

分类号

密级



华中农业大学

HUAZHONG AGRICULTURAL UNIVERSITY

# 学士学位论文

## BACHELOR'S THESIS

一对一无人机空战的博弈模型与算法研究（标题示例）

Game Model Research of One-to-One UAV Air  
Combat(example)

姓 名： 张三

NAME: Zhang San

学 号： 123456789

STUDENT NO.: 123456789

专 业： 信息与计算科学

MAJOR: Information and Computing Science

导 师： 李四 副教授

SUPERVISOR: Associate Professor Li Si

中国 武汉

WUHAN, CHINA

二〇二四 年 六 月

JUNE, 2024



# 华中农业大学学士学位论文

一对一无人机空战的博弈模型与算法研究（标题示例）

**Game Model Research of One-to-One UAV Air  
Combat(example)**

姓 名：张三

学 号：123456789

专 业 班 级：信息与计算机科学 2001

学 位 类 型：学士学位

指 导 教 师：李四 副教授

中国·武汉

二〇二四 年 六 月

# 华中农业大学学位论文独创性声明及使用授权书

学位论文是否保密	否	如需保密，解密时间	年 月 日
<div>独创性声明</div> <p>本人声明所呈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，也不包含为获得华中农业大学或其他教育机构的学位或证书而使用过的材料，指导教师对此进行了审定。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做了明确的说明，并表示了谢意。</p> <div>签 名：时间：年 月 日</div>			
<div>学位论文使用授权书</div> <p>本人完全了解华中农业大学关于保存、使用学位论文的规定，即学生必须按照学校要求提交学位论文的印刷本和电子版本；学校有权保存提交论文的印刷版和电子版，并提供目录检索和阅览服务，可以采用影印、缩印或扫描等复制手段保存、汇编学位论文。本人同意华中农业大学可以用不同方式在不同媒体上发表、传播学位论文的全部或部分内容，为存在馆际合作关系的兄弟高校用户提供文献传递和交换等服务，同时本人将保留在其他媒体发表论文的权力。</p> <div>学位论文作者签名：导师签名：</div> <div>签名日期：年 月 日 签名日期：年 月 日</div>			

目录

摘要 . . . . . I

Abstract . . . . . II

缩略词表 . . . . . III

1. 前言 . . . . . 1

    1.1 研究背景与意义 . . . . . 1

    1.2 XX 的国内外研究进展 . . . . . 1

    1.3 研究目的 . . . . . 1

2. 材料与方法 . . . . . 2

    2.1 编号环境与不编号环境 . . . . . 2

3. 结果与分析 . . . . . 4

    3.1 行内公式 . . . . . 4

    3.2 整行公式 . . . . . 4

    3.3 多行公式 . . . . . 4

    3.4 交换图 . . . . . 5

4. 讨论 . . . . . 6

    4.1 表格 . . . . . 6

    4.2 伪代码 . . . . . 6

    4.3 代码块 . . . . . 7

    4.4 插图 . . . . . 8

5. 注释与引用 . . . . . 8

    5.1 注释——脚注与尾注 . . . . . 9

    5.2 交叉引用 . . . . . 10

    5.3 文献引用的演示 . . . . . 10

参考文献 . . . . . 11

附录 . . . . . 12

致谢 . . . . . 13

## 摘要

中文摘要第一段。中文摘要第一段。中文摘要第一段。中文摘要第一段。中文摘要第一段。  
中文摘要第一段。中文摘要第一段。中文摘要第一段。中文摘要第一段。中文摘要第一段。  
中文摘要第一段。中文摘要第一段。中文摘要第一段。中文摘要第一段。中文摘要第一段。  
中文摘要第一段。中文摘要第一段。中文摘要第一段。中文摘要第一段。中文摘要第一段。

中文摘要第二段。中文摘要第二段。中文摘要第二段。中文摘要第二段。中文摘要第二段。  
中文摘要第二段。中文摘要第二段。中文摘要第二段。中文摘要第二段。中文摘要第二段。中文摘要  
第二段。中文摘要第二段。中文摘要第二段。中文摘要第二段。中文摘要第二段。中文摘  
要第二段。中文摘要第二段。中文摘要第二段。中文摘要第二段。

[illegible][illegible]

**关键词:** 关键词 1, 关键词 2, 关键词 3, 关键词 4, 关键词 5, 关键词 6, 关键词 7

## Abstract

The first paragraph of the English abstract. The first paragraph of the English abstract. The first paragraph of the English abstract. The first paragraph of the English abstract. The first paragraph of the English abstract. The first paragraph of the English abstract. The first paragraph of the English abstract. The first paragraph of the English abstract. The first paragraph of the English abstract. The first paragraph of the English abstract.

The second paragraph of the English abstract. The second paragraph of the English abstract. The second paragraph of the English abstract. The second paragraph of the English abstract. The second paragraph of the English abstract. The second paragraph of the English abstract. The second paragraph of the English abstract. The second paragraph of the English abstract. The second paragraph of the English abstract. The second paragraph of the English abstract.

The third paragraph of the English abstract. The third paragraph of the English abstract. The third paragraph of the English abstract. The third paragraph of the English abstract. The third paragraph of the English abstract. The third paragraph of the English abstract. The third paragraph of the English abstract. The third paragraph of the English abstract. The third paragraph of the English abstract. The third paragraph of the English abstract.

The fourth paragraph of the English abstract. The fourth paragraph of the English abstract. The fourth paragraph of the English abstract. The fourth paragraph of the English abstract. The fourth paragraph of the English abstract. The fourth paragraph of the English abstract. The fourth paragraph of the English abstract. The fourth paragraph of the English abstract. The fourth paragraph of the English abstract. The fourth paragraph of the English abstract.

**Keywords:** keyword1, keyword2, keyword3, keyword4, keyword5, keyword6, keyword7

## 缩略词表

缩略词	英文全称	中文全称
<b>联合国系统</b>		
UN	United Nations	联合国
UNOG	United Nations Office at Geneva	联合国日内瓦办事处
UNOV	United Nations Office at Vienna	联合国维也纳办事处
UNDP	United Nations Development Programme	联合国开发计划署
WFP	World Food Programme	世界粮食计划署

（此处为缩略语表的示例，若不需要可以在 main.tex 中注释掉）



## 1. 前言

前言应包括：研究背景与意义、文献综述（国内外研究进展）、研究目的等基本内容。（本模板中，这节用来展示文章的 5 层结构。事实上，一般来说文章层次在 3-4 层为宜。在之后的 section 中，我们会只使用至多 3 层结构（即，节-小节-子节）来进行各种演示。在实际使用中请按照自身需求更改）

### 1.1 研究背景与意义

这一小节我们介绍 XX 的研究背景与意义，提出论文研究所针对的科学、生产和经济建设的问题，指出研究这些问题的意义。

#### 1.1.1 研究背景

这一子节介绍 XX 的研究背景 .....

#### 1.1.2 研究意义

这一子节介绍 XX 的研究意义 .....

### 1.2 XX 的国内外研究进展

这一小节我们介绍 XX 的国内外研究进展（相当于文献综述），主要回顾与所研究课题相关的学科背景，相关领域的研究进展和存在的问题等。

### 1.3 研究目的

这一小节我们介绍 XX 的研究目的，研究目的是在提出问题和综述文献的基础上，阐述学术思想，提出科学假设和假说，提出论文研究要实现的目标或达到的目的。

#### 1.3.1 研究目的的子节

这一子节中我们将介绍关于研究目的的这些内容 .....

##### 1.3.1.1 子节的段标题 这一段我们介绍这些内容（用于演示段标题）.....

##### 1) 小段标题 这一小段我们介绍这些内容（用于演示小段标题）.....

## 2. 材料与方法

这节用来讨论研究 XX 过程中用到的材料与方法（在本模板中，该节以动量定理的推导与动量守恒定律为例，展示定理，引理等常用论文环境。）

### 2.1 编号环境与不编号环境

这一小节我们展示带编号的动量定理推导过程。

#### 2.1.1 定理带编号的环境

我们在研究 XX 问题时，往往需要用到动量定理，在推导动量定理时，我们首先要用到牛顿第二运动定律作为引理：

**引理 2.1 (牛顿第二运动定律).** 物体加速度的大小跟作用力成正比，跟物体的质量成反比，且与物体质量的倒数成正比；加速度的方向跟作用力的方向相同. 使用公式表示即为：

$$\vec{F} \propto m\vec{a}$$

通常我们将比例系数设为 1，即为：

$$\vec{F} = m\vec{a}$$

由牛顿第二定律，我们可以推导出动量定理如下：

**定理 2.2 (动量定理).** 假设  $\vec{p}$  为物体的动量， $\vec{F}$  为作用在物体上的力的矢量和, 则有：

$$\vec{F} = \frac{d\vec{p}}{dt}$$

**证明:** 由牛顿第二定律可得：

$$\vec{a} = \frac{\vec{F}}{m}$$

由  $\vec{a} = \frac{d\vec{v}}{dt}$  可得：

$$\frac{d\vec{v}}{dt} = \frac{\vec{F}}{m}$$

移项，可得：

$$\vec{F} = \frac{m d\vec{v}}{dt}$$

即为：

$$\vec{F} = \frac{d\vec{p}}{dt}$$

由此我们提出以下命题：

**问题 2.3 (动量是否守恒).** 一个系统不受外力或所受外力之和为零的情况下，这个系统的总动量是否保持不变？

**解:** 保持不变，可设计实验验证如下：..... ■

**例 2.4 (完全弹性碰撞).** 例如，在完全弹性碰撞的情形下，两小球同时满足动量守恒与动能守恒：

$$m_1 v_1 + m_2 v_2 = m_1 v'_1 + m_2 v'_2;$$

$$\frac{1}{2} m_1 v_1^2 + \frac{1}{2} m_2 v_2^2 = \frac{1}{2} m_1 v'^2_1 + \frac{1}{2} m_2 v'^2_2;$$

### 2.1.2 定理无编号的环境

我们在研究 XX 问题时，往往需要用到动量定理，在推导动量定理时，我们首先要用到牛顿第二运动定律作为引理：

**引理 (牛顿第二运动定律).** 物体加速度的大小跟作用力成正比，跟物体的质量成反比，且与物体质量的倒数成正比；加速度的方向跟作用力的方向相同. 使用公式表示即为：

$$\vec{F} \propto m\vec{a}$$

通常我们将比例系数设为 1，即为：

$$\vec{F} = m\vec{a}$$

由牛顿第二定律，我们可以推导出动量定理如下：

**定理 (动量定理).** 假设  $\vec{p}$  为物体的动量， $\vec{F}$  为作用在物体上的力的矢量和, 则有：

$$\vec{F} = \frac{d\vec{p}}{dt}$$

**证明:** 由牛顿第二定律可得：

$$\vec{a} = \frac{\vec{F}}{m}$$

由  $\vec{a} = \frac{d\vec{v}}{dt}$  可得：

$$\frac{d\vec{v}}{dt} = \frac{\vec{F}}{m}$$

移项，可得：

$$\vec{F} = \frac{m d\vec{v}}{dt}$$

即为：

$$\vec{F} = \frac{d\vec{p}}{dt}$$

由此我们提出以下命题：

**问题 (动量是否守恒).** 一个系统不受外力或所受外力之和为零的情况下，这个系统的总动量是否保持不变？

**解:** 保持不变，可设计实验验证如下：..... ■

**例 (完全弹性碰撞).** 例如，在完全弹性碰撞的情形下，两小球同时满足动量守恒与动能守恒：

$$m_1 v_1 + m_2 v_2 = m_1 v'_1 + m_2 v'_2;$$

$$\frac{1}{2} m_1 v_1^2 + \frac{1}{2} m_2 v_2^2 = \frac{1}{2} m_1 v'^2_1 + \frac{1}{2} m_2 v'^2_2;$$

### 3. 结果与分析

这节用来论述实验结果，并进行相关分析（本模板中，这节用来展示如何插入公式，交换图等，便捷的公式编辑是 LaTeX 相较于 word 的一大特色。）。

#### 3.1 行内公式

典范的同态  $\lim_{\leftarrow F} W_r(S) \rightarrow \lim_{\leftarrow F} W_r(S/\pi S)$  是同构。

#### 3.2 整行公式

整行公式如下：

$$\mathbb{A}_{inf} = W(S^b) \cong \lim_{\leftarrow F} W_r(S)$$

#### 3.3 多行公式

多行公式的情况非常多，对齐与换行的要求也各不相同。所以选择合适的环境非常重要。这份文档里无法涵盖所有情况，所以提供一个教程用以参考：<http://blog.csdn.net/yanxiangtianji/article/details/54767265>

##### 3.3.1 align 环境

此处用于演示 align 环境：

$$\begin{aligned} E(Z_{n+1} - Z_n | X_1, \dots, X_n) &= E(X_{n+1}(X_{n+1} + 2 \sum_{i=1}^n X_i) - \sigma^2 | X_1, \dots, X_n) \\ &= E(X_{n+1}X_{n+1}) + 2E(X_{n+1}) \sum_{i=1}^n X_i - \sigma^2 \\ &= \sigma^2 - \sigma^2 = 0. \end{aligned}$$

### 3.3.2 split 环境（内嵌）

此处用于演示 spilt 环境：

$$\begin{aligned}(a+b)^4 &= (a+b)^2(a+b)^2 \\ &= (a^2 + 2ab + b^2)(a^2 + 2ab + b^2) \\ &= a^4 + 4a^3b + 6a^2b^2 + 4ab^3 + b^4\end{aligned}$$

### 3.3.3 带大括号的多行公式

#### 3.3.3.1 cases

$$f = \begin{cases} x + y = z, \\ 1 + 2 = 3. \end{cases}$$

#### 3.3.3.2 array

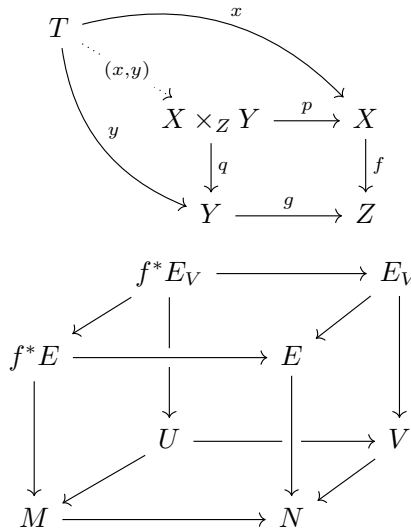
$$F^{HLLC} = \begin{cases} F_L & 0 < S_L \\ F_L^* & S_L \leq 0 < S_M \\ F_R^* & S_M \leq 0 < S_R \\ F_R & S_R \leq 0 \end{cases}$$

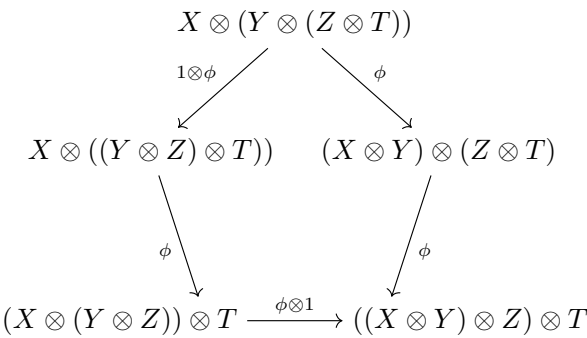
#### 3.3.3.3 aligned

$$\begin{cases} \dot{x}(t) = A_{ci}x(t) + B_{1ci}w(t) + B_{2ci}u(t) \\ z(t) = C_{ci}x(t) + D_{ci}u(t) \end{cases} \quad (1)$$

## 3.4 交换图

强烈推荐 tikzcd-editor: <https://github.com/yishn/tikzcd-editor>





4. 讨论

该节用于对研究结果进行讨论，讨论的基础是结果与分析，应在对结果透彻理解的基础上归纳研究的主要结果，从中得出的主要结论，阐述与前人的研究结果相比有什么进步，解决了什么科学问题，研究结果在理论上和应用上的价值、前景等（在本模板中，这节用来展示表格，伪代码，代码块与图片的插入）

4.1 表格

本来 LaTeX 里表格的变化是非常多的，在规范要求中，学校统一要求使用 3 线表。以下是一个 3 线表的例子（该方法可以较好的平均分配与文档同宽的表格的列间距，同时保证每一列是居中排列）：

表 4-1: 示例表格  
Table 4-1: Example Table

栏目一	栏目二	栏目三	栏目四
内容 1	内容 2	内容 3	内容 4
内容 5	内容 6	内容 7	内容 8
内容 9	内容 10	内容 11	内容 12
内容 13	内容 14	内容 15	内容 16
内容 17	内容 18	内容 19	内容 20

图表将以表 1（Table 1）、表 2（Table 2），图 1（Fig. 1）、图 2（Fig. 2）等统一编号。每个图表都应有标题，内容应简单明了，中英文对照，居中排列。表题置于表的上部，图题置于图的下方。（加入对照的中英文表题/图题的步骤，可参考<http://t.csdnimg.cn/zYHw7>）

4.2 伪代码

如果你的论文中出现需要用到伪代码来描述的流程，可以参考如下表格（以迪杰斯特拉算法为例）：

表 4-2: Dijkstra 算法伪代码

### Dijkstra 算法

```

1: procedure DIJKSTRA( $G, s$ )
2:   初始化距离数组  $d$  至所有节点为  $\infty$ 
3:   设置起始点  $s$  的距离  $d[s] = 0$ 
4:   初始化未访问节点集合  $Q$ 
5:   while  $Q$  不为空 do
6:     从  $Q$  中取出距离最小的节点  $u$ 
7:     从  $Q$  中移除节点  $u$ 
8:     for 每一个邻接点  $v$  于  $u$  do
9:        $alt \leftarrow d[u] + \text{length}(u, v)$ 
10:      if  $alt < d[v]$  then
11:        更新距离  $d[v] \leftarrow alt$ 
12:      end if
13:    end for
14:  end while
15:  return  $d$ 
16: end procedure

```

### 4.3 代码块

如果你的论文中出现需要展示处理分析数据用到的源代码（通常放在附录中），还是以迪杰斯特拉算法为例，可参考如下代码块：

Listing 1: Dijkstra 算法的 Python 实现

```

import heapq

def dijkstra(graph, start):
    distances = {vertex: float('infinity') for vertex in graph}
    distances[start] = 0
    queue = [(0, start)]

    while queue:
        current_distance, current_vertex = heapq.heappop(queue)

        if current_distance > distances[current_vertex]:

```

```

continue

for neighbor, weight in graph[current_vertex].items():
    distance = current_distance + weight

    if distance < distances[neighbor]:
        distances[neighbor] = distance
        heapq.heappush(queue, (distance, neighbor))

return distances

```

#### 4.4 插图

由于这份模板不考虑多栏排版，所以以下是通栏图的演示：



图 4-1: 图片测试

Figure 4-1: Image test

当你需要将两个相同大小的图片排列在同一行时（例如需要比较两张图片中的曲线变化时），可参考以下环境：

这是两张图片共享一个图题的模板，若两张图的图题不相同，参考如下：

注意：这里为了减少图片上下的空白，使用了 float 宏包。

#### 5. 注释与引用

本模板中，这节用来展示注释与引用。





图 4-2: 两张图片并排在一个浮动体

Figure 4-2: Two images placed side by side in a floating body



图 4-3: ABCD

Figure 4-3: ABCD



图 4-4: abcd

Figure 4-4: abcd

## 5.1 注释——脚注与尾注

### 5.1.1 脚注

这里是脚注测试<sup>①</sup>这里是脚注测试这里是脚注测试这里是脚注测试<sup>②</sup>这里是脚注测试这里是脚注测试这里是脚注测试这里是脚注测试这里是脚注测试这里是脚注测试这里是脚注测试这里是脚注测试这里是脚注测试这里是脚注测试这里是脚注测试这里是脚注测试这里是脚注测试这里是脚注测试这里是脚注测试

**注意！正如这份演示中所出现的情况，若该页（也就是本文档中的前一页）剩余空间不大，不足以显示足够多的文档与脚注，那么该段文字就会被移至下一页而留下空白。目前我们尚未找到解决的方法，所以如果遇到了这个问题，请修改排版，以留下足够大的空间。**

### 5.1.2 尾注

这里是尾注测试<sup>[尾注 1]</sup>这里是尾注测试这里是尾注测试这里是尾注测试这里是尾注测试<sup>[尾注 2]</sup>这里是尾注测试这里是尾注测试这里是尾注测试这里是尾注测试这里是尾注测试这里是尾注测试这里是尾注测试这里是尾注测试这里是尾注测试这里是尾注测试<sup>[尾注 3]</sup>这里是尾注测试这里是尾注测试这里是尾注测试

---

<sup>①</sup> 1111111111

<sup>②</sup> 2222222222

<sup>③</sup> 3333333333

里是尾注测试这里是尾注测试这里是尾注测试这里是尾注测试这里是尾注测试这里是尾注测试

**注意！endnotes 宏包并不支持 hyperref，也就是无法通过点击文中尾注标号以跳转到尾注。当然，这在打印出来的文档中并不会造成任何影响。**

**提示：尾注出现在全文最后。为了区分脚注与尾注的编号，我们在尾注编号前加上了“尾注”二字。**

## 5.2 交叉引用

本模板使用 `cleveref` 宏包来进行交叉引用。使用的指令为 `\cref{label}`。例子如下：

由**引理 2.1**我们可以知道 XXXXXXXX。

由**定理 2.2**我们可以知道 XXXXXXXX。

请注意，`label` 是需要手工设置的，一般将 `label` 放在你需要引用的环境内即可（具体可见 `SectionB.tex`），当你点击编译好的 pdf 文档中被引用的定理时，可以直接跳转到定义原定理的位置。

## 5.3 文献引用的演示

与原作者不同的是，本模板使用 `bibtex` 进行文献管理，这是一套较传统的系统（原作者使用的是 `biblatex` 进行文献管理）。引用方法如下：

在这里介绍您的研究，并引用文献，比如引用文献<sup>[1]</sup>，引用文献<sup>[2]</sup>，引用文献<sup>[3]</sup>，引用文献<sup>[4]</sup>，引用文献<sup>[5]</sup>，引用文献<sup>[6]</sup>，引用文献<sup>[7]</sup>，引用文献<sup>[8]</sup>，引用文献<sup>[9]</sup>，引用文献<sup>[10]</sup>，引用文献<sup>[11]</sup>，引用文献<sup>[12]</sup>

## 尾注

1. 尾注测试 1
2. 尾注测试 2
3. 尾注测试 3

## 参考文献

- [1] KNUTH D E. The TeXbook[M]. Vol. 1. [S.l.]: Addison-Wesley Reading, MA, 1984.
- [2] LAMPORT L. LaTeX: A document preparation system[J]. Addison-Wesley, 1986.
- [3] SMITH J. The Book Title[M]. Vol. 2. [S.l.]: Publisher XYZ, 1998.
- [4] JONES M. An Article Title[J]. Journal of Articles, 2005, 10(3): 45–67.
- [5] BROWN R. Proceedings of the International Conference[C]// Conference Proceedings. [S.l.]: [s.n.], 2010: 123–135.
- [6] WILSON L. A Doctoral Thesis[D]. University of ABC, 2013.
- [7] CLARK J. Technical Report on XYZ[R]. RPT-001. Research Institute, 2017.
- [8] MILLER E. Website Title[EB/OL]. (2021). <https://www.example.com>.
- [9] GREEN T. Miscellaneous Item. Private Communication. 1999.
- [10] LEE M. Ph.D. Thesis[D]. University of XYZ, 2008.
- [11] WHITE S. User Manual[A]. Company ABC, 2015.
- [12] ADAMS W. Chapter Title[M]// Book Title. Ed. by BROWN S. [S.l.]: [s.n.], 2006: 78–92.

## 附录

### 1 论文的补充材料

此处添加论文的补充资料，如实验方法、试剂配方、实验数据、公式推导等。

### 2 作者简历或相关研究成果

按照个人信息补充，或可以按照老师要求进行替换。

## 致谢

光阴似箭，日月如梭，一转眼大学四年的时光就要过去了（此处编辑致谢的内容）.....