

学校代码	10699
分 类 号	O242
密 级	公开
学 号	2022262929

题目

半监督遥感影像  
变化检测算法研究

作者 温冬成

学 科 专 业 计算机技术

指 导 教 师 冉令燕

培 养 单 位 计算机学院

申 请 日 期 2025 年 4 月



西北工业大学

# 硕士学位论文

题目：半监督遥感影像  
变化检测算法研究

学科专业：计算机技术

作者：温冬成

指导教师：冉令燕

2025 年 4 月



# **Research on semi-supervised remote Sensing image change detection algorithm**

**By**

**Dongcheng Wen**

**Under the Supervision of Professor**

**Lingyan Ran**

A Dissertation Submitted to  
Northwestern Polytechnical University

In Partial Fulfillment of The Requirement  
For The Degree of  
Master of **Computer technology**

Xi'an, P.R. China

April 2025



学位论文评阅人和答辩委员会名单

学位论文评阅人名单

姓名	职称	工作单位
全盲评阅	无	无
全盲评阅	无	无
全盲评阅	无	无
全盲评阅	无	无
全盲评阅	无	无

答辩委员会名单

答辩日期	2023 年 x 月 y 日		
答辩委员会	姓名	职称	工作单位
主席	赵钱孙	教授	西北工业大学
委员	周吴郑	教授	西北工业大学
委员	冯陈褚	教授	西北工业大学
委员	蒋沈韩	教授	西北工业大学
委员	朱秦尤	教授	西北工业大学
委员	何吕施	教授	西北工业大学
委员	孔曹严	教授	西北工业大学
秘书	金魏陶	教授	西北工业大学





## 摘 要

这是在西北工业大学本科毕业设计、硕博研究生毕业论文格式的要求下的一份 LaTeX 文档类模板。使用者无需额外修改格式控制细节，直接在所发布的样例基础上，修改章节标题，撰写内容，即可完成毕业设计论文任务。

**关键词：**学位论文；模板； $\text{L}^{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$



## Abstract

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Etiam lobortis facilisis sem. Nullam nec mi et neque pharetra sollicitudin. Praesent imperdiet mi nec ante. Donec ullamcorper, felis non sodales commodo, lectus velit ultrices augue, a dignissim nibh lectus placerat pede. Vivamus nunc nunc, molestie ut, ultricies vel, semper in, velit. Ut porttitor. Praesent in sapien. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Duis fringilla tristique neque. Sed interdum libero ut metus. Pellentesque placerat. Nam rutrum augue a leo. Morbi sed elit sit amet ante lobortis sollicitudin. Praesent blandit blandit mauris. Praesent lectus tellus, aliquet aliquam, luctus a, egestas a, turpis. Mauris lacinia lorem sit amet ipsum. Nunc quis urna dictum turpis accumsan semper.

**Key Words:** thesis; template; L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X



# 目 录

摘 要.....	I
ABSTRACT .....	III
图目录.....	VII
表目录.....	IX
第 1 章 绪论.....	1
1.1 这是中标题 .....	1
1.1.1 这是小标题.....	1
1.2 公式 .....	1
1.3 特殊符号.....	1
1.4 参考文献的引用 .....	1
1.5 标点符号的选择 .....	1
1.6 萌新如何编译 .....	2
1.7 如何生成盲评版本 .....	2
1.8 如何生成学位论文评阅人和答辩委员会名单.....	2
第 2 章 插入图表以及如何引用 .....	5
2.1 表格 .....	5
2.2 插图 .....	5
2.3 插入源代码 .....	6
2.4 引用以及其他编写建议 .....	6
参考文献.....	7
附录 A 一份说明顺便测试英文标题 Title .....	9
附录 B 另一份说明 .....	11
致 谢.....	13
在学期间发表的学术成果和参加科研情况 .....	15



## 图目录

2-1	这里是个普通的标题 . . . . .	5
2-2	这里是另一个普通的标题 . . . . .	6





## 表目录

2-1	表格标题 . . . . .	5
2-2	指定宽度与对齐方式 . . . . .	5



## 第 1 章 绪论

### 1.1 这是中标题

emmmm

#### 1.1.1 这是小标题

emmmmm

##### (1) 这是小小标题

搞这么多层大丈夫?

### 1.2 公式

简单行内公式  $a + b = 233$ , 超高公式会被压缩  $\frac{1}{2} = 0.5$  或者使用 `\displaystyle` 防止被压缩:  $\frac{1}{2} = 0.5$ 。

简单的不标号单行公式

$$a_0 + a_1 + a_2 = \sqrt{233}$$

需要标号和起名的公式如式 (1-1) 所示。测试下 `autoref` 式 (1-1)

$$a_0 + a_1 + a_2 = \sqrt{233} \quad (1-1)$$

### 1.3 特殊符号

用 <http://detexify.kirelabs.org/classify.html>画出来。

### 1.4 参考文献的引用

$\text{\LaTeX}$  中要求参考文献使用 `\cite` 进行参考引用, 若论文要求中说明需在文字的右上角注明引用, 请使用命令 `\cite` 进行参考引用。举个不恰当的例子, 比如本论文模板的原版 “`LaTeX-Template-For-NPU-Thesis`”<sup>[1]</sup> 要求务必声明引用, 同时预配置了插件 “`math-symbols`”<sup>[2]</sup>。对组件的引用是每一名科学工作者的基本素养 (一本正经)。对于需要引用但是并不需要明确指明引用位置的文献, 请使用 `\nocite` 命令。

在此同时感谢真正的 dalao 高德纳开发了全世界版本号最接近  $\pi$  的软件  $\text{\LaTeX}$ <sup>[3]</sup>。

测试引用文献<sup>[5-8]</sup>。其中倒数第二篇为中文文献, 最后一篇为会议文献。

### 1.5 标点符号的选择

根据《中华人民共和国国家标准 GB/T 15834-1995》及《出版工作中的语言文字规范》中提及, “科学技术中文图书, 如果涉及公式、算式较多, 句号可以统一用英文句号 ‘.’, 省略号用英文三个点的省略号 ‘...’”。如果您是中文的科技论文写作者, 建议您使用全角英文句号 “.” 间隔句子。如果是人文学科则可以不进行处理。您也可以在一开始先使用中文句号 ‘。’, 最后批量替换即可。

## 1.6 萌新如何编译

1. 安装正确版本的 TexLive 2021
2. 使用自带的 TeXworks 打开 `yanputhesis-sample.tex`
3. 左上角下拉框选择工具
4. 依次使用 XeLaTeX-BibTeX-XeLaTeX-XeLaTeX 编译

## 1.7 如何生成盲评版本

1. 在这份样例当中，已经将标题页可能用到的作者姓名、导师姓名添加了空白盲评标记 `\blindreview{text}`。如果需要生成盲评版本，则需要将文档类型设置为 `blindreview=true`，这样便可得到标题页不含作者与导师姓名的版本。
2. 在致谢中，除了导师名字之外，其他老师、同学的名字也应当隐去。同样可以将姓名添加空白盲评标记 `\blindreview{text}` 来得到留空版本的结果。
3. 一般正文中不建议出现留空，因此推荐另外两种盲评标记，涂黑或者打星。使用 `\blackbox{text}` 命令将姓名添加涂黑盲评标记，文本会替换为与文字相同长度的黑色方块，制造涂黑效果。或者使用 `\markname{text}` 命令将姓名添加打星盲评标记，姓名将替换成 3 个星号 “\*\*\*”。
4. 下面给出示例（通过开启盲评选项查看效果）：
  - (a) 不添加任何盲评标记：“感谢某某某教授的悉心指导。”
  - (b) 使用了空白盲评标记：“感谢某某某教授的悉心指导。”
  - (c) 使用了涂黑盲评标记：“感谢某某某教授的悉心指导。”
  - (d) 使用了打星盲评标记：“感谢某某某教授的悉心指导。”

## 1.8 如何生成学位论文评阅人和答辩委员会名单

1. 在这份样例当中，已经预设置了盲评学位论文评阅人和答辩委员会名单，实现代码可参考代码片段 1.1 所示，明审版本可参考 代码片段 1.2 所示。
2. 在学位论文评阅人名单中分为两种情况，即盲评与明审。请根据自身情况填写评委信息。如果是盲评，使用命令 `\fullBlindReview{num}` 来生成盲评表格，其中参数 `num` 表示盲评专家人数，一般是 3 或 5 人。如果是明审，使用命令 `\expert{name}{title}{university}` 登记评委信息，其中参数 `name`、`title`、`university` 分别为专家的姓名、职称、学校。
3. 答辩委员会需登记四个信息：答辩时间、答辩主席、答辩评委以及答辩秘书。其中，答辩时间为 `\committee` 命令后的第一个参数，其余分别使用 `\defenseChair`、`\committeeMember`、`\defenseSecretary` 命令登记专家个人信息，用法与 `\expert` 命令一致。

代码片段 1.1 盲评样例 `makeBlindReviewerCommitteePage.tex`

```
1 \makeCommitteePage{
2   \reviewers{\fullBlindReview{5}}
```

```

3 \committee{2023 年 x 月 y 日}{
4   \defenseChair{赵钱孙}{教授}{西北工业大学}
5   \committeeMember{周吴郑}{教授}{西北工业大学}
6   \committeeMember{冯陈褚}{教授}{西北工业大学}
7   \committeeMember{蒋沈韩}{教授}{西北工业大学}
8   \committeeMember{朱秦尤}{教授}{西北工业大学}
9   \committeeMember{何吕施}{教授}{西北工业大学}
10  \committeeMember{孔曹严}{教授}{西北工业大学}
11  \defenseSecretary{金魏陶}{教授}{西北工业大学}
12 }
13 }

```

代码片段 1.2 明审样例 makeOpenReviewerCommitteePage.tex

```

1 \makeCommitteePage{
2   \reviewers{
3     \expert{周吴郑}{教授}{西北工业大学}
4     \expert{冯陈褚}{教授}{西北工业大学}
5     \expert{蒋沈韩}{教授}{西北工业大学}
6     \expert{朱秦尤}{教授}{西北工业大学}
7     \expert{何吕施}{教授}{西北工业大学}
8   }
9   \committee{2023 年 x 月 y 日}{
10    \defenseChair{赵钱孙}{教授}{西北工业大学}
11    \committeeMember{周吴郑}{教授}{西北工业大学}
12    \committeeMember{冯陈褚}{教授}{西北工业大学}
13    \committeeMember{蒋沈韩}{教授}{西北工业大学}
14    \committeeMember{朱秦尤}{教授}{西北工业大学}
15    \committeeMember{何吕施}{教授}{西北工业大学}
16    \committeeMember{孔曹严}{教授}{西北工业大学}
17    \defenseSecretary{金魏陶}{教授}{西北工业大学}
18  }
19 }

```



## 第 2 章 插入图表以及如何引用

### 2.1 表格

使用 <http://www.tablesgenerator.com/> 生成，可粘贴 Excel。效果如表2-1所示。注意表中的字号（五号）和表格宽度（通栏）。外部请用 `table` 环境，内部使用 `tabularx` 即可。

表 2-1 表格标题

$A$	$B$	$A + B$	$A \times B$
1	6	7	6
2	7	9	14
3	8	11	24
4	9	13	36
5	10	15	50

表 2-2 指定宽度与对齐方式

2 cm	3 cm	4 cm	Other
1	6	7	1
2	7	9	2
3	8	11	3

### 2.2 插图

请直接使用 `figure` 环境，内部使用 `includegraphics` 即可。如果需要多张子图排版，请在 `figure` 环境内部使用 `minipage` 预先设置总的浮动体宽度，然后再使用 `subfigure` 环境进行排版。

测试下文章内的图片引用。如图 2-1 和图 2-2 所示，这是两幅插图。在这其中图 2-2(a) 是第一幅子图，图 2-2(b) 是第二幅子图。



图 2-1 这里是个普通的标题

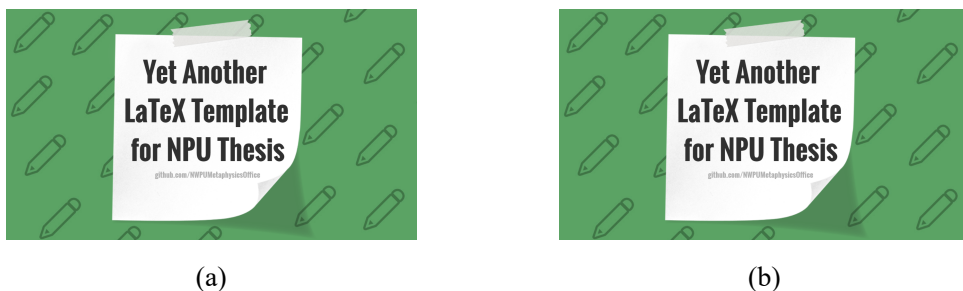


图 2-2 这里是另一个普通的标题

## 2.3 插入源代码

这里给出一个 Hello World 的样例，如代码片段 2.1 所示。

代码片段 2.1 Hello World.cpp

```
1 #include <iostream>
2 using namespace std;
3
4 int main()
5 {
6     // output "Hello World!"
7     cout << "Hello World!" << endl;
8     return 0;
9 }
```

## 2.4 引用以及其他编写建议

$\text{\LaTeX}$  提供了 `ref` 和 `autoref` 两种引用方式，其中前者只显示序号，后者可以显示提示语，如“代码片段 2.1”表示引用代码，而“图 2-2(b)”表示引用图片的子图。为了方便引用以及作者阅读，本人强烈建议使用 `autoref` 来统一处理引用问题，同时在每一个 `autoref` 添加提示语，如 `fig` 和 `tab` 分别表示插图和表格。

由于  $\text{Xe}\text{\LaTeX}$  在处理中文时，会自动在中文之间添加空格，所以请放心地在编写文档时换行，防止某一行过长导致阅读时的不便。另外中英文之间的空格（包括命令）并未做严格限制。本文推荐除在不影响最终成文的结果这一前提下，为保持文档的美观与易读，请自行选择合适的编写方式。



## 参考文献

- [1] Shen S, Wang Z, Zhang J, et al. Yet another  $\LaTeX$  template for npu thesis[Z]. Zenodo, 2019. <https://doi.org/10.5281/zenodo.4159248>.
- [2] Shen S. Math symbols in  $\LaTeX$ [Z]. Zenodo, 2017. <https://doi.org/10.5281/zenodo.4120375>.
- [3] Knuth D E. The  $\TeX$ book[M]. Addison-Wesley, 1986.
- [4] Lamport L.  $\LaTeX$ : a document preparation system[M]. Addison-Wesley Professional, 1989.
- [5] Szegedy C, Liu W, Jia Y, et al. Going deeper with convolutions[J]. Computer Vision and Pattern Recognition, 2015: 1-9.
- [6] Shen S, Yang Z, Han F, et al. Peridynamic modeling with energy-based surface correction for fracture simulation of random porous materials[J]. Theoretical and Applied Fracture Mechanics, 2021, 114: 102987.
- [7] 陈家忠. 脉源三支强强融合——西北工业大学[J]. 电子技术与软件工程, 2014(9): 15-16.
- [8] Chen Y, Chen S, Zhang T, et al. Autonomous vehicle testing and validation platform: Integrated simulation system with hardware in the loop[C]. 2018 IEEE Intelligent Vehicles Symposium (IV). IEEE, 2018: 949-956.



## 附录 A 一份说明顺便测试英文标题 Title

强烈不推荐英文标题！仅供测试，擅自使用后果自负。

### A.1 测试附录子标题

这是一份附录，请放置一些独立的证明、源代码、或其他辅助资料。

$$C = 2\pi r \tag{a-1}$$

$$S = \pi r^2 \tag{a-2}$$



## 附录 B 另一份说明

这是另一份附录，请放置一些独立的证明、源代码、或其他辅助资料。

$$S_{\text{sphere}} = 4\pi r^2 \tag{b-1}$$

$$V_{\text{sphere}} = \frac{4}{3}\pi r^3 \tag{b-2}$$



## 致 谢

感谢我的老师和我的朋友们……





## 在学期间发表的学术成果和参加科研情况

[1] ...



# 西北工业大学

## 学位论文知识产权声明书

本人完全了解学校有关保护知识产权的规定，即：研究生在校攻读学位期间论文工作的知识产权单位属于西北工业大学。学校有权保留并向国家有关部门或机构送交论文的复印件和电子版。本人允许论文被查阅和借阅。学校可以将本学位论文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本学位论文。同时本人保证，毕业后结合学位论文研究课题再撰写的文章一律注明作者单位为西北工业大学。

本学位论文属于（在以下方框内打“√”）：

☐ 保密论文，保密期（     年     月     日至     年     月     日）。

☐ 公开论文。

学位论文作者签名：\_\_\_\_\_

年    月    日

指导教师签名：\_\_\_\_\_

年    月    日

---

# 西北工业大学

## 学位论文原创性声明

秉承学校严谨的学风和优良的科学道德，本人郑重声明：所呈交的学位论文，是本人在导师的指导下进行研究工作所取得的成果。尽我所知，除文中已经注明引用的内容和致谢的地方外，本论文不包含任何其他个人或集体已经公开发表或撰写过的研究成果，不包含本人或其他已申请学位或其他用途使用过的成果。对本文的研究做出重要贡献的个人和集体，均已在文中以明确方式表明。

本人学位论文与资料若有不实，愿意承担一切相关的法律责任。

学位论文作者签名：\_\_\_\_\_

年    月    日