



中华人民共和国地震行业标准

DB/T 74—2018

地震灾害遥感评估 地震地质灾害

Earthquake disaster assessment based on remote sensing—
Geological disaster

2018-12-26 发布

2019-03-01 实施

中 国 地 震 局 发 布

目 次

前言	I
引言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 基本规定	2
5 数据收集与处理	3
6 解译标志	4
7 解译与评估	4
8 结果评价与结果修正	5
附录 A (规范性附录) 地震地质灾害遥感解译表	6
附录 B (规范性附录) 地震地质灾害遥感评估表	7
附录 C (规范性附录) 地震地质灾害现场抽查表	9
参考文献	10

前 言

本标准是《地震灾害遥感评估》系列标准中的一项。该系列标准结构及名称预计如下：

- 地震灾害遥感评估 地震地质灾害；
- 地震灾害遥感评估 建筑物破坏；
- 地震灾害遥感评估 公路震害；
- 地震灾害遥感评估 铁路系统震害；
- 地震灾害遥感评估 重点目标破坏；
- 地震灾害遥感评估 地震极灾区范围；
- 地震灾害遥感评估 地震烈度；
- 地震灾害遥感评估 地震直接经济损失；
- 地震灾害遥感评估 产品产出技术要求；

.....

本标准按照 GB/T 1.1—2009《标准化工作导则 第 1 部分：标准的结构和编写》给出的规则起草。

本标准由中国地震局提出。

本标准由全国地震标准化技术委员会(SAC/TC 225)归口。

本标准起草单位：中国地震局地质研究所、中国地震局地震预测研究所、中国地震局地壳应力研究所。

本标准主要起草人：张桂芳、单新建、王晓青、刘云华、宋小刚、龚文瑜、陈晓利、张景发。

重要提示：本标准在实施过程中如有意见或建议，请将意见建议发送至 dibiaowei@126.com 并抄送 biaozhun@cea.gov.cn，或寄送至全国地震标准化技术委员会秘书处（地址：北京海淀区民族大学南路 5 号，中国地震局地球物理研究所；邮政编码：100081），并注明联系方式。

引 言

严重破坏性地震发生后,快速准确地判定地震灾害类型、受灾程度和范围是地震应急救援指挥与行动的重要基础。遥感技术具有全天时、全天候、不受灾区地震破坏影响的特点,因此,在震后地震应急救援中能够全面宏观地快速获取地震灾区灾情信息。地震灾害种类多、分布广,不同类型灾害信息提取、评估的对象、方法有明显差别,难以采用单一标准进行规范。为协调、有序、高效和准确地提取与评估主要类型的地震灾害,需要对遥感评估的方法、指标、步骤与成果形式等进行统一规范,特制定《地震灾害遥感评估》系列标准。

地震地质灾害是地震极灾区范围评估、地震烈度评估、地震直接经济损失评估的重要依据。本标准是在总结近年来国内外多次地震地质灾害遥感评估经验的基础上,同时参照地震和地质相关标准制定的。考虑利用遥感技术进行地震地质灾害信息提取的能力和可行性,规定了本标准中进行评估的地震地质灾害包括地震滑坡和崩塌、地震泥石流、地震地表破裂带,进行解译的地震地质灾害包括堰塞湖、砂土液化等,地震地质灾害灾变等级划分为特大型、大型、中型和小型四个级别。在规定了灾变等级的基础上,参考 GB/T 30352—2013《地震灾情应急评估》中地震地质灾害等级划分方法,本标准分别规定了评估一次地震事件的地震地质灾害等级和空间上一定区域地震地质灾害等级的划分标准。

地震灾害遥感评估 地震地质灾害

1 范围

本标准规定了基于遥感的地震地质灾害评估内容、方法及成果表述。
本标准适用于利用遥感开展地震地质灾害评估。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

DB/T 80—2018 地震灾害遥感评估 产品产出技术要求

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

地震地质灾害 earthquake-caused geological disaster

在地震作用下,地质体变形或破坏所引起的灾害。

[GB/T 18207.2—2005,定义 6.1.7]

3.2

地震滑坡和崩塌 earthquake-caused landslide and rockfall

地震动引起的岩体或土体沿倾斜面滑移或脱离母体下落、堆积的现象。

3.3

地震泥石流 earthquake-caused debris flow

地震动诱发的水、泥、石块混合物流动的现象。

[GB/T 18207.2—2005,定义 6.1.7.4]

3.4

地震地表破裂带 earthquake surface rupture zone

震源断层错动在地表产生的破裂和形变的总称,由地震断层、地震鼓包、地震裂缝、地震沟槽等组成。

[GB/T 18207.2—2005,定义 3.3.5]

3.5

砂土液化 sand liquefaction

饱和的砂土受震动后结构和性状发生严重变化,孔隙水压力增大,有效应力减小,使砂土丧失强度而呈现液体状态,以致抗剪强度和承载力严重下降的现象。

3.6

震陷 seismic subsidence

地震使软土地基造成不均匀沉陷,并导致建(构)筑物破坏的一种现象。

3.7

灾变等级 catastrophes grade

根据灾害活动的强度、规模等指标反映的地震地质灾害活动程度。

3.8

地震地质灾害等级 earthquake-caused geological disaster level

根据地震滑坡和崩塌、地震泥石流、地震地表破裂带的灾变等级,反映一次地震事件的地震地质灾害轻重级别。

3.9

区域地震地质灾害等级 regional earthquake-caused geological disaster level

根据区域内地震滑坡和崩塌、地震泥石流的灾变等级,反映一次地震事件的区域地震地质灾害级别。

4 基本规定

4.1 解译与评估内容

4.1.1 解译与评估应包括下列内容:

- a) 地震滑坡和崩塌;
- b) 地震泥石流;
- c) 地震地表破裂带。

4.1.2 解译应包括下列内容:

- a) 堰塞湖;
- b) 砂土液化;
- c) 震陷。

4.2 地震地质灾害灾变等级遥感划分

4.2.1 依据灾害活动的强度和规模,将地震滑坡和崩塌、地震泥石流、地震地表破裂带划分为特大型、大型、中型和小型四个等级。

4.2.2 地震滑坡和崩塌灾变等级按下列指标划分:

- a) 特大型地震滑坡和崩塌:单个滑坡和崩塌面积大于或等于 10^6 m^2 ;
- b) 大型地震滑坡和崩塌:单个滑坡和崩塌面积在 $10^5 \text{ m}^2 \sim 10^6 \text{ m}^2$;
- c) 中型地震滑坡和崩塌:单个滑坡和崩塌面积在 $10^4 \text{ m}^2 \sim 10^5 \text{ m}^2$;
- d) 小型地震滑坡和崩塌:单个滑坡和崩塌面积小于 10^4 m^2 。

4.2.3 地震泥石流灾变等级按下列指标划分:

- a) 特大型地震泥石流:单个流域面积大于或等于 10^6 m^2 ;
- b) 大型地震泥石流:单个流域面积在 $10^5 \text{ m}^2 \sim 10^6 \text{ m}^2$;
- c) 中型地震泥石流:单个流域面积在 $10^4 \text{ m}^2 \sim 10^5 \text{ m}^2$;
- d) 小型地震泥石流:单个流域面积小于 10^4 m^2 。

注:地震泥石流流域包括流通区和堆积区。

4.2.4 地震地表破裂带灾变等级按下列指标划分:

- a) 特大型地震地表破裂带:总长度大于或等于 400 km;
- b) 大型地震地表破裂带:总长度在 100 km~400 km;
- c) 中型地震地表破裂带:总长度在 10 km~100 km;
- d) 小型地震地表破裂带:总长度小于 10 km。

4.3 地震地质灾害等级遥感划分

4.3.1 应遵守就高不就低原则,即采用灾变等级最高的条件划分地震地质灾害等级。

4.3.2 依据地震地质灾害灾变等级,将地震地质灾害综合划分为重度地震地质灾害、中度地震地质灾害和轻度地震地质灾害三个等级。

4.3.3 重度地震地质灾害应满足下列条件之一:

- a) 地震滑坡和崩塌总面积大于或等于 10^6 m^2 ;
- b) 地震泥石流总面积大于或等于 10^6 m^2 ;
- c) 地震地表破裂带总长度大于或等于 400 km。

4.3.4 中度地震地质灾害应满足下列条件之一:

- a) 地震滑坡和崩塌总面积 $10^4 \text{ m}^2 \sim 10^6 \text{ m}^2$;
- b) 地震泥石流总面积 $10^4 \text{ m}^2 \sim 10^6 \text{ m}^2$;
- c) 地震地表破裂带总长度 10 km~400 km。

4.3.5 轻度地震地质灾害应满足下列条件之一:

- a) 地震滑坡和崩塌总面积小于 10^4 m^2 ;
- b) 地震泥石流总面积小于 10^4 m^2 ;
- c) 地震地表破裂带总长度小于 10 km。

4.4 区域地震地质灾害等级遥感划分

4.4.1 应遵守就高不就低原则,即采用区域内灾变等级最高的条件划分区域地震地质灾害等级。

4.4.2 依据区域统计单元内地震地质灾害灾变等级,将地震灾区划分为极重地震地质灾害区、严重地震地质灾害区、较重地震地质灾害区和一般地震地质灾害区四个等级。

4.4.3 极重地震地质灾害区应满足下列条件之一:

- a) 存在特大型地震滑坡和崩塌;
- b) 存在特大型地震泥石流。

4.4.4 严重地震地质灾害区应满足下列条件之一:

- a) 存在大型地震滑坡和崩塌;
- b) 存在大型地震泥石流。

4.4.5 较重地震地质灾害区应满足下列条件之一:

- a) 存在中型地震滑坡和崩塌;
- b) 存在中型地震泥石流。

4.4.6 一般地震地质灾害区应满足下列条件之一:

- a) 存在小型地震滑坡和崩塌;
- b) 存在小型地震泥石流。

5 数据收集与处理

5.1 遥感数据收集

5.1.1 地震发生后,应及时收集地震灾区震前和震后中、高分辨率的遥感数据。

5.1.2 遥感数据应包括影像文件和数据说明文件,影像格式应满足通用遥感图像处理软件的要求。

5.1.3 应优先保证极震区遥感数据的收集,优先收集分辨率高,云覆盖少,距地震发生时间短的遥感数据。

5.1.4 遥感数据应已完成辐射校正、几何粗校正处理。

5.2 遥感数据处理

5.2.1 应使用具有高精度地理坐标的遥感数据和数字高程模型作为参照,对收集的遥感数据进行几何精校正和正射校正。

5.2.2 具有地震灾区多时相遥感影像时,应以某一时相影像为基准,对其他时相影像进行配准。

5.2.3 应根据需要,对遥感数据进行重采样、影像镶嵌、融合等处理。

6 解译标志

6.1 地震滑坡和崩塌主要解译标志如下:

- a) 形态特征:主要呈现为簸箕形、马蹄形、舌形等不规则平面形态;
- b) 色调特征:滑坡体上植被破坏较为严重,覆盖稀疏,在坡脚有大量松散物质,呈浅色调,与周围呈深色调的植被覆盖区差别明显;
- c) 纹理特征:滑坡区域地形破碎,地表起伏不平,纹理比较粗糙;
- d) 易发位置:多发生在河流和道路两侧的斜坡上。

6.2 地震泥石流主要解译标志如下:

- a) 形态特征:沿沟谷呈长条状分布,于沟谷出口形成扇状堆积物;
- b) 色调特征:整个泥石流区色调的饱和度较周边地物大、亮度低,与周围地物色差明显;
- c) 纹理特征:略显流动纹理;
- d) 易发位置:大都发生于高山峡谷区及其出口部位。

6.3 地震地表破裂带主要解译标志如下:

- a) 在平原区呈线状影像特征;
- b) 在山区一般呈条带状,规模较小的地震地表破裂,多呈折线状断续分布;
- c) 明显的地震地表破裂会将公路、田埂和土丘等地物错开。

6.4 堰塞湖主要解译标志如下:

- a) 下游存在完全堵塞河道的滑坡和崩塌堆积物,并出现断流,上游河道明显加宽;
- b) 可能淹没岸边建筑物或道路。

7 解译与评估

7.1 解译与评估步骤

地震地质灾害遥感解译和评估应按以下步骤进行:

- a) 数据收集与处理;
- b) 地震地质灾害解译;
- c) 地震地质灾害评估;
- d) 地震地质灾害评估结果评价与修正;
- e) 地震地质灾害评估结果表达。

7.2 解译方法

7.2.1 在相关专业软件环境下,采用人机交互方式,参照地震地质灾害解译标志,解译地震滑坡和崩塌、地震泥石流、地震地表破裂带、堰塞湖、砂土液化等的位置和分布范围。

7.2.2 解译区域的主方向可沿震源机制解给出的可能断层走向,次方向可沿河流和道路走向。

7.2.3 宜采用震前震后影像对比分析的方法区分震前地质灾害和本次地震造成的地质灾害；宜采用多源遥感数据补充云覆盖区域。

7.2.4 用编号和经纬度记录地震地质灾害的解译序号和位置，填入表 A.1。用带有相同编号属性的面状矢量标示地震滑坡和崩塌、地震泥石流、堰塞湖、砂土液化和震陷等的分布范围，用带有相同编号属性的线状矢量标示地震地表破裂带的分布。

7.3 评估方法

7.3.1 记录单个地震滑坡和崩塌面积以及地震滑坡和崩塌总面积，按照 4.2.2 评估地震滑坡和崩塌灾变等级，将结果填入表 B.1。

7.3.2 记录单个地震泥石流面积以及地震泥石流总面积，按照 4.2.3 评估地震泥石流灾变等级，将结果填入表 B.2。

7.3.3 记录地震地表破裂带长度和总长度，按照 4.2.4 评估地震地表破裂带灾变等级，将结果填入表 B.3。

7.3.4 根据地震滑坡和崩塌总面积、地震泥石流总面积、地震地表破裂带总长度，按照 4.3 的规定评估一次地震事件的地震地质灾害等级，填入表 B.4。

7.3.5 以县级或乡级行政区、公里格网或地震烈度区为统计单元，统计区域内地震滑坡和崩塌、地震泥石流的数量、总面积及其最大的灾变等级，按照 4.4 的规定评估统计单元的区域地震地质灾害等级，填入表 B.5。

8 结果评价与结果修正

8.1 现场考察与评估结果修正

8.1.1 地震发生后，应按照地震地质灾害类别及其遥感解译的灾变等级，选取部分对应地区，开展地震地质灾害遥感对比调查。

8.1.2 现场对比调查地震滑坡和崩塌、地震泥石流、堰塞湖、砂土液化等位置和分布范围，按照表 C.1 填写，并拍摄典型震害照片。

8.1.3 现场对比调查地震地表破裂带的位置、分布范围、水平位移量、垂直位移量、总长度以及断层性质，按照表 C.2 填写，并拍摄典型震害照片。

8.1.4 根据实地调查结果，对遥感解译的地震地质灾害结果进行精度评价与修正。

8.2 评估成果

8.2.1 地震地质灾害评估结果应包括空间位置、分布范围、灾变等级、地震地质灾害等级以及区域地震地质灾害等级等信息。

8.2.2 地震地质灾害评估成果采用下列形式表达：

- a) 地震地质灾害评估结果应以点状、线状和面状矢量地理空间数据表达；
- b) 地震地质灾害信息应以矢量数据属性表形式表达。

8.2.3 评估结果的数据格式应满足 DB/T 80—2018 图件制作和报告编写要求。

附 录 A
(规范性附录)
地震地质灾害遥感解译表

A.1 解译应包括地震地质灾害编号、类型、位置经度和纬度,结果填入表 A.1。

表 A.1 地震地质灾害遥感解译表

编号	类型	位置			
		经度 (°)		纬度 (°)	
地震名称		解译人		解译时间	年 月 日
类型包括地震滑坡和崩塌、地震泥石流、地震地表破裂带、堰塞湖、砂土液化、其他。 位置经、纬度精确到小数点后 5 位。					

附录 B
(规范性附录)
地震地质灾害遥感评估表

B.1 地震滑坡和崩塌评估结果应包括地震滑坡和崩塌编号、位置经度和纬度、面积和灾变等级等主要内容,结果填入表 B.1。

表 B.1 地震滑坡和崩塌评估表

编号	位置		面积 m ²	灾变等级	
	经度 (°)	纬度 (°)			
合计	—	—		—	
地震名称		评估人		评估时间	年 月 日
灾变等级包括特大型、大型、中型、小型。 位置经、纬度精确到小数点后 5 位。					

B.2 地震泥石流评估结果应包括地震泥石流编号、位置经度和纬度、面积和灾变等级等主要内容,结果填入表 B.2。

表 B.2 地震泥石流评估表

编号	位置		面积 m ²	灾变等级	
	经度 (°)	纬度 (°)			
合计	—	—		—	
地震名称		评估人		评估时间	年 月 日
灾变等级包括特大型、大型、中型、小型。 位置经、纬度保留小数点后 5 位。					

B.3 地震地表破裂带评估应包括地震地表破裂带编号、中心点位置经度和纬度、长度和灾变等级等主要内容,结果填入表 B.3。

表 B.3 地震地表破裂带评估表

编号	中心点位置		长度 km	灾变等级	
	经度 (°)	纬度 (°)			
合计	—	—			
地震名称		评估人		评估时间	年 月 日
灾变等级包括特大型、大型、中型、小型。 位置经、纬度精确到小数点后 5 位。					

B.4 地震地质灾害等级评估应包括地震滑坡和崩塌、地震泥石流、地震地表破裂的数量和总面积(或总长度)以及地震地质灾害等级等主要内容,结果填入表 B.4。

表 B.4 地震地质灾害等级评估表

地震滑坡和崩塌		地震泥石流		地震地表破裂带		地震地质 灾害等级
数量 个	总面积 m ²	数量 个	总面积 m ²	数量 个	总长度 km	
地震名称		评估人		评估时间		年 月 日
地震地质灾害等级包括重度、中度、轻度。						

B.5 区域地震地质灾害等级评估结果应包括区域名称、地震滑坡和崩塌、地震泥石流的数量、总面积、最大灾变等级以及区域地震地质灾害等级等主要内容,结果填入表 B.5。

表 B.5 区域地震地质灾害等级评估表

区域名称	地震滑坡和崩塌			地震泥石流			区域地震 地质灾害 等级
	数量 个	总面积 m ²	最大灾变等级	数量 个	总面积 m ²	最大灾变等级	
地震名称			评估人			评估时间	年 月 日
最大灾变等级包括特大型、大型、中型、小型。 区域地震地质灾害等级包括极重地震地质灾害区、严重地震地质灾害区、较重地震地质灾害区、一般地震地质灾害区。							

附录 C
(规范性附录)
地震地质灾害现场抽查表

C.1 现场对比调查的地震滑坡和崩塌、地震泥石流、堰塞湖、砂土液化和震陷应包括地震地质灾害类型、位置经度和纬度、长度、宽度和面积等主要内容,结果填入表 C.1。

表 C.1 地震滑坡和崩塌、地震泥石流等现场抽查表

序号	类型	位置		规模		
		经度 (°)	纬度 (°)	长度 m	宽度 m	面积 m ²
调查人			调查时间	年 月 日		
地震名称			地点名称			
类型包括地震滑坡和崩塌、地震泥石流、堰塞湖、砂土液化、震陷、其他。 位置经、纬度精确到小数点后 5 位。						

C.2 现场对比调查的地震地表破裂带应包括中心点位置经度和纬度、长度、宽度、水平位移、垂直位移等主要内容,结果填入表 C.2。

表 C.2 地震地表破裂带现场抽查表

序号	中心点位置		规模				性质
	经度 (°)	纬度 (°)	长度 km	宽度 m	水平位移 m	垂直位移 m	
调查人			调查时间	年 月 日			
地震名称				地点名称			
性质包括正断层、逆断层、左旋走滑断层、右旋走滑断层等。 位置经、纬度精确到小数点后 5 位。							

参 考 文 献

- [1] GB/T 30352—2013 地震灾情应急评估
 - [2] DZ/T 0261—2014 滑坡崩塌泥石流灾害调查规范(1 : 50 000)
-

