

文章编号: 1006-4362(2010)03-0097-04

# 植被与地质灾害发育分布关系初探

曾令科<sup>1,2</sup>, 许模<sup>2</sup>, 方琼<sup>1</sup>, 李姣<sup>1</sup>

(1. 湖南省地质环境监测总站, 长沙 410007; 2. 成都理工大学地质灾害防治与地质环境保护国家重点实验室, 成都 610059)

**摘要:** 湖南省是中国南方重点林区, 同时也是我国地质灾害多发的省份之一。充沛的降水量使湖南省各地多湿生植物, 这类植物的根系较浅、喜水等特性是影响地质灾害生成的重要因素。统计研究湖南省地质灾害与植被类型的关系, 对全省的防灾减灾工作有重要的指导意义。

**关键词:** 植被类型; 地质灾害; 植被特征

**中图分类号:** P694 **文献标识码:** A

湖南是我国南方重点林区省份之一, 林业用地占全省国土总面积的 57.1%, 植被覆盖率较高。同时, 湖南省也是我国南方地质灾害发生最多的省份之一。众所周知, 植物有保持水土的功能, 但并非在有植被覆盖的地方就不会发生地质灾害。从湖南省已发生的地质灾害点分布来看, 研究地质灾害在何种植被类型中最为发育, 原因是什么? 显得很有必要。

型划分为阔叶林、松木林、杉木林、柏木林、经济林、竹林、灌木林、牧业植被、农业植被等 9 类植被类型。截至 2009 年 6 月, 湖南省已经完成 108 县的 1:10 万县市地质灾害调查与区划。共计调查灾点 8 397 处, 其中不稳定斜坡调查点 877 处, 滑坡调查点 5 380 处, 崩塌调查点 805 处, 泥石流调查点 372 处, 地面塌陷调查点 856 处, 地裂缝调查点 98 处, 地面沉降 9 处。湖南省地质灾害与植被类型关系详见表 1。

## 1 地质灾害与植被类型

根据湖南省植被分布图, 将湖南省植被覆盖类

从湖南地质灾害发育总数来看, 湖南省的地质灾害主要发育在松木林和杉木林中, 其次在农业植

表 1 地质灾害与植被类型关系一览表

Table 1 Relationship between vegetation types and geological disasters list

植被类型	森林面积 /km <sup>2</sup>	崩塌	地裂缝	地面沉降	地面塌陷	滑坡	泥石流	斜坡	合计
阔叶林	12 722.84	92	5	0	17	314	33	87	548
松木林	55 545.92	225	35	0	271	1 421	82	244	2 278
杉木林	44 936.06	162	7	1	109	1 367	134	251	2 031
柏木林	783.341	2	0	0	1	8	0	1	12
经济林	23 572.63	76	2	0	116	586	40	89	909
竹林	7 135.93	50	1	8	27	215	32	24	357
灌木林	14 664.63	47	26	0	43	429	20	71	636
牧业植被	491.517	1	0	0	0	7	0	0	8
农业植被	52 082.23	150	22	0	272	1 033	31	110	1 618
合计	211 935.1	805	98	9	856	5 380	372	877	8 397

被中, 在牧业植被和柏木林中, 地质灾害不发育; 从湖南地质灾害发育密度来看(图 1), 竹林灾点密度

最大, 其次是杉木林、灌木林、阔叶林和松木林, 牧业植被和柏木林灾点密度最小。

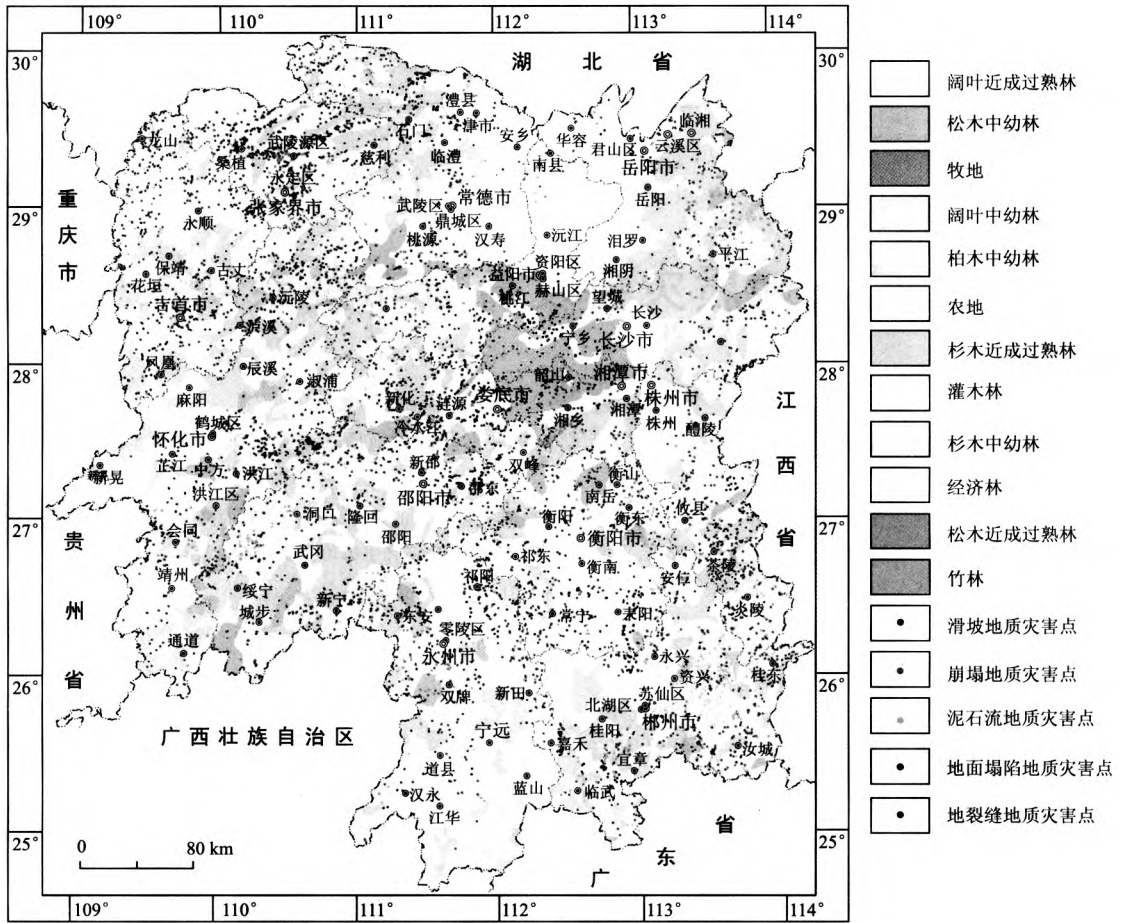


图1 植被类型与灾点密度关系图

Fig.1 Geological disaster's density of vegetation types graph

如果具体到每个地质灾害灾种,各灾种在全省各植被类型中分布情况如表2所示。我们把滑坡、崩塌、不稳定斜坡放在一起做统计,而与泥石流和地面塌陷区分开来,这是因为从地质灾害形成机制上看,滑坡、崩塌、不稳定斜坡形成机制十分类似。统

计结果表明,从灾点分布在各植被类型中的密度看,滑坡、崩塌、不稳定斜坡分布密度最高的依次是竹林、杉木林、松木林;泥石流分布密度最高的依次是竹林、杉木林、阔叶林;地面塌陷分布密度最高的依次是农业植被、松木林、经济林。

表2 地质灾害类型与植被类型的关系

Table 2 Geological disasters in the relationship with the vegetation type

植被类型	森林面积 /km <sup>2</sup>	滑坡、崩塌、不稳定 斜坡数量/处	密度 /处/100 km <sup>2</sup>	泥石流 /条	密度 /条/100 km <sup>2</sup>	地面塌陷 /处	密度 /处/100 km <sup>2</sup>
阔叶林	12 722.84	493	3.87	33	0.26	17	0.13
松木林	55 545.92	1 890	3.40	82	0.15	271	0.49
杉木林	44 936.06	1 780	3.96	134	0.30	109	0.24
柏木林	783.341	11	1.40	0	0.00	1	0.13
经济林	23 572.63	751	3.19	40	0.17	116	0.49
竹林	7 135.93	289	4.05	32	0.45	27	0.38
灌木林	14 664.63	547	3.73	20	0.14	43	0.29
牧业植被	491.517	8	1.63	0	0.00	0	0.00
农业植被	52 082.23	1 293	2.48	31	0.06	272	0.52

## 2 植被特点与致灾因素

从上面的统计结果分析,由于全省各类型的植

被分布面积差异较大,故选取灾点分布密度大小进行分析更具典型性与代表性。总的看来,地质灾害点分布在竹林、杉木林、灌木林中是密度最高的。而

对不同的灾种而言,其植被类型密度分布也有一定的差异,对于滑坡、崩塌、不稳定斜坡以及泥石流,其密度分布大小依次都为竹林、杉木林、阔叶林;而地面塌陷的密度分布大小依次为农业植被、经济林、松木林。不同的植被类型,植物的习性特点不一样,也间接成了影响地质灾害发生的因素之一。分析表明,植物的习性特点中能形成地质灾害致灾因素的主要是植物根系与植物的喜水性。

### 2.1 植物根系

众所周知,植物根系在水土保持方面有着非常重要的影响,根系的深浅、根系对土壤的抗冲性及对土体剪切强度的影响是影响地质灾害发生的几个重要因素。根据中国科学院南京土壤研究所的研究观点,认为植物根系能显著提高土壤的抗冲性,同时能改善土壤的渗透性及对土体剪切强度有影响。早在 20 世纪 60 年代,朱显谟先生就指出,生物措施是水土保持中最有效和最根本的方法<sup>[1]</sup>。他认为土壤抗冲性的增强,主要取决于根系的缠绕和固结作用。张金池等对苏北海堤林地土壤抗冲性的调查研究发现,土壤的抗冲性与根量,尤其是细根的根长、根量的关系密切,并指出表层有根系土壤的抗冲性高于底层土壤。研究认为<sup>[2]</sup>,根系使土层团聚体的整体性增强是提高土壤抗冲性的原因。另一方面,根系对土体剪切强度的影响,土体的稳定性与土壤的粘着力、内摩擦力有很大关系。因而抗剪强度是一个能反映土体抗蚀、崩塌、滑坡的一个重要指标。土壤的抗剪强度与土壤的颗粒组成、土壤容重、土壤含水率等因素密切相关。植物根系的存在能明显地改善土壤的物理性质,因而,在一定条件下,可以把土壤抗剪强度的增加归结为植物根系存在的结果。

那么,在湖南省现调查的地质灾害点中,对分布密度较大的竹林来说,竹林是一种禾本科浅根系植物,以湖南省大量分布的毛竹来看,其为一种喜温暖湿润气候,其根系一般在土壤浅层连通,细小的根系也一般生长于 20 cm 厚的土壤中<sup>[3]</sup>。根系浅,固结土壤能力相对较低,成了滑坡、崩塌、泥石流成生的因素之一。2006 年、2007 年的两次特大热带风暴“碧利斯”和“圣帕”影响湖南后<sup>[4]</sup>,在湘南郴州东江一带发生了大量的地质灾害,现场调查人员就发现在农户房前屋后的竹林中滑坡、崩塌现象特别严重,竹林由于根系浅且连通,往往成片携带表土下滑失稳,这是证明竹林中易发地质灾害的直接证据。

### 2.2 植物喜水性

植物的光合作用必须有水份的参与,而植物根系是植物吸收水份的最重要途径。湖南省处于亚热

带季风气候区,年平均降水量 1 402.4 mm,最大达 3 089 mm,属于全国多雨地区之一。植物的喜水性是指需要生活在潮湿环境中,需要土壤保持湿润的植物。这类植物的根系往往有较强的亲水性与固水性,如灌木、竹类、松木及农业植被中的水稻等,这些植物广泛生长在湖南各地,充足的降水给这些植物提供了良好的生长环境,而它们的根系又有着亲水、固水的作用,所以常常需要周围的土壤常年保持湿润,特别是水稻,需要浸泡在水中。同时,研究表明,一般的湿生植物的根系也往往较浅。而影响地质灾害发生的一个最主要因素即地下水,地下水是促成滑坡、崩塌、泥石流等灾害形成的润滑剂,土壤中常年饱水明显降低了土壤的抗剪切强度,在其他因素(如斜坡坡度、人类工程活动等)的影响下,促使地质灾害发生。斜坡上的水稻种植区、喜阴喜水的灌木林地区大量发生地质灾害就是有力的证据。

## 3 结论

(1) 从湖南地质灾害发育总数来看,湖南省的地质灾害主要发育在松木林和杉木林中,其次在农业植被中,在牧业植被和柏木林中,地质灾害不发育;从湖南地质灾害发育密度来看,竹林灾点密度最大,其次是杉木林、灌木林、阔叶林和松木林,牧业植被和柏木林灾点密度最小。

(2) 从滑坡、崩塌、不稳定斜坡发育总数来看,湖南省的滑坡、崩塌、不稳定斜坡主要发育在松木林和杉木林中,其次在农业植被中,在牧业植被和柏木林中,地质灾害不发育;从滑坡、崩塌、不稳定斜坡灾害发育密度来看,竹林灾点密度最大,其次是杉木林、阔叶林、灌木林和松木林,牧业植被和柏木林灾点密度最小。

(3) 从泥石流发育总数来看,湖南省的泥石流主要发育在杉木林,其次在松木林和经济林中,在牧业植被和柏木林中,泥石流地质灾害不发育;从泥石流发育密度来看,竹林灾点密度最大,其次是杉木林、阔叶林、经济林和松木林,牧业植被和柏木林灾点密度最小。

(4) 从地面塌陷发育总数来看,湖南省的地面塌陷主要发育在农业植被和松木林中,其次在经济林和杉木林中,在柏木林和牧业植被中,地面塌陷不发育;从地面塌陷发育密度来看,农业植被灾点密度最大,其次是松木林、经济林、竹林和灌木林,牧业植被灾点密度最小。

(5) 根据统计数据及植物习性,影响湖南地质

灾害发生的植物因素中,最重要的是植物的根系深浅和植物的喜水性。一方面土壤抗冲性的增强,主要取决于根系的缠绕和固结作用,植物根系的存在能明显地改善土壤的物理性质,土壤抗剪强度的增加在一定条件下为植物根系存在的结果;另一方面湿生喜水植物的根系也往往较浅,它们的根系又有着亲水、固水的作用,而地下水是多年来普遍认为滑坡、泥石流等灾害形成的最主要因素之一。

#### 参考文献

- [1] 王晓南. 浅谈植物措施在水土保持中的作用机理[J]. 山西水土保持科技, 2008, (3): 6-8.
- [2] 王库. 植物根系对土壤抗侵蚀能力的影响[J]. 土壤与环境, 2001, 10(3): 250-252.
- [3] 陈有民. 园林树木学[M]. 中国林业出版社, 1988. 5.
- [4] 杨顺泉, 等. 湖南地质灾害[M]. 湖南科学技术出版社, 2000.

## VEGETATION AND DEVELOPMENT OF GEOLOGICAL HAZARDS

ZENG Ling-ke<sup>1,2</sup>, XU Mo<sup>2</sup>, FANG Qiong<sup>1</sup>, LI Jiao<sup>1</sup>

(1. Hunan Institute of Geo-Environment Monitoring, Changsha 410007, China;

2. State Key Laboratory of Geohazards Prevention and Geoenvironment Protection, Chengdu University of Technology, Chengdu 610059, China)

**Abstract:** Hunan is the key forest in southern China, while is one of the provinces of geological hazards. Abundant precipitation makes much of wet plants in Hunan, and the features of this kind of plant with shallow roots and water-like are the important factors to generate geological disasters. Statistical studies of the relationships between geological disasters and vegetation types has important significance for disaster prevention and mitigation in Hunan province.

**Key words:** vegetation types; geological disasters; vegetation characters

**作者简介:** 曾令科(1981—),男,工程师,在读工程硕士,主要从事灾害地质与环境地质工作。