

饶运章, 张学焱, 李雪珍, 等. 滑坡概率在边坡稳定性分析中的应用[J]. 灾害学, 2016, 31(1): 7-10, 16. [ Rao Yunzhang, Zhang Xueyan and Li Xuezheng, et al. Probability of Landslide in the Application of Slope Stability Analysis[J]. Journal of Catastrophology, 2016, 31(1): 7-10, 16. ]

# 滑坡概率在边坡稳定性分析中的应用<sup>\*</sup>

饶运章<sup>1</sup>, 张学焱<sup>1</sup>, 李雪珍<sup>1</sup>, 黄永刚<sup>1</sup>, 张永胜<sup>2</sup>

(1. 江西理工大学 资源与环境工程学院, 江西 赣州 341000;

2. 广东明源勘测设计有限公司, 广东 河源 517000)

**摘 要:** 应用逻辑回归模型和确定性系数 CF 建立滑坡概率预测模型, 进行边坡稳定性分析, 结合赣南离子型稀土矿山 42 个边坡实例, 选取重度、内聚力、内摩擦角、边坡角、孔隙压力比 5 个影响因子作为输入, 边坡状态作为输出, 用 SPSS 软件进行回归分析, 获得可信的滑坡概率拟合函数。将预测模型和分析结果反馈到样本数据, 样本数据输入值和预测值差值在 10% 以下的超过 95%, 说明了预测模型的合理性; 准确预测了 9 个稀土矿山边坡稳定性, 说明了预测模型的准确性。

**关键词:** 滑坡概率; 边坡稳定性; 确定性系数 CF; 逻辑回归模型; SPSS

**中图分类号:** P642; X43 **文献标志码:** A **文章编号:** 1000-811X(2016)01-0007-05

**doi:** 10.3969/j.issn.1000-811X.2016.01.002

我国是一个滑坡灾害多发的国家, 滑坡会破坏道路、掩埋房屋、阻塞河流, 会造成人员伤亡, 严重制约滑坡灾害多发区的经济发展, 给当地百姓的生命带来威胁, 因此进行边坡稳定性分析显得十分重要。

传统分析边坡稳定性的方法, 采用计算边坡安全系数对边坡稳定性进行判断, 国内也有众多学者也提出易滑度的概念<sup>[1]</sup>, 但二者都不能做到边坡稳定性完善的量化分析。采用滑坡概率的方法对边坡的稳定性进行研究, 可以做到较好的边坡稳定性量化分析, 如滑坡概率为 10% 时, 它的边坡稳定性是滑坡概率为 20% 时的两倍。

## 1 滑坡概率模型

滑坡概率是指边坡发生滑坡的可能性大小, 它受坡度、坡高、边坡的几何形态、植被情况<sup>[2]</sup>、降雨<sup>[3-5]</sup>、节理<sup>[6]</sup>、裂缝发育<sup>[7]</sup>、边坡的开采顺序<sup>[8]</sup>、服务年限<sup>[9-10]</sup>、地震作用<sup>[11-12]</sup>等一系列影响边坡稳定性因素的作用。前人研究滑坡概率的主要从统计分析的方法, 选取影响边坡稳定性的主要因素, 建立滑坡概率的预测模型, 来预测区域滑坡概率<sup>[13]</sup>。如胡元鑫等<sup>[14]</sup>采用滑坡编目的方法, 进行区域滑坡统计分析; 王卫东等<sup>[15]</sup>应用 CF 和 Logistic 回归模型编制滑坡危险性区划图; 麻土

华等<sup>[16-17]</sup>把降雨作为输入条件, 进行滑坡概率分析; 赵衡等<sup>[18]</sup>采用信息量模型预测滑坡区域。本文应用逻辑回归模型和确定性系数 CF 建立滑坡概率预测模型, 研究滑坡因子与滑坡概率之间的关系。

### 1.1 逻辑回归模型

逻辑回归的方法可以应用于求解滑坡概率<sup>[19]</sup>, 逻辑回归模型可表述如下: 设  $P$  为发生滑坡的概率, 则取值范围为  $[0, 1]$ , 那么  $(1-P)$  为不发生滑坡的概率, 将两者的比值取自然对数得  $\ln[P/(1-P)]$ , 令  $Z = \ln[P/(1-P)]$ , 并作为因变量, 将影响因子  $X_i (i=1, 2, \dots, n)$  作为自变量, 建立线性回归方程:

$$Z = \ln\left(\frac{P}{1-P}\right) = B_0 + B_1X_1 + \dots + B_nX_n. \quad (1)$$

可转化为:

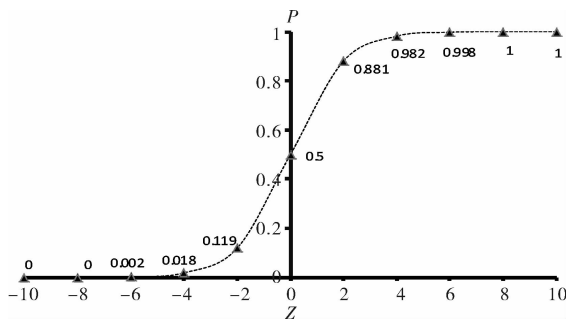
$$P = \frac{\exp(Z)}{1 + \exp(Z)} = \frac{\exp(B_0 + B_1X_1 + \dots + B_nX_n)}{1 + \exp(B_0 + B_1X_1 + \dots + B_nX_n)}. \quad (2)$$

式中:  $B_i (i=1, 2, \dots, n)$  为回归常数,  $P-Z$  的关系如图 1 所示,  $Z$  取值在  $(-8, 8)$  的范围内时,  $P$  取值  $(0, 1)$  之间;  $Z$  取值大于 8 时或者小于 -8 时,  $P$  分别取值为 1.000 和 0.000;  $Z=0$  时,  $P=0.500$ 。那么要求自变量  $X_i$  也必须以 0 为中心且变化区间较小。

\* 收稿日期: 2015-07-30 修回日期: 2015-08-31

基金项目: 国家高技术研究发展计划(“863”计划)项目(2012AA061901); 2011 年度江西省安全生产重大课题(JXAJ2011002)

作者简介: 饶运章(1963-), 男, 江西会昌人, 教授, 博士, 博士研究生导师, 主要从事采矿工程、岩土工程、环境工程方向研究。E-mail: raoyunzhang@sohu.com

图1  $P-Z$  的函数关系

## 1.2 确定性系数

确定性系数  $CF$  作为一个概率函数  $CF^{[20]}$ ，其表示为：

$$CF = \begin{cases} \frac{P_a - P_s}{P_a(1 - P_s)}, & P_a > P_s; \\ \frac{P_a - P_s}{P_s(1 - P_a)}, & P_a < P_s. \end{cases} \quad (3)$$

式中： $P_a$ 为滑坡在  $a$  数据类中发生的条件概率，表示为影响因子子集  $a$  中滑坡的个数与边坡总数的比值； $P_s$ 为滑坡在整个数据中发生的先验概率，表示为总的的数据中滑坡个数与边坡总数的比值。由上式可以看出， $CF$  的取值处在  $[0, 1]$  之间，且以  $P_a = P_s$  时  $CF = 0$  为中心，满足自变量  $X_i$  的要求。笔者将其作为自变量  $X_i$ 。同时  $CF$  值越接近 1 说明发生滑坡的概率越大，越接近 -1 说明发生滑坡的概率越小，等于 0 时，滑坡概率为 0.5。

## 1.3 影响因子的选取

赣南地区离子型稀土矿山滑坡类型主要属浅层风化松散岩土质滑坡，影响边坡稳定性的因素主要分为四大块：边坡地形地貌、边坡岩土力学参数、岩土体中水的作用、外部载荷。边坡地形地貌包括坡度、坡高、边坡的几何形态等；边坡岩土力学参数体现为重度、粘聚力、内摩擦角、渗透性等力学参数；岩土体中水的作用主要有注液强度和降雨；外部载荷主要有地震作用、坡顶荷载、支护作用。

稀土矿山边坡坡高一般不超过 40 m，对边坡稳定性影响很小<sup>[2]</sup>；赣南地区不属于地震多发地带，不考虑地震作用；对没有作支护拦挡工程的矿山，简化不考虑其人为扰动影响；稀土边坡岩土体中水的作用复杂，受降雨、渗透性、注液时间、注液量等多个因素影响，简化考虑采用孔隙压力比和容重来代替这些参数的变化。结合赣南地区稀土边坡的实际情况，综合考虑选取重度、内摩擦角、粘聚力、坡度、孔隙比压力 5 个参数作为影响滑坡的主要因素。

选用 42 个边坡实例，采用子集中最大值和最小值的差值确定步长，对数据进行分类，计算各

子集确定性系数  $CF$ ，结果如表 1 所示。

表 1 子集数据分类及子集  $CF$  值

影响因素	子集	子集 边坡数	子集滑 坡个数	$CF$ 值
重度/( $\text{kN}/\text{m}^3$ )	[12-15]	4	2	0.25
	(15-18]	2	0	-1
	(18-21]	20	10	0.25
	(21-24]	14	6	0
	(24-27]	2	0	1
内聚力/ $\text{kPa}$	[0-8]	16	6	-0.2
	(8-16]	10	4	-0.111
	(16-24]	10	6	0.5
	(24-32]	2	0	-1
	(32-40]	4	2	0.25
内摩擦角/( $^\circ$ )	[18-24]	2	0	-1
	(24-30]	16	2	-0.809
	(30-36]	16	14	0.893
	(36-42]	8	2	-0.555
	[20-25]	8	0	-1
边坡角/( $^\circ$ )	(25-30]	8	0	-1
	(30-35]	8	2	-0.555
	(35-40]	2	0	-1
	(40-45]	16	16	1
	[0.20-0.25]	22	10	0.1
孔隙压力比	(0.25-0.30]	6	0	-1
	(0.30-0.35]	4	0	-1
	(0.35-0.40]	4	4	1
	(0.40-0.45]	2	0	-1
	(0.45-0.50]	4	4	1

## 2 回归系数的运算与分析

### 2.1 回归系数的运算

根据表 1 所示的分类方式，将 42 个边坡例子中的各个影响因子转化为  $CF$  值，如表 2 所示。边坡状态中 -4 表示稳定状态，按照公式(2)， $Z = -4$  计算，此时滑坡概率为 0.018；4 表示滑坡，此时滑坡概率为 0.982。

应用 SPSS 软件，将各影响因素的  $CF$  值作为自变量，边坡状态作为因变量，进行线性回归，得出各回归项的回归系数，处理后如表 3 所示。

### 2.2 模型显著性

在模拟模型汇总表中(表 4)， $R^2$  的值为 0.910，说明模拟结果良好。且  $\text{Sig.} < 0.001 < 0.05$ ，说明统计结果是显著的，所建立的回归方程具有统计学的意义，自变量和因变量存在线性的关系。 $F = 72.458 > F_{0.05}(5, 36) = 2.50$ ，表明了接受原假设，自变量对因变量的影响显著。

表 2 42 个边坡例子中各影响因素的 CF 值与各个边坡的边坡状态

编号	重度 CF 值	内聚力 CF 值	内摩擦角 CF 值	边坡角 CF 值	孔隙压力比 CF 值	边坡状态
1	0.25	-1	-1	-1	0.1	-4
2	0.25	-1	-1	-1	0.1	-4
3	0.25	0.5	-0.809	-1	0.1	-4
4	0.25	0.5	-0.809	-1	0.1	-4
5	0.25	-0.111	-0.809	-1	0.1	-4
6	0.25	-0.111	-0.809	-1	0.1	-4
7	0	-0.111	0.893	-1	0.1	-4
8	0	-0.111	0.893	-1	0.1	-4
9	0.25	-0.2	-0.809	-0.555	0.1	-4
10	0.25	-0.2	-0.809	-0.555	0.1	-4
11	-1	-0.111	-0.555	-1	0.1	-4
12	-1	-0.111	-0.555	-1	0.1	-4
13	0	-0.111	0.893	1	0.1	4
14	0.25	-0.2	-0.555	1	0.1	4
15	0.25	-0.2	-0.809	1	0.1	4
16	0.25	-0.2	-0.809	1	0.1	4
17	0.25	-0.2	0.893	1	0.1	4
18	0	-0.111	0.893	1	0.1	4
19	0.25	0.5	0.893	1	0.1	4
20	0	0.5	0.893	1	0.1	4
21	0	0.5	0.893	1	0.1	4
22	0.25	0.5	-0.555	1	0.1	4
23	0	0.5	-0.809	-1	-1	-4
24	0	0.5	-0.809	-1	-1	-4
25	-1	-0.2	-0.809	-1	-1	-4
26	-1	-0.2	-0.809	-1	-1	-4
27	0	-0.2	-0.555	-0.555	-1	-4
28	0	-0.2	-0.555	-0.555	-1	-4
29	0.25	-0.2	-0.809	-1	-1	-4
30	0.25	-0.2	-0.809	-1	-1	-4
31	0	-0.2	-0.555	-0.555	-1	-4
32	0	-0.2	-0.555	-0.555	-1	-4
33	0.25	0.25	0.893	-0.555	1	4
34	0.25	0.25	0.893	-0.555	1	4
35	0	-0.111	0.893	1	1	4
36	0	-0.111	0.893	1	1	4
37	0.25	0.25	-0.809	-1	-1	-4
38	0.25	0.25	-0.809	-1	-1	-4
39	0.25	0.5	0.893	1	1	4
40	0.25	-0.2	0.893	1	1	4
41	0.25	-0.2	0.893	1	1	4
42	0.25	0.5	0.893	1	1	4

表 3 线性回归的结果

回归项	回归系数 B	标准误差 (SE)	Wald 卡方值	显著性 (Sig.)
重度	0.182	0.589	0.095	0.759
内聚力	0.847	0.579	2.134	0.152
内摩擦角	0.544	0.376	2.093	0.157
边坡角	3.138	0.291	116.284	0.000
孔隙压力比	1.115	0.402	7.693	0.009
常量	0.210	0.205	1.049	0.000

表 4 模拟模型汇总表

模型	R	R <sup>2</sup>	标准估计的误差	平方和	df	均方	F	Sig.
回归	0.954 <sup>a</sup>	0.910	1.286	598.786	5	119.757	72.458	0.000 <sup>a</sup>
残差				59.500	36	1.653		

2.3 影响因素的敏感性分析

同时由表 3 显著性 (Sig.) 值可以看出, 边坡角和孔隙压力比对回归结果影响明显, 内摩擦角和内聚力次之, 重度影响最小。由回归系数 B 的绝对值大小排列, 对回归结果影响从大到小的是,  $P$  (边坡角) >  $P$  (孔隙压力比) >  $P$  (内聚力) >  $P$  (内摩擦角) >  $P$  (重度)。边坡角和孔隙压力比对回归结果影响是最大的, 这与实际相符合。边坡角是影响非常大的参数, 在计算边坡稳定性安全系数中; 孔隙比压力与水的作用密切相关, 在离子型稀土边坡稳定影响因素中, 非常重要的因素就是注液强度。

表 5 滑坡概率差值绝对值分布

绝对值/%	0~1	1~2	2~3	3~10	10~50	>50
百分比/%	40.476	23.810	16.667	14.286	4.762	0

表 6 实例验算结果

边坡编号	重度/(kN/m <sup>3</sup> )	内聚力/kPa	内摩擦角/(°)	边坡角/(°)	孔隙压力比	安全系数	边坡状态	滑坡概率预测
1	18	18	36	45	0.25	0.95	破坏	0.985
2	12	5	30	45	0.25	0.8	破坏	0.947
3	20	10	36	44	0.4	0.95	破坏	0.992
4	20	0	40	33	0.35	1.47	稳定	0.044
5	25	0	40	35	0.3	1.5	稳定	0.035
6	20	0.1	25	20	0.35	1.4	稳定	0.010
7	18	0	30	20	0.3	1.8	稳定	0.008
8	12	0	30	34	0.25	1.2	稳定	0.119
9	20	0.1	35	35	0.25	1.15	稳定	0.258

数据进行适用性分析，得出较为准确的结果。

### 3 滑坡概率模型的验算

逻辑模型线性回归方程为：

$$Z = B_0 + B_1 X_1 + B_2 X_2 + B_3 X_3 + B_4 X_4 + B_5 X_5; \quad (4)$$

$$P = \frac{\exp(Z)}{1 + \exp(Z)}. \quad (5)$$

代入回归系数  $B_i$  得：

$$Z = 0.210 + 0.182X_1 + 0.874X_2 + 0.554X_3 + 3.138X_4 + 1.115X_5. \quad (6)$$

式中： $P$  为滑坡概率； $X_1$  为重度  $CF$  值； $X_2$  为内聚力  $CF$  值； $X_3$  为内摩擦角  $CF$  值； $X_4$  为边坡角  $CF$  值； $X_5$  为孔隙压力比  $CF$  值。

#### 3.1 预测结果反馈

将式(6)导入表 2 中，联立式(5)可解得各边坡预测的滑坡概率，将预测的滑坡概率与样本数据输入滑坡概率相减，得到的差值的绝对值分布如表 4，差值在 3% 以下的所占的百分比超过 80%，差值在 10% 以下的超过 95%，差值在 10% 以上的不超过 5%，差值在 50% 以上的为 0，说明预测模型具有较好的合理性。

#### 3.2 实例验算

将逻辑回归模型用于 9 个稀土矿山的边坡实例中，得出的预测结果表 6 所示，根据表 7<sup>[21]</sup> 对边坡稳定等级进行分类，已经发生滑坡的 1~3 号边坡，其滑坡概率预测值都在 90% 以上，未发生滑坡的 4~7 号边坡其滑坡概率均在 5% 以下，8~9 号边坡滑坡概率在 10%~20% 之间，其安全系数值离临界状态安全系数为 1 得情况较为接近，验算结果说明了预测结果的准确性和预测模型的可信度。

表 7 边坡稳定性等级

稳定性	必然破坏	高危险	中等危险	低危险	稳定
破坏概率/%	>90	60~90	30~60	5~30	<5
稳定等级	1	2	3	4	5

### 4 结论

滑坡概率分析边坡稳定性问题较传统的安全系数分析边坡稳定性问题，在灾害风险评价方面具有很大的优越性，可供决策部门做出更好的决策分析。采用逻辑回归模型求解滑坡概率具有很强的客观性、适用性、高效性，但前提是必须有大量的区域统计数据。应用 SPSS 软件求解回归模型，可以较为快速地求解回归模型，同时可以对

### 参考文献：

- [1] 陈剑, 杨志法, 刘衡秋. 滑坡的易滑度分区及其概率预报模式[J]. 岩石力学与工程学报, 2005, 24(13): 2392-2396.
- [2] 殷昊, 刘飞, 杜立新, 等. 黄土高原区地形与植被分布规律对滑坡发生概率的影响[J]. 现代地质, 2010, 24(5): 1016-1021.
- [3] 刘瑞华, 孙, 唐光良. 广东滑坡灾害的地质环境与致灾因素分析[J]. 热带地理, 2010, 30(1): 13-17.
- [4] 陈剑, 杨志法, 李晓. 三峡库区滑坡发生概率与降水条件的关系[J]. 岩石力学与工程学报, 2005, 24(17): 3052-3056.
- [5] 亓星, 许强, 郑光, 等. 降雨诱发顺层岩质及土质滑坡动态预警力学模型[J]. 灾害学, 2015, 30(3): 38-42.
- [6] 李志刚, 王云鹏. 层次分析法在边坡滑坡防治中的应用[J]. 煤炭工程, 2012(8): 117-119.
- [7] 许领, 戴福初, 邝国麟, 等. 台缘裂缝发育特征、成因机制及其对黄土滑坡的意义[J]. 地质论评, 2009, 55(1): 85-90.
- [8] 孙世国, 赵雪芳, 王群, 等. 急倾斜矿体不同开采时序对上覆岩体变形的影响[J]. 煤矿安全, 2015, 46(2): 190-196.
- [9] 李典庆, 吴帅兵. 考虑时间效应的滑坡风险评估和管理[J]. 岩土力学, 2006, 27(12): 2239-2249.
- [10] 高华喜, 殷坤龙. 区域滑坡灾害危险性时间预测研究[J]. 湖南科技大学学报, 2010, 25(3): 47-49.
- [11] 胡元鑫, 刘新荣, 蒋洋, 等. 非完整滑坡编目三参数反 Gamma 概率分布模型[J]. 中南大学学报, 2011, 42(10): 3176-3181.
- [12] 陈晓清, 崔鹏, 李泳, 等. 汶川地震后北川干溪沟山地灾害及长期发展趋势初步分析[J]. 四川大学学报, 2010, 42(1): 22-32.
- [13] 刘文玉, 吴湘滨, 安静, 等. 滑坡灾害危险性评价信息图谱研究—以福建省莆田市为例[J]. 灾害学, 2010, 25(2): 21-25.
- [14] 胡元鑫, 刘新荣, 罗建华, 等. 滑坡编目的空间数据分析及实例应用[J]. 兰州大学学报, 2011, 47(3): 9-17.
- [15] 王卫东, 陈燕平, 钟晟. 应用 CF 和 Logistic 回归模型编制滑坡危险性区划图[J]. 中南大学学报, 2009, 40(4): 1127-1132.
- [16] 范文亮, 陈朝晖, 李正良, 等. 滑坡概率分析中降雨的联合概率结构[J]. 土木建筑与环境工程, 2012, 34(5): 57-63.
- [17] 麻士华, 郑爱平, 李长江. 降雨型滑坡的机理及其启示[J]. 科技通报, 2014, 30(1): 39-43.
- [18] 赵衡, 宋二祥. 滑坡空间预测中信息量模型的改进及应用[J]. 土木建筑与环境工程, 2011, 33(3): 38-51.
- [19] 李俊彦, 王敬奎, 陈祥, 等. 基于 GIS 的管道工程滑坡危险性区划研究[J]. 长江科学院院报, 2014, 31(4): 114-118.
- [20] 王志恒, 胡卓玮, 赵文吉, 等. 基于确定性系数概率模型的降雨型滑坡孕灾环境因子敏感性分析—以四川省低山丘陵区为例[J]. 灾害学, 2014, 29(2): 109-115.
- [21] 马栋和, 王常明, 杨树才, 等. 两种 Rosenblueth 改进法分析边坡稳定可靠度[J]. 吉林大学学报, 2011, 41(1): 195-200.

(下转第 16 页)

- 灾安全因素[J]. 安全与环境学报, 2006, 6(1), 12-15.
- [16] 张叶, 何嘉鹏. 高层建筑火灾疏散的灰色欧几里德关联度安全评估模型与应用[J]. 火灾科学, 2008(2): 105-110.
- [17] 郑霞忠, 邵波, 陈玲, 等. 基于 Euclid 理论的水电工程施工安全熵评价[J]. 中国安全科学学报, 2014(6): 38-43.
- [18] 黄国忠, 吴忠广, 杨灿生, 等. 基于灰色欧几里德理论的建筑施工安全评价模型[J]. 北京科技大学学报, 2011, 33(4): 515-520.
- [19] 中华人民共和国国务院. 汶川地震灾后恢复重建条例[EB/OL]. (2008-06-08)[2014-11-11]. [http://www.gov.cn/flfg/2008-06/09/content\\_1011131.htm](http://www.gov.cn/flfg/2008-06/09/content_1011131.htm).

## Quality Evaluation for Post-earthquake Civil Building Reconstruction Based on Gray Euclid Theory

Huang Jianwen, Wang Dong, Zhang Rui, Shi Chun and Yang Qingqing

(1. Hubei Key Laboratory of Construction and Management in Hydropower Engineering, China Three Gorges University, Yichang 443002, China; 2. College of Hydraulic and Environmental Engineering, China Three Gorges University, Yichang 443002, China)

**Abstract:** In order to provide a more reasonable evaluation standard of the quality evaluation for post-earthquake civil building reconstruction, 4 first grade indexes and 23 second grade indexes are firstly selected through some literature databases and questionnaire method to set up the hierarchy model of quality evaluation. Finally, a typical civil buildings reconstruction community in Lushan county of Sichuan province which are reconstructed after Wenchuan earthquake is selected as evaluation target, gray relative Euclid weighted correlation degree adapting to different rating grades. According to the model while it is concluded that the quality of reconstructed community is best, but there are some factors affecting the quality of engineering. The conclusion is consistent with the actual situation, to verify the validity of the model and indicate the reasonableness of the index system. Engineering quality evaluation and analysis are done by using grey relative Euclidean method and Grey Euclid weighted correlation degree is calculated with different assessment levels, According to the model, the reconstruction quality is excellent, but there are some factors that affect the quality of the project. This conclusion is consistent with the practice of restoration and reconstruction, which shows that the index system is reasonable, and the model has some validity.

**Key words:** reconstruction; quality evaluation; interval analytic hierarchy process; gray Euclid

(上接第 10 页)

## Probability of Landslide in the Application of Slope Stability Analysis

Rao Yunzhang<sup>1</sup>, Zhang Xueyan<sup>1</sup>, Li Xuezhen<sup>1</sup>, Huang Yonggang<sup>1</sup> and Zhang Yongsheng<sup>2</sup>

(1. Jiangxi University of Science and Technology Resources and Environmental Engineering Institute, Ganzhou 341000, China;

2. Guangdong Mingyuan Survey and Design Co., Ltd., Heyuan 517000, China)

**Abstract:** By using logistic regression models and deterministic coefficient CF, we establish a landslide probability forecasting model for slope stability analysis. Combined with 42 slope cases of ionic rare earth mine in Ganzhou, we select 5 influence factors as severe, cohesive force, internal friction angle, slope angle and pore pressure ratio as input, and slope state as output, regression analysis is done by SPSS software, and a credible landslide probability fitting function is got. We feedback the forecast model and analysis results to the sample data, sample data input value and predicted value difference under 10% of more than 95%, illustrates the rationality of the forecasting model; Accurately predicting the nine rare earth mine slope stability shows the accuracy of the prediction model. The difference between the sample data input value and the forecast value below 10% is more than 95%, explained the rationality of the forecasting model. The stability of 9 rare earth mines is predicted and the accuracy of the prediction model is explained.

**Key words:** landslide probability; slope stability; deterministic coefficient CF; logistic regression models; SPSS