

# 吉林省辽源市主要环境地质问题及其防治对策研究

王洁玉<sup>1</sup> 张以晨<sup>1,2</sup> 赵净民<sup>3</sup>

(1. 吉林省地质环境监测总站,吉林 长春 130021; 2. 吉林大学建设工程学院,吉林 长春 130021;

3. 辽宁省地质环境监测总站,辽宁 沈阳 110032)

**摘要:**以辽源市为例,阐述了其主要的地质环境问题。据此,对辽源市进行了地质环境质量分区。根据分区结果并结合一些重点工程有针对性地研究了辽源市主要环境地质问题的防治对策,以期能对辽源市的下一步发展规划有所意义。

**关键词:**环境地质问题;防治对策;环境质量分区;吉林省辽源市

## 1 引言

城市的环境地质问题是人类生存环境的巨大隐患,一旦致灾将会带来严重的生命财产损失,甚至给人类文明带来毁灭性的破坏。城市环境地质研究有利于城市可持续发展,其目的是从地质角度保障城市的环境安全。该研究从保护地质环境出发,着重研究人类活动与地质环境相互作用所产生的对人类生存与发展带来不良影响的问题。

辽源市位于吉林省东南部,是一个重要的工业城市。其地理坐标为东经 124°56′~125°50′,北纬 42°18′~43°15′,为长白山余脉与松辽平原的过渡地带,属低山丘陵区。由于辽源市地质构造活跃,环境地质问题突出,严重影响了辽源市的发展。

## 2 主要环境地质问题

### 2.1 地下水资源短缺

研究区地处丘陵区,地下水资源集中分布在漫滩阶地,但由于含水层相对较薄,地下水资源量较小,可使用地下水资源更显得短缺。

### 2.2 地下水污染

区内生活污染源集中分布在人口密集的城乡结合部和部分村屯,而工业污染源分布在东辽河、梨树河、渭津河两岸的制药、化工、印染等企业。该区域受人类活动影响,地下水环境遭到破坏,污染严重。

区内地下水污染物主要有  $\text{Cl}^-$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$ 、 $\text{NO}_3^-$ 、 $\text{NO}_2^-$ 、

$\text{Hg}$ 、 $\text{Cr}^{6+}$ 、 $\text{Mn}$ 、 $\text{TFe}$ 、 $\text{NH}_4^+$  等,总硬度、矿化度高。辽源部分地下水符合《地下水质量标准》Ⅲ级水质标准,不合格地下水占评价区的 42.8%。其中轻微不合格地下水占 37.1%,中等不合格地下水占 5.1%,严重不合格地下水占 0.6%。个别井 Mn 超标达 64 倍, $\text{NO}_3^-$  超标 22.7 倍, $\text{NO}_2^-$  超标 19.7 倍,已经不符合地下水饮用标准<sup>①</sup>。

### 2.3 土壤污染

辽源煤矿矿山开采对地质环境破坏严重,土壤采样化验结果以砷污染为主<sup>[1-2]</sup>,含量在 28.7~71.8 之间,最大超标 2.4 倍,部分地段铬、镉、镍、锌等元素超标。其中财源砖厂附近镉含量 1.98,超标 3.3 倍;铬含量 445,超标 2.2 倍;锌含量 795,超标 2.7 倍;东三井附近镍含量 66~68.5 之间,最大超标 1.4 倍。

### 2.4 地质灾害

#### 2.4.1 地面塌陷

区内地面塌陷主要分布在市区北部侏罗系含煤地段对应的地面,地面塌陷坑呈串珠状分布,可分成 3 个区域:(1)太阳升三队塌陷区,塌陷面积 70.44  $\text{hm}^2$ ,最大塌陷深度 6 m;(2)灯塔四队塌陷区,塌陷面积 363.96  $\text{hm}^2$ ,最大塌陷深度 15 m;(3)西孟四队塌陷区,塌陷面积 167.33  $\text{hm}^2$ ,最大塌陷深度 2.5 m。

#### 2.4.2 崩塌

崩塌灾害<sup>[3-4]</sup>主要分布在公路两侧,由于修路切坡开挖山体导致边坡失稳引发。部分采石场遗留的陡崖边坡失稳,导致崩塌灾害。坡脚开挖是崩塌形成的必

收稿日期:2009-09-04;修回日期:2009-11-09。张哲编辑。

基金项目:中国地质调查局资助项目(编号 1212010740105)。

①王延亮,朱玉生,等.吉林省辽源市环境地质调查评价报告.吉林省地质环境监测总站,2008。

要条件,降雨、冻胀、风化、震动等是崩塌的诱发因素。

### 3 城市环境地质问题防治对策

#### 3.1 防治原则与要求、方法措施

结合辽源矿山地质环境现状,实现资源开发、环境保护与经济社会协调发展战略。坚持“在保护中开发,在开发中保护”的原则,预防为主、防治结合的原则,全面规划、合理布局、重点突出、因地制宜的原则,科学性、前瞻性与实用性相统一的原则<sup>[5]</sup>。

根据《辽源市矿产资源规划》关于矿山生态环境保护与治理要求和《全国矿山环境调查技术规范》,将区内省、市级文物、高等级公路及铁路两侧可视范围、生活饮用水水源地、文化古迹遗址和基本农田等,划为重点保护区,对破坏难以恢复或不可恢复的矿产资源,从严控制新建矿山准入条件或暂时禁采;对矿山次生地质灾害严重威胁人居安全,临近市区群众反映强烈的地段应立即恢复治理;对远离城镇,地质环境破坏较轻,可从缓进行整治。地质环境保护与恢复治理规划应做到因地制宜,突出重点,按轻重缓急分期分批投入技术上可行,经济、环境效益较高的治理工程。在辽源区域环境地质背景基础上,通过地质环境质量现状评估,并结合行政区划,分区段实施矿山环境保护与治理。

#### 3.2 环境质量分区及其特征

根据地质环境质量分区,结合地质环境发展变化趋势和《辽源市矿产资源规划》,将辽源市区分为地质环境重点保护区、地质环境重点预防区、地质环境重点治理区和地质环境一般治理区 4 个区(见表 1)。

#### 3.3 工作建议

随着辽源市城市建设规模的扩大,城市人口的增加,对各类资源(包括地质资源)的需求量也大量增加。为了给城市整体规划和土地利用提供科学依据,为城市发展建设提供地质资源保证和可利用空间条件,应适时开展以下工作:

(1) 针对地下水问题,开展氮污染原因的研究工作,开展对地下水有机污染和生物污染的监测工作,应急水源地寻找、勘察评价,开展辽源市地下水资源专项调查评价。

(2) 针对矿山环境问题,开展采空区规模调查,布设辽源煤矿采煤沉陷区地面变形动态监测系统;统筹安排完成辽源市矿山地质环境恢复治理规划并组织实施工。

(3) 开展辽源市城市工程地质条件与建筑地基适宜性评价;开展辽源市城市地下工程地质环境适宜性

表 1 辽源市区地质环境保护与治理规划特征表

Table 1 Characteristics of geological environment in Liaoyuan City

区划名称	分区特征
地质环境重点保护区	辽源市城区,矿工墓、高句丽遗址等 12 处省市级文物遗址,杨木、龙头、大良等水源地;民营经济开发区,东辽河及其支流漫滩阶地基本农田;四梅铁路及高等级公路两侧可视范围,面积 91.24 km <sup>2</sup> 。
地质环境重点预防区	市区西北部国庆、建国、成山、高峰等侏罗系沉积岩区;北柳资源尚未开采区(来矿业活动可能破坏生态环境,危害人居环境安全)。面积 75.08 km <sup>2</sup> 。
地质环境重点治理区	太信、西安、西孟采空区,地面塌陷 600.73 hm <sup>2</sup> ,塌陷幅度 2.5 ~ 6.0 m 积水池沼星罗棋布,煤矸石堆积如山,房屋倒塌,公共设施被毁,人居环境严重破坏,迄今未恢复治理,面积 18.55 km <sup>2</sup> 。
地质环境一般治理区	黎明、寿山、朝阳、向阳等地花岗岩区,西猛虎亮山、老道山等第三系玄武岩区。建筑石材、黏土矿开发破坏生态环境,对工农业生产有一定影响,可逐步恢复治理。

评价,开展辽源市城市地质资源开发利用适宜性评价;开展辽源市接续能源勘察。

重点工程的治理建议:

##### (1) 太信地面塌陷

景观园林化综合治理面积 70.44 hm<sup>2</sup>,采用围湖筑坝、积水养殖、回填复垦、绿化等综合治理,并通过积水养殖游乐、垂钓、园林绿化氧吧和围栏封闭改造建设工程,加快环境友好型城市建设步伐,规划工期 2 年。

##### (2) 西安地面塌陷

景观经济园综合治理面积 362.96 hm<sup>2</sup>,采用围湖筑坝、回填造地、挖高填低、土地复耕、构筑桥涵、疏导水渠等综合治理。结合市区经济发展规划,招商引资,调整农业产业结构,使以种植为主的常规农业向种植、养殖、加工、观光旅游等为主的特色农业园区转变,构建西安经济园区。修建桥涵 4 座,筑疏导水渠 4500 m;回填平整土地 384.31 hm<sup>2</sup>,土地复耕 80 hm<sup>2</sup>,土地复垦 260 hm<sup>2</sup>;围湖筑坝利用水域面积 8.89 hm<sup>2</sup>。规划工期 3 ~ 5 年。

##### (3) 西孟地面塌陷

景观生态园综合治理面积 167.33 hm<sup>2</sup>。采用积水养殖、挖深填浅、回填复耕、修建桥涵、疏通水渠等综合治理,并结合辽源市蔬菜基地建设,组建水产养殖、花卉、药材、果园、温室、酒吧等旅游绿色生态园区。围湖筑坝利用水域面积 11.93 hm<sup>2</sup>,清淤土方 4.36×10<sup>4</sup> m<sup>3</sup>;

筑疏导水渠 3000 m;生态林建设 9.8 hm<sup>2</sup>, 土地复耕 115 hm<sup>2</sup>. 规划工期 3~5 年.

#### (4)煤炭矿山地质环境恢复治理

国营西安煤矿下属 7 个生产矿山及 2 个闭坑矿山,个体小型煤矿 10 座,闭坑煤山 2 座,共占用破坏土地 179.62 hm<sup>2</sup>. 清除井口周围废石及煤矸石山 9 座,矸石储量 539.4 万吨,平整土地 18.65 hm<sup>2</sup>,植树绿化美化环境 18.65 hm<sup>2</sup>,建设花园式矿山企业,规划工期 2 年.

#### (5)土地复垦

区内灯塔建材、灯塔综合企业、占东新型、财源、东孟等 5 个黏土砖瓦厂,占用破坏耕地 19.65 hm<sup>2</sup>,采用回填、整平、复耕、植树造林等恢复治理工程. 规划工期 2 年.

#### (6)采石场综合治理

区内 28 户建筑用石露天采场,占用破坏土地 163.32 hm<sup>2</sup>. 生产矿山沿废石堆放场前缘修建档土墙和导流明渠,防止崩塌压没耕地及水土流失;对露天采坑剥离土和废石再利用,宜采用阶梯状或鱼鳞坑式回填复垦,筑档土墙和导流明渠,防止崩塌等地质灾

害发生;对夷平的岩石露天采场,可采用回填腐殖土,成为土地资源,植树造林,恢复生态功能. 规划工期 5 年.

#### 4 结论与建议

辽源市城市规划、建设离不开地质工作,城市经济建设活动离不开地质环境. 城市与地质环境之间相互联系,相互作用. 只有在充分认识了解地质环境的基础上,城市规划、经济建设才能充分发展. 结合地质工作的现状,对城市发展规划和建设提出以下建议:地质学家参与城市规划、建设和管理;城市规划、建设项目立项在可行性研究阶段必须开展地质环境质量评价和建设场地适宜性评价.

#### 参考文献:

- [1]刘长礼. 城市垃圾地质环境影响调查评价方法[M]. 北京:地质出版社,2006.
- [2]李艳霞,等. 城市固体废弃物堆肥化处理的影响因素[J]. 土壤与环境,1999,8(1).
- [3]李智毅,等. 工程地质学概论[M]. 武汉:中国地质大学出版社,1994.
- [4]张梁,张业成,罗元华,等. 地质灾害灾情评估理论与实践[M]. 北京:地质出版社,2004.
- [5]中国地质调查局. 城市环境地质调查评价规范[S]. 2005.

## ENVIRONMENTAL GEOLOGY AND DISASTER PREVENTION AND CONTROL IN LIAOYUAN CITY, JILIN PROVINCE

WANG Jie-yu<sup>1</sup>, ZHANG Yi-chen<sup>1,2</sup>, ZHAO Jing-min<sup>3</sup>

(1. Jilin Geological Environment Monitoring Station, Changchun 130021, China; 2. College of Construction Engineering, Jilin University, Changchun 130021, China; 3. Liaoning Geological Environment Monitoring Shenyang 110032, China)

**Abstract**: Taking Liaoyuan City in Jilin Province as an example, this paper focuses on the issue of urban environmental geology. The city is divided into areas by geological environmental quality. Based on the division and combined with certain major projects, the geological environmental problems as well as countermeasures to prevent and control the environmental disasters are studied, which would be meaningful to the future development and planning of Liaoyuan City.

**Key words**: environmental geology; prevention and control; environmental quality division; Liaoyuan City in Jilin Province

作者简介:王洁玉(1962—),女,吉林省长春市人,高级工程师,1983年毕业于长春地质学院水工系,主要从事水文、工程、环境地质研究工作,通信地址:吉林省长春市建设街2838号,邮政编码130021.