

附件 1

# 优秀洪水预报系统软件测评 大纲与方案

中国水利企业协会  
二〇二〇年

# 目录

## 一、测评大纲

- (一) 测评目的.....5
- (二) 测评报名要求.....5
- (三) 测评方式.....5
- (四) 测评等级.....7
- (五) 测评结果发布与推广.....7

## 二、测试方案

- (一) 洪水预报系统软件测试方案.....7
  - 1. 测试主要依据.....7
  - 2. 测试准备.....7
  - 3. 系统软件功能测试.....9
  - 4. 软件功能对应表.....15
  - 5. 系统软件缺陷严重级别定义.....18
  - 6. 测试结果判定标准.....19
- (二) 预报方案制定和精度验证测试方案.....20
  - 1. 测评目的.....20
  - 2. 测评依据.....20
  - 3. 测试数据说明.....21
  - 4. 测试方法.....22
  - 5. 评分办法.....23
- (三) 专家评价方案.....28
  - 1. 评价准备.....28
  - 2. 评价方法.....28
  - 3. 评价内容.....29

## 一、测评大纲

### （一）测评目的

洪水预报是防洪减灾的重要非工程措施之一，洪水预报系统软件是进行河道及水库入库断面流量和水位预报方案编制和作业预报的重要技术支撑。为服务全国各地开展的洪水预报系统建设，进一步推动提高洪水预报的精度，延长其预见期，促进优秀软件的推广应用，加强企业自律，我会拟开展优秀洪水预报系统软件测评工作。

实用第一，先进第二是本次测评的总原则。

本次测评由中国水利企业协会智慧水利分会协办，北京河湖智慧水利技术中心承办。国家信息中心软件评测中心进行功能测试，组织单位主持预报方案制定和精度验证，专家委员会进行评价。

### （二）测价报名要求

1. 国内具有独立法人资格的企事业单位。
2. 报送的洪水预报系统软件已获得国内洪水预报系统类软件著作权。
3. 报送的洪水预报系统软件必须是报送单位自主研发或联合研发的，代理销售的软件不具备报名资格。
4. 单位信誉良好。

### （三）测评方式

测评含系统软件功能测试、预报方案制定和精度验证、专家评价三个部分：

### 1. 系统软件功能测试

由具有中国合格评定认可委员会（CNAS）资质的国家信息中心软件测评中心对参评的系统软件进行软件功能远程测试，测试项目见测评方案中的软件功能测试方案，满分为60分。

### 2. 预报方案制定和精度验证

应用参评的洪水预报系统软件和测评组织单位现场提供的雨水情及流域空间数据等资料分别对位于湿润地区、半湿润地区和半干旱地区的三个中小流域制定洪水预报方案，然后当场用测评组织单位提供的雨情资料进行验证和精度评定。测试方法见测评方案中的预报方案制定和验证测试方案，满分为30分，其中1分由专家组确定。

### 3. 专家评价

根据参评单位的PPT和/或系统演示，测评组织单位提供的在洪水预报方案制定中采用的模型和参数，由测评组织单位本着回避原则组成的专家组进行评价。评价内容见测评方案中的专家评价方案，满分为11分（含预报方案制定和精度验证部分的1分）。视新冠肺炎疫情情况，专家评价会可以以视频会议方式进行。

#### （四）测评等级

总分 80 分（含）以上的为优秀软件，60 分（含）以上的为合格软件。

#### （五）测评结果发布与推广

测评结果经 5 个工作日公示后，予以公开发布。由中国水利企业协会颁发证书，并向全国建设单位予以推荐使用。

## 二、测试方案

### （一）洪水预报系统软件测试方案

#### 1. 测试主要依据

（1）GB/T22482-2008 《水文情报预报规范》

（2）SL323-2011 《实时雨水情数据库表结构及标识符标准》

（3）依据 GB/T 25000.51:2016 《系统与软件工程系统与软件质量要求和评价(SQuaRE) 第 51 部分:就绪可用软件产品(RUSP)的质量要求和测试细则》

（4）参考 GB/T 25000.10:2016 《系统与软件工程系统与软件质量要求和评价(SQuaRE) 第 10 部分:系统与软件质量模型》

（5）参考 SICSTC/DC-01 《就绪可用软件产品（RUSP）测试规范》

#### 2. 测试准备

（1）测试环境及测试方式。

参测单位自行准备测试环境，要求为云服务器，环境配置：8核CPU，32Gb内存，100Gb存储（注：为安装测试工具，需要在环境中预留资源或同一IP段另准备服务器，配置要求为：操作系统win7或win10，8核CPU，32Gb内存，50Gb存储）。参测单位在统一时间内在测试环境中部署支撑软件和应用软件，向测评组织单位提供访问地址、账号密码等信息，测评组织单位在云服务器安装测试工具，远程访问云服务器进行软件测评。

（2）测试文档。在软件测试开始前，参测单位向测试机构提供软件功能对应表、用户手册或操作手册、数据库表结构说明。

（3）测试数据。推荐参测单位自行准备测试数据，包括基础地理数据、雨水情数据、以及其他维持系统正常运行的数据。

如参测单位缺少部分功能测试时需要的基础地理数据和雨水情数据，可提前申请使用测试组织单位统一提供的部分数据，在测试前发送到参测单位，供挑选使用。其中，基础地理数据包括：带坐标的流域电子地图、DEM数据、雨量站和水文站位置坐标；雨水情数据包括：雨量摘录、水位和流量摘录、逐日蒸发量、逐日平均流量、逐日平均水位、逐日降水量，数据系列长度为1年。

这些数据仅供功能测试应用，与预报方案编制与精度验

证无关。

### 3. 系统软件功能测试

软件功能测试内容包含功能性、效率与稳定性两部分。

#### (1) 功能性

软件功能模块分值表

序号	测试模块	分值
①	基础功能	17 分
②	方案制作	22 分
③	作业预报	18 分

软件功能模块评分办法

测试项	测试功能	评分依据
①基础功能（17 分）		
数据库 (2 分)	数据库选型 (0.5 分)	选用 SQLServer、Oracle、Mysql、国产品牌等成熟商用数据库软件
	数据库表 (0.5 分)	应包含基本信息、雨水情信息、预报方案、模型参数、预报成果、预报成果精度评定等数据库表
	数据库管理 (1 分)	在程序界面上实现对数据库数据的增加、删除、修改、查询、导入、导出等操作
数据处理 (4 分)	雨水情 (3 分)	录入、导入历史水文气象资料、包括洪水摘录资料、洪水日资料、降雨摘录资料和降雨日资料、日蒸发资料等 (1.5 分)；雨量资料处理成 1、3、6、24 小时计算时段长 (0.5 分)，整点水位、流量数据处理 (0.5 分)；

		设置阈值，实现对异常数据的过滤（0.5分）
	空间数据 （1分）	实现GIS地图、DEM等数据的导入
基础信息 （2分）	测站基本信息 （1分）	测站基本信息，包括站码、名称、类型、经纬度、高程等（1分）
	曲线及特征信息查询 （1分）	水位流量关系曲线、水位库容曲线、洪水频率曲线、洪水传播时间、防洪指标等（1分）
地图展示 （2分）	GIS地图 （2分）	在二维GIS地图展示流域图、测站信息、雨情、水情信息等（1分）； 实现GIS地图的漫游、缩放、量距、面积测量等基础功能（0.5分） 区域降雨过程等值线/面图绘制等（0.5分）
雨水情信息 （4分）	雨情信息 （1分）	各站降雨过程柱状图及数据表查询、降雨量小时数据、日数据（0.5分）；区域降雨过程柱状图及数据表查询（0.5分）
	水情信息 （1.5分）	各站水位、流量小时数据、日数据库过程线及数据查询表（1分）；最大值、最小值、发生时间、警戒（汛限）、保证等特征值查询（0.5分）
	洪水信息 （1.5分）	可从连续的洪水过程中自动、人工挑选出场次洪水，统计该场洪水降雨量、洪峰、洪量、历时、径流系数等（0.5分）； 以雨洪对应图展示洪水过程（0.5分）；根据历史场次洪水资料确定预见期（0.5分）
系统管理 （3分）	登录控制 （0.5分）	系统提供登录界面进行登录/注销操作

	用户管理 (1.5分)	用户查询、增加、修改、删除(0.5分) 用户角色设置,包括系统管理员、数据库管理员、一般用户等(0.5分) 用户登录密码设置、修改(0.5分)
	权限管理 (0.5分)	系统应划分有数据库操作权、浏览权等
	菜单管理 (0.5分)	系统管理员可根据用户权限对系统进行菜单定制
②方案制作(22分)		
模型库管理 (3分)	模型库 (1.5分)	模型库中模型应包括水文模型、水动力模型。包含适用于湿润、半湿润、半干旱、干旱地区的产流模型(0.5分);适用于流域汇流、河道汇流的汇流模型/方法(0.5分);产流、汇流模型组成的产汇流模型(0.5分)。
	模型组合 (0.5分)	模型库中的产流、汇流模型及方法可自由组合
	模型增加/删除 (0.5分)	能够在模型库中增加(0.25分)、删除(0.25分)模型/方法
	模型修改 (0.5分)	能够修改模型信息、模型参数、模型说明等
预报方案 构建 (10分)	流域圈画 (2分)	能根据GIS地图,自动/人工圈画需建预报方案的流域(1分); 自然小流域提取及子流域划分(0.5分); 河道汇流长度量测、坡度、流域面积确定(0.5分)

	<p>站点设置 (1.5分)</p>	<p>设置包括在方案内的预报站、雨量站、蒸发站等(1分); 利用泰森多边形、算术平均或其他方法,计算区域内雨量站的控制权重(0.5分)</p>
	<p>方案定义 (2分)</p>	<p>确定预报断面、计算时段长、预热期、预见期、面雨量统计方式、方案输出类型、是否实时校正、预报告警阈值(1分)、方案说明、水位流量关系曲线、库容曲线、上游根据站点、站点流量合成关系、预报方案结构框图(1分)等</p>
	<p>方案模型配置 (2分)</p>	<p>为预报断面设置预报模型/方法(1分);每个预报断面可设置多个预报模型/方法(1分)</p>
	<p>模型参数设置 (1分)</p>	<p>设置模型参数(0.5分); 设置模型初始状态(0.5分)</p>
	<p>预报方案管理 (1.5分)</p>	<p>查询、增加、删除、修改预报方案(1分); 导入导出预报方案(0.5分)</p>
<p>参数率定 (6分)</p>	<p>参数率定/检验 (6分)</p>	<p>选择用于参数率定、检验的洪水资料(1.5分); 采用优化算法率定和检验日模型(1分)、次洪模型(1分)参数; 设定需要率定的参数,参数范围(0.5分),设定率定/检验期(0.5分),选择目标函数,设定循环终止条件、循环次数等(0.5分); 人工对模型参数进行修正(0.5分); 参数保存(0.5分)</p>

预报方案精度评定 (3分)	误差统计 (2分)	统计率定洪水的洪峰误差(0.5分)、洪量误差(0.5分)、峰现时间误差(0.5分)、确定性系数(0.5分)等
	精度评定 (1分)	按照《GB/T 22482-2008 水文情报预报规范》规定,以洪峰、洪量、峰现时间误差按照合格率评定预报方案精度(0.5分);按照确定性系数评定预报方案精度(0.5分)
③作业预报(18分)		
模拟预报 (1)	历史洪水模拟预报 (0.5分)	对历史发生的洪水过程进行模拟预报
	人工模拟预报 (0.5分)	人工设置降雨量、初值等进行模拟预报
实时预报 (10分)	预报参数设置 (0.5分)	预报时间、预热期、计算时长、预报人员设置
	状态变量初值修正 (0.5分)	自动/人工对预报模型状态变量初值进行修正
	接入预见期降雨预报 (1分)	接入预见期/人工输入数值降雨预报数据成果进行洪水预报
	实时洪水预报 (2分)	单河段(流域)预报、河系连续预报、水库洪水预报(1分);预报项目包括流量过程、水位过程(0.5分)、洪峰流量、峰现时间、洪量(0.5分)等
	实时校正 (1分)	采用实时校正模型对洪水过程进行校正
	预报成果展示 (1.5分)	多模型/方法计算结果对比展示、分析(1分) 确定预报结果(0.5分)

	预报成果修正 (1分)	对预报成果进行自动(0.5分)、人工(0.5分)修正
	预报成果保存 /发布 (1分)	预报成果可保存至数据库(0.5分), 文本、Excel、图像文件等(0.5分)
	与历史洪水对比 (1.5分)	与相似历史洪水的同屏对比展示
自动预报 (2分)	自动洪水预报 (2分)	按照设定的时间、预报方案等自动进行洪水预报(1分); 自动预报成果展示(0.5分); 自动保存预报成果(0.5分)
成果管理 (2分)	预报成果管理 (2分)	对预报成果进行查看(1分)、修改(0.5分)、删除(0.5分)等操作
作业预报精 度评定 (3分)	误差统计 (2分)	统计场次洪水的洪峰、洪量、峰现时间误差、确定性系数(1分); 统计一段时间内的滚动预报洪峰平均预报误差、最大预报误差、最小预报误差(0.5分)、洪量误差、确定性系数等(0.5分)
	精度评定 (0.5分)	按照《GB/T 22482-2008 水文情报预报规范》计算分级指标, 评定作业预报精度
	预报时效等级评定 (0.5分)	按照《GB/T 22482-2008 水文情报预报规范》计算时效性系数, 评定洪峰预报时效
评分标准	功能性测试是依据测试结果进行判定, 通过得满分, 不通过或功能缺失不得分。	

## (2) 效率与稳定性

测试项	测试点	评分依据
①性能效率 (1.5 分)		
时间特性 (1.5 分)	GIS 操作 (0.5 分)	用户执行 GIS 地图放大、平移操作任务, 记录响应时间 (小于 3 秒: 1 分; 3~5 秒: 0.5 分; 5~8 秒: 0.2 分; 大于 8 秒: 0 分)
	雨量数据查询 (0.5 分)	用户查询单个测站 10 天的 1 小时时段降雨量, 记录响应时间 (小于 3 秒: 1 分; 3~5 秒: 0.5 分; 5~8 秒: 0.2 分; 大于 8 秒: 0 分)
	实时预报 (0.5 分)	用户执行提交实时预报业务, 记录响应时间 (小于 15 秒: 0.5 分; 15-30 秒: 0.2 分; 大于 30 秒: 0 分)
②稳定性 (1.5 分)		
稳定性 (1.5 分)	系统任意功能 (1.5 分)	测试过程中, 系统运行情况良好, 可以很好地完成所述功能, 没有出错 (1.5 分); 测试过程中, 系统运行情况基本正常, 可以完成所述功能, 出错次数在 3 次及以下 (1 分); 测试过程中, 可以完成所述功能, 出错次数在 6 次及以下 (0.5 分); 测试过程中, 系统不能正常运行运行, 出错次数超过 6 次 (0 分)。

### 4、软件功能对应表

本表由参测单位填写, 在软件测试开始前提交给测试单

位。必须填写参测软件功能路径，指明测试功能在软件中的位置。

测试项	测试功能	参测软件功能路径
数据库及数据处理		
数据库	数据库选型	
	数据库表	
	数据库管理	
数据处理	雨水情	
	空间数据	
基础信息	测站基本信息	
	特征信息查询	
地图展示	GIS 地图	
雨水情信息	雨情信息	
	水情信息	
	洪水信息	
系统管理	登录控制	
	用户管理	
	权限管理	
	菜单管理	
方案制作		
模型库管理	模型库	
	模型组合	
	模型增加/删除	

	模型修改	
预报方案 构建	流域圈画	
	站点设置	
	方案定义	
	方案模型配置	
	模型参数设置	
	预报方案管理	
参数率定	参数率定/检验	
预报方案精 度评定	误差统计	
	精度评定	
作业预报		
模拟预报	历史洪水模拟预报	
	人工模拟预报	
实时预报	预报参数设置	
	状态变量初值修正	
	接入预见期降雨预 报	
	实时洪水预报	
	实时校正	
	预报成果展示	
	预报成果修正	
	预报成果保存/发布	
	与历史洪水对比	

自动预报	自动洪水预报	
成果管理	预报成果管理	
作业预报精度评定	误差统计	
	精度评定	
	预报时效等级评定	

## 5. 系统软件缺陷严重级别定义

### (1) 高级别缺陷

不能执行正常软件功能对应表中所列功能，使系统崩溃或资源严重不足。包括：

①导致软件（或系统）死机或宕机：由于程序所引起的死机、宕机；

②导致数据库错误：由于程序错误所引起的数据库损坏或数据库连接异常；

③关键功能未实现：按系统功能对应表要求，且直接影响被测软件正常运行的功能未实现；

④抵御错误操作：由于未对错误的操作进行限制而导致软件（系统）功能无法使用；

⑤数据通讯错误：由于程序错误导致数据通讯故障、错误；

⑥严重的数值计算错误：由于程序错误造成数据计算严重错误。

### (2) 中级别缺陷

严重地影响软件功能对应表中所列功能的实现，且没有办法更正（重新安装或重新启动该软件不属于更正办法）。包括：

非关键功能未实现：按系统功能对应表要求，实现的功能不完整。例如，对不可逆操作未给出提示。

### （3）低级别缺陷

一般性错误，影响软件功能对应表中所列功能的实现，但存在合理的更正办法（重新安装或重新启动该软件不属于更正办法）。包括：

①界面错误：界面存在的适配问题，例如：图片、文字错误等；

②结果/消息错误：系统的输出结果或消息的内容、格式错误；

③边界未限制：简单的输入限制未放在前台进行控制；

④关键操作未给出提示：对关键功能和数据的操作、数据输入的限制条件等给出的提示不准确。

## 6. 测试结果判定标准

测试机构依据软件功能模块详情分值表、软件功能对应表，对每一项测试用例记录测试结果。测试结果分为通过、不通过和功能缺失。

### （1）通过

在测试过程中，针对某测试过程的测试用例执行后，结

果与预期的一致，未发现中级和高级缺陷，该测试过程的测试结果可判定为通过。

### (2) 不通过

在测试过程中，针对某测试过程的测试用例执行后，发现中级和高级缺陷，该测试过程判定为不通过。

### (3) 功能缺失

因系统原因而无法提供测试的功能点，在测试结果中注明功能缺失。

测试机构对测试过程中发现的问题进行分析汇总，向参测单位出具《洪水预报系统软件评测报告》，并且双方签字确认。

## (二) 预报方案制定和精度验证测试方案

### 1. 测评目的

洪水预报方案构建和精度检验是考核洪水预报软件系统优劣的重要指标，也是进行作业预报的基础，在软件系统测评的基础上开展预报方案制定和精度检验十分重要。因此，本次测评包含了预报方案制定和精度验证，该部分占 30 分，其中方案制定和验证占 29 分，专家评分占 1 分。

### 2. 测评依据

(1) GB/T22482-2008 《水文情报预报规范》

(2) SL323-2011 《实时雨水情数据库表结构及标识符

标准》

### 3. 测试数据说明

为了体现公平和统一的测试标准，由测试组织单位统一提供分别位于湿润地区、半湿润地区和干旱地区的三个中等流域的洪水预报基础数据，这三个流域均为封闭流域，受人类活动的影响相对较小。包括数据如下：

#### (1) 基础地理数据

①DEM 数据，空间分辨率为 90 米的 ASC 文件，其中包含流域边界；

②流域水系，以 shape 文件形式提供；

③雨量站和水文站位置坐标。

#### (2) 雨水情数据

①湿润地区和半湿润地区的 10 年日雨量、日平均流量和日蒸发量的实测资料；

②湿润地区和半湿润地区的约 20 场洪水的时段长为 1 小时的雨量和流量的实测资料；

③半干旱地区的约 10 场洪水的时段长为 10 分钟的雨量和时段长为 1 小时的流量实测资料。

④为了尽量减少场次洪水率定中初始状态变量对率定精度和稳定性的影响，组织单位提供了湿润地区和半湿润地区的日资料，可通过日模型推算初始状态变量，另外也尽量

提供具有有一些预热期的场次洪水数据资料。

⑤数据清单和文件名在测试前可以发给参测单位，测试数据在测试开始时在同一时间以U盘形式发给参测单位。

#### 4. 测试方法

(1) 参测单位自备一台计算机(台式机与笔记本电脑均可)，可自带GPU等自认为需要的特殊设备。参测单位需要自备具有简单地理信息数据处理功能的软件(可采用商业软件或自行开发)用于开展流域划分、坡度计算、面积计算、河道长度计算等工作。

(2) 组织单位将事先选定反映不同水文气象与自然地理特征的三个流域(包括湿润、半湿润、半干旱三种类型)，并为每个流域准备相应的流域及其水系图、DEM数据、雨量站点和水文站点的经纬度及整点插值后的降雨与流域出口断面流量资料以及湿润地区和半湿润地区的日蒸发量，用于三个流域的预报方案制定。本项测评对采用的模型和预报方法没有限制，选用模型与参数的合理性由专家组评定。鼓励采用创新性的技术途径。各参测单位需要事先准备一份不超过500字的书面技术报告介绍所采用的模型和技术方法。进行验证时，各参测单位不得更改已率定好的模型参数。

(3) 参测单位用一台计算机对三个不同流域分别制定预报方案，参加人数限制在三人及以下，时间限定在9小时

以内，提交的预报方案成果包括：子流域划分方案和权重、采用的模型、率定的次洪模型的参数表和参数率定方法、率定与实测的流量过程线对比图以及包括洪峰流量、峰现时间、次洪总量相对误差及 NASH 系数的精度统计表。提交结果拷入提供数据的 U 盘。需提交的成果数据的清单、格式和文件名也提前发送给参测单位。完成方案编制的时间按递交 U 盘的时间统计。

（4）方案编制完成后，组织单位马上用另一个 U 盘提供三个不同流域各一场洪水的资料进行验证，各单位不得更改已率定好的模型参数，时间限定在 1 小时以内，提交结果为三个流域模拟的洪水流量过程线（包括图和数据）、洪峰流量、峰现时间、次洪径流总量，提交结果拷入提供验证数据的 U 盘，需提交的成果数据的清单、格式和文件名也提前发送给参测单位。

（5）为了确保测评在公平公正的基础上开展，测评开始后要求各参测单位人员不得携带手机、平板电脑等通讯工具和数据传输设备（手机统一交由工作人员暂时代为保管）。

（6）基于编制方案的精度以及验证精度，由组织单位用专用软件打分。

## 5. 评分办法

预报方案编制与精度验证满分为 30 分，预报方案编制

中有 1 分由专家评定。评分内容如下：

(1) 预报方案编制 (20 分)

①方案编制和参数优化耗时 (3 分)

预报方案编制的完成时间反映了系统软件数据处理方法和参数优化算法的优劣，限定在 9 小时内完成。在 9 小时内完成，得基本分 1.5 分，每提前 15 分钟加 0.1 分，提前不足 15 分钟的不加分，但该项目总得分不超过 3 分，提前完成的最高加分是 1.5 分。允许在一台计算机上同时进行三个流域的率定。

甲等，1.6-3 分，参数自动优化率定速度比规定的 9 小时快；

乙等，1.5 分，参数自动优化率定程度一般，在规定时间内完成；

丙等，1.0 分，用人工调参方法，在规定时间内完成；

丁等，在 9 小时内完成一个或二个流域的预报方案编制的也可以分别得 0.5 分和 1 分，一个都没有完成的 0 分。

由于方案编制不完整的话无法进行验证阶段的测试，因此如不能在 9 小时内完成全部方案编制的，可继续进行方案编制，耗时计分仍按丁等规则计算；参测单位当然也可以选择放弃验证阶段的测试。

②率定精度 (16 分)

按 GB/T22482-2008 《水文情报预报规范》，对精度进行评定。

率定精度按率定期场次洪水平均合格率的高低进行评判。采用三个评测流域的加权平均合格率作为总的判定依据，湿润、半湿润、半干旱流域的权重比例为 4:4:2。

甲等，16 分，平均合格率  $\geq 90\%$ ；

乙等，12 分，平均合格率  $\geq 70\%$ ；

丙等，8 分，平均合格率  $\geq 50\%$ ；

丁等，4 分，平均合格率  $< 50\%$ 。

对于湿润、半湿润流域，采用四类合格率的平均值作为精度高低的判据，即：洪峰流量、峰现时间、洪水过程、洪量的合格率，四类指标的权重比例为 4:3:2:1，对于单场洪水，具体评价指标为：

A 洪峰流量相对误差  $\leq 20\%$  判定为合格；

B 峰现时间绝对误差  $< 3$  个计算时段长判定为合格；

C 确定性系数  $\geq 0.9$  判定为合格；

D 洪量相对误差  $\leq 20\%$  判定为合格。

对于半干旱流域，采用两类合格率的平均值作为精度高低的判据，即：洪峰流量、峰现时间的合格率，两类指标的权重比例为 1:1，对于单场洪水，具体评价指标为：

A 洪峰流量相对误差  $\leq 20\%$  判定为合格；

B 峰现时间绝对误差 $<3$  个计算时段长判定为合格。

③采用模型和参数合理性（1分），由专家组在专家测评时进行评定。

## （2）验证（10分）

按 GB/T22482-2008《水文情报预报规范》，对精度进行评定。验证精度通过验证三场洪水的精度进行评判。

验证环节不分地区，都考虑四个指标。

验证后由组织单位计算统计湿润、半湿润和半干旱流域各 1 场洪水（共 3 场）的平均洪峰流量相对误差、平均峰现时间绝对误差、平均确定性系数、平均洪量相对误差。用这四个指标确定验证环节中的得分。

基于指定的指标，首先按照一定的指标范围对参测单位进行得分分段的划分，根据参测单位指标的优劣，将参测单位得分情况分别划分到以下不同的分段：

洪峰相对误差：

分段 1，10-8 分，洪峰相对误差 $\leq 20\%$

分段 2，8-6 分，洪峰相对误差 $\leq 40\%$

分段 3，6-4 分，洪峰相对误差 $\leq 60\%$

分段 4，4-2 分，洪峰相对误差 $\leq 80\%$

分段 5，2-0 分，洪峰相对误差 $> 80\%$

峰现时间绝对误差：

分段 1, 10-8 分, 峰现时间绝对误差 $\leq 3$  个计算时段长  
分段 2, 8-6 分, 峰现时间绝对误差 $\leq 4$  个计算时段长  
分段 3, 6-4 分, 峰现时间绝对误差 $\leq 5$  个计算时段长  
分段 4, 4-2 分, 峰现时间绝对误差 $\leq 6$  个计算时段长  
分段 5, 2-0 分, 峰现时间绝对误差 $> 6$  个计算时段长  
确定性系数:

分段 1, 10-8 分, 确定性系数 $\geq 0.9$

分段 2, 8-6 分, 确定性系数 $\geq 0.8$

分段 3, 6-4 分, 确定性系数 $\geq 0.7$

分段 4, 4-2 分, 确定性系数 $\geq 0.6$

分段 5, 2-0 分, 确定性系数 $< 0.6$

洪量相对误差:

分段 1, 10-8 分, 洪量相对误差 $\leq 20\%$

分段 2, 8-6 分, 洪量相对误差 $\leq 40\%$

分段 3, 6-4 分, 洪量相对误差 $\leq 60\%$

分段 4, 4-2 分, 洪量相对误差 $\leq 80\%$

分段 5, 2-0 分, 洪量相对误差 $> 80\%$

划分分段后, 根据优劣对各分段内的参测单位进行排序, 排名第一的参测单位获得该分段分数上限, 其他参测单位根据指标与分段第一名参测单位的差距, 按比例计算获得的分数。

基于四个指标分别计算完得分后，计算四个得分的算术平均值，作为该参测单位最终的得分。

### (3) 其他

所有参测单位在测评中所用的存储盘在评测后交大会组织委员会封存备查。一经查出有假，则取消参测资格，情节严重者通报批评。

## (三) 专家评价方案

### 1. 评价准备

参测单位自行准备 PPT 和/或演示材料，组织单位提供参测单位在洪水预报方案编制中采用的模型和参数。

### 2. 评价方法

(1) 参测单位汇报 PPT 和/或演示材料，主要突出实用性和先进性。可包括系统总体架构和模块介绍，系统具备的各类模型的全面性和先进性、采用的各类技术的先进性，系统特色以及主要界面和成果显示效果；承担和通过验收的洪水预报实际工程项目个数和合同额、评价和效益（需提交合同、验收意见、效益证明）。介绍时间不超过 20 分钟，专家质询时间 10 分钟。

(2) 组织单位提供参测单位在洪水预报方案编制中采用的模型和参数。

(3) 专家独立打分后，去掉一个最高分和一个最低分

后取平均分即为专家评价得分。

### 3. 评价内容

#### (1) 技术先进性 (5 分)

先进性包括系统框架与结构、B/S 架构、展示、模型、大数据、云技术、人工智能、遥感和 GIS 技术、并行计算加速 (CPU、GPU)、实时校正和参数优化等先进技术的应用水平。

#### (2) 系统的应用情况和实际应用案例个数、评价和效益 (5 分)

每个已通过验收的合同额在 20 万以上的项目计一分，累计总分最高为 5 分。

#### (3) 洪水预报方案制定中采用模型和参数的合理性 (1 分)。

## 附件 2

承诺：我单位自愿参加由中国水利企业协会组织的优秀洪水预报系统软件测评工作，完全接受并尊重测评结果。

### 优秀洪水预报系统软件测评报名回执表

单位			
联系人		手 机	
电 话		邮 箱	
通讯地址			
软件著作权 名称及版本			
开发语言			
数据库			
操作系统			
移动 APP			
可供查询的服 务热线或网址			
软件系统概述：			

单位盖章：

年 月 日

抄送：水利部水文司、水旱灾害防御司、国科司。