

试析淮河洪涝灾害成因

Causes of Flood and Waterlogging Disasters of the Huaihe River

王 栋/WANG Dong

南京大学地球科学系,南京 210093

Department of Earth Sciences, Nanjing University, Nanjing 210093, China

[摘要] 淮河地处我国南北气候、高低纬度和陆海交互作用的 3 种过渡带的重叠地区,是七大江河中洪涝灾害最频繁、灾情最严重的河流之一。究其原因有 3 大方面、9 点内容。第一,与流域所处的特殊和不利的自然地理条件密切相关。① 天气上,致洪暴雨天气系统众多且组合十分复杂;降雨时空分布很不均匀,降水量年际变化剧烈。② 地形上,众多支流均在干流中游汇入,平原洼地占流域面积的 60%,形成“关门淹”,难以下泄洪水和排除涝水。③ 土壤上,淮北平原和黄泛平原土壤土质紧密,水分不易下渗,最易发生涝渍。第二,与黄河 661 年之久的长期夺淮有着直接联系。④ 淮河不能直接入海,改流入江,下游地区水灾日益加重。⑤ 水系巨大变迁,原本统一的淮河划分为淮河水系和沂沭泗水系,且河系紊乱、河道淤废、排水不畅。⑥ 洪泽湖的逐渐淤积抬高和入湖河口段倒比降的形成,使中游河道下泄不畅。⑦ 淮河干流中下游河床比降小,甚至出现倒比降,洪水过程极其平缓。⑧ 黄泛区涝灾尤其突出。第三,不合理的人类活动加剧了洪涝灾害。⑨ 因不合理的人类活动而水土流失淤积河道及人为设障,使得河道的行洪能力下降。

[关键词] 淮河,洪涝灾害,成因

[中图分类号] TV, X4

[文献标识码] A

[文章编号] 1000-7857(2005)09-0014-03

Abstract : The Huaihe River catchment, located in the east of China, is a overlapped district of three kinds of transition zone, which are south and north climate, high and low latitude, interaction between land and sea. The Huaihe River is one of 7 long rivers of the most frequent and the most serious flood disaster in the whole country. The reasons are as the follows. Firstly, this is closely related with natural geographical disadvantages. The catchment has particular geography and climate conditions. Secondly, this is directly connected with the Yellow River pirating the Huaihe River for 661 years. Lastly, the reasonless human activities enhance the flood and waterlogging disasters. The reasonless human activities make soil and water loss and fill up the riverway. Human beings also set the obstacles in the riverway. All these reduce the riverway's ability to drain the flood.

Key Words : Huaihe River, flood and waterlogging disasters, causes

CLC Numbers : TV, X4

Document Code : A

Article ID : 1000-7857(2005)09-0014-03

1 引言

淮河古称淮水,与河水(黄河)、江水(长江)、济水并称为“四渎”,是一条具有悠久历史的河流。历史上淮水尾闾通畅,直接入海;但淮河与黄河自古无天然分水岭,黄河沿淮河北岸支流南侵,严重侵扰淮河水系。特别是始于 1194 年的黄河夺淮,时间长达 661 年之久,淮河被迫改道入江,失去了原来深广的入海水道,淮河流域发生了重大变化^[1-6]。从此淮河成为我国乃至世界各大河流中变陡最剧烈的一条河流,也是我国各大江河中洪涝灾害最频繁、灾情最严重的河流之一,被称为“最难治理的一条河流”。

本文在前人大量的研究基础上,尝试分析归纳了淮河成为全国洪涝灾害最频繁、灾情最严重的一条河流的成因。

2 淮河流域简况

淮河流域地处我国东部,介于长江和黄河两流域之间,位于东经 111°55′~121°25′、北纬 30°55′~36°36′,面积为 27×10⁴ km²。淮河流域西起桐柏山、伏牛山,东临黄海,南以大别山、江淮丘陵、通扬运河及如泰运河南堤与长江分界,北以黄河南堤和泰山为界与黄河流域毗邻。流域跨豫、鄂、皖、苏、鲁 5 省 40 个市(地),163 个县(市),是我国南北气候、高低纬度和陆海交互作用的 3 种过渡带的重叠地区。

淮河流域以废黄河为界,分淮河及沂-沭-泗两大水系。淮河水系集水面积 191 174 km²,占流域总面积的 71%。中上游水系呈不对称的扇形分布,干流偏南。南岸支流众多,均发源于山区和丘陵区,源短流急。主要支流都在中游。由于南岸支流洪水

汇集迅猛,而中游河段比降小,洪水下泄十分缓慢,极易成灾。沂-沭-泗水系为沂河、沭河和泗河水系的总称,集水面积 78 109 km²,有 12 条较大的一级支流和 15 条直接入海的河流。

淮河流域湖泊众多,水面面积约 7 000 km²,占流域总面积的 2.6%;总蓄水能力 280×10⁸ m³,其中兴利库容 66×10⁸ m³。淮河水系较大的湖泊有洪泽湖、高邮湖和邵伯湖等;沂-沭-泗水系有南四湖和骆马湖。地处九河下梢的洪泽湖是流域内最大的湖泊,为我国四大淡水湖之一,也是我国目前人工修筑的最大平原水库之一,承接淮河中上游约 16×10⁴ km² 的全部来水,最大入湖流量达 19 800 m³/s (1931 年),抗洪任务在整个流域具有举足轻重的位置。

收稿日期:2005-06-06

作者简介:王 栋,男,南京市汉口路 22 号南京大学地球科学系博士后,副教授,主要从事水文学及水资源、水环境方面的研究;

E-mail: wangdong@nju.edu.cn

本文说明:本文部分内容曾在中国地球学会水文专业委员会第 8 次全国水文学术会议上公开交流

3 淮河洪涝频发的原因

淮河之所以成为全国洪涝灾害最频繁、灾情最严重的一条河流,在综合大量前人研究成果的基础上,分析归纳为如下3大方面、9点内容^[3-5, 8-14]。

3.1 不利的自然地理条件

淮河流域地处我国东部,是南北气候、高低纬度和陆海交互作用3种过渡带的重叠地区,具有特殊和不利的自然地理条件。

3.1.1 致洪暴雨

我国南北气候以秦岭—淮河为界,因此淮河流域致洪暴雨天气系统众多,主要有低压槽、冷锋、气旋波、切变线、低涡和台风等;且组合十分复杂,同一次暴雨,可能受多个天气系统影响。暴雨类型大致有2种。一种是梅雨型暴雨。发生在6、7月份,由涡切变形成流域性大暴雨,其特点是面广、量大、持续时间长,极易造成洪涝灾害,如1931、1954、1956、1957、1968、1991年以及2003年特大暴雨。另一种是台风型暴雨,其特点是强度大、历时短、范围小,易造成局地特大洪涝灾害,如1956年8月、1965、1974和1975年特大暴雨。同时,淮河流域降雨时空分布很不均匀,70%的降雨集中于6月至9月。另外,受季风影响,流域降水量年际变化剧烈,丰水年与枯水年的降水量之比为2.1,单站最大与最小年降水量之比大多为2~5,少数在6以上。

3.1.2 地形

淮河流域众多支流均在干流中游汇入,平原洼地众多,包括干流以北的广大冲、洪积平原,下游的苏北平原和南四湖湖西的黄泛平原在内的平原洼地占流域面积的60%。每当发生流域性降雨,上游洪水迅速进入中游河道,中游水位迅速上涨,受河湖高水位顶托,沿淮平原洼地的涝水无法排入淮河干流,形成“关门淹”。苏北里下河地区排水相对独立,但地势低洼,且中间低周边高,自流排水极为困难,抽排能力又有限,一遇暴雨,往往积涝成灾。

3.1.3 土壤

淮北平原广泛覆盖着不同厚度的属第四纪上更新统河湖相沉积物,主要是沙姜黑土,其质地较重、渗水性差、排水不良,为淮北最易发生涝渍的一种土壤。黄泛平原的潮土土壤也同样土质紧密、水分不易下渗,最易发生涝渍。

可以认为:不利的特殊自然地理条件

表1 淮河流域主要的土壤类型及面积^[7]

土壤类型	面积($\times 10^4$ km ²)	占流域面积的百分比(%)
潮土	9.776	36.207
沙姜黑土	3.828	14.178
水稻土	3.577	13.248
棕壤	2.441	9.041
粗骨土	1.903	7.048
褐土	1.574	5.830

是淮河洪涝灾害最频繁、灾情最严重的基本原因。

3.2 黄河侵扰

历史上的淮水原来是一条尾闾通畅、直接入海的河流。在12世纪以前,淮河流域的水旱灾害记载很少,流传着“走千走万,不如淮河两岸”、“江淮熟,天下足”的赞美。但淮河与黄河自古无天然分水岭,黄河屡屡沿淮河北岸支流侵扰淮河水系,特别是1194年到1855年的黄河夺淮,时间长达661年,使淮河失去了深广的入海水道,淮河流域发生了巨大变化。

3.2.1 不能直接入海,改流入江

黄河夺淮,淮河下游故道被淤积成地上河后,淮河不得不另寻出路。淮河洪水原被拦蓄在洪泽湖里,水位抬高后,采取所谓“蓄清(即淮河泥沙含量少的清水)刷黄(用淮河清水去冲刷含泥沙量大的黄河浑水)”的治理方略,但毕竟黄强淮弱,见效不大。到1851年,洪泽湖水盛涨,冲坏了洪泽湖大堤南端的溢流坝——礼河坝,使淮水沿三河(即礼河)入高邮湖,经邵伯湖及里运河入长江,从此淮河干流由独流入海而改道经长江入海,成为长江的支流。高邮、宝应水位抬高,面积扩大。

由于入长江水道太小,遇到较大的洪水排泄不及,就停蓄在高邮、宝应西部洼地,使原有的白马、宝应、汜光、甓社、高邮、邵伯等湖联成一片,湖面不断扩大。由于黄河入海口高仰、下流不畅,经常在淮阴以下决溢,加上黄、淮并涨,往往冲决洪泽湖和里运河大堤,使浩渺的射阳湖淤为平陆洼地,洪水在里下河地区横流泛滥。在自然水力冲刷和人工疏导之下,入江水道的泄水能力不断扩大,而淮河下游运西运东地区的水灾也日益加重。

3.2.2 水系变迁,河系紊乱,河道淤废

淮河以北是北高南低的倾斜平原,北岸支流呈西北—东南向注入淮河。它们北靠黄河,而黄河与淮河自古无天然分水岭,一旦黄河决口,滚滚浊流将沿淮河北岸支流

南侵。1194年,黄河北流阻断,全部水量夺淮入海。从此,黄河大量泥沙淤积使淮河各水系遭受巨大破坏。黄河在淮北、苏北地区的泛流,形成了颍河、涡河、汴水、濉水和泗水5条泛道。徐州以下的泗水故道均被黄河侵夺;淮阴以下故道成为各泛道黄水的入海门户,给苏北海岸带来大量泥沙,海岸线不断向外淤长,速度逐渐加快,塑造了范围巨大的废黄河三角洲沉积体(图1)。

至1855年,黄河改道由山东大清河入海,其时淮河入海故道已淤成一条高出地面十几米的废黄河故道,横亘东西,形成一个分水岭,将原本统一的淮河水系划分为淮河水系和沂沭泗水系。

黄河夺淮是淮河流域水系发生巨大变迁、诸多河系紊乱的主要原因。豫东、皖北和鲁西南等平原地区的大小河流,都遭到黄河洪水的袭扰和破坏,造成排水不畅、水无出路。其中尤以濉河变化最大。濉河原是发源豫东、中经皖北、至江苏宿迁小河口汇入泗河的一条大支流。经黄河多年的决口和分洪,原有河道终被淤废为平地,下游不得不改入洪泽湖。沂、沭、泗洪水出路受阻后经常泛滥,最终侵夺苏北排涝河道入海。淮河北岸的颍河、西淝河、涡河、北淝河等支流除洪汝河外,也由于黄河夺淮而使河床逐渐淤高、断面狭小、入河口普遍淤浅、水流不畅,甚至淤积改道,以至淮北水系排泄不畅,是当今淮北内涝严重的根本原因之一。

3.2.3 淤积抬高和入湖河口段倒比降的形成,使中游河道下泄不畅

洪泽湖是明清两代为治黄(河)保运(河)、实施“蓄清刷黄”和“分黄导淮”治水方针的直接产物和组成部分。针对黄河夺淮,为治黄保运而形成的“蓄清刷黄”和“分黄导淮”的治水方针为以后清代所沿用,对淮河局势产生了深远的影响。由于淮阴以下河道、河床日益淤高,使得洪泽湖大堤不断延长、加高、加固,历史上有名的泗州城也淹没在洪泽湖中,最后形成了现在的洪泽湖。洪泽湖湖面是淮河中游的侵蚀基准面。由于湖底的淤积不断抬高,湖区范围因而不不断沿河上溯。湖面上升引起淮河中游基准面上升,大部分泥沙特别是推移质泥沙淤积在中游河谷,使中游河道坡降变缓,淮河纵剖面形成“两头翘”的型式。随着入湖三角洲的发展和洪泽湖逐渐淤高,湖泊河流化,在浮山以下形成倒比降。洪泽湖的逐渐淤积抬高和入湖河口段倒比降的形成,是中游河道下泄不畅、洪水位壅高、洪水历时延长的根本性原因。

同时,洪泽湖水位和干流中游河床的抬高,使原来畅流入淮的支流形成背河洼地。淮河中游干流自正阳关以下,新产生出如城西湖、城东湖、瓦埠湖、姜家湖、唐垛

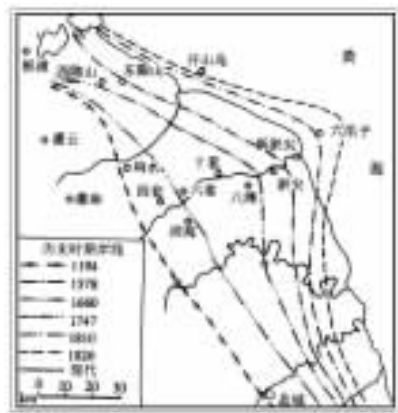


图1 废黄河三角洲岸线变迁^[13]

湖、洼等一连串湖泊,并成为如今淮河中下游的行蓄洪区。由于淮河中游这些湖泊大部分已作为行蓄洪区来居住和耕种,故现在淮河防汛“最棘手”的地方就是这些行蓄洪区的“保”和“弃”。行蓄洪区的洪灾损失是淮河水系洪灾损失的主要部分。

3.2.4 下游河床出现倒比降

淮河干流中下游河床形成倒比降,是由自然灾害和人为多种原因造成的,但其最主要的原因还是黄河夺淮。从南宋开始黄河南侵夺淮,由于黄河泥沙历年的淤积、垫高河床,不仅淮北的支流被淤废改道,而且更为严重的是把淮阴以下深广的淮河河道淤成“地上河”。由于黄强淮弱、黄高淮低、黄浑淮清、淮河排水出路受阻,淮河洪水被拦蓄在洪泽湖里,泥沙淤积在湖内,逐渐抬高了水位。由于淮河洪水较为频繁、中游段河床比降又小,常年淤积只增不减。据测知,目前淮河下游江苏省的洪泽湖湖底高程为 10~11 m,比淮河中游的蚌埠河底高程高出 2 m,从而使得淮河干流中下游河床出现倒比降(表 2)。淮干上游及淮南、淮北支流坡降大、汇流快,产生的洪水峰高历时短,但进入干流中下游河床后,受倒比降限制,洪水过程变得平缓,常常需要 30 天才能够完全下泄。这为防洪排涝带来了巨大困难。

3.2.5 黄泛区涝灾

黄河夺淮对淮北平原和鲁西南平原影响很大,形成了面积广阔的黄泛区。在黄河夺淮的 661 年中,西起开封、东至海滨皆为黄泛区。黄河水在淮河流域漫流地区,使大量泥沙淤积沉淀,淮北广大地区被覆盖,沉积了数层甚至数十层的冲积土,原来的青黑土(沙姜黑土)变成潮土土壤,在河床和近河处较砂、远河处较粘;质地疏松,极易产生风蚀水蚀,致使水土流失严重;开挖的河沟很易淤浅,影响排水。泗水、古汴河、濉河、涡河、颍河均曾为黄河泛道,泛道两岸泥沙堆积成岗地,岗地之间则形成洼地,当再次改道时,相互交叉堆积,出现了许多封闭洼地,成为重点涝灾区。废黄河两堤高出地面 7~10 m,两堤内侧或其它黄泛道被流速特大的股流冲蚀成的槽形地段,形成坡

河洼地;沉积的粗砂常随风飞扬,造成严重的沙荒;两堤外侧则形成背河洼地,土壤普遍盐碱化。黄河的长期侵袭造成了水系紊乱、河道淤塞、排水出路不畅;另外黄泛区地面比降多为 1/10 000,河道的平槽泄流能力很低,汛期河道水位经常高出防洪堤脚,内水难以排除;同时,这些地区的降雨时空分布很不均匀,70%集中于 6 月至 9 月。以上原因导致黄泛区涝灾尤为突出。

基于上述,可以认为:历史上黄河长期夺淮是造成今天淮河洪涝灾害最频繁、灾情最严重的最直接和最主要的原因。

3.3 不合理的人类活动

主要有:不合理的人类活动引起水土流失、河道淤积,人为设障,使得河道的行洪能力下降;人类围垦和开发湖泊洼地,与水争地,降低了对洪水的调蓄能力;人为地任意调整水系,使得水系加剧紊乱、行洪排涝不畅。

综上所述,淮河流域本身具有特殊的气候、地理等不利的自然条件,受到黄河长期夺淮的巨大影响,再加上不合理的人类活动,使其洪涝灾害最频繁、灾情最严重,对其的治理极为困难的主要原因。

4 结论

淮河地处我国南北气候、高低纬度和陆海交互作用的 3 种过渡带的重叠地区,之所以成为我国七大江河中洪涝灾害最频繁、灾情最严重的河流之一,并被称为“最难治理的一条河流”,其原因有 3 大方面。

1) 与流域所处的特殊和不利的自然地理条件密切相关。① 天气上,致洪暴雨天气系统众多且组合十分复杂;降雨时空分布很不均匀,降水量年际变化剧烈。② 地形上,众多支流均在干流中游汇入,平原洼地占流域面积的 60%,形成“关门淹”,难以下泄洪水和排除涝水。③ 土壤上,淮北平原和黄泛平原土壤土质紧密,水分不易下渗,最易发生涝灾。

2) 与黄河长期夺淮有着直接联系。① 淮河不能直接入海,改流入江,下游地区水灾日益加重。② 水系巨大变迁,原本统一的淮河划分为淮河水系和沂沭泗水系,且河

系紊乱,河道淤废、排水不畅。③ 洪泽湖的形成、逐渐淤积抬高和入湖河口段倒比降的形成,使中游河道下泄不畅。④ 淮河干流中下游河床比降小,甚至出现倒比降,洪水过程极其平缓。⑤ 黄泛区涝灾尤其突出。

3) 不合理的人类活动加剧了洪涝灾害。

因此,修建淮河入海水道,给上中游洪水以直接入海出路,是一项相当重要的防洪保安措施。

(致谢:感谢中科院院士、南京大学王颖教授和史运良教授的悉心指导!感谢江苏、安徽、河南 3 省水利厅在有关资料和原始数据方面的支持,特别是江苏省水文水资源勘测局陈锡林的热情协助。)

参考文献(References)

- [1] Wang Ying, Ren Mei'e, Syvitski J. Sediment transport and terrigenous fluxes. In: K H Brink, A R Robinson (eds.). The Sea (Vol. 10) [M]. New York: John Wiley & Sons, 1998. 253~292
- [2] Zhu Dakui, Martini I P, Brookfield M E. Morphology and land-use of the coastal zone of the North Jiangsu Plain, Jiangsu Province, eastern China[J]. *Journal of Coastal Research*, 1998, 14(2): 591~599
- [3] 水利部黄河水利委员会《黄河水利史述要》编写组. 黄河水利史述要 [M]. 北京: 水利出版社, 1982
- [4] 水利部治淮委员会. 淮河水利简史[M]. 北京: 水利电力出版社, 1990
- [5] 王颖. 黄海陆架辐射沙脊群 [M]. 北京: 中国环境科学出版社, 2002
- [6] 任美铎, 史运良. 黄河输沙及其对渤海、黄海沉积作用的影响 [J]. *地理科学*. 1986, 6(1): 1~12
- [7] 宁远, 钱敏, 王玉太. 淮河流域水利手册[M]. 北京: 科学出版社, 2003
- [8] 蔡明理, 王颖. 黄河三角洲发育演变及对渤、黄海的影响 [M]. 南京: 河海大学出版社, 1999
- [9] 颜元亮. 清代铜瓦厢改道前的黄河下游河道 [J]. *人民黄河*, 1986, (1): 62~65
- [10] 杨达源, 张建军, 李徐生. 黄河南徙、海平面变化与江苏中部海岸线变迁[J]. *第四纪研究*, 1999, (5): 283
- [11] 淮河中游河床演变与整治研究组. 淮河中游河床演变与整治研究 [J]. *治淮科技*, 1998, (3): 1~96
- [12] 毛世民, 金正越. 淮河干流入湖河口段洪水水面比降[J]. *安徽水利科技*, 1999, (4): 7~9
- [13] 叶青超. 试论苏北废黄河三角洲的发育[J]. *地理学报*, 1986, 41(2): 112~122
- [14] 王庆, 李军, 李道季, 陈吉余. 淮河中游河床倒比降的形成、演变与治理 [J]. *泥沙研究*, 2000, (2): 50~54

(责任编辑 王宏章)

表 2 淮河干流特征表^①

控制站或河段	集水面积(km ²)	河长(km)	河床比降(万分比)
大坡岭	1 640	73	4.90
长台关	3 090	152	4.90
息县	10 190	250	4.90
淮滨	16 005	338	4.90
王家坝	30 630	364	0.35
润河集	40 360	448	0.35
鲁台子	88 630	529	0.30
蚌埠	121 330	651	0.30
中渡	158 160	854	0.40
三江营	187 000	1 000	0.40