

2017年里下河地区秋汛雨水情及排涝分析

余乃旺, 杭庆丰, 查 红, 任 华, 陈 刚

(江苏省水文水资源勘测局盐城分局, 江苏 盐城 224000)

摘要:针对2017年秋季里下河地区降雨偏多,排水量较大的特点,分析降雨成因、过程、面上分布以及区内代表站水位变化过程。重点对该区域同期的沿海、沿江排涝特点及不同典型年变化情况进行了比较分析,所分析内容对里下河地区开展防汛调度工作具有指导意义。

关键词:里下河地区;秋汛期;雨量水位;排涝特点

中图分类号:TV125

文献标识码:B

文章编号:1007-7839(2019)09-0041-05

Analysis on the autumn flood situation and drainage of Lixia River District in 2017

YU Naiwang, HANG Qingfeng, ZHA Hong, REN Hua, CHEN Gang

(Yancheng Hydrology and Water Resources Investigation Bureau of Jiangsu Province, Yancheng 224002, Jiangsu)

Abstract: In view of the characteristics of heavy rainfall and large displacement in Lixia River District in autumn 2017, the causes, process, surface distribution of rainfall and the change process of water level at representative stations were analyzed. The characteristics of drainage along the coast and the river in the same period and the changes of different typical years were compared and analyzed, which was of guiding significance for carrying out flood control dispatching work in Lixia River District.

Key words: Lixia river district; autumn flood season; rainfall level; drainage characteristics

初秋正值主汛期末和非汛期开始的时间段,里下河区往年该时期降水量较少,水情相对平稳,而2017年由于受低空切变线和台风“泰利”外围等诸多因素影响,9月3日~10月18日里下河地区发生4场较为明显的强降雨过程,多地发生暴雨和大暴雨,河道水位迅速上涨,局部超警戒,沿江、沿海闸坝全力排除涝水^[1-2]。

1 雨情

9月3日~10月18日,里下河地区降雨日数30 d,面降水量303.1 dmm,是多年平均的2.1倍,历史排位为1951年以来第5,1962年之后第1。

从时间分布来看,主要有4场较为明显的强降雨过程。①9月3~4日,受低空切变线影响,全区出现中到大雨局部暴雨天气,暴雨主要出现在泰州

—东台一线,面平均降水量66.3 mm,最大点降水量109.0 mm(姜堰姜埭站);②9月10日,受西风槽影响,阜宁—建湖一线出现大到暴雨,面平均降水量37.8 mm,最大点降水量95.5 mm(阜宁苏咀站);③9月24~25日,受冷暖气流共同影响,出现一次较强降水过程,全区面平均降水量60.4 mm,最大点降水量166.5 mm(海陵泰州站);④9月30日~10月1日,里下河中北部地区普降暴雨,全区面平均降水量90.5 mm,最大点降水量153.2 mm(射阳海关站)。

从空间分布来看,呈西北、东南部雨量大,中东部小特征。最大点雨量姜堰姜埭站,累计降水量419.5 mm,最小为滨海正洪站,累计降水量187.0 mm。全区降雨过程见图1。

2 水情

秋汛期间,里下河区河道经历2~3场洪水涨落

收稿日期:2019-07-11

作者简介:余乃旺(1962—),男,高级工程师,主要从事水文分析及调查评价工作。

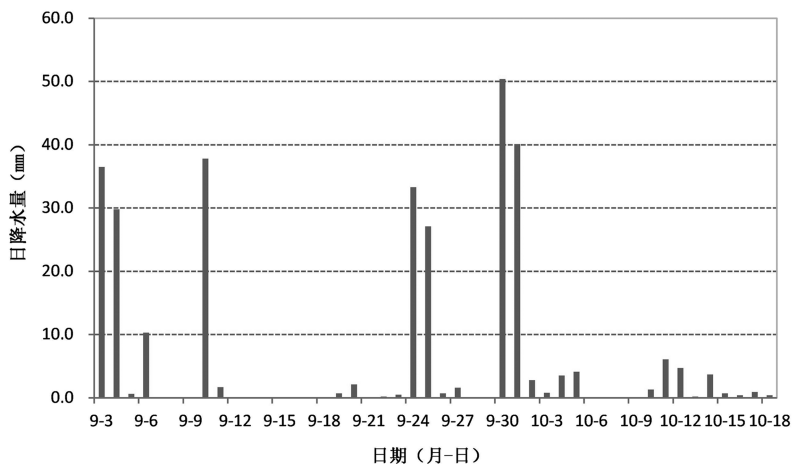


图1 里下河地区2017年秋汛期逐日降水柱形图

过程(见图2),现选取南部兴化、中部盐城、北部阜宁(射)3个代表站分别进行分析。

9月3日开始起涨,涨前水位0.83 m,至9月11日水位涨至1.29 m,最大涨幅0.46 m,后开始回落,

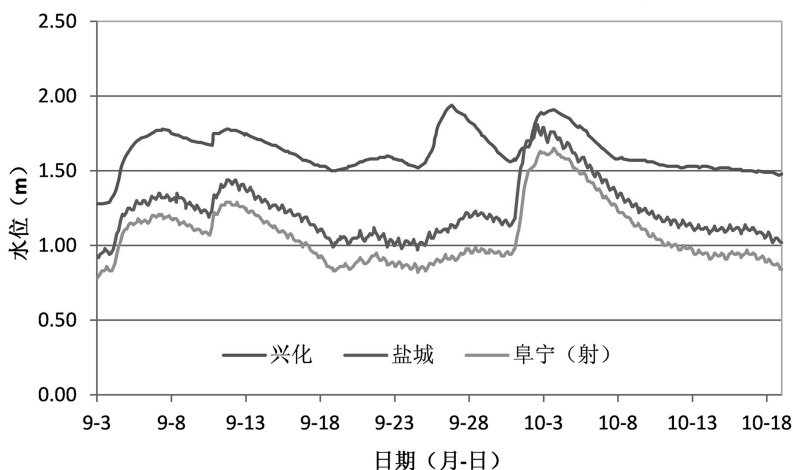


图2 里下河地区2017年秋汛期代表站水位过程线

兴化站出现3次明显的洪水过程:第1次从9月3日开始起涨,涨前水位1.28 m,至9月7日水位涨至1.78 m,最大涨幅0.50 m,后开始回落,9月18日水位降至1.50 m;第2次从9月24日开始起涨,涨前水位1.52 m,至26日水位涨至1.94 m,最大涨幅0.42 m,30日水位降至1.56 m;第3次从9月30日开始起涨,涨前水位1.56 m,至10月3日涨至1.91 m,最大涨幅0.35 m,10月8日水位回落至1.60 m以下。

盐城站有2次明显的洪水过程:第1次从9月3日开始起涨,涨前水位0.94 m,至9月11日水位涨至1.44 m,最大涨幅0.50 m,后开始回落,9月18日水位降至0.99 m;第2次从9月25日开始起涨,涨前水位1.00 m,至10月2日水位涨至1.81 m,最大涨幅0.81 m,水位超警戒0.11 m,超警天数约3 d,至10日水位回落到1.20 m以下。

阜宁(射)站有2次明显的洪水过程:第1次从

9月18日水位降至0.83 m;第2次从9月25日开始起涨,涨前水位0.83 m,至10月3日水位涨至1.65 m,最大涨幅0.82 m,水位超警戒0.35 m,超警天数约6 d,至12日水位回落到1.00 m以下。

3 排涝

3.1 排涝站点分布及规模

里下河地区总面积22233 km²,洪涝外排有2种途径:一是通过沿海26个挡潮闸以自流的方式排入黄海(沿海线);二是通过区域内众多的排涝泵站将局部积水排入里下河河网,再由向外河排涝的大型排涝泵站通过新通扬运河—如泰运河的通扬运河线(江都和高港2处抽水站)、里运河线(宝应抽水站)、苏北灌溉总渠线(北坍和大套抽水站)内的河网,通过泵站将涝水排入长江或黄海。

里下河地区内有一大批从低洼区域向里下河河网排涝的泵站(二级泵站)948座,装机2950台,

总容量 13.36 万 kW,设计排涝能力 2680 m³/s。这些泵站将积水排入河网,后通过抽提、自排通道向外排水。

3.2 不同排水线外排水量及排涝过程

(1)沿海线

沿海排涝分 2 个过程:第 1 个过程 9 月 4 日~9 月 23 日里下河涝水完全由沿海港闸自排入海,排水量 18.64 亿 m³,日平均排水流量 932 m³/s,最大日排量 1630 m³/s(9 月 11 日);第 2 个过程为 9 月 24 日~10 月 18 日,沿海港闸排水量 26.93 亿 m³,最大日排量 2200 m³/s(10 月 3 日)。秋汛期间,合计外排入海水量 45.57 亿 m³。

(2)新通扬运河线

江都抽水站 9 月 26 日开机排水,10 月 7 日关机,共排涝水量 3.798 亿 m³,最大日平均排涝流量为 470 m³/s(10 月 6 日)。

高港抽水站 9 月 26 日开机排水,10 月 9 日关机,共排涝水量 2.673 亿 m³,最大日平均排涝流量为 356 m³/s(10 月 3 日)。

(3)里运河线

宝应抽水站 9、10 月未开机抽排。

(4)灌溉总渠线

大套一站 10 月 3 日、4 日抽排渠北区涝水,共排涝水量 254 万 m³,最大抽排流量 50.0 m³/s。

里下河地区各线排涝水量统计见表 1,过程见图 3。

9 月 24 日~10 月 18 日为主排涝期,沿海一线排水量达 26.93 亿 m³,占总排水量 80.6%,新通扬运河一线占 19.3%,总渠一线很小,占 0.1%。除沿海线外的其他抽排水量为 6.496 亿 m³,占总排涝水量的 19.4%,也就是说,里下河主要排涝期抽排水量不足总排水量的 1/5。

3.3 江都、高港泵站抽排对水位影响分析

江都、高港等抽水站的建成,改变了里下河地区以往涝水只能入海的单一方式,增辟了排水入江出路,有利于降低水网区南部的最高水位并加快退水速度^[3-4]。

将 2 个抽水站建成前后典型大水年份南部溱潼、中部兴化代表站最高水位作对比(详见表 2)。1962 年江都、高港抽水站未建,南部溱潼站最高水位比中部兴化站高 0.12 m;1965 年江都 1、2 站建成,抽排能力 128 m³/s,溱潼与兴化站最高水位差减少 0.02 m;1991 年江都 1~4 站全部建成,抽排能力 473 m³/s,溱潼与兴化站最高水位差减少 0.07 m;2003 年高港抽水站建成,合计抽排能力 808 m³/s,由于高港抽水站距离溱潼站较近,抽排时水位下降明显,溱潼站最高水位反比兴化站低 0.12 m,2006 年低 0.21 m,2007 年低 0.06 m;2017 年秋汛期溱潼站最高水位仍比兴化站低 0.10 m。由此可见,江都、高港抽水站建成后,里下河南部地区抽排入江能力大增,减轻了涝水对区域的影响,里下河溱潼站的最高水位降低 0.18~

表 1 里下河地区外排涝水量统计

排水方向	站 名	排水时间		排涝天数 (d)	排涝水量 (亿 m ³)	排涝最大流量	
		起 (月. 日)	止 (月. 日)			流量 (m ³ /s)	出现日期 (月. 日)
沿海线自排	沿海 26 港闸	9. 4	9. 23	20	18. 64	1630	9. 11
		9. 24	10. 18	25	26. 93	2200	10. 3
	小计				45. 57		
通扬运河线	江都 1、2、3、4 泵站	9. 26	10. 7	12	3. 798	470	10. 6
	高港泵站	9. 26	10. 9	14	2. 673	356	10. 3
	小计				6. 471		
里运河线	宝应泵站站			0	0		
灌溉总渠线	大套 1、2 站	10. 3	10. 4	2	0. 0254	50	10. 3
	北坍泵站			0	0		
	小计				0. 0254		
合 计					52. 07		

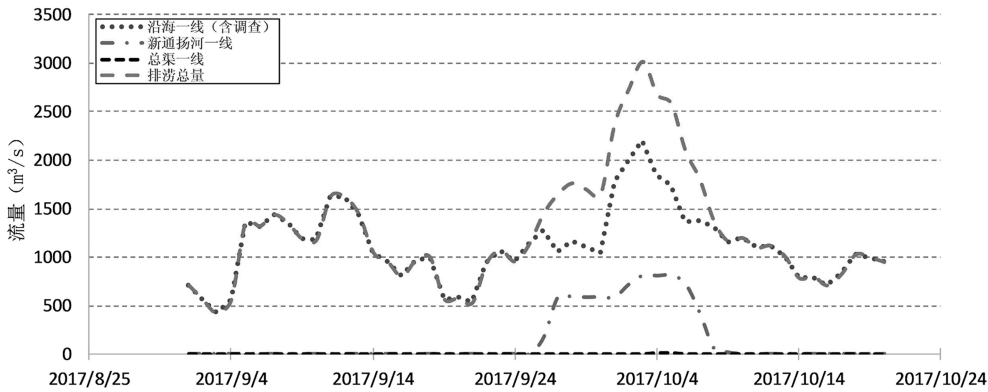


图 3 里下河地区 2017 年秋汛期排涝水量过程

表 2 典型大水年份溱潼、兴化站最高水位对比

大水年份	年最高水位(m)		差 值 (m)	说 明
	溱潼	兴化		
1962	3.03	2.91	0.12	江都、高港抽水站未建
1965	3.00	2.90	0.10	江都 1、2 站建成,设计流量 128 m³/s
1991	3.40	3.35	0.05	江都 1~4 站已建成,设计流量 473 m³/s
2003	3.12	3.24	-0.12	江都、高港站均已建成,设计流量 808 m³/s
2006	2.80	3.01	-0.21	江都、高港、宝应站均已建成,设计流量 908 m³/s
2007	3.07	3.13	-0.06	
2017	1.68	1.78	-0.10	泵站抽排期最高水位

0.33 m,这是与兴化站同步水位相比得到的结果,如果考虑到兴化站最高水位受抽排影响已经有所降低,则抽水站对南部地区的排涝效益则更为明显。

3.4 与历史典型年同期排涝量比较分析

2017 年里下河地区秋汛主要发生在 9 月 3 日~10 月 18 日,因此选取 9~10 月作为完整排涝时段,与历史典型年 1984、1999 年同期进行对比分析(详见表 3)。2017 年里下河地区排涝总量以沿海线排涝量最多,新通扬运河线比 1984 年略少,里运河线 2017 年未抽排,其它年份由于宝应抽水站未建,也无排水量;灌溉总渠线抽排最少,因渠北区、沂南区也受到强降雨影响,总渠、废黄河水位较高,大套二站、北坍站均未开机,仅大套一站短暂开机;1984 年大套一站改造,二站未建,只有北坍抽水站运行;1999 年大套一站、北坍抽水站抽排,大套二站未运行。

(1) 自排水量比较

2017 年 9~10 月沿海一线排涝水量达 55.11 亿 m³,均大于 1984、1999 年,但它们占期间总排水量的比例分别为 89.4%、81.4%、94.8%。经统计 9~10 月里下河地区降水量 1984 年为最高,达 303.5 mm,2017 年为 301.3 mm,1999 年仅有 235.3 mm。面降水量相近的情况下,2017 年沿海排水量却比 1984 年多近 10 亿 m³,主要因为:一是近年来随着川东港整治、王港闸下迁、闸下港道疏浚等工程实施,沿海港闸排水能力得到提升,排水量增加;二是里下河地区是以河道圩堤分隔成若干个防洪排涝单元——圩区,圩区内的二级泵站设计排涝能力达到 2680 m³/s,圩区防洪排涝能力得到显著提高,能够迅速将圩区内地表径流产生的涝水排入骨干河道,外河水位由此壅高,增加了每潮期间的排水量。

(2) 抽排水量比较

2017 年 9~10 月份总抽排过程与 1984、1999 年同期比较见表 4 及图 4。2017 年抽排时间

表 3 里下河地区典型年秋汛期排水统计对比

单位:亿 m³

年(月)	排涝总量	沿海线	里运河一线	新通扬运河线	灌溉总渠线
2017 年(9.1~10.31)	61.61	55.11	0	6.471	0.025
1984 年(9.1~10.31)	52.88	43.04	—	8.888	0.954
1999 年(9.1~10.31)	46.40	43.98	—	1.14	1.281

表 4 里下河地区典型年排水量及兴化站水位变化比较

年 份	抽排水量		兴化站水位(m)		
	抽排总量(亿 m ³)	占总排水量比例(%)	起抽时水位	最高水位	停抽时水位
2017	6.496	10.6	1.50	1.74	1.25
1984	9.842	18.6	1.45	2.36	1.49
1999	2.421	5.20	1.56	1.85	1.62

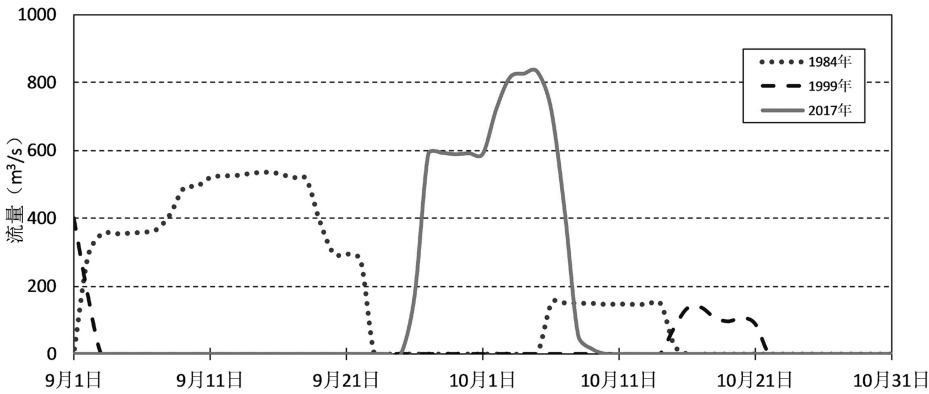


图 4 里下河地区典型年抽排水量过程线

起止时段短于 1984 年,长于 1999 年,但由于高港抽水站建成,日最大抽排流量 2017 年最大。

2017 年总抽排水量为 6.496 亿 m³,少于 1984 年的总抽排 9.842 亿 m³。2017 年虽然江都、高港抽水站均开机抽水,但仍少于江都站 1984 年抽排水量。主要原因是里下河地区 1984 年涝情较 2017 年严重,主要特征表现在 1984 年兴化最高水位 2.36 m,高于 2017 年最高水位;其次是 1984 年抽排所占比重达 18.6%,大于 2017 年,说明 1984 年抽排效益要稍大于 2017 年。

4 结语

本文在对里下河地区 2017 年秋汛期暴雨洪水历史排位、时空分布特征等进行简要分析的基础上,重点对 2017 年秋汛期间 4 条排水线路排涝调度

过程进行了分析。通过不同时期典型涝水年抽排流量、河道峰值水位变化与同期泵站工程建设改造状况进行了比较,定量分析了抽排工程效益提升的缘故,分析内容可为泵站工程运行及里下河地区类似雨水情工程排涝调度提供参考。

参考文献:

[1] 杭庆丰, 闻余华, 陈秀英, 等. 里下河地区典型年涝水外排分析[J]. 治淮, 2014(2).
[2] 陈锡林, 闻余华, 罗俐雅. 里下河地区暴雨与致涝关系分析[J]. 江苏水利, 2008(4).
[3] 陈锡林, 黄利亚. 里下河地区典型年暴雨分析[J]. 治淮, 2007(7).
[4] 石英杰. 里下河地区“06.7”涝灾成因分析[J]. 治淮, 2007(5).