



本科毕业论文（设计）  
（2026届）



题目 复杂林分环境下个体树提取与油橄榄病害  
多源遥感监测研究

学院 大数据与智能工程学院 专业 数据科学与大数据技术

姓名 学生甲 学号 20201150000

指导教师 教师 A（讲师）

评阅人 教师 B（副教授）

2026年5月4日

## 原创性声明

本人郑重声明，所呈交的学位论文是本人在指导教师指导下进行的研究工作及取得的研究成果，论文成果归西南林业大学所有。尽我所知，除了论文中特别加以标注和致谢的地方外，论文中不包含其他人已经发表或撰写过的研究成果，也不包含为获得西南林业大学或其他教育机构的学位或证书而使用过的材料。与我共同工作的同志对本研究所作的贡献均已在论文中作了明确的说明。

申请学位论文与资料若有不实之处，本人承担一切相关责任。

作者签名：\_\_\_\_\_ 日期：\_\_\_\_\_年\_\_\_\_月\_\_\_\_日

## 使用授权声明

本人完全了解学校有关保留、使用毕业论文（设计）的规定，即：同意学校保留并向国家有关部门或机构送交论文（设计）的纸质版和电子版，允许论文（设计）被查阅、借阅和复印；学校可以将毕业论文（设计）的全部或部分内容编入有关数据库进行检索，可以采用影印、缩印或扫描等复制手段保存和汇编毕业论文（设计）。

**（保密的论文在解密后应适用本授权书）**

作者签名：\_\_\_\_\_ 指导老师签名：\_\_\_\_\_

日期：\_\_\_\_\_年\_\_\_\_月\_\_\_\_日

# 复杂林分环境下个体树提取与油橄榄病害 多源遥感监测研究

学生甲

(西南林业大学 大数据与智能工程学院 昆明 650224)

**摘要:** 随着精准林业的快速发展, 高效、准确地获取森林结构参数并实现林木健康状态的实时监测已成为现代林业管理的核心诉求。传统的林业调查方法不仅耗时费力, 且难以在大尺度、复杂林分环境下实现精细化感知。本研究针对复杂背景下个体树分割精度低、病害识别特征不明显等瓶颈问题, 提出了一种基于深度学习架构的林木多维度感知模型。

首先, 本研究构建并优化了改进的 PointYOLO 三维点云目标检测框架。通过引入注意力机制与多尺度特征融合模块, 增强了模型对树干与冠层关键特征的提取能力, 实现了对高郁闭度林区个体树的实时高精度定位与分割。实验结果表明, 该模型在多种典型林分数据集上的平均精度均值 (mAP) 达到了 92

其次, 针对云南地区油橄榄炭疽病早期识别难的问题, 本研究提出了一种协同 LiDAR 结构特征与高光谱光谱特征的感知策略。利用三维点云提取受害林木的冠层表型参数, 并结合光谱反射率构建病害指数模型。研究发现, 结合结构与光谱信息的融合模型对早期炭疽病的识别准确率较单一手段提升了 15.6

最后, 本研究开发了一套集成化林木监测软件工具包, 支持大规模点云数据的自动化处理与健康等级分级。研究成果不仅为森林资源精准清查提供了技术支撑, 也为西南地区特色经济林产业的防灾减灾提供了科学决策依据。

**关键词:** 深度学习; 林业遥感; 点云分割; 油橄榄炭疽病; 多源数据融合

# Research on Individual Tree Extraction and Multi-source Remote Sensing Monitoring of Olive Diseases in Complex Forest Environments

Wei Zhao

College of Big Data and Intelligence Engineering, Southwest Forestry University, Kunming 650224, China

**Abstract:** With the rapid advancement of precision forestry, the efficient and accurate acquisition of forest structural parameters and real-time monitoring of tree health have become core requirements for modern forest management. Traditional forestry investigation methods are not only time-consuming and labor-intensive but also struggle to achieve fine-grained perception in large-scale and complex forest stands. Addressing the bottlenecks of low individual tree segmentation accuracy and inconspicuous disease identification features in complex backgrounds, this study proposes a multi-dimensional tree perception model based on deep learning architectures.

Firstly, this study constructs and optimizes an improved PointYOLO 3D point cloud object detection framework. By introducing attention mechanisms and multi-scale feature fusion modules, the model's ability to extract key features of trunks and canopies is enhanced, achieving high-precision real-time localization and segmentation of individual trees in high-closure forest areas. Experimental results indicate that the mean Average Precision (mAP) of this model reaches over 92% across various typical forest stand datasets, significantly outperforming traditional watershed algorithms.

Secondly, aimed at the challenge of early identification of olive anthracnose in the Yunnan region, this study proposes a synergistic perception strategy combining LiDAR structural features with hyperspectral imaging data. 3D point clouds are utilized to extract the canopy phenotypic parameters of affected trees, which are then integrated with spectral reflectance to construct a disease index model. The findings reveal that the

fusion model, combining structural and spectral information, improves the early identification accuracy of anthracnose by 15.6% compared to single-source methods, effectively mitigating interference from vegetation index saturation and spectral mimicry.

Finally, an integrated forest monitoring software toolkit was developed to support automated processing and health grading of large-scale point cloud data. The research outcomes not only provide technical support for precise forest resource inventory but also offer a scientific basis for disaster prevention and mitigation in the characteristic economic forest industries of Southwest China.

**Key Words:** Deep Learning; Forestry Remote Sensing; Point Cloud Segmentation; Olive Anthracnose; Multi-source Data Fusion

# 目 录

|  |           |
|--|-----------|
| <b>1 西南林业大学本科毕业论文（设计）撰写规范及要求（2019）</b> ..... | <b>1</b>  |
| 1.1 文档材料的写作规范 .....                          | 1         |
| 1.1.1 封面 .....                               | 1         |
| 1.1.2 原创性声明 .....                            | 1         |
| 1.1.3 中文摘要（含关键词） .....                       | 1         |
| 1.1.4 外文摘要（含关键词） .....                       | 3         |
| 1.1.5 目录 .....                               | 3         |
| 1.1.6 论文正文 .....                             | 3         |
| 1.1.7 设计图纸 .....                             | 4         |
| 1.1.8 注释和参考文献（注释采用尾注） .....                  | 5         |
| 1.1.9 指导教师简介 .....                           | 5         |
| 1.1.10 致谢 .....                              | 6         |
| 1.1.11 附录 .....                              | 6         |
| 1.1.12 其它要求 .....                            | 6         |
| 1.2 毕业论文（设计）文本打印格式要求 .....                   | 8         |
| 1.3 毕业论文（设计）文本装订规范 .....                     | 9         |
| 1.4 其他要求 .....                               | 10        |
| <b>指导教师简介</b> .....                          | <b>11</b> |
| <b>致 谢</b> .....                             | <b>12</b> |

# 1 西南林业大学本科毕业论文（设计）撰写规范及要求（2019）

毕业论文（设计）是学生本科学习阶段最后一个重要学习环节，是学习深化与升华的重要过程。它既是学生学习、研究与实践成果的全面总结，又是对学生素质与能力的一次全面检验，而且还是对学生的毕业资格及学位资格认证的重要依据。为全面规范本科毕业生毕业论文（设计）写作、装订、归档各环节工作，特制定本规范。

## 1.1 文档材料的写作规范

论文（设计说明书）应包括封面、原创性声明、目录、中英文摘要与关键词、正文、参考文献、指导教师简介、致谢、附录等部分。

### 1.1.1 封面

采用学校规定的统一格式（图1-1），按要求填写论文中文题目、学生姓名、学号、专业、指导教师、评阅人、完成毕业论文（设计）的时间等内容<sup>1</sup>。论文题目要简明、具体、确切，一般不超过 20 个汉字（英文题目不超过 15 个实词），必要时可加副标题。题目中应避免使用非公知公用的缩略语、字符、代号以及结构式和公式，中间不使用标点。

### 1.1.2 原创性声明

原创性声明须附于学位论文摘要之前，需学生本人签字。

### 1.1.3 中文摘要（含关键词）

中文摘要应简洁明了，以精炼的文字对毕业论文（设计）的内容、观点、方法、成果和结论进行高度概括，具有独立性和自含性，自成一篇文章，具有报导作用。摘要中对作者所做工作的评价应客观，不要使用带有渲染、夸张作用的词藻，字数为 300 字左右。一般不分段、不用图表。

---

<sup>1</sup>学校未对封面上的图片大小、字号、字距、行距做任何规范。也没有提供一个 PDF 格式的封面样本，只提供了一个 .doc 格式的模板，用不同的文字处理器打开，可以看到各种各样的效果。



图 1-1 封面标准

内容包含本项毕业论文（设计）工作的目的、意义、研究方法、研究过程、研究成果及结论、关键词等。突出毕业论文（设计）工作中具有创造性成果和新见解的部分。

关键词是供检索用的主题词条，应采用能覆盖论文主要内容的通用技术词条，一般是 3~8 个，关键词之间以分号隔开。

#### 1.1.4 外文摘要（含关键词）

外文摘要、关键词内容应与中文摘要对应，紧接其后。要求用词准确、语法规范、意思完整。

#### 1.1.5 目录

目录独立成页，包括论文中全部章、节的标题，一般列到 3 级标题，文字表述与正文一致，并标明页码。

#### 1.1.6 论文正文

毕业论文正文总字数不少于 8000 字。设计创作类作品不做字数及格式限制，原则上应包括设计说明、设计图纸、展板或模型等。毕业论文的基本结构应由题目、作者、原创声明、中文摘要、外文摘要、关键词、目录、前言、研究方法、结果与分析、主要结论、参考文献、指导教师简介、致谢、附录等基本部分组成（有设计的须有设计图纸）。

正文一般由标题、主体部分、表格、图和公式五个部分构成。写作内容可因课题的性质不同而变化。一般可包括（可结合论文特点进行调整）：

- (1) 前言（或取名引言、序等）。说明本论文（设计）课题的来源、目的、意义、应解决的主要问题及应达到的技术要求；简述本课题在国内外发展概况及存在的问题，属设计的还应说明设计的指导思想。
- (2) 方案（方法）论证。说明设计原理（方法思路）并进行方案（方法）选择，阐明为什么要选择这个设计方案（方法）（包括对其进行分析、比较）以及所采用方案（方法）的特点。
- (3) 过程（设计或实验）论述。指作者对自己的研究工作的详细表述。要求论理正确、论据确凿、逻辑性强、层次分明、表达确切。

- (4) 结果分析。对研究过程中所获得的主要数据、现象进行定性或定量分析、得出结论或推论。
- (5) 结论或总结。对整个研究工作进行归纳和综合，阐述本课题研究中存在的问题、技术障碍及进一步开展后续研究工作的思路、见解和建议。

毕业论文的正文章节可选用以下三种形式：

- (1) 第一种<sup>2</sup>（供理工类专业使用）：一级标题：1, 2, 3...；二级标题：1.1, 1.2, 1.3, ...；三级标题：1.1.1, 1.1.2, 1.1.3, ...。
- (2) 第二种（供文科类专业使用）：一, 二, 三,...；(一)(二)(三) ...；1. 2. 3. ...；(1)(2)(3) ...。
- (3) 第三种（供毕业设计使用）：毕业设计的正文内容较多，应按结构顺序编写，建议论文目录和内容书写按章、节、小节编排，具体格式可参照如下：

第一章 × × ×

1.1 × × ×

1.1.1 × × ×

1.1.2 × × ×

(1) × × ×

(2) × × ×

1.2 × × ×

1.2.1 × × ×

1.2.2 × × ×

### 1.1.7 设计图纸

图纸要求图面整洁，布局合理，线条粗细均匀，圆弧连接光滑，尺寸标注规范，文字注释必须使用工程字书写。原则上要求学生使用计算机绘图；对于曲线图表，要求所有曲线、图表、线路图、流程图、程序框图、示意图必须按国家规定标准或工程要求采用计算机或手工绘制等，不准徒手画；图号按章序编号，如：图 3-2 为第三章第二幅图。如果图中含有几个不同部分，应将分图号标注清楚，如：图 3-2-1、3-2-2 等，并在图题

<sup>2</sup>大数据与智能工程学院采用此格式。

下列出各部分内容。

### 1.1.8 注释和参考文献（注释采用尾注）

毕业论文（设计）须在论文的最后列出参考文献，注释多用于文科类论文。

正文中按引用顺序在注释和参考文献出处的文字右上角用 [] 标明，[] 中序号应与注释和参考文献中序号一致，正文之后则应列出注释和参考文献。注释和参考文献中应包含一定的外文文献，参考文献一般不少于 10 篇。

注释和参考文献的著录，按著录 / 题名 / 出版事项顺序排列，常用参考文献编写规定如下：

- 著作图书类文献——[序号] 著者. 书名 [M]. 版次. 出版地: 出版者, 出版年. 起止页码
- 翻译图书类文献——[序号] 著者. 书名 [M]. 译者. 版次. 出版地: 出版者, 出版年. 起止页码
- 学术期刊类文献——[序号] 作者. 题名 [J]. 刊物名. 出版年, 卷号 (期号), 起止页码
- 学术会议类文献——[序号] 作者. 题名. 编者名. 会议名称, 会议地址, 年份, 出版地: 出版者, 出版年: 起止页码
- 学位论文类文献——[序号] 作者. 学位论文题目. 学校及学位论文级别. 答辩年份: 起止页码
- 报纸文献——[序号] 作者. 文章名 [N]. 报纸名, 出版日期 (版次)
- 在线文献——[序号] 作者. 文章名. 电子文献的出处或可获得地址, 发表或更新日期 / 引用日期

### 1.1.9 指导教师简介

介绍指导教师的基本情况，包括基本信息，从事的研究方向，取得的研究成果等。

#### 1.1.10 致谢

致谢应以简短的文字对在课题研究和论文撰写过程中曾直接给予帮助的人员（如指导教师）表示自己的谢意，这不仅是一种礼貌，也是对他人劳动的尊重，是治学者应有的思想作风。要求内容要实在，语言要诚恳。

#### 1.1.11 附录

主要列入正文过分冗长的公式推导；研究方法和技术更深入的叙述；以备查读方便所需的辅助性工具或表格；重复性图表；使用的主要符号的意义、单位、缩写、程序全文及说明等。附录可采用“附录 1”、“附录 2”或“附录一”、“附录二”等序号格式。

#### 1.1.12 其它要求

- (1) 使用普通语体文写作，要文句通顺，体例统一，无语法错误，简化字要符合规范，正确使用标点符号，符号的上下角标和数码要写清楚且位置准确。
- (2) 采用中华人民共和国国家标准（GB3100~3102-93）规定的计量单位和符号，单位用正体，符号用斜体。
- (3) 使用外文缩写代替某一术语时，首次出现的，应用括号注明其含义，如 CPU（Central Processing Unit，中央处理器）。
- (4) 国内工厂、机关、单位的名称等应使用全名，如不得把“西南林业大学”简写成“西南林大”。
- (5) 图、表、公式等一律用阿拉伯数字分章连续编号，如图 1.3、表 2.1、(3.2) 等。图、表、公式等与正文之间间隔 0.5 行。

图标题采用相应的黑体小四号和小四号 Times News Roman 字体，均居中，位于图下方。

表标题采用相应的黑体小四号和小四号 Times News Roman 字体，均居中，位于图上方。

插图，如图1-2所示，大小一般为宽 6.67cm × 高 5.00cm。特殊情况下，也可宽 9.00cm × 高 6.75cm，或宽 13.5cm × 高 9.00cm。总之，一篇论文中，同类图片的大小应该一致，编排美观、整齐。

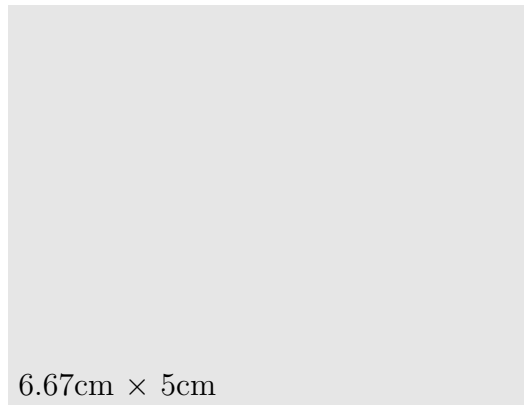


图 1-2 单幅插图示例

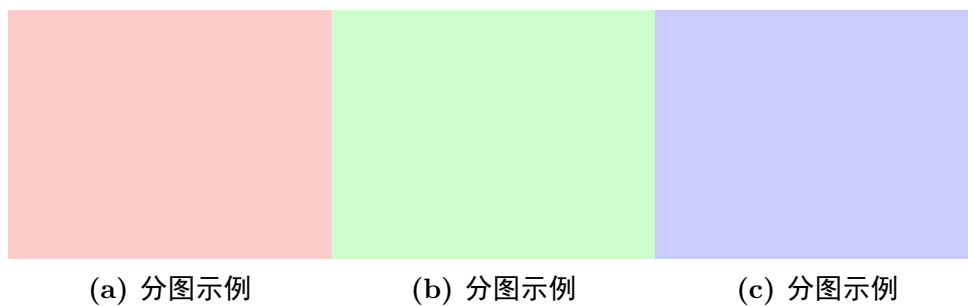


图 1-3 插图示例

一幅图如有若干幅分图，均应编分图号，用 (a), (b), (c), ... 按顺序编排，且各分图的分题注直接列在各自分图的正下方，总题注列在所有分图的下方正中，如图1-3所示。

如表1-1所示，表格中各物理量及量纲均按国际标准（SI）及国家规定的法定符号和法定计量单位标注。一律使用三线表，与文字齐宽，顶线和底线线粗 1.5 磅，中线线粗 1 磅。表格必须通栏，即表格宽度与正文版面平齐。

在三线表中可以加辅助线，以适应较复杂表格的需要，如表1-2所示。

表 1-1 文献类型和标志代码

| 文献类型  | 标志代码 | 文献类型 | 标志代码 |
|-------|------|------|------|
| 普通图书  | M    | 会议录  | C    |
| 汇编    | G    | 报纸   | N    |
| 期刊    | J    | 学位论文 | D    |
| 报告    | R    | 标准   | S    |
| 专利    | P    | 数据库  | DB   |
| 计算机程序 | CP   | 电子公告 | EB   |

表 1-2 方弯管内流动最大速度比较

| 项目                           | 层流    |        | 紊流    |        |
|------------------------------|-------|--------|-------|--------|
|                              | 0° 截面 | 90° 截面 | 0° 截面 | 90° 截面 |
| 理论值 $V_{max}/m \cdot s^{-1}$ | 0.04  | 0.03   | 1.30  | 1.25   |
| 计算值 $V_{max}/m \cdot s^{-1}$ | 0.04  | 0.03   | 1.26  | 1.21   |
| 误差/%                         | 0.00  | 3.12   | 3.07  | 3.20   |

公式：公式中各物理量及量纲均按国际标准（SI）及国家规定的法定符号和法定计量单位标注，禁止使用已废弃的符号和计量单位。公式后应注明编号，公式号应置于小括号中，如（2-3）。写在右边行末，中间不加虚线。例：

$$y = ax^3 + bx + \frac{c}{x} + d \quad (1-1)$$

## 1.2 毕业论文（设计）文本打印格式要求

(1) 毕业论文（设计说明书）成文文稿一律采用计算机打印，采用 A4 规格复印纸单面输出，左边留一定装订边距，用学校统一封面格式装订。打印时，页面设置为：

- (a) 上下页边距均为 3cm，左页边距为 2.5cm，右页边距为 2cm，装订边 0.5cm；
- (b) 页眉与页脚的边距均为 2cm，奇数页页眉内容为“论文中文题目”，偶数页页眉内容为“第 X 章 XXX”，如“1 前言”，采用宋体小 5 号字居中排写；
- (c) 正文字间距为标准，行间距为 1.5 倍行距，段前段后不空行；
- (d) 页码一律位于页面底端（页脚），居中标明。

(2) 毕业论文（设计）文本字体和格式要求

- (a) 中文题目使用小 2 号黑体字、居中，署名使用 4 号宋体字<sup>3</sup>；
- (b) 中文摘要、关键词的内容为 5 号宋体字，“摘要、关键词”5 个字用小 4 号黑体字；
- (c) 英文题目使用 3 号 Times New Roman 体、居中；
- (d) 英文摘要、关键词内容使用小 4 号 Times New Roman 体字；

<sup>3</sup>显然这是在说摘要页题目和署名。封面上的题目该用几号字，没有规范。

- (e) 正文统一使用小 4 号宋体和 Times New Roman 字体；
- (f) 图、表内容使用 5 号宋体和 Times New Roman 字体<sup>4</sup>；公式字体、字号与正文相同；
- (g) 文本一级标题使用小 3 号黑体字，二级标题使用 4 号黑体字，三级标题使用小 4 号黑体字；
- (h) 注释、参考文献使用 5 号宋体字，“注释、参考文献”六个字用 4 号黑体<sup>5</sup>。

### 1.3 毕业论文（设计）文本装订规范

- (1) 毕业论文（设计）文本按如下次序装订成册。
  - (a) 封面；
  - (b) 原创性声明；
  - (c) 中文摘要及关键词；
  - (d) 英文摘要及关键词；
  - (e) 目录；
  - (f) 正文；
  - (g) 参考文献；
  - (h) 指导教师简介；
  - (i) 致谢；
  - (j) 附录（必要时可加此部分，如程序清单等）；
  - (k) 封底。

---

<sup>4</sup>这个字号规定有点奇怪，不要理它了，图片字号比正文略小就行了。绘图应该用独立、专用的绘图软件来完成。之后，生成 PDF 或者其它格式的图片，再插入到论文中来。插入的时候，应该是要进行缩放处理的。缩放之后的字号，鬼晓得。而且，图片中的字号，本来就是有大有小的，怎么可能统一用 5 号。

<sup>5</sup>错！第 1.1.8 节中说，注释要用尾注方式。因为是“尾注”，也就是在每章末尾列出注释，所以“注释”二字排版与二级标题一致，采用 4 号黑体字，这是没问题的。但第 1.1.8 节中也说到，参考文献要列于论文的最后，也就是说，不是以尾注的形式出现，而是以独立一章的形式出现，故“参考文献”四字显然应以章标题形式出现，用小 3 号黑体字。

- (2) 附件另行装订。毕业论文（设计）材料较多，且不宜收入正文中的有关材料，如译文及原文、专题调研报告、过长的公式推演过程、非软件设计题目中篇幅较大的计算机程序等，可按如下次序装订成册：
- (a) 封面；
  - (b) 目录；
  - (c) 调研报告、文献综述；
  - (d) 外文翻译及原文（译文在前，原文在后）；
  - (e) 公式推演过程、计算机程序等；
  - (f) 封底。
- (3) 某些特殊专业毕业论文（设计）文本、图纸等较多时，应按要求整理完毕后装入专用资料袋，其封面要用仿宋字认真填写，做到资料齐全、工整美观；
- (4) 毕业论文（设计）任务书、毕业论文（设计）实习计划表、毕业论文（设计）开题报告、毕业论文（设计）中期检查表、毕业论文（设计）答辩记录表、毕业论文（设计）指导教师意见、毕业论文（设计）评阅意见、查重检测报告、毕业论文（设计）、答辩评分表及其它归档材料一并装入“西南林业大学大学毕业论文（设计）档案袋”，由学生所在学院归档保管。

#### 1.4 其他要求

专科学生毕业论文（设计）撰写规范参照本科执行。相关表格可到教务处网页下载。

## 指导教师简介

赵德华，博士，大数据与智能工程学院副教授，硕士生导师，校级学术委员会委员。2015 年于知名高校获计算机科学博士学位。主要研究方向为分布式系统、人工智能算法优化及环境大数据分析。科研方面，主持国家级科研课题 2 项及省部级科研项目多项，在国内外学术期刊累计发表论文 40 余篇，多篇被 SCI/EI 收录。教学方面，承担《数据结构》、《云计算架构》等本科课程的教学工作。人才培养方面，指导多名学生参与科研项目，重点培养学生的独立思考与实验操作能力。曾获“年度优秀导师”及“本科优秀毕业设计指导教师”称号。所指导学生毕业后多进入科研院所或相关企业从事技术与研发工作。

## 致 谢

本研究的顺利完成，得益于导师、同窗及相关研究机构提供的宝贵支持与协助。在论文付梓之际，谨向所有为此付出辛劳的个人与集体致以最崇高的敬意与由衷的感谢。

首先，特别感谢我的指导教师王德民教授。王老师以严谨的治学之道、敏锐的学术洞察力及深厚的专业造诣，引导我确立研究方向并克服了研究过程中的诸多理论难题。在论文撰写期间，王老师多次审阅稿件，从逻辑架构到学术规范均给予了专业指导，其孜孜不倦的教诲令我终身受益。

其次，感谢大数据与智能工程学院智慧林业重点实验室提供的软硬件研究平台。感谢同组的赵强、孙华等同学，在模型构建与野外数据采集过程中，由于他们的通力协作，本研究才得以高效推进。实验室开放、严谨的学术氛围为我的研究工作提供了源源不断的动力。

此外，感谢 XX 林场在样本采集与实地调研阶段提供的资料便利，以及国家自然科学基金项目（项目号：XXXXXXXX）对本课题的部分资助。

最后，向在百忙之中抽出宝贵时间评阅本论文、并参加答辩工作的各位专家学者表示衷心的感谢。感谢家人多年来的默默支持，使我能够全身心地投入到学术探索之中。