

试论淮河实施河湖分离的必要性及可行方案

王学功¹, 王 成²

(1. 安徽省·水利部淮河水利委员会水利科学研究院, 安徽 蚌埠 233000;

2. 水利部淮河水利委员会淮河流域水资源保护局, 安徽 蚌埠 233001)

摘要:针对长期以来人们只认知洪泽湖的几十亿立方米防洪调蓄能力, 却漠视它的河湖串阻力及其一级尾间地位的情况, 通过对历史洪水和有关资料的分析, 初步揭示平原河湖串的危害性, 由此引证进一步治理淮河实施河湖分离的必要性, 并提出一种合理的河湖分离方案, 以及比较可行的模拟论证方法。

关键词:淮河; 洪泽湖; 河流改造; 湖泊整治; 河湖串阻力; 河湖分离

中图分类号:TV212

文献标识码:A

文章编号:1006-7647(2005)05-0001-04

On the necessity of implementation of lake-river separation in Huaihe River regulation and its feasible scheme//WANG Xue-gong¹, Wang Cheng²(1. Water Resources Research Institute of Anhui Province, Huaihe River Commission, Ministry of Water Resources, Bengbu 233000, China; 2. Huaihe River Basin Water Resources Protection Bureau, Huaihe River Commission, Ministry of Water Resources, Bengbu 233001, China)

Abstract: The flood detention and storage capacity of several billion cubic meters of Hongze Lake has been recognized for a long time, but the resistance of river-lake string has always been ignored. Based on an analysis of historical information about flood events, the harmfulness of plain river-lake string was revealed. Then, the necessity for implementation of river-lake separation in regulation of the Huaihe River was verified, and a reasonable scheme for river-lake separation and a feasible modeling method for scientific demonstration were also put forward.

Key words: Huaihe River; Hongze Lake; river regulation; lake regulation; resistance of river-lake string; river-lake separation

1 洪泽湖防洪功能与其形成历史有关

洪泽湖的前身是盱眙与淮安之间的白水塘。公元 196 年, 陈登筑捍淮堰, 以障淮漫溢, 捍淮堰即洪泽湖大堤的鼻祖。1194 年, 黄河在阳武故堤决口, 灌封丘, 经长垣、曹县以南, 商丘、砀山以北, 至徐州冲入泗水, 从淮阴注入淮河, 成为黄河夺淮的开端^[1]。这条路线基本上就是后来的黄河故道, 在淮阴以下与淮河合流入东海。由于淮阴以下河道日益淤高, 捍淮河的洪泽湖大堤不断延长加高, 洪泽湖逐步扩大, 历史上有名的泗洲城就淹没在湖中。

白水塘具有原始的灌溉功能, 例如, 公元 241 年邓艾在两淮屯田, 治理过白水塘, 灌田 1.2 万 hm^2 , 盛极一时。公元 695 年, 开置白水塘、羨塘屯田, 公元 821 年至公元 824 年又开通几条大渠, 引白水塘水灌溉塘东广大地区农田^[1]。但是, 洪泽湖担负起滞洪调节功能则完全是黄河侵入的历史原因强加给的。为了承担这种任务, 必然需要一定的库容, 以满足某种

防洪设计标准。

黄河故道并不是惟一的侵淮路线, 黄河在开封附近决口, 较早如 1234 年和 1286 年两次曾夺涡或夺颖入淮^[1], 直接淤积洪泽湖及其以上河道。另外, 淮阴以下黄水向洪泽湖倒灌亦十分严重。所以, 洪泽湖变成平原水库之后, 虽然调节功能比一个自然湖泊有所增大, 灌溉效益及向运河供水能力有所提高, 但是防洪调节库容和防洪能力因淤积影响在不断地减小。

平原水库与山区水库有个根本性的区别, 山区水库阻水损失与河道原落差比较起来是可以忽略的, 水库蓄能、蓄泄能力可充分调节。而平原水库阻水损失会降低最大泄洪能力, 因为下游河道的输水能力与水库能够提供的有效能头成正比。下游河道输水能力如不足, 反过来会逼高库水位, 可能引起漫坝或溃堤。提高平原水库的泄洪能力是以加高上游堤防或拓宽下游泄洪通道为代价的, 或者说, 平原水库的阻水损失需要靠加高上游堤防或拓宽下游通道

来补偿.问题是水库的淤积特性使水库的阻力不断增大,从理论上讲,这一加高或拓宽过程是无穷期的,洪泽湖的历史也证明了这一点.

2 洪泽湖增阻分析

河湖串阻力比一般河道阻力相对增大的部分,主要包括进口阻力和出口阻力两个方面.

2.1 入湖段额外水头损失

从花园咀到老子山约 50 km,为洪泽湖入湖段,该段洲滩发育,充分显示入库泥沙的淤积特性.文献[2]根据 1991 年和 1982 年洪水实测资料,分析了该段洪水水面比降.1991 年流量为 $4\,955 \sim 7\,685 \text{ m}^3/\text{s}$,入湖段水面比降约比河道段大 $22\% \sim 42\%$;1982 年流量为 $4\,470 \sim 6\,650 \text{ m}^3/\text{s}$,入湖段水面比降相应地比河道大 $22\% \sim 36\%$.无论是河道段(蚌埠—花园咀)还是入湖段(花园咀—老子山),水面比降是随流量增大而增大的.根据水力学中计算沿程水头损失的公式,当忽略两者断面平均流速的差别时,因入湖段的 λ/R 大于河道段的 λ/R ,所以入湖段水面比降大,而入湖段阻力系数 λ 的增大与水力半径 R 的减小正是由于入库泥沙淤积引起的.

如果以 1931 年洪水来估计,设 Q 为 $13\,000 \sim 16\,000 \text{ m}^3/\text{s}$,按文献[2]中图 4 资料建议的其曲线外延,蚌埠—花园咀的水面比降 J 约为 $0.0048\% \sim 0.00495\%$,则入湖段增阻约为

$$\Delta h_{f, \text{入湖段}} = \eta J_{\text{河道段}} L_{\text{入湖段}} = 0.53 \sim 1.04 (\text{m})$$

式中: η 为比例系数,取为 $0.22 \sim 0.42$; L 为河段长度.计算的差幅主要是比例系数引起的,产生的原因不太清楚,但是可以认为,在一定的洪水过程中最大损失是可能发生的.

2.2 出口水头损失

洪泽湖的主要出口是三河闸.三河闸始建于 1935 年,净宽 630 m,闸底板高程 7.5 m.根据 1954 年 8 月 6 日和 7 日实测洪水资料,三河闸洪峰流量为 $10\,600 \text{ m}^3/\text{s}$,闸上日平均水位分别是 14.13 m 和 14.16 m,闸下相应水位为 13.69 m 和 13.66 m,过闸落差分别为 0.44 m 和 0.50 m.三河闸设置有胸墙,底缘为圆弧形,底高程为 13.7 m,胸墙挡水深度不足 0.5 m,可能不影响过闸流量系数.据宽顶堰流量公式计算得到包括侧收缩影响的流量系数 m 为 $0.359 \sim 0.335$,说明上述资料可用.考虑到闸下断面流速水头(约 0.1 m),过闸水头损失约为 $0.34 \sim 0.40 \text{ m}$.如果对于洪泽湖校核规划水位 16.0 m,那么流量控制断面可能在下游中渡断面以及胸墙阻水,导致过闸水头损失增大很多.

如 1931 年实测洪水资料,浮山站最大洪峰流量

为 $16\,100 \text{ m}^3/\text{s}$ (7 月 31 日),洪泽湖代表站蒋坝的日平均最高洪水位为 16.25 m(8 月 8 日),距三河口 1.3 km 的中渡站日平均最高洪水位为 14.35 m(8 月 9 日),最大洪峰流量为 $11\,112 \text{ m}^3/\text{s}$.三河口—中渡水位差为 1.9 m,考虑到中渡断面流速水头(约 0.2 m),三河口水头损失高达 1.7 m.估计是该年洪峰流量过大,洪泽湖下游泄洪通道不畅,湖水位被逼高所致.泄洪通道不畅的主要原因之一是当年江淮并涨,入江水道下游受江水顶托严重.

上述情况说明,三河闸出口水头损失在正常条件下可按大于 0.37 m 来计算,当遇江水顶托或遇超过入江入海水道排泄能力的洪水时,湖水位会暴涨,出口水头损失将成倍增长,洪泽湖亦将被迫行使调节功能.

2.3 小结和讨论

以上根据实测资料估算的入湖段额外损失以及出口节点损失,是洪泽湖的增阻损失,均与水库泥沙淤积有关,前者较为明显且具有一定的发展趋势,后者因库区淤高会影响闸底板高程(洪泽湖湖底现已淤至 10 m 高程^[3]).在未遇到江水顶托的正常情况下,该两项大约产生 $0.9 \sim 1.4 \text{ m}$ 额外的能量损失,其中入湖段损失是主要的;当遇到江水顶托时,总额外能量损失会增长一倍以上,增大的损失将全部加在出口段.

如果能够避免这种损失,那么洪泽湖进口节点水位将会降低 $0.9 \sim 1.4 \text{ m}$,上游洪水位也会有相应的降低,并增大泄洪流量.类似可以比较:在 1954 年汛期,先后启用淮河中游行洪区南润段、润赵段、邱家湖、姜家湖、寿西湖、便峡段、六坊段、石姚段、荆山湖、曹临段、霍小段、香浮段,另破堤应急行洪有临王段、正南段,行洪区共拦洪 85.5 亿 m^3 ,行洪流量 $1\,600 \sim 1\,800 \text{ m}^3/\text{s}$,降低河道洪水位 $1.0 \sim 1.5 \text{ m}$ ^[3].

可见,串在大河上的平原水库,虽有调蓄洪水的作用,但也存在阻水危害.这种危害一是抬高了节点水位,减小了主河道泄洪水面比降;二是库区淤高,减小了主河道冲刷能力.前者直接降低了主河道的防洪标准;后者的影响虽是长期的、渐进的,但却是根本性的.

3 河湖分离是洪泽湖的最佳防洪设计

前已论及遭遇长江洪水是洪泽湖防洪工程的主要危险之一.

自 1454 年到 1851 年,这近 400 年间洪泽湖大约有 10 次大的溃决,其中有 8 次是黄河和淮河同时发大水引起的,只有 2 次是淮河流域特大洪水造成的.1851 年,洪泽湖大堤在南端三河坝决口,从此以后,

淮河主流由出清口汇合黄河入海,改为向南注入长江^[1]。4年以后,黄河在河南兰阳县铜瓦厢决口,改道北流,夺大清河至利津注入渤海。黄河与淮分流后,黄河故道淤废,自此,洪泽湖溃决危险转为遭遇长江洪水和淮河流域自身特大洪水方面。

上述400年间,黄淮共有约20次洪水遭遇,从这个几率来看,江淮每20~40年会有1次遭遇洪水的可能性。虽然自1851年以后洪泽湖没有再溃决,但1931年和1954年两次遭遇长江大水,洪泽湖都存在极大的危险性。其中建国后的1954年,新建的石漫滩、板桥、薄山、南湾、白沙、佛子岭等上游水库发挥了拦洪削峰作用,淮河中游一些大型蓄洪区起到不同程度的分流蓄洪作用,行洪区的启用降低了主河道水位,也降低了洪泽湖水位,使洪泽湖当年的水位没有超过14.16 m。但是,1931年洪水成灾十分严重,洪泽湖的上、下游均有堤防溃决。上游沿淮大堤自河南信阳至安徽五河主要决口64处,决口长度累计17.2 km,造成淮北平原一片汪洋。下游里运河东、西堤溃口80多处,里下河地区尽为泽国,人死无数,水面浮尸多如过江之鲫^[3]。当年洪泽湖出现自1855年以来的最高水位16.25 m,只因上、下游河道堤防溃决,得以保住洪泽湖大堤不溃。关于遭遇长江洪水的考虑,这两年洪水极具代表性。

其次,洪泽湖的防洪设计还需要考虑减轻中游内涝。1851年以后的150年间,淮河流域约发生15次成灾较大的洪水,其中以1921年、1931年、1954年和1991年4次中、下游持洪时间较长。1931年,正阳关和蚌埠持洪时间超过4个月。1991年中游持洪时间约超过3个月。虽然持洪时间过长与降雨历时较长有关,但重要的原因在于尾间不畅,中游水位被逼高了。对于1851年以后的淮河而言,如果说其尾间在入江口,答案并不全对。1931年和1954年因江淮并涨,入江水道有尾间不畅问题,但对于1921年和1991年洪水则不好解释。从洪泽湖入湖段已经呈现的尾间特征来看,不用说在闭闸时洪泽湖是淮河的尾间,即使在半闭闸或不闭闸时洪泽湖事实上是淮河的一级尾间,入江口是淮河的二级尾间。

1921年洪水历时最长(约140 d),洪泽湖蒋坝最高水位达16.0 m(9月7日),超过15.0 m水位有33 d,比1931年的还多2 d,估计入湖最高洪峰流量接近1931年。据文献^[3]记载,该年6、7月先后启放归江草坝6处,8月淮、运大涨,因及时启放了3个归海坝,保全了里运河东堤没有溃决,使洪泽湖下游灾情较1931年轻,但全流域洪涝灾害仍是非常严重的。而增启二级尾间可以减灾的事实说明,一级尾间的整治或改造亦势在必行。

一级尾间整治或改造涉及到中游除涝标准的确定,这个标准可能与防洪标准相矛盾。如果防洪标准是100年一遇,那么20年一遇定为除涝标准并不过分,但事实上,比如1991年近20年一遇的洪水,人们仍在做保坝保安工作,不仅需要开启若干行洪区,同时还得把内涝问题搁置一边。按淮河现状来看,20年一遇的除涝标准是达不到的,即使将来防洪标准达到100年一遇,如果不整治或改造洪泽湖入湖段,能否达到20年一遇除涝标准仍很难说。最稳妥、最全面的解决方案是改造而不是整治,即实施20世纪50年代就提出的、90年代被重新提起的“河湖分家”治淮方略,这也是洪泽湖防洪工程设计应该选择的最佳方案。

4 治理思想的飞跃

1951年4月治淮委员会提出以防洪为主的《关于治淮方略的初步报告》,制定了淮河中、下游防洪规划,其中提到“河湖分开”,后未被采纳。在当时,面对淮河这样一条水系紊乱、以洪涝灾害出名的害河,治理思想注重于减灾、保安、眼见实效的水系调整方面,是可以理解的。况且,由于缺乏必要的规划研究,对河湖分家的重大作用认识不足,仅凭笼统的宏观论述,难以成纲,而洪泽湖几十亿立方米的滞洪调蓄能力却是不争的事实。

思想的飞跃必然以客观现实为基础。经过50年卓有成效的治理及20世纪80年代以来综合国力的增强,这种客观现实正促使治淮思想从解放初期的水系调整向消除中灾、长治久安、彻底治理方面飞跃。在1991年的洪灾之后,各路专家提出各种与河湖分家有关的治理方案^[4~7],迫切希望河湖分离工程列入“淮河可持续发展战略研究”,并尽早开展。

5 建议的河湖分离方案

历史上曾经有人提出过淮水全量入海方案,入海路线自中游五河县经洪泽湖北端开一条直河,向东穿过运河、六塘河、盐河,至临洪口入海。但多数人赞同张謇提出的“七分入江,三分入海”的治淮方略。至于“七三开”则有河湖分家和不分家两种可能方案。20世纪90年代提出的各种河湖分离方案趋向于就地分家,湖中筑堤,分开的洪泽湖作为行、蓄洪区和平原水库使用,将“河湖串”改造成“藤瓜节”。

本文的建议方案取以上分泄和就地分家的多数人意见,具体路线见图1,即废弃原入湖段,自浮山开一条直河入溧河洼,与怀洪新河出口汇合,沿洪泽湖西大堤和南大堤另筑单面堤构成新河。为了取直河线,经仁和集,在龟山与盱眙之间,对着三河闸沿

袭古河道开一段新河,实现正向进闸、侧向分水。

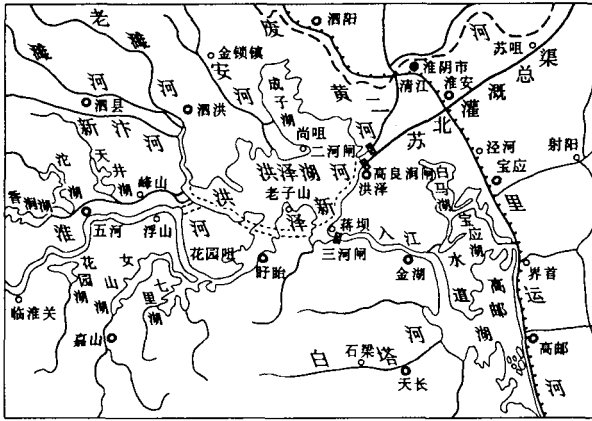


图1 洪泽湖及洪泽新河路线示意

以上路线似可称为洪泽新河.洪泽新河自起点至三河闸长约50 km,包括开挖22 km,单面堤20 km,双面堤8 km,该段与原入湖段实施整治相比较,工程量可能大一些,但好处有两点:一是水路取直,断面优化,阻力系数将大幅度降低,对中、上游会有更佳的防洪排涝效益;二是可解决怀洪新河、新汴河、濉河等支流离湖归干问题.女山湖、七里湖水可以从浮山一端顺坡汇入干流.

洪泽新河在三河闸处渠底高程不应高于7.5 m,从三河闸至高良涧闸约30 km,这一段如按0.004%纵坡^[8]计算,高良涧闸底板高程不应高于6.30 m(现高程为7.55 m),入海水道可挖深,则可大大减小开拓宽度,这也是实施河湖分离工程的主要目的之一.

当然,关于实施河湖分离工程的具体效益,需要经过详细的规划和调洪演算,进行方案比较、可行性研究和科学试验,不过,它在降低淮河中游河道水位,增大入江、入海通道的泄洪流量,提高中、下游防洪排涝标准,改善洪泽湖环保条件,提升东线南水北调供水条件及水质等方面有着明显的作用.洪泽湖地处我国经济发达的东部地区,减少占地,腾出荒地,结合河湖分离工程进行环保综合利用设计是很有前途的.

6 建议模拟研究方法

常规的二维变态模型因为过大的横向变态,导致失去部分形态阻力作用,使用时只有通过增大人工粗糙度来加以补偿,这就使模型加糙负担过重.此外,该模型还导致滩槽流量分配不相似,带来时间比尺受变态率影响的误差,使非恒定流洪水波相似性比较差.洪泽湖入湖段糙率特别大,使用通常方法无法模拟.笔者^[9]经过长时间探讨,认为可以采用 $L_r > B_r > H_r$ 的三维变态模型,其模拟河床阻力能够充分考虑滩地形态阻力的出发点及思想与二维变态模

型完全不同.至于存在局部平面变态问题,也可以局部改善.

7 小结

泥沙淤积是造成平原水库阻力不断增大的惟一原因,从消除河湖串阻力角度来说,进一步治理淮河应该实施河湖分离工程,因为与全湖清淤及整治工程稍作比较就可以知道,河湖分离工程解决问题更全面、更长远,工程投资更有效,综合效益亦更好,并且无任何副作用.

本文初步论证了以下问题:①根据实测大洪水资料分析,洪泽湖附加阻力损失至少在0.9~1.4 m之间,如遇长江洪水顶托或遇超过入江入海水道排泄能力的洪水时,这个阻力损失还会成倍增长.联系到下游仅有0.004%^[8]的河床纵坡,这个损失是巨大的.②从洪泽湖入湖段洲滩发育、河床呈倒比降的现实来看,洪泽湖事实上是淮河干流的一级尾间(入江口及入海口是二级尾间),改变其一级尾间的地位只有实施河湖分离工程.

本文建议的河湖分离方案采用多数人主张的就地分家、江海分泄方案,具体路线为:淮干主流直入溧河洼,汇合怀洪新河、新汴河和濉河,沿西大堤,穿仁和集,开古河道,直达三河闸.另一部分沿南大堤分流入高良涧闸和二河闸,特别建议挖深渠道,以改善淮干河床纵坡.

本文建议一种比较可行的试验模拟方法,认为“湖口整治”工程、入海水道远景扩建工程都与河湖分离工程有关,应可并项研究.

参考文献:

- [1] 淮河水利委员会.淮河志(第一卷)·淮河大事记[M].北京:科学出版社,1997.15;29;30—31;74.
- [2] 毛世民,金正越.淮河干流入湖河口段的洪水水面比降[J].安徽水利科技,1999(4):7—9.
- [3] 淮河水利委员会.中国江河防洪丛书·淮河卷[M].北京:中国水利水电出版社,1996.39—42;46—48.
- [4] 王先达.对新一轮淮河流域规划的设想[J].治淮科技,1997(2):13—14.
- [5] 方佩英.关于21世纪前期治淮工作的思考[J].治淮科技,1997(2):10—12.
- [6] 沈珠江,向华龙.论洪泽湖的治理与改造[J].江苏水利,1999(增刊):4—5.
- [7] 宋乃聪.也谈洪泽湖的治理与改造[J].江苏水利,1999(12):11—12.
- [8] 淮河水利委员会.淮河水利简史[M].北京:中国水利水电出版社,1990.
- [9] 王学功.三维变态河工模型可行性分析[J].安徽水利电力职业技术学院学报,2002(1):6—9.

(收稿日期:2005-01-04 编辑:高建群)