

我国山地城市的数字化建设与研究

周均清¹, 黄光宇²

(1. 华中科技大学空间信息与数字化工程中心, 湖北 武汉 430074; 2. 重庆大学建筑城规学院, 重庆 400045)

摘 要: 我国自 1980 年代初以来就开始重视山地城市问题的研究。随着国家推进社会信息化建设工作深入和数字城市建设热潮的兴起, 我国山地城市与其他城市间的数字鸿沟问题在近年来呈现出一种明显的扩大化趋势, 山地城市的数字化研究与建设工作相对于平原地区城市而言严重滞后。为了合理利用城市资源, 促进山地城市的发展, 缩小与平原城市之间的差距, 有必要对山地城市的数字化研究与建设工作引起重视。山地城市数字化研究与建设的重点应该强调以资源高效整合利用为核心, 突出山地城市特色, 突出山地自然地理条件影响下的空间资源利用的复杂性, 重视前瞻性的山地城市基础设施建设和新技术背景下全新的城市问题研究等方面。有针对性地采取因地制宜的集中发展重点项目等措施, 及时开展山地城市的数字化相关问题的综合研究。

关键词: 山地城市研究; 跨越式发展; 资源整合利用; 数字化; 建议

中图分类号: TU984

文献标识码: A

1 我国山地城市及其研究历程

我国自 1980 年代初以来就开始重视山地城市问题的研究, 1992 年中国科学院、建设部批准成立山地城镇与区域研究中心(以下简称为山地中心), 并于同年 10 月 13~ 16 日在山城重庆召开了首届山地城镇规划与建设学术讨论会, 会上明确提出“山地城市学”的概念(黄光宇, 1992 年), 并全面系统的提出山地城市问题研究框架^[1]。1997- 09- 15~ 17, 第二届山地城市人居环境可持续发展国际研讨会再度于山城重庆召开。这次会上系统的总结了过去 5 a 山地城市规划与建设研究工作, 并形成“山地人居宣言”, 把山地城市问题的研究推上了新的高度。同年, 山地中心分别在云南省、贵州省相继建立了研究中心的分支机构。1997- 10- 15, 山地中心和西北建工学院共同举办了第三届全国山地城镇的规划与建设学术研讨会, 会上继续总结了山地城市规划建设的经验得失, 会上确定了山地城市问题研究重心

西移东扩的战略思想, 并正式把我国山地城市规划建设研究扩大到全国范围^[2]。2001- 11- 15~ 20, 由山地中心云南分中心和云南省人民政府共同举办的第四届山地人居与生态环境可持续发展国际学术研讨会在春城昆明召开, 在本次研讨会上, 关于山地城市的研究内容已经逐渐从单纯城市规划问题转向多元的区域、社会、经济、文化等诸多问题, 研究方法由少及多, 研究经验由寡及丰, 研究技术手段也得到极大的发展。随着近几年信息技术的快速发展和国家对数字城市建设的重视, 山地城市的研究因此有可能从静态走向动态, 从定性走向定量, 从封闭走向开放, 从表象走向本质。山地城市规划与建设也将在国家数字城市建设计划的带动下迈向新的起点。

2 开展山地城市数字化研究的紧迫性

2.1 山地城市与其他城市间的数字鸿沟问题

自 1998 年数字地球的概念提出后, 社会信息化问题在全球都引起了极高的重视。我国在《国民经

收稿日期(Received date): 2003- 03- 01; 改回日期(Accepted): 2003- 05- 10。

作者简介(Biography): 周均清(1972-), 男, (汉族), 博士, 湖北省随州人, 讲师, 主要从事数字城市研究。[ZHOU Junqing(1972-), male, lecture, specialized in digital city. Email: zhjqing@263.net]

济和社会发展第十个五年计划》中,明确提出要把推进国民经济和社会信息化发展放在优先位置,各行业部门也迅速制定了相应的发展计划,加大对信息基础设施的研究和资金投入力度,并在具备较好条件的城市率先开展一系列的试点建设项目研究工作。但与此同时,由于各地经济发展水平和地理区位不同,信息化发展水平也相应参差不齐。以东部平原三角洲为代表的经济发达地区迅速加大了信息化建设投入力度,使信息化水平在短短几年时间内跨上一个崭新的台阶,并迅速拉大了与经济不发达地区区间的差距,从而催生了中国国内地区间的数字鸿沟(Digital Divide)问题,而这一问题主要表现在不同地区的城市之间。

我国山地城市由于受自然地理条件的限制,其

“经济发展水平历来落后于平原和沿海地区,改革开放以来其间的差距还在拉大。”^[3]在当今的信息化发展大潮中,山地城市为代表的山区也无一例外的落在了平原和沿海地区的后面。并且其间差距越拉越大。

中国市长协会 2003 年公布的 2001~ 2002 年中国城市发展报告的数据显示^[4],中国城市信息化水平在此期间的总体情况呈现明显的“东重西轻”的局面(如表 1),信息化水平最高的上海(86.40)大约是北海信息化水平(1.70)的 50 倍。在已经建设立项的数字城市数量分布上,西部地区也明显的落后于东部沿海地区(如图 1)。长江三角洲、江浙沿海地区和珠江三角洲地区等经济发达地区几乎占 80% 以上,呈现出一种明显的东西差距^[5]。

表 1 中国部分城市信息化水平情况一览表
Table 1 The Informational Level of Cities in China

城市 City	信息化水平 Informational Level	城市 City	信息化水平 Informational Level	城市 City	信息化水平 Informational Level
上海 Shanghai	86.40	昆明 Kunming	1.60	贵阳 Guiyang	0.49
北京 Beijing	40.50	海口 Haikou	0.26	银川 Yinchuan	0.11
深圳 Shenzhen	13.80	太原 Taiyuan	0.93	西宁 Xining	0.08
广州 Guangzhou	21.75	成都 Chengdu	3.41	包头 Baotou	0.15
武汉 Wuhan	7.13	乌鲁木齐 Wulumuqi	0.55	呼和浩特 Huhehaote	0.12
重庆 Chongqing	5.64	南宁 Naining	0.57	北海 Beihai	0.00

从电脑普及率和国民经济信息化投入两项指标来看,山地城市的指标几乎只占东部沿海发达地区城市的 1/4 弱。东部地区城市在完成大量信息基础设施建设投入之后,已经开始利用已建成的信息系统资源改造优化现有产业,并业已初见成效,而大多数山地城市仍然在进行数字城市基础设施建设的早期论证工作。

我们可以看出,在传统资源型产业发展时代,山

地城市已经落后于东部平原或沿海城市,在国家信息化带动现代化发展策略所激发的新一轮城市发展中,以山地城市为代表的山区如果不能够抓住机遇,合理利用有限的信息化资源和自然资源,以跨越式发展的思路迎接挑战,齐头赶上东部发达地区的话,山地城市将会被迅速的抛在城市发展队伍的后面,从而造成更为严重的东西差距,给国家的整体发展和长治久安带来不利影响。

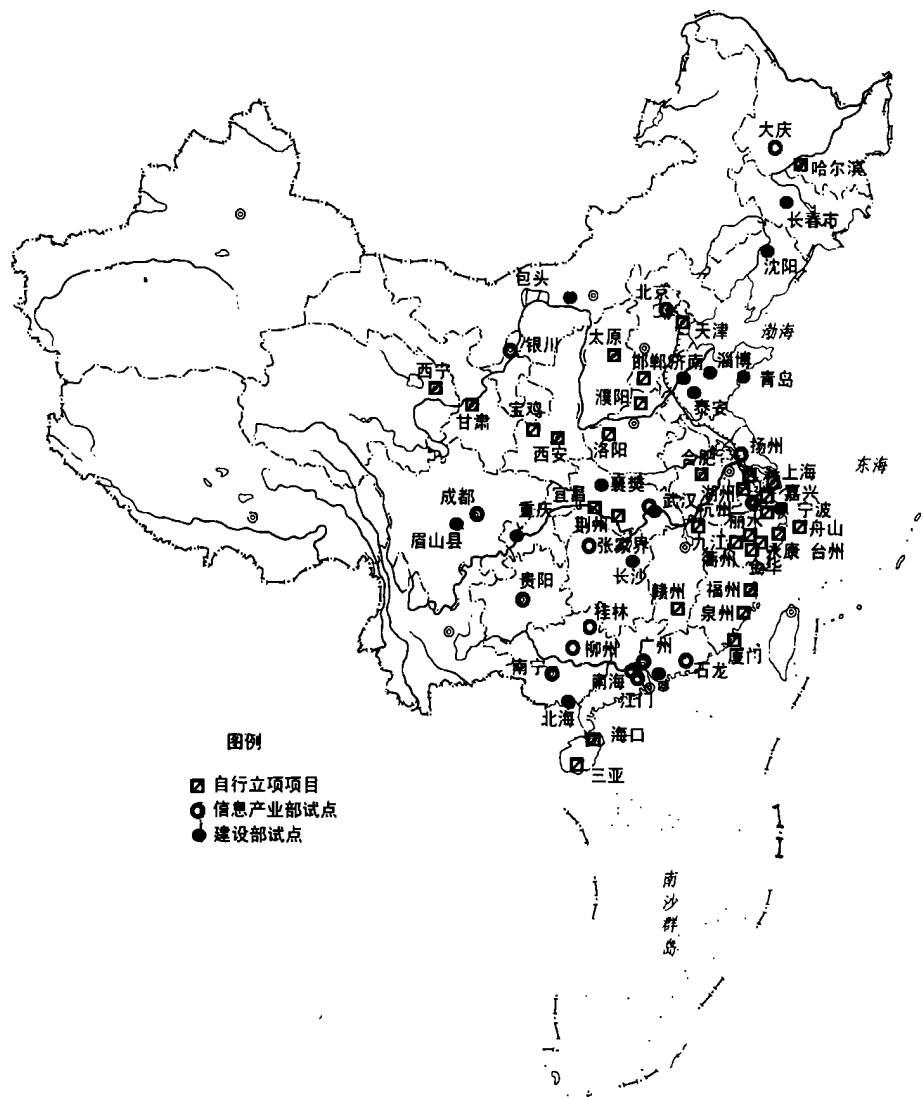


图 1 中国数字城市的分布(2002 年)

Fig. 1 The Distribution of Digital Cities in China(2002)

2 2 特殊的山地城市问题需要科学论证和决策

山地城市生态敏感性和脆弱性明显高于平原地区城市, 稍有不慎, 将导致严重的生态灾害甚至是不可逆转的生态灾难; 山地城市独有的自然地形、地质条件决定了城市建设的复杂程度高与平原地区城市, 如果决策不当, 将成倍增加城市建设成本甚至导致不良地质灾害; 受地理区位和条件的限制, 山地城市的经济和社会发展程度往往不及平原地区城市(尤其不及东部沿海城市), 城市综合实力不强, 城市建设需要准确定位、科学决策, 将宝贵的建设资金用在解决山地城市的关键问题上。

为数字城市关键技术的重要部分, 其强大的信息管理与分析手段以及虚拟仿真能力, 如果能够应用在山地城市规划与建设中, 则可以对山地城市的自然地形地貌、城市功能布局、交通组织、城市灾害、城市发展以及城市管理等进行动态的仿真预演分析, 为城市建设与管理提供多角度多时空的科学论证和决策依据, 并可以逐步改变传统城市规划多定性少定量的局面。借助数字技术强大的仿真能力, 可以形象直观的对山地城市规划建设、城市发展演进、城市灾害防治等复杂问题进行提前预演研究, 节省大量宝贵的人力物力和财力。

2.3 山地城市数字化研究的进展缓慢需引起重视

地理信息系统(GIS)和虚拟仿真(VR)技术作

我国山地城市数字化的研究最早可以上溯到 1980 年代初,但真正采用信息技术手段对山地城市问题进行研究主要开始于二十世纪 1990 年代,从目前由山地中心主办的四次全国性或国际性的山地城市规划与建设的学术研讨会征集和发表的文章来看,仅有 7 篇文章从不同角度借助信息技术对山地城市问题进行了探讨,他们分别是:“GIS 在山地城市规划中的应用——以广西富川县城为例”和“北海绿地系统规划”(况平、黄光宇等,1992~1993);“计算机在山地生态旅游区规划中的应用研究”(詹庆明、肖映辉、郝少波,1994 年);“现代风水:采用遥感、地理信息系统和全球定位系统对人居环境资料调查分析”(刘滨谊,1994);“GIS 技术在黄土高原地段的资源调查应用”(姚培生,1997);“地理信息系统在山地城市规划与建设中的应用前景”(严爱琼、李和平,2001);“基于‘3S’的西部山区资源开发与可持续发展”(朱大明、秦德先,2001)。可以预见的是,随着信息技术的飞速发展,新技术逐步应用到山地城市研究中是一个必然的趋势。但值得注意的是,由于目前东部经济发达地区的城市数字化研究基本上建立在通用规则之上,大部分研究并没有考虑山地独特的地理特性,其研究成果和技术对于山地城市而言并不完全适用。针对山地城市的数字化研究相当于还处在起步阶段,其研究进程和力度将远远落后于平原城市。目前针对山地城市的部分数字化研究成果,大部分尚且集中在基础数据获取和基本应用上,全面而系统地展开针对山地城市特点的数字化研究工作迫在眉睫。

3 数字化建设是山地城市实现跨越式发展的一次良机

如前所述,由于历史原因,我国山地城市大多位于经济欠发达地区,与东部平原城市和沿海城市相比,其城市化发展水平普遍偏低。城市整体发展水平与经济发达地区有一定的差距。在城市信息化建设引发的新一轮城市发展中,如果山地城市不能迎头赶上,将会彻底地落伍于其他类型城市。

在以信息化建设为推动的新一轮城市建设与发展过程中,我国当前的城市信息化建设状况为山地城市实现跨越式发展提供了一个前所未有的机遇。

据世界银行 2000 年的测算,一个规模百万人口城市的数字建设,当其基本达到可开始实际应用的

程度时,该城市的总产值(城市总财富)在投入不变的条件下将会增加 2.5~3.0 倍,相当于目前传统城市状态下的 3.5~4.0 倍,这意味着山地城市利用数字化建设的带动,在基本投入总量少量增加的情况下,可以实现城市经济水平翻两番,实现“四倍跃进”^[6],同时还可以促进社会、文化、科技的快速发展。

一般来讲,城市数字化建设将经历 4 个阶段:网络基础设施建设阶段、政府和企业内部信息系统建设、政府企业间的互通互联建设、网络社会网络社区数字城市的综合集成建设等。从全国范围的城市数字化建设状况来看,从 1999 年我国启动政府上网工程以来,各地以政府信息化建设为标志的城市信息化建设正式拉开序幕,但值得注意的是,同西方发达国家的城市数字化建设相比,我国基本上没有按照国外四个发展阶段递进的建设思路,而是采取的四个阶段同时并进的跨越式发展策略,使许多城市都站在了同一起点,因此也给山地城市的数字化发展带来良机。

从我国长江三角洲和珠江三角洲以及其他经济相对发达地区的城市数字化建设情况来看,这些城市基本上将主要力量放在提升已建网络基础设施的功能方面,在基础数据获取和初步利用方面还处在摸索和完善的阶段,政府和企业数字化建设的投入力度较大,但在加强企业政府的互通互联方面仍然存在大量的工作。对于山地城市而言,由于城市数字化建设基本上还没有起步,这既是问题也是机遇。山地城市完全可以吸收当今最为成熟的技术进行信息化建设,而不必费时费力地进行网络基础设施改造和升级,借助信息技术的升级换代速度较快的优势,可以以较少的资金直接投入到高性能基础设施建设上来。在基础数据获取和利用以及企业和政府信息化方面,完全可以吸取东部发达地区的经验得失,结合山地城市的实际情况进行因地制宜的建设,取得异峰突起的效果。

4 突出资源高效整合利用的山地城市数字化特色

对于山地城市而言,资源的高效合理开发利用是其主要的发展策略。如何在有限的资源条件下使山地城市健康可持续发展,是山地城市规划建设必须面对的问题。借助信息技术强大的信息管理和

数据挖掘功能, 山地城市完全有可能对宝贵的资源进行优化配置与高效利用。在这个过程中, 必须采取与其他城市类型不同的策略, 因地制宜, 突出山地特色。

4.1 突出山地自然地理条件影响下空间资源利用的复杂性

山地城市与其他类型城市最大区别在于其自然地理条件的复杂性, 这种复杂性导致城市交通组织、功能布局、空间控制等方面的特殊性。信息技术恰好能够通过科学的分析论证, 以形象直观的形式直接对山地城市的交通组织、空间利用、灾害防治等方面进行模拟预演。可以通过项目论证计划, 对每一个建设项目进行广泛而深入地论证分析, 使空间资源的利用达到最优化。因此, 在制定山地城市信息化建设策略的时候, 应该首先考虑如何优化利用现有的空间资源, 来带动山地城市经济的发展, 以信息技术改造传统的城市产业, 使城市实力在信息技术的推动下迈上一个新的台阶。

4.2 突出集中式发展重点项目的思想

山地城市传统项目建设和信息化建设项目的起点都较低, 集中发展重点项目的思想符合山地城市的实际建设情况。在我国现行的管理体制下, 涉及城市空间信息生产、使用和共享的部门, 全部集中在相应的城市职能部门, 这为山地城市的城市信息化建设重点突破创造了有利条件。在经济落后地区, 相应的职能部门的重点项目启动往往可以起到很好的示范和辐射作用。在发展重点项目的思想指导下, 山地城市完全可以集中资金和资源重点建设城市空间基础信息系统、城市规划管理信息系统、城市房地产管理信息系统、城市综合管线管理信息系统、城建政府网站等与城市地理信息系统关系密切而且又是城市发展急需的系统, 暂时不搞全面建设, 能够集中力量快速解决当前之需, 为全面推动信息化建设奠定基础。

4.3 突出特色式发展的思想

显而易见, 山地城市建设必须面临两大巨系统问题的迭加: 山地系统问题和城市系统问题。两大问题决定了山地城市问题的复杂性。这种复杂性一方面导致了山地城市建设的成本普遍高于平原城市, 另一方面增加了山地城市建设的不确定因素。由于山地的生态敏感性普遍较高, 生态脆弱性和不可逆性表现得尤其突出, 因此, 在山地城市建设中往往需要慎之又慎的前期建设论证工作。传统的前期

论证工作由于受到技术限制, 往往只能依靠评估人员的经验和定性分析, 缺乏一个科学、全面、高效的评估机制。对于城市建设项目的影 响不能进行全面分析, 许多问题只能在项目建成后才能凸现出来。因此, 建立高效的资源调度和评估预演机制, 对于解决山地城市问题而言, 具有相当重要的意义。山地城市的信息化建设完全可突出这一重要需求, 而不必要采取与平原城市相同的建设模式, 完全可以针对山地城市的问题, 借助信息技术的信息资源管理与调度这一优势, 结合虚拟现实技术, 摸索一套具有山地特色的城市建设管理、仿真预演与决策综合系统。该系统主要应该立足于解决实际问题 和满足实际使用需求, 并侧重在以下几个方面:

1. 面向山地城市管理的三维可视化管理平台, 包括: 山地基础数据的管理、虚实结合的三维动画环境管理; 三维漫游真实感参数控制; 城市 VR 技术应用; 基于网络的数字城市三维景观评估及发布, 基于三维技术的城市规划与建设项目评估、决策和发布等。

2. 面向山地城市规划与建设的三维空间分析。包括: 三维空间分析的描述及交互式操作; 三维表面分析; 三维剖面分析等。

3. 面向山地城市生态安全的研究。包括: 基于三维可视化技术的城市灾害预演、防治、调度、监控等, 除传统防洪、防火、防震、防恐等内容外, 还应该重点包括山地城市的自然生态灾害和不良地质灾害的防治与调度, 山地环境容量分析预演等问题。

5 几点思考与建议

5.1 及时开展山地城市数字化问题的综合研究

“信息技术毕竟只是一种工具与方法, 他虽然能够像其他技术科学一样, 对社会产生极大的推动力, 但是, 人居环境的建设还包括有人文方面的内容, 这是不能被忽视的”^[7]。山地城市的问题同样不应该仅仅局限在技术方面的问题。要重视山地城市的数字化建设问题, 还应该从政策、技术、经济、社会服务、社会文化等众多方面展开综合研究。从目前全国的城市数字化研究整体情况来看, 普遍存在着下列问题:

1. 缺乏一个中长期的研究与发展计划, 对于基础网络建设的投入规模缺乏合理的分析论证;

2. 对数字城市的研究普遍存在纯技术研究的

倾向,对于非技术要素的问题研究没有引起足够的重视;

3. 对于相关的技术法规和政策缺乏因地制宜的研究,有部分重要的数据标准和规范急需出台。

针对上述问题,为了全面推进山地城市数字化问题研究,有必要结合其具体情况采取如下的措施,以保证山地城市的健康快速发展:

1. 建立山地城市的资源普查统计制度,并在相关研究机构(如中国科学院成都山地研究所、山地城镇与区域研究中心等)的分工合作下初步建立一套山地城市资源信息管理系统,并牵头制定一个旨在针对山地城市数字化发展的中长期发展计划;

2. 充分发挥大专院校、科研院所和非政府组织的力量,以“急为先用”为原则,借助数字化技术,针对山地城市的问题积极开展多学科、多领域的综合研究,并逐步建立完整的研究体系;

3. 结合国家数字城市建设的规范、标准的制定工作,适时推进适合山地城市数字化发展情况的专项研究工作。

5.2 重视前瞻性的山地城市基础设施建设

我国传统城市基础设施建设大致包括以下内容:城市供水、城市排水(雨水、污水)、城市供电、城市电信、城市燃气、城市交通、环卫环保、城市消防、城市供热等方面。

而数字城市的一个典型特征是依托城市信息基础设施进行信息交换和使用。而城市信息基础设施则主要依托城市的主干光纤网和主干数据通讯网和其他基本数据传输设施。从目前城市基础设施的建设情况来看,大部分山地城市正进行城市旧城改造的时候,并没有把管线预留纳入考虑之中。但从数字城市发展的趋势来看,对于 ISDN 入户、光纤入户、智能城市信息网和监控网等等网络系统进行前瞻性的考虑预留是必需的,这对避免浪费和集约利用山地城市空间具有极其重要的意义。

山地城市的数字化建设给传统的城市基础设施带来机遇和挑战,未来的水电气自动收费系统、智能式污水处理与报警系统、智能城市交通信息导示、智能小区等方面无不是依托于传统城市设施之上的动态数据采集,其中包含了高技术 and 信息集成的数字化过程,传统城市基础设施能否应对这种数字化过程,就需要我们对城市基础设施的建设具有战略性的远见。

5.3 重视山地城市在新技术背景下出现的新问题

技术是一把双刃剑。山地城市发展在信息技术的推动下可以取得令人瞩目的成绩,但同时我们也应该注意到,山地城市在新技术的推动下,也会逐渐出现许多新的问题。比如我们前面所提到的城市与城市间由于信息技术发展不平等而造成的数字鸿沟问题,由于知识结构和文化层次的差异而导致普通平民获取信息的难度更大的“平民信息殖民”现象,由于产业结构调整不合理而导致的数字经济和产业的阻断问题,由于信息共享机制不健全和信息流通不畅而导致的城市信息孤岛现象等等,这些新问题都应该引起足够的重视。

凡事“预则立,不预则废”,山地城市作为我国城市类型的重要组成部分,其发展兴衰直接关系到我国城市发展的总体状况。对于山地城市的数字化研究与建设还是一个全新的领域。山地城市如何在以信息技术为代表的知识经济时代取得长足的进步,将值得我们长期关注。

参考文献(References):

- [1]Huang Guang yu. The Planning & Construction and its' Environment Ecology of Mountainous Cities. *Beijing: Science Press*, 1997. 1~ 178. [黄光宇. 山地城镇规划建设与环境生态[M]. 北京: 科学出版社, 1994. 1~ 178.]
- [2]Huo xiao ping. The Theories & Practices of Construction in Mountainous City in China *Xi'an: Northwest Industry Univ. Press*, 1999. 1. [霍小平. 山地城镇建设理论与实践[C], 西安: 西北工业大学出版社, 1999. 1]
- [3]Huang Guang-yu. The Planning & Construction and its' Environment Ecology of Mountainous Cities. *Beijing: Science Press*, 1994. 48. [黄光宇. 山地城镇规划建设与环境生态[M]. 北京: 科学出版社, 1994. 48.]
- [4]The Association of City Mayors in China. The Development Reports of Cities in China (2001 ~ 2002). *Beijing: Xi-Yuan Press*, 2003. 339. [中国市长协会. 中国城市发展报告(2001~ 2002)[M]. 北京: 西苑出版社, 2003. 339]
- [5]The Website of National Bureau of Statistics of China [中国统计局信息网[DB/OL](<http://www.stats.gov.cn/>). 2001]
- [6]The Association of City Mayors in China. The Development Reports of Cities in China (2001 ~ 2002). *Beijing: Xi-Yuan Press*, 2003. 339. [中国市长协会. 中国城市发展报告(2001~ 2002)[M]. 北京: 西苑出版社, 2003. 217]
- [7]Wu Liang-yong, Mao Qi-zhi. Digital City and the Construction of Human Settlement Environment. *City Planning*. 2002, 26(1): 13 ~ 15. [吴良镛, 毛其智. “数字城市”与人居环境建设[J]. 城市规划. 2002, 26(1): 13~ 15]

Paying More Attention to the Construction & Research on Digital Mountainous City in China

ZHOU Jun qing¹ and HUANG Guang yu²

(1. *Space Information & Digital Engineering Research Center, Huazhong University of Science & Technology, Wuhan, 430074 China*; 2. *Chongqing University, Chongqing, 400045, China*)

Abstract: Research on issues of mountainous cities has been carried out since the beginning of 1980s. Along with the continuous construction of China's informational society, and more work has been done on digital city, the digital divide problem between the mountainous cities and other cities has been enlarged. Comparing with that of cities in plain areas, digital researching of mountainous cities was dropped far behind. It is necessary to pay close attention to the digital researching and construction in mountainous cities, in order to promoting developments of those cities. The central theme of our work is resources integration in mountainous cities. We should pop out the mountain character, pay attention to the complexity of spatial resources integration in mountain areas, regard long-term urban infrastructure and urban problems coming along with new technologies. Some key pertinence projects need to be carried on adjust measures to local conditions, and the comprehensive research on digitalization of mountainous cities need to be carried out in time.

Key words: research of mountainous cities; leap forward development; resources integration; digitalization ; suggestion