

生态环境脆弱地区城市化发展特征 及城市发展路径选择流程研究

张理茜^{1,2}, 蔡建明¹

1. 中国科学院地理科学与资源研究所, 北京 100101; 2. 中国科学院研究生院, 北京 100101

摘要: 脆弱的生态环境会对城市化进程产生一定的约束作用。生态环境脆弱地区的城市化, 表现出与非脆弱地区不同的特征。以往的研究, 更倾向于对各类生态环境脆弱地区分别进行研究。本文试图站在更宏观的角度, 通过研究生态环境脆弱和非脆弱地区这两个大类在城市化发展方面的异同, 明确生态环境脆弱地区城市化发展的特征及合适的路径。首先在阅读了大量国内外相关文献的基础上, 总结了干旱区、喀斯特地区、高寒地区、过渡区等类型的生态环境脆弱区的共性, 了解其城市化现状及约束因素, 并结合学者们的研究, 与生态环境良好地区的城市化进行了对比, 提出发展的对策。在理论分析的基础上, 文章第二部分初步构建了一个生态环境脆弱地区城市化发展路径的选择方法及流程。研究表明生态环境脆弱区城市化的制约因素主要有地质条件、地形、水文、气候、植被和地上地下自然资源等, 与生态环境良好地区城市化的差异主要体现在产业选择、人口承载力及城市建设用地等方面, 这些方面也是该类地区在城市化过程中应格外重视的。生态环境脆弱地区城市化路径选择流程主要分为以下几个步骤: 归类、分析城市化水平及阶段、分析生态环境演变历程、研究城市化与生态环境的相互作用机制、情景分析、制定战略规划, 确定城市的功能、定位等。

关键词: 生态环境脆弱地区; 城市化; 路径

中图分类号: X21

文献标志码: A

文章编号: 1674-5906 (2010) 11-2764-09

良好的生态环境是人类生存延续与健康发展的前提和基础, 但是随着人类活动的规模和强度不断加大, 对自然的干预也越来越强^[1]。近 10 多年来, 资源、环境、生态等一系列由城市发展而导致的问题日渐突出, 已成为我国社会经济进一步发展的“瓶颈”, 世界银行指出, 环境危机每年会消耗我国国内生产总值的 8% 到 12%, 这其中绝大部分环境损耗是城市社会经济活动所致^[2]。生态环境脆弱区是指生态环境本底差, 弹性差的地区, 是中国生态保护的重点区域, 也是中国最贫困地区, 人地矛盾突出已经是生态脆弱区生态退化的根本原因^[3]。我国 1/3 的国土生态环境脆弱, 面积如此之大的生态环境脆弱区是亟需我们关注的地带。

城市化的研究由来已久, 学者们对我国城市化的综合水平及影响因子^[4]、我国城市化道路选择^[5]等大尺度的研究, 也进行了干旱区城市化研究^[6-8]、喀斯特地区城市化研究等^[9-11]特殊地形地貌的地区城市化发展的微观研究。这些研究都在一定程度上揭示了中国或某城市城市化的发展动力、内部差异、影响因素等, 但并未对生态环境脆弱区这一类型的区域进行过综合研究。对生态环境脆弱地区城市化特征及路径的研究有助于我们清楚了解脆弱生态环境对其城市化的制约力到底有多大, 我们应该如何将城市化对脆弱生态环境的影响降到最低, 对于决策者做出正确决策也具有一定的参考价值。美国诺贝尔经济学奖得主斯蒂格里茨曾说“美国的

高技术产业化和中国的城市化是 21 世纪的最重要大事”。可见对中国城市化的研究是很有必要的, 而在极端气候频显, 生态环境灾难频发的状况下, 对中国生态环境脆弱区城市化的研究就显得更有意义。

1 生态环境脆弱地区城市化发展特征

1.1 生态环境脆弱地区的概念、基本内涵和研究意义

脆弱性的概念是由地质学者 Timmenman 于 1981 年首先提出的, 此后频繁地出现于风险和灾害等方面的文献中^[12]。研究学者从自然和人文角度分别进行研究, 对于脆弱性, 目前还没有统一的定义。总体看来, 自然科学工作者一般都是从环境变化角度去研究脆弱性, 研究对象为自然生态系统; 社会科学工作者则注重人类的政治、经济、社会关系和其他权利结构的脆弱性, 研究对象主要是人文系统。

生态环境脆弱性在自然系统脆弱性研究中运用最广。例如, 前苏联地理工作者 B. Kochunov (1993) 指出, 不同生态系统的脆弱性与其动态功能过程密切相关。如果系统在受到扰动之后仍有能力恢复, 则它是稳定的。否则, 当系统的正常功能被打乱, 失去恢复能力时, 系统就开始走向脆弱。中国学者对生态环境的脆弱性也进行了大量研究。刘燕华^[13]认为, 脆弱生态环境是一种对环境因素改变反应敏感而维持自身稳定的可塑性较小的生态环境系统。脆弱生态环境至少应包括 3 个特征: 稳定性差、变化机率高、幅度大; 抗干扰能力差, 敏感性强; 向

着不利于人类生存的方向发展。周劲松^[14]认为生态系统的脆弱性即指生态系统在一定机制作用下,容易由一种状态演变成另一种状态,变化后又缺乏恢复到初始状态的能力。如果这种机制来自于生态系统内部,则属于自然的脆弱性,如果来自人为压力,就属于人为影响脆弱性等。王凤慧^[15]认为,生态环境脆弱地区一般指处于大的稳定生态系统边缘或它们之间过渡带的地区,自然生态系统的稳定性较低,当人类活动强度超过其承受能力和弹性调节限度之后,即发生一系列环境退化过程。

国外学者对生态环境脆弱性方面的研究,大部分只作了定性分析或利用部分统计资料进行某一侧面分析,缺乏系统性^[12],目前对生态环境脆弱有3种理解和认识,第一种指生态系统的正常功能被打乱,超过了弹性自调节的限度,导致反馈机制的破坏,系统发生不可逆变化,失去恢复能力;第二种指生态系统发生根本变化,影响了当前或近期人类的生存和自然资源的利用时;第三种指当环境退化超过了能长期维持目前人类利用发展的现有社会经济和技术水平时。杨勤业^[16]认为,第一种属于纯自然的理解,回避了人为干扰对生态环境所发生的作用和影响;第二种属于人—自然的理解,虽然看到了系统内部的自然因素和人文条件的变化及其后果,但忽略了系统外部变化对区域的影响;第三种属于人—自然—社会系统的理解,把区域环境变化和存在的问题与区域的社会经济条件紧密地联系起来。笔者认为,上述对生态脆弱性的理解,尤其是第三种理解比较全面和准确。

明确生态环境脆弱性问题研究的目的是理解区域生态环境脆弱性内涵的基础。脆弱性与可持续发展是相反的两个发展方向,脆弱性阻碍了可持续发展的实现,研究脆弱性正是为了实现可持续发展。基于以上对区域生态环境脆弱性的理解,笔者如下定义生态环境脆弱地区的概念:区域生态环境脆弱性是衡量区域生态环境发展水平的一种度,生态环境脆弱地区指自我发展能力差、对外部条件改变反映敏感、在外部条件发生不利变化时生态系统替代能力弱的地区。我国生态环境脆弱地区主要分为以下类型:干旱区、喀斯特地区、高寒地区、各种地质交界带(如海陆交界区、山地平原过渡带、农牧交错带等)等。

在这里需要说明的是,生态环境脆弱并不等同于生态环境差。“生态环境脆弱”是指某一地区的生态环境基础,是本质,而“生态环境差”则是属于现象的范畴,是在原有的基础上累积发展得到的生态环境的状态。生态环境脆弱的地区也可以有良好的生态环境状况,这取决于如何发展,采取什么样的

路径发展。同理,在非生态环境脆弱地区也存在着生态环境较差的局部。这是本文研究的出发点之一,即生态环境脆弱但现状未必差的地区,应该采取何种城市化路径进行发展。

生态环境能及时、灵敏地反映全球变化,体现全球变化的早期信号,且将变化过程记录在系统物质环境中,对生态环境的研究在全球变化研究中具有特殊的意义。作为人文地理学者,应该以人文的眼光去看待自然的变化。对于生态环境的变化,城市化起到了什么样的作用,城市化用何种方式作用于生态环境以使其向良性方向发展,对于生态环境原本就比较脆弱的地区,城市化如何起导向作用,这些问题都是人文地理学所关注的。

1.2 生态环境脆弱地区分类及各自城市化发展特征

不同的地区其生态环境脆弱性体现在不同的方面,有些地区缺水,有些地区气候寒冷不适宜生物生存,还有些地区地形地貌状态特殊等,根据这些差别,我们可以将生态环境脆弱地区分为如下几类:干旱区、喀斯特地区、高寒地区、交界区等。方创琳等^[20],王力等^[21],何江等^[22],刘贤赵等^[23]通过城市化与生态环境的耦合研究对干旱区城市化进行了较多的研究,苏维词等^[9],胡宝清等^[10],黄秋燕等^[11]对喀斯特地区城市化进行了研究,樊杰^[24],张云可^[25],马玉英^[26-28],吴锋锋^[29]等高寒地区城市化进行了研究,李克煌^[30],任美愕、包浩生^[31],朱震达^[32],裴宏伟^[33],赵军等^[34]对交界区进行了研究。学者们对生态环境脆弱地区的城市化已经有过很丰富的研究,笔者对这些研究进行了总结归纳,在表1中分别介绍了各种类型的生态环境脆弱区的特征、城市化特征及适合其生态环境特征的发展模式。

1.3 生态环境脆弱地区城市化发展影响因素

1.3.1 脆弱生态环境对城市化的影响因素判定

通过上一节对各类生态环境脆弱地区城市化的分析,我们不难发现,生态环境脆弱地区的城市化程度普遍不高,自然环境、生态因素成为其发展最主要的生态环境制约因素;而城市经济构成、人口构成和城市建筑水平成为其最主要的非生态环境制约因素。在生态环境脆弱性比较单一的地区,制约因素也相对单一,如干旱区,其制约因素主要是水资源;而在脆弱性比较复杂的地区,制约因素也相对复杂,如喀斯特地区、高寒地区,这些地区的制约因素相对综合。自然条件相对较差,这种较差的自然环境并非是单一因素决定的,受水资源、土地资源、气候等因素的共同影响。这些地区水资源不充沛、可建设的土地资源不足、地质条件较差、气候条件较差,这些因素共同制约着城市化的发

表 1 各类生态环境脆弱区的特征
Table 1 Character of all Kinds of Eco-Environmental Vulnerable

名称	特征	城市化特征	发展模式
干旱区	年降水量小于 200 mm; 水资源严重短缺。	工业化发展的初期, 生态环境并没有成为一个主要的发展制约因素加以考虑, 加之有些年冒进式发展, 造成城市产业趋同, 不但没有发挥本地的优势, 反而对当地的生态环境造成了巨大的压力, 带来了恶劣的后果。缺水是其最主要的特征。	建设循环经济工业园, 推行清洁的生产, 选择产生污染较小的产业; 着重发展第三产业; 节约水资源, 以植物配置为突破口, 建立节水型的城市生态景观绿地; 充分利用自然降水; 加强工业园区的环境保护工作, 强化工业园区的环保标准。
喀斯特地区	具有溶蚀力的水对可溶性岩石进行溶蚀等作用所形成的地表和地下形态; 山地丘陵广布、地表崎岖破碎、生态环境非常脆弱, 人地矛盾十分突出。主要集中于云贵高原。	农村剩余劳动力多、社会经济发展滞后, 是我国城市化水平最低的地区之一; 土地资源短缺, 城市规模小, 等级体系不完整, 缺乏大城市; 城市行政功能特色明显; 城市产业结构不合理, 第一产业比重偏高, 高新技术产业薄弱, 第三产业比重小。	应协调好城市生态环境与城市经济社会发展的关系, 走可持续发展之路, 处理好城市经济社会发展与生态环境保护的关系; 优化调整城市产业结构, 培植新兴产业, 促进城市产业升级, 实现城市化与工业化的有机结合。
高寒地区	自然环境严酷, 生态环境非常脆弱, 森林覆盖率低, 植物生长缓慢。主要位于青藏高原。	经济规模小, 自我发展能力弱; 产业结构不合理, 工业化发展水平滞后且重工业比重过大, 第三产业发展滞后; 资源利用效率低下; 人口密度低, 城市规模小, 结构不合理。	优化调整城市产业结构, 促进城市产业升级, 培植新兴产业, 延长产业链, 发展畜产品加工业, 实现城市化与工业化的有机结合; 提高居民的文化素质, 并注意保护当地的传统文化; 生态移民。
交界区/过渡区	生态过渡带(ecotone)是两个或者多个群落之间或生态系统之间的过渡区域。生态环境十分脆弱。过渡带/交界带有绿洲-荒漠过渡带、海陆交界带、农牧交错带、山地平原过渡带等。	生态环境脆弱, 少有城市分布。	注重生态环境保护, 发展旅游业为主的第三产业。

展。另外, 这些地区社会、经济发展状况等非生态环境因素也普遍欠佳, 经济发展普遍落后, 人口文化素质普遍较低, 也制约着城市化的进一步发展。下面, 本文主要从地质、地形、水文、气候、植被和地上地下自然资源几个方面来论述脆弱生态环境对城市化的影响。

(1) 地质条件。任何生产生活都是在土地这个载体上展开, 所以地质条件的好坏, 直接决定着生活生产活动的开展。地质条件包涵的内容众多, 主要包含地形地貌、岩土与土的类型及工程地质性质、地质构造、水文地质、物理地质作用及天然建材方面。这里简要分析如下几个方面。

地貌。关于地貌类型的划分, 由于划分的标准不同, 目前世界各地的地貌形态划分并不统一。我国的陆地地貌习惯上分为平原、丘陵、山地、高原和盆地 5 大形态类型。从目前我国的城市分布来看, 多数分布于平原、丘陵和盆地中, 山地和高原城市数量相对较少。从城市发展水平来看, 分布于平原、丘陵和盆地中的城市无论从规模、经济实力还是人口方面来讲, 发展状况都比分布于山地和高原的城市良好。这是由于山地和高原地区交通不便, 自古以来, 人类在这里聚集的就比较少, 造成已有城市数量少且规模小, 人口和城市较少就无法形成较大的经济腹地和较强的购买力, 这就一定程度上限制

了城市产业的发展, 产业发展落后必然会影响城市发展水平。另外, 自然灾害较多等原因也造成了这里不适宜布局城市。

地质构造。地质构造是构造运动在岩层和岩体中遗留下来的各种构造形迹, 如岩层褶皱、断层等。构造运动是一种机械运动, 可分为水平运动和垂直运动, 水平方向的构造运动使岩块相互分离裂开或是相向聚汇, 发生挤压、弯曲或剪切、错开; 垂直方向的构造运动则使相邻块体作差异性上升或下降。构造运动强烈的地方不适宜布局城市。

天然建材。建筑地基是城市建设发展的载体。自然地基是由土和石构成的, 但由于地层的地质构造和土层堆积情况不同, 它的组成物质也不同, 进而对建筑的承载力也不一样。从表 2 我们可以看到, 在不同的自然地基中, 承载力由强到弱依次为碎石、角砾、粘土、粗砂、中砂、细砂、大孔土、沿海地区淤泥、泥炭。一般情况下, 承载力越弱的地区越不适于高强度的土地利用和开发。此外, 各种物理地质现象如滑坡、崩塌、冲泡等也影响着城市的建设, 应当给予充分的考虑。

(2) 地形条件。地形是制约城市建设的主要条件之一。从宏观方面来讲, 地形影响着城市的分布, 我国的大城市主要分布在第三阶梯上, 因为第三阶梯多为地形平坦海拔较低的平原地形, 我国第一阶

表2 自然地基类别与建筑物的承载力^[35]Table 2 Natural Foundation Types and the Bearing Capacity of the Building^[35]

类别	承载力 (t·m ⁻²)
碎石 (中密)	40~70
角砾 (中密)	30~50
粘土 (固态)	25~50
粗砂、中砂 (中密)	24~34
细砂 (稍湿) (中密)	16~22
细砂 (很湿) (中密)	12~16
大孔土	15~25
沿海地区淤泥	4~10
泥炭	1~5

表3 地形的高差、坡度与土地利用^[36]Table 3 Altitude Difference and Slope of Terrain with Land Use^[36]

高差	<5m	5~10 m	10~15 m	15~20 m	>20 m
土地适合度	适合开发	较低密度	低密度	极低密度	不适合开发
坡度/(°)	0~5	5~10	10~15	15~45	>45
土地适合度	利用价值	利用价值	景观价值	景观价值	保护价值

表4 沃辛顿河谷地的调蓄带^[36]Table 4 Regulate Belt in WoXin River Valley^[36]

河谷	禁止建设
大理石含水层	禁止建设
50年一遇的洪泛平原	禁止建设
渗水性土壤	建设密度按照土壤渗水性来区分
河流边界	每边不小于60m范围内禁止建设
闸坝等贮水地	禁止建设
地下水加灌区	禁止建设

梯、第二阶段和第三阶段的城市数目比例大致为1:32:67 (<http://qkzz.net/article/4a9929fb-bf35-42e2-a36b-916ccfbd2145.htm>)；从微观的城市内部来看，地形条件影响着城市内的居民点分布、城市规划、道路布局、城市轮廓、建筑布局、商业网点的形成等。如工业企业厂址宜建在地势平坦地区，山区城市应建于相对平坦的河谷地区，平原地区交通网稠密，而

山区交通网稀疏。地形的坡度、高差决定了土地是否适宜开发建设。从表3至表5可以看出，高差小于5m的地区是比较适合开发建设的，5~20m适合低密度开发，20m以上不适宜开发。坡度0°~10°的土地可用来进行建设，有实际利用价值，而坡度10°~45°之间的土地有景观价值，大于45°则只适宜进行保护。下表只是说明了地形在建筑布局和土地利用方面的影响，地形坡度等还影响着城市道路的选线、工程质量等。

(3) 水文条件。城市的发展离不开水，古代的城市选址更是讲究“背山面水”的良好风水条件，水是城市形成和发展的必备条件之一。城市的水文条件作为生态环境的要素之一，强烈的影响着城市化的方向和发展水平。例如，在水源充足的城市，产业的发展不受水资源的制约，选择空间和发展弹性较大，但从另一方面来看，水分过于充沛的地方，常会遭受洪水的威胁，为了防治洪水，城市用地布局时要结合洪水频率，注意避开洼地。而水资源缺乏的城市，产业的选取受到水资源的制约，选择空间较小，而且在城市建设布局过程中更要注重水资源的保护。从下表可以看出，水文条件对土地的使用有着重要的影响。在河谷、大理石含水层、50年一遇的洪泛平原、地下水回灌区等地都要禁止开发。

(4) 气候条件。气候也是影响城市发展的一个重要因素。不同的气候影响着生物的生长速度和生长状态，进而影响到城市的发展。例如，在高寒地区，由于气候寒冷，不适宜人类及其它生物生存，故人口稀少，城市不易形成，形成之后也不易扩大；而对于生物体来说，寒冷的气候使得生物的生长期漫长，作物常常是一年一熟，寒冷漫长的冬季对于这里来说，就是闲散的季节，与气候温暖湿润、作物一年两熟或三熟的地区相比，经济发展水平一定程度上也受到了寒冷气候的制约。另外，在城市建设 and 布局方面，气候条件也一定程度上制约着城市

表5 生态环境良好与脆弱地区城市化差异

Table 5 the Difference between Good Eco-environment Area and Eco-environmental Vulnerable

	生态环境良好地区	生态环境脆弱地区
产业选择	在保护现有生态环境的基础上选择适合本地资源基础的产业进行发展，产业选择受到的限制较少。可以根据劳动力、资源数量选择相关的劳动密集型或资源密集型或资本密集型产业进行发展。	保护和恢复现有生态环境，产业选择受较大的限制，不能发展对生态环境产生巨大压力和破坏的产业，如重工业中的大部分产业。尽量发展对生态环境产生良性作用或影响较小的产业，如部分轻工业、旅游业、金融业等第三产业。
人口承载力	人口承载力强，城市分布密集，人口规模较大。	人口承载力十分有限，人口应该在生态环境容量之内，并注意控制人口增长；人口布局也应充分考虑生态环境因素。
城市用地	宏观的城市扩展较少受地形的限制，理论上讲可以向任一方扩展；微观的城市内部来看，可灵活布局。	宏观的城市扩展受地形、地质条件的强烈影响，只能进行跨越式发展或严格控制城市用地及人口规模，尽量不扩展；微观的城市内部空间布局也受生态环境因素的制约，灵活性较小，城市建设用地应受严格控制，城市生态用地应受到严格保护。

空间布局,如工业区一般应位于居民区的下风向,居民区内部也应该注意日照、通风等的因素,注意建筑的朝向和间距。

(5) 植被。植被多样性是生物多样性的表现形式之一,包括天然植被和人工栽植植被,是城市绿地的基础,对于城市的生存和发展具有不可替代的作用。植被不仅具有消费使用价值、生产使用价值等直接价值,还有非消费性价值如保持水土、调节气候等。植被在保持土壤肥力、保证水质以及调节气候等方面发挥了重要作用,在大气层成分、地表温湿度以及 pH 值等调控方面有重要意义。

城市植被覆盖程度影响着城市的生态环境和小气候。一般情况下,生态环境良好的地区,植被覆盖率较高,覆盖程度较好,植被多样性较高;而在生态环境脆弱区,植被覆盖率低,物种较为单一,遇到风沙或暴雨肆虐,由于地表裸露而易发生自然灾害,从而加重其生态环境的脆弱性,陷入一种恶性循环。

1.3.2 与生态环境良好地区城市化的差异

首先从产业选择来看,生态环境良好地区受到的约束较小,在产业的选方面自由度较大,可以选择适合本地资源基础的产业进行发展,如人口较多的地方选择劳动密集性产业,资源丰富的地区选择资源密集型产业。而在生态环境脆弱区,则势必着重考虑生态环境因素,限制了很多产业的发展,就算是资源丰富的地区,如果选择发展资源密集型产业,也要首先考虑开采资源会对当地脆弱的生态及环境带来哪些严重的影响,影响大的,就不能在这些地区发展。

其次,从人口承载力来看,我国人口密度高的地区多分布于生态环境状况良好的东部地区,这一地区人口承载力较强。生态环境脆弱地区的人口密度普遍较小,其对于人口的承载水平也是有限的,

故不适宜容纳过大规模的人口及城市,以免对土地、资源等造成巨大的压力,从而加重生态环境的恶化。

第三,从城市用地来看,生态环境良好的地区,用地方面受到的限制也同样较小。城市的地质条件良好,那么在城市的扩展过程中,就很少受用地的制约,在理想状态下,可以向任一方向扩展,而生态环境脆弱地区,有的丘陵沟壑纵横,有的城市在狭小的河谷中发展,城市的扩展受到了很多的限制。如典型的河谷型城市兰州,城市发展过程中受限于南北两山,所以城市一直沿着黄河东西向发展,导致过分狭长的局面,对于城市的多元发展是不利的。

2 生态环境脆弱地区城市发展路径选择方法构建

2.1 现有城市化路径选择方法的不足

城市是人类物质文明和精神文明的载体,城市发展路径选择,本质上来讲是进行城市战略规划,城市发展通过城市战略规划来实现。因此,城市发展路径选择和城市战略规划本质上是一致的。城市战略规划是指对城市形态结构、空间布局、产业选择、基础设施体系等方面制定长远发展的目标和原则。具体而言,在宏观方面,战略规划对城市进行定位,功能划定,提出城市总体发展的目标;在微观方面,战略规划为城市确定城市空间结构模式,为各种城市活动安排必要的活动空间,为城市选择适合的产业,划定城市中不同类型的开发分布和利用强度。

城市战略规划是城市总体规划的指导,城市总体规划是对城市战略规划的细化。在我国,城市战略规划的根本目的是根据城市的定位和功能,合理的分配和布局土地,合理的选择城市的主导产业,以满足城市发展的要求。在这套战略规划中,城市

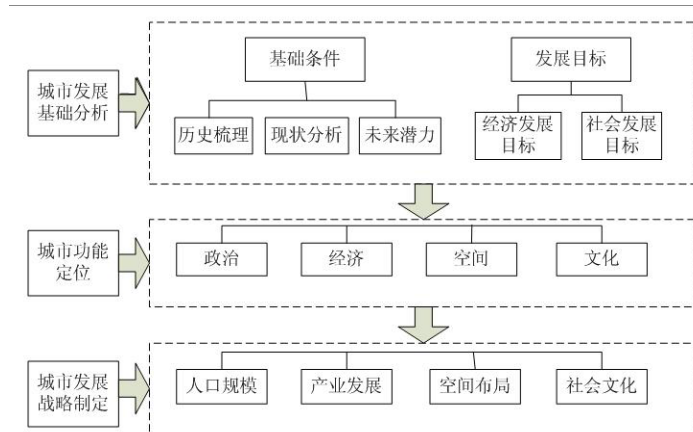


图 1 传统城市战略规划流程

Fig.1 The Flow of Traditional Urban Strategic Planning

主导产业的选择、产业布局和土地利用是其中心。具体而言,在城市战略规划中,首先是现状资料收集、整理与分析,然后选择城市的发展目标,进而制定城市发展方略,这其中包括了方案构想、方案分析、方案选择和方案确定。以往的研究表明,城市发展影响因素主要为:区位、资本、技术、人力资源、制度、文化、社会资本、产业积聚与创新环境。这里忽略了一个极为重要的因素,那就是生态环境因素,由于生态环境特有的制约性,也强烈的影响着城市发展,尤其是生态环境脆弱地区。

我国的城市战略规划还处于摸索阶段,现有城市战略规划路径比较单一,没有针对性,所有的地区都按同一模式和方法进行选择,没有突出对生态环境保护的理念和生态环境脆弱地区的特点,经济发展的着力点和引导方向都比较模糊,见表6。

表6 现有生态环境脆弱区城市战略规划的缺陷
Table 6 Limitation of Existing City Strategic Planning of Eco-environment Vulnerable

方面	缺陷
城市发展目标的确定	虽然也有生态承载力或生态容量的分析,但更注重城市的经济和政治职能与地位,对生态环境关注不够。在经济效益的驱使下,往往以先牺牲生态环境为代价,产业的选择更注重其经济效益,一般都走“先污染后治理”的道路。
产业选择	城市发展中以经济发展为重心,用地布局相应的以工业、商业用地为重,同时较注重居住区布局,而对城市生态用地的保护力度不够。
城市用地	

2.2 生态环境脆弱地区城市化路径选择流程

城市是在生态环境的基础上建立和发展起来的,它从环境中获取赖以生存和发展的物质、土地、资源。良好的生态环境基础能降低城市发展的成本,而脆弱的生态环境则会增加城市发展的成本甚至制约城市发展。唯物辩证法认为世界上一切事物的内部都包含着相互关联、相互排斥的两个方面,事物之间或事物内部各要素之间在一定条件下共处于一个矛盾统一体中。城市发展和生态环境保护正是这样一对矛盾的两个方面。生态环境是经济发展的基础,城市发展是主导,是维护和改善生态环境的重要物质条件,我们应该把握矛盾的对立和统一。

城市发展规划中的一个重要任务是考虑各种要素在空间中的布局,而城市发展路径选择中一个很重要的问题就是产业布局问题,产业布局会直接影响城市的空间结构。产业发展是城市发展的推动力,空间是城市发展的载体,所以,对于城市的发展来说,产业和空间就是其支撑。对生态环境脆弱地区来说,这两个方面更为重要,只有选择了合适的产业,进行合理的布局,才能使城市良性发展,

而相反的,如果产业选择不合理或者布局不合理、城市空间利用不合理,就会对其生态环境产生压力,使其非良性发展,加之脆弱地区的生态环境本身的脆弱性和不可逆转性,久而久之就会形成恶性循环。

目前,我国城市战略规划和城市生态环境研究是脱节的,在战略规划中只是少部分地涉及了生态环境,并未使战略规划的内容建立在生态环境基础上。事实上,这种方式对于生态环境基础良好的地区来说,是可行的,但对于生态环境脆弱的地区来说,这种方式只会弱化生态环境脆弱性的影响,进而影响到规划实施的效果和城市发展前景。因此,在这里,我们把城市战略规划和脆弱生态环境判定结合起来,创造一个适合生态环境脆弱地区的、能充分考虑脆弱生态环境因素和最大程度上保护脆弱生态环境的战略规划方案,最终实现城市良性发展,具体步骤如下。

(1)归类。生态环境脆弱区是一个宏观的概念,所以,首先要对城市所在的区域生态环境脆弱类型进行微观层次的研究,确定其脆弱性属于干旱区、喀斯特地区、高寒地区还是交界区。确定某地区的生态环境脆弱性类型是城市发展的基础,如果基础确定不正确,则以后的发展路线选择就建立在错误的基础上,也很难正确。

(2)分析城市化水平及阶段。城市从建立至今,往往经过了数年的发展历程,每一时期的发展各有特色,有成功的经验,也有失败的教训。对以往的回顾既是对历史的总结,也是对未来的展望。而生态环境也随着城市化的发展发生着变化,有良性也有恶性,因此,第二步主要是对以往的城市化发展特征进行梳理和总结。

(3)分析生态环境演变历程。对区域生态环境演变历程进行分析和追溯,并结合第二步的分析,找出城市化和生态环境发展中的特色和主要问题。

(4)研究城市化与生态环境的相互作用机制。在对城市化及生态环境变化进行梳理的基础上,通过相关分析等方法分析城市化与生态环境的作用机制。确定在当前的经济增长方式和空间布局方式下,城市生态环境得到了良性发展还是恶性发展。

(5)情景分析。分别分析城市在优先发展经济、优先保护生态环境和经济发展与生态环境保护兼顾3种发展策略下的城市发展状况。

(6)制定战略规划,确定城市的功能、定位,计算其生态承载力等。着重选取未来产业,制定未来发展方向。确定土地利用方式。选择合适的生活方式。从经济学角度来看,工业化过程中市场潜力大的产业是有限的,一个区域选择什么产业作

为支柱产业或主导产业,都会有多个区域与其竞争,出现“产业趋同”现象。产业选择的关键是特色性,特色性由一个区域的特殊区位、资源、产业基础、文化传统等形成,是经过长期积累形成不容易被模仿复制的,这是一个区域产业选择应当考虑的主要因素。

(1) 产业选择及布局

传统的产业选择最注重特色性,每个地方由于其区位、资源、产业基础、社会文化等的差异,有不同的特色,所以产业的选取应该能体现该地的特色,尽可能避免雷同,避免产业趋同现象的出现。生态环境脆弱地区在进行城市化发展时,不光要注重特色性,还要注意尽可能的降低对生态环境的压力,选择对生态环境影响较小的产业,如金融业、服务业、电子产业、生物科技等第三产业,限制对资源和环境依赖度过强的产业,如采掘业等。人类近几十年城市化的高速发展,伴随着对资源的高效开采,对环境的极大破坏,有的资源型城市已面临资源枯竭的尴尬,更多城市的生态环境极需保护和调整。从某种意义上讲,选择了什么样的产业,就选择了什么样的生态环境,可见产业选择的重要性。

产业在城市内的布局属于更微观的层面。建国初期我国城市的工业区位于市中心,并与居住区混杂,经过了几十年的发展,如今工业产业更多的位于城市周边或远离城市,并建立了相应的大型产业园区。这无疑是一种长足的进步,在此基础上,我们应该积极发展更为有效更为高级也更适合生态环境脆弱区的产业布局方式。根据各种产业对生态环境影响的程度,进行合理布局。

(2) 人口规模的确定

在一个城市的发展中,人口过多或者过少都是不利于城市发展的,过少的人口会造成劳动力短缺,城市发展动力不足等问题,而过多的人口则会对城市交通、基础设施等造成很大的压力,使城市不得不牺牲诸如生态环境等要素。对于任何事物来讲,适度的才是最好的。人是社会经济发展的主体,在城市化过程中,对生态环境产生最大影响的还是人类,人类决定了发展什么样的产业,并对城市的土地、资源等造成压力,人口规模应控制在适度的范围内,不可超出人口承载力,以防对生态环境产生过多的压力,造成无法弥补的过失。另外,除了考虑人口数量,还应该兼顾人口素质,提高人口素质,提高人们对生态环境的重视。世界上很多国家在城市发展的过程中,走过一些弯路,有过很多经验是值得借鉴的。如美国西部大开发日的经验。

(3) 土地利用方式

城市用地总体格局方面,要选择地质条件较好的区域进行城市建设,城市用地要节约集约利用,避免粗放式开发利用。城市开发密度和强度方面,城市建设的密度和强度不宜过大,应该充分考虑到土地承载力。近年来频繁发生的自然灾害也告诉我们,人类不光要研究自然,更要通过对自然的研究指导人类的活动,使人类和自然和谐发展,在一些自然地质条件很差的地区,从根本上讲不宜形成城镇,对已有的城镇应通过计划加以疏导,对其产业及人口发展予以严格的限制,以免形成不可挽回的灾难。

(4) 居民点分布

现代的城市规划和发展更偏向于“以人为本”理念的实现。人是城市的根本,而城市是人类生活的载体,这一载体的一项重要功能就是为城市人民提供居住休息的地方。《雅典宪章》中指出城市的四大功能是居住、工作、游憩和交通,而其中居住是第一位的。城市居民点占据了城市土地面积很大的一部分,城市居民点的分布是否合理也成為了影响城市各方面发展的一个重要要素。城市居民点的分布要尽可能结合城市地形地貌,结合工业、商业布局,如在河谷型城市,居民点只能分布于河谷内,或者进行跨越式扩展,而不可能分布于山上,微观上来看,居民点的分布应该结合工业、商业区的分布作统一的规划和布局。

3 小结

本文研究了生态环境脆弱区城市化特征是怎样的,用什么方法进行城市化路径选择才能实现城市和区域的可持续发展。脆弱生态环境对城市化的影响因素主要有:地质、地形、水文、气候、植被和地上地下自然资源等。目前我国的城市化路径选择存在如下问题:我国的城市战略规划还处于摸索阶段,现有城市战略规划路径比较单一,没有针对性,所有的地区都按同一模式和方法进行选择,没有突出对生态环境保护的理念和生态环境脆弱地区的特点,经济发展的着力点和引导方向都比较模糊等。鉴于此,笔者结合前面理论基础部分的探讨,设计了一个生态环境脆弱区城市发展路径选择的理论流程,此流程至少有如下优点:可以有效的引导城市化的发展;最大限度的保护脆弱区生态环境;有利于城市土地资源优化配置,进而实现城市空间集约利用,保护生态环境。

总而言之,生态环境脆弱地区的城市化程度普遍不高,自然环境、生态因素成为其发展最主要的制约因素。因此在城市化发展的路径选择上,受到多方面因素的共同制约,应着重选择对生态环境影响较小的产业,并限制人口规模,以免对环境产生

过大的压力，城市用地也要结合脆弱区地形地质条件综合考虑。此外，本文构建的生态环境脆弱地区城市化发展流程还只是一个初步的设想，有待作者在今后的研究中进行完善，并相应的进行实证方面的研究。

参考文献：

- [1] 孟函勇, 王绍斌. 产业结构对生态脆弱区环境的影响[J]. 农业经济, 2006, 6: 42-43.
MENG Hanyong, WANG Shaobin. The Impact of Industrial Structure on Environment of Ecological Fragile Regions[J]. Agricultural Economy, 2006, 6: 42-43.
- [2] 石培基, 李鸣骥. 宁夏中部生态脆弱区生态城镇化发展模式研究[J]. 干旱区资源与环境, 2006, 20(3): 1-5.
SHI Peiji, LI Mingji. A study on the Eco-urbanization Development Pattern in the Eco-environmental Vulnerable Region in Middle Ningxia Hui Autonomous Region[J]. Journal of Arid Land Resources and Environment, 2006, 20(3): 1-5.
- [3] 侯东民. 中国生态脆弱区生态移民现状及展望[J]. 世界环境, 2010(4): 32-35.
HOU Songmin. The Present Situation and Prospect of Eco-migrants in Chinese Ecological Fragile Areas[J]. World Environment, 2010, 4: 32-35.
- [4] 陈明星, 陆大道, 张华. 中国城市化水平的综合测度及其动力因子分析[J]. 地理学报, 2009, 64(4): 387-398.
CHEN Mingxing, LU Dadao, ZHANG Hua. Comprehensive Evaluation and the Driving Factors of China's urbanization[J]. Acta Geographica Sinica, 2009, 64(4): 387-398.
- [5] 赵振军. 中国城市化的制度背景与体制约束[J]. 城市问题, 2006, 2: 9-11.
ZHAO Zhenjun. The Background and Constraints of System of China's urbanization[J]. Urban Problem, 2006, 2: 9-11.
- [6] 赵雪雁. 西北干旱区城市化进程中的生态预警初探[J]. 干旱区资源与环境, 2004, 6: 1-5.
ZHAO Xueyan. Study on Ecological and Environmental Warning in Course of Urbanization in Arid Area of North-west of China[J]. Journal of Arid Land Resources and Environment, 2004, 6: 1-5.
- [7] 孙心亮, 方创琳. 干旱区城市化过程中的生态风险评估模型及应用: 以河西地区城市化过程为例[J]. 干旱区地理, 2006, 29(05): 668-674.
SUN Xinliang, FANG Chuanglin. Model and Application of Ecological Risk Appraisal in the Course of Urbanization in Arid Area[J]. Arid Land Geography, 2006, 29(05): 668-674.
- [8] 鲍超, 方创琳. 干旱区水资源对城市化约束强度的情景预警分析[J]. 自然资源学报, 2009, 24(09): 1509-1519.
BAO Chao, FANG Chuanglin. Scenario Warning and Analysis of Water Resources Constraint Intensity on Urbanization in Arid Area[J]. Journal of Natural Resources, 2009, 24(09): 1509-1519.
- [9] 苏维词, 张中可. 贵州(喀斯特地区)城市化过程特点及其调控途径研究[J]. 贵州科学, 2004, 22(03): 24-28.
SU Weici, ZHANG Zhongke. Processes and Characteristics of Urbanization in Guizhou Karst Regions and Their Regulating Ways[J]. Guizhou Science, 2004, 22(03): 24-28.
- [10] 胡宝清, 曹少英, 江洁丽, 等. 广西喀斯特地区可持续发展能力评价及地域分异规律[J]. 广西科学院学报, 2006, 22(1): 39-43.
HU Baoqing, CAO Shaoying, JIANG Jieli et al. Sustainable Development Capacity and Regional Differentiation of Economy in Guangxi Karst Region[J]. Journal of Guangxi Academy of Sciences, 2006, 22(1): 39-43.
- [11] 黄秋燕, 严志强, 黄宗葵, 等. 土地资源约束下广西喀斯特地区城镇用地扩张效应及其变化趋势典型个案研究[J]. 资源环境与发展, 2009, 4: 10-15.
HUANG Qiuyan, YANG Zhiqiang, HUANG Zongkui et al. Typical Case Studies of Sprawl Effect and its Change Trend of Land Use under the Restriction of the Karst Area of Guangxi Resources of Urbanization[J]. Resources Environment and Development, 2009, 4: 10-15.
- [12] 曲波, 丁琳. 对区域经济脆弱性内涵的理论阐释[J]. 当代经济, 2007, 2(S): 62-63.
QU Bo, DING Lin. The Theoretical Interpretation of the vulnerability of regional economic[J]. Contemporary Economics, 2007, 2(S): 62-63.
- [13] 刘燕华. 1990-1991年中国自然灾害程度的省际估价[J]. 中国减灾, 1992, 2(4): 37-41.
LIU Yanhua. Valuations of China Natural Disaster Degree of Inter-province 1990-1991[J]. Chinese Disaster Mitigation, 1992, 2(4): 37-41.
- [14] 周劲松. 山地生态系统的脆弱性与荒漠化[J]. 自然资源学报, 1997, 12(1): 10-16.
ZHOU Jingsong. Fragility of Mountain Ecosystem and Desertification[J]. Journal of Natural Resources, 1997, 12(1): 10-16.
- [15] 王凤慧. 生态环境脆弱地区自然景观的人为退化及人地系统合理调控的对策——以晋陕蒙长城沿线地区为例[J]. 干旱区资源与环境, 1989, 3(3): 21-27.
WANG Fenghui. The Man-induced Degradation of Natural Landscape in the Vulnerable Environmental Zones and its Control: A Case Study of the Region along the Great Wall in Shanxi, Shaanxi and Mongolia[J]. Journal of Arid Land Resources and Environment, 1989, 3(3): 21-27.
- [16] 杨勤业, 张镜铨. 中国的环境脆弱形势和危急区域[J]. 地理研究, 1992, 11(4): 1-10.
YANG Qinye, ZHANG Yili. Chinese Critical Environmental Situation and Area[J]. Geographical Research, 1992, 11(4): 1-10.
- [17] 方创琳. “水资源约束下西北干旱区城市化过程及生态效应”研究进展[J]. 地理研究, 2005, 27(5): 1-7.
FANG Chuanglin. Urbanization and Eco-environmental Effect under Scarce water Resources in Arid Northwest China[J]. Geographical Research, 2005, 27(5): 1-7.
- [18] 乔标, 方创琳. 城市化与生态环境协调发展的动态耦合模型及其在干旱区的应用[J]. 生态学报, 2005, 25(11): 3003-3009.
QIAO Biao, FANG Chuanglin. The Dynamic Coupling Model of the Harmonious Development between Urbanization and Eco-environment and its Application in Arid Area[J]. Acta Ecologica Sinica, 2005, 25(11): 3003-3009.
- [19] 乔标, 方创琳, 黄金川. 干旱区城市化与生态环境交互耦合的规律性及其验证[J]. 生态学报, 2006, 26(07): 2183-2190.
QIAO Biao, FANG Chuanglin, HUANG Jinchuan. The Coupling Law and its Validation of the Interaction between Urbanization and Eco-environment in Arid Area[J]. Acta Ecologica Sinica, 2006, 26(07): 2183-2190.
- [20] 方创琳, 李铭. 水资源约束下西北干旱区河西走廊城市化发展模式[J]. 地理研究, 2004, 23(06): 825-832.
FANG Chuanglin, LI Ming. Urbanization Mode with the Restraint of Water Resource in Hexi Corridor Arid Area of Northwest China[J]. Geographical Research, 2004, 23(06): 825-832.
- [21] 王力, 李裕元, 李秧秧. 黄土高原生态环境的恶化及其对策[J]. 自然资源学报, 2004, 19(2): 263-271.
WANG Li, LI Yuyuan, LI Yangyang. The Eco-environment Deterioration and its Countermeasures in the Loess Plateau[J]. Journal of Natural Resources, 2004, 19(2): 263-271.
- [22] 何江, 贾世思. 黄土高原生态环境恶化的原因及对策[J]. 黄河水利职业技术学院学报, 2004, 16(2): 27-28.
HE Jiang, JIA Shisi. The Reason and its Countermeasures of Eco-environment Deterioration in the Loess Plateau[J]. Journal of Yellow River Conservancy Technical Institute, 2004, 16(2): 27-28.
- [23] 刘贤赵, 魏兴华, 宿庆. 黄土高原生态环境恢复与重建的水土保持综合措施研究[J]. 山东农业大学学报: 自然科学版, 2006, 37(4): 591-597.
LIU Xianzhao, WEI Xinghua, SU Qing. Research on Soil and Water Conservation Intergrated Measures of Restoration and Reconstruction of Ecological Environment in Loess Plateau[J]. Journal of Shandong Agricultural University: Natural Science, 2006, 37(4): 591-597.
- [24] 樊杰, 王海. 西藏人口发展的空间解析与可持续城镇化探讨[J]. 地理科学, 2005, 25(04): 385-392.
FAN Jie, WANG Hai. Spatial Analysis of Population Development

- and Discussion of Sustainable Urbanization in Tibet[J]. *Scientia Geographica Sinica*, 2005, 25(04): 385-392.
- [25] 张云可. 青藏高原产业布局[M]. 北京: 中国藏学出版社, 1997. Zhang Yunke. *The Industry Layout of Qinghai-tibet Plateau*[M]. Beijing: China Tibetan press, 1997.
- [26] 马玉英. 青藏高原城市化的制约因素与发展趋势分析[J]. 青海师范大学学报: 哲学社会科学版, 2006, 4: 22-25. MA Yuying. An Analysis about the Restrictive Factors and the Development Tendency of Urbanization in the Qinghai-Xizang Plateau[J]. *Journal of Qinghai Normal University: Philosophy and Social Sciences*, 2006, 4: 22-25.
- [27] 马玉英. 青藏高原城市化进程中应处理好的几个关系[J]. 青海民族学院学报: 社会科学版, 2006, 32(3): 54-57. MA Yuying. About the some Relations in the Course of Urbanization of QingZang Highland[J]. *Journal of Qinghai Nationalities Institute: Social Sciences*, 2006, 32(3): 54-57.
- [28] 马玉英. 推动青藏高原城市化发展的公共政策研究[J]. 青海民族学院学报: 社会科学版, 2008, 4: 64-68. MA Yuying. On the Public Policies of Propelling Qing-Zang Highland's Urbanization forward[J]. *Journal of Qinghai Nationalities Institute: Social Sciences*, 2008, 4: 64-68.
- [29] 吴锋锋. 西藏城市化发展的战略思考[J]. 热带农业工程, 2008, 32(01): 57-60. WU Fengfeng. Strategic Thoughts on Development of Urbanization in Tibet[J]. *Tropical Agricultural Engineering*, 2008, 32(01): 57-60.
- [30] 李克煌, 钟兆站. 论中国生态环境脆弱带[J]. 河南大学学报: 自然科学版, 1995, 25(4): 57-64. LI Kehuang, ZHONG Zhaozhan. Concerning Chinese Eco-environmental Vulnerable Zones[J]. *Journal of Henan University: Natural Sciences*, 1995, 25(4): 57-64.
- [31] 任美镔, 包浩生. 中国自然区域及开发整治[M]. 北京: 科学出版社, 1992: 49-52. REN Meie, BAO Haosheng. *China's Natural Areas Development and Renovation*[M]. Beijing: Science press, 1992: 49-52.
- [32] 朱震达. 中国北方沙漠化现状及发展趋势[J]. 中国沙漠, 1985, 5(3): 3-11. ZHU Zhenda. Desertification Status and Development Trend of China Northern[J]. *Chinese Desert*, 1985, 5(3): 3-11.
- [33] 裴宏伟, 常春平, 贺文慧, 等. 城市化背景下农牧交错带农村聚落过疏化问题研究: 以冀西北康保县为例[J]. 中国生态农业学报, 2009, 17(1): 169-173. PEI Hongwei, CHANG Chunping, HE Wenhui et al. Depopulation of Rural Areas under the Backdrop of Urbanization—A Case Study of Kangbao County, Northwest of Hebei Province[J]. *Chinese Journal of Eco-Agriculture*, 2009, 17(1): 169-173.
- [34] 赵军, 李霞. 中国农牧交错带研究进展[J]. 草业科学, 2009, 26(1): 94-99. ZHAO Jun, LI Xia. Research Progress on the Farming-Pastoral Ecotone in China[J]. *Pratacultural Science*, 2009, 26(1): 94-99.
- [35] 李德华. 城市规划原理[M]. 北京: 中国建筑工业出版社, 2001. LI Dehua. *Urban Planning Principle*[M]. Beijing: China Architecture Building Press, 2001.
- [36] 杨冬辉. 城市空间扩展与土地自然演进[M]. 南京: 东南大学出版社, 2006. YANG Donghui. *Urban Spatial Expansion and Land Natural Evolution*[M]. Nanjing: Southeast University Press, 2006.

Urbanization development characteristics and its path selection process in fragile ecological environment

ZHANG Liqian^{1,2}, CAI Jianming¹

1. Institute of Geographical Science and Natural Resources Research, Chinese Academy of Science, Beijing 100101, China;

2. Graduate Institute of Chinese Academy of Sciences, Beijing 100101, China

Abstract: The fragile ecological environment has the role of certain constraints for urbanization. The urbanization in vulnerable areas shows different characteristics with that in non-vulnerable areas. Previous studies preferred to focus on specific fragile ecological environment in a case-by-case way. This paper attempts to stand on a more macro perspective, by studying the similarities and differences of urbanizations between fragile and non fragile areas, to clear the urbanization development characteristics in fragile ecological environment and its appropriate path. This paper, firstly, based on a lot of readings in relevant literature, summarizes the common characteristics among arid region, karst areas, alpine regions, the transition zone and other types of fragile ecological environment. By understanding current urbanization situations and constraints in those regions and connecting scholars' researches, we advance suggestions on the development in fragile ecological environment, comparing with the situations in good ecological environment. After theoretical analysis, the second part of the paper initially constructs a selection method and its process for the fragile ecological environment urbanization development pathways. Studies show that the main constraints for the fragile ecological environment urbanization are geological conditions, topography, hydrology, climate, vegetation and natural resources above and below ground. The differences compared with good ecological environment urbanization are mainly in industry selection, population carrying capacity and the city construction land, etc. All of them are also extremely important emphasized for the urbanization in the fragile area. The urbanization path selection process in fragile ecological environment is divided into the following steps: classification, analyzing the level of urbanization and its stages, analyzing the evolution process of the ecological environment, studying urbanization and eco-environment interaction mechanism, scenario analysis, scenario analysis, strategic planning, deciding the city's function and its position, and so on.

Key words: urbanization; eco-environment vulnerable; effecton