



中华人民共和国地震行业标准

DB/T 76—2018

地震灾害遥感评估 公路震害

Earthquake disaster assessment based on remote sensing—
Highway damage

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 公路震害类型与震害程度	2
5 公路震害遥感解译标志	2
6 公路震害遥感评估	3
7 结果表述	4
附录 A (规范性附录) 公路震害遥感解译评估结果	5
参考文献	6

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：中国地震局地壳应力研究所、中国地震局地震预测研究所、中国地震局地质研究所。

本标准主要起草人：张景发、蒋洪波、龚丽霞、王晓青、单新建、李强、罗毅。

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。

本标准是依据近二十年来大量基于遥感的公路震害信息提取与评估研究成果,并总结国内外多次地震公路震害遥感评估经验的基础上制定的。本标准参照 GB/T 24336—2009《生命线工程地震破坏等级划分》中的道路破坏等级划分方法,同时考虑利用遥感技术进行公路震害评估的可行性,将公路震害程度划分为“基本完好”“部分破坏”“毁坏”三种情况。其中,“基本完好”对应 GB/T 24336—2009 道路破坏等级中的“基本完好”和“轻微破坏”,“部分破坏”对应“中等破坏”和“严重破坏”,“毁坏”对应“毁坏”。由于隧道、涵洞等的遥感影像不直接可见的公路组成部分的评估研究尚不成熟,本标准没有给出相应的评估内容。

地震灾害遥感评估 公路震害

1 范围

本标准规定了基于遥感的公路震害评估内容、方法及其成果表述。
本标准适用于利用遥感开展公路震害评估。

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

公路震害 earthquake caused highway damage

地震造成的公路破坏。

3.2

地震滑坡 earthquake-caused landslide

地震动引起的岩体或土体沿倾斜面滑移的现象。

[GB/T 18207.2—2005,定义 6.1.7.1]

3.3

地震崩塌 earthquake-caused collapse

地震动引起的岩体或土体脱离母体下落、堆积的现象。

[GB/T 18207.2—2005,定义 6.1.7.2]

3.4

地震滚石 earthquake-caused rolling stone

地震动诱发的砾石或岩块顺坡自由滚动下落的现象。

[GB/T 18207.2—2005,定义 6.1.7.3]

3.5

地震泥石流 earthquake-caused debris flow

地震动诱发的水、泥、石块混合流动的现象。

[GB/T 18207.2—2005,定义 6.1.7.4]

3.6

地震堰塞湖 earthquake-caused dammed lake

地震动引起的大规模山体滑坡、崩塌、泥石流堵塞河道后贮水而形成湖泊的现象。

3.7

路面位错 roadbed dislocation

路面错动的距离和方向。

3.8

路面隆起 roadbed bulge

路面向上凸起。

3.9

路面塌陷 roadbed collapse

路面向下陷落。

4 公路震害类型与震害程度

4.1 震害类型

公路震害类型划分为：

- a) 直接破坏：地震造成路面隆起、路面塌陷、路面位错，或桥梁断裂、桥面损毁，或隧道口隆起、塌陷、位错；
- b) 间接破坏：地震滑坡、地震崩塌、地震泥石流、建（构）筑物倒塌、树倒等导致路面、桥梁或隧道口的堵塞或损坏，或地震堰塞湖淹没路面、桥梁或隧道口等。

4.2 震害程度

公路震害程度划分为：

- a) 基本完好：路面、桥面、隧道口未破坏或轻微破坏，不影响通行；
- b) 部分破坏：路面、桥面、隧道口出现一定程度的破坏，或地震滑坡、地震崩塌、地震滚石、地震泥石流、建筑物倒塌、树倒等造成局部路面堵塞；
- c) 毁坏：路面、隧道口出现大的破坏，或路基完全崩塌，或地震滑坡、地震崩塌、地震滚石、地震泥石流、建筑物倒塌等造成岩土完全堵塞路面或隧道口，或桥梁断裂。

5 公路震害遥感解译标志

5.1 公路震害类型遥感解译标志

5.1.1 直接破坏

公路或隧道口影像出现灰度不均匀的图斑，图斑宽度小于路面 1/2 的宽度，为轻微型路面隆起或路面塌陷；图斑宽度大于路面 1/2 的宽度，为严重型路面隆起或路面塌陷；公路边缘等平行线连续性中断或错动，路面错动处常伴有灰度突变的线条；或桥面影像灰度连续性破坏，桥面存在不规则阴影，可见纹理被截断。

5.1.2 间接破坏

地震滑坡、地震崩塌、地震滚石、地震泥石流等堆积物覆盖、冲断公路路面或堆积于隧道口，路面截断或宽度变小，公路边缘等平行线连续性中断，灰度均匀性改变；或公路、桥梁或隧道口被地震堰塞湖淹没。

5.2 公路震害程度遥感解译标志

5.2.1 基本完好

路面或隧道口未受破损或轻微破损，路段两边边缘清晰，路面平整，灰度均一，线状形态连续，高空

间分辨率影像中可见车辆通行；或路面、桥面虽有少许岩土堆积，但不影响通行。

5.2.2 部分破坏

路面或隧道口存在轻微隆起或塌陷；或路面轻微错动；或路面、隧道口存在明显的地震滑坡、地震崩塌、地震滚石或地震泥石流堆积物，未见破坏的路面宽度大于或等于 1/4 原路面宽度，且基本连续。

5.2.3 毁坏

路面或隧道口存在严重隆起或塌陷；或路面明显错动；或路面、隧道口存在明显的地震滑坡、地震崩塌、地震滚石或地震泥石流堆积物，未破坏的路面宽度小于 2.5 m；或桥梁断裂、桥面损毁，已无法行车。

6 公路震害遥感评估

6.1 评估步骤

公路震害遥感评估步骤包括：

- a) 遥感影像收集；
- b) 遥感影像处理；
- c) 公路震害遥感解译；
- d) 路段可通行状况评估；
- e) 解译评估结果核查与修正。

6.2 遥感影像收集

6.2.1 震后收集的机载(含无人机)或星载遥感影像应覆盖地震灾区可能存在公路损毁的范围。光学遥感影像中公路部分应未被云覆盖或只有少量薄云，雷达影像中公路部分应未被阴影遮挡。影像空间分辨率应能够区分公路线性特征，光学影像宜优于 2 m，雷达影像宜优于 5 m。

6.2.2 遥感数据应包括影像数据文件和影像说明文件，影像数据文件格式应满足通用遥感图像处理软件的格式要求。

6.2.3 遥感影像说明文件应包括下列信息：

- a) 数据源名称；
- b) 传感器类型；
- c) 数据获取时间；
- d) 波段信息；
- e) 空间分辨率；
- f) 数据格式；
- g) 覆盖范围；
- h) 相机参数、卫星轨道参数(或飞机飞控参数)。

6.2.4 遥感影像应已完成辐射校正、几何粗校正处理。

6.3 数据处理

6.3.1 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。

6.3.2 应对影像进行几何校正，并将公路矢量数据叠加到校正后的影像中；然后，进行影像裁剪，分割出公路区域影像，公路两侧影像应不小于 10 个像元。

6.3.3 根据待解译影像质量，可对影像进行光谱特征、空间特征等图像增强处理。

6.4 公路震害遥感解译

6.4.1 计算机自动/半自动解译

应根据得到的遥感数据情况,采用监督分类、变化检测、面向对象分类等计算机自动/半自动解译方法,识别公路震害。依据识别结果,结合不同震害类型和不同震害程度遥感解译标志,判定公路震害类型和震害程度,量测公路受损长度,填写表 A.1。

6.4.2 人工判读

在计算机自动/半自动解译结果不符合要求时,应在地理信息系统等专业软件环境下,采用人机交互方式,依据第 5 章解译标志,进行人工判读,识别公路震害。应依据识别结果,结合第 5 章解译标志,判定公路震害类型和震害程度,量测公路受损长度,填写表 A.1。

6.5 路段可通行状况评估

6.5.1 应根据公路震害遥感解译结果,评估路段可通行状况,包括:

- a) 可通行:路段无震害或所有震害的震害程度都属于“基本完好”类;
- b) 限制通行:路段存在一定数量的震害,但所有震害的震害程度都属于“基本完好”类或“部分破坏”类,且震害程度属于“部分破坏”类的震害数量不大于 3 处;
- c) 不可通行:震害属于“部分破坏”类的数量大于 3 处,或存在震害程度属于“毁坏”类的震害。

6.5.2 应根据路段可通行状况评估结果,填写表 A.2。

6.6 解译评估结果核查与修正

6.6.1 快速解译评估结果的核查与修正

对于计算机自动或半自动或人工判读的公路震害解译结果及路段可通行状况评估结果,应采用地震现场公路震害调查资料或局部更高分辨率遥感影像人工判读结果,进行解译评估结果的核查与修正,核查数量不小于总数量的 20%。

6.6.2 地震现场核查与修正

6.6.2.1 破坏性地震发生后,可根据公路震害遥感解译评估结果,选取地震灾区部分对应地区,开展地震现场公路震害遥感解译评估结果的核查与修正。

6.6.2.2 对照表 A.1 开展地震现场单个公路震害点核查,内容包括公路震害类型和公路震害程度,并拍摄核查点照片。

6.6.2.3 对照表 A.2 开展地震现场公路路段震害核查,内容包括公路震害程度数量、公路震害长度和路段可通行状况,并拍摄典型震害照片。

6.6.2.4 根据地震现场核查结果,对遥感解译评估的公路震害类型和震害程度进行修正。

7 结果表述

7.1 基于遥感的公路震害评估结果主要包括公路震害类型、公路震害程度和路段可通行状况。

7.2 评估结果应采用线状矢量地理空间数据表示,属性信息应包括震害类型、震害程度、震害长度、路段可通行状况等。

7.3 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)

公路震害遥感解译评估结果

A.1 基于遥感的公路震害解译评估结果应包括公路震害位置经度和纬度、震害类型、震害程度和公路受损长度等主要信息,表 A.1 给出了结果填写表。

表 A.1 公路震害遥感解译评估结果表

编号	经度 (°)	纬度 (°)	震害类型	震害程度			长度 m
				基本完好	部分破坏	毁坏	
合计 处	—	—	—				—
解译人				解译时间	年 月 日 时 分		
经度和纬度精确到小数点后 5 位。							

A.2 基于遥感的公路震害路段可通行状况评估结果应包括公路行政等级,路段起始点地名、不同震害程度数量及受损长度统计、路段可通行状况等主要信息,表 A.2 给出了结果填写表。

表 A.2 公路震害路段可通行状况评估结果表

编号	公路 等级	起点 地名	终点 地名	数量合计 处			长度合计 m			可通行状况
				基本完好	部分破坏	毁坏	基本完好	部分破坏	毁坏	
评估人				评估时间			年 月 日 时 分			
公路等级包括国道、省道、县道、乡道。										

参 考 文 献

- [1] GB/T 14950—2009 摄影测量与遥感术语
 - [2] GB/T 18207.1—2008 防震减灾术语 第1部分:基本术语
 - [3] GB/T 18207.2—2005 防震减灾术语 第2部分:专业术语
 - [4] GB/T 24336—2009 生命线工程地震破坏等级划分
 - [5] GB/T 30352—2013 地震灾情应急评估
-

