

潜江市历史极端强降雨防范应对复盘推演

龚波涛

湖北省潜江市水文水资源勘测局 湖北 潜江 433100

【摘要】：为摸清我市历史极端强降雨记录、流域洪涝灾害发生规律和洪涝灾害防御体系现状，分析在历史极端强降雨情况下防范应对工作存在的风险和短板，比照历史极端洪水和近年来京津冀等地区超标准案例开展复盘推演，围绕全市防汛抗旱预案、城市超标准洪水预案、重要河流超标洪水预案开展复盘推演，有针对性地提出务实管用的改进措施和建议，切实提升全市极端强降雨防范应对能力。

【关键词】：极端强降雨；复盘推演

DOI:10.12417/2705-0998.26.03.029

1 近年来极端强降雨情况

1.1 水文气象

潜江市地处亚热带季风区，属湖北江汉平原，四季分明，降水充沛。全市多年平均降水量为 1124.6mm，年降水变差系数为 0.19。实测最大年降水量 1580.6mm（1983 年），实测最小年降水量 765.0mm（1966 年），两者相差 2.1 倍。实测多年汛期（平均 5~9 月）降水量为 807.1mm，占年降水量的 70%。年太阳辐射量平均为 108~109kcal/cm²，年平均日照数为 1945~1988h，占日照日数的 44%~45%，热资源丰富，可满足一年三熟。年均气温为 15.9~16.2℃，极端最高气温可达 38℃，最低气温-16.5℃；年内≥10℃的积温为 5000℃左右。平均无霜期≥2℃时间），北部 255 天，南部 241 天，东部 247 天，西部 256 天。霜期一般从 11 月中下旬开始，至次年 3 月中旬止，最长无霜期为 285 天，最短为 211 天。

潜江市属于平原河网区，所在流域洪水分为外江洪水和城市暴雨内涝两种类型。外江洪水主要受上游来水影响，如 2017 年和 2021 年汉江秋汛。境内暴雨内涝发生时间与暴雨相对应，多为 6-9 月，最早发生在 4 月，最迟发生在 10 月，表明洪水主要由暴雨产生。洪水具有汇流时间短、陡涨陡落等特点。

1.2 降雨特征

全市多年平均降水量为 1158.1mm，降雨年际、年内呈以下几个特征：

（1）潜江市降水量年内分配不均

潜江市梅雨期多年平均降水量 1100mm，对多年统计，其中，7 月最多，12 月最少；降水主要集中在 4~8 月，这 5 个月累计降水量 750.9mm，占全年降水量的 65%，其余 7 个月仅占 35%。梅雨期（6 月中旬至 7 月中旬）暴雨频发，常年梅雨量 254.4mm，占多年平均降水量的 22%。

（2）降水量年际变化悬殊

以本市某站为例，年最大降雨量达 1721mm（2020 年），年最小降雨仅 737.8mm（1966 年），两者相差近 2 倍。

1.3 暴雨洪水特性

（1）雨洪的形成

潜江市辖属汉江流域汉江中下游水系、东荆河水系和内荆河水系，其中汉江流域洪水主要由汉江上游（襄阳、荆门、钟祥、沙洋等）强降水形成，其各年降雨在年内分配较一致，洪水具有明显的季节性，有夏汛（6 月-9 月）与秋汛（9 月-11 月）之别，通过近几年的资料显示，夏汛较少，而秋汛出现较多。夏汛是指夏季暴雨在副热带高压向北逼近，湿暖气流非常强盛的情况下产生的。同时，还有台风等热带系统。秋汛是指秋季副热带高压向南撤退，环流系统变化缓慢，特别是副热带高压稳定期间，变性极地气团南下进入到西南暖湿气流之下，会产生强度较高、历时较长的降水，从而形成秋季洪水。潜江境内的内部洪涝情况与汉江洪水密切相关，其出现时间与汉江洪水时间相同，主要原因是当汉江洪水来临时，内部洪水受外部洪水的高水位影响，不能自排或及时排出而形成，其降水产生的原因也与汉江流域的降雨原因基本一致。

（2）洪水特征

洪水主要是由“华西秋雨”引发的秋汛。每年 9 至 10 月，冷暖气流在汉江上游交汇，形成持续性强降雨，导致丹江口水库入库流量激增，进而影响下游河段。汉江下游河道上宽下窄，过流能力急剧下降。洪水在此壅塞，水位极易快速攀升。由于河道狭窄，洪水下泄不畅，高水位往往维持较长时间。

针对洪水特征和河道特征，调度能力是关键。2025 年秋汛，丹江口水库与上游 7 座水库协同，将 19600m³/s 的入库洪峰削减至仅 1450m³/s 下泄，极大地减轻了下游压力。

从主要依靠堤防被动防守和启用杜家台蓄滞洪区，转变为主要依靠水库群的精准联合调度主动调控洪水，实现了防洪与蓄水的双赢。

1.4 降雨极值纪录

根据潜江水文局基本雨量站建站以来的降雨资料，统计最大 1h、3h、6h、24h 短历时暴雨。根据本站或相邻站历年实测短历时暴雨最大值系列，采用 P-III 型频率曲线进行排频，

CS=3.5CV，并与查暴雨图集结果进行比较，综合分析评估其短历时暴雨重现期。

发生极端强降雨的年份主要有1991年、2003年、2004年、2012年、2015年、2017年、2019年、2020年等。

2020年梅雨期整体时间较长，具体为6月8日入梅，入梅较常年偏早10天；7月21日出梅，较常年偏晚7天；共43天，较常年平均偏多17天，为有记录以来排第6位。累计梅雨量766.2mm，比历年平均梅雨总量243mm偏多2.2倍，为有记录以来历史第一位。

在梅雨期间我市发生特大暴雨，其中6h，24h，7d的单站降水量超百年一遇。各站短时降水量均刷新各站点历史最大，其中潜江境内西南方向某站24小时雨量244.5mm，超过历史记录24小时最大降水量，刷新潜江历史最大值。

1.5 极端强降雨及洪涝灾害应对

选取2020年作为推演年份进行洪涝灾害的应对。

2020年6月8日入梅后，潜江市先后遭遇八轮强降雨袭击，全市平均累计平均雨量约1100mm，为常年同期的2倍多，最大累积雨量站为运粮湖的1238mm。

内垸总干渠、城南河等13条中小河流全线超保证，部分站点超历史极值纪录。受上游荆门、沙洋等地特大暴雨汇流影响，我市田关河、上西荆河、长湖等河流湖泊水位均超历史纪录。7月13日，田关河高场南闸最高水位达33.20m，超保证水位0.7m；长湖水位达33.57m，超保证0.57m。

潜江市水利和湖泊局调度6座市管泵站从6月11日至7月29日排涝运行48天，共开机1.01万台时，排水3.83亿方，为此次抗灾发挥了重要作用。

潜江市水利和湖泊局成立了7个防汛抢险专家组应对各种突发险情，各专家组24小时待命。全市共收到渔洋、总口、老新、广华办事处、浩口、积玉口、熊口等地10余处涵闸和30余处堤防，险情均在事发第一时间得到有效处置，全市共处理险情403处，相关单位安排专人24小时蹲守观察，全力以赴确保安全。

6月29日16时田关河水位31.50m，达到涵闸泵站和险工险段设防水位。市四湖防汛指挥部通知各防守单位在18时前对田关河沿线防守的涵闸泵站和险工险段指派专人防守。市四湖流域指挥部通知有关区、镇、处12时前对长湖库堤上劳力进行防守。

对总干渠沿线进行断电限排。7月6日24时对我市浩口变、熊口变、龙湾变、张金变、熊农变、运粮湖变、后湖变、白鹭湖变等8个电源所供二级泵站断电限排，同时对田关河沿线的积玉口变、高场变等2个电源所供二级泵站断电限排，恢复供电由市防办统一调度。

2 应对处置推演（2020年）

2.1 防范准备

5月，市防办完成《潜江市防汛形势图》编制。5月，按照市防办领导安排，通过各区、镇、办事处上报汇总，完成了全市重点中小河流防汛特征水位统计工作。幸福泵站6月13日开机排涝；老新泵站6月13日开机排涝；龙湖水泵站6月15日开机排涝；田关泵站6月29日14时开机排涝，流量180m³/s。

2.2 应急响应

7月2日，市防指经过会商，于当日20时启动防汛Ⅳ级应急响应。7月4日，市防指再次经过会商判定当前水雨情情况，结合《潜江市防汛抗旱应急预案》相关标准，于7月4日12时将潜江市防汛Ⅳ级应急响应提升至Ⅲ级。7月6日上午9时，市防指召开防汛排涝会商会，决定于11时将我市防汛应急响应由Ⅲ级提升至Ⅰ级。

2.3 长湖撤洪

7月2日0时，长湖水位开始上涨，至11日6时超历史最高水位33.46m，12日0时出现峰值33.57m。

长江水利委员会根据汉江流域各地市防汛压力情况，以及考虑上游丹江口水库中等汉江沿线梯级开发工程联合调度，控泄减少出库流量1000m³/s，为长湖撤洪创造条件，同时将兴隆枢纽泄洪流量减少。湖北省水文中心发布预报，对减小下泄流量1000m³/s为条件进行演算预测，预计皇庄站大约在7月13日1时流量开始减少。决定在皇庄流量减少24小时后，兴隆水利枢纽开始泄洪。同时，7月14日8时20分，引江济汉管理局开启拾桥河枢纽上游泄洪闸，通过对水利工程调度，将长湖及拾桥河水引流进引江济汉渠道，再入汉江，当日16时，长湖水位较当日0时下降0.06m。7月17日17时，长湖水位降低至32.99m，低于保证水位。至7月18日21时引江济汉渠道出口闸关闭，累计为长湖撤洪4300万m³，耗时107小时，降低长湖水位0.26m，平均2.4小时降1cm，最终结束了长湖整整11天的“超保证”运行。

2.4 人员转移避险

潜江市受灾人口39.56万人，因灾倒损房屋3户11间，分散转移安置受灾群众2674人。

2.5 应急抢险

6月29日16时，田关河水位达到31.50m，已达到涵闸泵站、险工险段上劳力防守水位。四湖防办通知四湖流域有关区镇处于当日18时前对所防守的涵闸泵站、险工险段指派专人防守。

6月30日8时，长湖水位达31.68m，超设防水位0.18米，四湖防办通知运粮湖管理区上劳力进行防守。

7月2日15时田关河水位31.80m,已达到堤防设防水位,且水位呈上涨趋势,市四湖防汛指挥部根据市防汛应急预案和指挥部成员会商,通知四湖流域各区镇处、防守单位按设防水位标准迅速组织劳力,落实物资器材,务必在当日19时前到达防守堤段进行防守。

7月2日15时,长湖水位达到31.85m,田关河高场南闸上游水位达到31.80m,达到设防水位。7月2日20时启动防汛IV级应急响应。

7月4日8时,田关河田关闸上水位32.40m,田关河水位全线超警戒0.20m,长湖水位32.42m,距警戒水位0.08m。据气象部门预报,未来三天有大到暴雨,加之7月1日至2日,我市已降大到暴雨,内垓河渠高水位运行,部分河渠已超警戒水位,鉴于目前防汛排涝形势严峻,市防指已于当日12时将我市防汛IV级应急响应提升至III级。

7月5日14时田关河水位32.55m,超保证水位0.05m。长湖水位32.66m,超警戒水位0.16m。四湖防汛指挥部通知有关单位在17时前对田关河、上西荆河按保证水位上齐劳力防守,对长湖按警戒水位上齐劳力防守。

7月6日8时,田关河田关闸上32.76m,田关河水位全线超保证0.26m,长湖水位32.86m,距保证0.14m,仍在持续上涨。且未来两天仍将有大到暴雨,另田南片、汉南片、总干渠沿线内垓河渠全线超保证,部分农田受渍严重,鉴于目前防汛排涝形势严峻,市防指已于当日11时将我市防汛III级应急响应提升至I级。

7月8日,根据最新气象资料分析,我市及周边县市明后天以阵雨天气为主,降雨明显减弱。当前汉江、东荆河水位总体呈持续下降趋势;田关闸已开闸自排,增加外排流量100m³/s,田关河泵站提排流量为230m³/s,田关河下泄能力已达到330m³/s,长湖、田关河水位整体趋稳;全市内垓中小河流汛情形势稳定,农田受渍情况得到有效缓解。鉴于此,市防指于当日20时将我市防汛I级应急响应调整为II级应急响应。

7月20日,气象显示近周无雨,全市内垓中小河流水位持续回落,部分中小河流降至设防水位以下,农田受渍情况得到

有效缓解。当日8时,长湖水位32.86m,已降至保证水位以下,田关河水位已出现退水趋势。据此,市防指已于当日14时将我市防汛II级应急响应调整为III级应急响应。

7月31日14时,长湖水位32.47m,已降至警戒水位以下,田关河水位持续平稳回落。据天气预报,未来几天我市无强降雨过程。市防指已于当日16时将我市防汛III级应急响应调整为IV级应急响应。

8月4日9时,田关河高场南闸水位31.79m,已降至设防水位以下,长湖水位呈持续下降趋势,前期我市内垓的严峻汛情已全面缓解,加之近期持续晴热高温天气,大部分区域已从防汛排涝全面过渡至引水;鉴于全市汛情形势已日趋缓和,市防指已于当日12时终止全市防汛IV级应急响应。

3 存在的主要问题及分析

3.1 潜江市城区及幸福排区排涝能力不足

潜江市城区及幸福排区排涝主要依靠杨市泵站和幸福泵站,能够应对较大洪水,但是面对如2020年内涝与外江洪水同时发生的情景,必须依靠省级防汛部门乃至水利部大型水利工程调度。

3.2 监测预警体系不完善,预报预见期不够

当前,潜江市水文、气象站网建设基本满足流域防洪需求,但部分预警设备老化。数据传输不稳定,在重要人口聚居区、城市渍涝、涉水旅游景区等重点区域站网建设仍存在差距;在预测预报方面,高、精、尖设备不足,短时强降雨和中长期预报受到现有预测设备科技水平限制,预见期不长、准确度不高,数值模式预报误差较大,对灾害事件的预报难度较大。

3.3 预案预演能力有待提升

部分应急预案设定偏常规,对极端天气防范思想准备不够足、防御标准不够清、应急措施不够明。应急演练大多局限于人员转移安置,险情处置、应急排水等常规科目,针对极端天气下灾害性天气设置演练内容,如水上救援、地下空间险情处置、内涝处置、应急指挥协调等不足,缺少演练的针对性、有效性。

参考文献:

- [1] 基于溃决机理的堰塞湖溃决快速风险评估方法研究.王琳;苑鹏飞;钟启明;胡亮;单熠博;薛一峰.自然灾害学报,2024(01).
- [2] 黄明在河南实地指导防汛救灾工作时强调始终把保障人民群众生命财产安全放在第一位继续全力以赴打好防汛救灾这场硬仗..中国减灾,2021(17).
- [3] 《“十四五”水安全保障规划》解读.《〈“十四五”水安全保障规划〉解读》编委会.中国水利水电出版社.