**辽宁省水利科技成果登记表**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 成果名称 | 辽宁省暴雨洪水设计计算新方法研究 | | | | |
| 成果持有人姓名 | 王福东 | 联系人 | | | 胡丽华 |
| 成果持有人单位 | 辽宁省水文局 | 联系方式 | | | 024-62181810 |
| 知识产权情况 | 未申请专利  无知识产权纠纷 | 专利号 | | |  |
| 关键词 | 暴雨洪水设计；计算新方法；辽宁省 | 成果估价 | | | （万元） |
| 合作方式 | 1.技术转让 2.技术研发 3技术入股 4.技术咨询服务 5.其它 选择序号\_\_\_\_\_4\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | | |
| 成果所属专业 | 水利工程 | | 应用行业 | 防洪工程 | |
| 成果简介 | **一、主要内容**  （1）采用空间分析、趋势分析、变点分析技术，系统分析辽宁省变化环境下暴雨洪水时空规律；  （2）采用水文统计、ArcGIS技术，确定设计暴雨计算图集及分区参数；  （3）采用多线型频率分析、水文模拟技术，确定辽宁省设计洪水计算方法及分区参数。  **二、创新性和先进性**  **1、基础资料系列更长、代表性更好**  收集资料截至2013年（西南沿海葫芦岛地区延长至2016年），其中包含了近20年间发生的大暴雨、洪水，如2010年8场暴雨洪水、2012年2场、2013的年8.16大洪水、2016年7.20大暴雨，加入资料系列中，提高资料代表性。  利用水文数据库，从771个雨量站中选用了544个用于暴雨统计参数计算；从实测降雨过程中，选用了160多场大暴雨，用于设计暴雨参数的确定。洪水资料，按水文站控制面积选用中等流域64处、小流域53处的2000多场洪水资料，用于设计洪水参数的确定。  设计参数确定中，加入了历史洪水调查考证、实测洪水调查资料，使资料系列代表性得到改善。  将水利工程设计成果用于成果验证、对比，除增加工程节点外，充分考虑水利工程设计结果，使成果更能反映下垫面变化情况。  **2、采用先进计算手段**  水文数据库、Arcgis软件、项目研发软件用于数据提取处理、暴雨和洪水场次挑选、暴雨统计参数计算、等值线图绘制、时面深关系分析、暴雨时程设计、全省1×1km面雨量计算、产汇流参数率定、小流域推理公式参数辅助率定、修编成果检验等大量计算中，提高运算效率和计算精度。  **3、改进计算方法**  采用10种频率曲线进行适线：1）P-Ⅲ曲线：经验频率计算分别采用无偏绘点、经验绘点两种表达式，以往只采用经验绘点公式；2）在我省首次引用EXBurr-XII频率曲线适线。通过多种方法计算，进行分析判定，确定频率计算结果。  针对辽西地区产汇流非线性，一般模型精度不高的问题，建立了改进的非线性时变增益模型，实现了区域降水径流的非线性模拟。  由于标准时段数量增加，改进了非标准时段雨量的计算方法。以标准时段雨量为控制，建立了非标准时段雨量、衰减指数计算公式。计算雨量的分段数量由98手册的3段增加到5段，分段数量增加能更准确计算两个标准时段内任意时间降雨量。  水文分区中，在1：5万电子地图上，将全省划分536个子单元，从中提取5类水文气象特征、6类下垫面特性资料，依据水文分区原则，将辽宁省分为6个水文区（一级区）、18个水文分区（二级区），解决以往水文分区没充分利用地理要素问题，使水文分区更科学。  **4、强化参数合理性分析、多方法进行成果验证**  1）绘制了8个标准时段暴雨统计参数均值、Cv等值线图，比98手册多了30min、60min、3h、12h，4个时段，对统计参数计算结果、等值线图进行合理性、逻辑性检查。绘制的等值线图更符合暴雨时空变化规律，实用性强。  2）面雨量计算采用了直接法、定点定面、动点动面方法，遵循“多方法、综合分析、合理选择”原则，通过对比分析，选用动点动面作为面雨量计算方法。根据折减系数k值、暴雨衰减指数n值变化规律，对时面深关系进行合理性检查。充分利用现有资料，分6个区建立时面深关系，并拟合成经验公式，使面雨量计算更加细化。98手册仅分为东、西部计算时面深关系。  3）设计暴雨雨型分配，充分利用多场大暴雨资料，以标准时段雨量为控制，分析场次暴雨型，再进行综合，按6个分区概化出单位时段为1h的雨型分配，改变了过去全省采用一种雨型分配（单位时长3h）做法。  4）各分区分别采用饱和模型、非饱和模型、降雨径流经验相关模型方法，进行产流计算，通过参数优化，确定分区产流计算方案。引入洪水预报合格率作为评判模型参数优劣标准，保证了产流量计算精度。  5）设计Pa确定改变了98手册中全省采用一个固定值做法，通过对分区典型站历年Pa计算值分析、综合，按18个分区确定设计Pa值，细化参数的确定。  6）产流、汇流计算单位时段由原来3h变为1h，更好控制净雨过程的变化，使计算的洪水符合实际洪水过程。  7）由于缺少小河站资料，小流域设计洪水参数通过计算推求，存在不确定性。本项目通过设计成果验证，对其中参数（汇流历时、径流系数）反复检验，使调整后的参数即符合地区变化规律，又满足验证标准，从而提高设计成果精度。  8）成果验证关键是标准值的确定，项目在充分利用水文站、水库站、调查考证洪水、典型大暴雨洪水，经多种方法计算、分析，再确定标准值，采用地域尺度洪水参数对照、时间尺度洪水对照、与防洪提防标准对照多种方法对标准值进行合理性分析。用标准值为控制，对设计参数值计算的结果逐一检验，使成果验证更可靠。 | | | | |
| 研究团队 | 辽宁省水文局 | | | | |
| 备 注 |  | | | | |