

DOI:10.16031/j.cnki.issn.1003-8035.2020.05.15

青海省地质灾害防治资金投入与成效分析

魏赛拉加, 严慧珺, 张俊才, 魏正发, 吴 靓
(青海省地质环境监测总站, 青海 西宁 810008)

摘要: 因特殊的地质环境条件, 我省地质灾害发育, 加之近年来经济增长、城镇扩张、降雨增多等因素共同影响, 地质灾害数量和经济损失都呈现上升的趋势, 因此地质灾害防治显得尤为必要。为全面认识地质灾害防治投入和社会经济发展的关系, 本文通过对近十年的地质灾害现状、地质灾害防治投入和经济发展数据进行分析研究, 建立固定经济投入下的总体收益函数, 认为虽然青海省近年来地质灾害防治效果较好, 但是从整体看, 我省地质灾害防治投入较低, 未达到最佳收益点。因此, 相关部门在兼顾经济发展的同时也要关注地质灾害防治工作, 随着经济增长适当调整防治投入, 不仅能有效控制地质灾害损失, 而且也保障社会其他效益。

关键词: 地质灾害防治; 经济发展; 青海省

中图分类号: P694

文献标识码: A

文章编号: 1003-8035(2020)05-0112-05

Analysis of funding used for geological disaster prevention in Qinghai Province and its effects

WEI Sailajia, YAN Huijun, ZHANG Juncai, WEI Zhengfa, WU Jing
(Qinghai Institute of Geological Environment Monitoring, Xining, Qinghai 810008, China)

Abstract: Due to the special geological environment conditions, the development of geological disasters in our province, coupled with economic growth, urban expansion, rainfall increase and other factors in recent years, the number of geological disasters and economic losses are on the rise, so geological disaster prevention and control is particularly necessary. In order to fully understand the relationship between geological disaster prevention investment and social economic development, this paper analyzes and studies the current situation of geological disaster, geological disaster prevention and control investment and economic development data in recent ten years, establishes the overall income function under the fixed economic investment, and holds that although the geological disaster prevention and control effect in Qinghai Province is good in recent years, from the overall point of view, the geological disaster prevention investment in Qinghai Province is low and fails to reach the best profit point. Therefore, the relevant departments should pay attention to the prevention and control of geological disasters while taking into account the economic development. With the economic growth, appropriate adjustment of prevention input can not only effectively control the loss of geological disasters, but also guarantee other social benefits.

Keywords: prevention of geological disasters; economic development; Qinghai Province

0 引言

青海省地处青藏高原东北部, 是青藏高原和黄

土高原的交汇部位。区内地质环境复杂、生态脆弱、气候多样、构造复杂、地震频发。省内 72% 的国土面积以山地和丘陵为主。多期次的高原隆升和河流侵

收稿日期: 2020-03-20; 修订日期: 2020-04-28

基金项目: 青海省应用基础研究(2019-ZJ-7053)

第一作者: 魏赛拉加(1989-), 男, 藏族, 青海门源人, 硕士, 工程师, 主要从事地质灾害调查工作。E-mail: weisai1212@163.com

蚀下切,使地势高差悬殊,沟壑广布,谷坡险峻,为区内地质灾害发育创造了良好的地质条件,在山地、丘陵、台地与河谷平原过渡带,地质灾害以条带状、团状发育,尤其以湟水河、隆务河、黄河、通天河流域最为发育。

长期以来,我省地质勘查单位和研究人员对省内的地质灾害发育特征、分布、成因、危险性评价及防治措施等方面进行了一系列的调查和研究,并取得了丰硕的成果。但是,10 余年来,随着城市发展、社会财富聚集、人口密度增加,地质灾害与日俱增。地质灾害造成损失巨大,破坏性强,这些灾害除了直接威胁人民生命财产安全、社会生产活动以外,还严重破坏生态环境,特别影响区内经济可持续发展。因此,全面认识地质灾害与社会经济发展的相互作用、相互影响,对于更好的保护和利用地质环境,避免和减轻地质灾害损失具有重要的指导意义和现实价值^[1]。近年来,在地质灾害预防和防治方面相关部门也投入了大量的人力物力,关于灾害防治和社会经济发展方面,不少学者基于不同的角度和研究方法,形成了诸多不同的结论和思想。地质灾害的预测、防治、善后全过程与社会经济发展密切相关,裴友萍等^[2]认为灾害经济学是一门守业经济学,是指保护已有的资源和物化劳动成果免遭损失。卓志等^[3]从防灾减灾与经济发展的角度出发,建立了防灾减灾支出与经济增长模型,认为防灾减灾支出与投资收益存在最优规模效应。董艳艳等^[4]通过分析兰州市 2006~2012 年的地质灾害与经济发展关系,认为地质灾害对经济发展具有双重效应,但是总体上以负面影响为主。本文通过多种方法对 2009—2018 年青海省地质灾害现状、地质灾害防治投入及社会经济发展等数据进行分析对比,综合评价地质灾害

防治投入与社会经济发展的相互关系,以期对青海省未来地质灾害防灾减灾提供参考。

1 地质灾害基本特征

1.1 地质灾害发育现状

近年来,随着经济发展和城镇化的推进,引发了一系列的地质灾害问题,也越来越受世界各国的重视。根据 2018 年底统计的数据,我省威胁人民生命和财产安全的地质灾害隐患点有 4 662 处。按灾害类型划分,灾种主要以滑坡、崩塌、泥石流和不稳定斜坡为主,其中,滑坡 918 处,崩塌 452 处,泥石流 1 648 处,不稳定斜坡 1 632 处,地裂缝 12 处。按灾害发育的区域划分,西宁市有 1 015 处,海东市有 1 531 处,黄南州有 173 处,海北州有 344 处,海南州 454 处,果洛有 103 处,玉树州 761 处,海西州 281 处;由图 1 可以看出,地质灾害主要发育地区为西宁市和海东市,也是青海省人口密度最高的地区。

1.2 地质灾害灾情

复杂的地质环境和多变的气候条件,决定了青海省是一个地质灾害频发和多发的地区,历史上曾有多次地质灾害造成了严重的人员伤亡和财产损失案例。根据青海省统计年鉴和地质环境公报数据,2009—2018 年底,青海省共发生地质灾害 497 起,共造成 31 人死亡,直接经济损失 1.18 亿元。根据近 10 年的地质灾害灾情统计数据(表 1),按发灾区域分析,地质灾害主要集中在西宁市、海东市、黄南州、海南州和海北州地区,占到全省地质灾害总数的 93%,同时这些地区也是现状灾害发育的地区。按灾害类型分析,主要以滑坡为主,占灾害总数的 75%,其次为崩塌,占灾害总数的 16%。按经济损失分析,滑坡造成的经济损失

表 1 地质灾害灾情统计

Table 1 Statistics of geological disasters

年度	滑坡	崩塌	泥石流	合计	死亡人数	直接经济损失/万元	5~10 月	11~4 月	汛期占比
2009	22	3	0	25	1	714.3	20	5	80.00%
2010	25	4	8	37	2	982.25	26	11	70.27%
2011	12	6	1	19	1	77.89	16	3	84.21%
2012	18	10	2	30	3	55.08	24	6	80.00%
2013	21	10	6	37	0	668.13	33	4	89.19%
2014	27	5	0	32	0	42.1	27	5	84.38%
2015	22	6	7	35	2	746.2	26	9	74.29%
2016	31	7	7	45	6	2 510.06	37	8	82.22%
2017	22	6	2	30	12	888.5	26	4	86.67%
2018	172	25	10	207	4	5 117.74	191	16	92.27%
合计	372	82	43	497	31	11 802.25	426	71	85.71%

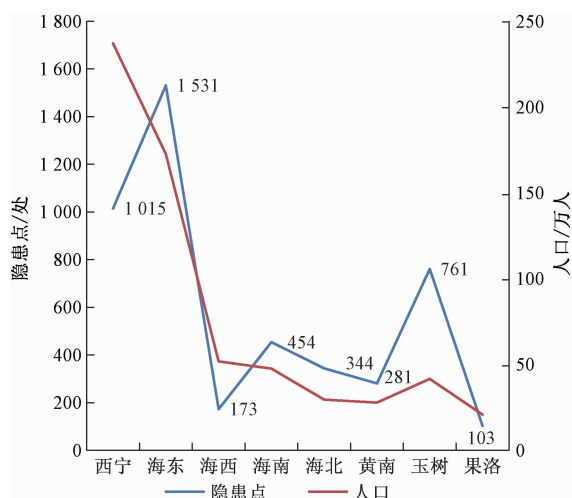


图1 灾害现状与人口分布

Fig. 1 disaster status and population distribution

占全部损失的52%,泥石流造成的经济损失占全部损失的43%。按单灾种造成的平均损失成本看,泥石流灾害损失成本最大,而崩塌灾害损失成本最低,这种现象同我省的地质环境条件息息相关,因省内多山地少平原,城镇和村落多在河谷和山前平原地带,因此泥石流和滑坡灾害多以面状或条带状发育,受灾范围广,而崩塌多以点状发育,受灾区域也是以单点为主。

我省地质灾害发生时间集中在5~10月份,占全年灾害总数的4/5以上。根据各地多年雨量数据统计,我省5~10月份的降雨量占全年降雨量的90%以上。从图2看,近10年的月平均降雨量与地质灾害发生次数具有良好的相关性,5~8月份随着降雨量的增长,地质灾害数量也在上升,8月份地质灾害发灾频率达到最高,9月~次年4月份随着降雨减少,灾害数量也随之下降,曲线揭示地质灾害发生主要集中在6~9月份之间。由此可以看出,降雨是引发我省地质灾害的重要因素之一。

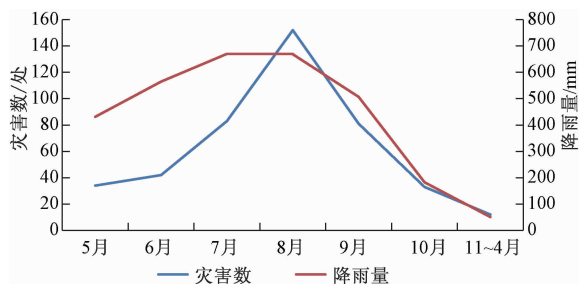


图2 月降雨量与灾害数

Fig. 2 Monthly rainfall and disaster number

2 地质灾害防治投入与社会经济发展关系

2.1 地质灾害防治

现阶段的地质灾害防治手段主要是调查评价、群测群防、定期排查及搬迁治理等,近10年来我省在地质灾害防治方面投入了大量的人力物力,累计投入的治理资金达 9×10^8 元,除2018年因降雨量突增而引发地质灾害群发以外(表2),地质灾害防治取得了较好的成效(图3),年均地质灾害发生次数控制在32起左右。但总体上地质灾害防治率还处在较低水平,目前地质灾害治理率仅为3%左右。

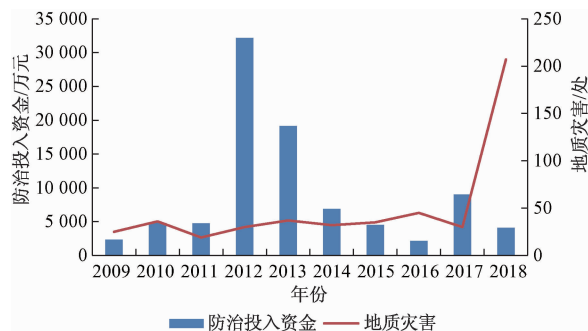


图3 近10年防治投入资金与地质灾害数

Fig. 3 Investment in prevention and number of geological disasters in recent 10 years

表2 全省各地区地质灾害灾情统计

Table 2 Statistics of geological disasters in all regions of the province

地区	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	合计
西宁	13	17	8	17	15	14	11	14	10	55	174
海东	4	7	4	5	10	7	7	15	8	107	174
海西	1	0	0	0	0	0	8	0	0	0	9
海南	1	1	1	2	2	0	0	6	2	14	29
海北	2	2	3	0	5	3	6	6	2	1	30
黄南	3	9	1	3	3	3	3	2	5	21	53
果洛	0	0	1	1	1	1	0	1	2	7	14
玉树	1	0	1	2	1	4	0	1	1	2	13

2.2 社会经济发展状况

根据《青海省统计年鉴(2010~2019)年》GDP数据(图4),10年来我省GDP从 $1\,081.27 \times 10^8$ 元增加到2865.23亿元,GDP总量每年都在持续上升,10年内增长了2.65倍,平均增长率为10%左右。从GDP增长率曲线中可以看出,2009年到2014年经济发展较快,之后开始趋于稳定。总体上,近10年青海省经济发展较平稳。

2.3 防治资金投入与经济发展关系

地质灾害从发育到消亡是一个复杂的过程,其全

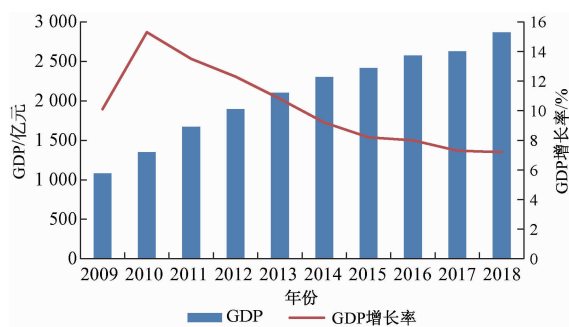


图4 近10年GDP变化

Fig. 4 GDP change in recent 10 years

过程与社会经济发展息息相关,相互影响。为了更好的说明地质灾害投资与收益的关系,我们假设政府的 I_j 项经济活动的投资固定为 T ,地质灾害防治投入对 I_j 项经济活动有挤出效应。同时假设 I_j 项经济活动的收益为 $I_j(x)$,地质灾害防治(守业)投入的收益为 $S(x)$ 。从实际经验中可知, $S(x)$ 与地质灾害损失呈反向递减的关系; $S(x)$ 与地质灾害防治目标收益呈递增的关系。根据社会总成本函数,运用反向思维,在设定总投资为 T 的前提下,建立 $I_j(x)$ 与 $S(x)$ 组成的总收益函数 $E, E = I_j(T - x) + S(x)$ 。

我们可以从图5中看出灾害防治投入初期,随着防治资金的增加社会总收益在递增,而 I_j 项经济活动的收益在随着递减,当地质灾害防治投入达到 x' 时,社会总收益达到最大值 E' ,即 I_j 项经济活动的收益与地质灾害防治收益的交点。如果再继续增加防治投入后,虽然 $S(x)$ 的有经济收益(用守业经济学理论,减少物化劳动损失与守业追加劳动投入的比值大于1),但是社会总收益曲线开始递减,并对 I_j 项经济活动的挤出效应明显,因此当社会总收益达到最高点 E' 时的防灾投入是最优的。当地质灾害防治投入减少时,地质灾害防治收益的曲线将向左上方移动,而 I_j 项经济活动的收益曲线向左下方移动,两条曲线的新交点出现在 x_0 点上,此时的社会总收益 E_0 ,并不是社会总收益的最高点;如果政府增加地质灾害防治投入超过 x' 时,新交点依然不是社会总收益的最高点。

因此,我们可以得出:首先政府需要重视地质灾害防治,同时防灾投入必须具有一定规模后才能达到地质防治的效果,并产生经济收益。另一方面,政府须把控好防治资金的投入比例,过多的支出,不仅不能产生防治效益,也会对其他投资产生挤出效应,导致资源浪费。综上,政府的地质灾害防治投入必须保持适度原则,并结合经济发展的程度,达到最优投入比例。

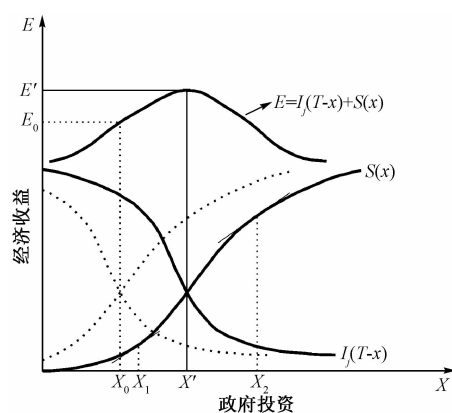


图5 总投资约束下的地质灾害防治总收益

Fig. 5 Total revenue of geological disaster prevention under the restriction of total investment

结合我省经济发展情况和地质灾害现状分析。近10年我们每年都投入了一定的资金应对地质灾害,并且也取得了较好的成效,灾害数量和灾害损失都控制的较好。尤其2012和2013年高投入在2012—2016年得到了较好的效果(图3、图6)(图6中为直观的对比GDP、防治投入资金、地质灾害直接经济损失数据,将年防治投入资金放大了1000倍)。但是2012和2013年的高投入在一定程度上是受玉树地震影响而增加的,2014年开始防治经费开始减少,灾害数量和灾害损失又呈现上升的趋势,用总体收益函数分析,我省在地质灾害防治中的投入较低,未达到最佳收益点。

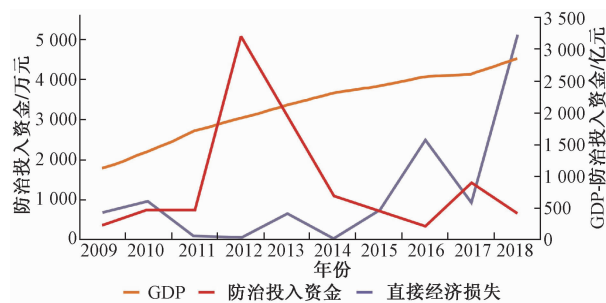


图6 2009—2018年防治投入与直接经济损失

Fig. 6 Prevention investment and immediate pecuniary loss in 2009—2018

从图6中可以得知,随着GDP总量的增长,地质灾害直接经济损失也呈现波动式上升。说明随着经济产量的增加,地质灾害成本也在逐年上升。由 $S(x)$ 与地质灾害损失呈负相关关系可知,用于地质灾害防治的投入也要随着经济产量的增加逐年增加,但是我们也要综合考虑总体收益,由总体收益曲线可知,在仅考虑地质灾害防治收益时, $S(x)$ 在 $[x_1, x_2]$ 的区间均有

收益,但是过了 x' 后,总体收益其实在逐渐下降。

另外,地质灾害全过程中投资产出的并不是可以流通或货币化的商品,而是对已有资源或已创造价值的保护,是一种“安全品”。即为安全品我们就不能单纯的与货币进行等值换算,因地质灾害的防治和控制也是社会安全福利之一,DENNIS 和 MILETI 等^[5]认为如果一个国家的灾害管理制度不能发挥有效的防灾减灾作用,则会引发严重的道德风险。虽然防灾减灾投入会对社会其他方面的投资带来挤出效应,但是防灾收益也会体现在国民经济的总体收益中,以我省现状为例,在以生态和旅游为主导的经济中,地质灾害的防治不仅能降低对生态破坏,同时也为旅游发展带来安全保障,提升旅游经济效益。

3 结论

通过分析青海省 2009—2018 年连续 10 年的地质灾害防治投入与经济发展的关系进行分析,得出以下结论:

(1)从防治方面分析,2008—2018 年我省地质灾害防治效果较好,灾害数量和灾害损失控制的较好,但是受降雨增多、经济体量增加、城市扩张等相关因素的影响,近 10 年我省地质灾害数量和成本呈现上升的趋势。

(2)结合我省地质灾害防治现状,从总收益函数分析,虽然近年来灾害防治效果较好,如果剔除受玉树地震影响因素,我省地质灾害防治投入较低,未达到总体收益最佳比例。因此,根据地质灾害与防治成本之间的关系,地质灾害防治投入应该随经济增长而加大投入。

(3)地质灾害防治投入的收益虽然不是可以流通和货币化的商品,同时地质灾害防治投入对于社会其他方面的投资也会带来挤出效应,但是从社会总体效

益看,我省地质灾害防治不仅能降低灾害造成的生态环境破坏,而且也能旅游经济提供安全保障,从而提升旅游经济效益。

参考文献:

- [1] 刘晓燕. 地质灾害与社会经济发展的关系[C]. 第四届全国青年地质工作者学术讨论会论文集, 1999. [LIU X Y. The relationship between geological disasters and social and economic development [C]. Proceedings of the Fourth National Symposium of Young Geologists, 1999. (in Chinese)]
- [2] 裴友萍, 侯俊林. 灾害学与灾害经济学[J]. 经济经纬, 1992(3): 45 - 49. [PEI Y P, HOU J L. Disaster science and disaster economics [J]. Economic Editor, 1992(3): 45 - 49. (in Chinese)]
- [3] 卓志, 段胜. 防减灾投资支出、灾害控制与经济增长——经济学解析与中国实证[J]. 管理世界, 2012(4): 1 - 8. [ZHUO Z, DUAN S. Investment expenditure for disaster prevention and mitigation, disaster control and economic growth: an economic analysis and empirical study of China [J]. Management World, 2012(4): 1 - 8. (in Chinese)]
- [4] 董艳艳, 宿星, 王国亚. 山区城市地质灾害与经济发展的关系研究——以兰州市为例[J]. 冰川冻土, 2015, 37(6): 1697 - 1707. [DONG Y Y, SU X, WANG G Y. Relation between geological hazards and economic development in mountainous City: Taking Lanzhou City as a case[J]. Journal of Glaciology and Geocryology, 2015, 37(6): 1697 - 1707. (in Chinese)]
- [5] MILETI D S, EBRARY I. Disasters by design; a reassessment of natural hazards in the United States [J]. Ameaas, 1999, 8(10): 699.