

目录

目录

第 1 章：MATLAB 的介绍和安装	2
1.1 MATLAB 的介绍	2
1.2 MATLAB 和 Python 的比较	2
1.3 MATLAB 的安装	4
1.3.1 MATLAB 版本的选择	4
1.3.2 MATLAB 的获取	4
1.4 本章小节	6
1.5 课后习题	6
附录：MATLAB 版本选择建议（仅供参考）	6

讲解视频：可以在 bilibili 搜索“MATLAB 教程新手入门篇——数学建模清风主讲”。

<https://www.bilibili.com/video/BV1dN4y1Q7Kt/>

配套的讲义和代码下载方式：

微信公众号《数学建模学习交流》后台发送 701365 六个数字

第 1 章：MATLAB 的介绍和安装

1.1 MATLAB 的介绍

以下内容引用自百度百科：

MATLAB 是美国 *MathWorks* 公司出品的商业数学软件，用于数据分析、无线通信、深度学习、图像处理与计算机视觉、信号处理、量化金融与风险管理、机器人、控制系统等领域。

MATLAB 是 *matrix* 和 *laboratory* 两个词的组合，意为矩阵实验室，软件主要面对科学计算、可视化以及交互式程序设计的高科技计算环境。它将数值分析、矩阵计算、科学数据可视化以及非线性动态系统的建模和仿真等众多强大功能集成在一个易于使用的视窗环境中，为科学研究、工程设计以及必须进行有效数值计算的众多科学领域提供了一种全面的解决方案，并在很大程度上摆脱了传统非交互式程序设计语言（如 *C*、*Fortran*）的编辑模式。

1.2 MATLAB 和 Python 的比较

从上面的介绍可以知道，*MATLAB* 是一款专业的数学软件，能很方便地进行科学计算，其提供的强大功能在科学的研究和工业领域有广泛的应用。而 *Python* 作为最近几年非常流行的编程语言，也能很好地完成科学计算的工作。那么，作为初学者我们应该如何选择呢？

在知乎上，关于这两款软件的对比有很多讨论，这里我列举一些普遍的观点给大家参考：

 MATLAB	 Python
商用软件	免费的开源软件
软件很大，对电脑配置要求较高。但是一次安装成功后，所有功能全部搞定，后期比较省心。	软件很小，需要下载一些第三方的功能包，有些包的环境配置和兼容性比较麻烦。新手建议安装 <i>Anaconda</i> 软件入门学习。
科学计算非常方便，在一些专业领域 <i>MATLAB</i> 暂时无法被 <i>Python</i> 替代（ <i>MATLAB</i> 中有很多专业工具箱，很多工科同学做科研会用到）	<i>Python</i> 是通用的编程语言，除了科学计算还能够做很多事情，例如进行网站开发等。因为是开源软件，网上很多大神会发布自己写的工具包供别人使用。
因为 <i>MATLAB</i> 是商业软件，所以官方提供的帮助文档非常详细，函数用法给的示例也很完善。	很多第三方包提供的帮助文档不够清楚，但是 <i>Python</i> 用户很多，大家遇到问题可以多百度，另外，网上 <i>Python</i> 的课程相当丰富，大家可以去 b 站搜索感兴趣的课程。
使用界面方便友好，遇到错误需要调试时非常方便。另外， <i>MATLAB</i> 提供的各种图形界面化功能降低了入手难度（傻瓜式操作并支持生成代码）。	要安装第三方的集成开发环境才更方便，例如上面提到的 <i>Anaconda</i> 中内置了 <i>Jupyter Notebook</i> 和 <i>Spyder</i> 。如果需要进行调试的话可以使用更加专业的 <i>Pycharm</i> 进行开发。

对于 **数学建模竞赛** 而言，*MATLAB* 和 *Python* 相比，在数值计算、微分方程求解、仿真等方面更加方便；而 *Python* 在爬虫、数据挖掘、机器学习和深度学习等方面要比 *MATLAB* 更具有优势，许多前沿文献提出的算法都提供了 *Python* 的实现方法。

下面是我个人关于 MATLAB 和 Python 的学习心得，有兴趣的同学可以看看：

我是统计学出身，也修了一些经济学方面的课程。因为课程学习的需求，老师和助教大多推荐我们学习 MATLAB、R 语言和 Stata 软件(那时候 Python 没有现在这么大的热度，在我们专业并没有很多老师了解)，因此我接触 MATLAB 的时间较早。后来我参加了数学建模的各种比赛，这些经历让我的 MATLAB 水平有了很大的提高。当然，在参加比赛的阶段，我也学习了一些其他的软件，例如 SPSS 和容易被大家忽略的 Office 套件。

到了 2016 年底左右，有朋友邀请我一起参加 Kaggle 数据分析的比赛，于是我学习了 Python。因为有 MATLAB 的基础，所以学习 Python 的速度很快。当时我是先看的小甲鱼老师的视频入门（注意，现在这个视频稍微有点老了，想学习 Python 的同学可以在 B 站搜一些新出的教程，选择一门播放量较高的基础课程看完就能入门啦），然后再自己学习一些更加专业的包，例如做数据科学最基本的 Numpy, Pandas 和 Matplotlib。对于想学习 Python 机器学习的同学，可以学习 Sklearn 这个包，学习深度学习的话可以使用 PyTorch 或者 TensorFlow 等框架。

说实话，我个人觉得 Python 在做数据分析方面的工作要比 MATLAB 更加方便。2018 年时，爬虫技术很火，我还特意学习了爬虫的技术在网上抓取网页数据，然后再对这些数据进行分析，感觉还是挺有成就感的（现在我的爬虫用的很少了，大部分情况都是分析整理别人提供好的数据）。另外，如果你打算参加数据分析类的比赛，例如 Kaggle 和天池，绝大部分队伍都是使用的 Python，有些获奖队伍会在比赛结束后，在 Github 上发布自己队伍的分析思路和代码，这些都是很好的学习资源，网上大部分机器学习和深度学习的课程都是基于 Python 实现的。

在本节开始，我们对比了 MATLAB 和 Python 这两款软件，事实上对于初学者而言，我个人认为 MATLAB 的入门难度更低，很多问题我们都只需要调用 MATLAB 中的内置函数和工具箱就能解决了，而且 MATLAB 官网提供的帮助文档特别详细，很适合自学。而 Python 的语法非常灵活，同一个问题可能有很多种不同的代码实现思路，例如列表推导式和循环都能计算得到新的列表，因此初学者需要对 Python 的一些用法非常熟练。另外，学习 Python 需要学习很多第三方的功能包，这样才能实现需要的功能。很多同学学到最后都是会“调包”，只要能解决需要的问题，让代码跑起来就可以了。当然，未来计算从事这方面工作的话，只会“调包”是远远不够的，最好是专心于某一个领域深耕，例如计算机视觉 CV、自然语言处理 NLP 等。如果只是感兴趣学习 Python 或者想在数据分析类竞赛中取得一个还行的排名，会“调包”还是够用的。

如果单纯从做数学建模竞赛的角度，我还是更推荐大家使用 MATLAB，尽管前面我提到了 Python 更擅长进行数据分析。因为数学建模的题目很广泛，里面可能涉及到很多方面的知识，例如：对于微分方程的求解，MATLAB 要比 Python 更加专业方便，MATLAB 还提供了偏微分方程工具箱，专门用来求解在物理和工程技术中应用广泛的偏微分方程；另外，MATLAB 中提供了许多图形界面化（即 GUI）功能，例如“导入数据”、“绘图功能”，这些功能可以将原本代码实现的任务变成傻瓜式操作，并支持导出对应的代码，这将大大提高我们的工作效率；此外，MATLAB 中提供了强大的工具箱，例如在数学建模中常用的“拟合工具箱”、“统计和机器学习工具箱”、“深度学习工具箱”等。尽管 MATLAB 中提供的机器学习和深度学习算法没有 Python 那么灵活丰富，但如果大家用过就会发现，MATLAB 中操作实现起来非常容易，我个人感觉比 Python 还要方便。最后，许多数学建模的书籍和论文中的代码都是基于 MATLAB 编写的，因此使用 MATLAB 进行数学建模有更丰富的课外资源，能大大降低数学建模入手难度。

最后还有一个问题，MATLAB 是商业软件，美国限定了国内部分高校使用 MATLAB，所以这部分学校的同学尽量选择 Python。但就我目前的观察来看，尽管被限制使用 MATLAB 的部分高校老师不再推荐他们的学生使用 MATLAB 进行建模，但有一些同学在比赛论文中使用了 MATLAB，最后也没有对比赛成绩造成影响（被限制的同学不要在论文中强调是使用 MATLAB 求解的）。事实上，大部分学生使用的都是盗版的 MATLAB，MATLAB 官方对市面上的盗版也是睁一只眼闭一只眼，个人使用盗版的 MATLAB 进行学习一般不会出现问题，企业使用盗版或者被限制使用 MATLAB 的高校老师利用 MATLAB 发表学术论文可能会导致版权纠纷。

1.3 MATLAB 的安装

正版的 MATLAB 对于学生来说非常昂贵，一般都是学校或者企业才会购买，因此很多同学都会选择在网上下载 MATLAB 各个版本的破解版。在上一小节的文章最后，我也谈到：使用破解版的 MATLAB 要注意版权问题，如果是个人学习使用的话一般不会出现问题，而使用破解版的 MATLAB 去发表学术论文可能会被追责。

1.3.1 MATLAB 版本的选择

从 MATLAB 诞生的上世纪 80 年代起，MATLAB 发布了多个版本。MATLAB 的版本越新，提供的功能越强大，同时对电脑的配置要求也越高。**本课程最低要求 MATLAB2017a¹版本，在后面涉及到数据分析部分也会用到更高的版本**（例如 MATLAB2021 的版本），与 2017 版本相比，新版本的函数和工具箱更加方便。

大家在下载 MATLAB 时，需要综合考虑电脑的配置，电脑配置高的同学请尽量下载较新的 MATLAB 版本。本课程前期主要基于 2017a 的版本讲解，这是为了照顾电脑性能较差的同学。注意：新版本的 MATLAB 通常可以兼容低版本的 MATLAB，即低版本 MATLAB 能运行的代码在高版本中也能运行，但新版本提供的某些新函数在低版本运行时会报错。

如果你不知道安装什么版本合适，可以查看本章最后的附录部分，里面提供了具体的安装建议：[附录：MATLAB 版本选择建议（仅供参考）](#)。

1.3.2 MATLAB 的获取

除了直接购买正版 MATLAB 外，正版 MATLAB 有多种免费获取的途径。

(1) 免费试用 1 个月

访问 MATLAB 官网：<https://ww2.mathworks.cn>，在右上角注册并登陆 MATLAB 官网，即可免费使用 20 个小时的在线 MATLAB 版本，也能够获取 30 天的无限制试用版本。



(2) 大学购买的正版 MATLAB 资源

许多大学出于科研的目的都建立了自己的正版软件平台，大家可以在百度搜索自己的学校是否购买了正版的 MATLAB 软件，也可以打电话向学校的图书馆或者信息办咨询。

例如，搜索“复旦大学正版软件”的关键词，就能检索到相应的页面，一般在页面内会有详细的安装教程，大家根据教程安装即可。

(3) 参加 MATLAB 赞助或支持的竞赛

官网中给出了 MATLAB 赞助或支持的大学生竞赛列表：

<https://ww2.mathworks.cn/academia/student-competitions.html>

¹ 注：大家安装 MATLAB 时会发现版本后带有 a 和 b 的区别。以 2017 版本为例：2017a 和 2017b 版本的区别在于，a 是上半年发布的版本，b 是下半年发布的版本，b 版本和 a 版本的功能差异不大，可以视为 a 版本的稳定版。

Competitions We Support

MathWorks provides complimentary software, training, and mentoring for competitions around the world.

 Robotics	 Automotive	 Aerospace
<ul style="list-style-type: none"> • BEST Robotics • Brain-Computer Interface • Collegiate Wind Competition • European Rover Challenge • FIRST Robotics • Istanbul Technical University Robot Olympics (ITURC) • Intelligent Ground Vehicle Competition • Korea Semiconductor Design Challenge • Micromouse Contest • National DD-Robocom • Pan-African Robotics Competition • Road2FEI • RoboFIS • ROBO-ONE • RoboCup • RoboCupJunior • RoboNation Competitions • RoboBoat • RoboSub • RobotX • RobotRace • Singapore Autonomous Underwater Vehicle Challenge • Uluslararası ODTÜ Robot Günleri • VEX Robotics • World Robot Summit 	<ul style="list-style-type: none"> • BAJA SAEINDIA • CARLA Autonomous Driving Challenge • EcoCAR EV Challenge • EVER Egypt: Electric Vehicle Rally • Formula Bharat • Formula SAE Brasil • Formula SAE Italy • Formula SAE Japan • Formula SAE & Formula SAE Electric • Formula Student China • Formula Student Germany • Formula Student Spain • Formula Student UK • Formula Sun Grand Prix • REEV (Range Extended Electric Vehicle) • SAE AutoDrive Challenge 	<ul style="list-style-type: none"> • AIAA Design Build Fly • Airbus Sloshing Rocket Competition • Indoor Flying Robot • International Aerial Robotics Competition • Korea Autonomous Mini-Drone Aviation Competition • MathWorks Minidrone Competitions • SAE Aero Design • SAE AeroTHON • SDR University Challenge 2023 • Student Unmanned Aerial Systems • UDC Design, Build and Fly Competition
 Data Science and AI	 Programming and Math	 Finance
<ul style="list-style-type: none"> • IEEE Power and Energy Society Ideathon • Innovate Malaysia Design Competition • Nishika Software Anomaly Detection • Power the Community • Sejong AI Challenge • TESA Top Gun Rally • Women in Data Science Datathon 	<ul style="list-style-type: none"> • ACES Student Programming Competition • ITEC Battery State of Charge Estimation Contest • MathWorks Math Modeling (M3) Challenge • SCUDEM - SIMODE Challenge Using Differential Equations Modeling 	<ul style="list-style-type: none"> • Graduate Financial Data Modeling • PRMIA Risk Management Challenge • Rotman International Trading Competition
 Biotech and Medical	 Signal Processing	
<ul style="list-style-type: none"> • iGEM • The George B. Moody PhysioNet Challenge 		<ul style="list-style-type: none"> • AES Student Competition: MATLAB Plugin • China Graduate Electronics Design Contest • Neural Audio Plug-in Competition • Signal Processing Cup • Spectrum Challenge

参加列表中这些竞赛的同学可以免费使用一定期限的 MATLAB。(MATLAB 公司多年来都是数学建模国赛的赞助商，然而从 2022 年开始，国赛取消了 MATLAB 公司的赞助)

有很多同学也会选择使用盗版的 MATLAB, 也就是破解版的 MATLAB。在功能上盗版的 MATLAB 和正版的 MATLAB 几乎没有区别, 但是享受不到正版的售后服务, 也可能因为下载不慎导致电脑中病毒。使用破解版的 MATLAB 不需要经过复杂的申请环节, 一般都是下载完成后就能安装使用。在 b 站上有很多 Up 主分享了安装过程, 淘宝上也可以购买远程安装的服务, 大家可以自己找网上的盗版资源。当然, 未来如果你有精力和财力的话, 请使用正版的 MATLAB, 只有保护正版才能给开发者源源不断更新的动力, 也能让自己的使用体验更加舒心。

再次强调, 如果你使用了盗版的 MATLAB 发表学术论文可能会导致版权问题。目前来看, 如果仅仅出于个人学习, 或者参加数学建模竞赛的目的, 我们使用盗版的 MATLAB 不会造成很严重的问题, 但未来是否会造严重的后果这一点谁也无法保证。

最后, MATLAB 软件安装占用硬盘的空间较大², 网上提供的资源绝大部分都是百度网盘的下载方式, 如果没有网盘会员的话下载速度会很慢, 大家可以在拼多多上面搜索网盘会员等关键词, 可以买到非常便宜的会员加速下载服务(这个方法未来可能会失效, 请大家自行测试)。

² 安装 MATLAB 的过程中, 有一个环节是选择需要安装的产品。有些同学电脑硬盘空间有限, 我这里提供了一个不需要安装的产品列表, 大家可以在微信公众号《数学建模学习交流》中查看历史文章(发布时间是 2021 年 7 月 15 日)。

1.4 本章小节

- 介绍了 MATLAB 软件和 Python 的区别, Python 在数据挖掘、机器学习和深度学习等方面更有优势; 对于数学建模比赛而言, 使用 MATLAB 会更方便一点。
- 学习如何安装 MATLAB 软件。在本课程中, 大家需要安装 MATLAB2017a 或以上的版本, 在电脑配置允许的前提下, 安装更新的版本更好。

1.5 课后习题

Q1. 根据本章介绍的方法安装 MATLAB 软件, 版本选择可参考下方的附录。

Q2. 在知乎搜索关于 MATLAB 的问题, 增加对于 MATLAB 的了解。

附录: MATLAB 版本选择建议 (仅供参考)

根据电脑性能评分来选择安装合适的 MATLAB 版本, 电脑评分表如下:

第一列是选项, 第二列是相应得分	
电脑的购买价格 (元)	
≥9000	11
[8000, 9000)	10
[7000, 8000)	9
[6000, 7000)	8
[5500, 6000)	7
[5000, 5500)	6
[4500, 5000)	5
[4000, 4500)	4
[3000, 4000)	3
<3000	0
电脑的类型	
轻薄笔记本 (核显)	1
全能本 (普通的显卡)	2
游戏本 (较好的显卡)	3
台式电脑	3
电脑的使用年份	
<0.5 年	4
[0.5 年, 1 年)	3
[1 年, 2 年)	2
[2 年, 3 年)	1
≥3 年	0

例如: 5600 元购买的全能本, 使用了一年半后, 得分为 $7+2+2=11$ 分。

得分大于等于 12 分的电脑, 可以安装最新的 MATLAB, 得分每降低 1 分, 可以降低一个版本。举个例子: 假设现在是 2030 年 8 月, 最新的 MATLAB 版本为 2030 版本。如果你的电脑得分为 11 分, 那么可以安装 2029 版本; 如果为 10 分, 就安装 2028 版本; 依此类推。最低不要低于 2017a 版本! (a 版本和 b 版本任选一个, 功能差异不大, b 版本是下半年发布)

另外, 如果你参加数学建模比赛, 而且主要负责队伍里面的编程工作, 那么建议你安装 2023a 或者更新版本的 MATLAB, 新版本增加了许多实用的工具箱, 且计算性能也有所提升。并且从 2023a 版本开始, MATLAB 不再需要安装本地文档, 可大幅节省电脑的硬盘空间。

注意: 以上建议仅供参考, 实际性能还与个人的电脑使用习惯密切相关, 例如定期清理电脑、是否经常同时运行多款软件等。