

ICS 点击此处添加 ICS 号

CCS

T/CAGHP

中国地质灾害防治与生态修复协会团体标准

T/XXX XXXX—XXXX

地震次生地质灾害应急处置技术导则

Guidelines for Sudden Geologic Hazard/Disaster Emergency Control

XXXX - XX - XX 发布

XXXX - XX - XX 实施

中国地质灾害防治与生态修复协会 发布

目 次

前言	II
引言	III
1 范围	4
2 规范性引用文件	4
3 术语和定义	4
4 总则	5
4.1 目标	5
4.2 原则	5
4.3 流程	5
5 地震次生地质灾害情景研判	6
5.1 区域情景研判	6
5.2 重大地质灾害情景研判	6
6 地震次生地质灾害应急排查	7
6.1 基本原则	7
6.2 排查范围	7
6.3 排查方法及技术要求	7
7 地震次生地质灾害应急监测	9
7.1 基本原则	9
7.2 监测方法及技术要求	9
8 地震次生地质灾害排危除险	10
8.1 基本原则	10
8.2 技术要求	11
9 避险安置场地选址	12
9.1 基本原则	12
9.2 基本要求	12
9.3 成果要求	14
附录 A（规范性） 地震灾区地质灾害隐患排查信息汇总表	15
附录 B（规范性） 已建重大治理工程复查复核汇总表	16
附录 C（规范性） 地震地质灾害应急排查报告编写提纲	17
附录 D（规范性） 安置点或临时避险场地调查复核表	19
参考文献	20

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件附录A、B、C、D为规范性附录。

本文件由中国地质灾害防治与生态修复协会提出并归口。

本文件起草单位：四川省国土空间生态修复与地质灾害防治研究院、中国地震应急搜救中心、中国地质环境监测院（自然资源部地质灾害技术指导中心）、四川省安全科学技术研究院。

本文件主要起草人：马志刚、张群、杨怀宁、李俊峰、郭万佳、陈红旗、裴尼松、马成兵、高娜、买莹、张雪华、刘子仪、徐嘉翊。

本文件由中国地质灾害防治与生态修复协会负责解释。

引 言

2008年汶川地震以来，我国相继发生了2010年玉树Ms7.1、2013年芦山Ms7.0、2017年九寨沟Ms7.0等多次强震，诱发大量次生地质灾害，具有分布范围广、规模大、危害严重、长期效应显著等特征，严重威胁人民生命财产安全与国家重大战略工程实施。为进一步规范在地震强干扰的复杂环境下次生地质灾害应急处置工作，指导次生地质灾害应急处置有序、有力、有效地开展。依据《中华人民共和国突发事件应对法》《国务院关于加强地质灾害防治工作的决定》《国家突发公共事件总体应急预案》《国家地震应急预案》《国家突发地质灾害应急预案》《地质灾害防治条例》等法律、行政法规、标准规范，制定本文件。

地震次生地质灾害应急处置技术导则

1 范围

本文件规定了地震次生地质灾害应急处置技术工作的术语、程序、内容和方法等一般技术要求。本文件适用于地震灾区紧急应对地震次生地质灾害的应急处置工作。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；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。

GB/T 30352-2013	地震灾情应急评估
GB/T 40112-2021	地质灾害危险性评估规范
DB/T 74-2018	地震灾害遥感评估地震地质灾害
DZ/T 0284-2015	地质灾害排查规范
DZ/T 0261-2014	滑坡崩塌泥石流灾害调查规范
DZ/T 0220-2006	泥石流灾害防治工程勘查规范
SL450—2009	堰塞湖风险等级划分标准
SL451—2009	堰塞湖应急处置技术导则
T/CAGHP 018-2018	地质灾害地面三维激光扫描监测技术规程（试行）
T/CAGHP 030-2018	突发地质灾害应急调查技术指南（试行）
T/CAGHP 023-2018	突发地质灾害应急监测预警技术指南（试行）

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

地震次生地质灾害 geohazards triggered by earthquake

在地震作用下，地质体变形或者破坏所引起的灾害。

[来源：DB/T 74-2018，定义3.1]

3.2

情景研判 scenario analysis

分析评估地质灾害的风险及其发展趋势。

3.3

应急排查 emergency investigation

针对地震次生地质灾害灾（险）情而采取的紧急获取其相关信息的过程。

[来源：T /CAGHP 030-2018，定义3.3，有修改]

3.4

重点调查 key point survey

在应急响应行动中，对地质灾害易发区、危险区等重点区域开展的地质灾害调查与评价行动。

3.5

应急监测 emergency monitoring

采用相关监测技术方法、仪器设备快速获取突发地震次生地质灾害发展过程动态信息的技术工作。
[来源：T /CAGHP 023-2018，定义3.2，有修改]

3.6

简易监测 simple monitoring

借助于简单的测量工具、仪器装置和量测方法，主要监测灾害体、房屋或构筑物裂缝位移变化的监测工作。

3.7

排危除险 eliminate dangers

通过应急处置措施，消除或降低地震次生地质灾害风险的过程。

3.8

场地选址 site selection

选择地质安全区域作为应急避险场所、临时安置等建设用地而开展的现场踏勘、地质测绘、分析评估等活动过程。

4 总则

4.1 目标

地震发生后，在地震次生地质灾害的复杂场景下，通过灾情研判，应急排查、应急监测、排危除险及场地选址等应急处置措施，实现地震次生地质灾害风险的有序、有力、有效管控，为现场抢险救援和避险安置提供技术支撑。

4.2 原则

4.2.1 安全性原则。坚持人民至上、生命至上，在保障参与人员安全的前提下，科学、有序开展次生地质灾害应急处置工作。

4.2.2 时效性原则。震后次生地质灾害风险区、风险点确定后，应第一时间启动应急排查，及时落实应急处置措施。

4.2.3 优先处置原则。按照轻重缓急，优先对造成人员伤亡或威胁县城、场镇、人口聚集区及重要交通水利设施的震后次生地质灾害开展应急处置。

4.3 流程

地震次生地质灾害应急处置工作包含情景研判、应急排查、应急监测、排危除险及场地选址等工作内容，具体工作任务见图1。

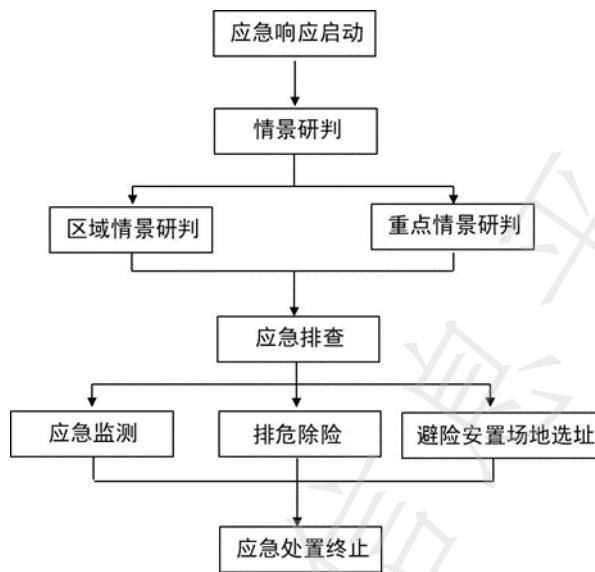


图1 工作任务图

5 地震次生地质灾害情景研判

5.1 区域情景研判

5.1.1 按照 GB/T 30352-2013 中 5.3 描述的灾区范围评估、5.4 描述的极灾区范围评估方法及 5.5 描述的灾区等级评估，根据上报人员伤亡、建筑物破坏、直接经济损失及地震地质灾害等情况，初步评估地震灾区范围及等级。

5.1.2 参照 GB/T 30352-2013 中 10.3 的描述，根据地震烈度和地形地貌，经验估计地震次生地质灾害，将烈度 VI 度及以上区域的高陡边（岸）坡等划定为崩塌可能发育区域。将烈度 VIII 度及以上区域划为地震地质灾害普遍发育区域，其中地形陡峭的山区峡谷地带划定为可能产生滑坡、崩塌、泥石流并出现堰塞湖及发震断裂露头的区域。

5.1.3 根据主震震级、余震分布、发震断裂性质等信息，参考自然资源部门地质灾害风险性区划图，初步确定地震次生地质灾害主要分布区域。

5.1.4 依据地震三要素，结合灾区地质灾害孕灾条件，初步研判可能发生的次生地质灾害类型，如崩塌、滑坡、泥石流、地面塌陷等。

5.1.5 可采用 Newmark 累计位移等模型评估 VI 度及以上烈度区的地震滑坡危险性，尤其是大型、特大型滑坡的位置和范围。

5.1.6 借助光学遥感、InSAR、LiDAR 等技术，结合震区地质灾害发育特征、人口分布、社会经济等数据，解译特大型、大型次生地质灾害位置，初步评估次生地质灾害造成的人员伤亡，研判次生地质灾害灾（险）情等级。

5.2 重大地质灾害情景研判

5.2.1 依据灾险情速报信息，结合地面排查，初步评估重大次生地质灾害规模、影响范围。

5.2.2 依据震情雨情水情预测预报情况，结合地质环境等基础数据，评估产生重大次生地质灾害或二次地质灾害风险。

5.2.3 对于水库型滑坡，应研判可能的涌浪高度及其影响范围。针对入水滑体宜借助水下物探、钻探等手段，评估对航运的影响。若存在堰塞河道情景，应按 SL450—2009 堰塞湖风险等级划分标准、SL451

—2009 堰塞湖应急处置技术导则等的规定，预测堰塞湖坝体溃决风险。

6 地震次生地质灾害应急排查

6.1 基本原则

6.1.1 突出重点。应遵循生命至上、安全第一的原则，重点针对威胁人口聚居区、已经及可能造成人员伤亡及财产损失的次生地质灾害隐患地段开展。

6.1.2 动态排查。包括系统排查和重点调查两种方式。系统排查震区次生地质灾害发育分布，重点调查存在人员伤亡、危害性较大和影响抗震救灾行动安全的次生地质灾害。

6.1.3 群专结合。依托当地群测群防体系，根据群众报灾或主管部门提供的地质灾害隐患信息，由专业技术力量实地核查。

6.2 排查范围

6.2.1 根据地震灾情快速评估结果，对地震极重灾区、严重灾区和较重灾区开展全面排查，一般灾区结合灾情险情速报开展定向单点重点调查。

6.2.2 人口聚居区（城镇、村庄、学校、医院、集市、厂矿、旅游区等）、水利水电工程、重大工程建设区、交通干线等重点区段。

6.2.3 拟选定的临时和永久性安置区。

6.3 排查方法及技术要求

6.3.1 资料收集

6.3.1.1 工程地质测绘资料。包括遥感图像、地形图、水文地质图等。

6.3.1.2 地质灾害调查、勘查资料。包括地质灾害调（排、详）查及风险调查评价报告，地质灾害勘查及工程治理设计报告等。

6.3.1.3 社会、交通等其他有关资料。包括人口、重大工程、交通设施、水利设施、生活设施、通信设施等基本分布状况。

6.3.2 排查内容

排查内容包括已知地质灾害点核查，已有防治工程复核，已有监测设备损坏程度，新增地质灾害成灾背景、规模、危害（威胁）、稳定性、发展趋势、危险区范围和应急处置建议等情况。

6.3.3 工作方法

6.3.3.1 根据已知地质灾害风险水平和震后次生地质灾害速报情况，结合抗震救灾需求，宜以乡镇为单元整体部署。

6.3.3.2 地质灾害应急排查工作主要以遥感解译、现场排查及重点调查相结合的方法开展。

6.3.3.3 对地震灾区，可以利用高分辨率的光学影像和 InSAR 技术对灾区进行区域性、扫面性的排查，识别地质灾害隐患点，查明区内次生地质灾害类型、规模及其时空分布特征。

6.3.3.4 对地质灾害高风险区，可以利用机载 LiDAR 和无人机摄影测量技术，详细调查地质灾害隐患点的地形地貌、地表变形破坏迹象乃至岩体结构等，全面掌握次生地质灾害点的现状、特征等。

6.3.3.5 对新发现的、威胁大的地质灾害隐患点，在确保安全的前提下，尽量采用能快速获取应急所需信息的方法，开展地质灾害隐患人工地面排查，评估次生地质灾害隐患点现状，分析形变趋势。

6.3.3.6 在专业技术人员排查的基础上，组织专家进行重大次生地质灾害隐患点核查，对危险性大的隐患点进一步调查论证。

6.3.3.7 人工地面排查，宜采用已完成的卫星遥感排查或航空遥感详查成果为地质灾害调查基础图件，且以 1:50000 或更高精度地形图作为野外工作手图。已建地质灾害信息管理平台的地区，可依据平台地质灾害（隐患）数据开展地面排查。

6.3.3.8 地质灾害隐患人工地面排查参考 DZ/T 0261—2014 填写野外排查记录表。

6.3.3.9 每日填写地震灾区次生地质灾害隐患排查信息汇总表（附录 A），当日移交给主管部门。

6.3.4 技术要求

6.3.4.1 已知地质灾害隐患点

- a) 核查地表裂缝扩展情况，访问记录地震作用伴生的地表裂缝扩展现象。
- b) 核查地震灾区内震前已有滑坡的规模、形变特征。
- c) 核查泥石流沟内松散物源量的变化情况，包括新增滑坡、崩塌和人工弃渣（建筑垃圾、生活垃圾等）等不良现象的发育数量、规模、稳定性及分布情况，估算泥石流的物源量。核查泥石流沟沟床的堵塞程度，查明沟床严重堵塞段及堵塞体的类型和特征等。
- d) 分析可能加剧隐患发展的因素，研判隐患点的稳定性、发展趋势和险情等。
- e) 核查地质灾害影响范围和威胁对象的变化情况，主要包括危险区内人口的迁移和建筑工程等的增减，更新危险性范围。
- f) 核查、更新已建立的群测群防预案，主要包括：避灾线路、避灾地点是否合理；监测记录和报警设施是否完备；警示标牌是否设立等，提出完善建议。

6.3.4.2 新增地质灾害及隐患

- a) 分析地震区地表破裂带的走向、范围，地震破裂带的几何形态及参数，震裂山体的空间展布特征，分析地表破裂、震裂山体对地质灾害的影响。
- b) 初步查明新增斜坡变形类的地质灾害隐患点的类型、位置、发育特征及威胁对象等，并对其稳定性、危险性进行评价，估算致灾地质体的规模、运动路径与运动距离，合理划定危险区范围，建立新增地质灾害及隐患点防灾应急预案。
- c) 调查统计堰塞湖形成后上游可能形成的淹没区面积，溃决后可能对下游造成的危害及上游水位升降可能导致的新增崩塌、滑坡等特征及规模，评估溃决次生灾害风险。
- d) 对于生命线工程受阻或毁坏的，应调查统计毁坏或压覆段情况，并告知相关业主及主管部门采取相应措施排危除险。
- e) 提出群测群防、搬迁避让、排危除险、工程治理等防治措施建议。协助当地政府编制新增隐患点防灾预案，明确撤离路线和监测预警措施，纳入群测群防监测网络。
- f) 对新增泥石流灾害隐患点，应在地面调查基础上，根据 DZ/T 0220-2006 中泥石流沟严重程度量化标准对泥石流沟易发程度及危险性进行评判，划定隐患危险区。
- g) 分析今后一定时期内泥石流的发展趋势。按 DZ/T 0284-2015 中泥石流活动危险区划分表进行预测，评估泥石流危害性和险情。
- h) 对于特大型、大型地震次生地质灾害造成的人员伤亡或财产损失应分别统计，以专报形式速报上级主管部门。

6.3.4.3 已有防治工程

- a) 收集防治工程基础信息，包括隐患点名称、灾种、位置、防治工程类型及相关承建单位，查看防治工程进度状态等，建立地质灾害防治工程台账。
- b) 调查地震对防治工程造成的变形破坏情况。
- c) 评估工程治理措施震后防治功能，判断防治工程的安全状况、发展趋势和存在的问题，填写防治工程现场复核表（附录 B）。
- d) 提出是否需要加固维护、补充治理、重新治理及投资费用估算等处置建议。

6.3.5 总结评估与成果编制

6.3.5.1 应急排查技术单位应及时编写提交地质灾害应急排查成果。

6.3.5.2 以乡镇为单元编制排查工作总结及相关汇总图表，以县为单元编制应急排查总结报告，主要内容为“一图一表一报告”和相应附件材料。

6.3.5.3 “一图”为震后地质灾害分布图，图面要标明震前地质灾害隐患点、已治理重大工程项目震后核查变化情况，震后新增地质灾害隐患点的类型、位置、分布范围，安置区位置等内容；编图比例尺不宜小于 1:50 000，编图要求参照 DZ/T 0284-2015 执行。

6.3.5.4 “一表”为地震灾区次生地质灾害隐患排查信息汇总表。

6.3.5.5 “一报告”为应急排查总结报告，要全面阐述震前、震后地质灾害的变化特点及已往治理工程防灾效果，分析震后特别是汛期地质灾害的发展趋势和危害，并针对需要保护的對象提出地质灾害监测预警、避让搬迁、工程治理和应急排危除险的项目建议（报告提纲见附录 C）。

6.3.5.6 相应附件材料包括野外调查表、照片集、遥感资料以及重大地质灾害应急调查专题报告等。

7 地震次生地质灾害应急监测

7.1 基本原则

7.1.1 突出重点，围绕已经或可能造成人员伤亡的地段，重点针对受威胁人数多、险情重、危害大且稳定性差的地质灾害隐患点或风险区（以下简称重大地灾隐患）。

7.1.2 遵循人防+技防的原则，依托前期已建立的监测预警体系，建立简易监测及人工巡查相结合的震后应急监测网络。同时，视情况在重要地质灾害隐患点或风险区布设普适型监测仪器、边坡雷达、三维激光扫描仪等设备，开展专业监测。

7.1.3 针对震后人力难以到达的特殊环境，应加强遥感解译、无人机等遥测手段的应用。

7.2 监测方法及技术要求

7.2.1 监测方法

7.2.1.1 根据应急调查结果，结合地质灾害风险特征与危害范围、抢险救灾安全和临机处置的可能，快速确定地震次生地质灾害监测内容与范围、监测手段与仪器设备，制定应急监测方案。

7.2.1.2 针对重大地灾隐患，通过专家会商制定应急监测方案，应明确监测任务、对象、指标和方法。

7.2.1.3 应急监测工作布置应突出快速、安全、有效的特点。

7.2.1.4 应急监测主要以遥感解译、专业监测、简易监测及人工巡查等群专结合的方法开展。

7.2.1.5 对地震灾区，可以利用高分辨率的光学影像、InSAR、机载 LiDAR 及无人机摄影测量等空天技术，通过解译地质灾害隐患点的地形地貌、地表变形破坏迹象，全面监测掌握次生地质灾害点的现状、变化特征等。

7.2.1.6 由于地震的特殊性、时效性，应在保证监测人员安全及不影响监测对象稳定性的前提下，对危害性不大的次生地质灾害，主要采取简易监测手段，如埋桩法、埋钉法、上漆法、贴片法等开展监测工作。

7.2.1.7 针对重大地质灾害隐患点，可采取具有布设简单、实施快速、便捷维护、能耗低、可现场预警特点的普适型专业监测设备开展监测工作。

7.2.1.8 针对人员无法到达的危害性大的高位地质灾害隐患点，具备条件时，可采用地基雷达或三维激光扫描等非接触式监测手段，快速监测获取地质灾害形变趋势。

7.2.1.9 指定群测群防员对震后地质灾害隐患点进行定期巡查，对宏观变形做出判断并及时报告，对监测点进行定期看护，确保监测点网全天候正常运转，如先期的群测群防系统已经瘫痪，可指定志愿者或抢险救灾人员临时担任群测群防员。

7.2.2 技术要求

7.2.2.1 简易监测

- a) 采用埋桩法、埋钉法、贴水泥浆片或纸片法，适用于监测滑坡体裂缝或滑坡体上建筑物结构裂缝的变形扩张趋势。
- b) 滑坡简易监测点宜布设在滑坡体前缘、后缘现状裂缝处，以及滑坡体上的建（构）筑物结构的变形裂缝处。
- c) 监测频率可根据滑坡发育阶段、变形速率以及气象条件（降雨后）等确定，裂缝简易监测精度不低于 0.5mm。
- d) 崩塌简易监测点宜设置在崩塌后缘裂缝处并垂直裂缝布设，可采用钢卷尺、游标卡尺等量测裂缝的发展变化。
- e) 对危岩块体进行编号，并用油漆标记，对已掉落的危岩块体，查找其标记的编号，并详细记录掉落位置。

7.2.2.2 专业监测

- a) 在数据充分的基础上，利用高分辨率的光学影像开展滑坡、崩塌监测，遥感图像应覆盖地震灾区，遥感数据精度宜选用地面分辨率优于 1m。
- b) 采用三维激光扫描技术监测滑坡、崩塌多形态特征，相关技术要求可参照 T/CAGHP 018-2018。
- c) 采用预警伸缩仪监测滑坡、崩塌体裂缝或灾害体上建筑物结构裂缝变化，当裂缝张开超过设定的报警阈值时，设备报警器发出警报，应先迅速避险。事后监测人员应查看设备报警的原因，报警阈值不宜过大并应根据变形特点实时合理调整，减少漏报、误报。
- d) 预警伸缩仪宜跨越主裂缝，伸缩仪安装应规范、有效，数据传输宜采用 GPRS+北斗双通道模式。
- e) 采用翻斗雨量计进行降雨量连续监测，雨量监测点布设位置宜选择在地势较高处的稳定平台上，上方无树冠等遮挡物，在无外接供电的情况下应保证 3 日以上正常工作时间。
- f) 采用视频监控技术连续、实时监控崩塌动态特征、捕捉崩塌坠落姿态，全方位监控泥石流及其危害对象情况。视频摄像设备宜布置在视野开阔，能够观测灾害体活动的安全位置。宜采用夜视红外摄像设备全天候连续监测。

7.2.3 总结和成果编制

7.2.3.1 对各类应急监测信息进行实时收集与整理，进行数据前后校核、比对和分析，发现监测数据有异常或确认有异常值，应立即查证并向有关部门（单位）报告。

7.2.3.2 针对危害性大且紧迫的或高位远程的地质灾害，监测报告分为日报、快报、总结报告。

7.2.3.3 监测日报应反映监测数据统计结果，对灾害体现状及发展趋势进行综合研判，提出结论及建议。

7.2.3.4 监测发现重大变形情况时，应以监测快报，报送有关部门。

7.2.3.5 总结报告主要内容包括：区域（点位）情况，系统分析监测结果，综合评价发展趋势，提出监测结论及应对措施建议等。报告内容参照 T/CAGHP 023-2018。

8 地震次生地质灾害排危除险

8.1 基本原则

8.1.1 突出重点的原则。以城镇、安置点、学校等人口聚集区、救灾生命线为重点，采取施工简单、快捷的措施暂时消除隐患或降低灾害风险。

8.1.2 全程监测的原则。充分利用各种监测手段，确保排危除险过程中施工安全，防范排危除险措施不当导致的次生灾害。

8.1.3 优先处置的原则。根据地震次生地质灾害排查成果，及时汇总排危除险处置点，科学评判分区分级，按照先保通、消除重特大次生地质灾害险情的要求，再考虑中小型及边远地带风险点的先后顺序，科学有效布置排危除险力量，服务抗震救灾总体安排。

8.1.4 快捷简便的原则。优先安排投入少、工期短、见效快、施工简便的工程措施，实现风险快速解除，采用新型防治工艺和新型防治材料，满足应急排危时间性、便携性要求。

8.2 技术要求

8.2.1 排危主要情形

8.2.1.1 滚石

- a) 路面清理。应及时清理影响震后应急排查、应急救援的交通干道路面滚石，保障人员、车辆、工程机械、救援物资的供应。
- b) 被动防护网。根据震后排查、调查成果，在综合评价地质灾害危害性和工程实施必要性、可行性与紧迫性的基础上，安装布设被动防护网，防止滚石坠落造成人员财产损失。

8.2.1.2 崩塌

- a) 危岩清除。崩塌排危应以全部或部分清除崩塌或危岩体为主要措施，对于规模小、危险性大的崩塌或危岩体可采用爆破或开挖的方法全部清除，消除隐患。对于难以全部清除的崩塌或危岩体，可以将其上部岩土体部分清除，降低临空面高度，减小坡度和减轻上部荷载，提高坡体的稳定性。当不宜清除或清除困难时，可选择加固、拦截等治理设计方案。
- b) 拦挡工程。岩体坡面破碎或危岩单体特征不明确的危岩带应优先考虑主动防护网、被动防护网等柔性防护网治理设计方案。同时采用拦石沟、落石平台、拦石桩、障桩、拦石墙、拦石网等将崩落过程中的岩土体消能拦挡，隔离崩塌体与受灾体。
- c) 凹腔封填与支撑。滑移式危岩可根据危岩体的完整性采用卸载等治理设计方案，并对危岩基座进行加固设计，采用支撑墩、支撑墙等支撑措施，或采用灌浆加固增强岩土体的整体性。
- d) 排水防渗工程。受大气降水或地下水影响易产生崩塌或二次崩塌的陡斜坡应采用截排水治理设计方案，在崩塌或危岩体及其周围地带，设置地面排水系统和堵塞裂隙空洞，排走积水。

8.2.1.3 滑坡

- a) 削方减载。通过对包括滑坡后缘减载、表层滑体或变形体的清除、削坡降低坡度以及设置马道等工程措施，降低滑坡下滑力，促使滑体快速趋于基本稳定，为应急救援和撤离争取时间。推荐采用爆破等快捷方法对后缘滑体或危岩体进行削方减载的，必须专门对周围环境进行调查，对爆破震动对滑坡整体稳定性的影响和爆破飞石对周围环境的危害作出评估。
- b) 回填压脚。通过采用土石等材料堆填在滑坡体前缘及其以外，增加抗滑力、提高滑坡体稳定性的工程措施。根据滑坡前缘地形条件，反压工程可有多种形式，如前缘地形比较开阔，可采用填堤的形式；当滑坡前缘为狭窄的沟道时，可采用在沟中作涵洞或盲沟而在其上填土压脚稳定滑坡；当沟道较宽时，可局部改沟而在前缘压脚。
- c) 其他排危工程。采用钢管抗滑桩、排水沟、裂缝封填等简易措施。截、排、引导地表水和地下水，开挖排水和截水沟将地表水引出滑坡。对滑坡中后部裂缝及时进行回填或封堵处理，防止雨水沿裂隙渗入到滑坡中，可以利用塑料布直接铺盖，或者利用泥土回填封闭。

8.2.1.4 泥石流

- a) 排导措施。在下游堆积区修筑排洪道、急流槽、导流堤等应急设施，固定沟槽、约束水流、改善沟床平面等，实现引导泥石流不对保护对象造成危害的防灾效果。
- b) 清淤措施。及时清理沟道、受阻江道河道，必要时可实时爆破引流，保持排水畅通，防止形成堰塞湖，同时禁止在泥石流沟中随意弃土、弃渣、堆放垃圾。
- c) 拦挡措施。结合泥石流形成机制和成灾特点，充分利用现场石料，制作格宾石笼拦挡坝，其具有施工便捷、透水性好、耐腐蚀、柔韧性强、整体性优等特点，实现泥石流固体物质的有效拦挡。

8.2.1.5 地面塌陷

- a) 填堵法。适用于较浅小塌陷坑，使用编织袋装黏土或粉质黏土或大于 20cm 的块石对塌洞进行回填，上面 2 米用粘土覆盖并夯实，防止积水入渗造成垂向潜蚀；及时的处理，对建筑物附近的地面裂缝应及时填塞，地面的塌陷坑周围应拦截地表水防止其注入。
- b) 跨越法。适用于较深大的塌坑、土洞。对直径较大且深的单个塌陷坑，或直径小、密集的群体塌陷坑的场地，可先绕避通过。
- c) 强夯法。适用于消除土体厚度小，地形平坦的土洞。通过夯实塌陷后松软的土层和塌陷坑内的回填土，提高土体强度，同时消除隐伏土洞和软弱带。
- d) 注浆法。适用于埋深较深的岩溶洞穴、溶蚀裂隙、溶沟。通过钻孔至溶洞、土洞或岩溶裂隙中，注入水泥浆液或其他化学浆液，采用加压泵送的方法，将浆液注入待处理部位。

8.2.2 排危除险工程实施性要求

8.2.2.1 人员要求

排危除险是一项危险系数高、施工工期紧、安全要求严的应急性、系统性工程，相关人员应技术娴熟、具备应急处置经验，特种作业如爆破、焊接等需持有关证件上岗。

8.2.2.2 设备要求

排危除险设备应具有携带方便、可拆卸、耐用性强等特点，满足震后次生地质灾害现场作业要求。

8.2.2.3 施工安全监测

排危除险现场施工期间，应设置专职监测人员并配备必要的无线通讯设备、监测报警设备，制定施工防灾预案并进行实战演练，确保发生险情时施工现场工作人员及时撤离避险。

8.2.3 治理效果监测

8.2.3.1 监测目的

工程竣工后，根据需要进行治理效果监测工作，防止因工程失效或超设计标准的降雨、地震等因素的影响突发地质灾害，确保抗震救灾高效推进，同时为后期永久治理提供监测成果。

8.2.3.2 监测方法和内容

主要采用目视巡查，结合埋桩法、埋钉法、贴片法等简易监测方法，对治理工程是否产生变形和位移，工程治理后斜坡是否出现变形加剧或出现新的变形破坏迹象等进行巡查，做好监测记录。时间和频率参照地震灾区地质灾害治理工程相关技术要求执行。

9 避险安置场地选址

9.1 基本原则

9.1.1 安全性原则。依据地质灾害排查结果，避险安置场地应选择不受地质灾害、洪水（山洪）、活动断裂带、工业危险源等影响的安全区域。并填写安置点或临时避险场地调查复核表（见附录 D）。

9.1.2 通达性原则。避险安置场地要求交通便利，具备较好的通达条件，避险时间满足相关防灾要求，便于避险群众步行、驾车等多种方式聚集。

9.1.3 便于空中救援原则。考虑震后次生地质灾害导致断路、河水暴涨等破坏交通的情景，避险安置场地一般应具备空投或停机应急救援条件。

9.1.4 生活布局便利原则。优先选择易于搭建临时帐篷和易于进行救灾活动的安全区域，以便为避险安置场地创造良好的防火、治安、卫生和防疫条件。

9.2 基本要求

9.2.1 应避开地震活动断层和可能发生洪灾、山体滑坡和崩塌、泥石流、地面塌陷、雷击等灾害的区域以及生产储存易燃易爆危险品的工厂、仓库。

9.2.2 应远离泄洪区、低洼地易积水地区，选择地势较高、地形较平整（ $0.3\% \leq \text{坡度} \leq 8\%$ ）的用地作

为避险安置场地。

9.2.3 应当占用废弃地、空旷地，尽量不占用或者少占用农田，并避免对自然保护区、饮用水水源保护区以及生态脆弱区域造成破坏。

9.2.4 应当选在交通条件便利、方便受灾群众恢复生产和生活的区域。

9.3 调查内容

9.3.1 避险安置户调查。调查内容主要包括受地震次生地质灾害影响区域内需要安置人口数量、避险安置户分布情况、家庭基本情况、住房条件、生产现状、家庭财产及年收入、生活环境等，为科学制定避险撤离方案提供参考依据。

9.3.2 避险安置场地调查。调查评价已有临时安置场地及邻近斜坡地质灾害发育分布情况，开展适宜性评价，对存在地质灾害危险的临时安置点，应落实监测预警与防范措施。对适宜性差的临时安置点，应根据地质环境安全原则，协助选择新的场址。

9.3.2.1 交通条件。主要包括是否临近公路或码头、有无机耕道与人行便道、是否需新开便道、新址到就近场镇和县城的路程等方面内容。

9.3.2.2 土地资源。针对异地安置的村落和农户，应注意土地资源状况的调查。一般包括可供耕地和宅基地的土地状况、耕地类型、适宜农作物和经济作物类型、耕地离居住地的远近及交通便捷情况。

9.3.2.3 水源条件。针对分散安置对象，水源条件调查主要包括生活用水的水源类型、用水安全方便与否等方面；对于集中安置场址，尚应提出水源地及供水方案建议。

9.3.2.4 生产生活环境。主要包括电力供应、燃料类型（电、燃气、煤和柴禾）、周边人文和自然环境、医疗卫生及子女受教育条件、是否有利于种养殖业发展及生产、生活资料采购与农副产品销售便捷等。

9.3.2.5 地质环境安全。避险安置场地应不受地震次生地质灾害和洪水（山洪）影响与危害，确保场所地质环境安全。对于地质灾害，主要调查灾害种类及危险性；洪水调查主要是通过访问了解安置区的历史最高洪水位及淹没状况，如就近设有水文站，应搜集相关水文资料，析 20 年一遇（分散安置区）和 50 年一遇（集中安置区）的洪水位；山洪调查则应结合泥石流调查进行，调查内容参见泥石流调查的有关部分。对地质安全有利、不利和危险地段划分见表 1。

表1 有利、不利和危险地段的划分

地段类别	地质、地形、地貌	场地选择
有利地段	稳定基岩，坚硬土，开阔、平坦、密实、均匀的中硬场地土等	应作为避险安置场地选址重点考虑范围
不利地段	软弱土，液化土，条状突出的山嘴，高耸孤立的山丘，非岩质的陡坡，河岸和边坡的边缘，平面分布上成因、岩性、状态明显不均匀的土层（如古河道、疏松的断层破碎带、暗埋的塘滨沟谷和半填半挖地基）等	应提出避开要求。当无法避开时，应采取有效措施
危险地段	地震时可能发生滑坡、崩塌、塌陷、地裂、泥石流等及发震断裂带上可能发生地表错位的部位	不作为避险安置场地选址场地

9.3.2.6 地基稳定性

- 分散农户安置区，应选择在地形相对平坦（地形坡度小于 15° ）、地基土较均匀的区域，同时对土体岩性、厚度、结构、密实程度及适宜性进行调查。
- 斜坡地带选址应注意填方基础和挖方边坡的稳定性。
- 岩溶塌陷区则应注意覆盖层厚度及物理力学性质和地下水对地基稳定性的影响。
- 对集中安置区，除上述调查内容外，必要时可提出勘查工作建议。

9.3.3 避险安置场址适宜性评价。选择地质安全性、生产生活条件和地基稳定性三个影响选址的主要因素作为评价因子，采用综合模糊评判的方法进行适宜性评价，评价级别分为适宜（ >85 ）、基本适宜

(85-60) 和不适宜 (<60) 三级。评价指标见下表。对达不到适宜和基本适宜的场址，应重新选择。场地适宜性评价内容及分级说明见表 2 和表 3。

表2 避险安置场地适宜性评价

评价因素	权重值	适宜	基本适宜	不适宜
地质安全性	0.4	>85	85-60	<60
生产生活条件	0.35	>85	85-60	<60
地基稳定性	0.25	>85	85-60	<60

表3 避险安置场地选址适宜性分级说明

级别	分级说明
适宜	地质环境简单，工程建设遭受地质灾害危害的可能性小，引发、加剧地质灾害的可能性小，危险性小，易于处理
基本适宜	不良地质现象较发育，地质构造、地层岩性变化较大，工程建设遭受地质灾害的可能性中等，引发、加剧地质灾害的可能性中等，危险性中等，但可采取措施予以处理
不适宜	地质灾害发育强烈，地质构造复杂，软弱结构发育，工程建设遭受地质灾害的可能性大，引发、加剧地质灾害的可能性大、危险性大、防治难度大

[来源：DZ/T 0286-2015，8.3.2，有修改]

9.4 成果要求

9.4.1 避险安置场地选址成果包括：报告、附图和附件。

9.4.2 报告应结合地震次生地质灾害防治特点编写，文字简明扼要、相互连贯、重点鲜明、论证充分、措施合理、结论明确。

9.4.3 附图应根据有关图式图例绘制，图面布置合理、图层规范清晰、时空信息量大、便于应急有关单位阅读。

9.4.4 附件应真实可靠、选址典型、数据真实、内容丰富。

[来源：DZ/T 0286-2015，9.1，有修改]

附录 A

(规范性)

地震灾区地质灾害隐患排查信息汇总表

野外编号	野外照片编号	图幅号	顺序号	县	乡(镇)	所属村委会	所属村小组	经度	纬度	灾害点名称	灾害类型	灾点规模	是否新增点	主要诱发因素	威胁对象				主要灾情	险情等级	现场处置情况	稳定性评价	避险卡及隐患通知发放情况	防治措施建议	经费估算(万元)	防治分期	监测人及联系电话	调查单位	调查日期						
															威胁户数	威胁人口	威胁资产	其它威胁																	

填表人：_____ 填表日期：_____ 移交单位：_____ 签收单位：_____

注：(1) 此表为样表，一日一移交，上报时，每天每个排查单位以电子表格(excel)的格式上报至方案中提供的电子邮箱(_____)。

(2) 威胁对象——填写村庄、学校、厂矿等；意见建议——填写地质灾害隐患的应急及相关防范措施建议等；防治分期——填写紧急、近期、中期、远期等。

附录 B

(规范性)

已建重大治理工程复查复核汇总表

工程名称	所在位置	灾种	坐标		设计单位	施工单位	监理单位	竣工状态		治理工程及其防灾参数	外观完好性	防灾效果	工程维修加固或重建的具体建议
			经度	纬度				竣工时间	验收时间				

附录 C

(规范性)

地震地质灾害应急排查报告编写提纲

1 前言

简述任务来源、目的任务，排查评价方法，工作量完成情况和对地质灾害隐患点控制程度的评述。若有未排查的区域，简要说明原因。

2 地震对地质环境的破坏

简述地震前后震区自然地形地貌、水系、森林生态的重大变化，地震对人生产生活环境的重大破坏。列表统计因地震造成的破坏，包括山体大规模、大面积滑坡、崩塌的地段；堵塞河道、形成堰塞湖的地段和数量；损毁城市、乡镇、村庄的数量，摧毁房屋（间）的数量；摧毁、中断道路、通信；毁坏森林、农田和电站情况等；造成伤亡数（死亡、受伤、受灾人数）。

3 地质灾害发育特征

3.1 震前地质灾害。简述震前地震区内地质环境背景条件及地质灾害发育、分布规律及其主要危害。列表介绍震前灾种类型、数量、主要分布地段、规模、形成条件、主要诱发因素及其危害等。

3.2 震后地质灾害。介绍本次应急排查发现的隐患点个数，包括震前已知隐患点个数，地震新诱发隐患点个数。对震前已有隐患点变化情况简要说明；对地震诱发地质灾害说明灾种类型、数量、主要分布地段、规模；分析主要诱发因素（地震、降雨）、发展趋势及其危害（主要是对人口密集区、生命线工程、重要设施的危害）。

3.3 地质灾害隐患点基本情况。按乡镇列表汇总排查发现的地质灾害隐患点，包括统计灾害类型、规模及威胁人数，评估目前的稳定性、结合诱发因素预测稳定性的发展趋势等。

3.4 对威胁人口密集区、生命线工程和重要设施的隐患点，统计其类型、数量，简要介绍重大地质灾害隐患点的情况。

4 已实施重大地质灾害治理工程防灾效果评价

总述地质灾害治理工程实施情况，包括治理工程、排危除险等项目数量、分布、竣工及验收时间、工程类型和投资等。

4.1 已实施治理工程项目。根据对已实施治理工程项目的现场核查情况，重点说明治理工程在地震及震后暴雨过程中的防灾效果、工程受损情况、提出病险工程处置建议。附已实施治理工程防灾效果核查评价结果汇总表。

4.2 已实施排危除险项目。根据对已实施地质灾害排危除险项目的现场核查情况，重点说明工程在地震及震后暴雨过程中的防灾效果、工程受损情况、提出病险工程处置建议。附已实施地质灾害治理工程（应急排危）防灾效果核查评价结果汇总表。

5 灾后恢复重建与地质灾害防治规划建议

5.1 防治目标和原则

5.2 重点防治区和防治重点，包括乡镇、村庄、学校、人口集中区、过渡性安置点、永久性安置点等人口密集区；交通、通信、江河河道、输电、输气、输油管线等生命线工程；以及大中型工矿企业、风景名胜区、旅游景区（点）、水利水电工程等重要设施。

5.3 排危除险工程建议。说明列为排危除险的原因及条件，总述县域内需进行排危除险的隐患点总体情况，包括主要简易工程措施、投资总额、保护对象及治理预期效果等。附表表达排危除险项目基本情况。

5.4 监测预警建议。主要针对威胁城镇、村庄、学校、人口集中区、安置点、大中型工矿企业、重点风景名胜区人口密集区的隐患点，目前有变形迹象，需开展监测预警的隐患点。对列为监测预警的隐患点，列表表述监测点设置、主要监测方法、监测频率、临灾预报条件、预警方式等基本情况。

5.5 地质灾害避让搬迁建议。针对险情重、危害大、监测风险高、治理投入大的分散农户提出避让搬迁建议和搬迁新选址建议。避让搬迁的隐患点基本情况及新选址建议列表表述。

5.6工程治理建议。说明列为工程治理的原因及条件,总述排查区域内需进行工程治理的隐患点(包括已实施,但因地震损毁失效需要重新治理的点)总体情况,包括主要工程措施、投资总额、保护对象及治理工程预期效果等。附表表达工程治理项目基本情况。

6 结论与建议

内容主要包括:地质灾害隐患点、新增点基本数据、已实施治理工程防灾效果评价、监测预警、避让搬迁、工程治理和排危除险建议等。

附图:**省(自治区直辖市)“*.*”地震灾区××市××县地质灾害分布图。

附表:**省(自治区直辖市)“*.*”地震灾区××市××县地质灾害隐患排查汇总表。

照片集:**省(自治区直辖市)“*.*”地震灾区××市××县地质灾害隐患点照片集。

参 考 文 献

- [1] GB/T 18207.2-2005 防震减灾术语 第2部分：专业术语
- [2] GB/T 26376-2010 自然灾害管理基本术语
- [3] DG/TJ08-2188-2015 应急避难场所设计规范
- [4] 国务院2008年第526号 《汶川地震灾后恢复重建条例》

全国团体标准信息平台