2014年ICM数学建模大赛O奖经验

谷嘉文 陈璐 王园晔

此次三人均是第一次参加数学建模比赛，得知我们得了此奖之后，除了惊喜之外，更多的是感觉到我们当时的奋斗和努力并没有白费。参加这次比赛是很早之前就计划好的，当时纯粹是希望丰富一下我们的background，没得奖的话至少是一次经历，得奖的话当然会更好。但是有一点需要注意的是，无论结果怎样，既然参加了比赛，就一定要认真对待，不要出现在比赛中途有人自暴自弃或者有人完全不干活的情况。队员的积极性，是比赛获奖最最基本的前提。关于此次美赛的经验，我想分几个方面来说。

【前期准备】

* 成员的组建

成员最好都有自己的特长，无论你是临时组建的队伍还是彼此熟知的队伍，队员之间需要有所侧重。美赛不同于国赛，最大的区别就在于美赛要用英文写，所以整个队伍需要有一名写手。可以这么说，一名好的写手可以很大程度上提高整体效率。并且英文论文的书写直接决定了你最终获奖的等级。曾经在一个经验贴里有人说过，说看到很多一等奖论文其实也没用到什么高端的算法，和很多二等奖的论文使用的算法差不了太多。为什么别人可以得一等奖的？ 原因就在于写作上。很多翻译不连贯的地方会影响你最终的得奖等级。另外是需要一个擅长编程的队友，美赛的很多算法的结果都离不开编程，这里就不需赘述了。

* 软件熟知

每名队员都有侧重点，但并不是把所有任务都托付给该同学。我们事先最起码应该学会使用C和Matlab。关于排版软件，不少人会使用Latex，这是一款排版非常精美的软件，最终论文出来的效果非常好。我推荐学习这款软件，但是如果最终你们对Latex的熟悉程度没有那么深的话，建议不要在比赛期间才开始学习使用。里面关于插图，目录，表格的用法是很需要时间的。如果最终没有学会这款软件的话，一定要在事先准备几个word模板。这个模板可以模仿历年O奖论文的格式。

分享一个学习Latex的网址，学生写的，写的比较有意思。

<http://blog.renren.com/blog/339175058/893600385?bfrom=01020100200>

* 讨论地点

美赛的安排后面会提到，其实安排的相对比较紧凑，后几天基本上每天都要熬到很晚，最后一天甚至熬了通宵。所以找到一个好的讨论地点对得奖是非常关键的。由于比赛时间比较尴尬，学校很多地方封楼，可以自习的教室开放时间也不长，所以事先一定要找好位置。可以去申请集中住宿在一起，也可以去找外面的咖啡厅，建议不要在家。

* 阅读往年论文

在比赛之前，阅读一些往年的题目和对应的论文其实很有好处。我们队员在赛前都有看过往年论文，除了膜拜之外，更多的是要学习它的格式和语言风格。需要注意的一点是，在每年COMAP刊登获奖论文的期刊对获奖论文的点评中可能会涉及对下次出题方向的预估。可以揣测一下出题方向，并做相关准备。我们这一年的题目其实就和上一年的题目方向一致。

除了上述之外，推荐一个网站，数学中国<http://www.madio.net/> 这个可以让队长在之前逛一逛，里面资料比较齐全，由于下载资料需要积分什么的，记得提前攒一下积分。这个在美赛过程中也有一定的用处，在后面会提到。

【比赛中】

* 时间安排

时间安排可以让队伍掌控进度，什么时候该赶工，什么时候可以小憩一下。美赛的时间是四天四夜，日期上是经过5天，实际上美赛的时间比较很紧张，需要牺牲睡眠时间来完成比赛。这样能保证高质量完成论文，并且身体能承受这样的负荷。现在提供一下参考的时间安排。具体的时间安排一定要根据题目来制定。这里只是给一个大概的方向。

第一天上午出题目，几名队员可以分工合作在一小时内翻译出题目的含义，搜索一些关键词，看看题目的资料与数据是否能找到，根据题目的具体情况来选择。一般来说，MCM会出一道离散模型题目、一道连续模型题目；而ICM题目是交叉学科的，涉及其他专业知识。总之第一天的上午必须将题目定下来。

这里就需要用到上面提到的那个网站了，在上面，会有人发一些qq群号码，在里面讨论建模的基本算法。最开始可以加入一些群，里面的人会说一些基本的方向。也会有人告诉你一些软件方便绘图等。但是这里要注意的是，如果你按照群里的思路走，很大程度上不会帮你得到很好的奖项。原因很简单，毫无创新，你做的别人都有，没有特色。所以群的作用只是让你确定基本方向，让你初步了解每个问题的难点和突破点。等你选好题目之后，群的作用就不是特别大了。只是供你参考一下。第一天下午的工作就是找资料，数据库、资料搜索方面的知识这里就不详细叙述了，数学中国上都能找到。这一阶段的任务就是大量积累资料，资料包括文献与数据。先不着急阅读，把能下载的资料都下载下来，下载不下来的保留网页。当然在做题过程中还需要针对某些细节再次查找资料。大概在第一天的晚上开始阅读资料。第一天建议早一点睡觉。后面几天可能对体能消耗比较大，再加上最后一天的熬夜，切记好好休息！

第二天一天是阅读资料理清思路并建立模型框架的过程。ICM的题目虽然大，但是每一步都有要求，所以让我们有东西可做。但是里面的一些东西是一定需要自己建模的。建模的时候建议三个人都停下来集中讨论。这里理清思路显得尤为重要。要明白我们现在有哪些参数，可以在什么参数上做文章，有什么基本的思路，可以运用哪些算法，可以提出什么新的算法。这里值得一提的是，之前在专业课上学习的算法也可以提出来讨论，而且算法一定要具有创新性，个人认为套用已有算法可能并不会有很高的评价。然后接下来的一天就是研究自己这些内容需要的数据，以及学习一些方便易用的软件等。对ICM而言，这一天已经可以开始动工，最好可以完成前面的几道基本题目。这一天我们睡眠时间在7个小时左右。

第三天，继续写作与实现模型。这一天主要是对算法的完善和修正。程序需要能跑，数据最好可以在这一天跑出结果。可以对数据进行一些解释和修正。建议得到比较合适的结果时再休息。

第四天，写作。根据前面的思路与得到的结果进行写作与翻译工作、配图。寻找文献，套用之前找好的模板或用latex排版，对最终的数据结果进行解释和处理。根据比赛的要求完成摘要。一定要检查英语的语法错误。由于每个人都会写一部分内容，所以对其中的参数名称一定要统一。还有reference一定要写清楚，往届有reference没有写清楚导致悲剧的例子。在第五天的凌晨完成全文。这一天建议熬夜。

第五天清晨，检查通读全文无语言错误。编辑目录、页眉等格式内容，待一切就绪后，转换pdf文档，看有无差错，有差错再调整，无差错就可以将最终论文发到对方邮箱了。确认邮寄成功后，按照要求打印论文，黑白彩色均可。将纸质材料交到数学系之后好好休息一下，这次建模就算告一段落了。

* 对讨论群的运用

其实讨论群的作用主要是用来掌握大致进度的。在群里会有一些熟悉算法的人说这道题和哪个算法最为匹配。你如果没有事先了解这些算法的话可以在网上大致看一下算法的难度和适用性。从而选最适合自己组的题目。然后这个群的作用就大致可以看成衡量你们进度的标准了。里面的算法最好不要采用，一个群可能100多支队伍，我相信直接用里面算法的队伍应该不少，最好能够提出自己的想法，脱离常规而又合理。

* 插图

世面上有很多画图的软件，从最基本的画图到比较高端的PS。观摩历届论文，里面的图都非常好看。所以熟知一些画图软件还是很有优势的。比如可以用matlab画直方图，excel也可以画一些饼图、曲线图。还可以运用几何画板画一些基本图形，Visio画流程图。而图标也尽量模仿往届范文，会令你文章排版增色不少。

在这里推荐几个作图的网站：

如果对js熟悉的话，画很炫的图表可以用，我们论文中的蜘蛛图就是用它画的：

<http://www.highcharts.com/demo/>

如果对js不熟悉，但队员中有统计相关的专业的同学，也可以采用一些统计学软件，不但作图强大，还有很多现成的统计算法帮你分析结果。

如果想画流程图一类的图，可以采用：

<http://www.gliffy.com/>

<https://www.lucidchart.com/>

涉及社交网络的画图我们使用的是Gephi软件，也非常值得推荐。

【经验要点总结】

* 选对题目：

       比赛第一天上午不要急于开始建模，要选对一个合适的题目。每个题目基本上都有一些QQ群之类的讨论组，可以加一下看看别人怎么想的。

* 多看paper：

       美赛没有很多现成的model可以套用，比赛的第一天里我们才渐渐体会。model里要有自己原创性的东西，而这些东西常规的书本上基本找不见，只有通过这个领域的paper才能获得最新的信息，推荐上google学术上搜索。我们组的论文最后的reference有10篇左右吧，其实真正看过的绝对不止这个数。

* 善于联想：

       学科交叉的重要性我不多说了。比赛的时候小组之内一定要充分头脑风暴，这样才能产生新的灵感。我高中是物理竞赛保送的，今年的论文的一个submodel我就是结合了电磁学里的试探电荷和核物理里的半衰期想出来的点子，看似风马牛不相及，其实有共通点。

* 论文排版：

       一定要找一个好的模板写论文，排版很重要。如果不是精通Latex的还是不要用了，word一样可以排版的十分完美。

论文排版方面有一个小技巧就是如何找到好的模板，比较取巧的方式就是找老师要一个会议的论文模板，比如说我们这次用的就是ACM的模板，在开始论文前就将论文的排版框架搭起来，这样在合并的时候就也不会格式问题。

* 关于组队方法：

       有的队伍会专门找一个英语好的文科生来负责写作，不能说这样不好，只是说如果参赛的三个人英语都很好的话是上上之策，这样可以充分表达论文的意思。Plus, 组里不要变成一言堂，不要让一个人的观点占据一切，前面说到了美赛现成的东西很少，主要靠自己创造和联想，而从这个层面上讲，人人都是大牛。

 【最后的话】

有一句话叫做“一次数模，终身受益”，确实是这样的。抛开获得的荣誉不说，通过数模所学到的东西也让人受益匪浅。**最重要的是，它使你明白原来自己有这样的能力去完成一个曾经认为不可能完成的任务。**这段经历将激励你勇敢地面对生活中的种种挑战，不退缩、不畏惧。乔布斯说：“过程是最好的奖励。”数模就是这样的，尽管十分辛苦，但是坚持下来了，这个过程就是最好的奖励。

**最后感谢所有帮助过我们的人，祝所有在数模路上奋斗的朋友都取得好成绩！**