

首都师范大学  
本科生毕业论文（设计）

红外热波检测中的图像匹配研究

**The research on image registration in  
infrared thermal wave nondestructive  
inspection**

院    系	物理系
专    业	天体物理学
年    级	2009 级
学    号	1091000263
指导教师	万大大
论文作者	甚    谁
完成日期	二〇一三年四月



## 首都师范大学本科生毕业论文（设计）原创性承诺书

论文（设计）题目	红外热波检测中的图像匹配研究			
学生姓名	甚 谁	专业	天体物理学	
学号	1091000263	完成时间	2012 年 5 月 1 日～ 2013 年 5 月 1 日	
指导教师姓名	万大大	职 称	教授	

承诺内容：

1. 本毕业论文（设计）是学生 甚 谁 在导师 万大大 的指导下独立完成，凡涉及其他作者的观点和材料，均作了注释，如出现抄袭及侵犯他人知识产权的情况，愿按学校有关规定接受处理，并承担相应责任。

2. 学校有权保留并向上级有关部门送交本毕业论文（设计）的复印件和磁盘。

备注：求扩散

学生签名：

时 间：

说明：学生毕业论文（设计）如有保密等要求，请在备注中明确，承诺内容第 2 条即以备注为准。



## 摘要

本文介绍了首都师范大学本科生学位论文 L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X 模板 CNUthesisX 的使用方法；给出了首都师范大学本科生毕业论文（设计）写作规范。

本文研究的内容是红外热波检测中的图像匹配，研究的背景是基于国家 863 计划项目“红外热波无损检测技术在复合材料研究中的应用”。

红外热波无损检测技术是用某种加热办法来激发内部缺陷。大多情况下局部的缺陷使得热非均匀传播，此时热波将会发生散射和反射等，生成红外热波图像。但当被测物较大时，不能一次获得整个被测物的红外热波图像。这时就需要多次获得被测物的各个部分的图像，而对于处在两张图片边缘处的图像就十分不利于检测分析。基于以上需求，本论文提出了对红外热波图像进行匹配拼接的技术。

**关键词：**首都师范大学；毕业论文；L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X 模板；红外热波；灰度信息



## Abstract

This paper is an introduction to  $\text{\LaTeX}$  document class CNUthesisX. A brief guideline for writing thesis is also included.

This paper aims to present the methodology of image registration in the field of infrared thermal wave nondestructive inspection. The background of the research is based on National project 863 “The application of technology of infrared thermal wave nondestructive inspection in the research of complex material”

**Keywords:** Capital Normal University;thesis; $\text{\LaTeX}$ ;infrared thermal wave;grey value





## 目 录

第 1 章 CNUthesis 简介 .....	1
1.1 模版简介 .....	1
1.2 模版获取 .....	1
1.3 包含的文件 .....	1
1.4 问题反馈 .....	2
第 2 章 使用说明 .....	3
2.1 系统需求 .....	3
2.2 宏包配置 .....	3
2.2.1 论文信息 .....	3
2.2.2 作者信息 .....	4
2.2.3 作者信息 .....	4
2.2.4 原创性承诺书信息 .....	4
2.3 模版选项 .....	5
2.4 命令说明 .....	5
2.4.1 章节命令 .....	6
2.4.2 摘要及关键词 .....	6
2.4.3 致谢 .....	6
2.4.4 参考文献 .....	6
2.4.5 论文结构 .....	6
2.4.6 其它命令 .....	7
2.5 论文生成 .....	7
第 3 章 版本变更记录 .....	9
3.1 版本 1.0.0 .....	9
参考文献 .....	10
附    录 .....	11
附录 1 首都师范大学本科生毕业论文（设计）写作规范 .....	11
附录 2 图表、公式等使用示例 .....	16
致    谢 .....	21



## 图 目 录

图 1	首都师范大学校徽、校名 .....	7
图 1	首都师范大学校徽并列子图示例 .....	16



## 表 目 录

表 1	CNUthesisX 学位论文模版包含的文件 .....	1
表 2	CNUthesisX 模版示例文件 .....	1
表 1	并排子表格 .....	16
表 2	实验数据 .....	16



## 第 1 章 CNUthesis 简介

### 1.1 模版简介

CNUthesis 宏包是根据首都师范大学教务处发布的本科生毕业设计 (论文) 格式要求以及研究生院发布的首都师范大学硕士 (博士) 学位论文格式要求制作的。

为了便于开发和维护, 研究生、博士生的 LaTeX 模板与本科生的学位论文模板分别独立开发。硕士/博士学位论文格式宏包使用名称 CNUthesis (发布较早), 本科论文格式模版使用名称 CNUthesisX。

CNUthesis 使用 XeLaTeX, 方便字体设置。中文支持使用 xeCJK 包。模板生成的论  
文效果以及模版使用手册请见相应目录下的 PDF 格式文档。

本文档介绍适合于本科生毕业论文撰写的 L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X 模板。

### 1.2 模版获取

模版托管在 Github 上面, 请访问模版主页: <https://github.com/mengyingchina/cnuthesis> 下载最新、完整的模板文件 (包括本说明文档)。

### 1.3 包含的文件

CNUthesisX 宏包提供的学位论文模版共由 3 个文件组成, 如 表1 所示。

表 1 CNUthesisX 学位论文模版包含的文件

文件名	说明
CNUthesisX.cls	主文件, 定义了 CNUthesisX 文档类
CNUthesisX.cfg	配置文件, 用于用户配置文档类
CNUthesisX.sty	宏包文件, 用于用户添加专门使用的宏包

使用 CNUthesisX 文档类时, 首先要将 CNUthesisX.cfg 文件中的内容配置好 (具体方法见 第2.2节), 按自己需要添加论文中需要专门使用的宏包到 CNUthesisX.sty 文件中, 然后将以上三个文件复制到 TEX 文件所在目录即可。

除此之外, 宏包还给出了一组文件作为使用 CNUthesisX 学位论文模版的示例 (文件列表见 表2)。

表 2 CNUthesisX 模版示例文件

文件名	描述
CNUthesisX.cls	模板类文件

续下页

文件名	描述
CNUthesisX.cfg	模板配置文件
CNUthesisX.sty	模板自定义宏包文件
CNUthesisX.tex	示例文档主文件
bib/	示例文档参考文献目录
chapter/	示例文档章节具体内容
figures/	示例文档图片路径
CNUthesisX.pdf	示例文档（本文档）

## 1.4 问题反馈

如果您在使用过程中遇到困难，可以在相关的  $\text{\LaTeX}$  论坛（如CTEX 论坛）寻求帮助或者与作者联系<sup>①</sup>。如果使用过程中遇到 Bug，请提交到模版主页 issues 部分，并注明是本科论文模板的 bug。

---

<sup>①</sup>Email:imengyingchina@gmail.com



## 第 2 章 使用说明

### 2.1 系统需求

CNUthesisX 基于 C<sub>T</sub>E<sub>X</sub> 实现，所以用户的 T<sub>E</sub>X 系统中需要安装 C<sub>T</sub>E<sub>X</sub> 宏包<sup>①</sup>。此外，本文默认用户使用 Windows 环境下 C<sub>T</sub>E<sub>X</sub> 中文套装（最新、完整版），模版未在 Linux 环境下测试，可能存在编码错误、缺少字体等问题，但解决起来应该并不困难，请使用 Linux 操作系统的同学自己耐心设置一下。

此模板只支持 UTF-8 编码。如果你下载宏包后发现 WinEdt 无法正常打开宏包目录下的 T<sub>E</sub>X 文件，或者打开后中文乱码，很大的可能就是编码格式的问题。

将其他编码的文件转化为 UTF-8 的方法是：用记事本打开这些文件，然后点击文件—另存为—在最下方选择 UTF-8 编码。在 WinEdt 中首次保存时，选择 save as...，弹出的窗口中保存类型选择 UTF-8 即可。或者安装 NOtepad++ 文本编辑器，选择格式 - 转换为 UTF-8 编码。

### 2.2 宏包配置

CNUthesisX 宏包的配置信息用于自动生成学位论文的封面、原创性承诺书等，保存在文件 CNUthesisX.cfg 中，需要由用户在使用宏包前进行填写。配置信息共分为四个部分：论文信息；作者信息；导师信息；承诺书信息。

#### 2.2.1 论文信息

- `\classification{}`  
论文编码。教务处的格式要求和模版中均为提到论文编码具体是什么，感觉像分类号，如 G43, TP312。
- `\title{}`  
论文中文标题。标题可以很长，会自动换行，如果你觉得换行位置不合适，使用下面的 `\titletail{}`。
- `\titletail{}`  
论文中文标题手动换行后半部分。将长标题从想换行的地方分开填写在 `\title{}` 和 `\titletail{}` 中。
- `\subtitle{}`  
论文副标题。如果没有，可以留空。

<sup>①</sup>C<sub>T</sub>E<sub>X</sub> 宏包可以从 [www.ctex.org](http://www.ctex.org) 免费得到。如果用户使用的 T<sub>E</sub>X 系统是 C<sub>T</sub>E<sub>X</sub> 中文套装，则系统已经缺省安装了 C<sub>T</sub>E<sub>X</sub> 宏包。C<sub>T</sub>E<sub>X</sub> 中文套装也可从 [www.ctex.org](http://www.ctex.org) 免费下载。

- `\entitle{}`

论文英文标题。标题可以很长，会自动换行，如果你觉得换行位置不合适，可以直接手动在需要换行的地方添加\\。

- `\ensubtitle{}`

论文英文副标题。如果没有，可以留空。

- `\cntime{}`

论文完成日期, 如 二〇一三年四月。

## 2.2.2 作者信息

- `\author{}`

姓名。如果姓名为两个字，建议在名字中间添加一个`\quad`来空一格。注意`\quad`后添加一个空格和姓名第二个字隔开。

- `\No{}`

学号。

- `\department{}`

院系名称。

- `\major{}`

专业名称。如果专业名称超过 10 个汉字，可能会超出下划线的长度，需要你手动找到本模版 CLS 文件中封面部分改动一下。

- `\grade{}`

年级, 如 2009 级。应该不会有人写成四年级吧 : )。

## 2.2.3 作者信息

- `\tutor{}`

导师姓名。

- `\titles{}`

导师职称, 如教授、讲师。在承诺书中也会用到。

## 2.2.4 原创性承诺书信息

原创性承诺书中用到了上面的论文（设计）题目，学生姓名、专业、学号，指导教师姓名、职称等信息，除此之外还需填写：

- `\duration{}`

论文完成时间, 如 2012 年 5 月 1 日~ 2013 年 4 月 1 日。

- `\remarkinfo{}`  
承诺书中的备注信息。

承诺书中除此之外还有学生签名和时间，需要打印出来后手写。相应位置已经留空。

## 2.3 模版选项

模版选项为论文主文档，如示例文档中的 `CNUthesisX.tex` 中第一行使用的参数选项，如：

```
\documentclass[twoside,typesetinfo]{CNUthesisX}
```

中使用了 `twoside` 和 `typesetinfo` 两个选项。如果需要某个选项的效果，直接添加选项即可。

`CNUthesisX` 文档类定义的选项如下：

- `typesetinfo`  
在学位论文封面的背面打印宏包信息。

除上面选项外，`ctexbook` 文档类定义的选项也可使用。如：

- `oneside`  
单面打印。
- `twoside`  
双面打印。会在封面、中英文摘要、目录、图表目录等单页或奇数页结束的页面后面插入空白页，以使打印出来后下一部分的页面从奇数页（正面）开始。学校要求论文页码设置在页面外侧，此时奇数页页码在右下角，偶数页页码在左下角。
- `openright`  
页面右开。在使用 `\twoside` 时，如正常图书效果，章节在奇数页（一页纸的正面）开始，如果前一章为奇数页结束，会插入空白页。
- `openany`  
在使用 `twoside` 时，使用此选项，正文部分章节连续排列，新的章节内容可以从纸张反面开始，不会插入空白页。

模版的默认选项为 `twoside`, `typesetinfo`, `openright`。

## 2.4 命令说明

本节将对编写学位论文时使用的命令进行说明。如果不清楚具体用法，请参考本示例中 `chapter` 目录下的 `TEX` 文件。

### 2.4.1 章节命令

宏包重新定义了章节命令，它们与普通 book 文档类中的章节命令用法相同。这些命令为：`\chapter`、`\section`、`\subsection` 和 `\subsubsection`。开始一个新章节的命令为：`\chapter{章名}`、`\section{节名}` 等。

### 2.4.2 摘要及关键词

`cnabstract` 环境和 `abstract` 环境分别用于生成中文摘要和英文摘要。这两个环境的使用方法都很简单：

<code>\begin{cnabstract}</code>	<code>\begin{abstract}</code>
中文摘要	英文摘要
<code>\end{cnabstract}</code>	<code>\end{abstract}</code>

使用以上命令后，宏包会自动生成学位论文规定的摘要格式。为说明中英文关键词，可以分别使用命令 `\cnkeywords` 和 `\keywords`。格式分别为：

`\cnkeywords{中文关键词1；中文关键词2； ...}`

和

其中，中文关键词词间

`\keywords{英文关键词1；英文关键词2； ...}`

用中文状态下“；”分隔，英文关键词词间用英文状态下“;”分隔

### 2.4.3 致谢

致谢使用 `thankspage` 环境生成。格式为：

```
\begin{thankspage}
感谢 ...
\end{thankspage}
```

### 2.4.4 参考文献

CNUthesisX 宏包已经集成了使用 `bibtex` 生成参考文献的功能，可以通过命令：

`\bibliography{参考文献列表文件}` 使用<sup>①</sup>。

当然，用户也可自己定义其它生成参考文献的方法。

### 2.4.5 论文结构

CNUthesisX 宏包使用命令 `\frontmatter`、`\mainmatter` 和 `\backmatter` 生成论文结构。利用这三个命令，学位论文的基本结构如下：

<sup>①</sup>命令放置的位置请参考第2.4.5节中的相应介绍。

```
\documentclass[文档类选项]{CNUthesisX}
    全局声明、自己需要添加的宏包
\begin{document}
    \maketitle % 制作封面
    \makeauthorization % 原创性声明/授权页
\frontmatter
    摘要
    \tableofcontents %目录
    \listoffigures %图目录（可选）
    \listoftables %表目录（可选）
\mainmatter
    正文
\backmatter
    参考文献
    \appendix
    附录
    致谢
\end{document}
```

## 2.4.6 其它命令

首先简单说明一下图表的使用。表1 和 表2 已经给出了使用表格的例子；下面的 图1 给出了一个使用插图的例子（具体方法请参见源码）。



图 1 首都师范大学校徽、校名

除以上介绍的命令，学位论文还可使用 C<sub>T</sub><sub>E</sub>X、C<sub>J</sub>K 提供的命令，此外，还可参考 [Oetiker et al.()Oetiker, Partl, Hyna, and Schlegl, 王磊 (2000), Lamport(1985), Knuth(1986)] 等的相关内容。

## 2.5 论文生成

建议使用 C<sub>T</sub><sub>E</sub>X 中文套装生成学位论文。C<sub>T</sub><sub>E</sub>X 中文套装可以从 [www.ctex.org](http://www.ctex.org) 免费下载，安装后不需配置就可使用。

为从“TEX文件”得到“PDF文件”，只需执行两遍<sup>①</sup> XeLaTeX 命令。如果论文使用 bibtex 生成参考文献，则为从“TEX文件”得到“PDF文件”需运行的命令序列为：XeLaTeX, Bibtex, XeLaTeX, XeLaTeX。

为方便起见，模版目录下为 Windows 用户提供了一个批处理文件 make.bat（可右键-编辑 来查看其内容），直接双击运行即可自动编译生成文件。

---

<sup>①</sup>编译两次则可以正常生成目录

## 第 3 章 版本变更记录

本章是 CNUthesisX 宏包的版本变更记录。

### 3.1 版本 1.0.0

CNUthesisX 的第 1 个版本完成于 2013 年 4 月 12 日，是按照首都师范大学本科生毕业论文（设计）写作规范开发的 L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X 学位论文模板。

## 参考文献

- [Oetiker et al.] Oetiker, Partl, Hyna, and Schlegl] Tobias Oetiker, Hubert Partl, Irene Hyna, and Elisabeth Schlegl. 一份不太简短的  $\text{\LaTeX}$  介绍. (中国  $\text{\TeX}$  用户小组译, 2002 年 5 月) .
- [王磊 (2000)] 王磊.  $\text{\LaTeX}$  插图指南. 2000.
- [Lamport(1985)] Leslie Lamport. *LaTeX — A Document Preparation System: User's Guide and Reference Manual*. Addison-Wesley, Reading, Massachusetts, 2nd edition, 1985.
- [Knuth(1986)] Donald E. Knuth. *The TeXbook*, volume A of *Computers and Typesetting*. Addison-Wesley, Reading, Massachusetts, 1986.
- [吴凌云 (2006)] 吴凌云.  $\text{\TeX}$  宏包说明, 2006.
- [邓建松, 彭冉冉, 陈长松 (2001)] 邓建松, 彭冉冉, 陈长松.  $\text{\LaTeX}$  科技排版指南. 科学出版社, 书号: 7-03-009239-2/TP.1516, 北京, 2001.
- [吴凌云 ()] 吴凌云. Ctex-faq.tex, ctex-faq.sty.
- [Umeki()] Hideo Umeki. The geometry package.
- [kmc.bestgmail.com()] kmc.bestgmail.com. Xetex: about:fonts.
- [Reckdahl()] Keith Reckdahl. Using import graphics in latex2e.



## 附 录

### 附录 1 首都师范大学本科生毕业论文（设计）写作规范

#### 一、 毕业论文（设计）写作的基本要求

1. 毕业论文（设计）应采用国家正式公布实施的简化汉字和法定的计量单位。  
2. 毕业论文（设计）中采用的术语、符号、代号必须统一，并符合规范化的要求。使用新的专业术语、缩略语、习惯用语等，应加以注释。国外新的专业术语、缩略语，必须在译文后用小括号注明原文。

3. 毕业论文（设计）中的图和表应有对应的图题、表题及编号。

(1) 图：由“图”和从 1 开始的阿拉伯数字组成，例如“图 1”、“图 2”等。图的编号应一直连续到附录之前，与章、节的编号无关。只有一幅图时，仍应标为“图 1”。图应有图题，表明本图的主题，空一格置于图的编号之后，图的编号和图题应置于图下方居中的位置，字体采用宋体五号；

(2) 表：由“表”和从 1 开始的阿拉伯数字组成，如“表 1”、“表 2”等。表的编号应一直连续到附录之前，与章、节的编号无关。只有一个表时，仍应标为“表 1”。表应有表题，表明本表的主体，空一格置于表的编号之后，表的编号和表题应置于表上方的居中位置，字体采用宋体五号；

(3) 公式序号一律采用阿拉伯数字分章依序编排；如：“式（2-13）”、“式（4-5）”，其标注应于该公式所在行的最右侧。公式书写方式应在文中相应位置另起一行居中横排，对于较长的公式只可在符号处（+、-、\*、/、 $\leq$  等）转行。

4. 毕业论文（设计）的正文中不应加入程序的源代码，除非该源代码为完成毕业论文、保证其内容完整性所必需。

5. 毕业论文（设计）的文档格式

(1) 首页：

I. 论文编码：使用小四号楷体字，置顶，居右放置。

II. 文头：“首都师范大学本科生毕业论文”字样使用一号宋体字，加粗，在论文编码下两行，居中放置。

III. 论文题名：居中，隔一行，排印在论文文头下，使用小一号宋体字，加粗。

IV. 论文副题名：居中排印在论文题名下，使用小二号宋体字，加粗，副题名前加特殊符号中的“长划线”。

V. 院（系）、专业、年级、学号、指导教师、论文作者、完成日期：隔五行，依次排印在论文副题名下（如无副题名须隔六行），各占一行，使用三号宋体字，加粗，距左端空 7 格；项目名称需要两端对齐，内容下需要加下划线，并将内容置于下划线中部。

(2) 中文摘要：项目名称置顶，居中放置，小二号黑体字加粗；摘要内容：小四号宋体字，起行空两格。英文摘要：项目名称置顶，居中放置，小二号 Times

New Roman 字体加粗，摘要内容：小四号，Times New Roman 字体，起行空两格；

(3) 关键词：项目名称使用四号黑体字，段首空两格；关键词内容：小四号宋体，词间用中文状态下“；”分隔。英文关键词：项目名称使用四号 Times New Roman 字体，段首空两格；关键词内容：小四号 Times New Roman 字体，词间用英文状态下“；”分隔。

(4) 目录：二号黑体，加粗；

1(章的标题) XXXX .....1 (三号宋体字、加粗)

1.1 (节的标题) XXXX .....2 (小三号宋体字)

1.1.1 (条的标题) XXXX.....3 (四号宋体字)

1.1.1.1 (款的标题) XXXX .....4 (小四号宋体字)

(5) 正文：正文按照自然段依次排列，每段起行空两格，回行顶格。一般使用小四号宋体字，英文内容使用小四号 Times New Roman 字体；章、条、款、项的标题字体要求与目录相同且加粗。

(6) 参考文献：

项目名称使用小二号黑体字加粗，居中放置，内容按论文中参考文献出现的次序，用加中括号的数字连续编号，依次书写作者、文献名、杂志或书名、卷号或期刊号、出版时间。中外人名一律采用姓在前、名在后的著录法。五号宋体书写。正文中参照参考文献的部分，需要在文档中用右上角 [1][2][3]…… 的方式标明，与参考文献中的编号一一对应。

(7) 脚注：

内容格式与参考文献要求一致，宋体小五号书写；编号方式为①②③……，每页重新编号。

6. 学生应签署《首都师范大学本科生毕业论文（设计）原创性承诺书》（参见《首都师范大学本科生毕业论文（设计）模板》）。保证独立完成毕业论文（设计），不存在抄袭和剽窃。毕业论文（设计）的知识产权归学校所有。

7. 毕业论文（设计）打印的用纸要求

本科学学生毕业论文（设计）采用标准 A4 型 (297mm×210mm) 打印纸或复印纸印制。

8. 毕业论文（设计）的排版要求

(1) 页面设置

本科学学生毕业论文（设计）要求纵向打印，页边距的要求为：

上 (T): 2.5 cm

下 (B): 2.5 cm

左 (L): 2.5cm

右 (R): 2 cm

装订线 (T): 0.5 cm

装订线位置 (T): 左

其余设置采取系统默认设置。

(2) 段落设置

在“格式”选项中的“段落”设置窗口中，取消“如果定义了文档网格，则与网格对齐(w)”选项，采用多倍行距，行距设置值为 1.25。其余设置采取系统默认设置。

### (3) 页眉、页脚设置

本科学生毕业论文（设计）的页眉使用学校标志：高度为 0.98 cm，宽度为 4.13 cm，居中放置。

本科学生毕业论文（设计）的页脚需要设置页码，设置页码时操作为：选择插入 → 页码，“位置”选择“页面底端（页脚）”，“对齐方式”选择“外侧”，取消“首页显示页码”选项，“格式”选择“-1-，-2-，-3-……”。

## 二、各部分规范的具体要求

毕业论文（设计）应包括论文封面、论文题目、中英文摘要、目录、引言、论文正文、结论、参考文献等主要组成部分，具体要求如下：

### 1. 论文封面

一律采用教务处印制的统一格式的封面。

### 2. 题目

题目是反映论文内容的最恰当、最简明的词语组合。题目语意未尽可用副标题补充说明论文中的特定内容。要求如下：

(1) 题目准确得体并能准确表达论文的中心内容，恰当反映研究的范围和深度，不能使用笼统的、泛指性很强的词语和华丽不实的词藻。

(2) 题目应简明，使读者印象鲜明，便于记忆和引用。题目一般不宜超过 20 字。

(3) 题目所用词语必须有助于选定关键词和编制题录、索引等二次文献，以便为检索提供特定的实用信息。

(4) 题目应避免使用非共知共用的缩略词、字符、代号等。

### 3. 摘要

摘要是对论文内容不加注释和评论的简明归纳，应包括研究工作的目的、方法和结论，重点是结果和结论。用语要规范，一般不用公式和非规范符号术语，不出现图、表、化学结构式等。采用第三人称撰写，一般在 300 字左右。

论文应附有英文题目和英文摘要以便于进行国际交流。英文题目和英文摘要应明确、简练，其内容包括研究目的、方法、主要结果和结论。一般不宜超过 250 个实词。

### 4. 关键词

关键词是为了满足文献标引或检索工作的需要而从论文中选取出的用以表示全文主题内容信息的词或词组。关键词包括主题和自由词：主题词是专门为文献的标引或检索而从自然语言的主要词汇中挑选出来并加以规范化了的词或词组；自由词则是未规范化的即还未收入主题词表中的词或词组。

每篇论文中应列出 3～8 个关键词，它们应能反映论文的主题内容。其中主题

词应尽可能多一些，关键词作为论文的一个组成部分，列于摘要段之后。还应列出与中文对应的英文关键词（Key words）。

## 5. 引言（或前言）

引言又叫前言，其目的是向读者交代本研究的来龙去脉，作用在于使读者对论文先有一个总体的了解。引言要写得自然，概括，简洁，确切。内容主要包括：研究的目的、范围和背景；理论依据、实验基础和研究方法；预期的结果及其地位、作用和意义等。

## 6. 正文

正文是论文的核心部分，占主要篇幅，论文的论点、论据和论证都在这里阐述。由于论文作者的研究工作涉及的学科、研究对象和研究方法和结果表达方式等差异很大，所以对正文的撰写内容不作统一规定。但总的思路 and 结构安排应当符合“提出论点，通过论据或数据对论点加以论证”这一共同的要求。正文应达到观点正确、结构完整、合乎逻辑、符合学术规范，无重大疏漏或明显的片面性。其他具体要求有：

### (1) 主题的要求

A. 主题有新意，有科学研究或实际应用价值；

B. 主题集中，一篇论文只有一个中心，要使主题集中，凡与本文主题无关或关系不大的内容不应涉及，不过多阐述，否则会使问题繁杂，脉络不清，主题淡化；

C. 主题鲜明，论文的中心思想地位突出，除了在论文的题目、摘要、前言、结论部分明确地点出主题外，在正文部分更要注意突出主题。

### (2) 结构的要求

A. 不同内容的正文，应灵活处理，采用合适的结构顺序和结构层次，组织好段落，安排好材料。章、节、小节等分别以“1”、“1.1”、“1.1.1”、“1.1.2”、等数字以树层次格式依次标出。

B. 正文写作时要注意抓住基本观点。数据的采集、记录、整理、表达等均不应出现技术性的错误；分析论证和讨论问题时，避免含混不清，模棱两可，词不达意；不弄虚作假。

## 7. 结论和建议

结论即结束语、结语，是在理论分析和实验验证的基础上，通过严密的逻辑推理得出的有创造性、指导性、经验性的结果描述。反映了研究成果的价值，其作用是便于读者阅读和二次文献作者提供依据。主要包含本研究结果说明了什么问题，得出了什么规律性的东西，或解决了什么实际问题；本研究的不足之处、尚待解决的问题或提出研究设想和改进建议。

## 8. 参考文献

应是论文作者亲自考察过的对毕业论文（设计）有参考价值的文献，除个别专业的外，均应有外文参考文献。参考文献应具有权威性，要注意引用最新的文献。

按照参考文献在文中出现的顺序采用阿拉伯数字连续编号，参考文献著录格式

如下:

(1) 著作: [序号] 作者 1, 作者 2. 译者. 书名 [文献类型标志] (英文用 [M] ). 版本. 出版地: 出版社, 出版时间, 引用部分起止页.

(2) 期刊: [序号] 作者 1, 作者 2. 译者. 文章题目 [文献类型标志] (英文用 [J] ). 期刊名, 年份, 卷号 (期数): 引用部分起止页.

(3) 会议论文集: [序号] 作者. 译者. 文章名. 文集名. 会址. 开会年. 出版地: 出版社, 出版时间, 引用部分起止页.

(4) 学位论文: [序号] 作者. 题名. [文献类型标志] (英文用 [C] ). 保存地点: 保存单位, 年份.

(5) 专利: [序号] 专利申请者. 题名: 国别, 专利号 [文献类型标志] (英文用 [P] ). 公告日期或公开日期, 获取和访问路径.

(6) 电子文献: 主要责任者. 题名: 其他题名信息 [文献类型标志/文献载体标志口] (英文用 [EB/OL] ). 出版地: 出版者, 出版年 (更新或修改日期)[引用日期]. 获取和访问路径.

注: 文献中的作者数量低于三位时全部列出; 超过三位时只列前三位, 其后加“等”字即可; 作者姓名之间用逗号分开; 中外人名一律采用姓在前, 名在后的著录法.

## 9. 附录

附录是论文主体的补充项目, 为了体现整篇论文的完整性, 写入正文又可能有损于论文的条理性、逻辑性和精炼性, 这些材料可以写入附录段, 但对于每一篇论文并不是必须的。主要包括以下几类:

(1) 比正文更为详尽的理论根据、研究方法和技术要点, 建议可以阅读的参考文献的题录, 对了解正文内容有用的补充信息等;

(2) 由于篇幅过长或取材于复制品而不宜写入正文的材料;

(3) 一般读者并非必要阅读, 但对本专业同行很有参考价值的资料;

(4) 某些重要的原始数据、数学推导、程序源代码、框图、结构图、统计表、计算机打印输出件等。

附录段置于参考文献表之后, 附录中的插图、表格、公式、参考文献等的序号与正文分开, 另行编制, 如编为“图 1”、“图 2”; “表 1”、“表 2”; “式 1”、“式 2”; “文献 1”、“文献 2”等。

## 10. 致谢

有些毕业论文(设计)不是一个人单独完成的, 为此在必要时应增加本部分, 以对论文工作直接提供过资金、设备、人力, 以及文献资料等支持和帮助的团体和个人表示感谢。



## 附录 2 图表、公式等使用示例

《首都师范大学本科生毕业论文（设计）写作规范》对附录中图表的要求：附录中的插图、表格、公式、参考文献等的序号与正文分开，另行编制，如编为“图 1”、“图 2”；“表 1”、“表 2”；“式 1”、“式 2”；“文献 1”、“文献 2”等。



图 1 首都师范大学校徽并列子图示例

浮动体的并排放置一般有两种情况：1）二者没有关系，为两个独立的浮动体；2）二者隶属于同一个浮动体。对表格来说并排表格可以如表 1 使用子表格来做。

表 1 并排子表格

(a) 第一个子表格	(b) 第二个子表格
111          222	111          222
222          333	222          333

如果您要排版的表格长度超过一页，那么推荐使用 longtable 或者 supertabular 宏包，表 2 就是 longtable 的简单示例。

表 2 实验数据

测试程序	正常运行 时间 (s)	同步 时间 (s)	检查点 时间 (s)	卷回恢复 时间 (s)	进程迁移 时间 (s)	检查点 文件 (KB)
CG.A.2	23.05	0.002	0.116	0.035	0.589	32491
CG.A.4	15.06	0.003	0.067	0.021	0.351	18211
CG.A.8	13.38	0.004	0.072	0.023	0.210	9890
CG.B.2	867.45	0.002	0.864	0.232	3.256	228562
CG.B.4	501.61	0.003	0.438	0.136	2.075	123862
CG.B.8	384.65	0.004	0.457	0.108	1.235	63777
MG.A.2	112.27	0.002	0.846	0.237	3.930	236473
MG.A.4	59.84	0.003	0.442	0.128	2.070	123875

续下页

续表 2 实验数据

测试程序	正常运行 时间 (s)	同步 时间 (s)	检查点 时间 (s)	卷回恢复 时间 (s)	进程迁移 时间 (s)	检查点 文件 (KB)
MG.A.8	31.38	0.003	0.476	0.114	1.041	60627
MG.B.2	526.28	0.002	0.821	0.238	4.176	236635
MG.B.4	280.11	0.003	0.432	0.130	1.706	123793
MG.B.8	148.29	0.003	0.442	0.116	0.893	60600
LU.A.2	2116.54	0.002	0.110	0.030	0.532	28754
LU.A.4	1102.50	0.002	0.069	0.017	0.255	14915
LU.A.8	574.47	0.003	0.067	0.016	0.192	8655
LU.B.2	9712.87	0.002	0.357	0.104	1.734	101975
LU.B.4	4757.80	0.003	0.190	0.056	0.808	53522
LU.B.8	2444.05	0.004	0.222	0.057	0.548	30134
EP.A.2	123.81	0.002	0.010	0.003	0.074	1834
EP.A.4	61.92	0.003	0.011	0.004	0.073	1743
EP.A.8	31.06	0.004	0.017	0.005	0.073	1661
EP.B.2	495.49	0.001	0.009	0.003	0.196	2011
EP.B.4	247.69	0.002	0.012	0.004	0.122	1663
EP.B.8	126.74	0.003	0.017	0.005	0.083	1656

贝叶斯公式如 (式 1)，其中  $p(y|\mathbf{x})$  为后验； $p(\mathbf{x})$  为先验；分母  $p(\mathbf{x})$  为归一化因子。

$$p(y|\mathbf{x}) = \frac{p(\mathbf{x}, y)}{p(\mathbf{x})} = \frac{p(\mathbf{x}|y)p(y)}{p(\mathbf{x})} \quad \text{式 式 1}$$

再看一个 `amsmath` 的例子：

$$\det \mathbf{K}(t = 1, t_1, \dots, t_n) = \sum_{I \in \mathbf{n}} (-1)^{|I|} \prod_{i \in I} t_i \prod_{j \in I} (D_j + \lambda_j t_j) \det \mathbf{A}^{(\lambda)}(\bar{I}|\bar{I}) = 0. \quad \text{式 式 2}$$

大家在写公式的时候一定要好好看 `amsmath` 的文档，并参考模板中的用法：

$$\begin{aligned}
 & \int_a^b \left\{ \int_a^b [f(x)^2 g(y)^2 + f(y)^2 g(x)^2] - 2f(x)g(x)f(y)g(y) dx \right\} dy \\
 &= \int_a^b \left\{ g(y)^2 \int_a^b f^2 + f(y)^2 \int_a^b g^2 - 2f(y)g(y) \int_a^b fg \right\} dy
 \end{aligned}$$

多列公式也是比较常见的情况，比较常用的办法是用 `align` 环境实现：

$$\mathbf{X} = \begin{pmatrix} x_{11} & x_{12} & \cdots \\ x_{21} & x_{22} & \cdots \\ \vdots & \vdots & \ddots \end{pmatrix} \quad \text{式 式 3}$$

$$y = \begin{cases} a & \text{if } d > c \\ b + x & \text{in the morning} \\ l & \text{all day long} \end{cases} \quad \text{式 式 4}$$

$$\left( \frac{1}{3} \middle| \frac{2}{4} \right) \quad \text{式 式 5}$$

$$f(x) = \cos x \quad \text{式 式 6}$$

$$f'(x) = -\sin x \quad \text{式 式 7}$$

$$\int_0^x f(y) dy = \sin x \quad \text{式 式 8}$$

$$\sin x = x - \frac{x^3}{3!} + \frac{x^5}{5!} - \frac{x^7}{7!} + \cdots \quad \text{式 式 9}$$

**定理 1.** 假定  $X$  的二阶矩存在:

$$O_R(\mathbf{x}, F) = \sqrt{\frac{\mathbf{u}_1^T \mathbf{A} \mathbf{u}_1}{\mathbf{u}_1^T \mathbf{B} \mathbf{u}_1}} = \sqrt{\lambda_1}, \quad \text{式 式 10}$$

其中  $\mathbf{A}$  等于  $(\mathbf{x} - EX)(\mathbf{x} - EX)^T$ ,  $\mathbf{B}$  表示协方差阵  $E(X - EX)(X - EX)^T$ ,  $\lambda_1 \mathbf{u}_1$  是  $\lambda_1$  对应的特征向量。

证明. 上述优化问题显然是一个 Rayleigh 商问题。我们有

$$O_R(\mathbf{x}, F) = \sqrt{\frac{\mathbf{u}_1^T \mathbf{A} \mathbf{u}_1}{\mathbf{u}_1^T \mathbf{B} \mathbf{u}_1}} = \sqrt{\lambda_1}, \quad \text{式 式 11}$$

其中  $\lambda_1$  下列广义特征值问题的最大特征值:

$$\mathbf{A}\mathbf{z} = \lambda\mathbf{B}\mathbf{z}, \mathbf{z} \neq 0.$$

$\mathbf{u}_1$  是  $\lambda_1$  对应的特征向量。结论成立。 □



我们构造算法，用于实现非回路故障诊断。

---

**算法 1** 非回路故障诊断算法

---

已知: 信号-部件依赖矩阵  $\mathbf{A}$ , 信号依赖矩阵  $\mathbf{S}$ , 信号状态向量  $\alpha$

求: 部件状态向量  $\gamma$

- 1:  $\mathbf{P} \leftarrow \langle \alpha \rangle$
  - 2:  $\mathbf{S}_a \leftarrow \mathbf{P}^T \mathbf{S} \mathbf{P}$
  - 3: **for**  $i = 1$  to  $S_a$  的阶数  $m$  **do**
  - 4:      $s_i \leftarrow s_i$  的第  $i$  个行向量
  - 5: **end for**
  - 6:  $\beta_a \leftarrow \neg(s_1 \vee s_2 \vee \cdots \vee s_m)^T$
  - 7:  $\beta \leftarrow \mathbf{P} \beta_a$
  - 8:  $\gamma \leftarrow \mathbf{A} \beta$
- 

有些时候我们需要在论文中引入一段代码，用来衬托正文的内容，或者体现关键思路的实现。在模板中，统一使用 listings 宏包，并且设置了基本的内容格式，并建议用户只使用三个接口，分别控制：编程语言，行号以及边框。简洁达意即可，下面分别举例说明。

首先是设定语言，来一个 C 的，使用的是默认设置：

```

1 void sort(int arr[], int beg, int end)
2 {
3     if (end > beg + 1)
4     {
5         int piv = arr[beg], l = beg + 1, r = end;
6         while (l < r)
7         {
8             if (arr[l] <= piv)
9                 l++;
10            else
11                swap(&arr[l], &arr[--r]);
12        }
13        swap(&arr[--l], &arr[beg]);
14        sort(arr, beg, l);
15        sort(arr, r, end);
16    }
17 }
```

当我们需要高亮 Java 代码，不需要行号，不需要边框时，可以：

```

// A program to display the message
// "Hello World!" on standard output

public class HelloWorld {

    public static void main(String[] args) {
        System.out.println("Hello World!");
    }

} // end of class HelloWorld
```

细心的用户可能发现，行号被放在了正文框之外，事实上这样是比较美观的，如果有些用户希望在正文框架之内布置所有内容，可以：

```
1 #!/usr/bin/perl
2 print "Hello, world!\n";
```

中文破折号为一个两个字宽垂直居中的直线，输入法直接得到的破折号是两个断开的小短线（——），这看起来不舒服。所以模板中定义了一个破折号的命令 `\pozhehao`，请看：

为学为师，求实求新

——首都师范大学校训

## 致 谢

该模版是在中国科学技术大学本科毕业论文模板 USTC\_Thesis\_Bachelor\_20120511 的基础上完成的，在制作模板的过程中也参考了华南师范大学的 SCNUThesis、国防科技大学的 NUDTpaper、清华的 Thuthesis、中科院计算所 ICTthesis、中国科学技术大学 USTC-thesis 等硕博论文模板，一并表示感谢。

