

# 林下经济发展中的痛点与解决方案探析

沈鑫禾

昆明医科大学肿瘤学院, 云南 昆明

收稿日期: 2024年4月7日; 录用日期: 2024年6月21日; 发布日期: 2024年6月30日

## 摘要

林下经济是当前国家重点发展的产业领域, 契合绿色和乡村振兴战略, 具有广阔的市场发展前景。本文通过实地考察, 深入到田间地头, 分析目前林下经济主要参与方存在的问题和难点, 研究得出林下经济发展中的痛点, 并探索利用科技手段, 运用Python和Arduino C语言, 尝试结合新型数字多维波通评分等临床模型, 搭建撮合交易平台+植物生长检测装置。针对林下经济发展中的痛点, 提供行之有效的解决方案, 助力林下经济发展。

## 关键词

林下经济, 搭建, 撮合交易平台+

# Analysis of Pain Points and Solutions in Forest Economic Development

Xinhe Shen

School of Oncology, Kunming Medical University, Kunming Yunnan

Received: Apr. 7<sup>th</sup>, 2024; accepted: Jun. 21<sup>st</sup>, 2024; published: Jun. 30<sup>th</sup>, 2024

## Abstract

The agroforestry economy is an industry sector currently prioritized for development by the country, aligning with green and rural revitalization strategies and offering vast market prospects. This article conducts on-site investigations and analyzes the problems and challenges faced by the main participants in the agroforestry economy, researching the pain points in its development. It explores the use of technological means, such as Python and Arduino C language, and attempts to combine new digital multidimensional wave transmission scoring and clinical models to build a matching trading platform+ plant growth detection device. This provides effective solutions to address the pain points in the development of the agroforestry economy, supporting its growth.

文章引用: 沈鑫禾. 林下经济发展中的痛点与解决方案探析[J]. 社会科学前沿, 2024, 13(6): 604-611.

DOI: 10.12677/ass.2024.136538

## Keywords

### Agroforestry Economy, Building, Matching Trading Platform+

Copyright © 2024 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

## 1. 引言

林下经济是指在森林覆盖下，利用森林资源开展的经济活动，包括采集、种植、畜牧、旅游等多种形式。林下经济发展对于改善农民生活、保护生态环境、促进地方经济发展具有重要意义，并且在许多发展中国家和地区具有巨大潜力[1]。然而，林下经济发展中也存在着一些痛点，如资源过度开发、低效益利用、生态环境破坏等问题，急需找到解决方案来促进可持续发展。林下经济发展中的痛点是存在的，但只要能够采取有效的措施，便能够找到解决方案，促进林下经济的可持续发展。这不仅有利于改善当地民生，还能够促进地方经济的繁荣，保护生态环境的持续健康。

## 2. 林下经济发展的重要性

### 2.1. 林下经济

林下经济是一种以林地空间、森林资源和森林生态系统环境为依托，以科学技术为支撑，以林下种植、养殖、有关产品采集加工和森林景观利用为主要内容的复合型生产经营活动[2]。按照国家林草局出台的《全国林下经济发展指南》，林下经济的种植产品包括绿色循环林下产业(包括种植各类环保产品，如有机水果、茶叶等)、林间空地种植食用菌、林下种植中药材等，林下种植花卉和果树等。林下经济可通过提供绿色、有机、健康的林下产品，满足消费者对于健康生活的需求，具有绿色、环保的特点，且对于增加农民收入、改善农村经济结构和促进农村经济发展具有重要意义。国家非常重视和鼓励林下经济发展，2023年中央一号文件要求加大发展林下种养。

### 2.2. 中医发展与林下经济

#### 2.2.1. 国家层面积极支持中医振兴

1) 国务院办公厅印发“十四五”中医药发展规划的通知发展目标是：中医药服务体系进一步健全、中医药特色人才建设加快推进、中医药传承创新能力持续增强、中医药产业和健康服务业高质量发展取得积极成效、中医药文化大力弘扬、中医药开放发展积极推进、中医药治理水平进一步提升。主要任务是建设优质高效中医药服务体系，彰显中医药在健康服务中的特色优势。相关文件强调，要提升中医药参与突发疾病和公共卫生时的事件应急处置能力，提升中医药对急性慢性病的处置能力，加强中医药在各方面疾病的使用。文件重点指出，发展少数民族医药，建设高水平中医药传承保护与科技创新体系。

2) 国家发改委、国家中医药管理局于2021年就《关于加快中医药特色发展的若干政策措施》召开记者发布会。“增强中医药发展动力”被列为主要发展目标，其主要内容包括：保障落实政府投入，多方增加社会投入，加强融资渠道支持。

#### 2.2.2. 省级层面积极支持中医振兴

云南省政府积极引导中药材种植，提出利用林下经济的发展模式开展中医药种植，帮助山区农民实

现共同富裕。

1) 红河州政府办公室 2024 年 1 月印发关于红河州政府贯彻落实云南省推进中医药振兴发展重大工程实施方案任务清单的通知: 各县市、州级有关部门要高度重视, 将中医药振兴发展重大工程纳入本地重要工作统筹进行, 充分发挥中药联席会议协调作用, 按照职责分工, 加强组织协调, 细化政策措施, 确保各项工作落到实处。强化投入保障: 各县市、州级有关部门要完善投入保障机制, 建立持续稳定的中医药发展多元投入机制。在卫生健康投入中统筹安排中医药事业发展经费并加大支持力度, 鼓励引导社会资本参与中医药振兴发展, 提高资金使用效益[3]。

2) 大理白族自治州人民政府办公室 2023 年 12 月印发关于大理州人民政府贯彻落实云南省推进中医药振兴发展重大工程实施方案任务清单的通知: 以滇重楼、滇黄精、白及、红花、当归、丹参、附子、续断 8 个特色品种为重点发展品种, 以弥渡、巍山、永平、云龙、宾川、剑川、南涧、漾濞 8 个“云药之乡”县为主要布局区, 大理、鹤庆、洱源、祥云 4 个县市为特色优势品种种植区。到 2025 年, 全州中药材种植面积稳定在 50 万亩以上, 农业产值达 40 亿元以上, 加工流通产值达 90 亿元以上, 综合产值达 130 亿元以上[4]。

## 2.3. 林下经济助推乡村振兴

### 2.3.1. 云南务农现状

云南大部分田地建在山坡上, 面临水源和温度问题。除了山高海拔高, 全省 50% 是红土, 红土适合种茶树、花卉、杨梅、石榴等喜酸性土壤植物, 但红土透气性排水性很差, 不利于植物地下根系呼吸, 矿物质少, 酸性大, 容易出现铝、锰等毒害, 不适合种植农作物。红土通过多施有机肥、石化和补充磷肥改良, 才能种水稻、甘蔗、油桐、甘蔗等。2022 年云南保山地区还有不少人家居住在山头, 旁边是被开垦的旱地, 一座山头可开垦出十几亩左右的地, 不过缺少水源灌溉, 一般只能种玉米和土豆。一亩地收成在 1000 斤上下, 玉米和土豆的收购价大概一元一斤, 一年下来收入仅 10,000 元, 扣除成本, 一亩地纯利润 500 元, 一年收入 5000 元上下[5]。这些山民受教育程度低, 且语言不通, 外出打工竞争力不强, 生活贫困。

### 2.3.2. 林下经济致富的成功案例

2022 年一份对保山考察的报告中, 陈述当地少部分山民生活水平远远超过同村农民, 主要是这部分山民通过“林下经济”脱贫。云南气候种类丰富, 各地林下经济作物有松茸、鸡枞、羊肚菌、木耳这些菌类, 或者是田七、重楼、松下、黄精、龙胆草、白芨、石斛这些药材, 还有绿茶、黑茶、红茶等茶叶。当问到利用“林下经济”脱贫致富的山民, 这些山民说自家除了山坡旱地, 一般还有十几亩林地的产权, 其中一家有九十亩林地, 他们把林地用来种植重楼, 重楼是常见的中药, 有清热解毒、消肿止痛的作用, 常用于治疗疮脓肿痛、咽喉肿痛、蚊虫咬伤, 种植重楼不愁销路, 种多少卖多少。成熟的重楼亩产两吨左右, 每亩收入至少 30 万元。这家山民每年种 20 亩, 连种了五年, 第六年开始收获, 20 亩产出的重楼, 帮他们还完了贷款, 第七年时纯利润达到 20 万, 从此彻底脱贫[6]。云南镇沅县重点推广黄精、重楼、白芨、云茯苓、龙胆等重点中药材, 未来五年, 5 万亩产值将达到 4 亿元[7]。

### 2.3.3. 林下经济之中药材种植——特色乡村振兴

关于中医和西医的争论, 在中国一直是个永恒的热点。阅读近几年的政府报告, 常常看到中央将推广中医药作为重大项目来开展。中医药是一条十分稳定的产业链, 其下游是治病救人, 其上游可以拓展出一条中国特色的扶贫路线。这是只有中国才有的特色扶贫, 因为其他国家缺少中医文化, 无法想象到种植中药材产生的巨大经济效益。虽然这么多年的扶贫工作, 已经帮助大量农民脱离贫困, 但中国还是有不少人口居住在贫瘠的山地里, 靠着几亩难以灌溉的薄田生存。这些山地群众或拒绝搬迁, 或难以搬迁, 在可以想到的范围内, 发展“林下经济”是帮助他们脱贫致富的最好手段。而在林下经济里, 种植

中药材是收益最高的选项，云南省主推三七、天麻、滇黄精、云茯苓、石斛、丹参、滇重楼、草果、砂仁九种中药材，强力打造中药产业链，林下经济将帮助大量的云南山民摆脱贫穷。

### 3. 林下经济发展中的痛点研究

林下经济发展中的主要主体包括，一是林下经济作物的种植者，即农户，是林下经济的主要参与方，二是收购林下经济作物并进行加工生产和出售的企业(以下简称“采购商”)，是林下经济的另一主要参与方。研究林下经济发展中的痛点，重点要深入分析林下经济主要参与方在开展林下经济中存在的突出问题，笔者 2024 年 1 月在云南保山实地考察，与采购商进行面对面沟通，分析得出林下经济主要参与方在开展林下经济中的问题和难点。

#### 3.1. 林下经济主要参与方的问题和难点分析

##### 3.1.1. 农户

###### 1) 绝大多数农户不会操作计算机和线上支付，依赖现金交易

目前种植林下作物的农户大多不会操作计算机，也读不懂计算机上的表格信息。他们会用手机，但主要是通话和刷视频，不会使用线上支付，也不信任线上支付。采购商曾尝试使用非现金交易，但农户接受不了，这是因为大家一直以来的收入来源和主要开销使用的都是现金，不少农户因为长期不使用银行卡，忘记了密码，并且，村寨里也主要依赖现金交易，很多农户不愿意长途跋涉，到农信社提现。

###### 2) 对于初次开展林下种植的农户来说，缺乏种植经验

相较于种植粮食和饲养家禽，对农户来说，种植林下作物特别是中药材，所需要的技术和知识含量较高，种植难度较大。以种植重楼为例，重楼的种类多、种源杂，生长过程中需要耐心培养，有机肥料和水分要求精准，需要细心管理 5 年才能成材。现在重楼每株 1.2~1.5 元，每亩种 4~5 万株，幼苗成本在 5.5~8.5 万元左右，加上土地成本、设备材料、肥料农药等，每亩成本 10 万元，操作不当就有可能亏本。

###### 3) 农户所处地理位置偏僻，出行困难

以保山市龙陵县蒲川乡为例，如图 1 所示。回龙寨、一把伞、杞木园、上蚌乃等村寨距离集市距离很远，道路崎岖。红色五角星：集市；绿线：通往主城区的唯一一条省道；橙线：乡道；黄线：水泥路；红点：赵家寨农户分布。

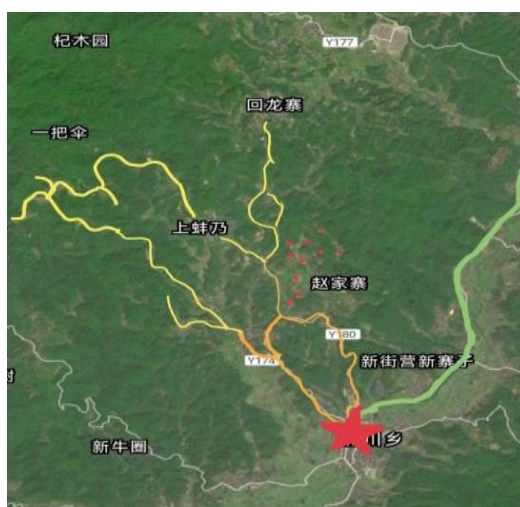


Figure 1. Geographic map of Puchuan Township, Longling County, Baoshan City

图 1. 保山市龙陵县蒲川乡地理图

### 3.1.2. 采购商

采购商是推动林下经济发展的主体，也是主要参与者。因为交易对象是农户，采购商面临以下突出问题：

1) 收购林下作物时需携带大量现金前往乡镇，部分乡镇单程 100 公里以上，存在极大的资金安全风险。

因农户只接受现金交易，所以每到收购季，采购商需要携带大量的现金前往乡镇，现金存取耗费大量时间精力，且每次携带如此巨额的现金前往偏远乡镇的风险也很大。

2) 收购采用纸质记录，采购商的工作量和出错率较高。

因为农户不使用电脑，所以收购交易时，采购商只能使用纸张记录收购的品种、数量、品质等信息，采购商现场计算需支付给农户的收购款并用现金完成支付，避免与农户产生误会和争端；收购结束后，采购商需要把大量纸质记录的交易数据转移到电脑表格上，然后再统计各收购点的支出，采购林下作物的种类、重量和品质，最后整理得到总收购量和总支出。这些过程不仅耗费大量时间精力，出错率也很高。

3) 林下作物种植区较为分散，涉及农户多，采购商人力物力成本高。

采购商面对的不是企业，而是一个一个的农户个体，而农户分散在广大的乡村和山寨，采购商需要安排很多人力去跟农户打交道。同时收购季时，采购商需要在乡镇甚至村里，设置很多采购点，时间持续半个月以上。对所有采购商而言都是很大的人力物力投入。

## 3.2. 林下经济发展中的痛点

笔者深入到田间地头，深入分析农户和采购商存在的难点和问题，研究得出制约林下经济发展的突出问题，一是资金结算模式依赖现金结算，存在巨大的资金安全风险；二是林下作物收购模式以现场手工记录为主，工作量和出错率较高；三是农户种植林下作物的经验不足。

## 4. 探索林下经济发展中痛点问题的解决方案

### 4.1. 搭建林下作物撮合交易平台+设计植物生长监测装置

笔者认为可以引入科技手段，辅以大学生的人力资源优势，搭建林下作物撮合交易平台，改进资金结算模式和林下作物收购模式，并设计植物生长监测装置，帮助农户跟踪林下作物生长情况，克服种植林下作物经验不足的问题。通过提供行之有效的解决方案，满足采购商和农户的需求，助力林下经济更好发展。

撮合交易平台可以解决市场信息不对称的问题，该平台可以通过互联网技术，将林下经济产品的生产者、加工者和采购者联系在一起，提供产品信息、交易价格、质量标准等信息，并提供信用评价和评估服务。这样一来，可以促进林下经济产品的交易流通，提高市场透明度，降低交易成本，增加交易机会。其次，植物生长监测装置可以解决产品质量难以保证的问题。该装置可以通过传感器监测土壤湿度、温度、光照等环境因素，以及植物生长情况，通过数据分析和预测模型，及时发现和解决植物生长中的问题。这样一来，可以提高林下经济产品的品质和产量，降低农业生产风险，提高经济效益。

### 4.2. 搭建林下作物撮合交易平台

撮合交易平台的核心技术是对林下作物数据的收集整理、分析和交易。本文是基于 Python 语言开发撮合交易平台，该平台是一个典型的多模块 Python 项目，主要包括农户端、采购端和管理端。平台参考“滴滴出行”[8]，采用分布式架构，主要模块和功能如下：

- \*农户模块：处理农户注册、登录、上传数据、订单选择、跟踪作物种植情况等功能；
- \*采购商模块：处理采购商注册、登录、林下作物选择、订单选择、支付等功能；
- \*林下作物分析模块：处理林下作物品种、品质、重量等数据、整理产品等级类型等功能；
- \*订单模块：处理订单的生成、支付、查询等功能；
- \*作物生长跟踪模块：处理监测器串口数据、评估生长情况等功能；
- \*支付模块：处理采购商交易资金支付功能；
- \*管理模块：处理订单管理、农户管理、采购商管理、作物生长情况汇总分析等功能。

“撮合交易平台”开发实施步骤如下：

\*需求分析：我们对采购商、农户进行了充分调研和用户目标及需求分析，同时还对市场及成本进行调查研究，进行多轮补充及优化，不断迭代，完成了需求分析文档，梳理出前述的主要模块和功能，并作为后续“撮合交易平台”开发依据。

\*原型设计：根据“撮合交易平台”需求文档，我们先进行一些基本框架、流程及界面设计，通过合理的页面布局、便捷直观的操作流程，着力提升农户及采购商的体验满意度。然后征求用户意见和建议，根据用户反馈进行优化，最后进行交易平台原型设计，并确定平台原型。

\*技术选型：Python 是一种功能强大的编程语言，简单易学、跨平台性高、有大量丰富的库、可扩展性强以及应用领域广泛，这些优势使得 Python 成为开发者、数据科学家、机器学习工程师等人的首选编程语言。MySQL 是最流行的关系型数据库管理系统之一，具有运行速度快、使用成本低、复杂程度不高、可移植性强、支持大型的数据库、支持 PHP、为多种编程语言提供了 API、实用性强等优点。因此根据交易平台的需求，我们选择采用 Python 语言开发撮合交易平台，数据库采用 MySQL。

\*安全设计：平台采用多重加密技术，使整个“撮合交易平台”安全可控，保障农户和采购商的账户、资金和交易数据的安全。

\*程序开发：在程序开发过程中按照平台原型进行视觉设计、前端框架、后台开发、数据库设计等工作，结合测试及用户体验进行修改优化。

\*平台测试：完成开发后，我们要进行全面测试，首先是开发人员进行内部测试，然后邀请第三方机构进行测试，最后由农户和采购商进行体验测试。内容包含单元测试、集成测试、系统测试和安全测试等。通过测试报告及用户反馈对平台进行进一步优化，直至所有被发现的缺陷和建议都进行了修改和弥补。

\*平台上线：在平台测试完成、农户和采购商试用比较满意后平台正式上线进行运行。

预期的技术难点及解决方案：

#### 1) 安全性要求很高

“撮合交易平台”关系到采购商和农户的切身利益，在用户数据保护和支付安全上要求极高。解决方法是充分利用 Python 提供的密码散列和 CSRF 防护等安全功能，设计中同时考虑 MySQL 的服务器安全、MySQL 数据库安全、数据安全等因素，采用完善的加密和数据存储技术，保护用户隐私数据的安全，防止数据泄露和恶意攻击；同银联、微信、支付宝等可靠的第三方支付平台合作，确保资金的安全和交易过程的可靠性；运用 AI 技术准确识别异常及风险高的行为，平台利用自动加人工操作的方式进行异常行为的管控，保护平台、农户和收购商的利益；平台采用模块化设计方式，定期进行维护、监控及漏洞测试，及时进行系统更新，保证平台的稳定性和安全性。

#### 2) “植物生长监测装置”与平台融合难度较高

“植物生长监测装置”需要定时传输监测数据到平台，不同批次不同型号的装置数据接口、数据规范传输方式可能会存在较大差异，造成进入平台的数据混乱，无法进行正确的生长评估及处理建议等功

能。解决方法：一是尽量采用同一型号的监测装置；二是制定数据标准，要求监测装置生产商按照标准进行传输；三是平台设置数据转换模块，模块自动识别数据格式，并对已知型号数据转换到符合数据标准的格式，同时对新增型号数据及时进行软件更新。保证监测数据的标准性，形成正确的生长评估及处理建议。

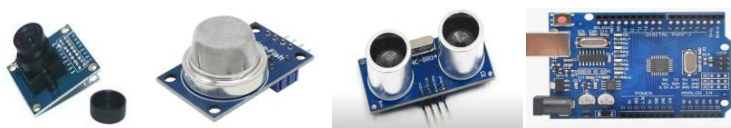
### 4.3. 设计植物生长监测装置

以 arduino C 语言为基础，依托超声测距模块、土壤湿度检测等模块，有机结合临床预测模型(贝叶斯、神经网络模型等)，利用新型数字多维波通评分原理，设计植物生长监测装置，监测叶片二氧化碳释放量、作物株高、作物土壤湿度与酸碱度四类数据，帮助农户跟踪林下作物生长情况。语言为基础，依托超声测距模块、土壤湿度检测等模块，有机结合临床预测模型(贝叶斯、神经网络模型等)和新型数字多维波通评分原理，设计植物生长监测装置，监测叶片二氧化碳释放量、作物株高、作物土壤湿度与酸碱度四类数据，帮助农户跟踪林下作物情况[9]。

#### 1) arduino 工具链

开发和编程 arduino 微控制器所使用的工具统称为 arduino 工具链，其主要组件包括 Arduino IDE (集成开发环境)、avr-gcc 编译器、avrdude 烧录工具、串口监视器，Arduino 标准库[10]。通过运用多个 Arduino 示例代码，结合市面上已有的几种传感器(监测模块)，设计植物生长检测装置。

#### 2) 监测模块



从左到右依次是摄像头、空气质量传感器、超声波测距传感和 arduino 板。

#### 3) 使用模型

- ① 利用神经网络模型对比串口数据，参照正常生长植物数据，跟踪评估生长状况。
- ② 利用新型数字多维波通评分，辅助分析串口数据。

#### 4) 预期的技术难点及解决方案

在实施植物生长监测装置时，需要考虑传感器的可靠性、数据的实时性、预测模型的准确性等技术问题。解决方法是采用物联网技术实现传感器数据的实时传输和监测，同时结合人工智能技术优化预测模型，提高准确性。

### 4.4. 解决方案的可行性分析

在研究论证解决方案技术可行的基础上，需要与林下经济的主要参与方——农户和采购商就解决方案进行深入交流和调研，一方面分析农户的真实需求和可能的接受障碍，另一方面分析采购商的接受程度，从而使解决方案更贴近实际需要。为此，撮合交易平台引入重要的另一参与方——在校大学生，由在校大学生成立公司(以下简称“大学生公司”)负责平台的设计和运作，因林下作物的收购季节是在假期，大学生在收购季节前往收购地，负责与农户沟通，收集农户交付的林下作物的品种、重量和品质相关数据，并将这些数据录入系统，采购商通过平台比选合适的林下作物进行采购，交易数据由平台自动生成，货款由采购商选择银行转账、微信、支付宝等多种支付方式支付到大学生公司，大学生将现金交付农户。

对采购商而言，使用撮合交易平台即可将现金交易转变为非现金交易，解决资金安全风险，同时收购环节的现场手工记录也转变为系统处理，彻底解决工作量和出错率的问题，采购商需要就撮合交易平

台的使用向大学生公司付费，但相比采购商当前支付的人力物力成本，支付给大学生的薪酬水平要低得多，采购商能够接受使用撮合交易平台。对农户而言，通过大学生的介入和帮助，并不需要改变现有的结算和收购模式，结算和收购模式的改变对农户而言是无体感的，农户易于接受；同时植物生长监测装置的数据可同步传输到交易平台，大学生公司负责数据分析和反馈给农户，农户使用方便；针对农户地理位置偏僻，出行困难的问题，解决方案的远期规划是增加林下作物的运输功能，由大学生公司到农户住所收集林下作物及数据，采购商仍是在平台进行作物选购，由大学生公司负责林下作物运输至采购商，平台远期可实现采购商和农户足不出户完成林下作物的交易。

最后，对解决方案需要建立持续的反馈机制，不断与农户和采购商保持沟通，及时了解他们对解决方案的反馈和意见，不断完善和调整解决方案，使解决方案更贴近实际需要，解决林下经济发展中的痛点问题。

## 5. 结语

林下经济发展是保护生态环境、改善农民收入的重要途径，在实践中取得了一定的成绩。然而，林下经济发展中仍然存在一些痛点，制约了林下经济的持续健康发展。为解决相关问题，可以从多方面入手，采取综合措施，共同推动林下经济向着可持续发展的方向迈进。发展林下经济是一个系统工程，需要政府、企业、科研机构、社会各界等多方合作，共同努力解决各种痛点，推动林下经济迈向更加繁荣、健康、可持续发展的方向。借助不懈努力和创新思维，能够更好地发挥林下经济的作用，提高生态环境的质量，实现农民的增收致富，促进社会的和谐稳定发展。

## 参考文献

- [1] 韩锋. 林下经济发展及对林农影响研究[D]: [博士学位论文]. 北京: 北京林业大学, 2015.
- [2] 徐玮. 国有林区林下经济产业发展动力机制研究[D]: [博士学位论文]. 呼和浩特: 内蒙古农业大学, 2017.
- [3] 红河州政府贯彻落实云南省推进中医药发展重大工程实施方案任务清单通知[Z]. 2024.
- [4] 大理州人民政府贯彻落实云南省推进中医药振兴发展重大工程实施方案任务清单[Z]. 2023.
- [5] 张远强, 曾贞, 史君怡, 董云峰, 伏成秀. 乡村振兴背景下云南林下经济高质量发展路径研究[J]. 安徽农业科学, 2023, 51(11): 73-75.
- [6] 卢克文. 卢克文作品[M]. 上海: 上海财经大学出版社, 2023.
- [7] 普洱市镇沅县. 推进高原特色农业高质量发展[N]. 云南网-普洱日报, 2023-03-25(10).
- [8] Liu, H., Zhao, W., Liu, S. and Chen, X. (2023) Uncertainty-Aware Probabilistic Travel Time Prediction for On-Demand Ride-Hailing at DiDi. *28th ACM SIGKDD Conference on Knowledge Discovery and Data Mining*, Long Beach, 6-10 August 2023, 4516-4526.
- [9] Monk, S. (2016) *Programming Arduino Next Steps: Going Further with Sketches*. Posts & Telecommunications Press.
- [10] 谷鸿秋, 王俊峰, 章仲恒, 周支瑞. 临床预测模型: 模型的建立[J]. 中国循证心血管医学杂志, 2019, 11(1): 14-16+23.