

旅游地安全风险评估模式研究 ——以国内10条重点探险旅游线路为例

席建超¹, 刘浩龙¹, 齐晓波², 吴普¹

(1. 中国科学院地理科学与资源研究所, 北京 100101; 2. 北京师范大学地理学与遥感科学学院, 北京 100875)

摘要: 人类社会已经步入“风险社会”时期。为了保障国家、地区及行业的健康发展, 国内外许多行业已应用风险管理这一新视角来研究传统的安全及灾害管理问题。旅游地风险是我国旅游业发展的重要障碍性因素, 也是近年来国内旅游学研究的重点领域之一。在深入考虑风险评估复杂性和不确定性的基础上, 借助于灰色系统理论和风险评估理论, 建立了经过层次分析法(AHP)修整后的旅游地安全风险灰色关联评估模式, 并以国内10条重点探险旅游线路为例进行了实证研究。结果表明, 10条探险旅游线路中雅鲁藏布大峡谷探险的旅游风险最高, 泸沽湖女儿国探险线路最小。其他8条旅游线路安全风险的大小, 按降位排序为: 高黎贡山-怒江探险线路、楼兰古国-罗布泊丝路探险线路、秦岭探险线路、茶马古道探险线路、两江源头科考探险线路、塔克拉玛干沙漠探险线路、三峡徒步线路、大海道穿越线路。

关键词: 风险评估; 灰色系统; 灰色关联分析; 探险旅游
中图分类号: F590.7; X93 **文献标识码:** A

人类社会已经进入“风险社会”^[1]。当前, 在国内外其他行业与种类的安全、灾害研究中, 应用风险评估理论来分析问题已成为一种新视角、新趋向^[2-3]。联合国环境减灾署(ESDR)、国际风险管理理事会(IRGC)、经济合作与发展组织(OECD)和欧洲“诚信网络”(Trustnet)等国际机构和英国国家消费理事会(National Consumer Council)等国家机构都对风险评估的研究与实践予以充分重视, 研究内容广泛涉及风险评估的概念、流程和模型^[4-7]。在中国, 《国家中长期科学与技术发展规划》已将风险治理工作列为未来20年中国科技发展的重要议题, 成立不久的国际全球环境变化人文因素计划中国国家委员会风险管理工作组(CNC-HDP/RG)也正着力于新型、综合风险的评估预研究。从国内外蓬

勃兴起的风险评估研究看, 风险评估理论有助于决策者在进行安全管理时有针对性地选择最优技术和政策。旅游业作为当前的世界第一大产业和中国的“朝阳”产业, 其在经营过程中面临的游客安全风险问题十分引人关注。近年来探险旅游的日趋流行及事故频发, 更是催发了政府主管部门和学术界对旅游地(旅游线路)安全风险评估的重视^[8-9]。鉴于此, 本文在HDP的风险评估框架下, 将风险评估理论引入到旅游地安全风险的评估与管理中, 探讨旅游地(旅游线路)的安全风险评估应如何进行。

1 文献综述

近年来, 随着国外风险评估与管理研究的进展,

收稿日期(Received date): 2006-12-01; 改回日期(Accepted): 2007-03-02。

基金项目(Foundation item): 国家自然科学基金: 六盘山生态旅游区敏感景观对人类旅游活动干扰的响应研究(编号: 40501074)。[National natural Science Foundation of China(NO. 40501074): The response of the sensitive landscape of Liupan mountain ecological tourism attraction to human-being tourism activity disturbance]

作者简介(Biography): 席建超(1972-), 男, 河南确山人, 中国科学院地理科学与资源研究所副研究员, 博士后, 主要研究方向: 生态旅游与旅游业可持续发展。Email: xijie@igsnr.ac.cn [Xi Jianchao, male, Born in Queshan county of Henan province in 1972, A associate professor of Geography and Nature Resources Institute of China Academy of Sciences. Main Researching Field in Ecological tourism and tourism sustainable development.]

人们对安全与灾害管理的认识已出现新的变化, 即强调由“减轻灾害”转向“灾害风险监管”, 由“危机管理”转向“危机风险监管”, “risk governance”开始流行^[2]。在新理念的指引下, 国内外诸多研究人士对于风险评估的方法进行了研究。从已有文献看, 评估方法主要分为三类性质: 定性、半定量及定量方法^[10]。其中, 在定量、半定量评价中, 一些研究者或机构已作了建立评价指标体系的尝试, 例如, The International Country Risk Guide (ICRG) 自 1984 年以来, 就利用一套包括 3 大指标群、22 个变量的风险评价体系对世界上 140 多个国家的风险进行长期的动态评价。其中, 3 大指标群分别为经济、财政与政治方面, 前两者指标群权重各占 25%, 而变量各有 5 个, 每个变量赋予的分值为 50 分, 而政治指标群权重占 50%, 有 12 个变量, 每个变量赋予的分值为 100 分^[11]。在具体应用中, 一些方法, 包括危险检查法、专家调查法、概率评估法 (PRA)、LEC 法、MES 法、层次分析法 (AHP)、多目标决策法 (MODM)、模糊综合评判法 (FCE)、神经网络法等^[2, 12, 13], 已得到广泛的应用。

就已有的旅游风险相关文献看, 其研究内容主要可分为两部分: 一为对风险内容的解析, 一是对风险程度的量度 (包括感知量度)。目前, 多数研究只是就前者进行探讨, 而就后者的研究则相对较少。在这些研究中, Roehl 与 Fesenmaier (1992) 从消费者风险知觉的角度, 应用心理量表方法、多变量分析方法、群落分析法将旅游中的游客安全风险分为 7 个方面, 即设备风险、财务风险、身体风险、心理风险、满意风险、社会风险、时间风险, 并进而概括为三大类别, 即身体设备、假期风险与目的风险。Pinhey 与 Iverson (1994) 在探讨日本观光客到关岛旅游时的旅游安全感知, 将旅游安全的评估层面分为 7 项, 主要包括总体安全认知、旅游活动安全、水上活动安全、沙滩活动安全、夜游活动安全、租车活动安全、过马路活动安全等。研究发现日本旅游者对于需要离开其住宿饭店较远的距离活动, 包含游览、夜游、租车活动及过马路等在安全上认知较差。而在人口统计变量与旅游安全的相关分析中发现如下: 年龄、语言沟通能力、社会经济地位与上述 7 项旅游安全评估层面呈较明显相关性。对于纯粹山地型旅游地的风险安全问题, 国内也有一些探讨, 如游勇等对四川九寨沟县关庙沟泥石流分布以及黄龙景区红岩关沟的泥石流及防治问题的研究^[14, 15]; 谢洪等对岷江

上游汶川县佛堂坝沟泥石流特征及危险性分区研究^[16]; 陈晓清等对特大滑坡泥石流灾害及防治对策^[17]等。然而, 现有研究基本从山地地质学角度去认识和探讨山地泥石流风险问题以及防范问题, 较少从旅游者去识别评估旅游活动存在的风险。因此, 本文尝试用邓聚龙教授的灰色系统理论对国内一些重要的山地型旅游地旅游安全风险问题, 作以初步的尝试。

2 旅游风险评估模式建构步骤

2.1 评价指标体系的选择

通过对国内外风险 (包括旅游风险) 分析的探讨, 构建起旅游地安全风险评估的指标体系 (图 1)。该指标体系涵盖交通、治安、卫生、住宿、气候、旅游线路、医疗救援 7 个层面, 共有 14 个评估指标。

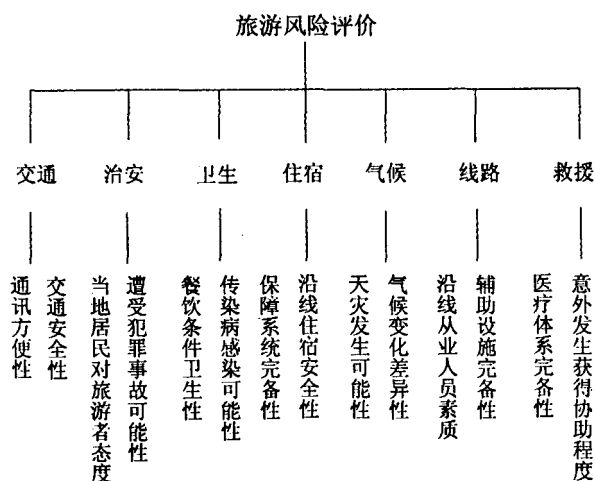


图 1 旅游地安全风险评估指标体系

Fig 1 The evaluating index system of tourism destination risk

2.2 评价指标权重的确定

就上述评估指标的权重和国内 10 条经典探险旅游线路的具体各项风险进行专家感知问卷调查。其中, 被调查的 10 大经典探险旅游线路为: (I) 雅鲁藏布大峡谷探险; (II) 楼兰古国 - 罗布泊丝路探险; (III) 塔克拉玛干沙漠探险; (IV) 高黎贡山 - 怒江探险; (V) 徒步三峡; (VI) 穿越大海道; (VII) 秦岭探险; (VIII) 茶马古道探险; (IX) 两江源头科考探险; (X) 泸沽湖女儿国探险。

所征询的专家包括长期从事西北、西南地区野外科考的地理、地质领域的专家学者以及从事相关

地区旅游开发与管理的行业官员与企业经营者, 被访对象共计 16 位。被问卷的内容主要分为两个部分: 1. 由评估者针对旅游风险评估指标的权重进行成对比较; 2. 对 10 条线路的 14 项具体评估指标值进行基本判定, 评估尺度值在 0~ 100 之间。最后, 对问卷调查结果, 以一定的数学方法进行数理统计和分析 (表 1)。

2 3 评估方法——修正灰色关联分析模式

灰色系统 (Grey System Theory) 理论是风险评估的重要方法, 于 1982 年为华中科技大学控制科学与工程系邓聚龙教授所创立。它对于解决“小样本”的“部分信息未知”具有良好效用, 能够实现对现象规律的正确描述和有效控制^[18]。目前, 在农业科学、经济管理、环境科学、矿业科学、水利建设、控制工程等领域得到广泛应用^[19- 24]。

灰色关联分析是该理论中的重要研究内容之一, 它根据因素与因素间的发展趋势相似度 (关联度) 来动态地、定量衡量灰色系统因素间关联程度, 从而为系统决策、预测控制提供有用信息和可靠依据。这种分析模式实质上是是一种影响测度模型, 其数学定义如下:

令 X 为灰色关联因子集, 令 $x_0(k)$ 为参考数列, $x_i(k)$ 为一特定的比较序列, $x_0(k)$ 与 $x_i(k)$ 分别为 x_0 与 x_i 在第 k 点的数据若有非负实数 $r(x_0(k), x_i(k))$ 为 x 在任一环境下 $x_0(k)$ 与 $x_i(k)$ 的比较测度,

且令非负实数 $r(x_0, x_i)$ 为 $r(x_0(k), x_i(k))$ 的平均值

$$r(x_0, x_i) = \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n r(x_0(k), x_i(k)) \tag{1}$$

即 $r(x_0, x_i)$, 则称为 x_i 对于 x_0 的灰色关联度, 简记 r_0, j

而

$$\zeta_i(k) = \frac{\min_{i \in N} \min_{k \in K} |x_0(k) - x_i(k)| + \max_{i \in N} \max_{k \in K} |x_0(k) - x_i(k)|}{|x_0(k) - x_i(k)| + \max_{i \in N} \max_{k \in K} |x_0(k) - x_i(k)|}$$

其中 $\zeta_i(k)$ 为灰色关联系数, 简记为分辨系数, 一般取值为 0.5

灰色关联分析模式建立步骤如下:

第一步: 首先将各项评估指标经问卷调查的平均得分 (如表 1) 列出

$$x_0 = (x_0(1), x_0(2), \dots, \dots, x_0(k))$$

$$x_i = (x_i(1), x_i(2), \dots, \dots, x_i(k)) \quad i = 1, 2, \dots, 6$$

第二步: $x_0(k)$ 为参考序列, 主要由各项评估指标中挑选得分最高或最低的值, 最高或最低的决定取决于对其的望值较高或望值较低, 见表 2。

第三步: 由式 (1) 计算灰色关联系数

第四步: 加入 AHP 的权重计算修正的 (2) 式灰色关联分析系数

第五步: 由灰色关联度值依序列出旅游风险的高低。

在灰色关联分析中, 因子集若为时间序列, 则每

表 1 10 条探险旅游线路指标评分值以及标准值选取表

Table 1 The weight score and of criterion score of evaluating index of ten advance tourism lines

目标	评估指标	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	标准值	选择标准
交通	沿线交通安全性	42	45	48	56	68	72	62	58	53	85	85	最大值
	通讯设备方便性	37	78	82	53	86	89	85	80	87	90	90	最大值
治安	遭受犯罪事故可能性	13	15	17	38	56	60	25	26	23	46	13	最小值
	当地居民对旅游者态度	85	75	63	78	68	68	78	69	76	65	85	最大值
卫生	传染病感染可能性	65	34	31	67	56	35	56	78	80	46	31	最小值
	餐饮条件卫生性	33	32	45	48	67	65	60	54	56	75	75	最大值
住宿	沿线住宿安全性	43	39	45	53	68	70	58	46	45	70	70	最大值
	保障系统完备性	41	36	40	49	62	70	56	45	38	78	78	最大值
气候	气候变化差异性	86	74	68	58	63	52	75	86	89	38	38	最小值
	天灾发生可能性	70	72	78	55	56	54	65	76	78	34	34	最小值
辅助设施	辅助设施完备性	23	29	26	43	60	56	46	56	48	72	72	最大值
	沿线从业人员素质	45	21	34	46	62	65	67	53	50	65	70	最大值
救援救助	意外发生获得协助程度	21	21	24	47	58	68	57	43	42	78	78	最大值
	医疗体系完备性	28	25	45	48	54	53	46	48	34	64	64	最大值

表 2 10 条探险旅游线修正后灰色关联评价指标分析

Table 3 The modified weight sore grey relation of evaluating index of ten advance tourism lines

目标	行程评估指标	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	标准值
交通	沿线交通安全性	3.024	3.24	3.456	4.032	4.896	5.184	4.464	4.176	3.816	6.120	6.120
	通讯设备方便性	3.219	6.786	7.134	4.611	7.482	7.743	7.395	6.960	7.569	7.830	7.830
治安	遭受犯罪可能性	0.260	0.30	0.340	0.760	1.120	1.20	0.50	0.520	0.460	0.920	0.260
	当地居民态度	4.760	4.20	3.528	4.368	3.808	3.808	4.368	3.864	4.256	3.640	4.760
卫生	传染病感染可能性	5.655	2.958	2.697	5.829	4.872	3.045	4.872	6.786	6.960	4.020	2.690
	餐饮条件卫生性	2.244	2.176	3.060	3.264	4.556	4.420	4.080	3.672	3.808	5.10	5.10
住宿	沿线住宿安全性	2.451	2.223	2.565	3.021	3.876	3.99	3.306	2.622	2.565	3.990	3.990
	保障系统完备性	1.886	1.656	1.840	2.254	2.852	3.220	2.576	2.070	1.748	3.588	3.588
气候	气候变化差异性	8.858	7.622	7.004	5.974	6.489	5.356	7.725	8.858	9.167	3.914	3.914
	天灾发生可能性	4.830	4.968	5.382	3.795	3.864	3.726	4.485	5.244	5.382	2.346	2.346
辅助设施	辅助设施完备性	2.116	2.668	2.392	3.956	5.520	5.152	4.232	5.152	4.416	6.624	6.624
	从业人员素质	2.070	0.966	1.564	2.116	2.852	2.99	3.082	2.438	2.300	2.99	3.220
救援救助	意外发生获得协助程度	2.604	2.604	2.976	5.828	7.192	8.432	7.068	5.332	5.208	9.672	9.672
	医疗体系完备性	1.988	1.775	3.195	3.408	3.834	3.763	3.266	3.408	2.414	4.544	4.544

个时间区间应是平均权重。但若非为时间序列,而是量化的比值,则应考虑每个区段应是不同权重的,因此本研究提出灰色关联分析的修正式应为

$$mr(x_0, x_i) = \sum_{k=1}^n \alpha_k * r(x_0(k), x_i(k)) \tag{2}$$

式中 α_k 表示第 k 项指标的层次分析法 (AHP) 确定的权重。层次分析法 (Analytic Hierarchy Process, 简称 AHP) 是风险评估中的基本方法, 它把复杂的问题系统简化为简明的因素层次系统; 通过专家意见的汇集, 建立比对矩阵, 求出特征向量和最大特征值, 用以帮助决策信息的取舍或是再评估。

3 旅游风险评估结果

3.1 评估指标的权重值

本研究使用前述的 AHP 法对专家问卷中的指标权重建议进行了整理、计算, 由评比尺度所构成的成对比较矩阵中的主固有向量来求取旅游风险评估指标间的相对权重。计算结果经过一致性检定, 确立结果如表 3。

就权重统计分析结果看, 在指标的目标层中, 评估者认为线路辅助设施 (0.210) 和医疗支持系统 (0.182) 是探险旅游风险评估中最重要的。其他的目标层指标权重依次如下: 卫生 (0.155), 气候 (0.148), 交通 (0.119), 住宿 (0.103), 治安 (0.083)。在指标的属性层中, 评估者最重视意外事故时获得协助程度 (0.125)、气候变化的差异性

(0.09)、传染病感染的可能性 (0.087)、辅助设施的安全性 (0.074)、医疗体系的完备性 (0.072) 等 5 项内容, 而对遭受犯罪事故的可能性 (0.01)、保障系统的完备性 (0.046)、从业人员的素质 (0.046) 给以较低感应。这些感知结果, 应当说与评估者对探险旅游特点的感知有着很大的关系。

表 3 旅游地安全风险评估指标权重确定

Table 3 The weight of evaluating index system of tourism destination risk

目标层	权重	属性层	权重
交通	0.119	沿线交通安全性	0.072
		通讯设备方便性	0.087
治安	0.083	遭受犯罪事故可能性	0.020
		当地居民对旅游者态度	0.056
卫生	0.155	传染病感染可能性	0.087
		餐饮条件卫生性	0.068
住宿	0.103	沿线住宿安全性	0.057
		保障系统完备性	0.046
气候	0.148	气候变化差异性	0.103
		天灾发生可能性	0.069
辅助设施	0.210	辅助设施完备性	0.092
		沿线从业人员素质	0.046
救援救助	0.182	意外发生获得协助程度	0.124
		医疗体系完备性	0.071

3.2 各线路安全风险的灰色关联度分析

对于 10 条探险旅游线路的安全风险, 首先, 经过初步的评估, 整理出其 7 大层面的 14 个指标值 (见表 2)。然后, 对表 1 的评估结果应用灰色关联分析, 得出相应各项的修正值 (表 4)。最后, 综合计

算出 10条探险旅游线路的安全风险大小。

表 4 探险旅游线路风险评估结果比较表

Table 4 The compare of between the grey relation and the modified of ten advance tourism lines

灰色关联度			修正灰色关联度		
灰色关联度	旅游线路	风险排序	灰色关联度	旅游线路	风险排序
0.228 79	I	1	0.323 63	II	1
0.235 73	IV	2	0.333 88	I	2
0.238 09	II	3	0.349 65	IV	3
0.285 83	IX	4	0.364 66	VIII	4
0.291 18	VIII	5	0.382 34	IX	5
0.313 69	VII	6	0.419 67	III	6
0.321 26	III	7	0.425 69	VII	7
0.357 52	V	8	0.441 22	V	8
0.442 02	VI	9	0.576 67	VI	9
0.561 81	X	10	0.777 93	X	10
			最大差值 Δ最大值 = 2.81795 分辨系数 0.1		

4 结论与讨论

旅游风险定义为旅游者在团体旅游过程或行程中可能感受的风险,此风险的产生主要来自旅游行程以及旅游地所提供的旅游服务条件。旅游地本身所包含的风险,会因区域、季节或路线的不同而有所差异。但其中所包含的基本变量大致相同,如主要集中在住宿、交通、治安等领域。建立旅游地安全风险评估模式的目的是利用科学方式来对旅游地风险进行探讨。因此考虑到受访者对于每项旅游地风险问题认知的模糊性,采用灰色理论建立评估模式对旅游地风险进行评估。对于灰色关联分析,通常计算各评价因子灰色关联度时必须首先考虑因子是否为时间序列,若非时间序列,则应对每个区段作不同权重分配。

通过上述的评估步骤与评估模式,结果发现,在未修正评估值之前,10条探险旅游线路的安全风险的大小从高到低依次为:雅鲁藏布大峡谷探险,高黎贡山-怒江探险,楼兰古国-罗布泊丝路探险,秦岭探险,茶马古道探险,两江源头科考探险,塔克拉玛干沙漠探险,徒步三峡,穿越大海道线路,泸沽湖女儿国探险。在采用关联分析修正评估后,楼兰古国-罗布泊丝路探险的安全风险上升为最高,而雅鲁藏布大峡谷探险线路的相应风险退居第二,游客安

全风险最小的线路则仍然是泸沽湖女儿国探险旅游线路。其他线路,按安全风险从大到小,依次为高黎贡山-怒江探险,茶马古道探险,两江源头科考探险,塔克拉玛干沙漠探险,秦岭探险,徒步三峡,穿越大海道等7条探险旅游线路。因此,可以发现,经过灰色关联度分析修正结果与初步评估值有一定差异,这是因为通过层次分析法所确立的14项指标属性上权重值的大小直接影响了灰色关联度的计算值。但是,通过修正灰色关联分析模式评估10条探险旅游线路风险所得出的旅游风险评估值,应当是更为科学、可信的。

参考文献 (References)

[1] Beck, U. World Risk Society[M]. Cambridge: Polity Press 1999.

[2] Liu Yanhua, Ge Quansheng, Wu Wenxiang Risk Governance[M]. Beijing: China Meteorological Press 2005. [刘燕华,葛全胜,吴文祥. 风险管理[M]. 北京:气象出版社,2005.]

[3] Xu Jinliang The Government of Risk(2003)[M]. Beijing: The Financial Publishing House of China [许谨良. 风险管理[M]. 北京:中国金融出版社,2003.]

[4] ISDR, United Nations Living with risk: a global review of disaster reduction initiatives[R]. 2004.

[5] OECD, International Future Programme Emerging risks in the 21st century: an agenda for action [R]. 2003

[6] Dibb, S. Winning the risk game—a three point action plan for managing risks that affect consumers. London, England, Grosvenor Gardens [R]. 2003.

[7] RGC (International Risk and Governance Council). Overall approach, pilot projects and organization of the RGC [R]. 2004.

[8] China National Tourism Bureau. The Report of Government on Advance Tourism [Z]. 6 June 2006. [国家旅游局. 关于加强探险旅游安全管理工作的通知 [Z]. 2006-06-28.]

[9] Liang Zijian The desert exploitation in tourism boom [Z]. North New Daily. 12 May 2006. [梁子荐. 黄金周沙漠历险 [Z]. 北方新报, 2006-05-12.]

[10] Montague D. F. Process risk assessment in the chemical process industry [J]. Engineering and System Safety 29 1990.

[11] Hoti, S, McAleem, et al. Modelling the Volatility in Country Risk for Small Island Tourism Economies [Z]. 2004

[12] Luo Yun, Pan Yunxia, Ma Xiaochun Risk Analysis and Safety Evaluation [M]. Beijing: Chemical Industry Press 2004. 116 [罗云,樊运晓,马晓春. 风险分析与安全评价 [M]. 北京:化学工业出版社,2004. 116]

[13] Cao Yun, Xu Weiya A review on the risk assessment methods of System Engineering [J]. Engineering Science, 2005, 7(6): 88~94 [曹云,徐卫亚. 系统工程风险评估方法的研究进展 [J]. 中国工程科学, 2005, 7(6): 88~94]

[14] You Yong, Ou Guo-qing, Tang Bang-xing et al. Debris flow disaster and its control in Guanniao Gully, in Sichuan Province [J].

- 2003, (4): 39~ 43[游勇, 欧国强, 吕娟, 等. 四川九寨沟县关庙沟泥石流及其防治对策 [J]. 防灾减灾工程学报, 2003, (4): 39~ 43]
- [15] You Yong Ou Guo-qing Tang Bang-xing *et al*. Debris flow disaster and its control at Hongyanguan Gully in Huanglong Scenic Area [J]. *Journal of Catastrophology*, 2004 (3): 50~ 55 [游勇, 欧国强, 唐邦兴, 等. 黄龙景区红岩关沟的泥石流及防治 [J]. 灾害学, 2004, (3): 50~ 55]
- [16] Xie Hong Zhong Dunlin Features and risk zonation of debris flow in Futangba Ravine of Wenchuan County of the upper Minjiang River [J]. *The Chinese Journal of Geological Hazard and Control*, 2003, (4): 20~ 25 [谢洪, 钟敦伦. 岷江上游汶川县佛堂坝沟泥石流特征及危险性分区 [J]. 中国地质灾害与防治学报, 2003, (4): 20~ 25]
- [17] Chen Xiao-qing Wei Fang-qiang Cui Peng *et al*. Large-scale landslide debris-flow hazard in Xiping County and the prevention countermeasure [J]. *Journal of Mountain Science*, 2003 (5): 599 ~ 604 [陈晓清, 韦方强, 崔鹏, 等. 云南新平特大滑坡泥石流灾害及防治对策 [J]. 山地学报, 2003, (5): 599~ 604]
- [18] Deng Jubng The Foundation of Grey Theory [M]. Wuhan The Publishing House of Huazhong University of Science and Technology, 2002 1~ 200 [邓聚龙. 灰理论基础 [M] 武汉: 华中科技大学出版社, 2002 1~ 200]
- [19] Deng Julong Grey Forecast and Decision making [M]. Wuhan The Publishing House of Huazhong University of Science and Technology, 2002 1~ 55 [邓聚龙. 灰预测与灰决策 [M]. 武汉: 华中科技大学出版社, 2002 1~ 55]
- [20] Zeng Guangning Yang Chunping Zhuo Li Grey System Theory and Methodology in Environmental System [M]. Beijing China Science and Technology Press 1994. 112~ 119 [曾光明, 杨春平, 卓利 (1994). 环境系统灰色理论与方法 [M]. 北京: 中国科学技术出版社, 1994. 112~ 119]
- [21] Jold M V. Evaluation of indoor quality using the decibel concept based on carbon dioxide and TVOC [J]. *Building and Environment* 2000, 35 677~ 697

The Risk Assessment Model of Tourism Destination-taking ten Adventure Tourism Lines as A Case Study

XI Jianchao LU haoong¹, QI xiaobo, WU pu¹

(1. Institute of Geographical Sciences and Natural Resources Research, Chinese Academy of Sciences CAS 100101;

School of Geography, Beijing Normal University, Beijing 100875)

Abstract Human-being have been in the risk society. It is a new ly angle and tendency to analyze the . combined with the characteristics of complexity and uncertainty of risk. Based on Grey Theory, considered the illegibility of subjective judgment, the modified grey relation analyzed model was brought forward to establish the mode of the evaluation of tourism risk. Using this mode, ten famous adventure tourism line risk was evaluated . the results shows that the Brahmaputra River is the most danger tourism line, Then exploiting the Gao ligong Mountain-Nujiang River, Loulan country-hobu river silk road, Qinling exploiting tourism line, Tea-horse road, the headstream adventure of Yangtze River and Huanghe river, walking along with Three gorges Yangtze River, going across the Dahai Avenue, but the Lugu lake is the most safety in the ten tourism line.

Key words risk evaluation; grey relation Grey System Theory adventure tourism line