

文章编号: 1001- 4810(1999)04- 0353- 08

贵州岩溶山区城市人居环境及其优化^{*}

苏维词

(贵州科学院山地资源研究所, 贵阳 550001)

摘 要: 在阐述贵州岩溶山区城市人居环境基本特征的基础上, 着重剖析了其人居环境中现存的主要问题及其成因, 探讨了岩溶山区城市人居环境优化的原则, 并据此提出了相应的优化改善对策, 为贵州岩溶山区城市人居环境的可持续利用提供依据。

关键词: 城市人居环境; 优化对策; 贵州岩溶山区

中图分类号: X141 **文献标识码:** A

城市人居环境指的是城市居民聚集生活、繁衍并进行各种社会、经济活动的地理空间和场所, 包括城区自然界本身所具有的自然状态和人类利用各种自然资源所创造的人工状态。它是地球表面人类与自然界进行物质能量交流最强烈的地域, 是人类与自然环境长期相互作用、相互协调的产物。

随着城市人口的增多和城市化水平的不断提高, 城市日渐成为全球人类最主要的居住环境, 由此而产生的城市人居环境问题也愈发突出并受到世界许多国家的普遍关注: 联合国于 1978 年专门成立了人类住区委员会, 并在 1975 年 5 月和 1996 年 6 月两次召开全球人居大会, 分别通过《温哥华人类住区宣言》和《伊斯坦布尔宣言》及《人居议程》; 我国政府在《中国 21 世纪议程》和由建设部、科技部、国家环保局等六部委共同编写的《中华人民共和国人居发展报告》中都特别强调解决城市人居环境问题的重要性。

贵州是我国碳酸盐岩出露面积比重最大的省份, 全省的主要城市如贵阳、遵义、六盘水、安顺、毕节、兴义、铜仁、凯里、都匀、镇远、清镇等都分布在岩溶山区。与非岩溶区相比, 贵州岩溶山区的城市人居环境有其独特性, 城市人居环境问题(如城市环境的自净能力弱、易污染且难于治理、环境地质灾害严重、城市建设用地紧张等)也特别突出。如何有效地解决这些问题, 不断优化岩溶山区城市人居环境, 将直接关系到贵州城市的可持续发展。

1 贵州岩溶山区城市人居环境的基本特征

1.1 多样性

* 国家自然科学基金资助项目(编号 49661003)的部分内容

作者简介: 苏维词, 男, 1966 年生, 硕士, 副研, 主要从事人口、资源、生态环境与可持续发展研究, 发表学术论文 50 余篇。

收稿日期: 1999- 09- 03

贵州岩溶地貌发育、类型齐全,既有岩溶高原、山地、丘陵,又有岩溶峡谷、盆地、台地^[1]。复杂多样的地形地貌及其组合类型以及由此引起的水土资源空间分异,决定了岩溶山区自然环境的多样性和城市人居环境的多样性:既有岩溶高原城市(如毕节等),又有岩溶台盆地城市(如贵阳、安顺、凯里等);既有岩溶山地峡谷城市(如镇远等),又有岩溶丘陵城市(如清镇等),从而使岩溶山区城市人居环境的本底质量、结构、功能和人居环境的类型、特征及其开发利用现状、方式与整治对策也就千差万别,多种多样。

1.2 脆弱性

岩溶区城市人居环境本底是一种特殊的物质体系(地球化学过程占主导地位的双重含水介质碳酸盐岩系)、能量体系(碳、钙循环交换、贮存转移强烈)、结构体系(地表、地下二元三维空间地貌地域系统)和功能体系(开放系统下强溶蚀过程的熵控自组织功能)构成的多相多层次复杂界面体系,属环境相对均衡要素之间突发转换或异常空间衔接的一个非线性典型域^[2],并集中显示出岩溶城市人居区自然环境界面变异敏感度高、空间转移能力强、生态系统竞争程度高、易被替代的概率大、一经破坏便难于恢复等一系列体现岩溶人居环境脆弱性的特征。

1.3 低承载力

在贵州岩溶城市人居环境区内,地表崎岖破碎,这类地区物流缓慢、耗能多、环境熵流大,投入产出效益差;与非岩溶区相比,在物流和能流投入相同的情况下,岩容区域城市人居环境容量低、承载力小。为了促进岩溶山区城市经济发展,改善人居环境,提高城市人居环境的承载力,就必须投入巨大的、高速的物流,输入更大的能流,但由此而引起的岩溶城市人居环境系统的涨落现象则很难调控好^[3],如城市人口增多与其所需的农副产品自给率降低、工矿交通居住用地增加与耕地(菜地)减少、适合城市扩张所需的地理空间(主要是盆谷台地)不足与岩溶山坡的平整造地代价高等一系列矛盾极为尖锐突出,不易调控。同时崎岖破碎且相对封闭的地形条件还使岩溶山区信息传递不畅,带来的不仅是观念落后,还有教育、文化科技的不发达,导致岩溶山区城市整体社会经济发展水平相对滞后,愚昧和贫困共生,城市提供的就业机会少,岩溶环境支撑下的城市人口容量有限。

2 贵州岩溶山区城市人居环境面临的主要问题及其成因分析

2.1 岩溶城市人居环境的自净能力差,污染严重且难于治理

2.1.1 以 SO₂ 为主的大气污染严重

贵州岩溶山区城市的大气污染物主要有 SO₂、NO_x、悬浮物和降尘等,但以 SO₂ 为主。据统计^[4],贵州岩溶区的 10 个主要城市(贵阳、遵义、六盘水、安顺、都匀、凯里、铜仁、毕节、兴义、清镇等) 1997 年 SO₂ 年日平均浓度范围为 0.061~0.36mg/m³,均超过国家二级标准 0.06mg/m³ 的限值,其中 10 个城市中的 8 个超过国家三级标准(0.1mg/m³),安顺和清镇达 0.36mg/m³,超国家二级标准 5 倍。1998 年这一情势更趋严峻^①:全省 SO₂ 排放总量居全国第二位,万元工业产值 SO₂ 的排放量达 190kg(全国平均为 27kg),居全国首位;全省 88.9% 的城市(包括县城)均不同程度地出现过酸雨,酸雨出现频率一般在 60% 以上,高的达 91.4%,贵阳、遵义、都匀、凯里均在我国酸雨危害最严重的城市之列。另外,1997 年全省 63.8% 的城市总悬浮颗粒物

① 我省环境形势依然严峻。见《贵州都市报》,99 年 4 月 5 日(头版)。

年日平均浓度超过国家二级标准^[4]。在降尘方面, 1997年全省 10个主要城市的降尘值为 5.43 ~ 14.40t /km²·月^[4], 均超过国家规定的南方城市暂定标准(清洁点降尘为 3t /kg²·月)

贵州岩溶城市大气污染严重的原因除与这些城市都是以含硫量高的煤炭为主的能源结构和企业技术含量低、设备陈旧及环保投入与管理上的某些问题有关外, 还深受岩溶这个特殊因素的影响: 一是贵州城市大多座落在岩溶负地形内, 城区风力小, 静风频率高, 逆温天气多, 大气污染物不易扩散; 二是岩溶城市人居环境属富钙环境, 成土母岩矿物中主要是 Ca Mg Si Mn C Fe Al等亲石元素, 亲生物元素 N P K Na I等相对缺乏, 环境对植物生长有严格的限制, 植物适生树种少, 生长慢, 城市植被群落结构简单且覆盖率低, 植被保护和改善城市环境的生态效益较差。

2.1.2 废水排放量增多, 污水处理能力弱, 穿城河流及地下水体污染加剧且难于治理, 城市水资源短缺

随着城市经济发展和人口增多, 城市废水和生活污水逐年增多, 如 1995年贵阳市的生活污水排放量达 7875万 t, 比 1984年的 1755万 t增加 4倍多, 而同年污水日处理能力仅 1.1万 t^①, 即年均约 400万 t, 污水处理率仅 5.1% (1997年污水日处理能力增加到 4万 t^②, 但处理率仅 20%左右), 大量的生活污水和工业废水未经处理就直接排放, 导致贵阳城区及其下游水体污染严重, 如流经贵阳市中心的南明河, 因每天接纳多达 40万 t以上工业废水和生活污水, 水体中的 COD BOD 氨态氮、硝酸态氮、亚硝酸态氮、重金属锰等超过标准。以贵阳河段的水口寺断面为例, 1997年水体中的溶解氧、高锰酸盐指数、五日生化需氧量、非离子氨、亚硝酸盐浓度分别超标 0.29 0.08 1.02 1.93 0.99倍, 超标检出率分别达 88.89%、77.78%、66.69%、77.78%、100%^[4]其它的如地处湘江的遵义段、响水河的六盘水段、清水江的凯里段等断面的水质都在三类以下, 且污染程度有加剧的趋势。与此同时, 这些城市因座落在岩溶区, 由于岩溶地表漏斗、落水洞、溶隙常与地下溶洞、暗河等地下水系相连, 地表地下水交替强烈, 地表污水极易进入地下水系统; 再加上岩溶地下水溶解氧少、无光照、温度低、微生物数量少且繁殖速度慢, 水体自净能力差, 进入地下水体中的污染物不易被吸收、分解和氧化, 这就造成岩溶城市地下水体易污染, 污染浓度大和污染源的迅速扩散, 污染范围广且扩散方式独特, 即由地面到地下, 形成由点→线→面→体的污染过程。因此岩溶城市人居环境的水体污染, 是地表、地下、大气、水、土壤三维空间体跨流域的全方位污染, 其治理难度远较非岩溶区大。

2.1.3 城市噪声污染加剧

贵州岩溶城市噪声包括交通噪声和生活噪声, 但以交通噪声为主。据对贵阳、遵义、六盘水、凯里、毕节、兴义等市调查^[4], 1997年 6市道路交通噪声 $1eq$ 范围在 69.6~ 79.9dB(A)之间, 除遵义为 69.6外, 其余 5市都在 70dB(A)以上, 与上年相比, 6市道路交通噪声呈上升趋势。从区域环境噪声看, 6市的 $1eq$ 范围为 55.6~ 64.7dB(A), 除贵阳和凯里两市噪声环境属“一般”等级外, 其余 4市噪声环境质量均属“坏”等级。从功能区噪声看, 80%以上的城市各类功能区昼夜间噪声均超标且呈上升趋势^[4]。

岩溶区城市地表起伏大、路况差, 车辆及市政工程增多, 加之城市建设管理不规范, 如对城市缺乏合理的功能区划分等因素, 是导致岩溶山区城市噪声污染日趋严重的主要原因。

2.2 岩溶城市人居区的环境地质灾害突出, 危害大

① 贵阳市统计局编:《贵阳统计年鉴》, P319~ 320, 1996(内部发行)

② 下大力抓好环保工作:《贵州日报》98年 6月 5日(头版)

表现在:一是城市山体滑坡泥石流严重。岩溶山区城市大多座落在狭窄的岩溶盆谷里,随着城市规模扩大,城市各种建设向盆谷周边的山体斜坡扩展,由于斜坡上的物质客观上处于一种不稳定状态,加上碳酸盐岩的风化层与母质层之间存在明显界面,其粘结力低,一遇某些人类活动的影响(如切挖坡脚建房、修路或在斜坡体上搞建筑引起振动或超载等),在降雨激发下,风化层极易成为滑坡泥石流流的物质来源,产生滑坡泥石流灾害,如1996年贵阳市两城区的筑春路、松山村、沙冲路等多处地段发生滑坡泥石流,仅筑春路滑坡就造成40多人伤亡^①。二是岩溶城市地表塌陷发生的频度高、强度大、灾情重。岩溶区城市地下裂隙、水系管网极为发育,受地下水的溶蚀侵蚀作用易形成隐伏空洞,为地表塌陷产生创造了前提条件;当不合理抽取地下水或在地表超载振动等因素诱发下便易发生塌陷,如在六盘水市城中心区土城到头塘共5km²范围内,1968~1979年就发生塌陷731处,至1990年增加到914处^②;安顺市仅在核桃坝寨附近约0.1km²的范围内就有塌陷点41处,遵义和贵阳市塌陷也都在20处以上;塌陷使房屋倒塌(如六盘水城中心区因塌陷毁房80多座)、电杆和自来水管折断、交通通讯中断、地下水体污染加剧,给生产、生活造成巨大危害。

2.3 岩溶城市人居区水土资源有效供给不足,城市可持续发展的空间范围小,扩展能力差,后劲不足

贵州岩溶城市普遍存在供水不足的问题,如六盘水市1998年冬季日均可供水总量仅1.13~1.4万^③,即人日均约50L,只相当于全国188个地级市人日均199L的25%^[5],供水缺口达50%以上;贵阳市1996年日均供水41.5万t,日均缺水1~12万t,缺口也在于25%左右^[6],其它的如安顺、兴义、毕节等亦存在不同程度的缺水问题。从土地资源看,贵州岩溶城市区的山地丘陵多,平川坝地少(见表1),适合城市建设发展的平川地短缺

表1 贵州岩溶城市的平川坝地和交通用地面积比(%)

Tab. 1 Area ratios between the landuse for the urban transportation and level land in Guizhou karst regions

市名	贵阳	遵义	六盘水	都匀	凯里	安顺	铜仁	兴义	毕节
平川地	15.4	7.4	5.5	4.9	3.7	27.7	11.7	8.7	9.9
交通用地	0.51	1.13	0.46	0.32	0.48	0.44	0.18	0.25	0.26

注:本表资料据文献[7]整理所得。

水土资源有效供给不足,不仅影响了城市人居环境的改善,而且还限制了岩溶城市人居环境可持续利用后劲和潜力。造成岩溶城市人居环境区水土资源有效供给不足的原因,除受岩溶地貌发育、地表崎岖破碎、山多坡陡平川地少和岩溶地下水管网发育、地表径流易转成地下水、开发利用难度大等影响外,日趋严重的水体污染及土地利用不合理也是其重要原因。

2.4 岩溶山区城市人居环境拥挤、现代城市病突出

贵州岩溶城市热岛效应、浊岛效应明显(如贵阳城区平均温度要比市郊乌当等地高0.62℃等,1997年各月降尘量在4.10~13.4t/km²之间,年月均降尘量10.49t/km²^[4],比市郊高1倍以上),人口拥挤、交通不畅,人均占地少,即使同国内外以拥挤著称的上海、东京等城

① 本处资料是笔者参加96年贵州省滑坡泥石流专家考察组所得。

② 本处资料是课题组成员李坡等人调查所得。

③ 冬季少雨雪,六盘水喊渴:《贵州都市报》98年12月26日(头版)。

市相比, 贵州岩溶山区城市人居环境也显得特别拥挤。以贵阳市为例(表 2), 由于人居环境拥挤, 加上城市的基础生活设施建设滞后, 致使贵州岩溶城市人居区生活环境质量差; 人居舒适度低。其原因除受岩溶地貌条件的制约, 适合于城建发展的平川坝地少、城区主要集聚在狭窄的盆谷里这一客观因素影响外, 更主要的原因是缺乏科学的城市规划, 城市用地结构、产业结构和空间布局不合理造成的。

表 2 贵阳市人居环境与美国、日本及国内主要城市比较表

Tab. 2 Comparison of the urban residential environment of Guizhou with that of main domestic and foreign cities (America and Japan)

人均面积 (m^2 /人)	美国		日本		中国						
	平均	纽约	平均	东京	平均	京	沪	渝	穗	深	贵阳城区
人均住宅面积	约 40	40	73.3	34.8		8.7	7.5	6.5	8.4	9.2	7.6
人均占地面积*	1003	115	63	89	108	144					50
人均道路面积	496	28	90	11.6	20	4.8	3.5	4.0	4.7	6.1	3.8
人均绿化面积		21*		3.4		6.6	1.3	2.4	4.8	13.5	0.5★
统计时间		70年代中期					1991年				1995年

注: ①* 指市区人均占有的建城区面积; ** 指人均公园面积; ★ 不包含城中心区四周山地的环城林带。

② 本表据《管理世界》, 96(4), p175-189和《城市规划通讯》, 1995, (21)及《地理学报》, 92(2) p98-99整理而得

3 岩溶山区城市人居环境优化的原则

3.1 可持续利用原则

岩溶城市人居区的自然生态本底脆弱, 环境问题突出, 可持续能力弱, 这将从根本上威胁到岩溶山区城市居民的生存环境与发展; 因此开发、治理、优化岩溶山区城市人居环境都要以可持续利用为原则。

3.2 因地制宜原则

岩溶山区地貌结构复杂, 自然生境类型多种多样但稳定性低, 敏感度高, 易被破坏, 抗干扰和承灾能力弱。在制定城市规划进行城市建设时, 要依据城市区域的地形地貌结构特征和土地适宜性要求, 因地制宜合理布局, 做到人与城市自然环境的和谐统一, 实现城市人居环境中的生活、生产、生态的协调。

3.3 统筹协调原则

岩溶区城市人居环境的优化是一项复杂的系统工程, 涉及到市政、工交、城建、土地管理、生态绿化、环保等多个领域多个行业, 要统筹兼顾各方各行业不同时期的利益和发展需求(特别是对土地的需求等), 要定期研讨解决城市人居环境优化过程中遇到的各种问题, 搞好协调

4 贵州岩溶山区城市人居环境优化对策措施

根据上述原则,针对贵州岩溶城市人居环境中存在的主要问题及成因,提出如下对策:

(1)加强可持续发展宣传教育,树立城市人居环境可持续利用意识。城市人居环境的优化改善是一项庞大复杂的社会化系统工程,需要市民的广泛参与。要如实介绍贵州岩溶城市人居环境面临的系列现实问题及其严重性,放弃传统以破坏生态环境为代价的城市经济发展模式,在干群中广泛开展可持续发展的宣传教育,强化城市可持续发展意识。

(2)建立健全城市人居环境可持续利用的法规条款和技术体系(如城市人居环境可持续利用的评价指标体系等),并督促实施。

(3)因地制宜地搞好城市生态规划和布局。要以可持续发展的观点,从城市经济效益、社会效益和生态效益相协调出发,通过科学论证,以生态控制论为基础,搞好城市生态规划与布局。首先在城市生态规划方面,应根据岩溶区地貌发育规律和土地适宜性要求,以城市区域生态环境承载容量为阈值,编制各具地域特色的城市生态规划,科学地划分城市人居环境功能区(如水环境功能管理区、声环境功能区^①、大气环境质量控制区、商居混合治理区、绿化及风景林保护区等),设计出城市未来的发展方向和扩展空间,并以此为宏观调控城市人口、经济与自然环境协调发展的指导依据。其次在城市形态布局上,应改变城市传统的布局模式,将城市由原来的单中心密集连片式布局改变为单中心集团分散式布局(如贵阳、遵义等市)或多中心分散组团式布局(如六盘水市等),即通过加快新城(或卫星城市)建设或扩大完善原有的“组团”,使城市每个片区(社区或卫星城)的居住、工作和游憩用地大致取得平衡,各片区的社会结构也应自成系统且相对独立,各片区以主干道路相连,形成网络。三是在产业结构布局上,要贯彻退一产、二产,进三产的指导方针,将城市地域的第一、二产业规划到郊区,将市中心区留作三产及办公居住用地;同时对已有厂矿的迁移、选址、改扩建等要进行生态环境影响评价,防止产生新的环境问题。

(4)依靠科技进步,改进生产工艺技术。贵州岩溶城市人居环境污染严重的一个基本原因在于资源和能源的浪费。城市现有企业普遍存在着技术落后、设备老化、资源能源浪费严重的问题,特别是近几年来迅速发展的集体、个体乡镇企业和街道企业,其技术装备条件差,管理水平低下,同时散布于城市四周,对城市人居环境形成环状污染。针对这些情况,一是要依靠科技进步,推动企业技术改造和工业污染防治,如用无污染或少污染的新设备更新污染大的旧设备,调整能源结构,广泛使用无毒无害或低毒低害的原材料代替有毒有害的原材料,对于目前限于经济技术条件或生产工艺水平等原因而必须排放的“三废”,可采用回收利用或综合利用等措施来处理或净化“三废”;二是对新建企业,要求高技术起点,尽量采用能耗物耗少、排污少的先进工艺设备;三是街道企业和乡镇企业的发展要以不损害城区生态环境为原则,通过加强指导,合理布局,鼓励向无污染或少污染的行业发展^[8]。

(5)加强城市基础设施建设,提高城市环境承载力。一是加强道路交通设施建设。贵州岩溶区城市交通用地面积比例小^[7](见表1),城市道路设施面临的压力愈来愈大,运输效率低下,交通已成为制约贵州城市经济社会发展和人居环境改善的瓶颈。拓宽道路面积,提高道路

^① 参见 93年国家环保局制定的“城市噪声控制标准”(GB3096-93)。

等级,完善交通网络和其它交通配套设施建设已属当务之急。二是搞好能源供应设施建设,改善落后的燃烧设备、技术及能源供应方式,提高能源利用率。三是优先发展与环境保护有关的基础设施建设,主要包括:①尽快上马清镇燃气二、三期工程和盘县、安顺等地的供热工程,提高城市燃气普及率和供热率;②完善城市生产生活的供排水设施;③扩建城市污水处理厂,把工业污水处理率由目前平均不足 30% 提高到 60% 以上;④建造固体废物处理场,把城市垃圾无害化处理率由目前的 3% 提高到 50% 以上。四是加强城市防灾减灾工程设施建设,提高岩溶山区城市抵御灾害的能力。

(6)优化城市用地结构,改善城市人居环境质量。针对目前岩溶城市区人居环境普遍拥挤的矛盾,除强制污染大的工厂企业迁离市中心商用及居住区外,还要依靠合适的宏观政策导向和城市级差地租的调节作用,支持鼓励市中心区域的人口向城郊或卫星城镇迁移;同时适当扩大城市辖地范围,缓解市中心区的拥挤状态,扩大交通用地,城市绿化休闲用地面积,优化城市绿化树种,增大城市自然环境容量和自净能力,不断改善城市人居环境质量。

(7)建立以节地节水(特别是岩溶地下水)节能为中心的节约型产业体系。

(8)加大城市环保投入和管理力度。要采取切实措施,使环保投入占国民生产总值的比重由 1998 年的 0.4% (3.54 亿元)^① 尽快上升到 1.5%,以确保城市污染治理和生态环境建设有坚实的经济基础;同时要搞好城市人居环境的管理工作。

(9)加强城市人居环境优化技术的科学研究与开发工作。如垃圾无害化资源化处理技术、燃烧设备(锅炉)的脱硫除尘技术、粉煤灰的综合利用技术、城市岩溶石山区的造林技术、岩溶城市环境地质灾害的预防预报与治理技术、适合于岩溶山地环境特点的城市人居区规划理论与技术等;同时还要加强岩溶城市区人居环境动态的监测工作,为有关部门决策及时提供依据。

参考文献:

- [1] 杨明德. 贵州西部的岩溶地貌 [J]. 中国岩溶, 1987, 6(4).
- [2] 杨明德. 论喀斯特环境的脆弱性 [J]. 云南地理环境研究, 1990, 2(1): 21- 29.
- [3] 杨汉奎, 朱文孝等. 喀斯特环境质量变异 [J]. 贵州科技出版社, 1994 12- 13.
- [4] 《贵州年鉴》编委会. 贵州年鉴 [M]. 贵州人民出版社, 1998.
- [5] 朱庆芳. 全国 188 个大中城市社会经济发展水平最新评价 [J]. 开放时代, 1996(1): 66- 69.
- [6] 章迪群. 贵阳市城市人口对环境的影响及环保对策 [J]. 贵州环保科技, 1998, 4(3): 13- 15.
- [7] 贵州区域地理信息项目领导小组编. 贵州省地理信息数据集 [M]. 贵州人民出版社, 1996.
- [8] 苏维词. 贵阳市可持续发展面临的环境问题与对策 [J]. 城市环境与城市生态, 1998 (2): 45- 49.

^① 贵州省环保局. 贵州省环境状况公报.《贵州日报》, 1999 年 6 月 5 日。

URBAN RESIDENTIAL ENVIRONMENT IN GUIZHOU KARST REGIONS AND ITS OPTIMIZATION

SU Wei-ti

(*Institute of Mountain Resources, Guizhou Academy of Sciences, Guiyang 550001, China*)

Abstract Guizhou is a mountainous province with 73% of carbonate rock area, and the main cities are distributed in karst regions. Owing to the specific characteristics of karst landforms and the environmental effects, a series of the problems about the urban residential environments are outstanding. On the basis of the discussion about the urban residential environmental features in Guizhou karst regions, this paper especially analyses the main problems existing in Guizhou urban residential environment and their causes, and probes into the optimum principles of Guizhou urban residential environment. Accordingly, the corresponding optimization countermeasures are suggested finally, which would provide some scientific basis for the urban sustainable development in Guizhou karst regions.

Key words Urban residential environment; Optimization; Guizhou karst regions

(上接第 342页)

态与岩溶作用密切相关,森林环境的碳循环可加速元素和某些难溶成分的活化等新认识,而且在广西弄拉还培育出了适于石山生长的苦丁茶苗圃和名贵稀少的中药材青天葵,为南方石山区恢复生态环境、发展地方经济提供了一个很好的经验。新技术、新方法的运用也是本次大会的一个热点,它将影响资源与环境进一步研究的进程和成效,因此倍受与会代表们青睐。雷明堂博士等人通过多年工作,初步建立起了空间数据储存、集图文检索、统计分析、专题图件制作等为一体的全国主要岩溶塌陷区的岩溶塌陷预测评价信息系统,对这些地区的市政规划、环境影响评价具有很强的实用价值,同时也让人们再一次认识到新技术、新方法在今后新一轮国土资源大调查中的巨大作用。

会议日程安排合理、运作方式灵活,以及重庆南江水文队热情周到的服务也是本次大会的一个特点。会上共有 26 个人作了学术发言,报告后代表还可就自己感兴趣的问题进行提问和切磋。会议学术交流间,大会还特意穿插安排与会代表就地考察了重庆金刀峡岩溶峡谷、重庆统景温泉等,实地亲身感悟开展资源、环境研究与经济建设间的重大关系和意义,使本次大会开得更加生动,更富有成果。会议自始至终洋溢紧张、热烈、轻松、祥和的气氛,体现高效、务实、开拓、进取的精神。

(星光报道)