

[首页 \(/\)](#)[竞赛组织 ^](#)[竞赛指南 ^](#)[赛题评奖 ^](#)[证书查询 \(/cert\)](/cert)[通知公告 \(/notice\)](/notice)[校园大使 \(/ambassador\)](/ambassador)[活动/竞赛 \(/match\)](/match)[登录/注册](#)

2022MCM/ICM

美国大学生数学建模竞赛辅助报名

报名截止时间：2022年2月17日

(http://www.nmmcm.org.cn/match_detail/18)

奖 CONTEST AWARDS

[历年赛题](#)[🏠 > 历年优秀论文](#)[历年获奖名单.html](#)

2021“数维杯”大学生数学建模竞赛优秀论文

来源：数维杯竞赛组委会 发布于：2021-08-03 浏览量：5005 [🔗分享](#)

[历年获奖名单.html](#)[problem/paper.html](#)

2021 “数维杯” 大学生数学建模竞赛优秀论文

链接：<https://pan.baidu.com/s/1lpfQ8hGiHDILtdruvTkrXg>

(<https://pan.baidu.com/s/1lpfQ8hGiHDILtdruvTkrXg>) 提取码：dfj7

A题 外卖骑手的送餐危机

外卖业务已经成为了大城市上班族日常生活中不可或缺的一部分。根据美团2020年6月发布《2019中国即时配送行业发展报告》中显示，2019年我国即食配送业务订单规模达到182.8亿单，2018年增长了37%，即时配送行业用户达到4.21亿人，比2018年增加了17.6%。面对巨大的订单量用户群体，外卖骑手的数量也呈现一种直线上升的趋势。2019年通过美团骑手总数达到399万人

比增长了23.3%。根据第三方平台数据显示，2020年外卖骑手的数量突破438万。面对如此庞大的外卖骑手群体，他们的收入还能达到广告中宣传的（“轻松干，月入六千；努力干，月入过万；拼干，工资无上限”）收入吗？

在复杂的国内与国际经济环境及我国庞大的人口规模下外卖骑手间的竞争变得异常激烈。为了给予平台更多的订单配送提成单价压缩空间。其中常以拼命压缩配送时间和延长上班时间来换取高收入的骑手为参照，以骑手配送效率低下为理由逐步压缩外卖骑手的订单配送提成。典型表现包括当初的一单15元降到后来的8元，再到3元，再到更低的水平……。这导致外卖骑手从原来的月入过万逐步缩减到较难超过月入五千的现状。在当前条件下如果要实现月入过万的目标，则在假设日均订单配送提成3.33元的前提下每日至少需要配送超过100单的外卖，以平均每10分钟配送1单计平均每天工作时间需要超过16小时。

根据北大博士后陈龙的田野调查结果显示，骑手在送外卖的过程中，平台会通过智能手机、商家的无线网络等，不断地更新收集外卖骑手到达商家的时间、停留的时长，消费者住址楼层等数据。在此基础上通过智能算法和数据分析不断压缩骑手的配送时间。而骑手为了节约时间尽快完成配送任务，出现了逆行、闯红灯等违反交通规则的现象。在平台的数据分析驱动下，外卖骑手在向更快更廉价的趋势发展，这让他们逐渐远离了全面建成小康社会的目标。

在外卖骑手不断抱怨的同时商家方面也对于平台高达20个点抽成叫苦不迭，其中部分商家为了盈利出现了调理包加热、食材不新鲜、包装材料廉价等问题，最终消费者也成为了受害群体。

上述种种事实表明外卖行业中存在着严重的内卷现象。数据分析至关重要，但利用数据分析掠夺弱势群体少有的财富和时间并不可取。请你通过数学建模的方法解决外卖平台、骑手、商家、消费者之间的如下问题：

问题1：请充分考虑骑手的骑行安全与高质量服务等因素后，试制定一个合理的骑手配送时间方案，并提供对应的完成质量奖惩措施。

问题2：您能否提出一种考虑多种因素在内的静态和动态订单配送提成定价与奖惩策略，它显著增加订单总体配送费用与总体配送效率的基础之上，能够使得骑手总体的满意度最高。

问题3：随着全球极端气候的频发（如暴雨、暴雪及大风等），我们需要考虑极端气候条件额外订单配送费用收取金额、订单配送时长设计及订单配送提成设计方案。您能否提供一个考虑上述因素的通用方案？

问题4：共享、共赢依然成为了新的经济发展模式。在外卖骑手的送餐危机中外卖平台、商家与消费者之间显然没有实现这种共享与共赢的目标。这不仅会导致内需的下降，也可能影响到众多群体的幸福指数。您能否从博弈理论角度出发提出一个可行的共赢方案？

问题5：目前外卖订单的配送距离约束相对较少且跨区域的配送较难实现，您能否设计出更合理和跨区域的外卖订单的配送模式及其订单配送提成定价策略？

B题 中小城市地铁运营与建设优化设计

地铁指以地下运行为主的高密度、高运量城市轨道交通系统，具有快速、准时、节能、节省地面空间等优点。鉴于地铁建成后为城市居民带来的诸多优点，中国大陆地区许多城市都将地铁纳入了城市长远发展规划中。目前在全国范围内有运营地铁线路的城市有43个，然而因其高昂的建设成本、后期运营成本及便民的收费标准，众多地铁线路均存在一定规模的亏损。因此提出合理地铁建设及运营方案显得非常重要，特别是对于诸如呼和浩特市这一类常住人口相对较少但交通路较为拥堵的城市。

根据相关报道显示呼和浩特地铁2019年年底开始试运营，目前已有地铁1号线和2号线两条正在运营的线路，附件1中给出了各线路站点位置信息。然而，因线路数量、人口基数相对较少和站址上的问题地铁运营收入依然较低，从而引进科学的运营方案设计来有效降低运营成本提高运营

率势在必行。

已知呼和浩特市两条地铁线路采取的发车方式为高峰发车间隔6分钟，平峰发车间隔10分钟20点以后发车间隔12分钟的方案。首班车6:00发出，末班车22:00发出。城市工作日早高峰为7:00-9:00，晚高峰为17:00-19:00；节假日及双休日早高峰为9:00-11:00，晚高峰为16:00-18:00。

试利用数学建模的方法解决以下问题：

问题1：在附件2中给出了2020年9月1日至2020年9月14日模拟的各站点进出站人数数据。一周的乘车人数与附件2中的乘车人数不存在显著性差异，每列地铁有6节车厢，每节车厢最大容人次。试分析目前发车方案的合理性，并提出一个最优的车厢数量及发车间隔确定模型，同时更多的仿真模拟数据对优化前后的方案展开对比分析。

问题2：呼和浩特市未来仍在考虑新增地铁线路用以缓解交通压力和碳排放。然而，相关管门的建设经费及后期运营经费非常有限。结合附件1及呼和浩特市城市自身特点你能否提出一个的站点选址方案以确保更多的居民会选择地铁出行方式，并预测出每天总计乘坐地铁人数达至才能够实现地铁运营的盈利目标。

问题3：在新冠肺炎疫情影响下居民出行乘坐公共交通工具应避免过度拥挤而造成疫情的传播。考虑到疫情依旧持续较长的时间，您能否提出一种错峰的出行方案。这一方案通过对不同附近主要上学或上班等人员的合理上下班时间的制定最大限度的减少高峰时期出行人数，并实现平峰目标。

问题4：在充分考虑呼和浩特市城市快速路的基础之上，你能否提出一个地铁和公交互补的新增公交线路，以满足更多人员高峰出行时期的出行效率。

数据说明：

1、附件1为某城市运营地铁线路站点经纬度信息，部分信息已经经过脱敏处理；

2、附件2为该城市地铁运营的基本情况统计：

（1）表中统计时间为2020年9月1日至2020年9月14日；

（2）表中统计时间间隔为15分钟，即“2020-9-1 6:00”表示在6:00-6:15之间的统计数据

3、本题目中提供的数据为仿真模拟数据，可能与实际运营数据存在较大出入请大家忽略不

C题 运动会优化比赛模式探索

5月中旬恰好是各个大学召开每年一届的运动会的时间节点。运动会已成为了大学校园里一道风景线，运动会上振奋人心的开幕式、拍手称赞的比赛、激动人心的颁奖仪式都给参加运动会的同学们带来了一次精神上的享受。每一次运动会举办的过程中运动场上运动员奋勇拼搏，用自己努力证明自己，展示自己的速度与激情。运动场下各班级啦啦队为选手们加油呐喊，展现着青春活力，运动会依然成为了校园里不可或缺的一部分。

运动会不仅是同学们展示自己的舞台，更为重要的是这是难得的提高大学生团队意识与身体素质的好时机。然而，不同学院人数与性别之间的显著性差异，导致了部分学院排名的多年垄断。这也导致了大量学院运动会参与热情的下降，从而未能发挥运动会应有的作用。为此，引进一种科学合理的运动会优化比赛模式迫在眉睫。

已知某校运动会的积分规则为：第一名得9分，第二名至第八名获得7至1分。各学院男生和累积得分最终构成团体得分。附件1中给出了某大学20个学院，104个专业，共计28523名学生的情况数据，请结合此数据努力完成如下任务：

问题1：若在比赛中允许学院合并后共同参加比赛，请你提出一个分组数量不低于12个的、人员总数和男女性别比较为均衡的优化分配模型，并讨论分组方案的公平指数；

问题2：若对各个学院进行甲组和乙组分类进行比赛，请你提出最优的甲乙分组方案，并讨论分组方案的公平指数；

问题3：如果特长生可以跨学院参加比赛，请你提出尽量保障各学院比赛实力更为均衡的方案。如果特长生不参加比赛您能否提出一个对各学院相对公平的加权积分方案？



问题4：您能否通过计算机仿真模拟或理论推导来证明上述四种优化比赛模式哪个更好？

注：各位同学请先提出共性模型，然后再利用附件1中的数据展开计算。

我们 CONTACT US

作

161144116

5393680

 5393680@qq.com

1000

报名咨询

藏老师

手机：18947927578

QQ：3046361057

邮箱：3046361057@qq.com

邮编：010000



数维杯数学建