

文章编号: 1009-3850(2005)04-0108-03

西南地区城市环境地质调查工作的思考

丁俊¹, 倪师军², 魏伦武¹, 张成江², 赖绍民¹, 郑万模¹

(成都地质矿产研究所, 四川 成都 610082; 2. 成都理工大学, 四川 成都 610059)

1 城市现状与发展趋势

2002年,西南地区城市化率是19%~33%,比全国的城市化率(38%)低,与世界差距更远。加快城市化进程,是西南地区发展的重要任务之一,是协调城乡经济发展、全面建设小康社会的迫切需要。

云南省计划到2005年,城镇非农业人口争取达到1100~1200万,城镇化水平达到25%~27%。贵州省规划突出民族和地方文化特色,分层次有步骤地推进城镇建设。四川省计划2005年城市化水平达到32%左右,2010年达到38%以上。重庆市到2005年全市城镇人口将达到1287.5万人,城镇化率达到40%;到2010年全市城镇人口将达到1546万人,城镇化率达到48%。西藏自治区到2010年,市镇总数增加到105个,城镇化水平达到26%,城镇人口总数达到78万人。

2 存在的主要环境地质问题

1. 环境地质条件脆弱,地质灾害频发,城市规划和建设难度大

西南地区多处于我国第三级地貌单元,部分居于第三级地貌单元和第二级地貌单元的过渡部位。地貌类型多样,地形高差悬殊,有世界最高峰——珠穆朗玛峰(海拔8848.13m),海拔最低处为云南河口瑶族自治县元江河谷(海拔76.4m),以高原山区为主。区内新构造活动强烈,破坏性地震频繁,近地表岩层结构面发育,风化差异性大,广泛存在不稳定岩

土体;地质灾害种类多,发生频,范围广,危害大,是我国最严重的地区。主要地质灾害有滑坡、崩塌、泥石流、岩溶塌陷等。据初步统计,西南地区有213个市、县、区(镇)遭受到滑坡、崩塌、泥石流的严重危害。西南山区地形起伏大,地质环境条件脆弱,地质灾害隐患多,城市规划和建设难度大。

2. 水资源严重短缺,制约城市的发展。

西南岩溶地区,由于岩溶发育及山区地形,城市大多处于缺水状态,如贵州省黔中高原台面上的贵阳市、遵义市及安顺市等。根据有关部门的预测,到2010年,贵阳、遵义、安顺、六盘水等城市缺水量将超过 $1.41 \times 10^8 \text{ m}^3/\text{a}$ 。

水资源时空分布不均,加剧水资源的紧张局面。如云南省每年的5月下旬—9月集中了全年80%的降水量,并快速汇集于深切河谷中;耕地和人口都集中于高原面上的山间盆地中,水资源与人口分布不协调,加剧了城市供水的紧张局面,制约城市的发展。

3. 水土污染严重,制约城市的发展

地下水在饮水质量和保障社会供水安全性的重要地位越来越为国家社会各界的重视。西南地区地下水水质总体较好,但在部分城市存在地下水严重污染,使宝贵的地下水资源难以利用。

由于城市生活废水、生活垃圾以及工业“三废”的无序排放,造成西南地区水土污染较为普遍。如云南省南盘江、滇池、滇南湖泊群等河流、湖泊严重污染造成水质恶化;四川沱江水污染严重,检出有机

物175种,其中不少都是有毒有害的“三致”污染物,且多数属于 POPs(Persistent Organic Pollutants)物质,造成地表水质恶化。水污染造成水质性缺水,加剧了水资源的供需矛盾,制约了城市的发展。土壤被污染,引起所种粮食和蔬菜有害成分超标,影响人民的身体健康。

4. 人类工程活动加剧,诱发城市不良环境地质问题

城市建设中边坡开挖、建设加载等,诱发老滑坡复活,给城镇建设和经济发展造成了严重的损失,如四川省由于地质灾害已经部分搬迁和正准备搬迁的有雅江、泸水、木里县城等。地下水过量开采诱发岩溶地面塌陷,给城市带来危害,如贵州省六盘水市,由于工业用水而大量抽取地下水,造成 700 余处塌陷;云南省昆明市,20 世纪 80 年代由于人防工程大量抽排地下水,导致翠湖及其周边地区泉水干枯,并出现岩溶塌陷和地面沉降,造成巨大的经济损失。

5. 矿产资源开发诱发的矿业城市不良环境地质问题

西南地区是我国重要矿业基地之一,矿山企业有 30000 余个,其中各类重要矿山企业达 300 余个,如四川的攀枝花钒钛磁铁矿、云南的个旧锡矿、贵州的开阳磷矿、重庆的中梁山煤矿和西藏的扎布耶硼砂矿等。重要矿山主要沿铁路、公路交通线分布和江河两岸分布。矿产资源的盲目开发和利用,诱发了矿业城市一系列不良环境地质问题,主要有地下采矿或抽水采矿引起诱发地震(构造地震、塌陷地震)、矿井下硐室围岩坍塌、地面塌陷、地表开裂、采空区地表水疏干、矿坑涌水、水污染、露天开采边坡岩体失稳、岩爆、矿井瓦斯等不良环境地质问题。矿产资源开发带来的环境污染、生态环境恶化、地质灾害频发,使矿业城市的人居环境恶化,甚至部分矿业城市生存条件丧失。

6. 活动断裂与地震活动强烈,引起的城市不良环境地质问题

西南地区处于青藏高原及周边地带,伴随青藏高原第四纪期间的快速隆升,周边河谷如澜沧江、怒江、金沙江、雅砻江、大渡河、岷江等则强烈快速下切,形成高原东侧横断山系高山峡谷地貌景观;周边断裂系如龙门山断裂、鲜水河断裂、安宁河、则木河、红河断裂等频繁的新活动,使强烈地震沿这些断裂带频繁发生。据统计资料,西南地区发生 7 级地震 33 次、5 级地震 836 次,主要集中分布在云南、四川和西藏的活动构造部位。活动断裂与地震强烈活动

引起的城市不良环境地质问题主要有:活动断裂位移造成市区上覆建筑物位错破坏;地震诱发的地质灾害、地震砂土液化等环境地质问题。

7. 城市特殊类土引起的不良环境地质问题

城市胀缩土、冻土、可液化砂土和软土等特殊类土引起一系列不良环境地质问题,如成都市胀缩土引起房屋开裂现象。

3 城市环境地质问题调查工作的目的与任务

调查工作的目的是以省(市、自治区)为单元,开展主要城市(地级以上城市)环境地质问题调查评价,为优化配置城市地质资源、保护地质环境以及制定经济社会可持续发展规划提供基础地质依据。重点调查城市环境地质问题以及社会经济影响和损失;开展城市地质环境风险性分区评价和功能区划,提出防治对策建议,为国土开发与整治,城市的规划、建设、管理和社会公众对地质环境信息的需求服务。其具体任务:

(1) 城市主要环境地质问题调查。调查地下水污染历史及现状,分析其污染变化趋势及其对社会经济的影响和损失;调查垃圾处置场地的现状及存在问题,提出垃圾填埋场选址建议;调查崩塌、滑坡、泥石流、地面塌陷、地裂缝等地质灾害特征及其对社会经济的影响和损失;基本查明特殊类土、放射性异常或污染引起的环境地质问题。

(2) 城市地质资源开发利用调查。调查城市应急(后备)供水水源地条件;调查地热资源开发利用现状及存在问题;调查地质景观资源、地下空间资源开发利用现状及保护状况。

(3) 城市地质环境脆弱性评价。地下水污染现状与脆弱性评价;水资源保证程度与应急供水水源地论证;地质灾害易发性与危险性评价;地质环境与城市功能分区适宜性评价。

(4) 建立城市环境地质问题调查信息系统,重点城市建立数字三维地质结构模型。

4 城市环境地质问题调查工作的特点与要求

(1) 针对性。根据城市不同的地域特点和功能定位,需要有针对性地开展城市环境地质问题调查工作。就城市功能而言,西南地区可分为中心城市、工业城市、矿业城市、生态城市等,不同类型城市的环境地质调查目标和工作重点不同。例

如,对工业城市和矿业城市,三废处理和采矿塌陷是调查工作的重心,对突发的地质环境灾害(难)的预防、控制和防治,传统的水、工、环地质工作要求得多一些。对中心型城市,要加重环境地质质量评价和城市承载力研究的份量。对中心城市,除上述要求外,要注意预测和治理渐变的环境地球化学危害,还要评价、调节和优化自然的生态环境,使优化后的环境更加顺应自然的、理想的人居环境。

(2) 前瞻性。西南地区城市日新月异的快速发展,要求城市环境地质工作具有强烈的超前意识,根据对象城市的功能定位和发展战略,前瞻性地查明城市环境地质问题,为城市发展与规划决策提供地质科学依据。

(3) 综合性。城市环境地质调查涉及的面广,工作内容多,一系列问题都需要与相关学科结合才能进行研究,与有关部门共同协作才能加以解决。因此,城市环境地质工作具有科学综合性,需要多部门合作,多学科交叉,多参数表达和多功能服务。

(4) 动态性。城市的不断发展,地质环境的经常变动,决定了城市环境地质工作的动态性。城市环境地质工作的动态性要求地质成果不断积累与随时更新,因此,需要建立与“数字城市”相匹配的城市环境地质信息系统。

(5) 实用性。城市环境地质工作的成果应具实用性,只有被众多非地质专业的城市决策、规划、管理人士所理解和应用,才能转化为生产力。

5 城市环境地质图系的编制

1. 编图原则

城市环境地质图系是一个具有以专业地质规划目标与工程地质要求以及城市发展总体效益评估为内容的系列图件,是一个分别具有适应于地质专业人员、城市规划设计工程师和政府决策管理官员需要的多功能特点的系统性图件。

(1) 客观性原则。在图的内容上各类定性与定量要素,必须做到真实、可靠、准确,但并不等于不加选择地、主次不辩地堆砌,应主题突出,凡与城市建设和发展相关性紧密的要素应全面地反映出来。

(2) 评价性原则。除了客观地反映城市地质条件和现状外,应该结合城市功能和未来发展需求,对城市地质条件、未来变化趋势、环境质量优劣、利弊进行对比,提出评价性认识,并且用图件展示出来。

(3) 预测性原则。预测性应体现在超前性方面,如按规划要求,未来10年、30年、50年、100年城市

土地资源、水资源等资源潜力的可利用程度、地质环境质量变化趋势,以及灾害性地质问题预测等。

(4) 实用性与易读性原则。图件所反映的内容应对城市规划和工程建设具有鲜明的针对性、可利用性,同时还应体现在不仅地学专业工作者能够使用,而且非地学专业的规划工程师和政府官员也能对其中具有决策性要素、评价指标和结论得到明晰的认识,准确的理解,全面的把握和有效的使用。为此,首先要深刻理解规划设计和决策的需要。其次通过简明、易查的图式和文字说明,摒弃过于专业化术语、冗长的文字论述和复杂的图面,达到信息沟通的效果。

2. 编制内容

城市环境地质图系可以划分为基础性图件、专题性图件和综合评价性图件三大类型。

基础性图件是反映城市基本地质条件的图件,主要供地质人员使用,主要有地貌图、地质图、第四纪地质图、水文地质图、工程地质图、地球物理图、岩土体类型图、遥感影象图等。

专题性图件是反映城市的地质灾害、地质资源或水土环境污染某个方面的主题图件,主要供城市规划设计人员使用,主要有地壳稳定性评价图、城市地下水资源分布图、城市地下水质量评价图、城市污染源分布图、城市地下水污染评价图系、城市地下水脆弱性评价图、城市热矿水资源分布与开发利用现状图、城市垃圾填埋场适宜性分区图、城市应急(或后备)地下水源地分布图、城市热矿水资源开发利用区划图、城市地质灾害分布图、城市特殊类土分布图、城市地下空间开发风险区划图等。

综合评价性图件是为城市规划服务的,主要有城市环境地质现状图、城市地质灾害易发区分区评价图、城市地质环境风险性分区评价图、城市地下水资源合理利用及污染防治区划图城市地质环境区划与城市用地适宜性评价图等

6 结 语

随着西部大开发和国家“南水北调”、“西电东送”等重大工程建设的实施,西南地区城市发展速度明显加快,按“查问题、找原因、评危害、提建议”的思路查明西南地区地级以上城市存在的主要环境地质问题,找出这些问题产生的地质环境背景和人为因素,评价其对社会经济的影响和损失。在此基础上,进行城市功能区划,提出防治对策建议是非常紧迫和必要的。