

山洪灾害风险调查与重点隐患排查  
技术要求  
(初稿)

2025 年 12 月

## 前 言

我国山洪灾害点多面广、突发性强，严重危害山丘区人民群众生命财产安全。自 2010 年以来，我国持续实施山洪灾害防治项目建设，构建了具有中国特色的山洪灾害监测预警和群测群防体系，取得显著减灾成效。然而，全球气候变化叠加山丘区复杂地形地质环境和高强度经济社会活动，特别是受跨沟路基桥涵、沟滩占地等风险隐患影响，近年来极端暴雨山洪频次与强度俱增，阻水壅水、泥石淤积、山洪改道等问题日益凸显，山洪灾害呈更突发、更极端、更异常之势，防御形势更复杂严峻。按照新形势下山洪灾害防御工作要求，水利部防御司于 2025 年组织编制了《全国山洪灾害防治总体方案（2026-2030 年）》（下称《总体方案》），对“十五五”期间全国山洪灾害防治项目建设做出了总体部署，聚焦推进风险调查和重点隐患排查、监测预报预警能力提升、基层防灾韧性能力提升等非工程措施建设、重点山洪沟防洪治理、山洪灾害防治设施维修养护等主要内容，旨在进一步建设完善山洪灾害防治体系，持续提升山洪灾害防御能力和水平。

为落实《总体方案》“山洪灾害风险调查与重点隐患排查”任务，指导各地做好防治区面积与人口复核、小流域下垫面数据更新、危险区核定三项具体工作，在系统总结评估前期工作基础上，本技术要求整合并细化补充了《山洪灾害调查与评价技术规范》（SL 767-2018）、《山洪灾害补充调查评价技术要求（风险隐患调查与影响分析）》（试行，2023 年 12 月）的核心内容：一方面聚焦山洪灾害防御关键信息，阐释相关工作内容和技术方法；另一方面，明确山洪灾害危险区关键信息指标，提出基础数据、技术方法、工作成果等方面的定性定量要求，以夯实山洪灾害防御信息底座，支撑完善监测预警平台基础数据库，全面提升山洪灾害防御精细化和精准化水平。

本技术要求主要包括：

- 适用范围；
- 技术路线、工作环节与技术要点；
- 防治区及防御对象复核与更新；
- 山洪风险调查与评估；
- 重点隐患排查与评估；
- 预警指标分析、复核与站点关联；
- 危险区清单编制与防御图绘制；
- 成果整理与审核汇集。

## 目 录

前 言 .....	I
1 总则 .....	1
1.1 适用范围 .....	1
1.2 工作目标 .....	1
1.3 工作内容 .....	1
1.3.1 防治区面积和人口复核 .....	2
1.3.2 小流域下垫面数据更新 .....	2
1.3.3 山洪灾害危险区核定 .....	2
1.4 成果要求 .....	3
1.5 技术标准 .....	3
2 技术路线 .....	5
2.1 工作环节 .....	5
2.2 技术要点 .....	8
2.2.1 前期准备 .....	8
2.2.2 对接初核 .....	8
2.2.3 风险调查 .....	9
2.2.4 隐患排查 .....	11
2.2.5 成果整理 .....	12
3 准备工作 .....	14
3.1 已有成果梳理与补充 .....	14
3.1.1 已有小流域单元特征信息 .....	15
3.1.2 现有防御对象及基本信息 .....	15
3.1.3 现有山洪灾害防御设施 .....	16
3.2 内业初步排查 .....	16
3.2.1 防御对象初步排查 .....	16
3.2.2 重点隐患初步排查 .....	17
3.2.3 测量地点初定与标绘 .....	17

3.3	工作底图绘制 .....	17
3.3.1	基础统计表格制作 .....	17
3.3.2	内业工作成果图绘制 .....	18
3.4	成果要求 .....	18
4	小流域治理单元、防治区及防御对象复核与更新 .....	19
4.1	小流域单元复核与更新 .....	20
4.1.1	小流域治理单元划分复核 .....	21
4.1.2	河网信息复核与补充 .....	21
4.1.3	地类与植被信息复核 .....	22
4.1.4	成果要求 .....	22
4.2	防治区面积和人口复核 .....	23
4.2.1	防治区面积复核 .....	23
4.2.2	防治区人口复核与更新 .....	24
4.2.3	成果要求 .....	24
4.3	防御对象信息更新 .....	25
4.3.1	防治村名录核对 .....	26
4.3.2	其他防御对象核对 .....	27
4.3.3	危险区名录复核与更新 .....	27
4.3.4	成果要求 .....	28
5	危险区山洪风险调查与评估 .....	30
5.1	危险区外业调查 .....	31
5.1.1	危险区范围初查 .....	32
5.1.2	危险区人口调查 .....	32
5.1.3	其他特征信息调查 .....	33
5.1.4	相关测量与拍录要求 .....	34
5.2	设计暴雨洪水分析 .....	34
5.2.1	设计暴雨分析 .....	35
5.2.2	危险区设计洪水计算 .....	36
5.2.3	外洪影响 .....	38



5.3	典型频率洪水淹没范围与影响分析 .....	38
5.3.1	水位-流量关系计算 .....	39
5.3.2	洪水淹没范围分析 .....	39
5.3.3	洪水淹没影响分析 .....	40
5.4	现状防洪能力与风险等级评估 .....	41
5.4.1	成灾水位对应洪水频率分析方法 .....	41
5.4.2	现状防洪能力评估 .....	41
5.4.3	风险等级评估 .....	41
5.5	成果要求 .....	41
6	危险区重点隐患排查与评估 .....	43
6.1	孕灾环境 .....	43
6.2	风险隐患排查 .....	45
6.2.1	跨沟道路、桥涵和塘（堰）坝调查 .....	45
6.2.2	沟滩占地情况调查 .....	49
6.2.3	多支齐汇和干流顶托调查 .....	52
6.2.4	其他隐患类型调查 .....	55
6.3	风险隐患影响分析 .....	58
6.3.1	壅水淹没分析 .....	60
6.3.2	溃决洪水淹没分析 .....	60
6.3.3	改道及漫溢淹没分析 .....	63
6.3.4	其他影响分析 .....	63
6.3.5	成果要求 .....	66
6.4	风险隐患评估与危险区信息修订 .....	67
7	危险区预警指标确定、复核与站点关联 .....	69
7.1	预警指标分析方法 .....	70
7.1.1	雨量预警指标 .....	71
7.1.2	水位预警指标 .....	76
7.1.3	流量预警指标 .....	77
7.2	预警指标复核方法 .....	78

7.2.1	雨量预警指标复核 .....	78
7.2.2	水位预警指标复核 .....	78
7.3	危险区-监测站点关联 .....	80
7.3.1	雨量站关联 .....	81
7.3.2	水位站关联 .....	81
7.3.3	隐患预警关联 .....	82
7.4	成果要求 .....	82
8	危险区信息集成 .....	83
8.1	危险区清单编制 .....	85
8.1.1	山洪防御基础地理数据整理 .....	85
8.1.2	危险区基本信息表编制 .....	85
8.2	危险区防御图绘制 .....	86
8.2.1	基础信息 .....	86
8.2.2	主要信息 .....	86
8.2.3	辅助信息 .....	87
8.3	成果要求 .....	87
9	成果整理与审核汇集 .....	88
9.1	成果整理 .....	88
9.1.1	成果报表 .....	89
9.1.2	电子数据 .....	90
9.1.3	文字报告 .....	91
9.1.4	危险区防御图 .....	91
9.1.5	成果组织形式 .....	91
9.2	审核汇集 .....	92
9.2.1	县级核查填报 .....	92
9.2.2	省级核准汇交 .....	93
9.2.3	部级审核及职责 .....	93
附录	.....	97
附录 1	术语说明 .....	97

附录 2 成果表及填表说明 .....	100
附表 A 山洪灾害防治基础信息表 .....	100
附表 B 危险区调查评估表 .....	104
附表 C 风险隐患排查评估表 .....	108
附表 D 测量成果表 .....	114
附录 3 山洪防御地理数据 .....	116
附录 3-1 基本要求 .....	116
附录 3-2 小流域治理单元更新数据 .....	116
附录 3-3 防御对象（危险区）数据 .....	117
附录 3-4 风险隐患要素数据 .....	118
附录 3-5 居民户宅基地高程点数据 .....	119
附录 3-6 断面平面位置数据 .....	119
附录 3-7 其他部门共享数据 .....	119
附录 4 报告编写参考大纲 .....	120
附录 4-1 主报告编写参考大纲 .....	120
附录 4-2 附件报告编写参考大纲 .....	121
附录 5 现场测量与拍录要求 .....	127
附录 5-1 基本要求 .....	127
附录 5-2 居民户宅基地高程测量 .....	128
附录 5-3 危险区河道地形测量 .....	129
附录 5-4 风险隐患特征信息测量 .....	133
附录 5-5 重要防御对象地形测量 .....	135
附录 5-6 现场拍录要求 .....	138
附录 6 资料性材料 .....	140
附录 6-1 编码方法 .....	140
附录 6-2 糙率参考表 .....	144
附录 6-3 泥石流规模分级 .....	145
附录 6-4 常用分类分级与代码 .....	145

## 1 总则

### 1.1 适用范围

基于全国山洪灾害防治工作既有成果，针对《全国山洪灾害防治总体方案（2026-2030年）》（以下简称《总体方案》）“风险调查与重点隐患排查”任务，本技术要求提出对基础数据、采用技术、计算方法与成果质量的基本要求，指导和规范完成该任务的“山洪灾害防治区和人口复核”、“小流域下垫面数据更新”以及“危险区核定”3项具体工作。

### 1.2 工作目标

以小流域治理单元为单位，通过调查分析山洪灾害风险与重点隐患信息，获取全国山洪灾害防治区和人口、小流域下垫面特征信息等最新底数，核定山洪灾害危险区，为山洪灾害防御风险识别、预案编制、监测预警、隐患监管、转移避险、临时安置、知识普及等工作提供基础信息支撑，提高山洪灾害防御精细化水平，最大限度地减小人员伤亡和财产损失。

### 1.3 工作内容

#### 1.3.1 防治区面积和人口复核

在省（自治区、直辖市）范围内，基于划定的小流域治理单元，复核确定每个村落是否为山洪灾害防治村。复核面积时，一般将防治村所在沟道最下游的危险区位置作为集水区出口，进而确定对应的产汇流范围，该范围的面积作为小流域治理单元的防治区面积；复核人口时，是对防治区内受山洪威胁的人口数量进行复核。在此基础上，汇总统计省（自治区、直辖市）范围内的防治区面积和区内防治村的人口数量，形成清单。

#### 1.3.2 小流域下垫面数据更新

在以往全国山洪灾害调查评价数据基础上，2026-2027年对全部小流域治理单元开展下垫面数据更新。以小流域治理单元为单位，在共享应用行业部门或单位已有成果基础上，采用高分卫星遥感影像、无人机倾斜摄影、激光雷达

等信息采集手段，获取山洪灾害防治区新近遥感影像和地形等数据，复核更新山丘区小流域河网、土地利用及植被类型等下垫面数据，形成相应的成果数据，为当地山洪灾害防御工作适应变化情况提供支撑。

### 1.3.3 山洪灾害危险区核定

危险区核定是《总体方案》“风险调查与重点隐患排查”任务最为核心和重要的工作，包括以下3个方面。

#### 1、防御对象基础信息更新

由于近年山洪灾害多发频发、移民搬迁、行政区调整、新农村建设等情况，很多防御对象已经发生了变化，需要更新山洪灾害防治村、重要经济活动区、企事业单位和旅游景区等防御对象\*的基础信息，包括防御对象名录、居民户数、人口数量及宅基地高程等；补充开展沟道控制断面测量，复核更新河道床沙质信息，调查分析成灾水位和成灾流量。

#### 2、风险隐患调查与影响分析

针对孕灾环境和放大山洪灾害风险的主要因素，调查跨沟道路或桥涵阻水、塘（堰）坝挡水、沟道和滩地人类活动占地、多支齐汇、干流顶托、低洼地积水、洪水改道或者漫流、临河滑坡体、高含沙山洪（或伴生泥石流）等加重山洪灾害影响的风险隐患\*\*，分析隐患被激发下的淹没影响情况。

#### 3、危险区信息集成

以小流域治理单元为单位，评估危险区现状防洪能力，复核更新临界雨量、临界水位、临界流量等，综合确定预警指标，支撑山洪灾害动态预警；分析典型频率洪水淹没范围；基于复核更新后的山洪防御基础数据，结合重点隐患排查与影响分析成果等，修订危险区相关信息，优化转移路线和安置点；集成危险区各类要素，包括户数人口、责任人、风险隐患、预警关联测站、预警指标及转移路线和安置点、淹没范围等信息，编制危险区清单，绘制危险区防御图，

---

\* 本技术要求中，重要经济活动区、学校、企事业单位和旅游景区等企事业单位类防御对象，均应当具有相对独立的空间位置；对处于受山洪威胁的城镇、集镇、村落等居民区中的幼儿园、中小学、养老院等，作为该防御对象中需重点保护的单位，不再单独划列为企事业单位类防御对象。

\*\* 本技术要求中的风险隐患，仅包括了自全国山洪灾害防治项目实施以来，在典型山洪灾害事件复盘工作中发现的风险隐患类型。

成果可纳入县、乡（镇）、村级山洪灾害防御预案\*。

#### 1.4 成果要求

以省级行政区为单位，整编防治区面积和人口复核、小流域下垫面数据更新以及危险区核定成果，采用成果报表、电子数据、文字报告、危险区防御图等形式和载体，对成果进行审核汇集，补充和更新山洪灾害防御成果数据库，具体要求参见第9章“成果整理与审核汇集”。

#### 1.5 技术标准

为保证成果的系统性和实用性，并与山洪灾害防治工作既有成果衔接，确保成果能纳入山洪灾害监测预报预警平台，调查分析、表格填写、图件绘制和成果整理等均需要遵守以下技术标准和其它相关规定。

- 1、《山洪灾害调查与评价技术规范》（SL 767-2018）；
- 2、《中华人民共和国行政区划代码》（GB/T 2260-2007）  
（具体变化参考网址：<http://xzqh.mca.gov.cn/map>）；
- 3、《县以下行政区划代码编制规则》（GB/T10114-2003）；
- 4、《中国河流代码》（SL249-2012）；
- 5、《水利水电工程测量规范》（SL197-2017）；
- 6、《水文情报预报规范》（GB/T 22482-2008）；
- 7、《水力计算手册》（第2版），中国水利水电出版社，2011年；
- 8、《山洪灾害防御预案编制技术导则》（SL 666-2024）；
- 9、《洪水风险图编制导则》（SL483-2017）。

---

\* 《山洪灾害防御预案编制技术导则》（SL 666-2024）。



## 2 技术路线

### 2.1 工作环节

本次山洪灾害调查与重点隐患排查工作，是在历次已开展山洪灾害调查评价工作基础上，针对《全国山洪灾害防治总体方案（2026-2030年）》“风险调查与重点隐患排查”任务，面向“山洪灾害防治区和人口复核”、“小流域下垫面数据更新”和“危险区核定”3项具体工作，对基础数据、计算方法、采用技术与成果质量提出基本要求。工作可简要划分为“前期准备”、“对接初核”、“风险调查”、“隐患排查”、“成果整理”5个环节，各环节工作流程与应用的关键技术参见图2-1，每个环节的主要工作内容及其相互间的关系简述如下。

“前期准备”和“对接初核”两个环节主要以内业为主，集中梳理和复核小流域治理单元、山洪灾害防治区、山洪灾害防御对象的基本信息，目的在于摸清以往工作底数，增强后续外业工作的针对性。

“风险调查”与“隐患排查”两个环节是本次“危险区核定”工作的重要内容，前者通过现场调查与地形测绘，基于正常降雨径流、典型频率洪水对危险区的淹没及其影响分析，评价危险区现状防洪能力和风险等级；后者则通过分析桥涵堵溃、塘（堰）坝失事、沟道冲淤、局地特殊微地貌影响以及危险区所处孕灾环境，获取风险隐患对山洪灾害的放大程度与范围，进一步对极端情况下的危险区的情景进行预判；进而开展预警指标确定、复核与站点关联等工作。在此基础上，集成危险区信息，编制危险区清单，绘制危险区山洪灾害防御图。

在“成果整理”环节，按成果报表、电子数据、文字报告、危险区山洪灾害防御图绘制等形式，整理“山洪灾害防治区和人口复核”、“小流域下垫面数据更新”和“危险区核定”3项工作的各种成果，同时注意审核汇集在完整性、合规性以及合理性方面的要求，以便成果能够顺利集成到各级山洪灾害监测预警平台，进一步夯实山洪灾害防御成果数据库，切实支撑山洪灾害防御能力提升。





## 2.2 技术要点\*

### 2.2.1 前期准备

以小流域治理单元为单位，以各种防御对象为核心，基于县、乡（镇）、村等基层单位，充分运用山洪灾害调查评价成果已有数据\*\*，基于地理信息系统平台，结合最新时相高分辨率遥感影像等资料，通过遥感解译、信息判读、座谈交流、专家咨询、资料查阅、比较分析、统计汇总等方式，梳理和标绘小流域治理单元信息、现有防御对象、现有防御设施等对象，并以河流沟道为纲线，在流域尺度排查防御对象、风险隐患、拟测量地点和涉水工程等。

在此基础上，整合小流域治理单元水系数据与属性、防御对象（危险区/危险区片）分布与属性、防御设施分布与属性、隐患分布与属性以及拟测量地点的空间数据，利用属性数据，初步汇总形成相应行政区和小流域治理单元的统计信息，以增强外业工作的目标性和针对性，在此基础上，以摸排的防御对象（危险区/危险区片）、防御设施与隐患为基础，套绘流域边界、沟道水系，加入统计信息，形成“内业工作成果图”。

在此过程中，还应对已有的危险区空间数据、断面测量数据以及照片等成果，进行可用性评估，并做好相关记录。在此基础上，初步形成附表 A，含“附表 A-1 防治区面积和人口清单”、“附表 A-2 山洪灾害防治村名录”以及“附表 A-3 山洪灾害防御对象名录表”。

### 2.2.2 对接初核

本部分是此项目初步摸清底数的重要工作。以内业为主，充分与省、县、乡（镇）、村四级对接，必要时还需要与危险区所在地负责人对接。

与省级对接时，需考虑全省（自治区、直辖市）的小流域治理单元，基于地理信息系统平台，复核小流域治理单元划分、地类变化等信息，形成相应的空间数据和变化情况统计成果。

与县、乡（镇）、村三级对接时，针对每一个小流域治理单元，应充分运用

\* 由于各地资料与技术支撑水平相差较大，为保证全国大范围内工作的顺利开展，本技术要求只给出了山洪灾害风险调查与重点隐患排查的最基本的技术方法及要点；在资料和技术条件较好的地方，可以采用优于本规定的资料、方法与技术，进行更细致和详细的调查与分析。

\*\* 主要包括：（1）小流域划分及水系提取数据，（2）桥梁、路涵、塘（堰）坝等涉水工程调查成果，（3）城集镇、沿河村落、企事业单位等保护对象调查及其测量数据、照片等。

内业工作成果图和电子成果，通过电子地图演示、座谈交流、专家咨询、资料查阅等方式，进一步与当地责任人或相关干部，确认和核对现有防御对象、现有防御设施、风险隐患、涉水工程、小流域信息等，详细了解防御对象（危险区）名称、行政隶属关系、人口、户数、特殊人群、防御设施使用、涉水工程等情况；同时，根据对接情况，优化外业拟测量地点。

对接完成之后，整理成果，修正附表 A，即修正“附表 A-1 防治区面积和人口清单”、“附表 A-2 山洪灾害防治村名录”和“附表 A-3 山洪灾害防御对象名录表”的相关内容；同时，针对小流域治理单元，修订相关统计信息，将“内业工作成果图”更新为“对接工作成果图”。

### 2.2.3 风险调查

开展危险区现场调查，调查危险区内居民基本情况、企事业单位信息、特殊人群、转移路线和临时安置点，分析典型暴雨洪水淹没范围及影响，综合确定可能受山洪威胁的居民区范围以及山洪灾害预警指标；根据后续分析计算工作需要，开展地形测量工作。在此基础上，填写附表中的 B 表和 D 表。

#### （1）危险区现场调查

内外业结合，通过现场查勘、询问交流、洪痕调查等方法，获取以下 5 方面信息。一是防御对象（受山洪灾害威胁的城镇、集镇、村落以及工矿企业、学校、医院、景区等企事业单位）的基本情况和位置分布，包括居民区范围、人口、户数、住房数等；二是统计防御设施建设成果，包括自动监测站、无线预警广播站、简易雨量站、简易水位站、视频站、一体站等的位置；三是初步确定转移路线、临时安置点和山洪灾害危害程度等；四是根据后续工作需要，开展居民户宅基地高程、危险区河道地形、风险隐患特征信息以及重要防御对象精细地形测量等工作；五是了解危险区历史山洪灾害情况。

#### （2）暴雨洪水计算

假定暴雨洪水同频率，根据典型频率，选择适合当地实际情况的小流域设计暴雨洪水计算方法，对各个防御对象所在的小流域进行设计暴雨分析计算，对相应的控制断面进行水位-流量关系分析和设计洪水分析计算，得到控制断面各典型频率的洪峰流量、上涨历时以及洪峰水位，分析计算成果的合理性。

### (3) 典型洪水淹没分析\*

可采用以下两种方式分析：

1) 根据危险区河道地形测量断面的水位-流量关系，采用频率分析或插值等方法，分析典型频率洪水的淹没高程和范围；

2) 基于精细地形，采用一维或二维水动力学模型模拟计算和分析典型频率洪水淹没范围。

### (4) 典型洪水淹没影响分析

可采用以下两种方式分析：

1) 控制断面映射法，即，根据沟道比降，将居民户宅基地高程统一换算到控制断面，根据高程点的户数和人口的对应关系，确定人口-高程分布关系，再由人口-高程分布关系和各典型频率洪水在控制断面的淹没高程，分析相应高程受影响的人口、户数等信息；

2) 水动力学模拟分析法，即，基于危险区/危险区片的精细地形，采用一维或二维水动力学模型计算获取典型频率洪水淹没范围，根据该范围内居民户宅基地高程点及其人口信息，确定受影响的人口和房屋等信息。

### (5) 现状防洪能力与风险评估

基于暴雨洪水分析成果，采用频率分析或插值等方法，分析成灾水位对应洪峰流量的频率，该频率即视为危险区现状防洪能力；根据现状防洪能力，评估危险区风险等级。

### (6) 预警指标分析与复核

参考现状防洪能力分析成果，根据成灾水位反推流量，由流量反推降雨。通过分析成灾水位、预警时段、土壤含水量等，计算得到危险区的临界雨量，根据临界雨量和预警响应时间综合确定雨量预警指标；采用上下游相应水位法或由成灾水位直接分析确定水位预警指标；根据预报或实测降雨，由监测预警平台推算危险区控制断面的洪水流量，并与临界流量比较确定是否预警；根据近年山洪灾害实际预警和灾害事件复盘等资料，采用统计分析法，分析预警指

---

\* 针对小洪水（<5 年一遇），中洪水（5-20 年一遇），大洪水（20-50 年一遇）、特大洪水进行（根据《水文情报预报规范》（GB/T 22482-2008），特大洪水为重现期大于 50 年一遇的洪水，结合我国山洪灾害防御工作实际情况，特大洪水重现期上限一般扩至 100 年一遇）。

标成果合理性，对雨量和水位预警指标进行复核。

在此基础上，填写附表 B，即填写“附表 B-1 危险区基本信息表”、“附表 B-2 危险区关联站点与预警指标表”、“附表 B-3 危险区入户详查表”、“附表 B-4 危险区风险隐患及防范措施表”的相关信息。

#### 2.2.4 隐患排查

风险隐患调查与影响分析应在“流域尺度”开展。全面排查小流域治理单元内的跨沟道路或桥涵、塘（堰）坝、沟道和滩地人类活动占地、多支齐汇、沟道束窄、沟道急弯、低洼地、临河滑坡体、高含沙水流、伴生泥石流等风险隐患要素；针对“小流域治理单元”，还应关注“外洪”影响。此外，还应高度重视跨沟道路、桥涵、堰坝所在流域的孕灾环境（如暴雨中心、流域相对高差、松散物源以及高杆浅根系植物丰富程度及分布区域等）；进而分析风险隐患的壅水、溃决和改道漫溢等影响，简要评估临河滑坡体、高含沙山洪以及伴生泥石流等对危险区的影响。

##### （1）跨沟道路、桥涵与塘（堰）坝外业调查分析

基于已有调查成果，对跨沟道路、桥涵和塘（堰）坝进行补充和更新调查；现场调查其位置、类型、结构和特征，并拍照片录视频，分析、判断跨沟道路或桥涵自身结构和流木、枯枝、漂石、滚石等松散固体物等可能最大阻水程度。根据跨沟道路、桥涵、塘（堰）坝所在沟道特点，确定断面概化类型，并参考其自身结构特征，概化计算结构阻水面积，获取阻水面积比、阻水库容等信息；采用锥体法或断面法等计算阻水库容。

##### （2）沟滩占地情况外业调查分析

现场调查沟道及两侧施工、厂房、建筑、道路等占地情况，并拍照片录视频，获取占地阻水面积比等信息。对于沟道及滩地内工程、厂房等建筑物，以及城集镇、村落等占地对象，可适当概化后计算阻水面积。

##### （3）多支齐汇和干流顶托调查分析

针对防御对象，充分运用小流域治理单元划分成果，结合最新时相高分辨率遥感影像或地图服务，调查多支齐汇和干流顶托情况，基于成灾水位，分析干流顶托对山洪灾害预警指标的影响。

##### （4）其他风险隐患类型外业调查分析

内业和外业相结合，充分运用小流域治理单元划分、水系沟道提取、历史山洪灾害调查等成果，根据流域形状、相对高差、坡面物质组成与分布特征，沟道走向、宽窄变化、弯曲与汇合等特点，结合最新时相高分辨率遥感影像，分析和研判沟道束窄或急弯、低洼地、临河滑坡体、高含沙山洪、泥石流等可能对防御对象产生影响的风险隐患。

#### (5) 风险隐患影响分析

1) 壅水分析：采用水位-面积法分析跨沟道路或桥涵完全堵塞情况下上游的淹没范围；

2) 溃决分析：采用简易溃坝洪水计算法，分析跨沟道路或桥涵溃决洪水在下游防御对象处的洪峰流量；分析时应考虑洪水遭遇问题，即结合流域暴雨洪水分析，获取其他洪水信息（50 年一遇、100 年一遇或历史典型大洪水），选一典型洪水，与溃决洪水叠加，按照水位-流量关系推算对应的洪水位和淹没范围；

3) 漫溢改道分析：针对壅水点以上两岸较低地点溢流、洪水改道等情形，分析确定可能受影响的范围及防御对象。

若存在临河滑坡体、高含沙山洪和伴生泥石流等情况，则需要开展有关分析。

在此基础上，形成附表 C，即填写“附表 C-1 涉患防御对象名录表”、“附表 C-2 跨沟路基、桥涵调查成果表”、“附表 C-3 沟滩占地情况调查成果表”以及“附表 C-4 外洪顶托城镇及村落调查分析成果表”的相关信息。

特别地，在危险区核定工作过程中，开展了危险区和风险隐患现场调查后，应对“对接工作成果图”进行修订和更新，形成“外业工作成果图”；在外业工作基础上，进一步开展危险区风险评估和重点隐患分析后，应进一步修订外业工作成果图，形成“小流域治理单元成果图”。

#### 2.2.5 成果整理

与任务相对应，成果内容包括“防治区面积与人口”、“小流域下垫面更新数据”以及“危险区核定”3 项。其中，小流域核定工作内容很多，其成果又可以细分为“防御对象基础信息更新成果”、“风险隐患调查与影响分析成果”以及“危险区信息集成”3 个方面，而危险区信息集成成果包含“危险区清单”和“危险区山洪灾害防御图”等成果。

成果形式包括成果报表、电子数据、文字报告、危险区山洪灾害防御图 4 种。本技术要求第 8 章对危险区山洪灾害防御图编制提出了具体要求，附录 2、3、4 分别是成果报表、电子数据、文字报告的相关要求。整理成果时，除应与工作内容完全对应外，还应严格按照 1.5 “技术标准”要求进行，注意成果的完整性、合规性、合理性等审核汇集要求。在此基础上，对提交的成果进行自我审核，合格后提交上一级审核汇集。



### 3 准备工作

以内业工作为主，完成准备工作。工作时应以小流域治理单元为单位，以各种防御对象为核心，基于县、乡（镇）、村等基层单位，充分运用山洪灾害调查评价成果已有数据，结合最新时相高分辨率遥感影像或地图服务等信息，梳理和标绘小流域信息、现有防御对象、现有防御设施等对象，并以河流沟道为纲线，在流域尺度排查防御对象、风险隐患、拟测量地点、涉水工程等；进而整合小流域治理单元数据与属性、防御对象（危险区/危险区片）分布与属性、防御设施分布与属性、隐患分布与属性以及拟测量地点的空间数据，充分运用已有属性信息，初步汇总形成相应统计表格；对危险区的空间数据、已有断面测量数据以及照片等成果的可用性进行评估，并做好相关记录；对拟开展现场调查与测量的地点进行标绘。

#### 3.1 已有成果梳理与补充

以小流域治理单元为单位，基于地理信息平台开展工作，充分运用山洪灾害防治工作已有数据基础，将小流域治理单元的流域边界、水系图层、现有山洪灾害防御对象图层、防御设施图层以及涉水工程等图层与最新时相高分辨率遥感影像或地图服务<sup>\*</sup>叠加，标注名称，形成“临时工作底图”；在此基础上，梳理、补充、完善小流域治理单元水系特征信息、现有山洪灾害防御对象及基本信息、山洪灾害防御设施信息等。

##### 3.1.1 已有小流域单元特征信息

1、坐标投影检查。如果空间数据坐标系和投影系缺失或不满足要求，应当通过坐标系设置、投影设置、投影变换等方式，将其转变为符合规定的方式（对于其他空间数据，如防御对象、防御设施等，处理方式同此）。

2、基础信息检查。基于临时工作底图，参照防御对象和涉水工程的分布情况，检查小流域治理单元是否缺少沟道、沟道水系是否有位置偏差、是否每条沟道都有名称和代码，代码是否合规。

3、补充与完善。如果缺少沟道，应补充勾绘；如果沟道水系与影像偏差，

---

<sup>\*</sup> 为减少偏移，推荐采用“天地图”的影像地图。

应进行位置纠偏；如果河道图层缺少代码、名称，应按相关规定补充。

### 3.1.2 现有防御对象及基本信息

1、基础信息检查。基于临时工作底图，梳理沿河村落、城集镇等防御对象的空间数据和属性数据，检查基本信息。对于空间数据，检查其坐标系，是地理坐标系还是投影坐标系，是否满足项目数据的相关要求；对于属性信息，查看名称、编码及人口数信息；检查是否已有河道地形测量成果。

2、空间位置核对。基于临时工作底图，核对防御对象空间位置与影像的匹配性，以及是否有遗漏或者位置变化。

3、记录与补充。针对以上检查内容，应当记录好下述情况，以便在后续对接工作中有针对性地解决：（1）基础信息需要改进的、空间位置核对有遗漏或者变化且内业阶段无法确认的，特别是防御对象的人口、户数等关键信息；（2）没有测量成果的；（3）有测量成果但不满足要求的。

### 3.1.3 现有山洪灾害防御设施

1、基础信息检查。基于临时工作底图，梳理简易雨量站、简易水位站、自动雨量站、自动水位站、视频站、预警广播等现有山洪灾害防御设施的空间数据和属性数据，检查基本信息。对于空间数据，检查坐标系和投影系；对于属性信息，检查名称、代码及启用年份、类型等。

2、空间位置核对。基于工作临时底图，核对现有防御设施空间位置，如有问题，需要做好记录，以便后续调查工作中修正。

3、小流域治理单元监测站网分析。针对小流域治理单元现有防御设施，完善基础信息，考虑设施空间位置与流域水系、防御对象之间的关系，初步分析监测站网空间布局合理性以及是否满足山洪灾害监测预警的基本要求。

## 3.2 内业初步排查

针对防御对象（危险区/危险区片）、风险隐患，以及现场测量需求，开展内业排查。

### 3.2.1 防御对象初步排查

1、基于临时工作底图，针对小流域治理单元干流及每一条支流，以沟道



为纲线，从沟道出口开始，向上游沿沟道初步排查防御对象，直至沟道源头，充分运用现有防御对象信息，根据集中成片且相对独立的原则，在临时工作底图上标绘防御对象(危险区/危险区片)，形成初步清单，清单表格参见“附表 A-3 山洪灾害防御对象名录”。

2、基于数字高程模型(DEM)数据，结合高清遥感影像及地图服务，采用地理信息系统(GIS)水系提取技术，获取各防御对象(危险区/危险区片)以上的沟道及集水区面积等信息。

### 3.2.2 重点隐患初步排查

基于临时工作底图，针对小流域治理单元的干流及每一条支流，以沟道为纲线，从沟道出口开始，向上游沿沟道排查各类风险隐患，直至源头，标绘每一处风险隐患，形成初步清单。

### 3.2.3 测量地点初定与标绘

根据防御对象和风险隐患初步排查结果，以及防御对象(危险区/危险区片)勾绘成果，按照其对应的测量要求（参见“附录 5 现场测量与拍录要求”），初步拟定需要开展测量工作的地点、区域与内容，按照居民户宅基地高程点、危险区沟道断面、风险隐患断面、重要防御对象航飞区域等类型，在底图中勾绘和标注拟开展测量工作的地点和区域。

## 3.3 工作底图绘制

### 3.3.1 基础统计表格制作

在临时工作底图基础上，参考以下步骤，制作内业工作成果图的附表：

- 1、根据小流域治理单元特征属性信息，统计制作“水系特征信息表”；
- 2、统计现有防御对象，制作“现有防御对象信息表”；
- 3、统计现有山洪灾害防御设施，制作“现有防御设施信息表”；
- 4、统计隐患排查结果，制作“风险隐患信息表”。

### 3.3.2 内业工作成果图绘制

加入内业信息完善、空间图层纠偏和补充等修正成果、拟测绘地点和区域，以及 3.3.1 节中的统计信息表，绘制形成内业工作成果图，支撑后续与省、县、

乡（镇）、村的对接工作。

### 3.4 成果要求

准备工作阶段的成果，可以概括为“4个表格”、“6种数据”和“1张成果图”，具体如下：

#### 1、“4个表格”：

- （1）小流域治理单元及水系信息表（至少含沟道名称与代码）；
- （2）现有防御对象信息表（至少含防御对象名称与代码、种类）；
- （3）现有防御设施信息表（至少含防御设施名称与代码、类型）；
- （4）内业风险隐患信息表（至少含隐患自定义名称与代码、类型）。

#### 2、“6种数据”：

- （1）小流域治理单元边界及水系的空间数据\*.shp文件；
- （2）现有防御对象的空间数据\*.shp文件（大部分为点状）；
- （3）现有防御设施的空间数据\*.shp文件；
- （4）内业风险隐患空间数据\*.shp文件；
- （5）防御对象(危险区/危险区片)的空间数据\*.shp文件（面状）；
- （6）拟测量地点的空间数据\*.shp文件。

#### 3、“1张成果图”：

内业工作成果图。

## 4 小流域治理单元、防治区及防御对象复核与更新

本部分是项目初步摸清底数的重要工作,重点是基于准备工作阶段的成果,充分与省、县、乡(镇)、村四级对接,必要时还需要与危险区所在地负责人对接。与省级对接时,应考虑全省的小流域治理单元,基于地理信息系统平台,复核小流域治理单元划分、地类变化信息,形成相应的空间数据和变化情况等统计成果。与县、乡(镇)、村三级对接时,应充分运用准备阶段的工作底图和电子成果,通过电子地图演示、座谈交流、专家咨询、资料查阅、询问交谈等方式,进一步确认和核对小流域治理单元信息、现有防御对象、现有防御设施、风险隐患、涉水工程等,详细了解防御对象(危险区)名称、行政隶属关系、人口、户数、特殊人群、防御设施使用、涉水工程等情况;根据对接情况,优化外业拟测量地点和区域。

### 4.1 小流域单元复核与更新

2013-2015年,已经下发了基础数据,并通过全国山洪灾害调查评价工作,获得了山洪灾害防治区及防御对象的基础信息。10余年来,由于新农村建设、整体搬迁、路桥建设、行政区调整等变化以及资料时效性等原因,各地山洪灾害防御情况已不同程度地发生了变化,防治区及防御对象的信息明显滞后。针对这些变化,本次项目任务需要开展以下工作。

#### 4.1.1 小流域治理单元划分复核

1、小流域治理单元优化。考虑行政管理、集水面积、拓扑关系、就近原则等因素,进一步分析小流域治理单元划分的合理性,并进行优化,如有形状变化或面积增减等情况,准备工作阶段的成果应作相应变化。

2、小流域治理单元划分更新的原则,主要包括:(1)小流域治理单元内必须有防御对象;(2)小流域治理单元边界尽可能与行政边界接近;(3)小流域治理单元整体集雨面积控制在200平方公里左右;(4)小流域治理单元不重复、不遗漏,应当覆盖全部防治区范围;(5)小流域治理单元相对完整,尽量减少外洪影响,若实在无法避免,则考虑尽量减少外洪来源数量。

3、小流域治理单元命名和代码。对小流域治理单元进行命名和统一编码，作为小流域治理单元的基础信息。

#### 4.1.2 河网信息复核与补充

1、沟道数据补充完善。如果防御对象及风险隐患缺少沟道信息，应补充勾绘沟道，实现二者之间的关联关系，并添加沟道名称、代码以及河床质字段，填写相关信息，进一步完善小流域治理单元沟道水系。

2、防御对象以上区域集水面积更新。如果防御对象空间位置有较大变化，或者发现新的防御对象，可以参考以下信息进行上游区域集水面积更新：（1）基于以往山洪灾害小流域划分成果，（2）结合数字高程模型(DEM)数据，（3）采用地理信息系统(GIS)水系提取技术，提取上游集水面积信息。在此基础上，更新“附表 A-3 山洪灾害防御对象名录”的相应信息。

3、河床质信息补充。针对防御对象附近及其上游河段，内外业结合，采用遥感影像、地图服务、数字正射影像（DOM）解译判读和现场调查等方式，确定各防御对象所在沟道的河床质组成状况，并在河网数据属性表中填写河床质组成信息。

#### 4.1.3 地类与植被信息复核

2013-2015 年下发基础数据中，土地利用和植被类型图层为 USLU.shp，基于该图层，注意更新以下相关数据。

1、重点地类与对象。需要更新的重点地类和对象包括新增房屋建筑（区）、路基型线状交通路线、涉水构筑物、耕地、林地和草地等。

2、复核方法。内外业相结合，在临时工作底图基础上，综合内业排查结果与现场调查成果，基于地理信息系统(GIS)平台，叠加遥感信息或地图服务，参考 USLU.shp 图层进行修改。其中，沟道水系、路基型线状交通路线可以为线状数据，房屋建筑（区）、耕地和林地和草地为面状数据，涉水构筑物视对象大小和形状，可为点状、线状或面状数据。面状数据可以在原 USLU.shp 上勾绘或修正相应的地类图斑空间数据，属性信息应增加名称、编号、类型和状态信息等字段，提供更新对象的相关信息，“状态”字段应设为“更新”或类似信息，以后更新信息批量提取；点状和线状数据需新建数据图层，然后开展相关

操作。所有更新数据的属性信息要求，参见“附录 3-2 小流域治理单元更新数据”。

3、成果形式。整理变化图斑数据和新建点状、线状数据，根据更新状态，形成地类与植被信息复核的矢量数据成果，格式为\*.shp 文件。

#### 4.1.4 成果要求

小流域治理单元复核与更新的成果，可以概括为“1 个表格”和“1 套数据”，具体如下：

##### 1、“1 个表格”

记录小流域治理单元优化、河网信息变化、地类与植被信息变化的表格，应当记录前后的具体变化。

##### 2、“1 套数据”

形成本阶段工作后的一套更新数据，包括：

- (1) 小流域治理单元复核与更新后的\*.shp 文件；
- (2) 河网及河床质信息复核与补充后的\*.shp 文件；
- (3) 地类与植被信息复核后的\*.shp 文件。

## 4.2 防治区面积和人口复核

### 4.2.1 防治区面积复核

1、在本技术要求中，防治区指山丘区可能发生山洪灾害的区域和相应降雨汇流的区域，应当基于复核与更新后的小流域治理单元开展防治区面积复核。

2、将复核后的小流域治理单元作为本行政区内的山洪灾害防治区范围，统计辖区内相应小流域治理单元面积。

3、汇总所有小流域治理单元面积，形成本行政区的山洪灾害防治区面积。

### 4.2.2 防治区人口复核与更新

1、防治村确定。以小流域治理单元为单位，依据村落所处地理位置、历史山洪灾害情况、现状防洪能力、雨洪特征等因素，逐个行政村（或自然村）核对，确定是否属于山洪灾害防治村，以及是行政村（A 型村）还是自然村（B 型

村)。

本技术要求规定，防治村均为行政村，且有一个及以上的山洪灾害危险区。对划分为防治村、后续需纳入防治区人口复核与更新的对象，复核工作中应进一步细化到其辖区内的自然村、企事业单位、经济活动区等受山洪威胁的单元<sup>\*</sup>，以便后续开展相关对象的信息更新工作。这些单元应当满足以下几个条件之一：

- (1) 位于沟道边上或沟口，可能受到溪河洪水上涨影响；
- (2) 位于凹型坡面深槽线附近，在强降雨时可能因坡面流受到影响；
- (3) 位于高位水体（如塘坝、冰湖，等）失事淹没范围内。

2、防治村信息完善。对核实为山洪灾害防治村的防御对象，通过资料调阅、基层核实、现场调查等方式，按前一步确定的受山洪威胁单元的范围，统计形成每个防治村行政区划内的总人数、总户数、总房屋数、危险区个数、危险区人口、危险区户数、危险区房屋数等基础数据。

3、成果整理。根据 1、2 两项工作的成果，逐小流域治理单元、逐行政村汇总人口，并注意检查流域及行政区两条线的汇总人口数量交叉闭合情况，按照附表 A 的相关要求整理成果。

#### 4.2.3 成果要求

填写以下表格相关内容：

- (1) “附表 A-1 防治区面积和人口复核清单”；
- (2) “附表 A-2 山洪灾害防治村名录”。

### 4.3 防御对象信息更新

基于准备阶段工作成果，在防治村信息复核与更新的基础上，内外业结合，进一步更新其他防御对象，如城集镇、村落、景区、企业单位、事业单位、厂矿以及其他类型等，更新内容包括防御对象名录、居民户、人口及宅基地高程等。

---

<sup>\*</sup>单元可理解为危险区/危险区片。



#### 4.3.1 防治村名录核对

以准备工作阶段整理获得的防御对象基本信息为基础，针对 3.1.2 中的清单，与当地相关责任人核对已有防治村名录，重点是区分行政村（A 型村）及自然村（B 型村），以及其行政隶属对应关系，补充和修订人口、户数等关键信息，填写“附表 A-2 山洪灾害防治村名录”中的相关内容。

#### 4.3.2 其他防御对象核对

以准备工作阶段整理获得的防御对象基本信息为基础，与当地相关责任人核对的受山洪灾害威胁的城镇、集镇、村落、景区、事业、企业、厂矿以及其他对象的信息，并根据核对情况，补充和修订准备工作阶段的成果，填写“附表 A-3 山洪灾害防御对象名录”中的相关内容。

#### 4.3.3 危险区名录复核与更新

1、危险区清单编制与自检。基于已有山洪灾害调查评价成果中已有危险区信息，以小流域治理单元为单位，编制流域单元的危险区初步清单，检查居民户、人口数量、转移路线和临时安置点、居民户宅基地高程以及上游沟道与集水区面积等数据。

2、与当地相关责任人核对及修正危险区信息。内容包括：（1）细化城镇、集镇、村落与企事业单位等具体防御对象中受山洪灾害威胁区域；（2）将准备工作阶段的危险区片核实和划分为与责任人对应的危险区；（3）核对并修正居民户、人口数量等信息；（4）核对和修正转移路线和临时安置点；（5）确认控制断面的最佳位置。

3、危险区基础数据更新。在核对及修正的基础上，对危险区数据进行更新，具体包括：（1）填写“附表 B-1 危险区基本信息表”的相关内容；（2）按照居民户尽量集中成片的原则，勾绘危险区图斑，如有必要，修正转移路线和临时安置点数据；（3）针对危险区风险调查与评估需求，对需要补充开展测绘的地点进一步优化。

4、危险区数据后续补充完善。通过后续山洪灾害风险调查与评估、危险区重点隐患排查与评估，进一步补充完善危险区基础数据，如不同时段典型频率设计雨量、设计洪水洪峰、淹没范围、可能的风险隐患及其影响等（参见第 5、

6 两章相关内容), 填写附表 B 中的相关内容。

#### 4.3.4 成果要求

- 1、填写“附表 A-2 山洪灾害防治村名录”的相关内容;
- 2、填写“附表 A-3 山洪灾害防御对象名录”的相关内容;
- 3、填写“附表 B-1 危险区基本信息表”中的相关内容;
- 4、形成更新后的防治村、其他防御对象以及危险区等山洪灾害防御基础地理数据;
- 5、对需要补充开展测绘、危险区确认等工作的防御对象进行备注, 增强后续工作的针对性;
- 6、更新对接信息, 形成“对接工作成果图”。



## 5 危险区山洪风险调查与评估

以小流域治理单元为单位，开展危险区山洪风险调查与评估。基于前期准备和对接初核的小流域治理单元危险区清单，以沟道为纲线，对沿河村落、城镇、企事业单位等防御对象逐一进行排查，保证覆盖小流域治理单元全部范围。对于已开展过调查评价的危险区，应对成果进行复核或修正；对于未开展调查评价的危险区，应开展现场调查，初步划分危险区范围，计算设计暴雨洪水，分析典型频率洪水淹没情况及其影响，评估现状防洪能力和风险等级，确定或复核山洪灾害预警指标。

### 5.1 危险区外业调查

以小流域治理单元为单位，以危险区为核心，开展外业调查。采用现场目测、走访询问和辅助测量工具等方式，获取待调查防御对象信息。外业调查必须紧密结合前述成果，对内业调查阶段确定的防御对象，主要工作是补充完善各类信息，对内业调查阶段遗漏或错误的对象，主要工作是信息更正；外业工作中，要注意在对接工作成果图上核对调查的防御对象位置和范围，开展相应的测量工作，拍照片，录视频，等；基于调查情况，进一步填写附表 B 中各表格的相关内容。

#### 5.1.1 危险区范围初查

对未开展调查评价的村落（危险区），应根据区域地形地貌、沟道分布、居民居住情况，现场查勘洪水痕迹，走访居民，调查历史最高洪水位，综合分析山洪灾害可能发生的类型、程度及影响范围，合理确定村落、城镇等防御对象易受山洪威胁的区域。

对已开展调查评价的村落（危险区），应复核危险区范围是否有变化，相应测量成果是否可用，控制断面选取是否合理，研判是否需要补测。

对前期成果中的危险区片，应询问当地责任人或干部群众，将危险区片细化到具体的危险区，并在对接工作成果图上进行更新。

#### 5.1.2 危险区人口调查

##### 1、危险区基本信息

(1) 在危险区范围初查基础上,进一步调查基本信息,包括危险区所在地区的行政区名称与代码,危险区名称与代码、户数、人口、特殊人群、防汛责任人及其联系方式等。

(2) 对于一个村落有多个危险区的,需对每一个危险区分别进行调查,并分别命名和代码以示区分。

(3) 填写“附表 B-1 危险区基本信息表”、“附表 B-3 危险区入户详查表”中的相关信息。

## 2、危险区人口-高程关系获取

人口-高程关系是确定不同洪水淹没范围与淹没影响人口的重要依据,在获取居民户宅基地高程测量成果的基础上,可以通过以下方法获取。

(1) 在危险区范围内的每户院落内测量一个坐标点,居民区宅基地高程测量应以墙基角为准,获取高程信息,同时记录各户房屋的人口、临水、切坡等信息,填写“附表 B-3 危险区入户详查表”中的相关信息。

(2) 根据沟道比降,将居民户宅基地高程统一换算到该危险区对应的控制断面上;

(3) 根据各户人口和宅基地高程信息,结合河道测量成果,将宅基地高程换算到控制断面,统计得出该危险区的人口-高程关系。

### 5.1.3 其他特征信息调查

#### 1、成灾水位

成灾水位以沿河村落(城镇、集镇)内可能发生山洪灾害在控制断面的最低水位表示,应根据当地地形条件、沿河村落、集镇和城镇等防御对象位置与高程分布、历史洪水淹没情况等,结合现场调查,综合分析确定,并在断面测量成果中标注。

#### 2、转移路线

遵循就近、安全原则,不要沿着溪河沟谷上下游、泥石流沟上下游、滑坡的滑动方向设置转移路线,应向溪河沟谷两侧山坡或滑动体的两侧方向设置转移路线,避开跨河、跨溪或易滑坡等地带。根据实际调查情况,在底图数据中进行确认、修订和标绘。

### 3、临时安置点

遵循就近、安全原则，不要设置在滑坡体上，尽量避免在陡坡、悬崖下设置临时安置点；应高于历史最高洪水位，能够容纳所有转移人员，且地形开阔，可观察水情发展以便及时采取进一步行动。根据实际调查情况，在底图数据中进行确认、修订和标绘。

#### 5.1.4 相关测量与拍录要求

为支撑暴雨洪水淹没及其影响分析，以及后续风险隐患排查与分析工作，需要开展居民户宅基地高程测量与河道地形测量工作，以及拍摄照片、录短视频等工作<sup>\*</sup>，相关要求参见“附录 5 现场测量与拍录要求”。

## 5.2 设计暴雨洪水分析

### 5.2.1 设计暴雨分析

设计暴雨计算所涉及的小流域指防御对象控制断面以上或以其下游不远处为洪水出口的完整集水区域。设计暴雨是无实测洪水资料情况下进行设计洪水计算的前提，也是确定临界雨量的重要环节，计算内容包括确定和分析小流域时段雨量、暴雨频率和暴雨时程分配 3 个方面。

#### 1、暴雨历时确定

暴雨历时分析是根据流域大小和产汇流特性，根据各地水文手册和暴雨图集等基础资料与计算方法，确定小流域设计暴雨所需要考虑的最长暴雨历时及其典型历时。暴雨历时分析包括流域汇流时间、常规标准历时和自行确定历时 3 类。

流域汇流时间是反映小流域产汇流特性的重要参数，作为小流域设计暴雨计算所需要考虑的最长历时。确定流域汇流时间时，可基于前期基础工作成果提供的小流域标准化单位线信息，选定初值，再结合流域暴雨特性与下垫面情况，综合分析后确定。

---

<sup>\*</sup>（1）在实际工作中，可能因为山洪沟内小型水电站、水泥厂、施工场地、旅游景点等企业严格管理，导致调查工作受到一定限制，故防御对象的河道地形测量成果反映阻水情况即可，不要求“三横一纵”，也不要求上下游对应照片和短视频。（2）针对 4.2.2 节中，如果危险区属于受坡面流影响或位于高位水体失事淹没范围内且附近没有明显沟道的，不要求“三横一纵”测量成果。

山洪灾害分析评价设计暴雨的典型历时采用标准历时，即 10 分钟、1 小时、6 小时、24 小时。

各地也可自行确定增加历时，即可根据当地暴雨图集和小流域特性的需求，适当增加设计暴雨的暴雨历时。

## 2、暴雨频率确定

分析评价计算暴雨的频率为 5 年一遇、10 年一遇、20 年一遇、50 年一遇、100 年一遇 5 种。有条件的地方，可进行可能最大暴雨(PMP)的分析，为后面进行可能最大洪水(PMF)分析提供支撑。

## 3、设计雨型确定

采用各地现行暴雨图集、水文手册、中小流域水文图集、水文水资源手册等推荐的雨型。有资料的地方，也可以采用典型场次降雨雨型。

## 4、计算方法选择

应当根据流域特征和资料条件，对照指定的暴雨频率和降雨历时，分析计算相应的时段雨量和设计雨型。

时段雨量按以下方法计算：

(1) 在雨量观测资料短缺或无资料地区，可根据所在地区暴雨图集、水文手册等基础性资料，或者经过审批的各种降雨历时点暴雨统计参数等值线图，查算各种历时设计暴雨雨量；或者根据暴雨公式进行不同降雨历时设计雨量的转化。

(2) 在观测资料充分的地区，可以利用当地雨量观测系列推求暴雨统计参数，并运用当地以及全国性暴雨图集和水文手册作为参证，以评价当地资料计算统计参数的合理性，并作适当修正。

(3) 如果小流域所处地区雨量站网较密，观测系列又较长，可以直接根据设计流域的逐年最大面雨量系列作频率分析，以推求流域的时段雨量。

(4) 时段雨量为面雨量，对面积较小的小流域，可以点雨量代表面雨量，不需要进行点雨量与面雨量的转换；如流域面积较大，可用相应历时的设计点雨量和点面关系间接计算时段雨量。

设计雨型采用时段雨量序位法、百分比法两种计算。

### 5.2.2 危险区设计洪水计算

设计洪水分析中，假定暴雨与洪水同频率，基于设计暴雨成果，以沿河村落、集镇和城镇等防御对象附近的控制断面为计算断面，进行典型频率设计洪水的计算和分析，得到洪峰、上涨历时等洪水要素信息，再根据控制断面的水位-流量关系，将流量转化为相应水位，为现状防洪能力评价、危险区等级划分和预警指标分析提供支撑。

#### 1、净雨分析

根据小流域设计暴雨成果，扣除损失，得到净雨。扣除损失应基于 5 种典型暴雨频率对应的、以小流域汇流时间为历时的设计暴雨的时程分配成果进行，得到相应的净雨时程分配成果。

#### 2、洪水频率确定

洪水频率与暴雨频率对应，即 5、10、20、50、100 年一遇 5 种；分析了可能最大暴雨(PMP)的地方，需要分析可能最大洪水(PMF)。

#### 3、洪水要素确定

根据山洪的特点，需要重点确定的洪水要素包括洪峰流量、上涨历时。

#### 4、洪水计算方法

根据流域水文特性、下垫面特征和资料条件，选择各省水文手册规定方法和分布式水文模型方法进行设计洪水计算。可以采用推理公式法、经验公式法计算设计洪水洪峰流量；当资料条件允许时，应当采用流域水文模型法分析。通常采用 2~3 种方法进行计算，分析各种方法的成果，选择最优成果或者综合处理后，作为洪水分析的最后成果。

选择方法时，遵循以下原则：

(1) 推理公式法和单位线法：参照《水利水电工程设计洪水计算规范》(SL 44-2023)的要求进行。

(2) 经验公式法：根据各地水文手册等基础资料，选择尽可能全面反映洪峰流量与流域几何特征（集水面积、河长、比降、河槽断面形态等）、下垫面特性（植被、土壤、水文地质等）以及降雨特性之间相关关系的经验关系式，进行设计洪水计算。

(3) 流域水文模型法：当流域面积较大、产流和汇流条件空间差异较大，

或者包含坡面型、区间型等特殊类型小流域，可以将流域划分成几个计算单元，分别进行产流和汇流计算，再经河道演算叠加后，作为沿河村落、集镇和城镇所在控制断面的设计洪水。

(4) 各地如有符合当地情况的算法，也可使用，但应在主报告中详细说明。

#### 5、合理性分析

采用以下方式，进行设计洪水的合理性分析：

(1) 与历史洪水资料或本地区调查大洪水资料进行比较分析；

(2) 与本地区实测洪水资料成果进行比较分析；

(3) 与气候条件、地形地貌、植被、土壤、流域面积和形状、河流长度等方面均高度相似情况的设计洪水成果进行比较分析；

(4) 采用多种方法进行分析计算，比较分析所有成果。

### 5.2.3 外洪影响

若危险区受所在小流域治理单元的外洪影响<sup>\*</sup>，则应当考虑同频率外洪叠加；对于外洪，在小流域治理单元进口处，可以按以下几种方式考虑：(1) 如果危险区离小流域治理单元进口处较近，可直接采用进口处的设计洪水，(2) 如果危险区离小流域治理单元进口处较远且进口处设计洪水已知，根据危险区以上集水面积和外洪入口入的集水面积，采用面积比法计算危险区的设计洪水洪峰，(3) 如果危险区附近有已审定或批准的设计洪水，可以直接采用。

## 5.3 典型频率洪水淹没范围与影响分析

### 5.3.1 水位-流量关系计算

采用水位-流量关系或曼宁公式等水力学方法，将防御对象河道控制断面设计洪水洪峰流量转换为对应的水位，绘制水位-流量关系曲线。如果有实测的相关资料或成果，应优先采用。比降和糙率是水位-流量转换的重要参数，二者的确定原则和方法如下：

#### 1、比降

(1) 如果沿河村落、集镇和城镇的河道上下游有历史洪水洪痕的沿程分布

---

<sup>\*</sup> 针对 B 型流域单元需要考虑外洪影响，参见“附录 1 术语说明”。

资料，以洪痕确定水面线，采用洪痕水面线比降作为水位-流量转换中的比降；

(2) 如果有近年来洪水发生的洪水水面线，采用该水面线比降作为水位-流量转换中的比降；

(3) 如果有中小洪水发生时的实测水面线，采用该水面线比降作为水位-流量转换中的比降；

(4) 如果没有水面线信息，可采用沿河村落、集镇和城镇的河床比降作为水位-流量转换中的比降。

以上四种方法种，资料条件允许，应优先采用第 1、2 种方法，然后为第 3 种方法，第 4 种方法为无资料时采用。

## 2、糙率

参照沿河村落、集镇和城镇所在河流的沟道形态、床面粗糙情况、植被生长状况、弯曲程度以及人工建筑物等因素确定：

(1) 如果有实测水文资料，应采用该资料进行推算，确定水位流量转换中的糙率；

(2) 如果无实测水文资料，应根据沟道特征，参照天然或人工河道典型类型和特征情况下的糙率，确定水位-流量转换中的糙率（参见“附录 6-2 糙率参考表”）。

### 5.3.2 洪水淹没范围分析

1、危险区范围。根据《山洪灾害调查与评价技术规范》(SL 767-2018)，危险区范围为最高历史洪水位和 100 年一遇设计洪水位中的较高水位淹没范围以内的居民区域。如果进行可能最大暴雨 (PMP)、可能最大洪水 (PMF) 计算，可采用其计算成果的淹没范围作为危险区，并勾绘得到相应的\*.shp 文件。

2、典型频率洪水淹没范围。根据设计洪水洪峰及河道断面地形，采用水位-流量换算法，或者直接采用水动力方法，针对 5、20、50、100 年一遇 4 种典型频率，计算分析小洪水、中洪水、大洪水、特大洪水淹没范围，勾绘淹没范围边界线，获得相应的面状\*.shp 文件。

### 5.3.3 洪水淹没影响分析

采用以下两种方法，针对 5、20、50、100 年一遇 4 种典型频率洪水淹没范

围，分析小洪水、中洪水、大洪水、特大洪水淹没对危险区人口和户数的影响。

#### (1) 控制断面映射法

根据水位-流量关系和河道比降，将居民户宅基地高程统一换算到控制断面，根据高程点的户数和人口的对应关系，确定人口-高程分布关系；再由人口-高程分布关系，统计 4 种典型频率洪水在控制断面的淹没高程及对应控制断面该高程下的累积人口和户数，得到洪水淹没影响分析成果。

#### (2) 水动力学模拟分析法

如果采集了高精度地形，采用水动力学方法分析计算不同洪水淹没情况范围，根据居民户宅基地高程测量成果，运用地理信息系统（GIS）的空间统计功能，可直接统计各淹没范围内受影响人口和户数，得到洪水淹没影响分析成果。

## 5.4 现状防洪能力与风险等级评估

防洪现状评价是在设计洪水计算分析的基础上，分析沿河村落、集镇和城镇等防御对象的现状防洪能力，为山洪灾害防御预案编制、人员转移、临时安置等提供支撑。

### 5.4.1 成灾水位对应洪水频率分析方法

成灾水位由现场调查测量确定。分析时，采用水位-流量关系或曼宁公式等方法，求出成灾水位对应的洪峰流量，采用频率分析法或者基于 5 种典型频率洪水分析成果插值等方法，确定该流量对应的洪水频率。

### 5.4.2 现状防洪能力评估

现状防洪能力以成灾水位对应流量的频率表示。结合 5.1.2 中设计洪水成果，采用插值法等方法，分析沿河村落、集镇和城镇等危险区成灾水位对应洪峰流量的频率，并分析沿河道路、桥涵、沿河房屋地基等标志性地点的特征水位对应洪峰流量的频率，综合评价现状防洪能力。

### 5.4.3 风险等级评估

危险区风险等级划分为四级，参见表 5-1 所示。



表 5-1 危险区风险等级划分方法\*

风险等级	极高	高	中	低
现状防洪能力（重现期·年）	<5	[5-20)	[20-50)	[50~)

## 5.5 成果要求

1、表格填写：填写“附表 B-1 危险区基本信息表”、“附表 B-2 危险区关联站点与预警指标表”、“附表 B-3 危险区入户详查表”的相关信息；整理相关的规范表和成图表、照片、视频等电子数据；

2、山洪灾害防御基础数据：修订后的危险区范围图层、典型频率洪水淹没范围线、转移路线、临时安置点、居民户宅基地高程点等。

3、危险区信息集成准备：（1）暴雨信息，整理小流域治理单元典型频率设计暴雨成果，设置降雨时段、频率、雨量、临界雨量等信息制表；（2）统计各危险区典型频率洪水淹没范围内的人口，按频率、控制断面水位、人口等信息制表。以上信息作为小流域治理单元内危险区防御图的暴雨预警参考和淹没影响信息。

\* 危险区风险等级划分标准应考虑当地暴雨洪水特征、房屋结构类型和人口分布、山洪灾害现状防御防洪能力、历史灾害等因素。如存在河道淤积、壅水等不利影响而加重山洪灾害情况，应提高危险区风险等级，参见“第 6 章 危险区重点隐患排查与评估”。

## 6 危险区重点隐患排查与评估

以小流域治理单元为单位，以危险区为核心，针对孕灾环境和放大山洪灾害风险的主要因素，调查跨沟道路或桥涵阻水、塘（堰）坝挡水、沟道和滩地人类活动占地、多支齐汇、干流顶托、低洼地积水、洪水改道或者漫流、临河滑坡体、高含沙山洪（或伴生泥石流）等加重山洪灾害影响的风险隐患，分析其影响情况，探讨极端情况下危险区可能的情景，支撑山洪灾害监测预警和应急转移避险。

### 6.1 孕灾环境

内外业结合，分析判断流域孕灾环境，主要包括流域特征、松散固体物源和高位水体等方面。

#### 1、流域特征

基于 DEM 数据和小流域特性数据，分析流域相对高差、流域形状系数、主沟道及主要支流集水面积及比降。

#### 2、流域松散固体物源

通过遥感解译判读和现场调查，了解流域松散固体物源情况，如流域坡面、岸坡及沟道内稳定性差的松散岩体、土体、流木、漂石、滚石、高杆浅根植物等。

#### 3、流域高位水体

通过遥感解译判读、现场调查、调阅资料等方式，了解流域内的高位小型水库、塘坝、堰塞湖、冰湖、尾矿库等水体的位置、规模等信息。

### 6.2 风险隐患排查

#### 6.2.1 跨沟道路、桥涵和塘（堰）坝调查

##### 6.2.1.1 阻水情况调查

1、调查对象。对于设计洪水标准低于两岸沿河村落现状防洪能力、过流能力，或高度 3 米以上、沟宽 10 米以上的跨沟路堤、桥涵、塘（堰）坝等，应

调查其阻水情况。暂不调查低矮的漫水路、漫水桥以及明显没有阻水壅水风险的桥梁等。

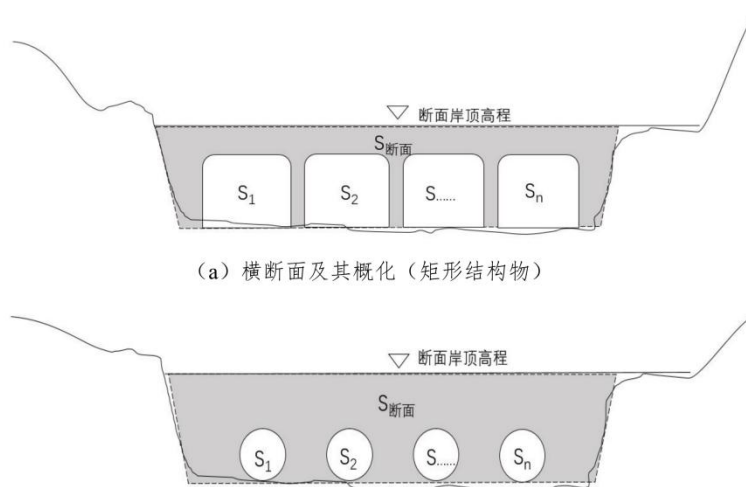
2、断面测量与特征参数获取。沿跨沟道路、桥涵、塘（堰）坝中心线测量河道断面，获取跨沟道路或桥涵结构、几何特征和泄洪建筑物几何参数；沿跨沟道路、桥涵、塘（堰）坝的上游和下游测量两个断面，两个断面面积平均值作为桥涵所在断面面积\*。

3、结构阻水面积比计算。计算跨沟道路、桥涵、塘（堰）坝或堤岸顶部以下河道横断面面积 $S_{断面}$ 和泄洪建筑物过水断面面积（ $S_{流}$ ），计算跨沟道路、桥涵的阻水面积（ $S_{阻} = S_{断面} - S_{流}$ ），在此基础上，计算阻水面积比：

$$R_1 = S_{阻} / S_{断面} * 100\%。$$

4、概化处理。测量和计算时可以河道断面和结构物实际情况，将沟道断面概化为矩形、梯形、三角形、复合型断面等，将跨沟道路、桥涵、塘（堰）坝泄洪建筑物概化为矩形、圆形和拱形等形状。

参见图 6-1，图中， $R_1 = \frac{S_{断面} - \sum S_{流i}}{S_{断面}} * 100\%。$



(a) 横断面及其概化（矩形结构物）

\* 如果所在河段有明显收缩情况，应在收缩开始处加测 1 个断面反映河段收缩情况，收缩面积也应算在桥涵阻水面积中，参见“附录 5-4 风险隐患特征信息测量”。

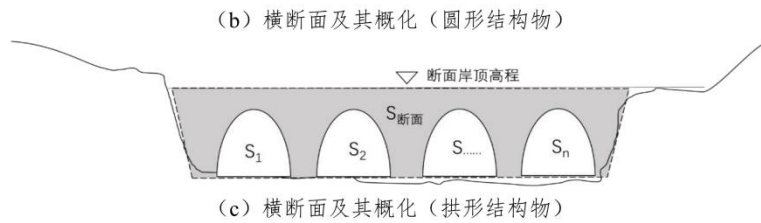


图 6-1 阻水面积比 $R_1$ 计算示意图

5、外来物阻水调查分析。利用最新时相高分辨率遥感影像数据，结合现场调查，调查所在流域植被覆盖度、土地利用类型、地表堆积物分布情况等信息，分析流域内的流木、枯枝、漂石、滚石等松散固体物（漂浮物）的来源、丰富程度与空间分布等信息，结合跨沟道路或桥涵泄洪建筑物泄洪孔形状和大小、所处地点河势等，分析可能的外来物阻水情况。

#### 6.2.1.2 阻水库容调查

在上述调查基础上，将跨沟道路、桥涵、塘（堰）坝顶高程作为水面线高程，计算上游蓄水空间容积，即为阻水库容（可按“静库容”测算），可采用锥体法或断面法计算。

1、锥体法：如果跨沟道路、桥涵上游沟道较为狭窄、比降较大、形态单一，可以采用锥体体积法计算阻水库容，即根据桥涵所在位置和测量数据，计算全断面面积（ $S_{断面}$ ），以跨沟桥涵路面高程为参考，沿河道深泓线向上游河道推进，直至深泓线高程与桥涵路面高程，外加水面比降影响所至高程相等的地点，获取桥面与该点深泓线长度（ $L_{泓线}$ ），按公式 $V \approx \frac{1}{3} S_{断面} L_{泓线}$ 估算阻水库容，参见图 6-2。

2、断面法。如果桥涵以上沟道形态较为复杂、宽窄变化明显或者发生较大弯曲，需采用断面法。从桥涵向上游测绘断面，直至断面最低点高程与桥涵路面高程外加水面比降影响所至高程相等的地点。布设断面时，断面间距原则上不大于 20 米，两断面间沟道形态相对一致，在沟道形态、过流面积发生明显变

桥涵顶面高程

水面高程

桥面高程

沟底

滩地高程

阻水库容

泓线

$h'$

$h$

$\theta$

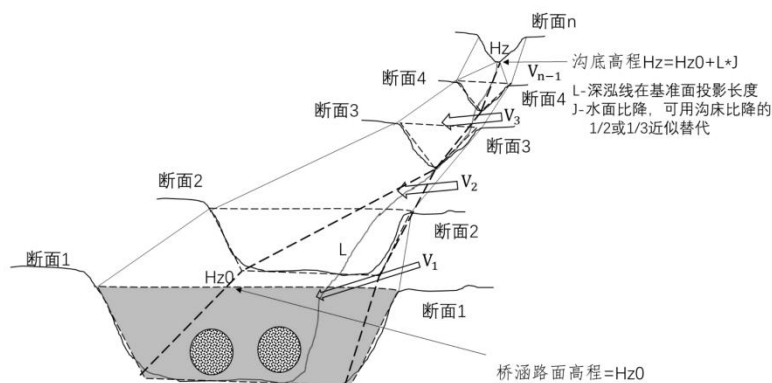
$L$

$h = [L \cdot i]$

$L$ -水深泓线在基准面投影长度  
 $i$ -水面比降, 可用沟床比降的  
 $1/2$ 或 $1/3$ 近似替代

S断面

S断面



于 1024\*768, jpg 或 png 格式; 短视频 20-30 秒, 环视周边环境。

3、测量数据: (1) 沿跨沟道路、桥涵、塘(堰)坝上游和下游断面; (2) 采用断面法时, 沿跨沟道路、桥涵上游断面测量数据, 按成图表要求整理。

4、断面空间数据: 测量断面平面分布位置, 线状。

### 6.2.2 沟滩占地情况调查

内业外相结合, 以沟道为纲线, 调查沟道和滩地内工程、厂房等建设物占地情况, 获得其所占沟道和滩地的断面面积占比; 结合最新时相高分辨率遥感影像在工作底图上标注其位置和范围, 填写占地类型、占用时间、占地范围内居民人数等信息。

#### 6.2.2.1 占地阻水面积调查

1、断面设置与参数测量。针对沟道及两侧滩地施工、厂房、建筑, 选择阻水面积最大的地方设置断面, 以较低岸顶高程为准, 测量断面和构筑物几何参数。

2、阻水面积比计算。计算施工、厂房、建筑等对象所挤占的无效过水面积 ( $S_{阻}$ ); 计算出全断面面积 ( $S_{断面}$ ); 按下式估算阻水面积比:

$$R_2 = S_{阻} / S_{断面} * 100\%。$$

参见图 6-4, 图中,  $R_2 = \frac{S_{A阻} + S_{B阻}}{S_{断面}} * 100\%。$

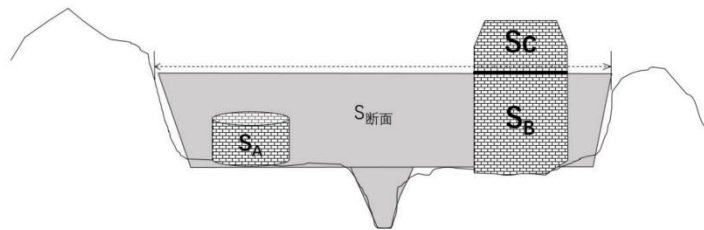


图 6-4 沟滩占地阻水面积比示意图

(图中, A、B 为施工、厂房、建筑等对象, 在断面上的面积为  $S_{A阻}$ ,  $S_{B阻}$ ,  $S_{断面}$  为断面面积,  $S_C$  为两侧平齐岸顶高程以上面积, 不计算在内)

3、概化处理。根据断面主要形态和占地阻水对象的结构和形态，可适当概化后计算。针对山丘区沟/河道特点，可将断面概化为矩形、梯形、三角形、复合型等，进而计算断面面积；滩地工程、厂房等建筑物，以及城集镇、村落等占地对象，可对断面形态进行适当概化，然后计算断面面积。

#### 6.2.2.2 占地类型调查

分为工程施工临时占地、企业厂房、居民建筑等类型，根据工作底图和高分辨率影像标注位置、勾绘边界，调查其占地范围、居民人数等信息。

#### 6.2.2.3 成果要求

1、表格：“附表 C-3 沟滩占地情况调查成果表”、“附表 C-1 涉患防御对象名录”；山洪沟内小型水电站、水泥厂、施工场地、旅游景点等企事业单位防御对象，一般也属于沟滩占地风险隐患，应同时填写“附表 C-1 涉患防御对象名录”和“附表 C-3 沟滩占地情况调查成果表”的相应内容。

2、照片与视频：每个沟滩占地对象的清晰照片，像素不低于 1024\*768，jpg 或 png 格式；短视频 20-30 秒，环视周边环境。

3、空间数据：测量断面平面分布位置，线状。

### 6.2.3 多支齐汇和干流顶托调查

防御对象受多条支流洪水遭遇影响，或者支流受干流河道高水位（外洪）顶托时，若仅依据某条支流暴雨洪水情况进行预警，将会低估洪水量级及其影响，导致预警指标分析和危险区划定结果不尽合理。此种情况下，需要在调查基础上进行区域暴雨和多支流洪水关联分析。调查以内业为主，内外业相结合，充分运用小流域、水系拓扑关系及沿河村落调查成果，结合最新时相高分辨率遥感影像，调查多支齐汇和干流顶托情况，分析对山洪预警的影响。

#### 6.2.3.1 多支齐汇调查

1、调查内容。以防御对象为参照点，分析上游或附近的流域水系情况，调查主要沟道数量、分布、汇流关系和跨行政区情况。沟道数量为穿越或汇入防御对象区域的沟道数量。参见图 6-5。

2、统计对集镇和村落等防御对象有直接快速汇流影响的支流数量，并确认



是否跨行政区，补充填写“附表 C-1 涉患防御对象名录”相应条目的信息。

#### 6.2.3.2 干流顶托调查分析

1、干流顶托情景：位于较大江河（中小河流、主要支流、大江大河等，或统称为干流）两岸的山丘区集镇和村落<sup>\*</sup>，如果洪水持续时间较长，导致水位持续较高，会对两岸支流形成顶托，防御对象所在沟道的过水能力会因洪水顶托降低，进而导致上游临界雨量在此期间发生变化。

2、过流面积计算：根据较大江河发生 50 年、100 年一遇或历史上最大洪水的顶托情况，调查和分析并获得防御对象控制断面处无上游来水情况下对应的水位，根据控制断面成灾水位与该水位之间的过流面积（A）变化情况，推算相应的临界流量，进而反推临界雨量并进行预警指标调整，参见图 6-5 和图 6-6。

3、临界雨量修正：在此基础上，按照《山洪灾害调查与评价技术规范》（SL 767-2018）相关规定，基于控制断面过流面积变化情况，对上游临界雨量进行修正，填写附表 C-4 “干流顶托城镇集镇及村落调查分析成果表”，补充填写“附表 C-1 涉患防御对象名录”相应条目的信息。

4、若基础资料和技术条件较好，也可采用分布式水文模型和水动力学模型等方法，结合设计暴雨雨型，进行流域水系洪水计算，并在此基础上确定临界雨量（水位）和预警指标。

---

<sup>\*</sup>大型水库周边受库水位影响、海边受海水或潮位影响明显的山丘区集镇和村落，顶托对临界雨量的影响可参照此方法处理。

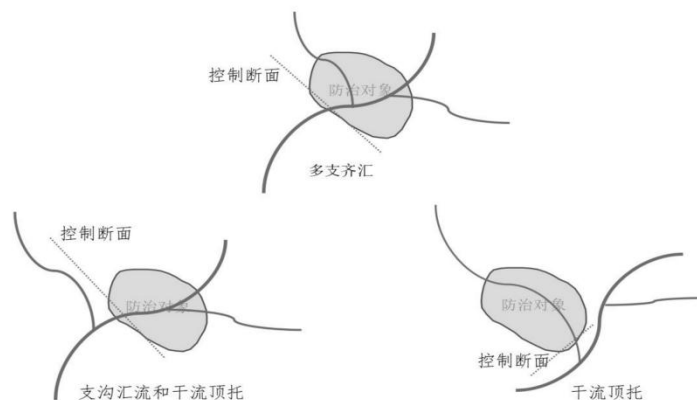


图 6-5 多支齐汇与干流顶托示意图

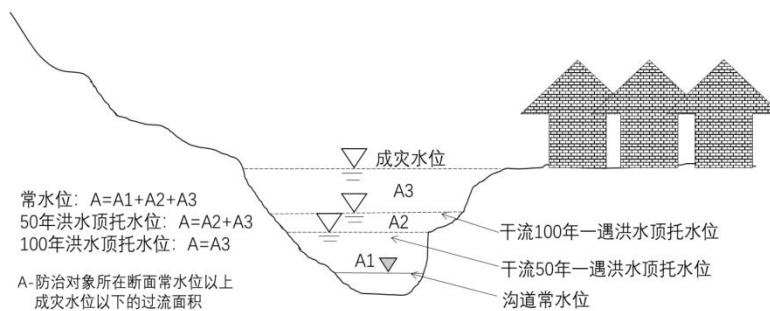


图 6-6 干流顶托调查示意图

### 6.2.3.3 成果要求

填写“附表 C-4 干流顶托城集镇及村落调查分析成果表”、“附表 C-1 涉患防御对象名录”的相关内容。

### 6.2.4 其他隐患类型调查

若防御对象附近存在沟道束窄（俗称“卡口”）、沟道急弯或者地处低洼地带等天然存在的情况，也可能因洪水陡涨遭受山洪灾害影响；此外，还有可能因临河滑坡体滑落堵塞河道、泥石流等情况，调查宜内外业相结合，根据防御

对象与水系的位置关系，结合最新时相高分辨率遥感影像和现场查勘，对防御对象附近的沟道局地地貌、沟道河势以及流域物源等情况进行调查，并辅以定性分析。

#### 6.2.4.1 沟道束窄

- (1) 以流域为单元，以沟道为纲线，从沟道出口开始向上游进行调查。
- (2) 利用工作底图和最新时相高分辨率遥感影像，分析防御对象附近的沟道宽窄变化情况，以及局地地貌情况。
- (3) 如果防御对象（沿河村落）上游或下游附近沟道束窄较大时，因水流“小水阻于滩，大水阻于峡”特性，受灾可能性增大，需要将其列入风险隐患防御对象名录。参见图 6-7。

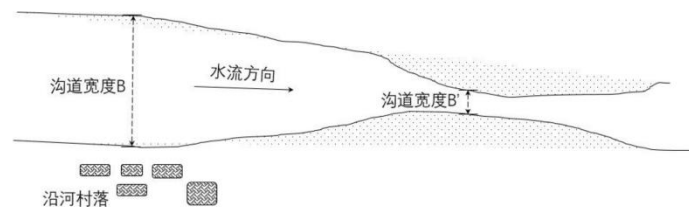


图 6-7 下游沟道束窄大水致灾示意图

#### 6.2.4.2 沟道急弯

- (1) 以小流域为单元，以沟道为纲线，从沟道出口开始向上游进行调查。
- (2) 利用工作底图和最新时相高分辨率遥感影像，分析防御对象附近的沟道弯曲变化和局地微地貌情况。
- (3) 如果防御对象（沿河村落）附近河道呈蜿蜒型态，因水流“小水走弯，大水趋直”特性，受灾可能性增大，需要将其列入风险隐患防御对象名录。参见图 6-8。

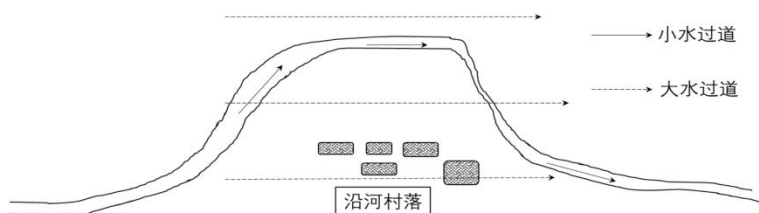


图 6-8 沟道急弯处大水致灾示意图

#### 6.2.4.3 低洼地

利用工作底图、最新时相高分辨率遥感影像以及 DEM 数据，确定低洼地区及其范围内的防御对象，根据沟道水系查找周围可能的洪水来源，将其列入风险隐患防御对象名录，注明“低洼地”<sup>\*</sup>。

#### 6.2.4.4 临河滑坡体

如果河道两侧山坡有潜在临河滑坡体，滑坡可能下滑堵塞河道导致灾害，需要在附表 C-1 “涉患防御对象名录”中勾选相应选项。

#### 6.2.4.5 高含沙山洪

调查危险区上游溪沟、河谷与两岸山坡松散沙源情况，分析发生高含沙山洪可能性，如果可能发生，在“附表 C-1 涉患防御对象名录”中勾选相应选项。

#### 6.2.4.6 伴生泥石流

调查危险区上游小流域内溪沟、河谷与两岸山坡可能被暴雨山洪等水源激发的固体堆积物含量及分布情况，分析发生泥石流灾害可能性，如果可能发生，在“附表 C-1 涉患防御对象名录”中勾选相应选项。

#### 6.2.4.7 成果要求

补充填写“附表 C-1 涉患防御对象名录”中的相应条目信息。

<sup>\*</sup>危险区位于沟道附近，可能因沟道洪水漫溢或改道受到影响的，定义为 A 型低洼地；位于山腰或乃至靠近山顶，周边虽无明显沟道，但因位于类似“锅底”或“座椅”底部的地形，暴雨时周边坡面流可能导致洪涝灾害影响的，定义为 B 型低洼地。已有的山洪灾害防御对象中，B 型低洼地应当注意甄别，不要因其地势较高就简单轻易排除。

## 6.3 风险隐患影响分析

开展以下类型的风险隐患影响分析：

1、壅水影响。分析跨沟道路或桥涵完全阻水情况下上游洪水淹没范围，以及可能因洪水改道对周边区域的影响；

2、溃决影响。分析跨沟道路、桥涵以及塘（堰）坝溃决洪水在下游的防御对象处的洪峰流量，并结合其他支沟洪水信息，分析确定洪水位和淹没范围；

3、漫溢改道影响。针对阻水壅水点以上两岸较低地点溢流洪水或者堤岸漫溢溃决洪水，分析可能受影响的防御对象。

桥涵影响分析宜根据以下原则分类对待。

情景 1：如果桥涵路面明显高于沟道两岸滩地高程，且上游静库容回水区范围滩地内有防御对象，宜重点分析壅水影响；

情景 2：在情景 1 的基础上，如果下游较近范围内有防御对象，需分析溃决洪水影响；

情景 3：如果桥涵路面与沟道两岸高程平齐，且岸边邻近即有防御对象，宜重点分析桥涵堵塞后洪水漫流改道对防御对象的影响；

情景 4：针对情景 3，如果下游附近沟道有明显束窄、急弯或变浅等情形，且邻近即有防御对象，需分析溃决洪水对这些对象的影响。

### 6.3.1 壅水淹没分析

1、分析对象。设计洪水标准低于两岸沿河村落现状防洪能力、过流能力，或高度 3 米以上、沟宽 10 米以上的路堤、桥涵、塘（堰）坝等，若上下游两岸附近有防御对象，需要进行壅水影响分析。

2、主要步骤。在暴雨情形下，对于跨沟道路、桥涵、塘（堰）坝阻水，或者因滑坡堵塞沟道，进而上游快速壅水，可采用水位-面积法，按最不利情景分析完全阻水时上下游洪水位和淹没范围。步骤如下：

（1）阻水壅水点顶部高程。按照跨沟道路、桥涵、塘（堰）坝过流建筑物全部被堵塞情形确定阻水壅水点顶部高程，即跨沟道路的路面高程、桥梁桥面或其护栏顶高程。

（2）沿河集镇与村落淹没分析。以沟道比降近似代替水面比降，从阻水壅

水点顶部高程位置沿河道纵剖面等高线向上游倒推，确定洪水淹没范围和受影响的防御对象，参见图 6-9，并在“附表 C-1 涉患防御对象名录”、“附表 B-4 危险区风险隐患及防范措施表”中勾选相应选项，填写相关内容。

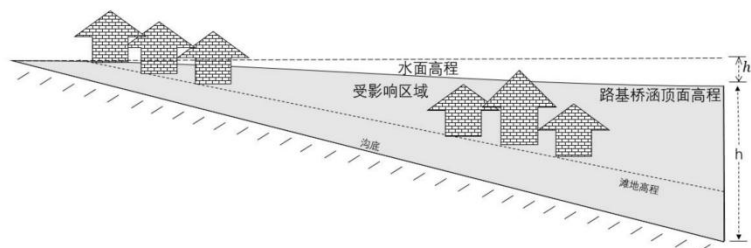


图 6-9 沿河村落壅水淹没简化分析示意图

### 6.3.2 溃决洪水淹没分析

1、分析对象。跨沟路堤、桥涵以及塘（堰）坝，若高度在 3 米以上、且阻水库容在 2 万立方米以上，需要开展溃决影响分析\*。

2、最不利原则。按照最不利情景，采用近似瞬间全溃模式和简易溃坝洪水计算方法，分析溃决洪水的影响。若溃决位置下游、防御对象上游有其他支沟洪水汇入，则应考虑该支沟洪水组合影响。参考 5.3 节，根据水位-流量关系确定典型断面处洪水位、淹没范围和受影响防御对象。

3、主要方法和步骤。

(1) 溃口最大流量估算：

$$Q_m = \lambda \sqrt{g} B H^{3/2}$$

$Q_m$ -溃口处最大流量， $m^3/s$ ；

$\lambda$ -流量系数，由河槽形状指数  $m$  确定， $\lambda = m^{m-1} \left[ \frac{2\sqrt{m}}{1+2m} \right]^{2m+1}$ ，一般河槽形

状系数  $m$  取值及其和流量系数  $\lambda$  之间的关系参见表 6-1；

$g$ -重力加速度， $9.81m/s^2$ ；

$B$ -溃口平均宽度， $m$ ；

\*溃决产生较大影响的对象应当具有一定规模，为服务于防灾目的且减少不必要的工作，需要将主要精力放在关键、危险性较大的对象上；对于具体对象，如果粗略分析后，虽然阻水库容规模不够“2 万方”，但如果为“头顶一盆水”的危险情况，也应开展影响分析工作。

H-溃决时口的水深，m；

参数意义见图 6-10。

表 6-1 河槽形状系数 m 和流量系数关系

河道形状	河槽形状指数 m	流量系数 λ
矩形	1.0	0.296
U 形	1.5	0.172
三角形	2.0	0.116

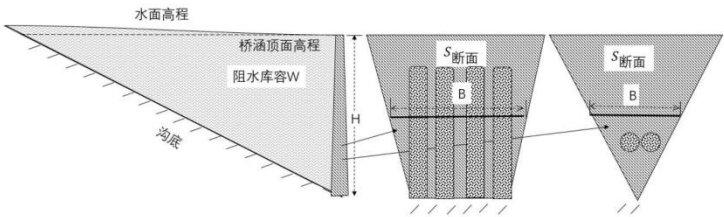


图 6-10 溃口最大流量估算参数确定示意图

(2) 溃口以下沿程最大流量估算：

$$Q_{LM} = \frac{W}{\frac{W}{Q_M} + \frac{L}{vK}}$$

$Q_{LM}$ -当溃决最大流量演进至距坝址为 L 处时，在 L 处出现的最大流量， $m^3/s$ ；

$W$ -溃决时的蓄水量，可以采用阻水库容代替， $m^3$ ；

$Q_M$ -坝址处的溃决最大流量， $m^3/s$ ；

$L$ -下游距坝址的距离，m；

$v$ -河道断面洪水期最大平均流速，m/s。在有资料地区，可以采用历史上的最大值，如无资料，取值参见表 6-2；

$K$ -经验系数，取值参见表 6-2；

以上方法计算得到的流量为距溃口处 L 的沿河集镇和村落等防御对象因溃决洪水产生的最大流量。

表 6-2 不同地形洪水流速与经验系数参考表

地形	参数	洪水流速/m/s	经验系数K
山区		3.0~5.0	1.1~1.5



半山区	2.0~3.0	1.0
较平地区	1.0~2.0	0.8~0.9

（3）其他洪水考虑

如果溃决洪水仅是沿河集镇与村落洪水来源之一，还受其他支沟影响，溃决仅在一条或几条支流上发生，需要补充考虑其他支流暴雨洪水来源，即洪水遭遇问题。在实际分析工作中，可在全流域发生 50 年一遇、100 年一遇、历史最大洪水以及适当的暴雨移植等情景中，选择其一进行分析，通过比较隐患发生与否两种结果，体现出隐患对灾害程度的淹没范围加大、淹没水深增加、淹没历时加长等放大效应。

（4）沿河集镇与村落淹没分析

应用上述洪水计算结果，根据集镇或村落处沟道控制断面，采用曼宁公式反算洪水位，进而确定受影响的房屋数和人口数；根据分析结果，在“附表 C-1 涉患防御对象名录”、“附表 B-4 危险区风险隐患及防范措施表”中勾选相应选项，填写相关内容。

采用以上方法反推洪水位时，可采用均匀流计算公式，即

$$Q = Av$$

Q-流量，m³/s；

v-断面洪水平均流速，m/s；

采用曼宁公式计算断面洪水平均流速v，

$$v = \frac{1}{n} R^{2/3} J^{1/2}$$

v-村落河道断面洪水流速，m/s；

n-糙率，参照附件取值；

R-水力半径，m，可以用断面平均水深近似代替；

J-水面比降，没有充分的洪痕资料分析时，可以用沟道比降近似代替。

6.3.3 改道及漫溢淹没分析

1、针对跨沟道路、桥涵阻水壅水、直接坐落于溪沟上的房屋建筑等情形，还应注意壅水地点当地、上游两岸较低地点或者豁口处溢流，或者薄弱地点堤岸溃决，造成洪水改道或漫溢情况；针对这些情况，需要根据地势排查可能受

影响的防御对象，并在“附表 C-1 涉患防御对象名录”、“附表 B-4 危险区风险隐患及防范措施表”中勾选相应选项，填写相关内容。

2、如果在跨沟道路、桥涵等旁侧存在防御对象，发生暴雨洪水时因道路、桥涵阻水壅水，明显抬高水位，致使洪水从沟道向旁侧直接快速漫溢加重灾害程度；对此，需要在名录备注中说明，并在“附表 C-1 涉患防御对象名录”、“附表 B-4 危险区风险隐患及防范措施表”中勾选相应选项，填写相关内容。

### 6.3.4 其他影响分析

#### 6.3.4.1 临河滑坡体淹没分析

按照滑坡体将沟道填埋平齐的假设，分析上游壅水和溃决对下游的影响，方法同 6.3.1 和 6.3.2，并在“附表 C-1 涉患防御对象名录”、“附表 B-4 危险区风险隐患及防范措施表”中勾选相应选项，填写相关内容。

#### 6.3.4.2 高含沙山洪淹没分析

当水沙混合体容重大于  $1.08 \text{ t/m}^3$  小于  $1.3 \text{ t/m}^3$  时，通常被认为是高含沙洪水，此时，体积浓度在 5%~18.2% 之间，在水流基础上，考虑含沙量的影响，高含沙山洪按体积浓度放大法获取洪水过程，计算公式如下。

$$BF = \frac{1}{1 - C_v}$$

$C_v$ -体积浓度，%；

$BF$ -洪水过程放大系数。

根据分析结果，在“附表 C-1 涉患防御对象名录”、“附表 B-4 危险区风险隐患及防范措施表”中勾选相应选项，填写相关内容。

#### 6.3.4.3 伴生泥石流淹没分析

当水沙混合体容重大于  $1.3 \text{ t/m}^3$  时，通常被认为是泥石流\*。总体分析思路为“放大”，即在水流基础上，考虑泥沙含量、地形堵塞等可能的放大因素，计算泥石流洪峰流量。

可以采用下式开展伴生泥石流的洪峰流量计算。

\* 《泥石流灾害防治工程勘查规范》（试行），T/CAGHP 006-2018。

$$Q_{pc} = (1 + \varphi_c)Q_{pw}D$$

$Q_{pc}$ -设计频率 P 的泥石流洪峰流量，m³/s；

$Q_{pw}$ -设计频率 P 的洪水洪峰流量，m³/s；

$\varphi_c$ -泥沙修正系数，参考以下方法进行计算：

$$\varphi_c = \frac{\gamma_c - \gamma_w}{\gamma_s - \gamma_c}$$

式中，各符号意义如下：

$\gamma_c$ -水沙混和物容重，kg/m³，

$\gamma_s$ -泥沙容重，kg/m³，

$\gamma_w$ -水容重，kg/m³，

$D$ -地形影响因子，参照表 6-3 取值。

表 6-3 堵塞系数 D 值

堵塞系数 D	堵塞 程度	特    征	容重 $\gamma_c$ t/m³	粘度 Pa.s
>2.5	严重	河槽弯曲,河段宽窄不均,卡口、陡坎多；大部分支沟交汇角度大,形成区集中；物质组成粘性大,稠度高,沟槽堵塞严重,阵流间隔时间较长	1.8-2.3	1.2-2.5
1.5-2.5	中等	沟槽较顺直，河段宽窄较均匀，陡坎、卡口不多；主支沟交角多小于 60，形成区不大集中；河床堵塞情况一般，流体多呈稠浆-稀粥状	1.5-1.8	0.5-1.2
<1.5	轻微	沟槽顺直均匀,主支沟交汇角小,基本无卡口、陡坎,形成区分散;物质组成粘稠度小,阵流的间隔时间短而少	1.3-1.5	0.3-0.5

根据分析结果，在“附表 C-1 涉患防御对象名录”、“附表 B-4 危险区风险隐患及防范措施表”中勾选相应选项，填写相关内容。

### 6.3.5 成果要求

进一步完善表格：“附表 C-1 涉患防御对象名录”、“附表 C-2 跨沟道路、桥涵、塘（堰）坝调查成果表”、“附表 C-3 沟滩占地情况调查成果表”和“附表 C-4 外洪顶托城集镇及村落调查分析成果表”。

## 6.4 风险隐患评估与危险区信息修订

1、基于附表 C-1 涉患防御对象名录”的相关内容，考虑风险隐患影响，分析风险隐患失事极端情况下的情景，并了解对风险隐患的现有防范情况；

2、填写“附表 B-4 危险区风险隐患及防范措施表”的相关信息；

3、危险区信息集成准备：获取“小流域治理单元”的风险隐患数据，相关要求参见“附录 3-4 风险隐患要素数据”，作为危险区防御图中山洪危险来源、山洪危害范围等信息。

## 7 危险区预警指标确定、复核与站点关联

预警指标是山洪灾害预警的重要依据,自开展全国山洪灾害防治项目以来,各地进行了大量分析,获得了大量预警指标成果;预警指标主要包括雨量预警指标与水位预警指标 2 类,通常分为准备转移和立即转移两级。随着山洪灾害防治工作持续深入开展和实践,发展了流量预警指标,形成了多阶段、渐进式山洪预警模式。在实际应用过程中,也发现了预警指标存在不同程度的偏差,需要进行复核或修订。

此外,根据近年实践情况,山洪预警可分为广域预警和危险区现地预警两种尺度。广域预警基于气象信息或大范围雨水情监测信息实施,虽然精准度受限,但预警范围大,预见期较长,在区域警示性预警方面起到了重要作用。现地预警依靠当地与危险区关联的雨量站、水位站、视频站等多种监测设施的实时雨量、洪水水位和流动态势等信息进行预警,虽然范围小、预见期短,但精度高,能够较好地地为应急避险等行动提供信息支撑。

在本次建设任务中,新增调查防御对象(危险区等)需要分析确定预警指标,以往偏差较大的防御对象需要对已有预警指标进行复核和修正,还应加强防御对象(危险区等)与监测站点和风险隐患关联关系的相关分析。

### 7.1 预警指标分析方法

#### 7.1.1 雨量预警指标

雨量预警指标分析包括预警时段确定、流域土壤含水量分析、临界流量计算、临界雨量推算、预警指标确定以及合理性分析等环节,各环节技术要点如下。

##### 7.1.1.1 预警时段确定

预警时段指雨量预警指标中采用的典型降雨历时,是雨量预警指标的重要组成部分。受防御对象上游集雨面积大小、降雨强度、流域形状及其地形地貌、植被、土壤含水量等因素的影响,预警时段会发生变化,其确定原则和方法如下。

- 1、最长时段确定:流域汇流时间是非常重要预警时段,也是预警指标的

最长时段。

2、典型时段确定：应根据防御对象所在地区暴雨特性、流域面积大小、平均比降、形状系数、下垫面情况等因素，确定比汇流时间小的短历时预警时段，如 0.5 小时、1 小时、3 小时等。一般选取 2-3 个典型预警时段，南方湿润地区的最小预警时段可选为 1 小时，北方干旱地区，由于暴雨强度大以及超渗产流突出等特性，最小预警时段可选为 0.5 小时。

3、综合确定预警时段：充分参考流域暴雨、下垫面特性以及历史山洪情况，综合分析沿河村落、集镇、城镇等防御对象所处河段的河谷形态、洪水上涨速率、转移时间及其影响人口等因素后，确定各防御对象的各个典型预警时段，从最小预警时段直至流域汇流时间。

#### 7.1.1.2 流域土壤含水量分析

流域土壤含水量对流域产流有重要影响，是雨量预警的重要基础信息，主要用于净雨分析计算时考虑，并进而用于分析临界雨量阈值。

计算土壤含水量时，可直接采用水文部门的现有成果；若资料高度缺乏，可以采用前期降雨对流域土壤含水量进行估算，推荐采用流域最大蓄水量估算法。

流域最大蓄水量估算法可根据各流域实际情况确定流域最大蓄水量  $W_m$ 。本技术要求中，采用  $P_a = 0.5W_m$ 、 $P_a = 0.8W_m$  两个临界值进行界定，代表流域土壤整体较干（ $P_a \leq 0.5W_m$ ）、一般（ $0.5W_m \leq P_a \leq 0.8W_m$ ）以及较湿（ $P_a \geq 0.8W_m$ ）三种情景（对于流域土壤较干和一般情况，北方干旱地区可以相应调整）。

各地可以根据实际情况对两个临界值比例进行调整，但应说明理由。

采用流域水文模型分析土壤含水量时应注意反向运用，即计算土壤中存留的水量，按时间逐时段计算。

考虑土壤含水量是为了计算临界雨量时的雨量扣损。扣损包括初损和稳定下渗两部分。

初损应从暴雨开始逐时段扣除，直至扣除的雨量累积和等于初损值为止。扣损后的净雨时程分配成果，不宜使雨型主雨峰分配状况产生严重改变。

初损扣完后，采用稳定下渗率逐时段进行扣损。

#### 7.1.1.3 临界流量计算

根据危险区现状防洪能力评估成果，将其对应频率的流量作为推算临界雨量的临界流量。

#### 7.1.1.4 临界雨量推算

在确定预警时段、流域土壤含水量、临界流量的基础上，考虑流域土壤较干、一般以及较湿等情况，选用经验估计、降雨分析以及模型分析等方法，反向计算沿河村落、集镇、城镇等防御对象的临界雨量。

#### 7.1.1.5 预警指标确定

1、对于危险区与控制性测站单站关联情况，可以将临界雨量作为与其关联的危险区的预警指标；

2、对于测站多站关联情况，应以临界雨量值为基础，通过算术平均、泰森多边形等方法，折算得到多站关联区域的面雨量，同时考虑所在区域危险区的现状防洪能力情况，综合确定雨量值，作为该区域的预警指标值。

#### 7.1.1.6 合理性分析

对于新增调查的防御对象（危险区等）预警指标，可采用以下方法进行合理性分析。

- 1、实际资料对比法：与当地山洪灾害事件实际资料对比分析；
- 2、多方法结果对比法：将各种方法的计算结果进行对比分析；
- 3、系统相似分析法：通过流域大小、气候条件、地形地貌、植被覆盖、土壤类型、行洪能力等因素相近或相同的系统比较，分析预警指标成果合理性。

### 7.1.2 水位预警指标

1、单一沟道情况。危险区上游具有可用水位监测信息时，基于水位-流量关系，根据预警对象控制断面成灾水位，通过上下游相应水位法、成灾水位法、运动波、动力波等洪水演进方法，推算上游可用水位站的相应水位，作为水位预警指标对下游危险区进行预警。



2、多支流汇流情况。当控制断面上游有多条沟道汇入且均有可用水位监测信息时，应基于各沟道水位信息，根据水位-流量关系，由监测预警系统实时计算各沟道流量，并推算演进至下游危险区控制断面处的流量，根据控制断面水位-流量关系，判断是否达到或超过成灾水位，进而确定是否预警和预警等级。

3、时长要求。山洪从上游水位站演进至下游危险区等防御对象的时间不应小于 30 分钟。

### 7.1.3 流量预警指标

1、使用条件。对于流域面积较大的沿河村落、城镇与集镇等，如果有对雨水情较为完善的山洪监测预警平台，且所在河段较为稳定，河道冲淤不明显，控制断面的水位-流量关系相对稳定，可以采用洪水流量作为预警指标，对其下游附近的危险区进行临近预警。

2、确定方法。根据实测雨量或者预报雨量等，考虑土壤含水量的动态变化，基于典型的降雨、产流、汇流、演进等环节，通过山洪监测预警平台模型滚动计算控制断面处的流量，将该流量与临界流量进行比较，根据比较结果判断是否发布山洪预警以及预警等级，形成实时、滚动的提示性预测预警。

3、时间间隔。滚动预警常用时间间隔为 1h、3h 和 6h，各地可根据实际情况选择滚动时间间隔。

## 7.2 预警指标复核方法

### 7.2.1 雨量预警指标复核

雨量预警指标复核主要是运用近年（前期调查评价年度之后，下同）发生灾害事件或发出预警事件的雨洪资料，分析实际预警效果，复核预警指标，主要包括控制断面设置复核、水位-流量关系复核、设计暴雨洪水计算方法适用性及相应参数合理性分析和临界雨量及预警指标复核等步骤。

1、控制断面设置复核。内容包括控制断面是否在危险区附近，所在河段是否较为顺直，是否明显受冲淤影响。

2、水位-流量关系复核。利用近期洪水调查资料，通过洪水水面线比降和调查复核糙率，选用比降面积法、堰坝公式、急滩公式等方法计算确定防御对

象控制断面水位-流量关系。

3、暴雨洪水计算方法适用性及参数合理性分析。根据近期场次洪水的降雨资料，采用适合本地情况的暴雨洪水计算方法，计算洪峰流量，将计算得到的洪峰流量与实测（调查）洪峰流量对比，检验暴雨洪水计算方法适用性及参数的合理性。

4、临界雨量及预警指标复核。根据成灾水位，运用复核后的水位-流量关系及设计暴雨洪水方法，反推临界雨量。实际工作中常采集整理近年发生山洪或致灾事件中的降雨洪水过程和预警发布时间等数据，自预警发出时间开始，反查 1h、2h、3h、6h 等时段的雨量，并分析前期雨量情况，分析比较先前计算的临界雨量与反查雨量之间的偏离情况，从而评估临界雨量和预警指标的合理性和调整方向，为指标调整提供依据。

#### 7.2.2 水位预警指标复核

水位预警指标可运用近年发生的成灾洪水或较大洪水资料进行复核。

1、若近年发生成灾洪水，可以根据近年发生的成灾洪水水位过程和成灾时间，确定水位站控制断面的相应水位，与已有水位预警指标相比较，合理确定预警指标。

2、若近年未发生成灾洪水，可通过对较大洪水洪痕现场调查，确定水面线比降，根据沿河村落成灾水位和水面线比降，推算上游水位站的相应水位，与已有水位预警指标相比较，合理确定预警指标。

### 7.3 危险区-监测站点关联

#### 7.3.1 雨量站关联

考虑到部分流域雨量测站较少、甚至没有雨量站的实际情况，雨量站关联基本原则为：（1）流域内雨量站、流域周边雨量站都可以关联；（2）以小流域治理单元为单位，考虑每个危险区/危险区片在监测站网的位置，对危险区现状测站关联方案的合理性进行分析，优化调整监测站网，确保每个危险区/危险区片都有监测站进行关联。

1、单站关联模式

对于危险区上游集雨面积较小( $<10\text{km}^2$ )且沟道水系单一的情况,可以按照同流域单站就近原则进行关联,具体如下:

(1) 选择位于危险区/危险区片附近(距离不超过 1-2 公里)或者上游本流域内的测站进行关联;

(2) 若(1)不符合,可选择位于危险区/危险区片下游的本流域测站或危险区/危险区片上游周边流域测站,距离一般不超过 2-4 公里(最大距离不宜超过 10 公里),其间地形尽量不要有较大变化。

## 2、多站关联模式

对于危险区/危险区片上游集雨面积较大( $\geq 10\text{km}^2$ )的情况,如流域内站点数不满足单站关联站点的要求,可就近选取周边代表测站进行关联,采用代表测站按暴雨点面关系修正,或采用泰森多边形法、算术平均法等方法,计算流域内多站的面雨量,进而将面雨量与覆盖的危险区/危险区片进行关联。

### 7.3.2 水位站关联

1、时间要求。对于采用水位预警的防御对象,山洪(重现期在 5~20 年一遇之间的中洪水)从上游关联水位站演进至下游预警对象的时间不应小于 30 分钟。基于洪水上涨趋势预警的防御对象,水位站实时水位上涨至预警水位时间和洪水演进时间之和不应小于 30 分钟。

2、外洪影响关联。如有外洪影响的,还应当与外洪流量或者水位监测站点进行关联。

### 7.3.3 隐患预警关联

1、现地关联与监测。应通过共享、新建或者拟建全天候视频监控设备,对重点隐患加强监管,并将监测设备与危险区/危险区片进行关联;在强天气过程期间,对隐患处的洪水水位以及固体物源、堵塞情况、壅水溃决等可能态势进行实时监测和研判,决定是否对危险区/危险区片发出预警,该预警可直接支撑当地的准备转移、立即转移等应对措施决策。

2、平台关联与监测。重点隐患的监测信息,应当纳入基层山洪灾害监测预警平台中,在强天气过程期间,对隐患处的洪水水位以及固体物源、堵塞情况、壅水溃决等可能态势加强监测与研判,及时发出预警。

3、**现地巡查与预警。**若目前暂时不具备前述 1、2 两个条件，则汛期应当落实专人，加强对重点隐患的巡查；在强天气过程期间，更应全程盯防，一旦发现险情，及时上报，并火速采取立即转移等应对措施。

## 7.4 成果要求

1、**表格填写：**填写“附表 B-2 危险区关联站点与预警指标表”、“附表 B-4 危险区风险隐患及防范措施表”。

2、**危险区信息集成准备：**采集危险区与雨量站、水位站以及隐患的关联信息，作为危险区防御图中的山洪灾害防御设施信息。

## 8 危险区信息集成

### 8.1 危险区清单编制

#### 8.1.1 山洪防御基础地理数据整理

1、对比分析防御对象初核、危险区调查以及风险隐患排查成果，对危险区空间数据及属性信息进行整理。

2、危险区及其相关空间数据，包括危险区分布数据、预警关联测站、转移路线、临时安置点、典型频率洪水淹没范围、风险隐患等信息的数据。

3、检查各类空间数据坐标系与投影系是否符合要求，属性字段是完整，是否做到了应填尽填，内容是否合乎逻辑。

#### 8.1.2 危险区基本信息表编制

1、结合危险区空间数据及属性信息整理成果，检查完善B表所有内容，即危险区基本信息表、入户详查信息、关联站点与预警指标、风险隐患及防范措施。

2、检查B表内容与危险区空间数据和属性信息一致性。

3、填写完成“附表B-1 危险区基本信息表”、“附表B-2 危险区关联站点与预警指标表”（附表B-1、附表B-2，危险区清单）\*、“附表B-3 危险区入户详查表”、“附表B-4 危险区风险隐患及防范措施表”。

### 8.2 危险区防御图绘制

山洪灾害防御图是基层组织及群众掌握当地山洪危险来源、预判山洪风险、明晰转移避险路线的基础性图件”。绘制危险区防御图时，可参考国家山洪灾害小流域划分成果，采用地理信息技术，以危险区为单位进行绘制，主图以危险

---

\* 根据《水利部防御司关于印发〈山洪灾害动态预警指标分析技术要求（试行）〉和〈山洪灾害危险区动态管理清单编制指南〉的通知》（防御函[2021]4号），“附表B-1 危险区基本信息表”、“附表B-2 危险区关联站点与预警指标表”二者即为“危险区清单”，前者为“危险区防御对象清单”，后者为“危险区监测预警体系清单”。

”原则上应以危险区为单位进行编制，但如果危险区成片集中时，在不影响山洪灾害防御全局信息时，可以将危险区片作为一个整体进行防御图编制。

区为主体，以鹰眼图形式体现危险区在流域中的地理位置，提供影响该危险区的山洪来源、潜在隐患、主要防御措施等信息。

### 8.2.1 基础信息

1、危险区基本情况：遥感底图、行政区划、危险区范围、控制断面、河流流向以及危险区在流域中的空间位置等。

2、危险区特殊对象：养老院、幼儿园、医院、学校、宾馆等企事业单位和老弱病残幼等特殊人群。

### 8.2.2 主要信息

#### 1、山洪危险来源信息

（1）暴雨洪水：典型频率设计暴雨、设计洪水，水位到达危险区标志性地点的洪水频率<sup>\*</sup>；同时标注相应频率 1h、3h、6h 和 24h 的设计雨量。

（2）风险隐患：可能加大危险区山洪灾害影响范围或加重灾害程度的跨沟道路、桥涵等涉水构筑物、塘(堰)坝、临河滑坡体等风险隐患的位置。

#### 2、山洪危害范围信息

（1）暴雨洪水影响范围：小洪水、中洪水、大洪水、特大洪水的淹没范围。

（2）暴雨洪水叠加隐患影响范围：考虑大洪水情景下，跨沟道路、桥涵等涉水构筑物、塘堰坝、临河滑坡体失事等极端情况下的淹没范围。

#### 3、山洪灾害防御设施信息

包括与危险区关联的各种监测预警设施（雨量站、水位站、预警广播、中心呼叫站等），标注监测设备的空间分布及其预警指标、预警方式等信息。

#### 4、山洪灾害转移避险信息

含避险转移路线、临时安置点等，应标注转移路线长度、临时安地点名称与容量等信息。

#### 5、防御组织管理信息

含所在危险区内人员数、防御责任人及联系方式，险情上报单位与电话等联系方式。

---

<sup>\*</sup> 标志性地点指危险区典型桥梁、沿河路沿、沿河典型居民户宅基地等。

### 8.2.3 辅助信息

编制单位、编制时间，以及图名、图例、比例尺、指北针等。

## 8.3 成果要求

1、完成 B 表所有内容，含“附表 B-1 危险区基本信息表”、“附表 B-2 危险区关联站点与预警指标表”、“附表 B-3 危险区入户详查表”、“附表 B-4 危险区风险隐患及防范措施表”；

2、每个危险区绘制山洪灾害防御图，PDF 文件。



## 9 成果整理与审核汇集

### 9.1 成果整理

与项目任务相对应，成果内容包括防治区面积与人口、小流域下垫面更新数据以及危险区核定成果 3 个方面，其中，小流域核定工作内容较多，其成果又可以细分为防御对象基础信息更新成果、风险隐患调查与影响分析成果以及危险区信息集成成果 3 方面，而危险区信息集成成果包含危险区清单和危险区山洪灾害防御图等成果。成果形式为成果报表、电子数据、文字报告、危险区防御图，具体如下。

#### 9.1.1 成果报表

对 A、B、C、D 四类成果报表，按照规范性、完整性、合理性的要求进行整理；各类表格说明如下，相关详细填写要求参见“附录 2 成果表及填表说明”。

1、A 表：防治区与防御对象统计类表格，具体包括以下 3 个表格。

- (1) 附表 A-1 防治区面积和人口复核清单
- (2) 附表 A-2 山洪灾害防治村名录
- (3) 附表 A-3 山洪灾害防御对象名录

2、B 表：针对危险区山洪风险调查工作成果的表格，包括危险区基本信息、站点关联、入户详查、风险隐患等方面，具体包括以下 4 个表格。

- (1) 附表 B-1 危险区基本信息表
- (2) 附表 B-2 危险区关联站点与预警指标表
- (3) 附表 B-3 危险区入户详查表
- (4) 附表 B-4 危险区风险隐患及防范措施表

3、C 表：针对重点隐患排查工作成果的表格，包括涉患防御对象名录，跨沟道路、桥涵、塘（堰）坝，沟滩占地以及干流顶托城镇及村落调查分析等方面，具体包括以下 4 个表格。

- (1) 附表 C-1 涉患防御对象名录表
- (2) 附表 C-2 跨沟道路、桥涵、塘（堰）坝调查成果表
- (3) 附表 C-3 沟滩占地情况调查成果表

(4) 附表 C-4 干流顶托城集镇及村落调查分析成果表

4、D 表：针对防御对象和风险隐患各类测量成果的表格，具体包括规范表和成图表两类。

(1) 附表 D-1 测量成果规范表

(2) 附表 D-2 测量成果成图表

### 9.1.2 电子数据

包括山洪防御基础地理数据、测量数据、多媒体数据三类，按照完整性、规范性、合理性的要求，对各类数据进行整理；各类数据简要说明如下，相关详细填写要求参见“附录 3 山洪防御地理数据”和“附录 5 现场测量与拍录要求”。

#### 1、山洪防御基础地理数据

(1) 防御对象（危险区）数据，数据边沿应当与遥感影像中该对象的轮廓重合；属性信息应包括危险区名称与代码（行政代码、企事业单位代码等）、河流名称与河流代码、所在小流域治理单元的名称与代码、人口、复核时间等。

(2) 小流域治理单元变化数据，包括纠偏和补充后的沟道水系，发生变化的房屋建筑（区）、路基型线状交通路线、涉水构筑物、耕地、林地和草地等；属性信息应包括该数据对应对象的名称与代码、所在小流域治理单元的名称与代码、复核时间等。

(4) 风险隐患要素数据，如跨沟道路、桥涵、塘（堰）坝、沟滩占地对象等；属性信息应包含名称、编号、河流名称与河流代码、所在小流域治理单元的名称与代码、复核时间等。

#### 2、测量数据

(1) 居民户宅基地高程点数据，基本信息应包括编号、危险区名称与代码、人口、高程、测量时间等。

(2) 断面平面分布数据，基本信息应包括名称、编号、河流名称与河流代码信息、测量时间等。

(3) 断面地形数据，包括 A 型断面、B 型断面相关的规范表、成图表。

#### 3、多媒体数据

#### (1) 照片

针对每一个危险区/危险区片、跨沟道路和桥涵、沟滩占地等对象提供反映全貌的照片。

#### (2) 短视频

针对每一个危险区/危险区片、风险隐患对象，至少提供 1 个短视频，持续时间 20-30 秒，环视对象本身及周边环境。

### 9.1.3 文字报告

各省（自治区、直辖市）提供省级山洪灾害风险调查与重点隐患排查成果的文字报告，组成形式为“主报告+附件”，主报告以“政区代码+年份”进行编号，该年度每个小流域治理单元相关内容撰写一个报告作为主报告的附件。主报告及附件报告编写大纲参见“附件 4 报告编写参考大纲”。

### 9.1.4 危险区防御图

- 1、以危险区/危险区片为单位进行编制。
- 2、文件格式为\*.PDF。

### 9.1.5 成果组织形式

电子成果组织形式和命名方式参见图 9-1。

## 9.2 审核汇集

### 9.2.1 县级核查填报

县级主管部门是本级行政区域内数据复核工作的第一责任单位，负责统筹、组织与实施全部基础数据的核查、确认与汇总上报工作。

#### 1、组织实地核查

组织专业技术力量或委托具备相应资质的机构，对辖区内所有行政村（或自然村）填报的村庄类型、人口、面积等基础数据进行现场抽样核查与实地对照验证，确保数据真实反映现状。

#### 2、开展跨部门联合审查

组织水利、自然资源、应急管理、统计等相关部门，召开数据联合审查会，重点审查防治区划分与地方实际情况的吻合度、村庄分类的合理性以及数据之

间的逻辑一致性，确保全县数据标准统一、无重复和遗漏。

### 3、形成县级核查成果表

在完成核查与审查后，编制包含数据核查过程、方法、结果及问题说明的县级复核成果报告，连同最终确认的数据一并上报至省级水利部门。

## 9.2.2 省级核准汇交

省级水利部门负责全省数据的核准与汇交<sup>\*</sup>。

### 1、全省数据整合与校验

对全省各县上报数据进行汇总校验，重点核查跨县域的数据衔接性与逻辑一致性，确保防治区划分在全省范围内连续完整，数据成果规范、完整、合理。

### 2、质量抽检与验收

组织专家对各县数据进行质量抽检和全面验收，确保数据质量。

### 3、建立省级数据库

整合全省数据，建立统一的山洪灾害防治区基础信息数据库，完成省级成果备案。

## 9.2.3 部级审核及职责

1、水利部接收各省上报成果，作为全国山洪灾害防治规划方案编制、工作部署等的依据和参考。

2、部级负责技术要求编制、培训和指导。

---

<sup>\*</sup> 根据《水利部办公厅关于印发 2026 年度山洪灾害防治项目建设工作要求的通知》（办防[2025]202 号），建设工作“原则上由省级水行政主管部门统一组织实施”，“按任务建设层级合理分解省、市、县建设资金”，各省（自治区、直辖市）可根据实际情况安排市级水行政主管部门承担所辖县（市、区）相应的培训、指导、成果审查、汇集等工作。

XX省（自治区、直辖市）山洪灾害风险调查与重点隐患排查成果

1.省级报告

..\XX省（自治区、直辖市）山洪灾害风险调查与重点隐患排查成果报告.doc（或\*.docx）  
..\附件 1 001 流域治理单元山洪灾害风险调查与重点隐患排查成果报告  
    \附件 2 002 流域治理单元山洪灾害风险调查与重点隐患排查成果报告  
    \附件 3 003 流域治理单元山洪灾害风险调查与重点隐患排查成果报告  
.....  
    \附件 n 00n 流域治理单元山洪灾害风险调查与重点隐患排查成果报告

2.县级成果

..\代码+名称（县级行政区 1）

    ..\电子数据\空间数据\防御对象数据\防御对象分布 P.shp,危险区淹没范围 L(P).shp,危险区转移路线 L.shp,危险区临时安置地点 D(P).shp  
        \流域治理单元更新数据\居民区（房屋建筑）P.shp,沟道水系 L.shp,路基型线状交通路线 L.shp,涉水构筑物 L(D,P).shp,其他 P.shp  
        \风险隐患要素数据\隐患要素分布 L.shp,或,隐患要素分布 P.shp  
        \其他部门共享数据\\*.shp  
        \调查数据\居民户宅基地高程点 D.shp,断面平面位置 L.shp  
    \调查数据\防御对象\防御对象编号 n\_或图表\_防御对象名称.xlsx(或.xls)  
        \防御对象编号 n\_或图表\_防御对象名称.xlsx(或.xls)  
        \跨沟道路和桥涵\跨沟道路和桥涵编号 n\_或图表\_跨沟道路和桥涵名称.xlsx(或.xls)  
        \沟滩占地对象\沟滩占地对象编号 n\_或图表\_沟滩占地对象名称.xlsx(或.xls)  
        \塘（堰）坝\塘（堰）坝编号 n\_或图表\_塘（堰）坝名称.xlsx(或.xls)  
    \多媒体数据\照片\危险区（片）\河流代码\编号 1\W0001 上 01.jpg,W0001 上 02.jpg,W0001 下 01.jpg,W0001 下 02.jpg,.....(或\*.png)  
        \危险区（片）\河流代码\编号 2\W0002 上 01.jpg,W0002 上 02.jpg,W0002 下 01.jpg,W0002 下 02.jpg,.....(或\*.png)  
        \危险区（片）\河流代码\编号 n\W0001 上 0n.jpg,W0001 上 0n.jpg,W0001 下 0n.jpg,W0001 下 0n.jpg,.....(或\*.png)  
    \跨沟道路和桥涵\河流代码\编号 1\A0001 上 01.jpg,A0001 上 02.jpg,A0001 下 01.jpg,A0001 下 02.jpg,.....(或\*.png)  
        \编号 2\A0002 上 01.jpg,A0002 上 02.jpg,A0002 下 01.jpg,A0002 下 02.jpg,.....(或\*.png)  
        \编号 n\A000n 上 01.jpg,A000n 上 02.jpg,A000n 下 01.jpg,A000n 下 02.jpg,.....(或\*.png)  
    \沟滩占地对象\河流代码\编号 1\B0001 上 01.jpg,B0001 上 02.jpg,B0001 下 01.jpg,B0001 下 02.jpg,.....(或\*.png)  
        \编号 2\B0002 上 01.jpg,B0002 上 02.jpg,B0002 下 01.jpg,B0002 下 02.jpg,.....(或\*.png)  
        \编号 n\B000n 上 01.jpg,B000n 上 02.jpg,B000n 下 01.jpg,B000n 下 02.jpg,.....(或\*.png)  
    \塘（堰）坝\河流代码\编号 1\C0001 上 01.jpg,C0001 上 02.jpg,C0001 下 01.jpg,C0001 下 02.jpg,.....(或\*.png)  
        \编号 2\C0002 上 01.jpg,C0002 上 02.jpg,C0002 下 01.jpg,C0002 下 02.jpg,.....(或\*.png)  
        \编号 n\C000n 上 01.jpg,C000n 上 02.jpg,C000n 下 01.jpg,C000n 下 02.jpg,.....(或\*.png)  
    \短視頻\危险区\河流代码\编号 1\W01.mp4,W02.mp4,.....  
        \跨沟道路和桥涵\河流代码\编号 1\A01.mp4,A02.mp4,.....  
            \编号 2\A01.mp4,A02.mp4,.....  
            \编号 n\A01.mp4,A02.mp4,.....  
        \沟滩占地对象\河流代码\编号 1\B01.mp4,B02.mp4,.....  
            \编号 2\B01.mp4,B02.mp4,.....  
            \编号 n\B01.mp4,B02.mp4,.....  
    \塘（堰）坝\河流代码\编号 1\C01.mp4,C02.mp4,.....  
        \编号 2\C01.mp4,C02.mp4,.....  
        \编号 n\C01.mp4,C02.mp4,.....  
    ..\成果报表\A 表\附表 A-1 防治区面积和人口清单.xlsx(或.xls)  
        \附表 A-2 山洪灾害防治村名录.xlsx(或.xls)  
        \附表 A-3 山洪灾害防御对象名录表.xlsx(或.xls)  
    \B 表\附表 B-1 危险区基本信息表.xlsx(或.xls)  
        \附表 B-2 危险区兵站点与预警标识表.xlsx(或.xls)  
        \附表 B-3 危险区入户调查表\_危险区代码\_危险区名称.xlsx(或.xls)  
        \附表 B-4 危险区风险隐患及防范措施表.xlsx(或.xls)  
    \C 表\附表 C-1 涉患防御对象名录表.xlsx(或.xls)  
        \附表 C-2 跨沟路基、桥涵调查成果表.xlsx(或.xls)  
        \附表 C-3 沟滩占地情况调查成果表.xlsx(或.xls)  
        \附表 C-4 外溢顶托城集镇及村寨调查分析成果表.xlsx(或.xls)  
    ..\危险区防御图\流域治理单元代码\危险区编号 1-危险区名称.pdf  
        \危险区编号 2-危险区名称.pdf  
        \危险区编号 n-危险区名称.pdf  
    \流域治理单元代码 2\危险区编号 1-危险区名称.pdf  
        \危险区编号 2-危险区名称.pdf  
        \危险区编号 n-危险区名称.pdf  
    \流域治理单元代码 n\危险区编号 1-危险区名称.pdf  
        \危险区编号 2-危险区名称.pdf  
        \危险区编号 n-危险区名称.pdf

..\代码+名称（县级行政区 2）

.....

..\代码+名称（县级行政区 n）

.....

图 9-1 电子成果组织形式和命名方式

# 附录

## 附录 1 术语说明

### 1、山洪灾害防御对象

简称“防御对象”，指受山洪威胁的城镇、集镇、沿河村落、经济活动区、旅游景区等对象的统称（含以前的“防治对象”、“保护对象”、“防灾对象”、“防治村”，“危险区”，等等）。

在准备工作期间，根据防御对象沿沟道水系分布情况，对相对集中成片的危险区级防御对象，可以划为同一片区，勾绘图斑、命名和编号，作为初拟的现场调查、测量以及分析计算范围（本技术要求中称“危险区片”）；危险区片可以跨河设置，后续工作应根据防汛管理责任区划分、防御对象类型等需求，将危险区片细分至具体的危险区；属于同一危险区片的各个危险区，可以享有共同的河道地形断面测量成果。

### 2、山洪灾害防治区

山丘区可能发生山洪灾害的区域和相应降雨汇流的区域。

### 3、山洪灾害防治村

简称“防治村”，以往指受山洪威胁、被基层政府和行业部门识别并纳入国家山洪灾害防御体系的行政村或自然村，是数量最多、分布最广的山洪灾害防御对象；本技术要求约定，行政村为 A 型村，自然村为 B 型村（包括常见的自然村、组、社，等），“山洪灾害防治村”、“防治村”专指山洪灾害防治行政村（A 型村）。

### 4、山洪灾害危险区

简称“危险区”，指经调查或分析评价确定的受山洪灾害威胁的生产生活区域，同一个危险区不应跨河设置。

### 5、特殊人群

指山洪灾害危险区内的老弱妇幼以及病残等行动不便人群，在山洪灾害预案编制、灾害预警、避险转移、临时安置等方面都需要加以“特殊”关注、采取针对性措施的人群。

#### 6、小流域治理单元

指从便于管理角度划分的、尽可能属于同一级行政区的、位于同一较大流域内的小面积非完整集水区域，一般不超过 200km<sup>2</sup>。

水文学中，小流域指在山地、丘陵、岗地一个独立完整的较小集水区；根据我国山洪灾害防御工作的实践情况，小流域单元集水面积一般不超 200km<sup>2</sup>。本技术要求中，进行洪水分析时需细分两种单元，将“小流域单元”称为 A 型单元，不涉及外洪影响，“小流域治理单元”称为 B 型单元，涉及外洪影响；但泛指“小流域治理单元”时，则包括了 A、B 两种类型。

#### 7、测量断面

本项目涉及的过水断面主要包括防御对象断面以及风险隐患断面两大类型，具体含义如下。

(1) 防御对象断面：又称 A 型断面，是指为满足防御对象小流域暴雨洪水淹没分析、现状防洪能力评价、危险区划分和预警指标分析的要求，沿河道测量的横断面，一般要求横断面长度覆盖防御对象（危险区/危险区片）的全部范围。此类断面中，如果所处河段比较顺直、无明显冲淤影响，断面具有代表性，能够反映溪河洪水的洪峰流量、水位以及水位流量关系，同时对防御对象（危险区/危险区片）具有警示作用的，可以作为控制断面。

(2) 风险隐患断面：又称 B 型断面，指为满足风险隐患特性及其影响分析测绘的断面，一般仅要求覆盖风险隐患的范围，如果壅水，需加上上游壅水区域。

#### 8、成灾水位

居民区遭受山洪灾害时在控制断面处的最低水位。

#### 9、临界流量

控制断面处成灾水位所对应的流量。

#### **10、 临界雨量**

基于暴雨洪水分析计算，控制断面处洪峰流量达到临界流量时，流域的时段雨量组合总量即为临界雨量。

#### **11、 雨量预警指标**

作为预警信息发布判别条件的时段雨量阈值。

#### **12、 水位预警指标**

作为预警信息发布判别条件的与居民区相关联的上游水位站水位值，或发生山洪灾害区域经调查评价确定的河道水位预警线。

#### **13、 山洪风险隐患**

在山洪灾害发生过程中,可能造成防御对象受灾程度加剧的因素。根据全国山洪灾害防治项目实施以来典型山洪灾害事件的复盘情况，较为常见的类型包括跨沟道路或桥涵阻水、塘(堰)坝挡水、沟道和滩地人类活动占地、多支齐汇、干流顶托、低洼地积水、临河滑坡体、高含沙山洪(或伴生泥石流)等。



附录 2 成果表及填表说明

附表 A 山洪灾害防治基础信息表

附表 A-1 防治区面积和人口复核清单

1.省（直辖市、自治区）名称				2.省（直辖市、自治区）代码			
3.序号	4.县（区、市、旗） 名称	5.小流域治理单元 名称	6.小流域治理单元 代码	7.防治区面积 (km <sup>2</sup> )	8.防治区人口 (人)	9.防治村 (个)	10.备注
合计							
1	县（区、市、旗）1 (?个)	小流域治理单元 1	18 位代码				
2		小流域治理单元 2					
3		小流域治理单元 3	.....				
4		.....	.....				
.....		小流域治理单元 n	.....				
.....	县（区、市、旗）2 (? 个)	.....	.....				
.....	.....	.....	.....				
.....	县（区、市、旗）3	.....	.....				
.....	.....	.....	.....				
.....	县（区、市、旗）n	.....	.....				
填表说明：“防治区人口”为防治区内防治村的人口数量；防治区面积指省域内小流域治理单元面积。 (防治村跨流域：选择村部所在小流域单元作为归口流域单元，不再在其他流域单元重复统计)							

填表说明：

1. 省（直辖市、自治区）名称：填写省（直辖市、自治区）名称，字符型（20）；

2. 省（直辖市、自治区）代码：填写省（直辖市、自治区）代码，字符型（6），参见“附录 6-1-1”；

3. 序号：所属县的编号，整型；

4. 县（区、市、旗）名称：填写县（区、市、旗）名称，字符型（20），参见“附录 6-1-1”；
5. 小流域治理单元名称：填写小流域治理单元的名称，字符型（50）；

6. 小流域治理单元代码：填写小流域治理单元的代码，字符型（20），参见“附录 6-1-3”；

7. 防治区面积：填写防治区面积，省域内小流域治理单元面积，km<sup>2</sup>；

8. 防治区人口：填写防治区内防治村的人口，人，整型；

9. 防治村：填写县（区、市、旗）内防治村数量，个，整型；

10. 备注：填写其他相关内容，字符型（200）。



附表 B 危险区调查评估表

附表 B-1 危险区基本信息表

1. 县（区、市、旗）名称			2. 县（区、市、旗）代码				3. 小流域治理单元名称				4. 小流域治理单元代码							
5. 序号	6. 危险区名称	7. 危险区代码	8. 地理位置				13. 危险区单元				19. 保护对象与责任人信息							
			9. 沟道名称	10. 沟道代码	11. 经度（°）	12. 纬度（°）	14. 危险区种类	15. 风险类型	16. 风险等级	17. 防洪能力	18. 集水面积（km²）	20. 户数（户）	21. 房屋数（座）	22. 人口（人）	23. 特殊人群（人）	24. 危房数（座）	25. 责任人	26. 联系电话
1																		
2																		
3																		
4																		

填表说明：

1. 县（区、市、旗）名称：填写县（区、市、旗）名称，字符型（20）；  
2. 县（区、市、旗）代码：填写县（区、市、旗）代码，字符型（6），参见“附录 6-1-1”；  
3. 小流域治理单元名称：填写小流域治理单元名称，字符型（50）；  
4. 小流域治理单元代码：填写小流域治理单元代码，字符型（20），参见“附录 6-1-3”；  
5. 序号：流域单元内危险区编号；  
6. 危险区名称：填写危险区名称，字符型（20）；  
7. 危险区代码：填写危险区代码，字符型（20），参见“附录 6-1-1”；  
8. 地理位置：危险区地理位置描述，包括沟道名称、代码、经度、纬度；  
9. 沟道名称：填写沟道名称，字符型（20）；  
10. 沟道代码：填写沟道代码，字符型（20），参见“附录 6-1-3”；  
11. 经度：填写危险区几何中心经度，°，双精度型，6 位小数；  
12. 纬度：填写危险区几何中心纬度，°，双精度型，6 位小数；  
13. 危险区单元：描述危险区种类、风险类型、等级、防洪能力与集水面积等信息；
14. 危险区种类：填写危险区种类，字符型（2），参见“附录 6-4”；  
15. 风险类型：填写风险类型，字符型（2），参见“附录 6-4”；  
16. 风险等级：填写风险等级，字符型（2），参见“附录 6-4”；  
17. 防洪能力：填写防洪能力，X 年一遇，整型；  
18. 集水面积：填写危险区以上集水面积，km²，双精度型，2 位小数；  
19. 保护对象与责任人信息：危险区内保护对象与责任人信息；  
20. 户数：填写危险区内的户数，整型；  
21. 房屋数：填写危险区内的房屋数，整型；  
22. 人口：填写危险区内的人口，人，整型；  
23. 特殊人群：填写危险区内特殊人群的数量，人，整型；  
24. 危房数：填写危险区内的危房数，座，整型；  
25. 责任人：填写危险区防汛责任人姓名，字符型（20）；  
26. 联系电话：填写危险区防汛责任人联系电话，字符型（20）。

附表 B-2 危险区关联站点与预警指标表

1.县（区、市、旗）名称									2.县（区、市、旗）代码											
3.序号	4.危险区名称	5.危险区代码	6.关联站点						13.雨量预警指标（mm）						16.水位预警指标(m)		19.临时安置点			
			7.雨量站名称	8.雨量站代码	9.水位站名称	10.水位站代码	11.一体站名称	12.一体站代码	14.准备转移			15.立即转移			17.准备转移	18.立即转移	20.地点	21.容纳人数(人)		
1	危险区 1									1h	3h	6h	1h	3h	6h					
2																				
3																				
4																				
5	危险区 2																			
6																				
7																				
8																				
9	.....																			
10																				
11																				
12																				
.....																				

填表说明：

1. 县（区、市、旗）名称：填写县（区、市、旗）名称，字符型（20）；  
2. 县（区、市、旗）代码：填写县（区、市、旗）代码，字符型（6），参见“附录 6-1-1”；  
3. 序号：危险区关联的测站编号；  
4. 危险区名称：填写危险区名称，字符型（20）；  
5. 危险区代码：填写危险区代码，字符型（20），参见“附录 6-1-1”；  
6. 关联站点：包括雨量站、水位站、一体站；  
7. 雨量站名称：填写雨量站名称，字符型（20）；  
8. 雨量站代码：填写雨量站代码，字符型（20）；  
9. 水位站名称：填写水位站名称，字符型（20）；  
10. 水位站代码：填写水位站代码，字符型（20）；  
11. 一体站名称：填写一体站名称，字符型（20）；  
12. 一体站代码：填写一体站代码，字符型（20）；  
13. 雨量预警指标：包括准备转移和立即转移指标；  
14. 准备转移：填写填写较湿润状态下的准备转移雨量预警指标，mm，整型；
15. 立即转移：填写填写较湿润状态下的立即转移雨量预警指标，mm，整型；  
16. 水位预警指标：包括准备转移和立即转移指标；  
17. 准备转移：填写准备转移水位预警指标，m，双精度型，2 位小数；  
18. 立即转移：填写立即转移水位预警指标，m，双精度型，2 位小数；  
19. 临时安置点信息：包括地点和可容纳人数，整型；  
20. 地点：填写临时安置点地名，字符型（20）；  
21. 容纳人数：填写临时安置点能够容纳的人数，人，整型。

附表 B-3 危险区入户详查表

1. 县（区、市、旗）名称		2. 县（区、市、旗）代码		3. 危险区名称		4. 危险区代码		
5. 基准点经度（°）		6. 基准点纬度（°）		7. 基准点高程（m）				
8. 序号	9. 门牌号	10. 户主姓名	11. 家庭人口（人）	12. 房屋信息				
				13. 宅基地高程（m）	14. 经度（°）	15. 纬度（°）	16. 临水	17. 切坡
1	门牌号 1	户主 1					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2		户主 2						
3		户主 3						
4		.....						
5	门牌号 2	户主 1						
6		户主 2						
7		户主 3					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8		.....					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	门牌号 n	.....						

填表说明：

1. 县（区、市、旗）名称：填写县（区、市、旗）名称，字符型（20）；
2. 县（区、市、旗）代码：填写县（区、市、旗）代码，字符型（6），参见“附录 6-1-1”；
3. 危险区名称：填写危险区名称，字符型（20）；
4. 危险区代码：填写危险区代码，字符型（20），参见“附录 6-1-1”；
5. 基准点经度：填写基准点经度，°，双精度型，6 位小数；
6. 基准点纬度：填写基准点纬度，°，双精度型，6 位小数；
7. 基准点高程：填写基准点高程，85 黄海高程，m，双精度型，2 位小数；
8. 序号：危险区内户主编号；
9. 门牌号：填写门牌号，字符型（20）；
10. 户主姓名：填写户主姓名，字符型（20）；
11. 家庭人口：填写家庭人口，人，整型；
12. 房屋信息：包括宅基地高程、经度、纬度、是否临水、是否切坡等；
13. 宅基地高程：填写宅基地高程，85 黄海高程，双精度型，2 位小数；
14. 经度：填写宅基地测量经度，°，双精度型，6 位小数；

15. 纬度：填写宅基地测量纬度，°，双精度型，6 位小数；
16. 临水：勾选是否临水；
17. 切坡：勾选是否切坡。

附表 B-4 危险区风险隐患及防范措施表

1. 县（区、市、旗）名称			6. 隐患信息					2. 县（区、市、旗）代码		12. 防范措施					
3. 序号	4. 危险区名称	5. 危险区代码	7. 无明显隐患	8. 隐患名称	9. 隐患代码	10. 隐患类型	11. 影响情景	13. 纳入监测预警				19. 纳入防御预案	20. 纳入日常巡查	21. 信息入库	22. 备注
								14. 暂无监测	15. 设备类型	16. 设备位置					
										17. 经度（°）	18. 纬度（°）				
1	危险区 1		□					□				□	□	□	
2								□			□	□	□		
3								□			□	□	□		
.....								□			□	□	□		
	危险区 2		□					□				□	□	□	
								□			□	□	□		
								□			□	□	□		
								□			□	□	□		
	.....		□					□				□	□	□	
								□			□	□	□		
								□			□	□	□		
								□			□	□	□		
	危险区 n		□					□				□	□	□	
								□			□	□	□		
								□			□	□	□		
								□			□	□	□		

填表说明：

1. 县（区、市、旗）名称：填写县（区、市、旗）名称，字符型（20）；
2. 县（区、市、旗）代码：填写县（区、市、旗）代码，字符型（6）；
3. 序号：危险区的隐患编号；
4. 危险区名称：填写危险区名称，字符型（20）；
5. 危险区代码：填写危险区代码，字符型（20），参见“附录 6-1-1”；
6. 隐患信息：包括有元、名称、代码、类型及描述信息；
7. 元明显隐患：勾选危险区是否元明显隐患，如无，后续内容不用填写；
8. 隐患名称：填写隐患名称，字符型（20）；
9. 隐患代码：填写隐患代码，字符型（20），参见“附录 6-1-2”；
10. 隐患类型：填写隐患类型，字符型（2），参见“附录 6-4”；
11. 影响情景：填写对隐患影响情况的描述，如危害方式、危险对象、影响范围等，字符型（200）；

12. 防范措施：包括是否纳入监测预警、预案、日常巡查以及信息入库等；
13. 纳入监测预警：包括暂无监测、设备类型、设备位置；
14. 暂无监测：勾选是否暂无监测，如无，15-18 项不用填写；
15. 设备类型：填写设备类型，字符型（2），参见“附录 6-4”；
16. 设备位置：包括经度与纬度；
17. 经度：填写监测预警设备经度，双精度型，6 位小数；
18. 纬度：填写监测预警设备纬度，双精度型，6 位小数；
19. 纳入防御预案：勾选是否纳入防御预案；
20. 纳入日常巡查：勾选是否纳入日常巡查；
21. 信息入库：勾选是否信息入库；
22. 备注：填写隐患及防范措施相关的其他内容，字符型（200）。

附表 C 风险隐患排查评估表

附表 C-1 涉患防御对象名录

1.县（区、市、旗）名称						2.县（区、市、旗）代码				3.乡镇名称										4.乡镇代码									
5.序号	6.名称	7.代码	8.类型	9.人口	10.河流名称	11.河流代码	12.风险隐患要素类别																30.风险隐患影响类型					36.备注	
							13.跨沟道路、桥涵		16.塘（堰）坝		19.多支交汇		22.局地河势与微地形				27.高含沙水流	28.泥石流	29.沟滩占地	31.溃决	32.漫水	33.顶托	34.改道	35.漫流					
							14.名称	15.代码	17.名称	18.代码	20.河流名称	21.河流代码	23.东窄	24.急弯	25.低洼地	26.临河滑波	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	
1							*****						□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	
.....													□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	

- 填表说明：
1. 县（区、市、旗）名称：填写防御对象所在县（区、市、旗）的名称，字符型（20）；

2. 县（区、市、旗）代码：填写防御对象所在县（区、市、旗）的代码，参见“附录 6-1-2”；

3. 乡镇名称：填写防御对象所在乡镇的名称，字符型（20）；

4. 乡镇代码：填写防御对象所在乡镇的代码，字符型（9），参见“附录 6-1-2”；

5. 序号：隐患编号；

6. 名称：填写防御对象的名称，字符型（20）；

7. 代码：填写防御对象的代码，参见“附录 6-1-2”；

8. 类型：填写集镇、村落、景区、事业、企业、厂矿、其他，7 类，字符（2），参见“附录 6-4”；

9. 人口：填写防御对象内的人口数量，长整型；

10. 河流名称：填写河流/沟道名称，字符型（20）；

11. 河流代码：填写河流/沟道代码，参见“附录 6-1-3”；若一个防御对象在多条河交汇点，本处填写最大支沟道的代码，其余沟道名称与代码在“28 备注”中说明；

12. 风险隐患要素类别：各跨沟道路、桥涵、塘（堰）坝、多支交汇、局地河势与微地形影响，沟滩占地等，字符型（2），参见“附录 6-4”；

13. 跨沟道路、桥涵：涉及名称和代码；

14. 名称：填写跨沟道路、桥涵名称，字符型（20）；

15. 代码：填写跨沟道路、桥涵代码，字符型（30），参见“附录 6-1-2”；

16. 塘（堰）坝：包括塘（堰）坝名称和代码；

17. 塘（堰）坝名称：按《山洪灾害调查与评价技术规范》（SL 767-2018）要求填写具体塘（堰）坝名称字符型（20）；

18. 塘（堰）坝代码：填写与塘坝名称相对应的塘坝代码，字符型（30），参见“附录 6-1-2”；

19. 多支交汇：涉及相应河流/沟道名称与代码；

20. 河流名称：参照 10 填写，应为 10 的上游支流；

21. 河流代码：参照 11 填写，应为 11 的上游支流；

22. 局地河势与微地形：涉及东窄、急弯、低洼地、临河滑波等；

23. 东窄：有此类风险要素的，在方框中打“√”；

24. 急弯：有此类风险要素的，在方框中打“√”；

25. 低洼地：有此类风险要素的，在方框中打“√”；

26. 临河滑波：受此类风险隐患影响的，在方框中打“√”；

27. 高含沙水流：受此类风险隐患影响的，在方框中打“√”；

28. 泥石流：受此类风险隐患影响的，在方框中打“√”；

29. 沟滩占地：属于此类风险隐患要素类别的，在方框中打“√”；

30. 风险隐患影响类型：包括溃决、漫水、顶托、改道、漫流等；

31. 溃决：受此类风险隐患影响的，在方框中打“√”；

32. 漫水：受此类风险隐患影响的，在方框中打“√”；

33. 顶托：受此类风险隐患影响的，在方框中打“√”；

34. 改道：受此类风险隐患影响的，在方框中打“√”；

35. 漫流：受此类风险隐患影响的，在方框中打“√”；

36. 备注：填写跨沟道路、桥涵等的复核情况，因整水、溃决和改道等受影响人数等，字符型（200）。

附表 C-2 跨沟道路、桥涵、塘（堰）坝调查成果表

1. 县（区、市、旗） 名称					2.县（区、市、 旗）代码				3.乡镇 名称					4.乡镇 代码						
序号	5.名称	6.代码	7. 经度 (°)	8. 纬度 (°)	9. 类型	10. 沟宽 (m)	11. 沟深 (m)	12. 断面 形态	13. 阻水 面积 比R <sub>1</sub> (%)	14. 阻水 库容 V (万 m³)	15. 河流 名称	16. 河流 代码	17. 壅水 影响对象 名称	18.壅水 影响对象 代码	19.溃决 影响对 象名称	20. 溃决影 响对象 代码	21. 漫流 改道 影响 对象 名称	22. 漫流 改道 影响 对象 代码	23. 备注	
1																				
2													.....							
3																				
.....																				

- 填表说明：
1. 县（区、市、旗）名称：填写防御对象所在县（区、市、旗）的名称，字符型（20）；

2. 县（区、市、旗）代码：填写防御对象所在县（区、市、旗）的代码，字符型（6），参见“附录 6-1-1”；

3. 乡镇名称：填写防御对象所在乡镇的名称，字符型（20）；

4. 乡镇代码：填写防御对象所在乡镇的代码，字符型（9），参见“附录 6-1-1”；

5. 名称：填写跨沟道路、桥涵名称，按《山洪灾害调查与评价技术规范》（SL 767-2018）要求填写；

6. 代码：按“县级行政代码+河流代码+编号”填写，“编号”为 A0001, A0002, ....., 从下游向上游记数，参见“附录 6-1-2”；

7. 经度：填写跨沟道路、桥涵、塘（堰）坝所在断面沟道中心点位置经度，小数点后保留 6 位小数，双精度型，6 位小数；

8. 纬度：填写跨沟道路、桥涵、塘（堰）坝所在断面沟道中心点位置纬度，双精度型，6 位小数；
9. 类型：填写 A、B、C（A-跨沟道路，B-跨沟桥涵，C-其他，其他类型的跨沟建筑），字符型（2），参见“附录 6-4”；
10. 沟宽：以较低的岸顶高程为准，跨沟道路、桥涵沟道断面长度，单位：m，双精度型，2 位小数；
11. 沟深：跨沟道路、桥涵沟道断面，以较低的岸顶高程为准，该高程至沟底的竖直距离，单位：m，双精度型，2 位小数；
12. 断面形态：选填 A、B、C、D、E，（A-梯形、B-三角形、C-矩形、D-抛物线型，E-复合型或复式断面），字符型（2），参见“附录 6-4”；
13. 阻水面积比（ $R_1$ ）：跨沟道路、桥涵断面所在处，无效过水面积占断面总面积的百分比，单位：% ，长整型；
14. 阻水库容：将桥涵和跨沟道路视为全部堵塞形成临时阻水坝，该坝顶高程（如果桥涵和跨沟道路上有护栏，应以护栏高程为坝顶高程）以下的库容；单位：万  $m^3$ ，长整型；
15. 河流代码：参见“附录 6-1-3”，字符型（20）；
16. 壅水影响对象名称：填写跨沟道路、桥涵、塘（堰）坝壅水影响（含改道、漫溢）上游防御对象的名称，字符型（20）；
17. 壅水影响对象代码：填写跨沟道路、桥涵、塘（堰）坝壅水影响（含改道、漫溢）上游防御对象的代码，字符型（20），参见“附录 6-1-2”；
18. 溃决影响对象名称：填写防御对象的名称，字符型（20）；
19. 溃决影响对象代码：填写跨沟道路、桥涵、塘（堰）坝溃决影响下游防御对象的代码，字符型（20），参见“附录 6-1-2”；
20. 备注：填写前面未列出的其他特性，如跨沟道路、桥涵的建筑材料、类型、坚实程度，断面概化形态描述，上下游附近河道收缩展宽情况，是否为古桥，等，字符型（200）。

附表 C-3 沟滩占地情况调查成果表

1. 县(区、市、旗)名称				2. 县(区、市、旗)代码				3. 乡镇名称		4. 乡镇代码		16.备注
序号	5.名称	6.编号	7.经度 (°)	8.纬度 (°)	9.类型	10.沟宽 (m)	11.沟深 (m)	12.断面 形态	13.阻水面积比 R <sub>2</sub> (%)	14. 河流 名称	15. 河流 代码	
1												
.....												

填表说明：

1. 县（区、市、旗）名称：填写防御对象所在县（区、市、旗）的名称，字符型（20）；
2. 县（区、市、旗）代码：填写防御对象所在县（区、市、旗）的代码，字符型（6）；
3. 乡镇名称：填写防御对象所在乡镇的名称，字符型（20）；
4. 乡镇代码：填写防御对象所在乡镇的代码，字符型（9）；
5. 名称：填写沟滩占地对象的名称，字符型（20）；
6. 代码：按“县级行政代码+河流代码+编号”填写，“编号”为 B0001, B0002, ……，从下游向上游记数，参见“附录 6-1-2”；
7. 经度：填写沟滩占地所在断面沟道中心点位置经度，双精度型，6 位小数；
8. 纬度：填写沟滩占地所在断面沟道中心点位置纬度，双精度型，6 位小数；
9. 类型：填写 A、B、C、D（A-施工临时占地，B-企业厂房，C-居民建筑，D-其他类型），字符型（2）；
10. 沟宽：以较低的岸顶高程为准，沟道断面长度，单位：m，双精度型，2 位小数；
11. 沟深：沟滩占地断面，以较低的岸顶高程为准，该高程至沟底的竖直距离，单位：m，双精度型，2 位小数；
12. 断面形态：选填 A、B、C、D、E，（A-梯形，B-三角形，C-矩形，D-抛物线型，E-复式断面），字符型（2），参见“附录 6-4”；
13. 阻水面积比（ $R_2$ ）：沟滩占地断面所在处，无效过水面积占断面总断积的百分比，%，长整型；
14. 河流名称：填写河流/沟道名称，字符型（20）；
15. 河流代码：参见“附录 6-1-3”，字符型（20）；
16. 备注：填写占用时间、受影响人数等补充信息，字符型（200）。

附表 C-4 干流顶托城镇及村落调查分析成果表

1. 县(区、市、旗)名称		2. 县(区、市、旗)代码		3. 乡镇名称		4. 乡镇代码			
序号	5.防御对象名称	6.防御对象代码	7. 临界雨量修正						16.备注
			8. 50 年一遇洪水顶托			12. 100 年一遇洪水顶托			
			9. 时段	10.原临界雨量 (mm)	11.修正后临界雨量 (mm)	13.时段	14. 原临界雨量 (mm)	15.修正后临界雨量 (mm)	
1			0.5 小时			0.5 小时			
			1 小时			1 小时			
			3 小时			3 小时			
			6 小时			6 小时			
			12 小时			12 小时			
			*****			*****			
*****									

填表说明：

1. 县（区、市、旗）名称：填写防御对象所在县（区、市、旗）的名称，字符型（20）；
2. 县（区、市、旗）代码：填写防御对象所在县（区、市、旗）的代码，字符型（6），参见“附录 6-1-1”；
3. 乡镇名称：填写防御对象所在乡镇的名称，字符型（20）；
4. 乡镇代码：填写防御对象所在乡镇的代码，字符型（9），参见“附录 6-1-1”；
5. 防御对象名称：填写防御对象的名称，字符型（20）；
6. 防御对象名称代码：字符型（20），参见“附录 6-1-2”；
7. 临界雨量修正：根据 50、100 年一遇洪水顶托，填写临界雨量原值与修正信息，即字段 10、11、14 和 15；
8. 50 年一遇洪水顶托：设置洪水顶托情景为 50 年一遇；
9. 时段：50 年一遇洪水顶托预警指标的时段；
10. 原临界雨量：对应干流 50 年一遇洪水顶托防御对象所在山洪沟情况下，已确定的不同时段临界雨量，mm，整型；

11. 修正后临界雨量：干流 50 年一遇洪水顶托防御对象所在山洪沟情况下，不同时段修正后的临界雨量，mm，整型；
12. 100 年一遇洪水顶托：设置洪水顶托情景为 100 年一遇；
13. 时段：100 年一遇洪水顶托预警指标的时段；
14. 原临界雨量：干流 100 年一遇洪水顶托防御对象所在山洪沟情况下，不同时段原临界雨量，mm，整型；
15. 修正后临界雨量：干流 50 年一遇洪水顶托防御对象所在山洪沟情况下，不同时段修正后的临界雨量，mm，整型；
16. 备注：填写因干流顶托防御对象成灾水位断面过水面积变化情况等，字符型（200）。

# 附表 D 测量成果表

## 附表 D-1 测量成果规范表

表 D-1-1 沟道断面测量成果表

1.所在位置				2.行政区划代码			
3.所在沟道				4.断面标识(是否控制断面)		1 是; 0 否	
5.断面形态				6.是否跨县		1 是; 0 否	
7.河床底质				8.测量方法			
9.基点经度(°)				10.基点纬度(°)			
11.基点高程(m)				12.断面方位角(°)			
13.历史最高水位(m)				14.成灾水位(m)			
15.序号	16.断面特征点描述	17.起点距/m	18.高程/m	19.经度(°)	20.纬度(°)	21.糙率	
1	起点						
2	测点						
3	测点						
⋮	⋮						
n	右基点						

填表人：                      联系电话：                      复核人：                      审查人：                      填表日期：    年    月    日

### 填表说明：

1. 所在位置：填写断面所在河道和乡镇名称；
2. 行政区代码：填写断面所在乡镇代码，字符型（9），参见附录 6-1-1；
3. 所在河道：填写断面所在河道名称；
4. 断面标识(是否控制断面)：勾选是否属于控制断面；
5. 断面形态：填写断面形态，字符型（2），参见“附录 6-4”；
6. 是否跨县：勾选是否跨县；
7. 河床底质：填写河床底质类型，字符型（2），参见“附录 6-4”；
8. 测量方法：填写测量方法；
9. 基点经度：填写基点经度，°，双精度型，6 位小数；
10. 基点纬度：填写基点纬度，°，双精度型，6 位小数；
11. 基点高程：填写基点高程，m，双精度型，2 位小数；
12. 断面方位角：填写断面方位角；
13. 历史最高水位：填写断面历史最高水位，m，双精度型，2 位小数；
14. 成灾水位：填写成灾水位，m，双精度型，2 位小数；
15. 序号：测点编号；
16. 断面特征点描述：填写断面测点的特征；
17. 起点离：填写到起点的距离，m，双精度型，2 位小数；
18. 高程：填写测点高程，m，双精度型，2 位小数；
19. 经度：填写测点经度，°，双精度型，6 位小数；
20. 纬度：填写测点纬度，°，双精度型，6 位小数；
21. 糙率：填写横断面该段糙率，双精度型，3 位小数。



表 D-1-2 沟道纵断面测量成果表

1.所在位置					
2.所在沟道				3.行政区代码	
4.是否跨县		1 是; 0 否		5.控制点经度(°)	
6.控制点纬度(°)				7.控制点高程(m)	
8.高程系				9.测量方法	
10.序号	11.测量点	12.距离(m)	13.河底高(m)	14.经度(°)	15.纬度(°)
1	起点				
2	测点				
3	测点				
⋮	⋮				
n	终点				

填表人:                      联系电话:                      复核人:                      审查人:                      填表日期:    年    月    日

填表说明:

1. 所在位置: 填写纵断面所在河道和乡镇名称;
2. 所在河道: 填写纵断面所在河道名称;
3. 行政区代码: 填写断面所在乡镇代码, 字符型(9), 参见附录 6-1-1;
4. 是否跨县: 勾选是否跨县;
5. 控制点经度: 填写控制点经度, °, 双精度型, 6 位小数;
6. 控制点纬度: 填写控制点纬度, °, 双精度型, 6 位小数;
7. 控制点高程: 填写控制点高程, m, 双精度型, 2 位小数;
8. 高程系: 填写采用的高程系;
9. 测量方法: 填写测量方法, 字符型(2), 参见“附录 6-4”;
10. 序号: 测点编号;
11. 测量点: 测量点说明;
12. 距离: 填写该测量点与起点的距离, m, 双精度型, 2 位小数;
13. 河底高程: 填写河底测点高程, m, 双精度型, 2 位小数;
14. 经度: 填写测点经度, °, 双精度型, 6 位小数;
15. 纬度: 填写测点纬度, °, 双精度型, 6 位小数。

附表 D-2 测量成果成图表

1. 序号	2.起点距(m)	3. 高程(m)

填表说明:

1. 序号: 测点编号;
2. 起点距: 填写该测量点与起点的距离, m, 双精度型, 2 位小数;
3. 高程: 填写河底测点高程, m, 双精度型, 2 位小数;
4. 在数据的基础上, 需绘制断面图。

## 附录 3 山洪防御地理数据

### 附录 3-1 基本要求

- 1、文件格式：\*.shp;
- 2、坐标与投影：
  - 各省在汇集数据时，可根据自身情况选用高斯-克吕格投影系 CGCS2000，6 度带，或 WGS84 地理坐标系；
  - 上报部审核汇集时，统一采用 WGS84 地理坐标系。
- 3、高程系：85 高程系。

### 附录 3-2 小流域治理单元更新数据

- 1、居民地更新数据
  - (1) 主要目标：房屋建筑(区)，含城镇、集镇、村落、景区、事业、企业、厂矿，等；
  - (2) 数据类型：面状 shp 文件；
  - (3) 属性信息：包括名称（字符型（20））、代码（字符型（20））、小流域治理单元名称（字符型（50））与代码（字符型（20））、变化原因（字符型（50））、复核时间（日期型）等。
- 2、小流域河网更新数据
  - (1) 主要目标：沟道水系纠偏和补充；
  - (2) 数据类型：线状 shp 文件；
  - (3) 属性信息：包括沟道名称（字符型（20））与代码（字符型（20））、河床质类型（字符型（2））、小流域治理单元名称（字符型（50））与代码（字符型（20））、复核时间（日期型）等。
- 3、交通用地更新数据
  - (1) 主要目标：路基型公路、铁路等线状交通路线,明显影响水流特性；
  - (2) 数据类型：线状 shp 文件；
  - (3) 属性信息：包括路线名称（字符型（20））、小流域治理单元名称（字符型（50））与代码（字符型（20））、复核时间（日期型）

等。

#### 4、涉水构筑物更新数据

- (1) 主要目标：桥梁、涵洞、塘坝、水闸、堰塞湖、冰湖、淤地坝、尾沉库等与山洪灾害相关的对象；
- (2) 数据类型：点状、线状或面状 **shp** 文件，根据构筑物大小和形态而定，每一种数据类型编制成一个 **shp** 文件，用属性信息进行分类；
- (3) 属性信息：包括名称（字符型（20））、类型（字符型（10）），填写本类中（1）中的类别，没列出的类别填写“其他”）、小流域治理单元名称（字符型（50））与代码（字符型（20））、复核时间（日期型）等；

#### 5、其他地类变化数据

- (1) 主要目标：主要为乔木林、灌木林、草地以及耕地、水体等类型，如有较大变化，会明显影响流域产流特性；
- (2) 数据类型：面状；
- (3) 属性信息：包括名称（字符型（20））、类型（字符型（2））、小流域治理单元名称（字符型（50））与代码（字符型（20））、变化原因（字符型（50））、复核时间（日期型）等。

### 附录 3-3 防御对象（危险区）数据

#### 1、防御对象（危险区）分布数据

- (1) 数据类型：面状 **shp** 文件，数据边沿应当与遥感影像中该对象的轮廓重合；
- (2) 属性信息：包括危险区名称（字符型（20））与代码（字符型（20））（行政代码、企事业单位代码等）、河流名称（字符型（20））与代码（字符型（20））、类型（字符型（2））、小流域治理单元名称（字符型（50））与代码（字符型（20））、人口（整型）、复核时间（日期型）等。

#### 2、危险区淹没范围数据

- (1) 数据类型: 面状 shp 文件, 包含 5、20、50 年一遇洪水淹没范围;
- (2) 属性信息: 包括危险区名称(字符型(20))与代码(字符型(20))  
(行政代码、企事业单位代码等)等;

### 3、危险区转移路线数据

- (1) 数据类型: 线状 shp 文件;
- (2) 属性信息: 包括危险区名称(字符型(20))与代码(字符型(20))  
(行政代码、企事业单位代码, 等)、临时安置点(字符型(20))  
等。

### 4、危险区临时安置点数据

- (1) 数据类型: 点状 shp 文件;
- (2) 属性信息: 包括安置点名称(字符型(20))、容纳人数(整型)、  
危险区名称(字符型(20))与代码(字符型(20))(行政代码、  
企事业单位代码)等。

## 附录 3-4 风险隐患要素数据

### 1、跨沟道路数据

- (1) 数据类型: 线状 shp 文件;
- (2) 属性信息: 包括名称(字符型(20))、代码(字符型(20))、类  
别(字符型(2))、河流名称(字符型(20))、河流代码(字符型  
(20))、小流域治理单元名称(字符型(50))与代码(字符型(20))  
等。

### 2、跨沟桥涵数据

同跨沟道路数据。

### 3、塘(堰)坝数据

- (1) 数据类型: 面状 shp 文件;
- (2) 属性信息: 包括名称(字符型(20))、代码(字符型(20))、类  
别(字符型(2))、河流名称(字符型(20))、河流代码(字符型  
(20))、小流域治理单元名称(字符型(50))与代码(字符型(20))  
等。

#### 4、沟滩占地对象数据

同塘（堰）坝数据。

#### 5、其他隐患类型

（1）数据类型：点状 shp 文件；

（2）属性信息：包括类别（字符型（2））、河流名称（字符型（20））、河流代码（字符型（20））、小流域治理单元名称（字符型（50））与代码（字符型（20））等。

### 附录 3-5 居民户宅基地高程点数据

文件格式：点状 shp 文件；

基本信息：编号（整型）、住户人数（整型）、高程（双精度，2 位小数）、危险区名称（字符型（20））与代码（字符型（20））、测量时间（日期型）等。

### 附录 3-6 断面平面位置数据

文件格式：线状 shp 文件；

基本信息：名称（字符型（5））、编号（字符型（25））、类别（字符型（2））、河流名称（字符型（20））与河流代码（字符型（20））、测量时间（日期型）等。

### 附录 3-7 其他部门共享数据

整理成 shp 文件，并完善相关属性信息，包括名称（字符型（20））、代码（字符型（20））、类别（字符型（2））、河流名称（字符型（20））、河流代码（字符型（20））、小流域治理单元名称（字符型（50））与代码（字符型（20））等。

## 附录 4 报告编写参考大纲

### 附录 4-1 主报告编写参考大纲

报告主体内容如下：

#### 1、目标任务

介绍本省（自治区、直辖市）山洪灾害风险调查与重点隐患排查工作的年度目标任务、工作量等情况。

#### 2、山洪灾害防御基本概况

介绍本省（自治区、直辖市）山洪灾害防治区、小流域治理单元、防御对象以及防御设施等基本情况。

#### 3、组织实施

介绍本省（自治区、直辖市）山洪灾害风险调查与重点隐患排查工作的组织实施情况，如组织方式、承担单位、工作阶段、工作方式、阶段成果等内容。

#### 4、技术方法

介绍本省（自治区、直辖市）山洪灾害风险调查与重点隐患排查工作中采用的基础资料、技术路线、关键技术等内容。

#### 5、工作成果

介绍本省（自治区、直辖市）山洪灾害风险调查与重点隐患排查工作的结论性成果。

#### 6、防御对策建议

基于山洪灾害风险调查与重点隐患排查成果，根据本省（自治区、直辖市）实际情况对山洪灾害防御工作提出对策和建议。

主报告附表：

#### A 表

附表 A-1 防治区面积和人口清单；

附表 A-2 山洪灾害防治村名录（电子表全部，纸质非正式成果可只附部分）；

附表 A-3 山洪灾害防御对象名录表（电子表全部，纸质非正式成果可只附

部分);

危险区清单 (B-1 和 B-2 表, 电子表全部, 纸质非正式成果可只附部分)

重点隐患基本情况表 (参照下图设置, 电子表全部, 纸质非正式成果可只附部分)

重点隐患基本情况汇总表

编号	县(市、区)	流域治理单元名称	隐患类型	隐患名称	隐患位置		影响方式及影响对象	隐患简况	防御现状	风险等级	对策建议	
					经度 <sup>o</sup>	纬度 <sup>o</sup>					隐患点	流域

主报告附图:

年度小流域治理单元分布图 (突出当年任务, 累积图, 按不同年份区分)

附录 4-2 附件报告编写参考大纲

附件：XX 小流域治理单元山洪灾害风险调查与重点隐患排查成果报告

- 1 小流域治理单元概况
- 1.1 自然地理
- 简要撰写小流域治理单元的地理位置、气候特征、地形地貌、土壤类型、土地利用情况, 介绍沟道水系构成及特征, 特别注意山洪灾害孕灾环境的信息, 如坡面松散固体物源、大面积浅根系高长植被、枯木、杂草分布等。
- 1.2 山洪灾害防御对象情况
- 简要介绍小流域治理单元涉及的行政区和流域内防御对象基本情况, 包括沿河村落、城镇、集镇、经济活动区、旅游景区等, 含人口、户数、特殊人群等信息, 以及生命线工程、重要基础设施等。
- 1.3 山洪灾害防御措施情况
- 简要介绍小流域治理单元范围内已有危险区分布, 历史山洪灾害情况, 山洪灾害监测预警站网布局, 监测预警设施分布、数量、类型、已使用年数, 山洪沟防治情况, 山洪灾害防御预案, 等。
- 2 前期准备

### 2.1 前期成果复核

介绍小流域治理单元内已有调查评价成果(山洪灾害危险区、涉水工程、监测预警站网分布等) 变化情况的内业复核工作与成果。

### 2.2 内业初步排查

介绍通过内业工作获得的危险区/危险区片等防御对象及风险隐患要素的成果,并据此确定外 业工作需要补充测量的对象,形成工作底图、防御对象及风险隐患要素的初步清 单、外业拟重点调查对象等成果。

### 2.3 内业工作成果

汇总内业成果,防御对象及风险隐患要素的初步清单、外业拟重点调查对象等,制成表格,补充到临时工作底图中,形成“内业工作成果图”(附图 1)。

## 3 对接初核情况

### 3.1 小流域治理单元复核

介绍小流域治理单元复核情况,含单元划分、河网信息、地类与植被等复核成果。

### 3.2 防治区初核

介绍小流域治理单元防治区相关信息初核情况与成果,含防治区面积及人口等信息。

### 3.3 防御对象初核

介绍小流域治理单元防治村、其他防御对象以及危险区初核情况与成果。

### 3.4 初核成果整理

整理与汇总小流域治理单元、防治区以及防御对象初核资料,与准备工作阶段的成果进行比较,制作相关数据与表格,形成阶段性成果,附“对接工作成果图”(附图 2)。

## 4 现场调查工作

### 4.1 危险区调查

#### 4.1.1 范围初查

介绍小流域治理单元内危险区范围初查情况与成果。



#### 4.1.2 危险区人口调查

介绍小流域治理单元内危险区人口调查情况与成果。

#### 4.1.3 危险区成灾水位调查

介绍小流域治理单元内危险区成灾水位调查情况与成果。

#### 4.1.4 转移路线和临时安置点调查

介绍小流域治理单元内危险区转移路线和临时安置点调查情况与成果。

#### 4.1.5 监测站网关联情况调查

介绍小流域治理单元内危险区监测站网关联情况调查成果。

### 4.2 风险隐患调查

#### 4.2.1 涉水构筑物调查

介绍跨沟路段、桥涵、塘（堰）坝等涉水构筑物的调查成果。

#### 4.2.2 沟滩占地情况调查

介绍沟滩占地的调查成果。

#### 4.2.3 多支齐汇和外洪顶托调查

介绍多支齐汇和外洪顶托的调查成果。

#### 4.2.4 其他隐患类型调查

介绍其他风险隐患类型的调查成果，如沟道束窄或急弯处、低洼地、临河滑坡体、泥石流等。

### 4.3 现场测量与拍录

介绍现场调查工作中开展测量及拍录工作的情况及成果。

### 4.4 成果整理

整理危险区调查、风险隐患调查以及现场测量与拍录工作成果，与准备工作和对接初核阶段的成果进行比较，更新相关表格和图件，填写附表 B 和附表 C 中的相关内容，形成“外业工作成果图”（附图 3），图中用不同颜色、表格或文字等方式，表明外业工作成果与内业成果的变化情况。

## 5. 山洪灾害分析评价与隐患评估

### 5.1 山洪灾害分析评价

#### 5.1.1 设计暴雨洪水分析

针对小流域治理单元的危险区/危险区片分布情况，介绍设计暴雨洪水情况。

#### 5.1.2 洪水淹没影响分析

针对小流域治理单元的危险区/危险区片分布情况，介绍设计洪水淹没影响情况与成果。

#### 5.1.3 现状防洪能力与风险等级评估

针对小流域治理单元的危险区/危险区片分布情况，介绍现状防洪能力与风险等级评估情况与成果。

#### 5.1.4 预警指标分析、复核与站点关联

针对小流域治理单元的危险区/危险区片分布情况，介绍雨量、水位、流量预警指标分析情况与成果，以及预警指标复核和危险区与监测预警站点关联情况。

### 5.2 风险隐患影响分析

#### 5.2.1 壅水影响

介绍作为风险隐患的跨沟路段与桥涵、沟滩占地、临河滑坡体的壅水影响分析成果。

#### 5.2.2 溃决影响

介绍作为风险隐患的跨沟路段与桥涵、沟滩占地、临河滑坡体阻水溃决的影响分析成果。

#### 5.2.3 改道及漫流影响

介绍作为风险隐患的跨沟路段与桥涵、沟滩占地、临河滑坡体导致洪水改道漫溢的影响分析成果。

#### 5.2.4 其他影响

介绍高含沙山洪和伴生泥石流的影响分析成果。

### 5.3 危险区淹没影响修正

根据风险隐患影响分析成果，对危险区极端情况下的淹没影响进行修正。

### 5.4 成果整理

#### 5.4.1 分析评价成果

汇总整理小流域治理单元危险区清单、设计暴雨、现状防洪能力、洪水淹没影响、风险等级以及预警指标等成果，填写附表 B，即附表 B1-附表 B4 的相

关信息。

#### 5.4.2 风险隐患评估成果

根据影响分析工作，分析隐患与危险区关联情况，总结相关成果，进一步填写和修订对应表格，即附表 B4 和附表 C。

根据成果整理情况，更新相关表格和数据，形成“小流域治理单元成果图”（附图 4）。

### 6. 危险区信息集成

#### 6.1 危险区清单编制

对比准备工作、对接初核以及外业工作阶段成果，介绍小流域治理单元危险区清单编制与完善情况，梳理表 B-1 和表 B-2，形成小流域治理单元的危险区清单。

#### 6.2 数据整理与图件编制

简要说明小流域治理单元危险区防御图编制所需基础底图信息、主要信息以及辅助信息的支撑数据整理情况，以及图件的编制情况。

#### 6.3 防御图成果整理

简要说明小流域治理单元危险区防御图编制成果；选取 1~2 幅典型图，作为附图 5 系列图的代表图件，列于报告附件中。

### 7 成果与建议

#### 7.1 主要成果

基于山洪灾害风险调查与隐患排查情况，汇总介绍小流域治理单元危险区清单信息以及各种风险隐患的具体情况，根据危害性和影响程度，提出相应的大致排序；以附件形式，列出技术要求规定的报表；说明电子成果组成情况。

#### 7.2 主要建议

根据小流域治理单元防御对象和风险调查和隐患排查的具体情况，从具体防御对象（危险区/危险区片）着手，并与风险隐患关联，从监测站网完善、预警策略实施、坡面治理、沟道整治、应急预案编制、宣传培训演练等方面，提出针对性的对策和措施。

小流域治理单元报告附件

附表

附表 B-1 危险区基本信息表

附表 B-2 危险区关联站点与预警指标表

附表 B-3 危险区入户详查表（电子表全部，纸质非正式成果可只附部分）

附表 B-4 危险区风险隐患及防范措施表

附表 C-1 涉患防御对象名录

附表 C-2 跨沟道路、桥涵、塘（堰）坝调查成果表

附表 C-3 沟滩占地情况调查成果表

附表 C-4 干流顶托城镇及村落调查分析成果表

附图

附图 1 内业工作成果图

附图 2 对接工作成果图

附图 3 外业工作成果图

附图 4 小流域治理单元成果图

附图 5 危险区山洪灾害防御系列图（电子图全部，附 1~2 幅图示例）

## 附录 5 现场测量与拍录要求

本部分为现场测量与拍录的共同性内容与要求，各个工作环节中有具体要求的，在相应部分也有具体说明。

### 附录 5-1 基本要求

#### 1、 空间数据格式

Shapefile 格式 (.shp)。

#### 2、 平面坐标系统

采用“CGCS2000 国家地理坐标系”，十进制度表示，精确到小数点后 6 位。

#### 3、 高程系统

采用“1985 国家高程基准”。

### 附录 5-2 居民户宅基地高程测量

#### 1、 目的范围

(1) 目的。测量危险区内所有居民住房基础高程，用于分析评价阶段确定不同洪水（暴雨）级别下影响人口和居民户。

(2) 范围。与县乡村等基层对接后确定的危险区内所有居民住房。

#### 2、 测量对象

(1) 在测区范围内的每户院落内测量一个坐标点（平面坐标和高程点）；

(2) 工矿企业、学校、医院、景区、商场、娱乐场所等人口密集区的每个大型建筑物内测量一个坐标点（平面坐标和高程点）。

(3) 居民区宅基地高程测量以墙基角为准。

#### 3、 成果要求

针对每个危险区提供，点状\*.shp 文件，每个点数据的属性信息含编号、住户人数、高程、危险区名称与代码、测量时间等。

### 附录 5-3 危险区河道地形测量

## 1、 目的范围

(1) 目的。重要城（集）镇、沿河村落等防御对象（危险区/危险区片）应进行 A 型断面测量。用于危险区范围划分、防洪现状评价、风险等级评估和预警指标分析工作。控制断面测量成果要反映河道断面形态和特征，标注成灾水位。

(2) 范围。危险区/危险区片（含沿河村落、重要集镇和重要城镇等）所在沟道及危险区/危险区片，又称 A 型断面。

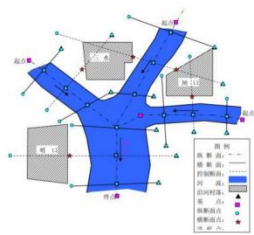
## 2、 基本要求

### (1) 平面布设原则

1) 流域尺度考虑。考虑流域河道特性以及防御对象（危险区/危险区片）的分布特点，在对水流有较大影响的位置布设断面；在危险区级防御对象集中成片的地方，河道断面可以共用。

2) 横向布设考虑。针对防御对象（危险区/危险区片）开展，需覆盖全部范围。同一组至少为三个横断面，一个纵断面，其中标注居民区成灾水位的横断面为控制断面，其高程控制测量应采用同一高程系统。如有多条支流汇入，每条支流应加测 1 个纵断面和 2~3 个横断面。如果沟道横向有收缩或展宽，或者有桥涵等影响行洪空间的对象，或者沟道较为弯曲时，应当加密断面。参见附录 5 图 1。





附录 5 图 1 断面布设示意图

3) 垂向布设考虑。沟道纵向高程有较大变化，应当布设断面。

4) 成灾水位点必须位于控制断面上，作为控制断面的特征点加以标注。

#### (2) 横断面高程要求

横断面水上部分应测至历史最高洪水位 0.5~1.0m 以上；对于漫滩大的河流可只测至洪水边；有堤防的河流应测至堤防背河侧的地面；无堤防而洪水漫溢至与河流平行的铁路公路围圩时，应测至其外侧。

#### (3) 纵断面长度要求

纵断面测量宜沿沟(河)道深泓线(山谷线)布置，并向上下游断面外各延伸 100~200m。宜测量河道纵向水面线。

#### (4) 断面属性记录与描述

河道/沟道的断面形态（三角形、梯形、矩形、抛物线型、复式断面）和河床底质（岩石、砂砾石、沙土、壤土、粘土）情况；根据现场情况，按照水文学下垫面糙率参数表填写断面分段糙率值。

### 3、 测量方法

#### (1) 水上部分

根据现场实际情况可选择不同的测量方法，如水准仪卷尺法、全站仪法、GNSS RTK 法、三维激光扫描仪法等。

#### (2) 水下部分

参照《水文测量规范（SL58—2014）》，河道/沟道较窄时可测 3-5 个点（含深泓点），河道/沟道较宽时测点密度应能够反映水下地形变化，测点间距一般不超过 20m。

#### 4、 成果要求

(1) 空间数据。在地理信息系统中以空间线状数据绘制,采用\*.shp 格式,平面坐标系采用 CGCS2000 地理坐标系,十进制度数格式,精确到小数点后 6 位。

(2) 属性数据。包括名称、编号、类别、河流名称、河流代码。

(3) 断面编号:按河流/沟道组织,采用“河流代码+类别+序号”方式,进行断面编号。河流代码同前,类别取值为 A;序号从下游向上游起算,CS001, CS002, CS003, ……。

(4) 电子表格。针对 A 型横断面,制作相应的规范表和成图表;纵断面信息也应包含在规范表和成图表中。

#### 附录 5-4 风险隐患特征信息测量

##### 1、 目的范围

(1) 目的。满足桥涵等风险隐患阻水面积比、阻水库容计算的相关要求。

(2) 范围。跨沟道路、桥梁、路涵、沟滩占地等风险隐患。

##### 2、 基本要求

(1) 风险隐患对象应进行 B 型断面测量。断面布设位置应能反映风险隐患要素对河道行洪能力有明显变化的地方。原则上,跨沟道路与桥涵类风险隐患对象测量 2 个横断面;如果所在河段有明显收缩情况,应在收缩开始处加测 1 个断面,以反映河段收缩情况;沟滩占地类风险隐患在阻水最严重的地方测断面。

(2) 横断面高程要求。与 A 型断面不同,B 型断面的水上部分应测至隐患要素最大阻水面最高处与河岸的交叉位置。

##### 3、 测量方法

同“附录 5-3 危险区河道地形测量”。

##### 4、 成果要求

(1) 针对空间上相对独立的每一个风险隐患要素(跨沟道路、桥涵、塘



- (堰) 坝、沟滩占地对象等), 应布设和测量断面数据。
- (2) 对于沿河/沟道集中成片的多个危险区, 可以作为一个防御对象(危险区片) 对待, 按照隐患影响分析的要求, 进行断面布设和测量。
- (3) 在沿河/沟道两岸防御对象(危险区片) 内, 如有多个大小接近的跨/穿河/沟道的桥涵等涉水构建物的, 每条沿河/沟道可以选择阻水最大的构建物作为风险隐患要素代表, 进行断面布设和测量, 并在附表 C-2 的备注中标明; 但其余跨穿河/沟道的桥涵等涉水构建物仍应具有相应的空间数据及其属性数据。
- (4) 电子表格。针对 B 型断面, 制作相应的成图表。

**附录 5-5 重要防御对象地形测量**

- 1、 目的范围
  - (1) 目的。在重要防御对象及其所在附近区域, 采用无人机航飞等方式, 快速获得高精度地形后, 基于地理信息系统取点、断面切割等方法和技术, 一次性快速获得居民户宅基地高程、河道地形、风险隐患特征信息; 并为采用一维、二维水动力学方法开展洪水分析及淹没影响分析提供地形数据。
  - (2) 范围。重点城镇、集镇、沿河村落、学校、医院、养老院等防御对象; 如果条件允许, 可尽可能多飞, 获取更大范围的高精度地形。
- 2、 精度要求
  - (1) 消除植被及房屋等虚拟高程影响
 

数字高程模型中, 危险区/危险区片附近应当去除植被以及房屋等虚拟高程的影响, 保证底部实际过水。
  - (2) 1:2000 数字高程模型 (DEM)
 

数字高程模型成果精度使用格网点的高程中误差表示, 其精度分为一、二、三级。在实际生产中可依据作业方式和地形地貌情况, 在专业技术设计书中明确 相应的精度要求, 参见附录 5-5 表-1。

附录 5-5 表-1 1:2000 数字高程模型精度要求

地形类别	高程中误差		
	一级	二级	三级
平地	0.4	0.5	1.5
丘陵地	0.5	0.7	1.7

山地	1.2	1.5	3.7
高山地	1.5	2.0	6.7
注:①特殊困难地区平面中误差可放宽 0.5 倍。②取两倍中误差为最大误差。③低空无人机用非量测相机航飞区域和全野外测图按三级精度执行。			

(2) 1:10000 数字高程模型 (DEM)

1:10000 数字高程模型成果格网对于附近野外控制点的高程中误差不得大于见附录 5-5 表-2 的规定。

附录 5-5 表-2 1:10000 数字高程模型精度要求

地形类别	平面中误差
平地	1.5
丘陵地	1.7
山地	3.3
高山地	6.7
注:①特殊困难地区(如大面积的森林、高层建筑覆盖区等)高程中误差可放宽 0.5 倍。②取两倍中误差为最大误差。③DEM 内插点的高程中误差按表中数据 1.2 倍计。	

(3) DEM 分辨率

1) 1:2000 数字高程模型 (DEM) 格网间距为 2 米, 在 X、Y 轴方向的分辨率一致;

2) 1:10000 数字高程模型 (DEM) 格网间距为 5 米, 在 X、Y 轴方向的分辨率一致。

3、 成果要求

(1) 成果内容 数字高程模型 (DEM) 成果由规则格网的数字高程模型 (DEM) 数据、元数据文件组成, 如附录 5-5 表-3。

附录 5-5 表-3 DEM 数据成果

数据内容	文件名	格式	备注
DEM 数据	防御对象代码	GRID	电子
DEM 元数据	防御对象代码_DLG.mdb	Access	电子

(2) 数据格式 DEM 数据采用通用的 GRID 格式存放。单位为米, 保留至 0.01 米, 空白区域格网点高程值取-999.00; 元数据以 mdb 格式存放。

(3) 结合现场采集的高清影像，提取居民户宅基地高程点、危险区河道地形、以及风险隐患特征信息等测量成果，制作相应的空间数据和属性数据，编制对应的规范表和成图表等电子表格。

#### 附录 5-6 现场拍录要求

##### 1、拍录对象

每一个危险区、跨沟道路和桥涵、沟滩占地等对象。

##### 2、视角、数量及格式

(1) 视角：照片从上游向下游、从下游向上游，反映全貌，清晰；视频应环视对象本身及周边环境。

(2) 数量：每个视角至少各 2 张照片；1 个短视频，20-30 秒。

(3) 格式：照片\*.jpg 或\*.png 格式，像素不低于 1024\*768；视频\*.mp4。

##### 3、命名规则

(1) 照片：按防御对象或风险隐患对象“代码”+“上/下”+“2 位序号”命名(上下代表上游或下游)，对危险区，如“W0001 上 01.jpg”、“W0001 上 02.jpg”“W0001 下 01.jpg”、“W0001 下 02.jpg”；对跨沟道路和桥涵，如“A0001 上 01.jpg”、“A0001 上 02.jpg”“A0001 下 01.jpg”、“A0001 下 02.jpg”；对沟滩占地对象，“B0001 上 01.jpg”、“B0001 上 02.jpg”、“B0001 下 01.jpg”、“B0001 下 02.jpg”。

(2) 视频：按防御对象或风险隐患对象“代码”+“2 位序号”，如“代码 01.mp4”，“代码 02.mp4”，……。

附录 6 资料性材料

附录 6-1 编码方法

附录 6-1-1 防御对象编码

1、基本要求

与《山洪灾害调查与评价技术规范》(SL 767-2018)“A.2 行政区划编码原则”基本一致，填写与所调查的乡（镇、街道办事处）、行政村、行政村（居民委员会）、自然村（居民小组）名称对应的行政区划代码，字符型（15）；具有行政管理职能并有较大管理区域的单位，如生产建设兵团、农垦以及林场等，按级别和住地对应代码纳入体系。

2、编码方法

本次调查以国家统计局 2011 年统计用行政区划代码为基础，行政区划代码扩展到自然村一级，采用 15 位代码，编码方法为：

省（市、区）+ 市+县 + 乡镇 + 行政村 + 其他（自然村、经济区、景区，等）  
6 位                      3 位      3 位                      3 位

其中，其他（自然村、经济区、景区，等）3 位代码的对象，如前期已开展调查评价且有代码的，采用原代码；如前期没开展调查，或没有代码的，按附录 6-1 表 1 区段代码法编码，每个对象应当具有相对独立的空间区域。

附录 6-1 表 1 防御对象编码区段

类别码	类别	编码区段	说明	常见类型
A	城集镇	(000-099)	100 以内段	县城、乡镇所在区域
B	村落	(100-499)	100-499 内段	自然村、村部等所在区域
C	景区	(500-599)	500 段	景区及其景点
D	事业	(600-699)	600 段	学校、医院、养老院等
E	企业	(700-799)	700 段	仅厂房用地类的生产类场地
F	厂矿	(800-899)	800 段	矿场、林场、电站等
G	其他	(900-999)	900 段	农家乐、施工工地、零星养殖等

### 3、危险区编码方法

以上“附录 6-1 表 1”中编码区段内的每一个对象，其本身可能就是一个危险区，也可能包括几个危险区；因此，危险区编码方法是将其延伸至“危险区”，代码在原 15 位的基础上，增加 2 位编码，“00-99”，因此，“危险区”代码总共 17 位。

#### 附录 6-1-2 风险隐患编码

为便于按照行政区（县级以上）和所在河流两个角度进行查询统计，编码规则考虑了行政区与河流代码，代码共 28 位，具体编码方法如下。

##### 1、跨沟道路、桥涵编码

按“县级行政代码+河流代码+编号”填写跨沟道路、桥涵代码，“编号”为 A0001，A0002，……，从下游向上游记数：

省（市、区）+ 市+县 + 河流代码 + 编号  
6 位                      17 位              5 位

##### 2、沟滩占地编码

按“县级行政代码+河流代码+编号”填写沟滩占地代码，“编号”为 B0001，B0002，……，从下游向上游记数：

省（市、区）+ 市+县 + 河流代码 + 编号  
6 位                      17 位              5 位

##### 3、塘（堰）坝代码

填写与塘坝名称相对应的塘坝代码，按“县级行政代码+河流代码+编号”填写塘（堰）坝代码，“编号”为 C0001，C0002，……，从下游向上游记数：

省（市、区）+ 市+县 + 河流代码 + 编号  
6 位                      17 位              5 位

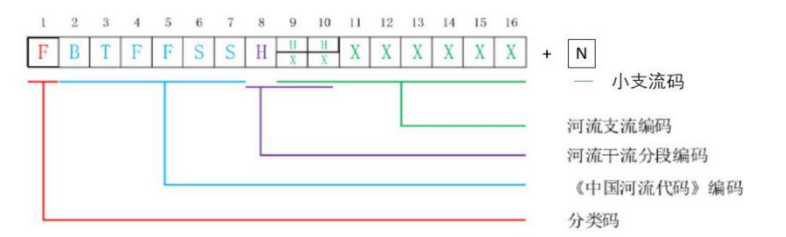
#### 附录 6-1-3 河流水系及小流域治理单元编码

##### 1、河流水系编码

以《中国河流代码》（SL249-2012）为基础，填写主要河流代码，后续补充地方编码，形成河流代码；根据河段所在流域面积确定是否细化分级，如果

部分河流需细化，具体编码按如下方法进行：在河段编码（RVCD，16 位编码）基础上，若上游无分支，在原代码基础上用大写“Z”补 1 位；若上游有未编码的分支且分支沿线有较集中的防御对象，则按支流进行细分至流域面积<5km<sup>2</sup>，支流编码方法为：在现有河段编码后面新增 1 位编码（先用 0-9，不够再用 A-Y）。

河段编码采用小流域编码方法+支流码，位数为 17 位，每位的取值为大写字母(A-Z)、小写字母(a-z)或数字(0-9)流域和河段采用同一编码，编码结构见“附录 6-1 图 1”，编码含义及取值见“附录 6-1 表 2”。



附录 6-1 图 1 小流域编码结构图

附录 6-1 表 2 河流代码含义

编码位	编码位含义	编码位取值
F	该位为分类码，区分流域、河道、节点	W: 流域、A: 河道、Q: 节点
BTFFSS	一级流域、二级流域、一级支流、二级支流编码	同《中国河流代码》(SL249-2012)
H	该段表示干流编码，默认为 1 位	数字(1-9)，大写字母(AZ)，小写字母(a-z)
XXXXXXX	该段表示干流以下支流编码，无支流时用 0 填充。下级干支流依此原则逐级编码。	大写字母(A-Z)，小写字母(a-z)
N	小支流码，小流域 16 位编码上的延伸码，1 位	数字(0-9，A-Y，或补位码 Z；)

2、小流域治理单元编码

小流域治理单元命名规则采用“省份名称+水系+汇入河流+3 位编码”方式，编码规则在沿用 2013-2015 年小流域编码方式的基础上，由“省级行政区划代码简拼”和“小流域治理单元出口所在的小流域编码”两部分构成，前者 2 位，后者 16 位，合计 18 位。

(1) 小流域治理单元出口所在的小流域编码

由所在水系主沟道代码(16位,以往的小流域划分成果中已经编好,直接可用)改造而成,即将其代码首字母改为“W”,参见“附录6-1表2 河流代码含义”中“编码位取值”相关信息。

(2) 省级行政区划代码简拼

参见附录6-1表3。

附录6-1表3 省级行政区划代码简拼

省(自治区、直辖市) 名称	行政区划代码表 简拼	省(自治区、直辖市) 名称	行政区划代码表 简拼
北京市	BJ	湖南省	HN
天津市	TJ	广东省	GD
河北省	HE	广西壮族自治区	GX
山西省	SX	海南省	HI
内蒙古自治区	NM	四川省	SC
辽宁省	LN	重庆市	CQ
吉林省	JL	贵州省	GZ
黑龙江省	HL	云南省	YN
浙江省	ZJ	西藏自治区	XZ
安徽省	AH	陕西省	SN
福建省	FJ	甘肃省	GS
江西省	JX	青海省	QH
山东省	SD	宁夏回族自治区	NX
河南省	HA	新疆维吾尔自治区	XJ
湖北省	HB	新疆兵团	BT

附录6-1-4 河/沟道断面编码

按河流/沟道组织,采用“河流代码+类别+序号”方式,进行断面编码。

河流代码同前(17位),类别取值为A、B\*,序号从下游向上游起算,CS001,CS002,CS003,……,共,共23位。

\* 含A型断面和B型断面两类,字符(2);A型断面是针对防御对象的,按照《山洪灾害调查与评价技术规范》(SL 767-2018)中分析评价对象的相关要求进行设置和测量;B型断面是针对跨沟道路、桥涵、沟滩占地等风险隐患的,按本技术要求“附录5-4 风险隐患特征信息测量”部分的要求进行设置和测量。

附录 6-2 糙率参考表

附表 6-2-1 天然河道糙率表

类型	河段特征			糙率 n
	河床组成及床面特性	平面形态及水流形态	岸壁特性	
I	河床为沙质，床面平整	河段顺直，断面规整，水流畅通	两侧岸壁为土质或土砂质，形状较整齐	0.020-0.024
II	河床由岩板，砂砾或卵石组成	河段顺直，断面规整，水流畅通	两侧岸壁为土质或石质，形状较整齐	0.022-0.026
III	1 河床为沙质，河底不太平顺	上游顺直，下游接缓弯，水流不够畅通，有局部回流	两侧岸壁为黄土，长有杂草	0.025-0.029
	2 河底由砂砾或卵石组成，底坡较均匀，床面尚平整	河道顺直段较长，断面较规整，水流较畅通，基本上无死水，斜流或回流	两侧岸壁为土砂，岩石，略有杂草，小树，形状较整齐	0.025-0.029
IV	1 细沙，河底中有稀疏的水草或水生植物	河段不够顺直，上下游附近弯曲，有挑水坝，水流不畅通	土质岸壁，一岸坍塌严重，为锯齿状，长有稀疏杂草及灌木，一岸坍塌，长有稠密杂草或芦苇	0.030-0.034
	2 河床由砾石或卵石组成，底坡尚均匀，床面不平整	顺直段距上弯道不远，断面尚且规整，水流尚且畅通，斜流或回流不明显	一侧岸壁为石质，陡坡，形状尚且整齐，另一侧岸壁为沙土，略有杂草，小树，形状较整齐	0.030-0.034
V	河底由卵石，块石组成，间有大漂石，底坡上均匀，床面不平整	顺直段夹于两弯道之间，距离不远断面尚且规整，水流显出斜流，回流或死水现象	两侧岸壁均为石质，陡坡，长有杂草，树木，形状尚且整齐	0.040-0.065
VI	河床由卵石，块石，乱石或大块石，大乱石及大孤石组成，床面不平整，底颇有凹凸状	河段不顺直，上下游有急弯，或下游有急滩，深坑等；河段处于S形顺直段，不整齐，有阻塞或岩溶情况发育；水流不通畅，有斜流，回流，漩涡，死水现象；河段上游有弯道或为两河汇口，落差大，水流急，河道有严重堵塞，或两侧有深入河中的岩石，伴有深潭或回流等；上游为弯道，河段不顺直，水行于深槽峡谷间，多阻塞	两侧岸壁为岩石及砂土，长有杂草，树木，形状尚且整齐；两侧岸壁为石砂质夹乱石，风化页岩，崎岖不平正，上面生长杂草，树木	0.040-0.100

• 据《水力学》(第 6 版)，四川大学水力学与山区河流开发保护国家重点实验室. 高等教育出版社，2024 年 8 月。



附表 6-2-2 天然滩地糙率表

类型	滩地特征描述			糙率 n (曼宁公式)	
	平纵横形态	床质	植被	变化幅度	均值
1	平面顺直，纵断平顺，横断整齐	土，沙质，淤泥	基本上无植物或为已收割的麦地	0.026-0.038	0.03
2	平面，纵面，横面顺直整齐	土，沙质	稀疏杂草，杂树或矮小农作物	0.030-0.050	0.04
3	平面，纵面，横面尚且顺直整齐	砂砾，卵石滩或为土，沙质	稀疏杂草，小杂树，或高秆作物	0.040-0.060	0.05
4	上下游有缓弯，纵面横面尚且平坦，但有束水作用，水流不通畅	土，沙质	种有农作物，或有稀疏树林	0.050-0.070	0.06
5	平面不通畅，纵面横面起伏不平	土，沙质	杂草，杂树，或为水稻田	0.060-0.090	0.075
6	平面尚且顺直，纵面横面起伏不平，有洼地，土埂等	土，沙质	长满中密的杂草及农作物	0.080-0.120	0.1
7	平面不通畅，纵面横面起伏不平，有洼地，土埂等	土，沙质	3/4 茂密的杂草，灌木	0.100-0.160	0.13
8	平面不通畅，纵面横面起伏不平，有洼地，土埂阻塞物	土，沙质	全断面有稠密的植被，芦柴或其他植物	0.160-0.200	0.18

- 据《水力学》(第 6 版)，四川大学水力学与山区河流开发保护国家重点实验室、高等教育出版社，2024 年 8 月。

附录 6-3 泥石流规模分级

分级指标	规模分级			
	特大型	大型	中型	小型
一次性冲出固体物质量/( $\times 10^4\text{m}^3/\text{s}$ )	$\geq 50$	[20~50)	[2~20)	<2
峰值流量/( $\text{m}^3/\text{s}$ )	$\geq 200$	[100~200)	[20~100)	<20
死亡人数 (人)	$\geq 30$	[10~30)	[3~10)	<3
威胁人数 (人)	$\geq 1000$	[500~1000)	[100~500)	<100

注：“一次性冲出固体物质量”和“峰值流量”不在同级时，按就高原则确定等级规模。

- 据《泥石流灾害防治工程勘查规范（试行）》(T/CAGHP 006-2018)

附录 6-4 常用分类分级与代码

本部分供填写附录 2 中各表的“类型”字段时快速查阅。

附录 6-4-1 危险区种类编码表

表 6-4-1 危险区种类型及代码表

类型	城集镇	村落	景区	事业	企业	厂矿	其他
代码	A	B	C	D	E	F	G

(附表 B-1)

附录 6-4-2 危险区风险类型

表 6-4-2 危险区风险类型及代码表

类型	淹没	冲刷	漫溢	改道	壅水	溃决	淤埋	顶托	其他
代码	A	B	C	D	E	F	G	H	I

(附表 B-1)

附录 6-4-3 危险区风险等级

表 6-4-3 危险区风险类型及代码表

风险等级	极高	高	中	低
等级码	1	2	3	4

(附表 B-1)

附录 6-4-4 风险隐患类型

表 6-4-4 风险隐患类型及代码表

类型	跨沟道路与桥涵	塘(堰)坝	沟滩占地	低洼地	多支齐汇	束窄
代码	A	B	C	D	E	F
类型	急弯	临河滑坡	高含沙水流	伴生泥石流	其他	
代码	G	H	I	J	K	

(附表 B-4)

附录 6-4-5 沟滩占地类型

表 6-4-5 沟滩占地类型及代码表

类型	施工临时占地	企业厂房	居民建筑	其他
代码	A	B	C	D

(附表 C-3)

附录 6-4-6 监测预警设备类型

表 6-4-6 监测预警设备类型及代码表

类型	自动雨量站	自动水位站	简易雨量站	简易水位站	雨量-水位一体站	视频站	预警广播	其他
代码	A	B	C	D	E	F	G	H

(附表 B-4)

附录 6-4-7 沟道断面形态类型

表 6-4-7 沟道断面形态类型及代码表

类型	三角形	梯形	矩形	抛物线型	复式断面
代码	A	B	C	D	E

(附表 C-2, 附表 C-3)

附录 6-4-8 河床底质类型

表 6-4-8 河床底质类型及代码表

类型	岩石	砂砾石	沙土	壤土	粘土
代码	A	B	C	D	E

(附表 D-1)

附录 6-4-9 测量方法种类

表 6-4-9 测量方法种类及代码表

类型	水准仪卷尺测量法	GNSS RTK 测量法	全站仪法	三维激光测量法
代码	A	B	C	D

(附表 D-1、附表 D-2)

附录 6-4-10 小流域下垫面数据更新地类表

表 6-4-10 小流域下垫面数据更新地类表

序号	地类名称	地类说明	空间数据类型	属性要求
1	房屋建筑 (区)	含城镇、集镇、村落、景区、事业、企业、厂矿等	面状 shp 文件	名称、代码、小流域治理单元名称与代码、变化原因、复核时间
2	小流域 河网	沟道水系纠偏和补充	线状 shp 文件	沟道名称与代码、河床质类型、小流域治理单元名称与代码、复核时间
3	交通用地	路基型线状交通路线(公路、铁路等),明显影响水流特性的对象	线状 shp 文件	路线名称、小流域治理单元名称与代码、复核时间
4	涉水 构筑物	主要针对桥梁、涵洞、塘坝、水闸、堰塞湖、冰湖、淤地坝、尾矿库等与山洪灾害相关的对象	(1) 桥梁、涵洞、水闸等为点状 shp 文件; (2) 塘坝、堰塞湖、淤地坝、冰湖、尾矿库等为面状 shp 文件	名称、类型、小流域治理单元名称与代码、复核时间
5	耕地	/	面状 shp 文件	名称、类型、小流域治理单元名称与代码、变化原因、复核时间
6	林地	含乔木林、灌木林		
7	草地	/		
8	水域	含水体和水利设施地类		
9	其他	/		