

# 2015 创新实践中心数模组招新

选择优秀，选择数模组。

🏢 大连理工大学软件学院 📍 教学楼 C 区 103

✉ [cippusmcm@163.com](mailto:cippusmcm@163.com) 🗓 数模组 📅 2015 年 9 月 21 日

# 数模是什么？

数学建模就是通过计算得到的结果来解释实际问题，并接受实际的检验，来建立数学模型的全过程。当需要从定量的角度分析和研究一个实际问题时，人们就要在深入调查研究、了解对象信息、作出简化假设、分析内在规律等工作的基础上，用数学的符号和语言作表述来建立数学模型。

可以说，即使是完成数学试卷上一道小小的应用题，也是这样建立数学模型并求解的过程。



# 举个简单的例子

## 来解决一个简单的应用题

一个细菌培养过程在初始时刻的细菌数量为  $P_0$ ，在  $t = 1h$  时，测得细菌数量为  $1.5P_0$ 。如果在  $t$  时刻的增长与此刻细菌数量  $P(t)$  成正比，求细菌数量增加至原来的 3 倍所需要的时间。

设  $P'(t) = k \cdot P(t)$

微分方程  $\frac{dP}{dt} = kP(t)$

即  $\frac{dP}{P} = k \cdot dt$

两边积分  $\int \frac{dP}{P} = \int k dt$   
 $\Rightarrow \ln P(t) = kt + C$

代入数值 在  $t = 0$  时， $P(t) = P_0$   
在  $t = 1$  时， $P(t) = 1.5P_0$

微分方程组 
$$\begin{cases} \ln P(t) = kt + C \\ P(0) = P_0 \\ P(1) = 1.5P_0 \end{cases}$$

解得 
$$\begin{cases} k = \ln 3 - \ln 2 \\ C = \ln P_0 \end{cases}$$

求解方程  $\ln 3P_0 = kt + C$

解 
$$t = \ln 3 / (\ln 3 - \ln 2) \\ \approx 2.71(h)$$



# 数模能做什么？

在获得数据等信息后，通过数学建模，解决一些有趣的实际问题

- 根据用户的浏览购买记录智能推荐商品
- 预测每个用户对每部电影的评分
- 根据抽样成分测评葡萄酒
- 计算人造卫星的发射速度和着陆控制策略
- 通过社交网络互动信息找到潜在的犯罪分子
- 拼接破碎的纸片
- 基于交通数据找到最优建路方案避免拥堵
- 通过影长比例计算当时的日地距离
- 预测世界杯冠军得主
- 帮助找到失事飞机的残骸
- ...



# 做数模需要学习什么

## ● 模型/算法思想

- 线性规划、整数规划、动态规划、组合优化 ...
- 差值、拟合、回归 ...
- 聚类分析、模糊综合评价、主成分分析法 ...
- 机器学习、人工神经网络、支持向量机 ...
- 微分方程、差分方程 ...
- 图与网络：图论、最短路径算法、最小生成树 ...
- 遗传算法、模拟退火、粒子群 ...
- ...

## ● 编程/作图

- C/C++ 基础算法实现
- Matlab/Wolfram Mathematica 数值计算/作图基础
- R/Python...

## ● 写作/排版

- 科技写作规范和技巧
- L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X/T<sub>E</sub>X 排版

● ...









# 报名方式

## 这里没人？


如果学长学姐不在 C103，他们可能是在宣讲会现场，或者忙其他事情

## 那怎么报名？

- 自取桌上的创新中心宣传册 
- 撕下最后一页报名表 ，\* 然后宣传册的其他部分可以带回去
- 仔细填写 
- 写完放在桌上就好了 
- 坐等短信面试通知 

\* 如果来不及填写也可以带回去填完再抽空把报名表页交到 C103  
也可以在  数模组 2015 群里和我们谈笑风生！

## 微信报名

微信关注  cippus\_ssdu，回复“姓名 + 学号 + 数模组 + 生日”报名

WLAN C103

密码 cippusc103



# 欢迎新生加入 2015 数模新生群

群号：178722688



## 数模组2015

扫一扫二维码图案，加入该群。





# ❓ 常见问题解答

## 怎样加入数模组？

报名方式[点这里](#)，成功报名后通过后续的面试/笔试的同学可以正式加入数模组大家庭。

## 面试/笔试难吗？

我们不会刻意为难任何一位有志加入数模组的同学！但是我们当然希望大家能够不断提升自我，并且希望确保成员们保持对数模的热情，所以面试会问一些较为基础的编程知识和数学知识，以及一系列职业规划问题。如果对这些基础知识有所准备（也就是我们通常所说的[预习](#)），对自己的人生规划有所思考，回答这些问题一定是轻而易举的。



## 需要预习哪些内容？

C 语言和工科数学分析，面试可能涉及以下问题：

- C 语言：了解变量类型，3 种基本程序结构的理解，基本的程序逻辑
- 工数：极限的定义，重要极限的求法等

预习这种事在保证质量的情况下，当然是多多益善的，有能力的同学大可突破这个范围要求，多学习对自身的帮助很大，我们也很喜欢学习态度认真的同学，即便不加入数模组。

还没有加入数模组，能来 C103 参观/借书/找学长谈人生吗？

**没有问题，随时欢迎。**

学长学姐十分乐意为大家服务，能够向同学们介绍数模组我们也很高兴，有问题欢迎咨询。借书请报出具体书目，如果是教材可以直接找学长学姐们借，如果是书架上的其他文献，请向在场的学长学姐咨询相关事宜并留下纸质的借阅记录。如果学长学姐不在场，除了按[报名方法](#)的指导填写报名表以外，请不要随意动他们桌上的任何东西。

## 我高中的时候数学就很差，也能加入数模组？

做这个幻灯片的学姐在高中时代的数学一直在班级里吊车尾，常年不及格，一见数学题就害怕。高中数学和数学有很大的差别，高中时期数学差也可能和自己的心理状态、学习方法、教师水平甚至教育体制有很大关系，不妨在大学时期更加深入了解一下自己对数学的真正感情是什么。着手学习数模是一个很好的机会，数模也可以很大的改变自己的数学观，给自己一个机会，或许做多了你会发现对数学就并没有那么讨厌和害怕。

## 我是调剂来的，对编程没兴趣想转专业，也能加入数模组？

当然可以。举个例子，数模组有一位 09 级的学姐，大一结束后转到了本部的数学专业，最后申请到了 CMU 的 Master，但她一直是我们的成员，甚至曾从本部专程过来给新生讲例会。重要的是我们彼此对数模组的认同而不是身在何处。另外，一开始想转专业的同学，很多在一年学习中对编程产生了兴趣，所以没有必要一开始就下非转专业不可的结论。



## 与 Oureda 以及学生会、自强等组织社如何取舍？

数模组并不排斥组员加入创新中心以外的任何其他组织，而且鼓励学生全面多元发展。我们支持组员在力所能及的情况下多参加其他组织及活动，但是毕竟每个人的精力有限，所以不鼓励逞强。比如挂名很多组织但在每个组织中的发展有限，最后疲惫不堪，这种情况我们也不希望看到。

Oureda 是朱明老师带领的一个十分优秀的实验室，目前发展蒸蒸日上，而且方向多元，经验丰富，设备充足，非常适合技术型人才的培养，更多细节见 Oureda 的宣传海报或者直接咨询朱明老师。而创新中心同样在发展中积累了得天独厚的经验和优势，从组织上来说，中心几乎是个纯学生组织，新生与前辈的交流更加顺畅且自由，更容易得到贴合入学新生视角的信息。当然以上叙述也是我主观的一家之言，仅供参考，对于迷茫的新生来说，多咨询这些组织相关和无关人员，以及亲自查看，自行判断，谨慎考虑。总之，无论如何选择，做到这些组织和课内学习、个人生活间的平衡十分重要，虽然优秀的人才没有进入数模组会是我们的遗憾，但是如果他们没有考虑自身情况量力而行，焦头烂额而无所获，更让我们心痛。



## 我也好喜欢 ACM 组，应该选哪个？

因为照顾到每个人的精力有限，原则上不允许同时报这两个组。这个问题可以首先试着了解一个 ACM 和 MCM 这两种有很大区别的竞赛，ACM 对于算法的掌握、运用和实现有很高的要求，对于编程的帮助很大；而数模（MCM）更侧重对模型和算法的创新和应用，有助于计算机科学研究。当然它们的益处很大程度也是互通的，除此之外，ACM 对于编程的训练要求更高一些，压力也相对更大。

在中心发展的早期和中期，这两个组从规模上来讲都是十分重要的大组，也是最频繁刷奖的两个组。这两个组的关系并不敌对，而是友好地合作互利共赢，ACM 组的成员经常参加各类数模比赛，数模组成员也很热衷于参加 ACM 比赛，因为各组学习的内容对于这两种比赛都很实用。

## 参加数模组会影响课内成绩么？

当然会，至于是正面的影响还是负面的影响取决于你的态度。优秀的学长学姐的辅导交流也是宝贵的资源，这里的学长学姐几乎都是拿过学习类奖学金的，每届都至少有一两个成绩是专业前三的，学习氛围自然不错。数模固然重要而且有趣，但为此放弃学业还是不鼓励的。

## 进入数模组是一种怎样的体验？( 数模组的日常？)

- 学长学姐每周组织一次例会，教同学们一些数模知识和技巧（有时也有英语学习之类的彩蛋）
- 每个新生可以得到一位指定的学长学姐负责，带领新生完成大一——一年的过渡
- 每周写周报与前辈们交流学习生活上遇到的困扰和收获，有时会布置每周作业帮助理解消化例会所讲的内容
- 几乎全员参加每年的省赛、国赛和美赛并得奖
- 每学期末有对成员的考核答辩，要求成员展示该学期的专业成绩、比赛得奖情况和数模及其他技术的作品。
- 可以使用 C103 的公共电脑、书籍和网络资源（对大一不能带电脑的新生来说很重要），C103 也提供了一个安静的自习环境，同时可以拿到学长学姐的学习笔记、选课建议、实验室推荐等重要情报。
- 定期发起组内聚会（海烧或者日租之类的娱乐项目）



# 我们新生应该怎样预习？

## C 语言

多跟着书上敲代码很重要，同时多看书理解每行代码的意义，关注结构，养成良好的 coding 习惯，不要浮躁。

教材 🎓 《C 程序设计快速进阶大学教程》

参考书籍<sup>1</sup> 📖 《C 语言教程:programming in C》、《C 程序设计语言》、  
《C 和指针》

推荐顺序 ↓<sup>1</sup> 遵从教材第 5-13 章的顺序

编译器 📝

- Visual C++/Visual Studio: VC 是上机用的编译器，语法和 VS 相同，但 win7 以上可能安装会遇到问题，所有为了模拟上机可以安装 VS，VS 是十分强大的 IDE
- CodeBlocks+MinGW: ACM 钦定的优秀的轻量编译器
- C4droid: Android 平台上的简易 C/C++ 编译器，方便没带电脑的新生

<sup>1</sup>为避免不必要的困扰，请**不要**从谭浩强的书入手



# 我们新生应该怎样预习？

## C 语言

### debug 建议 💬

- 尽量使用英文路径，编译完成后双击错误信息可直接跳转到有问题的代码
- 复制错误信息，用百度或者谷歌搜索

### 在线资源 ↗

- <http://codepad.org/>、<http://tool.runoob.com/index.php/Home/Index/compile/language/c>：在线编译器，可在任意终端的浏览器使用，在手机上也能编程，分享代码便捷
- <http://www.runoob.com/cprogramming/c-tutorial.html>: C 语言在线教程
- 《计算导论与 C 语言基础》和《C 程序设计进阶》：Coursera 平台上的在线课程，由北京大学提供，有配套的作业、练习和讨论平台<sup>2</sup>
- [https://en.wikibooks.org/wiki/C\\_Programming](https://en.wikibooks.org/wiki/C_Programming)

<sup>2</sup>Android 和 iOS 都有 Coursera 的客户端





# 我们新生应该怎样预习？

## 工科数学分析

工数和本部其他专业学的微积分、高等数学两门课程同气连枝，在某些章节略有不同，上学期只涉及一元函数的极限、微分、积分等内容，大概在期中阶段学习可能会遇到瓶颈，吃透习题有助于加深理解突破障碍，习题以近年教辅为主，吉米多维奇的数分如果实在想做挑些精选的做，不用全做。

教材 🎓 《工科数学分析》

官方教辅 🖋️ 《工科数学分析同步辅导》、历年期末考题和模拟题（**大红本**）

参考书籍 📖 《高等数学（上册）》、《微积分（上册）》、*Calculus*<sup>3</sup>

推荐顺序 ↓ 根据教材顺序预习 1-4.3

<sup>3</sup>这本书在市面上也有中文版，但本书作为经典教材，文字和内容都浅显易懂，适合基础薄弱者参考，也适合作为原版教材的入门读物。

# 我们新生应该怎样预习？

工科数学分析

**工具** 🔧 Wolfram Alpha<sup>4</sup>：强大的数学搜索引擎，可以通过搜索直接得到题目的答案和题解，也能用来制作简易的绘图，搜索概念、定义和数据。

**在线资源** 🔗

- <https://en.wikibooks.org/wiki/Calculus>
- 麻省理工学院公开课：单变量微积分
- 微积分基础：俄亥俄州立大学

<sup>4</sup> Android、iOS、WP 上均有客户端，可以随时随地用来解题



## 为什么要做这个？

统一解答新生对于数模组的常见疑问，而且这些疑问每届新生问的都不少。希望这里的介绍和解答能对你有所帮助。

## 我感觉你们吹的好浮夸，我还是想安安静静自己写代码去。

一派胡言。我们不黑不吹，坚持理性客观强硬，前面说的句句属实，数据方面若有问题欢迎查证。

以上建议和参考资料确为一家之言仅供参考，接到消息本身也需要自己判断，学长学姐的话也需要按照自己的实际情况选择性地接受。

数模组甚至整个创新实践中心都是个几乎全由学生管理的学生组织，最早也是对知识和技术的追求将软院这些学生聚集起来，“独学而无友，则孤陋而寡闻。”通过交流和督促，学习的效率会更高，而闭门造车遇到难以突破的瓶颈的可能性更大。数模组是个非盈利组织，我们十几年来没有一分钱个人财产，而加入创新中心本身对于奖学金或其他评比没有任何帮助，我们也不是传销组织，能够坚持下来的原因仅仅是兴趣。

## 为什么选择数模组就是选择优秀？

没有因果关系，选择数模组是成为优秀学生的既不充分也不必要条件。但是统计意义上的相关性还是存在的，因为数模组的资源/氛围的关系可以督促你在各方面更好的发展，正如进了重点中学也不一定保证每个人都能上大学，但并不代表重点中学没有意义。

对于那些因为面试/笔试/考核表现不佳而与数模组擦肩而过的学生，我们依旧欢迎你们来旁听我们的例会，与我们交流。只要保持认真的求知态度，不断完善自己，无论身在何处，都是优秀的学生。

对于进入数模组的同学，也需要时刻不忘提醒自己学无止境，充分利用资源实现效率的最大化。

## 除了上面的问题，我还有其他疑问怎么办？

可以在数模组 2015群里随时提问，我们鼓励创造性的问题，也可以找这个幻灯片的作者的联系方式，和我联系，我尽力回答能力范围内的所有问题。

# 后记：这个幻灯片为什么那么难看？

首先，这个幻灯片的作者是色盲，有些颜色她认不出来，其次她审美能力和技术水平确实不过关。

最早是希望这个幻灯片在中心统一招新时放在公用电脑上供参观者自行翻阅的，现在因为收集问题周期太久变成了分发给同学们的宣传册。考虑到新生不允许到电脑，以及 PowerPoint 本身的兼容问题，这份幻灯片式的数模组新生手册被做成了 pdf 格式。

出于速度考虑，我没有用 PowerPoint，而是用了有现成模板的 Beamer，这样省去了很多复杂的操作。另外，这份幻灯片也完全由  $\text{T}_\text{E}\text{X}$  代码编写，为了向大家展示编程可以做到什么，不仅仅是一个 HelloWorld 的黑窗口，不要觉得编程是个很遥远，高不可及的事。加入数模组后，我们也会向大家传授  $\text{L}^{\text{A}}\text{T}_\text{E}\text{X}$  知识，教大家用代码快速写出漂亮规范的文档。这份幻灯片的源代码可以在作者的 github 中找到。



# 关于作者

联系方式

有任何问题，欢迎随时咨询：

-  大连理工大学软件学院  教学楼 C 区 103
-  @身经百战的扬州人形
-  芜湖计划 (文档源代码)
-  z67798tianning@gmail.com
-  2583433490

