



湖南師範大學
HUNAN NORMAL UNIVERSITY

硕士学位论文

中文标题

中文标题

学 科 专 业	_____ 学科专业
学 位 类 型	_____ <input type="checkbox"/> 科学学位 <input checked="" type="checkbox"/> 专业学位
研 究 生 姓 名	_____ 作者姓名
导师姓名、职称	_____ 导师姓名 导师职称
论 文 编 号	_____

湖南师范大学学位评定委员会办公室

二〇二三年六月

分 类 号 _____
学校代码 10542 _____

密级 _____ 公开 _____
学号 _____ 学号 _____

中文标题
中文标题
英文标题
英文标题

研 究 生 姓 名 _____ 作者姓名 _____
指导教师姓名、职称 _____ 导师姓名 导师职称 _____
学 科 专 业 _____ 学科专业 _____
研 究 方 向 _____ 研究方向 _____

湖南师范大学学位评定委员会办公室
二〇二三年六月

摘 要

摘要正文每段开头不缩进，每段之间空一行
摘要正文

关键词： 深度强化学习

ABSTRACT

英文摘要正文每段开头不缩进，每段之间空一行。

英文摘要正文

Key Words: Deep Reinforcement Learning

目 录

摘 要	I
ABSTRACT	II
第 1 章 绪论	1
1.1 研究背景与意义	1
1.2 国内外研究现状	1
1.2.1 传统方法	1
1.2.2 智能方法	1
1.3 论文研究内容	1
1.4 论文章节安排	1
第 2 章 图表公式排版	2
2.1 图	2
2.1.1 单幅图	2
2.1.2 多幅图	2
2.2 表	2
2.3 公式	4
2.3.1 单个公式	4
2.3.2 多个公式	5
第 3 章 A	6
3.1 A1	6
3.1.1 A2	6
3.2 实验结果与分析	7
3.3 本章小结	7
第 4 章 B	8
4.1 B1	8

4.2 B2	8
4.3 实验结果与分析	8
4.4 本章小结	8
第 5 章 总结与展望	9
5.1 总结	9
5.2 展望	9
参考文献	10
致谢	11
附录（攻读学位期间发表的学术论文与研究成果）	12
湖南师范大学学位论文原创性声明	13
湖南师范大学学位论文版权使用授权书	13

第 1 章 绪论

1.1 研究背景与意义

最近，深度强化学习（Deep Reinforcement Learning, DRL）^[1]。

1.2 国内外研究现状

研究现状。

1.2.1 传统方法

传统方式有 A、B、C。

综上所述，是当前的研究重点。

1.2.2 智能方法

1.2.2.1 基于深度强化学习的方法

综上所述，目前的研究重点是。

1.3 论文研究内容

本文的详细内容如下所示：

1. 在传统。
2. 针对 DRL 路由

1.4 论文章节安排

本文分为五个章节，具体内容安排如下：

第一章，绪论。

第二章，相关理论和技术。

第三章，A。

第四章，B。

第五章，总结与展望。

第 2 章 图表公式排版

虽然本模板不涉及 L^AT_EX 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。

2.1 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^AT_EX 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。

2.1.1 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 2-1 所示。

2.1.2 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下方正中，如图 2-2 所示。

2.2 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。

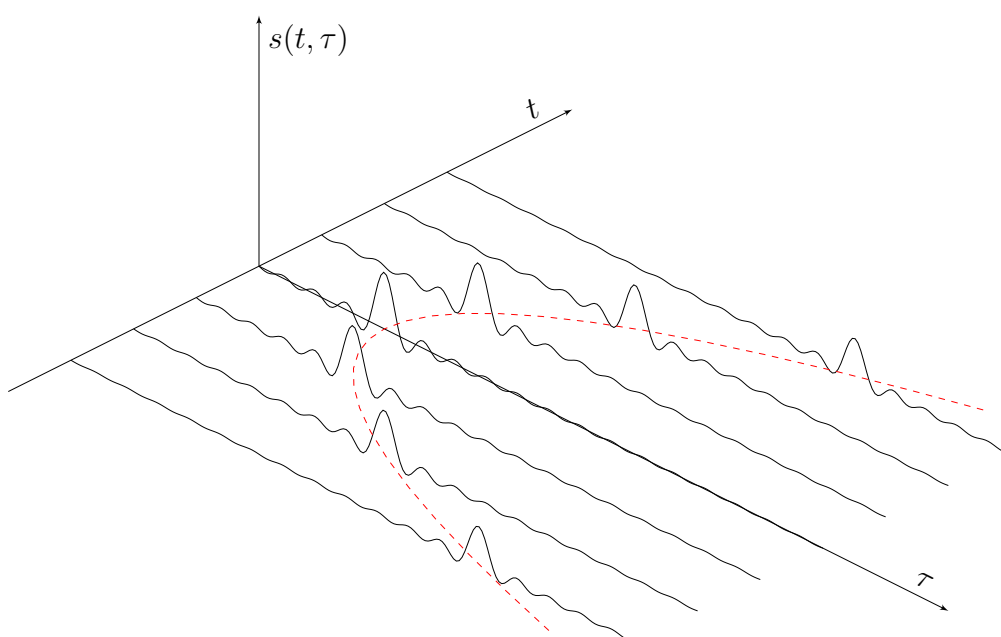


图 2-1 雷达回波信号 (注意：图注是五号字)



(a) 灰色的交大校徽



(b) 蓝色的交大校徽

图 2-2 交大校徽

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 2-1 所示^①。

在三线表中可以加辅助线，以适应较复杂表格的需要，如表 2-2 所示。

^① 注意：图表中的变量与单位通过斜线 / 隔开。

表 2-1 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

表 2-2 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	1.2345×10^7
	2	800	3.11	1.3579×10^7
Y	1	500	3.11	1.5432×10^7
	2	900	5.11	1.2468×10^7

2.3 公式

在 \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。

2.3.1 单个公式

\LaTeX 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 (2-1) 所示，该式是正态分布的概率密度函数^[2]，

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

式中： μ 是 Gauss 随机变量 Z 的均值； σ^2 是 Z 的方差。

2.3.2 多个公式

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

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

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

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：

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

第 3 章 A

3.1 A1

有了这些定义

3.1.1 A2

算法描述使用 `algorithm2e` 宏包，效果如算法 1 所示。

算法 1: LMS 算法详细描述

```

    输入:  $\mathbf{x}(k)$ ,  $\mu$ ,  $\mathbf{w}(0)$ 
    输出:  $y(k)$ ,  $\varepsilon(k)$ 
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

```

源代码使用 `listings` 宏包，LMS 算法的 Verilog 模块端口声明如代码 3-1 所示。

代码 3-1 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 |);

3.2 实验结果与分析

3.3 本章小结

第 4 章 B

4.1 B1

4.2 B2

4.3 实验结果与分析

4.4 本章小结

第 5 章 总结与展望

5.1 总结

总结

5.2 展望

展望

参考文献

- [1] LeCun Y, Bengio Y, Hinton G. Deep learning[J]. nature. 2015, 521(7553):436–444.

致谢

时光飞逝，社会主义青年。

附录（攻读学位期间发表的学术论文与研究成果）

已发表（或正式接受）的学术论文：

研究成果包括以下内容：

1. 论文 1.
2. 论文 2.

申请或已获得的专利：

1. 申请发明专利.

参加的研究项目：

1. 湖南省教育厅科学研究项目——重点项目.

湖南师范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： 年 月 日

湖南师范大学学位论文授权使用授权书

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，研究生在校攻读学位期间论文工作的知识产权单位属湖南师范大学。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。本人授权湖南师范大学可以将本学位论文的全部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。

本学术论文属于

- 1、保密 ☐，在____年后解密后适用于本授权书
- 2、不保密 ☒。

作者签名: 日期: 年 月 日

导师签名: _____ 日期: _____ 年 _____ 月 _____ 日