHOU Zhao-mei^{1,2}, LI Qiang^{3,4}

(1. Hunan Vocational and Technical College of Hydroelectric Power, Changsha 410131, China;

2. College of Water Conservancy and Electric Power, Hohai University, Nanjing 210098, China;

3. Hunan Province Hydrology and Water Resources Survey Bureau, Changsha 41007, China;

4. College of Hydrology and Water Resources, Hohai University, Nanjing 210098, China)

Abstract: The total characteristic of ecological environment degradation in Hunan was analyzed. The soil erosion turns worse, land resource deteriorates seriously, the woodland area reduces, the forest quantity descent; the animal and plant species reduce, some rare species is difficult to see; the natural wetland area decreases, the lake fluid matter pollution aggravates, the TN is more denser; the town air quality in total is stable basically, the river water pollution is widespread; the pollution of noise is in the middle level; the usage of the village chemistry thing rises year by year, the pollution of the environment adds more seriously. The population increases by a big margin, and the economic non-sustainable development is the direct reason. To keep on sustainable development, to resolve the problems brought out by the environment deterioration and unreasonable resource use, in attempt to realize the sustainable development of resources and eco-society.

Key words: ecological environment; human disturbance; ecological environment degradation; degradation driving mechanism; Hunan

湖南省位于我国长江中游南部,地处东经 108°47′ ~ 114°15′、北纬 24°39′ ~ 30°08′ 之间,自然资源十分丰富,农业生产相对发达。总面积为 21.18 万 km²,划分为 122 个县市区,14 个市州,省会长沙市。2003 年年末总人口 6 662.8 万人,全省国内生产总值(GDP)4 633.73 亿元,人均 GDP7 247 元。全省粮食总产量 2 442.73 万 t,粮食作物播种面积 4 529 790 hm²。

本省地处亚热带季风气候区,春暖夏热多雨,秋凉冬寒少雨,四季分明,季节变化大,时空分布明显。年平均气温在 16~18℃ 之间,7 月份温度最高,月平均气温在 26~30℃ 之间,1 月份气温最低,在 4~8℃ 之间。多年平均降雨量为 1 427 mm。全省水资源丰富。2003 年水资源总量 1 799.2 亿 m³,但时空分配不均。

省境内总的地貌轮廓为——东、西、南三面环山,中部波状起伏的丘陵,北部广袤的洞庭湖平原形成一北部开口的马蹄型复式盆地。

1 生态环境变化

1.1 水土流失加剧,土地资源退化严重

从建国至 20 世纪 90 年代,全省水土流失呈明显的增长趋势,流失面积增加了近 3 倍,目前流失面积占全省土地总面积的 22.3%,且水土流失显著的县由 35 个增大到 87 个。各时期水土流失情况见图 1。

从耕地的质量来看,呈下降趋势。土壤有机质含量减少,水稻土有机质平均含量已从 1983 年的 33.4 g/kg,降至 1998 年的 30.65 g/kg。全省 2000 年沙化面积、盐渍化面积分别为 23 711 hm²、807 hm²,较 1986 年分别增加 1.90%、12.08%。

1.2 林地面积减少,森林质量下降,草地退化严重

2000 年底森林覆盖率为 52.4%,全省林地面积 1 210.82 万 hm²,其中森林面积达 947.05 万 hm²。全省天然林面积为 459.12 万 hm²,占森林总面积的 48.48%。林地面积 2000 年较 1958 年减少了 209.18 万 hm²。森林质量下降。以“八五”

* 收稿日期:2006-05-21

作者简介:周召梅(1968-),女,湖南澧县人,高级讲师,主要从事水利经济、水资源管理等方面的教学与研究工作。

清查与“一五”的结果相比较,森林单位面积蓄积量下降了 42%,近成熟林面积和蓄积量分别下降了 64.54%和 48%,幼龄林面积和蓄积量则分别增加了 72.97%和 120%。

但由于过牧、混牧、毁草开荒等不合理利用现象,致使草地退化严重,2000 年草地面积退化较 1986 年大幅度上升,为 1986 年退化面积的 12.81 倍,占当年草地总面积的 31.49%。可利用草场的年较少面积也由 1986 年的 4 800 hm^2 上升到 2000 年的 10 000 hm^2 。

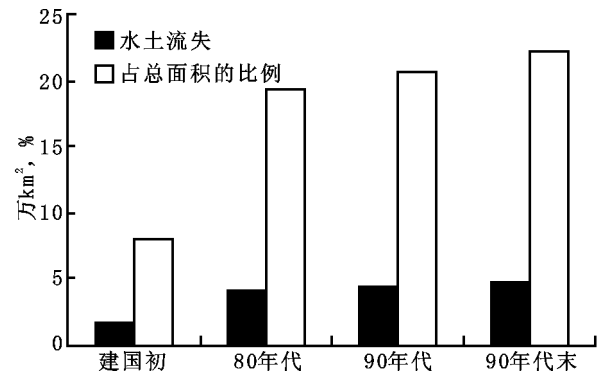


图 1 湖南省各时期水土流失面积统计

1.3 动植物物种减少,一些物种难见踪影

生境遭到破坏,物种受到威胁。全省具有主要经济、科学、文化价值的物种资源锐减,受威胁和濒临灭绝的动物有 76 种,植物有 60 种。如狼、獐、豺等 3 种兽类已濒于灭绝,喜雨草、黑草、天麻等也很难见其踪影。

现已发现野生鱼类 168 种,蚌类 47 种以及几种虾、蟹,还有高等水生植物大约 140 种。珍稀物种有中华鲟、白鲟、白暨豚、胭脂鱼、江豚等,但由于水生态环境的变化,这些物种几乎均呈减少的变化趋势。经济鱼类的产量减少,上世纪 50 年代平均捕捞量 3.07 万 t,60 年代 2.12 万 t,70 年代为 1.46 万 t,80 年代仅 1.25 万 t。河道梯级开发使得天然水体被人为分割,水生水体系统的破碎度增加,水生物种的通道被阻断,改变了物种活动的栖息场所,导致物种数量的减少。江豚数量大幅度减少,现只有 15 头左右,白暨豚则已难见到。

1.4 天然湿地面积减少,人工湿地面积呈上升趋势

天然湿地面积减少,以本省重要天然湿地洞庭湖为例。由于泥沙淤积严重,同时大面积围垦造田,湖泊面积急速萎缩。洞庭湖面积由 1949 年的 43.5 万 hm^2 减少至 2000 年的 26.91 万 hm^2 ,较少面积 16.59 万 hm^2 。随着本省 2002 年启动的“4350 工程”的建设,洞庭湖将恢复到解放初期的 43.5 万 hm^2 面积人工湿地面积增加,随着水库的不断兴建,水库面积相应增加。以人工湿地为主体的水体面积 2000 年末较 1995 年净增 39.991 万 hm^2 ,近几年的变化见图 2。

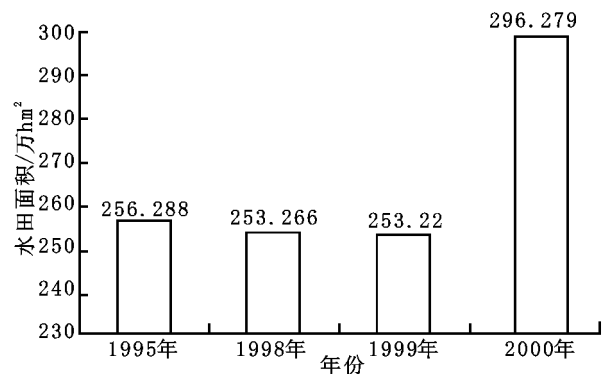


图 2 水田年际面积变化

1.5 湖泊水质污染加重,氮磷浓度越来越高,湿生物种减少

湖泊水质污染呈加重趋势,氮磷浓度越来越高。从总体来看,洞庭湖近 10 年来水质污染呈加重趋势。1990 年、1996 年、1999 年洞庭湖水水质平均综合指数分别为 0.346 5、0.480 2、0.586 9,水质污染逐渐加重。湖区工业废水年排放量虽然有所减少,但局部污染仍然严重。1999 年湖区主要工业企业共计 100 家,年工业废水排放量 2.004 6 亿 t。工业“三废”的排放,使得一些局部区域污染严重。如南洞庭湖沅江市的塞南湖,原来是洞庭湖珍稀物种——银鱼的重要产卵洄游场所,如今水质变黑,在 0.14 km^2 的水域内,COD 高达 104.4 mg/L , BOD_5 最高达 72.48 mg/L ,生态环境遭到严重破坏,再也找不到银鱼了。

洞庭湖湿地动物资源十分丰富。但由于环境污染和过度猎取,以及对繁殖区的保护不力,近 20 多年来水生动物种群数量已大幅度衰退,白暨豚已濒临灭绝的边缘。上世纪 60 年代以前,湖区芦荻丛生的湖沿隙地,蹄类中的獐、小鹿等中型兽类尚有一定的数量,有些地方甚至还有野猪的出没。目前这些有蹄动物已很稀少或不见。

洞庭湖湿生物种减少。在 20 世纪 50~60 年代,湿地水生物种茭实、香蒲、黑之稜、泽泻、水车前等曾十分常见,而现在种群数量明显减少,个别物种已很少见。

1.6 城镇空气质量总体基本稳定,城市江段水质污染普遍,噪声处于中等污染水平

湖南省城市空气属于烟煤型污染,主要污染物是 SO_2 和总悬浮颗粒物。全省 SO_2 污染总体呈下降趋势,总悬浮颗粒物则呈波动变化,氮氧化物则逐年下降,降尘污染呈弱下降趋势,总体空气质量基本稳定。据统计,大多城市降水 pH 值上升,表明湖南酸雨污染程度趋于减轻。

湖南城市江段水质相差较大,城市江段水质污染普遍。湘江水系的城市江段污染较其它水系严重,资江水系岳阳龙山港江段水质污染相对较轻。污水排放量由 1995 年的 22.38 亿 t 增加到 2000 年的 24.49 亿 t。城市垃圾量 1990 年为 130.4 万 t,1995 年为 249 万 t,到 2000 年为 358.5 万 t。虽然城镇污染控制取得初步成效,但城市环保设施建设远不能适应城镇发展的需求,污染防治任务仍很艰巨。

全省多数城市噪声处于中等污染水平,城市交通噪声等效声级范围在 68.2~75.9 dB(A) 之间,绝大多数城市交通噪声和城市区域环境噪声超过国家标准。社会噪声对城市噪声环境影响范围广、污染呈逐年上升趋势,构成比高达 70.0%,交通噪声污染强度大,构成比 20.0%。

1.7 农村化学用品的使用量呈上升态势,环境污染愈加严重

农用化学品的广泛使用是污染农村生态环境的主要原因。农药、化肥和农膜使用量都呈上升态势,多年农药和农膜使用量统计见表 1。2000 年使用的农药品种中,生物农药占使用量的 5.6%,大部分为有机磷、有机氮和含有重金属的有机农药。2000 年全省 90%的耕地使用了农药,平均使用量达 24.27 kg/hm^2 。全省多年化肥使用量统计情况见图 2。2000 年化肥使用量比 1986 年增加了 80%,已达到 182.150 8 万 t。农膜强度低,难降解,全省 30%的残膜没有回收,残留在耕地中的农膜逐年增加,农膜的污染越来越严重。

表 1 全省多年农药和农膜使用量统计

年份	1995 年	1998 年	1999 年	2000 年
农药使用量/t	73606	83005	83444	85611
农膜使用量/t	30493	37791	39161	40446

2 生态环境变化的驱动机制

2.1 人口增长

(1) 人口剧增, 使得耕地与人口的矛盾十分突出。根据人口普查, 湖南省总人口第五次较第一次净增 3117.38 万人, 几乎翻了一番, 见图 4。且一直以乡村人口为主, 2000 年乡村人口仍占总人口的 70.25%, 高于全国同比 6.45 个百分点, 人口的自然增长率直至 1992 年才降至 10‰ 以下。2000 年全省耕地面积自 1965 年以后持续下降, 全省耕地面积已由 1953 年的 0.11 hm²/人降至 2000 年的 0.06 hm²/人的水平, 远低于全国同期人均耕地 0.10 hm²/人的水平, 耕地与人口的矛盾十分突出。

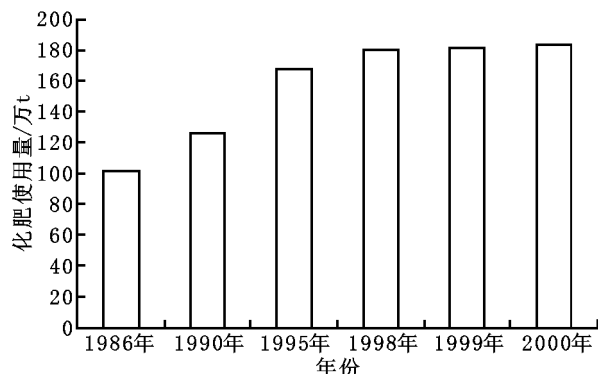


图3 全省化肥使用折纯数量变化情况

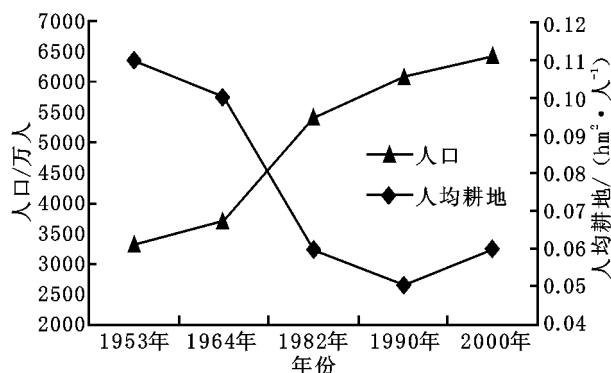


图4 湖南省人口与耕地变化情况

(2) 面对巨大的人口压力, 自然资源的承载压力也剧增。2000 年湖南省人口自然增长率为 4.66‰, 全省人口数为全国总人口的 5.09%, 而耕地面积仅占全国的 3.02%, 耕地承载压力较大。不仅耕地面临巨大的压力, 其它的各种自然资源也同样剧增。湖南省水资源丰富, 由于存在时空分布不均, 加之城镇人口聚增, 一些区域出现严重缺水现象。根据 1993 年和 2000 年的资料统计, 全省除株洲、岳阳等少数几座城市外, 均存在不同程度的缺水问题。城市供水能力以每年 20~40 万 m³/d 的速度增加, 但缺水的矛盾没有从根本上解决, 有些城市的缺水仍然在增加。

2.2 人为活动

(1) 陡坡垦种普遍, 耕地质量下降。全省耕地严重短缺, 且水田多, 旱地少, 尤其是占国土面积较大比例的山区, 人均耕地面积更少, 如安化县人均耕地仅为 0.039 hm²。陡坡垦种现象很普遍, 一些不宜作耕地的土地也开荒种植。据调查, 2001 年全省大于 25° 坡耕地仍达 7.164 1 万 hm², 其中仅有 19.94% 为宜耕梯田, 其余的均为不宜用于耕作或梯田。旱土耕作粗放, 大多采用一年两熟制和顺坡耕种方式, 在春季换栽季节正逢降水集中时间, 常造成表土的严重冲刷, 土壤肥力下降。分布较广的水田越来越依靠农药、化肥的大量

使用而增产增收, 有机肥的施用比例逐年减少, 全省有机养分施用占总养分的比例已由 1990 年的 21.74% 下降到 12.52%, 成为导致耕地质量普遍下降的重要原因之一。

(2) 森林的乱砍滥伐现象严重, 全耕整地造林方式加速土壤退化。长期以来除国有林业企业砍伐天然森林资源外, 林区的毁林开荒, 乱砍滥伐现象严重。1979 年砍伐的 1 257 万 m³ 林木, 有一半属于乱砍滥伐, 至今虽然有所控制, 但部分盗砍、超砍现象仍有发生。林业建设上也存在过一些失误。如一度兴起的全耕整地造林方式, 不仅破坏了天然植被, 造成了严重的水土流失, 而且还加速土壤退化。据有关调查, 20 世纪 70 年代大造杉木林期间, 不仅毁坏了灌丛植被, 造成了 66.667 万 hm² 面积的水土流失, 而且迄今大多数杉木林地下仍是光板地, 土壤流失仍很严重。

(3) 矿产资源的不合理开发与利用, 是导致生态环境退化的重要因素。根据调查, 全省绝大部分矿山都对其周围环境造成了一定的破坏, 而且采矿活动破坏的土地面积逐年增加。截止 1999 年底, 全省各类矿山占地面积达 20.054 5 万 hm², 其中 76% 的为林草地, 13% 的是耕地。而占用的土地已有 4.010 9 万 hm² 作为废弃地, 有 1 600 hm² 堆放着废渣。在个体私人采矿点和无证非法采矿点, 耕地被毁、破坏植被、堵塞溪流等现象更为严重。截止到 1999 年, 不仅因采矿造成了 13.309 7 万 hm² 的水土流失面积, 致使土地退化, 江河湖泊淤塞, 而且矿山开发诱发了全省 1/3 的地质灾害, 同时对矿区水均衡系统和水质破坏也十分普遍, 开采时大量疏排地下水造成了区域性地下水位下降, 另外, 一些矿业废水的直接排放对地表水和地下水也造成了严重污染。

(4) 各种大量开发建设项目的建设, 造成山体破坏、水土流失也十分严重。目前, 湖南的公路、铁路、港运等交通建设以及火电、水利水电建设发展迅猛。这些开发建设项目由于开山取石、凿洞建桥而扰动土地表面, 破坏原有地表植被, 加之缺乏切实有效的保护管理配套措施, 造成大量水土流失, 甚至造成对自然保护区的威胁。截止 2000 年, 全省交通建设已造成的生态破坏面积达 3.903 9 万 hm², 水利水电工程造成的生态破坏面积达 4.783 3 万 hm², 其它工程造成的生态破坏面积达 4.412 5 万 hm²。

2.3 法制政策与管理

(1) 法律体系还需进一步完善, 加强执法力度。为保护全省的生态环境, 湖南相继制定了不少的有关生态环境保护法规, 但是目前尚未形成一个较完善的生态环境保护法规体系。一些重要的生态系统如水源涵养区、树林生态系统还得不到应有的法律保护, 一些矿产开发等建设遗留下来的生态环境问题还没有配套的法规去解决。同时在执法方面, 不论是总体力量上还是手段和技术上都还不能满足生态环境保护工作的需要。

(2) 政策支持措施缺乏, 管理资金难到位。历史上政策的失误导致毁林开荒、损失资源树林。1958 年的大跃进, 全省损失树林资源 6 400 万 m³, 20 世纪 60 年代取消林区统消粮后, 林区农民大面积毁林开荒。目前, 某些环保部门主管的自然保护区出现了管理资金不到位的现象, 资金来源缺乏必要的政策措施, 严重挫伤了建设积极性。在鼓励对生态环境保护的长期投资上也没有建立相应的金融政策等等。

(3) 监督管理机制有待进一步健全, 部门职能交叉。如自然保护区、森林公园、风景名胜区的建设与管理, 存在政府部门职能交叉, 责任不明, 生态环境保护的监督管理机制尚不健全。同时, 资源利用等方面缺乏统一的规划, 以至出现造林的同时加重水土流失的怪现象。

(下转第 169 页)

上部表层有较明显的变形达 10 mm,向下变形逐渐减弱至 5 mm,综合考虑边坡支护后的变形在设计允许的范围内,边坡整体稳定。

表 2 各岩组参数取值一览表

岩 组	E/MPa	ν	C/MPa	$f/\text{°}$	$\phi/(\text{MN}\cdot\text{m}^{-3})$	T/MPa	K/MPa	G/MPa
强风化粉砂岩	7000	0.30	0.1	35	0.025	0.2	2692	5833
弱风化粉砂岩	10000	0.26	0.6	40	0.026	0.7	3968	6944
微风化粉砂岩	16000	0.23	1.3	43	0.026	1.5	6504	9876

从 I-1 剖面坡体上钻孔 2 孔口点实际位移变化曲线(图 5)与计算位移追踪曲线(图 6)对比可以看出,由于开挖的影响,形变量比较大,中部锚杆及锚索的施工特别是预应力锚索的施工使得位移有较大的回缩,经过一个自适应的过程,最终趋于稳定。从监测资料来看,由于目前主体锚固工作已经结束,而边坡表面 2 号监测孔实际位移最大值于 10 mm 开始已趋于收敛,与图 6 中 2 号孔位置形变量收敛为 7~8 mm 基本符合。3 号孔实际位移变化情况与 2 号孔有所不同,未发生明显的变形回缩现象,其追踪曲线显示变形收敛于 12 mm 左右,与实际 13 mm 相符。

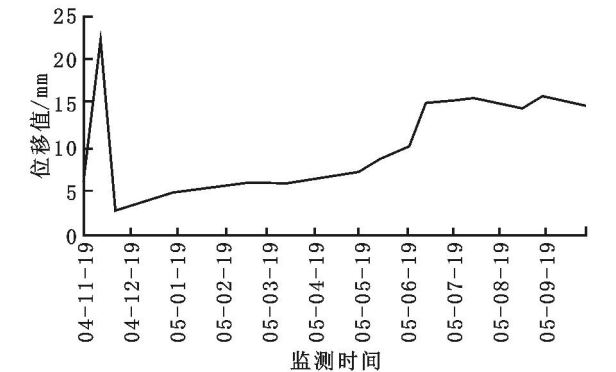


图 5 2 号测孔孔口点实际位移随时

参考文献:

[1] 张倬元,王士天,王兰生.工程地质分析原理(第二版)[M].北京:地质出版社,1994.
[2] 陈祥军,汤劲松.用 FLAC3D 进行马崖高边坡稳定性分析[J].石家庄铁道学院学报,2002,15(3):76-79.
[3] 林志明,王家臣,陈忠辉,等.眼前山铁矿采场南帮边坡稳定性的 FLAC 模拟分析[J].中国矿业,2003,12(2):41-44.
[4] 魏继红,吴继敏,孙少锐.FLAC3D 在边坡稳定性分析中的应用[J].勘察科学技术,2005,(2):27-30.
[5] 寇晓东,周维垣,杨若琼,等.FLAC3D 进行三峡船闸高边坡稳定分析[J].岩石力学与工程学报,2001,20(1):6-1.
[6] FLAC-3D(Fast Lagrangian Analysis of Continua in 3 Dimensions),Version 2.0,User's Manual[S].USA:Itasca Consulting Group,Inc,1997.
[7] 宋修广,张思峰,李英勇.路堑高边坡开挖、锚固数值模拟及稳定性分析[J].公路交通科技,2005,22(4):38-40.

(上接第 166 页)

3 结 语

湖南生态环境的变化既有自然原因,也有历史原因,但主要是人为因素所致。人口大幅度增长和经济的非持续发展方式是其直接原因。生态保护与生态建设的总体形势依然严峻,生态环境保护面临的任务十分艰巨。要坚定不移地

参考文献:

[1] 湖南省水利厅.湖南省水资源保护规划报告[R].2001.
[2] 湖南省水利厅.湖南省水资源开发利用现状分析报告[R].1999.
[3] 湖南省政协经济科技委员会.三峡工程与洞庭湖关系研究[M].长沙:湖南科学技术出版社,2002.
[4] 湖南省农业厅.湖南省生态环境现状调查资料[R].2002.
[5] 湖南省统计局.湖南统计年鉴(2004)[Z].北京:中国统计出版社,2004.
[6] 熊鹰,王克林,吕辉红.湖南省农业生态安全与可持续发展初探[J].长江流域资源与环境,2003,12(5):433-439.

II-II 剖面坡体上钻孔 1 孔口点实际位移曲线与位移追踪曲线基本吻合,但由于模型的锚固过程为一次性的整体锚固,施工过程中的形变量未计,并且监测点位于开挖后的坡面表层,实际中局部的表层滑动使得监测曲线位移较大,因此模型变形收敛于 7 mm 与实际的 4 mm 有些出入。III-III 剖面边坡钻孔 4 孔口计算位移与实际位移也基本相符,位移量不大,并且由监测资料来看已经趋于收敛。

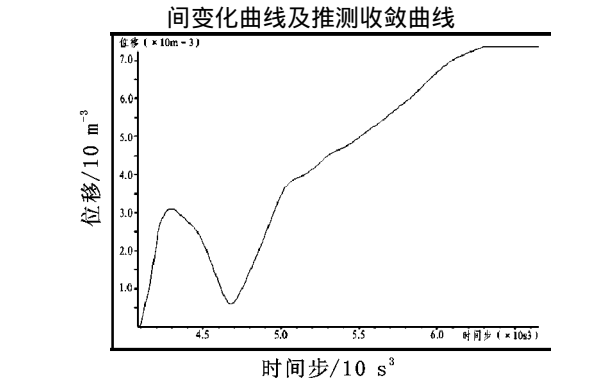


图 6 FLAC 模型中 2 号测孔孔口位置点位移追踪

6 结 论

(1) 边坡开挖后左幅墩后缘及其北东侧开挖后的总位移不大;右幅墩后缘边坡中部变形较大,最大值达 7.76 mm;南西侧边坡表层及基坑底部形变量达 6.5 mm;两拱座之间的未开挖坡体两侧坡面上部表层也有较明显的变形,达 5.5 mm。拱座浇注和边坡支护后变形收敛,坡体内部位移值逐渐趋于稳定,形变量级均在 10 mm 以下,而且局限在坡体表层。
(2) 计算位移与实际监测位移相比较,变形收敛误差范围在 1~3 mm 左右,表明目前采取的边坡支护措施是可行的,边坡整体稳定。