

# 2019 年中国地质大学（武汉）数学建模模拟题三

（请先阅读“数学建模竞赛论文格式规范”）

## A 题 最佳捕捞策略

给定的封闭水域内生长着某种水域特有的经济鱼（简称A），近年来发现某种外来鱼种（简称B）的侵入。对水域的监测给出了两种鱼的数量变化估计如表1

时间	0	3	6	9	12	15	18	21	24
A 数量	500	620	750	900	1050	1200	1330	1450	1550
B 数量	5	8	12	18	26	37	49	64	80
时间	27	30	33	36	39	42	45	48	52
A 数量	1630	1700	1750	1790	1810	1840	1830	1820	1810
B 数量	90	119	140	165	190	220	250	284	321

注：时间为从开始观测的月数。鱼的计量单位吨

管理该水域的公司从第36个月开始管理这片水域，每年的水域管理经营成本900 万元。计划从第52 个月开始对经济鱼A 捕捞，每两年捕捞一次，为了保证鱼类的再生，每次捕捞总鱼量的80%，由于是拉网捕捞，A 和B 两种鱼的捕捞比例相同。经济鱼A 的单价每吨32000 元，外来鱼B 没有经济价值。每次捕捞成本20 万元。

问题1：按照公司的计划，连续三次捕捞的总的获利是多少？

问题2：公司的决策者注意到，外来鱼种的迅速增加占有了水域资源，使得经济鱼A 的所占数量开始下降，影响长期效益。因此决定在每次捕捞时，采用特殊的技术消灭外来鱼种，采用这种技术的成本是80 万元，每次可以清除95%的外来鱼种B 而对A 没有影响。请建立模型分析，多长时间捕捞一次，每次捕捞多少经济鱼A，可以获得最大的持续效益。

# 2019 年中国地质大学（武汉）数学建模模拟题三

（请先阅读“数学建模竞赛论文格式规范”）

---

## B 题 某流行病致病原因分析的数学模型

为了提高某传染病疫情和突发公共卫生事件报告的质量和时效,加强对全国感染病人的诊断、治疗和督导管理,卫生部建立了全国监管机制,及时通报相关病情和相关数据,并通过对疫情数据的动态分析,建立该传染病防治工作督导检查、防治效果评价和制定防治对策和策略,控制并逐渐消灭该传染病,提高全国人民的生活及健康水平。

请通过对某传染病监管报告的部分数据(见附件 1),主要包括年份、按诊断方法(A, B, C, D)、地区和职业分类统计的发病人数和死亡人数汇总数据,并结合必要的检索和扩充,对以下问题进行探讨:

1. 选择合适的指标建立模型,分析该传染病在 2004-2016 年的流行病学变化趋势,并预测 2019 年全国感染该疾病的发病人数和死亡人数;
2. 结合 2004 年,2007 年,2010 年,2013 年和 2016 年按不同地区和职业分类统计的数据,建立该传染病传播的数学模型,并预测 2019 年传染病防控排名前 3 位的重点区域和重点人群。
3. 结合地区经济发展的相关公开数据,选择一个角度尝试建立该传染病与经济关系的数学模型,并分析你的结论;

最后,结合上述讨论,给卫生健康委员会相关部门写一封公开信,谈谈您对该传染病疫情防治的看法和建议。

## 2019 年中国地质大学（武汉）数学建模模拟题三

（请先阅读“数学建模竞赛论文格式规范”）

### C 题 新高考改革何其难？

2014 年 9 月 4 日，国务院发布《国务院关于深化考试招生制度改革的实施意见》。意见提出新高考改革的主要任务和措施，要求改进招生计划分配方式、改革考试形式和内容以及招生录取机制等，上海市、浙江省作为改革试点从秋季开始执行新方案。第二批试行新高考改革的有北京、天津、海南、山东等四省（市）。按计划，第三批将有 18 个省要在 2018 年启动新高考。但据《南方周末》2018 年 11 月 22 日报道，只有江苏、福建、辽宁、广东、湖南、湖北、河北、重庆等 8 个省市宣布按期启动。该报道问，试点省份缘何由 18 个锐减至 8 个？在调查了解后发现，一些省份对新高考改革态度审慎、整体延迟主要原因是，在对先行试验的地方进行调研后，担心“自身资源跟不上改革节奏”。

上海新高考实行“3（语数外）+6（物化生政史地）选 3”的科目组合，浙江则在“6”的基础上另加一门“技术”科，为“7 选 3”做法。一线教师大都认可新高考改革的方向性正确：扩大了学生的学科选择权、考试选择权、课程选择权。

然而，当改革实际落地时，问题就来了。若真正允许学生自主选择，学校就必须根据学生的选科结果提供足够的课程供学生“走班”。简单计算可知，“6 选 3”有 20 种组合，“7 选 3”则有 35 种组合，而一种组合的三门课不能安排在同一时间。因此，不仅排课复杂，更是极大地增加了师资和教室/实验室等教学资源的需求，对经济和教育发展水平相对滞后的地区来说，可能是难以承受的。另一方面，选择不同组合的学生数量很可能差异很大，而且由于社会变化的种种原因，学生是选择也会逐年变化。因此，即使编制和财力允许，由于学生选择的多样性和时变性，资源的利用将有可能是低效的，因而办学会不经济。特别，如果出现教师因学生选科而造成“赋闲”，对学校也将是一件“麻烦事”。考虑到以上这些情况，已经试行“新高考”的地方，不少学校采取了“退而求其次”的做法——“菜单式”选择，即在所有的选科组合中限定几种供学生选。你的任务是：

Q1、在某个发布了新高考改革方案的省里选几所不同地区不同条件的中学，根据学校的学生规模、文化传统和特色等实际情况，估算出每一种选科组合的选择人数，并由高到低进行排序。要求说明推断的依据和方法。

Q2、根据上述结果以及学校现有资源（各科师资，各类教室等）的现状，分别计算师资、教学设施等各种资源的缺口。

Q3、根据当地教育行政部门有关政策规定（如“师生比”、财政拨款、工资水平等），分析解决每一项缺口所需要的条件和可能性。

Q4、如果所需的资源不能全部满足，请提出“菜单式”选科的建议，并分析各种方案的利弊。

Q5、假定所需的资源得到满足，试给出排课方案，或分析合理排课的复杂性。