

单 位 中国科学院 地理研究所
国家计划委员会

摘 要 本文研究了气候变化对沱江流域水文及其极端事件的影响,主要内容有:1. 综述了气候变化对区域水文影响的研究方法、取得的成果及存在的问题。2. 进行了流域水量平衡的模拟计算。根据近地层物理最新进展,重新推导了梯度-通量关系不成立时的 Penman-Monteith 公式。在此基础上,分析了应用 Penman-Monteith 方程可能产生的误差,论证了其适用条件并讨论了有关空气动力学阻力及风速函数的订正问题。3. 建立了流域气温、降水空间相关议程并利用 NCAR CC 输出结果生成了次网格、月尺度气候情景。结合小气候学方法讨论了更小空间尺度的细网格化问题。4. 分析了流域水文要素值及年内分布对气候变化的响应:水文要素对气温变化不敏感但对降水变化非常敏感。此外,水文要素年内分布发生了相应的变化。5. 建立了用于气候变化影响研究的日流量随机模拟模型。该方法不仅考虑了月值变化对季节周期项的影响,也考虑了月值变化对极端事件的影响。应用此模型对洪水、干旱频繁的影响进行了个例分析。

山地湖泊流域水-气系统三维 斜压藕合数值模拟和日本 琵琶湖环流形成机制的研究

Three-dimensional Baroclinic Air-water
Coupling Simulation of Lake Biwa

导 师 濮培民

作 者 张利民(博士,1994年7月6日通过)

单 位 中国科学院 地理研究所
国家计划委员会

摘 要 琵琶湖是日本第一大湖,面积约 673.8km²,最大水深104m,湖泊四面环山,地形复杂。本文首先建立了流域复杂地形下的三维非定常大气边界层数值模式和湖泊三维正压水动力学数值模式。湖泊水动力学数值模拟工作在国内虽然取得了很大进展,但大多数只适应于浅水湖泊,停留在三维正压水动力学数值模式基础上,对深水湖泊的三维斜压模型的研究仍然是一空白,另外,目前世界上湖泊水动力学数值式发展很快,但使用的湖面风场、温度

场等条件均是假设的,十分不合理。所以,本文接着着手建立了三维斜压水动力数值模式和三维大气-斜压水动力耦合模式。

当前,由于世界各大湖泊均面临富营养化等水质恶化问题,而要探索水质的改善途径,首先必须弄清清水中各污染物传输、扩散的规律,因此研究湖泊环流机制变得尤为重要。对琵琶湖环流形成机制的讨论已有很多年了,这一直是物理湖泊学家们观测研究的重要课题,本文运用数值模拟的方法对此作了深入探讨,并取得了一些有益的结果,证明了濮培民(1987)的理论分析结果,认为在北半球大湖中普遍存在的气旋式环流主要是水陆动力特性差异形成的,热力因素起辅助作用。

重要结论如下:1)在弱的背景风场下,夜间边界层风场在低层向湖区辐合,并向地势较低的湖南部流出,在湖区上空有上升气流出现,而湖四周均有下沉气流出现,在湖的南北、东西坡地上空均有垂直环流或风速切变出现。湖区的存在与否对琵琶湖流域局地风场的态势形成有一定影响,但起决定作用的是湖四周高低不平的山地。在强背景风场下,低层风场主要受背景风场的影响。2)水陆粗糙度的差异造成冬季、夏季湖面均有正的风涡度场出现,在夏季风涡度场可启动形成以正涡度为主的湖泊环流,盛行风为偏南风时,北湖北部及南部形成正涡度场环流,中部形成反气旋环流,这和观测事实基本一致。3)在湖中,流场还可诱导出与准地转相应的温度场结构,有无初始温度场的水平差异对形成环流影响不大,可见在北半球大湖中普遍存在的气旋式环流主要是由水陆动力特性差异形成的,热力因素起辅助作用。4)冬季也有正涡度场,但湖中环流不明显。本文还研究了大气-水系统中太阳辐射的时空变化对浮游藻类的生产量、叶绿素 a 含量的影响及三者之间的数学模型。

主要结论有:1)晴天时,水体中有效光净辐射累积通量随时间变化呈单峰型。由于太阳辐射的时空变化,造成藻类毛生产量在水体表层最大,一天之中中午前后最多,且叶绿素 a 含量变化十分有规律,表层0.5m处叶绿素 a 含量随时间变化呈双峰形。2)通过实验工程区域内外测得的叶绿素 a 含量、蓝藻个数和生物量的对比分析,证明工程的档藻效果是明显的。3)单位面积水柱上藻类毛生产与太阳有效

净辐射累积通量,单位面积水柱上叶绿素 a 含量及水体消光系数间有一定函数关系,可以建立起它们之间的经验公式,且这一公式在一定的控制条件下可以推广。

区域发展调控体系的初步研究

Preliminary Study on Regional Development Regulatory System

导 师 胡序威

作 者 郑伟元 (博士, 1994年9月21日通过)

单 位 中国科学院 地理研究所
国家计划委员会

摘 要 本文是一项跨学科、综合性的研究,其论述涉及了地理学、经济学、管理学等相关领域,运用了系统论、信息论及地理信息系统等有关原理和方法,尝试建立区域发展调控的理论体系。全文共分六章,第一章论述了国外区域发展调控(干预)的由来和发展,并对有关理论进行评述,深入分析了我国在区域发展和调控方面的历史、现状及问题,提出了我国在向社会主义市场经济体制转轨时期进行区域调控的必要性;第二章着重对我国各不同时期区域调控的机理进行深入分析,并特别研究了转轨时期区域调控的机理和体系结构;第三章至第六章则分别就区域规划、区域政策、法制建设及关系进行论述,并在总结了国内外经验教训基础上,提出了各种调控手段在当前和今后向市场经济体制转轨时期的应用设想。

城市洪水分析模拟的 GIS 方法研究

GIS Approach to Urban Torrents Analysis and Modeling

导 师 陈述彭

作 者 张 犁 (博士, 1994年1月10日通过)

单 位 中国科学院 地理研究所
国家计划委员会

摘 要 城市独特的双重排水体系以及城市化过程的不断加剧,使城市洪水问题的研究远较农村地区的洪水研究复杂。本文在总结国内外城市洪水研究的经验的基础上,探讨利用地理信息系统 (GIS) 进

行城市洪水过程的分析与模拟,提出了一套完整的 GIS 求解策略,包括流域水文特征参数的提取、分布式降雨-径流模型及洪水演进模型、开放式 GIS 系统的对象结构、模型与 GIS 集成的若干技术与理论问题、时序 GIS 以及三维和四维时空体的视觉化表现方法等,并应用于福建三明市1994年5月3日城市洪水过程的反演及洪水风险分析,取得较好的结果。本文的研究在城市洪水分析的模拟、S 系统集成及环境模型的视觉化表现等方面具有广泛的应用价值和理论意义。

山洪灾情评估的系统集成方法研究

Studies on System Integration Method For Assessment of Disasters Caused by Mountain Torrents

导 师 陈述彭

作 者 赵士鹏 (博士, 1994年4月15日通过)

单 位 中国科学院 地理研究所
国家计划委员会

摘 要 山洪灾害系统是地球表层系统的异常或突变组分之一,对其通过冲毁、淹没、淤埋等致灾过程所产生的灾情进行准确评估是救灾、减灾和防灾的基础。本文针对山洪灾害系统的特点和目前的条件,提出了山洪灾情评估的系统集成策略。即山洪灾情评估集成系统必须集地理信息系统、专家系统和应用分析模型为一体,采用基于公共接口模块的外连式结构进行集成,同时应具有友好的用户界面和构造特定的应用框架为用户导航。这样,山洪灾情评估集成系统实施的中心环节就是组分软件的优选、各组分间转换、访问函数的实现和特定应用框架的构造。转换访问函数实现为动态链接库形式,以便应用程序共享;应用框架用逐步输入-处理-输出图(SIPO)来表示,用程序管理器和具有 OLE 接口的多文本编辑器来构造。集成系统应用于山洪损失评估、山洪风险评估的功能分别以北京北部山区孙胡沟流域、闽江上游地区为例进行了验证。最后以综合分析的原则、发生的原则和为减灾服务的原则为基础,将我国分为六个山洪灾害危险度特征一致性区域即西北区、内蒙区、青藏区、中部平原区和东南区。在这六个区域中,中部区山洪灾害危险度最高,东南