

申请上海交通大学博士学位论文

上海交通大学论文 Rmd bookdown 模板

论文作者 _____ 某某

学 号 _____ B1103492

导 师 _____ 深度操作系统

专 业 _____ 通信与信息系统

答辩日期 _____ 2018 年 06 月 09 日

Submitted in total fulfillment of the requirements for the degree of Doctor
in Communication and Information Tech

SJTU Bookdown Template

Mou Mou

Advisor

Prof. DEEPIN

DEEPIN OS

SHANGHAI JIAO TONG UNIVERSITY

SHANGHAI, P.R.CHINA

Jun. 09, 2018

上海交通大学 学位论文原创性声明

本人郑重声明：所呈交的学位论文，是本人在导师的指导下，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，本论文不包含任何其他个人或集体已经发表或撰写过的作品成果。对本文的研究做出重要贡献的个人和集体，均已在文中以明确方式标明。本人完全意识到本声明的法律结果由本人承担。

学位论文作者签名：_____

日 期：_____年 _____月 _____日

上海交通大学 学位论文版权使用授权书

本学位论文作者完全了解学校有关保留、使用学位论文的规定，同意学校保留并向国家有关部门或机构送交论文的复印件和电子版，允许论文被查阅和借阅。本人授权上海交通大学可以将本学位论文的全部或部分内容编入有关数据库进行检索，可以采用影印、缩印或扫描等复制手段保存和汇编本学位论文。

本学位论文属于

保 密 ☐，在 _____ 年解密后适用本授权书。
不保密 ☐。

(请在以上方框内打√)

学位论文作者签名： _____

指导教师签名： _____

日 期： _____ 年 ____ 月 ____ 日

日 期： _____ 年 ____ 月 ____ 日

上海交通大学论文 Rmd bookdown 模板

摘要

上海交通大学是我国历史最悠久的高等学府之一，是教育部直属、教育部与上海市共建的全国重点大学，是国家“七五”、“八五”重点建设和“211工程”、“985工程”的首批建设高校。经过115年的不懈努力，上海交通大学已经成为一所“综合性、研究型、国际化”的国内一流、国际知名大学，并正在向世界一流大学稳步迈进。

十九世纪末，甲午战败，民族危难。中国近代著名实业家、教育家盛宣怀和一批有识之士秉持“自强首在储才，储才必先兴学”的信念，于1896年在上海创办了交通大学的前身——南洋公学。建校伊始，学校即坚持“求实学，务实业”的宗旨，以培养“第一等人才”为教育目标，精勤进取，笃行不倦，在二十世纪二三十年代已成为国内著名的高等学府，被誉为“东方MIT”。抗战时期，广大师生历尽艰难，移转租界，内迁重庆，坚持办学，不少学生投笔从戎，浴血沙场。解放前夕，广大师生积极投身民主革命，学校被誉为“民主堡垒”。

新中国成立初期，为配合国家经济建设的需要，学校调整出相当一部分优势专业、师资设备，支持国内兄弟院校的发展。五十年代中期，学校又响应国家建设大西北的号召，根据国务院决定，部分迁往西安，分为交通大学上海部分和西安部分。1959年3月两部分同时被列为全国重点大学，7月经国务院批准分别独立建制，交通大学上海部分启用“上海交通大学”校名。历经西迁、两地办学、独立办学等变迁，为构建新中国的高等教育体系，促进社会主义建设做出了重要贡献。六七十年代，学校先后归属国防科工委和六机部领导，积极投身国防人才培养和国防科研，为“两弹一星”和国防现代化做出了巨大贡献。

改革开放以来，学校以“敢为天下先”的精神，大胆推进改革：率先组成教授代表团访问美国，率先实行校内管理体制改革，率先接受海外友人巨资捐赠等，有力地推动了学校的教学科研改革。1984年，邓小平同志亲切接见了学校领导和师生代表，对学校的各项改革给予了充分肯定。在国家和上海市的大力支持下，学校以“上水平、创一流”为目标，以学科建设为龙头，先后恢复和兴建了理科、管理学科、生命学科、法学和人文学科等。1999年，上海农学院并入；2005年，与上海第二医科大学强强合并。至此，学校完成了综合性大学的学科布局。近年来，通过国家“985工程”和“211工程”的建设，学校高层次人才日渐汇聚，科研实力快速提升，实现了向研究型大学的转变。

与此同时,学校通过与美国密西根大学等世界一流大学的合作办学,实施国际化战略取得重要突破。1985年开始闵行校区建设,历经20多年,已基本建设成设施完善,环境优美的现代化大学校园,并已完成了办学重心向闵行校区的转移。学校现有徐汇、闵行、法华、七宝和重庆南路(卢湾)5个校区,总占地面积4840亩。通过一系列的改革和建设,学校的各项办学指标大幅度上升,实现了跨越式发展,整体实力显著增强,为建设世界一流大学奠定了坚实的基础。

交通大学始终把人才培养作为办学的根本任务。一百多年来,学校为国家和社会培养了20余万各类优秀人才,包括一批杰出的政治家、科学家、社会活动家、实业家、工程技术专家和医学专家,如江泽民、陆定一、丁关根、汪道涵、钱学森、吴文俊、徐光宪、张光斗、黄炎培、邵力子、李叔同、蔡锷、邹韬奋、陈敏章、王振义、陈竺等。在中国科学院、中国工程院院士中,有200余位交大校友;在国家23位“两弹一星”功臣中,有6位交大校友;在18位国家最高科学技术奖获得者中,有3位来自交大。交大创造了中国近现代发展史上的诸多“第一”:中国最早的内燃机、最早的电机、最早的中文打字机等;新中国第一艘万吨轮、第一艘核潜艇、第一艘气垫船、第一艘水翼艇、自主设计的第一代战斗机、第一枚运载火箭、第一颗人造卫星、第一例心脏二尖瓣分离术、第一例成功移植同种原位肝手术、第一例成功抢救大面积烧伤病人手术等,都凝聚着交大师生和校友的心血智慧。改革开放以来,一批年轻的校友已在世界各地、各行各业崭露头角。

截至2011年12月31日,学校共有24个学院/直属系(另有继续教育学院、技术学院和国际教育学院),19个直属单位,12家附属医院,全日制本科生16802人、研究生24495人(其中博士研究生5059人);有专任教师2979名,其中教授835名;中国科学院院士15名,中国工程院院士20名,中组部“千人计划”49名,“长江学者”95名,国家杰出青年基金获得者80名,国家重点基础研究发展计划(973计划)首席科学家24名,国家重大科学研究计划首席科学家9名,国家基金委创新研究群体6个,教育部创新团队17个。

学校现有本科专业68个,涵盖经济学、法学、文学、理学、工学、农学、医学、管理学和艺术等九个学科门类;拥有国家级教学及人才培养基地7个,国家级校外实践教育基地5个,国家级实验教学示范中心5个,上海市实验教学示范中心4个;有国家级教学团队8个,上海市教学团队15个;有国家级教学名师7人,上海市教学名师35人;有国家级精品课程46门,上海市精品课程117门;有国家级双语示范课程7门;2001、2005和2009年,作为第一完成单位,共获得国家级教学成果37项、上海市教学成果157项。

关键词: 上海交大 饮水思源 爱国荣校

SJTU BOOKDOWN TEMPLATE

ABSTRACT

An imperial edict issued in 1896 by Emperor Guangxu, established Nanyang Public School in Shanghai. The normal school, school of foreign studies, middle school and a high school were established. Sheng Xuanhuai, the person responsible for proposing the idea to the emperor, became the first president and is regarded as the founder of the university.

During the 1930s, the university gained a reputation of nurturing top engineers. After the foundation of People's Republic, some faculties were transferred to other universities. A significant amount of its faculty were sent in 1956, by the national government, to Xi'an to help build up Xi'an Jiao Tong University in western China. Afterwards, the school was officially renamed Shanghai Jiao Tong University.

Since the reform and opening up policy in China, SJTU has taken the lead in management reform of institutions for higher education, regaining its vigor and vitality with an unprecedented momentum of growth. SJTU includes five beautiful campuses, Xuhui, Minhang, Luwan Qibao, and Fahu, taking up an area of about 3,225,833 m². A number of disciplines have been advancing towards the top echelon internationally, and a batch of burgeoning branches of learning have taken an important position domestically.

Today SJTU has 31 schools (departments), 63 undergraduate programs, 250 masters-degree programs, 203 Ph.D. programs, 28 post-doctorate programs, and 11 state key laboratories and national engineering research centers.

SJTU boasts a large number of famous scientists and professors, including 35 academics of the Academy of Sciences and Academy of Engineering, 95 accredited professors and chair professors of the "Cheung Kong Scholars Program" and more than 2,000 professors and associate professors.

Its total enrollment of students amounts to 35,929, of which 1,564 are international students. There are 16,802 undergraduates, and 17,563 masters and Ph.D. candidates. After more than a century of operation, Jiao Tong University has inherited the old tradition of "high starting points, solid foundation, strict requirements and extensive practice." Students from SJTU have won top prizes in various competitions, including ACM International Collegiate Programming

Contest, International Mathematical Contest in Modeling and Electronics Design Contests. Famous alumni include Jiang Zemin, Lu Dingyi, Ding Guangen, Wang Daohan, Qian Xuesen, Wu Wenjun, Zou Taofen, Mao Yisheng, Cai Er, Huang Yanpei, Shao Lizi, Wang An and many more. More than 200 of the academics of the Chinese Academy of Sciences and Chinese Academy of Engineering are alumni of Jiao Tong University.

KEY WORDS: SJTU, Thesis, Rmarkdown/Bookdown template

目 录

插图索引	VII
表格索引	IX
算法索引	XI
主要符号对照表	XIII
作者简介	XV
第一章 这是什么	1
1.1 模板使用	1
1.1.1 准备工作	1
1.1.2 模板选项	2
1.1.3 编译模板	2
1.1.4 文件布局	2
1.1.5 主要文件介绍	4
第二章 各章格式说明	5
2.1 摘要	5
2.2 正文第一章	5
2.3 附录第一章	6
2.4 后缀第一部分	6
第三章 Latex 说明	7
第四章 R Markdown 简介	9
4.1 深度科技简介	9
第五章 各种例子	11
5.1 列表环境	12
5.1.1 无序列表	12

5.1.2	有序列表	13
5.1.3	描述型列表	13
5.1.4	自定义列表样式	13
5.2	数学排版	13
5.2.1	公式排版	13
5.2.2	SI 单位	14
5.2.3	定理环境	14
5.3	向文档中插入图像	15
5.3.1	支持的图片格式	15
5.3.2	长标题的换行	15
5.3.3	绘制流程图	17
5.4	表格	19
5.5	参考文献管理	19
5.6	用 listings 插入源代码	21
5.7	用 algorithm 和 algorithmicx 宏包插入算法描述	22
附录 A	bookdown 入门简介	27
附录 B	愚公移山	29
附录 C	大事记	31
附录 D	流程图绘制	33
	参考文献	35
	致 谢	37
	攻读学位期间发表的学术论文	39
	攻读学位期间参与的项目	41

插图索引

3-1 深度公司图片	7
4-1 深度公司图片	9
5-1 logo	12
5-2 这里将出现在插图索引中	16
5-3 插入 eps 和 pdf 的例子（使用 subcaptionbox 方式）	16
5-4 插入 eps 和 pdf 的例子（使用 subfigure 方式）	16
5-5 这里将出现在插图索引	17
5-6 出现在插图索引中	17
5-7 绘制流程图效果	18

表格索引

5-1	A table of the first 10 rows of the mtcars data.	12
5-2	指向一个表格的表目录索引	19
5-3	出现在表目录的标题	19

算法索引

5-1 求 100 以内的整数和	23
5-2 用归并排序求逆序数	24
5-3 Switch 示例	25

主要符号对照表

ϵ	介电常数
μ	磁导率
ϵ	介电常数
μ	磁导率
ϵ	介电常数
μ	磁导率
ϵ	介电常数
μ	磁导率
ϵ	介电常数
μ	磁导率
ϵ	介电常数
μ	磁导率
ϵ	介电常数
μ	磁导率
ϵ	介电常数
μ	磁导率
ϵ	介电常数
μ	磁导率
ϵ	介电常数
μ	磁导率
ϵ	介电常数
μ	磁导率
ϵ	介电常数
μ	磁导率
ϵ	介电常数
μ	磁导率
ϵ	介电常数

μ	磁导率
ϵ	介电常数
μ	磁导率
ϵ	介电常数
μ	磁导率
ϵ	介电常数
μ	磁导率
ϵ	介电常数
μ	磁导率
ϵ	介电常数
μ	磁导率
ϵ	介电常数
μ	磁导率
ϵ	介电常数
μ	磁导率
ϵ	介电常数
μ	磁导率
ϵ	介电常数
μ	磁导率
ϵ	介电常数
μ	磁导率
ϵ	介电常数
μ	磁导率

作者简介

这将是是一群深度操作系统爱好者的杰作!!!

我一直致力于寻找合作者，但是我感觉现在有点迷茫。这边进度实在是慢，常常一个月写不了多少内容，可能一个月就几百字，都写不到一页内容。经常停下来。我只是想告诉别人，这个事业还在继续中。我却找不到一点点进步的身影。

现在（2017-10-29）写作进行的很困难，主要是零碎的时间很难用于整理大篇大篇的文字。还有其他繁重的任务要做，似乎不太容易写。我觉得可以分析一下困难，研究一下对策。不要再让这本书半途而废了。现在遇到的问题，负责带教，挤占了较多的时间，一时半会，他们也帮不上忙。还有两个网站的内容在整理，不可荒废。包括驾校也要报名。结婚的事情，还有一大堆。也就是有这么几件事，婚前准备，两个网站的维护，驾校考试，带教学习，完成本书第一版草稿，基本就是这么个优先级顺序，当然时刻伴随着要上班这个无法逃脱的事情。鉴于此，我认为接下来可以这样安排。婚前准备虽然优先级高，但是实际占场时间不多，如果可以快速下决定，花不了太长时间的。两个网站的维护，基本上要浪费掉很多晚上的时间。可以每天抽出两个小时的时间，弄一弄。驾校的事情，周末可以去试试，也可以在工作间隙去练练。带教学习，也是很耗费时间的，每次可能要一到两个小时，一周也就两到三次。可以跟网站维护交叉进行。完成本书第一版草稿，更是要耗费几年时间的任务。另外带教学习的就是本书，可以充分利用这个带教的事情，毕竟有徒弟可以帮着写写画画的。制定这么一个时间表，有时间里面把婚前准备的事情给结束掉，避免多次设想，带来的巨大时间浪费。每周抽出两到三天晚上带教，可以做好任务安排，每完成一章课程，作业就是帮我整理本草稿。剩下的两到三天去编写网站代码，做好维护，且不再增加新的网站或者其他任务了。驾校的事情，暂且缓一缓，找个时间去把科目一考了。

终于领结婚证了（2017-11-03），我现在觉得写作特别耗费时间，需要“庙算”一下，好好规划一下，要写哪些内容。github 的一些功能是非常值得充分利用的，比如 issue，这样可以充分利用零碎时间。半夜我坐在一个孤独的房间，又不看书，怎么可能写好这个笔记。必须边学习边做笔记，也就是写到 issue 上。不要手机整天微信、支付宝了。当前贡献者：黄煌、贺鹏飞、董春柏、邱鹏飞，还有参考网页的一些好友，抱歉没来得及写在这里，以后慢慢添加，在此表示感谢。

第一章 这是什么

这是上海交通大学 (非官方) 学位论文 Bookdown 模板，当前处于草稿期。

据最新 [2018-06-08] 的上海交通大学学位论文 Latex 模板，参考谢益辉 Bookdown 中文模板改写而成^[1]。其中图片，代码等问题尚未解决。但是能够编译成书了^[2]。

1.1 模板使用

1.1.1 准备工作

本模板使用 bookdown 实现了由 R Markdown (Bookdown) -> LaTeX -> PDF 的一系列转换，其中用到的依赖有：

- bookdown
- pandoc
- Tex

需要安装这些软件，才可以使用。

1.1.1.1 Linux 下使用

下面以深度操作系统 15.5 版本为例说明。安装过程中，请确保当前 rstudio 的版本高于 1.0.0, texlive 为 2015 年及之后的版本。

```
$ sudo apt-get install r-base r-base-dev \
rstudio texlive-full pandoc
```

如果不能满足，请参考相关软件官网，下载最新版本。

1.1.1.2 Windows 下使用

略

1.1.1.3 苹果操作系统下使用

略

1.1.2 模板选项

sjtuthesis-rmd 提供了一些常用选项，可以组合使用，在 `.index.Rmd` 文件中配置。具体配置方法，见后文。这些选项包括：

- 学位类型：bachelor(学位)、master(硕士)、doctor(博士)，是必选项。
- 中文字体：fandol(Fandol 开源字体)、windows(Windows 系统下的中文字体)、mac(macOS 系统下的华文字体)、ubuntu(Ubuntu 系统下的文泉驿和文鼎字体)、adobe(Adobe 公司的中文字体)、founder(方正公司的中文字体)，默认根据操作系统自动配置。
- 英文模版：使用 english 选项启用英文模版。
- 盲审选项：使用 review 选项后，论文作者、学号、导师姓名、致谢、发表论文和参与项目将被隐去。

1.1.3 编译模板

模板默认使用 GNU Make 构建，

```
$ make
```

换到原始方式，

代码 1-1 编译模板

```
make
```

在已经安装 RStudio 的前提下，也可手动编译。打开 RStudio 软件，在弹出的界面，左上角点击 File->Open Project，选中 `./SJTUThesis-Rmd.Rproj` 文件打开，点击右上角靠下的一栏，有个 Build 格，会出现 Build Book 等按钮。点击 Build Book 就会生成 PDF 书籍了，位于 `./_book/sjtu-thesis-rmd.pdf`。

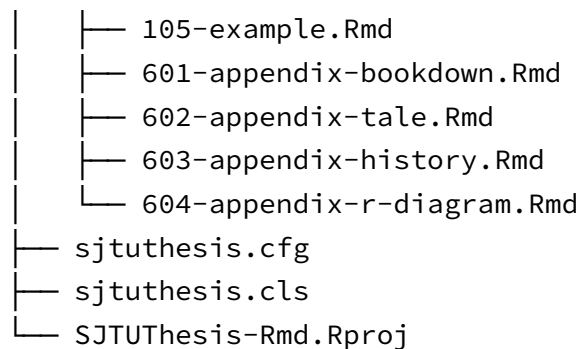
1.1.4 文件布局

使用 tree 命令所得。

代码 1-2 模板文件布局

```
├─ bib
│   └─ thesis.bib
├─ _book
│   └─ sjtu-thesis-rmd.pdf
```

```
|   └─ sjtu-thesis-rmd.tex
├─ _bookdown_files
├─ _bookdown.yml
├─ figure
│   └─ example
│       ├── flow_chart.tex
│       ├── sjtulogo.eps
│       ├── sjtulogo.jpg
│       └─ sjtulogo.png
│   ├── sjtubadge.pdf
│   ├── sjtubanner.pdf
│   └─ sjtulogo.pdf
├─ handed_pdf
│   ├── authorization.pdf
│   └─ original.pdf
├─ index.Rmd
├─ tex
│   ├── ack.tex
│   ├── content.tex
│   ├── end_english_abstract.tex
│   ├── patents.tex
│   ├── projectsreview.tex
│   ├── projects.tex
│   ├── pubreview.tex
│   ├── pub.tex
│   └─ template.tex
├─ Makefile
├─ _output.yml
├─ README.md
├─ _render.R
├─ rmd
│   ├── 000-abstract.Rmd
│   ├── 001-symbol.Rmd
│   ├── 003-author.Rmd
│   ├── 101-intro.Rmd
│   ├── 102-chapters.Rmd
│   ├── 103-latex.Rmd
│   └─ 104-rmarkdown.Rmd
```



```
├── 105-example.Rmd
├── 601-appendix-bookdown.Rmd
├── 602-appendix-tale.Rmd
├── 603-appendix-history.Rmd
├── 604-appendix-r-diagram.Rmd
├── sjtuthesis.cfg
├── sjtuthesis.cls
└── SJTUThesis-Rmd.Rproj
```

1.1.5 主要文件介绍

1.1.5.1 LaTeX 模板文件

格式控制文件控制着论文的表现形式，包括 *.sjtuthesis.cfg* 和 *.sjtuthesis.cls*。其中，“cls”控制论文主体格式，“cfg”为配置文件。上述文件全部来自上海交通大学学位论文 LaTeX 模板

1.1.5.2 各章源文件

主要位于 *.rmd/* 文件夹。由于现阶段部分功能实现不全，暂且把部分内容以 latex 形式存放在 *.tex/* 文件夹下。

1.1.5.3 配置文件

主要有

- *_bookdown.yml*
- *_output.yml*

第二章 各章格式说明

文件名采用如下方式, *xxx-name.Rmd*。其中 *xxx* 表示从 000 到 999, 第一位表示第几部分, 后两位表示章节。*name* 是对应章节的名字。一章一个文件。

由于自身水平所限, 部分格式实现起来费劲, 就采用直接书写 LaTeX 代码的形式实现了。

2.1 摘要

为了实现摘要从 latex 变为 rmd, 经过仔细阅读 *.sjtuthesis.cls* 文件, 发现摘要如下写即可。且命名必须从 000 开始, 确保在最开头。

代码 2-1 摘要代码框架示例

```
1 \frontmatter
2 \pagestyle{main}
3
4 \abstract
5
6 上海交通大学是我国历史最悠久的高等学府之一。
7
8 \keywords{\large 上海交大 \quad 饮水思源 \quad 爱国荣校}
9
10 \englishabstract
11
12 An imperial edict issued in 1896 by Emperor Guangxu, established
    Nanyang Public School in Shanghai.
13
14 \englishkeywords{\large SJTU, Thesis, Rmarkdown/Bookdown template}
15
16 \include{tex/content}
```

第 1, 2 行
用于说明。。。

2.2 正文第一章

代码 2-2 正文代码框架示例

```
1 \mainmatter
2 \pagestyle{main}
3 # 这是什么 {#chap:intro}
4 这是上海交通大学(非官方)学位论文 Bookdown 模板，当前处于草稿期 。
```

2.3 附录第一章

代码 2-3 正文代码框架示例

```
1 \appendix
2 # bookdown 入门简介 {#bookdown-intro}
```

2.4 后缀第一部分

第三章 Latex 说明

深度科技作为国产操作系统生态的打造者，不但与各芯片、整机、中间件、数据库等厂商结成了紧密合作关系，还与 360、金山、网易、搜狗等企业联合开发了多款符合中国用户需求的应用软件。深度科技的操作系统产品，已通过了公安部安全操作系统认证、工信部国产操作系统适配认证、入围国管局中央集中采购名录，并在国内党政军、金融、运营商、教育等客户中得到了广泛应用。

截止到 2016 年，深度操作系统下载超过 5000 万次，提供 32 种不同的语言版本，以及遍布六大洲 28 个国家 84 个镜像站点的升级服务。在全球开源操作系统排行榜上，深度操作系统已跃居前十名，也是排名最高的中国操作系统产品。未来，深度科技将继续秉承开源和创新精神，以操作系统的自主可控替代为契机，争取在三年内成为中国市场主要操作系统供应商，五年后成为具备国际影响力的主流操作系统厂商。

注：深度论坛网友 licardo 建议，国产操作系统改为国内发行版。深以为然。但是考虑到转帖的别人的文章，就保留不变了，特此说明。



图 3-1 深度公司图片

第四章 R Markdown 简介

文件名采用如下方式, *xxx-name.Rmd*。其中 *xxx* 表示从 000 到 999, 第一位表示第几部分, 后两位表示章节。*name* 是对应章节的名字。一章一个文件。

摘自: 深度商业官网、深度社区官网。已获许可。

4.1 深度科技简介

武汉深之度科技有限公司(简称: 深度科技)成立于 2011 年, 是专注基于 Linux 的国产操作系统研发与服务的商业公司。

作为国内顶尖的操作系统研发团队, 深度科技以提供安全可靠、美观易用的国产操作系统与开源解决方案为目标, 拥有操作系统研发、行业定制、国际化、迁移和适配、交互设计、支持服务与培训等多方面专业人才, 能够满足不同用户和应用场景对操作系统产品的广泛需求。

深度科技作为国产操作系统生态的打造者, 不但与各芯片、整机、中间件、数据库等厂商结成了紧密合作关系, 还与 360、金山、网易、搜狗等企业联合开发了多款符合中国用户需求的应用软件。深度科技的操作系统产品, 已通过了公安部安全操作系统认证、工信部国产操作系统适配认证、入围国管局中央集中采购名录, 并在国内党政军、金融、运营商、教育等客户中得到了广泛应用。

截止到 2016 年, 深度操作系统下载超过 5000 万次, 提供 32 种不同的语言版本, 以及遍布六大洲 28 个国家 84 个镜像站点的升级服务。在全球开源操作系统排行榜上, 深度操作系统已跃居前十名, 也是排名最高的中国操作系统产品。未来, 深度科技将继续秉承开源和创新精神, 以操作系统的自主可控替代为契机, 争取在三年内成为中国市场主要操作系统供应商, 五年后成为具备国际影响力的主流操作系统厂商。



图 4-1 深度公司图片

注：深度论坛网友 `licardo` 建议，国产操作系统改为 国内发行版。深以为然。但是考虑到转帖的别人的文章，就保留不变了，特此说明。

第五章 各种例子

$$x + y = z$$

from:<https://github.com/rstudio/rmarkdown/issues/644>

$$f(x; \mu, \sigma^2) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{x-\mu}{\sigma}\right)^2} \quad (5-1)$$

$$x + y = z$$

来自:<https://stackoverflow.com/questions/27081054/r-markdown-math-equation>

$$AR(p) : Y_i = c + \epsilon_i + \phi_i Y_{i-1} \dots$$

$$Y_i = c + \phi_i Y_{i-1} \dots$$

来自:<http://statpower.net/Content/310/R%20Stuff/SampleMarkdown.html>

$$\mathbf{X} = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{bmatrix}$$

如表 5-1 所示，这里是插入表格的示例，如不想显示代码在 option 里添加 echo=FALSE。比如 {r table-single, tidy=FALSE, echo=FALSE}

```
knitr::kable(
  head(mtcars[, 1:8], 10), booktabs = TRUE,
  caption = 'A table of the first 10 rows of the mtcars data.'
)
```

这里是插入图片的示例，如不想显示代码在 option 里添加 echo=FALSE。比如 {r logo, out.width='32.8%', fig.show='hold', fig.cap='logo', fig.align="center, echo=FALSE"}

表 5-1 A table of the first 10 rows of the mtcars data.

	mpg	cyl	disp	hp	drat	wt	qsec	vs
Mazda RX4	21.0	6	160.0	110	3.90	2.620	16.46	0
Mazda RX4 Wag	21.0	6	160.0	110	3.90	2.875	17.02	0
Datsun 710	22.8	4	108.0	93	3.85	2.320	18.61	1
Hornet 4 Drive	21.4	6	258.0	110	3.08	3.215	19.44	1
Hornet Sportabout	18.7	8	360.0	175	3.15	3.440	17.02	0
Valiant	18.1	6	225.0	105	2.76	3.460	20.22	1
Duster 360	14.3	8	360.0	245	3.21	3.570	15.84	0
Merc 240D	24.4	4	146.7	62	3.69	3.190	20.00	1
Merc 230	22.8	4	140.8	95	3.92	3.150	22.90	1
Merc 280	19.2	6	167.6	123	3.92	3.440	18.30	1



图 5-1 logo

```
knitr::include_graphics("figure/sjtulogo.pdf")
```

5.1 列表环境

5.1.1 无序列表

以下是一个无序列表的例子，列表的每个条目单独分段。

- 这是一个无序列表。
- 这是一个无序列表。
- 这是一个无序列表。

使用 `itemize*` 环境可以创建行内无序列表。

- 这是一个无序列表。
- 这是一个无序列表。
- 这是一个无序列表。

行内无序列表条目不单独分段，所有内容直接插入在原文的段落中。

5.1.2 有序列表

使用环境`enumerate` 和`enumerate*` 创建有序列表, 使用方法无序列表类似。

1. 这是一个有序列表。
2. 这是一个有序列表。
3. 这是一个有序列表。

使用`enumerate*` 环境可以创建行内有序列表。

1. 这是一个默认有序列表。
 2. 这是一个默认有序列表。
 3. 这是一个默认有序列表。
- 行内有序列表条目不单独分段, 所有内容直接插入在原文的段落中。

5.1.3 描述型列表

使用环境`description` 可创建带有主题词的列表, 条目语法是`\item[主题]` 内容。

- 主题一 详细内容
- 主题二 详细内容
- 主题三 详细内容 ...

5.1.4 自定义列表样式

可以使用`label` 参数控制列表的样式, 详细可以参考 WikiBooks¹。比如一个自定义样式的行内有序列表

a) 这是一个自定义样式有序列表。b) 这是一个自定义样式有序列表。c) 这是一个自定义样式有序列表。

5.2 数学排版

5.2.1 公式排版

这里有举一个长公式排版的例子, 来自《Math mode》：

$$\frac{1}{2}\Delta(f_{ij}f^{ij}) = 2\left(\sum_{i<j}\chi_{ij}(\sigma_i - \sigma_j)^2 + f^{ij}\nabla_j\nabla_i(\Delta f) + \nabla_k f_{ij}\nabla^k f^{ij} + f^{ij}f^k[2\nabla_i R_{jk} - \nabla_k R_{ij}]\right) \quad (5-2)$$

¹https://en.wikibooks.org/wiki/LaTeX/List_Structures#Customizing_lists

5.2.2 SI 单位

使用 `siunitx` 宏包可以方便地输入 SI 单位制单位, 例如 `\SI{5}{\um}` 可以得到 $5\mu\text{m}$ 。

5.2.2.1 一个四级标题

这是全文唯一的一个四级标题。在这部分中将演示了 `mathtools` 宏包中可伸长符号 (箭头、等号的例子) 的例子。

$$A \xleftarrow[n=0]{} B \xrightarrow[n>0]{\text{LongLongLongLong}} C$$

$$f(x) \xleftrightarrow{A=B} B \quad (5-3)$$

$$\begin{array}{c} \xrightarrow{\text{above}} \\ \xleftarrow{\text{below}} \end{array} B \quad (5-4)$$

又如:

$$\begin{aligned} & I(X_3; X_4) - I(X_3; X_4 | X_1) - I(X_3; X_4 | X_2) \\ &= [I(X_3; X_4) - I(X_3; X_4 | X_1)] - I(X_3; X_4 | \tilde{X}_2) \end{aligned} \quad (5-5)$$

$$= I(X_1; X_3; X_4) - I(X_3; X_4 | \tilde{X}_2) \quad (5-6)$$

5.2.3 定理环境

模板中定义了丰富的定理环境 `algo`(算法), `thm`(定理), `lem`(引理), `prop`(命题), `cor`(推论), `defn`(定义), `conj`(猜想), `exmp`(例), `rem`(注), `case`(情形), `bthm`(断言定理), `blem`(断言引理), `bprop`(断言命题), `bcor`(断言推论)。 `amsmath` 还提供了一个 `proof`(证明) 的环境。这里举一个“定理”和“证明”的例子。

定理 5.1 (留数定理). 假设 U 是复平面上一个单连通开子集, a_1, \dots, a_n 是复平面上有限个点, f 是定义在 $U \setminus \{a_1, \dots, a_n\}$ 上的全纯函数, 如果 γ 是一条把 a_1, \dots, a_n 包围起来的可求长曲线, 但不经过任何一个 a_k , 并且其起点与终点重合, 那么:

$$\oint_{\gamma} f(z) dz = 2\pi i \sum_{k=1}^n I(\gamma, a_k) \text{Res}(f, a_k) \quad (5-7)$$

如果 γ 是若尔当曲线, 那么 $I(\gamma, a_k) = 1$, 因此:

$$\oint_{\gamma} f(z) dz = 2\pi i \sum_{k=1}^n \text{Res}(f, a_k) \quad (5-8)$$

在这里, $\text{Res}(f, a_k)$ 表示 f 在点 a_k 的留数, $I(\gamma, a_k)$ 表示 γ 关于点 a_k 的卷绕数。卷绕数是一个整数, 它描述了曲线 γ 绕过点 a_k 的次数。如果 γ 依逆时针方向绕着 a_k 移动, 卷绕数就是一个正数, 如果 γ 根本不绕过 a_k , 卷绕数就是零。

定理5.1的证明。

证明. 首先, 由……

其次, ……

所以…… □

上面的公式例子中, 有一些细节希望大家注意。微分号 d 应该使用“直立体”也就是用 `\mathrm` 包围起来。并且, 微分号和被积函数之间应该有一段小间隔, 可以插入`\,`, 得到。斜体的 d 通常只作为一般变量。 i, j 作为虚数单位时, 也应该使用“直立体”为了明显, 还加上了粗体, 例如`\mathbf{i}`。斜体 i, j 通常用作表示“序号”。其他字母在表示常量时, 也推荐使用“直立体”譬如, 圆周率 π (需要 `\upgreek` 宏包), 自然对数的底 e 。不过, 我个人觉得斜体的 e 和 π 很潇洒, 在不至于引起混淆的情况下, 我也用这两个字母的斜体表示对应的常量。

5.3 向文档中插入图像

5.3.1 支持的图片格式

\LaTeX 可以很方便地插入 PDF、PNG、JPG 格式的图片。

插入 PNG/JPG 的例子如5-2所示。这两个水平并列放置的图共享一个“图标题”(table caption), 没有各自的小标题。

这里还有插入 EPS 图像和 PDF 图像的例子, 如图5-3a和图5-3b。这里将 EPS 和 PDF 图片作为子图插入, 每个子图有自己的小标题。子图标题使用 `subcaption` 宏包添加。

更多关于 \LaTeX 插图的例子可以参考《 \LaTeX 插图指南》。

5.3.2 长标题的换行

图5-5和图5-6都有比较长图标题, 通过对比发现, 图5-6的换行效果更好一些。其中使用了 `minipage` 环境来限制整个浮动体的宽度。

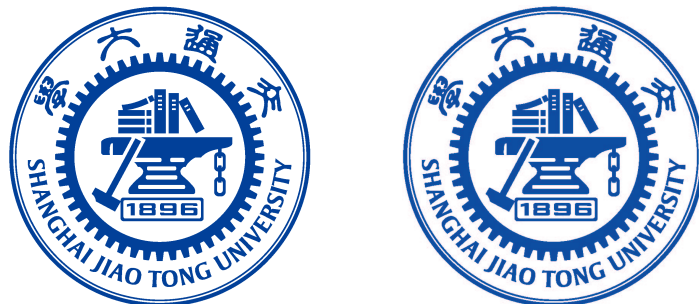


图 5-2 中文题图

Figure 5-2 English caption



(a) EPS 图像

上海交通大学

SHANGHAI JIAO TONG UNIVERSITY

(b) PDF 图像，注意这个图略矮些。如果标题很长的话，它会自动换行

图 5-3 插入 eps 和 pdf 的例子（使用 subcaptionbox 方式）

Figure 5-3 An EPS and PDF demo with subcaptionbox



(a) EPS 图像

上海交通大学

SHANGHAI JIAO TONG UNIVERSITY

(b) PDF 图像，注意这个图略矮些。subfigure 中同一行的子图在顶端对齐。

图 5-4 插入 eps 和 pdf 的例子（使用 subfigure 方式）

Figure 5-4 An EPS and PDF demo with subfigure



图 5-5 上海交通大学是我国历史最悠久的高等学府之一，是教育部直属、教育部与上海市共建的全国重点大学.

Figure 5-5 Where there is a will, there is a way.



图 5-6 上海交通大学是我国历史最悠久的高等学府之一，是教育部直属、教育部与上海市共建的全国重点大学.

Figure 5-6 Where there is a will, there is a way.

5.3.3 绘制流程图

图5-7是一张流程图示意。使用 tikz 环境，搭配四种预定义节点（startstop、process、decision 和io），可以容易地绘制出流程图。

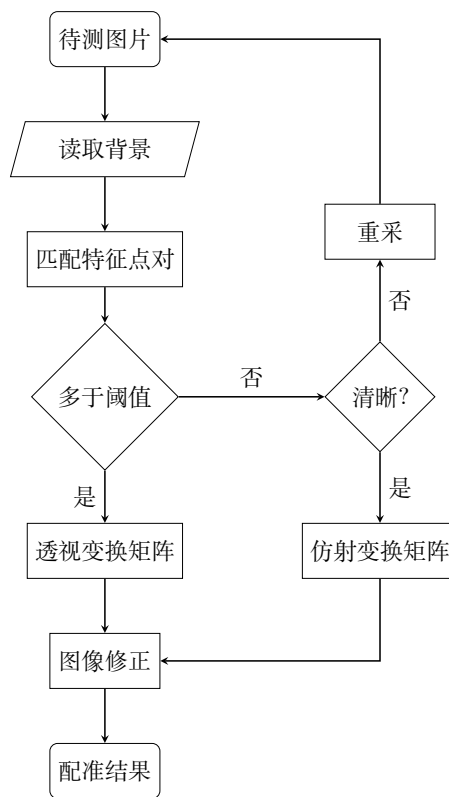


图 5-7 绘制流程图效果

Figure 5-7 Flow chart

5.4 表格

这一节给出的是一些表格的例子，如表5-2所示。

表 5-2 一个颇为标准的三线表格¹

Table 5-2 A Table

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

下面一个是一个更复杂的表格，用 `threeparttable` 实现带有脚注的表格，如表5-3。

表 5-3 一个带有脚注的表格的例子

Table 5-3 A Table with footnotes

total	20 ¹		40		60	
	www	k	www	k	www	k
	4.22 (2.12)	120.0140 ²	333.15	0.0411	444.99	0.1387
	168.6123	10.86	255.37	0.0353	376.14	0.1058
	6.761	0.007	235.37	0.0267	348.66	0.1010

¹ the first note.

² the second note.

5.5 参考文献管理

L^AT_EX 具有将参考文献内容和表现形式分开管理的能力，涉及三个要素：参考文献数据库、参考文献引用格式、在正文中引用参考文献。这样的流程需要多次编译：

¹这个例子来自《Publication quality tables in L^AT_EX》(booktabs 宏包的文档)。这也是一个在表格中使用脚注的例子，请留意与 `threeparttable` 实现的效果有何不同。

1. 用户将论文中需要引用的参考文献条目，录入纯文本数据库文件 (bib 文件)。
2. 调用 xelatex 对论文模板做第一次编译，扫描文中引用的参考文献，生成参考文献入口文件 (aux) 文件。
3. 调用 bibtex，以参考文献格式和入口文件为输入，生成格式化以后的参考文献条目文件 (bib)。
4. 再次调用 xelatex 编译模板，将格式化以后的参考文献条目插入正文。

参考文献数据库 (thesis.bib) 的条目，可以从 Google Scholar 搜索引擎¹、CiteSeerX 搜索引擎²中查找，文献管理软件 Papers³、Mendeley⁴、JabRef⁵也能够输出条目信息。

下面是在 Google Scholar 上搜索到的一条文献信息，格式是纯文本：

代码 5-1 从 Google Scholar 找到的参考文献条目

```
@phdthesis{白 2008 信用风险传染模型和信用衍生品的定价，
  title={信用风险传染模型和信用衍生品的定价}，
  author={白云芬}，
  year={2008}，
  school={上海交通大学}
}
```

推荐修改后在 bib 文件中的内容为：

代码 5-2 修改后的参考文献条目

```
@phdthesis{bai2008,
  title={信用风险传染模型和信用衍生品的定价}，
  author={白云芬}，
  date={2008}，
  address={上海}，
  school={上海交通大学}
}
```

按照教务处的要求，参考文献外观应符合国标 GB/T 7714 的要求⁶。在模板中，表现形式的控制逻辑通过 biblatex-gb7714-2015 包实现⁷，基于 {BibLaTeX} 管理文献。在目前的多数 TeX 发行版中，可能都没有默认包含 biblatex-gb7714-2015，需要手动安装。

¹<https://scholar.google.com>

²<http://citeseerx.ist.psu.edu>

³<http://papersapp.com>

⁴<http://www.mendeley.com>

⁵<http://jabref.sourceforge.net>

⁶http://www.ccs.net.cn/guild/sites/tmxb/Files/19798_2.pdf

⁷<https://www.ctan.org/pkg/biblatex-gb7714-2015>

正文中引用参考文献时，用`\cite{key1,key2,key3...}` 可以产生“上标引用的参考文献”，如^{Meta_CN, chen2007act, DPMG}。使用`\parencite{key1,key2,key3...}` 则可以产生水平引用的参考文献，例如 [JohnD, zhubajie, 2]。请看下面的例子，将会穿插使用水平的和上标的参考文献：关于书的 [Meta_CN, JohnD, 2]，关于期刊的^{chen2007act, chen2007ewi}，会议论文 [DPMG, kocher99, cnproceed]，硕士学位论文 [zhubajie, metamori2004]，博士学位论文^{shaheshang, FistSystem01, bai2008}，标准文件 [2]，技术报告^{NPB2}，电子文献 [xiaoyu2001, CHRISTINE1998]，用户手册 [RManual]。

总结一些注意事项：

- 参考文献只有在正文中被引用了，才会在最后的参考文献列表中出现；
- 参考文献“数据库文件”bib 是纯文本文件，请使用 UTF-8 编码，不要使用 GBK 编码；
- 参考文献条目中默认通过 date 域输入时间。兼容使用 year 域时会产生编译 warning，可忽略。

5.6 用 listings 插入源代码

原先 ctexbook 文档类和 listings 宏包配合使用时，代码在换页时会出现莫名其妙的错误，后来经高人指点，顺利解决了。感兴趣的话，可以看看这里。这里给使用 listings 宏包插入源代码的例子，这里是一段 C 代码。另外，listings 宏包真可谓博大精深，可以实现各种复杂、漂亮的效果，想要进一步学习的同学，可以参考 listings 宏包手册。ABAP2,4, ACSI, Ada4, Algol4, Ant, Assembler2,4, Awk4, bash, Basic2,4, C#5, C++4, C4, Caml4, Clean, Cobol4, Comal, csh, Delphi, Eiffel, Elan, erlang, Euphoria, Fortran4, GCL, Gnuplot, Haskell, HTML, IDL4, inform, Java4, JVMIS, ksh, Lisp4, Logo, Lua2, make4, Mathematica1,4, Matlab, Mercury, MetaPost, Miranda, Mizar, ML, Modelica3, Modula-2, MuPAD, NASTRAN, Oberon-2, Objective C5 , OCL4, Octave, Oz, Pascal4, Perl, PHP, PL/I, Plasm, POV, Prolog, Promela, Python, R, Reduce, Rexx, RSL, Ruby, S4, SAS, Scilab, sh, SHELXL, Simula4, SQL, tcl4, TeX4, VBScript, Verilog, VHDL4, VRML4, XML, XSLT.

代码 5-3 一段 C 源代码

```
1 #include <stdio.h>
2 #include <unistd.h>
3 #include <sys/types.h>
```

```

4 #include <sys/wait.h>
5
6 int main() {
7     pid_t pid;
8
9     switch ((pid = fork())) {
10    case -1:
11        printf("fork failed\n");
12        break;
13    case 0:
14        /* child calls exec */
15        execl("/bin/ls", "ls", "-l", (char*)0);
16        printf("execl failed\n");
17        break;
18    default:
19        /* parent uses wait to suspend execution until child finishes */
20        wait((int*)0);
21        printf("is completed\n");
22        break;
23    }
24
25    return 0;
26 }

```

5.7 用 `algorithm` 和 `algorithmicx` 宏包插入算法描述

`algorithmicx` 比 `algorithmic` 增加了一些命令。示例如算法5-1和算法5-2，后者的代码来自xhSong 的博客。`algorithmicx` 的详细使用方法见官方 README。使用算法宏包时，算法出现的位置很多时候不按照 `tex` 文件里的书写顺序，需要强制定位时可以使用 `\begin{algorithm}[H]`¹

这是写在算法5-1前面的一段话，在生成的文件里它会出现在算法5-1前面。

这是写在两个算法中间的一段话，当算法5-1不使用 `\begin{algorithm}[H]` 时它也会出现在算法5-1前面。

对于很长的算法，单一的算法块 `\begin{algorithm}...\end{algorithm}` 是不能自动跨页的²，会出现的情况有：

- 该页放不下当前的算法，留下大片空白，算法在下一页显示
- 单一页面放不下当前的算法，显示时超过页码的位置直到超出整个页面范围

¹<http://tex.stackexchange.com/questions/165021/fixing-the-location-of-the-appearance-in-algorithmicx-environment>

²<http://tex.stackexchange.com/questions/70733/latex-algorithm-not-display-under-correct-section>

算法 5-1 求 100 以内的整数和

输出: 100 以内的整数和

```

1:  $sum \leftarrow 0$ 
2: for  $i = 0 \rightarrow 100$  do
3:    $sum \leftarrow sum + i$ 
4: end for

```

解决方法有:

- (推荐)使用`algstore{algnam}`和`algrestore{algnam}`来讲算法分为两个部分¹, 如算法5-2。
- 人工拆分算法为多个小的部分。

这是写在算法5-2后面的一段话, 但是当算法5-2不使用`\begin{algorithm}[H]`时它会出现于算法5-2 甚至算法5-1前面。

对于算法的索引要注意`\caption`和`\label`的位置, 必须是先`\caption`再`\label`², 否则会出现`\ref{algo:sum_100}`生成的编号跟对应算法上显示不一致的问题。

根据 Werner 的回答³ 增加了Switch 和Case 的支持, 见算法5-3。

¹<http://tex.stackexchange.com/questions/29816/algorithm-over-2-pages>

²<http://tex.stackexchange.com/questions/65993/algorithm-numbering>

³<http://tex.stackexchange.com/questions/53357/switch-cases-in-algorithmic>

算法 5-2 用归并排序求逆序数

输入: *Array* 数组, *n* 数组大小**输出:** 逆序数

```

1: function MERGESORT(Array, left, right)
2:   result  $\leftarrow$  0
3:   if left < right then
4:     middle  $\leftarrow$  (left + right)/2
5:     result  $\leftarrow$  result + MERGESORT(Array, left, middle)
6:     result  $\leftarrow$  result + MERGESORT(Array, middle, right)
7:     result  $\leftarrow$  result + MERGER(Array, left, middle, right)
8:   end if
9:   return result
10: end function
11:
12: function MERGER(Array, left, middle, right)
13:   i  $\leftarrow$  left
14:   j  $\leftarrow$  middle
15:   k  $\leftarrow$  0
16:   result  $\leftarrow$  0
17:   while i < middle and j < right do
18:     if Array[i] < Array[j] then
19:       B[k + +]  $\leftarrow$  Array[i + +]
20:     else
21:       B[k + +]  $\leftarrow$  Array[j + +]
22:       result  $\leftarrow$  result + (middle - i)
23:     end if
24:   end while

```

```
25:  while  $i < middle$  do
26:       $B[k++] \leftarrow Array[i++]$ 
27:  end while
28:  while  $j < right$  do
29:       $B[k++] \leftarrow Array[j++]$ 
30:  end while
31:  for  $i = 0 \rightarrow k - 1$  do
32:       $Array[left + i] \leftarrow B[i]$ 
33:  end for
34:  return  $result$ 
35: end function
```

算法 5-3 Switch 示例

```
1: switch ( $s$ )
2:   case  $a$ :
3:        $assert(0)$ 
4:   case  $b$ :
5:        $assert(1)$ 
6:   default :
7:        $assert(2)$ 
8: end switch
```

附录 A bookdown 入门简介

$$x + y = z$$

from:<https://github.com/rstudio/rmarkdown/issues/644>

$$f(x; \mu, \sigma^2) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{x-\mu}{\sigma}\right)^2} \quad (\text{A-1})$$

$$x + y = z$$

来自:<https://stackoverflow.com/questions/27081054/r-markdown-math-equation>

$$AR(p) : Y_i = c + \epsilon_i + \phi_i Y_{i-1} \dots$$

$$Y_i = c + \phi_i Y_{i-1} \dots$$

来自:<http://statpower.net/Content/310/R%20Stuff/SampleMarkdown.html>

$$\mathbf{X} = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{bmatrix}$$

Copy from issues.

可以参照官网的做法，先讲讲 markdown 的用法，接着简要的介绍，r 语言的用法。告诉大家怎么去写文章，怎么去发表。

这里是翻译的第一章第三节。一本书往往包括好多章节。每个章节一般放在一个文件里面。下面我们对这个文件做简单的介绍。所有的文件都是 utf8 编码，这样就可以加入汉字了。这里可能要普及一下 markdown 的用法。详细内容请参考 markdown 官网。

bookdown 会把所有的 Rmd 文件按字母表顺序拼接在一起。所以为了排序，经常需要在文件的名称加数字。比如如下的命名。01-author.Rmd 02-introduction.Rmd。但是也有例外，遇到 index.Rmd 这个文件默认会被拼接在最开始。

当然这是默认的方法，也可以自己定义规则。也就是修改，_bookdown.yml 文件，关于他的内容可以放在另外一个章节继续讲。

附录 B 愚公移山

——先秦列御寇

太行、王屋二山，方七百里，高万仞，本在冀州之南，河阳之北。

北山愚公者，年且九十，面山而居。惩山北之塞，出入之迂也，聚室而谋曰：“吾与汝毕力平险，指通豫南，达于汉阴，可乎？”杂然相许。其妻献疑曰：“以君之力，曾不能损魁父之丘，如太行、王屋何？且焉置土石？”杂曰：“投诸渤海之尾，隐土之北。”遂率子孙荷担者三夫，叩石垦壤，箕畚运于渤海之尾。邻人京城氏之孀妻有遗男，始龀，跳往助之。寒暑易节，始一反焉。

河曲智叟笑而止之曰：“甚矣，汝之不惠！以残年余力，曾不能毁山之一毛，其如土石何？”北山愚公长息曰：“汝心之固，固不可彻，曾不若孀妻弱子。虽我之死，有子存焉；子又生孙，孙又生子；子又有子，子又有孙；子子孙孙无穷匮也，而山不加增，何苦而不平？”河曲智叟亡以应。

操蛇之神闻之，惧其不已也，告之于帝。帝感其诚，命夸娥氏二子负二山，一厓朔东，一厓雍南。自此，冀之南，汉之阴，无陇断焉。

选择二维情况，有如下的偏振矢量：

$$\mathbf{E} = E_z(r, \theta) \hat{\mathbf{z}} \quad (\text{B-1a})$$

$$\mathbf{H} = H_r(r, \theta) \hat{\mathbf{r}} + H_\theta(r, \theta) \hat{\boldsymbol{\theta}} \quad (\text{B-1b})$$

对上式求旋度：

$$\nabla \times \mathbf{E} = \frac{1}{r} \frac{\partial E_z}{\partial \theta} \hat{\mathbf{r}} - \frac{\partial E_z}{\partial r} \hat{\boldsymbol{\theta}} \quad (\text{B-2a})$$

$$\nabla \times \mathbf{H} = \left[\frac{1}{r} \frac{\partial}{\partial r} (r H_\theta) - \frac{1}{r} \frac{\partial H_r}{\partial \theta} \right] \hat{\mathbf{z}} \quad (\text{B-2b})$$

因为在柱坐标系下， $\bar{\mu}$ 是对角的，所以 Maxwell 方程组中电场 \mathbf{E} 的旋度：

$$\nabla \times \mathbf{E} = \mathbf{i} \omega \mathbf{B} \quad (\text{B-3a})$$

$$\frac{1}{r} \frac{\partial E_z}{\partial \theta} \hat{\mathbf{r}} - \frac{\partial E_z}{\partial r} \hat{\boldsymbol{\theta}} = \mathbf{i} \omega \mu_r H_r \hat{\mathbf{r}} + \mathbf{i} \omega \mu_\theta H_\theta \hat{\boldsymbol{\theta}} \quad (\text{B-3b})$$

所以 \mathbf{H} 的各个分量可以写为：

$$H_r = \frac{1}{i\omega\mu_r} \frac{1}{r} \frac{\partial E_z}{\partial \theta} \quad (\text{B-4a})$$

$$H_\theta = -\frac{1}{i\omega\mu_\theta} \frac{\partial E_z}{\partial r} \quad (\text{B-4b})$$

同样地，在柱坐标系下， $\bar{\epsilon}$ 是对角的，所以 Maxwell 方程组中磁场 \mathbf{H} 的旋度：

$$\nabla \times \mathbf{H} = -i\omega \mathbf{D} \quad (\text{B-5a})$$

$$\left[\frac{1}{r} \frac{\partial}{\partial r} (r H_\theta) - \frac{1}{r} \frac{\partial H_r}{\partial \theta} \right] \hat{\mathbf{z}} = -i\omega \bar{\epsilon} \mathbf{E} = -i\omega \epsilon_z E_z \hat{\mathbf{z}} \quad (\text{B-5b})$$

$$\frac{1}{r} \frac{\partial}{\partial r} (r H_\theta) - \frac{1}{r} \frac{\partial H_r}{\partial \theta} = -i\omega \epsilon_z E_z \quad (\text{B-5c})$$

由此我们可以得到关于 E_z 的波函数方程：

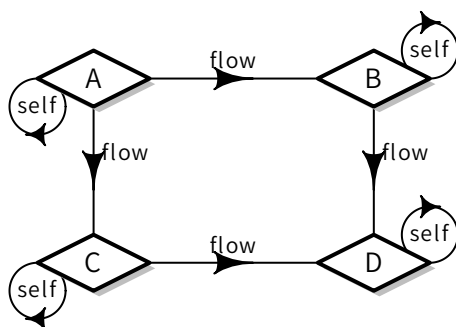
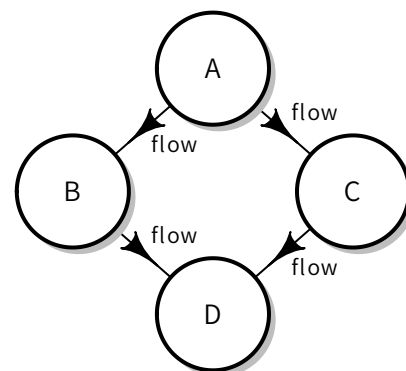
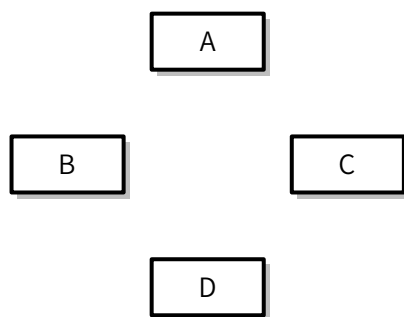
$$\frac{1}{\mu_\theta \epsilon_z} \frac{1}{r} \frac{\partial}{\partial r} \left(r \frac{\partial E_z}{\partial r} \right) + \frac{1}{\mu_r \epsilon_z} \frac{1}{r^2} \frac{\partial^2 E_z}{\partial \theta^2} + \omega^2 E_z = 0 \quad (\text{B-6})$$

附录 C 大事记

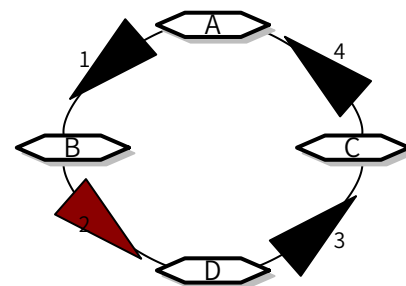
- 2017-08-26 开工找模板。
- 2017-09-28 买到《Linux Bible》实体书中文版，可以带徒弟一起写本文了。
- 2017-10-26 第一次开课，给俩兄弟讲 Linux 下 C 语言基础。
- 2017-10-29 R 语言更新，貌似旧的安装方法已经无法在 deepin 下安装，需要调整，暂时没有调整。
- 2017-10-29 注册了优酷土豆账号，用于上传本书的相关视频。
- 2018-05-29 模板转移 SJTU 模板中

附录 D 流程图绘制

plotmat

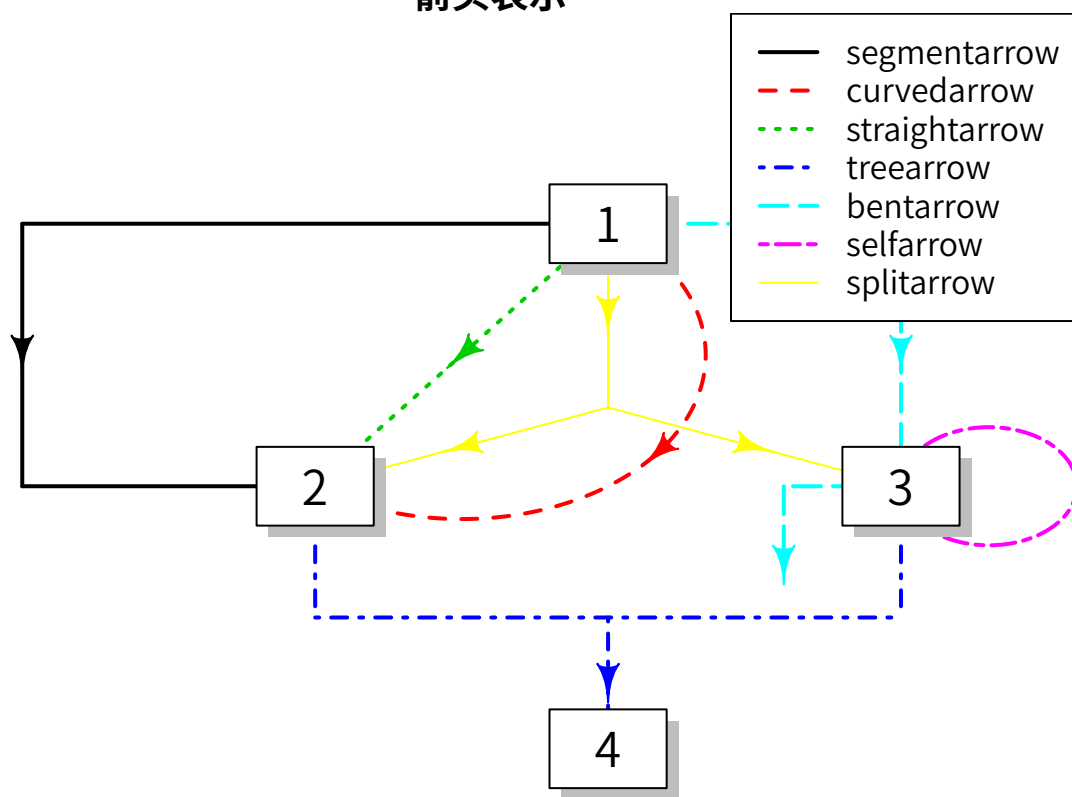


试着画个流程图

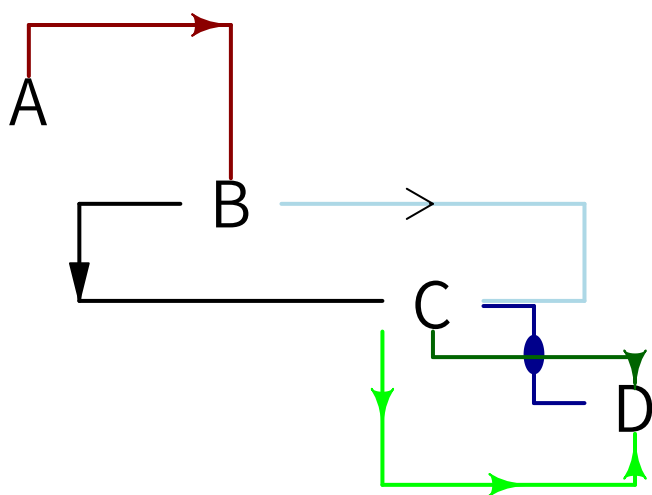


修改一个流程图

箭头表示



segmentarrow



参考文献

- [1] XIE Y. Dynamic Documents with R and knitr[M/OL]. 2nd. Boca Raton, Florida: Chapman, Hall/CRC, 2015. <http://yihui.name/knitr/>.
- [2] 1363-2000 I S. IEEE Standard Specifications for Public-Key Cryptography[M]. New York: IEEE, 2000.

致 谢

感谢所有测试和使用交大学位论文 L^AT_EX 模板的同学！

感谢那位最先制作出博士学位论文 L^AT_EX 模板的交大物理系同学！

感谢 William Wang 同学对模板移植做出的巨大贡献！

感谢 @weijianwen 学长一直以来的开发和维护工作！

感谢 @sjtug 以及 @dyweb 对 0.9.5 之后版本的开发和维护工作！

感谢所有为模板贡献过代码的同学们, 以及所有测试和使用模板的各位同学！

攻读学位期间发表的学术论文

- [1] CHEN H, CHAN C T. Acoustic cloaking in three dimensions using acoustic metamaterials[J]. Applied Physics Letters, 2007, 91:183518.
- [2] CHEN H, WU B I, ZHANG B, et al. Electromagnetic Wave Interactions with a Metamaterial Cloak[J]. Physical Review Letters, 2007, 99(6):63903.

攻读学位期间参与的项目

[1] 973 项目 “XXX”

[2] 自然科学基金项目 “XXX”

[3] 国防项目 “XXX”