

文章编号: 1004- 4574(2010) 02- 0054- 07

台风降水对江西水资源与水稻生产的影响

王怀清¹, 彭 静², 赵冠男¹

(1 江西省气候中心, 江西 南昌 330046 2 北京师范大学, 北京 100875)

摘 要: 为了掌握江西省台风降水的分布情况及其降水资源的贡献程度, 定量评估其对水资源的影响及时空分布规律, 采用 1951- 2005 年影响江西的台风的资料, 利用空间插值、趋势分析、个例分析等方法, 揭示了江西台风降水的时空分布特点。结果表明: (1) 江西台风降水量基本上遵循从南到北递减分布, 但赣北的庐山附近有一高值区; (2) 台风降水量占年总降水量比例仅为 1. 9% ~ 9. 0%, 但对局部地区的降水资源的贡献较大, 弥补了部分地区降水量的不足; (3) 台风强降水对局地河段、水库有很大影响, 局地河段水位一般都有一个快速、大幅度的涨落过程, 但水库经调控, 水位涨落幅度可调; (4) 7- 8 月份台风降水最为丰富, 此时全省易受副高控制, 高温少雨, 晚稻、中稻需水量仍较大, 台风降水适时补充了水资源的不足。

关键词: 台风; 降水; 影响评估

中图分类号: P444

文献标识码: A

Effect of rainfall from typhoon on water resources and rice production in Jiangxi Province

WANG Huaqing¹, PENG Jing², ZHAO Guan-nan¹

(1. Climate Center of Jiangxi Province, Nanchang 330046 China 2. Beijing Normal University Beijing 100875 China)

Abstract In order to understand the distribution of typhoon precipitation in Jiangxi Province and its contribution to rainfall, and evaluate quantitatively its influence on water resources this article reveals spatiotemporal distribution of typhoon by using the observational data of typhoon from 1951 to 2005 based on spatial interpolation, trend analysis, case analysis and others methods. The results indicate: (1) Typhoon rainfall abides basically by decreased distribution from south to north. (2) Typhoon bring about rainfall which accounts for only 1. 9% ~ 9. 0% of the annual total rainfall, but it makes a greater contribution to rainfall resources for some regions. (3) The heavy rain caused by typhoons has a significant impact on local river and reservoirs. The water level of local river always has a rapid and substantial fluctuation process. But through the regulation of reservoir, the water level fluctuation range will be adjustable. (4) From July to August, the richest rainfall is brought about by typhoon in Jiangxi Province, where weather is heat and drought under subtropical high. Typhoon is beneficial to semi-late rice and late rice and compensates for precipitation deficit in these regions.

Key words typhoon, rainfall, effect assessment

台风是产生于热带洋面上的一种强烈的热带气旋, 具有很大的破坏力, 同时它也常带来充沛的降水, 有

收稿日期: 2009- 04- 22 修订日期: 2009- 11- 08

基金项目: 江西省 2007 年重点项目 江西省重大气候事件监测、预警技术研究 资助

作者简介: 王怀清 (1972-), 男, 高级工程师, 主要从事气候、气候变化研究. E-mail: huaqing2005@ yahoo. com. cn

利于缓和或解除盛夏旱象^[1]。我国东部内陆地区, 在伏秋季节, 受副高控制, 高温少雨, 易出现干旱, 台风常带来丰沛的降水, 是该季节最主要的降水来源之一。目前, 关于台风的发生发展与突变机理^[2-3]、路径及暴雨预报^[4-6]、台风内部结构特点^[7-8]等方面的研究已成热点, 研究成果较多, 而有关台风降水时空分布特征和台风对农业、水资源影响的研究文献相对较少。周子康等^[9-10]利用多年气象、水文和农业资料分析了台风对浙江省农业的影响, 并提出了趋利弊害的对策; 苏高利^[11]在 GIS 技术支持下, 利用风险评估模型, 也对浙江省台风灾害及其对农业的影响进行风险评估; 姚德宏^[12]分析了台风对水稻褐飞虱突增中的作用; 杨之远^[13]研究认为, 在我国台湾由于特殊地理环境, 台风带来的丰沛的降水易产生洪灾, 其造成的风害亦是台湾主要的气象灾害之一; 李瑞英^[14]结合台风利弊两面影响, 提出了“预防先行, 放抗结合”的防御策略。

1 江西受台风影响的气候概况

1.1 资料说明

采用了江西省 84 个常规气象站 1961–2005 年逐日降水资料, 分析全省历年降水情况, 台站台风降水资料采用了全省 65 站 1951–2005 年资料。逐日降水资料来源于江西省气象局地面气象观测资料数据库, 台风降水资料来自于中国气象局上海台风研究所和华东师范大学教育部地理信息开放实验室共同开发的“西北太平洋热带气旋检索系统”。

1.2 影响江西的台风个数统计

江西地处我国中东部内陆地区, 与沿海的广东、福建、浙江省接壤, 每年 5 月上旬至 11 月中旬易受从这几个省份登陆的台风影响。根据 1951–2005 年气象资料统计, 全省共受 232 个台风影响, 年平均受影响台风个数为 4.2 个。

1.3 影响江西台风个数的年代变化

图 1 给出了历年影响江西的台风个数分布图。从图中可以看出, 20 世纪 50–60 年代影响江西的台风个数较多, 其中以 1961 年的 9 个为最多, 1960 年的 8 个次之; 而 20 世纪 70–90 年代相对较少, 以 1998 年 1 个为最少。1998 年以后, 影响江西的年台风个数略有增加。

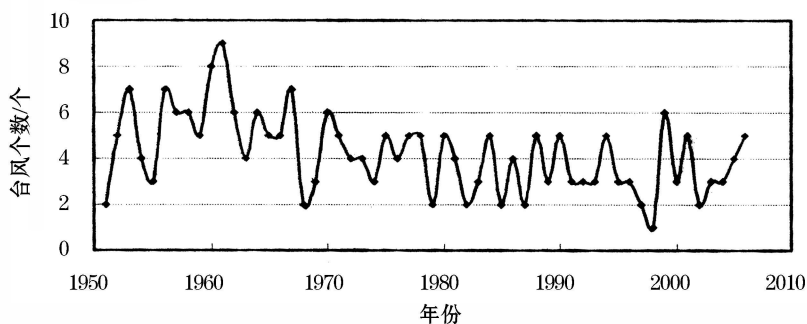


图 1 历年影响江西的台风个数变化图

Fig 1 Yearly number of typhoon influencing Jiangxi Province

1.4 影响江西的台风个数空间分布特点

影响江西的台风个数以赣南为最多, 赣中次之, 赣北最少, 基本上是按从南到北递减分布, 赣西北为最低区。同样台风年平均降水量的分布也是按从南到北递减分布, 但赣北的庐山附近有一高值区, 赣西北、赣东北为低值区。

1.5 典型年份江西受台风影响情况

2006 年 5–8 月, 江西先后受台风“珍珠”、“碧利斯”、“格美”、“派比安”、“桑美”的影响, 5 次台风过程全省平均降雨量达 180.1 mm, 比历史平均值偏多 1 倍以上 (历年平均值为 78.2 mm), 约占 2006 年 5–8 月总降水量的 21.8%。特别是 2006 年 7–8 月份台风过程降水为 150.8 mm, 约占当年 7–8 月总降水量的 60.4%。图 2 给出了这 5 次台风过程的总降水量分布情况。由图可见, 总降水量以景德镇 22.8 mm 最少, 定南 662.7 mm 最多, 降水量基本按从南到北递减分布。

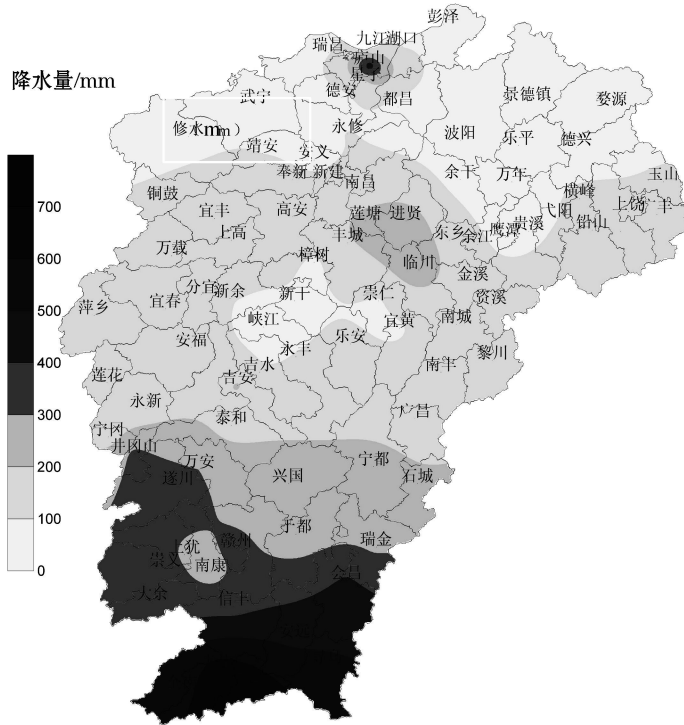


图 2 2006年 5- 8月台风降水分布图

Fig 2 Distribution of rainfall caused by typhoon from May to August in 2006

2 台风降水资源分析

2.1 江西台风降水量历史资料分析

根据 1961- 2005 年资料统计, 全省各台站年平均降水量在 1413.3 (泰和) ~ 1991.6 (庐山) mm 之间, 全省平均为 1652.1 mm, 而台风过程年均降水量在 32.3 (彭泽) ~ 162.5 mm (庐山) 之间, 台风过程年均降水量占总降水的比例为 1.9% (弋阳) ~ 9.0% (崇义、遂川), 全省平均约为 4.8%。

2.2 江西台风降水资源分析

在 Surfer8.0 软件平台下, 采用克里格法对全省各站多年平均降水量、历年平均台风降水量、2006 年台风降水量 (均以 mm 为单位) 内插到 800 × 1000 规格的格网上, 网格距为 1 km, 采用等经纬度投影, 形成覆盖全省行政区域的降水资料栅格网, 其范围跨度为 112°E- 119°E, 22°N- 31°N。再将上述属于全省行政区域内的每个格点的各类降水量 (换算成以 m 为单位) 乘以单位网格面积 (10⁶ m²), 即得到全省各网格点上的各类降水资源量 (m³), 省内所有格点降水资源量相加, 即为全省总降水资源量。据统计, 江西历年平均降水资源约为 2875.5 亿 m³, 密度为 1.724 m³ / (m² a), 历年平均台风降水资源约为 170.9 亿 m³, 密度为 0.102 m³ / (m² a)。在台风影响的典型年份 2006 年的 5 次台风过程降水给江西带来了约 616.4 亿 m³ 的降水资源, 比常年偏多约 2.6 倍。图 3 给出了江西 2006 年和历年平均台风降水资源。由图可见, 历年台风降水资源从南到北递减, 赣南最多, 赣东北、赣西北最少, 庐山附近为一高值区, 赣南有 2 个高值中心, 分别在赣南西部和赣南南部。台风影响典型年份 2006 年截止 8 月底, 江西台风降水资源分布与历年分布情况基本一致, 高值区出现在赣州市的龙南、定南、全南和赣北的庐山, 而赣南西部的高值中心未出现。

2.3 江西台风降水资源对总降水资源的季节补充作用

图 4 为江西省平均总降水资源与台风降水资源季节变化情况, 由图可见, 台风降水资源较好地补充了总降水资源的不足。6 月份为全年降水资源最多的月份 (汛期降水峰值月), 到 7- 8 月份以后急剧减少, 而此时正是台风降水资源最多的时候, 据统计, 7- 9 月份的台风降水资源占全年台风降水资源的比例近 7 成, 特

别是 8 月份, 台风降水资源占总降水资源的比例最高。江西的 7-8 月份正值盛夏, 为全年气温最高的时间, 蒸发量大, 植物蒸腾作用强, 水稻为避免高温逼熟, 需要大量流动的水来降低稻田局部气温, 需水量大, 此时台风降水至关重要, 补充了降水资源的不足。

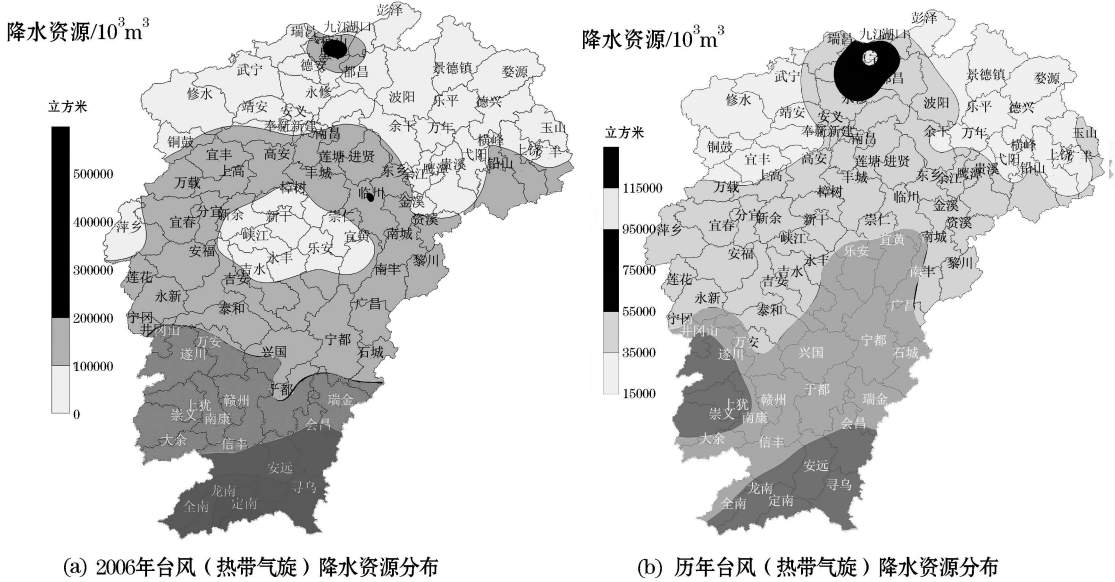


图 3 2006 年台风降水资源和历史平均值分布

Fig 3 Distribution of rainfall resources by typhoon in 2006 and its average over the years

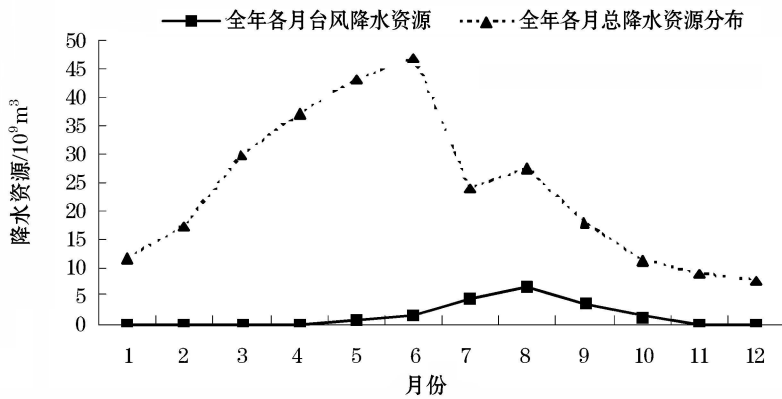


图 4 江西平均降水资源与台风降水资源各月变化情况

Fig 4 Monthly changes of total precipitation resources and typhoon rainfall resources in Jiangxi Province

2.4 典型年份江西台风降水与江河湖库水位响应关系

台风产生的强降水对局地河段水位和水库的蓄水具有较大影响, 图 5 给出了 2006 年 4、5、6 号台风影响期间江西省南部赣江上游的重点大型水库上犹江水库、老营盘水库以及赣州水文站 (赣江上游主要控制水文站) 的水位变化情况。从图 5(a) 可以看出, 受碧利斯、格美和派比安的影响, 赣州水文站水位在 7 月 15-17 日、25-27 日和 8 月 1-2 日均有一个快速、大幅度的增长, 接近警戒水位。图 5(b)、5(c) 给出的上犹江水库、老营盘水库的水位在碧利斯影响期间, 水位变化与赣州站的较为一致, 均有一个快速、大幅度的增长。格美和派比安均在江西省中南部产生了大范围强降水, 特别是格美是江西省近年来致灾最严重的台风, 导致中南部地区出现大范围暴雨到大暴雨, 但是上犹江水库和老营盘水库的水位未出现碧利斯影响期间那样的水位快速、大幅度的增长, 这是因为格美和派比安影响期间, 水库开闸泄洪, 以保证安全, 而其下游的赣州水文站水位则出现陡涨。

另外, 从图 5 中可见碧利斯影响后, 赣州水文站水位逐渐回落, 格美、派比安影响期间各有一次

快速涨落,之后便快速回落。而上犹江水库、老营盘水库则在碧利斯影响后就一直维持较高水位,即使是在格美和派比安影响过后,这说明水库在科学调度下可以有效地应对强降水带来的威胁,同时还能截留住宝贵的水资源,而不是任其作为洪水径流流失,为后面伏秋期间的抗旱工作提供有力支持。

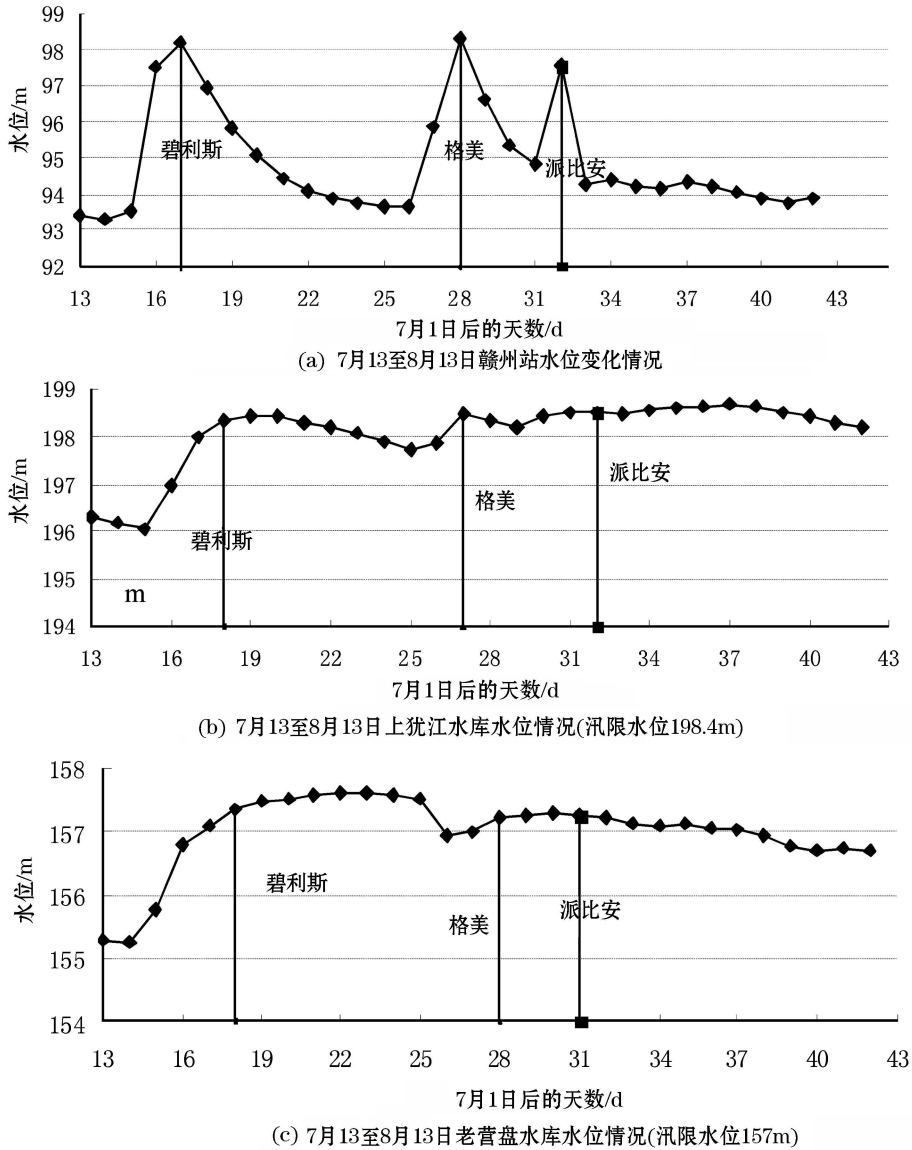


图 5 部分江河水库水位变化情况

Fig 5 Water level change in some rivers and reservoirs

3 台风降水与农业生产分析

3.1 江西台风降水资源与农业生产概况

江西台风降水资源占总降水资源的比例虽然不高,但其多在7-9月出现,这段时间江西常受副热带高压控制,中间恰逢盛夏高温季节,降水少、蒸发量大,同时又是晚稻、中稻等主要农作物的快速生长期,需水量大,因此台风降水资源对这段时间的农业生产起到了重要的作用。

3.2 江西台风降水资源与晚稻、中稻生产分析

水稻生育期各阶段的需水情况不同,根据江西晚稻、中稻生育期的相对需水情况和同期降水总量、台风降水量情况,以旬为单位,分别计算了赣南、赣中、赣北晚稻、中稻相对需水量、各旬平均降水量以及台风降水量。晚稻、中稻生育期需水情况采用专家问卷调查的方法获取,将全省划分为3个区,晚稻、中稻生育期各划分到以旬为单位的时间段,再将需水程度按5级定性分类,分为非常需要、需要、一般、弱、几乎不需要,对应量化分值为80 60 40 20 0,请若干位专家逐旬打分,各取平均值,并将结果就近进或退位到标准分值,与逐旬降水

总量、台风降水量一并绘制出如图 6 所示的折线图。由图可见, 全省各分区的情况相似, 除早稻、晚稻的需水曲线各分区有时间上的先后差异外 (这是因为从赣南到赣北, 水稻生育期有约 1 旬的时间差, 南早北晚), 各分区的早稻、晚稻的需水曲线形状比较一致, 降水量峰值均出现在 6 月份, 7-8 月份总降水量急剧减少。7-8 月份正值江西的盛夏, 一般高温少雨、蒸发量大, 作物蒸腾作用强, 而这正是台风降水峰值出现期, 同时这时期晚稻、中稻需水量仍然较高, 因此台风降水对这时段的中、晚稻的生长起到重要的作用。

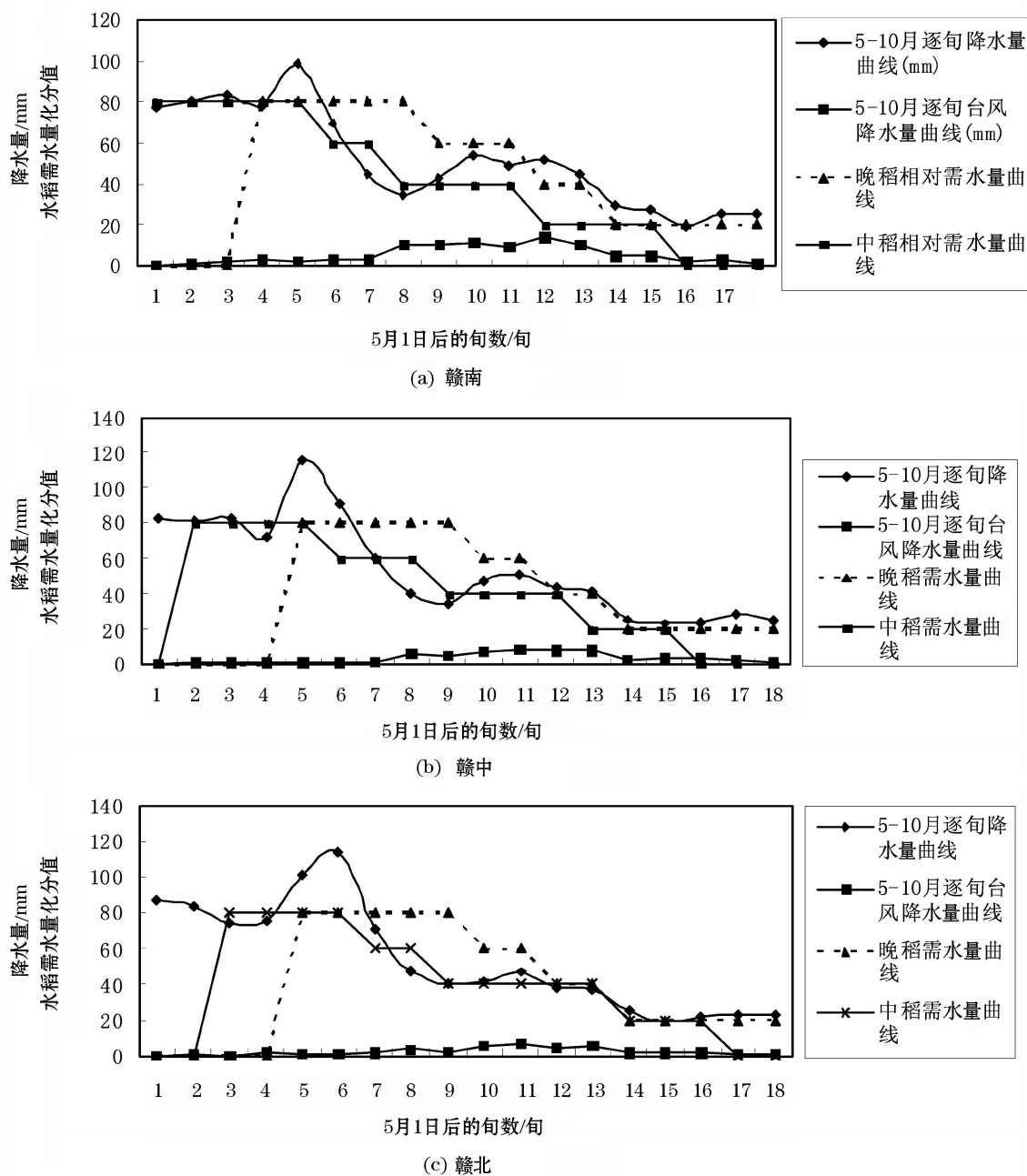


图 6 5-10 月江西晚稻、中稻逐旬相对需水曲线与降水曲线图

Fig 6 Total/typhoon rainfall and relative water need of late rice/semi-late rice in every ten days from May to October in Jiangxi Province

根据实况监测, 典型年份 2006 年的 7-8 月, 赣南、赣中部分地区的台风降水比常年较多, 至 8 月底赣南尚未出现较严重的大面积干旱, 而赣北和赣中部分地区的台风降水较少, 加之 8 月份全省其它降水较往年偏少, 截止到 8 月 30 日, 赣东北和赣中已有 19 县市出现特重干旱, 6 个县市重度干旱, 造成直接经济损失超过 3 亿元。

4 结论

(1)江西台风降水量和受影响次数基本上遵循从南到北递减分布,但赣北庐山附近有一个高值区,这是由庐山局地地形影响所致。

(2)江西台风降水量占年总降水量比例仅为 1.9%~9.0%,但其对局部地区的降水资源的贡献较大,弥补了部分地区降水量的不足,特别是赣南的台风降水资源最丰富。

(3)台风产生的强降水对局地河段水位和水库具有较大影响,受影响的局地河段水位在过程中一般都有一个快速、大幅度的涨落过程,相关水库水位亦可有一个快速上涨过程,但其涨落幅度可调,水库调控对下游河道水位涨落有较大影响。

(4)7-8月份江西易受副高控制,高温少雨,晚稻、中稻需水量较大,台风降水可适时补充水资源的不足,对晚稻、中稻的生长有利。

参考文献:

- [1] 周淑贞,张如一,张超.气象学与气候学[M].北京:高等教育出版社,1997:145-146
- [2] 于玉斌,陈联寿,杨昌贤.超强台风桑美(2006)近海急剧增强特征及机理分析[J].大气科学,2002(02):405-417.
- [3] 钟颖旻,徐明,王元. Chaba(0417)台风变性前后热力结构特征[J].应用气象学报,2008(05):78-84.
- [4] 徐亚梅,伍荣生.热带气旋碧丽斯(2000)发生的数值模拟:非对称流的发展及转换[J].大气科学,2005(01):79-91
- [5] 薛根元,周丽峰,朱健,等. 风暴雨成因的螺旋度和 Q 矢量研究——影响浙闽两省的台风风棠案例[J].自然灾害学报,2007,16(03):41-49
- [6] 钮学新,等.华东地区台风降水及影响降水因素的气候分析[J].应用气象学报,2005,16(3):402-407.
- [7] 高帆,王洪庆.台风麦莎(0509)的数值模拟及结构演变特征分析[J].北京大学学报(自然科学版),2008,(03):385-390
- [8] 河惠卿,王振会,金正润.不对称环流对台风强度变化的影响[J].热带气象学报,2008(03):249-254
- [9] 周子康,刘为伦.台风对浙江省农业的影响分析[J].中国农业气象,1994,15(1):20-24
- [10] 周子康,刘为伦.台风对浙江省农业的影响及其对策分析[J].杭州大学学报,1994,21(1):92-98
- [11] 苏高利.浙江省台风灾害及其对农业影响的风险评估[J].自然灾害学报,2008,17(5):113-119.
- [12] 姚德宏,陈雄飞.卡努(0515)台风在揭飞虱突增中的作用探析[J].中国农业气象,2007,28(3):347-349
- [13] 杨之远.灾害性天气对台湾农业生产地影响[J].中国农业气象,1991,12(1):56-62
- [14] 李瑞英,李茂松.台风对中国农业的影响及防御对策[J].自然灾害学报,2006,15(6):127-130.