

分 类 号: \_\_\_\_\_

密级: \_\_\_\_\_

收 藏 编 号: \_\_\_\_\_

学号: \_\_\_\_\_

学校代码: \_\_\_\_\_ 11062 \_\_\_\_\_

编号: \_\_\_\_\_



厦 門 理 工 學 院

XIAMEN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

工程硕士专业学位研究生学位论文 (毕业) 论文

厦门理工学院硕士学位论文 L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X 模板

专 业 名 称: \_\_\_\_\_

研 究 方 向: \_\_\_\_\_

研 究 生 姓 名: \_\_\_\_\_

校内导师、职称: \_\_\_\_\_

校外导师、职称: \_\_\_\_\_

所 在 学 院: \_\_\_\_\_

二〇      年      月

## 一 遵守学术行为规范承诺

本人已熟知并愿意自觉遵守《厦门理工学院学术道德规范管理办法(试行)》和《厦门理工学院学位论文作假行为处理办法实施细则》的所有内容，承诺所提交的毕业和学位论文是终稿，不存在学术造假或学术不端行为，且论文的纸质版与电子版内容完全一致。

## 二 独创性声明

本人声明所提交的论文是我个人在导师指导下进行的研究工作及取得的研究成果。尽我所知，除了文中特别加以标注和致谢的地方外，论文中不包含其他人已经发表或撰写过的研究成果，也不包含为获得厦门理工学院或其他教育机构的学位或证书而使用过的材料。与我一同工作的同志对本研究所做的任何贡献均已在论文中作了明确的说明并表示了谢意。本人完全意识到本声明的法律结果由本人承担。

## 三 关于论文使用授权的说明

本人完全了解厦门理工学院有关保留使用学位论文的规定，即：学校有权保留送交论文的复印件，允许论文被查阅和借阅；学校可以公布论文的全部或部分内容，可以采用影印、缩印或其他复制手段保存论文。(保密的论文在解密后应遵守此规定)

**本学位论文属于(必须在以下相应方框内打“√”，否则一律按“非保密论文”处理)：**

- 1、保密论文：☐ 本学位论文属于保密，在 年解密后适用本授权书。
- 2、非保密论文：☐ 本学位论文不属于保密范围，适用本授权书。

研究生本人签名：

签字日期：20 年 月 日

研究生导师签名：

签字日期：20 年 月 日

## 摘 要

硕士学位论文摘要正文为 600 字左右。

内容一般包括：从事这项研究工作的目的和意义；完成的工作（作者独立进行的研究工作及相应结果的概括性叙述）；获得的主要结论（这是摘要的中心内容）。硕士学位论文摘要应突出论文的新见解。

摘要中一般不用图、表、化学结构式、非公知公用的符号和术语。

如果论文的主体工作得到了有关基金资助，应在摘要第一页的页脚处标注：本研究得到某某基金（编号：）资助。<sup>①</sup>

**关 键 词：**西安交通大学；硕士学位论文； $\text{\LaTeX}$  模板

关键词由 3~5 个组成。关键词应从《汉语主题词表》中摘选，当《汉语主题词表》的词不足以反映主题时，可由申请人设计关键词，但须加注。每一关键词之间用分号分开，最后一个关键词后不打标点符号。由申请人设计的关键词，须在该关键词的右上角标注\*，并在该页的页脚处注明“\* 表示非汉语主题词”。

**论文类型：**应用基础

论文类型包括：a. 理论研究（Theoretical Research）；b. 应用基础（Application Fundamentals）；c. 应用研究（Application Research）；d. 研究报告（Research Report）；e. 设计报告（Design Report）；f. 案例分析（Case Study）；g. 调研报告（Investigation Report）；h. 产品研发（Product Development）；i. 工程设计（Engineering Design）；j. 工程/项目管理（Engineering/Project Management）；k. 其它（Others）。

---

<sup>①</sup> 本研究得到某某基金（编号：）资助。

# 目 录

摘 要 .....	I
第一章 绪论 .....	1
1.1 研究背景 .....	1
第二章 L <sup>A</sup> T <sub>E</sub> X 介绍 .....	2
2.1 为什么用 L <sup>A</sup> T <sub>E</sub> X .....	2
2.2 怎样用 L <sup>A</sup> T <sub>E</sub> X .....	3
第三章 图表公式排版 .....	5
3.1 图 .....	5
3.1.1 单幅图 .....	5
3.1.2 多幅图 .....	5
3.2 表 .....	6
3.3 公式 .....	7
3.3.1 单个公式 .....	8
3.3.2 多个公式 .....	8
第四章 参考文献格式 .....	9
致 谢 .....	10
参考文献 .....	11
附录 A 公式定理证明 .....	12
附录 B 算法与代码 .....	13
B.1 算法 .....	13
B.2 代码 .....	13
攻读学位期间取得的科研成果 .....	14
答辩委员会会议决议 .....	15
常规评阅人名单 .....	16
声 明 .....	

## 第一章 绪论

### 1.1 研究背景

长期以来，党和政府始终将解决“三农”问题，开展乡村振兴战略作为宏伟目标，明确出现阶段农村中心工作是要通过现代化农业体系建设，推进农村经济社会发展，倡导乡风文明，完善乡村治理体系，推动农村民生发展，并满足农村居民日益增长的美好生活需求。实施乡村振兴战略，是党的十九大作出的重大决策部署，是决胜全面建成小康社会、全面建设社会主义现代化国家的重大历史任务，是新时代“三农”工作的总抓手 [1]。乡村振兴战略是建设社会主义国家必不可少的一项政策，是促进乡村发展的指引方针，是亿万农民的迫切需求。乡村振兴战略的提出，为中国农村经济的发展提供了方向，为中国农村电商的发展增添了新的动力 [2]。中国共产党第二十次全国代表大会指出，全面建设社会主义现代化国家，最艰巨最繁重的任务仍然在农村，亟需拓宽农民增收致富渠道，而农村电商是拓宽农民致富渠道的重要手段 [3]。

乡村振兴的总要求是“产业兴旺、生态宜居、乡风文明、治理有效、生活富裕”，其中，产业兴旺是乡村振兴的基础和前提。为更好实现乡村地区产业兴旺，乡村振兴战略明确提出，要采取积极有效措施，为农村电商发展提供良好的基础设施和市场环境。农村电商对于乡村地区产业兴旺的作用首先体现在农村地区的网络零售额上，农村网络零售额占全网网络零售额的比重不断飙升，2022 年全国农村网络零售额达 2.17 万亿元，同比增长 3.6%；其次是以农村电商为核心，带动了诸如物流产业、农产品种植业、养殖业、加工业等发展 [4]。《关于印发“十三五”促进就业规划的通知》中大力号召发展“互联网+农业”模式，鼓励农村地区优先发展农产品电商，为农村电商与农业发展的有效衔接提供保障。《乡村振兴战略规划（2018—2022 年）》中也强调，要充分利用电商、“互联网+”等新兴手段，加强品牌市场营销，培育提升农业品牌；同时，还要深入实施电子商务进农村综合示范，建设具有广泛性的农村电子商务发展基础设施，加快建立健全适应农产品电商发展的标准体系。目前，我国农村电商发展态势良好，全国淘宝村数量由 2009 年的 3 个增加到 2022 年的 7780 个，农村电商发展迅速，农村经济得到大大改善。农村电商的迅速发展为农村经济

## 第二章 L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X 介绍

**bold Romans ruled** 本章对 L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X 排版系统做一个简要介绍, 希望没有使用过 L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X 的同学对 L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X 有一个初步认识。

### L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X 是什么

L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X 是一款排版软件, 和其它排版软件 (例如 Word) 相比, L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X 具有非常明显的优势和不足。其最大的优势是高质量、高水准的专业排版效果; 最大的缺点是使用门槛高, 需要具备一定的编程基础<sup>①</sup>。对于习惯于抽象思维的科技人员而言, 与精美的排版效果相比, L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X 的确缺点是微不足道的, 只要经过短时间 (一周足已) 的学习和实践, 就可以编写出高质量的科研论文。

L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X 的基础是 T<sub>E</sub>X, T<sub>E</sub>X 诞生于 20 世纪 70 年代末到 80 年代初, 用来排版高质量的书籍, 特别是包含数学公式的书籍。有趣的是, 这样一款排版软件并非在排版业界产生, 而是由著名计算机科学家 Donald Ervin Knuth (中文名高德纳) 在修订其七卷巨著《计算机程序设计艺术》时设计的。

虽然 T<sub>E</sub>X 功能非常强大, 但是多达 900 多条的排版命令让排版人员使用起来非常不便。因此 20 世纪 80 年代初, Leslie Lamport 硕士给 T<sub>E</sub>X 编写了一组自定义命令宏包, 并取名为 L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X, 其中 La 是其姓名的前两个字母。L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X 拥有比原来的 T<sub>E</sub>X 更为规范的格式命令和一整套预定义的格式, 可以让完全不懂排版技术的学者们很容易地将书籍和文稿排版出来。L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X 一出, 很快风靡全球, 在 1994 年 L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X 2<sub>ε</sub> 完善之后, 现在已经成为国际上数学、物理、计算机等科技领域专业排版的事实标准, 相关专业的学术期刊也都采用 L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X 作为投稿格式。

### 2.1 为什么用 L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X

虽然论文排版是一项基本技能, 但是从实际情况看, 同学们经常被各种格式整得晕头转向。加之 Word 排版不够美观, 版本管理麻烦, 排版效率低下, 因此开发 L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X 论文模板非常重要。国际上许多著名的出版机构和学术期刊都有自己的 L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X 模板, 国

<sup>①</sup> 因为 L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X 的资源非常丰富, 有许多模板可以使用, 这些模板已经为用户定制好了排版格式, 所以单纯从使用的角度看, 使用 L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X 的门槛其实并不算高。

内外许多高效也有自己的硕博论文 L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X 模板。事实上，L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X 已经成为科技出版行业的国际标准，特别是数学、物理、计算机和电子信息学科。

采用 L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X 排版主要有以下优点：

1. 排版质量高：主要体现在对版面尺寸的严格控制，对字距、行距和段距等间距的松紧适度掌握，对数学公式的精细设计，对插图和表格的灵活处理，对代码和算法的优美呈现，等等。
2. 安全稳定：自发布以来 T<sub>E</sub>X 和 L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X 没有发现系统漏洞，不会出现死机或者系统崩溃而导致编写的内容来不及保存。
3. 灵活方便：L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X 的源文件是纯文本文件，文件大小比 Word 小很多，不会因为文容的增加而导致文档打开、编辑、保存和关闭等操作变慢。因为 L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X 在编译时才将所有源文件和图表汇总，故撰写内容时可以随意增删章节和图表。并且和大部分程序设计语言一样，L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X 具有注释功能，作者可以在源文件任何地方添加注释，而不会影响最终生成的文档。
4. 格式和内容分离：L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X 将文档格式和文档内容分开处理，作者只要选择合适的模板，就可专心致志地撰写文档内容，文档的格式细节则由 L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X 模板统一规划设置。特别是文献管理能力非常强大，这给撰写像硕士论文一样需要大量引用参考文献的文档提供了很大便利。
5. 免费开源：L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X 软件完全免费，源代码也全部公开，并且相应的配套软件也都采用开源的方式。

无论你是因为羡慕 L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X 漂亮的输出结果，还是因为要给学术期刊投稿而被逼上梁山，都不得不面对这样一个事实：L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X 是一种并不简单的排版软件，不可能只点点鼠标就弄好一篇漂亮的文章。还得拿出点搞研究的精神，通过不断练习，才能编排出整齐漂亮的论文。一旦你掌握了如何使用 L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X 撰写出精美漂亮的论文时，你会发现你的决定是明智的，你的投入是值得的。

## 2.2 怎样用 L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X

本模板在 Windows + MikTeX + Texmaker 平台下开发，采用 XeLaTeX 编译。本模板可从 GitHub 上免费下载：[https://github.com/leekunhwee/XJTU\\_Thesis\\_LaTeX\\_2021](https://github.com/leekunhwee/XJTU_Thesis_LaTeX_2021)

(**注意**：由于国内对 GitHub 网站的屏蔽，可能需要通过科学上网方法或多次刷新方可打开)。打开网站后，点击页面上名为“Code”的绿色按钮，然后点击“Download ZIP”即可下载本模板的源文件。

本模板使用教程及常见问题解决方法请参考：<https://zhuanlan.zhihu.com/p/388415963>

本模板的源文件通过主目录下的 `main.tex` 统一管理，`setup` 文件夹中存放格式定义和封面、摘要、目录等内容，`body` 文件夹中存放论文正文章节的源文件，`appendix` 文件夹中存放附录、致谢和声明等内容。

本模板只提供论文的格式定义，不提供  $\text{\LaTeX}$  的详细使用方法。因为  $\text{\LaTeX}$  的资源非常丰富，大家可以在网上查找资料并参与讨论，这样学习效率更高。我关注的两个网站是：<http://bbs.ctex.org/forum.php> 和 <http://www.latexstudio.net>；参考的两本书是“The Not So Short Introduction to  $\text{\LaTeX}$  2<sub>ε</sub>”和“ $\text{\LaTeX}$ 2e 完全学习手册”。



## 第三章 图表公式排版

虽然本模板不涉及 L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X 的详细使用方法，但是为了方便大家使用本模板撰写学位论文，本章对论文写作中经常用到的图、表、公式等内容的排版方法做一个简单的介绍。

### 3.1 图

插图须紧跟文述。在正文中，一般应先见图号及图的内容后再见图，一般情况下不能提前见图，特殊情况须延后的插图不应跨节。

L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X 中所使用的图片通常为 PDF 格式，图片应大小适宜，主题明确，层次清楚，金相组织类的照片一定要有比例尺。

图应具有“自明性”，即只看图、图题和图例，不阅读正文，就可理解图意。图中的标目是说明坐标轴物理意义的项目，它是由物理量的符号或名称和相应的单位组成。物理量的符号由斜体字母标注，单位的符号使用正体字母标注，量与单位间用斜线隔开。例如： $I/A$ ， $\rho/kg \cdot m^{-3}$ ， $F/N$ ， $v/m \cdot s^{-1}$  等等。

#### 3.1.1 单幅图

图的大小一般为宽 6.67 cm× 高 5.00cm。特殊情况下，也可宽 9.00 cm× 高 6.75cm，或宽 13.5 cm× 高 9.00cm。总之，一篇论文中，同类图片的大小应该一致，编排美观、整齐。如图 3-1 所示。

#### 3.1.2 多幅图

如果一幅图中包含多幅子图，每一幅子图都要有图注，并且子图用 (a)、(b)、(c) 等方式编号，且各分图的分题注直接列在各自分图的正下方，总题注列在所有分图的正下方正中，如图 3-2 所示。

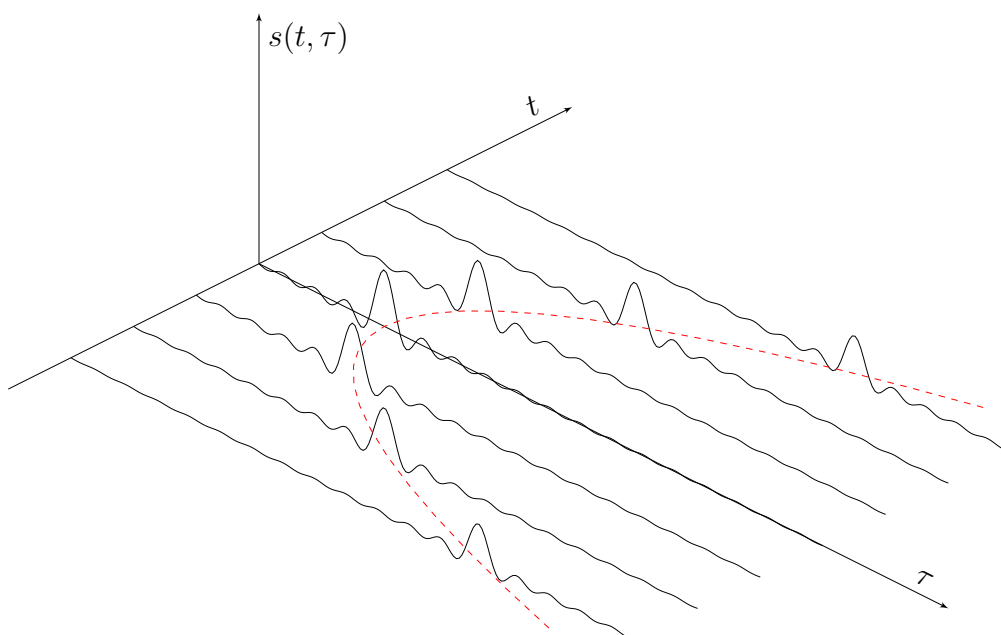


图 3-1 雷达回波信号 (注意：图注是五号字)



(a) 灰色的交大校徽



(b) 蓝色的交大校徽

图 3-2 交大校徽

## 3.2 表

表格的设计应紧跟文述。表的编排一般是内容和测试项目由左至右横读，数据依序竖读，应有自明性。若为大表或作为工具使用的表格，可作为附表在附录中给出，论文中的表格参数应标明量和单位的符号。

表中各物理量及量纲均按国际标准 (SI) 及国家规定的法定符号和法定计量单位标

注。

表格要求采用三线表，与文字齐宽，顶线与底线线粗是  $1\frac{1}{2}$  磅，中线线粗是 1 磅。表格必须通栏，即表格宽度与正文版面平齐，如表 3-1 所示<sup>①</sup>。

表 3-1 表题也是五号字

组号	DOA / °	带宽 / MHz	INR / dB
1	-30	20	60
2	20	10	50
3	40	5	40

在三线表中可以加辅助线，以适应较复杂表格的需要，如表 3-2 所示。

表 3-2 模态参数

方向	模态阶数	固有频率 / Hz	阻尼比 / %	模态刚度 / $\text{N} \cdot \text{m}^{-1}$
X	1	500	2.11	$1.2345 \times 10^7$
	2	800	3.11	$1.3579 \times 10^7$
Y	1	500	3.11	$1.5432 \times 10^7$
	2	900	5.11	$1.2468 \times 10^7$

### 3.3 公式

在  $\text{\LaTeX}$  中，行内公式用  $\$ \$$  符号括起来。行间公式应另起一行，居中编排，较长的公式尽可能在等号后换行，或者在“+”、“-”等符号后换行。公式中分数线的横线，长短要分清，主要的横线应与等号取平。

公式后应注明编号，公式号应置于小括号中。写在右边行末，中间不加虚线。

公式下面的“式中：”两字左起顶格编排，后接符号及其解释；解释顺序为先左后右，先上后下；解释与解释之间用“；”隔开。

公式中各物理量及量纲均按国际标准（SI）及国家规定的法定符号和法定计量单位标注，禁止使用已废弃的符号和计量单位。

<sup>①</sup> **注意：**图表中的变量与单位通过斜线 / 隔开。

### 3.3.1 单个公式

L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X 最强大的地方在于对数学公式的编辑，不仅美观，而且高效。单个公式的编号如式 (3-1) 所示，该式是正态分布的概率密度函数<sup>[1]</sup>，

$$f_Z(z) = \frac{1}{\pi\sigma^2} \exp\left(-\frac{|z-\mu|^2}{\sigma^2}\right) \quad (3-1)$$

式中： $\mu$  是 Gauss 随机变量  $Z$  的均值； $\sigma^2$  是  $Z$  的方差。

### 3.3.2 多个公式

多个公式作为一个整体可以进行二级编号，如式 (3-2) 所示，该式是连续时间 Fourier 变换的正反变换公式<sup>[2]</sup>，

$$X(f) = \int_{-\infty}^{\infty} x(t)e^{-j2\pi ft} dt \quad (3-2a)$$

$$x(t) = \int_{-\infty}^{\infty} X(f)e^{j2\pi ft} df \quad (3-2b)$$

式中： $x(t)$  是信号的时域波形； $X(f)$  是  $x(t)$  的 Fourier 变换。

如果公式中包含推导步骤，可以只对最终的公式进行编号，例如：

$$\begin{aligned} \mathbf{w}_{\text{smi}} &= \alpha \left[ \frac{1}{\sigma_n^2} \mathbf{v}(\theta_0) - \frac{1}{\sigma_n^2} \mathbf{v}(\theta_0) + \sum_{i=1}^N \frac{\mathbf{u}_i^H \mathbf{v}(\theta_0)}{\lambda_i} \mathbf{u}_i \right] \\ &= \frac{\alpha}{\sigma_n^2} \left[ \mathbf{v}(\theta_0) - \sum_{i=1}^N \mathbf{u}_i^H \mathbf{v}(\theta_0) \mathbf{u}_i + \sum_{i=1}^N \frac{\sigma_n^2 \mathbf{u}_i^H \mathbf{v}(\theta_0)}{\lambda_i} \mathbf{u}_i \right] \\ &= \frac{\alpha}{\sigma_n^2} \left[ \mathbf{v}(\theta_0) - \sum_{i=1}^N \frac{\lambda_i - \sigma_n^2}{\lambda_i} \mathbf{u}_i^H \mathbf{v}(\theta_0) \mathbf{u}_i \right] \end{aligned} \quad (3-3)$$

## 第四章 参考文献格式

参考文献格式应符合国家标准 GB/T-7714-2005 《文后参考文献著录规则》。中国国家标准化管理委员会于 2015 年 5 月 15 日发布了新的标准 GB/T 7714-2015 《信息与文献参考文献著录规则》。因为二者的差别非常小，所以采用了新的标准。标准的 BiBTeX 格式网上资源非常多，本模板使用了李泽平开发的版本，该版本提供了多种参考文献的排序规则。学校硕士学位论文规范指定了两种排序方法：一是按照文献的引用顺序进行排序，二是按照作者姓氏加出版年份进行排序。本模板采用第一种排序规则，第二种排序规则的使用方法请参考文献 [3]。

## 致 谢

致谢中主要感谢导师和对论文工作有直接贡献和帮助的人士和单位。致谢言语应谦虚诚恳，实事求是，字数不超过 1000 汉字。

用于盲审的论文，此页内容全部隐去。

## 参考文献

- [1] Manolakis D G, Ingle V K, Kogon S M. Statistical and Adaptive Signal Processing[M]. Norwood: Artech House, Inc., 2005.
- [2] Vetterli M, Kovacevic J, Goyal V K. Foundations of Signal Processing[M]. Cambridge: Cambridge University Press, 2014.
- [3] Lee Z. GB/T 7714-2015 参考文献 BiBTeX 样式 [M/OL]. 2016. <https://github.com/zepinglee/gbt7714-bibtex-style>.

## 附录 A 公式定理证明

附录编号依次编为附录 A，附录 B。附录标题各按一级标题编排。附录中的图、表、公式另行编排序号，编号前加“附录 A-”字样。这部分内容非强制性要求，如果论文中没有附录，可以省略。

排版数学定理等环境时最好给环境添加结束符，以明确定理等内容的起止标志，方便阅读。官方模板未对这些内容进行规范，本模板中定义的结束符采用  $\diamond$ ，例子的结束符采用  $\blacklozenge$ ，定理的结束符采用  $\square$ ，证明的结束符采用  $\blacksquare$ 。

**定义 A.1 (向量空间):** 设  $X$  是一个非空集合， $\mathbb{F}$  是一个数域 (实数域  $\mathbb{R}$  或者复数域  $\mathbb{C}$ )。如果在  $X$  上定义了加法和数乘两种运算，并且满足以下 8 条性质：

1. 加法交换律， $\forall x, y \in X, x + y = y + x \in X$ ;
2. 加法结合律， $\forall x, y, z \in X, (x + y) + z = x + (y + z)$ ;
3. 加法的零元， $\exists 0 \in X$ ，使得  $\forall x \in X, 0 + x = x$ ;
4. 加法的负元， $\forall x \in X, \exists -x \in X$ ，使得  $x + (-x) = x - x = 0$ 。
5. 数乘结合律， $\forall \alpha, \beta \in \mathbb{F}, \forall x \in X, (\alpha\beta)x = \alpha(\beta x) \in X$ ;
6. 数乘分配律， $\forall \alpha \in \mathbb{F}, \forall x, y \in X, \alpha(x + y) = \alpha x + \alpha y$ ;
7. 数乘分配律， $\forall \alpha, \beta \in \mathbb{F}, \forall x \in X, (\alpha + \beta)x = \alpha x + \beta x$ ;
8. 数乘的幺元， $\exists 1 \in \mathbb{F}$ ，使得  $\forall x \in X, 1x = x$ ,

那么称  $X$  是数域  $\mathbb{F}$  上的一个向量空间 (linear space)。

$\diamond$

**例 A.1 (矩阵空间):** 所有  $m \times n$  的矩阵在普通矩阵加法和矩阵数乘运算下构成一个向量空间  $\mathbb{C}^{m \times n}$ 。如果定义内积如下：

$$\langle A, B \rangle = \text{tr}(B^H Q A) = \sum_{i=1}^n b_i^H Q a_i \quad (\text{A-1})$$

其中  $a_i$  和  $b_i$  分别是  $A$  和  $B$  的第  $i$  列，而  $Q$  是 Hermite 正定矩阵，那么  $\mathbb{C}^{m \times n}$  构成一个 Hilbert 空间。

$\blacklozenge$

**定理 A.1 (Riesz 表示定理):** 设  $H$  是 Hilbert 空间， $H^*$  是  $H$  的对偶空间，那么对  $\forall f \in H^*$ ，存在唯一的  $x_f \in H$ ，使得

$$f(x) = \langle x, x_f \rangle, \quad \forall x \in H \quad (\text{A-2})$$

并且满足  $\|f\| = \|x_f\|$ 。

$\square$

**证明:** 先证存在性，再证唯一性，最后正  $\|f\| = \|x_f\|$ 。

$\blacksquare$



## 附录 B 算法与代码

对于数学、计算机和电子信息专业，算法和代码也是经常用到的排版技巧。

### B.1 算法

算法描述使用 `algorithm2e` 宏包，效果如算法 B-1 所示。

---

```

Input:  $\mathbf{x}(k)$ ,  $\mu$ ,  $\mathbf{w}(0)$ 
Output:  $y(k)$ ,  $\varepsilon(k)$ 
1 for  $k = 0, 1, \dots$  do
2    $y(k) = \mathbf{w}^H(k)\mathbf{x}(k)$  // output signal
3    $\varepsilon(k) = d(k) - y(k)$  // error signal
4    $\mathbf{w}(k+1) = \mathbf{w}(k) + \mu\varepsilon^*(k)\mathbf{x}(k)$  // weight vector update
5 end

```

---

算法 B-1 LMS 算法详细描述

### B.2 代码

源代码使用 `listings` 宏包，LMS 算法的 Verilog 模块端口声明如代码 B-1 所示。

代码 B-1 空时 LMS 算法 Verilog 模块端口声明

```

1  module stap_lms
2  #(
3  parameter      M          = 4, // number of antennas
4                  L          = 5, // length of FIR filter
5                  W_IN       = 18, // wordlength of input data
6                  W_OUT      = 18, // wordlength of output data
7                  W_COEF     = 20 // wordlength of weights
8  )(
9  output signed [W_OUT-1:0] y_i, // in-phase component of STAP output
10 output signed [W_OUT-1:0] y_q, // quadrature component of STAP output
11 output        vout,           // data valid flag of output (high)
12 input  [M*W_IN-1:0] u_i,      // in-phase component of M antennas
13 input  [M*W_IN-1:0] u_q,      // quadrature component of M antennas
14 input        vin,            // data valid flag for input (high)
15 input        clk,           // clock signal
16 input        rst            // reset signal (high)
17 );

```

## 攻读学位期间取得的科研成果

研究成果包括以下内容：

1. 已发表或已录用的学术论文、已出版的专著/译著、已获授权的专利按参考文献格式列出。
2. 科研获奖，列出格式为：获奖人(排名情况). 项目名称. 奖项名称及等级, 发奖机构, 获奖时间.
3. 与学位论文相关的其它成果参照参考文献格式列出。
4. 全部研究成果连续编号编排。

用于盲审的论文，只列出已发表学术论文的题目和刊物名称，可以备注自己为第几作者，及期刊影响因子。

## 答辩委员会会议决议

论文提出了

论文取得的主要创新性成果包括：

1.

2.

3.

论文工作表明作者在 具有 知识，具有 能力，论文 ，  
答辩 。

答辩委员会表决，（ 票/一致）同意通过论文答辩，并建议授予\_\_\_\_\_（姓名）\_\_\_\_\_（门类）  
学硕士学位。

## 常规评阅人名单

本学位论文共接受\_\_\_\_ 位专家评阅，其中常规评阅人\_\_\_\_ 名，名单如下：

张 XX	教授	西安交通大学
王 XX	教授	XXXX 大学
李 XX	教授	XXXX 大学

## 学位论文独创性声明 (1)

本人声明：所呈交的学位论文系在导师指导下本人独立完成的研究成果。文中依法引用他人的成果，均已做出明确标注或得到许可。论文内容未包含法律意义上已属于他人的任何形式的研究成果，也不包含本人已用于其他学位申请的论文或成果。

本人如违反上述声明，愿意承担以下责任和后果：

1. 交回学校授予的学位证书；
2. 学校可在相关媒体上对作者本人的行为进行通报；
3. 本人按照学校规定的方式，对因不当取得学位给学校造成的名誉损害，进行公开道歉；
4. 本人负责因论文成果不实产生的法律纠纷。

论文作者 (签名)：

日期：

年

月

日

## 学位论文独创性声明 (2)

本人声明：研究生\_\_\_\_\_所提交的本篇学位论文已经本人审阅，确系在本人指导下由该生独立完成的研究成果。

本人如违反上述声明，愿意承担以下责任和后果：

1. 学校可在相关媒体上对本人的失察行为进行通报；
2. 本人按照学校规定的方式，对因失察给学校造成的名誉损害，进行公开道歉；
3. 本人接受学校按照有关规定做出的任何处理。

指导教师 (签名)：

日期：

年

月

日

## 学位论文知识产权权属声明

我们声明，我们提交的学位论文及相关的职务作品，知识产权归属学校。学校享有以任何方式发表、复制、公开阅览、借阅以及申请专利等权利。学位论文作者离校后，或学位论文导师因故离校后，发表或使用学位论文或与该论文直接相关的学术论文或成果时，署名单位仍然为西安交通大学。

论文作者 (签名)：

日期：

年

月

日

指导教师 (签名)：

日期：

年

月

日

(本声明的版权归西安交通大学所有，未经许可，任何单位及任何个人不得擅自使用)