

江西省行政区域面雨量计算方法介绍

熊燕¹, 闵洁²

(1.江西省南昌市水文局,江西 南昌 330038;2.江西省水文局,江西 南昌 330002)

摘要: 面雨量是一个防汛抗旱中较常用的特征量。本次从4 000多个雨量站中,按一定原则挑选1 085站,并对计算方法进行了调整,统一某些问题的处理原则,目标是实现江西省各行政区域面雨量计算的原则和方法达到一致,同时成果具有较好的代表性且相对合理。

关键词: 面雨量;泰森多边形;对比分析;江西省

中图分类号: P332.1

文献标识码: B

文章编号: 1004-4701(2015)05-0366-03

0 引言

面雨量是防汛抗旱中较常用的一个特征量。近些年来,江西省通过水情分中心、山洪灾害防治非工程措施、中小河流水文监测系统等项目建设,雨水情站网从原来不到400站,增加到了4 000多站,加上水库除险加固建设的雨水情监测系统,监测站网体系迅速增长,为大区域面雨量计算提供了较好条件,而且计算机技术的普遍运用及地理信息技术引入,为全面、快速、有效、准确计算面雨量提供了客观条件。

由于历史原因,一直以来江西省防汛抗旱采用90个县雨量代表站来计算全省行政区域面雨量,2009年将参与计算的站网增加到312站,但参与计算的雨量站点资料仍嫌不足,特别是在一些偏远地区、山区,雨量站点较稀疏,加上管理制度局限,在一定程度上限制了雨量资料的有效应用,也直接影响到面雨量计算成果的普及、推广与运用。

降水量的多少是各级领导指挥防汛抗洪的重要决策依据。因此,进行面雨量计算方法调整非常必要。本次从现在的4 000多个雨量站中,按一定的原则进行挑选,最终全省选择1 085个雨量站,并对计算方法进行了调整,统一某些问题的处理原则,目标是实现江西省各行政区域面雨量计算的原则和方法达到一致,同时成果具有较好的代表性且更加合理。

1 代表站点选择

代表站点的选择按总站数控制、行政区域、暴雨中心区、地形地貌、通信、交通保障等条件进行考虑。

(1)总站数原则:全省按150 km²/站左右的密度控制总站数。

(2)行政区域原则:保证每个县市区至少有一个雨量站点。依据行政区划网(<http://www.xzqh.org/>)中的行政区划,将本次参与计算的县(市、区)定为100个。

(3)暴雨中心区及地形地貌面积控制原则:暴雨中心区按照100 km²/站左右的密度选取雨量站。山区按照150 km²/站左右的密度选取雨量站;丘陵区按照200 km²/站左右的密度选取雨量站;平原区按照250 km²/站左右的密度选取雨量站;选取站点时充分考虑山区降雨受地形的抬升作用,选取有代表性的站点。

(4)易于检查维护原则:站点选取充分考虑通信、交通等运行管理维护条件。

(5)重点站必选原则:中央报汛站、省级报汛站、现已经是面上雨量站(特别是水文站、水位站)的站点。

2 计算范围及面积确定

以2012江西统计年鉴公布的县市区为准,确定为100个县市区;2011江西统计年鉴中有各县、市辖区面积

之和为167 208.9 km²,本次计算各设区市面积采用水资源公报相应面积(全省面积166 948 km²)。

3 计算方法选择

面雨量的计算方法很多,主要有泰森多边形法^[1]、逐步订正格点法、三角形法^[2]、算术平均法^[3]、格点法、等雨量线法等。算术平均法简便易行,但只适用于流域面积小、地形起伏不大,且测站多而分布又较为均匀的流域;格点法能较好地反映降水的连续性;等雨量线法精度高,但较多地依赖于分析技能,而且操作比较复杂,不便于日常业务使用;泰森多边形法或三角形法,考虑了各雨量站的权重,而且当测站固定不变时,各测站的权重也不变,比算术平均法更合理,精度也较高。本次选择以县(市、区)为最小单元,按泰森多边形法进行面雨量计算。即在全省按计算面雨量站点选择原则选用1 085个面雨量计算站,各县行政区域面雨量依据该县内面雨量计算站监测数据按泰森多边形法计算,各市行政区域面雨量依据该市各县面雨量和县域面积采用加权平均法计算,全省行政区域面雨量依据各市面雨量和市域面积采用加权平均法计算。

4 问题的处理方法

为了保障面雨量的计算成果更加合理,需统一一些问题的处理方法。

4.1 面雨量存储

为了提高统计速度,特别是提高计算指定时间内累积雨量历史排位速度,面雨量数据按历年省、市、县逐日进行存储,起始时间为1951年,截止到现在;多年逐日省、市、县面雨量值单独以表存储,每5年重新计算一次,5年之内不做更新;逐日流域面雨量数据不存储,统计时通过相应权重系数临时计算。

4.2 权重系数小数位选择

通过整编资料中的全省多年逐日雨量相加计算出全省年平均雨量作为全省年平均雨量的标准值,然后通过计算各县多年平均雨量,按权重系数的不同小数位数计算出全省多年平均雨量,分别与标准值进行对比,发现当权重系数取6位时,两种结果数据误差最小(约0.367 mm)。

4.3 日雨量上报问题

由于遥测系统接收机数据处理原因,部份站没有上报日雨量,还有个别地市日雨量上报存在问题(如赣州

市水文局日雨量提前已生成,但一直为0,直到次日8时,才一次性更新),造成面雨量过程在每日的7~8时会出现突变异常,处理办法是现阶段全部采用时段雨量累积来计算面雨量日值。

4.4 站点数据缺测问题

1 085个遥测站有时可能出现故障。无法监测上报数据时,将其雨量当0计算会造成系统偏小。处理办法:一天内没有一条时段雨量数据的站点,认为是故障站。

4.5 成果“三性”保障

(1)各级水利、防汛部门自2013年1月1日起统一采用确定的站点及方法计算面雨量。

(2)将列入参与面雨量计算的雨量站作为重点站进行监测管理,并建立数据质量保证机制,确保数据正确无误,并通过雨水情交换系统将每天的小时时段雨量、日雨量及时上报省水文局,个别站点出现问题时,必须人工补报日雨量数据,通过雨水情交换系统上报省水文局。没有人工观测或固态存储的站采用临近站插补。

(3)各级防汛、水文部门在开发软件、对外发布行政区的面雨量时,必须遵循本规定的雨量站选择及计算方法。

(4)乡镇、行政村、风景区及开发区等可参照选择辖区内监测站计算面雨量。

(5)全省及各市、县多年平均降雨量采用“江西省重要水文站水情特征值汇编”数据。

5 计算成果对比分析

由于降雨分布不均,不同方法计算面雨量的结果有较大差异。以下分别按算术平均法和泰森多边形法计算省、市、县月及场次面雨量。比较两种计算方法的结果可发现,市、县面雨量成果的差异大于省面雨量成果的差异。

5.1 全省面雨量计算

月面雨量计算:选用90个县雨量代表站,采用算术平均法计算全省面雨量,2012年4~6月分别为294 mm、245 mm、278 mm;选用1 085个雨量代表站,采用泰森多边形法计算全省面雨量,2012年4~6月分别为253 mm、229 mm、285 mm。两种方法计算全省面雨量,4~6月分别相差16.2%、7.0%、-2.5%。

场次面雨量计算:选用90个县雨量代表站,采用算术平均法计算全省面雨量,2012年5月23~25日、2012年6月6~11日、2012年6月21~26日分别为27 mm、90 mm、117 mm;选用1 085个雨量代表站,采用泰森多边形法

计算全省面雨量,2012年5月23~25日、2012年6月6~11日、2012年6月21~26日分别为24 mm、87 mm、129 mm;两种方法计算的全省各场次面雨量分别相差12.5 %、3.4 %、-9.3 %。

5.2 设区市面雨量计算

月面雨量计算:选用县雨量代表站(景德镇城区、浮梁、乐平),采用算术平均法计算景德镇市面雨量,2012年4~6月分别为364 mm、293 mm、249 mm;选用景德镇市内37个雨量代表站,采用泰森多边形法计算景德镇市面雨量,2012年4~6月分别为211 mm、204 mm、266 mm;两种方法计算的景德镇市面雨量,4~6月分别相差72.5 %、43.6 %、-6.4 %。

场次面雨量计算:选用县雨量代表站(景德镇城区、浮梁、乐平),采用算术平均法计算景德镇市面雨量,2012年5月23~25日、2012年6月6~11日、2012年6月21~26日分别为66 mm、70 mm、87 mm;选用景德镇市内37个雨量代表站,采用泰森多边形法计算景德镇市面雨量,2012年5月23~25日、2012年6月6~11日、2012年6月21~26日分别为51 mm、61 mm、101 mm;两种方法计算的景德镇市各场次面雨量分别相差29.4%、14.6%、-13.9%。

5.3 县面雨量计算

月面雨量计算:采用算术平均法计算彭泽县面雨量(每县一站),2012年6月份彭泽县为139 mm;选用彭泽县内10个雨量代表站,采用泰森多边形法计算彭泽县面雨量,2012年6月份为103 mm;两种方法计算彭泽县面雨量,相差35.0 %。

场次面雨量计算:采用算术平均法计算浮梁县面雨量(每县一站),2012年6月21~26日为71 mm;选用浮梁县内18个雨量代表站,采用泰森多边形法计算浮梁县面雨

量,2012年6月21~26日为115 mm;两种方法计算的浮梁县场次面雨量相差-38.3 %。

6 后期改进

6.1 站点数量调整

组织相关专家,开展《江西省面雨量站点密度实验》课题研究,根据课题研究成果,进行站网数量选择、站点位置调整及替代站选择。

6.2 计算方法调整

为了满足省、市、县面雨量计算,本次面雨量计算均以县为最小单元进行选站。根据降雨分布规律,后期建议以四级流域分区为最小单元进行选站,通过泰森多边形法计算四级流域面雨量,大流域面雨量依据上级流域面雨量和面积采用加权平均法计算;县面雨量依据四级流域面雨量和所在县的权重进行计算,再依据县面雨量和面积采用加权平均法计算省、市面雨量。

6.3 改造遥测前置机系统

重点改造时段雨量上报机制,加入四段制0报要求,同时上报遥测站电压等相关信息,提高上报雨量信息的可信度。

参考文献:

- [1] 孟遂珍,彭治班,赵秀英,等. 流域平均降水量的一种算法[J]. 北京气象学院学报,2001, (2) :64~68.
- [2] 董官臣,冷林茂,符长锋. 面雨量在气象预报中的应用[J]. 气象,2000, 26 (1) :9~13.
- [3] 秦承平, 居志刚. 清江和长江上游干支流域面雨量计算方法及其应用[J]. 湖北气象,1999, (4) :16~18.

Introduction of the surface rainfall calculation method in Jiangxi provincial administrative area

XIONG Yan¹,MING Jie²

(1.Nanchang Municipal Hydrology Bureau of Jiangxi Province,Nanchang 330038,China;

2.Jiangxi Provincial Hydrology Bureau,Nanchang 330002,China)

Abstract: The surface precipitation is a common used characteristic parameter in flood control and drought relief.This time, 1085 stations has been chosen from more than 4000 precipitation stations according to certain principles. And the calculation method was adjusted and the principle of treating some problems was united, the goal is to make the principle and method of calculating the surface precipitation in Jiangxi province administrative area consistent, while the results have better representative and relatively reasonable.

Key words: Surface precipitation;Tyson polygon;Comparison and analysis

编辑: 张绍付