

我国城市环境地质问题类型划分研究

武 强,李瑞军

(中国矿业大学(北京),北京 100083)

摘 要:针对我国城市步入快速发展轨道,城市环境地质问题面临着日益严峻的现状,为城市规划提供技术保障和理论支持,从城市自身存在的环境问题性质对我国城市环境地质问题进行了分类。该分类方案系统归纳了各类城市环境地质问题,同时对城市中特定的环境问题类型特征进行了分析。

关键词:环境工程;城市环境地质问题;类型划分;“三废”;水资源

中图分类号:X141; X321; X45 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0211(2007)03-0103-04

伴随着经济的持续快速发展,我国开始步入城市化快车的轨道。截止到 2004 年末,全国城镇化率为 40.53%。其中,设市城市已达 661 个,城市人口 34088 万人,城市面积 39.42 万 km²,城市范围内人口密度达到 847 人·km⁻²。

城市环境学是由生态学、地质学的诸多分支学科(环境地质学、水文地质学、工程地质学等)以及城市科学的相关学科(城市地理学、城市规划学、城市工程学、城市管理学等)多学科融合而成的。以城市发展为着眼点和立足依据,城市环境学从城市经济、空间环境和管理角度来研究城市环境条件和环境问题。研究城市环境地质问题,对于城市规划、产业结构定位和调整以及区域经济发展有重要的理论意义和实践价值。

通过对城市环境地质问题类型的划分,有利于完善和规范当前城市理论体系,指导我国城市规划和城市发展,也有利于规避城市发展中遇到的实践问题,并对城市环境地质问题的成因、演化进行有效监测、评估、预报和防治^[1-5]。

1 城市环境地质问题类型划分方案

依据当前存在的城市环境地质问题的性质划分城市环境问题类型,如见图 1 所示。

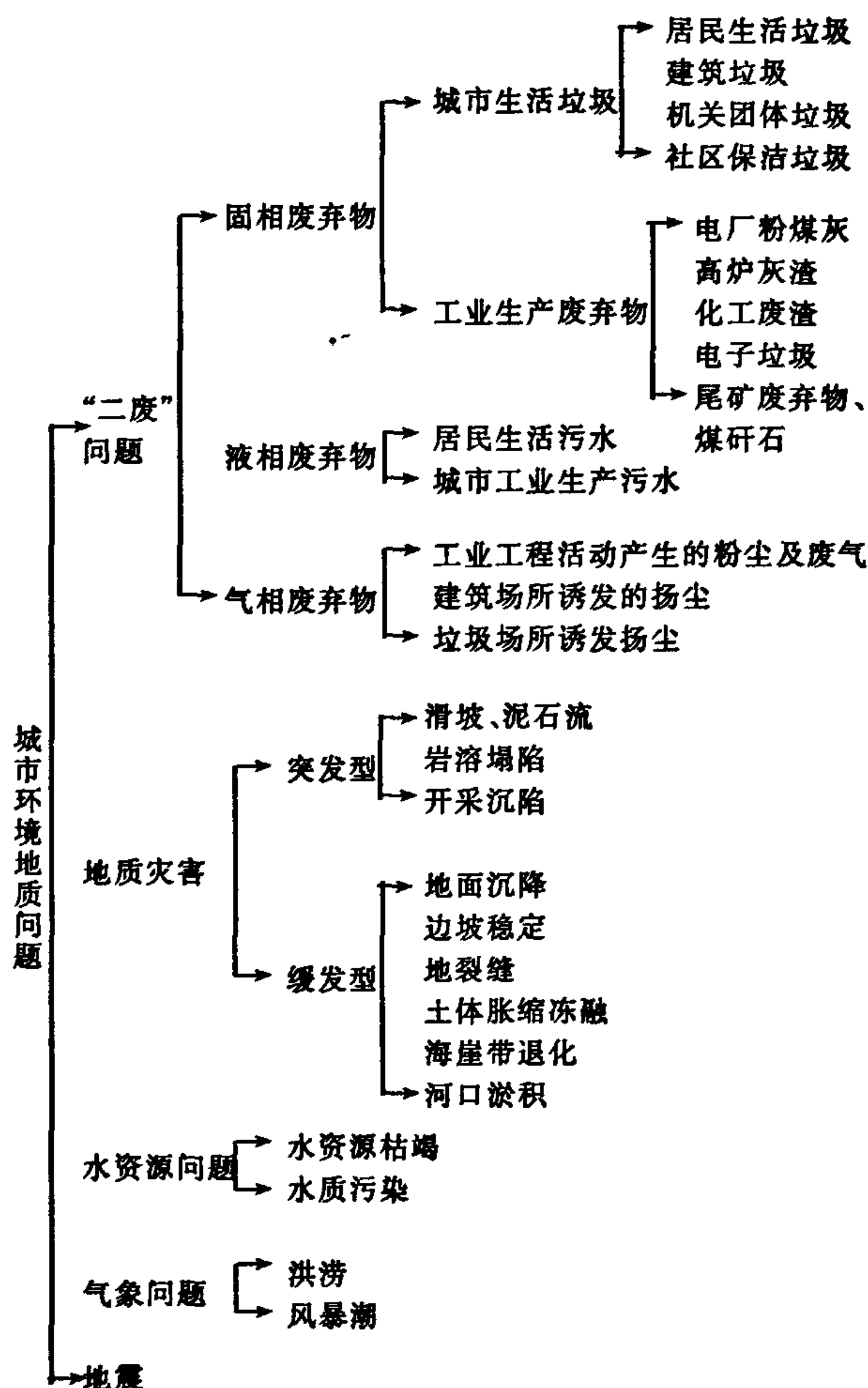


图 1 依据城市环境地质问题性质分类方案^[6]

Fig.1 Mode based on urban environmental geology problem characters

2 城市环境地质问题类型特征分析

在各类城市环境地质问题类型划分方案中,依据当前存在的城市环境地质问题性质划分,能系统

收稿日期:2007-04-10

基金项目:国家自然科学基金资助项目(40572149);教育部重大科学技术研究培育基金项目(2004-295)

作者简介:武 强(1959-),男,内蒙清水河县人,博士,博士生导师,主要从事矿山环境与地质灾害等方面的研究。

的把各类城市环境地质问题归纳总结,为城市发展提供预警预报,避免人为工程活动所产生的灾害,减少自然灾害所带来的损失。通过对城市环境地质问题进行分类,可正确把握城市环境地质问题的属性、特点和规律,处理和协调城市规划与城市环境地质问题防治工作,并及时发现城市环境地质问题防治的重点和难点。下面按照当前存在的城市地质问题的性质分类方案分别介绍城市环境地质问题。

2.1 “三废”问题

城市环境地质问题中的“三废”即固相废弃物、液相废弃物和气相废弃物。“三废”问题遍布全国各大小城镇,已经成为我国城市所面临的一个主要城市环境地质问题。下面分别进行论述。

(1)固相废弃物。城市固相废弃物按照来源可分为城市生活垃圾和城市工业生产所产生的废弃物。其中,城市生活垃圾来源于居民的生活垃圾、机关团体的垃圾、社区保洁所产生的垃圾以及当前城市化进程中拆迁建设所产生的建筑垃圾。在城市生活垃圾中,以居民生活垃圾为主。鉴于居民生活垃圾来源广、成分复杂,长期以来,是我国城市生活垃圾污染源的主体。随着近年来我国城镇化步伐的加快,建筑垃圾已经成为我国另外一个主要的垃圾来源。机关团体垃圾和社区保洁垃圾虽然数量相对前两类垃圾少一些,且具备同源同类特性,但由于部分垃圾(医疗卫生系统产生的垃圾)具有较高的毒性,需要单独收集、单独处理。工业生产所产生的废弃物主要有电厂燃煤产生的粉煤灰、高炉灰渣和各类化工废渣、电子垃圾以及尾矿废弃物、煤矸石等。伴随着近年来我国工业化进程的日益加快,许多城市的电子垃圾成为我们需要日益关注的一类固体废弃物。鉴于其具有高毒性、对环境影响的持久性等特征,电子垃圾的危害性已经引起我国相关部门的高度重视。尾矿废弃物和煤矸石等这类废弃物多出现于矿业城市和重工业城市,并造成占地、边坡稳定、淋滤、风化、扬尘以及自燃等环境效应,并成为我国城市环境地质问题中的主要的问题之一。

(2)液相废弃物。城市液相废弃物是指城市工业生产、居民生活中所产生的各类废水。按照废水中所含污染物来源来划分,液相废弃物又可划分为城市居民生活污水、城市工业生产污水。城市居民生活污水成分复杂,富含无机、有机物质,是目前中小城市的主要污染源之一。城市工业生产污水同源成分相对单一,但多为有毒污染物,其中包括有重金属、氰化物、氟化物、有机氯、苯、芳香烃类、粪大肠菌

群数、二氧化氯^[4]等物质。

(3)气相废弃物。根据气相废弃物的类型,可将其划分为工业工程活动产生的粉尘及废气,建筑场所诱发的扬尘,采场、排土场或垃圾场的风化、扬尘等。气相废弃物对大气环境质量的影响主要包括总悬浮颗粒(TSP)、硫氧化物、碳氧化物、氮氧化物和碳氢化合物等。

2.2 地质灾害

对于地质灾害类型,按照其在城市中发生的速率来划分,可分为突发型地质灾害和缓发型地质灾害,分别如下所述。

2.2.1 突发型。

(1)滑坡、泥石流。滑坡、泥石流的形成与人类工程活动、地形地貌、水文气象条件和生态系统的破坏有重要影响因素。我国西南、西北地区以及黄土高原地区的河谷斜坡地带或者山地的城市,受地形和集中降雨的双重影响往往会形成滑坡、泥石流灾害。随着我国城市化进程步伐的加快,该类地质问题对于地处西南、西北山区的城市值得引起高度重视,在城市规划、建设过程中有效预测、合理防范。

(2)岩溶塌陷。岩溶塌陷是指岩溶受到岩溶地下水作用、降雨及地表水的入渗作用、地震与振动作用、重力和荷载作用以及酸碱液的化学潜蚀作用等各种自然或人为的动力因素的作用而产生。我国广泛发育岩溶地貌,据相关资料统计,全国有 24 个省份有岩溶塌陷事故发生,使得许多城市都面临不同程度的岩溶塌陷地质问题危害,发生岩溶塌陷的主要原因在于近年来当地过量抽取岩溶地下水,导致地下水位大幅下降有关;部分受人类工程型活动的扰动而诱发。

(3)开采沉陷。矿产资源经过开采,使得开采区域周围岩体原始地应力平衡遭到破坏,并随着开采工程活动得进行重新分布,再次达到新的平衡。在此过程中,矿体周围岩层或地表将经历一个连续移动、变形和非连续破坏(开裂、冒落等)的复杂过程。这种现象称之为“开采沉陷”。开采沉陷可划分为冒落式、沉陷式(属于缓发型地质灾害)和地堑式三种类型。开采沉陷这一地质问题已经成为我国资源型城市主要的一种人为的、工程型地质灾害。它直接对耕地、地面建筑物产生破坏,严重威胁、影响当地工农业生产,并诱发生态系统问题。鉴于其危害性的长期性和深远行,开采沉陷已成为环境工程学和环境岩土工程学研究的重要课题。

2.2.2 缓发型。

(1)地面沉降。液相或气相矿产资源开采过程中,由于液相或气相压力不断降低,根据力学平衡原理,赋存液相或气相矿产资源的多孔介质有效应力将必然增大,使地层固结压缩,导致地应力重新分布,从而造成地面沉降。地面沉降的形成有自然的、人为的和自然—人为复合成因三类。自然原因有地壳下沉、土层自然压实等,人为原因有过量开采地下流体(水、石油、天然气)以及上覆建筑物荷载过大等原因。鉴于地面沉降影响范围广、防治难度大,目前已成为我国多数大中型城市所面临的一个主要城市环境地质问题。

(2)边坡失稳。城市地质的边坡稳定性问题包括有固体废弃物(垃圾场、排土场、尾矿库)边坡和城市填挖工程边坡。在我国,尤其是沿海城市建设开发过程中,日益强烈的工程挖掘、开采和堆填活动,诱发多起边坡失稳灾害事故,在上海、天津、广州等大城市中已经出现多起。仅上海一地在近十年内由于建筑深基坑开挖边坡失稳事故就多达90余例,带来巨大的人员和财产伤亡,严重威胁城市安全,造成长期隐患。

(3)地裂缝。地裂缝按照成因,可划分为构造地裂缝和非构造地裂缝。其中,构造地裂缝包括地震地裂缝和活动断层蠕动产生的地裂缝,非构造地裂缝是指受自然或者人类工程活动原因而诱发的各类地裂缝,包括有滑坡地裂缝、沉陷地裂缝和特殊土体(膨胀土、冻土、黄土等)变异地裂缝。对城市造成主要威胁的非构造地裂缝多为过度抽取下水资源和采矿所诱致,而资源型城市又是地裂缝发生的主要区域。目前,受地裂缝灾害威胁和危害较严重的城市有西安、大同、邯郸、临汾、兖州、泰安等。

(4)土体胀缩冻融。根据土体的塑性指数变化,可产生土体胀缩冻融的岩土有淤泥、淤泥质土、湿陷性黄土、红黏土、膨胀岩土、冻土、盐渍土以及工程活动产生的各类填土等。由于该类土体的地基承载力极限荷载不均,引发上伏地基变形,对城市地面、地下工程产生威胁。这类城市环境地质问题多出现于沿海城市、高原高寒地带城市。

(5)海岸带退化、河口淤积。由于全球气温不断升高的趋势,致使海平面上升,进而导致潮位的相应升高,由此对沿海城市产生如下问题:沿海城市地区面临着被淹没的危险;城市港口、码头以及道路交通部分或者全部功能失效;城市排水系统,地下管网系统失衡,地下设施和工程功能失效;河口航道淤积加重,海岸蚀退加剧,沿海特有的旅游环境进一步恶

化。目前,上海、天津、广州、宁波等城市都面临着海平面升高的威胁,而处于滨海丘陵山地地区的大连、秦皇岛、青岛、厦门等城市海岸蚀退现象加剧。

2.3 水资源问题

2.3.1 淡水资源枯竭。城市化进展的加快,使淡水资源面临着枯竭的威胁,主要表现为河流断流、干涸,湖泊萎缩等地表淡水资源的减少以及地下水超量开采而引发的地下水位下降。地下水超采主要发生在城区范围内,特别在一些大城市,如,在环渤海区域范围内的大城市群,由于过量开采地下水,使华北平原形成巨大的降落漏斗^[7],其中北京地下水位降落漏斗总面积达1000余 km^2 ,沧州市地下水位降落漏斗总面积达2225.2 km^2 。

2.3.2 水质污染。城市淡水资源水质污染主要有外排生活污水、工业废水、海咸水入侵以及过度抽取层压水引发地下咸水层入侵等几类影响因素,从而导致地下水水质恶化。目前,流经城市的河段污染严重,重点河段中一、二类的河段仅占28%,三类河段占28%,四、五类河段占50%^[8]。目前在我国部分地区由于过量抽取地下淡水资源而导致下伏咸水层上侵的威胁。

2.4 气象问题

2.4.1 洪涝。城市洪涝主要由降雨量、城市泄洪能力这两大影响因素决定。降雨量的异常是造成城市洪涝的直接因素,城市泄洪能力成为城市洪涝的主观因素,这包括人为挤占河道、围湖造田、河流上游植被破坏以及城市防洪工程建设水平。

2.4.2 风暴潮。风暴潮是指由剧烈的大气扰动或者洋流变化而导致的海水位异常升高,加之与天文大潮相叠加而形成水位暴涨而成灾的现象。影响风暴潮的主要因素包括区域气压、风向风速、降水、天文大潮、海平面变化、海岸带侵蚀和地面沉降等。风暴潮已经成为沿海城市所面临的发生频率高、危害性极大的自然灾害。

2.5 地震

地震活动与地壳结构、地质构造(特别是深大活动断裂)以及现代构造应力场密切相关,是地壳运动最直接表现形式,在空间上具有明显的区域性、成带性,在时间上具有周期性。我国地处环太平洋地震带和地中海—喜马拉雅地震带之间,是世界上最大的一个大陆地震区,地震活动区域空间分布主要有:华东、华南海域及沿海地震区域,青藏高原地震区,华北地震区。

3 结语

对城市环境地质问题划分类型的研究,有利于完善和规范当前城市理论体系,指导我国城市规划和发展的,也有利于规避城市发展中遇到的实践问题,并对城市环境地质问题的成因、演化进行有效监测、评估、预报和防治。

参考文献:

- [1] 王 菊. 珠江三角洲城市发展过程中的环境地质问题分析[J]. 工程与建设, 2006, 20(4): 286-287.
- [2] 高茂生, 朱远峰. 中国海岸带环境水文地质问题及防治[J]. 海洋地质动态, 2006, 22(5): 8-10.
- [3] 宁国民, 陈国金, 秦华刚, 等. 武汉城市圈地质环境与可持续发展[J]. 中国地质大学学报(社会科学版), 2006, 6(2): 38-42.
- [4] 徐争启, 倪师军, 张成江, 等. 我国城市环境地质研究现状及应注意的几个问题[J]. 国土资源科技管理, 2006, 23(1): 100-103.
- [5] 刘海燕, 武法权, 李淑进. 地质工程建设与环境的协调发展[J]. 地球与环境, 2005, 33(B10): 199-204.
- [6] 武 强. 我国矿山环境地质问题类型划分研究[J]. 水文地质工程地质, 2003, (5): 107-112.
- [7] 中国地质学会地质研究会. 中国城市地质[M]. 北京: 中国大地出版社, 2005: 441-498.
- [8] DB4426-1989. 水污染物排放限值[S].

依据城市自身存在的环境问题性质,对城市环境地质问题划分了五大类,分别为“三废”问题、地质灾害、水资源问题、气象问题以及地震问题。

对城市环境地质问题特征进行了详细论述,并对我国城市所面临的的城市环境地质问题发生概率进行了分析。

Classification of Urban Environmental Geology Problems in China

WU Qiang, LI Rui-jun

(Beijing Campus, Chinese University of Mining Technology (Beijing, Beijing 100083, China))

Abstract

According to the increasingly risky environmental geology problems the urban zones faced, in order to offer technological and theoretical sustain, the urban environmental problems in China urban zones are classified to adapt the quick urban developing trend in China. The scheme systematically sums up the different urban environmental problems the urban zones faced, and the characteristics of specific urban environmental problems are analyzed.

Keywords: environmental engineering; urban environmental geology problems; classification; solid, liquid and gas wastes; water resource