



长江三峡水利枢纽环境影响报告书简写本(节选)

1995-12-23 09:45

一、前言

(一)研究历史

三峡工程引起的生态与环境问题为国内外所关注。早在50年代,长江流域规划办公室在编制长江流域规划要点报告和三峡水利枢纽初步设计要点报告时,就对工程引起的一些环境因素如回水影响、人类活动对径流影响、库岸稳定、地震、泥沙、生物、水库淹没与移民、自然疫源性疾疾病及地方病等进行了调查与研究,提出了初步成果并编入了长江流域规划要点报告。同时,中国科学院的不少研究所也对长江的地质、地理、气候、水文、资源、环境、人文、经济等作了大量基础研究,为以后的环境影响研究奠定了一定基础。

1980年长江流域水资源保护局提出三峡工程正常蓄水位200m方案环境影响报告。随后,进行了三峡工程正常蓄水位150m方案可行性研究的环境影响评价工作,1983年3月提出了《三峡建坝对环境的影响》的报告。

1984年11月,国家科学技术委员会在成都召开了长江三峡工程科研工作会议,正式将“长江三峡工程对生态与环境的影响及其对策研究”作为三峡工程前期重大科研项目之一,委托中国科学院主持该项目研究,组建有700多名科技人员参加的攻关队伍,于1987年7月提出了科研成果,通过国家科委聘任的专家组评审,并出版了《长江三峡工程对生态与环境的影响及对策研究论文集》、《长江三峡工程对生态与环境的影响和对策研究》、《长江三峡工程生态与环境地图集》等专著。同年,国家科学技术委员会、中国科学院及时地将此项研究列入“七五”国家重大科技攻关课题,又投入300人的科技力量进行延续研究,并于1991年1月完成攻关任务,以《三峡工程与生态环境》系列专著(共8本,约250万字)形式,由科学出版社出版。

1985年,国家计划委员会和国家科学技术委员会受国务院委托,为进一步论证三峡工程水位方案,成立了生态与环境论证专家组,对正常蓄水位 150~180m 方案的环境影响进行了评价。

1986年6月,根据中共中央、国务院《关于长江三峡工程论证工作有关问题的通知》,在原水利电力部三峡工程论证领导小组组织领导下,由生态、环境、水利等方面55名专家组成的长江三峡工程生态与环境专家组,于1988年1月,完成了《长江三峡工程生态与环境的影响及对策的论证报告》。

1991年3月国务院三峡工程审查委员会生态与环境专题预审专家组提出了生态与环境专题的预审意见,同年7月审查委员会审定了可行性研究阶段的评价成果。

(二)编写过程

根据中华人民共和国有关法规和建设项目环境保护管理办法,以及国务院三峡工程审查委员会的要求,受中国长江三峡工程开发总公司筹建处委托,中国科学院环境评价部和长江水资源保护科学研究所联合编写了《长江三峡水利枢纽环境影响报告书》(即本报告的母本)。报告编制过程简述如后。

1991年9月编制上报了《长江三峡水利枢纽环境影响评价工作大纲》。国家环境保护局于1991年10月组织专家评审委员会对工作大纲进行了评审,并正式提出了“原则同意专家审查委员会的评审意见,大纲进行必要修改补充后,可以作为编写环境影响报告书的依据”的审批意见。

随后,中国科学院环境评价部和长江水资源保护科学研究所所在多年研究的基础上,于1991年12月共同完成了报告书送审稿的编写工作,并报送水利部预审。1991年12月,水利部对环境影响报告书送审稿进行认真审查、评议,并提出修改补充意见。随后报告书编写单位又根据水利部预审意见对报告书进行修改后,正式报国家环境保护局审批。国家环境保护局于1992年2月正式批准了三峡工程环境影响报告书。

本《报告书》简写本是根据批准的《长江三峡水利枢纽环境影响报告书》缩编而成。

(三)评价范围、层次系统和方法

1. 评价范围

(1)三峡库区:湖北省宜昌县三斗坪坝址至四川省重庆市附近受回水影响的水库淹没区和移民安置涉及的县市幅员范围。

(2)中、下游河段及附近地区：三斗坪坝址至江苏省江阴，包括洞庭湖、鄱阳湖和湖北省四湖地区等。

(3)河口区：江苏省江阴至河口和海滨，为咸淡水交汇区。

2. 评价的层次系统

根据三峡工程对环境的影响特点以及预测和评价工作的需要，评价系统分为：

- (1)环境因子；
- (2)环境组成；
- (3)环境子系统；
- (4)环境总体四个层次(参见图1)。

3. 评价方法

三峡工程环境影响评价主要采用以下方法：

- (1)环境背景状况调查，主要采用监测、实地勘测、遥感、收集历史长系列资料等方法；
- (2)根据不同环境因子的特性和变化状况以及工程影响的性质与规律，分别采用定性和定量预测方法。对一些能用量度表示的因子建立数学模型定量预测，对一些难以定量量度的环境因子，一般采用类比分析或机理分析方法定性预测；
- (3)根据预测结果，对照标准或阈值，作出影响性质、影响大小和重要性的评价分析；
- (4)作出总体评价，对不利影响提出减轻措施和对策建议。

(四)环境保护法规和机构

1. 环境保护法规

本工程的环境影响评价遵循的主要法律和法规有：《中华人民共和国宪法》、《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国水法》、《中华人民共和国水污染防治法》、《中华人民共和国土地管理法》、《中华人民共和国渔业法》、《中华人民共和国文物保护法》、《中华人民共和国森林法》、《中华人民共和国水土保持法》、《中华人民共和国河道管理条例》、《大中型水利水电工程建设征地补偿和移民安置条例》和《建设项目环境保护管理办法》等。

2. 环境保护机构

中华人民共和国环境保护行政主管部门是国家环境保护局。中华人民共和国的水行政主管部门是水利部，统一管理水资源的开发、利用和保护。

在各省、自治区、直辖市都设有相应的环境保护局和水利厅(局)，负责本辖区内的环境保护和水行政管理。

基层的环境保护和水利行政管理机构设到县。

二、工程开发任务及方案比选(略)

三、工程概况

- (一)工程建筑物布置(略)
- (二)施工进度、工程量与投资(略)
- (三)水库特征及运行方式

1. 水库特征

三峡水库正常蓄水位175m，汛期20年一遇洪水回水末端抵达重庆市巴县弹子田，距坝址580km，水库面积约1080km²，水库水面平均宽约1100m，与天然情况相比增加约一倍。水库平均水深约70m、坝前最大水深170m左右，断面窄深，仍然保持狭长的条带河道形状，属典型的峡谷河道型水库。

三峡坝址处，多年平均径流量为4510亿m³，三峡水库总库容393亿m³，其中调节库容165亿m³，约占坝址年径流量的3.7%，库水交换十分频繁，系一季调节水库。

2. 水库运行方式

(1)分期蓄水

三峡工程大坝一次建成到最终规模，水库蓄水位按分期蓄水要求逐步抬高。

从施工准备起算，工程开工后第11年，水库水位蓄到135m，工程开始发挥发电、通航效益。到第15年中，水库开始按初期蓄水位156m运行，初期蓄水位运行若干年后，水库再抬高至最终正常蓄水位175m运行。初期水位运用的历时长短，将根据水库移民安置进展情况。库尾泥沙淤积实际观测成果及重庆港泥沙淤积影响处理情况等，届时相机确定。

(2)水库调度运行方式

三峡水库按照满足防洪、发电、航运、排沙和环保等的综合要求，进行水库调度。参见图1。

图2 水库水位年内变化进程示意图

每年5月末到6月初，水库水位降至防洪限制水位145m(按初期蓄水位156m运行时为135m，下同)，整个汛期6~9月，水库一般维持在此低水位运行。超过电站过流能力的水量，通过泄洪坝段下泄。仅当

入库流量超出下游河道安全泄量时，水库才拦洪蓄水，使库水位抬高，洪峰过后，库水位仍降到145m(135m)运行。

10月份，水库蓄水，库水位逐步升高至175m(156m)运行，少数年份蓄水过程延续到11月份。11月至次年4月底，水库应尽量维持在较高水位，使水电站按电网调峰要求运行。

(四)水沙情势变化(略)

(五)水库淹没及移民(略参见附图)

(六)工程主要效益(略)

四、环境背景

(一)流域环境状况

长江流域大部分地区位于中纬度亚热带。热量丰富，年均气温 $6\sim 20^{\circ}\text{C}$ ，一月平均气温 $4\sim 10^{\circ}\text{C}$ 。部分地区属高山高寒气候，有现代冰川和冻土发育。流域除第一阶梯的降水较少外，大部分地区降水量在1000mm以上，雨季长达5~6个月，主要降水量集中于夏季。

长江年均入海径流总量约9600亿 m^3 ，5~10月为汛期。年均入海沙量4.86亿t，主要来自宜昌以上。宜昌站多年平均输沙量5.3亿t，其中金沙江约占46%，嘉陵江27%。

流域总通航里程7万km，可开发水能1.97亿kW，占全国53.4%。流域内湖泊总面积20000 km^2 。长江是我国水生生物资源的宝库，水产量占全国淡水水产品总产量50%，有鱼类300余种，其中1/3为特有种。青、草、鲢、鳙为我国特产的四大家鱼。

流域内陆生动植物资源十分丰富，上游是我国第二大林区，有水杉、珙桐、银杉等著名珍稀植物。属国家重点保护的野生动物种类繁多，其中哺乳类有金丝猴、大熊猫、云豹、白鳍豚、白唇鹿；鸟类有白鹤、中华秋沙鸭、红胸雉、丹顶鹤；爬行类有扬子鳄；鱼类有白鲟、中华鲟、胭脂鱼等。

流域自然风光和名胜古迹很多，全国44个重点风景区中，长江流域占一半以上。其中黄山、九寨沟、张家界被联合国确定为世界人类文化遗产；长江三峡为世界著名峡谷和我国重点风光名胜区之一；峨眉山、九华山为我国佛教四大名山中的两座，衡山为全国著名五岳之一，庐山为我国著名避暑旅游胜地。

长江流域是中华民族发祥地之一。目前是我国经济发展水平较高的地带。现人口约4亿。耕地面积占全国1/3，工农业总产值占全国40%，粮食产量占全国1/3。

(二)库区环境状况

三峡水库位于长江上游下段，受回水影响的水库淹没区和移民安置涉及的19个县市称为库区，其幅员面积5.4万 km^2 ，据1989年统计资料，总人口1434.539万人，其中农业人口1295.64万人，耕地面积153万公顷，人均耕地0.09公顷。

库区内地形复杂，奉节以东属川东鄂西山地，奉节以西属川东平行岭谷低山丘陵区，高差悬殊，山高坡陡，河谷深切。河谷平坝约占总面积的4.3%，丘陵占21.7%，山地占74%。

库区属湿润亚热带季风气候，具有冬暖春早、夏热伏旱、秋多雨、湿度大及云雾多等特征。海拔500m以下的河谷地带 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 年积温为5000~6000 $^{\circ}\text{C}$ 。雨量充沛，年平均降水量1140~1200mm。

库区物种资源丰富，具有物种多样性和生态群落、生态系统多样性的优势。有维管束植物2787种，其中国家重点保护的珍稀植物达49种。主要植被类型有常绿阔叶林、落叶阔叶混交林、落叶阔叶与常绿针叶混交林、针叶林和灌草丛等。由于土地资源开发利用不合理，虽宜林面积很大，但森林覆盖率低，约为19.5%。陆生脊椎动物363种，其中国家重点保护的野生动物26种。土特产资源丰富，以经济产品独具优势，如桐油、生漆、山羊板皮、蚕丝等。库区还是中药材的天然产地，名贵药材达1900余种，其中石柱县被称为“黄连之乡”。

库区矿产资源种类繁多。现已查明的有金、银、铁、铀、煤、磷、天然气、岩盐等十几种。

库区干支流两岸自然风光雄伟奇特，文物古迹历史悠久。如干流的三峡、兴山的高岚、巴东的格子河石林、大宁河的小三峡等都是具有巨大观赏价值的天然景观。丰都名山镇的鬼城、忠县的石宝寨、云阳的张飞庙、奉节的白帝城、秭归的屈原祠等文物遗址，也具有极高的旅游和观赏价值。

库区经济以农业为主，农业中又以种植业为主。工业基础薄弱，设备陈旧，基础设施落后，陆上交通条件差，商品经济不发达。由于生产水平不高，经济比较单一，综合管理水平低，人均国民生产总值和人均收入均低于川、鄂两省平均水平和全国平均水平，属我国经济发展水平低的连片贫困地区之一。

(三)流域和库区的主要环境问题

1. 上游水土流失问题

长江上游区森林资源十分丰富，是我国仅次于东北的第二大林区，也是长江水资源保护的重要屏障。当前突出问题是，随着森林植被的减少，土壤侵蚀面积与强度不断增大，自然生态受到破坏。如四川森林覆盖率已由50年代的20%下降到80年代的13%，四川盆地仅为4%，年土壤侵蚀量10.27亿t。全上游水土流失面积已达35.5万 km^2 ，占长江流域水土流失总面积的62.6%，年土壤侵蚀量达15.7亿t。

2. 库区的主要生态与环境问题

三峡库区以山地为主，但人口密度大、土地垦殖系数高。由于人类活动加剧，库区当前面临若干突出的生态与环境问题：

(1) 森林覆盖率低，水土流失严重。目前除鄂西三县外，其他各县森林覆盖率仅有 7.5~13.6%，沿江地带仅5%左右。库区大于25°的坡耕地占耕地总面积的17.6%，占旱地的25%。水土流失面积已占土地总面积的58.2%。植被处于逆向演替状态，即由森林→灌丛→草丛→草坡→裸岩方向退化。

(2) 自然灾害严重，生态系统抗逆力减弱。库区为著名的伏旱区，伏旱频率高达80~90%。库区又是暴雨区，经常遭受洪水、山洪袭击。山地灾害严重，山崩、滑坡等灾害频繁，造成严重伤亡和碍航事件。

(3) 一些物种在库区濒临灭绝。库区脊椎动物原以森林群落为主，现演变为以草灌群落为主，适应森林生活的麝、豹猫和猛禽的数量明显下降，虎、豹在库区已濒于绝迹。适于农田生活的种类数量上升，如黑线姬鼠库区最高捕获率为 19.1只/百夹·日，严重危害农业生产，同时传播钩端螺旋体病、流行性出血热等疾病。

(4) 环境污染严重。重庆~涪陵等地是我国酸雨严重污染区之一，长江在重庆、涪陵、万县和宜昌等江段已形成较严重的岸边污染带，并有继续扩展趋势。此外，乌江流域高汞背景区对水体和沉积物的影响、长江沿江固体废弃物的污染等，也是潜在的环境问题。

3. 中下游平原区洪、涝灾害问题

长江中、下游平原湖区面积12.6万km²，有耕地600余万公顷，人口7500万，是我国重要的商品粮、棉、油基地，又是经济比较发达的地区。由于平原区地面高程普遍低于洪水位数米至十数米，全靠3600余km长江干堤和30000余km的支堤保护，每届大汛来临，防御洪、涝灾害的形势十分严峻，是长江流域洪涝灾害最集中、最严重、最频繁的地区。

据历史记载，从汉代至清末的2000余年中，长江曾发生大、小洪灾200余次，平均10年一次。本世纪内就发生过1931、1935、1949、1954年严重的洪水灾害。人民生命财产受巨大损失，灾区的生态与环境遭受严重的破坏；灾后伴随而来的是瘟疫流行，钉螺扩散，血吸虫病蔓延，造成大量人员死亡和严重的精神创伤。如遇100年一遇以上特别是类似1870年的特大洪水，可能导致南北两岸堤防溃决，对人口稠密、经济发达的平原湖区生态与环境及社会经济造成毁灭性的灾害，打乱这个地区乃至全国的经济部署。

4. 血吸虫病问题

经有关单位多年多次系统调查，在三峡库区未发现钉螺分布。但长江上游四川、云南两省曾是血吸虫病严重流行区，经过40多年防治，四川省有钉螺面积从2.5亿m²降为0.42亿m²，患者人数由110万降为8.8万；湖北省历来是我国血吸虫病严重的省份之一，经过40多年防治，成绩十分显著，但钉螺分布面积仍然很大。要消灭钉螺、全面控制血吸虫病，关键是改造洲滩，现还不能彻底解决。到1989年止，长江中、下游湘、鄂、赣、皖、苏五省还有钉螺面积近34亿m²，血吸病患者近90万人，急性暴发流行时有发生，血吸虫病防治任务仍相当艰巨。

5. 下游和河口区的生态环境问题

长江下游和河口区，目前干流水质总体仍然良好，但岸边水质已受到污染，而不少支流的污染已相当严重。沿江城市几乎都面临水体污染的严重挑战。苏州、无锡、常州目前已有80%的水体受污染。上海每天约有500万t工业废水和生活污水排入江河，致使黄浦江水水质严重恶化，近年来每年黑臭期达5个月。由于黄浦江清洁水源不足，治理水污染、寻求新水源已成为上海市工农业生产和生活中的重大问题。

河口及三角洲岸堤受到侵蚀。上海市现有 449.7km 岸线，其中侵蚀岸线占48.44%，淤积岸段占37.94%。上海市现有险工岸段63km。江苏省长江北支岸段也约有百余km岸线属侵蚀岸线。

长江口及邻近海域是我国的重要渔场，由于捕捞过度和近海区污染，鱼类资源逐年减少。

河口段的盐水入侵，一般发生在枯水季节(当年11至次年4月)，盐水入侵情况北支较南支严重。据实测，吴淞瞬时氯化物浓度曾达1850mg/L，宝钢达2256mg/L，大大超过饮用水标准。1978年冬至1979年春特枯水年盐水入侵造成上海市44个工厂直接损失逾1400万元，间接损失难以估量。长江口沿江、沿海地段的盐渍土总面积约23.3万公顷。

五、对自然环境的影响

(一) 局地气候

1. 库区气候特征

三峡库区地处中纬度，属中亚热带湿润气候。

库区500m高程以下地带平均气温17~19°C。1月平均气温3.6~3.7°C，7月平均气温 28~30°C；无霜期300~340天。库区降水充沛，年平均降水量在1100mm左右，但时空分布不均。4~10月份降水量占全年的80%以上。年平均日照在1330~1550小时之间，日照百分率仅30~35%。年平均总辐射量

仅3800mj/m²。平均风速在万县以东2m/s，万县以西小于1.5m/s。年相对湿度为70~80%，年平均雾日30~40天。

库区水热条件的垂直差异比水平差异更明显。自中部河谷向两侧外围山地，随着地面高程每上升100m，年降水量增加约55mm，气温下降约0.4~0.6℃。

2. 对局地气候的影响预测评价

建库后对库区及邻域气候有一定影响，但是影响范围不大，对温度、湿度、风和雾的水平影响范围一般不超过10km，表现最明显的在水库附近。各气候要素建库前后均有一定变化，但增减幅度不大。

温度：运用拉依赫特曼理论公式进行预测，水域扩大对两岸气温影响，其水平距离一般在1~2km，开阔地带大于峡谷地区，垂直方向一般在400m以下。库区年平均气温略有升高，增加幅度在0.2℃左右，冬季月平均气温增高0.3~1.0℃，夏季平均降低0.9~1.2℃。极端最高气温约下降4℃，极端最低气温升高3℃左右。

湿度：各月水汽压均有不同程度的增加，冬季平均增加0.2~0.3百帕，夏季为1.3~1.8百帕，春秋季节界于二者之间；绝对湿度增加值在0.4g/kg以下；相对湿度春、夏、秋三季有不同程度的增加，冬季则有所减少。

降水量：建库后，域内的年平均降水量约增加3mm，水库上空及沿岸的背风地段降水量会有所减少，气流迎风坡降水量将增加。

雾：库区以辐射雾为主，且多出现在冬季的早晨。根据成雾条件，通过定性分析和定量计算，水库蓄水后，全年雾日变化不明显，平均增加1~2天左右。

风：根据河谷气流越过水域后风速的变化与风区长度的关系计算，建库后风速有所增加，边界层内，上下层间交换作用加强，大气层结稳定度趋于中性。

对农业和生活环境有利的影响是，冬季温度升高，降水稍有增加，使初霜期推迟，终霜期提前，对喜温的经济作物，如柑桔、油桐、龙眼、荔枝等有利；夏季气温降低及风速加大，能一定程度减轻低高程河谷的高温危害，伏旱程度有所减轻，并可改变重庆、万县等地炎热的生活环境。不利影响是：湿度和雾日增加，使冬半年潮湿程度会有所增加，影响人们的生活环境。在雾日多发情况下，对水陆交通及航空安全有些影响，风速加大，城市酸雨将向城郊扩散；水汽和雾的增加，酸雨将有所发展。

(二)水质

1. 水质现状

三峡库区的污染源，调查资料与等标负荷评价结果表明，库区污染源主要为工业、农田退水、生活污水、城市径流和船舶流动污染源等。目前，库区废水年排放量约10亿t，绝大部分未经处理直接排入江中，造成局部江段污染。主要污染物为挥发性酚、总磷、生物化学需氧量、总氮、石油类、化学需氧量、悬浮物、总汞、硫化物、氰化物、六价铬和砷等。

经选取库区13个断面从1984年到1991年的枯、平、丰水期的约1万个水质监测数据进行统计计算，取平均值作为库区整体的水质指标，并按国家地面水环境质量标准GB3838—88进行单项指标评价，库区水质除大肠菌群及规定分析方法的最低检出限达不到基本要求的石油类和总汞外，其余各项指标均优于GB3838—88Ⅲ类水质标准，库区江段水质良好，能满足多功能目标的用水要求。

水库江段水质主要指标值如下：PH值在6.8~8.2之间；溶解氧一般为8.0mg/L左右，最大值9.1mg/L；高锰酸盐指数在1.4~4.9mg/L范围波动，生物化学需氧量一般在0.6~1.5mg/L之间；氨氮和亚硝酸盐氮分别为0.09~0.39mg/L和0.013~0.037mg/L，硝酸盐氮则为0.45~0.91mg/L；石油类，主要是重庆江段，最大值为0.17mg/L；总汞，在重庆和万县江段均有超标现象，最大值为0.0003mg/L；大肠菌群以重庆江段为最大，最大值43.5万个/升；挥发酚只在重庆江段达到0.02mg/L，阴离子表面活性剂，枯水期在0.067~0.099mg/L，丰水期在0.044~0.085mg/L。有机磷农药在各断面、各水期均未检出，监测方法的检出下限为0.3ug/L。

库区江段存在岸边污染带。在库区沿岸12个城镇污染带的综合评价中，以重庆市的污染带最为严重，其次是万县市、涪陵市和长寿城关镇江段。

2. 影响预测评价

(1)对扩散能力的影响。建库后，随流速的降低，紊动扩散能力减弱，某些近岸局部区域污染物浓度会有所增加。

(2)对生物化学需氧量的影响。水库蓄水后，库水流速减小，滞留时间增加，有利于可降解有机污染物在水库中的降解净化，生物化学需氧量的降解量比天然河流状况下增加；但库水的流速减小，致使库水的复氧能力减弱，降低对生物需氧量的接纳能力。由于入库生物化学需氧量的负荷远小于水库生物化学需氧量的容量，近期水库总体水质不致恶化。

(3)淹没对水质的影响。水库蓄水，被淹没的土壤中有毒有害物质和营养物质被水溶出，将引起水库水质下降。经类比分析，淹没的土地面积与年径流量之比较小，因土地淹没而加剧水污染的可能性不大。在支流其比值较大，支流和库湾土地淹没引起的水质问题可能会严重一些。

目前，三峡江段两岸随意堆放的固体废弃物已对江水产生污染影响。如果不予清理，这些长期堆放的固体废弃物势必对水环境带来潜在的危害。

淹没对水质的影响主要表现在蓄水初期，是暂时的和短期的。

(4) 泥沙淤积对水质的影响。水库的沉积作用使库水中的悬浮物和重金属含量明显降低，水中重金属元素总浓度将降低63~70%，而水库沉积物中的污染物和重金属含量将增加，水库仍保持以吸附为主的水环境条件，不会因解吸而造成二次污染。

(5) 对营养物质的影响。建坝后，水库对氮、磷、钾营养物质有一定拦蓄作用。由于大多数作为营养盐的氮和钾均溶于水，蓄水后氮和钾在水库内滞留时间增长，将促进藻类的生长，生物摄取量增加，但水库流速限制了浮游植物的增长，故生物摄取量增加有限。在长江水体PH值较高、钙镁离子含量也较高的情况下，磷易形成不溶于水的化合物与细颗粒泥沙结合。库水中易为生物摄取的可溶性磷含量很低，建库前后其浓度变化不大。由于三峡水库属峡谷型水库，平均水深约70m，就总体而言，水库不致出现富营养化问题。对于支流局部流速很缓的库湾水域，有发生富营养化的可能性，应加强监测，及时采取措施。

长江入海营养物质70~80%来自三峡坝址以下江段，水库对坝下游水中营养物质增减的影响甚微。

(6) 对坝下游水质的影响。水库运行后，宜昌江段的浊度、固态元素浓度明显降低。枯水期坝下江段岸边污染将得以改善。而10月份蓄水期间，城市江段的岸边污染带污染程度则有所增加。由于下泄泥沙减少，在坝下游的一定区间内，江水吸附自净能力将会降低。水库运行使坝下流量趋于稳定，便于坝下游排污的控制，提高水质的稳定程度。

(三) 水温(略)

(四) 环境地质

1. 区域及坝址地壳稳定性分析

三峡工程区周缘4万km²内无深大断裂分布，震旦纪以来无岩浆活动，具典型的准地台型地壳活动特征，稳定程度相对较高。三峡坝址位于完整的结晶岩刚性地块，无活动性大断裂分布，具有良好的稳定环境。本区及外围属中强地震环境，库首则属弱震环境，Ms>7级地震分布距坝址400km以远，Ms>6级地震分布距坝址200km以远，Ms>5级地震也分布在距坝址60km以远，三者波及到坝址的地震烈度均小于6度。

2. 水库诱发地震

据最大历史地震震级并适当加权，确定最大可信地震为6级左右。在仙女山和九湾溪断裂一带(距坝址为18km)存在诱发地震的可能，应用断裂长度等统计法估算，诱发地震震级Ms在5.0~5.8级上下。对坝址所受影响烈度为vi度，不会对按烈度vii度设防的枢纽主要建筑物构成直接威胁。

3. 库岸稳定

三峡库岸主要由坚硬、半坚硬岩石组成，岸坡总的稳定条件较好。岸坡变形破坏的主要形式是古老崩塌和滑坡的再活动，坡面泥石流和松散堆积层的塌滑仅在局部地段发生。根据调查统计，三峡水库干流库岸中，稳定条件较好的岸段占90%，较差的占8.8%，差的为16km，占1.2%(按占库总长1300km的百分比计)。体积大于10万m³崩塌、滑坡和危岩体约270处。在140个大、中型崩塌、滑坡和危岩体中，稳定和比较稳定的118个，占总数的84%；稳定性较差的14个，占10.3%；变型正在发展中的8个，占5.7%。库区某些城市、村镇位于崩塌、滑坡体上或崩、滑危险区，可能受到崩塌、滑坡的威胁。

三峡库区的泥石流主要分布在巫山县至云阳县城库段，一般规模较小，发生频度不高，在近坝70km距离内，无较大灾害性泥石流沟，对大坝不致带来破坏性影响。

经对库岸12个稳定性较差和正在发展的大型崩塌滑坡失稳后对航道的影响进行预测，三峡水库建成后，由于水深加大数十至百余米，水面拓宽 200~800m，崩岸、滑坡和泥石流对航道造成的威胁可基本上得到消除。但在施工期和蓄水初期，航道仍保持天然状态或改变不大，如有大型崩塌滑坡发生，将有碍航可能，应予注意。可能失稳的大型崩滑体均处于离坝26km以远，涌浪到达坝址前已基本消失，因此，对枢纽建筑物安全无大的影响。

4. 水库渗漏

三峡水库奉节以上库段位于四川盆地，库盆以隔水的侏罗系砂岩泥岩为主。

香溪至奉节库段虽然碳酸盐岩岩溶发育，但由于有砂岩隔水层环绕，封闭条件较好，不存在向清江和汉江渗漏问题。

坝址至香溪库段，其中坝址至庙河库段为黄陵背斜核部结晶岩，庙河至香溪段地下水分水岭远高于库水位，并且有可靠的隔水层封闭，库水不能外渗。

总之，三峡水库封闭条件良好，不存在向邻谷和下游渗漏问题。

(五) 陆生植物和植被

1. 陆生植物与植被现状

三峡库区已知的高等植物有182科，885属，2859种，其中包括26亚种，272变种，14个变型，约为

全国植物总数的10 28%、种子植物总数的9 85%。

在这些植物中，热带成分占30 99%，温带成份占7 13%，东亚成份占26 97%。库区特有成份占0.97% ，除中国特有成份外，还有少量地中海、中亚和世界广布成分。

在珍稀植物中，列入《中国珍稀濒危保护植物名称》的有47种，属一级保护的4种，二级保护的21种，三级保护的22种，特产于库区的36种，共83种，其中一种既为濒危植物，也是库区特有植物。

库区位于我国中亚热带北部，受亚热带季风气候影响，地带性植被是以栲、楠为主的常绿阔叶林。而广泛分布的是马尾松林、柏木林及其疏木、灌木、草地与农田。库区的植被类型，除农田外可分为89个群系。

2. 对物种的影响

三峡建库对植物物种的影响：涉及120科，358属，550种。在每种的数量上，影响最大的是禾本科、菊科、大戟科、蔷薇科。生长于库区的无患子科的2个属几乎全部要受淹。

对珍稀濒危与经济植物的影响：三峡工程对植物物种和珍稀特有种类有影响，不至导致濒危物种的灭绝，但淹没一些种的原产地和植株数量，如荷叶铁线蕨将受到威胁；库区珍贵的经济林木如荔枝、龙眼等大部淹没。

(六) 陆生动物

1. 陆生动物现状

在我国动物地理区划中，三峡库区属东洋界、华中区的西部高原亚区。库区已知的脊椎动物中有哺乳纲85种、鸟纲237种、爬行纲27种、两栖纲20种，共369种。在这些动物中，广布种占 14.9% ，东洋界种占51.5%，古北界种占33.6%。

从分布范围看，目前库区的大型动物，尤其是珍稀动物的水平分布范围缩小，垂直分布高度上移，种群密度下降。

根据国家重点保护野生动物名录，库区陆生脊椎动物中有一级保护动物4种，二级保护动物22种。这些动物中没有仅分布于库区的种类。

2. 影响预测评价

三峡建库后，随着库水位升高，农田和人类活动上移，以农田草灌和草灌农田生境为主的陆生脊椎动物生存环境受到影响。两栖爬行类在蓄水初期数量将下降，随着时间推移可能逐步增加。黑线姬鼠、褐家鼠等有害鼠类动物将随移民上迁，对生产、生活和人民健康带来危害。而水禽数量将会增加，特别是雁形目、鹤形目、鸥形目鸟类将成为常见 种。

(七) 水生生物

1. 水生生物现状

库区有藻类植物80余属，种类以硅藻和绿藻居多，主要为着生藻类，但干流着生藻类数量少，支流中种类丰富。干支流及沿岸小支流内有水生维管束植物40余种，但干流中种类与数量都少。

库区有浮游动物70余种，干流种类和数量少，支流则反之。底栖动物20种，主要为摇蚊幼虫和寡毛类。

库区干支流有鱼类140种，其中上游特有种47种，经济鱼类30余种。

在三峡工程影响区有6种珍稀濒危水生动物，其中白鳍豚、白鲟、中华鲟和长江鲟为一级保护动物，江豚和胭脂鱼为二级保护动物。

由于人类活动的影响，四大家鱼资源呈现衰退现象，长江干流繁殖的鱼苗数量，80年代仅相当于60年代的1/5至1/3，繁殖种类规模显著减小，支流尤甚。

2. 影响预测评价

(1) 对珍稀、濒危物种的影响：

白鳍豚：目前珍稀水生动物白鳍豚的种群数量已不足200头，若不积极保护，可能灭绝。

中华鲟：属上游产卵回游性鱼类，葛洲坝修建后回游受阻，已采取人工繁殖、放流保护等措施。有资料表明，中华鲟在葛洲坝下游已形成了新的产卵场。

长江鲟：其产卵场位于库区上游江段，建坝不会对其产卵场产生影响。

胭脂鱼：上游的种群在若干年内将相对稳定，而中、下游的种群由于缺乏上游仔、幼鱼补充，单靠本江段小规模繁殖群体，将难以维持稳定的种群。胭脂鱼的人工繁殖试验在1987年已取得成功，经过1988和1989年的进一步试验，胭脂鱼人工繁殖和幼鱼培育技术已臻完善。

(2) 对鱼类资源的影响

建库后，由于上游环境的改变，约40种鱼类受到不利影响，其中2/5为上游特有鱼类。虽不致灭绝，但因栖息地面积缩小约1/4，种群数量相应减少。四大家鱼在上游干支流繁殖的卵、苗，能在库区内漂流、发育，并滞留于水库内，资源将会增加；中游宜昌至城陵矶江段如果水库调度不考虑家鱼繁殖要求，其繁殖将受到严重不利影响，水库调蓄使洞庭湖提前一个月进入枯水期，鱼汛提前，渔产品数量和质量将有所下降。

(八)库区泥沙淤积和坝下游河道冲刷(略)

(九)中游湖区的环境问题

1. 环境状况

目前,长江中游平原湖区的土壤沼泽化和潜育化问题比较严重,需要注意排涝除渍,控制地下水位。建坝后,由于水库的调节,长江中游的水文情势将有所改变。汛末10月,水库蓄水,下泄流量较天然情况减小;1~5月,水库下泄流量较天然情况增加;这种变化将影响中游平原湖区的枯季自流排水和地下水位。土壤的脱潜与沼泽化、潜育化是一个缓慢过程,需要若干年后才可能出现显生状态。因此,三峡水库对中游湖区土壤潜育化也有影响。

2. 对四湖地区的影响

四湖地区南缘长江北绕东荆河,因境内原有长湖、三湖、白露湖和洪湖而得名。总面积 11000余 km²,耕地45.3万公顷,人口450万人。

建库后影响四湖地区长江水位的主要因素有二:一是因枯水期流量加大引起水位抬升,根据丰、平、枯三种典型年三峡水库调度资料推算,新滩口闸外长江水位与建坝前相比,1~5月升高0.20~1.23m;二是由于坝下游河床发生普遍冲刷致使水位下降。

3. 对洞庭湖区和鄱阳湖区的影响

洞庭湖区:洞庭湖区位于长江荆江段南岸,总面积为18730km²,高程从43m至26m,水网密布,土地肥沃。

鄱阳湖区:鄱阳湖区现有耕地面积约37.3万公顷,主要耕作区地面高程在16m以上,16m以下属湖洲草滩地。

在水库建成运行后,长江枯水期1~5月份流量有所增加,相应水位也略有抬高,而荆江河床的冲刷又可使水位下降,特别是经三峡工程调蓄后在洞庭湖淤积的泥沙量大大减少,这些因素综合作用的结果在不同时段对洞庭湖和鄱阳湖地区土壤的潜育化、沼泽化将产生不同程度的影响。

(十)河口地区的生态与环境问题

1. 对河口径流的影响

三峡建库后,全年入海总水量不变,只是年内分配有所变化。枯、平、丰三种典型年与天然情况相比,大通站10月流量分别减少32.4%、20.3%、16.9%。1~5月份水库增加下泄量约 1000~2000m³/s,不同典型年份比天然情况分别提高24.5%、19.9%、5.1%。

2. 对河口盐水入侵的影响

枯水期下泄流量增加后河口水体氧化物的峰值将有所削减,连续取不到合格水的天数有所减少;但枯水年10月和11月下泄流量减少后,会使河口段入侵时间提前,历时加长,总的受咸天数有所增加。

3. 对河口三角洲地区土壤盐渍化演变趋势的影响

目前,在河口沿江和滨海三角洲地区分布有相当数量的盐渍土。该地区盐渍土的演变总趋势是向脱盐方向发展。研究表明,大面积盐渍土与脱盐土的地下水矿化度多在2g/L上下,现在该区地下水位已处于临界状态。三峡建坝后,由于长江水情的变化,将会对河口地区的土壤水盐平衡现状产生一定的影响。

三峡水库运行后,由于1~5月水位抬高,排水排盐受阻,10月江水下落,咸潮沿江上溯势力增强,会延缓河口地区盐土、盐化土脱盐过程,部分已经脱盐的土壤可能会发生不同程度的次生盐渍化。同时,在下泄流量调节期间,潮位变化幅度仅升降 5~15cm 左右。相对于天然潮位变化幅度2.5~3.0m,改变较小,因此,对河口潮位变化、咸潮入侵等不致产生明显不利影响。

4. 对河口泥沙堆积和侵蚀过程的影响

水库运行的前50年,大通站年平均悬沙输移量比建库前减少23.4%,即1.14亿t,以后来沙量将逐渐增多。来沙量的减少以及水量年内分配的调整,会使河口三角洲岸滩的侵蚀、堆积作用发生相应变化:不利的影像是某些淤积岸段的淤涨速度率将减缓,某些冲刷岸段的冲刷作用会加强;有利的影像是将增加河口河槽的稳定性。

5. 对河口及近海营养物质和渔业资源的影响

长江口及近海地区是我国重要渔场。建坝后,将改变河口径流在年内的分配,影响到该水域的渔业资源。中华绒螯蟹产卵场(渔场)有移动,蟹苗可能减产;对凤鲚、银鱼和鲤鱼等资源可能有利;对刀鲚和梅童鱼产生不利的影响。

六、对社会环境的影响

(一)水库淹没和移民安置(略)

(二)人群健康(略)

(三)自然景观和文物古迹

1. 自然景观和文物古迹的特征

长江三峡是我国十大名胜风景区之一，被誉为世界旅游胜地。

长江三峡及其周围地区是中华民族发祥地之一，是我国巴楚文化中心。川江自古以来就是沟通中、下游与西南地区的水上咽喉，在政治、经济以及军事上都具有很重要的地位。历代都留有各具特色的文化遗迹。已发现的有新石器时代至夏、商、周的遗址十多处，其中著名的“大溪文化”标记长江流域在5000年前从母系氏族社会向父系氏族社会过渡的历史。

2. 对自然景观的影响

三峡全长192km，坝址位于西陵峡中段，距峡口南津关约34km。受蓄水影响的是坝址以西至白帝城长约158km的江段，即瞿塘峡和巫峡的全部，和西陵峡西段。受泄水影响的为三斗坪下游西陵峡东段。

由于水位、河宽和流速的变化，自然景观也有相应变化，特别是近景变化比较明显，如夔门及附近峡谷的悬崖峭壁景观的峡感会减弱。中远景观则因地势海拔甚高，不会受水位涨落的明显影响。长江水流的激流和峡谷景观因水位上升而改变，大宁河上的“小三峡”部分峡谷陡壁将受一定影响。

经三峡水利枢纽调节，流经西陵峡东段坝下游的水流，其流量只在发生大洪水需要调洪及汛末水库蓄水期有所减少，枯水期略有增加，一年中大部分时间和天然情况相同或相近，泄量改变对坝下游自然景观的影响不显著。在支流可开发各具特色的旅游景区。三峡水利枢纽的多种巨型建筑和泄流形成气势磅礴的人工瀑布，将成为三峡旅游线上吸引人的宏伟景观。

3. 对文物古迹的影响

长江三峡及其周围地区的文物古迹甚多，包括国家级文物1处，省级文物5处。根据各文物古迹所在位置和高程的不同，三峡工程带来的影响可分为下列5类：

(1) 完全淹没型：位于库区淹没线以下的文物古迹。包括新石器时代文化遗址，夏、商、周、战国、西汉、晋、南北朝、唐、宋时代的古墓遗址，三峡与大宁河中的部分古栈道，涪陵白鹤梁枯水题刻（全国重点文物保护单位），云阳龙脊石枯水题刻，云阳张飞庙，巴东秋风亭，涪陵蔺市龙门桥，巫山孔明碑，奉节粉壁墙，奉节锁江铁柱，忠县甘井沟无铭阙，奉节杜甫西阁等。这些损失是不可定量的，虽然部分文物可搬迁或复制，但已失去原有风貌和背景的价值。

(2) 部分淹没型：位于库区内，部分遗址位于淹没线以下的文物。包括位于丰都汇南战国至六朝的墓群、忠县石宝寨、秭归城东的“屈原纪念馆”等。

(3) 环境变化型：总的说来蓄水后库区文物遗址都有变化，但部分遗址环境变化有显著改善。如白帝城建筑分布高程210m以上，蓄水期水位抬高，水面展览，观赏旅游价值进一步提高。石宝寨在水库蓄水后，塔楼临水，旅游交通条件可获改善。

(4) 无影响型：如位于坝下的黄陵庙、三游洞、陆游泉、和夷陵古战场等，以及西陵峡莲沱附近的标准地层剖面，均不受水库淹没影响。

(5) 潜在型：在大坝建设或库区清理过程中，都有可能考古、发掘文化遗产方面有意想不到的发现。

(四) 工程施工对环境的影响(略)

七、公众关心的环境问题(略)

八、公众参与(略)

九、生态与环境监测和管理系统(略)

十、环境保护经费

根据环境经济学的基本原理，借鉴国内外经验，结合三峡工程实际，对三峡工程环境保护经费进行了初步估算。遵循的主要原则是：

- (1) 我国现有的环境保护政策和法规；
- (2) 环境影响评价中减缓由工程造成生态与环境不利影响需采取的对策和措施；
- (3) 改善和保护受影响区域的生态与环境需要进行的监测和专项研究。

三峡工程环境保护需补偿的主要项目20个，根据经费的来源，可分为两类：一类是枢纽工程环境保护经费，计有11个项目，环境保护总经费约 9.23 亿元。详见表1。另一类是水库淹没处理与移民安置中的环境保护补偿经费，共有9个项目。

表1 枢纽工程环境保护经费估算 单位：万元

项目名称	总经费	经费渠道
环保补偿费	国家专项	发电成本 工程项目
水质保护	24000	13000 11000
古大树种资源保护	100	100
陆生植物保护	1500	1400 100
水生生物保护	6500	4400 2100
生态环境监测系统	11300	9000 2300

生态环境保护	7000	7000
库区水土保持工程	10000	10000
滑坡与地震	8000	8000
地质环保工作	6000	6000
施工区环境保护	9900	300 9600
中游河床冲刷	8000	8000
合 计	92300	34900 18000 13500 25900

列入枢纽工程概算的环境保护经费已在初步设计阶段核定批准，水库淹没处理和移民安置中的环境保护经费将在下一设计阶段逐项核定。为使解决三峡工程引起的生态与环境问题所需经费有长期保证，在三峡工程完建之后，生态与环境所需费用建议计入三峡电站发电成本。

十一、结论与对策建议

(一) 结论

1. 目前，长江中、上游，乃至整个长江流域，局部地区生态与环境有所改善，大部分地区的恶化趋势未能有效控制，即使不建三峡工程，也有综合治理的紧迫性。

2. 三峡工程会对生态与环境产生广泛而深远的影响，涉及因素众多，地域广阔，时间长久；所涉及问题相互渗透，关系复杂，利弊交织。

其有利影响主要是：

(1) 三峡工程可有效地控制上游洪水，提高长江中、下游特别是荆江河段的防洪能力，有效地减免洪涝灾害带来的生态与环境的破坏，减缓洞庭湖的淤积和萎缩。

(2) 三峡工程能增加长江中下游枯水期流量，有利于改善枯水期水质，并可为南水北调提供水源条件。

(3) 三峡工程利用水能资源发电，与燃煤发电相比，可大量减少污染物的排放。

其不利影响主要是：

(1) 水库淹没耕地，移民和城镇迁建，会加剧本来就十分突出的人地矛盾，并由此而可能加剧植被的破坏、水土流失和生态恶化。

(2) 目前库区工业和生活废水年排放量已超过10亿t，沿江城镇的局部江段已形成了较严重的污染带。建库后，库区水体流速减缓，复氧和扩散能力下降，将加重局部水域污染。

(3) 三峡工程将改变库区的长江中、下游水生生态系统的结构和功能；一些珍稀、濒危物种的生存条件进一步恶化；对四大家鱼的自然繁殖也会带来不利影响。

(4) 三峡水库运行后，长江中下游河道出现冲淤变化；对长江中游平原湖区低洼农田土壤潜育化、沼泽化有一定影响；下游河口的海水入侵危害有可能增加。

(5) 三峡建坝后，库区水面抬高加宽，沿江部分文物古迹将被淹没，三峡自然景观也会受到影响。

(6) 三峡工程运行，将导致重庆市江段泥沙淤积、水质下降，现有给排水设施受到影响。

(7) 三峡工程对局地地质灾害和人群健康等也有一定影响。

3. 三峡工程对生态与环境影响的时空分布不均匀。影响的时间自工程准备期开始，一直延续很长时间。有些影响如施工的影响只在一定时期内发生作用，有些影响如泥沙淤积等则长期存在，并具有积累性。不同时段受影响的因子和强度不同。年内各月影响变化与水库水位调控密切关联。在空间分布上，有利影响主要在中游，而不利影响主要在库区。

4. 三峡工程对生态与环境影响的众多因素中，库区移民环境容量是比较敏感的制约因素。

5. 三峡工程引起的生态与环境问题若能给予足够重视，采取切实有效措施，给予较充足投资并认真落实，存在的不利影响大多数可以减小到最低限度。若投资不足或对策不落实，则将影响三峡工程的有效运行和效益的发挥，阻碍库区社会经济发展，加剧长江流域生态与环境恶化趋势。

三峡工程对生态与环境的影响总的评价结论是：三峡工程对生态与环境的影响有利有弊，必须予以高度重视，只要对不利影响从政策上、从工程措施上、从监督管理上，以及从科研和投资等方面采取得力措施并切实执行，使其减小到最低限度，生态与环境问题不致影响三峡工程的可行性。

(二) 对策建议

1. 结合三峡工程的总体开发，认真做好库区国土整治和利用规划，将城乡建设、移民安置、资源开发、水质保护、环境整治等纳入总体规划中，制定出一个经济、社会和环境效益相统一的综合开发方案；

2. 搞好库区环境污染防治总体规划；

3. 加强长江中、上游林业建设，做好水土保持工作；

4. 加强珍稀、濒危物种与资源保护；

5. 加强文物保护和考古发掘工作；

6. 优化水库调度，尽可能满足生态和环境保护与建设的要求；

7. 三峡工程建成后，在发电收益中提取一定比例，建立三峡环境基金，用于生态和环境保护与建设；

8. 继续开展三峡工程生态与环境科学研究与监测，建立、健全三峡工程生态与环境监测网络；

9. 建立、健全三峡工程环境管理系统，制定和完善三峡工程环境保护法规；

10. 加强环境保护的宣传、教育，提高环境保护意识。

说明：三峡工程可能引起的生态与环境问题，历来为国内外所关注。《长江三峡水利枢纽环境影响报告书》对长江流域原有的环境问题以及由于工程建设可能引起的生态与环境问题，作了系统的、全面的、科学的分析与评价。但《年鉴》容量有限，故将《长江三峡水利枢纽环境影响报告书(简写本)》节选刊出，以飨读者。摘选工作由编辑部李冰、黄流中同志完成，并经 王儒述 同志审核。

关闭窗口

[联系我们](#)

[集团邮箱](#)

[网站地图](#)

中国长江三峡工程开发总公司版权所有 ©2002 All rights reserved 未经书面授权严禁刊用本网站资料。若经授权刊用，请注明信息来源。

地址: 湖北省宜昌市建设路1号 总机: 0717-6276666 传真: 0717-6270088 本网热线: 0717-6762797 E-MAIL: webmaster@ctgpc.com.cn

中国长江三峡工程开发总公司主办 中国三峡总公司新闻宣传中心/信息中心制作维护 鄂ICP备05010722号