

再论三峡工程防洪效益弊多利少

Again Talking about the Benefit of Flood Prevention of the Three Gorges Project ——Disadvantages Outweigh the Advantages

方宗岱

《三峡工程防洪效益弊多利少》一文刊登于本刊1986年第4期,引起了各方重视。本文根据历史上荆江河段防洪的教训和最近几个月的工作成果,拟对此问题作一更详细的分析。

荆江河段历史上防洪措施的经验教训

1、自1542年堵塞最后一个穴口——郝穴口后,182公里长的堤防连成为荆江大堤。大堤形成后,水沙无法外溢,河床不断淤高,以约每年4厘米的速率向上抬升。目前当洪水时,水面高出沙市地面15米,造成“长江万里长、险工在荆江”的局面。诚如长江流域规划办公室主任林一山同志所说,由于历代舍南救北治水方针的错误,治水不治沙,用水不用沙,结果未能舍南救北,而走向反面。荆江防洪表面是治洪水,而实质上为害的却是泥沙。历史上忽视泥沙的为害,给荆江防洪长期背上大包袱,遗患无穷。

2、1860和1870年川江发生两次特大洪水,荆江在藕池口(决于1852年)及松滋口(决于1870年)决口,大量水和沙分溢入洞庭湖。由于分水多,分沙少,又因洞庭湖出口水量增大,增加城陵矶顶托机遇,使长江在藕池口以下的输沙能力减低。久而久之,荆江河段自藕池口以下成为九曲回肠的湾曲段,对防洪和航运都不利。1756年和1952年上、下荆江湾曲率的变化如表1。196年之间,藕池口以上的上荆江的弯曲率由1.50增至1.7,变化甚微;而藕池口以下的下荆江的弯曲率由1.52增至2.84。上述分析首先由武汉水电学院已故姚琢之教授提出。笔者用弯曲河道的形成分析,按河道微淤,洪水偏系数小于0.3的条件,也得出与之一致的结论。

一般人从水量分泄入湖的概念认为分流入湖对荆江防洪是有利的,但结果却形成对防洪和航运都不利的湾曲段。不利的根源也是泥沙。

3、下荆江裁湾工程既有利,亦有弊。长江下荆江裁湾工程是解放后荆江河段两项防洪重大措施之一。两项措施,一是1954年的荆江分洪工程,

表1 上下荆江湾曲率变化统计表

地段名称	直线长度 (公里)	1756年		1952年	
		湾曲段长 (公里)	弯曲率	湾曲段长 (公里)	弯曲率
上荆江 陈家湾—藕池口	56.6	85	1.5	96	1.70
下荆江 藕池口—城陵矶	87	132	1.52	247	2.84

表2 裁湾后上游河段水位降低值(米)

站名	距沙滩子距离 (公里)	水位降低值 (米)	相应扩大流量 (立方米/秒)
枝城	201	0	0
沙市	113.1	0.5	4500
新厂	46.0	0.65	8000
石首	19.6	1.06	11700

另一就是1966年开始的一系列裁湾工程。中洲子和上车湾裁湾工程分别于1966年和1968年开始,而沙滩子裁湾工程是1972年7月发生自然裁湾形成的。

这两项工程分别对1954年特大洪水和1981年最大川洪都起到了积极的防洪效果。裁湾后由于比降增加,降低了各站的洪水水位,这是裁湾工程的防洪效益,见表2。

同样由于裁湾后的比降增加,增大了下游的泥沙负担。

(1)裁湾前新厂—螺山间的平均淤积率为0.36亿吨/年,而裁湾后由于入洞庭湖沙减少,致新厂—螺山间的淤积率下降为0.134亿吨/年,尚不及裁湾前的一半,增加了下泄沙量。

(2)监利、螺山两站冲刷河床8.912亿吨,又

方宗岱 (Fang Zongdai) 水利水电科学研究院高级工程师。

增加了下泄量。

(3)由于上述两项增沙,使螺山—汉口间到1983年共淤沙15.36亿吨。

表3 界牌河段裁湾后的历年挖泥量(立方米)

年 份	挖泥量	年 份	挖泥量
1965	67735	1979—80	98127
1971	19200	1980—81	525147
1973—74	34200	1981—82	117010
1974—75	7425	1982—83	21978
1975—76	7593	1983—84	255000
1976—77	65269	1984—85	420000
1977—78	425426	1985—86	170000
1978—79	162000		

从表3看出,新厂、监利、螺山间的逐年冲刷使新厂、监利洪水下降的效益是明显的,但使螺山—汉口间大量淤积,弊端亦不小,兹简述如下。

由于螺山—汉口段淤积了6.52亿吨泥沙,断面缩小,削弱这段河段的宣泄能力,促使城陵矶和洞庭湖水位抬高。1983年系中等洪水,城陵矶最高水位33.96米,比1954年特大洪水的最高水位还高出0.1米,并使洞庭湖水位抬高。如安乡水位,1954年为38.10米,而1980年和1983年分别为38.79米和39.93米。这与流量、宣泄面积、糙率及下游出口顶托等有关。这三年(1954,1980,1983)的安乡流量均在6 000立方米/秒左右,基本相等,说明安乡水位的上升与城陵矶的顶托有一定的关系。诚如湖南水利厅农垦工程的资料所说“荆江裁湾工程对洞庭湖来说,是占小便宜(少进水沙)而吃了大亏(少出水)”,是符合实际情况的。

自荆江裁湾工程实施后,大量冲刷出的泥沙淤积在界牌附近,使界牌河段成为目前长江中游碍航的重点,只有依靠大量挖泥才能通航。

综合三项防洪措施的教训:

1、堤防防洪:结果产生了“长江万里长、险工在荆江”的局面,防洪不断加重的根源是泥沙。

2、分流防洪:分水多,分沙少,结果形成九曲回肠的下荆江湾曲河段,对防洪和航运都不利,根源也是泥沙。

3、裁湾防洪:使界牌段成为碍航重点,洞庭湖则因占小便宜而吃了大亏,汉口发生微淤,增加汉口防洪威胁,根源还是泥沙。

由此可见,在长江上采取任何防洪措施,包括三峡水库,都必然会产生一些不利因素。从理论上讲,长江洪水是受水和沙两个因素控制的,而水、沙两个因素又是相互制约的,不可能用一种办法去解决两个矛盾,一个矛盾因受控制而得利,另

一个矛盾必然由于反控制而产生弊端。泥沙为害甚大,还有两个特征。其一,它是晚期才发觉的慢性症;其二,它是连锁反应。故有人喻泥害似癌症,等到晚期发觉,已难补救了。

三峡工程的防洪效益弊多利少

笔者在《三峡工程防洪效益弊多利少》文中提出,除长江防洪是由水沙两个客观因素制约外,更重要的是三峡工程是一个巨大的系统工程。在宏观决策时有一个重要原则,就是在解决当前的问题时必须预测将来的后果,使不发生全国性的无可弥补的损失。这应成为决策成败的准则。科研工作者的首要任务是尊重客观,寻找规律,为做出科学的决策尽力。现将近期的工作简述于下:

长江三峡泥沙究竟多少?以往三峡规划设计科研均以年平均沙量5.2亿吨为依据。由于四川人口增涨很快,30余年间,由5 000万增至1亿人;河源森林过伐,由解放初期森林覆盖率30%降至今天的12%。人类活动的影响,促使长江沙量增大和枯水流量减少。30年前宜昌最大沙量为1954年的7.54亿吨,最大含沙量为1956年的1.51公斤/立方米;而80年代的最大产沙量为1981年的10.618亿吨(包括水库塘坝的淤积量),最大含沙量为1981年的2.40公斤/立方米。人类活动对水、沙量变化的影响甚为明显。表4是长江及各支流年水量、年沙量的统计表。可以看出增沙的趋势是十分明显的。

在三峡兴建一个千秋大业的巨型工程,不考虑人类活动的增沙因素是不合理的,在技术上是会造成失误的。考虑到水库塘坝到一定年限(设为50年)后将损失拦沙作用。根据四川有塘坝159亿立方米,目前以每年1%的速率淤积,即每年塘坝的总淤积为1.59亿立方米,即2.067(1.59×1.3)亿吨。但考虑四川农民有挖泥填地的习惯,设50年后尚能有50%的拦沙作用,则那时宜昌年沙量为7.687亿吨,和目前(5.2亿吨)相比,增加近50%。

1. 重庆最高洪水水位和库区回水水面线的确定,决定于流量、水库淤积量、糙率和坝前水位等因素,而水库淤积量又与入库沙量有关。入库沙量由于人类活动影响由5.2亿吨增至7.687亿吨,糙率一项又有增加,故以往的计算结果是有疑问的。何况正在进行的三峡论证工作中,防洪、航运、发电各组均建议正常水位170米方案,相当于180—160—150米方案。根据老资料计算,在83 400立方米/秒时,重庆朝天门水位为201米,即水位抬高8.213米。将来按新的糙率和新的沙量情况,再遇1860年1870年特大洪水时,还将超过上

表4 长江及其支流年水量、年沙量统计表

河名	站名	年水量(W)		年沙量(G)		年平均含沙量 ($\rho = G/W$) 公斤/立方米	统计年限	ρ_{60}/ρ_{30}	增沙率
		亿立方米	%	亿吨	%				
长江	宜昌	4376	100	5.14	100	1.17	1950~80(30年)	1.19	+0.19
		4560	104	6.34	123	1.39	1980~86(6年)		
金沙江	屏山	1432	100	2.35	100	1.64	1954~79(26年)	1.13	+0.13
		1373	96	2.54	108	1.85	1980~85(6年)		
嘉陵江	北碚	669	100	1.57	100	2.35	1954~79(26年)	0.99	-0.01
		844.6	126	1.973	126	2.34	1980~85(6年)		
岷江	高场	877	100	0.486	100	0.55	1954~79(26年)	1.11	+0.11
		894	102	0.549	113	0.61	1980~85(6年)		
其他支流		1398	100	0.734	100	0.53	1954~79(26年)	1.66	+0.66
		1448.4	104	1.278	174	0.88	1980~85(6年)		

注: 1、如加入塘坝的淤积量, 则表中的增沙率全为正值。

2、嘉陵江的碧口水库和岷江龙咀水库有淤积资料, 都做了修正。

述旧资料的计算。重庆能否承担更大的人为洪灾损失? 回水面线的普遍抬高还将影响移民数量。重庆最高水位和移民数量是三峡工程极为重要的指标。目前已有条件进行仔细的计算和确定, 作为规划设计科研工作的依据。

2. 对汉口和河口的不利影响, 这是建库后下游河道演变的老问题。自1935年美国建成胡佛坝后下游下切, 不能正常供水, 才引起人们的重视。因关系到下游防洪、航运、供水等问题, 我国三门峡、官厅、丹江口水库曾开展这项研究, 而三峡却尚未开展这项重要的科研工作。研究方法较为复杂, 不能单靠简单的二维计算, 它涉及河型转化的有关问题。如对汉口防洪不利, 以1954年为例, 自7月23日到8月10日汇入城陵矶超过80 000立方米/秒的共20天, 由于大量分洪和槽蓄影响, 致使汉口最大流量仅为76 500立方米/秒。兴建三峡工程后规定湘鄂两省共分洪320亿立方米, 加上水库超蓄220亿立方米, 共540亿立方米, 但尚小于城陵矶以上的分洪量, 且在清水期间, 湘水与川洪同时下泄的机遇, 使入汉口的流量超过80 000立方米/秒。另外, 汉口水位受下游卡阻, 导致汉口最高水位为29.73米, 而29.50米以上竟达13天之久, 当时河道比降为三十万分之一, 是全长江河道

比降最平缓的河段, 汉口已不是一般的河道, 而是一个汉口湖。兴建三峡工程后汉口流量超过80 000立方米/秒, 其水位必然高于29.73米, 这是兴建三峡工程除泥沙淤积危害外对汉口防洪的又一不利影响。

3. 对河口的不利影响是由于三峡建库初期有大量细沙出库, 另外由于下游河道河型转化改变流向及河道下切冲失护岸抛石而增加了细沙。细沙系冲泻质, 不会在河道上淤积, 但遇海水则产生絮凝。关于增加这些细沙对河口和防洪的影响, 尚无实测资料, 但三门峡建库后增加细沙, 已有实例。这是一个值得研究的新问题。

结论和建议

1、长江中游防洪有两个特征。一是水的峰高量大。另一是泥沙为害, 它积年累月成为长江洪灾的主要原因, 却为常人所忽视。以往堤防防洪, 分泄防洪(自然分流)和裁湾防洪, 都是在治水不治沙的错误方针下进行, 皆以失败告终, 走向反面。以此类推, 采取三峡水库防洪, 不良结局亦所难免, 这是宏观的客观规律。

2、为了验证宏观规划的科学性, 从微观上进行系统分析是十分必要的。即抓紧回水水面线的

重新计算工作,得出各级流量的重庆高水位和较准确的移民人数,明确兴建三峡的利弊得失,以解决三峡能否近期上马的大问题。

3、计算结果将表明,为了保护农田而牺牲几个主要城市,在规划上是不合理的。只有大量减少入库泥沙,才能解决这个矛盾,为兴建三峡工程创造条件。

4、由于长江洪灾的因素是水和沙,必须采取治水治沙并重的原则。许多专家关于长江水利资源开发程序先支后干(三峡)的建议,是具有远见和理论根据的,既有利于大西南地区的经济建设,又为四川防洪和下荆江防洪起到积极的作用,实一举数得。

5、由于人类活动影响增沙50%,与四川人口近30年增加一倍似有其内在联系,也与垦荒种地有关,因此建议四川塘坝的清淤填土和水库调沙放淤,都可列入减沙措施,配合一般的水土保持,

可较快达到减沙效果。

6、四川雨量分布,大雨暴雨多发生于河源地带,与森林分布相适应。近年来在河源地区森林过量砍伐,加大增沙量和减少枯季水量,森林涵养作用损失,还将影响生态平衡。这是长江水利资源开发中的一个战略性问题。

7、长江中游洪灾,因受灾面积广,而且频繁,系我国心腹之患。不论三峡工程上马,还是先支后干,都需时日,益感水电部原订的湘鄂各分洪160亿立方米防洪措施的必要,考虑救人命重于救农产,在分洪方案中早日实施分洪闸控制工程,为保护蓄洪区的人民安全,尤感迫切。

8、因长江防洪的重点是泥沙,而近年长江泥沙增加,是上游人类活动和中游人为增沙的结果,故尤宜以大局为重,共同努力,加快上游支流拦沙水库的兴建,以减轻汉口和荆江防洪威胁,并有利于长江河口航运条件的改善。

编 者 的 话

由于受稿源及其他各方面条件的限制,本刊1985年复刊时定为季刊。许多读者在来信中表示,感到出版周期太长,信息传播太慢,希望能改为双月刊。我们也深有同感。为此我们已于去年派人长期驻美,协助本刊美方总联络人潘毓刚教授组织稿源;同时也在其他方面积极创造条件。经近一年的努力,现条件已基本成熟,现经上级批准自1988年起改为双月刊,每逢单月19日出版。改双月刊后,在保持杂志原风格,努力提高编排质量的基础上,每期内文减为64页,彩页减为4页(不包括广告);价格仍保持不变,希望能满足读者要求。欢迎读者及时前往当地邮局订阅;《科技导报》之友,仍可在本刊读者服务部按八折优惠价办理续订手续。

这一期里,我们编发了下列几组文章。

关于教育有两篇文章。一篇是现在哈佛大学教育研究院攻读博士学位的欧阳钟辉同志关于教育与经济发展关系的文章。一篇是转载的《哈佛的魅力》一文。前者引用大量确凿有力的数据,论述了我国教育改革中至关重要的问题——经费短缺和投资效益低。后者分析了哈佛大学创立近350年来对美国文化、经济、政治发展产生的不可忽视的重要影响。文章启示我们,教育对一个国家、一个民族的经济建设和文化发展起着十分巨大的作用;同时这些作用又是要经过若干代人坚持不懈的努力才能形成的。

关于我国汽车工业的发展,有三篇文章。一篇是关于发展战略的,两种选择,两种前途。分散,各搞一套势必难以形成有国际竞争力的轿车工业体系;联合起来,集中国力,扬长避短,发挥各自优势,形成轿车工业的合理组织结构和规模结构,必能取得成功。彼得·戴维斯的文章以英国汽车工业采用先进技术为例,说明汽车工业所进行的科研与开发在国家科研规划中占有重要地位。还有一篇是美国福特汽车公司前总裁谈管理之道。一组文章,一个问题的几个方面,希望受到读者的欢迎。

关于三峡工程继续刊登一组文章,反映了针对方宗岱同志《三峡工程防洪效益弊多利少》一文的各种不同观点。本刊宗旨是百家争鸣,反映不同观点,但不拟对某一观点组织深入的讨论,望作者和读者鉴谅。

石油是当今重要的能源资源。我国石油资源并不丰富。如何合理利用这一有限的资源,充分发挥其效益,我们特约请中国能源研究会理事蓝田方同志专为本刊撰稿,对近三十年来我国石油资源开发和利用中的经验和教训作了分析。文中提出的观点是引人深思的。为帮助读者分析,作为背景材料还刊登了中国能源研究会副秘书长鲍云樵同志撰写的《石油价格暴跌的根源、影响和前景》一文。