

# 数学工具手册

到目前为止,我们配置了WSL下的RIES(符号近似计算软件),Docker封装后使用WSL启动的SageMath(Python为主的数学计算软件),以及VScode下的LaTeX环境.想要快速查询操作指南只需关注 >[!note] 的部分即可.

## WSL(Windows Subsystem for Linux)下的工具

### WSL的配置注意事项

如果你的Windows上还未搭载WSL,参考[设置 WSL 开发环境 | Microsoft Learn](#),而WSL配置Docker参见[WSL 上的 Docker 容器入门 | Microsoft Learn](#).请务必按顺序参考处理.

下面我们解决一点配置WSL和Docker时可能会遇到的问题.

#### 🔗 为什么我在终端内输入 `wsl` 后显示 `docker-desktop:...` ?

若你在终端内输入 `wsl` 后看到的是 `docker-desktop:...`,那么说明你进入的是 **Docker自动创建的WSL发行版**.当Docker Desktop程序先被安装时,它会被自动设置为默认WSL发行版.

参考[WSL 上的 Docker 容器入门 | Microsoft Learn](#)里的教程以切换为其他你安装的WSL发行版,或按照以下方式操作以切换WSL默认发行版.

#### 1. 在Powershell中查询WSL的发行版

输入

```
wsl -l -v
```

后,应该会返回类似

NAME	STATE	VERSION
* docker-desktop	Running	2
Ubuntu-22.04	Stopped	2

的文字.记下这个非docker-desktop的NAME.

## 2. 切换默认WSL发行版

在Powershell内输入

```
wsl --setdefault [Ubuntu-22.04]
```

将括号的NAME替换为实际的版本号,即可解决问题.这样之后每次输入 `wsl` 都会进入这个发行版的WSL.

### 🔗 为什么我进入WSL后显示 `root@...` ?

这表明你进入的是WSL的**root用户**.它拥有最高权限,但一般情况下不会影响我们的使用.

不过考虑到安全原因,我们可以按照以下操作手动添加一个用户.  
在root会话中完成用户配置:

### 1. 创建普通用户

输入:

```
adduser [id]
```

替换 `[id]` 为你想使用的id,随后按提示设置密码和用户信息.

### 2. 授予 `sudo` 权限

随后,输入:

```
usermod -aG sudo [id]
```

以给这个名为id的用户添加sudo权限.sudo权限依然是linux的最高权限,但是在输入命令时需要带 `sudo` 前缀.

### 3. 设置默认用户

然后我们将这个用户设置为默认用户.输入:

```
bash echo -e "\n[user]\ndefault = [id]" >> /etc/wsl.conf
```

即可.

### 4. 退出并重启 WSL

在WSL内输入:

```
exit
```

随后,在Powershell中输入:

```
wsl --terminate [Ubuntu]
```

并将 [Ubuntu] 替换为你实际的WSL发行版.这会关掉正在运行的WSL,然后使用

```
wsl
```

以重新启动.

现在,重新进入WSL后你应该看到形如

```
(id)@...
```

的内容,表示用户设置完成.

🔗 **为什么我的Docker测试hello-world时报错:** <https://registry-1.docker.io/v2/> ?

请参见笔记末尾的网址,其中有完整解答.同时,笔记附上了可在Docker Desktop的Docker Engine处配置的json文件.复制后应该可以解决问题.

下面假设WSL和Docker都已经配置完成.

### 🔗 WSL启动

启动终端,输入 `wsl` 即可.

## WSL内RIES的配置

接下来我们在WSL内配置RIES.网站:[RIES - Find Algebraic Equations, Given Their Solution at MROB](#).

### 1. 安装必要的工具

```
sudo apt update
sudo apt install -y gcc libgmp-dev libmpfr-dev
```

- gcc 是C编译器
- libgmp-dev 和 libmpfr-dev : 高精度数学库 (ries 依赖这些库)

## 2. 下载源码

```
wget https://www.mrob.com/pub/ries/src/ries.c.txt -O ries.c
```

## 3. 编译程序

```
gcc -O3 -o ries ries.c -lmpfr -lgmp -lm
```

- -O3 : 启用高级优化
- -o ries : 指定输出文件名
- -lmpfr -lgmp -lm : 链接数学库

于是我们完成了RIES的编译,接下来使用 `./ries` 就可以调用.我们测试一下RIES:

### ≡ RIES中 $\pi$ 的"近似"

如果输入 `./ries 3.1415926` ,得到的应该是类似

```
Your target value: T = 3.1415926          mrob.com/ries
x = pi                                     for x = T + 5.35898e-08 {29}
...
```

的结果.♣

### 🔗 调用RIES

在WSL内输入 `./ries [target-value]` 即可调用.  
若要查询RIES的操作,输入 `./ries` 即可.

# Docker封装SageMath并在WSL内调用及添加alias

然后我们开始在Docker内封装SageMath.网址[SageMath - Open-Source Mathematical Software System](https://www.sagemath.org/open-source).主页Documentation内含有操作手册.

## 1. 拉取SageMath镜像

在WSL内输入:

```
docker pull sagemath/sagemath:latest
```

此时Docker会自动拉取SageMath最新的镜像.而如果在后续使用 `docker [operation] sagemath/sagemath:[最新的版本号, 如10.6]`, Docker会自动创建一个latest和版本号的映射.

现在你应该可以使用

```
docker run -it --rm sagemath/sagemath:latest sage
```

- `-it`: 进入交互模式
- `--rm`: 退出时自动删除容器

来启动SageMath在WSL内的交互页面了.我们用一个简单的例子测试一下SageMath:

≡  $S_3$ 的子群和生成元

进入SageMath的交互页面,输入:

```
# 定义对称群 S3
G = SymmetricGroup(3)

# 获取所有子群
all_subgroups = G.subgroups()

# 打印子群信息
print("S3 的所有子群 (共 {} 个):".format(len(all_subgroups)))
for H in all_subgroups:
    print(f"阶: {H.order()}, 生成元: {H.gens()}")
```

得到结果:

S3 的所有子群（共 6 个）：

阶：1，生成元： $(())$ ，

...

阶：6，生成元： $((1,2,3), (2,3))$



如果想要退出交互界面,只需 `ctrl+d` 即可.

或者,我们也可以使用

```
docker run -it --rm -p 8888:8888 sagemath/sagemath:latest sage-
jupyter
```

来运行Jupyter Notebook,其提供了一个类似Mathematica Notebook的网页端计算工具.

运行Jupyter Notebook后,需要在终端中找到Token,并且在浏览器中输入

`http://localhost:8888` 进入,而退出的方法是 `ctrl+c`. 注意,此时的Jupyter Notebook内的程序是临时储存的,终端停止运行就会消失.

### (未alias)SageMath操作

1.(交互页面): 启动: `docker run -it --rm sagemath/sagemath:latest sage`, 关闭: `ctrl+d`.

2.(Jupyter Notebook): 启动: `docker run -it --rm -p 8888:8888 sagemath/sagemath:latest sage-jupyter`, 关闭: `ctrl+c` (还未分配指定保存地址)

但是,每次都要输入 `docker run ...` 那也太麻烦了,并且如果我们想要保存我们在Notebook里的程序,应该怎么做呢?

我们可以给对应代码添加一个alias.对应操作如下:

#### 1. 创建Jupyter Notebook的保存路径

使用WSL,在 `\\wsl.localhost\Ubuntu\home\[你使用的WSL的用户名]` (或其他你想要的地方,只需对应更改地址即可),创建文件夹 `sage_notebooks` :

```
mkdir -p /home/[你的用户名]/sage_notebooks
```

这个文件夹将会储存你的Jupyter Notebook保存的笔记本.

## 2. 进入nano编辑器

在WSL内输入:

```
nano ~/.bashrc
```

## 3. 创建WSL内的SageMath交互页面的alias

在nano编辑器内输入

```
alias sage-shell='docker run -it --rm sagemath/sagemath:latest  
sage'
```

## 4. 创建可保存笔记本的Jupyter Notebook的alias

同样,在nano编辑器内输入:

```
alias sage-jupyter='docker run -it --rm -p 8888:8888 -v  
/home/[你的用户名]/sage_notebooks:/home/sage/notebooks  
sagemath/sagemath:latest sage-jupyter'
```

## 5. 退出nano编辑器并应用更改

确定alias输入完毕后,按 `ctrl+x`,接着按 `y` 确认保存,然后在WSL内输入

```
bash source ~/.bashrc
```

来应用保存.

然后我们就可以用alias来启动SageMath了.

### (alias后)启动SageMath

1.(交互页面): 启动: `sage-shell`,关闭: `ctrl+d`.

2.(Jupyter Notebook): 启动: `sage-jupyter`,关闭: `ctrl+c`.

---

# VSCode+Sumatra的LaTeX环境配置

VSCode的配置要简单很多,我在这里大量参考了[Visual Studio Code \(vscode\)配置LaTeX - 知乎](#)这篇文章,感谢Ali-loner大佬的付出.

## 1. 下载Texlive

Texlive可在清华镜像站下载:[Index of /CTAN/systems/texlive/Images/ | 清华大](#)

[学开源软件镜像站 | Tsinghua Open Source Mirror](#).因为我们在这里选用vscode, 所以不用勾选texlive自带的TeXworks作为前端.**注意得等到提示"欢迎进入TeX Live的世界!"才算安装完成.**

## 2. 下载VSCode

VSCode的安装和一般应用无异.官网:[Visual Studio Code - Code Editing. Redefined](#)

只有几个要点:(1) 记得**修改安装路径**; (2) 一定要选上**"添加到PATH"**这个选项,能省很多麻烦; (3) 可根据喜好决定是否添加快捷方式.

## 3. 下载Sumatra

依然是官网下载即可:<https://sumatrapdfreader.org/free-pdf-reader>

## 4. 汉化VSCode和配置Latex Workshop

按快捷键 `ctrl+shift+x` 或找到"Extensions"打开扩展页面.搜索"Chinese",选择"Chinese (Simplified) Language Pack for Visual Studio Code"插件;搜索"latex workshop",选择第一个"LaTeX Workshop"插件.重启确保安装完毕.

## 5. 配置json文件

按 `ctrl+,` 或找到"管理"然后点击"设置"进入设置页面.在左上角找到"打开设置(json)".

输入:

```
{

  "latex-workshop.latex.autoBuild.run": "never",
  "latex-workshop.showContextMenu": true,
  "latex-workshop.intellisense.package.enabled": true,
  "latex-workshop.message.error.show": false,
  "latex-workshop.message.warning.show": false,
  "latex-workshop.latex.tools": [
    {
      "name": "xelatex",
      "command": "xelatex",
      "args": [
        "-synctex=1",
        "-interaction=nonstopmode",
        "-file-line-error",
        "%DOCFILE%"
      ]
    },
    {
      "name": "pdflatex",
      "command": "pdflatex",
      "args": [
```



```

        "-synctex=1",
        "-interaction=nonstopmode",
        "-file-line-error",
        "%DOCFILE%"
    ]
},
{
    "name": "latexmk",
    "command": "latexmk",
    "args": [
        "-synctex=1",
        "-interaction=nonstopmode",
        "-file-line-error",
        "-pdf",
        "-outdir=%OUTDIR%",
        "%DOCFILE%"
    ]
},
{
    "name": "bibtex",
    "command": "bibtex",
    "args": ["%DOC%"]
}
],
"latex-workshop.latex.recipes": [
    {
        "name": "XeLaTeX",
        "tools": ["xelatex"]
    },
    {
        "name": "PDFLaTeX",
        "tools": ["pdflatex"]
    },
    {
        "name": "BibTeX",
        "tools": ["bibtex"]
    },
    {
        "name": "LaTeXmk",
        "tools": ["latexmk"]
    },
    {
        "name": "xelatex -> bibtex -> xelatex*2",
        "tools": ["xelatex", "bibtex", "xelatex", "xelatex"]
    }
]

```

```

    },
    {
        "name": "pdflatex -> bibtex -> pdflatex*2",
        "tools": ["pdflatex", "bibtex", "pdflatex", "pdflatex"]
    }
],
"latex-workshop.latex.clean.fileTypes": [
    "*.aux", "*.bbl", "*.blg", "*.idx", "*.ind", "*.lof",
    "*.lot",
    "*.out", "*.toc", "*.acn", "*.acr", "*.alg", "*.glg",
    "*.glo",
    "*.gls", "*.ist", "*.fls", "*.log", "*.fdb_latexmk"
],
"latex-workshop.latex.autoClean.run": "onFailed",
"latex-workshop.latex.recipe.default": "lastUsed",
"latex-workshop.view.pdf.internal.synctex.keybinding": "double-
click",
"editor.unicodeHighlight.nonBasicASCII": false,
"editor.largeFileOptimizations": false,
"latex-workshop.view.pdf.viewer": "external",
"latex-workshop.view.pdf.external.viewer.command": "[你的sumatra
所在的路径,形如C:/Users/.../SumatraPDF.exe]",
"latex-workshop.view.pdf.external.viewer.args": [
    "-reuse-instance",
    "-forward-search",
    "%TEX%",
    "%LINE%",
    "%PDF%"
],
"latex-workshop.view.pdf.external.synctex.command": "[你的
sumatra所在的路径,形如C:/Users/.../SumatraPDF.exe]",
"latex-workshop.view.pdf.external.synctex.args": [
    "-reuse-instance",
    "-forward-search",
    "%TEX%",
    "%LINE%",
    "%PDF%"
],
"latex-workshop.synctex.afterBuild.enabled": true,
"security.workspace.trust.untrustedFiles": "open",
"editor.mouseWheelZoom": true,
"editor.minimap.enabled": false
}

```

注意把括号附近的文字替换为你的Sumatra的安装地址,并且我在这个json文件中做了对Ali-loner的json的一些改动.但不影响正常使用.

## 6. 配置Sumatra

打开Sumatra,在左上角找到 设置-高级选项 . `ctrl+f` 搜索

`EnableTeXEnhancements` ,更改为 `EnableTeXEnhancements = true` .这是为了启动反向搜索.保存.

随后在 `EnableTeXEnhancements` 附近找到 `InverseSearchCmdLine` ,更改为

```
InverseSearchCmdLine = "[你的VSCode的地址,如C:\Microsoft VS Code\Code.exe]" --goto %f:%l .
```

或者,在 设置-选项 中找到"设置反向搜索命令行",输入:

```
"[你的VSCode的地址,如C:\Microsoft VS Code\Code.exe]" --goto %f:%l
```

随即你应该可以使用VSCode进行LaTeX的写作,并实现和Sumatra的双向查看.

### ☰ VSCode内测试LaTeX.

在VSCode内输入

```
\documentclass{article} % 定义文档类型
\usepackage{ctex} % 引入中文宏包
\begin{document}
你好, \LaTeX!
\end{document}
```

保存为 `.tex` 格式(代码被高亮),在右边找到"TeX"拓展,选择带有"pdfLaTeX"的编译,随后按 `ctrl+alt+v` 便可调用Sumatra查看编译后的结果.同时,双击Sumatra检查反向链接,右键VSCode中的文本,选择"从光标同步SyncTeX",或按快捷键 `ctrl+alt+j` 检查正向链接.

如果一切正常,恭喜你来到 $LaTeX$ 的世界!



### 🔗 VSCode+Sumatra的操作

- 1.(打开外部查看器): 快捷键 `ctrl+alt+v` .
- 2.(正向链接): 右键选择"从光标同步SyncTeX",或快捷键 `ctrl+alt+j` .

3.(反向链接): 在Sumatra内左键双击即可.  
其余快捷键在VSCode内可自行查询与设置.

## Docker Engine配置

直接复制即可,提供了许多可供使用的Docker镜像.其中绝大部分来自[docker配置镜像](#)[Docker pull时报错: https://registry-1.docker.io/v2/ - 知乎](#),依然感谢大佬的付出.

```
{
  "builder": {
    "gc": {
      "defaultKeepStorage": "20GB",
      "enabled": true
    }
  },
  "debug": true,
  "experimental": false,
  "insecure-registries": [
    "registry.docker-cn.com",
    "docker.mirrors.ustc.edu.cn"
  ],
  "registry-mirrors": [
    "https://docker.registry.cyou",
    "https://docker-cf.registry.cyou",
    "https://dockercf.jsdelivr.fyi",
    "https://docker.jsdelivr.fyi",
    "https://dockertest.jsdelivr.fyi",
    "https://mirror.aliyuncs.com",
    "https://dockerproxy.com",
    "https://mirror.baidubce.com",
    "https://docker.m.daocloud.io",
    "https://docker.nju.edu.cn",
    "https://docker.mirrors.sjtug.sjtu.edu.cn",
    "https://docker.mirrors.ustc.edu.cn",
    "https://mirror.iscas.ac.cn",
    "https://docker.rainbond.cc",
    "https://do.nark.eu.org",
    "https://dc.j8.work",
    "https://dockerproxy.com",
```

```
"https://gst6rzt9.mirror.aliyuncs.com",  
"https://registry.docker-cn.com",  
"http://hub-mirror.c.163.com",  
"http://mirrors.ustc.edu.cn/",  
"https://mirrors.tuna.tsinghua.edu.cn/",  
"http://mirrors.sohu.com/"  
]  
}
```