ICS 07.040
A 75

CH

中 华 人 民 共 和 国 测 绘 行 业 标 准

CH/T XXXXX—202X

自然资源应急测绘 一体化综合减灾技术规范

Natural resource emergency surveying Integrated comprehensive Disaster reduction technical specification

XXXX－XX－XX 发布 XXXX－XX－XX 实施

自然资源部 发布

目 次

目 次 I
前言 II
引言 III
1. 范围 1
2. 规范性引用文件 1
3. 术语和定义 1
3.1. 应急响应 1
3.2. 定位 1
3.3. 应急感知设备 1
3.4. 感知设备数据元 1
3.5. 自然灾害模型 1
3.6. 自然灾害模型接口 1
3.7. 自然灾害模型操作 2
4. 室内外一体化定位 2
4.1. 定位方式 2
4.2. 技术性要求 2
5. 组网自适应定位 2
5.1. 应急组网定位终端类型 2
5.2. 技术性要求 3
6. 应急感知设备接入 3
6.1. 应急感知设备的类型 3
6.2. 技术性要求 3
7. 典型灾害模型接口 4
7.1. 接口类型 4
7.2. 技术性要求 5
8. 应急三维模型表达 8
8.1. 灾害场景模型组成 8
8.2. 灾害三维模型应急表达 9
附 录 A 13

前　　言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则第一部分：标准化文件的结构和起草规则》的规则起草。

本标准由自然资源部提出并归口。

本标准起草单位：中国测绘科学研究院、武汉大学、清华大学深圳国际研究生院、国家基础地理信息中心、西南交通大学、中国矿业大学、北京建筑大学、自然资源部测绘标准化研究所。

本文件主要起草人：

引　　言

我国各类突发事件频发，给国家和人民带来了巨大的生命财产损失，国家相继发布了一系列重要的规划纲要，如《中华人民共和国国民经济和社会发展第十三个五年（2016—2020 年）规划纲要》，指出强化突发事件应急体系建设，建成与公共安全风险相匹配、覆盖应急管理全过程和全社会共同参与的突发事件应急体系。《国家中长期科学和技术发展规划纲要（2006-2020 年）》，指出以信息、智能化技术应用为先导，发展国家公共安全多功能、一体化应急保障技术，形成科学预测、有效防控与高效应急的公共安全技术体系。《国家综合防灾减灾规划（2016－2020 年）》，指出加强防灾减灾救灾科技支撑能力建设，加强基础理论和关键技术研发，推进新技术应用。综合减灾智能服务将防灾减灾工作推向一体化、综合化、智能化、精准化、快速化和新颖化，制定一体化综合减灾技术标准，规范化综合应急传感器接入、信息采集、应急三维模型规范表达、接口集成服务等感知设备、接口类型、模型信息接入、信息处理及信息传递方式，为综合减灾智能服务选择普适标准，提供高效便捷的信息接入、信息传输及信息处理方式，为有效发挥服务系统的功能，亟需编制应急感知设备接入相关标准规范。

自然资源应急测绘 一体化综合减灾技术规范

1. 范围

本文件规定了自然资源应急测绘一体化综合减灾工作中的室内外一体化定位、应急自适应组网、应急感知设备接入、典型灾害模型集成接口及应急三维模型表达的基本技术要求。

本文件适用于一体化综合减灾信息服务的应急测绘保障工作。

2. 规范性引用文件

本文件没有规范性引用文件。

3. 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1. 应急响应

为应对突发事件所采取的措施。

3.2. 定位

采用相关技术确定人员、物体等对象的室内外空间位置的过程。

3.3. 应急感知设备

应急感知设备类型包括在地震、洪水、地质、火灾、交通、建筑物倒塌六类典型灾害的灾前、灾中、灾后应急事件阶段中接入应急系统平台的传感器。

3.4. 感知设备数据元

感知设备数据元是指按照设备类型传输至指挥中心应急信息系统平台的感知数据等以及其数据结构，按照传感器分类分别予以定义。设备类型编号按照应急感知分类表进行编号，设备 ID 为应急管理系统为设备赋予的唯一编码。

3.5. 自然灾害模型

用于评估自然灾害风险隐患、模拟自然灾害发生演化过程、预测自然灾害损害程度的一系列算法。

3.6. 自然灾害模型接口

描述自然灾害模型行为特征的命名操作集合

3.7. 自然灾害模型操作

自然灾害模型对象可以被调用执行的转换和查询的规范。

4. 室内外一体化定位

4.1. 定位方式

室内外一体化定位的方式包括但不限于以下类型：

（1）室内外一体化智能终端定位：支持多种定位方式，支持北斗室外定位，支持路径规划、导航等功能。

（2）室内蓝牙标签定位：支持蓝牙阵列测角定位，支持多种设备改装方式以便携带。

（3）室内移动测量平台定位定位：支持搭载不同的传感器。

（4）室内 UWB 定位：支持室内 UWB 定位。

（5）室外专用设备定位：支持高精度接收机等专用设备 GNSS 定位。

（6）室内外一体化协同定位服务解算平台：支持不同类型定位数据的接收及处理。

4.2. 技术性要求

根据不同场景，室内外一体化定位精度要求如下：

（1）室内外一体化智能终端定位：复杂室内环境下室内外定位精度优于 1m；应急场景下室内定位精度优于 3m，室外定位精度优于 1m；室外定位响应时间优于 200ms。

（2）室内蓝牙标签定位：复杂室内环境下室内定位精度优于 1m；应急场景下室内定位精度优于 3m。

（3）室内移动测量平台定位定位：复杂室内环境下室内定位精度优于 0.5m。

（4）室内 UWB 定位：复杂室内环境下室内定位精度优于 1m；应急场景下室内定位精度优于 3m。

（5）室外专用设备定位：室外定位精度优于 1m；；应急场景下室外定位精度优于 3m。

（6）室内外一体化协同定位服务解算平台：响应时间小于 1s。

5. 组网自适应定位

5.1. 应急组网定位终端类型

应急组网定位终端包含类型如下：

（1）应急定位基站终端：由 GNSS/UWB 应急基站和 UWB 组网基站组成，用于确定室

外应急基站高精度基准，并进行室内外基准高精度传递。

（2）动态应急基站终端：由 GNSS/INS 组合定位模块组成，用于应急车辆实时导航与位置监控。

（3）应急组网定位终端：由 UWB 应急组网定位模块组成，在固定基站无法覆盖区域进行应急基站组网，并实现应急终端定位。

（5）应急卫星定位终端：GNSS 定位模块在开阔场景提供实时、全天候的高精度定位监控结果。

5.2. 技术性要求

（1）GNSS/UWB 应急基站具备通讯模块，定位精度优于 0.2m，定位完成时间少于 1 分钟，UWB 应急组网时间少于 5 分钟；

（2）UWB 应急定位终端具有通讯模块，能够形成线自组网，设备测距精度优于 0.3m，数据采样率不低于 1Hz，模块应急服务时间不少于 3 小时，定位精度优于 1m；

（3）GNSS/INS 高精度基站动态定位终端，开阔场景下定位精度优于 5cm；1 分钟遮挡环境下精度优于 5m；

（4）应急卫星定位终端单点定位精度优于 5m，差分定位精度优于 10cm。

6. 应急感知设备接入

6.1. 应急感知设备的类型

应急感知设备按照功能用途主要分为应急定位设备、气象传感器、生物和生命救援传感器、空间信息获取传感器、多媒体传感器和灾害专用传感器。

6.2. 技术性要求

应急感知设备是以感知设备数据元接入系统平台。数据元包含设备类型编号、设备 ID、采集时间、传输数据。

应急感知设备的主要分类和编码具体见表 1。

表1 应急感知设备的分类

编码	一级分类	二级分类
1000	应急定位设备	
1001		GNSS定位设备
1002		红外线定位设备
1003		蓝牙定位设备

编码	一级分类	二级分类
1004		基站定位设备
1005		射频识别定位设备
2000	气象传感器	
2001		温度传感器
2002		湿度传感器
2003		空气质量传感器
2004		风速传感器
2005		风向传感器
2006		气压传感器
2007		降水传感器
3000	生物和生命救援传感器	
3001		心电传感器
3002		血氧传感器
3003		体温传感器
3004		生命探测装置
4000	空间信息获取传感器	
4001		激光雷达
4002		多光谱传感器
4003		高光谱传感器
4004		重力传感器
5000	多媒体信息传感器	
5001		语音传感器
5002		图像传感器
5003		视频传感器
6000	灾害专用传感器	
6001		振动传感器
6002		倾斜传感器
6003		土壤湿度传感器
6004		超声波液位传感器
6005		压力传感器
6006		位移传感器
6007		感烟型火灾探测器设备
6008		感温型火灾探测器设备

7. 典型灾害模型接口

7.1. 接口类型

本部分规定了典型灾害模型之间互操作所需的接口协议，接口通信应用层协议基于HTTP 或 HTTPS 方式。本部分只规定基本的操作参数，未来扩展功能可能会根据实际应用

增加相应参数。

典型灾害模型之间互操作所需的接口协议包括典型灾害模型注册接口、典型灾害模型查找请求接口、典型灾害模型服务能力请求接口、典型灾害模型处理描述请求接口、典型灾害模型执行请求接口。

7.2. 技术性要求

典型灾害模型接口采用 HTTPS 方式，接口提供的统一接入点为 https://domain:port/publicservice/ver,其中 domain、port、ver 为变量，由实际部署情况确定。典型灾害模型以网络服务形式向外提供相应算法功能，模型交互设计应采用网络服务构架，其接口主要包含典型灾害模型管理平台接口、典型灾害模型服务交互接口。

管理平台与典型灾害模型注册接口见表 2 。

表2 典型灾害模型注册接口

接口名称	典型灾害模型注册		
接口访问地址	管理平台 URL	HTTP Method	POST
功能	典型灾害模型提供者向管理平台发起平台注册请求		
请求参数（典型灾害模型提供者向管理平台发起请求）			
参数名称	数据类型	可选/必选	说明
RequestType	String	必选	请求类型，包含 Register、Search 两种
DisasterType	Integer	必选	灾害类别代码，详细见 GB/T 28921-2012
DisasterFunction	Integer	必选	灾害模型功能类别代码，包含风险评估（1）、模拟仿真（2）、灾损评估（3）、其它（99）
DisasterName	String	必选	灾害模型的名称
DisasterURL	String	必选	灾害模型的 URL
DisasterDesc	String	可选	灾害模型的相关描述
响应参数（管理平台向灾害模型提供者响应）			
参数名称	数据类型	可选/必选	说明
UPlatID	String	必选	管理平台分配的模型唯一标识码
ReturnCode	String	必选	返回码。请求成功（1）、请求失败（2）、系统错误（3）、其它错误（99）

管理平台与典型灾害模型查找请求接口见表 3 。

表3　管理平台模型查找接口

接口名称	典型灾害模型查找请求		
接口访问地址	管理平台 URL	HTTP Method	POST
功能	典型灾害模型请求者向管理平台发起平台查找请求		
请求参数（典型灾害模型请求者向管理平台发起请求）			
参数名称	数据类型	可选/必选	说明
RequestType	String	必选	请求类型，包含 Register、Search 两种
DisasterType	Integer	必选	灾害类别代码，详细见 GB/T 28921-2012
DisasterFunction	Integer	必选	灾害模型功能类别代码，包含风险评估（1）、模拟仿真（2）、灾损评估（3）、其它（99）
响应参数（管理平台向灾害模型请求者响应）			
参数名称	数据类型	可选/必选	说明
UPlatID	String	必选	管理平台分配的模型唯一标识码
DisasterURL	String	必选	灾害模型的 URL
DisasterDesc	String	可选	灾害模型的相关描述
ReturnCode	String	必选	返回码。请求成功（1）、请求失败（2）、系统错误（3）、其它错误（99）

管理平台与典型灾害模型服务能力请求接口见表 4　。

表4　模型服务能力请求接口

接口名称	典型灾害模型服务能力请求		
接口访问地址	灾害模型 URL	HTTP Method	POST
功能	灾害模型请求者向自然灾害模型提供者发出模型能力请求		
请求参数（灾害模型请求者向提供者发起请求）			
参数名称	数据类型	可选/必选	说明
RequestType	String	必选	模型请求类别字符串，包含三种：Execute 、GetProcessDescripition 、GetCapabilities
UPlatID	Integer	必选	管理平台分配的模型唯一标识码
响应参数（灾害模型提供者向请求者响应）			
参数名称	数据类型	可选/必选	说明
DisasterCapabilities	Collection	必选	集合类型，以 XML 样式描述自然灾害模

接口名称	典型灾害模型服务能力请求		
			型的提供者信息、模型能力元数据、模型能力列表等

灾害模型请求者与提供者的模型处理描述请求接口见表5 。

表5 模型处理描述请求接口

接口名称	典型灾害模型处理描述请求		
接口访问地址	灾害模型 URL	HTTP Method	POST
功能	灾害模型请求者向自然灾害模型提供者发出模型处理描述请求		
请求参数（灾害模型请求者向提供者发起请求）			
参数名称	数据类型	可选/必选	说明
RequestType	Integer	必选	模型请求类别字符串，包含三种：Execute 、GetProcessDescripition 、GetCapabilities
UPlatID	Integer	必选	管理平台分配的模型唯一标识码
响应参数（灾害模型提供者向请求者响应）			
参数名称	数据类型	可选/必选	说明
DisasterProcessDescriptions	Collection	必选	集合类型，以 XML 样式描述模型处理内容，包含模型输入数据类型、约束及含义，模型输出数据类型、约束及含义等

典型灾害模型请求者与提供者的模型执行请求接口见表6 。

表6 典型灾害模型执行请求接口

接口名称	典型灾害模型执行请求		
接口访问地址	灾害模型 URL	HTTP Method	POST
功能	灾害模型请求者向自然灾害模型提供者发出模型执行请求		
请求参数（灾害模型请求者向提供者发起执行请求）			
参数名称	数据类型	可选/必选	说明
RequestType	Integer	必选	模型请求类别字符串，包含三种：Execute 、GetProcessDescripition 、GetCapabilities
UPlatID	Integer	必选	管理平台分配的模型唯一标识码
DisasterInputs	Collection	必选	集合类型，以 GML 样式描述输入参数中的矢量数据和属性数据，并将 WCS 描述的栅格数据、WMS 或 WFS 描述的矢量数

接口名称	典型灾害模型执行请求		
			据以 URL 文本参数形式内嵌至 GML 中
响应参数（灾害模型提供者向请求者响应）			
参数名称	数据类型	可选/必选	说明
DisasterOutputs	Collection	必选	集合类型，以 GML 样式描述输入参数中的矢量数据和属性数据，并将 WCS 描述的栅格数据、WMS 或 WFS 描述的矢量数据以 URL 文本参数形式内嵌至 GML 中

8. 应急三维模型表达

8.1. 灾害场景模型组成

面向一体化综合减灾需求的地震、地质灾害、洪水、城镇火灾、交通事故、建筑物倒塌 6 类灾害，灾害场景模型可分为基础地理场景模型、灾害对象模型、灾情信息模型、应急管理模型等，各类场景模型对应的详细灾害三维模型如表 1 所示。

表7 灾害三维模型

灾害场景模型分类	灾害三维模型
基础地理场景模型	地形
	房屋
	道路
	河流
	基础设施
	境界
	地名
灾害对象模型	震中、地震烈度
	滑坡、泥石流、落石
	水体
	火、烟雾
	建筑物
灾情信息模型	受损建筑物
	受损道路
	受损重要基础设施
	受灾人员
	影响范围
应急管理模型	应急避难场所
	临时集合点
	疏散路径

8.2. 灾害三维模型应急表达

表 8 制定了一体化综合减灾需求的地震、地质灾害、洪水、城镇火灾、交通事故、建筑物倒塌 6 类灾害的三维模型应急表达规范。其中各灾害三维模型表达实例见附录 A，其它灾害场景模型表达规范可参照上述规范实例执行。

表8 灾害三维模型应急表达规范

灾害场景模型		表达形式	主体对象		辅助注记			地震	地质灾害	洪水	城镇火灾	交通事故	建筑物倒塌
			颜色	尺寸	颜色	字体	注记区域位置						
基础地理场景模型	地形	DEM+遥感影像或DSM	真实纹理	×	×	×	×	√	√	√			
	房屋	体块模型或真实感模型	绿色或真实纹理	构筑物实际尺寸	绿色	黑体或宋体	房屋正上方	√	√	√	√		√
	道路	道路中心线	绿色	中心线宽 5 像素	绿色	黑体或宋体	沿道路中心线上方或下方	√	√	√		√	
	河流	河流中心线	蓝色	中心线宽 5 像素	蓝色	黑体或宋体	沿河流中心线上方或下方	√	√	√			
	基础设施	体块模型或自解释性符号	绿色或符号真实颜色	构筑物实际尺寸或符号尺寸 16×16 像素	绿色	黑体或宋体	符号正上方	√	√	√			
	境界	虚线轮廓	白色	轮廓线宽 5 像素	×	×	×	√	√	√			
	地名	文字注记	白色	10 磅	×	×	×	√	√	√	√	√	√
灾害对象模型	震中	点符号	黄色	点符号尺寸 1	黑色	黑体或宋体	符号正上方	√					

					×1 像素									
	地震烈度	环状多边形	按烈度大小分级设色	IX 度：红色	轮廓线宽 5 像素	×	×	×	√					
				VIII 度:橙色										
				VII 度：黄色										
				VI 度：土黄色										
				V 度：绿色										
	滑坡	粒子模型	真实纹理		用户定制粒子尺寸	红色	黑体或宋体	符号正上方		√				
	泥石流	TIN 模型	根据泥深设色		用户定制格网尺度	红色	黑体或宋体	符号正上方		√				
	落石	粒子模型	真实纹理		用户定制粒子尺寸	红色	黑体或宋体	符号正上方		√				
	水体	TIN 模型	根据水深设色		用户定制格网尺度	红色	黑体或宋体	符号正上方			√			
	火、烟雾	粒子模型	真实纹理		用户定制粒子尺寸	红色	黑体或宋体	符号正上方				√		
	倒塌建筑物	体块模型	按倒塌程度分级设色	完好：绿色	构筑物实际尺寸	与房屋颜色一致	黑体或宋体	建筑物对象正上方						√
				部分倒塌：黄色										
				完全倒塌：红色										
灾情信息模型	受损建筑物	体块模型	按受损程度分级设色	完好：绿色	构筑物实际尺寸	与房屋颜色一致	黑体或宋体	受损房屋对象正上方	√	√	√			√
				基本完好：淡蓝										

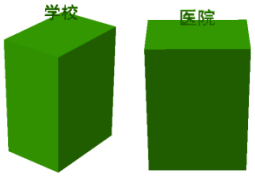
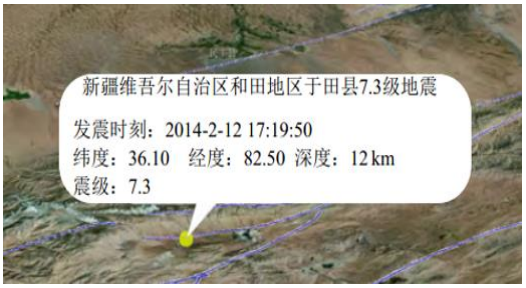
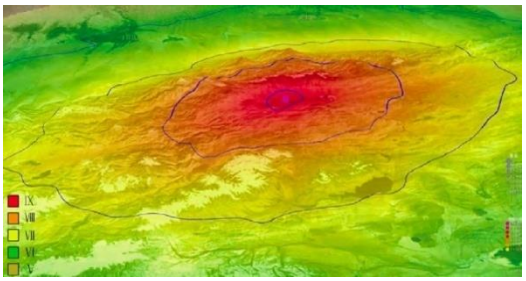
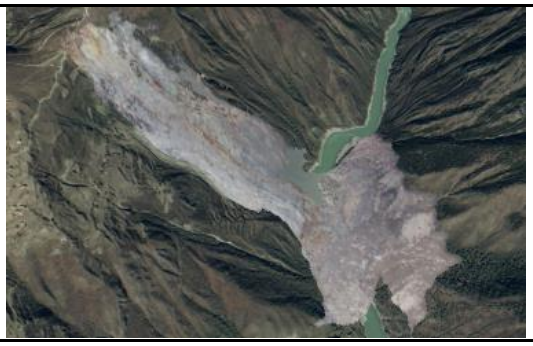
				色										
				中等破坏：黄色										
				严重破坏：橙色										
				完全毁坏：红色										
	受损道路	道路中心线	按受损程度分级设色	通畅：绿色	中心线宽 5 像素	与道路颜色一致	黑体或宋体	沿受损道路中心线上方或下方	√	√	√		√	
				部分畅通：黄色										
				阻塞：红色										
	受损重要基础设施	体块模型或自解释性符号	按受损程度分级设色	完好：绿色	构筑物实际尺寸或符号尺寸 16×16 像素	与对象颜色一致	黑体或宋体	符号正上方	√	√	√			
				基本完好：淡蓝色										
				中等破坏：黄色										
				严重破坏：橙色										
				毁坏：红色										
	受灾人员	多边形轮廓	红色		轮廓线宽 5 像素	红色	黑体或宋体	受灾人口分布轮廓线内侧	√	√	√	√	√	√
	影响范围	多边形轮廓	红色		轮廓线宽 5 像素	红色	黑体或宋体	受灾影响范围轮廓线内侧	√	√	√	√	√	√
应急管理模型	应急避难场所	自解释性符号	绿色		符号尺寸 16×16 像素	与符号颜色一致	黑体或宋体	符号正上方	√	√	√	√		√

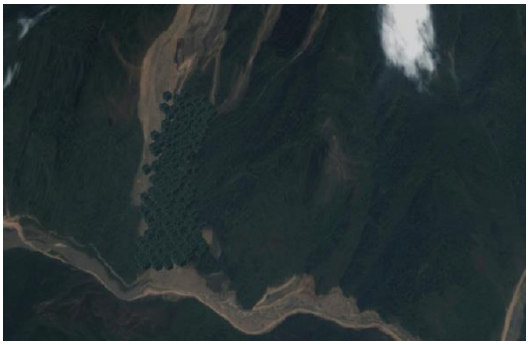
	临时集合点	自解释性符号	绿色	符号尺寸 16×16 像素	与符号颜色一致	黑体或宋体	轮廓线内侧	√	√	√	√		√
	疏散路径	带箭头线	按疏散路径编号区别设色	线宽 5 像素	和疏散路径颜色一致	黑体或宋体	沿疏散路径上方或下方	√	√	√	√	√	√

附 录 A

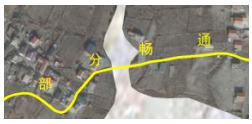
表 A.1 灾害三维模型应急表达实例

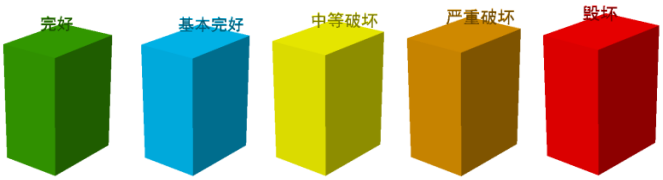
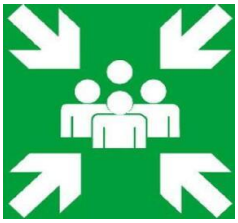
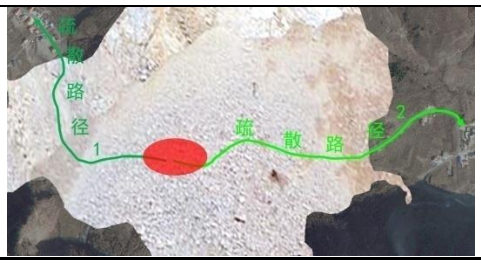
<table>
<tr><th colspan="2">灾害场景模型</th><th colspan="2">实例</th></tr>
<tr><td rowspan="4">基础地理场景模型</td><td>地形</td><td colspan="2"> </td></tr>
<tr><td rowspan="2">房屋</td><td>体块模型</td><td>
</td></tr>
<tr><td>真实感模型</td><td> </td></tr>
<tr><td>道路</td><td colspan="2">
</td></tr>
<tr><td>河流</td><td colspan="2">
</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td rowspan="4"></td><td rowspan="2">基础设施</td><td>体块模型</td><td> 
</td></tr>
<tr><td>自解释性符号</td><td>医院、学校等基础设施符号参考标准 GB/T 24354-2009</td></tr>
<tr><td>境界</td><td colspan="2">参考标准 GB/T 24354-2009</td></tr>
<tr><td>地名</td><td colspan="2">
</td></tr>
<tr><td rowspan="3">灾害对象模型</td><td>震中</td><td colspan="2"> 
</td></tr>
<tr><td>地震烈度</td><td colspan="2">  </td></tr>
<tr><td>滑坡</td><td colspan="2">  </td></tr>
</table>

	泥石流	
	落石	
	水体	
	火、烟雾	
	倒塌建筑物	
灾情信息模型	受损建筑物	

<table>
<tr><td rowspan="4"></td><td>受损道路</td><td colspan="2">



</td></tr>
<tr><td rowspan="2">受损重要基础设施</td><td>体块模型</td><td> 
</td></tr>
<tr><td>自解释性符号</td><td>医院、学校等基础设施符号参考标准 GB/T 24354-2009</td></tr>
<tr><td>受灾人员</td><td colspan="2">
</td></tr>
<tr><td>影响范围</td><td colspan="2">
</td></tr>
<tr><td rowspan="3">应急管理模型</td><td>应急避难场所</td><td colspan="2"> </td></tr>
<tr><td>临时集合点</td><td colspan="2">  </td></tr>
<tr><td>疏散路径</td><td colspan="2"> 
</td></tr>
</table>