

对长江三峡工程生态环境问题的探讨

A DISCUSSION ON THE ECOLOGICAL SYSTEM AND ENVIRONMENTAL IMPACT OF THREE GORGES PROJECT

陈国阶

三峡工程,举世瞩目。除了规模大,投资多,技术要求高之外,与世界上其他大型水利工程比较,还有其特点或难点:(1)它位于长江干流,坝上河长4 471公里,集水面积100万平方公里。干流拦河建坝,世所罕见。(2)库区是人口稠密区,平均每平方公里244人。不管是施工区、淹没区还是移民迁入区,都是人多地少的区域。移民数量之大,也是世界上没有先例的。(3)我国是一个发展中国家,主要靠本国的科学技术进行规划、勘测、设计、施工、运行和管理。研究是否充分,论证是否可靠,技术是否过关,成为至关重要的问题。(4)它是在中国百业待兴,资金紧缺的历史时期被提上议事日程的,工程总投资在整个国民经济中占有相当大的比重。因此,工程的成败、快慢、好坏都牵动着中国国民经济的全局。(5)它是在一个生态环境已遭到严重破坏,生态系统相当脆弱的区域中建设的。生态环境后果如何,对长江流域的未来开发,会产生什么样的影响,不能不引起人们的关切。总之,三峡工程 and 其所派生的问题,远远超出工程的范畴和影响半径。建与不建,先建还是缓建,如何建?是中国四化建设过程中,所面临着的一项举足轻重的战略决策。

生态与环境问题,是三峡工程总体规划中必须认真考虑的重要内容,是影响工程成败的决定因素之一,也是社会公众所关心的敏感问题之一。

(一)问题本身的复杂性 三峡工程的生态与环境问题,不仅是一项水利工程和水利环境的问

题,它实际上是一个复杂的自然-经济-生态的大系统。它不仅影响着广大区域中的环境地质、气候、洪涝灾害、水土流失、陆地生态、水生生态、农业生态、自然资源、珍稀动植物等自然因素和生态系统;而且涉及到人口、移民、城镇、交通、产业布局、文物古迹、区域经济、人体健康等社会经济因素。不仅影响施工区、库区、上游;而且影响中游、下游、河口,影响整个流域。更复杂的是,这些受影响的因素和区域,不是孤立的,而是相互作用、相互联系、相互反馈的;它们构成一个多组成、多层次、多结构、多功能的复合大系统。影响一个因素或局部区域,都可能引起全局或整体的变动。因此,我们不能只就工程论工程,只就水利论水利,只就三峡论三峡;也不能只停留在单一因素论单一因素,局部论局部的水平上;而必须将其作为一个包括水情、工程、资源、人口、经济、科技、生态与环境等的全流域的大系统,综合考察、统筹论证,统一规划,同时设计。工程的成败不仅要看工程本身的质量,而且要看其生态效益和环境效应,不仅要算经济账,而且要算生态环境账。工程的最终评价应以经济效益、社会效益和生态效益的统一,以三峡工程,三峡区域经济和长江流域经济的统一优化为依据。这些在过去的可行性论证中是研究不充分的,然而又是最关键的,是不能忽略的。

(二)长江的战略地位 既然生态与环境的影响是全流域的,那么长江的状况就令人瞩目了。

陈国阶 (Chen Guojie) 中国科学院成都地理研究所副研究员。

长江全长6 300公里,长江流域地处我国心腹地带。流域面积180万平方公里,占全国总面积的1/5。人口约3.3亿,占全国1/3。耕地占全国1/4,工农业总产值占全国的40%,农作物产量占44%。长江航运里程3 638公里,占全国一半左右。是我国东西走向的大动脉。沿江重要支流雅砻江、岷江、沱江、嘉陵江、乌江、湘江、汉水、赣水、青戈江、黄浦江等,多是我国人口集中、经济发达、城镇密集并依托其上的富饶之地,具有较长的开发历史和未来开发潜力。现在沿长江干流有渡口、宜宾、泸州、重庆、涪陵、万县、宜昌、枝城、沙市、岳阳、武汉、黄石、九江、安庆、芜湖、马鞍山、南京、镇江、南通、上海等城市。在我国宏观经济T型开发战略中,是不可多得的联系东、中、西三个不同经济地带的天然通道。在全国经济发展规划和总图布局中,占有非常特殊的战略地位。因此,长江的事情办得好与坏,不仅关系着我国半壁河山的命运,而且势必影响着我们中华民族的兴衰和四化的进程。长江三峡大坝,距河口1 800多公里,距河源还有4 471公里,处于我国中部腹地中心。因此,它的生态与环境状况如何,不仅影响着工程本身的综合效益,而且直接影响着长江三角洲、江汉平原、四川盆地等产业和人口密集区,影响着全流域的开发。

(三)我国环境问题的严重性 环境是经济开发的基础。可惜这一点在我国还没有引起普遍重视。目前,我国不仅存在着极为严重的三废污染问题(实事求是地说,已达到或超过发达国家40年代至50年代污染最严重、公害事件不断出现时期的水平),自然生态的破坏也到了触目惊心的地步。全国水土流失面积150万平方公里,占全国土地总面积的1/6;占世界水土流失总量的1/5(每年50亿吨)。草原退化面积占可利用面积的23%。近半个世纪来,沙漠化土地增加5万平方公里。森林覆盖率下降到只有12.7%,在全世界160个国家中居120位。全国土壤肥力严重下降。全国内河航运里程由60年代的17.2万公里减少到1980年的10.8万公里。

如此等等问题在长江流域,特别是长江上游也很突出。例如,四川省水土流失面积已由50年代的9.5万平方公里扩大到80年代的38万平方公里。同期森林覆盖率由20%下降到13%。全省航运里程由10 000多公里减少到8 200公里。洪涝灾害也相应加剧。50年代发生水灾4年;60年代7年;70年代8年;1981~1984年,年年有洪灾发生。旱灾发生频率也在增加。

在三峡地区,环境问题更为严重。这里是我国最严重的酸雨区之一。森林覆盖率已由50年代

的30%下降到现在的10%,水土流失面积占60%以上。库区沿江有泥石流沟99条,库周山地172条,共271条。库区有50万立方米以上滑坡210处,1 000万立方米以上滑坡36处。继1982年云阳鸡筏子滑坡之后(1 500万立方米),1985年和1986年又在距坝址不远的秭归县的新滩和马家坝分别发生3 000万立方米的巨型滑坡。洪涝、伏旱等灾害也日趋严重。1982年7月三峡附近10多个县市发生洪灾,仅万县地区就有塌方、滑坡7万多处。各县损失惨重。仅云阳一县就有11.6万亩耕地被冲毁,5万间房屋倒塌,9 032头牲畜被冲走,死伤802人,冲毁水库23座。经济损失达5 000万元。占当年该县工农业总产值的20%。其他各县损失大体相当。因此,在这种自然生态环境背景下,能否经得起三峡工程新的冲击。三峡工程对生态与环境是起着良性发展,还是加剧恶化,不能不令人关切。

(四)历史的教训 30多年来,我国建成了大量水利工程,对我国环境的改造、工农业的发展无疑起着巨大的促进作用。但与此同时,也带来了不少新的环境问题。众所周知,三门峡工程因泥沙淤积问题,不仅使工程几经起伏,建了炸,炸了建,化费大量投资,工期近20年,实得装机容量仅20多万千瓦,还曾一度威胁到关中平原和西安市的工农业生产和安全。就比较成功的水利工程而言,环境问题也不少。其中突出的是两点:

1. 移民生态 30多年来全国因水利建设移民总人数达1 000多万。至今几乎没有一处是彻底解决了的(包括近期才完工的丹江口水利工程和在建的葛洲坝工程等)。除了不少人移出后又返回库区附近外,主要是对生态环境的破坏。例如安徽省大别山南北两坡从1950年以来共建大中型水库91座,由于淹没土地多、移民多,水利没能给当地居民带来好处,反而一直处于贫穷状态。有的农村人均土地不到0.2亩,1983年人均收入不到100元。山区森林因开垦种植而被毁,水土流失严重,水库本身又遭泥沙淤积。水利部门与当地居民关系也很紧张。

2. 泥沙问题 我国北方23座大中型水库总库容549亿立方米,现已淤积88亿立方米;整个长江流域共建有水库总库容800亿立方米,已被淤100亿立方米。四川省蓄水工程中,每年被泥沙淤积达1.3亿立方米。建于岷江的龚咀水电站,是径流式电站,总库容3.5亿立方米,1971年蓄水至1983年,泥沙已淤积2.3亿立方米,占总库容的65.7%。地处三峡的万县地区30多年来建有大小水库1 200座,总库容5亿立方米,因泥沙淤积目前仅能蓄水2亿立方米。其中开县小江电站库

容7 000万立方米,水库尚未建成,库容就被淤去一半。不少小型水库,10年就被淤积填满报废。因此,从生态环境角度,吸取历史上的教训,在三峡工程中尽量克服这些方面的问题,是一个并不算高的要求。

(五)世界的呼声 环境水利问题已是一个世界性问题。如果说,50~60年代,世界各国,特别是发达国家主要集中力量解决三废污染问题的话,则70~80年代,主要着力于区域环境的综合整治。现在世界各发达国家普遍实行建设项目的环境影响报告书制度。就水利环境而言,最近几届(10~12)国际大坝会议都有大量论文探讨大型水利工程引起的生态与环境问题,并就水利工程的环境影响评价的目的、内容和方法,作了多方面探讨,现已逐步规范化。

综观世界各国对大型水利工程的评价,基本上是采取慎重的态度的。这除了它投资大,建设周期长的缺点和各国能源结构的调整等原因外,对大型水利工程对环境影响的忧虑也是重要因素。例如大片土地、森林被淹没(如巴西的图库鲁伊坝和伊泰普坝等)、传染病的流行(如埃及的阿斯旺坝和加纳的沃尔特坝等)、泥沙淤积(如美国的密苏里河上的加文斯因特坝等)、诱发地震(如赞比亚的卡里巴坝、印度的科伊纳坝等)、可耕地盐渍化(如美国加利福尼亚中央谷地灌溉工程等)、溃坝事故(如美国洛杉矶的Baldwin Hills坝、印度的Panchet坝、意大利的Vaiont坝。我

国也发生过多处溃坝事故,死亡人数达几十万)、对大区域环境影响难以预测等(如苏联的北水南调工程)。因此,重视水利工程的前期论证,特别重视生态与环境影响评价,提高这项工作在水利工程论证和决策中的作用和地位,是一种世界性的趋势。

综上所述,重视三峡工程对生态与环境的影响问题,提高生态与环境评价在工程论证中的作用和地位,不是没有根据的。三峡工程生态与环境问题,国内外都极为关注。现在我国已经制定以《环境保护法》为代表的一系列与环境保护相关的法律和条例,但并未能切实贯彻执行。如若在三峡工程这样有影响的项目上,不作出好的榜样,对其他生态环境问题的规划、计划,其号召力就不强了。

总之,三峡工程的生态与环境问题,事关工程的水平和综合效益,事关三峡区域经济和长江流域资源的综合开发,事关我国的文明、国家形象和未来。我们必须认真吸取世界各国的经验教训,吸取我国水利史上的经验教训。切实将这项工作做好。如果说,前人出于没有经验而付出了代价,而我们在有了前车之鉴之后,还不认真对待,去重犯人家的错误,那将是对人类文明的不尊重,是不可原谅的时代错误。应该说,当代生态学和环境科学的发展,当代科学预测能力的提高,人类改造环境的能力大大提高了,只要认真研究,严肃对待,得出符合实际的论证结论,是有可能的。

二

基于以上认识,从1984年开始,我们在原有前人工作的基础上,又组织了较大规模的《三峡工程对生态与环境的影响及其对策研究》。主要目的是想回答下列问题:(1)工程与生态的关系,即工程所引起的生态与环境问题,在工程可行性论证中占何地位,足不足以构成对工程可行性的否定。(2)如何就工程建设,从生态与环境角度考虑哪一方案为优,坝高以多高为宜?(3)如若工程建成,可能对生态环境带来什么有利影响或不利影响?总的评价结论是什么?有利影响如何发挥,不利影响如何克服或减少?(4)从长远的生态环境效益着眼,应进行哪些长远的研究、监测?具体的生态与环境保护措施是什么?

为了回答上述问题,特别为了适应近期工程论证的需要。从1985年开始,我们开展了下列课题的研究:

(一)三峡工程对长江沿岸地区水域生态的影响及其对策研究。主要内容有:工程对长江鱼类资源、通江湖泊鱼类资源、长江珍稀水生动物(白

暨豚、白鲟、胭脂鱼)和库区鱼病病源的影响,水库渔业利用规划等。

(二)三峡工程对长江沿岸陆地生态的影响及其对策研究。包括三峡工程对库区植物资源、长江上游经济作物、库区珍稀植物、珍稀动物、陆生脊椎动物群落、库区土壤生态、库区土壤资源、农业生态、中游河床河岸等的影响及其对策研究。

(三)三峡工程对长江中游湖泊环境及洪涝灾害的研究。包括对荆江南北湖泊环境变迁、平原湖区沼泽化、洪湖湖泊气候、水生生物、鄂东沿江平原湖泊、鄱阳湖、皖中主要湖泊等的影响研究。

(四)三峡工程对长江河口生态环境的影响及其对策研究。包括对长江河口和三角洲海岸侵蚀、堆积过程、河口生态、水文与水化学,河口生物及渔业资源、长江三角洲与河口带土壤盐渍化变化趋势等研究。

(五)三峡工程对库区地质环境的相互影响研究。包括库区滑坡对水库的影响,崩塌和滑坡造成涌浪对三峡库区安全的影响,工程与泥石流相

互影响,库岸岩体稳定、土壤侵蚀对库区泥沙来源的影响,诱发地震、库区重力场与形变场等的研究。

(六)三峡工程对库周水文和气候的影响研究。包括上游库周地区径流与洪水的影响,上游蓄水灌溉与合理利用,库区地下水资源及城镇供水水文地质,库周气候变化,数学模拟等的研究。

(七)三峡工程对库区水体污染的影响及其对策研究。包括库区水环境背景及建坝对沉积物污染和水生生物的影响评价,库区水体污染扩散预测,库区重金属污染评价,有机物污染影响评价,放射性污染影响及卫生监测,水库水质管理标准及水污染防治对策等。

(八)三峡工程对库周居住环境和人体健康的影响及其对策研究。包括库区新城镇的生态环境效益,中、下游典型城市生态环境影响,自然疫源性疾病(包括疟疾、血吸虫、钩端螺旋体、肺吸虫病、流行性乙型脑炎、流行性出血热、血丝虫病、痢疾、肝炎等)的潜在影响评价,库区化学生态环境及其与人体健康关系等(地方性氟中毒、地方性甲状腺肿等)的研究。

(九)三峡库区环境遥感应用与地图集。包括库区地表覆盖自动分类评价和环境动态变化分析,库区遥感图象处理与应用,三峡库区生态与环境地图集。

(十)三峡库区移民环境容量的研究。主要包括:适宜移民区的选择,典型迁建城镇的发展规划与环境容量,典型农村移民区的环境容量,宜昌市发展综合规划,库区人口与土地承荷能力等的研究。

(十一)长江三峡工程对生态与环境影响的综合评价。包括对生态与环境影响的质量评价,对生态与环境影响的经济评价,对生态与环境影响的综合预断评价,环境控制的优化对策,生态与环境信息库的建立等。

从上列课题可见,我们对三峡生态与环境的研究,不是要与工程唱对台戏,更不是要否定工程的价值。我们的研究是出于对我国生态环境问题的关切,对长江的开发寄予厚望,是盼望三峡工程能做到稳妥无失,优质高效。从一定意义上说,我们只有先假设工程的上马,才有研究生态环境影响的前提和价值。工程若不建了,研究也就没必要了。因此,将工程与生态环境割断开来或对立起来的想法或做法是不妥的。我们认为,不管是工程设计还是生态环境研究,都应该坚持科学的立场和实事求是的态度。因此,我们始终认为:

此外,与我们同时进行的还有由长江水源保护局(武汉)主持进行的,施工对环境影响的研究(包括施工对大气、水体、噪声、人体健康的影响)、工程对文物古迹影响的研究等。

再者,由于泥沙,移民和航运问题的重要性,他们分别被作为与生态环境总课题同等级别的专题研究。现大多也在进行之中。

为了使研究能达到较高的水平,在研究力量的部署上,给予重点保证。现在看来,有以下几个特点:(1)人员众多。参加生态与环境课题研究的单位35个,研究人员500多人,其中副研究员以上高级研究人员100多人。若加上地、县、市和各研究单位协助调查、分析、情报资料等人员,大约在千人以上。这些课题中,中国科学院约占一半,各大学、学院、省市研究所合在一起,约占一半。(2)学科齐全。凡生态与环境涉及的课题,尽量不遗漏。同时,将生态与环境作为一个完整的大系统,加强综合评价。因此,研究人员的专业包括地学、生物学、化学、医学、物理学、数学等六大基础科学及其分支科学几十个;还有社会科学、经济科学和技术科学等人员参加。(3)力图集中全国较优秀人才,组成以马世骏教授为首的由10名著名科学家组成的专家顾问组(其中中国科学院学部委员3名)作业务指导。由中国科学院成都分院院长高福暉教授担任研究总题组长。各课题承担单位,多由国内较权威的单位承担。如地震由国家地震局地震所,水生生物由中国科学院水生生物研究所,河口由中国科学院海洋所和华东师范大学河口研究所,土壤由中国科学院土壤所,自然疫源病由有关研究单位,泥石流由中国科学院成都地理所承担。如此等等,都是在国内该专业权威的研究单位。(4)比较注意应用新的技术和研究手段。在各课题研究中,普遍应用遥感、模拟、系统分析、计算机、生物跟踪观察等方法和技术。

三

(1)科学研究的目的是为了追求真理,对研究对象不能感情用事,不应抱有成见。应尊重客观的规律,先研究,后下结论。若研究结论说明工程利大于弊,我们就支持;若利弊相当,我们就持慎重态度;若弊明显大于利,并且不可逆转,当然我们也会对工程持否定态度。(2)我们不仅研究工程对生态与环境的不利影响方面,而且研究有利影响方面。其中特别强调,不利影响如何消除或向有利影响方面转化,有利影响如何进一步利用、发展。(3)不搞否定一点不及其余,而是综合评价,宏观与整体的利弊结论,应由综合的系统评价去

确定。(4)我们始终认为,生态与环境问题只是工程论证中几大要素之一。虽然它对工程的论证和决策有重大影响,但不一定是最重要的决定因素,更不是唯一因素。目前,三峡工程的限制因素中,投资问题、移民问题、泥沙与航运问题、技术经济问题等,都是必须重视的重要因素。

从目前初步掌握的资料上看,三峡工程对生态与环境的影响是各种各样的。概括起来,可分为下列几种情况:

(一)不受影响或影响甚微的 例如水库蓄水后对年降水量和季节变化的影响可能甚微。水库渗漏问题基本上也不存在。因库区周围是人口稠密,珍贵野生陆生动物不多,影响也不大。对血吸虫病,经调查实验,库区不具钉螺生存的条件,可排除该病会带入库区。

(二)受影响,并且是不能恢复的 例如淹没几十万亩土地,十多个县城,大量经济林木,和一些矿产、气田;还有部分文物古迹(特别是古墓群、涪陵水下碑林、云阳张飞庙等)和自然风景。

(三)受到不利影响,但可以采取措施补救的 例如,自然疫源性传染病、地方性氟中毒等,在施工区和移民过程中,有可能扩展,但只要社会卫生保健措施得力,仍可控制。又如珍稀植物掌叶铁线蕨虽受淹,但可人工移往他处栽种。其他荔枝、龙眼、香蕉等亚热带作物受淹后,可适当移栽,附近仍有条件生长。对中华鲟鱼不能过坝问题,可采用人工繁殖孵化,建立新的产卵场。

(四)受影响因素中,有利与不利两方面同时存在的 如库区水量增加,对水质污染稀释有利,但静水对自然净化不利,特别某些城镇附近有可能成为局部污染带。又如水面增加后,风速会增

大,对航运不利,但对减轻雾情有利的。对库区雾情,由于水面增加,蒸发量加大,可能会加重;但由于风速加大,特别是将来有可能用水电代替目前的燃煤,可减轻烟尘污染,又对减轻雾情有利的。对旅游资源,部分文物和风景受淹,是不利影响,但增加水面,湖光山色,形成许多新的港湾、岛屿,又能增加旅游价值。总之,此类影响要全面分析。

(五)有利的影响 如库区发展渔业、灌溉、中游防洪、减少泥沙对洞庭湖等的淤积,库区航运改善,冬季气温升高,夏天降低,气候较现在温和等。

(六)受不利影响,虽可采取人工控制措施,但投资大,或需长期努力才能见效果 如库尾泥沙淤积的清除,技术难度大,投资大;要控制泥沙,根本办法是搞好四川盆地和长江上游的水土保持工作,这需长期努力,才能实现。又如水库建成后,增加库区边坡不稳定,治理费用多。中下游河道冲刷,可能危及沿江港口安全。同时,对湖北几百万亩低湖田,冬季排水不利,会引起沼泽化,要改造,代价也很大。

(七)受影响因素中,目前尚不大清楚或不能下结论的 如对生态系统种群、结构、功能的影响,诱发地震问题,对河口生态的影响,移民区的生态问题等,都比较复杂,现还不能作很明确的结论。

(八)综合评价和经济评价 包括各级小综合(如陆地生态、水生生态、中游湖区、河口区、库区、环境地质、人群健康等)中间层次的综合评价和最后的整体综合评价。目前已基本上确定了评价的原理、理论、方法和系统,但评价结论需等各课题完成后,才能进行并取得。

四

为了使生态与环境研究达到较高的水平,得出比较符合客观实际的结论。一方面必须认真、深入、细致地研究受影响的各种因素,各个区域,各种环节,使资料全面、完整、可靠,并尽量量化。另一方面,又必须加强综合与系统的评价,从宏观战略上,把住方向,提出战略决策和对策。为此,在研究过程中,我们特别强调以下几点:

(一)三峡工程的生态与环境影响是一个完整的大系统 这包括两个方面的意思:(1)综合地研究工程所引起的各种生态与环境问题,并把它们作为一个相互联系的完整生态系统来研究和评价。(2)将长江作为一个完整的系统来研究,不仅应该包括施工区,库区,上游,而且应该包括中游、下游和河口。同时将流域作为一个统一体,全局论证。一般而言,流域的开发应先有流域规划,后

有区域(如上、中、下游)规划,再次才有具体建设项目规划,最后才是具体工程项目的计划和论证。在开发顺序上,应是先支后干、先上(游)后下(游)。在我国刚好反其道而行之。目前先干后支已成事实,至今又没流域规划作背景和指导,这实际上是一种宏观决策错误。现在应采取措施弥补。在生态与环境的影响研究上,我们将尽力去做好这一点。

(二)三峡工程对生态与环境的影响是长期的 某些生态或环境作用,短期间内还难以评价。工程的经济效益和社会效益比较具体、明确,计算方法也比较简单,并且近期就能见效;而生态环境的影响有许多是潜伏着的,变化的过程是漫长的。有利还是不利,比较难以定量计算。影响的程度、边界、范围、时间,往往是模糊的。特别象对

海峡两岸科学界元老相聚话发展

去年11月,是杨振宁、李政道推翻“宇称守恒定律”30周年,又恰逢李政道60寿辰,美国哥伦比亚大学举行了大型学术讨论会,一并庆祝。

我国科学院主席团主席严济慈、台湾中央研究院院长吴大猷同时莅临,参与庆典。这两位蜚声中国科坛的前辈,分别40年后,欣喜相逢,不胜感慨。寒暄之余,二老均盼海峡两岸学者、专家能有更多的机会相会、切磋、交流科技心得,共同提高中华民族的科学水平。

(蔡德诚)



图为严济慈(右)、吴大猷(中)相逢时的合影,左为我刊美方顾问编委任之恭教授。

长江水生生物群落、结构和功能的影响,对长江水资源变化和利用的影响,对河口区、库区的影响,对移民区的压力等,都需长期监测研究。因此,对三峡生态与环境的研究,除近期主要为工程论证服务(这只能先抓主要的,突出的或已明显的问题,不可能很全面、深入)外,还应有长期研究规划。

(三)移民问题不只是一个经济问题,而且是一个生态问题 几十万至上百万的移民,不仅是严重的社会、经济负担,而且对移民区域,将造成严重的环境压力。移民如何安置,并不象有的人认为的那样,很容易,有钱就行。三峡周围,山高土薄,人多地少,农村劳动力已过剩,自然生态已遭严重破坏,居民收入低,生活贫困,文化水平低。农业中,单位面积产量很难有大的提高,工业资源不丰富,环境闭塞,排污困难,发展工业也有极大限制。目前的经济水平,第三产业人口也不可能大发展,更不能去搞智密型产业。因此,就地后靠,只能从事低水平的工业和开荒性农业,这与上述环境背景必将构成尖锐矛盾。应该看到,三峡的环境容量是很有限的,能养活并赶上全国平均水平的人口负载量是有限的。移民对生态和环境的破坏作用,是不能低估的。目前对此研究尚很肤浅。现在必须切实研究三峡地区的移民环境容量,按区域环境性质和生态条件,接纳能力,做好全面规划,按环境容量大小安排移民数量。

(四)生态问题也是一个经济问题 环境是一切资源的总和,从生态经济观点上看,生态系统的变动和环境的变化,都将导致人类生产活动经济效益的得失和高低,影响开发的易难。我们不能将环境看成是不具经济价值的自然物质。相反,

应该从经济角度,对环境的价值进行评价,对生态系统变动的经济效果,进行评价。例如,泥沙问题,由于库区淤沉减少长江口的淤积量,使上海附近按常年能得到的冲积土地减少了,甚至还要造成对现有河岸、滩涂的冲刷,由此造成的土地损失,经济代价多大,应加以论证。而同时,蓄水后,洞庭湖泥沙减少,湖的寿命延长,有多大的经济效益,也可估算。其它如对淹没土地、经济林木等,也应从经济上计算。这样,有利于人们重视环境的价值,也有利于从经济效益上,对三峡工程得失的全面评价和综合论证。

(五)生态系统的观点,才是科学的观点。对生态环境的影响和淹没损失,不能只孤立的就事论事,而应该将受影响的区域或因素放到生态系统中,就它的作用、功能及其对整个生态系统可能带来的变化,作全面的分析和评价。才能得出客观的结论。例如,库区不少城镇将大部、一半或部分被淹没。这种淹没的损失,不只是淹没的这部分固定资产,而更主要的是这些城镇的生产循环和生态功能受到破坏。淹一部分、留一部分,整个城市的交通系统、工业布局、商业设施、文化教育、物资流、人口流、能量流、信息流等都要被严重干扰、破坏,甚至不能循环运转,要形成新的同等水平的生产系统,具有同等功能的生态系统,其代价和复杂程度,远比淹没部分按实物折价赔偿要高得多,复杂得多,等价的赔偿不能产生等价的效益,这就是长期以来移民问题不能彻底解决的原因之一。因此,从生态学角度,淹没赔偿和移民费用的标准,不能以平均多少元来衡量,而应以建立起完整的生产、生活和生态系统,并使之良性循环来规划和投资。