

近二十年来云南昆明生态城市研究综述

梁苑慧^{1,2}

(1. 云南大学 西南环境史研究所, 云南 昆明 650031; 2. 云南师范大学 文理学院, 云南 昆明 650222)

摘要: 1998 年以来, 关于昆明生态城市的研究和建设已走过 20 余年的时间, 形成以探讨生态城市理念与规划设计、城市生态系统与环境、生态城市安全与修复、生态城市建设实践与评价体系等议题为主的研究格局。对这些研究成果的梳理和总结既可以看到生态城市已经成为昆明未来城市的发展方向, 同时也表明, 昆明生态城市的理论研究和建设还需要进行多层次、多角度的解析, 才能真正建设具有云南特色的生态城市。

关键词: 昆明地区; 生态城市; 生态系统; 生态安全; 生态修复; 评价体系; 可持续发展

中图分类号: X21; X22 **文献标识码:** A **文章编号:** 1674-5639 (2020) 01-0034-10

DOI: 10.14091/j.cnki.kmxyxb.2020.01.006

Review on Eco-city of Kunming in the Past 20 Years

LIANG Yuanhui^{1,2}

(Southwest Institute of Environmental History, Yunnan University, Kunming, Yunnan, China 650031;

The College of Arts and Science, Yunnan Normal University, Kunming, Yunnan, China 650222)

Abstract: Since 1998, there have been almost 20 years to research and build Kunming as an eco-city to form the patterns focusing on eco-city concept and the planning design, urban ecosystem and the environment, eco-city security and restoration, and eco-city building practice and evaluation system. The research results shows the development trend of the eco city for Kunming and the analysis from multi perspectives is necessary for the eco-city theoretical research and establishment to build the real eco city with the features of Yunnan province.

Key words: kunming area; ecological city; ecological system; ecological security; ecological restoration; evaluation system; sustainable development

中国生态城市研究的兴起^[1-4]最早可以追溯到 20 世纪 80 年代, 而在昆明, 关于生态城市的研究起步则相对较晚, 并且昆明生态城市的研究基础是建立在一系列的城市发展目标上的。从 1998 年提出“要把昆明建设成为融‘春城’‘历史文化名城’‘现代化城市’为一体的生态城市目标”到 2008 年的将现代新昆明建设成为森林式、环保型、园林化、可持续发展的高原湖滨特色生态城市, 再到 2017 年争创“国家生态园林城市”及“国家生态文明建设示范区”。迄今, 在这 20 余年的时间里,

涌现出大量对昆明生态城市的实践和理论探讨。相关成果也以不同的形式展现, 形成以探讨生态城市的内涵与规划、城市生态系统与环境、城市生态安全与修复、生态城市建设和评价体系等议题为主的研究格局。本文期以系统梳理昆明生态城市的理论及实践研究, 为建设生态城市提供借鉴与参考, 由于研究体系庞杂, 有所疏漏, 敬请指正。

一、生态城市的内涵及规划探讨

生态城市自提出以来, 各学科、各专业的研究

收稿日期: 2019-08-16

基金项目: 2017 年度国家社科基金重大项目“中国西南少数民族灾害文化数据库建设”(17ZDA158)。

作者简介: 梁苑慧 (1981—), 女, 四川隆昌人, 副教授, 主要从事城市环境史、生态文明建设研究。

学者都对其内涵进行了不同程度的解读，在研究侧重点上也有所不同。就昆明生态城市内涵而言，学者们是基于昆明城市自然地理和气候的条件上来探讨的，这些内涵可以概括为山水园林型生态城市、园林城市、森林生态城市和绿色生态城市等，从另一个侧面来讲，昆明生态城市的内涵诞生于对生态城市建设思路的总结。

何德全认为昆明生态城市首先应该从1995—2005年建设园林城市开始，在此基础上再实现2005—2020年山水城市的建设，最终把昆明建成山清水秀、环境清洁优美的现代化山水园林型生态城市。^[5]龙东林认为昆明要实现“城市在森林中，森林在城市中”的绿色生态城市景观目标，要重视可持续的城市自然生态系统、发达的生态经济、高度丰富和完善的生态文明这三个理念，才能实现整个城市运行方式的生态化和绿色化。^[6]刘娟认为昆明随着人口的增加和工农业生产的发展，确立了建设森林生态城市是昆明城市建设的发展目标，并将森林引入昆明城市内部（即城区），形成“林绕城、城抱林”的发展格局。^[7]牟伦超出于昆明创建国家园林城市的目的，认为昆明园林城市的建设要以环境保护、人文建设的基本思想，营造属于城市市民自己的宜居园林城市环境。^[8]金钱荣、吴志晖则更进一步，运用了城市林业理论，提出城市森林发展思路，树立多元绿化观，提高城市绿地率，建立良性森林生态网络体系，实现城市森林环境规范化，推动城市林业健康发展。^[9]从以上学者对昆明生态城市内涵的阐述中我们可以看到学界对生态城市理解的多元化，但有一点是相同的，即无论是以生态城市为名还是就此衍生出来的带有生态特点的城市，都应是建立在具有完善的生态系统基础之上的，这是一个前提条件，没有这个前提条件，任何一个生态城市的建立都是不完整的，这也是研究生态城市理念各学者、专家达成的共识。

在内涵的探讨下，又衍生出了对昆明建设生态城市的规划研究。从宏观方面来看，陈文围绕“可持续发展”这一主题，提出了保护水资源，控制城市人口规模，建立城市土地管制分区等生态优先的策略，建立基于生态环境保护的多组团网络化城市发展模式和支撑体系的昆明城市总体规划。^[10]熊理然、骆华松从城市空间结构的状态生态化、效

率生态化、关系生态化和发展生态化四个方面，提出了“多中心”“环湖组团型”城市空间结构模式。^[11]从中观方面来看，陈伟认为昆明适合建设以滇池、西山为昆明新城规划中心的多中心、分散、组团式的发展模式，既实现了城景互融的城市生态系统，又实现了城乡共荣的良性循环和生态共建的健康城市发展目标。^[12]苏振宇回顾了昆明市（1996—2010年）的总体规划，结合昆明市呈贡新城的规划研究和实践，探讨将人、社会、自然生态环境与新城建设结合起来的发展思路，真正实现城市的和谐生态发展。^[13]从微观方面来看，居住小区和城中村较为典型。刘愈从目前昆明市量大面广，生态环境恶劣、公共基础设施差，改造难度大的城中村入手，认为“城中村”应在总体规划的框架下，坚持“一村一案，村村有规划”，尽可能重塑村落与自然相和谐的人居环境，使“城中村”成为地域传统文化的“避风港”，发挥其延续传统文化的作用。^[14]罗夏从梳理城市历史发展过程中发现，昆明滇池附近很多的高档住宅区对周围的生态系统产生了极大的负面影响，认为应该在滇池流域建立生态敏感区，将区域内农业景观、河道水体、湿地、林地、鱼塘果园等生态元素有机联系，构建组团间的生态景观框架，限制城市盲目拓展。^[15]马勇以昆明市云岭邻里和世博生态城两个小区为例，总结了昆明市城市生态居住区的特征，提出建立可持续发展的良好人居环境应注重生态整体性的环境建设。^[16]

从各学者的研究结果可以看出，昆明生态城市的理念与规划既要遵循城市发展的客观规律，又要尊重物质条件的现实情况，不管是何种模式的生态城市，在实际的操作中，都要本着“大胆假设，小心求证”的科学精神，这样的生态城市才具有和谐性、高效性、持续性、整体性和区域性。

二、城市生态系统与环境研究

1984年，马世骏、王如松在《生态学报》发表了《社会—经济—自然复合生态系统》一文，认为城市是一类典型的社会—经济—自然复合生态系统。现代化的城市要发挥社会活动中心和经济活动中心的作用，为广大居民提供一个健康舒适的生活与工作环境，要大力开展综合性的复合生态系统

研究。复合生态系统的研究也为深入理解生态城市创造了科学依据。联系昆明生态城市的研究实情,我们将学界的著作和文章逐一解读,不难发现,自然系统、经济系统和社会系统也是构建昆明生态城市的重要组成部分,这三个部分缺一不可,互相依存,互为发展。

(一) 自然生态系统

对于昆明市来讲,自然生态系统的研究是生态城市建设的重中之重。而在城市自然生态系统中又以水生态系统和绿地生态系统的研究最为突出。郑重就认为现今昆明地区存在的主要生态环境问题是水资源紧缺、水污染、大气污染以及自然生态系统的退化,而且昆明的山地生态一经破坏难以修复,其难度较其他地区高数十倍甚至上百倍。^[17]所以,从认识昆明自然生态系统出现的问题到如何解决这些问题,也是众多学者的论述重点。

在城市水生态系统研究中,王鸿武等人分析了昆明市北部五县区及石林县共同存在资源性、工程性缺水的问题,并且滇池流域地区水利化程度相对较高,水污染严重,严重影响昆明地区的生态环境,是昆明建设生态城市最重要的生态问题。^[18]刘聪颖认为昆明城市河流景观在城市化发展过程中,城市支流由于城市用地扩张,而河流环境整治滞后,导致河流流程缩短、面积缩小、流量减少,生态功能降低。^[19]在昆明城市中水资源问题越来越被重视的情况下,如何生态治理河流也成为探讨的热点。李子海建议采取生态治河的形式,取消混凝土河道,将其建成主槽与滩地相结合的形式。以植物为主的护坡方法,创造能在河道中形成深潭、浅滩等不同形态利于水生动植物的生长,净化水体,解决河流污染。^[20]李东徽等人针对昆明近几年开展的城市河道综合整治的河岸绿化建设,分析了昆明3种常见的河岸绿化模式,并提出了加强生态河道的建设力度,挖掘河道的历史文化内涵,选择合理的植物种类和配置方式的建议和对策。^[21]近年来昆明也建设了相应的湿地公园,如翠湖的湿地建设。崔盛站、常传杰着重探讨了翠湖湿地在昆明生态城市建设中的重要作用,提出从保护生态安全、处理和净化污染水体、保护生物多样性、加强绿化工程和湿地环境的管理、防止盲目引进外来物种、确保群

众的参与等方面来维护翠湖城市湿地生态环境。^[22]张虹指出,滇池湿地生态系统在昆明地区的人类产生、发展和生态系统演替、进化中发挥着巨大作用,对于滇池所受到的生态破坏,要开展沿湖湿地生态修复工程,并建设湖滨湿地与湖滨林带,恢复陡岸带植被,提高湖泊的自净能力和环境容量。^[23]李根保等人在回溯滇池水生态演变历史和对滇池生态环境全面调查的基础上,分析了滇池生态系统退化成因和生态格局特征,提出了滇池生态系统分区、分步恢复的总体方案,以期促进滇池水环境治理思路转变。^[24]由于滇池是云贵高原水面最大的淡水湖泊,相关的研究成果较多,在此不一一赘述。

从城市绿地生态系统来看,吴玉树认为城市绿地是维持城市生态平衡的基础,昆明要建设生态城市应把建立良好的城市生态环境作为城市规划建设的重要目标,要从城市的生态需要出发,确定城市的绿地面积和布局,充分挖掘绿化潜力,普及生态知识,提高全民的生态意识,使生态经济与经济建设协调发展。^[25]易琦结合生态城市对绿地建设水平的要求,分析了昆明城市绿化存在的主要问题,提出改善绿地的空间布局,增强绿地系统的地域特色,有效发掘绿地系统的生态调节功能,重视绿地系统的防灾功能,提高城市管理平等对策与措施,以促进城市的可持续发展。^[26]叶洪岭介绍了昆明绿地建设发展现状,指出城市生态系统结构不合理,生态绿地系统混乱。提出了优化生态结构、城乡生态系统的连通,对现有的生态单元加强管理,改善城市的生态环境等建议。^[27]刘敏通过对环滇池城市区域近40年间绿色空间的数据进行分析,了解到此区域在总体上及分区水平中呈现绿色空间下降的趋势,其中农田总量萎缩明显,植被覆盖度下降。而且随着城市的扩张,绿色空间斑块面积越来越少,破碎化程度越来越高。但近年来政府对森林植被采取恢复措施后,城市绿色空间又呈现上升趋势。^[28]当然,绿地生态系统不仅仅在城市生态系统中占据重要的位置。李金和认为以绿地生态系统为主题修建的城市公园能延伸市民休闲游憩、康体健身的空间,满足社会交往、审美需求和自我价值实现的社会功能。并选取具有典型的昆明城市开放式公园绿地案例,从开发建设、规划设计、经营与管理四个方面提出优化建议,为未来开放式公园绿地

的建设提供参考，增强昆明生态城市的活力。^[29]

（二）经济生态系统

经济生态系统囊括了工业、农业、交通、运输、贸易、金融、建筑、通讯、科技等。杨树群（1986年）指出昆明在早期城市发展中为了求得经济发展，破坏自然资源（如围湖造田），在经济发展与资源的开发利用上遵循客观经济规律和自然生态规律不够，影响生态系统的物质转换和能量流动，打破了生态平衡。^[30]

综观各项研究可以看出，昆明的经济生态系统研究主要集中在四个方面：一是工业方面。龙东林建议要实施可持续发展战略，应以保护城市生态系统良性循环为目的、提高资源综合利用为核心，走新型工业化道路，推进清洁生产，建设循环型企业、生态工业园区和城市资源循环型社会，建立生态经济法规体系和科技支持体系，努力构建生态经济发展模式。^[31]同样的，余中元和李波也看到滇池流域生态经济系统安全状况堪忧，城镇村用地扩展明显的特征，建议在该流域建立农村生态文化旅游、发展湿地产业、进行生态能源建设。^[32]浦美玲在“2015云南两会特别报道”中提到，近年来昆明主城区环境空气质量呈现优良并有逐年上升的趋势，九三学社云南省委员会在《关于加大整治措施，改善昆明周边环境空气污染的提案》中建议，把昆明市周边卫星城镇15个工业园区环境综合治理为核心，统筹周边城镇经济圈，着力改善空气质量，制定切实可行的管控措施。^[33]二是农业方面。卢启程将都市农业和生态城市进行比较后，提出现代新昆明“山水园林”型生态城市的建设和昆明市农业产业的结合，是改善城市生态环境，解决当前城市发展中人口、资源和环境问题的主要途径。^[34]仲崇峰提出昆明应充分发挥农业自身优势，合理安排生产结构和产业布局，建立一个生态上自我维持、经济上高效的农业生产系统，推进农业结构优化升级、农业产业化和现代化进程。^[35]王劲和陈云进研究了昆明地区推广生态农业模式的自然要素与适宜模式，实测分析了推广模式的节能减排实效，提出了推广南方“猪—沼—果”生态模式的对策建议。^[36]三是林业方面。王见从经济学的角度对昆明市森林生态效益评价后得出昆明的森林生态

效益远远超过直接物质效益，如果这部分收入能得到实现或部分得到实现，将有利于改变林农生态富裕，经济贫困的局面，有效地增加社会福利。^[37]朱彩霞和孙海清运用耦合协调度模型与聚类分析方法得出昆明境内林业经济发展基础良好的结论，良好的基础有利于发展林下种植养殖、森林旅游与森林康养等。^[38]四是旅游业方面。肖丁认为昆明拥有得天独厚的旅游资源，在加强生态环保的同时，应该大力开发旅游经济，积极发展旅游服务业、景观园艺业、生物工程等相关产业，建立合理的生态补偿制度。^[39]李庆雷和明庆忠以昆明市西山区团结镇为例，对昆明的乡村旅游循环经济进行了分类探讨，总结各类乡村旅游循环经济的发展模式，并提出了农家乐集约化经营、培育生态产业循环链、推进环境优美乡镇与乡村循环经济示范区建设等建议。^[40]与此同时，马锦松提出了云南省生态经济发展要科学完备立法，严格环保执法，加强法制宣传教育，营造良好的生态环境保护氛围，尽快完善环境公益诉讼法律制度，以便生态环境的司法保护有可操作性。^[41]

毫无疑问，城市经济的发展和扩大，都会使城市的自然生态系统和社会生态发生变化，要让城市经济生态系统良性运行，需要对城市的生态属性有全方位的认识，无论是在产业的建设和发展方面还是经济资源的利用和分配方面都需要齐头并进。

（三）社会生态系统

城市的社会生态系统是一个较为庞杂的内容，主要关乎人的社会特征对城市发展的影响，城市人口的迅速增长，住房、教育、医疗、就业、贫困以及老龄化等社会问题越来越受到人们的关注。

目前的关注可以大致划分为四类：第一类是区域社会生态系统的研究。余中元、李波和张新时对比滇池流域社会生态系统脆弱性及其驱动机制分析，指出随着湖泊流域人类活动的加剧，湖泊水体污染及流域生态环境逐渐退化，严重影响了湖区人民的生产和生活。^[42]第二类是城市社会人口的研究，特别是流动人口研究比重较大。赵波等人利用昆明市第四、五次人口普查数据，揭示官渡区和西山区的城郊结合部为昆明市流动人口创造了较多的就业机会，占昆明市流动人口总量的70%左右。^[43]随后，

2012年刘芳通过问卷调查、文献研究和个案访谈,对昆明市流动人口总量、结构、分布、流动原因等进行研究,预计未来整个“十二五”期间乃至2020年,昆明市流动人口的规模都将大幅增长,将带来人口总量、人口结构和人口素质等相互交织的复杂问题,使城市资源的可承载能力和社会公共服务的供给能力面临严峻挑战。^[44]除此之外,学者们还分别对流动人口的疾病预防、流动人口子女的教育、流动人口就业等问题做了探讨。邓睿等人对昆明市流动人口生殖健康知识调查中发现,由于流动人口的流动性大,缺乏生殖健康相关知识和及时的医疗服务,使他们成为感染各种疾病特别是性传播疾病和艾滋病的易感人群。^[45]魏聪、徐文华和李云涛选取2005—2008年昆明市疾病预防控制中心诊断为肺结核的468例患者的结核杆菌痰涂片及培养分析发现,流动人口的耐药菌分布率高,流动性较大,容易造成结核病的传染播散,提出要加强对流动人口的预防治疗。^[46]何珺等人通过全国麻风病防治管理信息系统,收集了2000年1月至2015年12月昆明市麻风病发病的流行病学特征及临床资料,发现昆明市麻风病患者中流动人口比例呈上升趋势,根本原因在于流动人口的医疗及就医问题不能得到有效保障,建议在流动人口中开展传染源追踪工作。^[47]艾曼丽就昆明市流动人口子女教育问题做出了阐述,认为按照“以流入地政府为主,以公办学校为主”原则安排入学,政府和公办学校的压力较大,而且部分少数民族流动人口子女由于语言、信仰、价值观和行为方式等差异,与学校教育存在一定的距离,这些问题对教育部门提出了新的挑战。^[48]岳红波就昆明市流动人口就业存在的就业歧视、供给与需求不匹配、就业培训不足、社会保障体系不健全和少数民族流动人口就业难等问题,提出相关机构应提供就业保障、就业培训,为他们创造良好的就业环境。^[49]第三类是人口老龄化方面的研究。王方兵结合昆明市养老保险相关资料的统计分析和实地问卷调查,提出了解决老龄化社会老年人的经济保障和服务保障问题的相关对策。^[50]张璟从昆明市五华区社区养老服务问题的实际情况出发,介绍了该社区养老服务情况,针对现有问题提出了解决昆明市五华区社区养老服务问题的对策。^[51]邱迪从城市养老设施入手来探讨城市

养老问题,呼吁尽快改进设施配套不完善、管理和服务不到位、活动设施和场地数量满足不了需求的不足之处。^[52]还有一些议题涉及的较少,如网络的生态环境。在大数据迅猛发展的今天,人们通过网络了解世界,也会在网络中迷失自己,如何对待网络信息^[53],也为城市的社会生态系统提出了新的挑战。众多社会生态系统的研究表明,昆明的城市社会生态系统还比较脆弱,亟需加强建设。

总之,城市生态系统内容庞杂,涉及面大,要维持城市生态的良好运行,需要对城市有全方位的了解。刘扬基于DPSIR城市生态系统健康评价模型的构建,计算出昆明市2006、2011、2016年昆明市城市生态系统健康状况评定等级均为“不健康”等级,昆明市城市生态系统健康状况处于较差的水平。^[54]这就提醒我们,在城市生态系统的研究中,不能抓大放小,而应该关注每个部分,无论大小环节,都对生态城市建设起到推动作用。

三、城市的生态安全与修复研究

城市生态安全与生态修复共同作用于城市,完善的生态结构和健全的生态功能是城市可持续发展的必然前提,而及时的生态修复为城市生态安全提供了可靠的保障。

(一) 生态安全研究

城市生态安全是一个动态过程并且在不同的区域有不同的生态问题。一方面,这个动态过程,体现在王兴友和赵筱青以昆明市为研究区,他们采用PSR模型构建生态安全指标体系,得出了2000年昆明处于不安全等级、2001年至2007年处于临界安全等级的结论,在政府指引下加大对环境保护等方面的投资后,2008年以后生态安全逐渐好转,处于较安全等级,并具有向更安全等级发展的趋势。^[55]赵丽琴利用GIS技术分析出1989、2000、2010年滇池湖区生态安全均处于安全临界状态,生态安全等级较低的区域分布于城乡一体化发展较快,经济发展水平较高的平坦地区;离中心城区有一定距离的山区、半山区生态安全状态相对较好。^[56]尚海龙运用EEF模型对昆明市2002—2011年能值足迹的动态变化进行分析,发现2012—2020年人均能值盈余呈下降趋势,尽管生态系统

没有赤字,但生态安全面临严峻挑战。^[57]潘永平从云南省的角度,对2011—2014年昆明市城市生态系统安全子系统发展度预警时间序列相关性分析,表明此期间昆明市城市生态系统安全发展受生物生态系统、土地生态系统、社会经济生态系统、水生生态系统、大气生态系统的影响程度依次降低。^[58]张东华通过生态安全评价与分析,指出昆明地区存在水资源、耕地、粮食、林地和草地生态安全问题。据此提出,应采取控制水资源总量,合理利用和规划土地,加大城市水污染治理力度等措施,使耕地资源得到保护,最终达到发展城市生态经济的目的。^[59]另一方面,生态安全在不同的区域有不同的等级反映。莫傲从林业角度出发,分析了昆明地区城市、森林、河流的生态格局及景观格局,建议构建“五山”保护与修复、“四水”治理与绿化、“五路”绿化与美化、“十园二区”建造、“二网”编织、“多点”并行的昆明城市生态安全屏障。^[60]陈立仁运用统计学方法分析指出,滇池流域应该划定生态敏感区和生态缓冲区,不同的区域采取不同的开发形式,保障滇池流域城市开发的生态安全。^[61]付伟等人从经济、社会和生态三方面,应用PSR模型对昆明市松华坝水库和云龙水库的生态安全系统进行评估,认为云龙水库的生态压力较小,但保护措施力度较弱,生态环境保护程度需要进一步提升。^[62]这些研究结果表明,昆明城市的生态安全系统不稳定、生态环境薄弱、环境承载力低下,对城市生态安全系统的构建提出更高的要求。

(二) 生态修复研究

一旦城市的生态环境或是生态系统遭到了破坏,就需要采取必要的措施和手段对其进行恢复和保护,使之能够继续承载城市的发展,由此城市生态修复应运而生。就昆明而言,生态修复的重点体现在三个方面:

一是山体的生态修复。陈洁从林业的角度,论述了昆明市西山林场“五采区”土壤侵蚀严重、地表土层流失,建议从造林树种、模式、技术等方面入手,促进滇池面山“五采区”的生态修复,改善滇池面山生态景观,提高森林的整体稳定性能。^[63]陈立仁认为,由于早期的采矿使昆明主城区遗留下600多处山体生态破损区域,山体受损面积

超过100 km²,对城市安全、景观、生态等造成了严重的破坏性影响,他以五华区面景观山区域生态修复规划为例,对生态修复实施办法和实施效果进行了探讨。^[64]朱国飞等人对昆明市滇池流域老青山“五采区”现状进行分析,提出“工程防护与生态修复相结合,构建老青山景观生态安全格局”的生态修复设计理念与方法,力求达到良好生态效益的同时兼顾景观效果,达到可持续发展的目标。^[65]

二是城市水资源的生态修复。张建林从松华坝水库水源保护区生态修复技术方面提出,采取保护森林、退耕还林、工程造林;恢复上游河涧绿色廊道;加强前置库容谷昌坝水库对污染物的拦截净化作用以及建立生态堤岸和水生植被缓冲带四项措施。^[66]顾世祥等人认为,滇池从过去的调蓄供水水源转变成需进行生态修复补水的用水对象,将促使昆明城市及环湖周边高耗水行业转移到下游的海口——安宁地区,减少滇池水资源的一次性消耗量,削减入湖污染物,形成以水定发展的局面,从而实现工业布局的战略性调整。^[67]沈丹、唐爽总结了金汁河西南林业大学段的河道情况,提出以水生植物修复技术为主,辅以生物多样性调控技术,结合生态护坡改造等手段来恢复水体生态,逐步建立一个完整的生态系统。^[68]城市水资源是城市生态系统的重要一环,健康洁净的水才能创造活态的城市。

三是城市景观的生态修复。霍达和段广德通过对滇池生态湿地公园环境进行分析,建议运用人工与自然的生态修复技术,建立“呼吸系统”,为实现湿地公园生态环境修复对滇池的生态修复提供理论依据。^[69]李哲惠等人以滇池斗南片区湿地斑块为研究对象,通过梳理该区存在的主要生态问题,重构湿地斑块水网,提出将花卉贸易与地块产业衔接,形成特色鲜明集聚科研与生态旅游为一体的城市弹性斑块。^[70]此外,金杰分析了高原湖泊流域城、镇、村土地的集约利用是和生态环境保护相协调的最佳模式,给出了滇池流域城、镇、村发展相关政策建议,并从土地利用角度,探索了高原湖滨城市化地区经济发展与湖泊生态保护的新途径。^[71]

从以上对城市生态安全和生态修复的研究中可以看出,研究主要体现自然环境方面,还可以从社会环境、经济环境和资源等方面拓展。同时,还要充分利用科技手段保证城市生态安全和生态修复,

这样的生态城市才能得到可持续发展。

四、生态城市建设和评价体系研究

(一) 生态城市建设研究

全国很多城市依托各自的自然环境特征、经济区位特点和社会文化特色,提出了生态城市建设的目标、规划、实施办法,有的按照生态城—生态区—生态县城甚至生态小城镇的思路拓展;有的按照生态示范园区的模式推广;有的按照绿色生产—绿色消费—绿色基础设施建设方式全方位铺开。昆明的生态城市建设还并不完善。刘丹、许玉贵认为(2005年),昆明的城市现状和经济发达程度与东部地区相比还有相当的距离,比如:经济资源流转慢、利用系统不完善,生态资源的重叠开发利用不足等;在社会与文化生态方面,需要进一步巩固和完善。^[72]

1. 加强对生态城市建设的引导

2008年陈力在《昆明挺进生态城市》中报道:昆明应在实施绿化精品工程、绿化景观工程、绿化生态工程和碧水蓝天工程的同时,还应全面开展滇池流域水污染防治,启动滇池流域生态村建设、城乡生活垃圾收集清运处理系统工程建设和“乡村清洁工程”。^[73]同年,董云仙分析指出,昆明在城市发展新阶段面临城市水环境污染、滇池水质污染和湖泊富营养化严重、无度侵占自然生态空间,生态环境服务功能差,城市病严重等生态问题。^[74]同时还分析了昆明生态系统的基本类型和退化特征,认为昆明市生态基础设施建设规划,首先要对已破坏的山体水系、生态系统结构实行有计划、有步骤地修复;其次,应加强面山生态建设工程、坝区生态建设工程、湖滨区生态建设工程的建设。^[75]

2. 在法律制度上为生态城市建设提供保障

张春云借鉴外国环境立法的经验,建议制定《昆明市水资源管理条例》《中水利用规划》《昆明市实施〈中华人民共和国大气污染防治法〉办法》《昆明市固体废物污染防治管理办法》《昆明市旅游管理条例》等法规。^[76]彭普、代启亮通过对滇池流域的调研得出影响滇池流域水质、水量的主要原因在于没有建立完善的生态补偿机制,要保证滇池流域的生态城市建设就应该建立完善的生态补偿机

制。^[77]可以看出,对水源地的生态补偿制度研究仍有较大的空间。

3. 规划设计和经营管理跟上城市发展步伐

昆明目前面临着城市规划设计和管理经营严重滞后于生态环保要求的严峻形势。刘云认为在做城市规划时要将地上和地下、公交和私交、空间和景观等因素考虑进去,建设一定要讲究标准化、规范化、工艺化,要与城市协调,质量要得到保证。^[78]杨健强表示,昆明要围绕“水、树(绿化)、路、气”四个重点进行生态环境建设,提升昆明城市经济的创新、流通、服务和开放功能是建设昆明生态城市的方向与重点。^[79]

4. 在建设的对策和措施上下功夫

郑静萍指出了昆明生态建设的重点,并给出近中期对策:运用生态经济规律修订城市总体规划;以循环经济模式建设生态城市;健全生态城市发展的有效机制;树立城市生态风尚,创造良好的人文环境;运用法规体系强化公民和政府的环保意识。^[80]暴向平认为,昆明生态城市建设应加大城市绿化整治力度,大力发展污染治理技术,实现城市资源的综合利用和循环利用,做到生产、消费无污染或少污染,加强城市文明和可持续性的发展。^[81]和萍以昆明市五华区生态城市建设为背景,提出了加快城市生态功能区划、逐步建立人口均衡型社会、建设生态产业、保护生态资源等规划。^[82]

此外,还有学者认为,建设海绵城市是打造昆明生态城市的重要手段,例如:刘延芳等人就指出昆明市建设海绵城市可以增加地下水补给量、涵养水源、恢复天然水循环系统,减少河道侵占和径流污染,进而降低城市热岛效应,改善城市人居环境。^[83]昆明生态城市的建设必须符合城市基底,既不能盲目地照搬其他城市的建设模式,也不能固步自封,这是一个长期的过程,是需要大量的实践经验来验证的。

(二) 生态城市建设评价指标体系研究

评价指标体系可以反映生态城市建设的现状,并为生态城市建设的规划管理和调控、准确预测提供科学依据。因此,评价指标体系的建立及制定对生态城市的建设具有指导作用。暴向平以量化方式提出了以城市生态系统的结构、功能和协调度三

方面构建的昆明生态城市的评价指标体系。该体系利用层次分析法(AHP)进行分析后得出了昆明市生态综合指数。^[81]杨树华就建立昆明生态城市指标体系的指导思想、基本原则及指标体系构建问题进行探讨,提出建立昆明生态城市指标体系的两个初步设计方案,分别从定性和量化的角度衡量和指导生态城市的建设。^[84]李扬依据国内外相关标准,将昆明城市生态系统健康评价标准划分为5个等级,选取28个指标,建立了昆明城市生态系统健康评价指标体系。并利用该体系对2002年至2013年共12年的昆明城市生态系统健康状况进行了评价。^[85]赵世民根据昆明市生态环境质量调查统计数据,以生物丰度、植被覆盖、水网密度、土地退化、环境质量等指数为指标,对2010年昆明市的总体生态环境做出了评价。^[86]

从以上的综合分析可以看出,目前生态城市建设评价指标体系的重点集中在指标的编制上,例如:对策和建议都是一些较为常见和通用的内容,可操作性和能够立即产生效益的措施较少,但评价指标体系的数据还是客观地反映出了昆明在建设生态城市方面所做出的努力和取得的成果。要使生态城市建设评价指标体系更加完备与更具操作性,还应从指标项目的细化、指标制定方法的改进等方面入手。

五、结语

通过对这20年来昆明市生态城市研究的大致总结,我们可以看到昆明生态城市的发展历程。从对理念的分析、规划的设想、评价体系的构建,内容阔泛,学术成果越来越贴合昆明市市情,对生态城市建设有着指导性的作用,但是,相较于国内生态城市的研究和建设来说,仍然还有需要提升的地方。

第一,回顾国际和国内关于生态城市思想的产生过程,对概念、内涵、特征等研究都有较为详细的论证,反观昆明则略显薄弱。

第二,从研究成果来看,论文较多,书籍较少,可参考性较弱;从研究内容和方法来看,对于昆明的生态城市理论研究已经略具体系,但是生态城市又不仅仅关乎城市发展,也关乎区域发展,还关乎人与社会,更关乎人与环境。

因此我们应该借鉴国外成功案例、吸取历史经验、利用高科技手段(如:遥感技术、航拍技术、地理信息系统、模型建设等)、加强学科专业间的联合(如:城市环境学、城市社会学、生态学、农学、林学、城市经济学等学科的交融),将社会、文化、历史、经济等因素全面综合考察,这样的生态城市的建设才是可持续发展的。总的说来,生态城市作为一个复杂的综合体,它的建设往往不是一蹴而就的,也没有固定的建设模式。虽然昆明20余年来对生态城市建设的研究收获颇丰,为昆明生态城市的建设提供了丰富的理论源泉,但是比起国际和国内的其他生态城市建设研究还有较大的差距。

[参考文献]

- [1] 黄肇义,杨东援.国内外生态城市理论研究综述[J].城市规划,2001,25(1):58-66.
- [2] 黄光宇,陈勇.生态城市理论与规划设计方法[M].北京:科学出版社,2002:36.
- [3] 黄光宇.生态城市研究回顾与展望[J].城市发展研究,2004(6):41-48.
- [4] 马交国,杨永春.生态城市理论研究综述[J].兰州大学学报,2004(5):108-117.
- [5] 何德全.把昆明建成山水园林型生态城市[J].城市发展研究,1996(4):36-39.
- [6] 龙东林.关于把昆明建成中国西部绿色生态城市的研究与思考[J].学术探索,2000(3):1-4.
- [7] 刘娟.建设森林生态城市改善昆明市人居环境[J].林业调查规划,2002(3):61-64.
- [8] 牟伦超.昆明园林城市解析[D].昆明:昆明理工大学,2007.
- [9] 金钱荣,吴志晖.昆明市城市森林建设思考[J].内蒙古林业调查设计,2008(10):1-3.
- [10] 陈文.昆明城市总体规划中的新思路探析[J].思想战线,2010(36):254-259.
- [11] 熊理然,骆华松.现代新昆明城市空间结构生态化及实现路径研究[J].科技与经济,2006(14):8-10.
- [12] 陈伟.对昆明城市再次规划的探索研究——以滇池、西山为昆明新城规划的中心[D].昆明:云南大学,2010.
- [13] 苏振宇.生态和谐的新城规划及实践——以昆明呈贡新城规划建设为例[D].重庆:重庆大学,2008.
- [14] 刘愈.浅析昆明城中村的生存方式——以城市生态

- 文明建设的视角 [J]. 云南社会主义学院学报, 2011 (3): 71-74.
- [15] 罗夏. 西南山地城市生态基础理论与案例研究——西南山地城市生态要素研究 [D]. 重庆: 重庆大学, 2012.
- [16] 马勇. 昆明市城市生态居住区的特征与技术研究 [D]. 昆明: 昆明理工大学, 2011.
- [17] 郑重. 昆明地区生态环境问题与生态系统研究的构思 [J]. 云南林业科技, 1998 (3): 52-58.
- [18] 王鸿武, 曾光宇, 邱云生, 耿宏伟. 昆明生态城市建设与水资源环境 [C] // “十三五”规划建言献策论文选编. 昆明: 云南省科学技术协会, 2015.
- [19] 刘聪颖. 西南山地城市生态基础理论及案例研究——西南山地城市生态景观形态研究 [D]. 重庆: 重庆大学, 2012.
- [20] 李子海. 昆明城市生态河道建设探讨 [J]. 环境科学导刊, 2007, 26 (5): 29-30.
- [21] 李东徽, 宋杰, 关文灵, 董则奉, 陈贤. 昆明城市河道河岸绿化建设探讨 [J]. 安徽农业科学, 2012, 40 (11): 6639-6642.
- [22] 崔盛站, 常传杰. 昆明翠湖湿地在城市生态环境中的重要作用 [J]. 中国水土保持, 2007 (4): 51-52.
- [23] 张虹. 浅议滇池湿地的作用 [J]. 环境科学导刊 (增刊), 2014 (33): 19-23.
- [24] 李根保, 李林, 潘珉, 谢志才, 等. 滇池生态系统退化成因、格局特征与分区分步恢复策略 [J]. 湖泊科学, 2014, 26 (4): 485-496.
- [25] 吴玉树. 从城市生态看昆明城市绿化 [J]. 生态经济, 1991, 12 (27): 7-11.
- [26] 易琦. 生态城市建设中的绿地系统问题研究——以昆明市为例 [J]. 经济地理, 2001 (5): 310-315.
- [27] 叶洪岭. 云南省昆明市生态绿地建造探讨 [J]. 环境科学导刊, 2007, 26 (6): 27-29.
- [28] 刘敏. 环滇池城市绿色空间动态变化及预测研究 [D]. 昆明: 云南大学, 2016.
- [29] 李金和. 昆明城市中心区开放式公园绿地使用状况研究 [D]. 昆明: 昆明理工大学, 2014.
- [30] 杨树群. 昆明城市发展与生态经济问题 [J]. 生态经济, 1986 (5): 7-12.
- [31] 龙东林. 昆明生态经济发展研究 [J]. 学术探索, 2004 (3): 124-126.
- [32] 余中元, 李波. 滇池流域生态经济系统特征与区域协调发展土地利用模式研究 [J]. 农业现代化研究, 2013 (7): 456-460.
- [33] 浦美玲. 昆明城区周边环境亟待改善 [N]. 云南日报, 2015-01-28 (6).
- [34] 卢启程. 都市农业与生态城市的协同发展——论昆明市发展都市农业 [J]. 云南财经大学学报, 2010 (3): 83-86.
- [35] 仲崇峰. 区域农业循环经济发展模式研究 [D]. 昆明: 昆明理工大学, 2005.
- [36] 王劲, 陈云进. 昆明生态农业模式研究及节能减排实效分析 [J]. 环境科学导刊, 2015, 34 (2): 56-60.
- [37] 王见. 昆明市森林生态效益评价研究 [D]. 昆明: 西南林学院, 2004.
- [38] 朱彩霞, 孙海清. 生态文明视角云南省森林生态经济耦合系统协调发展研究 [J]. 林业经济问题, 2019, 39 (5): 482-489.
- [39] 肖丁. 昆明: 加强生态环保发展旅游经济 [J]. 生态经济, 2007 (7): 156-157.
- [40] 李庆雷, 明庆忠. 乡村旅游循环经济发展的实证研究——以昆明市西山区团结镇为例 [J]. 西南林学院学报, 2008, 28 (4): 32-36.
- [41] 马锦松. 浅谈云南省生态经济发展的法治建设 [J]. 新西部, 2016 (24): 20-21.
- [42] 余中元, 李波, 张新时. 湖泊流域社会生态系统脆弱性及其驱动机制分析——以滇池为例 [J]. 农业现代化研究, 2014, 35 (3): 329-334.
- [43] 赵波, 陈烈, 骆华松, 武友德. 昆明市流动人口空间结构研究 [J]. 世界地理研究, 2004, 13 (1): 66-74.
- [44] 刘芳. 昆明市流动人口发展现状与变化趋势 [J]. 昆明学院学报, 2012, 34 (5): 110-113.
- [45] 邓睿, 田丽春, 方恒亮, 张开宁. 昆明市流动人口生殖健康知识调查 [J]. 中国公共卫生, 2008, 24 (9): 1116-1117.
- [46] 魏聪, 徐文华, 李云涛. 昆明市常驻及流动人口结核杆菌痰涂片及培养分析 [J]. 中国医药导刊, 2010, 12 (3): 472-473.
- [47] 何珺, 何妍, 熊立, 等. 昆明市2000年至2015年流动人口麻风病流行病学分析 [J]. 昆明医科大学学报, 2017, 38 (10): 32-35.
- [48] 艾丽曼. 昆明市流动人口子女教育现状研究 [J]. 湖北第二师范学院学报, 2014, 31 (3): 113-115.
- [49] 岳红波. 流动人口就业问题研究——以昆明市为例 [D]. 昆明: 云南财经大学, 2012.
- [50] 王方兵. 人口老龄化背景下对养老问题的分析——以昆明市为例 [D]. 昆明: 云南财经大学, 2011.
- [51] 张璟. 昆明市五华区社区养老服务问题研究 [D]. 昆明: 云南大学, 2013.

- [52] 邱迪. 城市社区养老服务设施评价体系研究——以昆明市主城区为例 [D]. 昆明: 昆明理工大学, 2015.
- [53] 念兴昌. 涉恐突发事件网络舆情的规制——基于昆明“3·01”事件的思考 [J]. 云南社会主义学院学报, 2018 (3): 146-154.
- [54] 刘扬. 基于 DPSIR 模型的昆明市域城市生态系统健康评价 [D]. 昆明: 云南大学, 2018.
- [55] 王兴友, 赵筱青. 基于模糊综合评价法的昆明市生态安全时序性评价云南地理环境研究 [J]. 2013, 25 (5): 39-45.
- [56] 赵丽琴. 城乡一体化湖区生态安全及其时空分异——以滇池为例 [D]. 成都: 四川师范大学, 2014.
- [57] 尚海龙. 基于 EEF 模型的昆明市生态系统发展状态评价 [J]. 湖北农业科学, 2015 (5): 2522-2526.
- [58] 潘永平. 云南省城市生态系统安全动态预警研究 [D]. 昆明: 云南师范大学, 2016.
- [59] 张东华. 基于生态足迹改进模型的昆明市生态安全评价研究 [D]. 昆明: 云南财经大学, 2012.
- [60] 莫傲, 肖龙山. 昆明城市生态安全屏障构建思路 [J]. 林业调查规划, 2016 (8): 117-122.
- [61] 陈立仁. 昆明市生态控制线划定的问题思考和应对策略探索 [C] //中国城市规划学会. 新常态: 传承与变革——2015 中国城市规划年会论文集. 北京: 中国建筑工业出版社, 2015 (9): 81-87.
- [62] 付伟, 王见, 刘畅, 杨芳. 基于 PSR 模型的昆明市城市饮用水源区生态安全问题研究 [J]. 中国人口, 2017, 27 (5): 83-86.
- [63] 陈洁, 张卫云, 李菊彩. 昆明市西山林场“五采区”生态恢复措施浅析 [J]. 林业建设, 2012 (6): 41-43.
- [64] 陈立仁. 双修背景下的山体生态修复规划探索与反思——以昆明市五华区滇池面山景观区域生态修复规划为例 [C] //中国城市规划协会. 共享与品质——2018中国城市规划年会论文集. 北京: 中国建筑工业出版社, 2018: 11.
- [65] 朱国飞, 胡业清, 隆海军, 等. 滇池流域老青山“五采区”生态修复设计研究 [J]. 林业调查规划, 2018, 43 (4): 99-103.
- [66] 张建林. 松华坝水库水源保护区的生态修复技术 [J]. 林业调查规划, 2006, 3 (31): 104-106.
- [67] 顾世祥, 陈欣, 苏建广, 等. 基于水生态修复的滇池运行水位确定 [J]. 水利水电科技进展, 2014, 34 (2): 40-45.
- [68] 沈丹, 唐爽. 昆明金汁河西南林业大学段景观修复 [J]. 现代园艺, 2017 (5): 157-159.
- [69] 霍达, 段广德. 生态修复下的城市湿地公园规划设计研究——以滇池生态湿地公园为例 [J]. 内蒙古林业科技, 2016, 42 (3): 53-57.
- [70] 李哲惠, 魏雯, 张英. 湿地景观的弹性修复研究——以滇池东岸湿地斑块设计为例 [J]. 价值工程, 2016, (7): 181-184.
- [71] 金杰, 张洪. 生态约束下的城市用地扩张与土地集约利用模式——以滇池流域为例城市发展研究 [J]. 城市发展研究, 2014 (2): 42-49.
- [72] 刘丹, 许玉贵. 昆明生态城市建设的现状与对策 [J]. 经济论坛, 2005 (9): 29-30.
- [73] 陈力. 昆明挺进生态城市 [N]. 昆明日报, 2008-10-17 (B02).
- [74] 董云仙. 略论昆明市生态文明建设基本内容 [C] //中国环境科学学会. 中国环境科学学会学术年会优秀论文集 (2008). 北京: 中国环境科学出版社, 2008.
- [75] 董云仙. 昆明市生态基础设施建设规划 [J]. 环境科学导刊, 2008, 27 (6): 20-22.
- [76] 张春云. 昆明市环境立法的现状分析与完善 [D]. 昆明: 昆明理工大学, 2004.
- [77] 彭普, 代启亮. 滇池流域生态补偿研究 [J]. 安徽农业科学, 2019, 47 (4): 79-80.
- [78] 刘云. 昆明要建高原湖滨特色生态城市 城市建设要标准化规范化 [N]. 云南日报, 2008-01-06 (5).
- [79] 杨健强. 建设昆明生态城市的理性选择 [J]. 生态经济, 2000 (8): 25-28.
- [80] 郑静萍. 昆明生态城市建设研究 [J]. 昆明学院学报, 2009, 31 (2): 97-101.
- [81] 暴向平. 昆明市生态城市建设研究 [J]. 云南地理环境研究, 2006 (9): 63-68.
- [82] 和萍. 基于生态足迹模型的生态城市建设研究——以昆明市五华区为例 [D]. 昆明: 昆明理工大学, 2011.
- [83] 刘延芳, 李毅, 胡琪勇. 昆明市海绵城市建设相关问题探究 [J]. 价值工程, 2017 (5): 21-23.
- [84] 杨树华. 昆明生态城市指标体系研究 [M]. 昆明: 云南科技出版社, 2003.
- [85] 李扬. 昆明城市生态系统健康评价研究 [D]. 昆明: 云南大学, 2015.
- [86] 赵世民. 昆明市生态环境状况评价及对策 [J]. 环境科学导刊, 2013, 32 (3): 102-106.