

也谈长江三峡工程

THE THREE GORGES PROJECT ON THE YANGTZE RIVER

陈克诚

三峡的地理位置

人们常说的长江三峡原指以下三个江段,即西端为奉节县内的夔峡,然后是巫山县内的巫峡,以上两个江段属四川省,最后是东端的归峡(西陵峡)属湖北省宜昌市。

1. 夔峡始于著名的白帝城下,也称瞿塘峡,全长约8.3公里。

2. 巫峡始于四川省巫山县东约1.5公里处,全长46公里,是三峡中最长者。

3. 归峡位于湖北省秭归县境内,它又名宜昌峡。

三峡总长204公里,以它两岸的地势雄伟和江水湍急而闻名于世。

中国工程师们的方案

为改善长江三峡江段的航运条件和发电的要求,孙中山先生执政后期在他的全国建设规划中就提出了建筑水坝和船闸的设想。最初的方案是由中国工程师协会于1935年提出的。当时,协会邀请了一些工程师访问三峡,并打算在黄陵庙(现今的葛洲坝)建一试验性水电站,由于中日战争中止了这一工程。

战争期间,生产局的美国顾问帕歇尔(Parshall)先生建议在该地建一电站,以满足化肥生产的需要。化肥厂由美国政府投资,年产化肥500万吨,化肥返销美国,补偿工程的贷款。估

计15年就能付清全部贷款。

1944年夏,中国政府邀请著名水坝专家约翰·L·萨维奇(John L.Savage)访问了处于战线前沿的三峡。萨维奇博士访问后提出了修建多目标水坝工程的建议,其主要点如下:

1. 在黄猫峡(宜昌市)建一横跨江面的大坝;

2. 把水位提高160米(即坝后水位高于海平面200米),回水上溯到乐山(四川的宜宾),水库全长约250英里(约400公里);

3. 发电1 056万千瓦,强大的电力可东送南京,西送雅安,南送南宁,北送太原;

4. 完全控制住坝下游的洪灾;

5. 修建一系列船闸,万吨轮可上航到重庆市;

6. 为水库两岸的城镇居民提供饮用水;

7. 灌溉水库两岸的土地;

8. 为农村所需氮肥的生产提供电力;

9. 使电力成本较战前下降至少30%。

这一多目标工程计划由于国民党政府迁往台湾而再次搁浅。同时,电力输送的技术问题也未得到解决。

中国政府修改了计划

根据中美报刊报道,中国政府对三峡工程颇有兴趣。近两年,他们仔细审查和研究了美国顾问的建议方案。简单地说,就是先建一混凝土低坝(葛洲坝),为建大坝控制水流。现坝址的勘测工作和配合修坝的筑路工作已在进行中。据武汉地方报纸报道,三峡工程已于1984年得到中国共

陈克诚 (K.C.Cheng) 原台湾大学土木工程系主任,台湾石门水库总工程师。

产党批准,其初步设计于1985年底完成。按原计划,大坝应于1986年某个时候开始修建。

修改方案的主要目标

据《纽约时报》报道,建议修建的大坝高166米,长2 400米。其主要目标是防洪,旨在防近千年来最大的洪水。其次是水力发电,能发1 300万千瓦电力,以解决中国中部和东部的能源不足问题。第三个目标是改善内河航运,这一方案实现,万吨级商船就可来往于重庆和上海之间。

对工程得分的分析

近两千年来长江中、下游发生了200多次洪水,即平均每10年发生一次。

据长江流域规划办公室总工程师的报告,长江流域的洪水问题是十分严重的。荆江大堤(从宜昌到清河口)已经加固。现在,60 000~70 000立方米/秒的流量,或10年发生一次的洪水可以安全通过;每20年发生一次的80 000立方米/秒的流量就要借助于荆江分洪工程了。1954年发生了特大洪水(流量达66 800立方米/秒,平均40年发生一次),淹没农田4 700万亩(1亩等于1/6英亩),800万人受灾^①,死亡3万余人。另外根据800年来的水文资料,流量超过80 000立方米/秒的洪水已发生了8次,最大流量达110 000立方米/秒,在1860年和1870年各发生一次。为了保护大堤沿岸人民的生命和财产免受特大洪水侵害,唯一的解决办法是在三峡修建大坝。中国大陆的工程师们认为,只要一次防洪成功,修建大坝的投资也是值得的。这些分析看来是对的。

从发电的观点来看,三峡工程也是需要的和合理的。中国煤的蕴藏十分丰富,但大都集中在华北(如开滦)、东北(如抚顺)和西北(如山西)。长江以南各地煤的蕴藏很少。可是,水力资源却集中在中国的西南地区。除三峡以外,长江上游的金沙江,以及雅砻江、大渡河、嘉陵江和汉水等支流上,已勘测到许多可以开发的地址。粗略地讲,中国70%的水电资源都在西南地区。

我们了解到中国当今能源的开发情况是:煤占70%,石油占22%,水电占4%。以上清楚表明,中国的主要能源是煤,水电的比重就很小了。但是当前煤的开采效率很低,而在东部沿海找油的努力也不太成功,这样发展水电和核电就变得重要起来而成为必然。现水电以每年12%的速度增长着。此外,核电站的安全问题还远无保证,尤其是在苏联切尔诺贝利核电站发生事故后更是如

此,中国原计划建筑10到12个核电站,发电100兆瓦(估计)。为了保证安全,这一计划可能会修改。因此,对发展水电给予更多的注意是合适的,水电不仅安全,无污染,而且更经济。

从航运角度来看,长江被认是世界黄金水道之一。长江拥有300多条支流,航运之便散布很广,但是航运设施还非常缺乏,而且维护得还不好。造成这一结果的部分原因是中国政府学习苏联的政策所致,苏联非常不重视河流航运问题。中国政府忽视了中国和苏联气候条件的差异。在苏联,河流大部分时间封冻,而长江几乎从未发生过严重封冻的情况。目前,中国政府想通过修建三峡工程来改善长江的航运,促进西南各省的发展和现代化,这样,三峡工程就不仅是合理的,而且是必需的。按修建150米高坝计算,水库末端将达到重庆以东60公里的长寿。水位提高后,127个浅滩和27个夜航危险江段都将消失。这说明,工程完工后,川江的航运将更加繁忙。

来自各方的批评

正当中国政府准备就这一巨大工程作出最后决策时,国内外都提出了一些批评,其主要点可归结如下:

1.关于地质条件

一种批评指出,水库两岸均不牢固;根据地球卫星探测,坝基处存在裂缝,筑坝可能会诱发地震。如果这种说法被证实是真实的,则这一工程当然应该停止。但是,从前的规划人员,包括萨维奇博士和1947年视察过坝址的地质学家弗雷德·O·琼斯博士均从未提出过类似问题。近来位于汉口的长江流域规划办公室提出了专门的地质勘察报告。报告指出,坝址和水库两岸的地质条件很好,尽管该地处于弱地震区,但还不存在断层。

2.关于泥沙问题

(1)一些人提出了长江水流中的泥沙问题。不过这个问题,尤其是与黄河相比,并不严重。根据长江宜昌水文站的记录,长江的平均年泥沙量为52 300万吨,还不到黄河年泥沙量的1/3。如果考虑到长江流域的面积和全长,其泥沙的含量是很低的了。

(2)根据上述同一资料,长江泥沙的45.7%来自上游的金沙江,而27.7%来自支流嘉陵江。如果能及时进行上游和支流的水土保持工作,泥沙问题是可以得到解决的。不过,即使不建筑三峡

^① 应为1 800多万人受灾。——译者

工程,水土保持工作也是急需解决的了。

(3)三峡大坝是一多目标工程,在防洪的同时也有助于解决泥沙问题。

根据上面的分析,三峡工程的泥沙问题并不严重,而且可以得到很好的解决。

3. 关于对环境的影响问题

(1)水温。对环境影响最大的是气候。根据记录,长江流域和坝址附近的年平均气温为 16.9°C ,是较温和的。而水库水温的高低则取决于水库流入和排出水的温度和水库的容量(Cr)。假设水库水位150米,水库容量将达196.9亿立方米,这相当于水坝全年排泄总量(Q)的 $1/23(Q=4\,500$ 亿立方米)。基于这一比例,三峡工程水库的水温变化不大,尤其是与尼罗河阿斯旺水坝相比。阿斯旺水坝地处炎热的干燥地区,而 Q/Cr 值很小(0.43),因此,诱发了血吸虫病等疾病的产生,并在阿斯旺地区蔓延。

(2)蒸发。由于水库地区气候温和,蒸发量并不大,当地的水文地质条件也不会有多大变化。

(3)对水产业的影响。工程建成后水产业会有某些变化,但这一问题将会由专家们予以研究。总的说来,水库区的渔业将得到发展,但坝下游的渔业会有所缩减。

此外,部分人把三峡工程与黄河的三门峡水库和尼罗河的阿斯旺水坝相提并论,不过,三门峡水库和阿斯旺水坝都出自苏联工程师们之手。他们的失误在于设计工作粗糙,对当地条件缺少调查了解。经过长期研究和仔细规划与设计之后,三峡工程肯定不会步苏联教训的后尘。

4. 水库四周的古迹和风景点

三峡江段拥有许多雄伟秀丽的景色和古迹,因此不少人担心它们会受到破坏。但是全部古迹都可原封不动地移往适当地点。一些风景当然会不可避免地淹没于水下,可是,由于水库的出现,

一些新的景色又将出现。在这方面可以仿效美国国家公园,为此需要进行仔细的规划。

5. 效益和成本问题

三峡工程是一多目标工程,对它的效益和成本问题需要分别进行详尽的分析。我们不能把工程的全部费用视为如发电等单项成本。例如,我们可以把总成本的25~30%算在防洪项下;15~20%算作航运;10~15%算作水利和其他用途。这样,发电的成本就只能占到工程总成本的35~50%。

支流筑坝问题

若一旦证明坝址的地质条件确实不好,如发现裂缝或断层,则整个工程必须放弃。这是因为,在地质条件极坏的情况下,任何人工措施都无法弥补。唯一的出路是在各支流上去找新坝址。从发电的观点来看,只要在支流上修建三到五个水坝,就能达到与三峡工程同样的目的;可是从防洪的观点来看,则需建更多的支流水坝,而且还要加固下游的大堤和借助分洪工程,如荆江分洪工程。

结论

笔者的观点是:三峡工程并非是异想天开,它是一项伟大的工程,除非有相当的理由,它是不应放弃的。

当然,它既然是一项伟大的工程,对中国很大一部分地区的3亿人民的生活会产生影响,因此在开工之前,应进行仔细的研究、规划和周密的设计,以有利于人民,有利于国家。

(吴永智译)

(上接第39页)不同类型的奖金制度,对做出突出成绩的科技人员和管理人员给以奖励。

第六,加强基金委员会的机关建设,强化机关运转能力。

今后国家自然科学基金制能否做好,与科学基金委员会机关的建设有着十分密切关系,一定要把国家自然科学基金委员会办成一个生动活泼、团结一致的工作集体。因此,必须加强机关的精神文明建设,不断提高在职人员的业务水平和

管理水平,才能适应国家所赋予的管理与学术双重性质的要求。

总之,科学基金制在我国历史还很短,困难很多,任重而道远,但是只要我们遵循发展科技的战略方针,执行正确的政策,坚持正确的原则,科学基金工作将会在推动我国科学研究工作面向经济建设,走向科学前沿,立足于世界科学舞台,发挥越来越大的作用。