



# 数学建模竞赛经验 交流分享

缪盛欢  
健行1703

1 什么是数学建模



2 我的竞赛经历



3 一些小的建议

## 1 什么是数学建模

# 1 什么是数学建模

## ◆ 测量山高问题

小明站在一个小山上，想要测量这个山的高度。他站在山边，采取了最原始的方法：从小山向下丢一小石子，他于5s后听到了从小山下传来的回音。请各位尝试建立数学模型估计小山丘的高度。

### ◆ 思路1：高中物理，简单粗暴

$$H = \frac{1}{2}gt^2 = 0.5 \times 9.8 \times 5^2 = 122.5(m)$$

# 1 什么是数学建模

## ◆ 测量山高问题

小明站在一个小山上，想要测量这个山的高度。他站在山边，采取了最原始的方法：从小山向下丢一小石子，他于5s后听到了从小山下传来的回音。请各位尝试建立数学模型估计小山丘的高度。

### ◆ 思路2：考虑人的反应时间

$$H = \frac{1}{2}gt^2 = 0.5 \times 9.8 \times (5 - 0.1)^2 = 117.649(m)$$

# 1 什么是数学建模

## ◆ 测量山高问题

小明站在一个小山上，想要测量这个山的高度。他站在山边，采取了最原始的方法：从小山向下丢一小石子，他于5s后听到了从小山下传来的回音。请各位尝试建立数学模型估计小山丘的高度。

### ◆ 思路3：考虑空气阻力

$$\begin{cases} \frac{dv}{dt} = a = g - \frac{f}{m} = g - \frac{k}{m}v \\ v(0) = 0 \end{cases}$$

解微分方程得  $v(t) = \frac{(g \times m)}{k} (1 - e^{-\frac{k \times t}{m}})$

积分得  $H = \int_0^{4.5} v(t) dt = 87.05(m)$

# 1 什么是数学建模

## ◆ 测量山高问题

小明站在一个小山上，想要测量这个山的高度。他站在山边，采取了最原始的方法：从小山向下丢一小石子，他于5s后听到了从小山上传来的回音。请各位尝试建立数学模型估计小山丘的高度。

### ◆ 思路4：考虑回音传播时间

$$\begin{cases} H = \int_0^{t_1} v(t) dt = 340 \times t_2 \\ t_1 + t_2 = 4.9 \end{cases}$$

解微分方程得  $H = 79.96(m)$

# 1 什么是数学建模

## ◆ 数学建模的特点

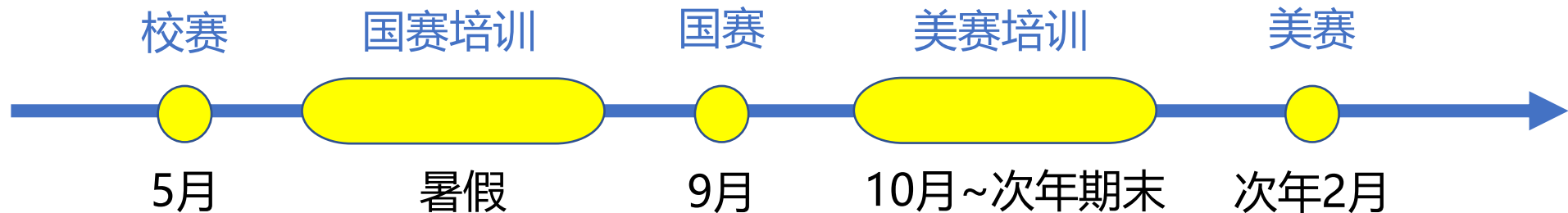
- ◆ 数学建模是用以解决实际问题的，所建立的模型**不能太理想、太简单**，过于理想化的模型往往脱离实际情况，这就违背了建模的目的。
- ◆ 数学建模必须是以能够求解为前提的，建立的模型一定要能够求出解，所建立的模型**不能过于实际**，过于实际的模型往往难以求解，因此做适当合理的简化假设是十分重要的。



# 1 什么是数学建模

## ◆ 数学建模学习路线

- ◆ 大一：最重要的是打好数学基础(高数、线代)以及编程基础(C语言)；**大一下学期**(一般5月份会有数学建模校赛，学有余力的同学可以参加)。
- ◆ 大二：**大二下**健行学院会开设《数学建模》课程，将会比较系统地学习一些经典的数学模型；大二下学期的校赛成绩将作为该课程期末成绩的一部分。**大二暑假**会有数学建模专题培训(每周练习一题+老师讲解)，这是数学建模能力提升的关键时期，务必认真对待。
- ◆ 大三：**大三上**9月份会有国赛，同时大三上将进行美赛培训（每周练习一题+老师讲解）。**大三寒假**前后会有美赛。至此，你的数模生涯完美落幕。



# 1 什么是数学建模

## ◆ 17级因数学建模保研同学深造情况

◆ 10位同学因国赛保研(全国一等奖), 5位同学因美赛保研(M奖及其以上):

浙江大学: 8人

华东师范大学: 2人

清华大学: 1人

中科院计算机所: 1人

华中科技大学: 1人

东北大学: 1人

浙江工业大学: 1人

# 1 什么是数学建模

## ◆ 数学建模竞赛的特点

- ◆ 相比同是A类学科竞赛的智能车竞赛、机器人竞赛、ACM竞赛来说，数学建模竞赛平常所需的培训时间较短（仅一个暑假），能更好的平衡绩点和竞赛，因此性价比很高。
- ◆ 健行学院的数模培训和指导体系完善，数模氛围好，每年都有很多同学因为数模竞赛保研。
- ◆ 数模竞赛是团队竞赛(三人)，好的队友至关重要。

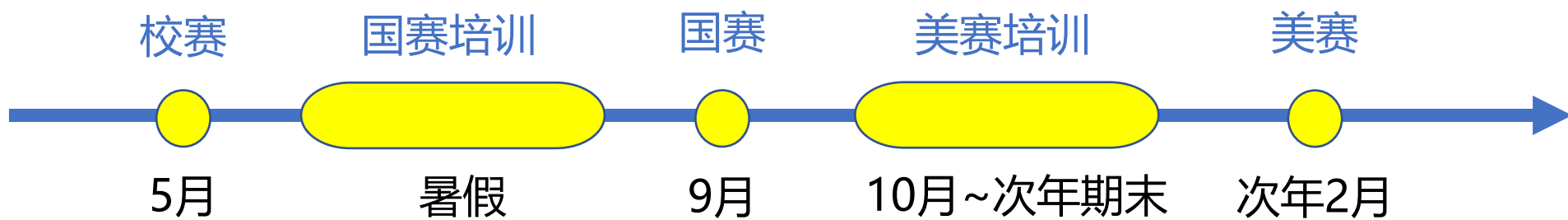
# 1 什么是数学建模

## ◆ 不要以功利的心态参加竞赛

- ◆ 竞赛都存在偶然性因素，不到最后谁也不知道谁能拿国一。因此请不要抱着为了保研的目的去参加数学建模竞赛。
- ◆ 若你有保研的想法，请保持绩点排名。数学建模竞赛只是锦上添花而已，不要舍本逐末。
- ◆ 在数学建模培训的过程中，着重掌握各种经典的优化、预测、评价模型、学习把实际复杂问题抽象为数学模型的能力、论文写作的能力、编程能力、队友之间沟通交流配合的能力，这会对你以后做科研和学术有很大帮助。

## 2 我的竞赛经历

## 2 我的竞赛经历



## 2 我的竞赛经历

◆ 四天时间里是怎样安排自己的生活的？当时状态如何？

印象比较深的是第一天早上五点钟起来等待题目发布。以及最后一晚通宵完成论文。由于其余几天都是按平常的规律作息早睡早起，我们的状态还是保持得非常好的。到最后一晚通宵时，会有比较困的艰难时刻，感谢队友间的相互鼓励，我们还是都坚持下来了。

◆ 在这样的比赛中有没有语言上，习惯上的不适应，是如何克服的？

几乎没有语言或习惯上的不适应，指导老师在比赛前要求我们进行模拟网上练习，因此我们的准备还是比较充分的。我们队伍是使用QQ群通话进行沟通的，在需要展示时使用屏幕共享。每次讨论完问题和布置好各自任务后，就各自干活。一般我们每隔一小时进行一次语言通话，因为高效和充分的沟通有助于团队整体效益的最大化。我觉得由于疫情，线上比赛既是机遇也是挑战，谁能适应和利用好线上形式，谁就更有机会取得理想的成绩。

## 2 我的竞赛经历

◆ 参赛时心情紧张吗？如果有，是如何克服的？

哈哈，不紧张。因为想着这是最后一次数模竞赛了，就只想着去享受建模、编程和写作的过程。当时也没想太多，就觉得奥利给干就完了。

◆ 你们之间会有一些分歧吗？你们如何解决分歧达成一致的？

一千个观众眼中有一千个哈姆雷特，但更重要的是我们是团队，我们有共同的目标。例如我们在选题时产生了分歧，有同学希望选F题，也有同学希望选C题。我们并没有因为分歧而争执，而是分头检索文献，客观得把做每道题的优势和劣势列出来，最终一起经过讨论确定了选题。解决分歧的关键在于队友间充分的沟通和相互理解，放下自己的固执去耐心听队友的想法。



## 2 我的竞赛经历

◆ 有没有想要放弃比赛的时候，如果有，是如何、为何选择坚持的？

没有。放弃是件很奢侈的事，因为学院和指导老师都在比赛前给了我们很大的指导和帮助，我们不仅为自己而战，更是为工大而战。因此我们从头到尾都是保持非常积极的态度来享受比赛的。但当然，会有比较艰难和痛苦的时候，例如模拟仿真结果和预想的不一致、怀疑建立的模型是否有效等，克服的方式就是队友间沟通，沟通总能碰撞出思想的火花。

◆ 过去的学习生活中，有没有什么是你觉得对于这次比赛非常重要的？

最重要的是去年参加数模国赛的经历吧。去年暑假几乎都是在学校度过的，学校开展的数模培训对我们建模能力的提升作用很大。特别要感谢周凯老师，他经常鼓励我们在培训期间多上台分享自己的论文作品。在一次次上台分享过程中，各个指导老师的建议对我们的帮助很大。

## 2 我的竞赛经历

◆ 你们出于怎样的考量，选择了这一个选题？

我们选择F题(政策题)的原因，是因为这种交叉学科的题是非常适合我们队伍队员特点的，它不需要很强的编程能力和物理背景，但需要够新颖和有创造力的想法。

◆ 你觉得比赛过程中最重要的东西是什么？

沟通。数学建模是团队竞赛，一般每个同学负责建模、编程、写作中的一块。高效的沟通有助于提高整体协作效率。

## 2 我的竞赛经历

◆ 你们是因为什么原因成为一个团队的？彼此之间熟悉吗？

我和梁昕宇同学本来就经常一起打球，非常熟悉。由于我和他都来自信息工程学院，因此我们希望能再找一个理学院的队友来支撑我们的数学模型。在我了解到戴真奕同学具有较好地数学建模能力后，我邀请了她加入我们团队。通过上学期的美赛培训，我们之间产生了的非常棒的化学反应。

◆ 这次合作给你们带来了怎么样的改变和成长？

整个数学建模培训和竞赛过程，对于我们的语言表达和沟通能力、团队协作能力的提高帮助很大。另外，数学建模可以说是我们的科研初探。在我进入导师实验室后，数学建模过程中培养的查找文献、阅读文献以及论文写作能力对我帮助很大。

## 2 我的竞赛经历

---

◆ 你觉得团队合作有什么优势和困难？

优势在于思想的碰撞，可以集思广益、各显神通。困难在于，不可能完全顺着自己的想法走，要懂得妥协和让步，从团队利益最大化的角度思考问题。

## 3 一些小的建议

### 3 一些小的建议

◆ 对正在摸索数模竞赛道路的学弟学妹们有什么建议和忠告吗？

1. 找到靠谱和合适的队友。找队友有点像谈恋爱，靠谱和合适非常重要。建议队伍由建模能力很强的同学(一般来自理学院)、编程能力很强的同学(一般来自信息或计算机学院)、写作能力很强的同学(不仅需要文字表达逻辑清晰，而且需要掌握Visio等作图软件使用)组成。当然，以上这些能力都是可以在训练过程中培养的。最重要的是团队间要达成共识，是奔着国一去的，还是就随便玩玩的。

2. 多读优秀论文(往年获奖论文)，边读边思考这篇文章优秀在哪里，有哪些套路或方法是我们可以借鉴的，并在自己的平常训练中加以学习和借鉴。

3. 紧跟学校的培训，保质保量完成每次训练题。完成每次练习题后积极主动找指导老师讨论，请老师给出修改意见，然后再自己修改完善。如此循环往复，六七题下来对于数学建模的理解就会有质的飞跃。

# 3 一些小的建议

## ◆ 数学建模常用软件

编程工具 (Matlab / Mathematica / Python / Octave/LINGO)

统计建模 (SPSS / Minitab / R)

论文写作 (Word 2016 / LaTeX)

公式编辑器 (MathType)

插图制作 (PowerPoint)

流程图绘制 (Visio)

版本控制器 (SVN)

团队资料笔记共享 (有道云笔记 / 为知笔记)

科学上网工具 (Lantern / ShadowSocks)

# 3 一些小的建议

## ◆ 数学建模常用网站

站点

【数学建模知识库】 <http://www.shumo.com/wiki/doku.php?id=start>

【国赛官网】 <http://www.mcm.edu.cn/>

【美赛官网】 <http://www.comap.com/>

【美赛中文】 <http://www.mcmbooks.net/>



# 3 一些小的建议

## ◆ 数学建模常用网站

论坛

【数学中国】 <http://www.madio.net/forum.php>

【校苑数模】 <http://www.mathor.com/mcm.php>

【数学建模与统计建模论坛】 <http://www.mathscnu.com/forum.php>

【MATLAB技术论坛】 <http://www.matlabsky.com/>

# 3 一些小的建议

---

## ◆ 数学建模常用网站

源码

【源码搜搜】 <http://www.codesoso.net/>

【Pudn】 <http://www.pudn.com/>

【Wolfram】 <http://demonstrations.wolfram.com/index.html>

【WolframAlpha】 <http://www.wolframalpha.com/>

# 3 一些小的建议

## ◆ 数学建模常用网站

文献

【谷歌学术】 <https://scholar.google.com/>

【百度学术】 <http://xueshu.baidu.com/>

【中国知网】 <http://www.cnki.net/>

【万方数据】 <http://www.wanfangdata.com.cn/>

【维普网】 <http://www.cqvip.com/>

【Web of Science】 <https://www.webofknowledge.com/>

【PubMed】 <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/>

【ScienceDirect】 <http://www.sciencedirect.com/>

**祝学弟学妹们学业有成！**

**QQ:820457509**