

2018 年全国大学生数学建模竞赛暨美赛培训

数学建模与数学思想

厦门大学2016 级各学院

数学建模团队：谭忠教授；助教：陈小伟，姜小蒙，姚瑶，余娇妍

要求：(1) 必须用 TEX 输入编辑后将 $TEXPDF$ 以及图表一并发邮件提交给 $ztan85@163.com$ 及 $sxjm004@163.com$ ，压缩包及邮件主题为“编号+姓名+专业+第*次作业”；

(2) 必须抄题，以免判错。

1、试指出下列各题中所有可能的变量，哪些变量最重要？（可能并没有标准答案，或者没有最好只有更好的答案）：

(1)继19年前，“深蓝”在象棋领域赢了人类大师之后，2016年3月15日，五局总比赛定格为1-4，阿尔法围棋取得压倒性胜利。试分析到底阿尔法会不会最终战胜人类？

(2)一家零售店要建造一个新的停车场。停车场应该怎样照明？

(3)一位农民期望他的地里种植的粮食农作物的产量达到最大。他正确地判别问题了吗？

(4)怎样设计一个供大班级用的演讲厅？

(5)一个物体从很高的地方掉下来，何时它撞击到地面？撞击到地面的力度有多大？

(6)卫生部门想要了解一种新药对控制人口中的某种疾病是否有效。

(7)滑雪者滑下山坡有多快？

2、对下列各题，试抽象出值得研究的问题并列出会影响问题的变量。哪些变量可以完全忽略？哪些变量在开始时可以认为它们是常数？指出你想收集的数据：

(1)一位植物学家有兴趣研究叶子的形状以及影响叶子长成这种形状的各种支配力量。她在一棵白橡树的底部剪下几片叶子，发现叶子相当宽没有很明显的锯齿形。当她到树的顶部去看时，她发现有很明显的锯齿形而几乎没有展得很宽的叶子。

(2)不同大小的动物其他特性也不同。小动物比之于较大的动物，叫声尖细、心跳较快以及呼吸次数更多。另一方面，较大的动物的骨骼比小动物的骨骼更为强健，较大的动物的直径和体长之比大于小动物。所以，当体格从小到大增加时，存在着以和动物尺寸的比例相应的规则的变形。

(3)一位物理学家想要研究光的性质。他了解当光线从空气进入平滑的湖中，特别是在两种不同介质的交界处，光线的路径。

(4)一家公司拥有一队卡车，面临因卡车使用年限和油耗而增加的维修费用；

(5)怎样提高我们的能力，使得每学期都能报名上最好的班级？

(6)怎样才能节约我们的一部分收入？

(7)考虑在竞争市场情况下一家刚开始运转的生产单一产品的新

公司. 讨论该公司营业初期的短期和长期目标. 这些目标会怎样影响到雇员工作的指派? 该公司有必要决定短期运行的最大利润吗?

(8)讨论利用模型来预测实际系统和利用模型来解释实际系统之间的差别. 分析某些你要利用模型来解释实际系统的问题;类似地, 分析某些你要利用模型来预测实际系统的问题。

3、研究下面各个课题:

(1)考虑冲泡咖啡的味道问题. 影响味道的因素(变量)是什么? 哪些因素(变量)一开始可以忽略?假定除了水温外, 已经固定了所有的变量, 多数咖啡壶都用沸水以某种方式从底部的咖啡中蒸馏出味道. 你认为用沸水是产生最佳味道的最优方式吗?你将怎样检验这个子模型?你将收集什么数据以及怎样去收集数据?

(2)一家运输公司正在考虑用直升飞机在纽约市摩天楼之间运送人员.你被聘为顾问确定所需直升飞机的数量.精确地识别适当的问题, 运用模型构建的过程来确定你所选定的变量之间的关系所需要的数据。

(3)考虑酿酒问题, 提出若干商业制造商可能会有的目标, 把考虑品位作为一个子模型, 什么是影响品位的变量? 哪些变量一开始就可以忽略? 怎样把余下的变量关联起来?为确定这些关系, 什么样的数据将是有益的?

(4)一对夫妇应该买房子还是租房子?因为抵押的费用上涨, 直观

上看, 似乎存在一个抵押费用的价位, 高于这个价格决不去抵押贷款买房, 什么变量决定了总的抵押费用?

(5)考虑一家诊所的运作问题, 病人个人的病历档案必须保存, 而会计程序是一项日常工作.该诊所应该购买或者租用一个小型的计算机系统吗?提出可能要考虑的目标. 什么变量你会加以考虑?你怎样建立变量之间的关系?为决定你所选择的变量之间的关系, 需要什么样的数据?为什么不同诊所对这个问题会有不同的解决办法?

(6)什么时候车主应该更新汽车?什么因素会影响到做出决定?哪些变量一开始可以忽略? 识别你要的数据以决定所选择的变量之间的关系。

(7)一个人能跳多远?在1968年墨西哥城举行的奥运会上, 美国的鲍勃比蒙把世界纪录提高了10%, 该记录一直保持到1996年的奥运会. 列出影响跳远距离的变量.你认为墨西哥城的低空气密度可以解释这个10%的差别吗?

(8)上大学是一项可靠的金融投资吗?四年里没有收入, 而且大学的费用极高. 什么因素决定大学教育的总费用?怎么确定为使这项投资有利可图的必要条件?

(9)通常, 在上下班的时间, 人们认为出租车可以有更多的客人载而生意不错, 试分析影响出租车司机收入的主要因素?

(10)一个城市的出租车数应该如何决定, 既能满足乘客的需求,

又能让出租车司机的收入达到一定的数额。出租车数量过少，固然可以使出租车司机的收入高，但城市的运营能力低下，影响生产。如果出租车太多，会造成巨大浪费。问哪些因素影响一个城市的出租车数量？

(11)某保险公司希望把握市场，了解本公司市场份额。请你设计一个项目外包给某大学的数学建模团队，以达到保险公司的要求？

(12)看过神九飞天的视频吗？当整流器脱落时，有两个不明飞行物从前方高速掠过。试设计一个方案，判断这是人为破坏还是偶然现象或UFO。

(13)日本福岛核泄漏后，媒体报道半年后将影响我国。他们在说什么？其中重要的问题是什么？

(14)报纸《海峡导报2013年6月21日》上的新闻：这些年，为何总有“怪风”来袭？说的是厦门同安莲花后埔村遭受冰雹和与别的地方不太一样的威力不小的“怪风”袭击。媒体希望揭开“怪风”之谜。你认为应该怎样研究这个问题？

(15)阅读2013年7月20日报纸《参考消息》题目：克里姆林宫希望通过数学建模来管控网络舆情，试分析掌控网络舆情的可能性？