

文章编号:1006-7329(2004)01-0016-04

山地矿区城市地质灾害的防治对策

——以重庆市万盛区城市总体规划为例

沈艳丽, 刘方

(重庆大学 建筑城规学院, 重庆 400045)

摘要:山地矿区城市由于其本身的特殊的地形地貌,地质灾害的发生十分频繁,不仅对人民的生命安全造成危害,而且还妨碍了城市的快速、稳定的发展。因此,如何合理有效的对地质灾害进行预防,是十分重要和紧迫的。本文以重庆市万盛区城市总体规划为例,思考山地矿区城市地质灾害的防治对策。

关键词:山城城市; 矿区; 城市地质灾害防治

中图分类号: TU98

文献标识码: A

The Urban Geological Disaster Prevention of Mining Mountainous cities

SHENG Yan-li, LIU Fang

(College of Architecture and Urban Planning, CU, Chongqing 400045, P. R. China)

Abstract: The geological disasters take place very often in mining mountainous cities because of their special landform and physiognomy. These disasters not only are dangerous to people's life and safety, but also disturb the fast and steady development of the city. So it is important to prevent the geological disaster effectively. This paper try to make plan of urban geological disaster prevention for the mining mountainous cities with taking the case of the urban planning of Wangsheng city as an example.

Keywords: Mountainous cities, Mining cities, Urban geological disaster prevention

地质环境是自然环境的基本组成部分,是指人类活动所涉及的地球岩石圈的一切物质和作用的总和^[1]。山地城市由于其特殊的地形地貌,生态环境十分脆弱,因此是自然灾害的多发地。而依靠矿业发展起来的山地城市,近年来由于采矿活动的深度、广度日益扩大,不合理开采现象时有发生,因此造成的矿山地质环境恶化有明显的上升趋势,给矿山企业及当地居民的生产和生活造成了巨大的影响。城市发展与减灾问题专家认为,随着经济的发展,我国城市化进程加快,我国城市人口在全国总人口中所占的比例将逐渐上升,如果灾害在城市发生,将对城市化及城市的可持续发展带来严重影响^[2]。因此,城市防灾规划是城市总体规划的重要组成部分,关系到能否实现城市的可持续发展。

1 万盛区概况

1.1 区位概况

万盛区位于重庆市东南部,距重庆市中心区 136 km。区域东北与南川市接壤、西与綦江县交界、南与贵州省桐梓县相邻,南北最长 40.5 km,东西最宽 23 km,幅员面积 565.76 km²,地势东北高、西南低,海拔在 300~330 m 之间。

* 收稿日期:2003-10-22

作者简介:沈艳丽(1977-),女,山东人,硕士生,主要从事城市生态研究。

1.2 地质地貌特点及问题综述

万盛区为四川盆地东南边缘与云贵高原衔接过渡的山区,地势东高西低,东部和南部为低中山地貌,西部和中部为海拔 300~1 000 m 的低山、丘陵、平坝,北部为坪状低山地貌。万盛区区内地质构造复杂,出露岩性多为泥岩、页岩及砂岩,抗风化能力极弱,且地处斜坡、沟谷及其两侧,崩坡积、坡残积、冲洪积松散堆积物广泛分布,加上地形坡度陡,大都在 20°以上,在特大暴雨的诱发下,滑坡、泥石流、崩塌、山洪等地质灾害频繁发生,另外,由于长期的矿产开采使万盛区局部地区具有采动影响甚至有采空区,严重威胁万盛区的生产与建设及社会和经济生活。万盛区境内出露地层众多但全为沉积岩系。自东向南,地层由老变新,区境内地质结构为川东褶皱带与川鄂湘黔隆起褶皱带交接部,构造相对复杂,水文地质复杂,岩溶、陡崖不良地质现象较发育,破坏地质环境的人类活动的采矿影响较强烈,并且由于地下开采活动的影响,会引起地表裂缝和沉降,嘉陵江石灰岩地层中的岩溶可能会发展成岩溶塌陷地质灾害。



图 1 城市总体规划图

2 地质环境调查现状

万盛区是一个“因矿设区,为矿服务”的老工矿区,是重庆市唯一的以产煤为主的典型资源型城市,煤矿的开采曾带动了地区经济的发展,但同时也带来相应的地质问题,例如长期的采煤形成了较大面积的采空区,不但影响了自身的土地结构,也对其周围的地下水环境产生了一定的破坏,对城市的安全造成了很大的影响。在进行本次总体规划的过程当中,对万盛区的地质环境进行了详细的了解和调查。

2.1 矿区开采对地质环境的影响

万盛区现有鱼田堡煤矿、东林煤矿、南桐煤矿等企业,虽然煤矿企业大的生产活动已经结束,但是小规模的开发活动仍在进行,并且已有的开采活动造成了很大区域内成为采空区,引起许多不良地质现象,曾经发生过多起地质灾害,给经济、社会生活带来了严重的损失。随着煤层地下开采的进行,由于煤层的采动对上覆岩层产生很大的影响,在其弯曲带的地表移动盆地边缘地带,因强烈的拉伸作用,产生顺层走向延展的竖向拉伸张裂缝,将改变嘉陵江组含水层地下水的补给、径流、排泄条件。另外,因采动影响,地表水顺着拉张裂隙下渗,贯通原有的封闭不严的煤田地质勘探孔而导入矿井,导致采矿工作面突水及矿井涌水量增大而影响井下作业安全,同时引起地面沉降,河岸两侧亦有局部地段坍塌,河流枯水季节有断流现象。随着开采深度和范围的不断扩大,将出现较大的地表裂缝和沉降,造成地表建构物的破坏,地表水漏失,泉水干枯,危险性大。此外,现有开采区范围内还存在岩溶塌陷现象,嘉陵江组石灰岩地层中岩溶较发育,溶洞空间最高达 15 m,最宽达 10 m,洞顶围岩厚度一般达 5~50 m,埋藏深度较浅,当建构物荷载超过溶洞顶板极限承载力时,可能造成洞顶塌陷,危及建构物的安全,产生危害。

2.2 水文地质状况

万盛区内现有孝子河、腰子河、鱼田堡河三条河流,地表水大部分顺坡向流入腰子河、鱼田堡河,然后在两河口汇入浦河,区内可溶性石灰岩大面积出露,成南北向展开,岩溶管道在八面山东坡较发育,区内部分地区的串珠山丘落水洞、漏斗等较发育,地表水顺岩溶管道向下渗透。在部分地下开采区范围

内,因煤田地质探煤钻孔封孔不严密,采动后造成裂隙,致使地表、地下水沿钻孔向下渗透至井下。

3 万盛区地质灾害的防治对策

地质环境具有资源和灾害的双重属性^[3],而山地矿区城市的地质环境除了是自然资源的重要载体,蕴藏着丰富的人类赖以生存发展的各种资源以外,其特殊的结构性质又赋予其产生灾害的属性。在山地矿区城市中,不但存在自然因素引发的地质灾害,还存在因人类开发和重建环境而引起的人为的地质灾害。因此,在进行山地矿区城市的地质防灾的规划中,应将自然和人为因素共同考虑,制定出合理有效的防灾措施。

根据地质情况的调查,结合洪水淹没情况,景观生态敏感情况,将用地划分为地质灾害低易发生区、地质灾害中等发生区及地质灾害高易发生区(图2),并依据此划分原则将地块划为宜建区、可建区、慎建区、禁建区等四个区域(图3),并且采取相应的工程防护措施,从而达到减少或者消除地质灾害的发生。

3.1 对矿区地质环境进行生态修复

所谓生态恢复,美国生态学会提出了以下定义:生态恢复就是人们有目的地把一个地方改建成定义明确的、固有的、历史上的生态系统的过程,这一过程的目的是竭力仿效那种特定生态系统的结构、功能、生物多样性及其变迁过程^[4]。城市矿区的地下采矿活动对地区的生态系统造成很大的破坏,生态修复就是针对破坏区所进行补偿和采取相关措施来减少次生灾害,实现矿区可持续发展的必要手段。矿区的生态退化现象一般有土地沙化、水土流失、土地贫瘠化、植被退化等现象,并容易由此而引发崩塌、塌陷等地质灾害,目前多采用的生态恢复对策为水土保持技术、沙化扬尘防治技术、植被栽培技术等。

在万盛区的总体规划中,由于充分认识地质灾害的严重性,因此对地质环境与地质灾害现状开展系统的大规模调查与建档工作,重点查明重要区域、经济带、交通干线及人口密集区地质环境状况及地质灾害的发展趋势。

(1)在地质灾害高发生区一般不布置建构物,在地质灾害低发生区的工程建设应采取特殊的工程措施来保障其稳定性,在地质情况达到稳定的条件下,并且经过地质部门的勘察评定后,才可进行建设。(2)进行地质环境的修复,在严重开采范围内,进行回填、土地复垦等工作,恢复采空区的地面植被和地下土地结构,同时可以有效的减少水土流失。(3)对于已挖空和废弃的煤矿区,可以留下一系列的不进行开采的矿物柱体以支撑荷载,以及其他安全可行的治理方案来加固土地的承载力。

3.2 开发建设的选址



图2 用地调查现状图



图3 用地评定图

现有的许多规划建设中,对于容易发生地质灾害的区域只是简单的避开地质灾害点,并将可建设用地紧贴其用地边缘,这样一来,虽然增加了可建设用地的面积,但对不可建用地来说,反而增加了其用地上缘的土地的荷载,为城市远期的地质安全埋下了隐患,甚至还有可能引起更大的地质灾害。因此,除了对规划区范围内的地质灾害点应采取人工措施予以处理外,还应留足与建设用地的安全防护距离,减少易发生地质灾害的区域的土地的承载力,从而减少地质灾害的发生。此外,在工程建设的过程中,建构物的选址宜避开岩溶、暗河等地质不良的区段。

3.3 保护原有的地形地貌

工程建设中应以规划区段内的地形地貌情况为开发建设依据,从山地及矿区的地质、地形出发,根据不同地质的承受能力和地形的陡、缓选择合适的基础形式,尽量减少高填方、高切坡等严重破坏地质环境的工程措施,并且对可能失稳的高切坡和自然边坡采取合理有效的支挡或锚固措施,从而确保边坡的稳定性。

3.4 建立地质灾害的评估及控制体系

由于规划区内存在煤矿的开采活动,在区域未采煤层及煤层开采后,该区域将受采动影响,其所在的地段将极易转化为灾害高发生区,因此,建设前应作采动影响评估,利用现代技术,例如地理信息系统技术(GIS)、遥感技术(RS)及全球定位技术(GPS)等,建立地质环境与地质灾害监测及监控体系,并根据其地质的承受能力来确定城市发展方向和开发性质:(1)城市地质灾害高易发生区为工程建设的禁建区,在此范围区域内应坚决禁止城市的建设活动,并且划定一定的区域保护范围,利用绿地等形式进行安全隔离;(2)地质灾害中等发生区为城市工程建设的慎建区,此范围内的生产建设活动应在确保其稳定性的前提下,根据安全可行的方案进行规划建设。(3)地质灾害低易发生区为城市工程建设的可建区和宜建区,此范围内可以用作建设用地,但是应采取措施来增强构筑物的稳定性。

3.5 减少流域的自然灾害对矿区建设的影响

对于区域内孝子河、腰子河、鱼田堡河三条河流,应进行合理的开发治理,除了通过修筑防洪堤,维护和加固河岸线等措施来防止洪水灾害以外,还应采取相应的工程措施避免地下水向采空区渗透,引起地下已经较脆弱的地质结构的破坏。此外,还应对河流及其周围环境进行生态环境保护,减少因生态环境的破坏而引起的其它灾害发生。

4 结语

山地城市是一个社会、经济和自然复合的庞大系统,人口和建筑物高度密集,生产和生活集中,但是山地城市又是自然灾害的多发地,特别是山地矿区城市,由于本身生态系统的脆弱性,在自然力和非自然力的作用下,城市极易成为发生危险和灾害的地方,给城市人民的生命和财产带来很大的损失。因

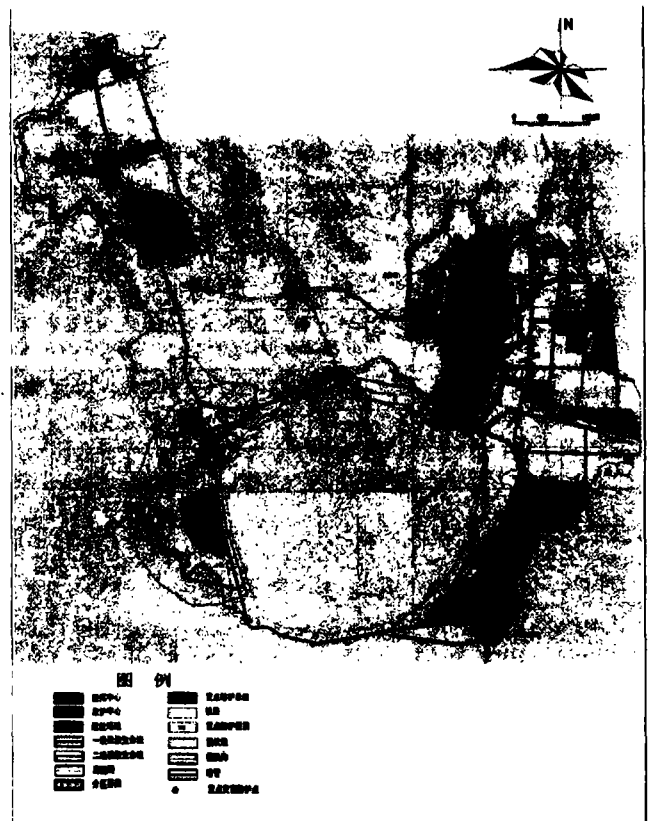


图4 防灾规划图

(下转第24页)

将天坑地缝风景区进行了市场定位,并开发了天坑地缝观光游、龙桥河观光游、迷宫河观光游、茅草坝休闲度假游、地缝科考探险游、迷宫河科考探险游、云龙洞科考探险游等系列旅游产品,提出了旅游市场的营销策略,为天坑地缝风景区走向市场创造了条件。

1999年5月,天坑地缝风景名胜区在重庆三峡国际旅游节上作为一个重点旅游项目隆重推出,第一次向世人展示了她神秘而美丽的面容。到今年六月,随着三峡二期工程的顺利完成,长江三峡库区水位将达到135 m,从而为游客方便地进入该景区打下了良好的基础。天坑地缝风景名胜区正由一个默默无闻的偏僻之地逐步成为旅游市场上崭露头角的宠儿。笔者在参加了《奉节县天坑地缝风景名胜区总体规划》和《奉节县旅游发展规划》的编制之后,深深地感受到,在市场经济条件下,开发风景资源,上述两项规划都不可缺少,尤其是后者,由于刚起步,更需要引起广大规划工作者的关注,故而以此抛砖引玉,以期唤起更多的业内人士积极投身于风景资源的开发建设事业中来。

参考文献:

- [1] 张国强. 中国景源的特征、保护与利用[J]. 中国园林, 1998, (2): 4-7.
- [2] 丁文魁. 风景名胜研究[M]. 上海: 同济大学出版社, 1988.
- [3] 李景奇. 风景名胜区与旅游区辨析[J]. 中国园林, 1998, (5): 17-19.
- [4] 李金路. 风景名胜区中的几个关系[J]. 中国园林, 2002, (2): 23-25.
- [5] 刘滨谊. 现代风景旅游规划设计三元论[J]. 规划师, 2001, (6): 64-65.
- [6] 丁杰盔. 旅游产品开发和生态环境建设[J]. 城市问题, 2001, (2): 18-19.

(上接第 19 页)

此,在城市规划与设计中,应充分了解和掌握山地矿区城市灾害的特点和发生规律,积极预防城市灾害,从而使危害减少到最小程度。

参考文献:

- [1] 黄润秋,徐志文. 四川地质灾害防治与地质环境保护-现状与对策. 中国青年科技论坛, 1999[EB/OL]. <http://www.cysn.net.cn/cysn/kjj/luntan/forum99/>.
- [2] 罗祖德,徐长乐. 灾害科学[M]. 杭州: 浙江教育出版社, 1998, 18-22.
- [3] 龚士良. 地质环境合理开发利用集对论准则[J]. 地质灾害与环境保护, 2003, (2): 27-34.
- [4] 杨京平,卢剑波. 生态恢复工程技术[J]. 北京: 化学工业出版社, 2002.
- [5] 豆俊峰,邹振扬,黄天其. 重庆市可持续发展面临的问题及对策研究[J]. 重庆建筑大学学报, 2001, 23(1): 1-5.