

中南大学大学生创新类项目

中期检查报告

项目类型：创新训练☐ 自由探索☒

研究性学习☐

项目级别：国家级☐ 校级☒（请在☐中划“√”）

项目名称：基于时空需求动态预测与选址优化的
共享单车调度问题研究

项目编号：ZY20170789

项目负责人：董瑶

负责人所在学院：数学与统计学院

项目成员：董瑶, 李安然, 孙姗, 吴忠诚, 黄俊雄

指导教师：方晓萍

资助总额：0.1 万元，已拨款额：0.0839 万元

执行年限：2017 年

填表日期：2017 年 11 月 24 日

中南大学制

2017 年

说 明

1.请按表格要求如实填写，可根据需要加页，要求层次分明,内容准确；项目执行过程中的进展或研究成果、计划调整情况等，须在报告中如实反映；部分探索性研究内容，虽经过努力，也可能没获得理想结果或甚至失败，如有这种情况，也请在报告中实事求是地反映出来，说明工作状况和发展态势。

2.项目负责人所在学院组织专家初审，学院审核意见建议为：项目进展良好、项目进展顺利、项目进展迟缓或终止项目。

3.项目负责人所在学院初审项目后，统一将中期检查报告一份（阶段性成果证明材料附在各自报告后面）报送本科生院创新与创业教育办公室。

4.学校组织专家审核项目中期检查情况，中期检查结果为：优秀、良好、合格、建议约谈和不合格。中期检查不合格的项目，终止经费资助。

一、基本情况

项目名称		基于时空需求动态预测与选址优化的共享单车调度问题研究					
项目编号		ZY20170789		立项时间		2017 年 7 月 7 日	
负责人手机号		18932446450		负责人邮箱		1146626295@qq.com	
参加各类竞赛等情况							
项目主要研究人员	序号	姓 名	学号	专业班级	所在学院	项目中的分 工	
	黄俊雄	男	199 年 12 月	0109150107	交通设备与控制工程	理论分析与论文撰写	
	李安然	女	1997 年 1 月	1303150119	统计学	数据收集与整理	
	孙姗	女	1997 年 4 月	1303150128	统计学	数据建模与分析	
	吴忠诚	男	1996 年 9 月	1201150823	土木工程（T）	软件编程与建模	

二、项目实施情况（附已取得的阶段性成果证明材料复印件）

1.研究目的和研究意义

本项目针对现今共享单车数量在时空上分配不合理的问题，调查人们现今对共享单车的使用情况，结合统计学科知识和交通学科知识，将问卷调查的结果与 TransCAD 相结合建立模型，对共享单车需求量进行时间和空间上的预测。此外，运用智能算法对现如今已存在的共享单车进行调度方案设计以促进单车资源合理分配。

2.项目目前已取得成果

（1）设计出了针对长沙市民的共享单车的使用现状的调查问卷

本项目遵循以下原则：

- 1.相关性。设计的选项必须与所询问的问题有直接的关系。
- 2.同层次性。给出的各个选项必须属于同一性质、同一层次。
- 3.独立性。给出的各个选项之间不能有包含、兼容的关系，必须是相互独立的、互相排斥的。
- 4.穷尽性。设计的选项应尽可能空心所有的情况

结合本项目的研究目的，设置了针对共享单车时间需求、空间需求、租金等三大方面的问题，设置了详细具体的调查问卷。

调查对象：长沙市岳麓区、雨花区、天心区、芙蓉区、开福区的长沙市市民

预计调查时间：2017 年 8 月 28-2017 年 9 月 3 日（具体问卷内容见附件一）

（2）对长沙市的 5 个区进行了共享单车的实地考察

这次的社会实践我们在长沙市岳麓区、雨花区、天心区、芙蓉区、开福区对共享单车进行了实地考察，第一天实地踩点，继而更正我们的团队计划并对问卷进行改进。第二天在街道向路人进行问卷调查，同时对共享单车的损坏情况有了一定的了解，

在第四天时我们对现场情况进行了拍摄取样（部分结果见附件二）。这四天的时间让我们对共享单车有了更进一步了解。

调查时间：2017 年 8 月 24 日-2017 年 8 月 27 日

实地考察结果分析：

（1）高校教学楼旁边通常停靠着大量的共享单车，数目远远多出该片区域共享单车可能的使用数量，而且乱停乱放现象严重，造成了资源的大量浪费。

（2）在繁华的商场路边，由于区域人流量很大，交通较为发达，所以投入了较多共享单车。但乱停乱放情况较为严重，可能的原因就是缺乏专门的停放共享单车区域，行人随便乱停，单车损坏较为严重。

（3）小区道路旁边，人流量适中，且大多数单车使用都避开了上下班高峰（上下班大多乘坐公交或小汽车），所以无需投放很多共享单车。单车大都规范的停放在人行道旁，选址比较合理。

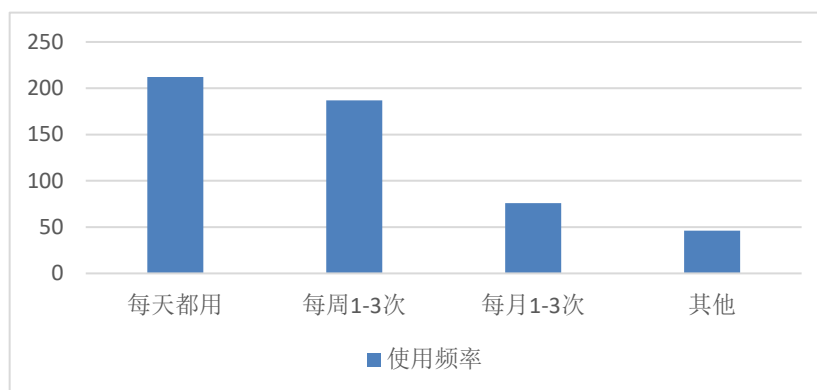
（3）对长沙市的 5 个区进行了共享单车的问卷调查

在进行实地调查时，我们先对小组内的成员进行了问卷调查工作的事前培训。

按照预定时间，我们在 2017 年 8 月 28-2017 年 9 月 3 日向长沙市岳麓区、雨花区、天心区、芙蓉区、开福区进行了问卷调查，分为两组进行。调查时间为早上 8:00-中午 11:00，下午 14:00-下午 18:00。

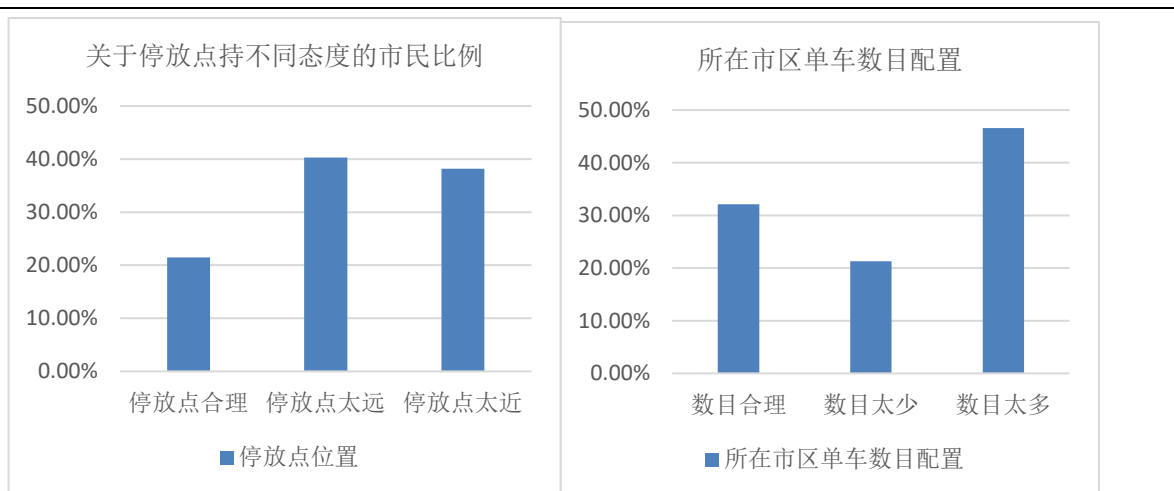
（4）对有效的调查问卷进行了初步分析

分析结果：



（1）由调查结果可知，在接受调查的市民中，有近 40% 的市民每天都使用共享单车，而这一部分的市民有可能是大学生以及工作单位离家较近的上班族。

与其人数较接近的使用单车的频率为每周 1-3 次。而较低使用频率的人数较少。由此可看出共享单车正逐步为大众所接受。



(2)由调查结果可知,仅有 21%的参与调查的市民认为共享单车的停放点合理,40%的市民认为停放点太远,39%的市民认为停放点太近。而对于共享单车数目配置问题,近一半的市民认为自己所在区域的单车数目太多,20%的市民认为数目太少,仅有 31%左右的认为数目合理。由此可知,合理安排共享单车的资源配置是有必要的。

(3)由开放性的问答题我们汇总了以下建议:

- 1.政府应将共享单车纳入公共交通体系,合理布局单车网络和停车设施,政府、社区和学校应从土地、规划方面对共享单车停车地的选址给予必要扶持,规划出城市共享单车专用道,享有基本路权;
- 2.建立地下或立体停车场,减少地面停车占地;
- 3.建立“电子围栏”来规范骑车人停放车辆,如果骑车人没有将车辆停放在指定区域,可能车辆就无法完成还车,会一直计费下去;
- 4.共享单车除通过线下人员进行管理外,还通过信用积分制度进行违停规范;
- 5.对城市重要商业区域、公共交通站点、交通枢纽、居住区、旅游景区周边等场所,应当施划配套的自行车停车点位。

3.项目的创新特色

(1)将理论与实践相结合,通过建立模型对共享单车需求量进行时间和空间上的预测,对共享单车推荐停车点位置及面积进行规划。

(2)共享单车数量大,种类多,停车点的设置既要规范停车,合理布局,又要方便出行,故停车点的设置上与传统的公共自行车不同,共享单车的推荐停车点应该更多,位置便于出行,且容量要充足。

(3)结合各地区的单车分布情况、人们的出行行为特性以及人们对共享单车的需求等信息,而不是单纯分析本地区的单车数量。这样即能合理分配单车,又尽量方便人们出行

(4)项目实施过程中,我们计划实践与学习相结合,既实地考察了解现状,问卷调查获得数据,又进行各方面统计知识、建模知识的书本学习;此外我们同时计划继承与创新相结合,借鉴前人研究成果的同时开拓思维,创出属于我们自己解决方案;最后我们计划国内外方法相结合,借鉴国外的成功经验,吸取国内的有益见解。

三、下一步工作计划

1. 预定研究计划

(1) 初期(2017年4月-2017年7月), 我们计划先设计调查问卷并雇佣人员进行长沙是典型地点的小样本实验问卷调查。根据搜集到的相关资料, 学习相关知识, 统计分析出长沙市不同地域的人们的出行行为特征、共享单车的交通流量情况。

(2) 中期(2017年9月-2017年12月), 我们所有项目组成员将进行实地考察, 记录长沙市现有的共享单车交通网络情况。之后进行情报整理并提炼有用信息。

(3) 后期(2018年1月-3月), 成果处理、应用和再思考阶段。根据评价结果的效用采取相应的处理和应用措施, 并对实现过程中的一些细节问题进行新一轮的思考。我们将建立有关模型, 利用所得数据, 进行模型求解, 得出最终的优化方案。

2. 项目研究实践情况

现已进行至第二阶段, 但实地调查所得的问卷只进行了初步的数据审核、基本的数据处理, 得到的结论较为浅显, 实用性较差, 问卷结果还没有很好的与模型相结合。将在后续运用很多的数据挖掘方法, 争取将调查结果的信息最大化的利用到。

3. 项目共组的不足

由于多方因素影响, 前期组内成员联系不紧密, 交流不频繁, 后期得以改善。

4. 下阶段计划

(1) 将问卷调查的结果进行进一步的挖掘, 争取能够得到更多的与我们的目的相关的结论;

(2) 利用 TransCAD 模型建立模型, 从数学建模的角度出发, 对这五个区的典型地区进行调度方案的设计, 结合实际情况, 评估可行性。

四、经费使用情况和经费安排计划

经费合计 1000 元, 其中, 学校配套资助 1000 元, 学院(系、所)配套资助 0 元, 其他经费 0 元。

经费支出情况:

文献获取费用: 110

打印费用: 157

办公用品费用: 572

下阶段经费安排计划:

打印费用: 18

办公用品费用: 137

本项目团队郑重承诺严格遵照学校相关财务制度报销使用项目经费。

项目负责人签名:

年 月 日

五、指导教师意见

<div>指导教师签名： 年 月 日</div>

六、审核意见

学院专家 初审意见	<div>专家签名： 年 月 日</div>
学院审核 意见	<div>(公章): 年 月 日</div>

学校专家 评审意见	<div>专家签名： 年 月 日</div>
学校创新与创 业教育办公室 审核意见	<div>(盖章): 年 月 日</div>

附录一：关于长沙市民使用共享单车的现状调查问卷

共享单车使用情况调查问卷

尊敬的长沙市民：

您好！

我们是中南大学数学与统计学院统计学专业 15 级的学生。现在想就消费者使用共享单车这一问题，对您进行一些基本的状况了解和态度调查。希望能够占用您宝贵的几分钟来完成此次调查。

问卷数据仅用于统计分析，请放心填写。题目选项无对错之分，按照实际情况在“□”内打钩即可；若有其他情况，请在横线上注明。感谢您的帮助！

1：您的性别是：（单选题）

☐ 男 ☐ 女

2：您的年龄是：（单选题）

☐ 16 岁以下 ☐ 16 岁-25 岁 ☐ 26 岁-35 岁 ☐ 35 岁以上

3：您所在的社区为：（单选题）

☐ 岳麓区 ☐ 雨花区 ☐ 天心区 ☐ 芙蓉区 ☐ 开福区

4：您认为共享单车押金多少合适？（单选题）

☐ 免费 ☐ 100 元以内 ☐ 100-200 元 ☐ 200 元以上

5：您使用共享单车的频率：（单选题）

☐ 每天都用 ☐ 每周 1-3 次 ☐ 每月 1-3 次

☐ 其他：_____

6：您觉得共享单车需要定位系统吗？（单选题）

☐ 需要 ☐ 不需要

7: 您认为在您所在的社区内, 共享单车的数目是否合理? (单选题)

☐ 合理 ☐ 数目太少 ☐ 数目太多

8: 您认为在您所在的社区内, 共享单车停放位置是否合理? (单选题)

☐ 停放点合理 ☐ 停放点太远 ☐ 停放点太近

9: 您认为共享单车需不需要规定固定停放地点? (单选题)

☐ 需要 ☐ 不需要

10: 您认为在以下哪些地方需要增加共享单车数目? (可多选)

☐ 商场 ☐ 学校 ☐ 公园 ☐ 小区门口 ☐ 火车站

☐ 其他: _____

11: 您在使用共享单车过程中遇到过哪些问题? (可多选)

☐ 车辆有破损 ☐ 车辆被上私锁 ☐ 找车不方便
☐ 车型高低不合适 ☐ 使用收费过高 ☐ 停车点太远, 不方便。

☐ 其他: _____

12: 您认为目前长沙市在使用共享单车过程中存在哪些问题? (可多选)

☐ 乱停乱放 ☐ 未成年人在马路上骑车不安全
☐ 过多占用公共停车资源 ☐ 骑车人不爱惜车辆, 造成浪费

☐ 其他: _____

13: 您对目前长沙市共享单车资源配置的建议? (填空题)

附录二：共享单车实地考察情况的现场调研图片（节选）



图一 长沙某高校教学楼旁



图二 长沙某高校图书馆门口

由图一可以看出，该高校教学楼旁边停靠着大量的共享单车，数目远远多出该区域共享单车可能的使用数量，而且乱停乱放现象严重，造成了资源的大量浪费。由图二可以看出，该高校图书馆门口共享单车停放较为规范，针对图书馆较大的学生流量也投放有较多的共享单车，选址、投放数量和停放情况较前者都更为合理。



图三 某商场路边



图四 某小区道路旁边

图三为天心区某一较为繁华的商场路边，因为该区域人流量很大，交通较为发达，所以投入了较多共享单车。但是如图所示，乱停乱放情况较为严重，可能的原因就是缺乏专门的停放共享单车区域，行人随便乱停，单车损坏较为严重。图四为雨花区某一小区道路旁边，人流量适中，且大多数单车使用都避开了上下班高峰（上下班大多乘坐公交或小汽车），所以无需投放很多共享单车。单车大都规范的停放在人行道旁，选址比较合理。