

小论文的题目

作者

2023 年 1 月 23 日

[illegible]

关键词: 关键词 1 关键词 2 关键词 3

1 列表的使用

1.1 计数

这是一个计数的列表.

1. 第一项
 - (a) 第一项中的第一项
 - (b) 第一项中的第二项
2. 第二项
3. 第三项

这是一个不计数的列表.

- 第一项
 - 第一项中的第一项
 - 第一项中的第二项
- 第二项
- 第三项

2 文献引用

参考文献采用 BibTeX 的方式生成 (内容写在文件 `mybib.bib` 中), 参考文献的样式为 `shnuthesis-numeric`, 符合国家标准《信息与文献参考文献著录规则》GB/T7714-2015, 论文中引用和参考的文献必须列出. 参考文献序号按所引文献在论文中出现的先后次序排列. 引用文献应在论文中的引用处加注文献序号, 并加注方括弧.

文献引用示例 [1] 和 [2–4].

文献引用示例 [2] 和 [3, 5].

3 数学公式

3.1 公式

数学公式的使用请参考公式手册 `symbols-a4`, 或者《一份 (不太) 简短的 L^AT_EX 2_ε 介绍》(`lshort-zh-cn`).

自定义命令表示的几个数学符号 $\mathbb{R}, \mathbb{C}, \mathcal{A}, i, d, \mathbf{A}$.

在文中行内公式可以这么写: $a^2 + b^2 = c^2$, 这是勾股定理, 它还可以表示为 $c = \sqrt{a^2 + b^2}$, 还可以让公式单独一段并且加上编号

$$\sin^2 \theta + \cos^2 \theta = 1. \quad (1)$$

还可以通过添加标签在正文中引用公式, 如等式 (1) 或者 1.

读者可能阅读过其它手册或者资料, 知道 LaTeX 提供了 `eqnarray` 环境. 它按照等号左边—等号—等号右边呈三列对齐, 但等号周围的空隙过大, 加上公式编号等一些 bug, 目前已不推荐使用. (摘自 `lshort-zh-cn`)

多行公式常用 `align` 环境, 公式通过 `&` 对齐. 分隔符通常放在等号左边:

$$a = b + c \quad (2)$$

$$= d + e. \quad (3)$$

`align` 环境会给每行公式都编号. 我们仍然可以用 `\notag` 或 `\nonumber` 去掉某行的编号. 在以下的例子, 为了对齐等号, 我们将分隔符放在右侧, 并且此时需要在等号后添加一对括号 `{}` 以产生正常的间距:

$$a = b + c \quad (4)$$

$$= d + e + f + g + h + i + j + m + n + o \quad (5)$$

$$= p + q + r + s. \quad (6)$$

如果我们不需要按等号对齐, 只需罗列数个公式, `gather` 将是一个很好用的环境:

$$a = b + c \tag{7}$$

$$d = e + f + g \tag{8}$$

$$h + i = j + k$$

$$l + m = n \tag{9}$$

`align` 和 `gather` 有对应的不带编号的版本 `align*` 和 `gather*`. 对于 `align`、`gather`、`align*` 与 `gather*` 等环境, 若添加命令 `\allowdisplaybreaks` 后 (已添加), 公式可以跨页显示.

多个公式组在一起公用一个编号, 编号位于公式的居中位置, `amsmath` 宏包提供了诸如 `aligned`、`gathered` 等环境, 与 `equation` 环境套用.

这个公式使用 `aligned` 环境 (推荐使用)

$$\begin{cases} -\frac{d^2u}{dx^2} + \frac{du}{dx} = \pi^2 \sin(\pi x) + \pi \cos(\pi x), & x \in [0, 1], \\ u(0) = 0, & u(1) = 0. \end{cases} \tag{10}$$

这个公式使用 `array` 环境

$$\begin{cases} -\frac{d^2u}{dx^2} + \frac{du}{dx} = \pi^2 \sin(\pi x) + \pi \cos(\pi x), & x \in [0, 1], \\ u(0) = 0, & u(1) = 0. \end{cases} \tag{11}$$

`aligned` 与 `equation` 环境套用, 公式间距是自动调节的, 如果有分式, 分式也是行间显示. 如果用 `array` 与 `equation` 环境套用, 有时候需要手动调整公式行间距和行间显示.

4 定理环境

定义 4.1. 这是一个定义.

命题 4.1. 这是一个命题.

引理 4.1 (Lemma). 这是一个引理.

定理 4.1 (Theorem). 这是一个定理.

证明 这是证明环境. □

命题 4.2 (Proposition). 这是一个命题.

引理 4.2. (参考文献 [2]) 假设单步法具有 p 阶精度, 且增量函数 $\varphi(x_n, u_n, h)$ 关于 u 满足 Lipschitz 条件

$$|\varphi(x, u, h) - \varphi(x, \bar{u}, h)| \leq L_\varphi |u - \bar{u}|. \tag{12}$$

定理 4.2. 假设单步法具有 p 阶精度, 且增量函数 $\varphi(x_n, u_n, h)$ 关于 u 满足 Lipschitz 条件

$$|\varphi(x, u, h) - \varphi(x, \bar{u}, h)| \leq L_\varphi |u - \bar{u}|. \quad (13)$$

证明. 由定理 4.1 和 (10) 式可以推出以上结论. \square

推论 4.1. 假设单步法具有 p 阶精度, 且增量函数 $\varphi(x_n, u_n, h)$ 关于 u 满足 Lipschitz 条件

$$|\varphi(x, u, h) - \varphi(x, \bar{u}, h)| \leq L_\varphi |u - \bar{u}|. \quad (14)$$

注 4.1. 这是一个 *remark*.

例 4.1. 这是一个例子.

参考文献

- [1] Tadmor E. A review of numerical methods for nonlinear partial differential equations[J]. Bull. Amer. Math. Soc., 2012, 49(4):507-554.
- [2] 李荣华, 刘播. 微分方程数值解法[M]. 东南大学出版社, 1997.
- [3] Adams R A, Fournier J J F. Sobolev spaces[M]. Elsevier, 2003.
- [4] Trefethen L N, Weideman J A C. The exponentially convergent trapezoidal rule[J]. SIAM Rev., 2014, 56(3):385-458.
- [5] Shen J. Efficient spectral-Galerkin method I. Direct solvers of second- and fourth-order equations using Legendre polynomials[J]. SIAM J. Sci. Comput., 1994, 15(6):1489-1505.

MATLAB 源程序

```
clc;clear;
row = size(A)
row = size(A,1)
column = size(A,2)
[row,column] = size(A)
```