

2019 年第六届中国可视化与可视分析大会

数据可视分析挑战赛-挑战 2

(ChinaVis Data Challenge 2019 - Mini Challenge 2)

答 卷

参赛队名称：上海交通大学-杨志贤-挑战 2

团队成员： 杨志贤，上海交通大学，cosine@sjtu.edu.cn，队长

孙豪，上海交通大学，haosun_sjtu@qq.com

张盛发，上海交通大学，1770587158@qq.com

董笑菊，上海交通大学，dong-xj@cs.sjtu.edu.cn，指导老师

团队成员是否与报名表一致（是或否）： 是；

是否学生队（是或否）： 是

使用的分析工具或开发工具（如果使用了自己研发的软件或工具请具体说明）： D3, Python

共计耗费时间（人天）： 60 人天

本次比赛结束后，我们是否可以在网络上公布该答卷与视频（是或否）： 是

挑战 2.1：请您分析 2018 年 5 月 1 日中国现代五项赛事中心 10 平方公里范围内的交通流量演变情况。

针对挑战 2.1 的问题，本参赛队对数据集进行了审查，认为要分析中国现代五项赛事中心 10 平方公里范围内的交通流量演变情况，需要对订单数在一天内的变化情况进行分析。跟据每条订单的 gps 数据，可将订单对应到具体道路，通过分析订单数的变化情况，可分析出该道路在一天内的交通流量演变情况。

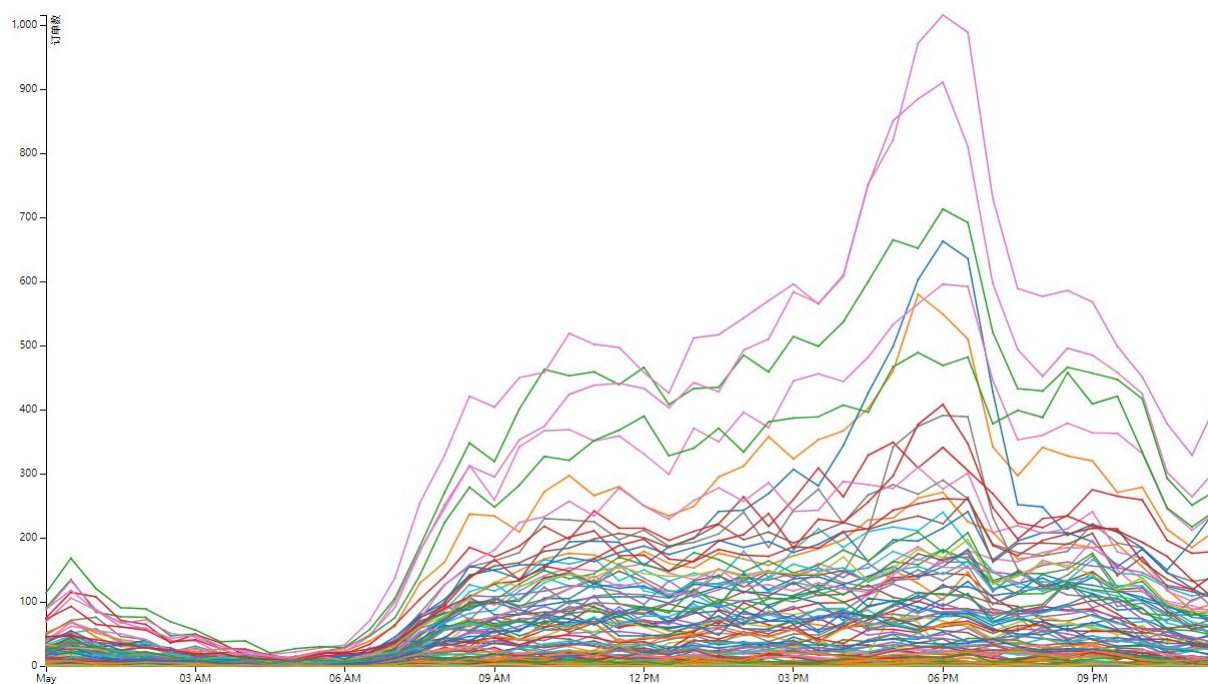


图 1 各道路订单数在一天内的变化情况

通过分析图 1，我们发现：凌晨 4 点订单数达到最低点。由于五月一日市民游玩出行，从 6 点开始，所有街道的订单数开始剧增。上午 9 点至下午 4 点，各道路的订单数缓步上升，从下午 5 点开始，几乎所有道路的订单数开始急剧增长，到下午 6 点达到峰值，随后一个小时中，订单数骤然下降，且在 7 点 20 分之后订单数变化趋于平缓，且有略微下降趋势。直至夜晚 10 点后，一些道路订单数有明显回升现象。

另外从图 2、3 的道路车辆数动态排名柱状图中，我们可以很明显地发现：在凌晨 2 点 30 分，Top 10 道路的五分钟内订单数都在 20 以内，而当时间来到 8 点 50，即市民的正常出游时间时，排名第一的道路的五分钟内订单数激增一个数量级，同样揭示了从凌晨 2 点到 3 点的交通流量最低点，流量不断激增，在下午 6 点达到顶峰，之后回降，在夜晚 10 点钟一些道路的订单数后稍有回升的规律。然而，按照常理随着时间进入深夜，订单数普遍应当逐渐下降，我们分析这些订单数回升的道路附近可能发生了某些事件。



图 2：2:30 车辆数排名柱状图

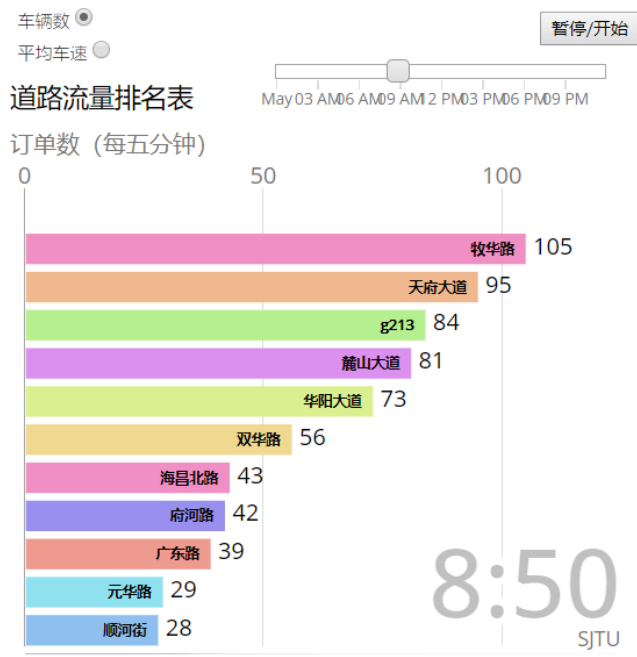


图 3：8:50 车辆数排名柱状图

挑战 2.2：请您分析 2018 年 5 月 1 日中国现代五项赛事中心 10 平方公里范围内的交通拥堵情况，给出不少于 3 个拥堵点，并说明拥堵特征和解释拥堵原因。

针对挑战 2.2 的问题，我们绘制了各时段的流量热度图作为主视图，并在右侧加入了道路流量排名表和各道路车辆平均速度折线图。

要找到某个时间段的拥堵点，我们可以通过拖动滑动时间条上的滑块将时间调整至对应值，观察主视图中的热度图，并找到图中热度值较高的点，放大视图以确定具体拥堵的路段，并结合右侧的车辆平均速度变化曲线和道路流量排名表，来验证我们的结论。我们以这种方式，尝试寻找了三个拥堵点。

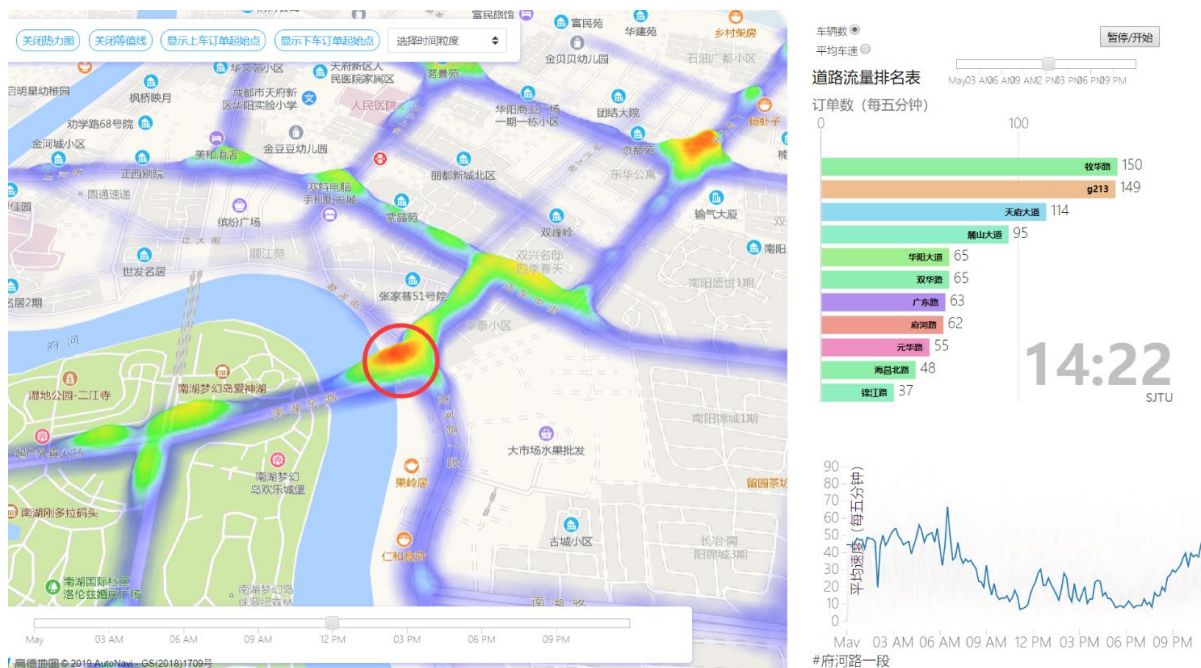


图 4：府河路一段

拥堵点 1：中午 1 点前后的府河路

分析过程：在主视图中，将时间条拖动到中午 12 点，流量热度图显示南湖公园车流量较大，放大视图后，发现交叉路口处车流量较其他位置大，因此猜测该点为拥塞点。点击图 4 中府河路一段与南湖东路的交叉路口，可以看到在中午 9 到 12 点之间，该路段车辆的平均车速下降，也印证了该点是拥堵点的猜测。在右上角的道路流量排名表中，我们将滑动时间条拖动至上午 9 点，并点击开始按钮。我们发现，在上午 9 点到下午 1 点这一时段中，府河路的订单数不断增长，并在下午 1 点达到峰值，这也与我们的猜测一致。

拥堵特征：从上午 9 点持续到下午 1 点，随着游客数量增多，车流逐渐增多，拥堵愈加严重

拥堵原因：作为连接府河东西两侧的几条道路之一，是众多游客进入南湖公园的必经之地，中午游客人数达到高峰，造成了拥堵



图 5：通济桥下街

拥堵点 2：通济桥下街

分析过程：将南湖公园的流量热度图滑动时间条拖动至下午 5 点，由图 1 可知，该时刻处于车流高峰，点击图 5 中南湖东路，右下角显示了对应的车辆平均速度，但该数据显示其平均速度一直维持在 40km/h 以上，故仅能判断其车流大，而不能说明该地拥堵；接下来，我们点击通济桥下街，观察通济桥下街的车辆平均速度曲线，发现该地车辆的平均速度一直维持在 15km/h 左右，另外由热度图显示该地车流量较大，因而可排除掉该地车辆为步行街，禁止车辆通行的情况，从而可判断出通济桥下街为一个拥堵点

拥堵特征：在 5 月 1 日的一整天时间内，该路段均处于拥堵，且在上午 9 点到中午 12 点这一时间范围内，该路段交通濒于瘫痪

拥堵原因：作为从南湖公园北端进入南湖公园的唯一道路，也是游客步行进入南湖公园的必经之地，南湖公园的游客数量一直维持在较高水平，导致该街道的车辆行驶受限于巨大的人流量

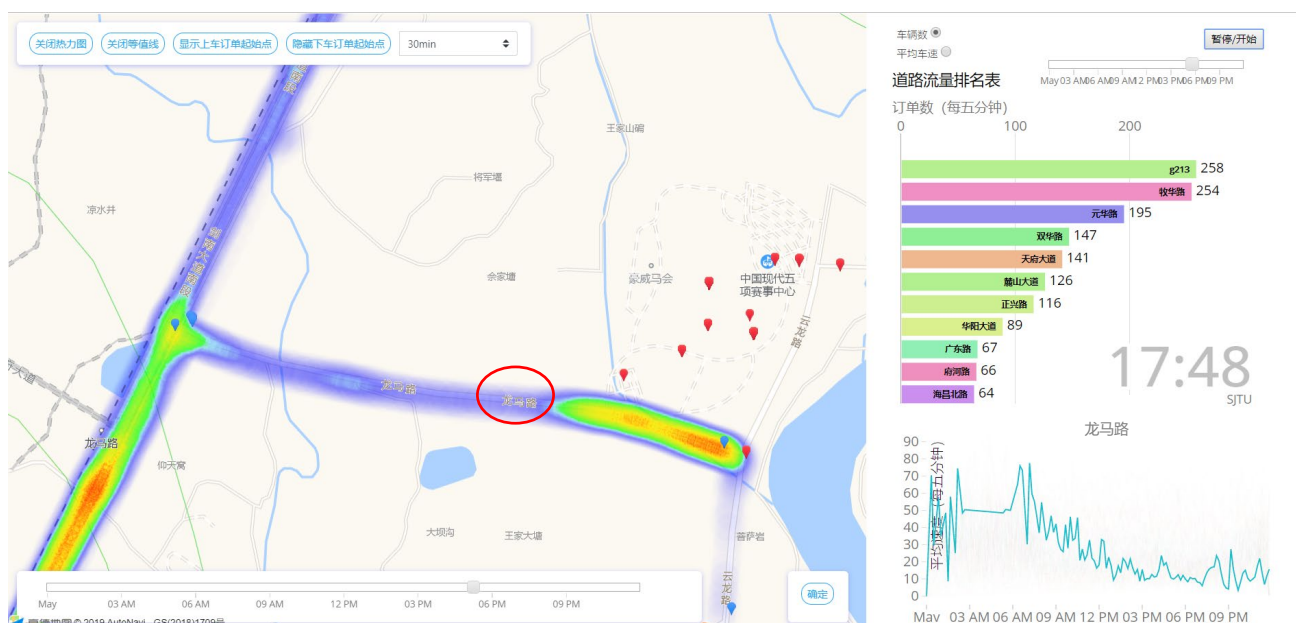


图 6：龙马路

拥堵点 3：龙马路

分析过程：如图 6 所示，龙马路在下午 12 点开始的平均车速一直在逐步下降，下午三点开始平均车速降到接近最低值。之后车速一直维持在较低水平。通过观察道路流量排名表，我们发现上午 10 点后该路段的订单数量急剧下滑；另外从热力图观察，从下午 2 点至晚上 7 点这一时段中，中国现代五项赛事西侧的剑南大道南段车流量巨大

拥堵特征：从上午 12 点开始，该路段逐渐趋于拥堵，且在下午 3 点后，该路段交通处于瘫痪状态，车辆无法通行

拥堵原因：中国现代五项赛事中心于晚上 7 点 30 分至 10 点整举办周杰伦演唱会，赛事主办方将云龙路设置为停车区域，并准备了接驳车用于龙马路和云龙路，而且正好是下午 3 点开始。该路段外来车辆全部被禁止，仅允许接驳车，导致车辆无法通行，而其西侧的剑南大道南段需要为该道路车辆分流，查阅新闻我们得知，主办方将剑南大道南段设置为接驳路线，导致了剑南大道南段的车流急剧增加，印证了我们之前的分析。

挑战 2.3：请您为赛事中心管理人员和活动主办方推荐交通疏导方案，以缓解各类文体活动期间中国现代五项赛事中心附近区域的交通拥堵状况，并简要说明如何通过可视分析获得该推荐方案。

针对挑战 2.3 的问题，我们依据车流量在地图中绘制了等值线，以等值线的疏密程度表示车流量变化的快慢。另外我们还绘制了车辆的上下车点位，依此来了解游客的出行方向。



图 7：南湖公园热度图和等值线图

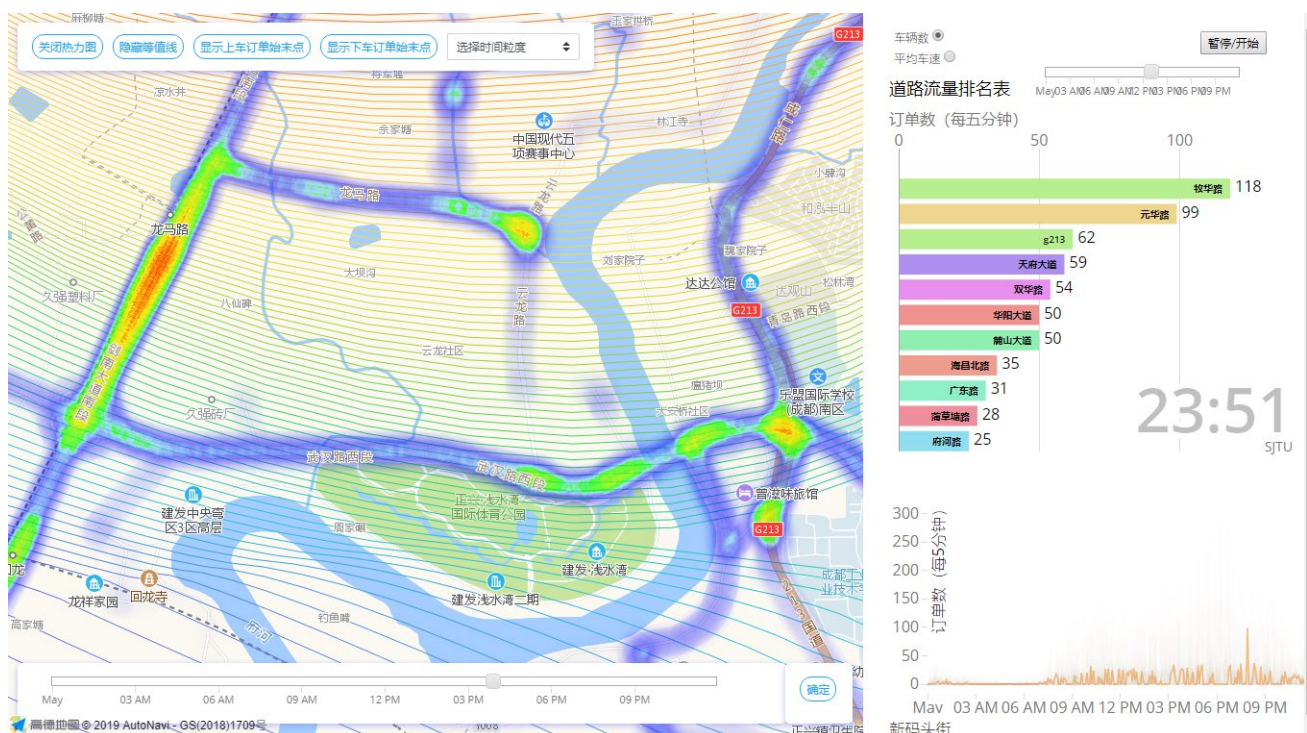


图 8：武汉路西段热力图与等值线图

演唱会开始前，对于府河东侧的要参加演唱会的观众，共有三条道路可选择，南湖东路、锦江大桥和武汉路西段。从图 7 我们发现，由于南湖东路是进入南海景区的道路，南湖东路的车流量要远大于锦江大桥的车流量，所以不推荐从南湖东路过河。但由锦江大桥进入府河西侧后，车流会汇入牧华路，而图 7 所示，牧华路与南湖南路交叉路口处经常发生拥堵，所以也不推荐从锦江大桥过河进入府河东侧。从图 8 所示，而武汉路西段的车流较少，因而主办方可安排接驳车从南侧的武汉路西段进入府河西侧，之后再沿剑南大道南段及龙马路进入主会场。

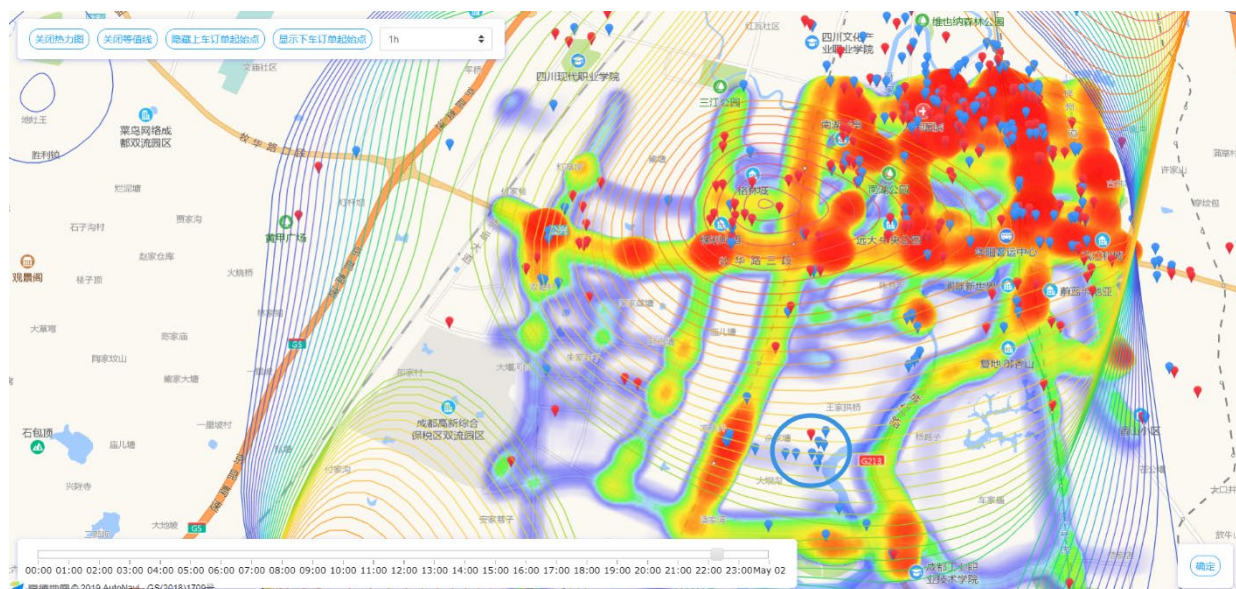


图 9：中国现代五项赛事中心热度图和等值线图

演唱会结束后，如图 9 所示，整体看来牧华路北侧的道路车流量明显多于南侧，且北侧的上下车点位也比南侧的多。

根据等值线图及热度图，我们发现中国现代五项赛事中心南侧的正公路车流量较小，主办方可安排游客沿正公路及双黄路这两条车流量小且等直线稀疏的道路进入牧华路主路；对于要进入天府大道回城区的观众，主办方可安排游客沿武汉路西段进入天府大道南一段，先向等值线下降方向行驶，而后沿着等值线方向即天府大道南一段，汇入天府大道返回城区。