**ICM参赛感想**

建模是解决问题的重要环节，一个美妙地解决实际问题的好方案通常由一个贴近现实而又提炼本质的模型以及若干巧妙严谨的求解工具所构成。由于平时所接触的内容过多地囿于自己学习与研究领域中，因此为了接触新的领域并同时训练自身学习建模能力，我们聚集了来自电子系、经管学院、交叉信息研究院的三名队员参加了2014年2月举行的美国大学生数学建模及交叉学科建模大赛。

美赛要求在4天（96个小时）内针对选定的题目完成一篇完整的科技论文，因此高效合理地利用时间至关重要。我们在比赛前进行了一定的准备，例如熟悉比赛的基本形式，准备好科技论文的LaTeX模板，并且借助清华大学数学系赛前分发的往届赛事材料对题目风格进行初步了解，并思考优秀作品所共有的特点。通过这些准备，我们认准了比赛时的一些注意事项，包括：无论题目如何提问，整篇论文都需要有一条明确的主线；论文逻辑必须清晰，排版合理，符号与语法的使用需要符合科技论文规范；一定要完成题目里所有要求完成的部分；等等。最重要的一点是，我们意识到若想获得好成绩，或者要有明显的创新亮点，或者要循规蹈矩地在每一点上都做得无懈可击，这也正是我们所设想的不同方向。同时我们也确定了基本分工，即让编程能力强的交叉信息研究院队员邝仲弘负责主编程工作，让批判性思维比较好、数据收集能力强的经管学院队员孙映宁负责头脑风暴与数据收集，而让以前有科技论文撰写经验、同时在各学科上都有一定基础的电子系队员韩衍隽作为队长负责整体流程的安排与文书工作。

今年比赛于中国时间上午九点开始。根据以往的建议，我们第一天完全仅用于确定选题。对题目进行翻译和初步讨论后，我们首先放弃对中国学生没有优势的B题，然后分工对A题和C题进行初始建模。由于队员邝仲弘学过有关网络科学的课程，因此我们最终选定思路更清晰也更有把握的C题，同时学习邝仲弘所共享的网络科学教材。第二天的主要任务则是主体建模，确定整体框架，明确大部分问题的基本解答思路，完成数据搜集、编程等工作。具体而言，我们利用已有的网络科学研究方法完成了题目的主体算法，并且通过查询相关领域的论文进行一些额外的工作，截止第二天晚上我们完成超过1/2的问题解答，也几乎确定了后面所有问题的思路。这也便是实现了之前所定的目标，即：第二天结束时至少确定能有一份保底的报告。第三天里我们文书写作与解决问题并重，成功得到了剩下所有问题的基本结果，并让大家根据解答问题的分工完成对应部分的写作，到晚上我们已完成所有问题的解答和约1/2的写作任务。第四天工作则更为琐碎，更多的是一些写作整合任务与细节上的修修补补，最终于第五天清晨提交终稿。

提交终稿后回头来看，我们觉得本次参赛过程中有两方面需要尤为注意。一方面是无懈可击。本次题目是寻找网络中的重要结点，这个问题已被研究多年，因此在这短短的四天里提出一种真正意义上的创新是非常困难的，因此我们首先就舍弃了“巨大创新”这条路，而选择了“无懈可击”这另外一条路。在解决方法上，我们穷举了所有“影响力”的可能定义，实现了该领域里所有主流的算法，最终算法种类接近十种，务求全无遗漏；在文书排版上，我们让对科技论文写法最为熟悉的队员主笔以确保论文整体风格一致、逻辑通贯，同时在分工本身也让这名队员通晓工作中的每个细微之处而确保写手正确的理解，并众人齐出马严格对待每个细节，包括文笔的尽量简练、客观与严谨，合适的脚注使用，正确的字母格式（如矩阵与向量的黑体），插入算法的正确格式，等等；在回答问题上，由于本次问到的小问题很多，我们便严格保证所有问题均已得到回答而无任何遗漏。

另一方面则是锦上添花。虽然我们在解决方法上更多地直接应用了已有的结果，但我们也尽力地做一些创新性的工作，例如在PageRank算法的基础上提出新的修改算法进行实验，再例如应用物理学中的能量最低原理实现简单图的二维绘制。除了算法方面，我们也增加了许多有意思的内容以增加本组成果的应用性，例如引入了信息级联（information cascade）现象与博弈论（game theory）内容，还例如将普通简单网络的算法应用到其它网络（如二部图）中进行分析与评价，虽然均未作深入讨论但其也是文章的引申。与此同时，我们也为报告增加了一条主线，即算法结果与实际结果相符的一个粗略的前提条件为“there is a network structure and something in interest transmitting through the network”，同时也用各种实验结果不断地证明这一判决的合理性，使得报告本身也有了一个贯穿始终的主线，给予报告以活力。最终荣获特等奖，我们觉得，这正是无懈可击与锦上添花共同作用下的“每部分都比别人好一点”的结果。

得知荣获特等奖，我们感到兴奋的同时更加充满感激。感谢清华大学完备科学的教育体系，全面培养了我们各方面的能力，给予我们扎实的专业知识和过硬的心理素质，使我们不断成长，最终在比赛中获得佳绩。感谢清华大学数学系在比赛全程提供的帮助和支持，比赛前的培训讲座使我们熟悉比赛流程，往届优秀论文等资料指点了我们思路开展和论文写作的方法，统一的论文寄送保证纸版作品的按时到达。感谢数学系科协工作人员的辛勤付出，没有他们就没有我们的成功。感谢一直以来关心、支持我们的老师同学们，你们的鼓励是我们不断前行的动力。感谢并肩作战的队友，默契的合作中我们彼此砥砺，共同成长！

韩衍隽 孙映宁 邝仲弘

2014年4月28日