

县域生态产业链网构建的逻辑及实现路径研究——以四川省洪雅县为例

罗怀良¹

四川师范大学地理与资源科学学院

【摘要】： 从组分和空间结构解析县域生态产业链网构建的系统、生态和经济逻辑，结合四川省洪雅县实践探讨县域生态产业链网构建的实现路径。县域生态产业链网组分包括资源环境、社会经济、生态产业等子系统，生态产业依托区域内外环境要素通过产业链网进行物质交换和能量流动，政府政策激励和企业技术创新对县域生态产业链网构建至关重要。县域生态产业链网空间是县域生态产业地域空间、生态产业镶嵌景观和生态产业区域经济。洪雅县历经传统产业、生态产业探索和生态产业全面发展等阶段，形成生态/循环农业、生态水利水能业、生态复合营林业、生态食品加工业和生态康养旅游等生态产业，并以生态/循环农业和生态康养旅游为核心形成县域生态产业链网雏形（全域旅游）。县域生态产业链网实现路径包括采用资源综合利用与产业协作共生拓展生态产业链网，依靠企业技术进步和市场作用提升生态产业效益，发挥政府主导作用优化县域生态产业链网格局。

【关键词】： 生态产业;生态产业链网;产业聚合;洪雅县;

【基金资助】： 国家社会科学基金项目（编号：17BGL137）资助;

【专辑】： 工程科技 I 辑;经济与管理科学

【专题】： 环境科学与资源利用;经济体制改革

【分类号】： X322;F124.5

0 引言

自 20 世纪 80 年代 Frosch R. A. 等[1]研究工业代谢起，出现大量产业生态和生态产业[2]理论与实践探索。20 世纪 90 年代丹麦卡伦堡生态工业园区成为高效、和谐产业生态园典范[3]。20 世纪 80 年代初我国生态学家马世骏先生提出生态工程思想[4]，90 年代国内开始发展生态产业。国内外学者对生态产业概念和内涵[2, 5]、生态产业链[6]、生态产业价值链[7]、生态产业体系[8]和生态产业网络[9, 10]等理论阐释、制度构建[11]和生态产业园区[3, 12, 13]等实践案例[12, 14]进行广泛探讨。以生态和经济理论为指导，基于生态系统承载力、产业生态和产业代谢，兼顾生态、经济和社会效益已成为生态产业发展共识。目前多从生态和经济视角进行产业关联、效益取向以及物质和能量流动解析，产业发展机制、产业链延伸及产业体系理论探讨为主；而区域实践又以不同等级尺度产业发展模式居多[14]。对生态产业关联融合及区域生态产业链网构建的系统理论探讨不够。对区域生态产业链网的开放特征、区域自然与社会经济环境的影响多有忽略，缺乏区域生态产业链网与国土空间管控的关联。现行中国行政区划的县域是具有独立运行功能、完整社会经济结构、分布最为广泛的基本地域单元，具有承上启下的作用[15]。加强县域生态产业链网的多视角系统解析及关联国土空间管控的链网构建研究非常必要。本文从组分和空间结构解析县域生态

¹ 作者简介：*罗怀良（1966-），男，四川省洪雅人，博士后，二级教授，硕士生导师，主要从事全球变化、自然资源利用与区域地理等方面的研究工作。；

收稿日期：2023-04-10

基金：国家社会科学基金项目（编号：17BGL137）资助；

产业链网构建的系统、生态和经济逻辑，结合四川省洪雅县实践探讨县域生态产业链网实现路径。

1 县域生态产业链网构建逻辑

1.1 县域生态产业链网的组分结构

从系统论看，县域生态产业链网是一个开发系统。其基于县域内外资源环境（自然资源和生态环境）和社会经济（区位、人口、劳动力、经济基础、科技和文化等）子系统，发展若干生态产业（生态农业、工业和服务业等）子系统（各生态产业由若干同类企业构成），生态产业间按照物质循环利用和产业代谢形成产业链，进而由生态产业链相互交织/融合/聚变而形成生态产业网络。因此，县域生态产业链网包括资源环境、社会经济、生态产业等子系统以及生态产业交织链网系统。

从生态学看，县域内外资源环境和社会经济是生态产业链网的环境要素，而生态产业则是其有机组分。其中，若干同类企业个体组成某类生态产业种群，同类企业个体具有等级差异和自疏现象，生态产业种群之间存在竞争、互利共生、偏利共生、寄生和捕食等产业种群关系[16]。县域生态产业链网各链条环节（层级）的产业间由物质交换和能量流动联系，并受县域内外资源环境和社会经济条件影响和制约。

从经济学看，县域内外资源环境和社会经济条件既提供生产要素，也影响生态产品价值实现途径（消费）。传统产业将经济效益放到首位，而生态产业则追求经济、生态和社会效益的协调统一[2, 8]。生态产业链将“资源—产品—废物”单向链转变为“资源—产品—废物—产品”循环链，循环链上产业间生产关联紧密。县域生态产业链网涉及政府机构、企业、公众（产业参与者和消费者等）等多主体以及制度、技术与市场诸因素。企业和消费者皆因生态产业正外部性而缺乏主动性和积极性[11]，而企业技术创新是生态产业链网构建的核心和关键。因此，政府政策激励和企业技术创新对县域生态产业链网构建至关重要。

1.2 县域生态产业链网的空间结构

从空间系统、景观生态和区域经济视角看，县域生态产业链网是县域尺度的生态产业地域空间、生态产业镶嵌景观和生态产业区域经济。(1) 县域生态产业地域空间。按照县域主体功能区的三生空间（生产、生活与生态空间）向国土空间规划的三类空间（城镇、农业和生态空间）的转换与传导[17]，县域生态产业链网构建就是在主体功能区划分的三生空间中发展与主体功能匹配的生态产业类型，通过生态产业链网构建多尺度、多层次的县域生态产业系统及其相应的三类空间格局。(2) 县域生态产业镶嵌景观。参考景观生态原理[16]，县域生态产业链网空间结构可视为由县域主体功能所对应的“城镇、农业和生态等三类空间”为基质空间镶嵌其他功能斑块空间（主体功能之外其他功能空间）的基质—斑块镶嵌结构。而其中的基质空间和斑块空间皆具有次一级的基质—斑块空间镶嵌结构：生态空间中生态空间基质镶嵌生态旅游、乡村聚落等斑块，农业空间中乡村农业空间基质镶嵌生态空间、乡镇聚落等斑块，城镇空间中城镇生活空间基质镶嵌生态工业（园）、生态空间等斑块。廊道（交通线等）连接斑块使县域生态产业链网在空间上呈现为多级“基质—斑块”镶嵌景观。(3) 县域生态产业区域经济。生态产业区域经济涉及宏观、中观和微观等多尺度。县域生态产业区域经济尺度取向有别于传统区域经济[8]：宏观尺度（空间）的空间取向超越“行政区边界”，以“全域空间”实现产业生态集聚；中观尺度（产业）的组织取向突破“三次产业划分”，实现产业交织和渗透融合，出现产业新业态和新模式；微观尺度（企业）的技术取向跨越“低端价值锁定”，向“专精特新”绿色产业转型。

2 洪雅县生态产业区域实践

2.1 洪雅县资源环境特征

洪雅县地理坐标为 102° 49′ —103° 32′ E、29° 24′ —30° 01′ N，国土总面积 1 948.43km²，以山地为主（65.1%）、丘

陵次之(28.15%)、平坝最少(6.75%)[18]。该县属中亚热带湿润季风气候,四季分明,年均温 16.8℃,多年平均降水量 1 493.8mm。受地形起伏影响,气候垂直分异明显。河流属岷江流域青衣江水系。主要土壤有水稻土、紫色土、冲积土、黄壤和黄棕壤等。地带性植被为亚热带常绿阔叶林。该县辖 15 个乡镇(图 1)。2019 年总人口为 31.0 万人,人口密度为 159 人/km²,城市化率为 44.99%,三次产业结构为 15.5:28.7:55.8,人均 GDP4 664 元,居四川省山区县前列。洪雅县资源环境具有地势起伏大、垂直分异显著,水能、森林和旅游资源和生态环境优势突出,区位优势明显但交通仍相对闭塞等特征。

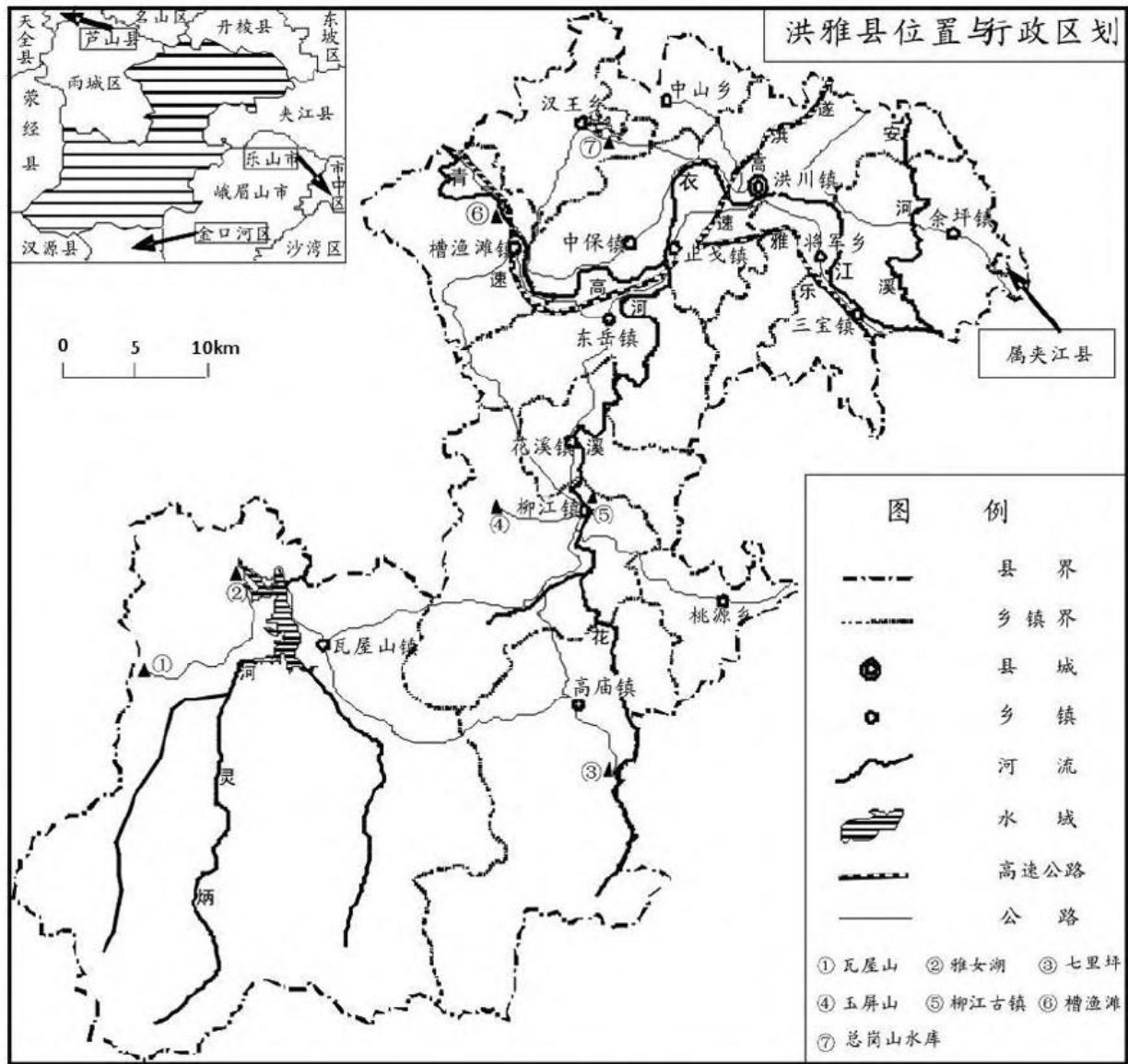


图 1 洪雅县位置与行政区划

洪雅县位于四川盆地西南缘向凉山山原过渡的大相岭北坡。地势自东北向西南升高,北部为低山,中部为青衣江沿岸平原、台地和丘陵,南部为中高山。东北角青衣江出境处海拔最低仅 420 m,瓦屋山小凉水井最高达 3 522 m。在县境南北仅 64km 内,高差超过 3 000 m。地理环境垂直分异明显,特别是瓦屋山地区依次为常绿阔叶林(1 600m 以下)、常绿与落叶阔叶混交林(1 600—2 200m)、针阔混交林(2 200—2 500m)、暗针叶林(2 500—3 000m)、灌丛和草甸(3 000—3 500m)等景观[19]。

洪雅地处“华西雨屏”，年降水量从北部的 1 493.8mm 上升到南部的 2 000 mm 以上（最高达 2 558 mm）[18]。河流年径流总量 28 亿 m³，落差大而水能丰富（理论蕴藏量 94.95×104kW）[19]。该县森林面积达 14.23×104hm²，森林覆盖率达 67.8%，瓦屋山地区保存有天然林。该县景观多样、旅游资源丰富，有“中国桌山”瓦屋山、槽渔滩、柳江古镇、七里坪、玉屏山、雅女湖和总岗山水库等。丰富降水和高森林覆盖使良好生态环境成为洪雅的突出优势。根据《四川省生态环境状况报告》（2019），洪雅生态环境状况指数（EI）为 93.1≥75，属“优”。该县地表水环境质量达国家Ⅱ类水域标准，空气环境质量优于国家二级标准。

洪雅紧邻成都都市圈，建有遂（宁）洪（雅）、乐（山）雅（安）等高速公路，距雅安、眉山、乐山和成都仅 48、53、55 和 110km，区位优势明显。但因大相岭横亘于西南部，与乐山市金口河区 and 雅安市荥经县至今仍无公路相通，成为交通死角（图 1）。

2.2 洪雅县生态产业发展

新中国成立以来，洪雅县生态产业发展历经 3 个阶段[18, 19, 20, 21, 22, 23, 24]（图 2）。

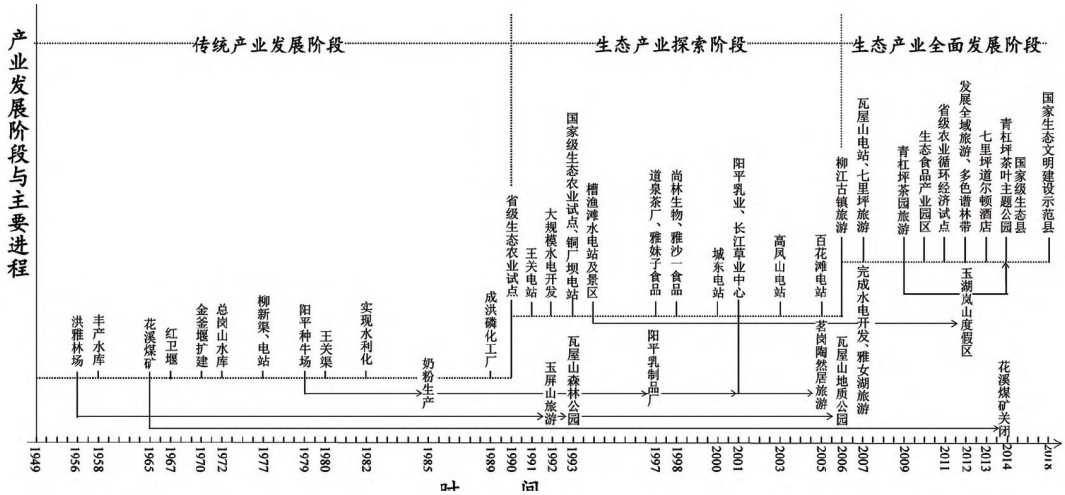


图 2 新中国成立以来洪雅县产业发展阶段

传统产业阶段（1949—1989 年）。1990 年以前，因交通闭塞和矿产资源优势不突出，该县未进行大规模资源开发与产业布局。仅有省属阳平种牛场、乐山市属花溪煤矿（1985 年改县属）和洪雅林场。该阶段以农业为主，重点进行水利建设、小水电开发和小规模资源转化型工业发展。围绕农业兴修和改扩建水利设施（新修总岗山水库、丰产水库、红卫堰、柳新渠和王关渠等，改扩建花溪渠和金釜堰等），到 1982 年基本实现水利化（有效灌溉 2.043×104hm²，占稻田的 93.5%）。并大力发展农村小水电（1990 年装机 4.3×104kW）而成为全国电气化试点县。

生态产业探索阶段（1990—2005 年）。该阶段以生态农业为重点，探索生态工业和生态旅游。1990 年洪雅县被列为省级生态农业试点县，1993 年被列为全国 50 个生态农业试点县之一，2000 年获全国首批生态农业建设先进县，探索出系列生态农业模式。从 1992 年起大规模水能开发，建设总装机达 53.9×104kW。依托生态农业建设，发展奶粉和茶叶等农产品加工业。利用洪雅林场开发玉屏山（1992 年）、瓦屋山（1993 年）森林旅游，并探索乡村生态旅游（如茗岗陶然居）。该阶段形成“以电为主，多种经营，综合开发”的槽渔滩模式，“采育并举”的洪雅林场模式，“公司加农户”的阳坪种牛场模式等效益型生态农业模式[20, 21, 22]；建成大批骨干水电站及部分农产品加工企业和生态旅游景点。

生态产业全面发展阶段（2006 年至今）。该阶段生态/循环农业、生态食品加工和生态旅游得以全面发展，并在产业链、地域空间两层面进行关联复合。该县 2006 年开始探索循环农业，2011 年被列为省首批农业循环经济试点县，探索出“牛—沼—茶/草/菜/稻”循环农业模式[23]。2010 年在止戈镇五龙村建设生态食品产业园区，形成乳制品、茶叶、藤椒和中药材加工四大优势产业。集中开发柳江古镇（2006 年）、七里坪（2007 年）和雅女湖（2007 年）等景区。2012 年发展全域旅游，主动融入大峨眉，将著名景区峨眉山阴影遮蔽[25, 26]劣势转变为可以凭借的区位优势：以生态康养旅游为主题，建设全国首个国际抗衰老健康产业试验区——七里坪，深度打造瓦屋山和柳江古镇，并融合生态/循环农业观光发展全域旅游[24]。

2.3 洪雅县生态产业

洪雅县主要发展生态/循环农业、生态水利水能产业、生态复合营林业、生态食品加工业和生态康养旅游业。

该县依据区域分异，分别在平坝、丘陵和山地形成与局地农业资源环境相匹配的多种生态农业模式[19, 20, 21, 22]（表 1）：时间配置型（各增殖环节按时间结构配置）、空间配置型（各增殖环节按空间结构配置）、时空混配型（各增殖环节按食物链既有时间顺序结构配置，又有空间结构配置）、复合立体利用型（各增殖环节在同一空间呈立体复合配置）和复合产业系统组合型（生态农业延伸到加工业）等。

表 1 洪雅县主要生态农业模式

模式类型	平坝地区	丘陵地区	山地地区
时间配置型	“嘿—菜—猪—肥— 粮”等	“粮—菜—猪—肥— —粮”等	—
空间配置型	“桑—粮—畜—禽—肥— 鱼”等	“林—草—畜—肥— 林”和 “林—草—鱼— 沼气”等	—
时空混配型	“粮—菜—猪—禽— 花—菜— 肥—粮”等	“粮—豆—林（草）— 牧— 粮”和“林—果— 药—菜—豆— 牧— 鱼—粮”等	“林—草—牧—粮”等
复合立体 利用型	庭院果、菜复合立体利 用, 稻田 鱼、鸭等养殖 复合立体利用等	庭院果、菜复合立体 利用等	林、药、林下养殖与 林击采 藁复合立庙 利用等
复合产业系 统组合 型	“桑—蚕—丝—绸 “ 禽—乳畜产 品加工”等	“粮—畜 工” “茶—初、 深加工”等	“椒—草—畜—禽—乳畜 产品加 采集—制 药/林产加工等

在循环农业探索中，通过发展规模连片草场吸纳奶牛粪便，养殖户小型沼气池处理粪便，牛粪自动收集、无害化处理及干湿分离利用（干牛粪铺垫牛卧床，湿牛粪生产沼气和肥料）。2015 年起引导散养奶牛进小区规模化、标准化饲养，以便粪污集中处理。并依托蒙牛现代牧业，将奶牛排泄物沼气化利用，沼渣生产有机肥、种植蘑菇等，沼液灌溉茶/蔬菜/水稻。形成以沼液为纽带、以牛奶和茶叶为依托，将茶叶、粮食、蔬菜等和畜牧紧密关联减量使用化肥的“牛—沼—茶/草/菜/稻”农业循环模

式[23]。

通过水利建设和水能开发，综合利用水资源的灌溉、发电、饮用水源、旅游和淡水养殖等功能，形成生态水利水能产业（表 2）。在总岗山水库和柳新渠建设中进行水力发电、水产养殖和饮用水源地建设。1992—2007 年大规模水能开发 166 座电站（94.5×104kW），依托电站联动开发旅游和水产养殖。其中，依托槽渔滩电站库区和上游峡谷，挖掘本土佛道文化，异地重建儒家文化建筑，将移民安置（343 户 1691 人）与场镇（竹菁镇已并入槽渔滩镇）建设相结合，开发出融儒释道于一体的槽渔滩省级风景区，并发展水产养殖，探索出资源综合利用的槽渔滩经验[27]。利用瓦屋山电站库区开发 14km2 雅女湖景区、47km 环湖杜鹃长廊，发展冷水鱼养殖和乡村生态养生旅游，整合移民安置、旅游重镇（瓦屋山镇）新建，促进电站移民安置（650 户 2580 人）与后期开发[24]。槽渔滩、高凤山、百花滩和城东等电站库区为青衣江沿岸生态农业观光带增添“一江碧水”。该县水利水能开发与灌溉、水产养殖和旅游发展良性互动，形成生态水利水能产业。

表 2 洪雅县主要水利水电工程的资源综合利用

工程名称	所在流域	建设时间
总岗山水库	青衣江支流香樟河	1958.12—1975（2015 年建水厂）
柳新渠	花溪河支流杨村河	1970.1—1977.3
槽渔滩电站	青衣江干流	1992.9—1994.10
城东电站	青衣江干流	1997.2—2000.10
高凤山电站	青衣江干流	1997.6—2003.5
百花滩电站	青衣江干流	2003.11—2006.5
瓦屋山电站	青衣江支流	周公河 2002.12—2007.7

注：根据文献[19, 24, 27]和洪雅县人民政府网站资料整理。

该县南部山地森林资源丰富且集中（6.58×104hm2，占全县林地 1/2），建有四川最大国有林场—洪雅林场（1953 年，占全县林地 1/3）。在森林管护和经营中，逐渐形成“采育并举、持续经营”生态复合营林洪雅林场模式（图 3）。其生态复合营林既包括林区天然林抚育和人工林营造，也包括非林区林带建设，还涉及林下种养、采集及林产品加工。通过营造和抚育水杉和柳杉等人工林成为全国速生丰产林基地县；通过林下种养及采集，发展林产品加工业；以瓦屋山国家森林公园（658.7km2，全国最大）和玉屏山为基础形成由瓦屋山原始森林猎奇探险、玉屏山人工林海度假、八面山寻古览胜等森林旅游景区，并利用峨眉山中唯一超过 12km2 的坪地，开发七里坪省级旅游度假区，发展森林生态休闲度假与康养旅游，洪雅林场成为全国十佳林场和四川省首个森林康养示范区；通过多条林带廊道拓展生态康养旅游。

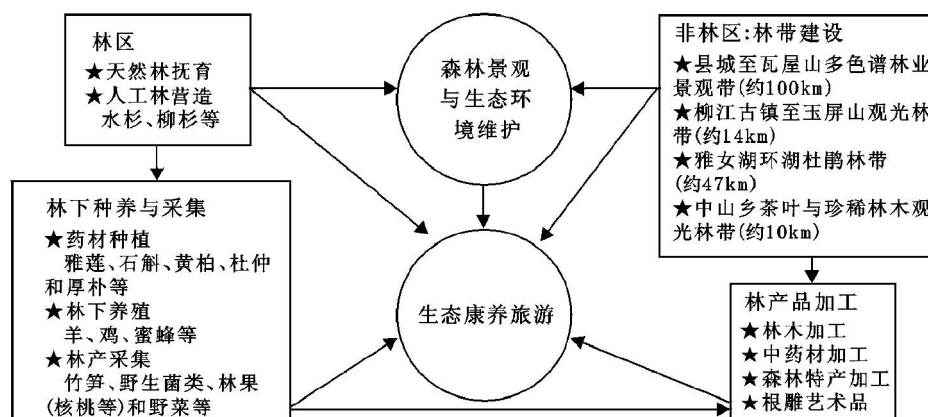


图 3 洪雅县生态复合营林示意图

通过引进和培育农产品加工业（新希望乳制品、蒙牛现代牧场、幺麻子藤椒油和瓦屋山药业等）发展生态食品加工和生物医药制造，形成乳制品、茶叶、藤椒油和中药材加工四大优势产业和生态食品产业园区。洪雅县生态食品产业园区按 3A 级景区建设，区内企业按照前店（产品和企业文化展示）、后厂（生产）格局布置，使园区与景区浑然一体；形成奶业观光体验区，幺麻子藤椒油、峨眉雪芽茶叶、雅妹子青羌民俗等文化体验中心，成为集“生产、销售、观光、体验”于一体的景区式园区[24]。生态食品园区成为旅游目的地，牛奶、茶叶和藤椒油等成为旅游商品。生态食品产业园区建设促进生态/循环农业以及生态食品加工规模化、集约化经营，并互动融入全域旅游。

此外，洪雅县依托良好生态环境，利用生态/循环农业、生态复合营林、生态水利水能和生态食品加工等生态产业营造景观（区、点），发展多种生态康养旅游（表 3）。

表 3 洪雅县生态康养旅游类型

生态康养旅游业态	依托产业	景观	主要景区、景点
乡村生态康养游	生态/循环农业	乡村田园景观:休闲古镇、农业主题公园和耕文化	乡村农东岳稻香湾梦幻田园、将军真武山梨园、止戈青杠坪茶客空间、中山前锋村省级主题公园等
森林生态康养游	生态复合营林	林区与林带景观:人工林康养、原始林探险、养生文化	道教瓦屋山国家森林公园、玉屏山生态探险区、七里坪 康养度假区等
山水休闲康养游	生态水利水能	库区水域景观:库区休闲度假、山水养生、本土文化	槽渔滩省级景区、雅女湖、总岗山水库区等
生态食品文化游	生态食品加工	园区景观与食品:生态食品产业园区、地域饮食	幺麻子藤椒博物馆、幺麻子大型餐饮、幺麻子藤椒产品展销中心、藤椒产业文化园等

2.4 生态产业链网雏形：全域旅游

利用优越生态环境和生态产业基础，以生态康养旅游和生态/循环农业为核心进行复合形成县域生态产业链网雏形——全域旅游（图 4）。

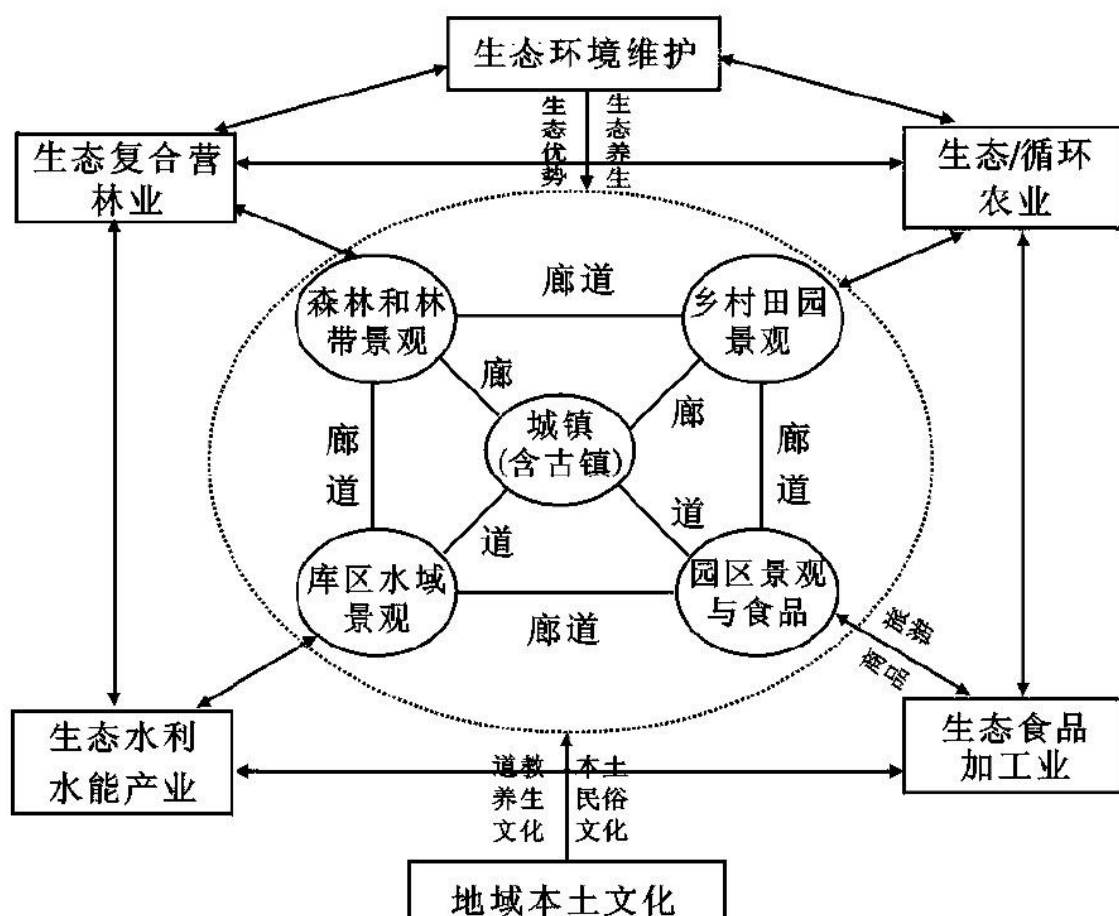


图 4 洪雅县全域旅游发展模式

洪雅县生态产业链网雏形（全域旅游）基于产业链关联融合与地域空间协作。在产业链层面，遵循产业代谢和资源综合利用不断拓展生态产业链网：将种植业拓展到牧林渔等大农业、农产品加工业，并融合水利水能开发与环境维护，逐步形成生态/循环种养、生态水利水能、生态复合营林与生态食品加工相互交织链网；以生态/循环农业和生态旅游为核心促进生态产业关联融合：农旅相融（生态/循环农业、田园风光与乡村旅游融合）、工旅联动（生态复合营林、生态水利水能、生态食品加工与旅游联动）、文旅结合（道教养生文化与康养旅游，田锡文化、雅文化、茶文化、青羌文化与民俗旅游相结合）和生态环境兴旅（环境保护和生态康养旅游相协调）等。在地域空间层面[24]，依托域外著名景区峨眉山、突出县域生态优势整体提升旅游业；因地制宜促进县域生态产业融合旅游发展，通过旅游景点（区）、廊道（公路和林带等）串联推动全域景观化，将差异化发展与县域生态优势和生态康养旅游主题相统一，实现全县域协同发展。

3 县域生态产业链网实现路径

3.1 资源综合利用与协作共生拓展链网

采用资源综合利用构建县域生态产业链网。生态产业链网是可持续发展思想与循环经济理论的重要实践工具，自组织模式下的生态产业链更容易获得成功[10]。实现生态产业间物质循环与能量流动是生态产业链网构建的前提和基础。利用资源多用途性，采用资源综合利用而顺应物能流动可构建自组织模式的县域生态产业链网。洪雅县以生态/循环农业和生态康养旅游为纽带复合而成的县域生态产业链网雏形全域旅游就是综合利用农业自然资源、种养有机废弃物、水利水能、森林和农产品等资源，

通过类似于生态系统食物链网物质循环与能量流动链接而成。目前该县仅种养间形成较为闭合的物质循环和能量流动，而其他产业间需要加强资源综合利用以实现闭合完善。

采用产业协作共生拓展生态产业链网。产业协作与共生可形成产业复合和链接。产业复合要通过增加利益相关者的中心度，组织合作联盟，增强联合性[9]，才能达到增加生态产业链的社会网络密度，降低网络中心势和核心成员集中度。自组织生态产业链包括多元化共生模式（具有独立法人资格的企业间以契约关系为主）和一体化共生模式（具有复合实体共生性质的企业多隶属于同一集团公司，以产权关系为主体）两种类型[9]。前者开放性大、存在较高的交易成本和机会主义行为，共生链接强度较弱；后者封闭性强，交易成本低，机会主义行为少，链接强度大。因此，采用产业协作共生的一体化模式更能拓展县域生态产业链网。洪雅县通过树立抓农业就是抓旅游、抓林业就是抓景区、抓新村就是抓景点的理念，在各生态产业寄生、伴生或共生旅游景区（点），通过林带和公路等廊道将其串联，形成生态产业链网雏形全域旅游。虽然在农旅、工旅、文旅以及生态环境兴旅等方面已呈现产业关联，但这些关联均为单向关联，缺乏横向链接。其生态产业链网以多元化共生为主，共生稳定性差；生态产业间交叉与渗透薄弱，像观光农业这类产业聚变的综合产业更是缺乏。未来应推动生态产业多元共生向一体化共生转变。特别要促进涵盖多产业大型企业集团的组建，强化产业间链接和聚变，降低产业链上企业交易成本。

3.2 技术进步和市场作用提升效益

依靠企业技术进步提高生态产业效益。科技进步是生态产业发展的核心和关键，生态产业需要提高社会净收益、环境外部性与资源利用率的多种技术。根据关键种群理论，只有依靠关键企业科技创新才能有效提高生态产业的经济、生态和社会效益选择和培育关键生态产业的龙头企业，建设科技创新动力机制尤显重要。洪雅县生态产业企业进行了一些产业化技术创新，但除生态/循环农业相对成熟外，企业科技创新水平整体偏低，需大力推进。

依靠市场作用促进生态产品价值实现。生态产业兼顾生态、经济和社会效益，将产出生态产品（生态系统服务）。产业链以实现产业增殖为目的，应将生态产品价值实现纳入产业链视角实现交易市场化。生态产业提供的生态物质产品（生态农业和工业产品）和生态文化产品（生态旅游、休闲和康养产品等）属于直接使用价值的生态产品[28]，可以依靠市场作用实现其价值。市场主导的生态产品价值实现路径包括生态产业化经营、权属交易、绿色金融等路径[29]。以网络为基础的市场机制是生态产业形成的主要动力[30]。洪雅县进行了生态农业、工业产品和生态康养旅游的产业化经营探索，未来应基于产业链、金融链、数据链协同深化这类生态产品价值实现。

3.3 政府主导优化生态产业网络格局

构建生态产业激励机制。作为准公共产品，生态产业易出现“公地悲剧”。生态产业提供的生态服务产品（清新空气、舒适气候和宜人环境等）和自然生态产品（涵养水源、防风固沙和调节气候等）等属于间接使用价值的生态产品[28]，其价值只有依靠政府主导才能实现。需要构建生态产业制度激励机制（自然资源物权制度、财政金融制度和生态购买制度）[11]促进生态产品价值实现。政府主导的价值实现路径包括转移支付、政府购买、生态税和生态补偿等[29]。目前，洪雅县尚缺乏政府主导的生态产业激励机制。

依据县域主体功能选择主导生态产业。县域资源环境与主体功能制约着生态产业类型及其空间结构。探寻和选择关键主导产业是构建生态产业链网的核心，政府应依据县域主体功能选择生态产业类型。洪雅县地处山地平原交错带，具有特殊自然结构和生态边际效应[31]的脆弱敏感性[32]。该县依据“限制开发区中农产品主产区”主体功能，选择以生态/循环农业和生态旅游为核心进行生态产业关联融合，可供借鉴。

因地制宜优化生态产业链网空间格局。任何地域系统皆具时空尺度等级。生态产业链网空间格局优化应依据县域主体功能、空间分异性和异质性，按照斑块—廊道—基质模式与空间镶嵌理论，由政府主导其集聚与空间取向。洪雅县虽然依靠非地带性

地域分异显著的特点形成生态产业区域差异化格局，但各区域内部生态产业同质性较大，特色鲜明的细分工尚未形成。尤其是乡村康养旅游千篇一律，区域乡村性与原始性体现不够。未来应促进生态产业及其复合的异质化，优化县域生态产业链网空间格局。

4 结语

县域生态产业链网应依据生态原理与区域实际，采用资源综合利用与产业协作共生拓展生态产业链网，依靠企业技术进步和市场作用提升生态产业效益，发挥政府主导作用优化县域生态产业网络格局。四川洪雅县生态产业及其链网实践可供同类地区借鉴。