景观价值与景观保护评价

肖笃宁^{1,3}, 解伏菊^{1,2}, 魏建兵^{1,2}

(1. 中国科学院沈阳应用生态研究所, 辽宁 沈阳 110016 2 中国科学院研究生院,
北京 100049; 3 中国科学院寒区旱区环境与工程研究所, 甘肃 兰州 730000)

摘要: 景观以其兼具经济、生态、文化等多重价值而为人类所重视, 又由于人类活动日益强烈的干扰而面临景观破碎化和景观组分间连接性丧失的威胁, 从而备受国内外学者的关注。文章从稀有性、多样性、功效性、宜人性、资源性以及美学价值等方面对景观价值的内涵进行了评述, 并介绍了景观价值量化研究的方法; 从视觉感知的角度对景观保护的评定方法和不同景观评定的实例进行了综述, 并结合中国的实际情况, 列举了当前中国急需保护的各类景观, 为中国自然保护事业提供参考依据。

关键词: 景观价值; 视觉感知; 景观美景色; 景观阈值; 景观保护

中图分类号: G07 **文献标识码:** A **文章编号:** 1000-0690(2006)04-0506-07

景观作为一个由不同空间单元镶嵌组成, 具有明显视觉特征与功能关系的地理实体, 它既是生物的栖息地, 更是人类的生存环境, 从而具有经济、生态和文化的多重价值。这种多重价值的评判是一切景观规划和管理的基礎。

景观生态学作为一门研究景观空间结构与形态特征对生物活动与人类活动影响的科学, 其目的不是研究单一的景观组分(地貌、土壤、植物、动物等), 而是强调景观的整体性及其空间异质性; 不是去分别寻求景观的经济价值(生物生产力、土地区位等)、生态价值(生物多样性、系统服务等)和文化、美学价值, 而是致力于发挥其综合价值。

欧洲的景观生态学家指出: 景观价值包括自然组分、文化传承、美感和社会文化意义等内容^[1]。景观的自然组成构成了所有资源和景观生态功能的基础, 不断增加的景观破碎化和景观组分间连接性的丧失已经引起了地理环境的退化和重构。因而, 保护生态和地理/地貌遗迹是对景观第一性价值的保护, 这可以通过建立过渡带和用廊道把孤立单元连接起来而达到功能保持的目的。绝大多数景观都是由人类活动适应环境与改造自然的结果, 因而景观充满了由重要象征意义的过去的回忆, 带有各种各样的地方色彩。景观的这种文化传承性常常成为可供开发的旅游资源。

1 景观价值评价的内涵

景观价值的评价是一个十分复杂的问题, 包含着多方面的内容。一般而言, 可以从以下几个方面进行分析。

1.1 景观的稀有性

景观外貌形态及其所代表的自然过程的稀有性是重要的景观特征, 按其重要性的差别可划分为世界级、国家级和地方级。如世界自然遗产(world heritage)标准之一即规定为代表地球演化主要阶段的突出事件或有意义的地貌或自然地理特征; 标准之三又规定为包含有超一流的自然现象或不同寻常的自然美和美学重要性的地区; 标准之四则规定为对生物多样性就地保护具有最重要和最有意义的自然生境。

某种景观被破坏后可能恢复的时间愈长(年、世纪), 则愈为稀有。依据综合稀有性级别与可能恢复的时间尺度两方面, 可对景观独特性价值进行综合判断, 划分为低、中、高、最高等级别, 如林区火山地貌类景观和温泉类景观即属世界级稀有性景观, 其综合价值为最高^[2]。同理, 景观的社会文化意义也可以按其影响的范围而区分为地方、区域、国家和国际等级别。只有地方社区价值的文化景观如教堂、公园、海湾等; 具有区域价值的景观如绿

收稿日期: 2005-03-16 修订日期: 2006-06-22

基金项目: 国家自然科学基金项目(40571161, 90102004)资助。

作者简介: 肖笃宁(1938-), 男, 湖南长沙人, 研究员, 博士生导师, 国际景观生态学会副主席, 主要从事景观与区域生态学研究。E-mail: wlp_xi@ yahoo.com.cn

色村庄等;具有国家价值的如国家公园、国家风景名胜地等,美国的国家级景观划分非常细,冠以National的就有15种之多;至于具备国际价值的景观则可列入世界文化遗产范畴。

1.2 景观的多样性

景观多样性是指景观单元在结构和功能方面的多样性,它反映了景观的复杂程度。景观在空间上是由代表生态系统的斑块(patch)所组成。景观的多样性首先反映在斑块的多样性,即斑块数量、大小和形状的复杂程度;其次是景观组分类型的多样性和丰富度;第三是景观格局的多样性,即斑块间的空间关联性与功能联系性。景观多样性对于物质迁移、能量交换、生产力水平、物种分布、扩散和觅食有重要影响,景观组分类型多样性与物种多样性的关系呈正态分布,景观多样性的评定对于生物多样性研究具有直接和重要意义。这些方面已有若干数量化度量的指标^[3~5]。

1.3 景观的功效性

景观的功效性指的是其作为一个特定系统所能完成的能量、物质、信息和价值等的转换功能^[2]。它是景观经济价值和生态价值的综合体现,包括以下方面。

1) 生物生产力。是景观最基本的功能之一,对于自然景观和农业景观而言,其包含的生态系统的初级生产力、净生物量与光合作用生产率等指标无疑是最主要的特征。

2) 景观的水分、养分物质循环。与景观结构密切相关,合理的景观结构有利于水分、养分的循环,从而提高生物的生产力和改善区域生态环境^[6]。

3) 景观中能量流动的规模与效率。能值分析体系可综合分析通过景观的能流、物流与价值流的数量动态以及它们之间的数量关系^[7,8],主要从能值(Sej)投入率、净能值产出率和能值密度转换率等指标进行分析。这种方法适用于自然景观与人工景观的对比。

4) 土地区位与经济密度。这是土地开发与景观经济价值的重要体现。土地区位直接关系到其所能承载的经济密度,影响到景观经济价值的发挥。

5) 生态系统多样性及其健康。生态系统是景观的组分,相当于局部与整体的关系。生态系统多样性及其健康状况是景观生态意义的重要体现。

景观斑块的面积、形状、景观中类型的多样性与复杂性以及景观类型空间分布的多样性对生态系统多样性均能产生重要影响。关于生态系统健康评价的论述很多^[9~14],一般来说,可从生态系统内部与外部分别选取相关因素建立评价指标体系,主要包括生态指标、物理化学指标、人类健康指标以及社会经济指标等^[10]。

1.4 景观的宜人性

景观的宜人性应理解为比较适合于人类生存、走向生态文明的人居环境,可采用景观通达度、生态稳定度、环境清洁度和空间拥挤度等指标来衡量。景观的通达度通常通过位置、区位、有廊道沟通、连通性、交通条件表现出来;生态稳定性则表现在系统结构、功能的一致性、连贯性以及恢复能力、对自然灾害的趋避性等方面;环境的清洁度主要表现为洁净的大气、水、土壤环境,在环境容量允许范围内的污染物排放等;空间拥挤度是指单位空间的建筑密度和人口密度,绿色开敞空间系统,开放空间与绿色建筑体系,建筑容积率等。

1.5 景观的美学价值

景观的美学价值是一个范围广泛、内涵丰富而又难于准确界定的问题。有学者分别从人类行为过程模式和信息处理理论等方面进行分析。虽然不同民族和不同文化传统的人群具有不同的审美观,如在中国文化中对上述景观美学特征的判断有许多生动的表述,如用千姿百媚、独领风骚来形容多样性与独特性;用一览无遗和曲径通幽来表示开阔度和纵深感。用画龙点睛来形容观赏与氛围;用诗情画意、情景交融来形容环境感应;用虎踞龙盘来形容造型与背景;用万物钟灵秀与生生不已来形容生机与活力。但是从人类共有的精神需求出发,如对兴奋、敬畏、轻松、美丽以及自由等的追求和体验,仍然可以归纳出景观美感评价的一般特征:其正向特征通常包含合适的空间尺度,多样性和复杂性,有序而不整齐划一,清洁性,安静性,景观要素的运动与生命的活力等等;其负向特征则包括尺度的过大或过小,杂乱无章,空间组分不协调,清洁性和安静性的丧失,出现废弃物和垃圾等。

近来,还有一个流行的概念叫做生态美学,我们不妨将生态美学原则作以下归纳,即最大绿色原则,活力、健康原则,清新、洁净原则,独特性与吸引力原则,多样、有序原则以及观察、体验自然的愉悦原则。

1.6 景观的资源性

景观的资源性主要表现在:首先,在视觉上富有生机、和谐、优美或者奇特的景观可以直接为人类所利用,成为一种重要的资源。如对风景旅游地的认识和开发,以及对人类居住地的设计和改造等。其次,具有良好构型的景观是一种环境资源,可通过对景观格局的调整来影响和改变生态过程,使其发挥最大的生态效益。

2 景观价值评价的定量方法

对景观价值的评价正走向定量化,许多学者使用了目标导向和多元统计方法。哈内克将景观生态价值体系分为使用价值与非使用价值两类,前者指景观单元能够为人类提供的效用,又可分为直接与间接使用价值,具有多样性与选择性。后者指景观单元具有的潜在效用,又可分为选择价值、继承价值和存在价值,具有存在性、动态性和预测性^[15 16]。各种价值的测算方法如下。

2.1 直接使用价值

其实现条件是直接满足人类需求,这部分价值主要体现了景观的功效性与资源性,如人类从景观中直接获取的物质与能量等,可采用成本分析法、收益分析法和影子价格法等进行判别^[17]。

2.2 间接使用价值

满足生存环境需求,如人类居住所要求的适宜的土地、宜人的环境以及用于旅游开发的独特的景观等,可采用替代成本法、防护费用法和旅游成本法等测算。

2.3 选择价值

可供未来使用的价值,目前尚不需要或在当今技术条件下无法利用但可预见对未来具有利用价值的部分,采用影子价格法和替代成本法等测算。

2.4 继承价值

主动或被动地留给后代的价值,可采用财产价值法和成本分析法测算。

2.5 存在价值

投入到生产圈生产,为了维持景观格局与过程的持续存在,必须保留下来进行再生产的那部分价值,如物种的最小存活种群,用于再生产的土地、水资源等,可采用替代成本法和财产价值法测算。

然而,由于景观价值内涵的多元化,上述景观的各种生态价值是一种或几种景观价值特性的反映;而景观所体现出来的各种生态价值也并非

然分开的,要视具体的利用方式而定。在具体的研究工作中,依据研究对象的特点,学者们采用了不同的研究方法。如宗跃光将经济学上的效用和边际效用判定方法应用到城市景观生态研究中,景观效用指景观单元满足人类需求的能力;景观边际效用指单位景观单元增加所带来的效用。景观生态价值可通过其提供给人类社会的边际效用来衡量。根据边际效用递减率来推导环境经济损益比,通过面积-效益损益比来揭示城市景观经济与环境效益之间的内在联系。模拟结果表明:在理想状态下,伴随着城市自然景观和生态绿地面积比例的递减,相应扩大人工景观(建筑用地)面积可带来经济效益锐减,由此产生的环境效益损失趋于无穷大^[18]。庄大昌等则利用实地调查和实验的方法,对由于人类活动造成的洞庭湖湿地生态功能的损失进行了价值损益评估,由此得出湿地资源退化对湖区经济可持续发展所造成的损失;并指出只有恢复洞庭湖区湿地生态环境,保护好洞庭湖区湿地资源,才能实现洞庭湖区湿地资源的可持续利用,保证湖区经济的可持续发展^[19]。

3 景观分类保护

由于景观所具有的科学和实用价值,以及一部分有价值的景观正受到日益严重的人类活动的威胁,在1987年,国际上就开始提出景观保护的概念。“被保护景观国际学术讨论会”的大湖区宣言中指出,景观对于自然保护有着特殊贡献:它们的日益增大又作为生物丰富性的最后储藏所得价值;作为环绕更严格地被保护区的缓冲带的重要性;要保持过去土地利用时间的人类历史和遗迹的证据;允许传统的价值和生活方式得以持续并与大自然协调进化;景观可作为持续土地利用的活模型^[20]。1991年世界自然保护联盟(IUCN)工作组制定了景观保护计划,要求利用景观生态学原理,进行规划和管理,促进对文化景观的持续发展战略;并提出受胁景观红皮书。之后,菲利普(A. Philips)提出“保护欧洲农村景观国际公约”的建议。

随着中国自然保护事业的发展,国家有关管理部门也正考虑制订“景观保护条例”的需要。我们认为景观保护的目的在于防止和治理景观的破坏和退化,即不适当的人类活动对自然或文化景观所造成的形态与功能的损失。因而景观保护是自然保护区和生态功能保护区的延伸,其重点在于视觉

景观的保护。人类所感知的景观形态特征可成为视觉景观,如自然风光、风景画面、地形组合等,既是自然过程和人类活动对生态过程影响的体现也是景观生态功能正常发挥的保证,因而是景观保护的重要内容。根据中国的具体情况,结合景观的价值及其受胁程度,当前景观保护的對象应包括以下几个方面:

3.1 国家级自然遗产

(1) 已列入世界自然遗产,或符合世界自然遗产标准的景观;(2) 具有罕见特征的自然现象,能代表有特殊意义的自然地理过程或生态过程的景观;(3) 具有不同寻常的自然美,有重要美学价值的自然景观。

此类景观以稀有、独特以及具有重要的美学价值而应受到重点保护。维持其存在以及保持其完整性是保护的主要目的,在此基础上进行适度的开发利用。

3.2 体现重要文化价值的人工经营景观

(1) 长期发展形成的特殊土地利用方式,如哈尼梯田,吐鲁番葡萄沟,苏北洼地立体种植的垛田,甘肃的砂田等等^①;(2) 有科学意义的古代水利工程或其他资源利用工程,如新疆坎儿井,都江堰,自贡盐井等;(3) 同时具有良好生态效益和显著美学价值的农村景观,如已被列入全球环境500佳的若干生态农业典型区。

此类景观是由人类长期适应环境、利用与改造自然环境而形成的半人工景观,或称为人工经营景观,反映了人类活动对自然生态过程的正向干预,蕴藏着人类道德重要信息和文化传统。对此类景观的保护不仅应注重于维持景观形态,更应侧重于发挥其正常的功能,使其成为人与自然环境和谐共生的范本。

3.3 由于工程破坏,应实行生态恢复或重建的景观

(1) 道路工程迹地和岩土坡;(2) 露天矿、采石场迹地;(3) 煤矿地面沉降区与矸石山;(4) 水利工程边缘迹地。

这类景观是由于人类活动对自然环境的负向干预而产生的。目前普遍采用的生态恢复途径主要是通过工程措施与生物修复的结合来实

施^[21, 22]。

3.4 因不当利用造成景观污染与破坏,应通过改造或恢复实行景观保护的地区

(1) 自然保护区与风景名胜区中,侵占自然环境的破坏性建设;(2) 文化景观中破坏视觉形象的不协调建筑物;(3) 对城市郊野自然或半自然景观的不合理开发。

对于此类开发利用不当而造成的景观破坏,应通过调整开发方向,合理安排建设格局来实现。通过人工与自然景观的有机结合,促进景观生态过程的健康与持续发展,并保证景观的生态功能不受损害。

4 景观保护的判定指标与实践

对于特定的景观类型,要准确、合理地实施保护,首要问题之一是对景观保护进行等级评定,再选择适宜的保护措施,做到既充分地发挥了景观的各项功能,体现景观功能的价值,又保护和改善了受胁迫或已遭受破坏的景观。因此,景观保护规划往往是景观规划中的重要内容。景观保护等级的确定需要科学、合理的评定方法。欧美一些国家,对景观评价和视觉景观评估方法的研究开展较早,建立了美学度估测模型^①、景观比较评判模型^[23]和环境评判模型^[24]等方法,形成了心理物理学派、认知学派、经验学派和专家学派等不同的评价体系^[25]。在中国,随着人们环境保护意识的提高,景观价值的合理评估与保护越来越受到人们的关注。不仅景观的经济、社会、生态价值评价已得到普遍关注,对视觉景观评价的研究也已引起许多学者的重视。俞孔坚提出了BB-LCJ审美学评判测量方法^[26];吴必虎等建立了森林地区线形景观等距离专家组目视评测法^[27]等;近些年来RS、GIS技术也大量应用到景观评价和景观保护中来,对视觉景观价值和景观保护的评判也扩展到不同类型区域的各个景观层面。

4.1 景观美景度

景观美景度是通过测定公众的审美态度,获得美景度量值。目前通用的做法是根据景观图片资料,选取若干景观点,再组织专家或不同类型的公众对选定的景观要素进行评分。如美国土地管

^① Daniel T. C. Boster R. S. M. Measuring landscape esthetics: the scenic beauty estimation method. USDA forest service research paper RM-167: 66 Rocky Mountain Forest and Range Experiment Station, Forest Service, U. S. Dept. of Agriculture., 1976

理局的视觉资源管理 VRM 规范拥有较详细的评判标准。张慧等在青藏铁路沿线的景观美学度评分中选择的 6 个景观要素是: 地形地貌、植被、水体、色彩、毗邻风景和特异性; 陈鑫峰总结了国外森林景观美景度的若干评定要素, 包括林分平均胸径、林龄、林内可透视距离、林分组成、林分密度与郁闭度等^[28]。王云才在对乡村景观评价中则选取了景观质量、吸引力、认知程度、人与景观协调度和景观视觉污染等因素^[29]; 长江水利规划部门在对云南丽江的著名高山峡谷景观虎跳峡进行景观资源评价时, 特别对位于峡谷江心的虎跳峡石进行了不同江水流量时的定点摄影。于 2003 年的 8~12 月分别从 3 个景位获得江水不同流量下虎跳石不同淹没状况的 60 多张照片。然后与中南林学院合作, 组织专家、景观专业和非景观专业学生对上述照片进行评分, 按不同流量下的虎跳石景观质量进行赋值。根据对每种景观类型各个景观要素单项评分平均值的总和, 将评价区的景观美景度分级。景观美学度越高, 景观受到破坏或视觉污染时引起的反应越强烈。

4.2 景观脆弱度和景观阈值

景观脆弱度是表征景观对外界干扰的抵抗和同化能力, 以及景观遭到破坏后的自我恢复能力^[30]。它主要取决于气候、土壤、海拔、岩性和生物诸资源因素, 以及作为影响表现指标的景观对工程扰动的敏感系数和破坏后恢复能力系数。景观阈值则可用 1 减景观脆弱度来表示。景观脆弱度计算公式如下^[31]:

$$G = \frac{\sum_{i=1}^n P_i \times W_i}{(\max \sum_{i=1}^n P_i \times W_i + \min \sum_{i=1}^n P_i \times W_i)}$$

式中, P_i 为景观类型环境特征指标初值化之值; W_i 为各指标权重。

在青藏铁路沿线的景观脆弱度评价中, 张慧等采用了 7 项环境特征 (海拔、降水量、植被盖度、多样性指数、1 m² 植物种的饱和度、土层厚度以及第一性生产力) 作为自然成因指标; 王云才将乡村景观敏感度评价划分为 3 部分即乡村景观生态敏感度、视觉敏感度以及古聚落建筑环境的敏感度评价, 每一部分又选取若干影响要素; 李团胜等则提出城市景观保护的重点是城市中的敏感区, 包括城市中的河流水系、滨水地区、山丘土丘、山峰海滩、

特殊或稀有植物群落、部分野生动物栖息地等^[32]。通过对各因子进行重要性赋值, 计算出景观脆弱度以及景观阈值。

景观美景度与景观阈值是进行景观质量综合评价的主要指标, 也是确定景观保护等级的重要依据。通常, 景观美景度越高, 景观质量越好, 景观受到破坏或视觉污染时引起的反应越强烈; 景观阈值越高, 景观承受人类活动干扰的能力越强。

4.3 景观敏感度

景观敏感度是景观被注意的程度, 它是景观醒目程度的综合反映^[30]。一般来说, 景观敏感度越高的区域或部位, 受干扰后所造成的冲击越大, 因而应作为重点保护地区。在进行敏感度评价时, 首先选取与敏感度密切相关的因子进行单因子评价, 然后根据各因子的影响权重进行综合评定, 从而确定景观敏感度的等级。俞孔坚选取相对坡度、景观相对于观景者的距离、景观在视域内出现的距离、景观的醒目程度等 4 个指标, 对南太行山王相岩峡谷景观进行保护规划; 夏惠荣利用上述指标对高速公路两翼景观进行了综合评价^[33]; 张慧等则选取了相对坡度、景观在视域内出现的几率作为研究青藏铁路沿线景观敏感度的主要因子。

除了以上使用较普遍的指标外, 根据研究需要与评价区的实际情况, 学者们还创建了另外一些指标。如, 王云才对乡村景观评价中除了采用了美景度、敏感度指标外, 还构建了乡村景观可达度、相容度以及可居度等指标, 从而使评价指标体系更趋完善。通过对“五度”的综合评价, 实现合理开发、利用、保护、保存乡村景观, 实现乡村景观的多重价值体系与功能; 在城市景观研究中经常被学者们提到的城市景观异质性以及生物多样性等指标, 也是评价城市景观不可少的因子。

5 小 结

景观的含义极其丰富, 景观的价值也是多元的, 同时景观也是人类土地利用历史和遗迹的证据, 可作为土地持续利用的活模型 (living models), 并为人类提供享受美和愉快以及自然与文化多样性的机会。因此, 从人类的视觉感知评价景观将更有利于对景观综合价值的理解。

景观价值评价和景观保护的判定是景观开发利用和保护的基础和前提条件, 是区域可持续发展以及生态和自然保护事业的有效手段。人类的经

济、开发活动,主要是在景观层次上进行的、人类的干预已经努力创造并保持了許多独特的景观,蕴藏着人类道德重要信息和文化传统,因此,对景观的保护不仅是对自然因素的保护,更是对人类文明的承袭。

中国是一个幅员辽阔、历史悠久的国家,有着极其丰富多样的自然和人文景观,并且随着人口的激增,旅游资源的开发广度与深度的增加,许多有价值的景观正遭受着严重的威胁。因此,建立一套完善的景观保护评定体系,确定景观保护等级,将有助于完成艰巨的保护景观的任务。

参考文献:

- [1] Antrop M. Background concepts for integrated landscape analysis [J]. *Agriculture Ecosystems and Environment* 2000 **77**: 17~28
- [2] 肖笃宁,钟林生.景观分类与评价的生态原则 [J]. *应用生态学报*, 1998 **9**(2): 217~221.
- [3] 马克明,傅伯杰,周华峰.景观多样性测度:格局多样性的亲和度分析 [J]. *生态学报*, 1998 **18**(1): 76~81
- [4] 陈利顶,傅伯杰.景观连接度的生态学意义及其应用 [J]. *生态学杂志*, 1996 **15**(4): 37~42
- [5] 傅伯杰,陈利顶.景观多样性的类型及其生态意义 [J]. *地理学报*, 1996 **51**(5): 455~462
- [6] 傅伯杰,陈利顶,马克明,等.景观生态学原理及应用 [M]. 北京: 科学出版社, 2001 92~93
- [7] Odum H T. *Ecology and general systems* [M]. Niwot Univ Colorado Press 1994. Revision of Odum H T. *Systems Ecology*. New York: John Wiley & Sons 1983
- [8] 蓝盛芳,钦佩.生态系统的能值分析 [J]. *应用生态学报*, 2001 **12**(1): 129~131.
- [9] 马克明,孔红梅,关文彬,等.生态系统健康评价:方法与方向 [J]. *生态学报*, 2001 **21**(12): 2106~2116.
- [10] 李瑾,安树青,程小莉,等.生态系统健康评价的研究进展 [J]. *植物生态学报*, 2001 **25**(6): 641~647
- [11] 罗跃初,周忠轩,孙秩,等.流域生态系统健康评价方法 [J]. *生态学报*, 2003 **23**(8): 1606~1614.
- [12] 彭涛,高旺盛,隋鹏.农田生态系统健康评价指标体系的探讨 [J]. *中国农业大学学报*, 2004 **9**(1): 21~25
- [13] 李春英,刘才,陈焱.现代生态学研究热点问题之一:生态系统健康 [J]. *东北林业大学学报*, 2003 **31**(4): 54~55.
- [14] 张峰,周维芝,张坤.湿地生态系统的服务功益及可持续利用 [J]. *地理科学*, 2003 **23**(6): 674~679.
- [15] 宗跃光.城市景观生态规划的理论与方法 [M]. 北京: 中国科学技术出版社, 1993
- [16] 李双成,郑度.环境与生态系统资本价值评估的区域范本 [J]. *地理科学*, 2002 **22**(3): 270~275
- [17] 任志远.区域生态环境服务功能经济价值评价的理论与方法 [J]. *经济地理*, 2003 **23**(1): 1~4.
- [18] 宗跃光.城市景观生态价值的边际效用分析法 [J]. *城市环境与城市生态*, 1998 **11**(4): 52~54.
- [19] 庄大昌,丁登山,董明辉.洞庭湖湿地资源退化的生态经济损益评估 [J]. *地理科学*, 2003 **23**(6): 680~685
- [20] 陈昌笃.景观保护与受胁景观红皮书 [J]. *生物多样性*, 1994 **2**(3): 177~180
- [21] 涂书新,韦朝阳.我国生物修复技术的现状与展望 [J]. *地理科学*, 2003 **23**(6): 20~31
- [22] 尹德涛,南忠仁,金成洙.矿区生态研究的现状及发展趋势 [J]. *地理科学*, 2004 **24**(4): 238~244
- [23] Buhoff G J, Leuschner W A. Estimation psychological disutility from damaged forest stands [J]. *For Sci*, 1978 **24**(1): 424~432
- [24] Kaplan R. The analysis of perception via preference: A strategy for studying how the environment is experienced [J]. *Landscape Planning* 1985 **12**(2): 161~176
- [25] 张慧,沈涓寿,江腊沙.青藏铁路沿线景观保护评价方法研究 [J]. *生态学报*, 2004 **24**(3): 574~582
- [26] 俞孔坚.自然风景质量评价研究——BB-LCJ审美评判测量法 [J]. *北京林业大学学报*, 1998 **10**(2): 1~11.
- [27] 吴必虎,李咪咪.小兴安岭风景道景观评价研究 [J]. *地理学报*, 2001 **56**(2): 214~222
- [28] 陈鑫峰,王雁.森林美剖析——主论森林植物的形式美 [J]. *林业科技*, 2001 **37**(2): 122~130
- [29] 王云才.乡村景观旅游规划设计理论与实践 [M]. 北京: 科学出版社, 2004 61~65.
- [30] 俞孔坚.景观敏感度及其阈值评价分析 [J]. *地理研究*, 1991 **10**(2): 38~51.
- [31] 赵跃龙.中国脆弱生态环境类型分布及其综合整治 [M]. 北京: 中国环境出版社, 1999 99
- [32] 李国胜,石铁矛,肖笃宁.大城市区域的景观生态规划理论与方法 [J]. *地理学与国土研究*, 1999 **15**(2): 52~55
- [33] 夏慧荣.高速公路环境景观评价的研究 [J]. *环境保护科学*, 2001 **27**: 42~43.

Assessment on Landscape Value and Protection

XIAO Du-Ning^{1,3}, XIE Fu-Ju^{1,2}, WEI Jian-Bing^{1,2}

(1. Institute of Applied Ecology, Chinese Academy of Sciences, Shenyang Liaoning 110016

2 Graduate School of Chinese Academy of Sciences, Beijing 100049; 3 State Key Laboratory of Frozen

Soil Engineering, Cold and Arid Regions Environmental and Engineering Institute,

Chinese Academy of Sciences, Lanzhou, Gansu 730000)

Abstract Landscape has multi-functions such as economy, ecology and culture, and it faces threats from landscape fragmentation and loss of connectivity among landscape components induced by more intensive anthropogenic disturbances, therefore, landscape attracted more and more attention all over the world. Firstly, this article reviewed the connotation of landscape value, including rarity that is an important landscape character, diversity expressing the structure and function diversity of landscape cell, efficacy that means the transformation function of substance, energy, information and value in a given ecosystem, livability implying a landscape being suitable for existence of human beings and aesthetic value defined from human behavior model and information process theory. Secondly, it introduced the quantitative methods of evaluating landscape value, including direct use value, indirect use value, optional value, heritable value, and subsistent value. Corresponding assessment methods for above landscape value were summed up, they are cost analysis method, income analysis method, shadow price method, substitute cost method, estate value analysis method, respectively. In addition, the assessment methods and cases on various landscapes according to human visual sensing were also listed. In the view of authors, national natural heritage with rarity, unique and aesthetic characteristics, anthropogenic management landscape with important culture value, destructed landscape which need ecological restoration or rehabilitation due to engineering destruction or landscape contamination by irrational use, should be protected first and foremost. The scenic beauty of landscape obtained by testing the public taste, landscape vulnerability and landscape threshold value that is a token of resistance, assimilation and restoration ability to disturbance, and landscape susceptibility expressing the attention extent by public, were then summarized combining the physical circumstance in China, which might be helpful for natural conservation in China.

Key words landscape value; visual sensing; landscape scenic beauty; landscape threshold value; landscape conservation