

# 三峡工程的历史回顾与生态环境

## Review on Three Gorges Project and Its Ecological Environment

袁国林/YUAN Guo-lin

中国长江三峡工程开发总公司,北京 100032

China Yangtze Three Gorges Project Development Corporation, Beijing 100032, China

**[摘要]** 回顾了三峡工程的历史沿革和不同时期的功能定位。具体分析了三峡工程对生态环境的有利影响,即以防洪为三峡工程的第一目标去理解,它是一项重大的生态修复工程;同时也分析了其不利影响,认为水利工程的负面影响是隐性的、滞后的。三峡工程对生态环境的最大和最复杂的影响是库尾淤积和坝下游冲刷问题,应该继续进行长时间的跟踪研究和观测。此外,还对其它负面影响,如地质环境、水环境、移民环境等进行了分析并提出了相应的对策。

**[关键词]** 三峡工程,历史回顾,专家论证,生态环境,对策

**[文献标识码]** A

**[中图分类号]** TV741, X37

**[文章编号]** 1000-7857(2005)10-0017-05

**Abstract :** The article introduces the historical background, the functioning and the key persons involved of the Three Gorges Project in the different period. Like all the other huge engineering project in the world, Three Gorges Project attracted lots of controversy ever since the beginning of the project. Especially in the late 1980's, when the project was in the re-verification, the ecological environment impact of the project became and will be the focus in the future. The positive and negative impacts of the Three Gorges Project on the ecological environment have been analyzed. The author thinks that the negative impacts of the hydropower projects are indistinct and sluggish. The biggest and most complicated ecological environment impacts of the Three Gorges Project are the sedimentation at the end of the reservoir and the scouring on the banks downstream the dam, which should be researched and observed in a long term and continuous way. The corresponding countermeasures for other negative impacts such as that on the geological environment, water environment, resettlement environment are also analyzed in the article.

**Key Words :** Three Gorges Project, background review, expert verification, ecological environment, countermeasures

**CLC Numbers :** TV741, X37

**Document Code :** A

**Article ID :** 1000-7857(2005)10-0017-05

### 1 三峡工程的历史回顾

1894年,革命先行者时年28岁的孙中山先生在《上李鸿章书》中,力谏发展水电,指出“用瀑布之水力以生电,以加蓄之,可待不时之用,可随地之需,此又取之无禁,用之不竭者也”。

1919年,中山先生在用英文撰写的实业计划(即建国方略之二)中第一次提出:“自宜昌而上,入峡引……。改良此上游一段,当以水闸汇其水,使舟能溯以引,又可资其水力。其滩石应引扑开除去。于是水深十尺之航路,下起汉口,上达重庆,可及而攻。”这是孙中山先生开发三峡水能资源的设想,据南京档案馆朱琪、郭必强二位考证,提出的确切时间应为1919年2月1日,距今86年,跨越了两个世纪。

1919年8、9月间,英国工程师波韦尔随后实地考察长江,首先提出《扬子江三峡水电开发意见》。

1924年8月17日,孙中山先生在《民生主义》一书中进一步阐述:“像扬子江上游峡的水力,一书更是很大。有人考察宜昌到万县一带的水力,可以发生3000余万匹马力(注:相当于2100万kW,即三峡和葛洲坝装机总和,其预测之准何等惊人!),像这样大的电力,比现在各国所发生的电力都要大得多”。不幸,一代伟人长逝,先师遗愿,万民景仰。

尽管8年抗日战争中国军民牺牲2100万,损失1000多亿美元,但中国的技术人员在这个时期对三峡作了不少工作,其中1929年1月,陈湛恩先生在《扬子江水道日报》上发表文章,对三峡的发现有情、选址和投入作了详细说明,但未引起社会重视。应该指出,这是中国人“开发长江,建设三峡”的第一个轮廓设计文献。

1932年,重庆的民国政府组建长江上游水力发电勘测队,由电器工程师恽震、水

电工程师曹瑞芝、水利工程师宋希尚负责组建,完成了《扬子江上游水力发电勘测报告》,拟定了葛洲坝、黄陵庙(现三峡)两处堤坝方案。

1933年,由军政部航空署和陆地测量总局完成宜昌至重庆段的测绘图。

1936年,扬子江水力委员会顾问奥国人白朗提出改善川江航道、开发三峡水电站的报告。

1944年,美国经济学家潘绥提出《利用美国贷款筹建三峡水力发电厂和清偿贷款方法》的建议。同年,美国垦务局总工程师萨凡奇博士第一次访华,亲自考察三峡,编写了《扬子江三峡计划初步报告》,后人称《萨凡奇计划》。当时抗日战争还没结束,65岁的萨凡奇博士执意要去三峡,他对时任资源委员会水力发电处长的黄育贤说:“生死在所不惜,三峡一定要去。我不要你承担责任,我写一份遗嘱给你留着,万一我回不

收稿日期:2005-08-20

作者简介:袁国林,男,北京西城区金融大街19号富凯大厦D座1916号中国长江三峡工程开发总公司,教授级高级工程师,主要从事水利水电的规划、设计、施工和管理方面的研究;E-mail: Yuan\_Guolin@ctgpc.com.cn

来,就寄给我妹妹”。萨凡奇与三峡工程结缘,是历史的偶然。他一生设计了许多大坝,而最钟情的是三峡大坝。他在一次记者招待会说过:如果上帝给我时日,让我看到三峡工程变为现实,我死后一定会在三峡安息!但他在1967年12月28日留下遗憾,与世长辞了。

萨凡奇的《三峡计划》问世之后,立刻轰动世界。1945年民国政府资源委员会邀有关部门组成“扬子江水力发电计划技术研究委员会”,由钱昌照任主任,专家委员有陈中照、黄育贤、鲍国宝、包可永、吴兆洪、何默林、须恒、孙辅世、郑肇经、沈宗瀚、李春昱、柯登(美国人)等。

1946年3月,萨凡奇博士再次考察三峡坝址,并立即与美国马力森公司商谈并与黄育贤处长签约,同时与美国垦物局签约。从6月1日起,中国派出54位工程师去美国丹佛进行三峡的设计工作,由徐怀方工程师领队,其他成员有张万楷、张荫、赵人龙、陈鹏郎、陈善荏、周太开、朱咸、朱鹏程、冯钟豫、冯禾熊、洪雄飞、奚景岳、徐修惠、郭文魁、李新民、李光华、李津身、李毓芬、李景沅、林之扬、林国璋、刘芳级、刘鼎乃、陆钦侃、卢伯章、雷汉乃、吕崇朴、吕春晖、马君寿、潘仲鱼、彭曼硕、彭叔常、卞学锐、卞钟麟、唐季友、邓才寿、曹承慰、蒋清麟、杜镇福、董瑞林、王伊复、吴匡、杨绩昭、杨访渔、杨贤溢、杨德功、姚归耕、叶连俊、严自强、于崇文、俞世煜、戴兆岳、杨国华等。萨凡奇热爱三峡,但却不了解国民政府。这54位工程师以饱满热情投入三峡工程设计,却因全面内战而中断,至此,《三峡计划》告吹。1997年三峡工程实现大江截流,三峡总公司邀请其中19位健在的老工程师来工地参观,他们热泪盈眶、感慨万分。

1949年10月1日,新中国成立,立即重建长江水利委员会,继续进行长江治理和开发的研究工作。

1954年夏天,长江发生百年不遇的大洪水,淹地4755万亩、受灾人口1888万人、死亡3.3万人,京广铁路百日不能通车,经济损失巨大。

1955年,一批苏联专家抵武汉,经考察后,明确提出三峡水利枢纽有着“对上可以调蓄,对下可以补偿”的独特见解,第一次肯定三峡工程的重要防洪作用,比萨凡奇《三峡计划》更加全面。

1956年6月,毛泽东主席畅游长江,写下了“更立西江石壁,截断巫山云雨,高峡出平湖,神女应无恙,当惊世界殊”的千古绝句。

1957年11月,李富春同志前往武汉,听取长江水利委员会关于三峡坝址的汇报,三峡坝址初步定在宽河谷的三斗坪。同年12月,周总理给全国电力会议题词:为

充分利用中国5.4亿kW水力资源和建设长江三峡水利枢纽的远大目标而奋斗。

1958年1月,中共中央在广西南宁召开工作会议,重点研究国民经济计划的部署,兴建三峡工程是会议讨论的热点。同年3月,又召开成都工作会议,慎重周全地再次研究三峡建设问题。会前,周恩来总理亲自到三峡坝址视察,一路听取各方意见。会议听取了主建派林一山和反建派李锐同志的意见。在成都会议上,周总理作了《关于三峡水利枢纽和长江流域规划的报告》。同年8月,中央北戴河会议上,周恩来总理主持召开了长江三峡会议,研究关于加快设计和准备工作的问題。至此,三峡工程准备工作在周总理的亲自关怀下,进入一个新的阶段。

1969年,“文化大革命”正酣,国家计委提出了一份很厚、内容翔实的准备兴建三峡工程的报告。

1970年初,国务院计划工作会议在北京召开,重病在身的周总理有一篇情绪激动的讲话。他说:三峡工程是毛主席的伟大理想,我们要在毛主席健在的时候,把三峡工程修起来,否则就对不起党和毛主席。周总理意在借建设三峡,拉动经济,恢复正常的生产秩序。但会后仅两天,报告被收走、讲话被收回。虽然会后林一山同志得到解放,但可以看出三峡工程不是一个单纯的工程项目,它的政治影响远远超过工程本身。当时国际形势趋于紧张,毛主席视察武汉时对省长张体学说:“你头上顶着一盆水,你不害怕?……目前战备时期,不宜作此设想……能不能先上葛洲坝?”。张体学听后,心又热又凉。

1970年12月,周总理在林一山关于修建葛洲坝的报告上批示:在“四五”计划中兴建葛洲坝水利工程是可行的,并在12月26日毛主席生日这天呈上这份报告。毛主席似乎看出周总理的良苦用心,信心战胜了犹豫,挥笔写下:“赞成修建此坝”。4天后葛洲坝工程正式开工。从此,建设三峡的序幕终于启开了。

1977年9月,“文化大革命”结束不久,长江水利委员会就完成了《三峡水利枢纽初步设计要点补充研究报告》,进一步证明:太平溪、三斗坪两个坝址都具有兴建三峡工程的良好条件。

1979年3月,水电部组织考察当时世界最大的巴西伊泰普水电站;同年11月向国务院报送《关于兴建三峡水利枢纽的建议》,并建议作为实现四个现代化的战略工程,争取在90年代建成。

1980年7月,时任中共中央副主席、副总理的邓小平同志视察葛洲坝工地和三峡坝址时说:“航运问题不大,生态问题也不大,防洪作用很大,发电效益很大”。

1981年4月,美国三峡考察团一行10

人来华,中方向他们提供了一份较详细的《三峡规划设计简介》,代表团返美时写了数十万字的三峡考察报告。据美国《工程新闻纪录》杂志报道:“这批专家确信,三峡工程的防洪、发电、航运、灌溉是可行而需要的,而且中国的设计者可以独自努力予以实现”。次年9月,《中华人民共和国与美利坚合众国政府间水力发电及有关水资源利用合作协定书》在华盛顿签订,其中第四条为:“中国长江三峡工程的总目标开发技术合作活动”。这是美国第二次介入三峡工程。

1982年10月,水电部副部长李鹏陪同副总理万里和中央书记处书记胡启立、候补书记郝建秀视察葛洲坝和三峡坝址。11月,邓小平同志在国家计委关于20年工农业总产值翻两番的报告上对三峡建设作了如下批示:“我赞成搞低坝方案,看准了就下决心,不要动摇。”

1983年3月,长江水利委员会编写了《三峡水利枢纽150m方案可行性报告》,全文约40万字。同年5月,国家计委主持16个部委、川鄂湘3省领导,58个科研、设计、施工、制造单位,11个大专院校的专家、工程师共350多人进行可行性审查。审查结论认为:长江水利委员会所编可行性研究报告基本可行,建议国务院原则批准。

1984年2月,国务院和中央财经领导小组召开会议,会议决定:三峡工程采用正常高水位150m,坝顶高程175m,并决定立即开始施工准备,争取1986年正式开工。会议决定成立国务院三峡工程筹备领导小组,李鹏副总理任组长;成立中国三峡工程总公司筹备组,陈赓仪任组长、陆佑楣任副组长。

1985年2月,三峡省筹备组成立(原拟三峡特区),李伯宁同志任组长。至此,三峡工程再度升温,一张“开发长江,建设三峡”的宏伟蓝图在全国人民面前展现。

就在此时,以全国政协经济建设组组长孙越崎为团长的调查团对川鄂两省沿江地区进行了38天考察,调查报告称:三峡工程近期不能上,至少“七五”期间不该上。在这关键时刻,重庆市委要求将“150m方案”改为“180m方案”的建议直报中央。与此同时,李锐的《论三峡工程》一文公开出版。

于是,三峡工程争论再起,反对呼声愈演愈烈。美国环境政策研究所以《中国卷入大型水电和大坝的巨浪》为题,称建设三峡会严重影响生态环境、损坏文物古迹、造成巨大债务等。美国《工程新闻纪录》杂志又发表《中国人进行巨大的水利计划》的文章,重新评价三峡工程;港台媒体也大量刊登反对意见。

1986年4月19日,赵紫阳、李鹏、王任重等视察三峡坝址、葛洲坝电站和荆江大

堤。

1986年5月8日,中共中央、国务院下发《关于将三峡省筹备组改建为国务院三峡地区经济开发办公室的通知》。

1986年6月2日,中共中央、国务院发文《关于长江三峡工程论证工作有关问题的通知》,这是党中央、国务院对三峡工程颁发的第六份文件。

1986年6月19日,水电部成立以钱正英为组长,潘家铮、陆佑楣为副组长,成员有史大桢、杨振怀、姜波礼、苏哲文、魏延铮、沈根才、徐乾清等12人的三峡工程论证领导小组;同时,成立14个专题15个专家组,共412人。至此,三峡工程的重新论证开始了。15个专家组的主要成员包括:

①地质地震组:戴广季、李玉平、王思敬、姜国杰、胡海涛等;②水文组:陈家琦、陈志恺等;③枢纽组:李浩钧等;④防洪组:徐乾清、吴以璠等;⑤泥沙组:林秉南、窦国仁、谢鉴衡等;⑥航运组:张奇、曹楚生、王作高等;⑦电力组:沈根才、陈汉章等;⑧机电组:沈维义、施作沪、王冰等;⑨金结组:李毓芳、王作高、欧阳全等;⑩环境组:马世骏、严恺、孙鸿冰、高福晖等;⑪移民组:张岳、刘清涵、杨启声、林仙等;⑫水位组:丁学琦、何孝求等;⑬施工组:纪立生、杨春贵等;⑭投资估算组:杨睦九、付洪生等;⑮综合经济组:游吉寿、李京文、唐仲南等。

1987年4月,水电部三峡工程论证领导小组通过正常水位175 m、初期蓄水156 m的方案,并确定“一级开发,一次建成,分期蓄水,连续移民”的重要指导原则。

1987年12月,加拿大国际项目集团——长江联营公司(CYJV)独立完成三峡工程可行性报告,为中国政府提供了一份具有国际权威性的复核性文件。此报告除正常高水位建议160 m外,其它论证与中国专家结论大同小异。

1988年11月30日,审议了综合规划与水位和经济综合评价报告。其主要结论是:三峡工程是难得的具有巨大综合效益的水利枢纽,经济效益是好的,财力上是可行的,也在国力资源承受的范围之内;三峡工程建比不建好,早建比晚建有利,建议及早决策。

1989年7月21日,刚上任的中共中央总书记江泽民视察三峡坝址、葛洲坝电厂和荆江大堤。

1990年7月6日,国务院召开三峡工程论证汇报会,江泽民同志会见出席会议的全体成员。同年8月22日,国务院办公厅下文成立国务院三峡工程审查委员会,主任为邹家华,副主任为王丙乾、宋健、陈俊生,委员会共由25人组成。

1991年7月,国务院三峡工程审查委员会开始审议《长江三峡工程可行性报告》。8月,再次审查并原则通过此报告,全

体委员都签了字,正式上报,建议党中央、国务院予以批准并提请全国人大审议。1991年8月28日,全国人大常委会开会,万里委员长主持重点审议三峡工程等问题。同年9月13日,中共中央政治局常委李瑞环视察三峡。10月21日,全国政协副主席王光英等26位委员视察三峡。11月23日,全国人大常委会副委员长陈慕华率25位常委视察三峡。12月,中共中央宣传部召开三峡工程宣传会。

1992年2月20日,中共中央召开政治局会议,邹家华代表国务院汇报了《长江三峡水利枢纽可行性报告》的审查意见,会议原则同意国务院审查意见。1992年3月11日,全国政协召开常委会,听取了邹家华作的审查报告。经过认真讨论,会议赞同国务院对兴建三峡的决策,并高度评价了这次论证过程的科学化和民主化。至此,全国政协对兴建三峡工程的意见趋向一致。1992年3月16日,李鹏总理向七届人大正式提交了《国务院关于提请审议兴建三峡工程的议案》,并委托邹家华副总理对议案进行说明。1992年4月3日,全国人大七届五次会议2633名代表对兴建三峡工程议案进行表决,1767票赞成,177票反对,664票弃权,25人未按表决器。至此,三峡工程的兴建完成了法律程序。

1993年1月3日,中共中央、国务院发布1号文件,宣布国务院三峡工程建设委员会成立。通知明确了三峡建设委员会为三峡工程的最高决策机构,由国务院总理李鹏任主任,邹家华、陈俊生、郭柯言、李伯宁、肖秧为副主任,钱正英为顾问。通知还明确,成立三峡水利建设委员会办公室,负责建设三峡工程的各项协调和监督工作;成立三峡移民局,用政府行为推动移民工作;成立中国三峡工程开发总公司,这是一个经济实体,全面负责三峡工程的技术、筹资、建设、运行,并滚动开发长江。

三峡工程经历了70多年的前期工作。笔者从不同的角度研究了它的历史层面、国际层面、法律层面、技术层面、经济层面、行政层面和操作层面后,得出以下结论。

1) 三峡工程是一个民族工程,是历代中国人民梦寐以求的愿望,而且一开始就有国际参与。

2) 三峡工程是个举足轻重的工程,没有强大的综合国力、和平稳定的国内外环境是难以建成的。

3) 三峡工程是个涉及面广、技术复杂的工程,必须经过深入论证和科学试验;三峡工程的建设又推动了其它科技领域的进步。

4) 三峡工程的决策过程中,广大科技人员参与程度之高、决策过程之长、反复次数之多是任何工程无法比拟的。

5) 三峡工程的专题论证中,对移民、泥

沙、环境、生态等领域的意见仍未达成一致,少数专家提出不同意见或未签字,这是正常的,也是在三峡建设和运行过程中值得关注的。

## 2 长江的水环境历史背景

长江发源于世界屋脊青藏高原的唐古拉山主峰,源头海拔5400 m,自西向东沿途经草原、高山、盆地、平原,横贯中国,一泻东海,干流全长6300 km,其长度位居世界第三(仅次于尼罗河和亚马逊河);年均水量近1万亿 $\text{m}^3$ ,也居世界第三(仅次于亚马逊河和刚果河)。

据考证,长江作为一条河流的形成已有200~300万年的历史,始于新华夏系的构造和燕山造山运动使中国大陆北纬30度左右的湖泊、洼地连接成河。世界著名的金沙江和三峡两大峡谷就是由于这种地质构造运动的结果。从地质地貌角度认识长江,它至今仍居下切活动,与黄河的抬升活动形成鲜明的对比。

据历史记载,前秦时期中国人口不过2000万,多集中在关中、中原和长江三角洲一带平原,长江上游及其以南人烟稀少,长江两岸曾经古树参天,湖泊星罗棋布。公元前200年左右,人类开始对长江水资源进行开发活动,如西汉时期李冰父子的都江堰工程;大约南北朝时期,浩瀚的云梦泽由于泥沙淤积消失了,只留下了洞庭湖等湖泊,从此长江的灾难降临了。

沧桑巨变,2000多年以来受自然和人类活动的影响,长江流域自然生态环境都发生了很大变化。最明显的是发生了湖泊的消失、原始森林的毁灭、生物链的破坏,这些都使长江流域的生态环境在演进中失去平衡。人无回天之力,这种失衡往往是人力不可逆转的,只能改善或维系相对平衡,包括采取工程的和非工程的措施。

历史上对长江流域生态环境破坏力最大的有3个原动力:洪水泛滥、地质灾害、水土流失。现代社会又增加了一个水污染问题。长江流域的森林覆盖率已从20世纪初的40%左右,减少到20世纪末的20%左右。全流域土壤年侵蚀总量达到22亿t,其中中度以上侵蚀占63%,主要集中在金沙江下游、嘉陵江、沱江、乌江及三峡库区,进入长江干流的达年均5~6亿t。近150年洞庭湖的湖面面积从6000 $\text{km}^2$ 缩小到2700 $\text{km}^2$ ,其调节湖容减少200多亿 $\text{m}^3$ ,刚好相当于三峡水库的防洪库容。从这个意义理解建设三峡的必要性,浅而易懂。20世纪90年代初对长江干支流6万km河段水质调查表明,水质环境在不断恶化,1~2级、3级、4~5级水体各占1/3。21世纪初的调查资料也显示,只有局部好转,总体呈继续恶化趋势。近几年,实施西部大开发,基础设施建设加快,长江上游工业废水排放量增加,固

体废弃物增多,水土流失现象日趋严重。

总之,长江近代的生态环境已经失去平衡,人们未来的任务是面对这个事实,用工程的、非工程的、法律和行政的综合措施和手段趋利避害,延缓其恶化速率,最终使其达到新的平衡。

### 3 三峡工程对生态环境影响的利与弊

#### 3.1 有利影响

1) 有效拦蓄宜昌以上的长江洪水,大大消减洪峰,使荆江大堤防洪标准由目前10年一遇提高到100年一遇,并增加了武汉等沿线城市防洪调度的灵活性,提高防洪标准和减少因分滞洪水引起的生态环境恶化,直接保护153万 $\text{hm}^2$ 农田、1500万人的生命财产安全。这个作用是任何其它工程措施都不可替代的。曾有人拟用加高加固堤防的办法防御洪水,从风险管理科学分析,堤防加得愈高风险度也就愈大。

2) 有效减少因分洪造成洞庭湖等湖泊的淤积,减缓湖泊萎缩,延长其寿命,保护湿地,对湖区的发展作用显著。

3) 利用水库调节作用,增加长江中游枯水期流量2000 $\text{m}^3/\text{s}$ ,有利于航运、水生物活动,对水质改善和向北方调水有重要作用。

4) 装机1820万kW,年发电847亿kWh,清洁、廉价的再生能源可替代5000万t燃煤电站,每年减少排放二氧化碳1亿吨,二氧化硫200万t及大量固体废渣和降尘。这对于减少全球的温室效应无疑是一个贡献。

5) 长江自古有黄金水道之称,但由于宜昌到重庆600多km的川江航道滩险流急,航运环境很差,通过能力受到限制,每年沉船、撞船事件不断。水库蓄水后,淹没险滩,加大水深,万吨级船队可全天候直达重庆,单向运力从1000万t提高到5000万t,对促进西部地区发展的作用很大。

6) 促进三峡地区旅游事业的发展。三峡水库蓄水后,原有滩多流急浪花涛涌的景观消失了,但三峡的雄、奇、幽、美的基本风貌未变,过去交通不便的支流景观得到开发。现代化的三峡工程和三峡自然景观遥相互映,预示着三峡旅游业的美好前景。

#### 3.2 不利影响

1) 淹没损失较大。淹没耕地2万 $\text{hm}^2$ ,文物古迹44处,其中国家级1处(白鹤梁)、省级2处(张飞庙、屈原祠),其它为县级以下文物。这些损失和影响是不可逆的,即使异地重建也会失去历史感。移民最少113万,其中90%向后靠、10%外迁其它地区。防止移民返贫、返迁是一个长期的社会经济问题。

2) 泥沙问题复杂。坝前淤积会影响航运和发电,但可以通过蓄清排浑、底孔拉沙等工程措施解决。总淤积量对水库寿命影

响不大,运行100年后,调节库容仍保留82%;但对库尾(重庆市)的回水变动区的港口和航道的的影响不可忽视。另外,水库建成后,清水下泄,对下游河道影响较大,河势演变随着造床流量的变化而变化,对航运和沿岸的设施可能有较长期影响。

3) 库区地质环境可能恶化。三峡水库主流两岸长1200多km,加上水库支流库沿岸共5000km。已查明两岸地质地貌存在自然不稳定体214处以上,两岸支流的地质不良体更多。水库蓄水水位变幅每年达30~40m,触发古滑坡体和崩岸失稳的可能性很大,甚至是人力不可阻挡的。滑坡和崩岸将主要集中在秭归至云阳一带,虽然对大坝安全和航运不会构成威胁,但对新移民村镇要特别注意。水库巨大的水体压力可能诱发地震,其上限不会超过大坝设防烈度,但也应密切监视库区的不良地质区段。

4) 对珍稀动植物和水生物种群有一定影响。可以建保护区,以保证物种生息繁衍,达到复补种群、不致绝迹的目的;但对一些灰水动植物和洄游鱼种会有影响或产生生态变异。水库附近小气候也会有变化:雾天增加,冬温略升,夏温略降,风力略大。

5) 水库水质状况不容乐观。没有建水库以前,长江水大流急,纳污和稀释能力很强,但三峡水库形成1000多 $\text{km}^2$ 的水面,虽然由于发电泄洪其库内水体主流仍在流动,但其流速不及原生流速的1/10,其库岸和支流库又水体滞留时间很长,仅重庆市和湖北省辖区内就有3000多万人的生活 and 工业污染源排入水库,水质状况不容乐观。

以上不利影响中,第一项无需争论,应该说是不可逆的;人们对后4项的不利影响在认识上还有差距,仍有继续研究的必要,不要轻言没问题或问题不大。

### 4 三峡工程后生态环境的研究和对策

众所周知,三峡工程之所以为中国几代政治家、科学家和水利工作者所青睐,正是因为它的位置之优越和社会效益、经济效益及环境效益之巨大是无与伦比的。但如前所述,就生态环境而论又不是十全十美的。承认这个事实,是为了寻求良策、趋利避害。三峡工程对生态环境的影响多数是滞后、隐性的,短时期内不易发现,有的要几年、几十年以后才能显现出来,所以亡羊补牢,为时未晚。

#### 4.1 关于库尾淤积

大量的科研试验证明,水库运行数十年后,库尾将形成拦门沙,这是一般水库“常见病”,所以要抓紧研究对策。水库运用“蓄清排浑”可以将部分悬移质排向下游,对减少坝前淤积、电站和船闸运行是有效的,但对来自长江上游大量的推移质和悬

移质并不能解决问题;特别是重庆河段,几组试验都显示会造成淤积,只是淤积量和部位的差异,有人建议用大型挖泥船疏浚。这恐难解决问题,即使能够疏浚,所挖之物又抛向何处;在上游没有形成完好的林草植被和水土保持系统之前,权宜之计应该是在主要沙源河流继续修建水利水电枢纽。近期应在干流修建溪洛渡和向家坝电站,在支流嘉陵江修建亭子口等水利水电梯级,这样约有70%以上的泥沙为上级所拦,重庆的问题也可缓解很多。当然,我们丝毫不能放松长江上游生态林和水土保持建设,这是解决长江泥沙问题的最主要措施。从可持续发展的观点看,长江上游寸土寸金,所以长江上游的开发要以土为本,这是西南地区所有产业开发的前提。由于长江自然条件优越,用非工程措施结合必要的工程措施改善生态、保护环境,是实现长江可持续发展的必由之路。

#### 4.2 关于下游河道演变问题

这是一个水沙动力学问题,它比水库淤积更为复杂。三峡建成后,水沙条件的改变将使长江中游造床流量发生季节性、周期性变化,使河床产生三维的冲淤问题,它对于长江中游的防洪布局、交通布局及城镇工农业发展的布局会造成深远的影响。对此,目前研究还不充分。由于这个影响是跨行业的,所以目前研究的人力、财力没能相对集中,政出多门扯皮的事很多。长江中游的河湖关系、水沙运动规律、航运条件的要求都是很复杂的,对此,不但要抓紧研究,而且要用先进的手段和理论去研究。希望这个问题引起有关部门和专家的关注,不要等问题成堆了再引发不必要的争论。

#### 4.3 加强对水库地质环境的研究

这个问题由于国家已经予以了大量投入,有些同志认为可以解决。笔者认为,三峡库区沿线5000多km库岸范围内,存在着大量的不稳定地质因素,大部分是天然形成的,也有的是在移民迁建过程中恶化的,靠目前的勘测手段很难说清楚。三峡水库季节性的消落等特征,加剧了这种不稳定性,一旦发生滑坡、泥石流,后果是很严重的。处理地质灾害的原则一是监测,二是避让,三是治理(对小规模的地质灾害)。有人主张再加大投入治理三峡滑坡,笔者认为这不是良策,可能事倍功半。我们应该利用先进的科技手段,监测三峡库区可能的地质灾害,为库区移民和经济发展及时提供预警,对于已经搬迁到不稳定地基上的移民,应逐步疏散和再迁。同时,今后对水库运行要特别注意,不要大起大落,以防牵引滑坡体。

#### 4.4 加强对防止水库水体污染的研究

对这个问题存在3种看法:一是认为有问题;二是认为没问题;三是认为建不建三峡都要治理。这3种看法都有一定片面

性。三峡工程控制长江流域面积 100 万 km<sup>2</sup>，汇纳了 1.5 亿人口的生活、生产污染物，仅三峡暴雨区就有 30 万 km<sup>2</sup> 和 3 000 多万人口，未经处理的废水、废渣和其它有害物质形成三峡水库的最大污染源。三峡库区多是贫困地区，其发展致富的开发强度和欲望高于其它地区，发展与环保的矛盾非常突出，解决此类问题更需要科学的发展观。同时，我们还要以民生主义的心态去处理污染问题，决不能用简单关停罚办法来解决。近几年在库区建设了不少污水处理厂和垃圾处理厂，但是靠财政补贴过日子的各县政府很难保证环保工程的正常运行，所以三峡水库的水体污染还是不能解决。建设费用国家已经包下来了，运行费再由国家包下来显然是不可能的。有关媒体报道，2004 年三峡大坝和葛洲坝前需清除的固体垃圾就有 20 多万 t，它们严重影响发电和航运安全。每年为清理这些漂浮物耗资 1 000 多万元，再让发电单位为污染源“埋单”也是不合理的。根据“谁污染谁治理”的治污原则，对长江三峡上游建设项目、生产企业和单位、游客游船应收取一定的污染治理费，建立一个经常性的基金渠道，以补贴库区环保设施的运行费用。

## 5 结论

对三峡工程生态环境持续不断的讨论、开展对三峡工程的后评估，反映了人们

环境保护意识的提高，是环境科学的进步，也是不断完善、提高三峡工程经济效益、社会效益和环境效益的必由之路。在讨论中，不论是“正方”还是“反方”，出现过一些偏激的言论，也不足为怪，因为三峡工程的影响面太大了。综合利弊分析，不难看出，三峡工程对生态环境的影响，利多在长江中下游沿线和地区，弊多在库区沿线和地区，所以今后生态环境的研究重点应该在上游，支持和保护的重点应该是库区。对此，笔者有以下几点建议。

1) 建立统一的库区生态环境监测和突发性事故应急系统，变以治为主为以防为主。

2) 建立三峡工程生态环境补偿基金。可在三峡工程完工后(2009 年)，将三峡电站的主要受益区(华东、华中、华南)的三峡建设基金，转为三峡环保基金。

3) 增加科技投入。继续对泥沙进行科学观测和试验，重点对重庆库尾拦门沙形成和中游河道的冲刷进行研究。

4) 把库区建设成生态环境保护示范区。生态经济应成为库区的支柱经济。发展生态农业、精细工业、清洁能源，加强库区“三废”循环利用及“三化”处理，加大库区水土保持和环库森林屏障，继续鼓励外迁，减少人口压力等措施应成为工作重点。

5) 三峡工程完工后，成立三峡生态环境保护协调机构，以统一库区各省市、各

部门、各行业的环保行动，监督各种渠道的基金使用。

6) 加大对三峡上游长江天然林和水土保持力度。长江上游封山育林效果很好，特别是对于土壤侵蚀较大的长江支流。对于上游矿山和交通能源建设，要提高水保和植被覆盖率，对乱采乱伐的违法行为要加大处罚力度，对罚款和保护费的使用要加强监督，要遵循来自环保用之环保的原则。

## 参考文献(References)

- [1] 潘家铮. 中国三峡工程[M]. 杭州: 浙江出版社, 1999
- [2] 水利部编. 长江三峡工程专题论证报告[R]. 1998
- [3] 长江水利委员会编. 长江三峡水利枢纽可行性报告[R]. 1989
- [4] 中国三峡总公司编. 三峡建设年鉴(1993—2000)
- [5] 南京档案馆提供资料
- [6] 中国三峡总公司档案馆提供资料
- [7] 长江水利委员会编. 长江三峡工程技术丛书[M]. 武汉: 湖南科技出版社, 1997
- [8] 湖北政协文史资料委员会编. 三峡文史博览[M]. 北京: 中国文史出版社, 1997
- [9] 上海发展战略研究会编. 三峡工程的论证与决策[M]. 上海: 上海科技文献出版社, 1998

(责任编辑 肖庆山)

## 《科技导报》理事会人员名录

### 名誉理事长:

周光召 中国科协主席、院士  
韩启德 全国人大常委会副委员长、中国科协副主席、院士  
王选 全国政协副主席、中国科协副主席、院士  
程路 全国工商联副主席

### 理事长:

冯长根 中国科协书记处书记兼科技导报社社长、主编  
(以下均按姓氏笔画排序)

### 副理事长:

王永民 北京王码电脑有限公司总裁、教授级高工  
王树国 哈尔滨工业大学校长、教授  
王柯敏 湖南省科技厅厅长、教授  
李未 北京航空航天大学校长、院士  
匡镜明 北京理工大学校长、教授  
朱祖良 中国工程物理研究院院长、党委书记、研究员  
任晋阳 中国光华科技基金会副秘书长  
杜玉波 北京航空航天大学党委书记、教授  
张育林 中国酒泉卫星发射中心主任、教授  
姜澄宇 西北工业大学校长、教授  
徐井宏 清华紫光股份有限公司董事长  
袁家军 中国空间技术研究院院长、研究员  
黄春平 中国运载火箭研究院科技委副主任、研究员  
潘留仙 湖南涉外经济学院党委书记、常务副院长、教授

### 常务理事:

王海波 河北省农林科学院副院长、研究员  
王渝生 中国科学技术馆馆长、研究员  
牛政斌 中国科技会堂党委书记  
欧阳钟灿 中国科学院理论物理研究所所长、研究员、院士  
严陆光 中国科学院电工研究所研究员、院士  
严纯华 北京大学教授  
杨卫 国务院学位委员会办公室主任、教授、院士  
杨海成 中国航天科技集团公司总工程师、教授

### 贺福初 理事:

军事医学科学院副院长、研究员、院士、少将

### 卫民堂

西安交通大学管理学院教授  
王刘纯 河南大学出版社社长、编审  
冯华亭 河南省新华书店商丘市店总经理、高级经济师  
白春华 爆炸灾害预防、控制国家重点实验室主任、教授  
乔少杰 北京航空航天大学出版社社长、总编辑、研究员  
刘国和 绿色和谐至善投资公司董事长  
李兴贵 东北林业大学出版社社长、教授  
苏丹 长沙市商业银行白沙支行行长  
陈晓 武汉钢铁(集团)公司技术中心副总工程师、教授级高工  
陆晨 北京理工大学学报中心主任、研究员  
吴岳良 中国科学院理论物理研究所副所长、研究员  
肖锦清 哈尔滨工程大学出版社社长、教授  
林全 西安交通大学出版社社长、总编辑、编审  
周健 新华通讯社新闻信息中心  
浣石 广州大学抗震研究中心教授  
罗勇 中国气象国家气候中心副主任、研究员  
杨伟 成都飞机设计研究所所长、总设计师、研究员  
杨振江 河南省新华书店南阳市店总经理  
范家巧 华南理工大学出版社社长、高级工程师  
张骏 西北工业大学研究生院副院长、教授  
张明玉 北京交通大学管理学院教授  
郁文贤 国防科技大学科研部副部长、教授  
聂锐 中国矿业大学管理学院院长、教授  
崔向群 中国科学院天文光学技术研究所所长、研究员  
雷绍锋 武汉理工大学出版社社长兼总编辑、教授  
缪晓辉 上海长征医院副院长、教授

### 秘书长:

陈家俊 科技导报社副社长

### 副秘书长:

苏青 科技导报社副社长、副主编、教授