

DOI:10.16031/j.cnki.issn.1003-8035.2016.04.20

我国地质灾害防治投入效果评价

韩 笑¹, 张会民², 李凤燕¹

(1. 中国地质环境监测院, 北京 100081;

2. 中国地质调查局水文地质环境地质调查中心, 河北 保定 071051)

摘要: 随着我国对地质灾害防治的重视, 国家加大了地质灾害防治的投入力度, 取得了一定成效。但随着城镇化的快速发展, 地质灾害造成的人员伤亡以及经济损失严重影响国民经济的增长, 地质灾害防治依然任重道远。本文在分析我国地质灾害以及地质灾害防治现状的基础上, 基于 2013 年我国 31 个省份的地质灾害相关数据, 运用 DEA 模型对地质灾害防治投入效果进行评价, 对地质灾害防治投入提出一些对策建议。研究发现, 西藏、四川等地质灾害高发区的防治投入取得了比较好的效果。其他省份, 则需要在投入规模或者投入资源使用效率等方面进一步改进, 从而得到显著的投入效果。

关键词: 地质灾害, 防治, 投入, 效果评价

中图分类号: P694

文献标识码: A

文章编号: 1003-8035(2016)04-0114-06

Research on the efficiency evaluation of geo-disasters prevention investment

HAN Xiao^{1,2}, ZHANG Huimin³, LI Fengyan¹

(1. China Institute of Geo-Environment Monitoring, Beijing 100081, China;

2. China University of Geosciences, Beijing 100083, China;

3. Center for Hydrogeology and Environmental Geology Survey, CGS, Baoding, Hebei 071051, China)

Abstract: Nowadays China pays more attention to the prevention of geo-disasters, the state has increased the input of geo-disaster prevention, and achieved certain results. In the meanwhile, with the rapid development of urbanization, the geo-disasters caused casualties and economic losses severely, which affects the national economy growth. The prevention of geo-disasters is of necessity. This paper based on the analysis on the situation of geo-disaster and geo-disaster prevention, and chose data of China's 31 provinces on geo-disasters in 2013, using the DEA model to evaluate the efficiency of geo-disasters prevention investment. In the end, this paper put forward some measures and suggestions on the geo-disasters prevention investment. This paper found that Tibet, Sichuan and other provinces which have high incidence in geo-disasters has achieved good results, it shows that the country's special funding for key areas is necessary. In order to get a high effect, it needs to be further improved in investment scale or the use of resources.

Keywords: geo-disasters; prevention; investment; efficiency evaluation

近年来,我国对地质灾害防治高度重视,随之加大了对地质灾害防治资金的投入力度,仅对三峡地质灾

害防治的资金投入就从最初的 40 亿增加到后期规划的 100 多亿(2010~2020);2010 年甘肃舟曲发生特大

收稿日期: 2016-08-30; 修订日期: 2016-10-31

第一作者: 韩 笑(1987-),女,河北保定人,博士在读,助理研究员,主要从事资源环境管理研究工作。E-mail: hanx@mail.cigem.

gov.cn

泥石流灾害后,国家下拨近 13 亿资金专门进行舟曲县的地质灾害防治工作。目前,我国已经具备了对重点地区、地点的地质灾害实施综合防治的经济实力,基本可以满足地质灾害预防、减轻、准备、预警、响应和恢复等不同阶段的经费需求^[1]。2015 年全国共发生地质灾害 8224 起,共造成 229 人死亡、58 人失踪、138 人受伤,直接经济损失 24.9 亿元。与上年同期相比,地质灾害发生数量、造成死亡失踪人数和直接经济损失均有所减少,分别减少 24.6%、28.3% 和 54.0%^[2]。

但我们也应看到伴随着城镇化的发展,城镇人口急剧增加,在不断追求富足、舒适的生活目标下,科技及工程活动加剧,对自然的索取不断加重,对环境的干扰也愈来愈强烈,而地质灾害则是对环境强烈干扰后的一个惨重的后果。如 2015 年 12 月 20 日,位于深圳市光明新区的红坳渣土受纳场发生滑坡事故,造成 73 人死亡,4 人下落不明,17 人受伤(重伤 3 人,轻伤 14 人),33 栋建筑物(厂房 24 栋、宿舍楼 3 栋,私宅 6 栋)被损毁、掩埋,90 家企业生产受影响,涉及员工 4630 人,事故造成直接经济损失为 8.81 亿元。由于我国地质灾害防治基础较为薄弱,随着防灾工作社会关注度越来越高,地质灾害防治工作依然任重道远。

本文在分析我国地质灾害以及地质灾害防治现状的基础上,基于 2013 年我国 31 个省份的地质灾害相关数据,运用 DEA 模型对地质灾害防治投入效果进行评价,以期对地质灾害防治提出一些切实可行的对策建议。

1 我国地质灾害现状

我国是世界上地质灾害最严重的国家之一。每年因地质灾害造成的直接经济损失占自然灾害总损失的 20% 以上^[3]。2004 年施行的国务院颁布的《地质灾害防治条例》中指出,地质灾害,包括自然因素或者人为活动引发的危害人民生命和财产安全的山体崩塌、滑坡、泥石流、地面塌陷、地裂缝和地面沉降等与地质作用有关的灾害。根据数据统计,2000~2013 年全国共发生地质灾害 346742 起,其中滑坡 248364 起、崩塌 70933 起、泥石流 21498 起、地面塌陷 5947 起。2000~2013 年共造成伤亡 46310 人,直接经济损失 6540115 万元,趋势见图 1。地质灾害直接威胁人民生产生活及财产安全,极大限制了城市建设和发展,严重影响了国家重大工程的建设和运行。

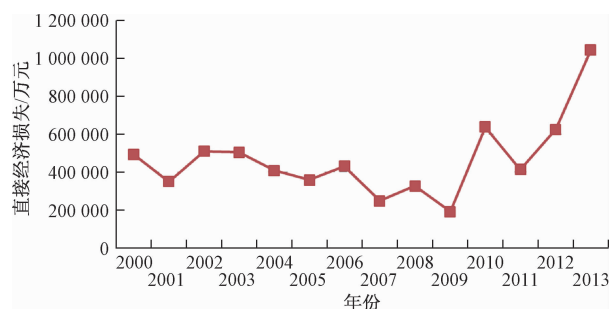


图 1 2000~2013 年我国地质灾害造成直接经济损失趋势图

Fig. 1 The trend of direct economic losses caused by geo-disasters in China during 2000~2013

2 我国地质灾害防治投入情况

党中央、国务院高度重视地质灾害防治工作,2000 年我国地质灾害防治投入资金 33197 万元,2013 年防治投入资金达到 1235363 万元,是 2000 年的 37 倍。防治项目为 429 个,到 2013 年项目投入达到 36984 个,是 2000 年的 86 倍。中央财政从 2009 年起设立特大型地质灾害防治专项资金,2009 年的防治项目也有明显增长(图 2)。2015 年,中央投入特大型地质灾害防治专项资金 55 亿元,成功预报地质灾害 452 起,避免人员伤亡 20465 人,避免直接经济损失 5.0 亿元。“十二五”期间,中央累计投入特大型地质灾害防治专项资金约 210 亿元,成功预报地质灾害 6561 起,避免人员伤亡 316192 人,避免直接经济损失 57.38 亿元。

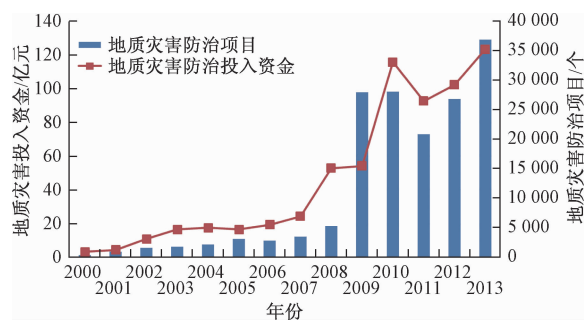


图 2 2000~2013 年我国地质灾害防治投资金额、项目趋势图

Fig. 2 The trend of the amount of investment and project in geo-disasters prevention in China during 2000~2013

数据来源:2001~2014 年《中国统计年鉴》

目前投入到我国的地质灾害防治资金中的绝大多数是由中央政府直接承担,而各省市地方政府仅需配套承担极少部分。因此,如何明确地方政府的在地质灾害防治工作中的职责和职能,调动地方政府进行地质灾害防治的积极性和责任性,是我国面临的一个重

要问题。

3 我国地质灾害防治投入效果研究

1978 年,著名运筹学家、美国得克萨斯大学教授 A. Charnes 及 W. W. Cooper 和 E. Rhodes 正式提出了数据包络分析(Data Envelopment Analysis, DEA)^[4]。DEA 主要用来评价多输入和多输出的决策单元的相对有效性。由于此方法不受计量单位影响,不需要事先给定输入输出指标的权重,也不必确定决策单元的各输入输出之间的显式函数关系,在避免主观因素影响、简化算法、减少误差等方面有着

优越性^[5]。因而,本文选择 DEA 方法评价地质灾害防治投入效果。

3.1 数据收集

本研究将灾害投入、防治项目个数作为投入变量,地质灾害个数、地质灾害伤亡情况、地质灾害造成的经济损失作为产出变量,从 2014 年《中国统计年鉴》中获取了 31 个省的相关数据。

3.2 结果分析

因为有含零项,对数据进行无量纲化处理后,运用 DEAP2.1 软件,建立 BCC 模型对收集的数据进行分析,主要得到表 2 的结果。

表 1 2013 年我国各省地质灾害防治投入、产出情况

Table 1 Input and output of geo-disasters prevention in China in 2013

序号	地区	滑坡	崩塌	泥石流	地面塌陷	人员伤亡 (人)	直接经济 损失(万元)	地质灾害防 治项目数(个)	地质灾害防 治投资(万元)
1	北京	32	3	0	5	0	44	42	10000
2	天津	0	0	0	0	0	0	6	701
3	河北	8	6	0	4	16	113	195	36188
4	山西	24	9	0	4	29	769	68	28979
5	内蒙古	1	1	0	0	0	100	4	4346
6	辽宁	3	40	48	4	4	30913	6	9000
7	吉林	16	34	22	4	0	1799	23	19553
8	黑龙江	2	0	0	0	0	600	23	10860
9	上海	0	0	0	0	0	0	2	4051
10	江苏	2	7	0	2	0	1190	91	15804
11	浙江	254	428	94	2	9	3830	1549	44167
12	安徽	108	147	3	3	2	2248	624	29280
13	福建	109	65	0	0	6	1981	1765	44967
14	江西	52	199	6	24	6	1395	106	17080
15	山东	12	7	0	10	0	19	109	33734
16	河南	0	2	1	25	1	135	27	9230
17	湖北	46	228	7	30	19	6511	228	87346
18	湖南	184	1770	132	43	29	16322	422	56031
19	广东	944	1463	22	42	45	20516	2283	81144
20	广西	275	152	4	47	63	2918	940	38546
21	海南	24	6	0	0	0	24	95	1319
22	重庆	52	268	2	24	5	6495	665	50498
23	四川	442	1855	442	9	266	189587	24183	198007
24	贵州	21	63	0	9	53	7704	287	109372
25	云南	83	245	69	9	105	51672	2910	200001
26	西藏	13	50	75	0	83	16611	6	4926
27	陕西	149	168	12	12	70	9011	157	32957
28	甘肃	410	2562	583	69	98	667296	130	33622
29	青海	10	21	6	0	16	668	21	19035
30	宁夏	2	27	0	3	0	2800	1	1697
31	新疆	10	6	19	1	4	298	16	2922

数据来源:2014 年《中国统计年鉴》

表 2 2013 年我国地质灾害防治投入 DEA 效率值
Table 2 DEA efficiency value of geo-disasters prevention in China in 2013

序号	决策单元	总体有效性	技术有效性	规模有效性	规模效益
		(θ^*)	(6^*)	(S^*)	
1	北 京	0.466	0.595	0.783	irs
2	天 津	0.538	1	0.538	irs
3	河 北	0.321	0.344	0.934	drs
4	山 西	0.474	0.474	1	—
5	内 蒙 古	0.448	0.609	0.736	irs
6	辽 宁	0.4	0.5	0.8	irs
7	吉 林	0.338	0.378	0.893	irs
8	黑 龙 江	0.359	0.423	0.848	irs
9	上 海	0.448	0.609	0.736	irs
10	江 苏	0.316	0.351	0.901	irs
11	浙 江	0.539	0.556	0.97	irs
12	安 徽	0.421	0.454	0.927	irs
13	福 建	0.325	0.327	0.995	irs
14	江 西	0.603	0.705	0.855	irs
15	山 东	0.233	0.233	1	—
16	河 南	0.768	1	0.768	irs
17	湖 北	0.445	0.49	0.909	drs
18	湖 南	0.6	0.72	0.833	drs
19	广 东	1	1	1	—
20	广 西	0.679	0.719	0.943	drs
21	海 南	0.608	1	0.608	irs
22	重 庆	0.342	0.41	0.833	drs
23	四 川	1	1	1	—
24	贵 州	0.592	0.642	0.922	drs
25	云 南	0.509	0.921	0.553	drs
26	西 藏	1	1	1	—
27	陕 西	0.734	0.785	0.935	drs
28	甘 肃	0.392	1	0.392	drs
29	青 海	0.379	0.382	0.992	irs
30	宁 夏	0.538	1	0.538	irs
31	新 疆	0.538	0.813	0.662	irs

总效率值是技术效率与规模效率的乘积值。其中,技术效率是对投入产出效率的评价,表示是否存在投入冗余的情况,技术效率值越高表示对投入资源的使用越有效率;规模效率表示如果增加投入,产出将怎样变化。

利用 SPSS 软件对 DEA 的总效率值结果进行聚类分析,可以得到总效率分层聚类树形图(图 3),将 31 个省份划分为 5 个层级(表 3)。

3.2.1 总效率显著

我们可以看出第一层级的四川、西藏和广东三省

是总效率为 1,即投入产出相对有效,既达到了技术有效又达到了规模有效状态,而且规模效益不变。

其中西藏和四川都是地质灾害高发省份,国家对其十分重视,投入了大量物力和财力,结果表明这种投入达到了很好的效果,灾害有所控制,损失有所降低。四川省自 2008 年汶川地震以来,新增了大量的地质灾害,且 2013 年因芦山地震影响,灾害数量相对较高。由于地形条件复杂,大量人口集中在高山峡谷及低山丘陵地区,地质灾害造成的人员伤亡及财产损失要高。其防治难度较大,为此国家下拨专项资金,同时,四川

表 3 总效率层级分布结构
Table 3 Total efficiency distribution structure

层级	省份	总效率值范围
第一层级	四川、西藏、广东	1
第二层级	河南、陕西、广西	0.679 ~ 0.768
第三层级	天津、浙江、江西、湖南、海南、贵州、云南、宁夏、新疆	0.509 ~ 0.608
第四层级	北京、山西、内蒙古、辽宁、上海、安徽、湖北、甘肃、青海	0.379 ~ 0.474
第五层级	河北、吉林、黑龙江、江苏、福建、山东、重庆	0.233 ~ 0.359

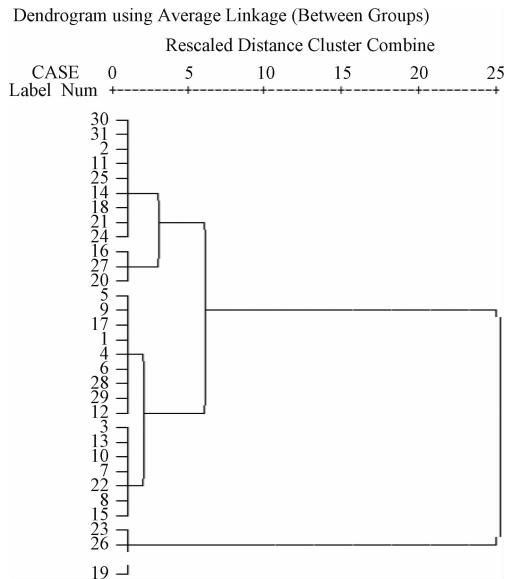


图 3 总效率分层聚类树形图

Fig. 3 Total efficiency hierarchical cluster tree diagram

省也加大了地质灾害防治的投入力度。投入资金的多元化收到了良好的防治效果。西藏位于青藏高原地带,地壳活动强烈,加之地貌以高山峡谷为主,极易孕育大型、特大型灾害。西藏虽然城市人口比重相对较低,但由于地形条件影响,人员居住、活动区域相对集中。对比防治状况,虽然防治项目个数很少,但治理对象均为严重影响人民生产生活的大型、特大型地质灾害,因此,投入产出相对有效。

3.2.2 总效率相对显著

在第二、三层级的省(市)中,如天津、河南、海南等,由于地质条件的差异,地质灾害的类型较为单一、且数量较少,针对灾害的防治思路较为明确同时技术需求较为简单,虽然灾害的投入较少,且防治效果较为明显,因此防治效率相对较高。此外,天津、河南等省份的技术效率达到最优状态,且规模效益递增,可以考虑继续增加防治投入比重。

而广西、陕西则是由于高的规模效率,即对地质灾害防治投入规模比较大,从而使得总体地质灾害防治效率比较显著。

3.2.3 总效率相对不显著

第四层级中,北京、上海为我国直辖市,并且为国际化都市,虽地质灾害的类型单一、数量较少,但由于本身对地质环境安全的需求较一般省份要高,在地质灾害防治方面依然投入了大量资金设立大量项目以确保地质灾害不会造成人员伤亡及财产损失,在投入充分利用方面仍需改进,效率相对低下。

甘肃省的技术效率值为 1,但规模效率的值过低,导致总效率相对不显著,其规模效益递减,即使增加防治投入,也无法取得更好的地质灾害防治效果,因此其需要在防治资金的合理利用以及防治项目的成果转发方面多做思考。湖北等几个省份技术效率均小于 1,出现了地质灾害防治的投入过剩现象,即要考虑对地质灾害防治投入资金和项目的控制,进一步调整防治投入结构,分析资金项目管理方面应如何改善,使防治达到更好的效果。此外,湖北、甘肃等省份,由于地质条件复杂,地质灾害高发同时防治难度较大,虽然每年这些省份均投入防治资金进行灾害防治,但由于各省份经济发展规模的限制,使得防治资金投入略显不足,即无法完全有效的控制灾害的发生数量,因此总效率值相对较低。

3.2.4 总效率不显著

第五层级中,重庆市位于三峡库区,地质灾害高发,而三峡库区的水位的反复升降更增加了地质灾害防治的技术难度,重庆市的地质灾害防治无论从防治项目还是防治技术方面均需要大量的资金投入。目前,虽然重庆市虽无法有效的控制地质灾害的发生数量从而使总效率值相对低下,但随着重庆市防治技术的不断提高,管理手段的不断健全,总效率值会稳步提升。

通过结果我们还可以发现,仅有天津、云南和新疆 3 个省份的技术效率值大于规模效率,而其他省份的技术效率值普遍小于规模效率值,可以得知目前规模效率对总效率值高低的影响很大,即地质灾害防治投入规模大,会使得防治投入的总效率值高;而技术效率

拉低了我国地质灾害防治的总体效率水平,即地质灾害防治投入如何充分利用,从而提升产出水平等方面还需进一步提升。

4 结论

针对以上的数据分析,本文提出以下建议:

(1) 加大地质灾害防治投入力度

随着我国政府对地质灾害防治工作的重视,灾害的年发生数量增长趋势逐渐平缓,同时地质灾害防治工作取得了明显的成效。但随着我国城市经济迅速发展,单起灾害造成的人员伤亡和经济财产损失较以往显著提高。因此,应继续加大对地质灾害防治工作的投入力度,以确保城市经济的正常发展。

(2) 地质灾害防治投入渠道多元化

除了政府加大资金投入外,还应使灾害防治资金来源多元化,如根据“谁引发、谁治理”原则由责任单位负责防治地质灾害;由受益对象参与共同防治地质灾害防治工作(包括后期维修、群测群防等)。同时还应对地质灾害防治工作进行合理规划,并引入市场经济理念,使地质灾害防治工作获得经济效益。

(3) 地质灾害防治投入内容多样化

我国在加大地质灾害防治工作资金投入力度的同时,应考虑对投入内容的合理分配。除了重视群测群防以及防治工程的建设,还应注重地质灾害防治的科技含量。随着我国城市化的发展,出现了一些以往防治工作中未曾遇到新型的地质灾害问题,如悬河化、高位泥石流等,而以往常规的防治手段或工作方式无法解决这类新型的地质灾害问题。因此,应注重地质灾害防治的科技含量,以适应不断出现的新型的地质灾

害问题。

参考文献:

- [1] 刘传正. 关于地质灾害防治中两个问题的认识[J]. 中国地质灾害与防治学报, 2015, 26(3): 1-2.
LIU Chuansheng. Understanding of the two problems in the prevention and control of geological disasters [J]. The Chinese Journal of Geological Hazard and Control, 2015, 26(3): 1-2.
- [2] 国土资源部. 全国地质灾害通报[M]. 2015:1.
Ministry of Land and Resources. National geological hazard Bulletin[M]. 2015:1.
- [3] 李媛, 孟晖, 董颖, 等. 中国地质灾害类型及其特征—基于全国县市地质灾害调查成果分析[J]. 中国地质灾害与防治学报, 2004, 15(2): 29-34.
LI Yuan, MENG Hui, DONG Ying, et al. Main types and characteristics of geo-hazard in China—Based on the results of geo-hazard survey in 290 counties [J]. The Chinese Journal of Geological Hazard and Control, 2004, 15(2): 29-34.
- [4] Charnes A, Cooper W W, Rhodes E. Measuring the efficiency of decision making units [J]. European Journal of Operational Research, 1978, 2(6): 429-444.
- [5] 韩笑. 地质勘查科技投入机制与效果评价研究[D]. 中国地质大学(北京), 2012, 6: 44.
HAN Xiao. Research on the mechanism and efficiency evaluation of geological exploration investment in science and technology [D]. China University of Geosciences (Beijing). 2012, 6: 44.