

福建省自然资源厅办公室

福建省自然资源厅办公室关于印发《福建省农村切坡建房地质灾害风险评价方法技术导则（试行）》的通知

各市、县（区）自然资源主管部门、平潭综合实验区自然资源主管部门，省地矿局、煤田地质局：

为摸清我省农村切坡建房地质灾害风险底数，省厅已于2022年7月起分批次在全省83个县（市、区）部署开展“天上看、地上查、动态管”地质灾害隐患排查工作，由省级下发疑似隐患点清单，经村镇现场核实、市县审核、专业技术队伍实地调查后，形成农村切坡建房地质灾害风险数据库。为加快实现我省农村切坡建房地质灾害风险分级分类管控，省厅组织编制了《福建省农村切坡建房地质灾害风险评价方法技术导则（试行）》（以下简称“技术导则”），构建评价因子体系，实例抽检验证，优化评价因子权重及赋值，科学设定修正条件，初步形成一套契合我省农村切坡建房地质灾害风险发育特征和防灾管理能力的评价方法。现将技术导则印发给你们，请你们结合实际，认真做好县（区）1:1万地质灾害风险调查评价工作，切实为我省农村切坡建房地质灾害风险评价分级分类管控和精准防灾奠定坚实基础。

附件：福建省农村切坡建房地质灾害风险评价方法技术导则
(试行)

福建省自然资源厅办公室

2023年8月21日



福建省农村切坡建房地质灾害风险 评价方法技术导则（试行）

一、项目背景

为进一步摸清我省农村切坡建房地质灾害风险底数，省自然资源厅于2022年7月开展“天上看、地上查、动态管”地质灾害隐患排查试点工作，在明溪、德化两个试点县取得明显成效的基础上，逐步推广至省内其他县（市、区），当前该项工作已实现我省83个县（市、区）全覆盖，截至2023年8月，经各地审核的32.9万处疑似高陡边坡已分发给各地1:1万地质灾害风险调查评价项目承担单位。进一步详细调查疑似高陡边坡是我省1:1万地质灾害风险调查评价项目的主要任务之一，由部丘陵山地地质灾害防治重点实验室（以下简称“重点实验室”）编制的《福建省地质灾害风险调查评价技术要求细则(1:1万)》已于2023年2月印发实施。

为加快实现高陡边坡分级分类管控，对其进行危险性评价是前提，重点实验室受省自然资源厅委托，先后三次组织专家对《福建省农村切坡建房地质灾害风险评价方法技术导则（试行）》进行评审，逐步优化评价因子体系，同时抽检部分切坡点（德化县、明溪县、大田县、建阳区、连城县）进行实例验证，比对评价因子体系和现场技术人员判定风险等级异同，进一步调整各评价因

子权重及赋值，对无法统一体现于评价因子中的影响因素，科学合理设定修正条件，初步形成一套契合我省农村切坡建房地质灾害隐患发育特征和防灾管理能力的风险评价方法，为后续分级分类管控，更加精准防灾打下扎实的理论基础。

二、风险评价方法

本方法针对土质边坡和岩质边坡均采用综合指数法，分别给出评价因子及其对应的权重、分级赋值，详见表 1、表 2。当边坡为二元结构时，按照土质边坡、岩质边坡分别评价后取不利值作为风险等级。

（一）土质边坡

表 1 土质边坡评价因子及权重、分级赋值表

序号	评价因子	权重	状态分级	赋值	备注
1	坡墙距 (D)	0.15	$1/2H < D \leq 2/3H$	1	$D > 2/3H$ 时，直接列为低风险
			$1/3H < D \leq 1/2H$	3	
			$D \leq 1/3H$	5	
2	切坡坡度 (a)	0.2	$a \leq 45^\circ$ (1: 1.0)	1	
			$45^\circ < a \leq 55^\circ$ (1: 0.75)	2	
			$55^\circ < a \leq 65^\circ$ (1: 0.5)	3	
			$> 65^\circ$ (1: 0.5)	5	
3	切坡高度 (H)	0.2	$5 \leq H < 8$	1	当 $H < 5\text{m}$ ，切坡坡度 $> 65^\circ$ ，自然斜坡坡度 $> 35^\circ$ ，坡墙距 $\leq 1/2H$ 时，可定为中风险
			$8 \leq H < 15$	3	
			$H \geq 15$	5	
4	自然斜坡坡度 (b)	0.1	$b < 8^\circ$	1	
			$8^\circ \leq b \leq 25^\circ$	2	
			$25^\circ < b \leq 35^\circ$	3	
			$35^\circ < b \leq 45^\circ$	4	
			$> 45^\circ$	5	

序号	评价因子	权重	状态分级	赋值	备注
5	土层厚度 (h)	0.15	$1 \leq h \leq 3$	1	第四系覆盖层厚度
			$3 < h \leq 6$	3	
			$h > 6$	5	
6	土体类型	0.1	中密-密实碎石土	1	当切坡只出露全-散体状强风化时,可套用中密密实碎石土分级分值;切坡范围同时揭露土层和全-散体状强风化时,以土层为主要评价对象,全-散体状强风化出露厚度超过切坡高度的 4/5 时,应降低一档风险等级。
			粘性土、稍密碎石土	3	
			堆填土体	5	
7	切坡时间 (t)	0.1	$t > 10$	1	切坡时间大于 10 年时,应降低一档风险等级
			$5 < t \leq 10$	3	
			$t \leq 5$	5	

土质边坡修正条件如下:

1. 地下(表)水: 存在地表水和地下水径流条件改变、灌溉、岩溶区抽排地下水、水渠(池塘)渗漏、出露泉眼等情况时, 风险等级酌情提升一级。

注 1: 坡脚泉水出露, 应根据具体情况具体分析, 如为点状出水且稳定渗水通道已形成, 常年流水清澈, 则其存在对切坡稳定性影响甚微; 若在雨天时成片状渗流, 且水流浑浊, 方考虑提高其风险等级。

2. 变形迹象: 存在坡体、坡顶房屋、坡脚挡墙变形时, 如坡顶出现连续拉张裂缝, 房屋墙体因坡体变形出现斜裂缝、坡脚挡墙出现鼓胀变形等, 风险等级提升一级。

注 2: 应考虑历史崩滑体、潜在失稳体的位置、规模、势能等, 用经验类比法等进行综合分析。如有些点切坡虽相对较陡, 但因

为坡脚出露较大范围全⁻强风化岩，一般情况下出现整体失稳的概率相对低，常发生中上部残坡积土小规模崩滑，此时不能一味将其定成高风险及以上（野外定级常出现），部分切坡点虽曾经产生过小规模（参考值：20m³以下）塌方，但经现场综合判断认为不存在诱发更大规模崩滑可能时，则风险等级不予以提升。

3. 土体类型：切坡范围同时揭露土层和类土质风化岩时，以土层为主要评价对象，当风化土出露厚度超过切坡高度的 4/5 时，应降低一档风险等级。

注 3：类土质风化岩包括全风化岩和散体状强风化岩，本次评价方法中将其列入土质边坡进行定性评价。综合考虑风化土对边坡稳定性的影响与当前防灾能力水平，初步确定 4/5 的比例。

4. 切坡时间：切坡时间大于 10 年时，应降低一档风险等级。

注 4：据多年实践经验，尽管不排除有些边坡在受人为改造后会在之后的数十年产生累进性破坏，但对于大多数农村切坡建房形成的现状人工切坡，通常在 10 年内因为应力调整、降雨诱发等产生数次小崩小塌之后会逐渐达到一个相对稳定状态，因此，对切坡时间大于 10 年的切坡点，视为其已经过数轮强降雨的考验，可将其风险等级降低一档。需要注意的是，当土体类型和切坡时间同时需要降级时，只修正下调一次。

5. 简易支挡：当人工边坡实施简易支挡（治理）时，如设置分级削坡、截排水、挡墙等措施，可根据简易支挡（治理）的合理性、有效性适当降低其风险等级。

注 5：需要判断简易支挡结构型式等对边坡整体稳定性的贡

献，如支挡结构是干砌、浆砌或毛石混凝土，以及支挡规模、分级削坡可否有效降低甚至消除人工边坡隐患，还需要专业技术人员根据自身专业理论与经验知识进行判别。

6. 房屋结构：当房屋结构为土木、砖木时，其风险等级提升一级。

注 6：根据目前的调查成果，农村多数房屋为土木、砖木、砖混结构，其抗灾能力相较框架结构均较差，因此设定本条，以区分不同承灾体的易损性。

7. 当切坡高度 $\geq 10\text{m}$ 、切坡坡度 $\geq 75^\circ$ 且无有效支护时，其风险等级不低于中风险。

(二) 岩质边坡

表 2 岩质边坡评价因子及权重、分级赋值表

序号	评价因子	权重	状态分级	赋值	备注
1	坡墙距 (D)	0.15	$1/2H < D \leq 2/3H$	1	$D > 2/3H$ 时, 直接列为低风险
			$1/3H < D \leq 1/2H$	3	
			$D \leq 1/3H$	5	
2	切坡坡度 (a)	0.1	$a \leq 55^\circ$ (1: 0.75)	1	
			$55^\circ < a \leq 65^\circ$ (1: 0.5)	2	
			$65^\circ < a \leq 75^\circ$ (1: 0.3)	3	
			$> 75^\circ$	5	
3	切坡高度 (H)	0.15	$5 \leq H < 8$	1	当 $H < 5m$, 坡墙距 $\leq 1/2H$, 有顺层面或其他不利结构面时, 可定为中风险。
			$8 \leq H < 15$	2	
			$15 \leq H < 30$	4	
			$H \geq 30$	5	
4	岩石坚硬程度	0.1	坚硬岩	1	《工程岩体分级标准》中岩石坚硬程度定性分类一表 (综合考虑风化程度和地层岩性)
			较硬岩	2	
			较软岩	3	
			软岩	5	
5	结构面条件 (强度特征)	0.15	起伏粗糙, 张开度 $< 3mm$, 胶结	1	
			平直光滑, 张开度 $< 3mm$, 无胶结	3	
			泥质充填, 张开度 $> 3mm$	5	

序号	评价因子	权重	状态分级		赋值	备注
6	基岩层面倾向与地形坡向组合(几何特征)	0.25	块状结构斜坡		1	①块状结构斜坡: 没有明显层理构造, 主要受节理控制的岩石斜坡, 片理面、层理面在本项因子中予以考虑; ②逆向坡: 岩层倾向与坡向交角 $150^{\circ} \sim 180^{\circ}$; ③近水平层状坡: 岩层倾角小于 5° ; ④斜向坡: 岩层倾向与坡向交角 $30^{\circ} \sim 60^{\circ}$ 、 $120^{\circ} \sim 150^{\circ}$; ⑤横向坡: 岩层倾向与坡向交角 $60^{\circ} \sim 120^{\circ}$; ⑥顺向坡: 岩层倾向与坡向交角小于 30° 。其中又可细分为伏倾坡(岩层倾角 $>$ 斜坡坡度 $>10^{\circ}$)、层面坡(斜坡坡度=岩层倾角 $>10^{\circ}$)、飘倾坡(斜坡坡度 $>$ 岩层倾角 $>10^{\circ}$)。
			逆向坡、近水平层状坡		2	
			斜向坡、横向坡		3	
			顺向坡	伏倾坡	3	
				层面坡	4	
				飘倾坡	5	
7	切坡时间(t)	0.1	$t > 20$		1	
			$10 < t \leq 20$		3	
			$t \leq 10$		5	

岩质边坡修正条件如下:

1. 地下(表)水: 存在地下开采、地表水和地下水径流条件改变、灌溉、抽排地下水、水渠(池塘)渗漏、出露泉眼等情况时, 风险等级酌情提升一级。

注 1: 坡脚泉水出露, 应根据具体情况具体分析, 如为点状出水且稳定渗水通道已形成, 常年流水清澈, 则其存在对切坡稳定性影响甚微; 若在雨天时成片状渗流, 且水流浑浊, 方考虑提高其风险等级。

2. 结构面: 对于块状结构斜坡, 当切坡高度 $\geq 10\text{m}$ 且存在顺向结构面或结构面可能造成楔形体破坏时, 风险等级提高一级; 对于飘倾坡、层面坡, 当结构面存在泥质充填或两组结构面其交线倾角缓于坡面倾角并出露坡面时, 直接划入高风险及以上等级, 其中, 切坡高度 $\geq 10\text{m}$ 且坡墙距 $D \leq 1/3H$ 时为极高风险, 否则为高风险。

3. 房屋结构: 当房屋结构为土木、砖木时, 其风险等级提升一级。

需要说明的是, 本评价方法主要考虑既有人工切坡的稳定性与风险性, 如因后山斜坡孕灾地质条件复杂(自然斜坡坡度较大、存在孤(滚)石等)可能导致较大范围斜坡失稳进而造成较高危害性, 后续应根据“风险区”的评价等级进一步修正。

(三) 注意事项

目前针对农村切坡建房地质灾害风险评价, 全国范围内尚无较为成熟风险评价方法可参考借鉴, 本评价方法虽然基于行业专

家对我省地质灾害的充分认识并综合考量行政管理能力而拟定，但地质灾害的发生与诸多环境因素有关，其相互关联难以准确量化。因此，不能简单在室内应用本评价方法，其应用结果的合理程度除了受限于方法体系本身可能存在的缺陷，同时也依赖于技术人员的野外调查水平、专业理论水平、综合分析能力，技术人员综合分析正确与否或者正确的程度与其对灾害孕育过程和发生机理了解的深度和经验的积累密切相关。

三、成果应用

根据本评价方法对农村切坡建房地质灾害进行风险评价，将其划分为极高、高、中和低风险等级，将为我省实施地质灾害隐患点分级分类管控提供明确的数据支撑，有效服务于后续工程治理、监测预警、应急防御等相关工作。

当前，已据此初步构建基于单体风险评价+气象风险预警的农村切坡建房风险点综合预警办法，详见表 3。

表 3 农村切坡建房风险点综合预警分级

气象风险预警 农村切坡建房风险等级	红色预警	橙色预警	黄色预警	蓝色预警
极高风险				
高风险				
中风险				
低风险				

注：通过气象风险预警与农村切坡建房风险等级形成综合预警分级，不同颜色代表不同的预警响应等级，其中红色为综合预警分级后一级预警响应，人员需撤离。

