

技术要求

一、服务依据

主要技术标准为：国家现行《中华人民共和国民法典》《中华人民共和国防洪法》《洪水风险图编制导则（SL483-2010）》、《洪水风险图编制和专项评估技术要求（2024）》《水利水电工程水文计算规范（SL278）》《水利水电工程设计洪水计算规范（SL44）》等。

涉及国家秘密的，须严格执行国家和相关部门的保密规定。

二、服务成果

中标人须向采购人提供的项目成果包括但不限于洪水分析模型、洪水影响与损失评估模型、避险转移分析模型、全套洪水风险图件、相关报告，另附项目成果数字光盘，成果应达到《洪水风险图编制和专项评估技术要求（2024）》等标准和有关文件规定的要求。

三、重点中小型水库洪水风险图编制

2024年内蒙古自治区重点地区洪水风险图编制建设任务涉及48座重点中小型水库。名录如下：红领巾水库、前天子水库、当阳桥水库、石峡口水库、东河水库、美岱水库、增隆昌水库、大余太水库、德岭山水库、保劳图水库、沟门水库、海湾水库、塔尔岭水库、八股地水库、双古城水库、泉玉林水库、石门口水库、巨宝庄水库、永兴水库、新河水库、宏大水库、双山水库、锡林河水库、查干水库、海力图水库、半拉沟水库、沙那水库、上湾子Ⅰ级水库、泡子埃水库、小南京洼水库、台力虎水库、西车利水库、吉布图水库、岗岗水库、石碑水库、小河西水库、兴安水库、古迹水库、双城水库、大青山水库、明星水库、九龙水库、老母山水库、永丰水库、圣水水库、靠山水库、复兴水库、阿拉坦水库。

编制内容为各编制区设计洪水、校核洪水及超坝顶高程三个量级下应急泄洪、溃坝洪水的淹没范围图、淹没水深图、淹没历时图、到达时间图等基本洪水风险图和避洪转移图等专题洪水风险图。

当阳桥水库、泉玉林水库、海力图水库、下半拉沟水库、沙那水库、上湾子 I 级水库、泡子埃水库、小南京洼水库、台力虎水库、西车利水库、吉布图水库、岗岗水库、石碑水库、小河西水库、兴安水库、古迹水库、永丰水库、阿拉坦水库共计 18 座重点水库需要编制动态洪水风险图。

1.基础资料要求

洪水风险图编制所需的基础资料包括基础地理信息、水文与洪水、防洪排涝工程及构筑物、洪水调度方案及工程调度规则、土地利用、历史洪水、社会经济及灾损等资料。资料应满足可靠性、一致性、代表性和时效性要求。

基础资料应进行合理性检查，并应根据风险图编制要求进行格式标准化。资料不足的应设法进行补充收集。地形地貌、河道断面和土地利用等资料不能满足洪水计算分析精度要求时，应进行现场查勘、遥感影像解译，补充测量必要的高程点、断面、线状物和地形等。缺乏设计洪水时，应根据相关规范进行设计洪水计算。当江河水文情势有明显变化且现有设计洪水成果未做相应的修正时，应对水文系列资料进行一致性修正，复核设计洪水成果。

(1) 基础地理信息资料

1) 基础地理信息资料包括计算范围内最近生成或更新的地形地貌、河流水系、河道断面、水下地形、行政区划、居民地分布、安置点分布、交通道路等矢量信息和高程数据。基础底图的比例尺不小于 1:10000（城市基础底图的比例尺不小于 1:2000）。河道断面和河道水下地形图比例尺一般不小于 1:2000。基础地理信息应满足时效性、现实性要求。

2) 基础地理信息电子地图包括等高线、高程点、DEM 数据、行政区划、居民点、道路交通、土地利用和河流水系等主要图层，是基础地理资料的主要收集内容。缺乏基础地理信息电子地图时，应对纸质地图进行数字化处理。

(2) 水文及洪水资料

1) 水文与洪水资料包括降雨、水位、流量等实测资料，设计暴雨、设计洪水等设计资料，水文控制站水位-流量关系、水位-面积-容积关系等反映河道、湖泊、水库蓄泄特征的资料，相关水文站、水位站和雨量站的空间位置信息等。水文资料应满足可靠性、一致性和代表性要求。

2) 降雨、水位、流量等实测及调查资料，其系列年限应符合有关规范的要求；反映水库蓄泄的资料，包括河道纵横断面资料、河道泄流能力、河道槽蓄

曲线、控制断面水位~流量关系、水位~面积以及水位~容积关系等资料；河道断面数据应包括其位置坐标，每一断面各测点的高程及其与测量起点的距离等。

3) 应重点收集典型大暴雨、大洪水资料，以及设计暴雨、设计洪水等成果资料。对尚无设计洪水成果的漂流，应收集洪水实测资料，按有关规范进行设计洪水计算，也可收集其上游集水区内的设计暴雨资料，据此推算设计洪水。

(3) 防洪排涝工程级构筑物资料

1) 防洪排涝工程及构筑物资料包括水库、堤防、蓄滞洪区安全设施、排涝沟渠、闸坝、泵站、桥涵、排水管网、地下设施等工程基本参数以及高出地面 0.5m 以上的线状地物的特征参数和空间位置信息等。防洪排涝工程及构筑物资料应满足现实性、时效性和准确性要求。

2) 水库工程资料还应包括坝高、坝型、坝体材料、坝址断面、坝长、泄洪设施等参数，以及设计泄洪过程。蓄滞洪区安全设施包括安全区、安全台位置和外轮廓，进退洪设施包括进洪退洪方式、设施位置、结构尺寸、口门高程等设计参数以及排洪泵站抽排能力等。

3) 重点收集包括各类工程的防洪标准、堤防的防洪特征水位、蓄滞洪区运用条件及高度方案、经批准的防御洪水方案、主要闸站特征水位、运用过流能力等资料。防洪排涝工程级构筑物资料的具体要求见表 3.1-1。

表 3.1-1 构筑物资料基本数据要求

| 类型 | 位置 | 有关参数 |
|---------|--------------|--|
| 大坝（含副坝） | 坝两端坐标 | 坝高 坝型 坝体材料 坝址断面 坝长 泄洪设施参数 |
| 堤防 | 桩号坐标 险段坐标 | 桩号所在堤顶高程堤防等级典型断面历史出险情况 历史溃口形状、溃口宽、溃口深 |
| 安全设施 | 位置坐标 | 形状 面积 安全台高程 安全区围堤参数 |
| 排涝沟渠 | 桩号坐标 | 断面、过流能力、控制建筑物情况 |
| 闸门 | 闸门两端坐标 | 闸门孔数、各孔闸门尺寸、设计过流能力、闸孔系数 |
| 泵站 | 位置坐标 | 流量、扬程、效率等参数 |
| 桥梁 | 沿程坐标 | 桥面底板高程、桥墩间跨度、桥墩形状、尺寸、个数 |
| 涵洞 | 涵洞坐标 | 涵洞形状、尺寸、涵洞长 |
| 公路、铁路 | 沿程坐标 | 路面高程(相临两高程点的距离不超过 3km，高程变化明显段适当加密)路面宽 |

（4）洪水调度方案及工程调度规则

洪水调度方案及工程调度规则包括与防洪保护区、蓄滞洪区、洪泛区、水库相关的各级防洪预案、洪水调度方案，防御洪水方案，泵站、闸坝防洪调度运用规则等。洪水调度方案及工程调度规则应满足时效性和权威性要求。

（5）土地利用资料

土地利用资料包括土地利用、遥感影像、洪水期间作物种类及其分布等。土地利用图的比例尺不小于 1:10000，遥感影像的分辨率一般不低于 2m（城市土地利用图的比例尺不小于 1:2000，遥感影像的分辨率一般不低于 0.8m）。土地利用资料收集时，应充分利用第三次全国国土调查成果数据，满足现实性和时效性要求。

（6）历史洪水资料

历史洪水资料包括历史洪水（暴雨）水文特征（测站洪水过程、河道沿程及淹没区实测水位或洪痕、淹没范围、淹没水深、淹没历时、洪水到达时间等）、堤坝溃决（漫溢）情况（溃决原因、溃决水位、溃口发展时间、最终决口形态等）、洪水发生当时的工程和工程调度等资料。历史洪水资料应满足可靠性要求。

（7）社会经济及灾损资料

1）社会经济资料主要包括人口、耕地面积、地区生产总值、重要基础设施、重点防洪保护对象、国民经济和社会发展的有关规划资料等。

2）洪泛区的社会经济统计数据以乡镇为最小统计单元；城市社会经济统计数据以街道社区为最小统计单元。

3）社会经济数据应采用权威机构发布的最新统计资料，包括县级以上统计部门刊布的统计年鉴和有关部门刊布的统计资料、年报，所有社会经济数据的统计年份应一致。

4）洪涝灾害资料主要包括编制区域历史典型大洪水、暴雨内涝造成的灾害损失情况等。重点收集洪水淹没范围、淹没水深、淹没历时等油源特征，以及淹没耕地面积、农作物损失、人员伤亡、工业交通基础设施和水利工程受损情况等资料数据。

(8) 基础工作底图的加工处理

1) 应将收集到的分幅基础电子地图以及大比例尺的局部地图进行拼接和投影转换,按照洪水风险图编制要求分层处理。

2) 对水文、水利设施等空间信息应进行坐标和高程转换,加工形成独立图层。

3) 应将社会经济统计数据与基础地理图层通过关键字建立关联,并进行相应的社会经济空间布局分析,展布在相应的基础地理图层上。

4) 图形数据统一采用中国大地坐标系统 2000 (CGCS2000)、高斯-克吕格投影;高程统一采用 1985 年国家高程基准;图形数据采用*.shp 格式。

2.洪水分析要求

(1) 洪水分析方法选择

洪水分析方法的选取应综合考虑编制区域的自然地理、洪水特征、资料情况,以及洪水分析的实时性需求等多方面因素。在资料条件满足时,应优先选用水力学法,优先选用一维-二维耦合水力学模型或整体二维水力学模型。

(2) 模型构建要求

1) 计算溃坝洪水流量衰减至下游河道安全泄量,并确定该安全泄量所对应的水位,以此作为计算范围下边界;当下游一定距离内有水库、湖泊或海域等大水体,且溃坝洪水不会造成大水体水位明显变化时,可将其作为计算范围下边界,取大水体的汛限水位、年最高水位的多年平均值;当溃坝洪水可能引起下游水库大坝溃决时,应考虑多库溃坝洪水叠加后导致的淹没范围;当溃坝洪水演进至平原地区且超过其堤顶高程时,需根据平原地区蓄洪能力,选择下游可安全下泄溃坝洪水的水文控制断面作为计算范围下边界,并以控制断面的设计洪水位作为下边界水位;

2) 根据大坝溃决形式,计算坝址处溃决洪水最大水深,据此得到坝址处溃决洪水最高洪水位,以该水位和下游边界水位为端点,按线性递减方式,确定河道沿程水位,将其平推至两岸所得的范围即为计算范围。

3) 模型范围内的二维网格的平均面积应不大于 0.05km^2 ,宜对河道区域、地形变化较大区域根据河道宽度等适当加密网格。

4) 水库大坝溃决方式应考虑坝体类型、坝基以及大坝的材料性质、结构性能等综合因素。溃口规模可分为全部溃决或局部溃决，溃决方式可分为瞬时溃决或逐渐溃决。

5) 溃坝洪水模拟的上边界取坝址处溃坝流量过程，并合理叠加上游入库流量过程和泄洪设施下泄流量过程，水库应急泄洪模拟的上边界取泄洪设施下泄流量过程。

6) 水库下游河道存在串联水库时，应根据上游水库的溃坝下泄流量，下游水库的库容特征、初始库水位和最大下泄流量等判断下游水库溃决的可能性，如果上游水库溃决会导致下游水库溃决，应按串联水库叠加溃决的范围取下边界条件。

7) 设计工况计算方案应考虑水库设计洪水、校核洪水及超坝顶高程洪水 3 个量级下的应急泄洪、溃坝洪水，确定洪水分析方案。设定历史典型方案时，应选取历史上发生的典型场次大洪水或溃坝洪水进行重演计算。

(3) 率定验证要求

1) 对于水库下游区一维或二维洪水分析模型，采用实测洪水资料进行率定与验证；对于一维-二维耦合洪水分析模型，先采用未泛滥的实测洪水资料，进行其中一维模型的率定与验证，再采用实测泛滥洪水资料，进行一维-二维耦合模型的率定和验证；对于包含河道和防洪保护区编制区域的整体二维模型，先采用未泛滥的实测洪水资料，进行水库部分二维模型的率定与验证，再采用实测泛滥洪水资料，进行整体二维模型的率定与验证。

2) 淹没区 70%以上的实测点或调查点水位与相应位置计算水位之差不大于 20cm，实测与计算淹没范围的相对误差（实际淹没面积与计算淹没面积之差/实测淹没面积）不大于 5%。

(4) 洪水计算方案要求

1) 重点中小型水库的静态图计算方案包括设计工况方案和历史典型方案。

2) 结合内蒙古实际情况，洪水分析方案主要包括水库设计洪水、校核洪水及超坝顶高程量级洪水下的应急泄洪、溃坝洪水，每座水库原则上应选择上述 3 个洪水量级。

3) 水库下游编制区域洪水来源组合应按如下原则确定：①当编制区域水库应急泄洪或溃坝洪水一般与下游区间洪水会形成遭遇时，宜考虑与区间洪水的

相关性，合理确定其组合方式；②无明确洪水组合方式的编制区域，可只考虑水库应急泄洪或溃坝洪水的影响。

4) 洪水计算方案包含下列要素：①应急泄洪分析方案包括上游入库洪水过程、水库特征水位、泄洪设施调度规则等因素的组合；②溃坝洪水分析方案包括上游入库洪水过程、大坝溃决方式和溃坝水位，以及相关工程调度规则等因素的组合。

5) 对当阳桥水库、泉玉林水库、海力图水库、下半拉沟水库、沙那水库、上湾子 I 级水库、泡子埃水库、小南京洼水库、台力虎水库、西车利水库、吉布图水库、岗岗水库、石碑水库、小河西水库、兴安水库、古迹水库、永丰水库、阿拉坦水库共 18 座编制动态洪水风险图。

(5) 结果合理性分析要求

1) 采用经验证合格的模型进行各方案的洪水计算，计算过程中若水位、流量、流速等洪水要素指标出现异常或计算结果不合理，应检查计算时间步长选取、计算断面或网格划分、有关概化处理方法、边界条件设置、计算参数选择等是否适当，必要时应重新进行模型构建、参数率定和模型验证。对于动态洪水分析模型，若模型构建后应用过程中计算范围内的下垫面、防洪排涝工程或调度规则等发生变化后，应修改受影响的参数，并重新进行参数率定和模型验证。

2) 实时洪水分析计算时应预留预热期。预热期时长应结合模拟区域的洪水特性进行分析或试模拟计算，以尽量消除初始条件的设置对洪水分析结果的影响。

3) 洪水计算结果的合理性应通过以下几个方面进行分析和判断：

①计算过程中流入和流出计算范围的水量差应等于计算范围内的蓄水量，两者的相对误差小于 1×10^{-6} ；

②计算的水位过程和流量过程是否出现震荡；

③河道流量与溃口流量之比是否合理；

④河道水面线是否出现异常；

⑤溃口流量过程是否合理；

⑥洪水淹没范围是否有中断情况；

⑦洪水到达时间分布是否合理；

⑧流场分布是否出现异常；

⑨计算过程中是否出现负水深；

⑩是否能合理反映编制区域内桥涵过水、线状地物阻水、内部河渠道水行洪等特征；

⑪模型中的防洪排涝工程是否按规则正常调度，工程上下游水位、过水流量是否合理；

⑫淹没范围及水深分布是否合理，洪水（内涝）淹没特征与相近量级历史洪水（内涝）淹没特征是否相似。

3.洪水影响分析与损失评估要求

洪水影响分析与损失评估的计算方案应与洪水分析方案保持一致。各计算方案应有相应的淹没分布数据，主要由洪水分析模型输出，其属性指标应包括计算网格编号、网格最大淹没水深、网格淹没历时、网格最大流速等淹没特征值。

（1）损失评估方法

1）洪水影响分析方法宜采用淹没特征与承灾体等地物数据空间叠加分析和聚合统计方法。通过叠加洪水分析网格、行政区界和土地利用等数据，分析生成带有网格、行政单元、承灾体或土地类型信息及其拓扑关系的空间数据；通过聚合统计，基于行政区界和土地利用等地图数据、社会经济统计资料、计算得到的或历史（实测或调查的）场次洪水淹没要素值及其空间分布数据，得到分承灾体类型、分淹没特征、分行政区的多指标洪水影响结果，及其相应空间分布数据。

2）洪水损失评估方法宜采用损失率曲线法。基于行政区界和土地利用等地图数据、社会经济统计资料、计算得到的或历史（实测或调查的）场次洪水淹没要素值及其空间分布数据，在开展洪水影响分析的基础上，进一步依据损失率曲线等参数，评估不同类型受淹承灾体对象的损失，根据所属行政区关系或空间聚合统计，最终输出分承灾体类型、分淹没特征、分行政区的多指标洪水损失结果，及其相应空间分布。

3）开展洪水风险实时分析，充分利用已有洪水风险图编制成果、人口普查、经济普查、全国自然灾害综合风险普查等成果数据，采用适当的简化方法完成分析评估。

(2) 评估指标要求

1) 洪水影响分析指标应包括受淹范围、受淹行政区面积、受淹耕地面积、受淹居民地面积、受淹交通道路铁路长度、受淹重点防洪对象（医院、学校、危化企业、城市地下空间等）的数量、淹没区人口、淹没区 GDP 等统计值。

2) 洪水损失评估指标应包括因洪水直接淹没造成的房屋及室内财产、农林牧渔业、工业信息交通运输业、商贸服务业、水利设施和其他资产的损失。

3) 作为计算结果的评估指标应包括分淹没水深等级、分行政区的各类影响和损失值。

(3) 模型构建要求

1) 行政区界图层中的行政单元应包括乡镇（街道）及以上级别行政区边界和隶属关系，与社会经济统计数据的行政单元级别一致。其名称代码应与国家统计部门发布的区划编码标准一致，或与项目实施过程中发布的编码标准要求一致。

2) 需通过空间展布建立社会经济统计数据与行政区划及土地利用数据的空间关联，以保证社会经济数据在空间分布上的合理性。土地利用应明确表征编制范围的土地利用/覆盖类型及分布。承灾体地图数据属性内容应明确说明地物类型、名称、等级等信息。

3) 损失率参数确定

①应结合当地洪水特点，资产和经济活动类型与特征，社会经济资料情况，以及历史场次洪水损失调查统计、保险理赔资料等合理确定不同洪水类型（如河道洪水、暴雨内涝等）的承灾体损失率与洪水淹没要素之间的关系。

②有分类资产历史场次洪水损失调查资料或保险理赔数据的区域，应采用历史场次洪水发生当年的社会经济统计数据和土地利用数据进行损失率的验证。

③无验证资料的区域，可在类比分析的基础上，参考选用类似区域的损失率。

（4）结果合理性分析要求

1) 应参考当地社会经济状况、淹没区资产承灾特性，对比当地或类似地区相当量级的历史洪灾调查统计数据、已开展洪水风险图编制或相关分析成果指标等，开展结果合理性分析。

2) 宜从总量值、分类承灾体量值、分行政区量值等方面分析洪水影响分析与损失评估结果是否合理。

4.避洪转移分析要求

洪水危险区内有常住人口时，宜开展避洪转移分析。

（1）分析方法

避洪转移分析宜基于洪水分析计算成果，利用洪水淹没范围与行政区划及居民地空间叠加，确定避洪单元；根据淹没水深与流速分布等，确定就地安置与转移安置方式，合理选择安置区；依据洪水到达时间，确定转移批次；利用交通路网数据，开展路径分析，确定转移路线。避洪转移分析应符合有关防御洪水方案、防洪预案的要求，应注重实用性和可操作性。

（2）避洪转移分析技术要求

1) 危险区与避洪单元确定

①危险区宜根据洪水分析中设定的最大量级设计工况方案下，堤防不同位置漫溢或溃决洪水可能淹没的范围确定；

②有多个洪水来源的防洪保护区编制区域，危险区范围应针对不同洪水来源分别确定；

③一般避洪单元不大于乡镇（街道），危险区面积小于 500km^2 的，避洪单元宜不大于行政村（社区），危险区面积小于 100 km^2 的，最小避洪单元宜为自然村（居民点）；

④避洪方式分为就地安置和转移安置两类。对于水深大于 1.0m 或流速大于 0.5m/s （水深和流速限值可视情况调整）的避洪单元，宜采取转移安置方式；

⑤采取转移安置和就地安置的人口数量及分布，可通过避洪单元空间分布数据、避洪单元人口统计数据和危险区内洪水淹没要素分布分析确定。

2) 安置区选择

①无安置预案的区域，应根据转移人口数量，按照安全、就近和充分容纳转移人口的原则，并兼顾行政隶属关系选择安置区；

②有安置预案的区域，应选择预案设定的安置区，若预案设定的安置区位于危险区内或容量不足时，参照“1)”的规定调整或增加安置区；

③根据避洪单元分布、避洪单元人口、安置区分布和安置区容纳能力，参照已有安置预案（若有的话），综合分析确定避洪单元与安置区对应关系

3) 转移方向或路线确定

①无转移安置预案的，应利用路网数据，建立路径分析模型，确定转移路线；

②有转移安置预案的，应选择预案设定的转移路线，若预案没有设定转移路线或设定的转移路线存在影响道路通行的，参照本节“1)”的规定确定转移路线；

③在确定转移路线后，应进一步明确避洪单元、安置区和转移路线之间的对应关系

4) 分批转移：

①对于洪水前锋演进时间较长、转移人数较多、危险区范围较大的洪水，可采取分批转移方式。

②转移批次分区按照洪水到达时间划分，宜取洪水到达时间小于 24h 的区域为第一批转移区，其他为第二批转移区。

（3）结果合理性分析要求

1) 应通过现场踏勘、核查、走访、讨论等方式检查避洪转移分析结果的合理性和可行性。

2) 有历史洪水避洪转移实践的区域，应参照当地行之有效的避洪方式，对避洪转移分析结果进行合理化调整。

5.洪水风险图绘制要求

（1）制图要素提取

1) 应提取淹没水深大于 0.05m 的所有网格得到淹没范围，所有网格的最大水深值（>0.05m）的集合形成最大水深分布，统计各网格淹没水深大于 0.05m 至积水退至 0.05m 的时长，得到淹没历时分布，统计同一时刻所有淹没水深大于 0.05m 的被淹网格及其水深值，得到某一时刻洪水淹没范围和淹没水深分布。

2) 对于堤防（大坝）溃决洪水或依照调度原则分洪的洪水，某一位置的洪水到达时间应为从溃决时刻或分洪运用时刻开始，随着洪水演进，洪水前锋抵达该位置且水深首次大于 0.05m 所需时间，提取所有网格的洪水到达时间，得到洪水前锋到达时间分布。

3) 若两个及以上洪水来源的同频率洪水淹没范围有重叠时，应取其中最危险值反映重叠部分的洪水淹没特性。

(2) 成图要求

1) 命名规则

基本洪水风险图包括淹没范围图、淹没水深图、到达时间图、淹没历时图、洪水流速图等，其命名规则为：流域或行政区名称+编制区域名称+洪水计算方案概要+基本图类型。编制区域涉及洪泛区、城市两类。

避洪转移图命名规则为：行政区名称+编制区域名称+避洪转移图。

2) 洪水风险图信息要求

基本洪水风险图应包含基础地理信息、水利工程信息、洪水风险要素及其他相关信息。具体要求如下：

①基础地理信息包括行政区界、居民地、主要河流、湖泊、主要交通道路、桥梁、医院、学校以及供水、供气、输变电等基础设施等；

②水利工程信息包括水文测站、水库、堤防、跨河工程、水闸、泵站等工程信息；

③洪水风险要素包括淹没范围、淹没水深、洪水流速、到达时间、淹没历时、洪水损失等；

④其他相关信息，包括方案说明、洪水淹没区内的人口和资产、土地利用等社会经济特征的空间分布信息，以及反映防洪措施特征或与洪水风险的产生、计算、管理相关的延伸信息；

⑤图中应避免表现与洪水风险要素信息解读无关的信息。

3) 避洪转移图信息要求

避洪转移图应包含基础地理信息、洪水淹没特征信息、避洪转移信息、安全设施信息、重要水利工程信息及有关辅助信息。具体要求如下：

①基础地理信息主要包括行政区界、居民地、主要河流、湖泊、主要交通道路、桥梁、医院、学校及可辟为临时避难场所的公园、运动场等；

②洪水淹没特征信息包括洪水淹没范围及淹没水深、溃决或分洪口门分布等；

③避洪转移信息包括危险区范围、避洪单元、点状安置区、面状安置区、转移方向或路线、转移批次，以及滑坡、泥石流、中断桥梁、积水点等沿途危险点等。

④安全设施信息包括安全区、庄台、安全台、避水楼等；

⑤水利工程信息包括堤防、相关水库、蓄滞洪区等；

⑥辅助信息包括转移-安置对应关系附表、转移安置统计信息和转移安置说明等，转移-安置对应关系附表内容包括避洪单元名称、所属乡镇、转移人数、安置区名称、安置人数等，并应有转移路线；转移安置统计信息包括避洪单元个数、转移人数、最大转移距离、安置区个数、就地安置人数等；转移安置说明根据实际情况填写洪水量级，洪水淹没范围面积，转移安置要点等。

4) 地图数学基础要求如下：

①坐标系采用中国大地坐标系统 2000（CGCS2000）；

②1:5000、1:10000 比例尺地图，采用高斯-克吕格投影，3°分带；1:25000 至 1:500000 比例尺地图，采用高斯-克吕格投影，6°分带；1:1000000 及以下比例尺地图，采用正轴等角圆锥投影；

③高程采用 1985 年国家高程基准；

④各地可根据实际应用需要将洪水风险图从上述坐标系或高程基准转换为当地洪水管理工作中常用的坐标系和高程基准。

(3) 图式要求

1) 基础地理要素图式应符合对应比例尺范围的国家地形图图式标准。

2) 水利工程要素图式要求如下：

①制图比例尺接近 1:50000 时，水利工程专题要素应符合 SL73.7 的规定；

②其他情况下，可根据制图比例尺对符号大小进行适当调整，宜保留符号的形状、颜色等属性，符号尺寸的设置应显示清晰、大小适度、整体协调。

3) 洪水淹没要素图式要求如下：

①河道洪水淹没水深图的水深等级宜取 0.05m~0.5m、0.5m~1.0m、1.0m~2.0m、2.0m~3.0m 和>3.0m，农田内涝淹没水深图的水深等级宜取“农作物内涝起始水深值”0.05~0.5m、0.5~1.0m、1.0m~2.0m、2.0m~3.0m

和>3.0m，城市暴雨内涝淹没水深图的水深等级宜取 0.05m~0.15m、0.15m~0.3m、0.3m~0.5m、0.5m~1.0m 和>1.0m。用浅蓝偏紫至深蓝偏紫色系面状充填表示不同等级洪水水深。可在水深图中添加到达时间与最大流速信息，到达时间以橙色等值线方式表现，流速以特征点数值标注方式表现；

②淹没历时图的淹没历时等级宜取<12h、12h~24h、1d~3d、3d~7d 和>7d，城市暴雨内涝的淹没历时等级宜取<1.0h、1.0h~3.0h、3.0h~6.0h、6.0h~12.0h 和>12.0h。用浅棕至深棕色系面状充填表示不同等级淹没历时；

③到达时间图的到达时间等级宜取<3h、3h~6h、6h~24h、24h~2d 和>2d。用浅橙红至饱和橙红色系面状充填表示不同等级到达时间；

④淹没范围图中，用深蓝至浅蓝色系面状充填表示从小到大不同量级洪水淹没范围；

4) 避洪转移要素图式要求如下：

①依地图比例尺及数据情况，参照 SL73.7，将行政区界、居民地、主要河流、湖泊、主要交通道路、桥梁等基础地理要素作为辅助背景图层，以浅灰色系简化标示；

②以淹没水深分布表示危险区范围，淹没水深等级取<0.5m、0.5m~1.5m 和>1.5m 三个等级，分别对应儿童基本安全、危及儿童安全和危及成人安全的水深等级；

③依地图比例尺及数据情况将避洪单元、安置区（包括转移安置和就地安置）分别用相应的点状或面状符号表示；

④转移方向和转移路线分别采用带指示箭头的弧状曲线或沿道路方向的折线符号表示；

⑤转移批次划分区间为 0h~12h，12h~24h 和>24h。各转移批次范围内包含居民点数据时，可按照普通居民点符号标出，并标注居民点名称；

⑥沿程危险点根据实际情况添加，并用文字说明危险类型；

⑦转移-安置对应关系附表在图中空白区域添加，图面空间不够时则附于图幅背面。当其他图形要素的符号或注记影响到避洪转移主题符号或注记的表达时，应采取避让或弱化等调整手段，确保避洪转移信息清晰、突出表现。

(4) 版面布局

1) 洪水淹没要素图形对象应置中，按照美观、简洁、和谐的原则设置，可通过符号大小、颜色、文字标注等突出相关水利工程和重点保护对象。

2) 图中应明确标示风险图图名、指北针、图例、风险图编制单位、风险图编制日期等辅助信息以及与风险图编制相关的洪水方案说明、洪水计算条件、洪水风险信息等相关图表或文字性说明，文字或表格应简洁、准确、突出重点。

3) 风险图图名应遵循命名规则，图名置于图框上边界之外。

4) 指北针应为黑白色，形态简明朴素，置于图幅右上角，大小可根据图面尺寸确定。

5) 图例宜置于图幅右下角，布置顺序从左至右，自上而下依次为点状图例、线状图例、面状图例。

6) 风险图编制单位、编制日期等辅助信息应以文字方式表现，置于图框下边界之上。

7) 洪水计算方案说明应以文字方式对当前洪水计算方案下的洪水量级、暴雨量级、溃口信息、分洪信息、整体淹没情况等进行描述，置于指北针正下方。

8) 洪水风险信息宜以文字形式对洪水造成的总体影响和损失予以表现，置于方案说明正下方。

9) 应以流量过程线、暴雨过程线和水位-流量关系或水位过程线等插图形式对模型的边界条件、溃口处或特征点的模拟结果进行表现，将插图置于图框内不影响地图信息表达的部位。

10) 对应于图件表现的洪水风险要素，应以附表形式表现该风险要素不同等级区间的洪水影响分析和损失评估结果，将附表置于图框内不影响地图信息表达的部位。

11) 基本洪水风险图图幅宜采用 A0、A3、1:50000 标准分幅三种规格，1:50000 标准分幅图面配置参照 1:50000 地形图图面配置。避洪转移图图幅以 A0 图幅为主，A3 图幅为辅。

(5) 动态风险图展示要求

1) 动态风险图系统展示应考虑多比例尺显示，宜至少包含以下几种比例尺：制图范围全图显示对应比例尺、1:50000、1:10000、1:2000。

2) 动态风险图系统展示中点状图式应符号按固定尺寸显示，线状要素可根据显示要求调整宽度。

3) 动态风险图系统展示中符号展示效果应考虑二维地图、地形、遥感图三种背景下的显示效果，文字和图式符号可采用描边等方法。

4) 动态风险图展示中应设置适宜步长，可清晰表达洪水动态演进过程；宜采用分层显示控制，背景地图应可切换遥感图、地形图等作为底图。

6. 动态洪水风险图要求

(1) 动态洪水风险分析模型要求

1) 洪水分析要求

①在资料条件满足的情况下，洪水分析应采用水力学法。

②洪水分析边界条件宜通过建立与实测、预报雨水情系统或数据库的连接，或耦合其他模型获得。

③计算方案应包含实测和预报降雨、洪水（潮位），防洪排涝（水）工程调度情况，堤防（海堤）漫溢和溃决、应急抢险措施等因素，计算场景可由单一因素或多个因素组合形成。

2) 模型接口要求

①模型计算引擎可进行封装，支持以可执行程序的形式脱离原编译环境运行，洪水实时分析模型计算引擎应能够在满足国家信创要求的环境下运行。洪水实时分析模型计算引擎需同时具备 Windows 版本和 Linux 版本。

②模型计算引擎可采用自定义接口，但应有详细、清晰的数据接口说明，同时支持 C 语言、Java、C#、Python 等主流编程语言的处理。

③可采用 XML、JSON 等以“键值对”形式管理数据的文件格式作为一维水动力模型的接口文件形式；采用 HDF、netCDF4 等易于管理多维数组的文件格式作为二维水动力模型的接口文件形式。

④模型计算引擎启动计算后，可实时传回模型启动、进度、错误、结束等信息，并生成日志文件。

3) 一维水动力模型数据接口

①一维水动力河网模型交互数据包括模型配置数据、输入数据和输出数据。

②一维水动力河网模型配置数据应包括河网结构数据、模型参数数据，数据内容及类型分别见表 3.6-1、表 3.6-2，由河段～汉点关系数据文件、汉点属性数据文件、构筑物设置数据文件、旁侧入流设置数据文件、河道断面属性数据文件进行组织管理。堰（坝）、闸、涵洞、泵等类型构筑物的属性数据内容及类型见表 3.6-3 至表 3.6-6，由构筑物属性数据文件进行组织管理。对于一维排水管网模型数据接口，推荐使用*.inp 文件格式作为排水管网模型的通用输入接口形式。

③一维水动力河网模型输入数据应包括计算方案设置数据、初始场数据和水情数据，数据内容及类型分别见表 3.6-7、表 3.6-8，由计算方案设置数据文件、初始场设置数据文件、水情输入数据文件进行组织管理。

④一维水动力河网模型输出数据应包括断面的流量、水位和流速过程数据（见表 3.6-9），由模型输出数据文件进行组织管理。

表 3.6-1 河网结构数据定义

| 名称 | 符号 | 类型 | 计量单位 | 备注 |
|-----------|-------|--------|------|---|
| 河段编码 | RCD | 整型 | | |
| 汉点编码 | CCD | 整型 | | |
| 汉点属性 | CTP | 字符型 | | 内汉点为“0”，入流流量边界汉点为“1”，入流水位边界汉点为“2”，出流水位边界汉点为“3”，水位—流量关系边界汉点为“4”。 |
| 旁侧入流编码 | CICD | 整型 | \ | |
| 构筑物编码 | STRCD | 整型 | \ | |
| 构筑物类型 | STRTP | 字符型 | \ | 堰(坝)为“1”，闸为“2”，涵洞为“3”，泵为“4”。 |
| 断面编码 | SCD | 整型 | | |
| 断面间距 | DX | 单精度浮点型 | M | 距上游断面的距离，首断面为0。 |
| 断面测点起点距 | ND | 单精度浮点型 | m | 由左岸到右岸。 |
| 断面测点高程 | NZ | 双精度浮点型 | m | |
| 断面测点 X 坐标 | NX | 双精度浮点型 | 投影坐标 | 可选 |
| 断面测点 Y 坐标 | NY | 双精度浮点型 | 投影坐标 | 可选 |

表 3.6-2 模型参数数据定义

| 名称 | 符号 | 类型 | 计量单位 | 备注 |
|--------|----|--------|------|----|
| 曼宁糙率系数 | M | 单精度浮点数 | | |

表 3.6-3 堰（坝）属性数据定义

| 名称 | 符号 | 类型 | 计量单位 |
|-----|----|--------|------|
| 长度 | DL | 双精度浮点型 | M |
| 宽度 | DB | 双精度浮点型 | M |
| 顶高程 | DZ | 双精度浮点型 | M |

表 3.6-4 闸属性数据定义

| 名称 | 符号 | 类型 | 计量单位 | 备注 |
|------|----|--------|------|------|
| 底坎高程 | GZ | 双精度浮点型 | M | |
| 宽度 | GB | 双精度浮点型 | M | |
| 闸高 | GH | 双精度浮点型 | M | |
| 调度规则 | GR | 字符型 | \ | 文字描述 |

表 3.6-5 涵洞属性数据定义

| 名称 | 符号 | 类型 | 计量单位 | 备注 |
|----|-----|--------|------|-----------------------|
| 形状 | SHP | 字符型 | | 员形为“1”,半圆形为“2”,矩形“3”。 |
| 直径 | CD | 单精度浮点型 | m | 可选, 形状类型为圆形、半圆形时提供。 |
| 长度 | CL | 单精度浮点型 | m | |
| 宽度 | CB | 单精度浮点型 | m | 可选, 形状类型为矩形时提供。 |

表 3.6-6 泵属性数据定义

| 名称 | 符号 | 类型 | 计量单位 | 备注 |
|------|----|--------|------|------|
| 扬程 | C | 双精度浮点型 | m | |
| 流量 | Q | 双精度浮点型 | m | |
| 调度规则 | PR | 字符型 | | 文字描述 |

表 3.6-7 计算方案设置数据定义

| 名称 | 符号 | 类型 | 计量单位 | 备注 |
|------|-----|--------|------------|----|
| 开始时间 | TS | 时间 | 年/月/日时:分:秒 | |
| 结束时间 | TE | 时间 | 年/月/日时:分:秒 | |
| 计算步长 | DT | 整型 | S | 可选 |
| 输出步长 | OT | 整型 | S | |
| 模型引擎 | MTP | 字符型 | | |
| 克朗数 | CFL | 单精度浮点数 | | 可选 |

表 3.6-8 初始场及水情数据定义

| 名称 | 符号 | 类型 | 计量单位 |
|----|----|--------|-------------------|
| 时间 | T | 时间 | 年/月/日时：分：秒 |
| 流量 | Q | 单精度浮点型 | m ³ /s |
| 水位 | Z | 单精度浮点型 | m |

表 3.6-9 模型输出数据定义

| 名称 | 符号 | 类型 | 计量单位 |
|----|----|--------|-------------------|
| 流量 | Q | 单精度浮点型 | m ³ /s |
| 水位 | Z | 单精度浮点型 | m |
| 流速 | U | 单精度浮点型 | |

4) 二维水动力模型数据接口

①二维水动力河网模型交互数据包括模型配置数据、输入数据和输出数据。

②二维水动力模型配置数据应包括网格拓扑数据、模型参数数据，数据内容及类型分别见表 3.6-10、表 3.6-11，由非结构网格拓扑数据文件、非结构网格边属性数据文件、非结构网格节点属性数据文件，非结构网格边界属性数据文件进行组织管理。结构网格模型中多采用栅格数据作为输入文件，推荐使用通用的 *.asc 格式作为结构网格模型的统一接口格式形式，不再对结构网格模型数据格式做另外规定。

③堰（坝）、闸、涵洞、泵等类型构筑物的属性数据内容及类型见表 3.6-12 至表 3.6-15，由构筑物属性数据文件进行组织管理。

④二维水动力模型输入数据应包括计算方案设置数据，初始场数据和雨水情数据，数据内容及类型分别见表 3.6-16、表 3.6-17，由计算方案设置数据文件、初始场设置数据文件、水情输入数据文件进行组织管理。

⑤二维水动力模型输出数据应包括网格的水位、水深和流速过程数据（见表 3.6-18），由模型输出数据文件进行组织管理。

表 3.6-10 非结构网格拓扑数据定义

| 名称 | 符号 | 类型 | 计量单位 | 备注 |
|---------|------|--------|------|----|
| 节点编码 | NDCD | 整型 | \ | |
| 节点 X 坐标 | NDX | 双精度浮点型 | 投影坐标 | |
| 节点 Y 坐标 | NDY | 双精度浮点型 | 投影坐标 | |
| 节点高程 | NDZ | 双精度浮点型 | m | |

| | | | | |
|-------|-------|-----|---|---|
| 边编码 | BCD | 整型 | \ | |
| 边类型 | BTP | 字符型 | \ | 普通边为“0”、边界为“1”、构筑物为“2”。 |
| 构筑物编码 | STRCD | 整型 | \ | 当边类型为构筑物时提供。 |
| 构筑物类型 | STRTP | 字符型 | \ | 当边类型为构筑物时提供，堰（坝）为“1”，闸为“2”，涵洞为“3”，泵为“4”。 |
| 单元编码 | ECD | 整型 | \ | |
| 边界编码 | BDCD | 整型 | \ | |
| 边界类型 | BDTP | 字符型 | \ | 固壁边界为“1”、自由出流边界为“2”、入流流量边界为“3”，入流水位边界为“4”，出流水位边界为“5”，水位—流量关系边界为“6”。 |

表 3.6-11 模型参数数据定义

| 名称 | 符号 | 类型 | 计量单位 |
|--------|----|--------|------|
| 曼宁糙率系数 | M | 单精度浮点数 | \ |

表 3.6-12 堰（坝）属性数据定义

| 名称 | 符号 | 类型 | 计量单位 |
|-----|----|--------|------|
| 长度 | DL | 双精度浮点型 | m |
| 宽度 | DB | 双精度浮点型 | m |
| 顶高程 | DZ | 双精度浮点型 | m |

表 3.6-13 闸属性数据定义

| 名称 | 符号 | 类型 | 计量单位 | 备注 |
|------|----|--------|------|------|
| 底坎高程 | GZ | 双精度浮点型 | m | |
| 宽度 | GB | 双精度浮点型 | m | |
| 闸高 | GH | 双精度浮点型 | m | |
| 调度规则 | GR | 字符型 | \ | 文字描述 |

表 3.6-14 涵洞属性数据定义

| 名称 | 符号 | 类型 | 计量单位 | 备注 |
|----|-----|--------|------|-----------------------|
| 形状 | SHP | 字符型 | \ | 圆形为“1”，半圆形为“2”，矩形“3”。 |
| 直径 | CD | 单精度浮点型 | m | 可选，形状类型为圆形、半圆形时提供。 |
| 长度 | CL | 单精度浮点型 | m | 可选，形状类型为圆形、半圆形时提供。 |
| 宽度 | CB | 单精度浮点型 | m | 可选，形状类型为矩形时提供。 |

表 3.6-15 泵属性数据定义

| 名称 | 符号 | 类型 | 计量单位 | 备注 |
|----|----|--------|------|----|
| 扬程 | C | 双精度浮点型 | m | |

| | | | | |
|------|----|--------|---|------|
| 流量 | Q | 双精度浮点型 | m | |
| 调度规则 | PR | 字符型 | \ | 文字描述 |

表 3.6-16 计算方案设置数据定义

| 名称 | 符号 | 类型 | 计量单位 | 备注 |
|--------|-----|--------|-------------|----|
| 开始时间 | TS | 日期 | 年/月/日 时:分:秒 | |
| 结束时间 | TE | 日期 | 年/月/日 时:分:秒 | |
| 计算步长 | DT | 整型 | s | 可选 |
| 输出步长 | OT | 整型 | s | |
| 模型引擎 | MTP | 字符型 | \ | |
| 克朗数 | CFL | 单精度浮点数 | \ | 可选 |
| 干湿边界阈值 | TOL | 双精度浮点数 | \ | |

表 3.6-17 初始场及雨水情数据定义

| 名称 | 符号 | 类型 | 计量单位 |
|--------|----|--------|-------------------|
| 时间 | T | 时间 | 年/月/日 时:分:秒 |
| 雨强 | P | 单精度浮点型 | mm/h |
| 流量 | Q | 单精度浮点型 | m ³ /s |
| 水位 | Z | 单精度浮点型 | m |
| 水深 | H | 单精度浮点型 | m |
| X 方向流速 | UX | 单精度浮点型 | m/s |
| Y 方向流速 | UY | 单精度浮点型 | m/s |

表 3.6-18 模型输出数据定义

| 名称 | 符号 | 类型 | 计量单位 |
|--------|----|--------|------|
| 水位 | Z | 单精度浮点型 | m |
| 水深 | H | 单精度浮点型 | m |
| X 方向流速 | SX | 单精度浮点型 | m/s |
| Y 方向流速 | SY | 单精度浮点型 | m/s |

5) 一维二维耦合模型的数据接口

①一维、二维水平耦合参数数据内容及类型见 3.6-19，由一维、二维水平耦合参数数据文件进行组织管理。

表 3.6-19 一维、二维水平耦合参数数据定义

| 名称 | 符号 | 类型 | 计量单位 | 备注 |
|---------|-------|----|------|------------------------|
| 耦合计算索引号 | HCCD | 整型 | \ | 表明设置了几处耦合位置 |
| 耦合类型 | HCTY | 整型 | \ | 漫溢为“1”，溃决为“2”，正向耦合为“3” |
| 耦合河段编码 | HCRCD | 整型 | \ | 表明当前参与耦合的断面所在的河段 |

| | | | | |
|----------|------------|----|---|--------------|
| 起止断面编码 | HCRSC D | 整型 | \ | 单一断面只需一个断面编码 |
| 对应二维单元编码 | HCECD | 整型 | \ | |

②一维、二维垂向耦合参数数据内容及类型见表 3.6-20，由一维、二维垂向耦合参数数据文件进行组织管理。

表 3.6-20 一维、二维垂向耦合参数数据定义

| 名称 | 符号 | 类型 | 计量单位 |
|----------|--------|----|------|
| 垂向耦合编码 | VCCD | 整型 | \ |
| 耦合节点编码 | VCNCD | 整型 | \ |
| 对应二维单元编码 | HCSSCD | 整型 | \ |

(2) 洪水影响分析与损失评估、避洪转移分析模型

1) 模型接口应实现如下 3 种模式中的 1 种：编译后的可执行程序；可供调用的程序文件包或库；可调用的 Web 服务接口，并支持第三方程序调用计算。模型引擎应支持 Windows 或 Linux 内核操作系统。

2) 空间数据的输入输出数据格式宜为：Shapefile、GeoJSON、TopoJSON 或 GeoPackage 等空间数据文件格式，或 GDB 等可交换空间数据库格式。

3) 结构化数据表的输入输出数据格式宜为：xls、xlst、csv、json、xml、et 等数据文件格式，或 SQLite、MySQL、PostgreSQL 等开源数据库，或通过空间数据表属性值存储。

4) 洪水影响分析与损失评估模型应支持符合本标准的计算参数输入输出。其格式应为 xls、xlst、csv、json、xml、et 等数据文件格式，或 SQLite、MySQL、PostgreSQL 等开源数据库，或通过空间数据表属性值存储。

5) 模型宜内置并可公开查询导入导出元数据文件。模型调用接口宜能反馈模型启动、进度、错误、结束等信息。对于错误信息，应明确提示错误类型、错误内容等。

(3) 模型计算效率

1) 一维水动力模型的计算效率一般可满足洪水实时分析要求；针对二维水动力模型，本技术要求给出了当前主流硬件环境下，模型计算用时的参考值见表 3.6-21 和 3.6-22。

2) 洪水影响分析与损失评估模型单个方案在主流硬件环境下计算耗时宜小于 10 分钟，不得超过 15 分钟。洪水影响分析与损失评估模型应采取必要的加速计算技术，提高海量网格或复杂地物条件下的模型计算速度。

3) 避洪转移分析模型单个方案在主流硬件环境下计算耗时宜小于 5 分钟，最长不超过 10 分钟。避洪转移分析模型应采取必要的加速计算技术，提高海量网格或复杂路网条件下的模型计算速度。

表 3.6-21 十万量级网格不同网格尺寸下计算效率要求

| 序号 | 有效网格数 | 网格平均尺寸 | 对应面积 (四边形网格) | 洪涝历时 | 计算用时参考值 |
|----|-------|--------|---------------------|------|---------|
| 1 | 10 万 | 10m | 10km ² | 24h | 60s |
| 2 | 10 万 | 50m | 250km ² | 24h | 20s |
| 3 | 10 万 | 100m | 1000km ² | 24h | 10s |
| 4 | 10 万 | 200m | 4000km ² | 24h | 5s |

表 3.6-22 百万量级网格不同网格尺寸下计算效率要求

| 序号 | 有效网格数 | 网格平均尺寸 | 对应面积 (四边形网格) | 洪涝历时 | 计算用时参考值 |
|----|-------|--------|----------------------|------|---------|
| 1 | 100 万 | 10m | 100km ² | 24h | 10min |
| 2 | 100 万 | 50m | 2500km ² | 24h | 3min |
| 3 | 100 万 | 100m | 10000km ² | 24h | 2min |
| 4 | 100 万 | 200m | 40000km ² | 24h | 1min |

7. 成果内容要求

(1) 基础资料成果

各编制单元基础资料整编成果，包括基础地理信息数据、水文与洪水资料、防洪排涝（水）工程及构筑物资料、洪水调度方案及工程调度规则、土地利用数据、社会经济和避洪转移资料等统一格式数据资料，含相关文字、图纸资料、影像资料等。

(2) 模型类成果

各编制单元洪水风险分析模型（包括洪水分析模型、洪水影响分析与损失评估模型、避洪转移分析模型）的元数据信息、模型引擎与配套数据。

1) 元数据信息

元数据信息包括：模型引擎元数据、模型计算配套数据元数据，以及模型所用于的各相关编制区域、计算方案元数据信息等；

2) 洪水分析模型

①模型引擎宜包括模型前后处理程序、水文水力学算法程序等，其中算法程序的形式为编译后的可执行程序、动态链接库等；

②模型配套数据包括模型配置数据、计算方案的输入数据和输出数据；洪水实时分析模型计算引擎如采用自定义数据接口，则相应配套数据需提交详细、清晰的数据说明文档，同时应按照本技术要求推荐的标准数据接口提交一套标准化配置数据。

3) 洪水影响分析与损失评估模型

①模型引擎包括相关数据处理程序、空间叠加与聚合统计等空间分析程序、影响分析程序、损失评估程序以及计算接口程序等，其形式可以采用编译后的可执行程序、程序包或库等；

②模型配套数据应包括输入数据、计算参数、输出的中间以及最终结果数据等。

4) 避洪转移分析模型

①模型引擎宜包括相关数据处理程序、转移单元生成程序、转移安置匹配程序、转移路径分析程序或在线计算接口等，其形式可以采用编译后的可执行程序、程序包或库等；

②模型配套数据应包括各编制区域构建避洪转移分析模型所用数据，以及生成的各类模型文件、数据库等。

(3) 图件成果

各编制单元图件类成果，包括制图工程、矢量电子地图、图件成果、风险图应用业务相关数据四类。

(4) 报告成果

各编制单元洪水风险图编制的相关报告，包括技术大纲、成果报告和基础资料汇编报告。

(5) 学术成果

洪水风险图编制的相关学术成果，包括论文 3 篇（发表期刊、署名等内容双方签订合同时协商），专利 2 项（知识产权双方签订合同时协商）等，学术成果可在项目验收合格后 1 年内完成。

四、其他要求

（一）项目售后服务保障要求：本项目在通过最终验收后，中标人需提供为期不少于 12 个月的售后服务。

（二）人员要求：投标人配备的人员应当在经验、能力等方面满足本项目需求。

（三）质量要求：质量标准符合国家、行业及企业规定。

（四）在本项目过程中所产生的业务数据、成果及相关知识产权，未经招标人同意，不得将涉及秘密透露给第三方。供应商有义务确保采购人依据本次采购所获得的知识产权不存在任何瑕疵并且可以不受限制地行使相关权利，包括各项延伸权利。

（五）中标人应确保在受托实施本合同项目中，不会侵犯第三方的知识产权，同时，在交付本合同成果中也不会涉及或非法使用第三方的知识产权。

（六）任何因招标人使用本项目的成果而引起对第三方知识产权的侵权诉讼，中标人应积极协助招标人进行抗辩。如确因本项目成果引起的侵权，中标人应承担所有的赔偿责任，包括招标人因诉讼产生的一切费用，包括但不限于诉讼费、仲裁费、调查费、律师费等。

（七）招标文件仅提出了项目的基本需求，投标人作为有经验的专业单位有义务对本项目涉及的各种相关工作的必要内容、检查方法等按目前常规的或更优的服务水平进行配置和响应，并在响应文件中列明。中标人在实际工作过程中应当严格执行相关法律法规、规范、标准。

（八）中标人有义务保证招标人服务项目的完整性，如项目实施过程中因缺少有关服务导致项目无法正常推进，中标人应提供详细解决方案，同时中标人在项目实施过程中，接受招标人的全程监控和审核，包括阶段性文档和过程性工作等，并定期向招标人汇报相关工作进度。