同济大学

TONGJI UNIVERSITY

毕业设计（论文）

课题名称	TongjiThesis 同济大学本科毕业设计（论文）模板与 LaTeX 排版技术应用
副 标 题	模板排版功能示例、学术写作规范与格式设置指南
学　　院	计算机科学与技术学院
专　　业	计算机科学与技术
学生姓名	张同舟
学　　号	2654321
指导教师	李共济　教授
日　　期	2026 年 11 月 28 日

同济大学本科毕业设计（论文）信息说明页

课题名称：TongjiThesis 同济大学本科毕业设计（论文）模板与 LaTeX 排版技术应用——模板排版功能示例、学术写作规范与格式设置指南

成果类型：☐ 毕业设计　☑ 毕业论文

学科专业：计算机科学与技术

内容简述（请用 300 字以内简要概述）：

请在此处填写论文内容简述，字数建议不超过 300 字。内容简述应概括论文的研究背景与问题动机、研究目标、主要方法与技术路线、实验设计与数据来源、关键实验结果及性能指标，以及研究结论与创新点，使读者能够快速了解本论文的核心贡献与研究意义。建议按照以下结构来组织简述内容：首先介绍研究背景与问题动机，充分说明研究的必要性与现有相关工作的主要不足之处；其次阐述所提出的方法或技术方案及其设计原理与主要实现细节；然后给出在典型数据集或实际应用场景下的主要实验结果与量化评价指标的全面横向对比分析；最后总结本研究的主要结论与当前局限性，并展望未来改进方向与潜在应用前景。请将以上示例文字全部替换为您的实际内容简述。

毕业论文：正文总字数 ___12345___ 字

随附资料：

1. 随附资料名称一（如：全套图纸、程序源代码、计算书等）；

2. 随附资料名称二

（请列出所有提交的支撑材料名称，如：毕业设计-全套图纸、毕业作品、计算书、程序代码、附录等）

TongjiThesis 同济大学本科毕业设计（论文）模板与 LaTeX 排版技术应用

模板排版功能示例、学术写作规范与格式设置指南

摘 要

摘要通常是一篇文章、论文、报告或其他文本的简短概括。它的目的是帮助读者了解文本的主要内容和结论，以便决定是否需要继续阅读原文。摘要通常包含文本的主题、目的、方法、结果和结论等方面的信息，并尽可能简洁明了地呈现。好的摘要应该能够概括文本的重点，同时避免使用不必要的细节和专业术语，以便广大读者能够轻松理解。

此外，摘要通常也是学术界和研究人员评估一篇文献的重要依据之一。在文献检索和筛选过程中，人们通常会根据摘要来决定是否进一步查看完整的文献。因此，撰写一篇清晰、准确、简洁的摘要对于文献的传播和影响力至关重要。在撰写摘要时，作者应该遵循文献的格式要求和撰写规范，同时结合文本的内容和目的，将摘要撰写得准确、简洁、易懂。

关键词：关键词 1，关键词 2，关键词 3

装 订 线

TongjiThesis template and LaTeX typesetting for Tongji University undergraduate thesis

A guide to typesetting features, academic writing standards, and formatting

装 订 线

ABSTRACT

An abstract is usually a short summary of an article, essay, report, or other text. Its purpose is to help the reader understand the main content and conclusions of the text so that he or she can decide whether he or she needs to continue reading the original text. The abstract usually contains information about the topic, purpose, methods, results, and conclusions of the text and is presented as concisely and clearly as possible. A good abstract should be able to summarize the main points of the text while avoiding unnecessary details and jargon so that it can be easily understood by a wide audience.

In addition, abstracts are often one of the most important bases on which academics and researchers evaluate a piece of literature. During the literature search and selection process, people often base their decision to look further into the complete literature on the abstract. Therefore, writing a clear, accurate, and concise abstract is crucial to the dissemination and impact of the literature. When writing an abstract, authors should follow the formatting requirements and writing specifications of the literature, as well as combine the content and purpose of the text to write an accurate, concise, and easy-to-understand abstract in order to improve the dissemination and impact of the literature.

Key words: Keyword 1, Keyword 2, Keyword 3

目 录

1 模板使用指南 …… 1

1.1 文档类选项 …… 1

1.1.1 字体集 …… 1

1.1.2 盲审版本 …… 3

1.1.3 PDF/A …… 3

1.2 填写论文信息 …… 3

1.3 文档结构 …… 4

1.4 任务书 / 开题报告 / 中期报告 …… 4

1.5 研究生学位论文 …… 8

1.5.1 研究生学位论文的信息 …… 10

1.5.2 符号说明、致谢与个人简历 …… 10

1.5.3 研究生学位论文的盲审版本 …… 12

1.6 英文论文 …… 12

1.6.1 参考文献 …… 14

1.6.2 大段引文 …… 15

1.6.3 中文综述 …… 16

1.7 常用命令速查 …… 16

2 绪论 …… 18

2.1 标题层级示例 …… 18

2.1.1 三级标题示例 …… 18

2.2 列表 …… 18

2.2.1 无序列表 …… 19

2.2.2 有序列表 …… 19

2.3 字体 …… 20

2.3.1 字号设置 …… 20

装 订 线

2.3.2 文字样式 21
3 图表与代码 23
3.1 插图 23
3.1.1 单个图形 23
3.1.2 多个图形 24
3.2 表格 25
3.2.1 基本表格 25
3.2.2 复杂表格 25
3.3 算法 28
3.4 代码 29
3.4.1 代码高亮方式 29
3.4.2 代码块示例 29
3.5 分页控制 32
4 数学公式与符号 33
4.1 数字和单位 33
4.1.1 数字格式化 33
4.1.2 单位格式化 33
4.1.3 数字和单位组合 34
4.1.4 数字和单位列表 34
4.1.5 数字和单位范围 34
4.2 数学符号和公式 34
4.2.1 矩阵 36
4.2.2 分段函数 36
4.3 定理环境 36
5 引用与注释 39
5.1 参考文献引用 39
5.1.1 BibLaTeX 特有的引用命令 41
5.2 脚注 41

装 订 线

5.3 交叉引用 41
6 总结与展望 44
6.1 总结 44
6.2 展望 44
参考文献 45
附录 47
A 补充数据 47
A.1 数据处理公式推导 47
A.2 补充数据表 47
谢辞 49

装 订 线

1 模板使用指南

本文档是 TongjiThesis 模板的使用示例，基本覆盖了模板的全部排版功能。建议在阅读本示例的同时参考源代码，了解各排版效果的实现方式。在正式撰写毕业设计（论文）或学位论文时，请删除本章及后续示例章节，替换为实际内容。模板排版本科毕业设计（论文）（main.tex）与硕士、博士学位论文（graduate.tex，见第 1.5 节），两者共用本章及后续示例章节。

后续示例章节依次演示：第 2 章（标题、列表、字体）、第 3 章（图、表、算法、代码）、第 4 章（数字单位、公式、定理）、第 5 章（参考文献、脚注、交叉引用）、第 6 章（总结与展望），附录则示范 \appendixsection/\appendixsubsection 的用法。

装

1.1 文档类选项

在 main.tex 的\documentclass 中设置选项。本模板基于 ctexbook，未被识别的选项会自动传递给 ctexbook。取值有限的选项写错值时，编译报错并列出全部可用的值（v1.6.0 及之前会静默接受写错的值，更新模板后请检查\documentclass[...] 中的选项）；只写选项名时取默认值，但 true/false 选项只写选项名时取 true，如 blind 即 blind=true。编译日志中以 Class tongjithesis Info: TongjiThesis v 开头的几行写明模板版本与实际生效的选项（包括 fontset=auto 选中的字体集），反馈问题时请附上这几行。

订

1.1.1 字体集

fontset=auto（默认）依次选择已安装的、字形最接近 Word 模板中易字体的 windows、founder、fandol、texlive，并在编译日志中写明所选字体集；也可直接指定这些字体集或 adobe、mac。运行 make fonts 可把中易字体下载到 fonts/ 文件夹，各字体集的定义见 style/font/ 目录。自定义的字体集写作 fontset= 名称，并把 tongji-cjk-font-名称.def 放在类文件所在的文件夹中。

线

表 1.1 文档类选项一览

选项	默认值	说明
doctype	thesis	文档类型。thesis（默认）：本指南其余部分描述的论文正文；taskbook/proposal/midterm：分别生成任务书/开题报告/中期报告，详见第 1.4 节；spine：研究生学位论文的书脊，见第 1.5 节。
oneside / twoside	oneside	单面或双面排版。双面模式下章节从奇数页开始，装订线自动左右交替。
degree	bachelor	学位：bachelor（本科毕业设计（论文），默认）、master（硕士学位论文）或 doctor（博士学位论文），研究生学位论文见第 1.5 节。
field	science	专业类别。science：理工科（工科/理科），章节编号采用阿拉伯数字体系；humanities：文科（人文/法学/外语/艺术），章节编号采用汉字体系，详见表 2.1。经管类编号依理工科：26 届为过渡期，两者均可；自 27 届起统一使用 science。只用于本科：研究生学位论文的各层次标题一律用阿拉伯数字编号。
language	chinese	撰写语言，english 为英文论文，见第 1.6 节。
bibstyle	auto	参考文献的著录方式，见第 1.6.1 小节。
algo	algpseudocode	算法排版方案。algpseudocode（默认）与 algorithm2e 语法不同，示例见第 3.3 节。
minted	false	代码高亮：false 用 listings，true 用 minted（需 Python 3.11–3.13 与 Pygments）。
biblatex	true	参考文献方案。true 使用 BibLaTeX + biber（功能更丰富），false 使用 BibTeX + gbt7714（编译更快）。
fontset	auto	中文字体集，见第 1.1.1 小节。
fontdir	fonts/	字体文件所在的文件夹：字体集的文件在其中时从这里加载（如 Overleaf 上传的字体），否则从系统加载。
times	false	西文字体。true：系统的 Times New Roman，没有时（如 Linux、Overleaf）用 TeX Gyre Termes；false：newtx 的 Times 风格字体，两者相近。
fullwidthstop	circle	句号样式：circle（默认，保留“。”）或 dot（替换为“.”全角句点）。
blind	false	true 时编译盲审版本，见第 1.1.2 小节。
pdfa	false	true 时输出 PDF/A-2b，见第 1.1.3 小节。

装 订 线

1.1.2 盲审版本

`blind=true` 时编译盲审版本：封面上的学生姓名、学号、指导教师与 3 份表格上的学生姓名、学号留空，不输出谢辞，PDF 文档属性中不写作者。正文中其他能识别身份的内容用 `\tjblind{正式版内容}{盲审版内容}` 标记，例如本句此处输出“正式版”。本科毕业设计（论文）的查重上传与抽检须提交正式版；研究生学位论文的盲审版本见第 1.5.3 小节。

1.1.3 PDF/A

`pdfa=true` 时声明 PDF/A-2b（ISO 19005-2，长期存档用的 PDF），写入 XMP 元数据（题名、作者、文档语言）与 sRGB 输出意图；字体本来就全部嵌入。文档语言随 `language` 取 `zh-CN` 或 `en`。撰写规范未要求提交 PDF/A，需要长期存档或学院要求时再打开。

- 需要 TeX Live 的 pdfmanagement 与 colorprofiles 宏包（`tlmgr install pdfmanagement colorprofiles`），缺少时编译报错并给出这条命令。TongjiThesis-env 的 Docker 镜像按 `master` 分支上的宏包列表构建，下一次发布之后才包含这两个宏包。
- 模板只声明 PDF/A，不检查论文是否符合：本模板的 CI 用 veraPDF 校验 XeLaTeX 与 LuaLaTeX 编译的示例论文与 XeLaTeX 编译的英文示例。插入的 PDF、PNG 等图片须本身符合 PDF/A，例如 CMYK 图片须先转为 RGB；交稿前可用 veraPDF（https://verapdf.org）校验自己的论文。
- 复选框的勾号改用 AMS 字体中的勾号（字形略有不同）：newtx 的勾号在 LuaLaTeX 下写入的宽度与字体不一致，不符合 PDF/A。
- 不生成带标签的无障碍 PDF（PDF/UA、PDF/A-2a）：LaTeX 团队不支持 XeLaTeX 下的标签，ctex 也列为不兼容。

1.2 填写论文信息

封面、信息说明页、摘要页与 3 份表格所需的信息都用 `\tjsetup{键 = 值, ...}` 设置，写在 `chapters/metadata.tex` 中（该文件附有带注释的示例，按示例替换字段值

即可），例如\tjsetup{school = 计算机科学与技术学院，major = 软件工程}。表 1.2 列出了全部的键，随后的 \MakeCover、\MakeInfoPage 与 \MakeDocument 据此生成对应页面。

• \tjsetup 可以多次调用，也可以写在导言区，后设的值覆盖先设的值。

• 值中有西文逗号或等号时用花括号括起，如 title-en = {Design, tests and results}。键与键之间可以空行，含多个段落的值须用花括号括起。

• 写错的键会报错并给出最接近的键，例如 adviser 提示 advisor；取值有限的键写错值时报错并列出可用的值。

• v1.6.0 及之前的 \school、\student、\thesistitle、\thesisdate、\infotype、\taskbookperiod 等命令仍然有效，各在首次使用时给出警告，写明应改用的键。

中英文摘要的正文与关键词在 chapters/00_abstract.tex 中用 \MakeAbstract{正文}{关键词} 与 \MakeAbstractEng{Text}{Keywords} 填写。若中英文摘要页需要与封面不同的题名或换行位置，设置 abstract-title 等 4 个键；不设置时，摘要页沿用 title 等，并去掉其中的换行。

1.3 文档结构

main.tex 已预置了完整的论文结构，用户只需修改各\input 文件的内容：

正文各章放在 chapters/ 下，通过 main.tex 中的\input{chapters/XX_name} 注册；参考文献数据库文件在导言区通过\tjbibresource{bib/note.bib} 指定，支持逗号分隔的多个文件。

1.4 任务书 / 开题报告 / 中期报告

除本文档（论文正文，doctype=thesis，默认）外，模板还提供 3 份独立的官方表格，通过 doctype 选项选择：

三者与正文共用 chapters/metadata.tex 中的 school、major、student-id、author、title、subtitle，无需重复填写；advisor 不会被读取，因为 3 份表格中的指导教师都是手写签字位，不预填。各入口文件结构相同：先调用 \MakeDocument，再接对应的正文内容文件。\MakeDocument 依据 doctype 分派到 \MakeTaskBook、\MakeProposal 或 \MakeMidterm，作用相当于论文的 \MakeCover：只渲染封面，任务书封面另含起讫

表 1.2 \tjsetup 的键

键	说明
封面	
school	学院
major	专业，也是信息说明页的“学科专业”
student-id	学号
author	学生姓名，同时写入 PDF 文档属性的作者（盲审版本不写）
title	中文题名，同时写入 PDF 文档属性的标题。可用 \\ 指定封面上的换行位置，信息说明页与摘要页会去掉这些换行，PDF 标题中写作空格；题名含数学式时，用 \texorpdfstring{$...$}{文字} 给出 PDF 标题中的写法
subtitle	中文副题名，没有时不设置
title-en	英文题名，仅首词与专有名词首字母大写；用于英文摘要页
subtitle-en	英文副题名
advisor	指导教师，如 {姓名\quad 教授}
date	封面日期，写作 YYYY-MM-DD，如 2027-06-01。编译当天的日期写作 \the\year-\the\month-\the\day
信息说明页	
info-type	成果类型：thesis（毕业论文）、design（毕业设计）或 engineering（工程设计类毕业设计，摘要页标题为“设计总说明”）
info-abstract	内容简述，300 字以内
info-words	正文总字数
info-drawings	主要图纸张数，成果类型为毕业设计时填写
info-materials	随附资料，每条以 \item 开头；不设置时为空白行
摘要页（可选）	
abstract-title	中文摘要页的题名，不设置时沿用 title
abstract-subtitle	中文摘要页的副题名，不设置时沿用 subtitle
abstract-title-en	英文摘要页的题名，不设置时沿用 title-en
abstract-subtitle-en	英文摘要页的副题名，不设置时沿用 subtitle-en
任务书与中期报告	
start-date, end-date	任务书的起讫日期，写法同 date；周数由两者自动换算（向上取整）
midterm-decision	中期报告“专业审核意见”的复选框：none（默认，两格留空，供打印后手写勾选）、agree 或 disagree

表 1.3 文档结构一览

结构	命令	说明
封面	`\MakeCover`	由 `metadata.tex` 中的信息自动生成
信息说明页	`\MakeInfoPage`	由 `metadata.tex` 中的信息自动生成
前置部分	`\frontmatter`	页码切换为大写罗马数字（I、II、III……）
摘要	`\MakeAbstract`	中英文摘要及关键词（`00_abstract.tex`）
目录	`\tableofcontents`	自动生成；可取消注释 `\listoffigures`、`\listoftables`
正文	`\mainmatter`	页码切换为阿拉伯数字，从 1 重新开始
参考文献	`\makereferences`	自动排版，格式符合 GB/T 7714
附录	`\appendix`	新增“附录”章页，节编号为 A、B、C（`appendix.tex`）
谢辞	`\backmatter`	取消章编号，页码继续（`ack.tex`）

表 1.4 doctype 选项一览

doctype	文档	入口文件	说明
`thesis`	论文正文（默认）	`main.tex`	完整封面/信息页/前置/正文/参考文献/附录/谢辞结构，详见表 1.3。
`taskbook`	任务书	`taskbook.tex`	课题信息表 + 起讫时间（由 `start-date`、`end-date` 自动换算周数）+ 课题背景/主要内容/基本要求及成果形式/进度安排/资料及参考文献/其他要求 + 签字区。
`proposal`	开题报告	`proposal.tex`	课题信息表 + 填表日期 + 课题背景/方案介绍/参考文献/审核意见。
`midterm`	中期报告	`midterm.tex`	课题信息表 + 填表日期 + 填写说明 + 进展情况/成果/问题/计划/审核意见。

时间与签字区。

- taskbook.tex：\MakeDocument 之后\input{chapters/taskbook_body}
- proposal.tex：\MakeDocument 之后\input{chapters/proposal_body}
- midterm.tex：\MakeDocument 之后\input{chapters/midterm_body}

正文分节内容（课题背景、进度安排等）由上述 chapters/*_body.tex 提供，可直接编辑替换示例文字，用法与 appendix.tex 类似。任务书的周数由 \tjsetup 的 start-date = 2026-09-01, end-date = 2027-06-30 按起讫日期的天数自动换算（向上取整），无需手动填写；这两个键写在 chapters/metadata.tex 中。

编辑 chapters/*_body.tex 时，字体字号由下列排版命令负责，直接书写文字即可，无需手动设置 \heiti 或 \zihao：

- \tjformsection{一、……}：一级分节标题，四号黑体、缩进 2 字符。
- \tjformsubsection{1. ……}：二级分节标题，小四号黑体、缩进 2 字符。两级标题均为手工编号，不计入目录、不参与章节编号。
- \tjformnotice{填写说明}：居中的说明性大标题，小二号黑体加粗（中期报告首页）。
- \begin{tjformnoticebody}…\end{tjformnoticebody}：\tjformnotice 标题之下的说明正文容器，四号宋体（中期报告首页的编号说明列表即置于其中）。
- \tjformlabel{指导教师意见：}：审核意见框内的字段标签，小四号黑体。
- \tjformsignature[字号]{签名标签}{下划线宽度}：右对齐的签字行（签名标签 + 定宽下划线 + 年/月/日填空），整行黑体；字号可选，默认小四号，任务书正文末尾的签字行为四号。
- \tjformnote{……} / \tjformhint{……}：两种灰色批注。前者为说明文字，成稿时删除；后者为内容提示，其中“请在此处填写……”一类占位文字应替换为正文（写在 \tjformhint 之外，否则会显示为灰色），审核意见框里的提示是表格原文，保留。
- \begin{tjreviewbox}…\end{tjreviewbox}：审核意见方框；\tjdateblank 为独立的“年 / 月 / 日”下划线填空。

中期报告“专业审核意见”的“同意/不同意”复选框默认两格均留空，供打印后

手写勾选；如需提前在电子版中标注，设置\tjsetup{midterm-decision = agree}或 disagree 即可勾选对应选项。该复选框基于通用的 \tjcheckboxeq{当前值}{目标值} 命令实现（当前值与目标值相等时打勾，否则留空），可用于扩展其他“多选一”复选框场景；信息说明页的“成果类型”复选框（第 1.2 节的 info-type）另用专用命令 \tjcheckbox，其中内置了 design 与 engineering 的对应规则，与 \tjcheckboxeq 不通用。

构建命令：make taskbook / make proposal / make midterm（或一次性 make forms），Windows 下对应.\make.bat taskbook 等。

1.5 研究生学位论文

degree=master 排版硕士学位论文，degree=doctor 排版博士学位论文，格式依据研究生院《同济大学研究生学位论文写作参考指南》（2025 年 10 月，下称“指南”）及研究生院随之发布的写作参考示例（2025 年 10 月 31 日，下称“示例”）。指南前言规定，各学位评定分委员会可根据学科专业特点自行制定学位论文撰写格式；学院另有规定时以学院的规定为准，可在 style/tongjithesis.cfg 中改写相应设置。研究生院提及的 2026 年《学位论文或实践成果写作规范（试行）》尚未公开，公开后模板将据此更新。

入口文件为 graduate.tex（degree=master，改为 degree=doctor 即为博士学位论文），论文信息写在 chapters/graduate/metadata.tex 中（符号说明、致谢与个人简历的示例也在 chapters/graduate/ 中），构建命令为 make graduate（Windows 下为.\make.bat graduate）。表 1.5 列出了论文的组成部分，各部分从新的一页开始。3 份表格（第 1.4 节）是本科的表格，与研究生学位无关。

版式按指南第 4 章设置：A4 纸，上、下边距 2.54cm，左、右边距 3.17cm，不画装订线；页眉从中文摘要开始，居中写所在部分或章的标题（如“摘要”“第 1 章引言”）；页码居中，第 1 章之前用大写罗马数字，从第 1 章起用阿拉伯数字。正文宋体小四号，行距 20 磅；章标题“第 1 章 ×××”为黑体三号加粗居中，一级至三级节标题（1.1、1.1.1、1.1.1.1）依次为黑体小三号、四号、小四号，左顶格；摘要、目录、参考文献、附录、致谢等的标题与章标题相同。图题在图下、表题在表上，编号如“图 3.1”“表 3.3”。研究

表 1.5 研究生学位论文的结构

部分	命令	说明
中英文封面	\MakeCover	由 metadata.tex 中的信息生成
摘要、Abstract	\MakeAbstract	用法同本科（00_abstract.tex）；关键词 3 ~ 5 个，用“,”分开；不列入目录
目录	\tableofcontents	列出章、一级节与二级节
符号说明	notation	环境，可选（notation.tex）
正文	\mainmatter	“第 1 章引言”至最后一章“结论”
参考文献	\makereferences	宋体五号，行距 16 磅
附录	\appendix	每个附录一章，标题为“附录 A ×××”，其中的图、表、公式编号为 A1、A2
致谢	acknowledgements	环境，仿宋小四号（ack.tex）
个人简历与学术成果	resume	环境，标题为“个人简历、在读期间发表的学术成果”（resume.tex）
声明与授权书	\MakeDeclarations	原创性声明与版权使用授权书（指南原文），两者排在同一页；签名与日期留空，打印后亲笔签名，或用 declarations-file 插入签名后扫描的页面

生学位论文不分理工与文科，field 选项只用于本科。

论文自中文摘要起双面印刷，之前部分单面印刷：使用 twoside 选项时，\MakeCover 在中文封面与英文封面之后各留一个空白页，中文摘要从新的一张纸开始；封面用布纹纸，各章与摘要、目录等各部分从奇数页开始；文档类选项再加 openany 时改为从下一页开始，空白页较少（两张封面之后的空白页不变）。印刷本的书脊由 spine.tex（doctype=spine）生成，构建命令为 make spine：仿宋四号竖排，上方写题目，中间写姓名，下方写“同济大学”，距上下边界各 5cm；题目过长或含西文时，在 spine.tex 中用 \tjsetup{title = ...} 另写书脊上的题目。提交电子版时不需要书脊。

封面的“硕士学位论文”与“(学术学位)”用隶书，字体集中没有隶书时（如 fandol、texlive）改用楷体（楷体没有粗体，不加粗），并在编译日志中给出警告；英文封面的题名与英文摘要的标题“ABSTRACT”用 Arial，系统没有时用 TeX Gyre Heros。模板不附带校徽，封面的校标默认为“同济大学”字样与英文校名，可用 logo 键换成正式

校标的图片。使用外国语言接受学历教育的国际学生可用相应外国文字撰写，但须有中文摘要（指南 3.1）。

1.5.1 研究生学位论文的信息

研究生学位论文沿用表 1.2 中的 title、subtitle、title-en、subtitle-en、author、student-id、school、advisor 与 date（封面只写年月：中文封面用汉字，如“二〇二七年六月”，英文封面如“June 2027”），另有表 1.6 中的键；本科不读取这些键。学科门类、学科、专业学位类别与专业领域按《同济大学授予博士硕士学位和培养研究生学科专业目录》填写。示例的学术学位封面注明“可根据实际情况填写两位指导教师”：两位指导教师都写在 advisor 中，如 advisor = {姓名甲\quad 教授\quad 姓名乙\quad 研究员}（英文封面的写在 advisor-en 中）；经正式批准备案的副导师或行业导师另写在 co-advisor 中。

同等学力人员按示例的两种封面排版：同等学力学术型的栏目同学术学位，同等学力专业型的栏目同专业学位（专业学位类别、专业领域、行业导师）。

1.5.2 符号说明、致谢与个人简历

notation 环境排版符号说明，每项写作\item[符号] 说明，可选参数为符号栏的宽度（默认 6em）；论文中符号不多时可不设此部分，在正文中首次出现时加以说明。acknowledgements 环境排版致谢，可选参数为文末右对齐的日期，紧跟在\begin{acknowledgements} 之后，如\begin{acknowledgements}[2027年6月]。resume 环境排版“个人简历、在读期间发表的学术成果”：\resumeitem{个人简历} 写出加粗的小标题，publications 环境按参考文献的格式列出一组成果，每组从 [1] 编号。学术论文按发表时间排列，书写格式同参考文献。

本人的成果已收在参考文献数据库（.bib）中时，可在 resume 环境中用 \tjpublications{键 = 盲审版的作者，...}列出（需 biblatex=true）：成果按参考文献的格式排版（指南 4.7），单独从 [1] 编号，不进入正文的参考文献表；盲审版本不印作者、编者与译者，改印“=”后的文字（引用键仍留在 PDF 的跳转目标名中）。例如\tjpublications{zhang2025 = 第一作者，zhang2026 = 第二作者} 在正式版中列出两条文献的全部作者，在盲审版本中写作“第一作者. 题名 [J]. ……”。不需要盲审版

表 1.6 研究生学位论文的 \tjsetup 键

键	说明
degree-type	学位类型：academic（学术学位，默认）、professional（专业学位）、equivalent-academic（同等学力学术型）或 equivalent-professional（同等学力专业型），决定封面上的“(学术学位)”一行与下面两个学科栏目、副导师栏目的名称
category	学科门类，如“工学”
discipline	学术学位与同等学力学术型为一级学科，专业学位与同等学力专业型为专业学位类别
subdiscipline	学术学位与同等学力学术型为二级学科，专业学位与同等学力专业型为专业领域
research-direction	研究方向
co-advisor	经正式批准备案的副导师（学术学位）或行业导师（专业学位），限一位，后附职称；没有时不设置，封面不列出该栏目
joint-unit	联合培养单位，没有时不设置
funding	资助项目，在中文封面题目的下一行注明，建议不超过一项；英文封面的写 funding-en
logo	封面校标的图片文件，如学院提供的含校徽的正式校标，按 2.6cm×10cm 排入（保持比例）；不设置时用“同济大学”字样与英文校名
secret-level	涉密学位论文的密级：none（默认）、secret（秘密）或 confidential（机密）。设置后封面左上角标注“秘密 ★2 年”，版权使用授权书勾选“保密”；未设置时两格留空，打印后勾选
secret-years	保密期限（年），与 secret-level 一起设置
declarations-file	作者与导师签名后扫描的原创性声明与版权使用授权书（PDF 文件的路径），\MakeDeclarations 插入它的每一页，代替生成的一页；盲审版本不用
declarations	盲审版本的声明与授权书：keep（默认，排出未签名的一页）或 omit（不排，有的学院要求删去）
...-en	英文封面的各项：school-en（School）、author-en（Candidate）、advisor-en（Supervisor）、category-en、discipline-en、subdiscipline-en、research-direction-en、co-advisor-en、joint-unit-en。英文封面写明所申请的学位：学术学位与同等学力取学科门类（如 Master of Engineering），专业学位取专业学位类别（如 Master of Finance）

装 订 线

的写法时只写键。使用 biblatex=false 时，用 publications 环境逐条书写。

1.5.3 研究生学位论文的盲审版本

blind=true 按《同济大学研究生学位论文送盲审印刷格式的统一要求》排版盲审版本：中英文封面的姓名、学号、指导教师、副导师或行业导师与联合培养单位留空，不显示资助项目，学院、学科与题目保留；致谢只保留标题；PDF 文档属性中不写作者。书脊是单独的文档，在 spine.tex 中同样设置 blind=true，书脊即不写姓名。原创性声明与版权使用授权书不签名：不插入 declarations-file，declarations = keep（默认）排出未签名的一页，omit 不排。个人简历与学术成果中的个人信息用 \tjblind 写出盲审版：个人简历留空，学术成果只注明本人是第几作者，项目名称写作“某项目”，写法见 chapters/graduate/resume.tex；正文中的项目名称、代号同样用 \tjblind 隐去。研究生学位论文送查重的版本与送盲审的版本相同，即盲审版本。各学院的要求不尽相同（如有的学院删去两页声明，有的隐去学院名称），以学院的通知为准。

1.6 英文论文

撰写规范（一）规定了论文的撰写语言：中文授课专业的国际学生须使用汉语；其他语言授课专业的学生原则上按授课语言选择撰写语言；参加国境外合作双学位项目并在国外完成毕业设计（论文）的中国学生，允许使用外文撰写，但须附一份不少于 5000 字的中文综述，对全稿内容进行综合阐述。使用中、英文以外语言撰写的论文，其撰写规范由所在学院自行制定，本模板不提供。

英文论文按撰写规范（十四）“英文撰写毕业设计（论文）规范参考”排版，该条未规定的项目“依照中文撰写规范执行”。设置 language=english 即可，main-en.tex 是一篇完整的英文论文示例，正文在 chapters/en/ 中，参考文献数据库为 bib/note-en.bib，论文信息与 main.tex 共用 chapters/metadata.tex。构建命令为 make english（Windows 下为 .\make.bat english）；在 Overleaf 中，在菜单的“主文档”中选择 main-en.tex；GitHub Actions 的 thesis.yml 也编译 main-en.tex。

language=english 只用于论文：任务书、开题报告、中期报告与书脊是学校的中文表格，设置了该选项也仍为中文，编译日志中给出说明。英文论文的西文字体总是 Times New Roman，\documentclass 中写了 times=false 时给出警告。与 degree=master 或

doctor 同用时，保留研究生学位论文的版式（第 1.5 节），只把名称、题注与交叉引用换成英文：章标题为“Chapter 1”，附录为“Appendix A”，目录、符号说明、致谢与个人简历的标题为“Contents”“List of Symbols”“Acknowledgements”“Resume and Publications”；中文摘要、中文封面与声明仍为中文，参考文献仍为顺序编码制（bibstyle=auto）。

表 1.7 英文论文的格式（language=english）

部分	格式
西文字体	Times New Roman（同 times=true，系统没有时用 TeX Gyre Termes）；中文仍用 fontset 选择的字体
封面、信息说明页	中文，与中文论文相同
摘要	中文摘要在前、英文摘要在后，各占一页；正文宋体或 Times New Roman 四号，1.5 倍行距，首行缩进 2 字符；英文摘要的标题为“Abstract”，关键词标签为“Keywords:”
目录	标题“Contents”四号加粗居中；章条目顶格、四号加粗；节与小节条目四号、不加粗
标题	一级标题居中、四号加粗；二级标题顶格加粗；三级及以下沿用中文论文的字号与缩进，加粗。编号不分文理都为 1、1.1、1.1.1（撰写规范（三）（四）：外语类论文的标题层次可参照语言所在国通行的规则）
正文	Times New Roman 小四，1.5 倍行距，首行缩进 2 字符；分项编号为“(1)”；弯引号、破折号等用西文字体
图表、公式	题注为“Figure 2.1”“Table 2.1”，其余同中文论文；交叉引用为“Figure 2.1”“Equation (2.1)”“Chapter 2”等，定理、算法、代码的名称也为英文
参考文献	标题“Bibliography”，另起一页，页码与正文连续；著者-出版年制，见第 1.6.1 小节
附录、谢辞	标题为“Appendix”“Acknowledgements”（后者写在 chapters/en/ack.tex 中）
页眉、页脚	与中文论文相同（“毕业设计（论文）”与“共 X 页第 X 页”）

规范没有写明的几处，模板的处理是：目录、附录与谢辞的英文标题取“Contents”“Appendix”“Acknowledgements”；章标题只写编号（“1 Introduction”），因为规范的示例中没有“Chapter 1”；二级以下标题、页眉与页脚沿用中文论文。（十四）还写有摘要页“右下角填写共 1 页第 1 页”，模板的前置部分仍按中文论文用居中的罗

马数字页码。

1.6.1 参考文献

撰写规范（十四）要求参考文献按作者姓氏字母顺序中英文混排、不加序号，正文引用注明作者姓氏、出版年份与页码。因此英文论文的 bibstyle 默认为 authoryear，在 GB/T 7714—2025 著者-出版年制（BibLaTeX 的 gb7714-2025ay，BibTeX 的 gbt7714-2025-authoryear）的基础上按该条调整：不著录文献类型标识，作者与年份之间用句点，刊名与论文集名用斜体，悬挂缩进 0.5 英寸（规范的“5 个空格”，MLA 对同一要求的写法为“one-half inch (or five spaces)”）。\cite 与 \parencite 输出“(Dowty, 1986)”，加页码时为\cite[37]{dowty1986}，输出“(Dowty, 1986: 37)”；\textcite 输出“Dowty (1986)”。

撰写.bib 时：

- 中文文献的作者写作拼音（如 author = {Wang, Li}），题名保留中文、不译为英文。这样正文引用为“(Wang, 1980)”，文献表中与英文文献一起按字母排序。
- 题名照原样输出，不转换大小写：书名、刊名的实词首字母大写，期刊论文题名只大写首词与冒号后的首词。顺序编码制（bibstyle=numeric）的英文论文同样照原样输出。
- （十四）示例中的各类文献按下表的条目类型书写，bib/note-en.bib 中各有一例。

报纸与网络文献按（十四）的示例（MLA 格式），作者后不写年份，日期写在后面。示例中会议论文作者后的汉字姓名“(顾曰国)”模板不输出，需要时写在题名或 note 中。

以下格式只有 BibLaTeX（默认）排得出，BibTeX 的 gbt7714 没有相应的设置，仍按 GB/T 7714：

- 中英文混排。gbt7714 按语种分集，中文文献在前；同一作者同一年的中英文文献也是中文的在前并先编字母（如“1980a”），BibLaTeX 则按题名排序。
- 姓名写作“Dowty, D. R.”“Lai, Y.-H.”；gbt7714 为“Dowty D R”“Lai Y-H”。
- 书名用斜体，刊名与卷号之间不加逗号，最后两位作者之间用“&”，同一作者

表 1.8 英文论文参考文献的条目类型

文献	条目与输出（BibLaTeX）
论文集中的文章	`@incollection`，或有 `editor` 的 `@inproceedings`：Labov, W. & Waletzky, J. 1967. Title. In Helm, J. ed., *Book* (pp. 12-44). Place: Publisher.
整本论文集	`@collection`，作者写在 `editor` 中：Davis, B. H. ed. 2005. *Book*. Place: Publisher.
学位论文	`@phdthesis` 或 `@thesis`：Chomsky, N. 1955. *Title*. Diss. Place: University.
会议论文	没有 `editor` 的 `@inproceedings`，`booktitle` 为会议名称，`venue` 为地点：Grice, H. P. 1967. Title. Conference. Place.
报纸	`@article` 加 `entrysubtype = {newspaper}`（或 `@newspaper`），日期写全：Lohr, S. “Title.” *Newspaper* 3 Apr. 1998, late ed.: C1+.
网络文献	`@online`，`urldate` 为访问日期：Knuth, D. E. *Title*. 28 Nov. 2026 <URL>.

连续出现时后续文献的作者写作“——”。

• 表 1.8 中的格式：gbt7714 把论文集中的文章与会议论文写作“//”，编者后不加“ed.”，学位论文不加“Diss.”，报纸与网络文献仍按 GB/T 7714 著录日期。

规范同时允许“参照符合本专业研究领域的学术体例规范”。需要顺序编码制时设置 `bibstyle=numeric`，参考文献与中文论文相同，只是标题为“Bibliography”；需要其他体例时，可在 `tongjithesis.cfg` 中用 BibLaTeX 的 `\DeclareFieldFormat` 等命令调整格式。

1.6.2 大段引文

超过 4 行的引文独立成段，不加引号，与正文上下各空一行，整体左缩进 4 个字符、右侧与正文对齐，出处在下一行右对齐。用 `tjquote` 环境排版，可选参数为出处；出处中有方括号时用花括号括起。中文论文同样可用。

```
\begin{tjquote}[{\cite[490]{darwin1859}}]
  Thus, from the war of nature, ...
\end{tjquote}
```

1.6.3 中文综述

双学位项目学生用外文撰写的论文须附中文综述。规范未规定其位置，main-en.tex 把它排在附录之后、谢辞之前，使谢辞仍在最后（撰写规范（二）的装订顺序）。写在 tjsummary 环境中（示例见 chapters/en/summary.tex）：标题默认为“中文综述”，可用可选参数修改，写入目录；综述按中文排版（中文标点、黑体标题），其中的 \section 等不编号。不需要综述时删除 main-en.tex 中的\input{chapters/en/summary}。

1.7 常用命令速查

表 1.9 列出了本模板提供的常用命令，具体用法在后续各章中演示。

装 订 线

装 订 线

表 1.9 模板常用命令

命令	用途
交叉引用	
`\cref {label}`	智能引用，自动生成“第 X 章”“图 X”“式 (X)”等
`\chapref {label}`	引用章：第 X 章
`\secref {label}`	引用节：第 X 节
`\figref {label}`	引用图：图 X
`\tabref {label}`	引用表：表 X
`\eqref {label}`	引用公式：式 (X)
参考文献	
`\tjbibresource {file}`	导言区指定`.bib`文件
`\makereferences`	输出参考文献列表
`\cite {key}`	上标引用
排版辅助	
`\begin {tjquote}[出处]`	大段引文，见第 1.6 节
`\begin {tjsummary}`	中文综述（英文论文），见第 1.6 节
`\pkg {name}`	排版宏包名称（带 CTAN 链接）
`\cs {name}`	排版命令名称（如 `\section`）
`\TJCircled {n}`	带圈数字：① ② ③（0–50 Unicode，51+ TikZ 画圈）
`\TJCircledLetter {x}`	带圈字母：Ⓐ ⓑ（A–Z / a–z，或计数器名自动检测）
`\tjlongtablecont {n}`	longtable 续表的表头行（`\endhead` 中，`n` 为列数）：本科右上方写“续表 X”，研究生居中写“续表”
`\tjlongtablefoot {n}`	longtable 转页处的表尾（`\endfoot` 前）：本科写“续下页”，研究生只有底线
`\tjifgraduate {A}{B}`	硕士、博士学位论文输出 `A`，本科输出 `B`
`\TongjiThesis`	项目 Logo：TongjiThesis
`\dd, \ee, \ii, \jj`	直立体微分 d、自然对数底 e、虚数单位 i、j

2 绪论

本章展示论文写作中常用的排版元素，包括标题层级、列表和字体等基础功能。在正式撰写毕业设计（论文）时，请将本章内容替换为实际的绪论内容，通常包括课题研究背景与意义、国内外研究现状综述、本文主要研究内容与组织结构等。

2.1 标题层级示例

本模板按照同济大学规范配置了三级标题层级。编号体系因专业类别而异，由 `main.tex` 中的 `field` 选项控制，具体对应关系如表 2.1 所示。官方撰写规范对三级以下标题不作强制要求，本模板仍配置了 `\subsubsection` 与 `\paragraph` 两级作为参考样式，可按需自行使用。

表 2.1 标题层级与编号体系（`field` 选项）

层级	LaTeX 命令	理工科（默认）	文科	示例（理工科）
1	`\chapter`	1, 2, 3	一、二、三	1 一级标题示例
2	`\section`	1.1, 1.2	（一）（二）	1.1 二级标题示例
3	`\subsection`	1.1.1, 1.1.2	1. 2.	1.1.1 三级标题示例

二级标题用于划分各章的主要内容板块。例如，在绪论中可使用二级标题分别介绍“研究背景与意义”“国内外研究现状”和“本文组织结构”等。

2.1.1 三级标题示例

三级标题用于在二级标题下进一步细分内容，例如在“国内外研究现状”下分别介绍国内和国外的研究进展。在实际论文写作中，通常不建议使用超过三级的标题层级，以保持文章结构的清晰性。

2.2 列表

列表是论文中常用的排版元素，本节展示无序列表和有序列表的使用方法。有序列表的编号格式已按同济大学毕业设计（论文）撰写规范配置。

2.2.1 无序列表

无序列表适用于列举不需要特定顺序的内容，使用 itemize 环境实现。

• 同济大学概述：同济大学是一所以工科著称的综合性大学，具有深厚的历史和优秀的教学资源，是中国著名的高等学府之一。

– 创建于 1907 年：同济大学始建于 1907 年，是中国历史最悠久的大学之一，文化底蕴丰富；

– 位于上海市：校园位于中国上海市，这里是中国经济和文化的重要中心，为学生提供了广阔的发展空间，是学习和生活的理想之地，也是中国高等教育的重要基地；

– 以工科著称：同济大学在工程学科方面享有盛誉，是中国顶尖的工科学府之一，培养了大批优秀的工程技术人才，为国家的工程建设和科技创新做出了重要贡献。

• 校园文化：同济大学注重校园文化建设，营造了丰富多彩的校园生活。这里的文化活动多样，包括学生社团、艺术节、体育赛事等，为学生提供了展示才华和发展兴趣的平台。

• 学术成就：同济大学在多个领域取得了显著的学术成就，培养了大批优秀人才。学校在科学研究、技术创新和社会服务方面都有突出的表现，为国家和社会的发展做出了重要贡献。

2.2.2 有序列表

有序列表适用于列举需要按顺序排列的内容，使用 enumerate 环境实现。

根据同济大学提供的理工科毕业设计（论文）撰写规范，有序列表的第一级编号应使用全角圆括号内的数字，如“(1)”“(2)”等；第二级编号应使用带圈的阿拉伯数字，如“①”“②”等。第二级应为行内列表，不另起一行，与上一级列表项排在同一行内，在 LaTeX 中用 enumerate* 环境实现。

（1）同济大学历史：同济大学是中国著名的高等学府之一，拥有悠久的历史和丰富的文化底蕴。以下是同济大学的重要历史节点：① 1907 年：创建，最初为德文医学堂；② 1923 年：定名为同济大学；③ 1927 年：成为国立大学；④ 1952 年：全国院系调整后，成为国内土木建筑领域规模最大、学科最全的工科大学。

（2）学术体系：同济大学在学术方面具有很高的声誉，涵盖多个重要学科领域。主要学科包括：① 工程学，包括土木工程、建筑工程、机械工程等；② 建筑学，包括建筑设计、城市规划等；③ 医学，包括临床医学、药学等。

（3）国际合作：同济大学积极参与国际交流与合作，拓展全球视野，提升国际影响力。主要的合作项目包括：① 德国交流项目，包括学生交换、教师访问等；② 全球合作伙伴，包括国际知名大学、科研机构等；③ 国际学术会议，包括学术研讨会、国际学术交流等。

2.3 字体

本模板正文默认使用宋体，标题使用黑体。以下展示模板中可用的中文字体及其效果：

- 宋体：使用命令 `\songti`。
- **黑体**：使用命令 `\heiti`。
- 仿宋：使用命令 `\fangsong`。
- 楷书：使用命令 `\kaishu`。

2.3.1 字号设置

本模板已按照同济大学毕业设计（论文）撰写规范预设了各部分的字号，一般无需手动调整。如有特殊需要，可使用`\zihao{}` 命令设置字号，例如`\zihao{-4}` 表示小四号。常用字号对应关系如表 2.2 所示。

表 2.2 常用字号对照

字号命令	字号名称	用途
`\zihao{-2}`	小二号	课题名称、摘要页标题
`\zihao{-3}`	小三号	章标题、封面字段值
`\zihao{3}`	三号	摘要副标题（`\tjfontinfotitle`：信息说明页标题）
`\zihao{4}`	四号	摘要、目录、参考文献、谢辞标题
`\zihao{-4}`	小四号	正文、节标题、页眉页脚、目录内容、公式
`\zihao{5}`	五号	表题、图题、表内文字、装订线文字
`\zihao{-5}`	小五号	脚注

2.3.2 文字样式

常用的文字样式命令包括：**加粗**（\textbf{}）、*斜体*（\textit{}）、<u>下划线</u>（\underline{}）以及强调（\emph{}）。在中文环境下，\emph{} 会自动切换为楷书以示强调。

【宋体示例】1900 年前后，由埃里希 · 宝隆创办的“同济医院”正式挂牌。医院的医师大都是“德医公会”成员。他们白天忙于经营自己的诊所，只有傍晚到医院看门诊、动手术。埃里希 · 宝隆医生看到医院里的医疗力量不足，计划在院内设立一所德文医学堂，招收中国学生，以培养施诊医生。这个计划得到德国驻沪总领事以及德国政府高等教育司的支持。1906 年，他们设立了一个支持医学堂开办的基金会，得到了德国“促进德国与外国思想交流的科佩尔基金会”的协助，筹集到一批医科书刊及新式的外科手术电动器械等物品。

【黑体示例】1907 年 6 月医学堂开学前，德国驻沪总领事克纳佩在上海不仅号召德国商人捐款，而且要求德国洋行向中国商人募捐。同时，费舍尔还要求中国官方的资助和支持，克纳佩利用在中德两国募来的捐款，成立了“为中国人办的德国医学堂基金会”。当时规定，捐款金额较多者可成为医学堂董事会董事。医学堂建立时定名为德文医学堂，并成立了董事会负责学校的管理。董事会由 18 人组成，主要成员有：三个德医公会元老：宝隆、福沙伯（第二任校长）、福尔克尔；三名德国商人：莱姆克、米歇劳和赖纳；两名中国绅商：朱葆三（沪军都督府财政部长及上海商务会会长，大买办）、虞洽卿（荷兰银行买办）；总领事馆的副领事弗赖海尔 · 冯 · 吕特等。埃里希 · 宝隆医生被正式推选为董事会总监督（董事长）兼学堂首任总理（校长），负责学堂的管理。医学堂的校址设在同济医院对面的白克路（今凤阳路 415 号上海长征医院内）。1907 年 10 月 1 日德文医学堂举行了开学典礼。

【仿宋示例】1923 年 3 月 17 日北洋政府教育部下达第 108 号训令，批准同济工科“改为大学”。学校随即召开董事会议，将学校定名为“同济大学”。1923 年 3 月 26 日，学校以“同济大学董事会”名义呈文北洋政府教育部，称“经校董会议定名称为同济大学”。1923 年 4 月 24 日，北洋政府教育部下达第 634 号“指令”，称“该校名称拟改为同济大学，应予照准备案”。1924 年 5 月 20 日北洋政府教育部下达第 120 号训令，批准同济医科为大学。从此以后，5 月 20 日定为校庆日。

【楷书示例】抗日战争胜利后，1946 年，国立同济大学分批迁回上海。由于缺少校舍，学校分散教学，成为斜跨上海市区、分散十多处的“大学校”。其中学校办公室和医学院位于善钟路 100 弄 10 号（今常熟路），附属医院分别为白克路上的中美医院（原宝隆医院，今凤阳路）和同孚路 82 号（今石门一路）的原德国医院，理学院在平昌街日本第七国民学校内（今国顺路上海电视大学），文法学院在四川北路（今复兴初级中学），新生院位于江湾新市区的市图书馆（今黑山路），高级工业职业学校则在江湾魏德迈路（今邯郸路），附属中学位于市博物馆（今长海医院飞机楼）。工学院位于其美路的原日本中学（今杨浦区四平路 1239 号），1949 年后逐步发展成同济大学的主校区。

装 订 线

3 图表与代码

本章介绍插图、表格、算法和代码等浮动体的使用方法。浮动体的位置不固定，由 LaTeX 自动选择合适的位置。如需固定位置，可使用 float 宏包的 `[H]` 参数。

浮动体位置选项说明：`h`（here，当前位置）、`t`（top，页面顶部）、`b`（bottom，页面底部）、`p`（page，独立浮动页）、`!`（放宽内部限制）、`H`（强制固定位置，需 float 宏包）。

3.1 插图

3.1.1 单个图形

要插入单个图形，可以使用`\includegraphics` 命令，并在其参数中指定图像文件名和一些选项。例如：



图 3.1 TongjiThesis 项目标志

上例的源代码在浮动体中插入 `figures/tongjithesis.pdf` 并居中显示，在图下方加图题，并设置标签以便交叉引用。

请为每张图写替代文字：在`\includegraphics` 的 `alt` 键中用一两句话描述图的内容，如上例的 `alt={TongjiThesis 项目标志：……}`，生成带标签的无障碍 PDF 时，屏幕阅读器会朗读这段文字；不生成时，它不影响排版。

如需在正文中引用该图，可使用`\cref{fig:example}` 命令，效果为“图 3.1”；也可使用`\figref{fig:example}` 命令，效果为“图 3.1”。

上例的 `figures/tongjithesis.pdf` 是相对路径：`\includegraphics` 中的文件路径相对于主文档所在的目录。用 latexmk 或 `make` 编译时，模板的 `latexmkrc` 已把 `figures/` 目录加入搜索路径，其中的文件也可以只写文件名。

图表和流程图推荐使用矢量图格式（PDF），缩放时不会失真；位图建议使用 PNG

格式，照片可用 JPG。

模板已通过 \AtBeginEnvironment{figure}{\centering} 自动将图片居中，无需手动添加 \centering，也不要用\begin{center}...\end{center} 代替，后者会引入额外的垂直间距。

3.1.2 多个图形

如果需要在同一浮动体中插入多个图形，最简单的做法是将多张图并排放入同一 figure 环境、用 \hspace 间隔，此时多图共用一个图号，没有各自的子图题，如图 3.2。

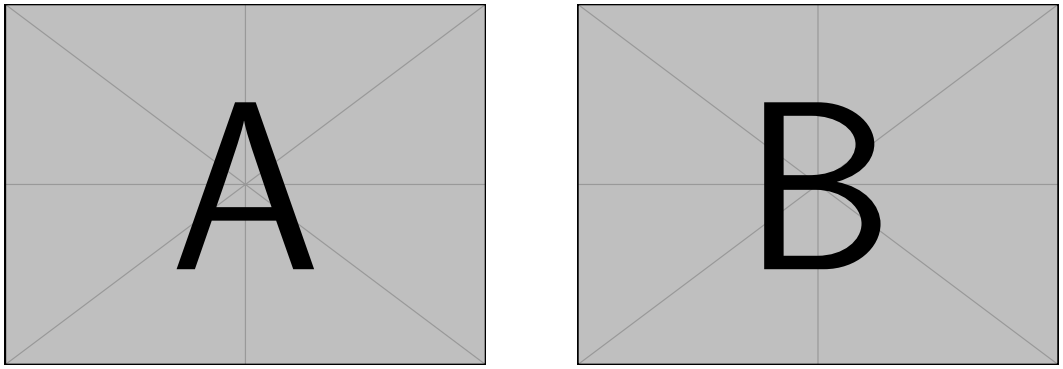


图 3.2 这是一个示例图形组

如果多个图形相互独立、各有图号，可以使用 minipage 或 parbox，如图 3.3 和图 3.4。

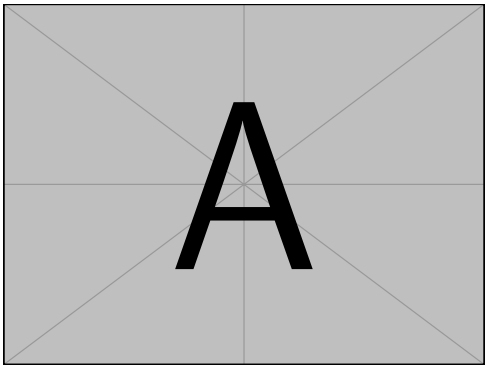


图 3.3 并排第一个图

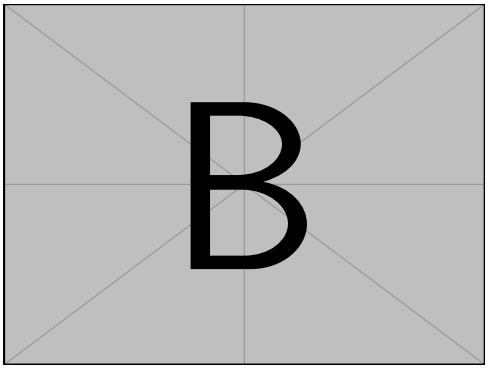
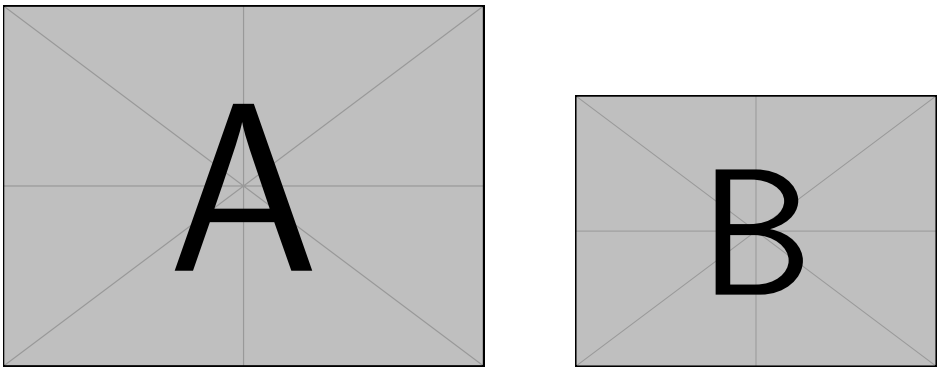


图 3.4 并排第二个图

若希望多个子图共用一个图号并分别拥有子图题，可以使用 subcaption 宏包的

\subcaptionbox 命令（或该宏包提供的 subfigure 环境；旧的 subfigure 与 subfig 宏包已过时，请勿使用），子图号以 (a)、(b) 区分，如图 3.5。



(a) 左图 (b) 右图

图 3.5 包含子图题的示例（使用 subcaptionbox）

装

3.2 表格

3.2.1 基本表格

表格应简单明了、明晰易懂，表达与内容前后一致，表文呼应。表题应置于表格上方。

订

表格的编排建议采用国际通行的三线表[①]。可以使用 booktabs 宏包提供的 \toprule、\midrule 和 \bottomrule 命令来绘制三线表。排版较长的表格时，可用 longtable 宏包，它与三线表配合良好。按照同济大学撰写规范，三线表应“两端与页面对齐”，推荐使用 tabularx 宏包，将表格宽度指定为 \linewidth 即可自动撑满页宽。三线表只需三条横线：\toprule 绘制顶线，\midrule 绘制栏目线，\bottomrule 绘制底线。可以按照如下方式绘制三线表：

线

3.2.2 复杂表格

表格下方常需标注数据来源或解释表中条目，可以用 threeparttable 实现带脚注的表格，如表 3.2。

[①]科技论文推荐使用三线表，因为它形式简洁、功能分明、阅读方便。三线表通常只有 3 条线，即顶线、底线和栏目线，没有竖线。

表 3.1 一个三线表（两端与页面对齐）

Item		
Animal	**Description**	**Price** ($)
Gnat	per gram	13.65
	each	0.01
Gnu	stuffed	92.50
Emu	stuffed	33.33
Armadillo	frozen	8.99

表内文字按撰写规范使用五号。列数较多、表格超出版心时，可以在该表内用`\setlength{\tabcolsep}{4pt}` 缩小列间距（表 3.2 即如此），或精简表头、拆分表格。

表 3.2 一个更大的三线表

Item		Category 1		Category 2		Category 3		Total
Animal	**Description**	**Price** ($)	**Quantity**	**Price** ($)	**Quantity**	**Price** ($)	**Quantity**	**Price** ($)
Gnat	per gram[a]	13.65	100	12.35	200	11.55	150	3650.00
	each	0.01	5000	0.01	10000	0.009	20000	550.00
Gnu	stuffed	92.50	10	94.50	15	96.50	20	5815.00
Emu	stuffed	33.33	25	34.33	30	35.33	35	2704.95
Armadillo	frozen	8.99	50	7.99	40	6.99	30[b]	1094.50

[a] 第一条脚注。

[b] 第二条脚注。

更复杂的表格可以借助 Tables Generator 生成 LaTeX 代码。该工具可以设置表格的列数、行数、内容、格式、颜色等属性，支持常用的表格类型和样式，并能实时生成代码、预览效果，避免手写代码出错。

如某个表需要转页接排，可以用 longtable 实现。接排时表题省略，表头应重复书写，并在右上方写“续表 X”，如表 3.3。

表 3.3 实验数据

测试程序[b]	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.C.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[a]	0.237	3.930	236473
MG.A.4	59.84	0.003	0.442	0.128	2.070	123875
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
SP.B.4	397.69	0.002	0.015	0.005	0.122	1763
SP.B.8	196.74	0.003	0.018	0.006	0.082	1865
AA.A.2	13.81	0.002	0.012	0.004	0.074	1362
AA.A.4	6.92	0.003	0.011	0.003	0.073	1331
AA.A.8	3.06	0.004	0.017	0.004	0.073	1225
AA.B.2	49.49	0.001	0.009	0.003	0.196	2254
AA.B.4	24.69	0.002	0.012	0.004	0.122	1453
AA.B.8	12.74	0.003	0.018	0.005	0.082	1432
AA.C.2	13.81	0.002	0.012	0.004	0.074	1362

续下页

装 订 线

续表 3.3

测试程序[b]	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)
AA.C.4	6.92	0.003	0.011	0.003	0.073	1331
AA.C.8	3.06	0.004	0.017	0.004	0.073	1225
EP.C.2	495.49	0.001	0.009	0.003	0.196	2011
EP.C.4	397.69	0.002	0.015	0.005	0.122	1763
EP.C.8	196.74	0.003	0.018	0.006	0.082	1865

[a] 一个脚注

[b] 另一个脚注

3.3 算法

本模板默认使用 algpseudocode 排版算法，也可通过文档类选项 `algo=algorithm2e` 切换为 algorithm2e。

算法 3.1 是一个使用 algpseudocode 的示例。默认方案下 `algorithm` 环境不浮动，按它在源文件中的位置排出，因此不要加 `[htbp]` 等位置参数。

算法 3.1 计算斐波那契数列

输入： $n \geq 0$
输出： $fib(n)$

```
function FIBONACCI(n)
    if n ≤ 1 then
        return n
    else
        return FIBONACCI(n − 1) + FIBONACCI(n − 2)
    end if
end function
```

亦可由通项公式直接求得：

$$F_n = \frac{1}{\sqrt{5}}\left[\left(\frac{1+\sqrt{5}}{2}\right)^n - \left(\frac{1-\sqrt{5}}{2}\right)^n\right]$$

algpseudocode 和 algorithm2e 都提供定义函数、条件语句和循环结构的命令。

```python
# 这是一个简单的Python函数
def hello_world(name: str = "World") -> str:
    """返回个性化问候语"""
    greeting = f"Hello, {name}!"
    return greeting

# 调用函数并打印结果
print(hello_world())  # 输出: Hello, World!
print(hello_world("LaTeX"))  # 输出: Hello, LaTeX!
```

代码 3.1 使用 listings 包的 Python 示例

3.4 代码

3.4.1 代码高亮方式

本模板提供 listings 和 minted 两种代码高亮方案，可通过文档类选项 `minted=false`（默认）或 `minted=true` 切换。listings 是 LaTeX 原生的代码显示包，始终可用，无需外部依赖；minted 基于 Python Pygments，提供更精确的语法解析和更丰富的高亮效果，但需要安装 Python 3.11–3.13 和 Pygments（`pip install pygments`），编译时需添加 `-shell-escape` 参数。

3.4.2 代码块示例

listings 包是 LaTeX 最常用的代码高亮工具，无论 `minted` 选项如何设置都可以使用，示例见代码 3.1。

listings 包支持绝大多数编程语言，如 C/C++、Java、Python、MATLAB、R、SQL 等，使用 `language` 参数指定即可。

模板为 listings 开启了 `mathescape` 和 `escapeinside=||`：代码中两个 $ 之间的内容按数学公式排版，两个 | 之间的内容按 LaTeX 命令执行。代码本身含有 $ 或 | 时（如 Shell 变量、C 语言的 ||），在该代码块的选项中加上 `mathescape=false, escapeinside={}`。

A. 关于跨页代码段的说明

listings 和 minted 均支持跨页显示代码段。学术写作一般不建议在正文中放大段代码：正文只展示关键片段，完整代码放入附录或以外部链接形式提供。

本模板提供了 longlisting 环境，用于排版需要跨页显示并带有标题的代码块。与浮动体代码环境不同，longlisting 不会浮动，可以自然跨越多页。在环境内部放置代码块，并用 \caption 添加标题即可。以下为示例：

```python
from dataclasses import dataclass, field
from typing import Dict, List, Tuple

# 同济大学五级制绩点对照（2017年版）
GRADE_TABLE: Dict[str, Tuple[int, int]] = {
    "A": (5, 95),   # 优 Excellent
    "B": (4, 85),   # 良 Good
    "C": (3, 75),   # 中 Fair
    "D": (2, 65),   # 及格 Pass
    "F": (0, 30),   # 不及格 Failed
}

VALID_GRADES = set(GRADE_TABLE.keys())


@dataclass
class Course:
    """课程信息"""
    name: str       # 课程名称
    credits: float # 学分
    grade: str      # 成绩等级 (A/B/C/D/F)

    def __post_init__(self):
        if self.grade not in VALID_GRADES:
            raise ValueError(f"无效的成绩等级: {self.grade}")
        if self.credits <= 0:
            raise ValueError(f"学分须为正数: {self.credits}")

    @property
    def grade_point(self) -> int:
        """课程绩点"""
        return GRADE_TABLE[self.grade][0]

    @property
    def equiv_score(self) -> int:
        """百分制折算值"""
        return GRADE_TABLE[self.grade][1]

    def __repr__(self) -> str:
        return f"{self.name}({self.credits}学分, {self.grade})"


@dataclass
class Transcript:
```

```python
    """成绩单：按同济大学本科生成绩计算方法"""
    student_name: str = ""
    student_id: str = ""
    courses: List[Course] = field(default_factory=list)

    def add(self, name: str, credits: float, grade: str) -> None:
        """添加一门课程成绩"""
        self.courses.append(Course(name, credits, grade))

    @property
    def total_credits(self) -> float:
        """总学分"""
        return sum(c.credits for c in self.courses)

    @property
    def gpa(self) -> float:
        """平均绩点 = sum(学分 * 绩点) / sum(学分)"""
        if self.total_credits == 0:
            return 0.0
        weighted = sum(c.credits * c.grade_point for c in self.
            courses)
        return round(weighted / self.total_credits, 2)

    @property
    def avg_score(self) -> float:
        """百分制平均成绩 = sum(折算值 * 学分) / sum(学分)"""
        if self.total_credits == 0:
            return 0.0
        weighted = sum(c.credits * c.equiv_score for c in self.
            courses)
        return round(weighted / self.total_credits, 1)

    def ranking(self) -> List[Tuple[str, float, int]]:
        """按绩点降序排列课程"""
        return sorted(
            [(c.name, c.credits, c.grade_point) for c in self.
                courses],
            key=lambda x: x[2], reverse=True,
        )

    def summary(self) -> str:
        """生成成绩摘要"""
        lines = [f"学生：{self.student_name} ({self.student_id})"]
        lines.append(f"总学分：{self.total_credits}")
        lines.append(f"平均绩点 (GPA)：{self.gpa}")
        lines.append(f"百分制平均成绩：{self.avg_score}")
        return "\n".join(lines)


if __name__ == "__main__":
    t = Transcript("张三", "2024001")
```

```
    t.add("高等数学", 6.0, "A")
    t.add("线性代数", 4.0, "B")
    t.add("数据结构", 4.0, "A")
    t.add("大学物理", 4.0, "C")
    t.add("程序设计", 3.0, "A")

    print(t.summary())
    print("\n课程排名:")
    for name, credits, gp in t.ranking():
        print(f"  {name}: {credits}学分, 绩点{gp}")
```

代码 3.2 跨页代码段示例（Python）

行内代码可以使用\verb 命令，或使用高亮命令以获得更好的效果，例如：`print("Hello")`（与普通文本 `print("Hello")` 对比）。

3.5 分页控制

\newpage 和\clearpage 都能强制开始新页面。区别在于\newpage 只开始新页面，\clearpage 还会先排出所有待处理的浮动体。

需要在新页面开始前排出全部浮动体时，应优先使用\clearpage 而非\newpage，以免浮动体堆积到错误的位置。

装 订 线

4 数学公式与符号

本章展示数字格式化、单位排版、数学公式以及定理环境等功能的使用方法。

4.1 数字和单位

4.1.1 数字格式化

数字可以使用`\num{}`命令进行格式化，例如：

- 12 345 272.421 46：显示长数字。
- 9 + 3i：显示复数。
- $9.624 \times 8.18 \times 1.745$：显示乘积表达式。
- $1.234\,567 \times 10^{8}$：以科学计数法显示数字。
- -19.7：显示负号。
- 3.2×10^{-5}：显示数字和指数，使用小写的 d 来指示指数。
- 1.234(5)：显示带有不确定度的数字。括号内的数字是末位上的不确定度，本例即 1.234 ± 0.005。
- \$19,456.82：显示一个货币金额，并将其解释为一个字符串，而不是数字。

4.1.2 单位格式化

单位可以使用`\si{}`命令进行格式化，例如：

- $\mathrm{kg\,m\,s^{-1}}$：显示物理量的单位。
- pm pm：单位可以带前缀。
- T T：显示物理量的单位。
- $\mathrm{A\,m^{-2}}$：用`\per`命令表示除以某个单位，默认显示为负指数。
- $\frac{\mathrm{C}}{\mathrm{mol}}$：以分数形式而非负指数形式显示单位。
- kHz：显示带有前缀的单位。
- $2.5\,\mathrm{kV\,mm^{-1}}$：显示物理量的值和单位，其中值为 2.5，单位为 $\mathrm{kV\,mm^{-1}}$。
- 12°：显示一个角度值，单位为度。

4.1.3 数字和单位组合

数字和单位可以组合起来使用，例如：

- $0.5\,\mathrm{m}^3$：显示物理量的值和单位。
- $5.5\,\mu\mathrm{s}$：显示物理量的值和单位。
- $2.3\,\mathrm{MJ\,K}^{-1}$：显示物理量的值和单位。

4.1.4 数字和单位列表

数字和单位列表可以使用以下命令进行格式化：

- 95 和 36：数字列表，输入时用分号分隔各数字，两个数字之间输出“和”。
- 52、74 和 59：数字列表，三个及以上数字时用顿号分隔，最后两个之间输出“和”。
- 0.53 mm、0.74 mm 和 0.99 mm：带单位的数字列表，每个数字后都带单位。

4.1.5 数字和单位范围

数字和单位范围可以使用以下命令进行格式化：

- 65 ~ 1284：显示数字范围，两个数字之间用浪纹线“ ~ ”连接。
- 58 °C ~ 1024 °C：显示带有单位的数字范围。

siunitx 宏包还提供许多其他选项和命令，可按需设置。

4.2 数学符号和公式

按照国标 GB/T 3102.11—1993《物理科学和技术中使用的数学符号》，微分符号 d 应使用直立体。除此之外，数学常数也应使用直立体：

- 微分符号 d：`\dd`
- 圆周率 π：`\uppi`
- 自然对数的底 e：`\ee`
- 虚数单位 i、j：`\ii`、`\jj`

公式应另起一行居中排版。公式后应注明编号，编号右端对齐；按章顺序编号，理工科与文科（`field=humanities`）相同。

$$\frac{\mathrm{d}^2}{\mathrm{d}t^2}x(t) + \omega^2 x(t) = \sin(t). \tag{4.1}$$

式 (4.1) 是受迫谐振子的运动方程。

$$\frac{\partial^2 u}{\partial t^2} = \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2}. \tag{4.2}$$

公式末尾需要加标点：下文紧接公式继续叙述时用逗号，另起一句时用句号。

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{\cos(nx)}{n^2} = \frac{\pi^2}{6} - \frac{\pi x}{2} + \frac{x^2}{4}, \quad 0 \le x \le 2\pi. \tag{4.3}$$

公式较长时最好在等号“=”处转行。可使用 `align` 环境实现多行对齐，用 `&` 指定对齐位置，用`\nonumber` 抑制某行的编号。

$$\begin{aligned}
& I(X_1; X_2) - I(X_1; X_2|X_3) \\
=& H(X_2) - H(X_2|X_3) \\
=& H(X_2, X_3) - H(X_3) - H(X_2|X_3) \\
=& I(X_2; X_3) - I(X_2; X_3|X_1) \\
=& I(X_2; X_3, X_1) \\
\ge& 0.
\end{aligned} \tag{4.4}$$

如果在等号处转行难以实现，也可在 +、−、×、÷ 运算符号处转行，转行时运算符号仅书写于转行式前，不重复书写。可以使用 `multline` 环境排版超长单行公式，第一行左对齐，最后一行右对齐。

$$\begin{aligned}
\frac{1}{2}\Delta(f_{ij}f^{ij}) = 2\Bigg(&\sum_{i<j}\chi_{ij}(\sigma_i-\sigma_j)^2 + f^{ij}\nabla_j\nabla_i(\Delta f) + \nabla_k f_{ij}\nabla^k f^{ij} + f^{ij}f^k\left[2\nabla_i R_{jk} - \nabla_k R_{ij}\right]\Bigg) \\
&- 3H^2\left[1 + \frac{\dot\phi}{2H^2}\right] - \frac{\dot\phi^2}{2} - \frac{k}{a^2}\phi^2 - \frac{1}{2}\left(\frac{\partial\phi}{\partial t}\right)^2 + \frac{a^2}{2}\left(\frac{\partial\phi}{\partial x}\right)^2 + \frac{1}{4}\lambda\phi^4 + \frac{\beta}{3}\phi^3 \\
&- \frac{1}{2}\mu^2\phi^2(\ln\phi^2 - c) + \frac{e^2}{2}\left(\frac{\partial A_\mu}{\partial t}\right)^2 - \frac{e^2}{2}\left(\frac{\partial A_\mu}{\partial x}\right)^2 - e^2\phi^2 A_\mu A^\mu + \frac{1}{4}F_{\mu\nu}F^{\mu\nu}.
\end{aligned} \tag{4.5}$$

4.2.1 矩阵

矩阵是理工科论文中的常见元素，可使用 pmatrix（圆括号）、bmatrix（方括号）和 vmatrix（行列式）等环境排版：

$$\mathbf{A} = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & \cdots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \cdots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{m1} & a_{m2} & \cdots & a_{mn} \end{pmatrix}, \quad \det(\mathbf{A}) = \begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{vmatrix} = a_{11}a_{22} - a_{12}a_{21}. \tag{4.6}$$

4.2.2 分段函数

分段函数可使用 cases 环境排版：

$$f(x) = \begin{cases} x^2, & x \geq 0, \\ -x^2, & x < 0. \end{cases} \tag{4.7}$$

4.3 定理环境

定理环境常用于排版定理、推论、引理等数学内容。在 LaTeX 中定义定理环境后，这些内容在全文中的样式可以保持统一。

本节演示常用的定理环境，包括定理、推论、引理、命题、猜想、假设、定义、例、注等，其样式可通过修改环境定义调整。本节还演示了证明环境，其中可以使用各种数学符号和公式书写证明过程。

定理 4.1. 素数有无穷多个。

证明. 假设素数只有有限个，记为 $p_1, p_2, \ldots, p_n$。令 $N = p_1 p_2 \cdots p_n + 1$，则 $N > 1$，且 N 除以任何 p_i 都余 1，因此 N 不能被任何 p_i 整除。但 N 必有素因子，该素因子不在 $p_1, \ldots, p_n$ 中，与假设矛盾。故素数有无穷多个。 □

以上通过定理 4.1 展示了定理与证明环境的基本用法。

推论 4.1. 如果 a 和 b 是正实数，则 $a + b \geq 2\sqrt{ab}$。

证明. 我们可以使用算术平均数不小于几何平均数这个不等式来证明。具体地，我们有：

$$\sqrt{ab} \leq \frac{a+b}{2}$$
$$\Rightarrow 2\sqrt{ab} \leq a+b$$

因此，$a+b \geq 2\sqrt{ab}$，推论成立。 □

引理 4.1. 设 f 是 $[a,b]$ 上的可微函数，则存在 $c \in (a,b)$，使得 $f'(c) = \frac{f(b)-f(a)}{b-a}$。

证明. 定义辅助函数 $g(x) = f(x) - \frac{f(b)-f(a)}{b-a}(x-a)$。易验证 $g(a) = f(a)$，$g(b) = f(b) - (f(b) - f(a)) = f(a)$，故 $g(a) = g(b)$。由罗尔定理，存在 $c \in (a,b)$ 使得 $g'(c) = 0$，即

$$f'(c) - \frac{f(b)-f(a)}{b-a} = 0,$$

因此 $f'(c) = \frac{f(b)-f(a)}{b-a}$，引理得证。 □

命题 4.1. 设 f 和 g 是两个单调递增的函数，则 $f+g$ 也是一个单调递增函数。

证明. 我们需要证明对于任意的 $x, y \in \mathbb{R}$，如果 $x < y$，则 $f(x)+g(x) < f(y)+g(y)$。由于 f 和 g 都是单调递增的，所以有 $f(x) < f(y)$ 和 $g(x) < g(y)$，于是 $f(x)+g(x) < f(y)+g(x) < f(y)+g(y)$。因此，$f+g$ 是单调递增的，命题得证。 □

猜想 4.1 (孪生素数猜想)**.** 存在无穷多个素数 p，使得 $p+2$ 也是素数。例如 $(3,5)$、$(5,7)$、$(11,13)$、$(17,19)$ 等。该猜想至今尚未被证明。

假设 4.1. A 和 B 是两个有限集，$|A| = m$，$|B| = n$。

命题 4.2. 在假设 4.1 下，笛卡尔积 $A \times B$ 的基数为 mn。

证明. 我们可以使用等势关系来证明，即构造一个双射 $f : A \times B \to \{1, 2, \ldots, mn\}$。将 A 与 B 的元素分别记为 $a_1, \ldots, a_m$ 与 $b_1, \ldots, b_n$，按照以下方式定义 f：

$$f(a_i, b_j) = (i-1)n + j \tag{4.8}$$

其中 $1 \le i \le m$，$1 \le j \le n$。f 是一个双射，因为 $\{1, 2, \ldots, mn\}$ 中的每个整数都可以唯一地表示为 $(i-1)n + j$ 的形式。因此，$A \times B$ 和 $\{1, 2, \ldots, mn\}$ 等势，即它们有相同的基数，命题得证。 □

定义 4.1. 有向图的一个拓扑排序是其顶点的一种编号，使得对于任意一条有向边 (u, v)，u 的编号都小于 v 的编号。

例 4.1. 考虑一个任务调度问题，其中有 n 个任务需要按照一定的顺序执行。如果任务之间存在依赖关系，即某些任务必须在其他任务执行完毕之后才能开始执行，那么我们可以将这些任务和它们之间的依赖关系表示成一个有向无环图，并通过拓扑排序来确定任务的执行顺序。

注 4.1. 定义和定理是数学推理的基础，引理和命题通常是证明定理的中间步骤。猜想往往要经过大量的证明和反证，才能得到确定的结论。

定理 4.2. 对于任意正整数 n，有 $\displaystyle\sum_{i=1}^{n} i = \frac{n(n+1)}{2}$。

证明. 设 n 是任意正整数，则存在一个双射 $f : \{1, 2, \ldots, n\} \to \{n, n-1, \ldots, 1\}$，即将 $\{1, 2, \ldots, n\}$ 中的元素按照相反的顺序重新编号，使得 $f(i) = n - i + 1$。由于 f 只是把各项重新排列，$\sum_{i=1}^{n} i = \sum_{i=1}^{n} f(i)$，两式逐项相加得：

$$\begin{aligned} 2\sum_{i=1}^{n} i &= \sum_{i=1}^{n} \big(i + f(i)\big) \\ &= \sum_{i=1}^{n} (n+1) \\ &= n(n+1), \end{aligned}$$

因此 $\sum_{i=1}^{n} i = \frac{n(n+1)}{2}$，定理成立。 □

5 引用与注释

本章介绍参考文献引用、脚注和交叉引用的使用方法。

5.1 参考文献引用

在 LaTeX 中用\cite 命令引用参考文献。参考文献格式应符合国标 GB/T 7714，本模板提供两种实现方式：

（1）使用 BibTeX 配合 gbt7714 宏包

（2）使用 BibLaTeX 配合 biblatex-gb7714-2015 样式包（其 gb7714-2025 样式实现 GB/T 7714-2025）

其中，BibLaTeX 方案功能更为丰富（支持 \fullcite、\footfullcite 等命令），且以 biber 为后端，对 Unicode 和中文文献支持更好，是本模板的**默认推荐**方案。不过，biber 的编译速度较 bibtex 慢，在文献条目较多时差异尤为明显。BibTeX 方案编译更快，且部分期刊投稿仍要求使用，如对编译速度敏感或有投稿需求，可设置 biblatex=false 切换至 BibTeX 方案。

无论选择哪种方式，均使用 \tjbibresource 命令在导言区指定参考文献数据库文件，使用 \makereferences 命令在正文中输出参考文献列表：

```
\tjbibresource{bib/note.bib}        % 导言区指定 .bib 文件
...
\makereferences                     % 正文中输出参考文献
```

如需指定多个.bib 文件，可用逗号分隔：\tjbibresource{file1.bib,file2.bib}。

在正文中，使用 \cite 命令引用参考文献；key 为参考文献数据库中条目的唯一标识符，多个键用逗号分隔：

```
这是一个引用示例 \cite{book1}。
多文献引用 \cite{book1,online1}。
```

\cite 命令产生上标数字引用（如“……方法[1,2]”），适合不希望打断行文的场合。多个键可以一次引用，如[1-3]。以下按文献类型给出\cite 的引用示例：

- 普通图书[1,4]

- 论文集、会议录[5-6]
- 科技报告[7-8]
- 学位论文[9-11]
- 专利文献[12-13]
- 专著中析出的文献[14-15]
- 期刊中析出的文献[3,16-17]
- 报纸中析出的文献[18-19]
- 电子文献[2,20-21]
- 预印本[22-23]

可使用`\nocite{key1,key2,key3...}`将参考文献条目加入文献表中，但不在正文中引用。使用`\nocite{*}`可将参考文献数据库中的所有条目加入文献表中。

在编写`.bib`文件时，需注意以下常见问题：

- 每个条目的键（如`book1`）在整个`.bib`文件中必须唯一；
- 常见的条目类型包括`@book`（图书）、`@article`（期刊论文）、`@inproceedings`（会议论文）、`@phdthesis`（博士论文）、`@mastersthesis`（硕士论文）、`@online`（网络资源）、`@preprint`（预印本，GB/T 7714-2025 新增）等；
- 中文作者姓名之间使用`and`连接，而非顿号或逗号；
- 撰写规范要求参考文献中的标点统一采用半角，样式只能控制它生成的标点；题名等字段里自带的标点请直接写成半角，引号写作``…''，括号写作(…)；
- 版本项只写数字，如`edition = {3}`，由样式排成“3rd ed.”；
- 英文文献的题名与书名按句首大写输出，期刊名保持原样；需要保持原有大小写的专有名词与缩写须用花括号括起，如`{IEEE}`、`{PyTorch}`；网址写在`url`字段，不要写进题名；
- 汉语拼音姓名的名按全称输出（如“He Kaiming”），西文姓名的名缩写为首字母（如“Knuth D E”）；拼音名须写成一个词，如`He, Kaiming`，两个音节之间可用撇号隔开（`Xi'an`），写成`Kai-Ming`或`Kai Ming`会被当作西文名缩写；拼音姓不要加花括号；
- 建议使用 Zotero、Mendeley 等软件管理参考文献，可自动生成规范的`.bib`文件。

5.1.1 BibLaTeX 特有的引用命令

使用 biblatex 时，还可以使用以下引用命令。

A. 完整引用

需要在正文中（参考文献章节以外）插入某条文献的完整引用时，可以使用`\fullcite{key1}` 命令，示例如下：

• 秦国锋, 等. 将 “强芯筑统” 思想贯穿计算机专业人才培养过程的实践[J]. 实验技术与管理, 2021, 38(7): 217-221

B. 脚注引用

以脚注形式引用文献时，可以使用`\footfullcite{key1}` 命令[①]。

5.2 脚注

脚注是排在页面底部的注释或补充说明。在 LaTeX 中，在需要加注的词语或句子后面使用`\footnote` 命令即可，如下所示：

```
脚注是排在页面底部的注释或补充说明\footnote{通常，我们在脚注里也写完整的句子。
↪ 在文本中使用脚注时，应该遵循学术规范，尽可能引用可信的来源，并注明出处。}。
```

其中，花括号中的文本就是脚注的内容。编译文档后，脚注会出现在页面底部，并自动标上数字：脚注是排在页面底部的注释或补充说明[②]。

按《同济大学本科生毕业设计（论文）撰写规范》，脚注编号以 ①、②、③ 等带圈形式呈现，由模板自动生成，无需手动设置。

5.3 交叉引用

交叉引用指在文中引用章节、图表、公式或页码等对象。在 LaTeX 中，用`\label` 命令为对象添加标签，再用`\ref` 或`\pageref` 命令引用。

为便于管理，建议为标签采用统一的命名前缀：

[①]秦国锋, 等. 将 “强芯筑统” 思想贯穿计算机专业人才培养过程的实践[J]. 实验技术与管理, 2021, 38(7): 217-221.

[②]通常，我们在脚注里也写完整的句子。在文本中使用脚注时，应该遵循学术规范，尽可能引用可信的来源，并注明出处。

章：chap:a	节：sec:b	图：fig:c	表：tab:d
公式：eq:e	算法：algo:f	代码：lst:g	定理：thm:h

例如，在文档中的某个章节中添加一个标签：

```
\chapter{引言}
\label{chap:intro}
这是一段引言。
```

然后，在文档的其他位置使用\ref 命令来引用这个标签：

```
请参见第 \ref{chap:intro} 章。
```

这样，就可以在文档中产生“请参见第 X 章”的效果，其中 X 为标签所在章的编号。

类似地，使用\pageref 命令可以引用页面编号。例如：

```
请参见第 \pageref{chap:intro} 页。
```

这样，就可以在文档中产生“请参见第 X 页”的效果，其中 X 为标签所在页的页码。

为免于手动维护“第 X 章 / 图 X / 表 X”等引用词汇，本模板加载了 cleveref 宏包，其 \cref 命令会根据标签所指对象的类型自动生成引用词汇：

```
请参见\cref{chap:intro}。    % 产出：请参见第 1 章。
```

本模板已用 \crefformat 为章、节、图、表、公式、算法、代码和各定理类环境设置了引用格式，\crefformat 的设置优先于 \crefname，所以自定义引用词汇时应在导言区重新声明 \crefformat，其中 #1 为编号，#2 与 #3 标出超链接的起止；一次引用多个同类对象时使用的格式由 \crefmultiformat 设置。以编号结尾的格式在 #3 之后加 \tjrefnum，多项格式在“和”之前加 \tjrefsep，XeLaTeX 才会在编号与后面的汉字之间留出间距：

```
\crefformat{对象类型}{#2 引用词汇 ~#1#3\tjrefnum}
```

定理类环境的对象类型就是环境名，如定理为 thm、推论为 cor。例如，可以使用以下代码将定理的引用词汇修改为“命题”：

```
\crefformat{thm}{#2 命题 ~#1#3\tjrefnum}
\crefmultiformat{thm}{#2 命题 ~#1#3\tjrefnum}{\tjrefsep 和 #2 命题 ~#1#3\tjrefnum}%
  {、#2 命题 ~#1#3\tjrefnum}{\tjrefsep 和 #2 命题 ~#1#3\tjrefnum}
```

需要同时引用几个并列的对象时，可以直接使用\cref 命令，例如：

```
请参见\cref{chap:introduction,chap:conclusion}。
请参见\cref{chap:introduction,chap:math,chap:reference,chap:float}。
请参见\cref{chap:introduction,chap:reference,chap:conclusion}。
请参见\cref{chap:introduction,chap:reference,chap:conclusion,%
  algo:algorithm,fig:parallel1,tab:firstone}。
```

引用多个对象时，cleveref 会自动合并连续编号为范围，并按类型分组显示：

- 请参见第 2 章和第 6 章。
- 请参见第 2 章至第 5 章。
- 请参见第 2 章、第 5 章和第 6 章。
- 请参见第 2 章、第 5 章和第 6 章、算法 3.1、图 3.3 和表 3.1。

装 订 线

6 总结与展望

6.1 总结

TongjiThesis 将《同济大学本科生毕业设计（论文）撰写规范》转化为一套可复用的 LaTeX 模板，本文档即基于该模板排版。模板的核心目标是让格式不再成为写作的负担——用户只需专注于内容，格式细节由模板处理。

在排版层面，模板复刻了官方规范的各项要求：页面版式与字体字号遵循学校规定，标题层级的编号体系由 `field` 选项在理工科与文科之间切换，图表和公式按章编号，参考文献遵循 GB/T 7714 标准。在工程层面，模板基于 ctexbook 构建，跨平台兼容 Windows、macOS、Linux 和 Overleaf，提供 `\MakeCover`、`\MakeInfoPage`、`\MakeAbstract` 等语义命令简化固定页面的生成，并通过自动化持续集成确保多编译器、多平台的编译可复现。

6.2 展望

撰写规范会随学校教学管理的变化而修订，模板需要及时跟进。在规范层面，需密切跟踪学校对编号体系、页面版式等方面的修订，确保每届学生使用的版本始终与最新规范一致。在工具层面，需提供更清晰的错误提示、更丰富的使用文档和更便捷的在线编译入口，降低初次使用的门槛。

模板的长久维护离不开社区共建。欢迎通过 GitHub Issues 反馈问题、通过 Pull Requests 贡献代码，共同提升模板的覆盖面与稳定性。

参考文献

[1] 严蔚敏, 吴伟民. 数据结构: C 语言版[M]. 北京: 清华大学出版社, 1997.

[2] 全国信息与文献标准化技术委员会. 信息与文献　参考文献著录规则[EB/OL]. (2025-12-02)[2026-07-03]. https://std.samr.gov.cn/gb/search/gbDetailed?id=4507EFE13D37CB6AE06397BE0A0A601F.

[3] LeCun Y, Bengio Y, Hinton G. Deep learning[J/OL]. Nature, 2015, 521(7553): 436-444. DOI:10.1038/nature14539.

[4] Knuth D E. The art of computer programming, volume 1: fundamental algorithms[M]. 3rd ed. Upper Saddle River, NJ: Addison-Wesley, 1997.

[5] He Kaiming, Zhang Xiangyu, Ren Shaoqing, et al. Deep residual learning for image recognition[C/OL]//Proceedings of the IEEE conference on computer vision and pattern recognition. 2016: 770-778. DOI:10.1109/CVPR.2016.90.

[6] Vaswani A, Shazeer N, Parmar N, et al. Attention is all you need[C]//Advances in neural information processing systems: vol. 30. 2017: 5998-6008.

[7] 中国互联网络信息中心. 第 47 次中国互联网络发展状况统计报告[R/OL]. 北京: 中国互联网络信息中心, 2021. https://www.cnnic.cn/n4/2022/0401/c88-1125.html.

[8] Fielding R T, Reschke J F. Hypertext transfer protocol (HTTP/1.1): semantics and content: RFC 7231[R/OL]. Internet Engineering Task Force, 2014. DOI:10.17487/RFC7231.

[9] Li Mu. Scaling distributed machine learning with system and algorithm co-design[D]. Pittsburgh, PA: Carnegie Mellon University, 2017.

[10] Chen Lijie. Better hardness via algorithms, and new forms of hardness versus randomness [D]. Cambridge, MA: Massachusetts Institute of Technology, 2022.

[11] Zhang Weinan. Optimal real-time bidding for display advertising[D]. London: University College London, 2016.

装 订 线

[12] Li Yanhong. Hypertext document retrieval system and method: US 5920859[P]. 1999-07-06.

[13] Page L. Method for node ranking in a linked database: US 6285999[P]. 2001-09-04.

[14] Russell S J, Norvig P. Learning from examples[M]//Artificial intelligence: a modern approach. 4th ed. Hoboken, NJ: Pearson, 2020: 651-708.

[15] 周志华. 支持向量机[M]//机器学习. 北京: 清华大学出版社, 2016: 121-146.

[16] 秦国锋, 张冬冬, 尹学锋, 等. 将 “强芯筑统” 思想贯穿计算机专业人才培养过程的实践[J]. 实验技术与管理, 2021, 38(7): 217-221.

[17] Guo Daya, Yang Dejian, Zhang Haowei, et al. DeepSeek-R1: incentivizing reasoning capabilities in LLMs via reinforcement learning[J/OL]. Nature, 2025, 645(8081): 633-638. DOI:10.1038/s41586-025-09422-z.

[18] 沈慎. “九章” 量子计算机的里程碑意义[N]. 人民日报, 2020-12-18(05).

[19] 吴月辉, 谷业凯. 人工智能发展迎来新趋势 (AI 前沿观察)[N]. 人民日报海外版, 2024-01-12(08).

[20] PyTorch Contributors. PyTorch documentation[EB/OL]. (2026)[2026-03-26]. https://pytorch.org/docs/stable/index.html.

[21] World Health Organization. Ethics and governance of artificial intelligence for health [EB/OL]. (2021-06-28)[2026-03-26]. https://www.who.int/publications/i/item/9789240029200.

[22] DeepSeek-AI, Xu Anyi, Lin Bangcai, et al. DeepSeek-V4: towards highly efficient million-token context intelligence[PP/OL]. arXiv(2026-04)[2026-07-03]. https://arxiv.org/abs/2606.19348.

[23] 肖玲, 张雪, 王永. 数据要素的统计测算方法探究[PP/OL]. PSSXiv(2024-08-14)[2024-09-30]. https://zsyyb.cn/abs/202408.01096. CSTR:32012.36.PSSXiv.202408.01096.

装 订 线

附录

A. 补充数据

本附录提供正文中未详细列出的补充数据与推导过程，供读者参考。

A.1 数据处理公式推导

根据同济大学本科生成绩计算方法，课程成绩按五级制评定，成绩等级与课程绩点的对应关系如表 A.1 所示。

表 A.1 同济大学本科生成绩等级与绩点对照

课程成绩	成绩等级	课程绩点	百分制折算值
优（Excellent）	A	5	95
良（Good）	B	4	85
中（Fair）	C	3	75
及格（Pass）	D	2	65
不及格（Failed）	F	0	30

平均绩点（GPA）计算公式为：

$$\mathrm{GPA} = \frac{\sum(\text{课程学分} \times \text{课程绩点})}{\sum \text{课程学分}} \tag{A.1}$$

全部课程的百分制平均成绩按以下公式折算：

$$\text{百分制平均成绩} = \frac{\sum(\text{百分制成绩折算值} \times \text{课程学分})}{\sum \text{课程学分}} \tag{A.2}$$

A.2 补充数据表

表 A.2 列出了更多测试样本的详细数据。

装 订 线

表 A.2 补充测试数据

样本编号	输入值	输出值	误差
1	0.50	0.48	0.02
2	1.00	0.97	0.03
3	1.50	1.52	0.02
4	2.00	1.98	0.02

谢辞

感谢指导老师在课题选定、研究方法和论文撰写过程中给予的悉心指导与帮助。老师严谨的治学态度和深厚的学术造诣，使我在研究过程中受益匪浅。

感谢实验室各位同学在实验过程中的协助与讨论，大家的思想碰撞和相互帮助使研究工作得以顺利推进。

感谢同济大学提供的学习平台和科研资源，使我能够在良好的环境中完成毕业设计。

最后，衷心感谢家人在求学期间给予的理解、支持与鼓励。

感谢支持本项目的所有贡献者，希望选用该模板的同学们都能顺利完成毕业设计。

装 订 线