

# HDUTHESES 文档类

## 杭州电子科技大学学位论文 L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X 模板<sup>\*</sup>

Mingyu Xia <[myhsia@outlook.com](mailto:myhsia@outlook.com)><sup>†</sup>

Released 2025-03-23 v1.1.1<sup>‡</sup>



### 摘要

HDUTHESES 是杭州电子科技大学学位论文 L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X 模板, 支持学士、硕士学位论文排版, 同时提供了学校信笺、Beamer (幻灯片) 与试卷解析模板.

### 用户协议

1. 本模板通过 LPPL 1.3c 协议开放源代码, 您可以随意使用编译出的 PDF 文件.
2. 本模板根据杭州电子科技大学教务处颁发的 [杭电理工类毕业论文写作规范](#) 编写而成, 作者不对使用本模板产生的格式审查问题负责. 如果您所在的学院因论文查重、收录等原因要求提交 .docx 格式, 不接收 .pdf 论文稿件, 请勿执意使用本模板, 避免因格式转换带来不必要的麻烦. 使用本模板时, 请按编译错误提示操作来勾选同意用户协议.
3. 欢迎前往 [GitHub](#) 提交反馈意见, 为推动学校认证与规范化 HDUTHESES 贡献力量.

---

<sup>\*</sup>在杭州电子科技大学非毕业生 / 教师中寻找模板的接班人, 要求熟悉 `expl3` 与文学编程. 欢迎有意者邮件联系.

<sup>†</sup>Physics Department, Graduate in 07/2025

<sup>‡</sup><https://github.com/myhsia/hduthesis>, <https://gitee.com/myhsia/hduthesis>

# 目录

<b>1</b>	<b>HDUTHESiS 模板介绍</b>	<b>1</b>
1.1	模板组成	1
1.2	文件结构	2
1.3	模板的妥协与僵持	2
<b>2</b>	<b>模板安装</b>	<b>2</b>
2.1	系统要求	2
2.2	标准安装	3
2.3	手动安装	3
<b>3</b>	<b>全局选项</b>	<b>3</b>
3.1	用户协议	3
3.2	字体设置	4
<b>4</b>	<b>文档信息设置</b>	<b>5</b>
4.1	生成封面 & 扉页	6
4.2	生成承诺书	6
<b>5</b>	<b>章节设置</b>	<b>8</b>
5.1	输入中 / 英摘要	8
5.2	输入目录 & 正文	8
5.3	参考文献 & 附录	8
<b>6</b>	<b>附加模块</b>	<b>9</b>
6.1	用户手册	9
6.2	杭州电子科技大学信笺	9
6.3	Beamer 主题	11
6.4	HDU 试卷解析模块	11
<b>A</b>	<b>实现细节</b>	<b>15</b>
A.1	hduthesis.cls 的实现	15
A.2	typeset 模块的实现	20
A.3	layout 模块的实现	22
A.4	bc.config 模块的实现	27
A.5	pg.config 模块的实现	34
A.6	Beamer 主题的实现	43

A.7	stationery 模块的实现 . . . . .	49
A.8	exam 模块的实现 . . . . .	53
A.9	l3doc 模块的实现 . . . . .	57
<b>Index</b>		<b>61</b>

# 1 HDUTHEESIS 模板介绍

HDUTHEESIS (Hangzhou Dianzi University L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X Thesis Template) 是杭州电子科技大学学位论文 非官方 L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X 模板, 以 L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X3 构建, 支持学士和硕士学位论文排版.

本模板文档将尽量完整地介绍模板的使用方法, 如有不清楚之处, 或者想提出改进建议, 可以在 [GitHub Issues](#) 提交反馈意见及贡献代码.

对于未接触过 L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X 的初学者, 推荐阅读 [The Not So Short Introduction to L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X 2<sub>ε</sub>](#) (可在终端执行 `texdoc lshort` 获取) 或者其中文版 《一份 (不太) 简短的 L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X 2<sub>ε</sub> 介绍》 (可在终端执行 `texdoc lshort-zh-cn` 获取).

## 1.1 模板组成

HDUTHEESIS 模板的 `./tex/` 文件夹中包含了模板的所有 Runtime 文件. 其中, `hduthesis.cls` 是模板的核心文件, 实质上并不提供主要功能, 只用于对全局选项的控制加载模板的各个模块. 模板的功能模块如下

- |   |   |
|---|---|
| a) <code>typeset</code> : 字体和公式设置.          | b) <code>layout</code> : 版面核心排版接口.      |
| c) <code>pg.config</code> : 硕士学位论文配置模块.     | d) <code>bc.config</code> : 本科学位论文配置模块. |
| e) <code>beamerthemehdu</code> : Beamer 主题. | f) <code>stationery</code> : 信纸模块.      |
| g) <code>exam</code> : HDU 试卷解析模板.          | h) <code>l3doc</code> : 用户手册模块.         |

以上模块包含在 `hdu-⟨module name⟩.code.tex` 文件中. 同时, `./tex/` 文件夹中还包含了 `hdu-logo.pdf`、`hdu-title.pdf`、`hdu-motto.pdf`、`hdu-badge.pdf`, 分别提供杭州电子科技大学校徽、校名、校训和校牌的矢量图.<sup>1</sup>

模板预加载的宏包有

amssymb	bm	booktabs	cancel	circuitikz	cleveref	derivative	extrarrows	fixdif
hyperref	listings	mathtools	multicol	pgfplots	physics2	siunitx	unicode-math	

<sup>1</sup>如果你通过 `tlmgr` 安装了此模板, 在其他文档类中也可以调用这些素材.

## 1.2 文件结构

### 1.2.1 源文件 & 使用用例

```
./hduthesis.tar.gz/  
├── hduthesis.dtx, *.pdf  
├── hdu-graphics.dtx, *.pdf  
├── hduthesis.ins  
├── example/  
│   ├── hduthesis-bachelor.tex, *.pdf  
│   ├── hduthesis-mphil.tex, *.pdf  
│   ├── reference.bib  
│   ├── cha/  
│   └── figures/  
└── README.md
```

### 1.2.2 Runtime 文件

```
./hduthesis.tar.gz/  
├── hduthesis.dtx/  
│   ├── hduthesis.cls  
│   ├── hdu-<module>.code.tex  
│   ├── beamerthemehdu.sty  
│   └── README.md  
└── hdu-graphics.dtx/  
    ├── hdu-logo.pdf  
    ├── hdu-title.pdf  
    ├── hdu-badge.pdf  
    └── hdu-motto.pdf
```

## 1.3 模板的妥协与僵持

1. 模板的章节 (`\chapter`、`\section`、`\subsection`) 字体、前后间距完全按照杭电理工类毕业论文写作规范进行设置，虽然这样的设置可能与您的审美不符，但是这是为了保证论文的格式符合学校的要求。
2. 杭电理工类毕业论文写作规范中要求参考文献书写格式应符合 GB7714-1987，但目前 GB7714-2015 为学术界通用格式，在已有新标准情况下旧标准理应废止使用。所以本模板默认使用 `gbt7714` 宏包。

## 2 模板安装

### 2.1 系统要求

本模板支持在 macOS、Windows、Linux、Overleaf、LoongTeX、TeXPage 等平台使用，兼容发行版 TeX Live 2023 及更新版本<sup>2</sup>。本模板生成学位论文时支持 Xe<sub>La</sub>TeX、Ap<sub>La</sub>TeX 与 Lua<sub>La</sub>TeX 编译；使用本模板生成信纸、试题解析时支持所有编译方式。

---

<sup>2</sup>本模板均可在 macOS Sequoia Version 15.4 / Ubuntu 24.04.1 LTS / Overleaf / LoongTeX / TeXPage 上的 TeX Live 2024 中顺利编译。MiKTeX 发行版以及 Windows 平台未作测试。如在上述平台编译无法通过，建议转向在线平台，本模板在诸多在线平台编译性能良好。

## 2.2 标准安装

强烈建议您使用 `tlmgr` 进行安装与升级. 在终端 (Terminal) 执行以下命令即可安装最新版本的 `HDUThesis` 模板.

```
sudo tlmgr install hduthesis
```

Windows 系统用户无需 `sudo`, 请以管理员身份运行命令提示符. 有些时候, 您需要手动更新 `tlmgr` 才能正常使用 `tlmgr` 命令安装宏包.

```
sudo tlmgr update --self
```

升级该模板, 在终端 (Terminal) 执行以下命令即可

```
sudo tlmgr update hduthesis
```

发行版 TeX Live 2025 以及更新版本已自带本模板, 无需安装. 只需在必要时升级即可.

## 2.3 手动安装

本模板采用 `l3build` 脚本进行打包. 用户可在 [CTAN](#)、[GitHub](#) 和 [Gitee](#) 平台 Clone 项目<sup>3</sup>. 解压后在当前目录运行

```
l3build ctan
l3build install
```

会生成如 1.2.2 所示的 Runtime 文件, 并将模板安装至本地.

# 3 全局选项

## 3.1 用户协议

使用本模板编译本科、硕士学位论文时遇到“编译受阻”报错, 请认真阅读封面的用户协议. 添加选项 `agreed` 后 (即 `\documentclass [ agreed ] { hduthesis }`), 方可顺利编译, 并默认您已同意用户协议.

使用 `HDUThesis` 编译信纸、试题解析、Beamer 和本用户手册时, 无需 `agreed` 选项.

---

<sup>3</sup>CTAN 平台并未提供 `build.lua` 脚本

## 3.2 字体设置

用户可通过全局选项设置文档的数学和中文字体. 设置的方式为键值对.

**math-font** =  $\langle$ font family name $\rangle$  用于设置数学字体.

**CJKmain-font** =  $\langle$ xeCJK interface $\rangle$  用于设置罗马族的 CJK 字体.

**CJKsans-font** =  $\langle$ xeCJK interface $\rangle$  用于设置无衬线族的 CJK 字体.

**CJKmono-font** =  $\langle$ xeCJK interface $\rangle$  用于设置等宽族的 CJK 字体.

```
\documentclass
[
  math-font      = STIX Two Math, agreed,
  CJKmain-font = {{Songti SC}[AutoFakeBold = 2.5, AutoFakeSlant]}},
  CJKsans-font = {{STHeiti}[AutoFakeBold = 2]}
] {hduthesis}
```

更加详细的字体设置请参考 [xeCJK](#) 宏包的文档.

## 4 文档信息设置

---

```
\hduset \DocInfo{<key values>}
```

---

此命令接收键值，用于设置文档信息，需在导言区中执行。

**title** = <list> 用于设置论文题目与封面大标题。

**department** = <string> 用于设置学院。

**major** = <string> 用于设置专业。

**class** = <string> 用于设置班级。

**stdntid** = <string> 用于设置学号，会根据输入的学号自动选择本科生/研究生格式。

**author** = <string> 用于设置作者。

**supervisor** = <list> 用于设置导师。

**bibsource** = <string> 用于设置插入参考文献文件源。

本科生输入样例如下。考虑到不同学院对封面样式的要求不同，毕业论文、毕业设计、毕业论文（设计），**title** 提供了接口供设置封面大标题：论文题目和大标题之间用斜线 (/) 分隔。指导教师职称和姓名之间用半角冒号 (:) 分隔。

```
\hduset
{
  title   = 杭州电子科技大学学位论文 \hologo{LaTeX} 模板/
           本科毕业设计, department = 理学院,
  major   = 物理学,          stdntid   = C668668E,
  author  = 申智能,          bibsource  = reference,
  class   = 英才班,          supervisor = 教授： 叶芷晴,
}
```

研究生输入样例如下。硕士学位论文扉页需同时有英文版，因此需要在键 **title** **author** **supervisor** 中分别输入中文和英文信息，中英信息使用斜线 (/) 分隔，指导教师职称和姓名之间用半角冒号 (:) 分隔。



```

\hduset
{
  title      = 杭州电子科技大学学位论文 \hologo{LaTeX} 模板/
              \hologo{LaTeX} Template for Thesis at
              Hangzhou Dianzi University,
  major      = 物理学,          stdntid    = 216686680,
  author      = 申智能/SAN Chi Nan, bibsource = reference
  supervisor = 教授: 葉芷晴/Prof.:YIP Tsz Ching,
}

```

## 4.1 生成封面 & 扉页

---

`\maketitle` 在正文区域, 使用命令 `\maketitle` 即可生成论文封面和扉页. 生成的封面和扉页会根据所设置的文档信息自动生成.

---

`\l__hduthesis_grade_int` 封面上的论文完成日期和学生毕业年份会根据当前系统时间自动生成. 针对本科论文, 如果当前月份在 8 月及以前, 毕业年份会显示今年; 如果当前月份在 9 月及以后, 毕业年份会显示次年. 在 `\DocInfo` 后对整型 `\l__hduthesis_grade_int` 重新赋值可手动更改毕业年份.

```

\ExplSyntaxOn
\int_set:Nn \l__hduthesis_grade_int {\Year}
\ExplSyntaxOff

```

## 4.2 生成承诺书

---

`\commitment` `\commitment [<file-date combined comma list>]`

---

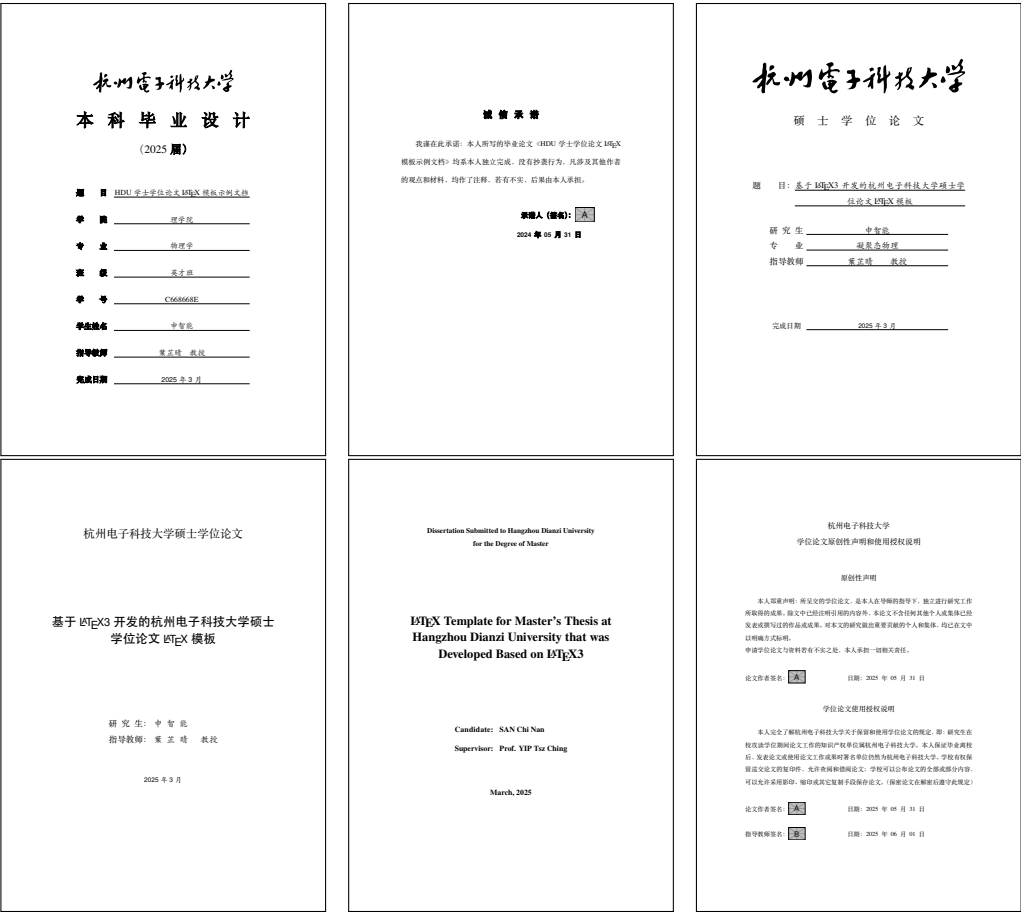
此命令用于生成承诺书. 命令的可选参数接收数组, 用于指定签名文件和输入签名的日期. 签名文件和签名的日期之间用 `/` 分隔, 多组签名之间用 `,` 分隔. 签名文件接收 `.pdf` / `.png` / `.jpg` 等格式. 日期的输入格式为 `yyyy-mm-dd`.

对于本科生, 只需要签署“诚信承诺”一组签名; 对于研究生, 则需要签署“原创性声明”、“(作者同意) 学位论文使用授权声明”和“(导师同意) 学位论文使用授权声明”三组签名. 使用用例如下

```
\begin{document} ... \maketitle
\commitment
[ example-image-a/2025-05-31, example-image-a/2025-05-31,
example-image-b/2025-06-01 ]
... \end{document}
```

如果使用者暂未生成签名但是需要添加日期，则将签名文件留空即可，但分隔符 / 仍需保留. 例如 \commitment [ /2024-05-31 ]. 如果不需要添加日期，则直接留空即可.

论文封面、扉页和承诺书如下图. 可在终端执行 texdoc hduthesis-bachelor 和 texdoc hduthesis-mphil 分别获取本科和硕士学位论文样例文件.



## 5 章节设置

### 5.1 输入中 / 英摘要

`abstract (env)` 环境 `abstract` 用于生成摘要，其可选参数可设置语言格式。

---

`\keywords` 命令 `\keywords` 需在 `abstract` 环境内执行，其会根据 `abstract` 环境所选择的语言，自动生成英文 / 中文格式的关键词。

---

```
\begin{abstract}[\language]  
...  
\keywords{<keywords list>  
\end{abstract}
```

通过命令 `\keywords` 以半角逗号 (,) 为分隔输入关键词列表，输出时会根据所处 `abstract` 环境选择的语言不同，自动以半 / 全角分号分隔。

### 5.2 输入目录 & 正文

通过命令 `\tableofcontents` 可生成目录。`\chapter`、`\section`、`\subsection` 等章节级次均按照 [杭电理工类毕业论文写作规范](#) 定制。

### 5.3 参考文献 & 附录

通过命令 `\DocInfo` 指定 `.bib` 文件后使用命令 `\printbibliography` 即可输出参考文献列表。参考文献格式已设置为 `gb7714-2015`。若未指定参考文献 `.bib` 文件，为加速编译，`gbt7714` 宏包将不会加载。

可以直接使用带有星号的章节命令生成附录章节，如 `\chapter*{附录}`。

## 6 附加模块

### 6.1 用户手册

本手册为 `hduthesis` 加载 `l3doc` 模块后生成, 此模块无需 `agreed` 选项.

```
\documentclass [ mode = l3doc ] { hduthesis }
```

### 6.2 杭州电子科技大学信笺

加载模块 `stationery`, 并进行文档信息设置, 即可生成信纸. 可用于推荐信撰写或生成笔记纸. 此模块无需 `agreed` 选项.

```
\documentclass [ mode = stationery ] { hduthesis }
```

与学士 / 硕士学位论文文档信息设置类似, 使用 `\DocInfo` 命令, 对信件主题、发件人、邮箱、日期和水印进行设置. 此时 `\DocInfo` 命令接受键 `title author mail date watermark`. 下页为生成信纸的样例.

```
\hduset
{
  title      = Recommendation Letter for SAN Chi Nan,
  author     = YIP Tsz Ching, mail = email@server.domain,
  date       = {23\textsuperscript{th} December, 2024},
  watermark  = true
}
\begin{document} \maketitle ... \end{document}
```

---

```
\notelines \notelines [{num}]
```

---

用于在信纸上添加笔记线, 其可选参数接收笔记线的数量, 默认值为 20. 下页为生成的信纸和笔记纸样例, 可在终端执行 `texdoc hduthesis-stationery` 获取此样例文件.



杭州电子科技大学  
HANGZHOU DIANZI UNIVERSITY

1158 No.2 St., Hangzhou, 310018  
(86) 0571-86915072  
www.hdu.edu.cn

From YIP Tsz Ching <email@server.domain>  
Date March 24, 2025  
Subject Recommendation Letter for SAN Chi Nan

Dear Prof. Wong,

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Ut purus elit, vestibulum ut, placerat ac, adipiscing vitae, felis. Curabitur dictum gravida mauris. Nam arcu libero, nonummy eget, consectetur id, vulputate a, magna. Donec vehicula augue eu neque. Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Mauris ut leo. Cras viverra metus rhoncus sem. Nulla et lectus vestibulum urna fringilla ultrices. Phasellus eu tellus sit amet tortor gravida placerat. Integer sapien est, iaculis in, pretium quis, viverra ac, nunc. Praesent eget sem vel leo ultrices bibendum. Aenean faucibus. Morbi dolor nulla, malesuada eu, pulvinar at, mollis ac, nulla. Curabitur auctor semper nulla. Donec varius orci eget risus. Duis nibh mi, congue eu, accumsan eleifend, sagittis quis, diam. Duis eget orci sit amet orci dignissim rutrum.

Nam dui ligula, fringilla a, eusmodi sodales, sollicitudin vel, wisi. Morbi auctor lorem non justo. Nam lacus libero, pretium at, lobortis vitae, ultrices et, tellus. Donec aliquet, tortor sed accumsan bibendum, erat ligula aliquet magna, vitae ornare odio metus a mi. Morbi ac orci et nisl hendrerit mollis. Suspendisse ut massa. Cras nec ante. Pellentesque a nulla. Cum sociis natoque penatibus et magnis dis parturient montes, nascetur ridiculus mus. Aliquam tincidunt urna. Nulla ullamcorper vestibulum turpis. Pellentesque cursus luctus mauris.

Sincerely yours,

杭州电子科技大学

Professor of Department of Physics  
Hangzhou Dianzi University (Xiasha Campus)

1158 No.2 Street, Qiantang District, Hangzhou, Zhejiang Province, 310018, P.R.China www.hdu.edu.cn



杭州电子科技大学  
HANGZHOU DIANZI UNIVERSITY

1158 No.2 St., Hangzhou, 310018  
(86) 0571-86915072  
www.hdu.edu.cn



1158 No.2 Street, Qiantang District, Hangzhou, Zhejiang Province, 310018, P.R.China www.hdu.edu.cn

### 6.3 Beamer 主题

本模板中存在独立的 Beamer 主题 `hdu`，用于生成杭州电子科技大学风格的 Beamer 幻灯片. 该主题目前暂不开放更改主题色杭电蓝和 Logo.

加载模块 `beamer` 后可通过 `\hduset` 接口设置文档信息. 此模块无需 `agreed` 选项.

```
\documentclass [ mode = beamer ] { hduthesis }
```

与学士 / 硕士学位论文文档信息设置类似，使用 `\DocInfo` 命令，对信件主题、发件人、邮箱、日期和水印进行设置. 此时 `\DocInfo` 命令接受键 `title subtitle author date supervisor reference`. 下页为生成 Beamer 的样例.

```
\hduset
{
  title      = Beamer Theme for Hangzhou Dianzi University
              Based on \LaTeX3,
  subtitle   = hdu Undergraduate Thesis Proposal,
  author     = SAN Chi Nan (C668668E0),
  date       = {\today{} / Building 6, Room 321},
  supervisor = Prof. YIP Tsz Ching,
  bibsource  = reference.bib,
}
```

### 6.4 HDU 试卷解析模块

加载模块 `exam` 后即可使用此模块，此模块无需 `agreed` 选项.

```
\documentclass [ mode = exam ] { hduthesis }
```

此模块中预制了 `problem` 和 `solution` 环境.

杭州电子科技大学

HANGZHOU DIANZI UNIVERSITY

Beamer Theme for Hangzhou Dianzi University Based on  $\LaTeX$

SAN Chi Nan (C668668E0)

Supervised by Prof. YIP Tsz Ching

March 24, 2025 / Xiasha Campus

SAN Chi Nan (C668668E0)HDI UNDERGRADUATE THESIS PROPOSALMarch 24, 2025 / Xiasha Campus1 / 6

杭州电子科技大学

HANGZHOU DIANZI UNIVERSITY

Research Methods

Research Methods

SAN Chi Nan (C668668E0)HDI UNDERGRADUATE THESIS PROPOSALMarch 24, 2025 / Xiasha Campus2 / 6

杭州电子科技大学

HANGZHOU DIANZI UNIVERSITY

Research Methods

Landau-Lifshitz-Gilbert Equation

Landau-Lifshitz-Gilbert (LLG) equation describes the microkinetics of magnetization in ferromagnetic materials. It combines the Landau-Lifshitz (LL) equation and the Gilbert damping term  $\alpha$ , which is used to simulate and understand the micro-magnetic dynamics phenomena such as the motion of magnetic domain walls and magnetization reversal.

$$\frac{d\mathbf{m}}{dt} = -\gamma \mathbf{m} \times \mathbf{H}_{\text{eff}} - \alpha \mathbf{m} \times \frac{d\mathbf{m}}{dt} \quad (1.1)$$

To process the term  $\alpha \mathbf{m} \times d\mathbf{m}/dt$ , we left multiply the LLG equation by  $\mathbf{m}$  and use the identity  $\mathbf{m} \cdot d\mathbf{m}/dt = 0$  to generate LL equation.

$$\frac{d\mathbf{m}}{dt} = -\frac{\gamma}{1+\alpha^2} \mathbf{m} \times \mathbf{H} - \frac{\gamma\alpha}{1+\alpha^2} \mathbf{m} \times \mathbf{m} \times \mathbf{H} \quad (1.2)$$

The LLG equation is more convenient for numerical calculation, while the LL equation can introduce the dissipation term more physically.

SAN Chi Nan (C668668E0)HDI UNDERGRADUATE THESIS PROPOSALMarch 24, 2025 / Xiasha Campus3 / 6

杭州电子科技大学

HANGZHOU DIANZI UNIVERSITY

Research Methods

Applications

Magnetic Memory

Magnetic memory is a type of non-volatile memory that uses magnetic fields to store data. It is a type of computer memory that does not require power to maintain the information stored in the memory.

Magnetic Logic

Magnetic logic is a type of logic gate that uses magnetic fields to perform logical operations. It is a promising technology for future computing systems.

Magnetic Sensor

Magnetic sensors are devices that detect magnetic fields. They are used in a wide range of applications, including automotive, industrial, and consumer electronics.

Lorem, Ipsum, dummy, text [1] [2]

SAN Chi Nan (C668668E0)HDI UNDERGRADUATE THESIS PROPOSALMarch 24, 2025 / Xiasha Campus4 / 6

杭州电子科技大学

HANGZHOU DIANZI UNIVERSITY

Research Methods

The NEGF Method

The Nonequilibrium Green Function (NEGF) method can be used to study the quantum transport properties of nanoscale devices, such as quantum dots, nanowires, and molecular junctions. The four important Green's functions in the NEGF method are

$$\begin{cases} G^r = -i\theta(t-t')\langle\{a_i(t), a_j^\dagger(t')\}\rangle & \text{Retarded Green's function} \\ G^a = i\theta(t'-t)\langle\{a_i(t), a_j^\dagger(t')\}\rangle & \text{Ahead Green's function} \\ G^< = i\langle\{a_j^\dagger(t'), a_i(t)\}\rangle & \text{Lesser Green's function} \\ G^> = -i\langle\{a_j^\dagger(t'), a_i(t)\}\rangle & \text{Greater Green's function} \end{cases} \quad (1.3)$$

And sometimes we need multiply anchors on the contour of time.

SAN Chi Nan (C668668E0)HDI UNDERGRADUATE THESIS PROPOSALMarch 24, 2025 / Xiasha Campus5 / 6

杭州电子科技大学

HANGZHOU DIANZI UNIVERSITY

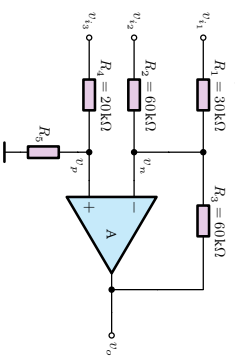
Research Methods

Bibliography

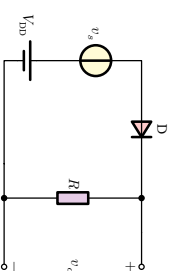
SAN Chi Nan (C668668E0)HDI UNDERGRADUATE THESIS PROPOSALMarch 24, 2025 / Xiasha Campus6 / 6

## 24Fall HDU 「模拟电子技术」 期末试题

❏ **Problem 1** (12 pt). 如图所示为加减运算电路, 求输出电压  $v_o$  的表达式.



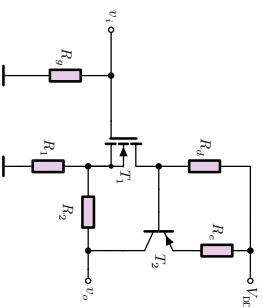
❏ **Problem 3** (12 pt). 如图电路, D 为硅二极管,  $V_{D0} = 2\text{ V}$ ,  $R = 1\text{ k}\Omega$ , 正弦信号  $v_s = 100\sin(2\pi \times 50t)\text{ mV}$ , 求输出电压  $v_o$ .



❏ **Solution.**

❏ **Problem 2** (12 pt). 如图所示放大电路

1. 请判断反馈放大电路的反馈组态.
2. 在深度负反馈条件下, 求反馈系数和闭环增益表达式.

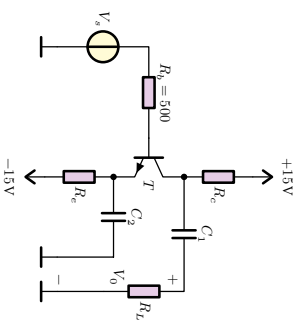


❏ **Solution.**

❏ **Solution.**

❏ **Problem 4** (15 pt). 电路如下图所示, 硅 BJT 三极管的  $\beta = 100$ ,  $C_1$  和  $C_2$  为隔直耦合电容.

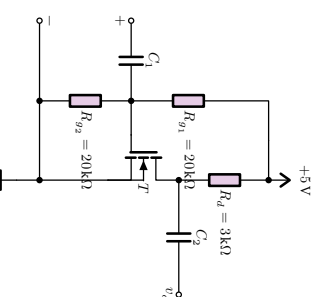
1. 发射极静态电流  $I_{E0} = 1\text{ mA}$ , 求  $R_e$  的值.
2. 集电极电压  $V_{C0} = 5\text{ V}$ , 求  $R_c$  的值.
3.  $R_L = 5\text{ k}\Omega$ , 求电压增益  $A_{vB}$ .



❏ **Solution.**

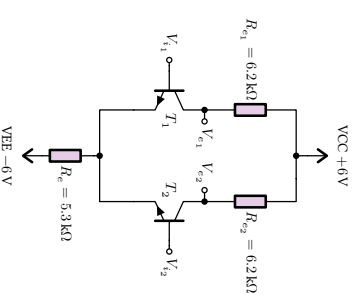
❏ **Problem 5** (15 pt). 电路如图所示, 设 MOSFET 的参数为  $V_{TN} = 1\text{ V}$ ,  $K_n = 0.8\text{ mA/V}^2$ ,  $\lambda = 0$ .

1. 试判断场效应管类型, 及其工作区.
2. 求静态工作点.
3. 画出电路的微变等效电路, 求电路的电压增益  $A_v$ , 输入电阻  $R_i$  和输出电阻  $R_o$ .



❏ **Problem 7** (14 pt). 已知如图所示电路, 设硅三极管 BJT 的  $\beta = 100$ .

1. 计算电路的静态工作点.
2. 计算双端输入、双端输出时的差模电压增益.

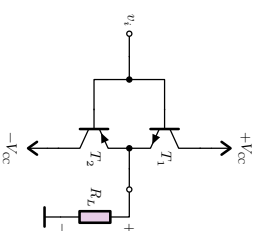


❏ **Solution.**

❏ **Solution.**

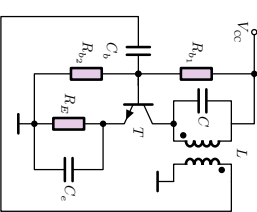
❏ **Problem 6** (12 pt). 双电源互补对称电路如图所示, 设  $V_{CC} = 12\text{ V}$ ,  $R_L = 12\Omega$ ,  $v_i$  为正弦波, 求忽略 BJT 的饱和压降, 负载上可能得到的最大输出功率  $P_{om}$ .

1. 忽略 BJT 的饱和压降, 负载上可能得到的最大输出功率  $P_{om}$ .
2. 直流电源供给的功率  $P_v = \frac{2}{\pi} \cdot \frac{V_{CC}}{R_L}$ , 求放大器的效率  $\eta$ .



❏ **Solution.**

❏ **Problem 8** (8 pt). 电路如图所示, 试用相位平衡条件判断能不能振荡, 如果能, 请说明理由; 如果不能, 也请说明理由, 并最少程度上修改电路使其能产生振荡.





## 参考文献

- [1] The  $\LaTeX$  Project. The  $\LaTeX$ 3 Interfaces. CTAN: Released 2025-03-10.
- [2] [CTEX.ORG](#).  $\CTEX$  宏集. 2022-07-14 v2.5.10.
- [3]  $\LaTeX$  Project Team.  $\LaTeX$  for package and class authors current version © Copyright 2023 – 2024. 2024-09-15.
- [4] B. Johannes, C. David, J. Alan, L. Leslie L, M. Frank, R. Chris, and S. Rainer.  $\LaTeX$  for package and class authors current version. 2024-11-01 Patch level 2.
- [5] The  $\LaTeX$  Project. The  $\LaTeX$ 3 kernel: style guide for code authors. CTAN: Released 2025-03-10.
- [6] Package [etoolbox](#), [geometry](#), [tocloft](#), [fancyhdr](#), etc.
- [7] 杭州电子科技大学教务处. 毕业设计（论文）的写作规范及格式要求
- [8] 杭州电子科技大学研究生院. [杭州电子科技大学研究生学位论文格式统一要求](#)（杭电研〔2012〕311号）

## A 实现细节

### A.1 hduthesis.cls 的实现

```
1 <@=hdu>
2 <*class>
3 \def \hduthesis@date {2025-03-23}
4 \def \hduthesis@version {1.1.1}
5 \def \hduthesis@mainerid {myhsia}
6 \ProvidesExplClass {hduthesis} {\hduthesis@date} {\hduthesis@version}
7   {LaTeX Template Bundle for Hangzhou Dianzi University}
```

兼容 TeX Live 2023 及之后的版本. 当对应命令不存在时, 在已有命令基础上新增变体

```
8 \cs_if_exist:NF \seq_set_split:Nne
9   { \cs_generate_variant:Nn \seq_set_split:Nnn { Nne } }
10 \cs_if_exist:NF \seq_set_split:Nee
11   { \cs_generate_variant:Nn \seq_set_split:Nnn { Nee } }
12 \cs_if_exist:NF \tl_set:Nc
13   { \cs_generate_variant:Nn \tl_set:Nn { Nc } }
14 \cs_if_exist:NF \tl_gset:Nc
15   { \cs_generate_variant:Nn \tl_gset:Nn { Nc } }
```

警告信息设置

```
16 \cs_new_protected:Npn \__hdu_msg_new:nn #1#2
17   { \msg_new:nnn { hduthesis } {#1} {#2} }
18 \cs_new_protected:Npn \__hdu_msg_error:nn #1#2
19   { \msg_error:nnn { hduthesis } {#1} {#2} }
20 \cs_generate_variant:Nn \__hdu_msg_error:nn { nx }
21 \cs_new_protected:Npn \__hdu_msg_warning:nn #1#2
22   { \msg_warning:nnn { hduthesis } {#1} {#2} }
23 \cs_generate_variant:Nn \__hdu_msg_warning:nn { nx }
24 \__hdu_msg_new:nn { not found module }
25   { The ~ hduthesis ~ module ~ `#1' ~ not ~ found. }
26 \__hdu_msg_new:nn { unknown mode }
27   {
28     Unknown ~ hduthesis ~ mode ~ `#1',~
```

```

29     loading ~ mode ~ `thesis' ~ instead.
30 }
31 \__hdu_msg_new:nn { Users Agreement }
32 {
33     \exp_not:n
34     {
35         编译受阻!~ 使用模板前请阅读用户手册中的「用户协议」
36         \MessageBreak
37         ! 模板作者 (@myhsia) 不对使用本模板产生的格式审查问题负责!
38         \MessageBreak
39         如果您同意协议, 在全局选项中添加 `agreed' 即可解除本错误
40         \MessageBreak
41         欢迎您通过邮件 (myhsia@hdu.edu.cn) 或 GitHub 反馈意见
42     }
43 }

```

\\_\_hdu\_load\_module:n 加载 / 提供 **hduthesis** 的模块

```

\__hdu_provide_module:n 44 \cs_new_protected_nopar:Npn \__hdu_load_module:n #1
45 {
46     \clist_map_inline:nn {#1}
47     {
48         \file_if_exist_input:nF { hdu-##1.code.tex }
49         { \__hdu_msg_error:nn { not found module } {##1} }
50     }
51 }
52 \cs_new_protected_nopar:Npn \__hdu_provide_module:n #1
53 {
54     \ProvidesExplFile{hdu-#1.code.tex}
55     {\hduthesis@date}{\hduthesis@version}
56     {hduThesiS ~ \text_titlecase:n {#1} ~ Module}
57 }

```

(End of definition for \\_\_hdu\_load\_module:n and \\_\_hdu\_provide\_module:n.)

\g\_\_hdu\_agreement\_bool 定义文档类全局选项的键.

```

\g__hdu_mode_tl 58 \keys_define:nn { hduthesis / classoption }
\g__hdu_math_font 59 {
\g__hdu_main_CJK_font
\g__hdu_sans_CJK_font
\g__hdu_mono_CJK_font

```

```

60   agreed      .bool_set:N = \g__hdu_agreement_bool,
61   agreed      .initial:n  = false,
62   agreed      .default:n  = true,
63   mode        .tl_set:N   = \g__hdu_mode_tl,
64   math-font    .tl_set:N   = \g__hdu_math_font,
65   CJKmain-font .tl_set:N   = \g__hdu_main_CJK_font,
66   CJKsans-font .tl_set:N   = \g__hdu_sans_CJK_font,
67   CJKmono-font .tl_set:N   = \g__hdu_mono_CJK_font,
68   unknown     .code:n     = \__hdu_unknown_option:n {#1},
69 }

```

(End of definition for \g\_\_hdu\_agreement\_bool and others.)

\\_\_hdu\_unknown\_option:n 用于接收其他对此文档类未知选项.  
\g\_\_hdu\_base\_options\_clist 70 \clist\_new:N \g\_\_hdu\_base\_options\_clist

处理未知选项：移交基本文档类处理.

```

71 \cs_new_protected_nopar:Npn \__hdu_unknown_option:n #1
72 {
73   \tl_if_empty:nTF { #1 }
74   {
75     \clist_gput_right:Nv
76     \g__hdu_base_options_clist \l_keys_key_str
77   }
78   {
79     \exp_args:NNx
80     \clist_gput_right:Nn \g__hdu_base_options_clist
81     { \l_keys_key_str = \exp_not:n {#1} }
82   }
83 }

```

(End of definition for \\_\_hdu\_unknown\_option:n and \g\_\_hdu\_base\_options\_clist.)

处理接收到的全局选项.

```

84 \ProcessKeyOptions [ hduthesis / classoption ]

```

遇到未知模块时返回警告信息.

```

85 \bool_lazy_all:nT

```

```

86 {
87   { !\str_if_empty_p:N \g__hdu_mode_tl }
88   { !\str_if_eq_p:ee { \g__hdu_mode_tl } { thesis }      }
89   { !\str_if_eq_p:ee { \g__hdu_mode_tl } { beamer }      }
90   { !\str_if_eq_p:ee { \g__hdu_mode_tl } { stationery }  }
91   { !\str_if_eq_p:ee { \g__hdu_mode_tl } { exam }        }
92   { !\str_if_eq_p:ee { \g__hdu_mode_tl } { l3doc }        }
93 }
94 { __hdu_msg_warning:nx { unknown mode } { \g__hdu_mode_tl } }

```

加载 beamer 模块.

```

95 \str_if_eq:eeT { \g__hdu_mode_tl } { beamer }
96 {
97   \PassOptionsToClass { aspectratio = 2013 } { beamer }
98   \exp_args:NNV
99     \LoadClass [ \g__hdu_base_options_clist ] { beamer }
100   \usetheme{hdu}
101   \endinput
102 }

```

加载 stationery 模块.

```

103 \str_if_eq:eeT { \g__hdu_mode_tl } { stationery }
104 {
105   \PassOptionsToClass { 12pt } { letter }
106   \exp_args:NNV
107     \LoadClass [ \g__hdu_base_options_clist ] { letter }
108   \__hdu_load_module:n { stationery }
109   \endinput
110 }

```

加载 exam 模块.

```

111 \str_if_eq:eeT { \g__hdu_mode_tl } { exam }
112 {
113   \exp_args:NNV
114     \LoadClass [ \g__hdu_base_options_clist ] { article }
115   \__hdu_load_module:n { exam }
116   \endinput

```

```
117 }
```

加载 l3doc 模块.

```
118 \str_if_eq:eeT { \g__hdu_mode_tl } { l3doc }
119 {
120   \PassOptionsToClass { 11pt, letterpaper, kernel } { l3doc }
121   \RequirePackage{minted}
122   \exp_args:NNV
123     \LoadClass [ \g__hdu_base_options_clist ] { l3doc }
124   \__hdu_load_module:n { l3doc }
125   \endinput
126 }
```

其余情况下, 默认加载 thesis 模块, 并根据所输入的学号位数加载不同配置. 未确认用户协议时, 返回错误信息.

```
127 \bool_lazy_any:nT
128 {
129   { \str_if_eq_p:ee { \g__hdu_mode_tl } { thesis }      }
130   { !\str_if_eq_p:ee { \g__hdu_mode_tl } { beamer }      }
131   { !\str_if_eq_p:ee { \g__hdu_mode_tl } { stationery }  }
132   { !\str_if_eq_p:ee { \g__hdu_mode_tl } { exam }        }
133   { !\str_if_eq_p:ee { \g__hdu_mode_tl } { l3doc }        }
134 }
135 {
136   \PassOptionsToClass { a4paper, zihao = -4 } { ctexrep }
137   \PassOptionsToPackage { quiet, no-math } { xeCJK }
138   \exp_args:NNV
139     \LoadClass [ \g__hdu_base_options_clist ] { ctexrep }
140   \bool_if:NTF \g__hdu_agreement_bool
141     {
142       \RequirePackage{hyperref}
143       \pdfstringdefDisableCommands
144         {
145           \def \cite#1 {<#1>}
146           \def \hologoRobust#1 {<#1>}
147         }
148     }
```

```

148     \AtBeginDocument
149     {
150         \hypersetup
151         { hidelinks, pdfproducer = hduThesis ~ by ~ Mingyu ~ Xia }
152     }
153     } { \_hdu_msg_error:n { Users Agreement } { Unconfirmed } }
154     \_hdu_load_module:n { typeset }
155     \_hdu_load_module:n { layout }
156     \cs_new_protected:Nn \_hdu_docinfo_degree_if_aux:
157     {
158         \int_compare:nNnTF
159         { \tl_count:N \l__hdu_set_stdntid_tl } = { 8 }
160         { \_hdu_load_module:n { bc.config } }
161         { \_hdu_load_module:n { pg.config } }
162     }
163     \endinput
164 }
165 \</class>

```

## A.2 typeset 模块的实现

```

166 \*typeset>
167 \_hdu_provide_module:n {typeset}
168 \RequirePackage { circuitikz, pgfplots, listings, hologo,
169                 lipsum,      zhlipsum, booktabs, multicol }
170 \pgfplotsset { compat = newest }

```

插图相对路径设置.

```

171 \graphicspath
172 {
173     {./figure/} {./figures/} {./image/} {./images/}
174     {./graphics/} {./graphic/} {./pictures/} {./picture/}
175 }

```

设置行距倍数、缩进和公式前后间距.

```

176 \linespread{1.39}

```

```

177 \AtBeginDocument
178 {
179   \dim_set:Nn \abovedisplayskip {3pt}
180   \dim_set:Nn \belowdisplayskip {3pt}
181   \dim_set:Nn \parindent { 2\ccwd }
182 }

```

公式排版必要宏包加载，行间公式前后间距设置.

```

183 \RequirePackage { mathtools, amssymb, cancel, fixdif,
184                 derivative, siunitx, physics2, bm }
185 \usephysicsmodule { ab, bracket, op.legacy, qtext.legacy }

```

\_\_hdu\_font\_semiLarge: 两种新字体尺寸设置.

```

__hdu_font_semiLarge: 186 \cs_new_protected:Nn __hdu_font_semiLarge:
187   { \@setfontsize __hdu_font_semiLarge:{14}{16.5} }
188 \cs_new_protected:Nn __hdu_font_semiLarge:
189   { \@setfontsize __hdu_font_semiLarge:{16.5}{17.5} }

```

*(End of definition for \_\_hdu\_font\_semiLarge: and \_\_hdu\_font\_semiLarge:.)*

设置西文字体、数学字体、中文字体.

```

190 \sys_if_engine_xetex:T
191 {
192   \RequirePackage
193     [ warnings-off = { mathtools-colon, mathtools-overbracket }
194     ] {unicode-math}
195   \setmainfont{texgyretermes}
196   [
197     Extension      = .otf,          UprightFont = *-regular,
198     BoldFont       = *-bold,        ItalicFont  = *-italic,
199     BoldItalicFont = *-bolditalic
200   ]
201   \setsansfont{texgyreheros}
202   [
203     Extension      = .otf,          BoldItalicFont = *-bolditalic,
204     UprightFont    = *-regular,     BoldFont       = *-bold,
205     ItalicFont     = *-italic,      Scale          = .9
206   ]

```



```

207 \tl_if_empty:NF \g__hdu_math_font
208 { \setmathfont { \g__hdu_math_font } }
209 \tl_if_empty:NF \g__hdu_main_CJK_font
210 { \exp_last_unbraced:No \setCJKmainfont \g__hdu_main_CJK_font }
211 \tl_if_empty:NF \g__hdu_sans_CJK_font
212 { \exp_last_unbraced:No \setCJKsansfont \g__hdu_sans_CJK_font }
213 \tl_if_empty:NF \g__hdu_mono_CJK_font
214 { \exp_last_unbraced:No \setCJKmonofont \g__hdu_mono_CJK_font }
215 }
216 </typeset>

```

### A.3 layout 模块的实现

```

217 <*layout>
218 \__hdu_provide_module:n {layout}

```

页面样式、编号、列表设置.

```

219 \RequirePackage { geometry, array, setspace,
220                 fancyhdr, enumitem, cleveref }
221 \RequirePackage
222 [ skip = 1.75ex, labelsep = quad, font = small ]{caption}
223 \fancyhf{}
224 \pagestyle{fancy}
225 \renewcommand*{\headrulewidth} {.8pt}
226 \renewcommand*\thefigure {\arabic{chapter}-\arabic{figure}}
227 \renewcommand*\thetable {\arabic{chapter}-\arabic{table}}
228 \renewcommand*\theequation {\arabic{chapter}-\arabic{equation}}
229 \AddToHook{env/figure/after}{\vspace*{-2.3ex}}
230 \AddToHook{env/table/after}{\vskip-1.9ex}
231 \setlist[enumerate,1]
232 {
233   label = (\,\arabic*,), itemindent = 4em, leftmargin = 0em,
234   labelsep = 1ex, topsep = 0pt, itemsep = 0pt, partopsep = 0pt,
235   parsep = 0em, listparindent = 2\ccwd
236 }
237 \crefformat{figure}{图 #2#1#3}

```

```

238 \crefformat{table}{表 #2#1#3}

\__hdu_cover_spread_box:nn 分散对齐盒子与下划线居中对齐盒子.4
\__hdu_cover_center_box:nn
239 \cs_new_protected:Npn \__hdu_cover_spread_box:nn #1#2
240 {
241   \mode_leave_vertical:
242   \hbox_to_wd:nn {#1}
243   { \exp_args:Nee \tl_map_inline:nn {#2} { ##1 \hfil } \unskip }
244 }
245 \cs_new_protected:Npn \__hdu_cover_center_box:nn #1#2
246 {
247   \mode_leave_vertical:
248   \dim_set:Nn \l_tmpa_dim {#1}
249   \global\setbox1 = \box\voidb@x
250   \group_begin:
251   \setbox0 = \vbox
252   {
253     \dim_set:Nn \hsize {#1}\relax
254     \dim_set:Nn \parindent {0pt}
255     \skip_set:Nn \leftskip {0pt plus 1fil}
256     \skip_set:Nn \rightskip {0pt plus -1fil}
257     \skip_set:Nn \parfillskip {0pt plus 2fil}
258     #2 \par
259     \loop
260     \setbox2 = \lastbox
261     \unless\ifvoid2
262       \global\setbox1 = \vtop
263       { \hbox to\hsize{\strut\unhbox2}
264         \vskip-4pt \hrule height .5pt
265         \vskip9.6pt \unvbox1
266       }
267     \unskip\unpenalty
268     \repeat
269   }
270   \group_end:

```

---

<sup>4</sup>由 [tex.stackexchange.com](https://tex.stackexchange.com) 论坛上 @egreg 提供接口.

```
271 \box1
```

```
272 }
```

(End of definition for \\_hdu\_cover\_spread\_box:nn and \\_hdu\_cover\_center\_box:nn.)

\\_hdu\_process\_array:NnnN 拆分 \hduset 部分键值输入二维数组.

```
273 \cs_new_protected_nopar:Npn \_hdu_process_array:NnnN #1#2#3#4
```

```
274 {
```

```
275 \seq_set_split:Nee \l__hdu_process_array_seq { / } {#1}
```

```
276 \seq_set_split:Nee \l__hdu_process_array_row_seq { \c_colon_str }
```

```
277 { \seq_item:Nn \l__hdu_process_array_seq {#2} }
```

```
278 \tl_if_eq:nnTF {#3} {:}
```

```
279 {
```

```
280 \tl_gset:Ne #4
```

```
281 { \seq_use:Nn \l__hdu_process_array_row_seq {} }
```

```
282 }
```

```
283 {
```

```
284 \tl_gset:Ne #4
```

```
285 { \seq_item:Nn \l__hdu_process_array_row_seq {#3} }
```

```
286 }
```

```
287 \seq_clear:N \l__hdu_process_array_seq
```

```
288 \seq_clear:N \l__hdu_process_array_row_seq
```

```
289 }
```

(End of definition for \\_hdu\_process\_array:NnnN.)

\g\_\_hdu\_month\_clist 存储英文月份表达.

```
290 \clist_set:Nn \g__hdu_month_clist
```

```
291 {
```

```
292 January, February, March, April, May, June,
```

```
293 July, August, September, October, November, December
```

```
294 }
```

(End of definition for \g\_\_hdu\_month\_clist.)

\l\_\_hdu\_set\_title\_tl 模式 thesis 下 \hduset 接口键值的定义.

```
\l__hdu_set_department_tl 295 \keys_define:nn { thesis / hduset }
```

```
\l__hdu_set_major_tl
```

```
\l__hdu_set_class_tl
```

24

```
\l__hdu_set_stdntid_tl
```

```
\l__hdu_set_author_tl
```

```
\l__hdu_set_supervisor_tl
```

```
\l__hdu_set_bibsource_tl
```

```

296 {
297   title      .clist_set:N = \l__hdu_set_title_tl,
298   department .tl_set:N    = \l__hdu_set_department_tl,
299   major      .tl_set:N    = \l__hdu_set_major_tl,
300   class      .tl_set:N    = \l__hdu_set_class_tl,
301   stdntid    .tl_set:N    = \l__hdu_set_stdntid_tl,
302   author     .clist_set:N = \l__hdu_set_author_tl,
303   supervisor .tl_set:N    = \l__hdu_set_supervisor_tl,
304   bibsource  .tl_set:N    = \l__hdu_set_bibsource_tl,
305 }

```

(End of definition for \l\_\_hdu\_set\_title\_tl and others.)

**\hduset** 模式 **thesis** 下设置文档信息.

```

306 \NewDocumentCommand \hduset { m }
307 {
308   \keys_set:nn { thesis / hduset } {#1}
309   \__hdu_docinfo_process_aux:
310   \__hdu_docinfo_degree_if_aux:
311 }

```

(End of definition for \hduset. This function is documented on page 5.)

**\\_\_hdu\_docinfo\_process\_aux:** 模式 **thesis** 下 **\hduset** 的辅助命令: 拆分数组 / 设置参考文献.

```

312 \cs_set_protected_nopar:Nn \__hdu_docinfo_process_aux:
313 {
314   \__hdu_process_array:NnnN \l__hdu_set_title_tl {1} {:} \@title
315   \__hdu_process_array:NnnN \l__hdu_set_title_tl {2} {:}
316   \l__hdu_set_entitle_tl
317   \__hdu_process_array:NnnN \l__hdu_set_author_tl {1} {:} \@author
318   \__hdu_process_array:NnnN \l__hdu_set_author_tl {2} {:}
319   \l__hdu_set_enauthor_tl
320   \__hdu_process_array:NnnN \l__hdu_set_supervisor_tl {1} {1}
321   \l__hdu_set_cnrole_tl
322   \__hdu_process_array:NnnN \l__hdu_set_supervisor_tl {1} {2}
323   \l__hdu_set_cnsupervisor_tl
324   \__hdu_process_array:NnnN \l__hdu_set_supervisor_tl {2} {1}

```

```

325     \l__hdu_set_enrole_tl
326 \__hdu_process_array:NnnN \l__hdu_set_supervisor_tl {2} {2}
327     \l__hdu_set_ensupervisor_tl
328 \bool_if:NF \g__hdu_agreement_bool
329     { \tl_clear:N \l__hdu_set_bibsource_tl }
330 \tl_if_empty:NTF \l__hdu_set_bibsource_tl
331     {
332         \newcommand*\printbibliography{\chapter*{参考文献}}
333         \newcounter {citecount}
334         \renewcommand*\cite[1]
335             {
336                 \refstepcounter{citecount}
337                 \textsuperscript{[\thecitecount]}
338             }
339     }
340     {
341         \RequirePackage[sort&compress]{gbt7714}
342         \bibliographystyle{gbt7714-numerical}
343         \dim_set:Nn \bibsep {.35ex}
344         \newcommand*\printbibliography
345             {
346                 \bibliography { \l__hdu_set_bibsource_tl }
347                 \addcontentsline{toc}{chapter}{参考文献}
348             }
349     }
350 }

```

(End of definition for \\_\_hdu\_docinfo\_process\_aux:.)

\\_\_hdu\_commitment\_sign:N 插入签名图片.

```

351 \cs_new_protected:Npn \__hdu_commitment_sign:N #1
352 {
353     \leavevmode@ifvmode
354     \lower \dimexpr \f@size\p@ * 9/16
355     \hbox
356     {

```

```

357         \includegraphics
358         [ height = { \fp_eval:n { 2*\f@size }\p@ } ] {#1}
359     }
360 }

```

(End of definition for \\_hdu\_commitment\_sign:N.)

\\_hdu\_sign\_process\_aux:nnn 处理承诺书签名数组的辅助命令。签名文件名需要展开后存入 \l\_hdu\_sign-figure\_tl 中。

```

361 \cs_new_protected_nopar:Npn \_hdu_sign_process_aux:nnn #1#2#3
362 {
363     \clist_set:Nn \l_hdu_sign_process_clist {#1}
364     \seq_set_split:Nne \l_hdu_sign_figure_seq {/}
365     { \clist_item:Nn \l_hdu_sign_process_clist {#2} }
366     \int_compare:nNnTF {#3} = {0}
367     {
368         \tl_set:Nc \l_hdu_sign_figure_tl
369         { \seq_item:Nn \l_hdu_sign_figure_seq { #3 + 1 } }
370         \seq_clear:N \l_hdu_sign_figure_seq
371     }
372     {
373         \seq_set_split:Nne \l_hdu_sign_date_seq {-}
374         { \seq_item:Nn \l_hdu_sign_figure_seq {2} }
375         \seq_item:Nn \l_hdu_sign_date_seq {#3}
376         \seq_clear:N \l_hdu_sign_date_seq
377     }
378     \clist_clear:N \l_hdu_sign_process_clist
379 }

```

(End of definition for \\_hdu\_sign\_process\_aux:nnn.)

380 </layout>

## A.4 bc.config 模块的实现

```

381 <*bc.config>
382 \ExplSyntaxOn \makeatletter

```

```
383 \__hdu_provide_module:n {bc.config}
```

设置页面布局、页眉、目录页码格式.

```
384 \geometry { top      = 3.25cm, bottom    = 2.4cm,
385             left     = 4cm,    right     = 2cm,
386             headsep  = .72cm, headheight = 15pt }
387 \fancyhead[C]
388 {
389   \raisebox { .12ex }
390   { \small 杭州电子科技大学 \l__hdu_set_entitle_tl }
391 }
392 \hook_gput_code:nnn {cmd/tableofcontents/before} { . }
393 {
394   \clearpage
395   \pagenumbering{Roman} \cfoot{\small \thepage}
396 }
397 \hook_gput_code:nnn { cmd/tableofcontents/after } { . }
398 {
399   \thispagestyle{fancy} \clearpage
400   \pagenumbering{arabic} \cfoot{}
401 }
```

**\maketitle** 重新定义封面布局.

```
402 \RenewDocumentCommand \maketitle {}
403 {
404   \newgeometry { margin = 3cm }
405   \titlepage \__hdu_maketitle_bc_auxi: \endtitlepage
406   \restoregeometry
407 }
```

*(End of definition for \maketitle. This function is documented on page 6.)*

**\l\_\_hdu\_grade\_int** 存储毕业年份. 根据当前月份判断.

```
408 \int_new:N \l__hdu_grade_int
409 \int_set:Nn \l__hdu_grade_int
410 {
411   \int_compare:nNnTF { \c_sys_month_int } < 9
```

```

412      { \c_sys_year_int } { \int_eval:n { \c_sys_year_int + 1 } }
413    }

```

(End of definition for \l\_\_hdu\_grade\_int.)

\\_\_hdu\_maketitle\_bc\_auxi: \maketitle 的辅助命令.

```

414 \cs_new_protected_nopar:Nn \__hdu_maketitle_bc_auxi:
415 {
416   \begin{center}
417     \vspace*{14\p@}
418     \includegraphics[ width = .64\linewidth ]{hdu-title}
419     \par \vspace*{36\p@}
420     \scalebox{2.75}
421     {
422       \textbf
423       {
424         \__hdu_cover_spread_box:nn
425         { .205\paperwidth } { \l__hdu_set_entitle_tl }
426       }
427     }
428     \par \vspace*{1.5\baselineskip}
429     { \LARGE (\int_use:N \l__hdu_grade_int \bfseries 届) }
430     \par \vspace*{3.0\baselineskip}
431     \begin{tabular}
432     {
433       >\large\bfseries p{5.5\ccwd}@{}
434       >\large\centering\arraybackslash\kaishu p{.65\linewidth}@{}
435     }
436     \__hdu_cover_spread_box:nn { 4\ccwd } { 题目 } &
437     \__hdu_cover_center_box:nn { .95\linewidth }
438     { \@title } \\\[5.2ex]
439     \__hdu_cover_spread_box:nn { 4\ccwd } { 学院 } &
440     \__hdu_cover_center_box:nn { .95\linewidth }
441     { \l__hdu_set_department_tl } \\\[5.2ex]
442     \__hdu_cover_spread_box:nn { 4\ccwd } { 专业 } &
443     \__hdu_cover_center_box:nn { .95\linewidth }

```



```

444         { \l__hdu_set_major_tl }\\[5.2ex]
445     \__hdu_cover_spread_box:nn { 4\ccwd } { 班级 } &
446     \__hdu_cover_center_box:nn { .95\linewidth }
447         { \l__hdu_set_class_tl }\\[5.2ex]
448     \__hdu_cover_spread_box:nn { 4\ccwd } { 学号 } &
449     \__hdu_cover_center_box:nn { .95\linewidth }
450         { \l__hdu_set_stdntid_tl }\\[5.2ex]
451     \__hdu_cover_spread_box:nn { 4\ccwd } { 学生姓名 } &
452     \__hdu_cover_center_box:nn { .95\linewidth }
453         { \@author }\\[5.2ex]
454     \__hdu_cover_spread_box:nn { 4\ccwd } { 指导教师 } &
455     \__hdu_cover_center_box:nn { .95\linewidth }
456     {
457         \l__hdu_set_cnsupervisor_tl \quad
458         \l__hdu_set_cnrole_tl
459     }\\[5.2ex]
460     \__hdu_cover_spread_box:nn { 4\ccwd } { 完成日期 } &
461     \__hdu_cover_center_box:nn { .95\linewidth }
462     {
463         \textsf{\int_use:N \c_sys_year_int} 年
464         \textsf{\int_use:N \c_sys_month_int} 月
465     }
466     \end{tabular}
467     \end{center}
468 }

```

(End of definition for \\_\_hdu\_maketitle\_bc\_auxi:.)

## **\commitment** 生成承诺书

```

469 \NewDocumentCommand \commitment { 0{} }
470 {
471     \newgeometry{ margin = 3cm }
472     \titlepage
473     \__hdu_commitment_bc_aux:n {#1}
474     \endtitlepage
475     \restoregeometry

```

476 }

(End of definition for \commitment. This function is documented on page 6.)

\\_hdu\_commitment\_bc\_aux:n \commitment 的辅助命令.

```
477 \cs_new_protected_nopar:Npn \_hdu_commitment_bc_aux:n #1
478 {
479   \vspace*{65\p@}
480   \begin{center}
481     \@beginparpenalty \@lowpenalty
482     \Large \textsf
483     { \bfseries \_hdu_cover_spread_box:nn { 6\ccwd }{ 诚信承诺 } }
484     \@endparpenalty \@M
485   \end{center}
486   \vspace*{.4\baselineskip} \par
487   \linespread{2.1}
488   {
489     \_hdu_font_semlarge:
490     我谨在此承诺：本人所写的毕业论文《\@title 》均系本人独立完成，
491     没有抄袭行为，凡涉及其他作者的观点和材料，均作了注释，若有不实，
492     后果由本人承担。
493     \par\vspace*{\baselineskip} \bfseries\sffamily
494     \hskip.48\linewidth 承诺人（签名）：
495     \_hdu_sign_process_aux:nnn {#1} { 1 } { 0 }
496     \tl_if_empty:NF \l_hdu_sign_figure_tl
497     {
498       \_hdu_commitment_sign:N
499       \l_hdu_sign_figure_tl
500       \tl_clear:N \l_hdu_sign_figure_tl
501     }
502     \par \vspace*{.5\baselineskip}
503     \hskip \dim_eval:n { .48\linewidth - 1em }
504     \makebox [ 3em ]
505     { \_hdu_sign_process_aux:nnn {#1} { 1 } { 1 } } 年
506     \makebox [ 2em ]
507     { \_hdu_sign_process_aux:nnn {#1} { 1 } { 2 } } 月
```

```

508         \makebox [ 2em ]
509         { \_hdu_sign_process_aux:nnn {#1} { 1 } { 3 } } 日
510     }
511 }

```

*(End of definition for \\_hdu\_commitment\_bc\_aux:n.)*

**abstract (env)** 重新定义摘要环境，加入中英文判断.

```

512 \RenewDocumentEnvironment {abstract} { 0{en} }
513 {
514     \str_if_eq:nnT {#1} {en}
515     {
516         \tl_set:Nn \l__hdu_keywords_name_tl {Keywords:~}
517         \tl_set:Nn \l__hdu_keywords_sep_tl {;~}
518         \@beginparpenalty \@lowpenalty
519         \chapter*{\normalfont\bfseries ABSTRACT}
520     }
521     \str_if_eq:nnT {#1} {cn}
522     {
523         \tl_set:Nn \l__hdu_keywords_name_tl {\textsf{关键词:}}
524         \tl_set:Nn \l__hdu_keywords_sep_tl {; }
525         \@beginparpenalty \@lowpenalty
526         \chapter*{摘\qquad 要}
527     }
528 }
529 {
530     \tl_clear:N \l__hdu_abstract_title_tl
531     \cfoot{} \clearpage
532 }

```

**\l\_\_hdu\_keywords\_clist** 存储关键词列表.

```

533 \clist_new:N \l__hdu_keywords_clist

```

*(End of definition for \l\_\_hdu\_keywords\_clist.)*

**\keywords** 重新定义 **\keywords** 命令，关键词样式会根据 **abstract** 所选语言自动变化.

```

534 \NewDocumentCommand \keywords { m }

```

```

535 {
536   \par \vspace*{\baselineskip}
537   \noindent\textbf{\l__hdu_keywords_name_tl}
538   \clist_set:Nn \l__hdu_keywords_clist {#1}
539   \clist_use:Nn \l__hdu_keywords_clist {\l__hdu_keywords_sep_tl}
540 }

```

(End of definition for \keywords. This function is documented on page 8.)

设置目录样式.

```

541 \RequirePackage{tocloft}
542 \renewcommand \contentsname {\hfill 目 \quad 录 \hfill}
543 \renewcommand* \cfttoctitlefont {\sffamily\__hdu_font_semiLarge;}
544 \dim_set:Nn \cftbeforetoctitleskip {3pt}
545 \dim_set:Nn \cftaftertoctitleskip {24pt}
546 \dim_set:Nn \cftbeforechapskip {1pt}
547 \dim_set:Nn \cftbeforesecskip {- .2pt}
548 \patchcmd { \@dottedtocline }
549 {
550   \leaders
551   \hbox { $\m@th\mkern \@dotsep mu\hbox{.}\mkern \@dotsep mu$ }
552 }
553 {
554   \kern 4pt \leaders
555   \hbox { $\m@th\mkern .4 mu\hbox{-}\mkern .4 mu$ }
556 } {}{}
557 \renewcommand* \l@chapter {\@dottedtocline{1}{0em}{1.6em}}
558 \renewcommand* \l@section {\@dottedtocline{1}{2.3em}{2.1em}}
559 \renewcommand* \@dotsep {1.7}
560 \renewcommand* \@pnumwidth {2.5ex}
561 \renewcommand* \cftchapfont {\normalfont}
562 \setcounter{tocdepth}{1}

```

使用 \ctexset 提供的接口设置章节样式.

```

563 \ctexset
564 {
565   chapter =

```

```

566 {
567     fixskip = true, name = {}, beforekip = 21pt,
568     format+ = \sffamily \large, afterkip = 34pt,
569     number = \arabic{chapter}, pagestyle = fancy,
570 },
571 section =
572 {
573     beforekip = 1.25ex, fixskip = true,
574     afterkip = 1.5ex, format = \sffamily \_hdu_font_semilarge:
575 },
576 subsection =
577 {
578     beforekip = 1.25ex, fixskip = true,
579     afterkip = 1.5ex, format = \sffamily
580 }
581 }
582 \makeatother \ExplSyntaxOff
583 </bc.config>

```

```
584 <*pg.config>
585 \ExplSyntaxOn \makeatletter
586 \__hdu_provide_module:n {pg.config}
```

```

587 \geometry { top = 2.8cm, bottom = 3.2cm, left = 3.2cm, right = 3.2cm,
588         headheight = 15pt, headsep = .72cm, footskip = 1.5cm }
589 \fancyhead[C]
590   { \raisebox { .12ex } { \small 杭州电子科技大学硕士学位论文 } }
591 \hook_gput_code:nnn { cmd/tableofcontents/after } { . }
592 {
593   \clearpage
594   \pagenumbering{arabic}
595   \cfoot{\small \thepage}

```

596 }

重新定义封面布局.

```
597 \RenewDocumentCommand \maketitle {}
598 {
599   \newgeometry{margin = 2.75cm}
600   \begin{titlepage}
601     \__hdu_maketitle_pg_auxi:
602   \end{titlepage}
603   \titlepage
604     \__hdu_maketitle_pg_auxii:
605   \end{titlepage}
606   \titlepage
607     \__hdu_maketitle_pg_auxiii:
608   \end{titlepage}
609   \restoregeometry
610   \pagenumbering{Roman}
611   \cfoot {\small \thepage}
612 }
```

\\_\_hdu\_maketitle\_pg\_auxi: \maketitle 的辅助命令: 封面设置、中文扉页设置、英文扉页设置.

```
\__hdu_maketitle_pg_auxii: 613 \cs_new_protected_nopar:Nn \__hdu_maketitle_pg_auxi:
\__hdu_maketitle_pg_auxiii: 614 {
615   \begin{center}
616     \null
617     \includegraphics[height = 2.35cm]{hdu-title}
618     \par \vspace*{40\p@}
619     {
620       \LARGE
621       \__hdu_cover_spread_box:nn {.575\linewidth} {硕士学位论文}
622     }
623     \par\vspace*{100\p@}
624     \__hdu_font_semiLarge: 题 \quad 目:
625     \__hdu_cover_center_box:nn { .75\linewidth } { \kaishu \@title }
626     \vspace*{24\p@}\par
627     \begin{tabular}
628       {
```

```

629 >{ \_hdu_font_semiLarge: \centering \arraybackslash }
630 p{4\ccwd}@{ }
631 >{ \_hdu_font_semiLarge: \centering \arraybackslash \kaishu }
632 p{.65\linewidth}@{ }
633 }
634 \_hdu_cover_spread_box:nn { 4\ccwd } { 研究生 } &
635 \_hdu_cover_center_box:nn { .96\linewidth } { \@author }\\
636 \_hdu_cover_spread_box:nn { 4\ccwd } { 专业 } &
637 \_hdu_cover_center_box:nn { .96\linewidth }
638 { \l\_hdu_set_major_tl }\\
639 \_hdu_cover_spread_box:nn { 4\ccwd } { 指导教师 } &
640 \_hdu_cover_center_box:nn { .96\linewidth }
641 {
642 \l\_hdu_set_cnsupervisor_tl \qqquad \l\_hdu_set_cnrole_tl
643 }\\[13.5ex]
644 \_hdu_font_semiLarge: 完成日期 &
645 \_hdu_cover_center_box:nn { .96\linewidth }
646 {
647 \_hdu_font_semiLarge:
648 \textsf { \int_use:N \c_sys_year_int } 年
649 \textsf { \int_use:N \c_sys_month_int } 月
650 }
651 \end{tabular}
652 \end{center}
653 }
654 \cs_new_protected_nopar:Nn \_hdu_maketitle_pg_auxii:
655 {
656 \begin{center}
657 \vspace*{25\p@}
658 { \LARGE 杭州电子科技大学硕士学位论文 }
659 \vspace*{140\p@} \par
660 \begin{spacing}{1.15}
661 \huge\textsf{ \@title }
662 \end{spacing}
663 \vspace*{128\p@} \par

```

```

664 \begin{tabular}
665 {
666 >{ \_hdu_font_semiLarge: } p{6.25\ccwd}
667 >{ \_hdu_font_semiLarge: \kaishu } l
668 }
669 \_hdu_cover_spread_box:nn { 4\ccwd } { 研究生 }: &
670 \_hdu_cover_spread_box:nn { 4\ccwd } { \@author }\\[2ex]
671 \_hdu_cover_spread_box:nn { 4\ccwd } { 指导教师 }: &
672 \_hdu_cover_spread_box:nn { 4\ccwd }
673 { \l\_hdu_set_cnsupervisor_tl }
674 \hskip 1.5em \l\_hdu_set_cnrole_tl
675 \end{tabular}
676 \par \vspace{60\p@} \_hdu_font_semiLarge:
677 \textsf { \int_use:N \c_sys_year_int } \kaishu 年
678 \textsf { \int_use:N \c_sys_month_int } \kaishu 月
679 \end{center}
680 }
681 \cs_new_protected_nopar:Nn \_hdu_maketitle_pg_auxiii:
682 {
683 \begin{center}
684 \vspace*{16\p@}
685 {
686 \bfseries \_hdu_font_semiLarge:
687 Dissertation ~ Submitted ~ to ~
688 Hangzhou ~ Dianzi ~ University\\[.8ex]
689 for ~ the ~ Degree ~ of ~ Master
690 }
691 \vspace*{120\p@} \par
692 \begin{spacing}{1.12}
693 \huge \bfseries \l\_hdu_set_entitle_tl
694 \end{spacing}
695 \vspace*{112\p@} \par
696 \begin{tabular}{*2{>{\bfseries\large}l}}
697 \_hdu_cover_spread_box:nn { 5em } {Candidate:~} &
698 \l\_hdu_set_enauthor_tl\\[3ex]

```



```

699     \_hdu_cover_spread_box:nn { 5em } {Supervisor::~} &
700     \l_hdu_set_enrole_tl{} ~ \l_hdu_set_ensupervisor_tl
701     \[11ex]
702     \end{tabular}
703     \vspace*{8\p@}\par
704     \bfseries \large
705     \clist_item:Nn
706     \g_hdu_month_clist { \int_use:N \c_sys_month_int },~
707     \int_use:N \c_sys_year_int
708     \end{center}
709 }

```

(End of definition for \\_hdu\_maketitle\_pg\_auxi:, \\_hdu\_maketitle\_pg\_auxii:, and \\_hdu\_maketitle\_pg\_auxiii:.)

## **\commitment** 生成承诺书

```

710 \NewDocumentCommand \commitment { 0{} }
711 {
712     \cfoot {}
713     \newgeometry{margin = 2.75cm}
714     \titlepage
715     \_hdu_commitment_pg_aux:n {#1}
716     \endtitlepage
717     \restoregeometry
718     \cfoot {\small \thepage}
719 }

```

(End of definition for \commitment. This function is documented on page 6.)

## \\_hdu\_commitment\_pg\_aux:n \commitment 的辅助命令.

```

720 \cs_new_protected_nopar:Npn \_hdu_commitment_pg_aux:n #1
721 {
722     \vspace*{-12\p@}
723     \begin{center}
724         \large
725         杭州电子科技大学\[1ex] 学位论文原创性声明和使用授权说明
726     \end{center}

```

```

727 \vspace*{20\p@}
728 \begin{center}
729 \_\_hdu_font_semilarge: 原创性声明
730 \end{center}
731 \par \vspace*{.4\baselineskip}
732 \begin{spacing}{1.65}
733 本人郑重声明：所呈交的学位论文，是本人在导师的指导下，
734 独立进行研究工作所取得的成果。除文中已经注明引用的内容外，
735 本论文不含任何其他个人或集体已经发表或撰写过的作品或成果。
736 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标明。
737 \noindent 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。
738 \par \vspace*{1.25\baselineskip}
739 \noindent \makebox [ .45\linewidth ] [ l ]
740 {
741 论文作者签名：
742 \_\_hdu_sign_process_aux:nnn {#1} { 1 } { 0 }
743 \tl_if_empty:NF \l_\_hdu_sign_figure_tl
744 {
745 \_\_hdu_commitment_sign:N
746 \l_\_hdu_sign_figure_tl
747 \tl_clear:N \l_\_hdu_sign_figure_tl
748 }
749 }
750 日期：
751 \makebox [ 2.5em ] [ l ]
752 { \_\_hdu_sign_process_aux:nnn {#1} { 1 } { 1 } } 年
753 \makebox [ 2em ]
754 { \_\_hdu_sign_process_aux:nnn {#1} { 1 } { 2 } } 月
755 \makebox [ 2em ]
756 { \_\_hdu_sign_process_aux:nnn {#1} { 1 } { 3 } } 日
757 \par\vspace*{20\p@}
758 \begin{center}
759 \_\_hdu_font_semilarge: 学位论文使用授权说明
760 \end{center}
761 \par \vspace*{.4\baselineskip}

```

762 本人完全了解杭州电子科技大学关于保留和使用学位论文的规定，  
 763 即：研究生在校攻读学位期间论文工作的知识产权单位属杭州电子科技大学。  
 764 本人保证毕业离校后，  
 765 发表论文或使用论文工作成果时署名单位仍然为杭州电子科技大学。  
 766 学校有权保留送交论文的复印件，允许查阅和借阅论文；  
 767 学校可以公布论文的全部或部分内容，  
 768 可以允许采用影印、缩印或其它复制手段保存论文。  
 769 （保密论文在解密后遵守此规定）  
 770 \par \vspace\*{1.25\baselineskip}  
 771 \noindent \makebox [.45\linewidth] [ l ]  
 772 {  
 773 论文作者签名：  
 774 \\_hdu\_sign\_process\_aux:nnn {#1} { 2 } { 0 }  
 775 \tl\_if\_empty:NF \l\_\_hdu\_sign\_figure\_tl  
 776 {  
 777 \\_hdu\_commitment\_sign:N  
 778 \l\_\_hdu\_sign\_figure\_tl  
 779 \tl\_clear:N \l\_\_hdu\_sign\_figure\_tl  
 780 }  
 781 }  
 782 日期：  
 783 \makebox [ 2.5em ] [ l ]  
 784 { \\_hdu\_sign\_process\_aux:nnn {#1} { 2 } { 1 } } 年  
 785 \makebox [ 2em ]  
 786 { \\_hdu\_sign\_process\_aux:nnn {#1} { 2 } { 2 } } 月  
 787 \makebox [ 2em ]  
 788 { \\_hdu\_sign\_process\_aux:nnn {#1} { 2 } { 3 } } 日  
 789 \par \vspace\*{\baselineskip}  
 790 \noindent \makebox [ .45\linewidth ] [ l ]  
 791 {  
 792 指导教师签名：  
 793 \\_hdu\_sign\_process\_aux:nnn {#1} { 3 } { 0 }  
 794 \tl\_if\_empty:NF \l\_\_hdu\_sign\_figure\_tl  
 795 {  
 796 \\_hdu\_commitment\_sign:N

```

797         \l__hdu_sign_figure_tl
798         \tl_clear:N \l__hdu_sign_figure_tl
799     }
800 }
801 日期:
802 \makebox [ 2.5em ] [ l ]
803 { \__hdu_sign_process_aux:nnn {#1} { 3 } { 1 } } 年
804 \makebox [ 2em ]
805 { \__hdu_sign_process_aux:nnn {#1} { 3 } { 2 } } 月
806 \makebox [ 2em ]
807 { \__hdu_sign_process_aux:nnn {#1} { 3 } { 3 } } 日
808 \end{spacing}
809 }

```

*(End of definition for \\_\_hdu\_commitment\_pg\_aux:n.)*

**abstract (env.)** 重新定义摘要环境，加入中英文判断.

```

810 \RenewDocumentEnvironment {abstract} { 0{en} }
811 {
812     \str_if_eq:nnT {#1} {en}
813     {
814         \tl_set:Nn \l__hdu_keywords_name_tl {Keywords:~}
815         \tl_set:Nn \l__hdu_keywords_sep_tl {,~}
816         \@beginparpenalty \@lowpenalty
817         \chapter*{\normalfont\bfseries Abstract}
818         \addcontentsline{toc}{chapter}{\bfseries Abstract}
819     }
820     \str_if_eq:nnT {#1} {cn}
821     {
822         \tl_set:Nn \l__hdu_keywords_name_tl {\textsf{关键词: }}
823         \tl_set:Nn \l__hdu_keywords_sep_tl {, }
824         \@beginparpenalty \@lowpenalty
825         \chapter*{摘要}
826         \addcontentsline{toc}{chapter}{摘要}
827     }
828 }
829 {

```

```

830 \tl_clear:N \l__hdu_abstract_title_tl
831 \clearpage
832 }

```

`\l__hdu_keywords_clist` 存储关键词列表.

```

833 \clist_new:N \l__hdu_keywords_clist

```

*(End of definition for \l\_\_hdu\_keywords\_clist.)*

**\keywords** 重新定义 `\keywords` 命令，关键词样式会根据 `abstract` 所选语言自动变化.

```

834 \NewDocumentCommand \keywords { m }
835 {
836   \par \vspace*{\baselineskip}
837   \noindent\textbf{\l__hdu_keywords_name_tl}
838   \clist_set:Nn \l__hdu_keywords_clist {#1}
839   \clist_use:Nn \l__hdu_keywords_clist { \l__hdu_keywords_sep_tl }
840 }

```

*(End of definition for \keywords. This function is documented on page 8.)*

设置目录样式.

```

841 \RequirePackage{tocloft}
842 \renewcommand \contentsname {\hfill 目录 \hfill}
843 \renewcommand* \cfttoctitlefont{\sffamily\__hdu_font_semiLarge;}
844 \dim_set:Nn \cftbeforetoctitleskip {12pt}
845 \dim_set:Nn \cftaftertoctitleskip {24pt}
846 \dim_set:Nn \cftbeforechapskip {1pt}
847 \dim_set:Nn \cftbeforeseccskip {-.2pt}
848 \patchcmd { \@dottedtocline }
849 {
850   \leaders
851   \hbox { $\m@th\mkern \@dotsep mu\hbox{.}\mkern \@dotsep mu$ }
852 }
853 {
854   \kern 4pt \leaders
855   \hbox { $\m@th\mkern .4 mu\hbox{.}\mkern .4 mu$ }
856 } {}{}

```

```

857 \renewcommand* \l@chapter {\@dottedtocline{1}{0em}{1.6em}}
858 \renewcommand* \l@section {\@dottedtocline{1}{2.3em}{2.1em}}
859 \renewcommand* \dotsep {1.7}
860 \renewcommand* \pnumwidth {2.5ex}
861 \renewcommand* \cftchapfont {\normalfont}
862 \setcounter{tocdepth}{1}

```

使用 \ctexset 提供的接口设置章节样式.

```

863 \ctexset
864 {
865     chapter =
866     {
867         aftername = \hspace{.5\ccwd}, fixskip = true,
868         beforesep = 32pt,                afterskip = 32pt,
869         format+   = \sffamily \_hdu_font_semiLarge:,
870         pagestyle = fancy
871     },
872     section =
873     {
874         aftername = \hspace{.5\ccwd}, fixskip = true,
875         beforesep = 2ex,                afterskip = 2.75ex,
876         format    = \sffamily \large
877     },
878     subsection =
879     {
880         aftername = \hspace{.5\ccwd}, fixskip = true,
881         beforesep = 2ex,                afterskip = 2.75ex,
882         format    = \sffamily \_hdu_font_semiLarge:
883     }
884 }
885 \makeatother \ExplSyntaxOff
886 \</pg.config>

```

## A.6 Beamer 主题的实现

```

887 \<beamer>

```

```

888 \ProvidesExplPackage{beamerthemehdu}{\hduthesis@date}{\hduthesis@version}
889   {hduThesis ~ \text_titlecase:n {beamer} ~ Module}

890 \mode<presentation>

891 \RequirePackage{tikz}
892 \usetikzlibrary{fadings}

```

插图相对路径设置.

```

893 \graphicspath
894 {
895   {./figure/} {./image/} {./graphic/} {./picture/}
896   {./figures/} {./images/} {./graphics/} {./pictures/}
897 }

```

模式 beamer 下 \hduset 接口键值的定义.

```

\l__hdu_set_title_tl
\l__hdu_set_subtitle_tl
\l__hdu_set_author_tl
\l__hdu_set_date_tl
\l__hdu_set_supervisor_tl
\l__hdu_set_reference_tl
898 \keys_define:nn { beamer / hduset }
899 {
900   title      .tl_set:N = \l__hdu_set_title_tl,
901   subtitle   .tl_set:N = \l__hdu_set_subtitle_tl,
902   author     .tl_set:N = \l__hdu_set_author_tl,
903   date       .tl_set:N = \l__hdu_set_date_tl,
904   supervisor .tl_set:N = \l__hdu_set_supervisor_tl,
905   bibsource  .tl_set:N = \l__hdu_set_bibsource_tl,
906 }

```

*(End of definition for \l\_\_hdu\_set\_title\_tl and others.)*

**\hduset** 模式 beamer 下设置文档信息.

```

907 \NewDocumentCommand \hduset { m }
908 {
909   \keys_set:nn { beamer / hduset } { #1 }
910   \title { \large \l__hdu_set_title_tl }
911   \tl_set:Nn \insertshorttitle { \textsc \l__hdu_set_subtitle_tl }
912   \author [ \l__hdu_set_author_tl ]
913   {
914     \l__hdu_set_author_tl
915     \tl_if_empty:NF \l__hdu_set_supervisor_tl

```

```

916     {
917         \texorpdfstring
918         { \[2ex]
919             \small Supervised ~ by ~ \l__hdu_set_supervisor_tl
920         } {}
921     }
922 }
923 \date { \l__hdu_set_date_tl }
924 \tl_if_empty:NTF \l__hdu_set_bibsource_tl
925 {
926     \newcommand* \printbibliography
927     {
928         \begin{frame}[t]
929             \frametitle{Bibliography}
930         \end{frame}
931     }
932     \newcounter {citecount}
933     \renewcommand*\cite[1]
934     {
935         \refstepcounter{citecount}
936         \textsuperscript{[\thecitecount]}
937     }
938 }
939 {
940     \RequirePackage [ natbib = true, sorting = none, backend = biber,
941                     autocite = superscript, style = numeric-comp ]
942                     { biblatex }
943     \addbibresource { \l__hdu_set_reference_tl }
944     \let \@printbibliography \printbibliography
945     \renewcommand* \printbibliography
946     {
947         \begin{frame}[t, allowframebreaks]{Bibliography}
948             \small
949             \@printbibliography
950         \end{frame}

```



```

951     }
952 }
953 }

```

*(End of definition for \hduset. This function is documented on page 5.)*

Beamer 背景 & 标头设置.

```

954 \usebackgroundtemplate
955 {
956   \tikz [ remember~picture, overlay ]
957     \node [ inner~sep = 0pt, outer~sep = auto,
958           opacity = .1,    xshift = -2em
959           ] at (current~page.east)
960       { \includegraphics [ height = .75\paperheight ] { hdu-logo.pdf } };
961 }
962 \titlegraphic
963 {
964   \tikz [ remember~picture, overlay ]
965     \node [ below~right, yshift = -1em ] at (current~page.north~west)
966       { \includegraphics [ width = 2\textwidth/7 ]{ hdu-badge.pdf } };
967 }

```

Beamer 原生主题调用.

```

968 \useoutertheme{infolines}
969 \useinnertheme[shadow = false]{rounded}
970 \definecolor{hdu}{HTML}{163479}
971 \definecolor{hduRed}{HTML}{BF6236}
972 \usecolortheme[named = hdu]{structure}
973 \setbeamercolor*{palette~primary}
974 {
975   use = structure, fg = black,
976   bg  = structure.fg!30!white
977 }
978 \setbeamercolor*{palette~secondary}
979 {
980   use = structure, fg = white,
981   bg  = structure.fg!60!white

```

```

982 }
983 \setbeamercolor*{palette~tertiary}
984 {
985     use = structure, fg = white,
986     bg  = structure.fg!90!white
987 }
988 \setbeamercolor{block~title}
989 {
990     use = structure, fg = structure.fg,
991     bg  = structure.fg!20!bg
992 }
993 \setbeamercolor{block~body}
994 {
995     use = block~title, parent = normal~text,
996     bg  = block~title.bg!50!bg
997 }
998 \addtobeamertemplate{block~begin}
999 {\pgfsetfillopacity{0.8}}{\pgfsetfillopacity{1}}
1000 \setbeamercolor{block~title~alerted}
1001 {
1002     use = alerted~text, fg = alerted~text.fg,
1003     bg  = alerted~text.fg!20!bg
1004 }
1005 \setbeamercolor{block~body~alerted}
1006 {
1007     use = block~title~alerted, parent = normal~text,
1008     bg  = block~title~alerted.bg!50!bg
1009 }
1010 \addtobeamertemplate{block~alerted~begin}
1011 {\pgfsetfillopacity{0.8}}{\pgfsetfillopacity{1}}
1012 \setbeamercolor{block~title~example}
1013 {
1014     use = example~text, fg = example~text.fg,
1015     bg  = example~text.fg!20!bg
1016 }

```

```

1017 \setbeamercolor{block~body~example}
1018 {
1019     use = block~title~example, parent=normal~text,
1020     bg  = block~title~example.bg!50!bg
1021 }
1022 \addtobeamertemplate{block~example~begin}
1023 {\pgfsetfillopacity{0.8}}{\pgfsetfillopacity{1}}
1024 \setbeamercolor{title}{parent=author~in~head/foot}
1025 \setbeamertemplate{title~page}[default][colsep=-4bp,rounded=true]
1026 \usesubitemizeitemtemplate
1027 {\tiny\raise1.5pt\hbox{\color{beamerstructure}$\blacktriangleright$}}
1028 \usesubsubitemizeitemtemplate
1029 { \tiny\raise1.5pt\hbox{\color{beamerstructure}$\bigstar$} }

```

Beamer 顶部进度条配置.

```

1030 \addtobeamertemplate{headline}{}
1031 {
1032     \tikz [ remember~picture, overlay ]
1033     {
1034         \filldraw [hduRed, ultra~thick, line~cap = butt]
1035             (0,0) ---+
1036             (\insertpagenumber\paperwidth/\insertdocumentendpage,0);
1037         \draw [white, very~thick, yshift = -.6pt] (0,0) ---+
1038             (\paperwidth,0);
1039     }
1040 }

```

Beamer 章节封面设置.

```

1041 \AtBeginSection[]
1042 {
1043     \begin{frame}
1044         \tikz [ remember~picture, overlay ]
1045             \node [ below~right, yshift = -1em ] at (current~page.north~west)
1046             { \includegraphics [ width = 2\textwidth/7 ]{ hdu~badge.pdf } };
1047         \vfill
1048         \usebeamerfont{title} \insertsectionhead \par
1049         \tikz

```

```

1050     {
1051         \draw [line~cap = round, hdu!20, ultra~thick]
1052             (0,0) --++ (2\linewidth/3,0);
1053         \filldraw
1054             [ line~cap = round, hdu!60, ultra~thick, path~fading = west
1055             ] (0,0) --++
1056                 (\insertpagenumber\linewidth/\insertdocumentendpage * 2/3,0);
1057     }
1058     \vfill
1059     \end{frame}
1060 }

```

公式排版必要宏包加载.

```

1061 % math settings
1062 \numberwithin{equation}{section}
1063 \RequirePackage { keytheorems, amssymb, mathtools, physics2,
1064                 fixdif, derivative, cancel, siunitx, nicematrix }
1065 \renewcommand* \qedsymbol {$\color{gray}\blacksquare$}
1066 \usephysicsmodule{ ab, brakel, op.legacy }

```

浮动体设置.

```

1067 % Figure settings
1068 \RequirePackage [ labelsep = period, figurename = \textsc{Fig},
1069                 font = footnotesize ] {caption}
1070 \RequirePackage {subcaption, booktabs, anyfontsize, ragged2e}
1071 \captionsetup{belowskip=0pt}
1072 \captionsetup[sub]{font = scriptsize}
1073 \justifying
1074 \AtBeginEnvironment{columns}{\vspace*{-.5ex}}
1075 \mode<all>
1076 </beamer>

```

## A.7 stationery 模块的实现

```

1077 <*stationery>
1078 \__hdu_provide_module:n {stationery}

```

`\g__hdu_set_watermark_bool` 模式 `stationery` 下 `\hduset` 接口键值的定义.

```
1079 \keys_define:nn { stationery / hduset }
1080 {
1081   watermark .bool_set:N = \g__hdu_set_watermark_bool,
1082   watermark .initial:n  = false,
1083   watermark .default:n  = true,
1084   title      .tl_set:N   = \l__hdu_set_title_tl,
1085   author     .tl_set:N   = \l__hdu_set_author_tl,
1086   mail       .tl_set:N   = \l__hdu_set_mail_tl,
1087   date       .tl_set:N   = \l__hdu_set_date_tl
1088 }

(End of definition for \g__hdu_set_watermark_bool and others.)

1089 \RequirePackage{ hyperref,      geometry, tikz,
1090                tikzpagenodes, twemojis, fancyhdr }
1091 \hypersetup{hidelinks}
1092 \urlstyle{same}
```

`\hduset` 模式 `beamer` 下设置文档信息.

```
1093 \NewDocumentCommand \hduset { m }
1094 {
1095   \tl_clear:N \l__hdu_set_author_tl
1096   \tl_clear:N \l__hdu_set_mail_tl
1097   \keys_set:nn { stationery / hduset } {#1}
1098   \hypersetup
1099   {
1100     pdftitle = Hangzhou Dianzi University,
1101     pdfsubject = \l__hdu_set_title_tl,
1102     pdfauthor = \l__hdu_set_author_tl
1103   }
1104 }
```

(End of definition for `\hduset`. This function is documented on page 5.)

设置页面布局、页眉页脚格式.

```
1105 \geometry
1106 { hmargin = .8in, top = 1.95in, bottom = .75in,
```

```

1107     headheight = 1.2in, headsep = .3in,    footskip = .3in }
1108 \linespread{1.25}
1109 \RequirePackage [ skip = \baselineskip ] { parskip }
1110 \renewcommand* \familydefault { \sfdefault }
1111 \definecolor{hdu}{HTML}{163479}
1112
1113 \renewcommand* \headrulewidth {2pt}
1114 \renewcommand* \footrulewidth {2pt}
1115 \hook_gput_code:nnn { cmd/headrule/before } { . } { \color{hdu!80} }
1116 \hook_gput_code:nnn { cmd/footrule/before } { . } { \color{hdu!80} }
1117 \lhead
1118 { {}~
1119     \minipage{.6\linewidth}
1120     \medskip \leavevmode \lower -.111in
1121     \hbox { \includegraphics [ height = .75in ] {hdu-badge} }
1122     \endminipage \medskip \hfill
1123     \minipage{.36\linewidth}
1124     \medskip \vbox
1125     {
1126         \linespread{1.2}
1127         \raggedright \small \color{hdu}
1128         \texttwemoji{1f4cd} ~ 1158 ~ No.2 ~ St., ~ Hangzhou, ~ 310018\\
1129         \texttwemoji{1f4de} ~ (86) ~ 0571-86915072\\
1130         \texttwemoji{1f310} ~ \url{www.hdu.edu.cn}
1131     } \medskip
1132     \endminipage
1133 }
1134 \lfoot
1135 {
1136     \small{} ~ \texttwemoji{1f4cd} ~
1137     1158 ~ No.2~Street, ~ Qiantang ~District, ~
1138     Hangzhou, ~ Zhejiang ~ Province, ~ 310018, ~ P.R.China
1139 }
1140 \cfoot {}
1141 \rfoot { \small \texttwemoji{1f310} ~ \url{www.hdu.edu.cn} ~ }

```

```
1142 \pagestyle{fancy}
```

**\maketitle** 重新定义标题布局，当未给定 **author** 和 **mail** 时，不输出 From.

```
1143 \renewcommand* \maketitle
1144 {
1145   \group_begin: \small
1146   \bool_lazy_or:nnT
1147     { !\tl_if_empty_p:N \l__hdu_set_author_tl }
1148     { !\tl_if_empty_p:N \l__hdu_set_mail_tl }
1149     { \makebox [ 4em ] [ l ] { \scshape From } }
1150   \tl_if_empty:NTF \l__hdu_set_author_tl
1151     { \@latex@warning@no@line {No \noexpand \author given} }
1152     { \l__hdu_set_author_tl{} ~ }
1153   \tl_if_empty:NF \l__hdu_set_mail_tl
1154     { \texttt { <\l__hdu_set_mail_tl> } }
1155   \bool_lazy_or:nnT
1156     { !\tl_if_empty_p:N \l__hdu_set_author_tl }
1157     { !\tl_if_empty_p:N \l__hdu_set_mail_tl } { \ }
1158   \makebox [ 4em ] [ l ] { \scshape Date }
1159   \tl_if_empty:NTF \l__hdu_set_date_tl \today \l__hdu_set_date_tl \
1160   \tl_if_empty:NTF \l__hdu_set_title_tl
1161     { \@latex@error {No \noexpand \title given}\@ehc }
1162     {
1163       \makebox [ 4em ] [ l ] { \scshape Subject }
1164       \l__hdu_set_title_tl
1165     }
1166   \par \vspace{.5\baselineskip}
1167   \group_end:
1168 }
```

*(End of definition for \maketitle. This function is documented on page 6.)*

水印设置.

```
1169 \AtBeginDocument { \color_select:n {black!80} }
1170 \DeclareHookRule { shipout / background } { hduthesis / stationery }
1171   { before } { pgfrcs }
1172 \AddToHook { shipout / background } [ hduthesis / stationery ]
```

```

1173 {
1174   \bool_if:NT \g__hdu_set_watermark_bool
1175   {
1176     \tikz [ remember~picture, overlay ]
1177       \node [ opacity = .2 ] at (current~page)
1178         { \includegraphics [ width = .4\linewidth ] {hdu-logo} };
1179   }
1180 }

```

**\notelines** 用于添加笔记线.

```

1181 \NewDocumentCommand \notelines {0{20}}
1182 {
1183   \tikz [ remember~picture, overlay ]
1184   {
1185     \int_step_inline:nn { #1 - 1 }
1186     {
1187       \draw [ hdu, very~thick, opacity = .6 ]
1188         ( [
1189           yshift = -##1 * (\textheight + .6in - 15.87pt ) / #1
1190           + .3in
1191         ] current~page~text~area.north~west
1192         ) --++ (\linewidth, 0);
1193     }
1194   }
1195 }

```

*(End of definition for \notelines. This function is documented on page 9.)*

```

1196 \</stationery>

```

## A.8 exam 模块的实现

```

1197 \<*exam>
1198 \__hdu_provide_module:n {exam}
1199 \keys_define:nn { hduthesis / exam }
1200 {
1201   watermark .tl_set:N = \l__hdu_exam_watermark_tl,

```



```

1202 }
1203 \NewDocumentCommand \hdutextset {m} { \keys_set:nn { hduthesis / exam } {#1} }
1204 \DeclareHookRule { shipout / background }
1205 { hduthesis / exam } { before } { pgfrcs }
1206 \AddToHook { shipout / background } [ hduthesis / exam ]
1207 {
1208   \tl_if_empty:NF \l__hdu_exam_watermark_tl
1209   {
1210     \tikz [ remember~picture, overlay ]
1211       \node [ opacity = .2 ] at (current~page)
1212       {
1213         \includegraphics [ width = \linewidth ]
1214         { \l__hdu_exam_watermark_tl }
1215       };
1216   }
1217 }
1218 \RequirePackage
1219 {
1220   geometry, mathtools, array, bm, esint, keytheorems,
1221   siunitx, fixdif, derivative, physics2, tasks, anyfontsize
1222 }
1223 \RequirePackage[inline]{enumitem}
1224 \RequirePackage{fontawesome5, fancyqr, circuitikz}
1225 \hook_gput_code:nnn { cmd/faIcon/before } { . }
1226 {
1227   \group_begin:
1228   \fontsize { \fp_eval:n { .9 * \f@size } } { 0 } \selectfont
1229 }
1230 \hook_gput_code:nnn { cmd/faIcon/after } { . } { \group_end: }
1231 \geometry{margin = 1in}
1232 \RequirePackage[svgnames]{xcolor}
1233 \newkeytheorem{note}
1234 [ style = remark, numbered = false,
1235   name = \color{DarkRed}\sffamily \faIcon{info-circle}~Tip. ]
1236 \newkeytheorem{problem}

```

```

1237 [ style = definition,
1238   name = \color{DarkGreen}\sffamily \faIcon{pen-square}~Problem ]
1239 \newkeytheorem{solution}
1240 [ style = definition, numbered = false,
1241   name = \color{MidnightBlue}\sffamily \faIcon{check-square}~Solution ]
1242 \usephysicsmodule{ab, op.legacy}
1243 \settasks { label = \sffamily\Alph*., item-indent = 2.5em, label-offset = .5pt }
1244 \newcommand \true {\addtocounter{task}{1}\faIcon{check-circle}}
1245 \def \@result#1 {\underline{~#1~}}
1246 \def \s@result {\textsf{ 【\quad 】 }}
1247 \DeclareRobustCommand \result {\@ifstar\s@result\@result}
1248 \keys_define:nn { textfig }
1249 {
1250   ratio      .tl_set:N    = \l__hdu_textfig_ratio_tl,
1251   ratio      .initial:n   = 7 \c_colon_str 2,
1252   position   .tl_set:N    = \l__hdu_textfig_position_tl,
1253   position   .initial:n   = c,
1254   unknown    .code:n      = \tl_if_novalue:nF {#1}
1255   { \tl_set_eq:NN \l__hdu_textfig_position_tl \l_keys_key_tl }
1256 }
1257 \NewDocumentEnvironment{textfig}{0}{}
1258 {
1259   \group_begin:
1260   \keys_set:nn { textfig } {#1}
1261   \seq_set_split:Nee \l__hdu_textfig_ratio_seq { \c_colon_str }
1262   { \l__hdu_textfig_ratio_tl }
1263   \noindent
1264   \minipage [ \l__hdu_textfig_position_tl ]
1265   {
1266     \fp_eval:n
1267     {
1268       .96*\seq_item:Nn \l__hdu_textfig_ratio_seq {1}/
1269       (
1270         \seq_item:Nn \l__hdu_textfig_ratio_seq {1} +
1271         \seq_item:Nn \l__hdu_textfig_ratio_seq {2}

```

```

1272         )
1273         }\dimexpr \linewidth
1274     }
1275 }
1276 {
1277     \endminipage
1278     \vspace{4.5pt plus 1.5pt minus 1.5pt} \par
1279     \group_end:
1280 }
1281 \NewDocumentCommand \textfigsplit {}
1282 {
1283     \endminipage
1284     \hspace{.02\linewidth}
1285     \minipage [ \l__hdu_textfig_position_tl ]
1286     {
1287         \fp_eval:n
1288         {
1289             .96*\seq_item:Nn \l__hdu_textfig_ratio_seq {2}/
1290             (
1291                 \seq_item:Nn \l__hdu_textfig_ratio_seq {1} +
1292                 \seq_item:Nn \l__hdu_textfig_ratio_seq {2}
1293             )
1294             }\dimexpr \linewidth
1295         }
1296     }
1297
1298     \makeatother \ExplSyntaxOff
1299     \usetikzlibrary{fadings, patterns, arrows, decorations.markings }
1300     \tikzset
1301     {
1302         > = stealth',
1303         every picture/.append style =
1304         { line join = round, line cap = round, thick }
1305     }
1306 \</exam>

```

## A.9 l3doc 模块的实现

1307 `<*l3doc>`

1308 `\_hdu_provide_module:n {l3doc}`

定义常用强调命令.

```
1309 \providecommand \module \texttt
1310 \RenewDocumentCommand \pkg {m}
1311   { \href{https://ctan.org/pkg/#1}{\textsf{#1}} }
1312 \RenewDocumentCommand \cls {m}
1313   { \href{https://ctan.org/pkg/#1}{\textsf{#1}} }
1314 \NewDocumentCommand \mailto {m} { \texttt{<\href{mailto:#1}{#1}>} }
1315 \def \@key #1
1316   { \textcolor{red}{\textbf{\texttt{#1}}} ~ \normalfont \texttt{=} ~ }
1317 \def \s@key #1{\textcolor{red}{\textbf{\texttt{#1}}}}
1318 \DeclareRobustCommand \key {\@ifstar\s@key\@key}
```

用于输入键值对.

```
1319 \def \val #1{\meta{\textup{#1}}}
1320 \def \TFF {true\textbar \textbf{false}}
1321 \def \TTF {\textbf{true}\textbar false}
1322 \newlist{keyval}{itemize}{10}
1323 \setlist{keyval}{leftmargin = 0pt, labelsep = 0pt}
```

配置 `hyperref`, 调用所需宏包.

```
1324 \RequirePackage{ hyperref }
1325 \RequirePackage [ svgnames ] { xcolor }
1326 \hypersetup
1327   {
1328     filecolor = DarkGreen, urlcolor = MidnightBlue,
1329     linkcolor = FireBrick
1330   }
1331 \ExplSyntaxOff
1332 \pdfstringdefDisableCommands
1333   {
1334     \def \file #1 { <#1> } \def \pkg    #1 { <#1> }
1335     \def \cls  #1 { <#1> } \def \mailto #1 { <#1> }
1336   }
```

```

1337 \RequirePackage{tikz}
1338 \usetikzlibrary{calc}
1339 \ExplSyntaxOn
1340 \RequirePackage [ pass ] { geometry }
1341 \RequirePackage { enumitem, dirtree, tabularx,
1342                 tasks, pdfpages, subcaption }
1343 \graphicspath { {} }
1344 \RequirePackage[fontset = fandol]{ctex} \linespread{1.4}
1345 \dim_set:Nn \parindent {0pt}
1346 \hook_gput_code:nnn { env/function/before } { . }
1347   { \vspace*{-.6\baselineskip} }
1348 \hook_gput_code:nnn { env/syntax/after } { . }
1349   { \par\vspace*{.1\baselineskip} }

```

定义新的 **hologo** 标志.

```

1350 \def \HoLogo@ApTeX #1{\HOLOGO@mbox {Ap\kern -.1667em\TeX}}
1351 \def \HoLogo@hduThesis #1
1352   {
1353     \raisebox{-.5pt}
1354     {
1355       \HOLOGO@mbox
1356       {
1357         \tikz [ baseline = (hduthesis.base) ]
1358         {
1359           \node [ inner~sep = 0pt ] (hduthesis)
1360             {\sffamily\scshape hduThesi\scalebox{1.2}[1.2]{S}};
1361           \draw let \p1 = (hduthesis.west),
1362                   \p2 = (hduthesis.east) in (\x1,\y1) (\x2,\y2)
1363             [ line~width = {.028pt * (\x2 - \x1)} ]
1364             ([yshift = -.5ex]hduthesis.north~west)
1365             to [ bend~right = 5 ]
1366             ([yshift = .25ex]hduthesis.north~east);
1367         }
1368       }
1369     }
1370   }

```

```

1371 \def \HoLogo@hduthesis #1
1372   { \raisebox{-0.5pt} { \HOLOGO@mbox { \scshape \cls{hduThesis} } } }

重新定义封面布局.

1373 \let \old@maketitle \maketitle
1374 \RenewDocumentCommand \maketitle {}
1375   {
1376     \newgeometry { margin = 1.2in }
1377     \titlepage
1378     \old@maketitle
1379     \begin{center}
1380       \tikz
1381         {
1382           \node [ opacity = .8 ]
1383             {
1384               \includegraphics [ width = .14\paperwidth ]
1385                 { hdu-motto.pdf }
1386             };
1387           \node [ opacity = .3 ]
1388             {
1389               \includegraphics [ width = .21\paperwidth ]
1390                 { hdu-logo.pdf }
1391             };
1392         }
1393     \end{center}
1394     \thispagestyle{empty}
1395   }
1396 \hook_gput_code:nnn { cmd/tableofcontents/before } { . }
1397   { \clearpage }
1398 \hook_gput_code:nnn { cmd/tableofcontents/after } { . }
1399   { \endtitlepage \restoregeometry }
1400 \date{
1401   Released ~ \hduthesis@date \quad \texttt{v\hduthesis@version}
1402   \footnote{
1403     \url{https://github.com/\hduthesis@maintainerid/hduthesis}, ~
1404     \url{https://gitee.com/\hduthesis@maintainerid/hduthesis}

```

1405 }

1406 }

1407 </l3doc>

# Index

The *italic* numbers denote the pages where the corresponding entry is described, numbers underlined point to the definition, all others indicate the places where it is used.

Symbols	
\, . . . . .	233
\\ . . . . .	438, 441, 444, 447, 450, 453, 459, 635, 638, 643, 670, 688, 698, 701, 725, 918, 1128, 1129, 1157, 1159
<b>A</b>	
\abovedisplayskip . . . . .	179
abstract (env.) . . . . .	8, 32, 41
\addbibresource . . . . .	943
\addcontentsline . . . . .	347, 818, 826
\addtobeamertemplate . . . . .	998, 1010, 1022, 1030
\addtocounter . . . . .	1244
\AddToHook . . . . .	229, 230, 1172, 1206
\Alph . . . . .	1243
\arabic . . . . .	226, 227, 228, 233, 569
\arraybackslash . . . . .	434, 629, 631
\AtBeginDocument . . . . .	148, 177, 1169
\AtBeginEnvironment . . . . .	1074
\AtBeginSection . . . . .	1041
\author . . . . .	912, 1151
<b>B</b>	
\baselineskip . . . . .	428, 430, 486, 493, 502, 536, 731, 738, 761, 770, 789, 836, 1109, 1166, 1347, 1349
\begin . . . . .	416, 431, 480, 600, 615, 627, 656, 660, 664, 683, 692, 696, 723, 728, 732, 758, 928, 947, 1043, 1379
\belowdisplayskip . . . . .	180
\bfseries . . . . .	429, 433, 483, 493, 519, 686, 693, 696, 704, 817, 818
\bibliography . . . . .	346
\bibliographystyle . . . . .	342
\bibsep . . . . .	343
\bigstar . . . . .	1029
\blacksquare . . . . .	1065
\blacktriangleright . . . . .	1027
<b>bool</b> commands:	
\bool_if:NTF . . . . .	140, 328, 1174
\bool_lazy_all:nTF . . . . .	85
\bool_lazy_any:nTF . . . . .	127
\bool_lazy_or:nnTF . . . . .	1146, 1155
\box . . . . .	249, 271
<b>C</b>	
\captionsetup . . . . .	1071, 1072
\ccwd . . . . .	181, 235, 433, 436, 439, 442, 445, 448, 451, 454, 460, 483, 630, 634, 636, 639, 666, 669, 670, 671, 672, 867, 874, 880
\centering . . . . .	434, 629, 631
\cfoot . . . . .	395, 400, 531, 595, 611, 712, 718, 1140
\cftaftertoctitleskip . . . . .	545, 845
\cftbeforechapskip . . . . .	546, 846
\cftbeforesecskip . . . . .	547, 847
\cftbeforetoctitleskip . . . . .	544, 844
\cftchapfont . . . . .	561, 861
\cfttoctitlefont . . . . .	543, 843
\chapter . . . . .	8, 332, 519, 526, 817, 825
\cite . . . . .	145, 334, 933



<code>\clearpage</code> . . . . .	394, 399, 531, 593, 831, 1397	<code>\def</code> . . . . .	3, 4, 5,
<code>clist</code> commands:			145, 146, 1245, 1246, 1315, 1317, 1319,
<code>\clist_clear:N</code> . . . . .	378		1320, 1321, 1334, 1335, 1350, 1351, 1371
<code>\clist_gput_right:Nn</code> . . . . .	75, 80	<code>\definecolor</code> . . . . .	970, 971, 1111
<code>\clist_item:Nn</code> . . . . .	365, 705	<code>dim</code> commands:	
<code>\clist_map_inline:nn</code> . . . . .	46	<code>\dim_eval:n</code> . . . . .	503
<code>\clist_new:N</code> . . . . .	70, 533, 833	<code>\dim_set:Nn</code> . . . . .	
<code>\clist_set:Nn</code> . . . . .	290, 363, 538, 838	. . . . .	179, 180, 181, 248, 253, 254, 343,
<code>\clist_use:Nn</code> . . . . .	539, 839		544, 545, 546, 547, 844, 845, 846, 847, 1345
<code>\cls</code> . . . . .	1312, 1335, 1372	<code>\l_tmpa_dim</code> . . . . .	248
<code>\color</code> . . . . .	1027, 1029,	<code>\dimexpr</code> . . . . .	354, 1273, 1294
	1065, 1115, 1116, 1127, 1235, 1238, 1241	<code>\DocInfo</code> . . . . .	5, 6, 8, 9, 11
<code>color</code> commands:		<code>\draw</code> . . . . .	1037, 1051, 1187, 1361
<code>\color_select:n</code> . . . . .	1169		
<code>\commitment</code> . . . . .	6, 31, 38, 469, 710		<b>E</b>
<code>\contentsname</code> . . . . .	542, 842	<code>\end</code> . . . . .	466, 467, 485,
<code>\crefformat</code> . . . . .	237, 238		602, 651, 652, 662, 675, 679, 694, 702,
<code>cs</code> commands:			708, 726, 730, 760, 808, 930, 950, 1059, 1393
<code>\cs_generate_variant:Nn</code> . . . . .		<code>\endinput</code> . . . . .	101, 109, 116, 125, 163
. . . . .	9, 11, 13, 15, 20, 23	<code>\endminipage</code> . . . . .	1122, 1132, 1277, 1283
<code>\cs_if_exist:NTF</code> . . . . .	8, 10, 12, 14	<code>\endtitlepage</code> . . .	405, 474, 605, 608, 716, 1399
<code>\cs_new_protected:Nn</code> . . . . .	156, 186, 188	environments:	
<code>\cs_new_protected:Npn</code> . . . . .		<code>abstract</code> . . . . .	8, 32, 41
. . . . .	16, 18, 21, 239, 245, 351	<code>exp</code> commands:	
<code>\cs_new_protected_nopar:Nn</code> . . . . .		<code>\exp_args:Nee</code> . . . . .	243
. . . . .	414, 613, 654, 681	<code>\exp_args:NNV</code> . . . . .	98, 106, 113, 122, 138
<code>\cs_new_protected_nopar:Npn</code> . . . . .		<code>\exp_args:NNx</code> . . . . .	79
. . . . .	44, 52, 71, 273, 361, 477, 720	<code>\exp_last_unbraced:No</code> . . .	210, 212, 214
<code>\cs_set_protected_nopar:Nn</code> . . . . .	312	<code>\exp_not:n</code> . . . . .	33, 81
<code>\ctexset</code> . . . . .	33, 43, 563, 863	<code>\ExplSyntaxOff</code> . . . . .	582, 885, 1298, 1331
		<code>\ExplSyntaxOn</code> . . . . .	382, 585, 1339
	<b>D</b>		<b>F</b>
<code>\date</code> . . . . .	923, 1400	<code>\faIcon</code> . . . . .	1235, 1238, 1241, 1244
<code>\DeclareHookRule</code> . . . . .	1170, 1204	<code>\familydefault</code> . . . . .	1110
<code>\DeclareRobustCommand</code> . . . . .	1247, 1318	<code>\fancyhead</code> . . . . .	387, 589

<code>\fancyhf</code> .....	223	<code>\_hdu_cover_spread_box:nn</code> .....	
<code>\file</code> .....	1334	.....	<a href="#">239</a> , <a href="#">239</a> , <a href="#">424</a> , <a href="#">436</a> , <a href="#">439</a> ,
file commands:			<a href="#">442</a> , <a href="#">445</a> , <a href="#">448</a> , <a href="#">451</a> , <a href="#">454</a> , <a href="#">460</a> , <a href="#">483</a> , <a href="#">621</a> ,
<code>\file_if_exist_input:nTF</code> .....	48		<a href="#">634</a> , <a href="#">636</a> , <a href="#">639</a> , <a href="#">669</a> , <a href="#">670</a> , <a href="#">671</a> , <a href="#">672</a> , <a href="#">697</a> , <a href="#">699</a>
<code>\filldraw</code> .....	<a href="#">1034</a> , <a href="#">1053</a>	<code>\_hdu_docinfo_degree_if_aux:</code>	<a href="#">156</a> , <a href="#">310</a>
<code>\fontsize</code> .....	<a href="#">1228</a>	<code>\_hdu_docinfo_process_aux:</code> .....	
<code>\footnote</code> .....	<a href="#">1402</a>	.....	<a href="#">309</a> , <a href="#">312</a> , <a href="#">312</a>
<code>\footrulewidth</code> .....	<a href="#">1114</a>	<code>\l_hdu_exam_watermark_tl</code> .....	
fp commands:		.....	<a href="#">1201</a> , <a href="#">1208</a> , <a href="#">1214</a>
<code>\fp_eval:n</code> .....	<a href="#">358</a> , <a href="#">1228</a> , <a href="#">1266</a> , <a href="#">1287</a>	<code>\_hdu_font_semiLarge:</code> ..	<a href="#">186</a> , <a href="#">188</a> ,
<code>\frametitle</code> .....	<a href="#">929</a>		<a href="#">189</a> , <a href="#">543</a> , <a href="#">624</a> , <a href="#">629</a> , <a href="#">631</a> , <a href="#">666</a> , <a href="#">667</a> , <a href="#">843</a> , <a href="#">869</a>
<b>G</b>			
<code>\geometry</code> .....	<a href="#">384</a> , <a href="#">587</a> , <a href="#">1105</a> , <a href="#">1231</a>	<code>\_hdu_font_semiLarge:</code>	<a href="#">186</a> , <a href="#">186</a> , <a href="#">187</a> ,
<code>\global</code> .....	<a href="#">249</a> , <a href="#">262</a>		<a href="#">489</a> , <a href="#">574</a> , <a href="#">644</a> , <a href="#">647</a> , <a href="#">676</a> , <a href="#">686</a> , <a href="#">729</a> , <a href="#">759</a> , <a href="#">882</a>
<code>\graphicspath</code> .....	<a href="#">171</a> , <a href="#">893</a> , <a href="#">1343</a>	<code>\l_hdu_grade_int</code> .....	<a href="#">408</a> , <a href="#">429</a>
group commands:		<code>\l_hdu_keywords_clist</code> .....	
<code>\group_begin:</code> .....	<a href="#">250</a> , <a href="#">1145</a> , <a href="#">1227</a> , <a href="#">1259</a>	.....	<a href="#">533</a> , <a href="#">538</a> , <a href="#">539</a> , <a href="#">833</a> , <a href="#">838</a> , <a href="#">839</a>
<code>\group_end:</code> .....	<a href="#">270</a> , <a href="#">1167</a> , <a href="#">1230</a> , <a href="#">1279</a>	<code>\l_hdu_keywords_name_tl</code> .....	
<b>H</b>			
<code>\hbox</code> <a href="#">263</a> , <a href="#">355</a> , <a href="#">551</a> , <a href="#">555</a> , <a href="#">851</a> , <a href="#">855</a> , <a href="#">1027</a> , <a href="#">1029</a> , <a href="#">1121</a>		.....	<a href="#">516</a> , <a href="#">523</a> , <a href="#">537</a> , <a href="#">814</a> , <a href="#">822</a> , <a href="#">837</a>
hbox commands:		<code>\l_hdu_keywords_sep_tl</code> .....	
<code>\hbox_to_wd:nn</code> .....	<a href="#">242</a>	.....	<a href="#">517</a> , <a href="#">524</a> , <a href="#">539</a> , <a href="#">815</a> , <a href="#">823</a> , <a href="#">839</a>
hdu internal commands:		<code>\_hdu_load_module:n</code> .....	
<code>\l_hdu_abstract_title_tl</code> ..	<a href="#">530</a> , <a href="#">830</a>	..	<a href="#">44</a> , <a href="#">44</a> , <a href="#">108</a> , <a href="#">115</a> , <a href="#">124</a> , <a href="#">154</a> , <a href="#">155</a> , <a href="#">160</a> , <a href="#">161</a>
<code>\g_hdu_agreement_bool</code> ...	<a href="#">58</a> , <a href="#">140</a> , <a href="#">328</a>	<code>\g_hdu_main_CJK_font</code> ....	<a href="#">58</a> , <a href="#">209</a> , <a href="#">210</a>
<code>\g_hdu_base_options_clist</code> .....		<code>\_hdu_maketitle_bc_auxi:</code>	<a href="#">405</a> , <a href="#">414</a> , <a href="#">414</a>
.....	<a href="#">70</a> , <a href="#">76</a> , <a href="#">80</a> , <a href="#">99</a> , <a href="#">107</a> , <a href="#">114</a> , <a href="#">123</a> , <a href="#">139</a>	<code>\_hdu_maketitle_pg_auxi:</code>	<a href="#">601</a> , <a href="#">613</a> , <a href="#">613</a>
<code>\_hdu_commitment_bc_aux:n</code>	<a href="#">473</a> , <a href="#">477</a> , <a href="#">477</a>	<code>\_hdu_maketitle_pg_auxii:</code>	<a href="#">604</a> , <a href="#">613</a> , <a href="#">654</a>
<code>\_hdu_commitment_pg_aux:n</code>	<a href="#">715</a> , <a href="#">720</a> , <a href="#">720</a>	<code>\_hdu_maketitle_pg_auxiii:</code> .....	
<code>\_hdu_commitment_sign:N</code> .....		.....	<a href="#">607</a> , <a href="#">613</a> , <a href="#">681</a>
.....	<a href="#">351</a> , <a href="#">351</a> , <a href="#">498</a> , <a href="#">745</a> , <a href="#">777</a> , <a href="#">796</a>	<code>\g_hdu_math_font</code> .....	<a href="#">58</a> , <a href="#">207</a> , <a href="#">208</a>
<code>\_hdu_cover_center_box:nn</code> .....		<code>\g_hdu_mode_tl</code> <a href="#">58</a> , <a href="#">87</a> , <a href="#">88</a> , <a href="#">89</a> , <a href="#">90</a> , <a href="#">91</a> , <a href="#">92</a> ,	
.....	<a href="#">239</a> , <a href="#">245</a> , <a href="#">437</a> , <a href="#">440</a> , <a href="#">443</a> , <a href="#">446</a> ,	<a href="#">94</a> , <a href="#">95</a> , <a href="#">103</a> , <a href="#">111</a> , <a href="#">118</a> , <a href="#">129</a> , <a href="#">130</a> , <a href="#">131</a> , <a href="#">132</a> , <a href="#">133</a>	
	<a href="#">449</a> , <a href="#">452</a> , <a href="#">455</a> , <a href="#">461</a> , <a href="#">625</a> , <a href="#">635</a> , <a href="#">637</a> , <a href="#">640</a> , <a href="#">645</a>	<code>\g_hdu_mono_CJK_font</code> ....	<a href="#">58</a> , <a href="#">213</a> , <a href="#">214</a>
		<code>\g_hdu_month_clist</code> .....	<a href="#">290</a> , <a href="#">706</a>
		<code>\_hdu_msg_error:nn</code> ....	<a href="#">18</a> , <a href="#">20</a> , <a href="#">49</a> , <a href="#">153</a>
		<code>\_hdu_msg_new:nn</code> .....	<a href="#">16</a> , <a href="#">24</a> , <a href="#">26</a> , <a href="#">31</a>

<code>\__hdu_msg_warning:nn</code> . . . . .	21, 23, 94	<code>\l__hdu_sign_date_seq</code> . . .	373, 375, 376
<code>\__hdu_process_array:NnnN</code> . .	273,	<code>\l__hdu_sign_figure_seq</code> . . . . .	
	273, 314, 315, 317, 318, 320, 322, 324, 326		364, 369, 370, 374
<code>\l__hdu_process_array_row_seq</code> . .		<code>\l__hdu_sign_figure_tl</code> . . . . .	
	276, 281, 285, 288		27, 368, 496, 499, 500,
<code>\l__hdu_process_array_seq</code> 275, 277, 287			743, 746, 747, 775, 778, 779, 794, 797, 798
<code>\__hdu_provide_module:n</code> . . . . .		<code>\__hdu_sign_process_aux:nnn</code> .	361,
	44, 52, 167, 218, 383, 586, 1078, 1198, 1308		361, 495, 505, 507, 509, 742, 752, 754,
<code>\g__hdu_sans_CJK_font</code> . . . .	58, 211, 212		756, 774, 784, 786, 788, 793, 803, 805, 807
<code>\l__hdu_set_author_tl</code> . . . . .		<code>\l__hdu_sign_process_clist</code> 363, 365, 378	
	295, 317, 318, 898, 912,	<code>\l__hdu_textfig_position_tl</code> . . . .	
	914, 1079, 1095, 1102, 1147, 1150, 1152, 1156		1252, 1255, 1264, 1285
<code>\l__hdu_set_bibsource_tl</code> . . . . .		<code>\l__hdu_textfig_ratio_seq</code> . . . . .	
	295, 329, 330, 346, 905, 924		1261, 1268, 1270, 1271, 1289, 1291, 1292
<code>\l__hdu_set_class_tl</code> . . . . .	295, 447	<code>\l__hdu_textfig_ratio_tl</code> . .	1250, 1262
<code>\l__hdu_set_cnrole_tl</code> 321, 458, 642, 674		<code>\__hdu_unknown_option:n</code> . . .	68, 70, 71
<code>\l__hdu_set_cnsupervisor_tl</code> . . . .		<code>\hduset</code> . . . . .	5, 11, 24, 25, 44, 50, 306, 907, 1093
	323, 457, 642, 673	<code>\hdutexset</code> . . . . .	1203
<code>\l__hdu_set_date_tl</code> 898, 923, 1079, 1159		<b>hduthesis internal commands:</b>	
<code>\l__hdu_set_department_tl</code> . .	295, 441	<code>\l__hduthesis_grade_int</code> . . . . .	6
<code>\l__hdu_set_enauthor_tl</code> . . . .	319, 698	<code>\headrulewidth</code> . . . . .	225, 1113
<code>\l__hdu_set_enrole_tl</code> . . . . .	325, 700	<code>\hfil</code> . . . . .	243
<code>\l__hdu_set_ensupervisor_tl</code> .	327, 700	<code>\hfill</code> . . . . .	542, 842, 1122
<code>\l__hdu_set_entitle_tl</code> 316, 390, 425, 693		<code>\hologoRobust</code> . . . . .	146
<code>\l__hdu_set_mail_tl</code> . . . . .		<b>hook commands:</b>	
	1079, 1096, 1148, 1153, 1154, 1157	<code>\hook_gput_code:nnn</code> . . . . .	
<code>\l__hdu_set_major_tl</code> . . . .	295, 444, 638		392, 397, 591, 1115,
<code>\l__hdu_set_reference_tl</code> . . .	898, 943		1116, 1225, 1230, 1346, 1348, 1396, 1398
<code>\l__hdu_set_stdntid_tl</code> . .	159, 295, 450	<code>\href</code> . . . . .	1311, 1313, 1314
<code>\l__hdu_set_subtitle_tl</code> . . . .	898, 911	<code>\hrule</code> . . . . .	264
<code>\l__hdu_set_supervisor_tl</code> . . . . .		<code>\hsize</code> . . . . .	253, 263
	295, 320, 322, 324, 326, 898, 915, 919	<code>\hskip</code> . . . . .	494, 503, 674
<code>\l__hdu_set_title_tl</code> . . . . .	295,	<code>\hspace</code> . . . . .	867, 874, 880, 1284
	314, 315, 898, 910, 1079, 1101, 1160, 1164	<code>\huge</code> . . . . .	661, 693
<code>\g__hdu_set_watermark_bool</code> .	1079, 1174	<code>\hypersetup</code> . . . . .	150, 1091, 1098, 1326

<b>I</b>		<b>\lastbox</b> . . . . . 260	
<b>\ifvoid</b> . . . . . 261		<b>\leaders</b> . . . . . 550, 554, 850, 854	
<b>\includegraphics</b> . . . . . 357, 418, 617, 960, 966, 1046, 1121, 1178, 1213, 1384, 1389		<b>\leavevmode</b> . . . . . 1120	
<b>\insertdocumentendpage</b> . . . . . 1036, 1056		<b>\leftskip</b> . . . . . 255	
<b>\insertpagenumber</b> . . . . . 1036, 1056		<b>\let</b> . . . . . 944, 1373	
<b>\insertsectionhead</b> . . . . . 1048		<b>\lfoot</b> . . . . . 1134	
<b>\insertshorttitle</b> . . . . . 911		<b>\thead</b> . . . . . 1117	
<b>int</b> commands:		<b>\linespread</b> . . . . . 176, 487, 1108, 1126, 1344	
<b>\int_compare:nNnTF</b> . . . . . 158, 366, 411		<b>\linewidth</b> . . . . . 418, 434, 437, 440, 443, 446, 449, 452, 455, 461, 494, 503, 621, 625, 632, 635, 637, 640, 645, 739, 771, 790, 1052, 1056, 1119, 1123, 1178, 1192, 1213, 1273, 1284, 1294	
<b>\int_eval:n</b> . . . . . 412		<b>\LoadClass</b> . . . . . 99, 107, 114, 123, 139	
<b>\int_new:N</b> . . . . . 408		<b>\loop</b> . . . . . 259	
<b>\int_set:Nn</b> . . . . . 409		<b>\lower</b> . . . . . 354, 1120	
<b>\int_step_inline:nn</b> . . . . . 1185			
<b>\int_use:N</b> . . . . . . 429, 463, 464, 648, 649, 677, 678, 706, 707			
<b>J</b>		<b>M</b>	
<b>\justifying</b> . . . . . 1073		<b>\mailto</b> . . . . . 1314, 1335	
<b>K</b>		<b>\makeatletter</b> . . . . . 382, 585	
<b>\kaishu</b> . . . . . 434, 625, 631, 667, 677, 678		<b>\makeatother</b> . . . . . 582, 885, 1298	
<b>\kern</b> . . . . . 554, 854, 1350		<b>\makebox</b> . . . . . 504, 506, 508, 739, 751, 753, 755, 771, 783, 785, 787, 790, 802, 804, 806, 1149, 1158, 1163	
<b>\key</b> . . . . . 1318		<b>\maketitle</b> . 6, 29, 35, 402, 597, 1143, 1373, 1374	
<b>keys</b> commands:		<b>\medskip</b> . . . . . 1120, 1122, 1124, 1131	
<b>\keys_define:nn</b> . . . . . . . . . . 58, 295, 898, 1079, 1199, 1248		<b>\MessageBreak</b> . . . . . 36, 38, 40	
<b>\l_keys_key_str</b> . . . . . 76, 81		<b>\meta</b> . . . . . 1319	
<b>\l_keys_key_tl</b> . . . . . 1255		<b>\minipage</b> . . . . . 1119, 1123, 1264, 1285	
<b>\keys_set:nn</b> . . . 308, 909, 1097, 1203, 1260		<b>\mkern</b> . . . . . 551, 555, 851, 855	
<b>\keywords</b> . . . . . 8, 32, 42, 534, 834		<b>\mode</b> . . . . . 890, 1075	
<b>L</b>		<b>mode</b> commands:	
<b>\l_hduthesis_grade_int</b> . . . . . 6		<b>\mode_leave_vertical:</b> . . . . . 241, 247	
<b>\LARGE</b> . . . . . 429, 620, 658		<b>\module</b> . . . . . 1309	
<b>\Large</b> . . . . . 482		<b>msg</b> commands:	
<b>\large</b> . . . . 433, 434, 568, 696, 704, 724, 876, 910		<b>\msg_error:nnn</b> . . . . . 19	

<code>\msg_new:nnn</code> .....	17	<code>\pgfplotsset</code> .....	170
<code>\msg_warning:nnn</code> .....	22	<code>\pgfsetfillopacity</code> .....	999, 1011, 1023
<b>N</b>			
<code>\newcommand</code> .....	332, 344, 926, 1244	<code>\pkg</code> .....	1310, 1334
<code>\newcounter</code> .....	333, 932	<code>\printbibliography</code> ..	332, 344, 926, 944, 945
<code>\NewDocumentCommand</code> ....	306, 469, 534, 710, 834, 907, 1093, 1181, 1203, 1281, 1314	<code>\printbiblography</code> .....	8
<code>\NewDocumentEnvironment</code> .....	1257	<code>\ProcessKeyOptions</code> .....	84
<code>\newgeometry</code> .....	404, 471, 599, 713, 1376	<code>\providecommand</code> .....	1309
<code>\newkeytheorem</code> .....	1233, 1236, 1239	<code>\ProvidesExplClass</code> .....	6
<code>\newlist</code> .....	1322	<code>\ProvidesExplFile</code> .....	54
<code>\node</code> 957, 965, 1045, 1177, 1211, 1359, 1382, 1387		<code>\ProvidesExplPackage</code> .....	888
<code>\noexpand</code> .....	1151, 1161	<b>Q</b>	
<code>\noindent</code> ...	537, 737, 739, 771, 790, 837, 1263	<code>\qedsymbol</code> .....	1065
<code>\normalfont</code> .....	519, 561, 817, 861, 1316	<code>\qqquad</code> .....	526, 542, 624, 642, 1246
<code>\notelines</code> .....	9, 1181	<code>\quad</code> .....	457, 1401
<code>\null</code> .....	616	<b>R</b>	
<code>\numberwithin</code> .....	1062	<code>\raggedright</code> .....	1127
<b>P</b>			
<code>\p</code> .....	1361, 1362	<code>\raise</code> .....	1027, 1029
<code>\pagenumbering</code> .....	395, 400, 594, 610	<code>\raisebox</code> .....	389, 590, 1353, 1372
<code>\pagestyle</code> .....	224, 1142	<code>\refstepcounter</code> .....	336, 935
<code>\paperheight</code> .....	960	<code>\relax</code> .....	253
<code>\paperwidth</code> ....	425, 1036, 1038, 1384, 1389	<code>\renewcommand</code> .....	225, 226, 227, 228, 334, 542, 543, 557, 558, 559, 560, 561, 842, 843, 857, 858, 859, 860, 861, 933, 945, 1065, 1110, 1113, 1114, 1143
<code>\par</code> .....	258, 419, 428, 430, 486, 493, 502, 536, 618, 623, 626, 659, 663, 676, 691, 695, 703, 731, 736, 738, 757, 761, 770, 789, 836, 1048, 1166, 1278, 1349	<code>\RenewDocumentCommand</code> .....	402, 597, 1310, 1312, 1374
<code>\parfillskip</code> .....	257	<code>\RenewDocumentEnvironment</code> ....	512, 810
<code>\parindent</code> .....	181, 254, 1345	<code>\repeat</code> .....	268
<code>\PassOptionsToClass</code> ....	97, 105, 120, 136	<code>\RequirePackage</code> ..	121, 142, 168, 183, 192, 219, 221, 341, 541, 841, 891, 940, 1063, 1068, 1070, 1089, 1109, 1218, 1223, 1224, 1232, 1324, 1325, 1337, 1340, 1341, 1344
<code>\PassOptionsToPackage</code> .....	137	<code>\restoregeometry</code> ...	406, 475, 609, 717, 1399
<code>\patchcmd</code> .....	548, 848	<code>\result</code> .....	1247
<code>\pdfstringdefDisableCommands</code> ..	143, 1332		

<code>\rfoot</code> .....	1141	<code>str</code> commands:	
<code>\rightskip</code> .....	256	<code>\c_colon_str</code> .....	276, 1251, 1261
<b>S</b>		<code>\str_if_empty_p:N</code> .....	87
<code>\scalebox</code> .....	420, 1360	<code>\str_if_eq:nnTF</code> .....	
<code>\scshape</code> .....	1149, 1158, 1163, 1360, 1372	.....	95, 103, 111, 118, 514, 521, 812, 820
<code>\section</code> .....	8	<code>\str_if_eq_p:nn</code> .....	
<code>\selectfont</code> .....	1228	..	88, 89, 90, 91, 92, 129, 130, 131, 132, 133
<code>seq</code> commands:		<code>\strut</code> .....	263
<code>\seq_clear:N</code> .....	287, 288, 370, 376	<code>\subsection</code> .....	8
<code>\seq_item:Nn</code> .....	277, 285, 369,	<code>sys</code> commands:	
374, 375, 1268, 1270, 1271, 1289, 1291, 1292		<code>\sys_if_engine_xetex:TF</code> .....	190
<code>\seq_set_split:Nnn</code> .....		<code>\c_sys_month_int</code> ..	411, 464, 649, 678, 706
.....	8, 9, 10, 11, 275, 276, 364, 373, 1261	<code>\c_sys_year_int</code> ..	412, 463, 648, 677, 707
<code>\seq_use:Nn</code> .....	281	<b>T</b>	
<code>\setbeamercolor</code> .....	973, 978,	<code>\tableofcontents</code> .....	8
983, 988, 993, 1000, 1005, 1012, 1017, 1024		<code>\TeX</code> .....	1350
<code>\setbeamertemplate</code> .....	1025	<code>T<sub>E</sub>X</code> and <code>L<sub>A</sub>T<sub>E</sub>X 2<sub>ε</sub></code> commands:	
<code>\setbox</code> .....	249, 251, 260, 262	<code>\@M</code> .....	484
<code>\setCJKmainfont</code> .....	210	<code>\@author</code> .....	317, 453, 635, 670
<code>\setCJKmonofont</code> .....	214	<code>\@beginparpenalty</code> ..	481, 518, 525, 816, 824
<code>\setCJKsansfont</code> .....	212	<code>\@dotsep</code> .....	551, 559, 851, 859
<code>\setcounter</code> .....	562, 862	<code>\@dottedtocline</code> ..	548, 557, 558, 848, 857, 858
<code>\setlist</code> .....	231, 1323	<code>\@ehc</code> .....	1161
<code>\setmainfont</code> .....	195	<code>\@endparpenalty</code> ..	484
<code>\setmathfont</code> .....	208	<code>\@ifstar</code> .....	1247, 1318
<code>\setsansfont</code> .....	201	<code>\@key</code> .....	1315, 1318
<code>\settasks</code> .....	1243	<code>\@latex@error</code> .....	1161
<code>\sfdefault</code> .....	1110	<code>\@latex@warning@no@line</code> .....	1151
<code>\sffamily</code> ....	493, 543, 568, 574, 579, 843,	<code>\@lowpenalty</code> .....	481, 518, 525, 816, 824
869, 876, 882, 1235, 1238, 1241, 1243, 1360		<code>\@pnumwidth</code> .....	560, 860
<code>skip</code> commands:		<code>\@printbibliography</code> .....	944, 949
<code>\skip_set:Nn</code> .....	255, 256, 257	<code>\@result</code> .....	1245, 1247
<code>\small</code> .....	390, 395, 590, 595,	<code>\@setfontsize</code> .....	187, 189
611, 718, 919, 948, 1127, 1136, 1141, 1145		<code>\@title</code> .....	314, 438, 490, 625, 661
		<code>\f@size</code> .....	354, 358, 1228

<code>\hduthesis@date</code> . . . . .	3, 6, 55, 888, 1401	<code>\thecitecount</code> . . . . .	337, 936
<code>\hduthesis@maintainerid</code> . .	5, 1403, 1404	<code>\theequation</code> . . . . .	228
<code>\hduthesis@version</code> . . . .	4, 6, 55, 888, 1401	<code>\thefigure</code> . . . . .	226
<code>\HoLogo@ApTeX</code> . . . . .	1350	<code>\thepage</code> . . . . .	395, 595, 611, 718
<code>\HoLogo@hduThesis</code> . . . . .	1351	<code>\thetable</code> . . . . .	227
<code>\HoLogo@hduthesis</code> . . . . .	1371	<code>\thispagestyle</code> . . . . .	399, 1394
<code>\HOLOGO@mbox</code> . . . . .	1350, 1355, 1372	<code>\tikz</code> . . . . .	956, 964, 1032, 1044, 1049, 1176, 1183, 1210, 1357, 1380
<code>\l@chapter</code> . . . . .	557, 857	<code>\tikzset</code> . . . . .	1300
<code>\l@section</code> . . . . .	558, 858	<code>\tiny</code> . . . . .	1027, 1029
<code>\leavevmode@ifvmode</code> . . . . .	353	<code>\title</code> . . . . .	910, 1161
<code>\m@th</code> . . . . .	551, 555, 851, 855	<code>\titlegraphic</code> . . . . .	962
<code>\old@maketitle</code> . . . . .	1373, 1378	<code>\titlepage</code> . . . . .	405, 472, 603, 606, 714, 1377
<code>\p@</code> . . . . .	354, 358, 417, 419, 479, 618, 623, 626, 657, 659, 663, 676, 684, 691, 695, 703, 722, 727, 757	<b>tl commands:</b>	
<code>\s@key</code> . . . . .	1317, 1318	<code>\tl_clear:N</code> . . . . .	329, 500, 530, 747, 779, 798, 830, 1095, 1096
<code>\s@result</code> . . . . .	1246, 1247	<code>\tl_count:N</code> . . . . .	159
<code>\voidb@x</code> . . . . .	249	<code>\tl_gset:Nn</code> . . . . .	14, 15, 280, 284
<code>\texorpdfstring</code> . . . . .	917	<code>\tl_if_empty:NTF</code> . . . . .	207, 209, 211, 213, 330, 496, 743, 775, 794, 915, 924, 1150, 1153, 1159, 1160, 1208
<b>text commands:</b>		<code>\tl_if_empty:nTF</code> . . . . .	73
<code>\text_titlecase:n</code> . . . . .	56, 889	<code>\tl_if_empty_p:N</code> . . . . .	1147, 1148, 1156, 1157
<code>\textbar</code> . . . . .	1320, 1321	<code>\tl_if_eq:nnTF</code> . . . . .	278
<code>\textbf</code> . . . . .	422, 537, 837, 1316, 1317, 1320, 1321	<code>\tl_if_novalue:nTF</code> . . . . .	1254
<code>\textcolor</code> . . . . .	1316, 1317	<code>\tl_map_inline:nn</code> . . . . .	243
<code>\textfigsplit</code> . . . . .	1281	<code>\tl_set:Nn</code> . . . . .	12, 13, 368, 516, 517, 523, 524, 814, 815, 822, 823, 911
<code>\textheight</code> . . . . .	1189	<code>\tl_set_eq:NN</code> . . . . .	1255
<code>\textsc</code> . . . . .	911, 1068	<code>\today</code> . . . . .	1159
<code>\textsf</code> . . . . .	463, 464, 482, 523, 648, 649, 661, 677, 678, 822, 1246, 1311, 1313	<code>\true</code> . . . . .	1244
<code>\textsuperscript</code> . . . . .	337, 936	<code>\TTF</code> . . . . .	1321
<code>\texttt</code> . . . . .	1154, 1309, 1314, 1316, 1317, 1401		
<code>\texttwemoji</code> . . . . .	1128, 1129, 1130, 1136, 1141		
<code>\textup</code> . . . . .	1319		
<code>\textwidth</code> . . . . .	966, 1046		
<code>\TTF</code> . . . . .	1320		

## U

<code>\unless</code> .....	261		<b>V</b>
<code>\unpenalty</code> .....	267	<code>\val</code> .....	1319
<code>\unskip</code> .....	243, 267	<code>\vbox</code> .....	251, 1124
<code>\unvbox</code> .....	265	<code>\vfill</code> .....	1047, 1058
<code>\url</code> .....	1130, 1141, 1403, 1404	<code>\vskip</code> .....	230, 264, 265
<code>\urlstyle</code> .....	1092	<code>\vspace</code> .....	229, 417, 419,
<code>\usebackgroundtemplate</code> .....	954		428, 430, 479, 486, 493, 502, 536, 618,
<code>\usebeamerfont</code> .....	1048		623, 626, 657, 659, 663, 676, 684, 691,
<code>\usecolortheme</code> .....	972		695, 703, 722, 727, 731, 738, 757, 761,
<code>\useinnertheme</code> .....	969		770, 789, 836, 1074, 1166, 1278, 1347, 1349
<code>\useoutertheme</code> .....	968	<code>\vtop</code> .....	262
<code>\usephysicsmodule</code> .....	185, 1066, 1242		<b>X</b>
<code>\usesubitemizeitemtemplate</code> .....	1026	<code>\x</code> .....	1362, 1363
<code>\usesubsubitemizeitemtemplate</code> .....	1028		<b>Y</b>
<code>\usetheme</code> .....	100	<code>\y</code> .....	1362
<code>\usetikzlibrary</code> .....	892, 1299, 1338		