



T/CECS ***-202*

中国工程建设标准化协会标准

既有建筑高边坡工程应急处置标准

Emergency Response Standard for Existing Architectural High Slopes

(征求意见稿)

中国计划出版社

中国工程建设标准化协会标准

既有建筑高边坡工程应急处置标准

Emergency Response Standard for Existing Architectural High Slopes

T/CECS ***- 202*

主编单位：重庆市建筑科学研究院有限公司
昌都市投资发展集团有限公司

批准单位：中国工程建设标准化协会

施行日期：202* 年 X 月 X 日

中国计划出版社

202* 北京

前言

根据中国工程建设标准化协会《关于印发<2024年第二批协会标准制订、修订计划>的通知》（建标协字[2024]28号）的要求，标准编制组经深入调查研究，认真总结既有建筑高边坡应急处置实践经验，参考了大量国内相关技术规范，充分结合我国实际情况，并在广泛征求意见的基础上，制订了《既有建筑高边坡工程应急处置标准》。

本标准共分6章和5个附录，主要内容包括：总则、术语、基本规定、应急等级评定、应急响应、应急处置技术措施、附录等。

本标准的某些内容可能直接或间接涉及专利，本标准的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本标准由中国工程建设标准化协会地基专业委员会归口管理，重庆市建筑科学研究院有限公司负责具体技术内容的解释。执行过程中，如有意见或建议，请反馈给重庆市建筑科学研究院有限公司（地址：重庆市渝中区长江二路221号，邮编：400020，邮箱：370206683@qq.com）。

主编单位：重庆市建筑科学研究院有限公司
昌都市投资发展集团有限公司

参编单位：

主要起草人：

主要审查人：

目 次

1 总 则	1
2 术 语	3
3 基本规定	5
4 应急等级评定	7
4.1 边坡健康评价	7
4.2 应急等级评定	8
5 应急响应	12
6 应急处置技术措施	16
6.1 一般规定	16
6.2 应急抢险	16
6.3 应急监测	18
6.4 应急勘察	25
6.5 应急鉴定	29
6.6 应急设计	35
6.7 应急治理施工	38
附录 A 边坡应急预案	42
附录 B 边坡应急调查	45
附录 C 边坡工程使用条件、环境和历史调查	47
附录 D 边坡施工监测现场巡查表	49
用词说明	52
引用标准名录	53

条文说明 ····· 54

CONTENTS

1	General provisions	1
2	Terms	3
3	Basic requirements	5
4	Emergency level assessment	7
4.1	Slope health condition inspection	7
4.2	Slope emergency level rating	7
5	Emergency response	12
6	Technical measures for emergency handling	16
6.1	General requirements	16
6.2	Emergency rush-repair	16
6.3	Emergency monitoring	18
6.4	Emergency investigation	25
6.5	Emergency appraisal	29
6.6	Emergency design	35
6.7	Emergency remediation construction	38
Appendix A	Slope Emergency Response Plan	42
Appendix B	Slope Engineering Emergency Investigation	45
Appendix C	Slope Service Context Investigation	47
Appendix D	Construction Monitoring and Inspection Checklist	49
	Explanation of wording	52
	List of quoted standards	53
	Addition: Explanation of provisions	55

1 总 则

1.0.1 为应对既有建筑高边坡工程出现的突发险情，规范既有建筑高边坡的应急处置工作，提高应急响应效率和处置技术水平，做到科学、规范、安全、及时，制定本标准。

1.0.1【条文说明】

我国国土范围内存在大量山地丘陵地带，随着我国基础设施建设的大力发展，形成了大量建筑高边坡工程。既有建筑高边坡工程在运营阶段发生垮塌的事故时有发生，由于既有建筑高边坡工程在运营阶段中未能及时预警或应急处置不当所造成的垮塌事故，除人员伤亡外，同时还引起周边建（构）筑物开裂、道路沉陷及管线严重损伤等，造成了巨大的经济损失，引起了较严重的社会反响，危及社会稳定。

调查表明，引起既有建筑高边坡工程事故的原因可能涉及勘察、设计、施工、维护、使用等多个环节，但也与边坡在运维期间缺少必要的维护维修、边坡健康监测、应急等级评定以及出现险情后未及时预警、或预警后未采取合理的处置措施有直接的关系。为了掌握既有建筑高边坡工程在运营阶段的健康状态，做到防患于未然，开展既有建筑高边坡工程的健康评估、应急等级评定、应急预案编制和应急处置措施是减轻、消除既有建筑高边坡工程垮塌事故及人员财产损失的非常有效的手段之一；根据既有建筑高边坡工程的技术状况评定等级采用不同的处置方法进行分类管理，可及时发现隐患，防止既有建筑高边坡工程及周边环境发生安全事故，避免重大经济损失和人员伤亡；当既有建筑高边坡工程出现突发险情时，采取科学、适当的应急抢险处置措施，减轻、消除灾害造成的经济损失和人员伤亡，是既有建筑边坡工程运维阶段的正常需求和现实要求。

为了规范既有建筑高边坡的应急处置工作，提高应急响应效率和处置技术水平，做到科学、规范、安全、及时，制定本标准。

1.0.2 本标准适用于既有建筑高边坡工程的应急处置工作。

1.0.2【条文说明】

本标准适用于既有建筑高边坡工程，建筑高边坡指建筑边坡高度超过一定高度的边坡工程，具体为岩质边坡高度 $\geq 15\text{m}$ ，土质边坡高度 $\geq 8\text{m}$ ，岩土混合质边坡（土层厚度大于 4m ）总高度 $\geq 12\text{m}$ 。

既有建筑边坡体量太大，根据经济性和安全性综合考虑，对高度较小的边坡提出健康评估、应急等级评定、编制应急预案等要求难以实现，故标准的适用范围对边坡高度进行了一定的要求。

应急处置工作是一个系统工程，他不仅仅包含发生险情后的采取的应急抢险、应急监测、应急勘察、应急鉴定、应急设计、应急治理等应急处置技术措施，也应包含为避免险情发生或提高险情处置效率和降低灾情损失等所采取的应急预案编制、边坡健康评价、应急等级评定、应急响应等一系列的预防工作。

1.0.3 既有建筑高边坡垮塌事故的应急处置工作不适用于本标准。

1.0.3【条文说明】

当遭受到极端天气如特大暴雨或突发灾害如地震、洪水、火灾、撞击、爆炸等已经发生垮塌的既有建筑高边坡，其事故发生后的应急工作可以按照相对成熟的地质灾害的应急处置工作开展，本标准不再另行规定。故该条明确对事故发生后的应急处置工作不适用本标准。

1.0.4 既有建筑高边坡应急处置除应符合本标准外，尚应符合国家现行有关法律、法规、国家和中国工程建设标准化协会现行有关标准的规定。

1.0.4【条文说明】

边坡工程从健康评估、应急等级评定到应急预案编制、应急响应和应急处置是一个系统性工程，综合性强、涉及面广，本规范难以全面反映各阶段的工作要求。因此，本条规定除遵守本规范外，尚应符合国家现行有关法律、法规、国家和中国工程建设标准化协会现行有关标准的规定。

2 术 语

2.0.1 既有建筑高边坡 existing architectural high slopes

在建筑场地及其周边，已建成并投入使用且满足岩质边坡高度 $\geq 15\text{m}$ ，土质边坡高度 $\geq 8\text{m}$ ，岩土混合质边坡（土层厚度大于 4m ）总高度 $\geq 12\text{m}$ 的边坡。

2.0.2 应急处置 emergency response operations

针对既有建筑高边坡工程出现的安全隐患或突发险情，采取的一系列旨在保障人民生命财产安全、保护既有建筑边坡安全与正常使用的紧急措施和行动。包含但不限于应急预案、应急等级评定、应急响应、应急抢险、应急监测、应急勘察、应急设计、应急治理施工等工作。

2.0.3 应急预案 emergency response plan

为应对既有建筑高边坡工程险情而预先制定的专项指导方案。

2.0.4 应急等级评定 emergency classification protocol

对既有建筑高边坡工程发生险情的可能性及发生险情产生的后果严重性进行评估，评定既有建筑高边坡工程灾害等级的过程。

2.0.5 应急响应 emergency response

针对既有建筑高边坡工程发生险情的可能性及应急等级评定结果，采取为控制事态发展、减轻灾害影响而采取的一系列紧急行动。

2.0.6 应急抢险 catastrophe response operations

在既有建筑高边坡工程出现紧急危险状态时，为避免人员伤亡、减少财产损失和防止险情进一步扩大而采取的紧急抢险措施。

2.0.7 应急监测 critical state surveillance

在既有建筑高边坡应急处置过程中，对边坡工程及周边环境的变形、应力、地下水位等参数进行的监测工作。

2.0.8 应急勘察 rapid geotechnical reconnaissance

在既有建筑高边坡工程出现险情时，为快速查明边坡地质条件、岩土体性质及潜在问题等而进行的勘察工作。

2.0.9 应急鉴定 urgent safety certification

在既有建筑高边坡工程出现险情时，根据应急监测数据和应急勘察的结果对边坡

安全性、稳定性等进行的快速评估和判定工作。

2.0.10 应急设计 contingency mitigation design

根据既有建筑高边坡工程的应急勘察和鉴定结果,为制定合理有效的临时性应急处置方案而进行的设计工作。

2.0.11 应急治理施工 emergency response and remediation construction

根据应急设计方案对既有建筑高边坡工程采取的旨在消除安全隐患、恢复边坡短期稳定性的临时性治理措施。

3 基本规定

3.0.1 既有建筑高边坡应急处置应遵循“以人为本、科学研判、分级响应、快速处置”的原则，确保应急处置工作安全、有效、有序进行。

3.0.2 既有建筑高边坡工程应急处置工作应建立专项制度，组建多专业、跨部门的应急专项库，并形成沟通机制和责任分工。

3.0.2【条文说明】

应急处置工作涉及部门多、范围广、专业性强且时效性高，为了安全、快速、有序的开展应急处置工程，建立专项制度，组建相应各专业的应急库是有必要的。应急专项库一般应包括应急专家、监测单位、勘察单位、设计单位、鉴定单位、施工单位等。

3.0.3 既有建筑高边坡产权人应编制应急预案，应急预案编制应符合附录 A 的要求。

3.0.3【条文说明】

为了让既有建筑高边坡应急处置工作更有针对性，做到快速、有序，应在边坡发生险情前编制边坡专项预案，根据既有建筑高边坡的特殊性，编制专项预案需要有其特点，需满足一定要求。因此需对其预案的编制进行专项规定。

3.0.4 既有建筑高边坡工程的产权人应开展下列工作：

- 1 建立边坡安全管理制度，明确责任单位和人员，定期对边坡进行巡查和维护，并建立运维档案；
- 2 定期组织既有建筑高边坡工程的管理人员和相关技术人员参加应急处置知识和技能培训，提高应急处置能力；
- 3 编制建筑高边坡专项应急预案，定期组织演练；
- 4 配备应急物资和设备，并定期进行检查、维护和更新，确保其在应急处置时能正常使用；
- 5 建立有效的应急联动机制，发生紧急情况时能够及时响应和协同作战。

3.0.4【条文说明】

应急处置工作是一个系统性的工程，边坡的产权人是边坡安全的首要责任人，应在应急处置工作中主动承担相应的职责，发挥其应有的作用。

本条主要明确边坡产权人在边坡应急处置工作中需承担的职责和应开展的工作。

3.0.5 参与既有建筑高边坡应急等级评定和应急处置措施的单位 and 人员应具备相应的能力。

3.0.5【条文说明】

应急处置工作是一个专业性强的工作，故要求参与应急处置的单位和个人须具备相应的能力。

3.0.6 应急处置过程中，应做好现场安全防护工作，设置明显的警示标志、标识，严禁无关人员进入危险区域。

3.0.6【条文说明】

应急处置工作中安全是最重要的，本条强调处置过程中要做好安全防护和圈定警戒范围，全力保障应急处置人员和非工作人员（群众）的人身安全。

3.0.7 应急响应和应急处置流程宜为：边坡健康评价→应急等级评定→信息报告→应急启动→技术措施实施→应急解除

3.0.7【条文说明】

本条明确了应急处置的一般流程，既有建筑高边坡的应急处置过程中也可根据现场实际情况，跳过某个流程进入下一个流程。

4 应急等级评定

4.1 边坡健康评价

4.1.1 边坡健康状态检查分为日常检查、定期检查和应急检查。日常检查由产权单位或使用单位安排专人负责，定期检查和应急检查应由具备相应资质的专业机构进行。

4.1.1 【条文说明】

边坡的健康状态检查是一个长期性的工作，日常巡查主要是以目测的方式对边坡的外观变形情况进行检查，定期检查和特殊检查需要投入一些小型、轻便的设备对边坡进行无损检测、测量、观察等工作。根据以上的工作方式，本条对各类检查进行一定准入规定是有必要。

4.1.2 边坡健康状态检查频次宜符合表 4.1.2 的规定。

表 4.1.2 边坡健康状态检查频次

检查类型	检查频次
日常检查	1 次/每季度
定期检查	1 次/每 2 年
应急检查	遭遇极端气候或突发事件后当周不少于 1 次

4.1.3 定期检查内容除包括日常巡查的项目外，还应采用简易测量仪器和检测设备对边坡的变形位移、裂缝变化、支护结构损伤或缺失等检测，并应形成详细的检查报告。边坡的日常检查和应急检查应按照《建筑边坡工程维护与生态改造技术规程》T/CECS ***-202*第 4 章有关规定执行。

4.1.4 边坡健康等级评定为 C 级和 D 级的既有建筑高边坡工程应进行应急等级评定。

4.1.4 【条文说明】

根据《建筑边坡工程维护与生态改造技术规程》T/CECS ***-202*的有关规定，边坡健康状态分为四级：A 级、B 级、C 级和 D 级，其中 A 级、B 级边坡整体处于稳定状态，无失稳风险，故不需进行应急等级评定。

4.1.5 边坡的健康评价应按现行标准化协会标准《建筑边坡工程维护与生态改造技术规程》T/CECS ***-202*的有关规定执行。

4.2 应急等级评定

4.2.1 应急等级评定分为常规评定和专项评定，应急等级评定频次宜符合表 4.2.1 的规定。

表 4.2.1 应急等级评定频次

评定类型	评定频次
常规评定	1 次/每 2 年
专项评定	遭遇极端气候或突发灾害后当周不少于 1 次

4.2.1 【条文说明】

边坡工程的工作状态随着时间、外界环境等变化而变化，因此边坡的应急等级也需要定期更新和修正。当边坡遇到极端天气如暴雨或突发灾害如地震、洪水、火灾、撞击、爆炸等时，边坡的工作状态也会产生较大的变化，因此也需要对原有边坡应急等级进行重新评定。

4.2.2 应急等级评定前应对边坡的既有资料进行查阅，查阅内容宜包括边坡的勘察资料、边坡支护设计图、边坡支护设计变更资料、加固设计资料、竣工资料、历次检测（监测）报告、施工原始记录、险情损害、事故情况报告等。

4.2.3 边坡应急等级评定，应符合以下规定：

- 1 参与应急等级评定的单位和人员应具有相应的能力，评定人员应具有相关专业知识和经验，并经相应培训；
- 2 应急等级评定实施前应编制评估方案；
- 3 应急等级评定应明确危险源种类、位置和威胁范围。
- 4 应急等级评定后，应及时更新边坡应急等级。

4.2.3 【条文说明】

因为边坡应急等级评定专业性强，故参与评定的单位和人员均需具备相应的资质和能力。为了更有针对性的进行评定，需要先收集资料和现场踏勘，然后编制评估方案。为了后期编制预案能够更有可行性，本条要求应急等级评定时需明确危险源种类、位置和威胁范围。另外边坡的稳定性和安全性是一个动态的过程，不同时期的稳定性都有可能产生变化，因此边坡的应急等级和对应的应急预案都需要根据边坡稳定性的变化而进行调整。

4.2.4 应急等级应根据边坡健康等级、边坡安全等级按表 4.2.4 进行评定。

表 4.2.4 边坡应急等级分级

健康等级	边坡安全等级		
	一级	二级	三级
C 级	橙色	橙色	黄色
D 级	红色	红色	橙色

4.2.4 【条文说明】

参照《国家突发事件总体应急预案》的有关规定，“预警按照突发事件发生的紧急程度、发展势态和可能造成的危害程度，将预警级别分为一级、二级、三级、四级，分别用红色、橙色、黄色、蓝色标示”，本标准将边坡应急等级划分为红色、橙色、黄色三个等级，为了便于工作更方便理解和运用，每个等级进行定性的描述如下：

1. 一级（红色）等级：边坡变形急剧增加（累计变形值或变形速率超过允许值，允许值见表 4.2.5-1 和表 4.2.5-2）；边坡整体稳定性欠稳定状态（ $1.00 \leq F_s < 1.05$ ）或局部已经处于极限平衡状态（ $F_s \approx 1.00$ ），边坡潜在危害极大，可能会导致大规模的人员伤亡和财产损失，严重影响社会稳定。

2. 二级（橙色）等级：边坡变形明显加快（累计变形值或变形速率超过允许值的 70%，允许值见表 4.2.5-1 和表 4.2.5-2）；边坡整体稳定性基本稳定状态（ $1.05 \leq F_s < F_{st}$ ）且局部稳定性系数接近极限平衡值的欠稳定状态（ $1.00 \leq F_s < 1.05$ ），潜在危害大，可能会造成较大的人员伤亡和财产损失，对周边环境有较大影响。

3. 三级（黄色）等级：边坡变形有所增加（累计变形值或变形速率超过允许值的 50%，允许值见表 4.2.5-1 和表 4.2.5-2）；边坡整体稳定（ $F_s \geq F_{st}$ ）但局部边坡处于欠稳定状态（ $1.00 \leq F_s < 1.05$ ），潜在危害一般，可能造成一定程度的人员伤亡和财产损失，对周边环境影响一般。

4.2.5 符合下列条件之一的建筑高边坡，应急等级应直接评定为红色：

- 1 边坡出现较大规模的坍塌、滑动迹象，边坡存在整体失稳风险；
- 2 安全性鉴定结果为 D_{su} 级既有建筑高边坡；
- 3 边坡变形监测数据（累计变形量或变化速率等）达到或超过设计允许值，当无设计要求时，按表 4.2.5-1 确定。
- 4 边坡影响范围内（周边环境）建构物等出现明显沉降、倾斜或开裂等变形迹象，且变形值超过设计允许值，当无设计要求时，按表 4.2.5-2 确定。

表 4.2.5-1 边坡监测项目允许值

监测类型	预警项目		累计值(mm)	变化速率(mm/d)
变形监测	无支挡	地表水平位移	5 (40)	2 (3)
		地表竖向位移	20 (40)	2 (3)
		深层水平位移	35 (55)	2 (3)
		地表裂缝宽度	10 (30)	2 (3)
	有支挡	墙(桩)顶水平位移	15 (25)	2 (3)
		墙(桩)顶竖向位移	15 (25)	2 (3)
深层水平位移		15 (25)	2 (3)	
内力监测	支挡结构内力		60%(70%)f	-
地下水监测	地下水位变化		1000 (常年变幅以外)	300

注：1. f 为构件承载力设计值；

2. 土质边坡取括号值；

3. 当监控预警项目的变化速率达到表中规定值或连续 3d 超过该值的 70%时，应预警；

4. 嵌岩桩位移预警值宜按表中 50%取用。

表 4.2.5-2 边坡工程周边环境监测预警值

监测对象			项目		
			累计值 (mm)	变化速率 (mm/d)	备注
地下水位变化			1000~2000 (常年变幅以外)	500	—
管线位移	刚性管道	压力	10~20	2	直接观察点数据
		非压力	10~30	2	
	柔性管线		10~40	3~5	—
临近建筑位移			小于建筑物地基变形允许值	2~3	允许值参照 GB50007 的有关规定取值
建筑整体倾斜度			0.002	连续 3d 大于 0.0001	
邻近道路路基竖向位移	高速公路、主干道路		10~30	3	—
	一般城市道路		20~40	3	—
裂缝宽度	建筑结构性裂缝		1.5~3 (既有裂缝) 0.2~0.25 (新增裂缝)	持续发展	—
	地表裂缝		10~15 (既有裂缝) 1~3 (新增裂缝)	持续发展	—

4.2.5 【条文说明】

本条给出了直接评定为红色应急等级的特定条款，本条中的 4 个条款均表明边坡已经存在明显的失稳迹象，边坡已经发生了险情。为了尽快推进应急预案、应急响应和应急处置等后续工作，需要对边坡应急等级进行直接评定。只有这样才能达到快速响应、防止事故扩大，尽快的消除隐患，解除险情的目的。

本条中的第三款和第四款的相关监测预警值数据参照了《建筑边坡工程技术规范》GB 50330 和工程实践经验。由于全国各地工程地质环境差异很大，各地区边坡工程实践经验各有不同，各地区应根据当地边坡工程实际经验、同类边坡工程对比，总结适合本地区边坡工程实践的监测预警数据。

4.2.6 应急等级评定后应及时提出评估报告，评估报告应包括下列内容：

- 1 边坡工程概况；
- 2 评估的目的、范围、内容和要求；
- 3 评估的依据；
- 4 评估的仪器设备和评估人员
- 5 边坡资料调查；
- 6 边坡现状检查、检测和分析；
- 7 边坡健康度和应急等级评定；
- 8 评估结论；
- 9 附件。

5 应急响应

5.0.1 应急响应根据应急等级评定结果立即启动，遵循“分级响应、快速处置”原则，确保各环节衔接有序。

5.0.1【条文说明】

强调“立即启动”是基于边坡失稳的时效性特点。根据有关研究显示边坡变形速率超过预警值后，每延迟1小时处置，风险可能增加20%~30%。快速响应可有效控制险情扩散，减少人员伤亡和财产损失。

5.0.2 应急响应按照应急预案启动，应急响应启动后应实时更新险情动态，并按“属地管理为主、上级协调为辅”原则，建立跨部门联动机制。

5.0.2【条文说明】

跨部门联动需明确住建部门（技术指导）、应急管理部门（统筹协调）、公安部门（警戒疏散）、消防部门（应急救援）等职责。参考《建设工程安全生产管理条例》第四十七条，地方政府需建立统一指挥体系，避免多头管理导致效率低下。

5.0.3 应急响应按照严重性、紧迫性和边坡应急等级由高到低分为一级、二级、三级，不同响应等级应采取相应的响应措施，应急响应宜符合表5.0.3的规定。

表 5.0.3 应急响应等级及措施

应急等级	响应等级	响应措施	技术要求	时限要求
红色	一级	启动应急预案；立即上报上级主管部门和相关政府部门；组织受威胁区域的人员紧急疏散；封锁现场；进行实时监测；实施应急抢险措施等	2小时内完成威胁区域人员疏散；启动实时监测或自动化监测，每小时报送数据；48小时内完成应急抢险临时支挡施工；24小时警戒值班	接警后30分钟内抵达现场，成立现场指挥部
橙色	二级	启动应急预案；对受影响区域进行警戒；采取应急处置技术措施；向上级主管部门和相关政府部门备案	设置警戒线；每日1次人工监测或自动化监测；7天内提交应急设计方案；	接警后1小时内抵达现场，成立现场指挥小组
黄色	三级	启动应急预案；加强现场巡查；变形监测；开展应急演练	每日1次巡查；变形监测频率不大于1次/周；开展年度应急预案培	接警后2小时内完成初步核实

			训，培训覆盖率 $\geq 90\%$ 坡顶超载及排水系统等 排查全覆盖	
--	--	--	--	--

5.0.3 【条文说明】

一级响应疏散时限基于《人员密集场所消防安全管理》（GB/T 40248），按 80 人/分钟疏散速度计算，500 人需 6.25 分钟，预留缓冲后取 2 小时。

5.0.4 应急响应流程宜符合图 5.0.4 要求。

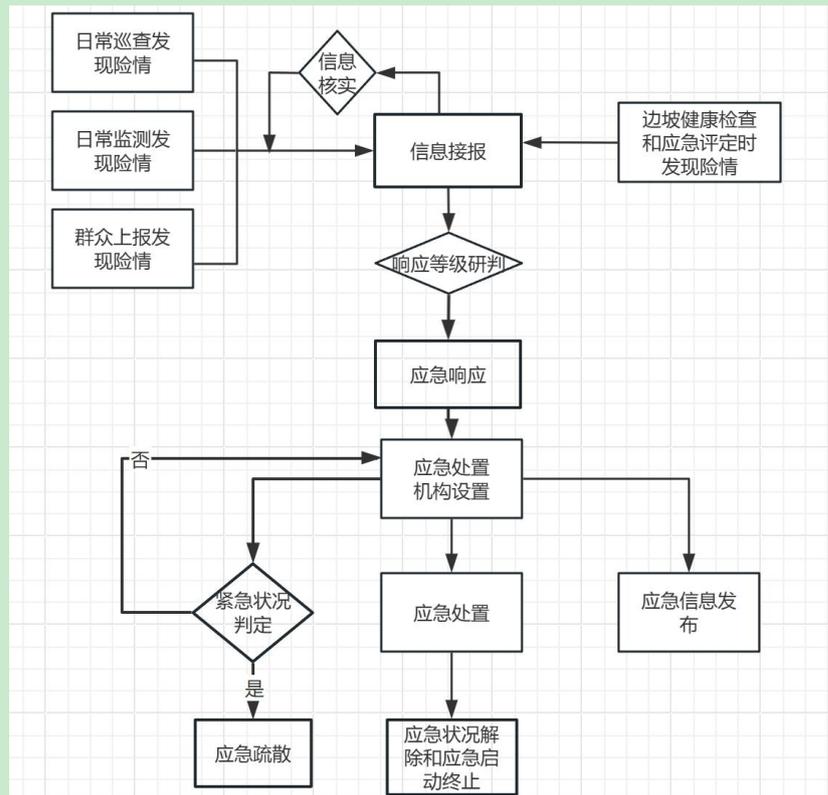


图 5.0.6 应急响应流程

5.0.5 应急响应应根据现场险情发展情况及时进行响应等级调整。

5.0.5 【条文说明】

因为边坡状况是一个动态的过程，在应急响应过程中，应根据险情的发展调整响应等级。如原来为二级响应，但当监测数据显示边坡变形速率急剧增加（水平位移连续 3 天大于 2mm/d）或边坡整体稳定性出现失稳迹象，就需要立即将二级响应升级为一级响应，原则上需在 1 小时内启动升级流程，避免风险失控。反之，如果边坡采取了相应的措施后，边坡趋于稳定，边坡变形速率小于 0.5mm/d 且持续 15 天，就应该将响应等级降低。

5.0.6 应急响应启动后应进行信息发布与舆情管理，并符合下列规定：

- 1 信息宜分内部通报和外部发布；

- 2 发布渠道应包含政府平台和社会媒体等多种渠道；
- 3 信息应经核实后发布，信息用词应简洁、规范，宜包括灾害类型、级别、区域、险情现状、疏散情况、下一步计划等内容；
- 4 信息发布时宜采用多种语言覆盖；
- 5 应急响应过程中宜设置舆情热线。

5.0.6 【条文说明】

内部通报：通过应急指挥平台共享监测数据（如位移曲线、应力数据）、应急处置进展、下一步工作计划等；

外部发布：应急指挥部应根据险情发展每 6 小时通过应急广播、政务微博等发布处置进展，内容包含险情现状、疏散情况、下一步计划；

信息核实：发布的信息需进行核实，信息核实可以采用无人机航拍+人工踏勘+专家组综合研判等方式；

发布渠道：包含政府渠道和社会渠道，比如国家预警信息发布中心（全网短信）、应急广播、电视滚动字幕、地图导航 APP（如高德暴雨提示）、社区电子屏、社交媒体平台（微博/微信弹窗）；

内容规范：灾害类型、级别、区域、建议措施（如“边坡垮塌红色预警，未来 3 小时边坡存在垮塌风险，建议立即撤离到安全区域”）；

多语言覆盖：多语言除了常规的中、英等语言外，在少数民族地区还需提供当地少数民族语言；

舆情热线需接入 12345 政务服务平台，实现“接诉-核实-反馈”闭环管理。

5.0.7 边坡险情排除后，应及时进行应急响应终止，应急响应终止应符合下列规定：

- 1 应明确响应终止的基本条件；
- 2 应明确响应终止的责任人；
- 3 响应终止后应完成的工作有：
 - 1) 上报应急情况；
 - 2) 整理完善应急相关资料并归档保存；
 - 3) 对应急响应进行总结，提出意见和建议，编制总结报告；
 - 4) 修订应急预案并主管部门备案。

5.0.7 【条文说明】

响应终止的基本条件：变形速率小于 0.05mm/d，应急处置技术措施已经实施达到设计要求并经过质量验收等；

响应终止的责任人：一般来说应急响应的发起人即为应急响应终止的责任人，终止命令需要通过原渠道公示，公示内容包括应急终止时间、处置结果、后续监测计划等；

应急处置过程资料应及时进行归档，归档的资料宜包含影像、应急处置技术措施相关资料、会议记录等，档案归档需符合《建设工程文件归档规范》GB/T 50328，确保处置过程可追溯。

边坡的应急预案是事前的一种预备方案，在实际执行中可能存在各种问题，为了让预案更完善，需对其进行经验总结和动态调整，预案修订满足《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》GB/T 29639 中“动态更新”要求。

6 应急处置技术措施

6.1 一般规定

6.1.1 应急等级评定为橙色和红色的既有建筑高边坡工程,应采取应急处置技术措施。

6.1.2 应急处置应遵循“先控制、后治理”的原则,首先采取措施防止险情进一步扩大,保障人员生命安全,然后再进行后续的治理工作。

6.1.3 应急等级评定为红色或边坡出现整体失稳迹象和局部破坏的既有建筑高边坡应先开展应急抢险,再进行其他应急处置技术措施。

6.1.4 应急处置技术措施实施前应根据边坡特点编制相应的技术方案,方案经专家组评审后方可实施。

6.2 应急抢险

6.2.1 当边坡工程出现下列情况时应进行应急抢险:

- 1 出现整体失稳迹象、支护结构及构件较大变形且变形速率超过监测预警值的边坡工程;
- 2 遭受重大灾害和发生重大安全事故,且边坡有失稳迹象的边坡工程;
- 3 出现了局部破坏,整体稳定性较差的边坡工程;
- 4 应急等级评定为红色的边坡工程。

6.2.1【条文说明】

应急抢险是既有建筑高边坡出现紧急危险状态时,为避免人员伤亡、减少财产损失和防止险情进一步扩大而采取的紧急抢险措施。

6.2.2 当边坡进行应急抢险时,应进行一级应急响应,启动相应预案,特别危急时可根据现场情况采取下列应急处理临时措施:

- 1 坡底被动区临时堆填反压;
- 2 坡顶主动区卸土减载;
- 3 坡体临时加固支护结构;

- 4 清理危险的坡体松散岩土体和坍塌物；
- 5 对既有截排水设施进行疏浚、做好临时截排水措施和封面处理；
- 6 开展应急抢险监测和现场巡视检查工作；
- 7 立即向委托单位和有关部门反馈信息；
- 8 其他可行的应急处置措施。

6.2.2 【条文说明】

应急抢险在特别危及的情况下，在技术支撑单位尚未出具书面抢险方案的情况下，可以根据现场情况采取应急处理临时措施。本条根据《建筑边坡工程技术规范》GB 50330-2013 和《建筑边坡工程鉴定与加固技术规范》GB 50843 和工程经验例举几条常规的临时处置措施。因为这几条临时处置措施均为归纳总结的常规处理方式，为原则性的方法，仅作为临时应急措施。在技术支撑单位和专家团队到场后，应根据现场实际情况进行调整或细化。

6.2.3 当边坡工程发生灾(险)情发生后需实施应急抢险工程时,可通过专家现场会商确定应急抢险方案,由设计单位编制相应施工简图直接用于应急抢险施工。

6.2.3 【条文说明】

当现场情况特别危及没有时间进行其他应急处置技术措施时，应充分发挥专家智慧和应急设计单位的支撑作用，进行快速的抢险方案论证和简易施工图设计。

6.2.4 边坡应急抢险施工简图应包含下列内容：

- 1 有设计图件，包含平面、立面、剖面和大样图等；
- 2 施工图文字说明；
- 3 有工程量估算表；

6.2.4 【条文说明】

因为抢险设计时，缺少必要的勘察和鉴定数据支撑，抢险施工完成后，还需要进一步开展治理工作，抢险也仅为暂时性加固工作。因此对抢险设计安全性系数不宜过高，其稳定安全系数不宜超过《建筑边坡工程技术规范》GB 50330 三级临时边坡安全系数要求。

6.2.5 边坡应急抢险工程设计方案应满足下列要求：

- 1 能保证抢险救援人员安全；
- 2 能快速完成施工；
- 3 优先采用成熟、可靠施工方法；

- 4 能防止次生灾害发生；
- 5 能有效降低险情；
- 6 能兼顾后期边坡治理工程的需要。

6.2.5 【条文说明】

应急抢险的原则是安全、快速、科学。根据以上要求和逻辑，应急抢险首先要保证抢险人员的生命财产安全，其次施工过程中不引发新的次生灾害，然后要采取成熟的施工方法进行快速施工，最后有条件的情况再兼顾后期治理的需求。

6.2.6 边坡工程应急抢险过程中应进行应连续变形监测或采用自动化监测；当监测值达到或超过控制值时施工单位应暂停施工，并进行人员和设备撤离。应在采取有效控制措施，并经设计人员及相关方会审同意后才能进行下一步施工。

6.2.6 【条文说明】

应急抢险施工过程为了确保施工安全，需要加强监测工程。当监测预警时，为保证安全需暂停施工，及时查明变形原因和采取有效控制措施。期间应进行实时监测。

6.3 应急监测

6.3.1 应急监测对象应包含边坡本身及其影响范围内周边环境。

6.3.2 监测单位应及时处理、分析监测数据，并将监测结果和评价及时向建设单位及相关单位进行反馈。

6.3.2 条文说明：

边坡变形监测结果是进行应急处理的重要依据，监测单位应建立有效的信息处理和信息反馈系统，将监测成果准确、及时地反馈到应急处置小组或应急处置指挥中心。尤其是当监测值到达预警值时应立即通报急处置小组和指挥中心，以便有关各方及时分析原因、采取应急处理措施。

6.3.3 应急等级达到红色的既有高边坡宜实施自动化监测，并辅以人工监测和巡视；自动化监测系统应包含监测仪器设备、数据自动采集系统、数据传输系统、数据存储管理系统和实时发布系统等，应具有数据异常情况下的自动预警或故障显示功能；对应的监测点布设、监测频率、监测精度及监测预警值指标应满足现行有关标准的要求。

6.3.3 条文说明：

应急等级达到红色的既有高边坡稳定性差，安全风险大，边坡环境复杂，需要进行高频次或连续实施观测，因此建议采用自动化监测。

6.3.4 应急监测应编制监测方案，监测方案应包括下列内容：

- 1 工程概况；
- 2 场地工程地质、水文地质条件及边坡周边环境状况；
- 3 监测目的和监测依据、监测范围、对象及项目；
- 4 监测方法和精度等级；
- 5 基准点、工作基点、监测点的布设要求及测点布设图；
- 6 监测人员配备和使用的主要仪器设备；
- 7 监测期限和监测频率；
- 8 监测预警值和控制值；
- 9 现场安全巡查要求；
- 10 监测数据记录、处理、分析与信息反馈要求；
- 11 监测预警、异常及危险状况下的监测措施；
- 12 突发事件的应急措施预案；
- 13 监测成果报告的主要内容。

6.3.4 条文说明：

应急监测因为时间紧任务重，为了使监测更有针对性，做到有的放矢，应在监测前编制监测方案，监测方案是监测单位实施监测的重要依据和文件，本条根据《建筑边坡工程技术规范》GB50330 中对监测方案的要求，结合工程的实际需要，提出了监测方案中应包括的内容。

6.3.5 监测工作应由两名或两名以上监测人员承担，监测人员和监测仪器宜固定不变。

6.3.5 条文说明：

设备误差、人员误差是观测误差的重要部分，通过设备、人员统一等手段可有效降低因设备、人员等引起的误差，将系统误差减到最小。

6.3.6 应急监测可根据边坡工程的安全等级、地质环境、支护结构类型和变形控制要求按表 6.3.6 选择监测项目。

表 6.3.6 边坡工程应急监测项目

监测项目	测点布设位置	边坡工程安全等级		
		一级	二级	三级
坡顶水平位移和竖向	支护结构顶部或预估支护结构	应测	应测	应测

位移	变形最大处			
地表裂缝	坡顶背后 1.0H（岩质）或 1.5H（土质）范围内	应测	应测	应测
坡顶建（构）筑物变形	边坡坡顶建（构）筑物基础、墙面和整体倾斜	应测	应测	应测
锚杆（索）拉力	外锚头或锚杆主筋	选测	选测	可不测
支护结构变形	主要受力构件	应测	应测	应测
支护结构应力	应力最大处	选测	选测	可不测
土体深层水平位移	边坡或支护结构中部、阳角处及代表性部位	选测	选测	可不测
地下水、渗水与降雨关系	出水点	应测	选测	可不测

注：1、在边坡塌滑区内有重要建（构）筑物，破坏后果严重时，应加强对支护结构的应力监测；

2、H--边坡高度(m)。

6.3.6 条文说明：

因为既有建筑边坡支护结构已经施工完成且锚杆（索）外锚头已经封闭，进行支护结构应力和锚杆（索）拉力监测实施难度大、对原结构扰动大，因此本条对支护结构应力和锚杆（索）拉力监测进行选测的要求；另外由于进行应急监测的边坡均存在变形迹象，而支护结构变形数据是一个较为关键的数据，本条加强了对支护结构变形的监测要求。

6.3.7 应急监测周期应包含边坡应急处置的全过程到应急状态解除为止。监测频率宜每天一次，遇到连续降雨等不利天气状况，应加密监测频次；当监测参数累计值及变化速率均超过控制值、边坡及周边环境出现明显破坏的异常现象时，应及时预警并进行实时连续监测。

6.3.7 条文说明：

边坡应急等级为橙色及以上时，边坡就处于应急阶段，边坡随时都有可能发生变形失稳情况，因此从启动应急预案开始直至应急状态解除，边坡均应进行应急监测。

监测频率应能满足准确、及时反映监测对象所测项目的重要变化过程而又不遗漏其变化时刻的要求，同时考虑到应急监测阶段的特性即边坡处于稳定期快速变化阶段，其状况和边坡初期施工阶段比较相似，故监测频率按照施工初期每天一次进行规定。

当边坡支护结构内力和位移监测值达到预警值、边坡出现严重渗漏或流砂等现象、坡顶地表出现严重开裂现象、边坡土体或支护结构位移变化速率异常、支护结构出现明显变形、开裂现象、坡顶建（构）筑物、道路产生较大不均匀竖向位移或出现影响结构安全的裂缝、坡顶地下管线出现明显变形、开裂及泄露现象、出现其他影

响边坡及周边环境安全的异常情况这些现象，这往往是边坡破坏的前兆，应立即加大监测频率，实时连续监测，同时进行危险警示。

6.3.8 应急监测应充分利用边坡已有监测点进行监测。当监测点间距过大或重要监测项目监测点缺失时，应增加监测项目和加密监测点。新增监测点的监测数据为增量值，预警分析应计入应急监测前的累计值。

6.3.9 监测点的布设应能反映监测对象的实际状态及其变化趋势，监测点应布设在监测对象受力及变形关键点和特征点上，并应满足对监测对象的监控要求。

6.3.10 位移监测应符合以下规定：

1 边坡变形最大的部位应有变形监测点和监测断面，监测总断面数量不宜少于 3 个，每个监测断面测点数不宜少于 3 点；

2 一级边坡位移监测点的水平间距不宜大于 20m，二级边坡位移监测点的水平间距不宜大于 30m，三级边坡位移监测点的水平间距不宜大于 40m。边坡凸角处应设置位移监测点，不同的支护形式段均应设置监测点；

3 水平和竖向位移监测点宜为共用点，监测点宜设置在坡面中上部和坡肩上。

6.3.11 深层水平位移监测应符合下列规定：

1 监测桩身深层水平位移时，单位工程监测点数量不宜少于 3 个，测斜管宜埋设在桩身混凝土内，管底应与桩端齐平，管长不应小于桩长；

2 监测岩土体深层水平位移时，同一分析断面上测点数量不宜少于 3 个，且宜布设在位移监测断面上，测斜管可布设在坡顶后缘 $H/5$ 范围内，管底应嵌入到边坡坡脚标高以下稳定岩土层不少于 2m；

3 深层水平位移监测点埋设时，测斜管一对导槽的方向应与所需测量的位移方向保持一致。

6.3.12 锚杆（索）轴力监测应选择在受力较大且有代表性的位置。边坡每段中部、阳角处和地质条件复杂的区段内宜布设监测点。每层锚杆（索）的内力监测点数量应为锚杆（索）总数的 1%~3%，且每段边坡不应少于 3 根。各层监测点位置在竖向上宜保持一致。每根杆体上的测试点宜设置在锚头附近和受力代表性的位置。

6.3.13 应力监测点布设位置、间距应根据设计要求、支护结构受力特征、地质条件和边坡工程安全等级综合确定，支护结构构件应力监测宜符合下列规定：

1 对同类型支护结构构件，相同受力状态，应力监测点数不应少于 2 点；

2 对支护结构构件的应力监测，应在边坡工程的不同高度处布置应力监测点，

测点总数量不应少于 3 点；

- 3 宜采用两种或两种以上不同的应力监测方法，监测支护结构构件的应力状态。
- 4 应力监测点与位移监测点宜布设在同一断面。

6.3.14 边坡地表及支护结构裂缝监测点应布设在有代表性的部位，当原有裂缝增大或出现新裂缝时，应视开裂情况及时增设监测点。裂缝监测点宜设置在裂缝的最宽处及裂缝末端，监测内容包括裂缝的长度、宽度和分布形态。

6.3.15 周边建（构）筑竖向位移监测点的布设应符合下列规定：

- 1 建筑四角、沿外墙每隔 10m~15m 处或每隔 2 根~3 根柱的柱基或柱身上，且每侧外墙不应少于 3 个监测点；
- 2 不同地基或基础分界处；
- 3 变形缝或构件严重开裂处的两侧；
- 4 新、旧建筑或高低建筑交接处的两侧；
- 5 高耸构筑物基础轴线的对称部位，每一构筑物不应少于 4 点。

6.3.16 周边建（构）筑物水平位移监测点的布设应符合下列规定：

- 1 靠近边坡一侧的外墙墙角、外墙中间部位；
- 2 靠近边坡一侧的变形缝、严重开裂处的两侧；
- 3 其他部位监测点布设可视工程实际情况按《建筑变形测量规范》JGJ8 的要求确定。

6.3.17 周边建（构）筑物倾斜监测点的布设应符合下列规定：

- 1 监测点宜布设在建筑角点、变形缝两侧的承重柱或墙上；
- 2 监测点应沿主体顶部、底部上下对应布设，上、下监测点应布设在同一竖直线上。

6.3.18 周边建（构）筑物裂缝、地表裂缝监测点应选择有代表性的裂缝进行布设，当原有裂缝增大或出现新裂缝时，应及时增设监测点。对需要观测的裂缝，每条裂缝的监测点应至少设 2 个，且宜设置在裂缝的最宽处及裂缝末端。监测内容包括裂缝长度、宽度、深度和发展方向的变化情况。

6.3.18 【条文说明】

裂缝监测应选择有代表性的裂缝进行观测。每条需要观测的裂缝应至少设 2 个监测点，每个监测点设一组观测标志，每组观测标志可使用两个对应的标志分别设在裂缝的两侧。裂缝宽度观测可采用电阻式裂缝计、游标卡尺量测、已知目标尺寸的高清

图像像素推算等方法。

6.3.19 周边管线监测点的布设应符合下列规定：

1 应根据管线的修建年份、类型、材质、尺寸、接口形式及现状等情况，综合确定监测点布设和埋设方法，应对重要的、距离坡肩近的、抗变形能力差的管线进行重点监测；

2 监测点宜布设在管线的节点、转折点、变坡点、变径点等特征点和变形曲率较大的部位，监测点水平间距宜为 15m~25m，且每节管线不应少于 2 点；

3 供水、煤气、供热等压力管线宜设置直接监测点，也可利用窨井、阀门、抽气口以及检查井等管线设备作为监测点，在无法埋设直接监测点的部位，可设置间接监测点。

6.3.19 条文说明：

管线的监测分为直接法和间接法。所谓直接法就是采用抱箍、套管等辅助装置与管线刚性连接，易于观测的抱箍、套管等辅助装置的变位即是管线的变位；所谓间接法就是不直接观测管线本身，而是通过观测管线周边的岩土体，分析管线的变形。

6.3.20 周边道路沉降监测剖面宜垂直于边坡布置，剖面间距不宜大于 10m，并以破坏最严重的位置为中心向道路两端延伸设置监测剖面，监测点应覆盖全部受影响的范围，每条剖面线上监测点宜由内向外先密后疏布置，且不宜少于 3 点。

6.3.21 当设置水文观测孔，监测地下水、渗水和降雨对既有高边坡工程的影响时，观测孔的设置数量和位置应符合现行国家标准《岩土工程勘察规范》GB 50021 的规定。

6.3.22 应力监测项目预警值应根据荷载设计值或构件承载力设计值控制，边坡监测项目预警值应根据既有高边坡设计文件要求确定，当无具体要求时，可按本标准表 4.2.5-1 确定。边坡周边环境监测预警值应根据监测对象主管部门的要求或建筑检测报告的结论确定，当无具体控制值时，可按本标准表 4.2.5-2 确定。

6.3.23 遇到下列情况之一时，应立即预警，并采取相应的应急措施。

- 1 变形量或变形速率出现异常变化；
- 2 变形量达到或超出预警值；
- 3 边坡影响范围内出现较严重的地面裂缝或地下空洞、地面坍塌、岩土体崩塌、滑坡等现象；
- 4 坡顶邻近建（构）筑物出现新裂缝、原有裂缝有新发展；

- 5 支护结构中有重要构件出现应力骤增、压屈、裂、松弛或拔出的迹象；
- 6 边坡底部或周围土体已出现可能导致边坡剪切破坏的迹象或其它可能影响安全的征兆；
- 7 根据当地工程经验判断认为已出现其它应报警的情况。

6.3.24 监测数据处理与反馈

1 边坡应急监测的监测资料应分类，且应按国家现行标准《工程测量规范》GB 50026 和《建筑变形测量规范》JGJ8 进行整理、统计及分析，其方法及精度应符合国家现行有关标准的规定。

2 监测数据应反映监测参数与监测时间的关系，监测数据应编制成监测参数与时间关系的数据表，应绘制监测参数与监测时间关系曲线图，并应对发展趋势做出预测。

3 监测信息反馈应符合以下规定：

1) 当监测参数变化在控制值以内，应在不迟于次日把监测结果发送至应急处置小组或应急处置指挥中心；

2) 当监测参数累计值及变化速率均超过控制值时，应立即把监测结果和报警信息发送至应急处置小组或应急处置指挥中心，并应当日提交监测报告。

6.3.25 监测报告应结论准确、用词规范、文字简练，对于容易混淆的术语和概念应书面予以解释。监测报告应包括下列内容：

- 1 工程概况，包括工程名称、边坡概况、边坡与周边建（构）筑物平面图等；
- 2 监测原因、内容和目的，以往相关技术资料；
- 3 监测项目和测点布置
- 4 监测依据；
- 5 监测仪器的型号、规格和标定资料；
- 6 监测各阶段原始资料；
- 7 数据处理的依据及数据整理结果，监测参数与监测时间曲线图；
- 8 监测结果分析；
- 8 监测结论及建议；
- 9 监测日期，报告完成日期；
- 10 监测人员、审核和批准人员签字。

6.3.26 应急监测除应符合本标准外，尚应符合现行国家标准《工程测量规范》

GB50026、《建筑变形测量规范》JGJ8 和《建筑边坡工程技术规范》GB50330 的有关规定。

6.4 应急勘察

6.4.1 既有建筑高边坡进行应急鉴定和应急设计前应进行应急勘察。

6.4.2 应急勘察前应进行边坡应急调查，应急调查宜符合下列规定：

- 1 调查前应收集边坡工程的相关既有资料；
- 2 调查范围应包括坡面区域和坡面外围边坡影响区域；
- 2 调查方式宜采用资料收集结合现场踏勘、物探辅以少量槽探等方法；
- 3 调查的重点宜为出现险情地段及地质情况与周边较大差异的区域；
- 4 应急调查应做好现场记录，记录表宜符合附录 B 的要求。

6.4.2 【条文说明】

应急调查阶段应收集的资料一般应包括：气象、水文资料，特别是雨期和暴雨强度等资料；场地已有岩土工程勘察资料；既有高边坡工程的相关资料；附有坐标和地形的边坡工程平面图及周边环境平面分布图；边坡塌滑及影响范围内建筑物、地下工程和市政管线等环境资料。应急调查应该减少费时的钻探工作，以效率高的资料调查、现场踏勘、槽探、物探等为主。

6.4.3 应急勘察现场工作开展前应编制应急勘察方案，方案编制宜和应急调查同步进行，勘察方案宜包含下列内容：

- 1 前言，包括勘察依据、目的任务、设计和鉴定对勘察的技术要求、有关资料收集情况和应急调查结果、执行技术标准、勘察范围、勘察阶段、边坡工程勘察等级；
- 2 勘察区自然地理条件，包括位置、交通、气象、水文、地形和地理特征；
- 3 勘察区地质环境概况，包括地形地貌、地层岩性、地质构造与地震、水文地质、不良地质现象、人类工程活动、地质环境复杂程度、主要工程地质问题及场地施工条件；
- 4 既有高边坡的特征，包括边坡规模、形态特征、坡体组成、治理情况、现状变形破坏特征、破坏模式及其危险性等；
- 5 勘察手段、勘察工作部署和勘察工作量；包括钻探(井探、槽探、洞探)、地球

物理勘探、原位测试的方法和布置，室内岩、土、水试验内容、方法与数量及勘察的工作量等；

- 6 主要技术要求，包括各种手段、方法的技术要求及精度；
- 7 人员组成及作业计划；
- 8 保障措施，包括质量保证措施、安全保障措施和环境保护措施；
- 9 预期成果；
- 10 其它需要说明的问题和建议。

6.4.4 应急勘察利用既有边坡工程勘察成果时应对资料准确性进行验证。

6.4.4【条文说明】

应急勘察因为时间紧，除了开展相应的现场工作外，应充分收集和利用已有的资料，收集和调查资料应包括既有边坡和邻近区域的勘察报告、边坡影响范围内建（构）物相关资料、边坡的设计和施工资料等。但须选取部分关键参数进行验证。

6.4.5 应急勘察可直接进行详细勘察，并应重点查明下列内容：

- 1 支护结构基础持力层性状；
- 2 边坡岩土体与支护结构变形特征；
- 3 边坡岩土体及岩体结构面的物理力学性质；
- 4 出现险情地段及周边的水文地质情况，包括地下水类型、埋藏条件、与地表水体的补给关系等，分析地下水对边坡支护工程以及周边建构筑物的影响；
- 5 边坡出现险情段及影响区域的建（构）筑物基础型式、埋深和结构型式、地下管线的类型及埋深等信息；

6.4.5 条文说明：

既有高边坡场地已有岩土工程资料较多，加之应急勘察时间紧张，可直接进行详细勘察。

6.4.6 应急勘察工作布置和勘探方法应符合下列规定：

- 1 既有建筑高边坡应急勘察宜先进行工程地质测绘；
- 2 勘察工作应根据边坡工程的勘察等级、边坡变形破坏迹象和已有勘察成果等资料进行布置。勘察工作宜包括补充勘探孔、原位测试等；对于勘察等级为甲级的边坡工程，其勘探布孔应适当加密，可采取现场剪切试验确定滑动面的抗剪强度指标；
- 3 既有边坡支护结构坡脚、顶部宜布置钻孔或探井，查明既有边坡支护结构基础埋深和持力层性质；

4 对土质边坡及较破碎、破碎和极破碎的岩质边坡宜在不影响既有建筑高边坡安全的条件下通过抽水试验、压水试验或渗水试验确定水文地质参数；

5 应急勘察宜兼顾现场试验、监测和鉴定工作，合理布置勘探点位置和深度。

6 勘探方法的选用应论证其对边坡的扰动程度，宜采用钻探和井探或槽探相结合，可用物探方法沿勘探线进行补充探测验证。

6.4.6 条文说明：

边坡深部变形测、地下水监测等可利用地质钻孔进行，某些鉴定检测工作也需要在锚索（杆）、抗滑桩等附近进行钻孔检测。为避免出现后期重复钻探，节约应急处置费用和时间，应急勘察方案确定前勘察单位需与委托方、监测单位、鉴定单位进行协调沟通，确定监测、鉴定需求，合理布置勘探钻孔、探井位置，对勘探钻孔适当加密、加深，满足监测、鉴定检测工作需要，节约整过应急处置时间和费用。

勘探方法和现场试验的选用应论证其对边坡的扰动程度，勘察施工和现场试验不应降低边坡现有安全性，避免勘探方法和试验方法不当引起边坡进失稳破坏。

6.4.7 应急勘察的稳定性分析评价应符合下列规定：

1 应在充分查明工程地质条件的基础上，根据边坡岩土类型、可能破坏形式和支护结构特征以及支护结构作用等进行稳定性评价。

2 应包括定性评价和定量评价，应先进行定性评价，后进行定量评价。边坡的稳定性评价应符合现行国家标准《建筑边坡工程技术规范》GB50330 的有关规定。

3 当原支护结构对边坡稳定性起有利作用时，边坡工程稳定性验算应考虑其有效抗力。有效抗力的确定应符合《建筑边坡工程鉴定与加固技术规范》GB50843 的有关规定。

4 存在原有支护结构有效抗力作用时的边坡稳定性验算应符合《建筑边坡工程鉴定与加固技术规范》GB50843 的有关规定。其他情况的稳定性验算应符合现行国家标准《建筑边坡工程技术规范》GB50330 的有关规定。

5 滑动面为圆弧形和折线形时，应在滑面倾角明显变化处滑面与水位线相交处、滑面强度指标变化处、地下水位线倾角明显变化处、地形坡角明显变化处、地形线与河(库)水位线相交处、地面荷载明显变化处等处进行计算条块分界点的划分，计算条块数量应满足计算精度的要求。

6 对存在多个滑动面的边坡工程，应分别对各种可能的滑动面进行稳定性验算分析，并取最小稳定性系数作为边坡工程稳定性系数。对多级滑动面的边坡工程，应分

别对各级滑动面进行稳定性验算分析。

7 边坡抗滑稳定状态应分为稳定、基本稳定、欠稳定和欠稳定四种，可根据边坡抗滑稳定系数按表 6.4.7 确定。

表 6.4.7 既有高边坡稳定性状态划分

边坡稳定系数 F_s	$F_s < 1.00$	$1.00 \leq F_s < 1.05$	$1.00 \leq F_s < F_{st}$	$F_s \geq F_{st}$
边坡稳定状态	不稳定	欠稳定	基本稳定	稳定

注： F_{st} —边坡稳定安全系数，按《建筑边坡工程技术规范》GB50330 的有关规定取值。

6.4.8 应急勘察的岩土体参数取值应符合下列规定：

1 既有建筑高边坡工程的有关岩土物理力学指标应通过原位测试、室内试验并参考地区经验确定。边坡主要岩土层、软弱层和控制性结构面的试验项目、取样数量及试验方法的选取应符合现行国家标准《建筑边坡工程技术规范》GB50330 的有关规定。

2 对于处于弱变形阶段的边坡工程，滑动面抗剪强度指标可取现场原位测试的峰值强度值；处于滑动阶段或已滑动的边坡工程，滑动面抗剪强度指标可取残余强度值；处于强变形阶段的边坡工程，滑动面抗剪强度指标可取介于峰值强度与残余强度之间值。

3 利用搜集的岩土物理力学指标时应进行分析复核，并应充分考虑边坡工程使用期间岩土体及岩体结构面的物理力学性质发生的变化。

4 当边坡工程已产生变形或滑动时，可采用反演分析法确定岩土体及滑动面抗剪强度指标，对出现明显变形的边坡工程，其稳定性系数 F_s 宜取 1.00~1.05；对产生滑动的边坡工程，其稳定系数 F_s 宜取 0.95~1.00。

6.4.8 条文说明：

滑动面抗剪强度指标应以测试结果为基础，结合宏观地质判断、工程类比、反演分析和地区经验综合确定。

采用试验测试参数对边坡稳定性进行定量评价时，评价结果与定性评价明显不一致或定量评价结果明显不合理时，应检查结构面及岩土体强度参数取值以及荷载的合理性，确非其它因素所致时应对强度参数取值进行调整。

对于边坡工程已产生变形或滑动时，采用反演分析法是一种有效的确定滑动面抗剪强度指标的方法。按经验，弱变形阶段 F_s 可取 1.02~1.05，强变形阶段 F_s 可取 1.00~1.02。滑动后相对稳定的边坡，应恢复原地形反演分析，可以认为边坡在滑动瞬间处于极限平衡状态，反算时边坡的稳定系数可取 1.00。

6.4.9 既有建筑高边坡应急勘察报告应包括下列内容：

- 1 工程概况；
- 2 勘察目的、任务要求和依据的技术标准；
- 3 勘察方法和勘察工作布置；
- 4 边坡的工程地质和水文地质条件；
- 5 提供边坡稳定性验算、变形验算、应急鉴定和应急设计所需的岩土参数
- 6 土和水的腐蚀性评价；
- 7 特殊岩土体评价及处理建议；
- 8 不良地质作用、危害程度及处理建议；
- 9 场地和地基的地震效应及岩土体地震稳定性评价；
- 10 确定边坡类型和可能的破坏形式，评价边坡的稳定性，提出稳定性结论；
- 11 对相邻建（构）筑物影响评价；
- 12 提出边坡工程应急处置措施和监测方案建议；
- 13 结论和建议
- 14 相关图表。

6.4.10 应急勘察尚应符合现行国家标准《岩土工程勘察规范》GB50021《建筑边坡工程技术规范》GB50330 和《建筑边坡工程鉴定与加固技术规范》GB50843 的有关规定。

6.5 应急鉴定

6.5.1 应急等级评定为橙色及以上的既有建筑高边坡，应急设计前应进行应急鉴定，应急鉴定范围应包含险情段、临近影响段以及相同支护型式相同施工工艺段边坡。

6.5.1 【条文说明】

因为边坡平面上一般呈现为带状或线状，当既有建筑边坡的某部分或区域发生险情时，其相邻段也会受到影响。另外相同的施工工艺和相同支护型式的边坡，因为存在共性问题，也可能存在安全隐患。故本条规定鉴定范围需要包括险情段、临近影响段以及相同支护型式相同施工工艺段边坡。

6.5.2 边坡应急鉴定可仅进行安全性鉴定，当有特殊要求时也可进行正常使用性和耐

久性鉴定。

6.4.2 【条文说明】

需要进行应急鉴定的边坡多数已经发生险情和可能存在安全隐患，故大家更加关注边坡的安全性，鉴定的结果也主要是为了后期应急设计或加固治理提供依据，因此根据现实需要，边坡应急鉴定可只进行安全性鉴定。

6.5.3 应急鉴定应根据应急勘察和监测结果，结合边坡既有相关资料，对边坡的稳定性、安全性和对既有建筑的影响程度等进行快速评估。

6.5.4 应急鉴定前应编制鉴定方案，鉴定方案宜包括下列内容：

1 工程概况：主要包括边坡工程类型、边坡总高度、周边环境，边坡设计、施工及监理单位、边坡开竣工时间、鉴定原因等；

2 鉴定的目的、范围、内容和要求；

3 鉴定依据：检测、鉴定所依据的标准及有关的技术资料等；

4 检测项目和选用的检测方法以及抽样检测的数量和位置；

5 拟投入检测鉴定人员和仪器设备情况；

6 鉴定工作进度计划；

7 所需要的配合工作；

8 检测中的安全保障。

6.5.4 【条文说明】

鉴于应急鉴定的时间紧，要求高等性质，只有做好鉴定前的准备工作，才能保证应急鉴定工作顺利完成。鉴定前的准备工作中，应急鉴定方案的编制就是其中的重点。为了编制好鉴定方案，做到鉴定工作的有的放矢，需先进行资料收集查阅、现场调查等工作。另外接受委托后，不仅要明确鉴定的目的、范围和内容，还需根据初步调查结果和资料查阅情况，拟定符合实际且满足工作进度的鉴定方案，并做好鉴定中的安全保障计划。根据以上要求结合工程经验，本条列出了鉴定方案编制内容即鉴定工作开展前的准备工作。

6.5.5 应急鉴定时应对边坡进行详细调查和现场抽样检测，并应符合以下规定：

1 调查核实边坡地质条件：应对边坡既有勘察资料和应急勘察资料关于边坡变形破坏模式、岩土参数以及其他工程地质问题的分析评价内容进行核实和调查；

2 调查核实边坡使用条件和使用历史：应对设计、施工、用途、维修、加固等建设、使用历史进行调查，同时对永久荷载、可变荷载、偶然荷载作用和间接作用进行调查，当环境作用对边坡安全性影响较大时应进行环境作用调查；边坡使用条件和使用历史应符合附录 C 的要求。

3 调查边坡外观质量缺陷：应对边坡现状存在外观质量缺陷进行普查，标注缺陷类型、分布范围和具体位置等信息，并应留下相应影像资料；

4 材料性能检测：当有图纸资料且边坡现状无明显外观质量缺陷时，可按现行国家标准《建筑结构检测技术标准》GB/T 50344 检测类别 A 的要求进行抽样检测；当边坡无图纸资料或存在明显外观质量缺陷时，应按现行国家标准《建筑结构检测技术标准》GB/T 50344 检测类别 B 的要求进行抽样检测；

5 支护结构、构件的检查和抽样检测：当有图纸资料且边坡现状无明显外观质量缺陷时，宜以无损检测为主结合少量的局部破损检测进行现场抽样复核；当无图纸资料或图纸资料不全且在明显外观质量缺陷时时，应通过对支护结构的现场调查和分析，再按国家现行有关检测技术标准，对重要和有代表性的支护结构、构件采用局部破损检测与无损检测相结合的方式进行现场抽样检测；检测数据离散性大时应全数检测。

6 附属工程的检查和检测：重点检查边坡工程截排水系统的设置和实际功能效果，对其他影响安全的附属结构也应进行检查。

6.5.5 【条文说明】

根据资料显示边坡出现安全性问题有各种原因，勘察阶段对边坡的破坏模式分析有误差造成边坡支护结构达不到设计效果就是其中一种重要因素。因此鉴定时候需要调查和核实边坡的破坏模式，尤其是应急勘察阶段和原有勘察对边坡破坏模式分析不一致时，因进行对比分析校核。

边坡的使用条件、历史和荷载变化调查，对分析边坡变形原因和安全性有重要作用，故鉴定需要对其进行详细的核实。

边坡的外观质量缺陷往往是边坡稳定性的一种外在表现，通过仔细检查外观质量的性状、类型和分布范围等，可以为边坡稳定性和变形原因分析提供有力的佐证，因此鉴定期间不能忽视该部分工作。

既有建筑边坡的材料性能检测是鉴定中的一个难点，根据现有的检测设备和方法，边坡支护结构的性能检测一般需要进行破损或微破损的方法。而应急鉴定的边坡多数

已经存在安全隐患，为了不对边坡稳定造成过大的影响，本条明确了检测的抽样检测类别为 A 类和 B 类，不推荐采用 C 类抽检。关于抽样检测最小样本容量见表 1：

表 1 抽样检测最小样本容量

检测批的容量	检测类别和样本最小容量			检测批的容量	检测类别和样本最小容量		
	A	B	C		A	B	C
3~8	2	2	3	281~500	20	50	80
9~15	2	3	5	501~1200	32	80	125
16~25	3	5	8	1201~3200	50	125	200
26~50	5	8	13	3201~10000	80	200	315
51~90	5	13	20	10001~35000	125	315	500
91~150	8	20	32	35001~150000	200	500	800
151~280	13	32	50	150001~500000	315	800	1250

基于安全考虑，对支护结构、构件的其他检测，本标准推荐优先采用无损检测+局部破损检测验证的方式。

边坡工程中的附属工程，尤其是截排水系统是否正常工作往往会影响边坡的安全性，因此鉴定时需对其进行关注。

6.5.6 在应急鉴定现场调查和检测中，若发现应急勘察等前期资料不充分或不准确时，应及时向委托方反馈，进行应急补充勘察。

6.5.6 【条文说明】

因为时间紧，应急勘察可能存在勘察工作量和深度不够的情况。当在应急鉴定过程中如果发现勘察的资料不满足鉴定的需求时，应及时向委托方反馈，进行补充勘察。

6.5.7 边坡工程进行应急鉴定评级时，应符合下列规定：

- 1 边坡安全性鉴定评级应分为四个等级；
- 2 边坡工程可划分若干鉴定单元时，应分鉴定单位分别进行鉴定和评级；当鉴定单元可划分为构件和子单元时，应先构件再子单元最后进行鉴定单元评级，并应按表 6.5.7 规定的工作内容进行鉴定单元的评级；
- 3 当鉴定单元不能细分为构件、子单元时，应根据鉴定单元的实际情况，直接对其鉴定单元安全性进行评级；
- 4 对复杂鉴定单元，可将其分成若干独立的子鉴定单元，按表 6.5.7 进行独立子

鉴定单元的评级，并以子鉴定单位最低评定等级，作为鉴定单元的安全性等级。

表 6.5.7 鉴定单元评级的层次、等级划分及工作内容

层次	一		二		三
层名	鉴定单元		子单元		构件
安全性鉴定	等级	A_{su} 、 B_{su} 、 C_{su} 、 D_{su}	等级	A_u 、 B_u 、 C_u 、 D_u	a_u 、 b_u 、 c_u 、 d_u
	稳定性分析 子单元评级综合分析		地基基础	地基变形、承载力	—
			支护结构	整体性能	—
				承载功能	承载能力、连接和构造
附属工程	排水功能	—			

6.5.7 【条文说明】

鉴定单元和子鉴定单元的划分应符合下列规定：

1 具备独立施工条件并能形成完整支护功能的边坡可划分为一个鉴定单元；比如边坡工程中其中一段采用桩板挡墙支护，一段采用坡率法+挂网喷砂护面，那该边坡工程就可以划分两个鉴定单元，其中桩板挡墙段为一个鉴定单元，坡率法+挂网喷砂护面段为另一个鉴定单元。

2 对复杂的鉴定单元，可将其划分成若干子鉴定单元；每个子鉴定单元应能形成完整的支护功能及受力体系。

3 子鉴定单元的划分示意图 1：

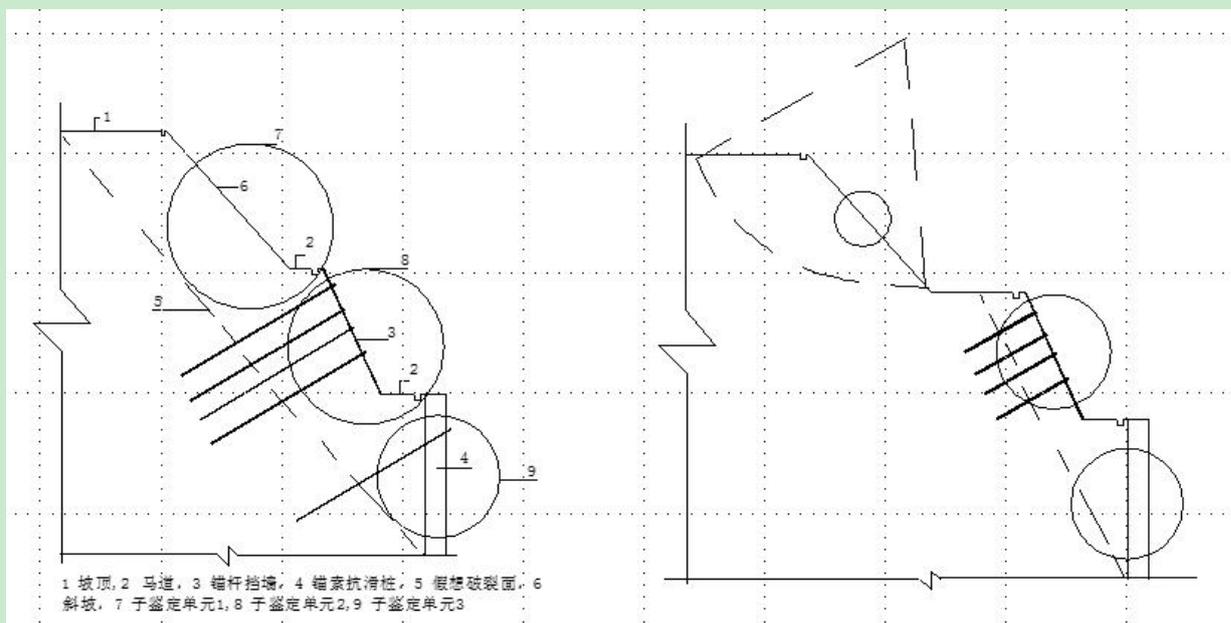


图 1 由多个子鉴定单元组成的复杂鉴定单元示意图

6.5.8 应急鉴定工作完成后,应及时提出鉴定报告,因客观原因短期确无法提出鉴定报告的,应向委托方说明原因并及时提供鉴定初步成果和意见,鉴定初步成果和鉴定报告应包含下列内容:

- 1 鉴定初步成果应包含工程概况、检测数据的分析验算结果和鉴定结论和建议;
- 2 鉴定报告应包含下列内容:
 - 1) 工程概况和项目由来;
 - 2) 鉴定的目的、范围、内容和要求;
 - 3) 鉴定依据;
 - 4) 鉴定人员和检测设备;
 - 5) 资料调查、现场检查情况和检测项目的实测数据;
 - 6) 检测数据的分析、验算及结果;
 - 7) 鉴定结论及建议;
 - 8) 附图、附件。

6.5.8 【条文说明】

鉴于边坡应急状态的时效问题,为了尽快开展应急治理,需要快速勘察、鉴定和设计。而为了较好的完成应急设计任务,应急设计的需要应急勘察和应急鉴定提供相关数据信息。但现实中往往因为现场检测和数据分析需要大量的时间,为了不影响应急设计进度推进,鉴定单位提供包含设计需要的关键信息的鉴定初步结果成为一种应急方式。但当正式鉴定报告和初步结果有变化时,鉴定单位应及时给委托方和设计单位反馈,让设计方案进行动态调整。

6.5.9 应急鉴定报告应明确各层次构件、子单元和鉴定单元的评级结果,且应明确处理对象,对安全性等级评定为 c_u 级和 d_u 级的构件的数量、所处位置做出详细说明,并提出处理建议。

6.5.9 【条文说明】

因为应急鉴定的结果需为应急设计提供数据支撑,加固范围和加固部位需要鉴定报告明确,因此本条要求鉴定报告需明确 c_u 级和 d_u 级的构件的数量、所处位置。

6.5.10 应急鉴定的现场检测、构件、子单元和鉴定单元的评级标准等应符合国家现行标准《建筑边坡工程鉴定与加固技术规范》GB 50843 和协会标准《建筑边坡现场检测技术标准》TCECS 1652 的有关规定。

6.6 应急设计

6.6.1 下列情况的边坡工程应进行应急设计：

- 1 出现失稳迹象、支护结构及构件出现明显开裂及变形的边坡工程；
- 2 经鉴定确认为 C_{su} 级和 D_{su} 级的边坡工程；
- 3 遭受重大灾害和发生重大安全事故的边坡工程；
- 4 应急等级评定为橙色和红色的边坡。

6.6.2 边坡应急治理前应进行应急设计，应急设计应充分考虑现场施工条件和时间限制，优先采用简单易行、施工速度快的设计方案。

6.6.3 边坡应急设计前应取得下列资料：

- 1 边坡工程原有勘察报告和应急勘察报告或应急勘察初步成果；
- 2 边坡工程应急鉴定报告或应急鉴定初步成果；
- 3 边坡工程原有设计和竣工资料；
- 4 边坡工程影响范围内建构筑物竣工资料；
- 5 边坡应急处置施工条件的资料，如可供选择的施工技术、设备与性能、施工季节、施工作业面情况和施工期限等；
- 6 类似条件边坡工程应急处置经验教训；
- 7 委托方确认的设计任务委托书。

6.6.4 边坡应急设计稳定安全系数宜按《建筑边坡工程技术规范》GB 50330 临时边坡取值；当边坡的使用条件、环境发生改变，边坡工程破坏后果的严重性发生变化时，边坡工程安全等级应作相应的调整。

6.6.4 【条文说明】

边坡应急处置工作为临时性、应急性工作，因此应急设计宜按照临时边坡进行加固设计，其相应的边坡稳定安全系数取值也应该按照临时边坡考虑。

另外应急设计时候，边坡工程的保护对象（坡顶或坡脚建构筑物等）有可能有变化，坡顶荷载等使用条件也可能出现变化，因此应急设计时需要根据边坡现状情况重新核定边坡的安全等级。

6.6.5 应急设计的使用年限不宜超过 2 年；设计使用年限到达前，应进行补充勘察和鉴定；经鉴定边坡工程安全度和耐久性不满足要求时，应开展下一步边坡加固设计。

6.6.5 【条文说明】

应急抢险设计作为临时应急的设计，实际上就是对原有边坡工程进行临时加固，故经应急设计的边坡使用年限不宜超过2年。因为应急阶段缺乏较为准确的勘察和鉴定数据支撑，可能存在经应急措施治理后边坡安全性仍不满《建筑边坡工程技术规范》GB 50330对永久边坡的要求。为了确保边坡工程能在原设计使用年限和被服务对象设计使用年限内安全使用，需要在应急治理措施实施完成后应急设计使用年限到达前进行补充勘察和鉴定，经鉴定应急设计方案不满足《建筑边坡工程技术规范》GB 50330永久边坡安全性要求的，应对边坡进行加固。

6.6.6 边坡应急设计应包括下列内容：

- 1 结合现场条件，边坡支护结构应满足稳定性要求；
- 2 边坡支护结构侧向岩土压力验算；
- 3 支护结构承载力和变形验算；
- 4 支护设计方案的选择和要求；
- 5 边坡工程截排水设置；
- 6 应重点关注的施工工序和要求；
- 7 周边环境保护的要求；
- 8 边坡质量检测 and 监测项目及报警要求。

6.6.7 边坡应急设计方案应考虑下列因素：

- 1 原支护结构的受损、破坏情况；
- 2 不利用原有支护结构的剩余抗力；
- 3 新增支护结构与原支护结构的整体性效果及相互影响；
- 4 边坡应急设计范围应根据勘察和鉴定结果综合分析确定，可为边坡整体、局部段、支护结构某些构件、以及截、排水系统等，但均应考虑应急处置段和边坡工程的整体安全以及相互影响；
- 5 施工方案的可行性；
- 6 工期和经济合理性。

6.6.7 【条文说明】

应急设计的边坡一般都存在安全隐患，支护结构存在受损和破坏。而受损的支护结构能否提供抗力？能提供多少剩余抗力？这些都是比较复杂且短时间不能准确分析出结果的问题，因此应急设计作为临时设计方案，可直接将剩余抗力当成安全储备而不考虑剩余抗力。

应急设计治理范围需要根据鉴定结果确定，但仅进行局部应急处置时，需要考虑新增结构和原边坡的整体效果。不仅要求治理段边坡稳定性到达设计要求，也要求其余段边坡稳定性不能降低，且边坡整体的稳定性满足规范要求。

应急设计还需考虑设计方案要有施工可行性（施工难度不能过高），既要满足委托方施工工期要求，也要经济合理。

6.6.8 边坡应急设计应符合下列要求：

- 1 满足边坡和支护结构安全稳定要求，不应产生倾覆、滑移和失稳；
- 2 支护结构构件受力后不应发生强度破坏；
- 3 边坡地基变形不应邻近建筑物或地下管线造成损害；
- 4 截排水应功能完善和安全可靠；
- 5 边坡坡体及支护结构和周边环境变形不应超过边坡现行规范控制值，当作为竖向承重结构时，还需满足竖向承重结构的承载力和变形要求。

6.6.9 应急设计时应优先选用应急勘察阶段提供的岩土参数值和破坏模式，当应急勘察所提参数为经验值时，宜进行试验段实测。

6.6.9 【条文说明】

根据经验，边坡出现失稳的原因除了设计方案不合理和施工质量缺陷外，还存在原有勘察资料不准确即原岩土参数和破坏模式有误，故本条强调应急设计优先采用应急勘察修正后的岩土参数和破坏模式；另外由于勘察报告中存在部分参数为未进行试验的经验值，为保证应急设计的准确性，本条推荐采用试验段施工进行相关参数实测。

6.6.10 应急设计方案编制完成后，应进行专家论证；专家论证会前专家组应到现场踏勘，论证意见应明确应急设计方案的可行性，对应急设计方案提出明确的指导意见。

6.6.10 【条文说明】

鉴于应急处置的特殊性，我们需要充分发挥专家智囊作用，对应急设计进行把关，因此在有条件情况下应开展相关专家论证。

6.6.11 对应急治理施工过程中可能出现大变形或塌滑的边坡工程，应在应急设计应包括应急防护方案和加固治理方案，先实施应急防护方案进行预加固以及采取其他有效、安全的措施后，再实施加固治理方案。

6.6.12 边坡应急设计应遵循动态设计与信息化施工相结合的原则。应根据施工过程中反馈信息，及时调整和完善设计方案。

6.6.13 边坡应急设计尚应符合国家现行标准《建筑边坡工程技术规范》GB 50330 和

《建筑边坡工程鉴定与加固技术规范》GB 50843 的有关规定。

6.7 应急治理施工

6.7.1 应急治理施工前应根据边坡现状、工程地质和水文地质、应急设计文件、边坡施工环境等条件编制应急治理专项施工方案和应急预案；专项方案应进行专家专项论证，经论证可行且取得参建单位认可后方可实施。

6.7.1 【条文说明】

应急治理参建单位一般宜包括建设单位、应急勘察单位、应急鉴定单位和应急设计单位。

6.7.2 应急治理施工单位宜同步编制专项施工方案和应急预案；施工前应对方案进行会审和技术交底。

6.7.3 专项应急预案编制除应符合本标准附录 A 的要求外，尚应符合国家现行规范《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》GB/T 29639 的规定。

6.7.4 边坡应急治理施工专项方案应包含下列内容：

1 工程概况：边坡及周边环境和邻近建筑物基础资料、边坡场地地形地貌、工程地质与水文地质特点、施工条件、应急设计方案的技术特点和难点及对施工的特殊要求。

2 施工组织机构设置和职责：施工组织机构设置情况及相应职责分工，相关部门的规章制度等。

3 施工准备：熟悉应急勘察、应急鉴定和应急设计等资料，施工所需的设备、材料采购和进场、劳动力等计划以及应急物质和设备。

4 施工方案：拟定施工场地平面布置、应急处置施工合理的施工顺序、施工方法、监测方案、试验检测内容和时间节点，尽量避免交叉作业、相互干扰；施工最不利工况的安全性验算应符合现行国家标准《建筑边坡工程技术规范》GB 50330 的有关规定。

5 施工进度计划以及保证措施：根据工期要求制定施工进度计划，并应有质量保证体系和措施、安全管理和文明施工、环保措施；施工技术管理人员应具有边坡应急处置施工经验。

6 应急预案：根据边坡现状情况和应急设计方案识别可能的危险源，结合现场实

际情况，编制施工专项应急预案，提前准备好充足的应急物资和设备。

7 质量控制及保证措施:建筑材料的质量控制标准、检验制度、保管方法及使用要求，可能的质量问题及防治措施。

6.7.4 【条文说明】

施工场地平面布置一般宜包含施工所需各临时设施和施工机具、材料堆场的空间布局，垂直运输布置，材料和半成品的堆场布置，道路和临时用水、用电等管线布置等工作内容。

6.7.5 应急治理施工时应根据边坡工程现状的变形迹象、地质特征和可能发生的破坏模式等情况，采取临时支护、分段跳槽、逆作法施工、施工监控等措施保证施工安全。

6.7.6 应急治理施工时不应无序大开挖施工；严禁在边坡潜在滑塌区上堆载、在坡脚进行大开挖；边坡影响区内严禁设置建筑材料堆场和加工厂、施工弃渣应及时转运。

6.7.6 【条文说明】

应急处置的边坡因为本身存在安全隐患，因此在应急处置施工过程中不应采用大开挖等能对原有结构产生较大扰动的施工方法。另外施工过程加工房、建筑材料以及建筑弃渣等的堆放位置也应该严格控制，避免对已经存在隐患的边坡产生不利影响。

6.7.7 应急治理施工时应设置临时的截、排水措施，满足施工期间地下水、暴雨和施工用水等的排放要求，临时措施宜结合边坡既有截、排水措施进行。

6.7.7 【条文说明】

水在建筑边坡病害中扮演极为重要的角色，是导致边坡病害发生的重要推手。边坡治理的过程其中很大一部分就是治水的过程，因此边坡的截排水措施不应忽视。截排水措施尤其是施工期间的截排水措施有否有效，关系着边坡的稳定和施工的安全。工程实践中因为施工期间未设置临时截排水措施或设置的临时的截排水措施失效，从而引发的边坡变形、垮塌的事故屡见不鲜。因此本条特别强调施工期间需要设置临时截排水措施，并且需要考虑当地雨季降雨量等因素。

6.7.8 应急治理施工时应进行施工监测和现场巡查，当雨期施工时应适当增加观测和现场巡查的频率；当施工监测点与第三方监测单位布置的监测点重合时，应对监测数据的进行相互校核。施工监测现场巡查应做好巡查记录，巡查记录应符合附录 D 的规定。

6.7.8 【条文说明】

施工期间需要重视变形监测，除了建设单位需委托第三方监测单位进行监测外，施工单位也需进行日常巡查和施工监测。为了对监测数据的有效性进行相互印证，要求施工监测点与第三方监测单位布置的监测点重合时，应进行相互校核比对。

6.7.9 应急治理不宜采用爆破施工，当确需采用爆破施工时，应进行专门论证，并应符合以下规定：

- 1 应采取避免边坡及临近建（构）物震害的工程措施；
- 2 在爆破危险区应采取安全保护措施；
- 3 爆破前应对爆破影响区建（构）筑物现状进行调查记录，并布置相应的爆破震动和变形监测点；
- 4 应采取控制装药量等控制爆破措施；
- 5 爆破产生的质点振动速度不应超过《爆破安全规程》GB6722 规定的安全允许质点振动速度。
- 6 爆破施工技术尚应符合国家、行业和协会现行有关标准的规定。

6.7.9 【条文说明】

因为建筑边坡和公路、铁路行业边坡不同，建筑边坡周边一般会存在大量的建（构）筑物，爆破施工可能会对其造成影响，故本条规定爆破施工时必须进行爆破振动监测，且应控制装药量等措施，让周围影响区建（构）筑物振动速度满足《爆破安全规程》GB6722 的相关规定，具体爆破安全允许振动速度见表 1：

表 1 爆破振动安全允许标准

序号	保护对象类别	安全允许质点振动速度 v /(cm/s)		
		$f \leq 10\text{Hz}$	$10\text{Hz} < f \leq 50\text{Hz}$	$f > 50\text{Hz}$
1	土窑洞、土坯房、毛石房屋	0.15~0.45	0.45~0.9	0.9~1.5
2	一般民用建筑物	1.5~2.0	2.0~2.5	2.5~3.0
3	工业和商业建筑物	2.5~3.5	3.5~4.5	4.2~5.0
4	一般古建筑与古迹	0.1~0.2	0.2~0.3	0.3~0.5
5	运行中的水电站及发电厂中心控制室设备	0.5~0.6	0.6~0.7	0.7~0.9
6	水工隧洞	7~8	8~10	10~15

7	交通隧道	10~12	12~15	15~20
8	矿山巷道	15~18	18~25	20~30
9	永久性岩石高边坡	5~9	8~12	10~15
10	新浇大体混凝土(C20):	1.5~2.0	2.0~2.5	2.5~3.0
	龄期: 初凝~3天	3.0~4.0	4.0~5.0	5.0~7.0
	龄期: 3天~7天	7.0~8.0	8.0~10.0	10.0~12.0
	龄期: 7天~28天			
<p>爆破振动监测应同时测定质点振动相互垂直的三个分量。</p> <p>注: 1 表中质点振动速度为三个分量中的最大值, 振动频率为主振频率。</p> <p>2 频率范围根据现场实测波形确定或按如下数据选取: 硐室爆破 f 小于 20 Hz, 露天深孔爆破 f 在 10 Hz~60 Hz 之间, 露天浅孔爆破 f 在 40Hz~100 Hz 之间; 地下深孔爆破 f 在 30Hz~100Hz 之间, 地下浅孔爆破 f 在 60Hz~300Hz 之间。</p>				

6.7.10 应急治理应采用信息法施工, 并应符合下列规定:

- 1 按应急设计要求实施监测, 并实时反馈监测数据;
- 2 建立信息反馈制度, 当施工过程中揭示的地质状态和应急设计施工图不一致时, 应及时反馈信息;
- 3 施工过程中, 当边坡变形较大、变形速率过快或监测数据达到报警值等险情时, 应及时向设计、监理和建设单位通报, 并根据设计方案调整施工方案;
- 4 尚应符合国家现行有关标准的要求。

6.6.11 应急治理施工过程中应进行相应质量检测, 施工完成后应组织验收, 验收应符合现行国家标准《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300、《建筑边坡工程施工质量验收规范》GB/T 51351 和《建筑边坡工程鉴定与加固技术规范》GB 50843 的有关规定。

附录 A 边坡应急预案

A.0.1 既有建筑高边坡工程的产权人或使用人应编制边坡专项应急预案且每 2 年修订一次，遇极端气候或重大改造后需及时更新。

A.0.1【条文说明】

既有建筑高边坡工程在运营阶段发生垮塌的事故时有发生，由于缺少边坡的专项应急预案，边坡的垮塌事故，造成了巨大的经济损失，引起了较严重的社会反响，危及社会稳定。专项应急预案编制是减轻人员财产损失的非常有效的手段之一。“每 2 年修订一次”结合了边坡工程的环境变化特点（如植被生长、岩土体风化），边坡健康状态和应急等级每 2 年需重新评估，预案需同步更新以匹配实际风险。

A.0.2 既有建筑高边坡应急预案应包括下列内容：

- 1 边坡工程概况；
- 2 应急组织机构；
- 3 应急物资；
- 4 分级响应流程；
- 5 信息报送机制；
- 6 疏散方案。

A.0.2【条文说明】

1. 边坡概况：一般应包含边坡的坡高、坡长、坡体岩土特性，边坡支护方式以及健康等级和应急等级等信息；

2. 应急组织机构：一般应明确指挥长、技术组、抢险组、后勤组等职责分工，明确不同应急等级的牵头单位及成员等见表 1；

表 1 应急组织机构分级表

应急等级	牵头单位	必含成员单位	职责分工
黄色	建设单位	维保单位、技术支持单位	现场巡查、监测数据汇总、初期处置方案制定
橙色	建设单位+政府部门	应急管理部门、专家团队、技术支持单位	风险评估、物资调配、局部抢险指挥
红色	地方政府	应急、公安、消防、住建、医疗等部门、专家团队、技术支持单位	全面指挥、大规模疏散、跨区域资源协调

3. 应急物资：一般应列明应急设备、物资、人员（含专家库名单）等，核心物资

储备量需满足中等规模边坡（15~20m）抢险需求。应急设备（如钻孔机、注浆机、水泵、挖掘机等）、物资（如沙袋、防护用品、食品、饮用水等）、人员（含专家库名单）；

4. 分级响应流程按照本标准第 5 章有关规定执行；

5. 信息报送机制：内部报告时限为发现险情→初步核实→正式上报分别为 30 分钟、2 小时、4 小时，外部通报通过政府渠道每 6 小时更新；

6. 疏散方案：需明确划定核心疏散区（边坡周边 50m 或滑塌范围）、警戒区（50~100m），设置固定疏散路线（不少于 2 条）及临时安置点。

A.0.3 边坡应急预案编制，应符合下列规定：

1 应当遵循以人为本、依法依规、符合实际、注重实效的原则，以应急处置为核心，明确应急职责、规范应急程序、细化保障措施。

2 应急预案应根据既有建筑高边坡的安全等级，结合边坡的实际情况、社会资源等因素进行编制，并定期组织演练和修订，确保其科学性、实用性和可操作性。

3 应急预案应经专家评审后报当地建设行政主管部门和应急管理部门备案。

A.0.3【条文说明】

因边坡应急预案涉及多学科技术，因此评审专家组宜由岩土、结构、安全专业专家组成。双备案机制确保预案符合行业标准（住建部门）和政府应急管理流程（应急管理部门），参考《突发事件应急预案管理办法》第二十二条。

A.0.4 应急预案发布后应定期进行演练，应急演练应符合下列规定：

1 应急预案发布后 3 个月内应完成首次演练，其后应定期开展演练，演练频率和类型宜符合表 A.0.4-1 规定。

表 A.0.4-1 应急演练类型

演练类型	演练频次	演练要求
桌面演练	1 次/1 年	通过会议讨论模拟险情发生，侧重流程验证与决策协调，无需调动资源
功能演练	1 次/2 年	选取部分环节进行实战操作，有限资源投入，检验特定功能模块

2 应急演练中应采用包括视频录像、观察员笔记记录等方式进行全程记录。

3 应急演练完成后应形成文字报告，对响应时效、延误环节、协同效率、资源适配性、预案可行性等进行评估。

4 应急预案应根据应急演练评估结果进行修订，并及时上报相关部门备案。

A.0.4【条文说明】

功能演练需进行实战操作（如人员疏散、回填反压、泄水孔疏浚等），因此需要投入一定的部分资源（如调用潜水泵、挖掘机、钻孔机等）。

A.0.5 边坡应急预案应明确应急疏散方法和流程，并符合下列规定：

- 1 应急疏散的应做到生命安全优先、快速有序；
- 2 应急疏散应根据现场实际情况设置不少于 2 条疏散路线，并在现场做好标识；
- 3 应急疏散应明确警报信号等触发条件；
- 4 应急疏散路线应根据应急演练结果或现场实际进行动态调整更新；
- 5 应急疏散路线应明确相关责任人和联系方式；
- 6 应急疏散方法确定后应在边坡现场显著位置进行公示并定期维护和更新。

A.0.5【条文说明】

参照地质灾害隐患警示牌结合建筑边坡的特点，明确了应急疏散的相关要求。

建筑边坡工程不同于地质灾害是因为建筑边坡为工程行为，建筑边坡周边建构筑较多，且多位于城镇区域，周边环境复杂，涉及的威胁对象（人员）较多，故要求疏散线路需要准备多条，且需要在现场进行相应标识。

在公示的警示牌中，需要明确报警信号及信号对应的意义。

A.0.6 边坡应急预案编制应符合《中华人民共和国突发事件应对法》、《国家突发事件总体应急预案》和《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》GB/T 29639 对应急预案的有关规定。

附录 B 边坡应急调查

B.0.1 边坡现场应急调查项目和内容，宜按表 B.0.1 的规定采用。

表 B.0.1 边坡工程现场应急调查项目和内容

调查项目	调查对象	调查内容
边坡环境	建（构）筑物、管线、地形、地貌	相邻场地新建建（构）筑物、各类管线情况；边坡影响区域内的既有建（构）筑、各类管线、地基基础（或地面）沉降、变形、开裂等；各类管线破损、渗、漏水；地形、地貌变化情况；
边坡坡体	坡顶	植被、灌木、树木等坡顶植物情况；有无超载、裂缝或违建建（构）筑物等
	斜坡面	表面开裂、破损、鼓胀、下陷，岩土体挤出、滑落；坡面渗水、涌水；植被生长异常；坡面防护体破损、变形等
	坡脚	建（构）筑物开裂、变形、地基基础沉降，地表隆起；渗水、涌水、隆起、开裂、风化、变形等
支护结构	挡墙	墙面潮湿、渗水、外装饰脱壳，墙身裂缝；墙面变形、外鼓、钢筋外露，砂浆松散、砌块风化、局部脱落等
	变形缝	变形缝两侧支护结构水平或垂直错动；变形缝内填充物变化情况等
	桩、肋柱、梁、扶壁	桩体、肋柱变形、破损、钢筋外露锈蚀，保护层开裂、脱落等
	锚杆	锚杆外露、锈蚀，连接部位破损、开裂或脱落、渗水或喷水等；锚具锈蚀、松动、脱落，防护混凝土破损、开裂、脱落等
	边坡坡率	有无倒坡、坡率过陡等
排水系统及其他	截、排水沟	排水孔不排水、堵塞、内倾等；混凝土、砌体开裂，流水下渗；排水沟排水不畅，沟内杂物、堵塞等
	护栏	破损、弯曲、断裂，钢筋锈蚀，焊缝开裂、焊体脱落，连接松动等

B.0.2 边坡应急调查可按表 B.0.2 的规定进行记录。

表 B.0.2 边坡工程现场应急调查记录表

工程名称			
调查单位		调查时间	
调查项目	调查对象	调查结果	备注
边坡环境	坡顶		
	坡脚		

	坡面		
支护结构	挡墙		
	挡墙变形缝		
	桩或肋柱		
	锚杆		
	锚索		
排水系统及 其他	截、排水沟		
	护栏		

调查人员：

记录人员：

附录 C 边坡工程使用条件、环境和历史调查

C.0.1 边坡使用条件调查应包括永久作用、可变作用和偶然作用，并按表 B.0.1 的格式记录。

表 B.0.1 边坡工程使用条件调查项目记录表

作用类别	调查、检测项目	调查结果
永久作用	1 土压力、水压力、预应力等直接作用，地基变形等间接作用； 2 坡顶堆载、建(构)筑物恒载等	
可变作用 (荷载)	1 人群荷载； 2 汽车荷载； 3 冰、雪荷载； 4 其他移动荷载等	
偶然作用	1 地震作用； 2 水灾、爆炸、撞击等	

C.0.2 边坡使用环境调查应包括气象条件、地质条件和边坡工程环境，并按表 B.0.2 的格式记录。

表 C.0.2 边坡工程使用环境调查记录表

环境条件	项目	调查结果
气象条件	降雨季节、降雨量、降雪量、霜冻期、冻融交替、土壤冻结深度等	
地质条件	地形、地貌、工程地质、水文地质等	
边坡工作环境	侵蚀性气体、液体、固体等以及周边建(构)筑物情况	

C.0.3 边坡使用历史调查应包括设计与施工、用途和使用年限、历次检测、维修与加固、保护对象变更与改扩建、使用荷载与动荷载、灾害和事故，并按表 C.0.3 的格式记录。

表 C.0.3 边坡工程使用历史调查记录表

使用历史	项目	调查结果
设计与施工	设计信息、施工竣工日期等	

用途和使用年限	临时边坡、永久边坡、设计使用年限	
历次检测	竣工后经历的检测时间和检测结果	
维修与加固	竣工后的维修和加固时间和内容	
保护对象变更与改扩建	建构筑物加层、拆除、加固、新增、挖地下室等	
使用荷载与动荷载	人群荷载、汽车荷载、坡顶建筑物改变使用功能	
灾害和事故	火灾、地震、撞击、爆炸等	

附录 D 边坡施工监测现场巡查表

D.0.1 边坡施工监测现场巡查宜按表 D.0.1 的规定采用。

表 D.0.1 施工监测现场巡查表

工程名称		报表编号	
天 气		巡视时间	
分 类	巡视检查内容	巡视检查结果	备注
支护结构	支护结构成型质量		
	支护结构构件开裂、变形		
	锚杆锚头松动、锚具夹片滑动		
	挡墙墙体开裂、变形		
	抗滑桩（排桩）或肋柱柱体变形、破损、钢筋外露、保护层开裂		
	排水孔堵塞、变形		
	其他		
边坡岩土体	坡面有无开裂、脱落		
	坡面、坡脚土体鼓胀、滑移、渗水		
	其他		
施工 工况	开挖后暴露的岩土体情况与岩土勘察报告有无差异		
	边坡开挖分度长度及分层厚度		
	侧壁开挖暴露面是否及时封闭		
	支撑、锚杆是否施工及时		
	边坡、侧壁及周边地表的排水、截水措施及效果，坑边或坑底有无积水		
	坡顶地面堆载情况		
	爆破后岩体是否出现松动		
其他			
周边 环境	管道破损、泄露情况		
	围护墙后土体有无沉陷、裂缝及滑移		

	周边建筑有无出现新裂缝、有无发展		
	周边道路（地面）有无出现新裂缝或沉陷，有无发展		
	邻近施工（堆载、开挖、打桩、降水）情况		
	存在水力联系的邻近水体（湖泊、河流等）的水位变化情况		
	其他		
监测 设施	基准点、测点完好状况、保护情况		
	监测元件及导线的完好情况、保护情况		
	观测工作条件		
工况描述：			
<p>简要分析及判断性结论：</p> <p style="text-align: right;">巡查单位：</p>			

审核：

监测：

用词说明

为了便于在执行本标准条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词说明如下：

1 表示很严格，非这样做不可的用词：

正面词采用“必须”；反面词采用“严禁”；

2 表示严格，在正常情况下均应这样做的用词：

正面词采用“应”；反面词采用“不应”或“不得”；

3 表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的用词：

正面词采用“宜”；反面词采用“不宜”。

4 表示有选择，在一定条件下可以这么做的，采用“可”。

5 标准中指定应按其他有关标准、规范执行时，写法为“应符合·····的规定”或“应按·····执行”。

引用标准名录

本标准引用下列标准。其中，注日期的，仅对该日期对应的版本适用于标准；不注日期的，其最新版适用于本标准。

《岩土工程勘察规范》 GB 50021

《工程测量规范》 GB 50026

《建筑边坡工程技术规范》 GB 50330

《建筑结构检测技术标准》 GB/T 50344

《建筑基坑工程监测技术规范》 GB 50497

《建筑边坡工程鉴定与加固技术规范》 GB 50843

《爆破安全规程》 GB 6722

《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》 GB/T 29639

《建筑变形测量规范》 JGJ 8

《建筑边坡现场检测技术标准》 T/CECS 1652

《基坑工程应急抢险技术规程》 T/CECS 1705

中国工程建设标准化协会标准

既有建筑高边坡工程应急处置标准

Emergency Response Standard for Existing Architectural High Slopes

T/CECS ×××- 20××

条文说明

制定说明

《既有建筑高边坡工程应急处置标准》制定过程中，编制组进行了广泛的调查研究，认真总结既有建筑高边坡应急处置实践经验，参考了大量国内相关技术规范，充分结合我国实际情况，取得了重要技术参数。

随着国家基础设施建设的不断发展，建筑高边坡工程取得了长足发展，各类复杂、高大、新颖的建筑高边坡工程不断涌现。然而，由于运维期间缺乏必要的风险分类预警机制以及未能及时采取有效的应急处理措施，安全事故时有发生。因此，开展既有建筑高边坡工程应急处置问题研究具有重要的现实意义。在既有研究成果及实践经验基础上制定《既有建筑高边坡工程应急处置标准》，将推动行业内建筑高边坡工程应急处置工作的规范化。该标准的编制符合国家对超大城市安全韧性治理的要求，为建筑高边坡工程的安全预警、应急处置提供技术支撑，从而保障人民生命安全，有助于进一步完善城市安全韧性应急处置体系，赋能城市生命线工程建设。

为便于广大技术和管理人员在使用《既有建筑高边坡工程应急处置标准》时能正确理解和执行条款规定，《既有建筑高边坡工程应急处置标准》编制组按章、节、条顺序编制了《既有建筑高边坡工程应急处置标准》的条文说明，对条款规定的目的、依据以及执行中需注意的有关事项等进行了说明。本条文说明不具备与标准正文及附录同等的法律效力，仅供使用者作为理解和把握标准规定的参考。

目 次

1 总 则	1
2 术 语	3
3 基本规定	5
4 应急等级评定	7
4.1 边坡健康评价	7
4.2 应急等级评定	8
5 应急响应	12
6 应急处置技术措施	16
6.1 一般规定	16
6.2 应急抢险	16
6.3 应急监测	18
6.4 应急勘察	25
6.5 应急鉴定	29
6.6 应急设计	35
6.7 应急治理施工	38
附录 A 边坡应急预案	42