

根治长江中下游洪涝灾害的龙头工程——芜杭运河工程

The Wuhang Canal Project — The Key Project on Permanently Harnessing Flood in the Middle and Low Reaches of the Changjiang River

彭泽云

(安徽师范大学科技处 芜湖 241000)

长江中下游蓄洪区及涝灾地区巨大的淹没损失,远远超过了以工程彻底根治洪涝灾害所需的费用。今后,彻底解决长江中下游地区洪涝灾害的系列工程势在必行。在这一庞大的系统工程中,芜(湖)杭(州湾)运河工程是其中主要的工程之一。治江的顺序,应先治下游后治中上游,因此,首先进行的起点工程——芜杭运河工程,可以称之为是治理长江中下游的龙头工程。芜杭运河工程直接经济效益很好,间接经济效益更好,应早日上马。

一、长江中下游水患问题和原因分析

水灾是我国第一大灾,长江中下游平原历来就是重灾区。1950年以来,我国对长江中下游的大堤加高加固,规划了分蓄洪区,投资于水利工程,然而几十年的建设,并没有解决长江中下游的水患问题。1998年汛期长江中游荆江段大堤全线岌岌可危,造成的损失是巨大的。据不完全统计,受灾人口2.23亿人,死亡3004人,倒塌房屋497万间,上百万人失去家园,数以千万亩农田减产或绝收,直接经济损失高达1660多亿元,对全国的经济的发展造成了严重影响。面对如此巨大的损失,也可以说,我们的抗洪斗争是失败的。我们知道,1998年的洪水还不是最大的,如果1998年的洪水是像1954年那样大的洪水或是更大些,损失必然会大得多。1958年长江中下游洪灾的事实,给予我们最醒目、最深刻的警示。

地处长江下游的长江皖江段与长江中游的情况相同。1999年长江发生了继1998年洪水以后的又一次洪水,芜湖站最高水位12.27米(1999年7月26日),超过警戒水位1.40米,为设站百年来的第四位,最大流量(大通站)高达83900立方米/秒,超过了1998年最大流量,居历史第二位。由于江水顶托,使青弋江排水不畅,造成宣城地区、芜湖地区的青弋江、水阳江、郎川河流域大面积内涝,内河洪水使小圩漫破,大圩全面告急,少数漫破。洪水、内涝和江水顶托“三碰头”,造成惨重的损失。仅以芜湖区(地区)为例,由于长江水位高、境内青弋江等内

河连续发生的4次特大洪峰排泄不及,虽经全力抗洪抢险,但仍遭受严重灾害。全市农作物受灾面积达124万亩,成灾面积107万亩,绝收面积76万亩;繁昌县县城两度进水,芜湖、南陵两县城关部分进水;205、318国道部分路段交通几度中断,芜屯、湾石公路交通中断,皖赣线也一度中断;全市共漫破大小圩口53个,淹没耕地17.4万亩,其中漫破在册圩口32个,淹没耕地16.5万亩(含芜湖县联建、红星和南陵县东七等万亩圩口3个,耕地4.86万亩);全市受灾人口120.56万人,成灾人口115.48万人;毁坏房屋74950间、137.4万平方米(其中倒房23092间,39.5万平方米);直接经济损失22.36亿元,其中农业损失9.07亿元。1个多月的抗洪抢险,全市30多万干群奋战在1300公里江河圩堤上,动用桩木1303立方米,消耗毛竹4万根、编织袋125.7万条、革袋28.3万条、麻袋18.3万条、砂石14.1万吨、油料213吨、铅丝72.8吨、土工布7000平方米、彩条布18.3万平方米,挑土近百万方,抢筑子埂800公里。

面对水患造成如此巨大的损失,痛定思痛,我们自然会发出疑问:为什么长江没有破堤却损失这样大?有没有可能、有没有办法将来避免这样一类的损失?将来能不能取得真正的抗洪斗争的胜利呢?我们不得不认真反思我们现在的治水战略是否正确,我们不得不重新探索可行的治水战略。我们必须认真、科学地去分析洪灾酿成的根本原因,才能提出有效的根治措施。

长江中下游的洪涝灾害,一方面是由于上游洪水来量很大,而中下游河道的泄洪能力不足,在大洪水时泄洪不及、水位升高,如不分蓄洪,就会造成长江破堤形成洪灾;另一方面,由于长江中下游平原地区的地势低平,在大洪水时,平原地区的洪水无法排入水位高的长江,从而造成涝灾。1998和1999年长江中下游的水灾很有代表性,长江大堤虽没有破,而涝灾却造成了大的损失。

由于围湖垦殖,使河系湖泊调节洪水能力大为缩小,难以恢复;而蓄洪区的大量建设,使蓄洪区难以启用;三峡水库受四川洪涝灾害所制约,在川江大洪水时不能蓄水。调蓄能力的弱化,使洪水只能

被排入到长江主河道中运行;而长江河道弯曲,岸滩、洲滩围垦,泄水不畅,导致水位升高,导致了1998、1999年长江中下游的涝灾。

二、长江中下游治水新战略分析

由于河系湖泊调节洪水的能力难以恢复,而分蓄洪要付出巨大的代价,所以今后长江中下游治水,将不能再考虑通过蓄洪来平抑洪峰;并且,为了排涝,长江洪峰水位还必须降低。因此,确定治水新战略面临两个难题。一是1998年没有分洪,只有少量溃口,而堤防抗洪能力已经发挥到了极限,如果将来发生大于1998年的洪水,比如1954年型的洪水,甚至是1870年型的洪水时该怎么办?根治长江中下游水患的方案,要立足于抗击1870年型的洪水,必须设法为超过1998年水量的洪水找出路。二是在大洪水年,长江中下游平原的排涝问题怎么解决?这是1998、1999年的抗洪实践已经给我们提出来的问题。

这两个难题之所以难,是因为以下两点。(1)1870年型的洪水水量,远远超过了现在长江的泄洪能力,如果为排超额的洪水而将长江大力拓宽,则工程量太大、占用土地和搬迁人口太多,我国的国力难以承担。(2)荆北地区地面高程太低,大部分只有海拔26~28米,比1998年荆江洪峰低10~12米。在荆北地区地面垫高8~10米之前,要解决荆北地区的自流排涝问题,只有降低长江的洪期水位,即要求长江螺山站的洪峰水位不得高于海拔25米。1998年螺山站的洪峰水位为34.95米,须降低10米。排涝的这个要求与现在长江必须高水位排洪相矛盾。以现在长江的排洪条件,没有这样的高水位,洪水就来不及排走;而洪水位越高,过水断面和水面纵比降就越大,水的流速就越快,流量也就越大,排洪效果就越好。为排涝而降低长江排洪水位,以长江现在的条件是根本办不到的。

解决这两个难题的对策和方法分析于下。

1. 排洪对策及方法

长江河道按下泄1954年型洪水的能力来整治,另开一条过洪道下泄超量的洪水。即长江河道按下泄1954年型洪水的能力来规划整治,超1954年型洪水的超量部分从过洪道下泄。过洪道内只需开挖很窄的一条小河,用于排泄过洪道内平时降雨所产生的多余的水,开挖小河的土方用于堆筑过洪道的大堤。由于过洪道几十年才用一次,所以过洪道在不过洪水的年份可以作为耕地使用,但不许在过洪道内建永久性建筑和圩垸。过洪道偶然过一次洪水,只损失一季庄稼,由国家给予补偿。过洪道占用土地少,并且难得过洪一次,国家的负担不重。

蓄洪和过洪,都是占用土地来处理超额的洪水,但一个是蓄,一个是泄,这是两个不同的治水战略。将蓄洪和过洪做一个比较:蓄洪1000亿立方米要用土地1.5万平方公里(按蓄水平均深7米计算),占用土地一般要2个月以上;而过洪1000亿立方米(过洪道宽3000米、平均过洪水深5.33米,流速每秒2.5米,可以每秒过洪4万立方米,假设过

洪道是从沙市到杭州湾,长770公里)只需土地0.231万平方公里,只需占用过洪道29天。而蓄洪区面积大、涉及人口多,让众多的人口住上躲水的台子,投资太大。躲水台子建不起来,是我国划定的蓄洪区不能蓄洪的主要原因之一。蓄洪区一旦蓄水,住在台子上的人们的经营、采购、生产、生活、看病等等,都将会很困难。而过洪道占用土地少,涉及房屋少,又不需建躲水台子,相对搬迁安置费用要少得多。过洪道宽度有限,在过洪道内耕作的农户可以住在大堤上,生活基本不受影响,因此落实在过洪道内不盖住房不住人,比较容易实现。

2. 排涝对策及方法

创造条件,解决排洪与排涝的矛盾,实现以低水位自流排涝。解决排洪与排涝的矛盾,经研究,可以有兩個方法。

第一个方法 设法将从长江上游下泄的过境客水与中下游地区内河的主水分流,主客水分流,各行其道。过境客水以高水位运行(排洪),而主水以低水位运行(排涝)。在长江中游,主客水分流到远离江汉平原的下游合适之处再合流。在长江下游,主水可以直接分流入海,不必再与客水合流。主客水分流,既保留了长江以高水位排洪这种高效率的排洪方式,海拔较低的平原地区的洪水又能以低水头排走。从而解决了排洪与排涝的矛盾。

第二个方法 将长江弯曲的河道尽量切弯取直理顺,在此基础上,切去束水的节点、拓宽狭窄的河段,将不够深的河床挖深。在束水的节点处损失比降较多,有限的比降大量损失在节点处,造成非节点处河道比降小、水流慢、泥沙沉积。切去节点可以在全河道平均使用比降,由此,可以有效地防止泥沙在河道中沉积。例如,如果切去黄石至武穴间伸入长江河道中的犬牙交错的7个山脚,可以使武汉的洪水位下降1米。另外武汉市内长江河道上的3个节点很阻水,还有位于芜湖市的東西梁山和四褐山、南京下关、丹徒五峰山、江阴西山和安庆、铜陵等处的束水节点,也都很阻水。长江中下游河道的河床按0.2/1万的比降进行整治,河道的宽度设计,以能通过1954年型的洪水为标准。可根据河道的设计宽度测量河道,凡是不到设计宽度的河道,均要拓宽,大堤内岸边滩地上阻水的圩垸要清理掉。这个方法的出发点是:以长江局部河道切弯取直从而增加流速,换取降低水位所牺牲的流速;以增加河道的深度、宽度来换取长江的高度,从而实现降低水位。这个交换的代价主要是工程的费用和少量的土地,收获是排洪水位降低了。洪水可以排走,满足了排洪的目的;水位降低了,满足了排涝的要求,从而解决了排洪与排涝的矛盾。

以上的第一种方法排洪效率高。但是,在地理条件不具备,不能采用第一个方法时,只能用第二个方法。

综合以上的分析,得出今后新的治水战略,就是:(1)立足于长江大堤现有的“挡”的能力(大堤不再加高);(2)重点放在理顺长江河道(弯道切弯取直;窄浅段拓宽挖深;),以较少的工程、较小的代价尽量增加长江的泄洪能力;(3)建设过洪道,在大洪水年将长

江来不及下泄的超额水量通过过洪道排泄。

三、开凿芜杭运河的必要性分析

要治理长江中游,一个先决条件是,长江下游必须首先达到泄洪标准。长江芜湖以下段,江面宽阔,泄洪量很大。如果对这一段河道进行整治(比如扬中弯的切弯取直,还有几个狭窄的江段的拓宽等),泄洪量还可以再增大一些。但是,要抗击 1870 年型的洪水,泄洪量还远远不够。例如,1954 年型的洪水,芜湖市的最大水位为 12.87 米,如果 1954 年长江不分洪不溃口 1 000 多亿立方米洪水,将使长江流量每秒增加 2 万立方米,芜湖处的长江水位要增高 2 米左右,水位接近 15 米,芜湖市以下的长江大堤无法承担。如果是 1870 年型的洪水,流量每秒还要增加 4 万多立方米,芜湖市以下的长江大堤更加无法承担。

芜湖市以下长江两岸的人口密集,是我国最富庶的地区之一,如在这一地区拓宽长江河道和开凿过洪道,涉及人口、企业、房产等的搬迁、安置均不好解决,代价十分高昂。长江芜湖段以下的扩大排洪量问题只有另外设法解决。

长江从芜湖经南京到长江口,距离为 470 公里,其中从芜湖到南通距离为 350 公里。如果直接从芜湖切弯取直,经郎溪县(郎川河)到杭州湾,距离只有 248 公里。如果从芜湖切弯取直经太湖到杭州湾,距离也只有 280 公里。通过芜杭运河分流入海是一条捷径,芜杭运河短,河道的比降大、过洪快,因而过洪量大。芜杭运河工程量及工程投资比拓宽芜湖以下的长江河道要小得多,征地、拆迁量及搬迁人口要少得多,人口安置难度要小得多,新增的航运效益却多得多。

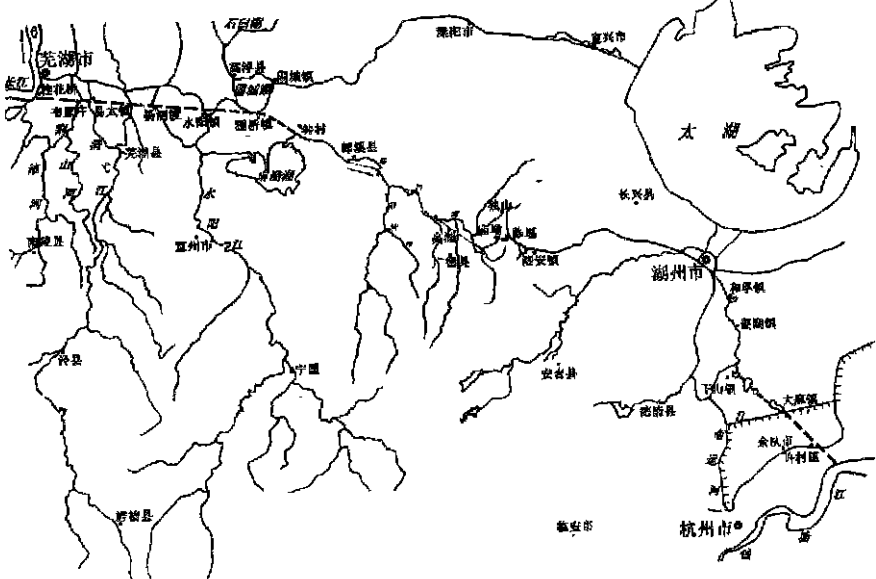
长江下游的青弋江、太湖、巢湖三大流域与长江中游的两湖平原情况有许多相似之处。这三大流域地势低洼,在大洪水年既受洪灾威胁,又易遭受涝灾,至今还没有一个可靠的排涝方法,每当大洪水年,涝灾都要造成严重损失。青弋江、水阳江、郎川河、青川河、姑溪河流域,低洼的圩区有 1 万多平方公里。太湖流域,圩区有 2.4 万多平方公里。巢湖流域,圩区有 0.3 万多平方公里。如果开通从芜湖到杭州湾的芜杭运河直通河道,就可以彻底解决这三大流域圩区 3.7 万多平方公里的涝灾问题。这些都是采用拓宽芜湖以下的长江河道的方案所办不到的。

长江中游东向的通道治理通畅以后,大流量的洪水就将高速压向长江下游,如果下游尚未采取相

应措施,洪水会叠加于下游,造成洪灾。所以治江的顺序,应先治下游、后治中上游,即自下而上逆向推进。因此,第一阶段应先进行下游的芜杭运河工程,所以芜杭运河工程是治理长江中下游的龙头工程。

四、芜杭运河工程及经济效益分析

芜杭运河工程主要包括开凿芜杭运河(见下图)、建杭州湾围湖大堤两大工程。



芜杭运河路线示意图

1. 芜杭运河的路线及工程量分析

芜杭运河从芜湖桂花桥起点,经韦家庄、杨泗渡、狸桥镇、咎村、郎溪县和泗安镇到达湖州市,再从湖州市经菱湖镇、大麻镇和许村镇到终点杭州湾,总长 248 公里,其中湖州市至杭州湾 60 公里。设计芜杭运河河底高程为:芜湖处海拔-4 米;湖州处海拔-7 米;入杭州湾处海拔-8 米。芜杭运河芜湖处河道底宽 500 米,湖州处河道底宽 900 米,尾端进杭州湾处河道底宽 1 200 米。水面以上的土质岸边坡为 1:3,石质岸边坡为 1:0.1~0.3;当芜湖入口处水位为海拔 12.5 米时,水的流速为每秒 3.5 米,河道过水断面约为 9 000 平方米,流量约为每秒 3 万立方米,每年 6~10 月过洪量至少有 2 000 亿立方米。开挖河道土石方量约 31 亿立方米,其中石方约 19 亿立方米。开挖土方按每方 10 元计算,石方按每方 30 元计算,计共需费用 690 亿元。芜杭运河上需建 1 座公铁两用桥、3 条公铁两用过河隧洞、4 条公路过河隧洞,合计投资 40 亿元。开凿芜杭运河约需搬迁 10 万人,房屋搬迁费每人按 1 万元计算,耕地购置费按每人 3 万元计算,合计需 40 亿元。以上共计需投资 770 亿元。

芜杭运河开采的石方有 19 亿立方米,如果其中的 10 亿立方米能以平均每方 30 元售出,则可以收益 300 亿元。除去售出的石方和修筑芜杭运河大堤的土石方(0.27 亿立方米),余 20 多亿立方米可以

用于填埋水面造地,如按填深平均3米计算,可填出土地100万亩。芜杭运河两岸10公里范围内有水面200多万亩,不愁土方用不掉。水面变成土地,平均每亩增值按3万元计算,有300亿元。

2. 杭州湾围湖工程及工程量分析

杭州湾工程是芜杭运河工程的附属工程,但其意义也很大。杭州湾的潮水水位高,这对芜杭运河排洪有很大的影响,必须解决这个问题。解决的办法是:筑一道跨海大堤,将杭州湾圈起来成为一个湖(且称之为杭州湖)。跨海大堤(且称之为杭州湖大堤)的路线是:从浙江省镇海县到上海市芦潮港镇。杭州湖大堤中间联接舟山群岛的大黄毛岛、金塘山岛、舟山岛、秀山岛、岱山岛、崎岖列岛等。从浙江镇海经这些岛屿到上海,距离为127.4公里,其中需填筑的联结岛屿的大堤长约68.1公里。

设计杭州湖大堤堤顶宽150米,大堤两面边坡均为1:3。设计大堤为两面石料中间夹土,土方量占总土石方量的3/4,土方量为1.5亿立方米,石方量为0.55亿立方米,大堤共需土石方2.05亿立方米(其中浙江镇海至岱山岛的距离为51.7公里,连接岛屿的大堤合计长11.2公里,大堤沿线海底高程平均-16米,设计堤高21米,大堤需用土石方量为0.5亿立方米;岱山岛至上海之间连接岛屿的大堤合计长56.9公里,大堤沿线海底高程平均-9米,设计提高平均14米,大堤需用土石方量为1.53亿立方米)。石方在大堤沿线的岛屿上开采,土方在杭州湖底就近采挖。土方平均每立方米开采及运费为20元,石方平均每立方米开采及运费为50元,共需费用57.5亿元,且按60亿元计算。68.1公里大堤的堤顶面积有1.53225万亩,平均每亩成本不到40万元,对于城市和交通用地来说,这还是比较便宜的价格,出售堤顶土地即可收回成本。

在堤顶建一条高等级公路,路宽50米(包括6条机动车道,加上下车道的间隔,计23.5米)。堤顶余100米宽度可以作为码头、企业、商业、饭店、住宅、度假村及公园等的用地。

在杭州湖大堤上建排水控制闸和船闸,夏季长江急需排洪时,杭州湖最低水位设计为-1米。秋季杭州湖蓄水,水位设计为3米。杭州湖水面面积8800多平方公里,湖底高程平均海拔-9米,当蓄水到海拔3米时,可蓄水1000多亿立方米;水位海拔1米以上,计有淡水350亿立方米。冬春季有这些淡水,对江浙和上海价值非常大。芜杭运河夏秋季至少可流到杭州湾2000多亿立方米水量,所以杭州湖蓄水的当年就可以成为一个大淡水湖。

长江冬春季时水位较低(少水年芜湖市处最低为3米左右),此时芜杭运河因水面纵比降小,水的流速慢,只是微流动,所以耗水不多,可以利用青弋江、郎川河流域的水,不用或少用长江的水,因而芜杭运河冬春季运转对长江下游影响不大。当芜杭运河芜湖处水位为海拔3米时,水深有7米,万吨轮可以通行。夏秋季,长江水量大、水位高,万吨轮通行更没有问题。杭州湖大堤联接的岛屿,大多海拔较高、地势优越,利用这些岛屿可以建设船闸和跨船

闸的公路大桥。

其它附属工程(包括:利用小岛之间的海峡建两座船闸,尺寸为200×3000米;130公里的公路;两座公路桥;10×20米可以自动开闭的海水管道30孔)投资约15亿元。

以上杭州湾工程的投资计75亿元。

杭州湖大堤联接了舟山群岛的主要岛屿,由于交通方便了,又有杭州湖充足的淡水,这些岛屿的价值将升高很多。大堤联接的岛屿面积约有680平方公里,约合100万亩。平均每亩增值按3万元计算,可有300亿元。

芜杭运河泥沙含量比钱塘江高,水量比钱塘江大(钱塘江年水量370亿立方米),因而每年带入的泥沙很多,这会使萧山县、慈溪县面积快速增大。芜杭运河每年流到杭州湾的水量按2000亿立方米计算,可带来泥沙4000万方,按水深3米、成陆高3米计算,可成陆1万亩,平均按每亩10万元出售,每年可收入10亿元。杭州湖每年冬春季有可用淡水350亿立方米,假设每年实际利用其中200亿立方米的淡水,按平均每方淡水收费0.1元计算,每年可收费20亿元。另外,芜杭运河的航运效益将会很可观,如果货运量有1亿吨,每吨收费2元钱,每年可收入2亿元。

3. 芜杭运河工程经济效益分析

开挖芜杭运河,投资770亿元,直接收入有600亿元;杭州湾工程投资75亿元,直接收益300亿元,另外每年还可以收入32亿元。合计,芜杭运河工程总共需投资845亿元,直接收益共计900亿元,另外每年还可以收入32亿元。仅直接收益就超过了投资,所以经济效益很好。

综上所述,1998、1999年的治水实践,证明了一个治水时代的结束。长江中下游的治理,将不能再考虑分蓄洪,治水战略应变为:“立足于长江大堤现有的‘挡’的能力,重点放在泄加过(洪)”。长江中游在理顺长江河道的基础上,利用较少的土地建设过洪道,代替需用很多土地的蓄洪区,就可以实现不再分蓄洪。治水战略改变了,新的治水战略势必要以一定的工程来实现、来保证,而芜杭运河工程正是经济效益非常好、一次性直接收益就足够担负长江下游治理工程费用的龙头工程。

参考文献

- [1] 林一山. 长江防洪战略与武汉河道整治. 学习与实践(武汉), 1984(5)
- [2] 杨美卿. 1998年长江洪灾分析: 天灾与人祸. 科技导报, 1998(10)
- [3] 蔡述明. 大洪水后的反思——关于长江中游防洪体系建设. 科技导报, 1999(1)
- [4] 钱佳璽. 根治长江中下游水患的拓展性思路. 科技导报, 1999(3)
- [5] 殷鸿福, 李长安. 从地学角度谈长江中游防洪. 科技导报, 1999(6)
- [6] 李周. 治水策略需要调整. 科技导报, 1999(7)

(责任编辑 王宏章)