2020年武汉理工大学数学建模训练题目

**第9题：新型冠状病毒肺炎的传播分析及对经济的影响**

新型冠状病毒肺炎（Corona Virus Disease 2019，COVID-19），简称“新冠肺炎”，世界卫生组织命名为“COVID-19”，是指 2019 新型冠状病毒感染导致的肺炎。2020 年 3 月 11 日，世界卫生组织总干事谭德塞宣布，世卫组织认为当前新冠肺炎疫情可被称为全球大流行（pandemic）。目前，COVID-19 疫情仍在世界各地蔓延，已超过 1630 万人感染，65 万余人死亡，给世界各国的经济发展和人民生活带来了极大影响，甚至从一定程度上改变了人类的工作生活方式。

请你建立 COVID-19 传播的数学模型，定量地研究传染病的传播规律，利用所给（不限于）资料和数据，作出预测并给出控制传染病蔓延的对策建议，具体要求如下：

**问题1：**建立模型，预测不同国家或地区（至少预测两个国家或地区）确诊病例和死亡病例数的变化。对具体国家或地区卫生部门所采取的措施做出评论，如：针对美国采取的防控措施，讨论实施或取消居家令（stay-at-home）和就地避难令（shelter-in-place）对疫情传播的影响；或针对我国采取的隔离措施，讨论提前或延后 3-5 天采取严格的隔离措施，对疫情传播所造成的影响。

**问题2：**收集 COVID-19 对经济某个方面影响的数据（须说明数据获取方式或来源），建立相应的数学模型并进行预测。

**问题3：**结合你们模型和预测数据，给相关国家或地区的卫生部门写一篇短文，对该国或该地区的疾病防控给出对策建议。

**附件说明：**

**附件 1** 数据来源于约翰·霍普金斯大学系统科学与工程中心，统计时间范围（1月 22 日至 7 月 27 日）

time\_series\_covid19\_confirmed\_global.csv 世界各国（或地区）确诊人数

time\_series\_covid19\_recovered\_global.csv 世界各国（或地区）治愈人

time\_series\_covid19\_deaths\_global.csv 世界各国（或地区）死亡人数

**附件 2** 数据来源于美国国家健康科学中心（NCHS）

Provisional\_COVID-19\_Death\_Counts\_by\_Sex\_\_Age\_\_and\_State.csv 按性别、年龄组和州划分的涉及 COVID-19，肺炎和流感的死亡人数。

注意：此表中报告的死亡人数是截至分析之日收到并编码的死亡总数，并不代表

该时期内发生的所有死亡人数。

**附件 3** 数据来源于 USAfacts.org （USAFacts 是一项非营利性，无党派的公民计

划，可提供最全面，最易理解的政府数据。）

covid\_county\_population\_usafacts.csv 美国各州-县现有人口数

2020年武汉理工大学数学建模训练题目

**第10题：派出所选址**

派出所为公安系统的基层组织，其主要任务是：管理户口；向群众宣传法制，组织发动群众同违法犯罪行为做斗争；防、控各种事故的发生，管理社会治安，维护公共秩序；发现掌握嫌疑分子，教育改造有违法犯罪行为的人；预防、制止违法犯罪活动；管理特种行业，维护公共秩序，预防[治安灾害事故](https://baike.so.com/doc/4770123-4985789.html)等。

某市公安局现计划在该市的某一辖区内设立一个公安派出所（该辖区简图见附件1）。由于地理因素以及交通现状的影响，该辖区内各个路段在不同时间点的交通流畅性不同。经调查统计发现，若将每天的时间分为高峰期（7:00~9:00，17:00~20:00），平峰期和半夜（22:00~6:00）三个不同的时间段，则该辖区的每个路段在这三个时间段的最大安全通行速度各不相同，其统计数据见附件2。

**问题1：**请建立数学模型，确定派出所的最佳选址地点，使得该派出所可以尽可能及时，有效地应对该辖区内的各种突发事件。

**问题2：**附件3是该辖区最近十年来各节点附近发生违法犯罪的次数，以及平均每次发生违法犯罪后损失的财产金额。为尽可能地避免犯罪现象的发生，减少由违法犯罪造成的财产损失，请建立数学模型，选择最佳的地点作为派出所的选址。

**问题3：**在问题（2）的基础上，该市决定在这一辖区内再额外增设一个新的派出所，并由新增的派出所与原派出所（原派出所位置不变）共同维护该辖区的治安管理，试建立数学模型，确定新增派出所的选址地点，并规划两所派出所的管理区域。

2020年武汉理工大学数学建模训练题目

**第11题：人民生活满意度评价**

我国正在向着实现社会现代化经济建设的最终目标大步前进，随着经济的迅速发展，人们的生活方式发生了重大的变化，人们对此的看法和满意度是不同的。关注人们对生活的满意度，将有利于国家进一步为人们服务提供更加有利的建议。

中国综合社会调查（Chinese General Social Survey，CGSS）是我国最早的全国性、综合性、连续性学术调查项目。CGSS系统、全面的收集社会、社区、家庭、个人多个层次的数据，总结社会变迁的趋势，探讨具有重大科学和现实意义的议题，推动国内科学研究的开放与共享，为国际比较研究提供数据资料，充当多学科的经济与社会数据采集平台。

截止到2017年底，已经完成了5次全面调查。其中调查对象十分广泛，被调查人来自全国10多个省区，而且全面收集来自不同家庭、城市、省会的各个层次的数据，从而为来自世界各国经济学、社会学、人口学、历史学以及其他人员提供科研数据。该项目与国际的其他科研组织也多有合作，因此十分具有调查经验，该项目也一直按照国际标准严格要求，这也极大推动国内的各项研究的进行，为深入了解中国社会发展规律、探讨未来社会变迁趋势提供了十分重要的依据。

该项目始于2003年，其中2003-2008年是CGSS项目的第一期，2010-2019年为CGSS项目的第二期，除2004年的调查数据，剩下的年度数据都已公布。本题采用的是2015年的数据。

现请结合中国综合社会调查相关数据，分析研究下列问题：

**问题1：**建立人民生活满意度评价指标体系，相关指标应具有科学性、代表性、全面性。

**问题2：**建立人民生活满意度的评价模型，选取生活满意度前三的地区。

**问题3：**对生活满意度较低的地区，提出合理的改善建议。

参考资料

附件1：中国综合社会调查（CGSS ）2015年度调查问卷（居民问卷）。

附件2：原始数据（CGSS ，2015，stata14.0版本）。

附件3：原始数据（CGSS ，2015，stata14.0以下版本）。

附件4：原始数据（CGSS ，2015，SPSS版本）。

21596.6250000000

26395.8750000000

22722.8000000000

22386.7000000000

24194.8000000000

24280.3000000000

24338.8000000000

24893.4000000000

25270.6000000000

28278.9000000000

27937.3000000000

28634.6000000000

25114.1000000000

24645.8000000000

26610.7000000000

26857.4000000000

26827.4000000000

27539.6000000000

27976.4000000000

31119.2000000000

30958.5000000000

31757

26081.8650000000

31877.8350000000

27863.7000000000

27278.5000000000

29459.2000000000

29807.6000000000

29609.8000000000

30329.7000000000

30870.3000000000

34240.9000000000

34108.2000000000

34734.1000000000

27486.8100000000

33594.9900000000

29193.6000000000

28541.9000000000

30359.1000000000

30841.6000000000

30733.7000000000

31542.3000000000

32005.4000000000

35534.4000000000

35259.7000000000

35893.5000000000

29728.8000000000

36335.2000000000

31725.7000000000

30586.1000000000

32955.7000000000

33878.1000000000

33073.3000000000

33896.3000000000

34494.9000000000

38104.3000000000

38093.8000000000

38776.7000000000