

浅谈数学建模中的组队和分工技巧

阴小波 张 磊

(中国矿业大学(北京)理学院 中国 北京 100083)

【摘要】本文讨论了数学建模过程中的组队和分工技巧。组队方面主要研究了三个队员的知识背景;而分工技巧则重点讨论了建模过程中的进度问题,并给出了具体的参考意见。

【关键词】数学建模;组队;分工

0 前言

本文作者在学校里担任数学建模指导教师,对于数学建模的过程、教学重点、参赛的注意事项等有了一定的了解,这里谈一谈自己的一些理解,供大家讨论。

数学建模竞赛是三个人的活动,参加竞赛的第一步就是要组队,而怎么样组队?组队后又如何分工?看起来很简单,实则不然。

1 组队

数学建模的核心是数学,而重点通常是最优化理论、微分方程及其数值方法理论、概率论与数理统计这几个方面。具体来说,最优化理论侧重于从整体上把握问题,适用于建立大的框架;微分方程则能反映模型中某些局部问题的物理规律,要得到微分方程的解析解通常很难,大部分方程应借助于相应的数值方法来求得;概率论和数理统计在数学建模中的作用更为重要,无论是在处理数据还是在建立模型的过程中都不能缺少。从这个角度来看,最佳人选应是应用数学或者概率统计专业的学生。当然,数学建模除了要求有数学功底外,还需要较强的计算机编程能力,作者所在学校设有信息与计算科学专业,可以说是数学和计算机专业的结合,两方面都有兼顾,他们更适合去做数学建模。为什么呢?我们可以从该专业的课程中找到答案,此专业学生所学的两门重要课程:数值分析和微分方程数值解法对于数学建模帮助非常大。如前者所包含的求解线性方程组、插值与最小二乘拟合、求解非线性方程和非线性方程组、数值微分与数值积分;后者则是用数值的方法去近似求解常微分方程及偏微分方程,如前所述,微分方程是建模中重要的理论部分,但遗憾的是大部分微分方程到目前为止还无法求得解析解,所以只能借助数值的方法,微分方程数值解的重要性就体现出来了。当然,此专业的学生在计算机编程方面也并非很擅长,他们对于数学方面的知识更为精通,所以需要找一个计算机编程能力强的学生来弥补其在算法实践方面的不足。

综上,在组队中有两种人是必需的,一个是对建模很熟悉的,对各类算法理论熟悉,在了解背景后对此背景下的各类问题能建立模型,设计求解算法。一个是能将算法编制程序予以实现,求得最终结果。

第三个就是专门需要写作的,从专业角度看需要别的专业,比较适合有生物、土木、机电、电信或机械等专业。在数学建模中各种背景的问题都会出现,所以有其他专业同学的话可以弥补专业知识方面的不足。大多数队伍往往会忽略写作这一部分,以为只要模型建立的好,随便写写便能拿奖,这是一个误区。因为论文是所有工作的体现,如果论文写的不好那就功亏一篑。因此多写写多练练绝对是有好处的,并且不是写完就算了,要不断的修改,修改到自己非常满意,修改到可以发表在数学期刊上的论文那样才可以。

综上所述,组队要根据分工而来的,三个人中一个要数学功底深厚,理论扎实,一个要擅长算法实践,另一个则要写作水平良好(弥补专业知识不足),如果一支队伍能有这样的人员配置是比较合理的。

2 分工

建模过程中的分工和建模的进度紧密关联。建模只有三天,每一

秒都是宝贵的,所以一定要合理地分配时间。我们并不鼓励学生没日没夜地工作,那样不仅效率不高,而且对身体的伤害太大。通常我们建议他们头两晚上睡一会儿,保证第二、三天的效率,最后一晚上视论文完成的情况而定。

那么在这有限而紧张的时间中,如何安排分工和进度?我举两个例子来说明。第一个例子:组队的三个学生从拿到题开始就一起讨论,反复论证,一直到第三天才开始写,这样做的好处在于考虑全面,但是也很危险,很多实例表明,这样的方式到最后往往写不完,因为时间都耗在大家反复进行的讨论上了。第二个例子:拿到题就开始编程,写论文,这样做似乎节省了很多时间,但同样也很危险,因为建模的过程通常也是不断更正的过程,如果开始的模型有问题,那么论文的主体部分就需要卷土重来,时间过于紧张,难以写出佳作。

我们的经验是花半天到一天的时间审题(三个人共同讨论),把模型的主要结构先定下来,这里不妨举2007年人口模型问题来说明,首先应该做的事情是确定用什么样的模型?一般的建模辅导书中都提到过:微分方程模型。其次,将模型模块化,由简到繁,分成几步来完成。具体来说,马尔萨斯人口模型→阻滞增长模型→差分方程模型→最后完整的模型。这一步大概要花半天的时间。到此时,真正具体的工作还没有做,但是框架已经建立好了。

然后就是每一个模块的具体实施,比如怎样得到人口出生率?这个参数具体怎么确定?这里需要用到统计和数值分析的知识了,算法确定后大家就分工,编程是一部分,另外负责写作的同学应该也开始写这一部分的内容了。此时大家并行工作,效率达到最高。只要事先将大的模型分解成一些小的模块,把每一个小模块都做好了,大模型就差不多了。当然每一个小的模型有时也会有问题,需要重新做,但此时仅仅需要修改这一部分,其他的部分并不受影响,此过程大概需要一天半的时间。

到第三天晚上之前应该可以确定初稿了,此时再去修改模型的主要部分已经不太现实了,此时应该对已有的模型进行检查和修改,并将格式正规化,撰写最后要提交的论文。

当然了,团队之中的分工并不是绝对的,大家应该取长补短,将三个人的能力发挥到极致,这样才能写出好的数学建模论文。

3 结论与建议

以上我们讨论了数学建模过程中的组队和分工技巧,仅仅是笔者在教学过程中的一些体会,可能还存在这样那样的不足,所以我们的方法仅供同行参考。

【参考文献】

- [1]傅家良.运筹学方法与模型.上海:复旦大学出版社,2006.
- [2]陈东彦,李冬梅,王树忠.数学建模.北京:科学出版社,2007.
- [3]wayne L.winston.运筹学.北京:清华大学出版社,2006.
- [4]姜启源,谢金星,叶俊.数学模型.第三版.北京:高等教育出版社,2003.

作者简介:阴小波,中国矿业大学(北京)理学院,讲师。

【责任编辑:王静】