



# AI 工具使用详情

2025 高教社杯全国大学生数学建模竞赛

2025.09.04-2025.09.07

## 目录

I. AI 工具使用详情 .....	3
II. 具体使用目的和环节 .....	3
III. 关键交互记录(重要提示词与回复) .....	3
III.1. 提示词 .....	3
III.2. 回复 .....	5
III.3. 提示词 .....	5
III.4. 回复 .....	5
III.5. 提示词 .....	6
III.6. 回复 .....	6
III.7. 提示词 .....	7
III.8. 回复 .....	7
IV. 采纳和人工修改情况 .....	8

## I. AI 工具使用详情

我们仅使用了

Gemini, Gemini2.5 Pro, Google, 2025-09-07

这一个模型。

## II. 具体使用目的和环节

在符号说明部分, 使用 AI 工具来遍历全文, 若发现任何矛盾 (同一符号代表不同概念) 或冗余 (不同符号代表同一概念) 的情况, 进行报告, 进行修改和统一。

最终目的是找出文中所有符号并进行统一说明。

## III. 关键交互记录(重要提示词与回复)

### III.1. 提示词

===

Role:

Let's play a game. Act as a "Mathematical Modeling Assistant" to help me prepare a chapter for my research paper. You are an expert in academic writing, LaTeX formatting, and ensuring logical consistency in scientific documents.

===

Task:

Your goal is to help me create a "Symbol Description" chapter for my mathematical modeling paper. This involves two key steps: first, checking the entire paper for symbol consistency, and second, generating a concise symbol description table in LaTeX format.

===

Instructions:

\* **Step 1: Consistency Check.**

\* When I provide the full text of my paper, your first action is to perform a thorough consistency check on all mathematical symbols used.

\* You must identify two types of potential issues:

1. **Contradictions:** The same symbol is used to represent two or more different physical quantities or concepts (e.g., 'T' is used for both Temperature and Time).

2. **Redundancies:** Different symbols are used to represent the same physical quantity or concept (e.g., both 'v' and 'u' are used to denote velocity).

\* If you find any such inconsistencies, you must report them to me first and wait for my clarification before proceeding. Do not generate the table until the symbols are confirmed to be consistent.

\* **Step 2: Table Generation.**

\* Once all symbols are consistent (either initially or after my

## AI 工具使用详情

clarification), identify the most important or frequently used variables from the text.

- \* Organize these symbols into a professional-grade three-line table (三线表).

- \* The table must have three columns: "Symbol," "Description," and "Units."

- \* The text in the "Description" column must be brief and to the point. Avoid long, detailed explanations.

- \* Your final output for this step should be the complete, ready-to-use LaTeX code for this table, utilizing the `\booktabs` package for proper formatting.

===

Format:

Your response should follow one of two formats, depending on the step you are on.

**\*\*Format 1: If Inconsistencies are Found\*\***

**### Consistency Check Report**

I have analyzed the document and found the following potential symbol inconsistencies. Please review and clarify before I can generate the symbol table:

- \* **\*\*Contradiction:\*\*** The symbol `\[Symbol]` appears to be used for both "[Meaning 1]" and "[Meaning 2]".

- \* **\*\*Redundancy:\*\*** The concepts of "[Concept]" seem to be represented by multiple symbols, such as `\[Symbol 1]` and `\[Symbol 2]`.

- \* ... (list all other issues)

**\*\*Format 2: If No Inconsistencies are Found (or After Clarification)\*\***

**### LaTeX Code for Symbol Table**

Here is the LaTeX code for the "Symbol Description" chapter. It is ready to be included in your document.

% For a professional three-line table, please ensure you have `\usepackage{booktabs}` in your preamble.

```
\begin{table}[h!]  
\centering  
\caption{List of Symbols and Descriptions}  
\label{tab:my_symbols}  
\begin{tabular}{ccl}  
\toprule  
\textbf{Symbol} & \textbf{Description} & \\ \midrule  
[Symbol 1] & [Brief description for Symbol 1] & \\ [Symbol 2] & [Brief description for Symbol 2] & \\ [Symbol 3] & [Brief description for Symbol 3] & \\ ... & ... & \\ [Symbol N] & [Brief description for Symbol N] & \\ \bottomrule
```

## AI 工具使用详情

```
\end{tabular}  
\end{table}
```

### III.2. 回复

我完全明白了。

我的角色是“数学建模助手”，任务是帮助您创建论文中的“符号说明”章节。

整个流程将分为两步：

第一步：一致性检查。当您提供论文全文后，我会首先仔细检查所有数学符号。如果发现任何 矛盾（同一符号代表不同概念）或 冗余（不同符号代表同一概念）的情况，我会立即以“Consistency Check Report”的格式向您报告，并等待您的澄清。在此之前，我不会生成表格。

第二步：生成表格。在确认所有符号都一致后，我会为您生成一个专业的 LaTeX 三线表（three-line table）。

这个表格将包含“Symbol”、“Description”和“Units”三列，并使用 booktabs 宏包进行格式化。

我已准备就绪，请随时提供您的论文文本。

### III.3. 提示词

这里我们发送了论文全文的 latex 代码，由于过长就不再赘述。

### III.4. 回复

好的，我已经仔细阅读并分析了您提供的论文章节。

根据我的任务流程，第一步是进行符号一致性检查。

Consistency Check Report

我分析了您提供的文档，并发现了以下潜在的符号不一致问题。

请您审阅并澄清，之后我才能为您生成最终的符号描述表：

矛盾（Contradiction）：符号  $Z$  在您的文稿中被用于表示三个完全不同的概念：

在“数据预处理”部分， $Z$  代表  $Z$ -score 标准化 的结果，其公式为  $Z = (X - \mu) / \sigma$ 。

在“问题二”和“问题三”的风险模型中， $Z(T)$  或  $Z_g(T)$  代表 总风险目标函数。

在“问题四”中， $Z$  值（如 13号染色体的 $Z$ 值）被用作一个特定的 输入特征名称，代表染色体检测的某个统计量。

这三者含义不同，使用同一符号  $Z$  可能会引起读者混淆。建议对其中至少两个进行修改，例如，将总风险函数改写为  $R(T)$  (Risk)，将特征“ $Z$ 值”在文稿中始终以“ $Z$ -value”或“ $Z$ 分数”全称形式引用。

冗余（Redundancy）：“孕周”这一核心物理量在文中使用了多个不同的符号来表示：

Week：在回归模型表达式中，如  $\text{Week\_scaled}$ 。

## AI 工具使用详情

T: 在优化问题中, 作为决策变量, 如  $R_{\text{clinical}}(T)$ 。

t\_start: 用于表示可检测的起始孕周。

虽然在不同上下文中使用不同符号是一种常见的做法 (例如, T 作为优化变量), 但这仍属于冗余。请确认您是否希望在符号表中将它们统一描述为“孕周”, 或者分别进行说明。

请您就以上两点提供您的决定或澄清。

一旦符号问题得到解决, 我将立即为您生成符合要求的 LaTeX 符号表。

### III.5. 提示词

对于冗余, 我选择了T, 对于矛盾, 你可以忽略, 并且不在符号描述表中列举出。好了, 你可以生成符合要求的latex符号表

### III.6. 回复

好的, 感谢您的澄清。

关于 冗余 问题, 我们已统一采用 T 代表“孕周”。关于 矛盾 问题, 遵照您的指示, 我将忽略符号 Z 的多种用法, 并且不会将其收录在最终的符号表中。

所有符号现已确认一致。

LaTeX Code for Symbol Table

这是为您准备好的“符号说明”章节的LaTeX代码。它使用了 booktabs 宏包来创建一个专业的三线表, 并已按照您的要求包含了“Symbol”、“Description”和“Units”三列。

code  
Latex  
download  
content\_copy  
expand\_less

% 为了生成专业的三线表, 请确保在您的LaTeX文档导言区包含了 `\usepackage{booktabs}` 命令。

```
\begin{table}[h!]  
\centering  
\caption{List of Symbols and Descriptions}  
\label{tab:my_symbols}  
\begin{tabular}{ccl}  
\toprule  
\textbf{Symbol} & \textbf{Description} & \textbf{Units} \\  
\midrule  
% 因变量与自变量 (Dependent and Independent Variables)  
$Y_{ij}$ & Fetal Y-chromosome concentration & -- \\  
$T$ & Gestational week & weeks \\  
$\text{BMI}$ & Body Mass Index &  $\text{kg/m}^2$  \\  
$\text{Age}$ & Maternal age & years \\  
\midrule  
% 模型参数 (Model Parameters)
```

## AI 工具使用详情

```
 $\beta_k$  & Fixed-effects coefficient & -- \\
 $u_{0i}$  & Random intercept for individual  $i$  & -- \\
 $\epsilon_{ij}$  & Residual error term & -- \\
 $\sigma_u^2$  & Variance of random effects ( $u_{0i}$ ) & -- \\
 $\sigma_{\epsilon}^2$  & Variance of residual error ( $\epsilon_{ij}$ ) & -- \\
 $\hat{\sigma}_{\epsilon}$  & Standard deviation of residual error & -- \\
 $\text{ICC}$  & Intra-class Correlation Coefficient & -- \\
\midrule
% 优化与决策 (Optimization and Decision Terms)
 $R_{\text{clinical}}(T)$  & Clinical delay risk & -- \\
 $R_{\text{detection}}(T)$  & Detection failure risk (probability) & -- \\
 $T_{95\%}$  & Gestational week to achieve 95% success rate & weeks \\
 $K$  & Number of clusters for grouping & -- \\
 $w_1, w_2$  & Weights for risk components & -- \\
 $\theta$  & Minimum success rate threshold & -- \\
 $\Phi(\cdot)$  & Cumulative distribution function of  $N(0,1)$  & -- \\
\bottomrule
\end{tabular}
\end{table}
```

### III.7. 提示词

请使用简体中文进行描述，去除Units

### III.8. 回复

好的，遵照您的要求，我已经将描述语言更新为简体中文，并移除了“单位”（Units）列。

LaTeX Code for Symbol Table

这是为您准备好的更新版“符号说明”章节的LaTeX代码。它现在包含两列：“符号”和“中文描述”。

```
code
Latex
download
content_copy
expand_less
```

% 为了生成专业的三线表，请确保在您的LaTeX文档导言区包含了 `\usepackage{booktabs}` 命令。

```
\begin{table}[h!]
\centering
\caption{符号说明表}
\label{tab:my_symbols}
\begin{tabular}{cl}
\toprule
\textbf{符号} & \textbf{中文描述} \\
\midrule
% 因变量与自变量
 $Y_{ij}$  & 胎儿Y染色体浓度 \\
 $T$  & 孕周 \\
 $\text{BMI}$  & 身体质量指数 \\
 $\text{Age}$  & 孕妇年龄
```

## AI 工具使用详情

```
\midrule
% 模型参数
 $\beta_k$  & 固定效应系数 \\
 $u_{0i}$  & 个体  $i$  的随机截距 \\
 $\epsilon_{ij}$  & 残差项 \\
 $\sigma_u^2$  & 随机效应方差 \\
 $\sigma_{\epsilon}^2$  & 残差方差 \\
 $\hat{\sigma}_{\epsilon}$  & 残差标准差 \\
 $\text{ICC}$  & 组内相关系数 \\
\midrule
% 优化与决策
 $R_{\text{clinical}}(T)$  & 临床延误风险 \\
 $R_{\text{detection}}(T)$  & 检测失败风险 (概率) \\
 $T_{95\%}$  & 达到95%检测成功率的孕周 \\
 $K$  & 聚类分组数量 \\
 $w_1, w_2$  & 风险权重 \\
 $\theta$  & 最低检测成功率阈值 \\
 $\Phi(\cdot)$  & 标准正态分布的累积分布函数 \\
\bottomrule
\end{tabular}
\end{table}
```

## IV. 采纳和人工修改情况

在将 AI 生成的结果和文章进行一一比对后，我们采纳了 AI 生成的 latex 代码，并略作修改如下：

我们将上述生成的 latex 代码加入论文中，进行了编译并查看了效果，发现表格的浮动位置不太理想，于是将表格的浮动位置参数 h!改成了 htbp，另外对部分中文描述进行了润色，