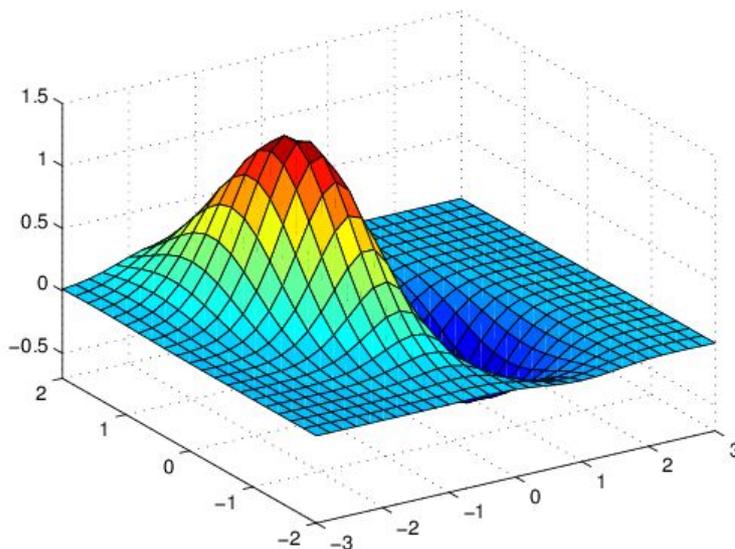


南华大学 2016 年大学生数学建模竞赛



承 诺 书

我们完全明白数学建模竞赛规则，在竞赛开始后参赛队员不能以任何方式（包括电话、电子邮件、网上咨询等）与本队以外的任何人（包括指导教师）研究、讨论与赛题有关的问题。

我们知道，抄袭别人的成果是违反竞赛规则的，如果引用别人的成果或其他公开的资料（包括网上查到的资料），必须按照规定的参考文献的表述方式在正文引用处和参考文献中明确列出。

我们郑重承诺，严格遵守竞赛规则，以保证竞赛的公正、公平性。如有违反竞赛规则的行为，我们愿意承担由此引起的一切后果。

参赛组别（本科或研究生）：

参赛报名号为：

参赛队员（签名）： 学院 学号 联系电话 QQ 号

队员 1：

队员 2：

队员 3：

南华大学 2016 年大学生数学建模竞赛题目

(请严格遵守对论文格式的统一要求)

(特别提示：本次比赛，除从下面 3 个题目中选一个完成以外，还可以增加一项加分的“自选动作”。“自选动作”必须与数学建模内容有关，譬如：利用 Matlab 作图及计算、Excel 软件的使用、计算方法的改进等内容(要附上源代码))

A 题： 行业平均工资数学建模

国家统计局日前发布了 2015 年平均工资数据(见附录新闻)。试根据近年来国家统计局网站的数据，解决如下问题：

- (1) 建立全国城镇单位就业人员平均工资增长模型，以及选择差异较大的几个行业建立平均工资增长模型。
- (2) 建立数学模型，分析行业平均工资变化差异形成的原因。
- (3) 针对行业收入分配差异，给决策部门提供一些有益的建议。

附录： 国家统计局发布行业年平均工资：金融业最高

<http://edu.sina.com.cn/bschool/2016-05-16/doc-ifxsenvm0447769.shtml>

2016 年 05 月 16 日 06:30

国家统计局日前发布了 2015 年平均工资数据。数据显示，全部一套表平台被调查单位就业人员年平均工资为 53615 元，全国城镇非私营单位平均工资为 62029 元，全国城镇私营单位就业人员年平均工资为 39589 元。

进一步的数据显示，2015 年全国城镇非私营单位就业人员年平均工资为 62029 元，与 2014 年的 56360 元相比，增加了 5669 元，同比名义增长 10.1%，增速比 2014 年加快 0.6 个百分点。其中，在岗职工年平均工资 63241 元，同比名义增长 10.3%，增速加快 0.8 个百分点。扣除物价因素，2015 年全国城镇非私营单位就业人员年平均工资实际增长 8.5%。

分四大区域看，2015 年城镇非私营单位就业人员年平均工资由高到低排列是东部、西部、东北和中部，分别为 70611 元、57319 元、51064 元和 50842 元，同比名义增长率从高到低依次为西部 11.9%、东部 9.9%、东北 9.8%和中部 8.6%。

表2 2015年城镇非私营单位就业人员分行业年平均工资

行 业	单位：元，%		
	2014年	2015年	名义增长率
合 计	56360	62029	10.1
农、林、牧、渔业	28356	31947	12.7
采矿业	61677	59404	-3.7
制造业	51369	55324	7.7
电力、热力、燃气及水生产和供应业	73339	78886	7.6
建筑业	45804	48886	6.7
批发和零售业	55838	60328	8.0
交通运输、仓储和邮政业	63416	68822	8.5
住宿和餐饮业	37264	40806	9.5
信息传输、软件和信息技术服务业	100845	112042	11.1
金融业	108273	114777	6.0
房地产业	55568	60244	8.4
租赁和商务服务业	67131	72489	8.0
科学研究和技术服务业	82259	89410	8.7
水利、环境和公共设施管理业	39198	43528	11.0
居民服务、修理和其他服务业	41882	44802	7.0
教育	56580	66592	17.7
卫生和社会工作	63267	71624	13.2
文化、体育和娱乐业	64375	72764	13.0
公共管理、社会保障和社会组织	53110	62323	17.3

分行业门类看，年平均工资最高的三个行业分别是金融业 114777 元，信息传输、软件和信息技术服务业 112042 元，科学研究和技术服务业 89410 元，这三个行业年平均工资分别为全国平均水平的 1.85 倍、1.81 倍和 1.44 倍。

年平均工资最低的三个行业分别是农、林、牧、渔业 31947 元，住宿和餐饮业 40806 元，水利、环境和公共设施管理业 43528 元，这三个行业年平均工资分别为全国平均水平的 52%、66%和 70%。最高与最低行业平均工资之比为 3.59，与 2014 年的 3.82 相比，差距有所缩小。

从登记注册类型看，年平均工资最高的三个类型分别是外商投资企业 76302 元，股份有限公司 72644 元，国有单位 65296 元，分别为全国平均水平的 1.23 倍、1.17 倍和 1.05 倍。年平均工资最低的是集体单位 46607 元，为全国平均水平的 75%。

B 题：燃油运输问题

中石油和中石化在全国各地共有油库分别为 A_1, A_2, \dots, A_m , 某省份的加油站分别为 B_1, B_2, \dots, B_n . 在 C 地有一加油车车库共存放了 s 台加油车, 其中加油车型号为 1 缸, 2 缸, 3 缸和 4 缸. 已知使用的燃油型号为汽油 93, 95, 97 和柴油.

试解决下述问题:

- (1) 根据各油站实际订单需求, 合理进行加油车调度, 使运输成本最少化, 假设运输成本只与距离成正比。
- (2) 对一些紧急事件, 如燃油提价, 地震, 洪水等情况, 如何调整调度方案?
- (3) 如果需要进对加油车进行检测, 应如何调整调度方案?

C 题：防止禽流感的蔓延

国家卫计委发布 2014 年版《人感染 H7N9 禽流感诊疗方案》指出, 禽流感病毒或通过接触病毒污染的环境传播至人, 不排除有限的非持续的人传人。病毒潜伏期也由去年定义的一周缩短至 3-4 天, 各地将按照新方案将 H7N9 禽流感病例密切接触者的隔离观察期缩短至 4 天。

联合国防治禽流感小组负责人纳巴罗指出, 禽流感在亚洲肆虐之后, 又蔓延至欧洲诸国, 如今又登陆西非, 这提高了病毒变异并在人类之间造成大疫情的可能性。他表示, 禽流感病毒“只要再变种两次, 即能轻易地在人类当中传播”, 这可能将导致数百万人死亡。虽然目前还没有证据显示禽流感病毒已经变种, 但他促请全球各地政府, 为人传人病毒的出现做好准备。

考虑一个有待证实的禽流感新菌株 (H5N1++) —— 一种变异的病毒, 它能够在人与人之间传播, 尤其具有致命性和传染性。

抗病毒药物（如：达菲）能抑制症状，从而能降低这个疾病从已感染的人群传染给易受感染的人群的概率。另一方面，疫苗接种降低了还未感染者的易感性。注意：截至目前，只能得到实验性或不可靠的疫苗。疫苗和抗病毒药物都能降低那些感染人群的死亡率。

现需要你完成下面几项工作：

（1）就疫苗和抗病毒药物需要储存的量，提供一些建议，以防止疫情在中国盛行。

（2）截至目前，中国已拥有了总量达 1000 万剂量的达菲。据估计，爆发一次后，数量有限的可靠疫苗就只能起到 6 个月的作用。对 $I(t)$ 进行一个估计，其中 $I(t)$ 是关于可能被感染的人数与时间的函数。研究下不同的隔离政策对 $I(t)$ 的影响。

（3）专家指出，由于今日世界各地人们往来频繁，跨国界货品流通不断，如果现在爆发人传人的流感疫情，将一发不可收拾，世卫专家警告，如果情势失控，很可能导致全球 200 万至 5000 万人死亡。现预计 20 多万中国人将由于禽流感的爆发在数月内死去。这个估计到底有多保守？

（4）这些物资应当被储存在国内的哪些地方呢？假设每个存储中心都能有效地把疫苗和药物分发到附近的 150 公里内的居民手中，而那些没有被任何存储中心覆盖的人要得到所有的药物需要另外推迟 5 天。已知中国人口的地理分布图，至少需要多少存储中心才能避免传染病的蔓延？

注意： 1、在 A、B、C 中任选一个题做。请自行查阅相关资料，收集数据。
2、比赛时间：2016 年 5 月 20 日上午 8:00—5 月 24 日上午 8:00。
3、答卷提交： 5 月 24 日上午 8:30—10:30 把纸质答卷提交到 9-319 室，新校区的同学请在第 2, 3 节课间休息时间交到 YF-403 王会兰老师处。请把电子稿于 5 月 24 日上午 8:00 前统一发送到 841139745@qq.com。

附件：参赛论文写作格式

论文题目（三号黑体，居中）

一级标题（四号黑体，居中）

论文中其他汉字一律采用小四号宋体，1.5 倍行距。论文纸用白色 A4，上下左右各留出 2.5 厘米的页边距。

首页为论文题目和参赛队员的院系及姓名、学号，第二页为保证书（竞赛规则见 <http://mcm.edu.cn/NewRule.html>），第三页为论文题目和摘要，论文从第三页开始编写页码，页码必须位于每页页脚中部，用阿拉伯数字“1”开始连续编号。第四页开始论文正文。

正文应包括以下七个部分：

问题提出： 叙述问题内容及意义；

基本假设： 写出问题的合理假设；

建立模型： 详细叙述模型、变量、参数代表的意义和满足的条件及建模的思想；

模型求解： 求解、算法的主要步骤；

结果分析与检验：（含误差分析）；

模型评价： 优缺点及改进意见；

参考文献： 限公开发表文献，指明出处；

参考文献在正文引用处用方括号标示参考文献的编号，如[1][3]等，引用书籍还必须指出页码。参考文献按正文中的引用次序列出，其中书籍的表述方式为：

[编号] 作者，书名，出版地：出版社，出版年.

参考文献中期刊杂志论文的表述方式为：

[编号] 作者，论文名，杂志名，卷期号：起止页码，出版年.

参考文献中网上资源的表述方式为：

[编号] 作者，资源标题，网址，访问时间（年月日）.