

ChinaVis Data Challenge 2019

挑战二 评审指南

本文档针对挑战二给出了详细的评审指南，涵盖了作品提交、问题背景、数据说明、提交给参赛者的任务、潜在答案以及数据中支持这些答案的证据。挑战赛有关问题的完整说明以及向参与者提供的数据，请访问：<http://www.chinavis.org/2019/challenge.html>。

特别说明，挑战二的数据来自真实世界，本答案是根据数据提供方初步分析结果整理而成，仅供评审专家参考。我们鼓励参赛者找到任何合理的事件与模式。

一、提交要求

作品提交要求：

(1) 答卷：要求参赛者在完成对数据的可视分析后，用图文并茂的方式准确地回答官方预设的问题，以 Word 或 PDF 格式提交；

(2) 视频：要求参赛者制作带解说的视频，用于解释其可视分析流程，以 WMV 格式提交，视频总长度不超过 5 分钟，视频数量 1 个；

(3) 论文：要求参赛者以论文形式，总结其可视分析方案的特点，论文格式要求与 ChinaVis 论文格式要求一致，篇幅不超过两页，以 Word 或 PDF 格式提交；

二、背景介绍

为满足城市化发展过程中市民不断增长的精神生活需求，城市中举办大型文化体育活动频率也随之升高。在这些大型活动举办期间，活动场地周围交通量往往剧增。载有 GPS 设备的移动车辆可以采集交通动态数据，管理者可以通过移动车辆轨迹数据观测交通状态，为公众提供动态、准确的交通控制和引导信息。成都中国现代五项赛事中心自创建以来，举办了多项大型体育竞技和文娱活动，但活动开始和结束时突增的交通流量，常导致人群入场与离场缓慢、附近区域交通拥堵等情况。假设你是成都中国现代五项赛事中心管理人员，请设计一套可视分析方案，根据“滴滴”公司提供的 2018 年 5 月 1 日某活动期间赛事中心附近的网约车订单和轨迹数据，分析赛事中心附近的交通流量演变过程和交通拥堵特征，为以后活动提供更好的交通疏导方案。

三、数据介绍

本次比赛提供两份 2018 年 5 月 1 日的数据：（1）成都滴滴平台快车和专车在中国现代五项赛事中心 10 公里范围内的订单数据，记录了当天平台订单的起止地点

（Origin-Destination），约 5 万行记录；（2）成都滴滴平台快车和专车在中国现代五项赛事中心 10 公里半径范围内的轨迹数据，记录了数据 1 中网约车行驶过程中的时间与位置信息，约 900 万轨迹点数。两份数据未压缩约 0.5GB。下面是两份数据的字段说明。

■ 表 1. 快车和专车订单起始点数据表字段说明

字段	类型	实例	备注
订单 ID	String	mjiwdgkqmonDFvCk3 ntBpron5mwfrqvI	使用 MD5+SALT 加密方式 进行了脱敏处理
开始计费时间	String	1501581031	unix 时间戳，单位为秒
结束计费时间	String	1501582195	unix 时间戳，单位为秒
上车位置经度	String	104.11225	GCJ-02 坐标系
上车位置纬度	String	30.66703	GCJ-02 坐标系
下车位置经度	String	104.07403	GCJ-02 坐标系
下车位置纬度	String	30.6863	GCJ-02 坐标系

数据样本

000c07678e82e87a6b0dc63905aebf76,1525165273,1525166508,104.070800,30.503900,104.034610,30.460540
0014418e940377385f08753641e4852d,1525183923,1525184477,104.079980,30.486340,104.077870,30.503200
0015b65a8f36916ce6e3a4196d42ad78,1525130635,1525131116,104.070820,30.502740,104.053540,30.506190
001703c71607650acd7e55fbfc063dd9,1525178846,1525179712,104.031220,30.495570,104.044970,30.547210
0018ddcb36ad8f96d67876e2f8686371,1525180825,1525181467,104.067490,30.488770,104.048190,30.526500
001a97522f14b7ed359e317cd8ebb06a,1525145371,1525147487,104.090750,30.547230,104.034610,30.460540
001c0b23fab50bb55c344889ec5c78fd,1525135417,1525136630,104.053660,30.510590,104.064422,30.568888
001d17f42836f71b3f794cf5253b041d,1525146260,1525149331,104.103030,30.670530,104.048770,30.432310
001ea5330299a9853929498d7c43f8a1,1525171777,1525172463,104.067490,30.488770,104.070690,30.516842
001ec3f21a55b1fbdcc3809fd60a6e9a,1525152214,1525154106,104.075070,30.503430,104.081106,30.651586
001ed9593ac75d55f7dd1c529597af74,1525142843,1525143759,104.036220,30.498930,104.070465,30.503062
002004420bd47d6eaf9044e52150d4cc,1525187878,1525190461,104.035055,30.459653,104.085290,30.650100
0021449badce8ba76a1a826ef6ad4f23,1525153777,1525154053,104.068450,30.506772,104.074370,30.494650
002150127049e8b742b0fb14bd571766,1525173600,1525174620,104.075990,30.508950,104.085540,30.548310
002261be08b79cb4c1000b3243af3a1d,1525137854,1525138879,104.046100,30.551130,103.999490,30.479280
00227b171d683339960d0315fc1eaa54,1525130869,1525132056,104.060980,30.518980,104.089450,30.485120
0023095c1c5e51f863b977be7345f7c1,1525147151,1525147741,104.057064,30.507497,104.042520,30.516460
002573d79b3c6fbb258bc7df5a9d559b,1525158987,1525163561,104.061270,30.640230,104.092760,30.616350
0025c625914ec3237d1b2059bcb6cdf,1525179749,1525180567,104.043900,30.513430,104.069690,30.515200
0025d78a16b1b8a9440875287a041038,1525133621,1525134527,104.078070,30.486810,104.073440,30.540790
00281084010c2ed9bc10bae9e9a35dc7,1525169797,1525171031,104.097550,30.483330,104.048780,30.488250
002997d4649fa9fd7927dd476443d527,1525178152,1525180036,103.961670,30.609660,104.083310,30.493160
002d1c08dbed01c285de047078699872,1525164097,1525164986,104.068690,30.526980,104.022130,30.492800
002f70397cee268f3e74aa96a4732935,1525141853,1525142906,104.046560,30.511790,103.992800,30.482110
002f9256e48da2eb9e98f57653b6b28a,1525167222,1525170126,104.026880,30.663710,104.034610,30.460540
00302ac855cfed7c67b58fc26d9e9f58,1525176460,1525177007,104.081011,30.501118,104.095500,30.480470
00306908f1644f2ce37bebd1a4feb53e,1525161362,1525162844,104.045620,30.509740,104.084200,30.523310
00318fbc0c4be094cca236844c627267,1525185509,1525186269,104.068190,30.526880,104.021640,30.495790
00329e9bbd99f3d196d553d672680307,1525178333,1525179027,104.058847,30.510072,104.072140,30.490330

■ 表 2. 快车和专车订单轨迹数据表字段说明

字段	类型	实例	备注
订单 ID	String	mjiwdgkqmonDFvCk3ntBpron5mwfrq vI	使用 MD5+SALT 加密方式进行了脱敏处理
时间戳	String	1501584540	unix 时间戳, 单位为秒
经度	String	104.04392	GCJ-02 坐标系
纬度	String	30.6863	GCJ-02 坐标系

数据样本

7bec7c291270f973ebd30f93db5ccafa,1525140513,104.05878,30.50994
7bec7c291270f973ebd30f93db5ccafa,1525140516,104.05873,30.50987
7bec7c291270f973ebd30f93db5ccafa,1525140519,104.05870,30.50983
7bec7c291270f973ebd30f93db5ccafa,1525140522,104.05869,30.50981
7bec7c291270f973ebd30f93db5ccafa,1525140525,104.05867,30.50979
7bec7c291270f973ebd30f93db5ccafa,1525140528,104.05862,30.50972
7bec7c291270f973ebd30f93db5ccafa,1525140531,104.05855,30.50963
7bec7c291270f973ebd30f93db5ccafa,1525140534,104.05847,30.50953
7bec7c291270f973ebd30f93db5ccafa,1525140537,104.05847,30.50953
7bec7c291270f973ebd30f93db5ccafa,1525140540,104.05847,30.50953
7bec7c291270f973ebd30f93db5ccafa,1525140543,104.05847,30.50953
7bec7c291270f973ebd30f93db5ccafa,1525140546,104.05847,30.50953
7bec7c291270f973ebd30f93db5ccafa,1525140549,104.05847,30.50953
7bec7c291270f973ebd30f93db5ccafa,1525140552,104.05847,30.50953

■ 数据使用说明：

1. 对轨迹数据进行了区域性的截断，可能会导致轨迹点之间不能完全连续；
2. 轨迹点已经做了路绑定处理，确保轨迹点都能对应具体街道；
3. 数据为文本文件，每行数据不同字段之间使用英文逗号分割；
4. 数据通过了脱敏，无法通过数据直接复现任何个人用户信息；
5. 根据《网约车管理暂行办法》等相应法律规定，网约车业务数据不得出境，该数据仅限本次比赛期间在我国境内使用。请参赛者在境内使用，比赛完毕后进行删除。

■ 辅助数据推荐：

1. 成都统计公众信息网：<http://www.chdstats.gov.cn/>
2. 天气数据：<http://www.cdtq.gov.cn/>
3. 盖亚数据开放计划：<https://outreach.didichuxing.com/research/opendata/>

四、题目说明

本次数据是直接提取的滴滴快专车平台（其中包含的业务：快车、专车、拼车、优享）上的订单的轨迹数据，提取经度范围 103.985 至 104.085，纬度范围 30.41 至 30.51 内经过该区域的订单点的轨迹点。本题目含两个数据集：轨迹数据和订单数据，在处理过程中需要进行整合与预处理，如有参赛者在答卷、论文或者视频中有提出以下内容（包括但不限于），属于亮点。

1、订单数据与轨迹数据的整合；

2、道路映射：给定坐标系为 GCJ-02，若使用开源路网图（如 OpenStreetMap），需要转化 GCJ-02 坐标系到 WGS84；

3、轨迹点清洗：

a) 由于直接提取经度范围 103.985 至 104.085，纬度范围 30.41 至 30.51 范围内经过该区域的订单的轨迹点，会造成轨迹截断的现象（部分订单缺少完整轨迹点）

b) 数据集中可能有异常速度轨迹点；

4、本赛题的背景为 2018 年成都周杰伦演唱会，如果可以考虑当时的天气以及周边环境情况。

4.1 题目 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。

交通流量演变情况分析方法总体分两种，交通量的时间变化规律与空间变化规律。主要分析：一天内每小时交通的变化情况，以中国现代五项赛事中心 10 平方公里范围及内路段、车道及方向的分布分析。

本题评分点：（1）区域总流量随时间的变化；（2）区域内子区域流量变化（3）通过动画展示每个车辆的位置以及运行速度；（4）答题部分希望简洁明快地说明分析方法，并通过图片展示一些有趣案例；（5）鼓励通过附录提供一些详细答案列表。

4.1.1 总体流量演变情况

5.1 日，中国现代五项赛事中心 10 平方公里范围内的总体交通流量演变情况如下。

- 00:00-08:00，车流量和订单量较小，维持在较低水平；
- 08:00-12:00，车辆数和轨迹点总数呈上升趋势，车流量增加迅速，处于上升阶段，该阶段车辆主要集中在主城区街道上；
- 12:00-14:00，车流量增加缓慢；
- 14:00-18:00，车流量和订单量迅速增加，该阶段车流量集中在赛事中心及通往赛事中心的主干道；
- 18:00，车流量达到最大值；
- 18:00-24:00，总体车流量呈下降趋势。

4.1.2 局部流量演变情况：

1、赛事中心

- 00:00-14:00，赛事中心附近车流量较小；
- 14:00-19:30，该区域车流量迅速上升，多条道路发生拥堵，车流量集中在剑南大道南段，武汉路西段，成仁路和金子沱附近道路这四条赛事中心的主干道；
- 18:00 左右，该区域车流量达到峰值；
- 19:30-22:00，车流量缓慢下降，但仍然维持在较高水平；
- 22:00-24:00，演唱会结束，大量观众离场，订单数量大幅增加，车流量上升。

赛事中心车流量集中路段如图 4.1 红色区域所示。

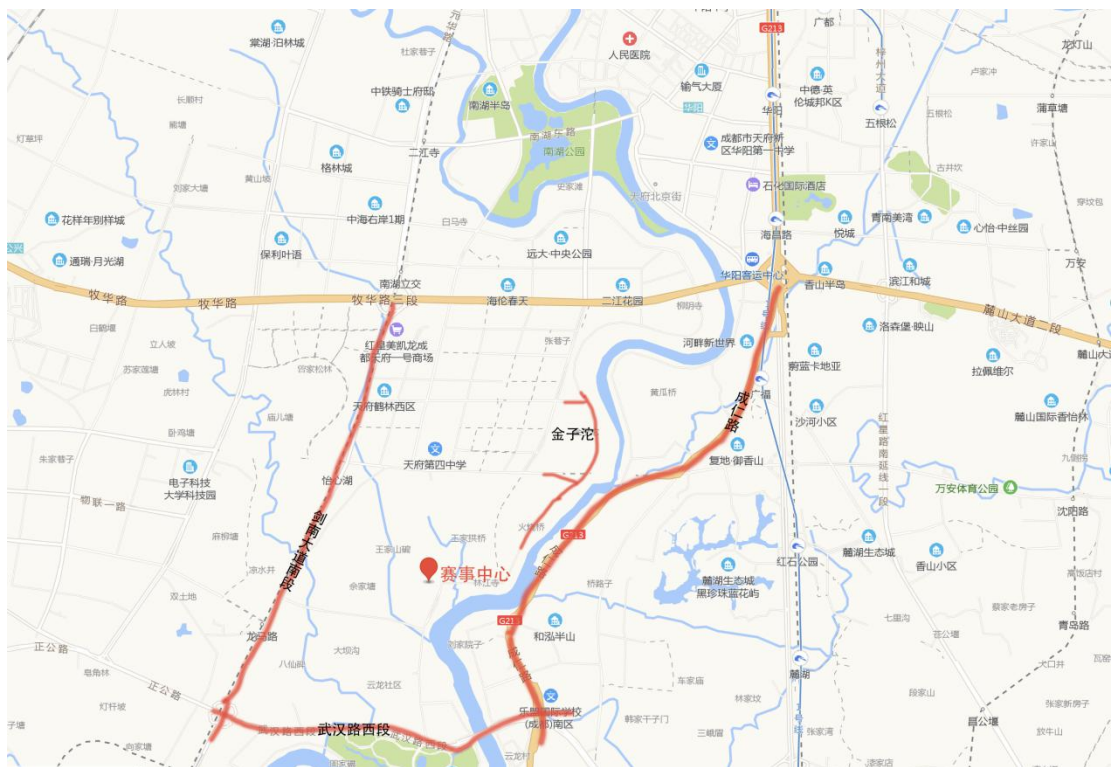


图 4.1 赛事中心附近车流量集中路段

2、景点、住宅区、商业区

(1) 景点

- 07:00-10:00，南湖公园、海洋公园附近车流量和订单数目增加。此时车流量主要集中在通往南湖公园的几条路，如南湖东路、南湖北路、南湖南路、海洋公园附近的道路；
- 10:00，车流量出现峰值；
- 10:00-18:00 车流量渐渐下降；
- 18:00 左右，离开该区域的车辆较多，订单数量呈上升趋势，车流量再次达到峰值。

(2) 南湖公园住宅区

- 06:00-7:00、9:00-10:00、16:00-17:00，南湖公园周边住宅区附近车流量较大，车流量处于较高阶段；
- 在以上时间段前后，该区域的车流量有所下降。

(3) 天府新区住宅区及附近商业区

- 09:00-12:00、17:00-18:00，天府新区居民住宅区及其附近的商业区车渐渐流

量增加，一直处于车流畅较高的阶段；

- 在以上时间段前后，该区域的车流量有所下降。

景点、住宅区、商业区车流量集中的路段如图 4.2 红色区域所示。



图 4.2 景点、住宅区、商业区车流量集中路段

4.2 题目 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；

此题的评审主要参考以下两个方面：

- 1、判断拥堵点主要需要参考车辆的行驶速度，可辅佐流量数据对拥堵点进行定义，并且需要标明拥堵点形成以及持续的时间。
- 2、拥堵特征与拥堵原因的解析除了考虑流量激增为主要原因以外，也需要从道路拓扑关系、车辆特征入手进行讨论。

4.2.1 拥堵点 1：南湖公园及附近道路

1、天府大道拥堵。08:00 开始，天府大道南段的车流量一直处于上升趋势，直到 18:30 才开始下降，21:00 左右恢复到正常水平。

2、通向公园的几条主干道容易出现拥堵。南湖东路，南湖南路，南湖北路长时间

存在拥堵情况，在 09:00 、 12:00 、 17:00 、 20:00 点时拥堵现象为严重。

该拥堵点如图 4.3 红色标记区域所示。

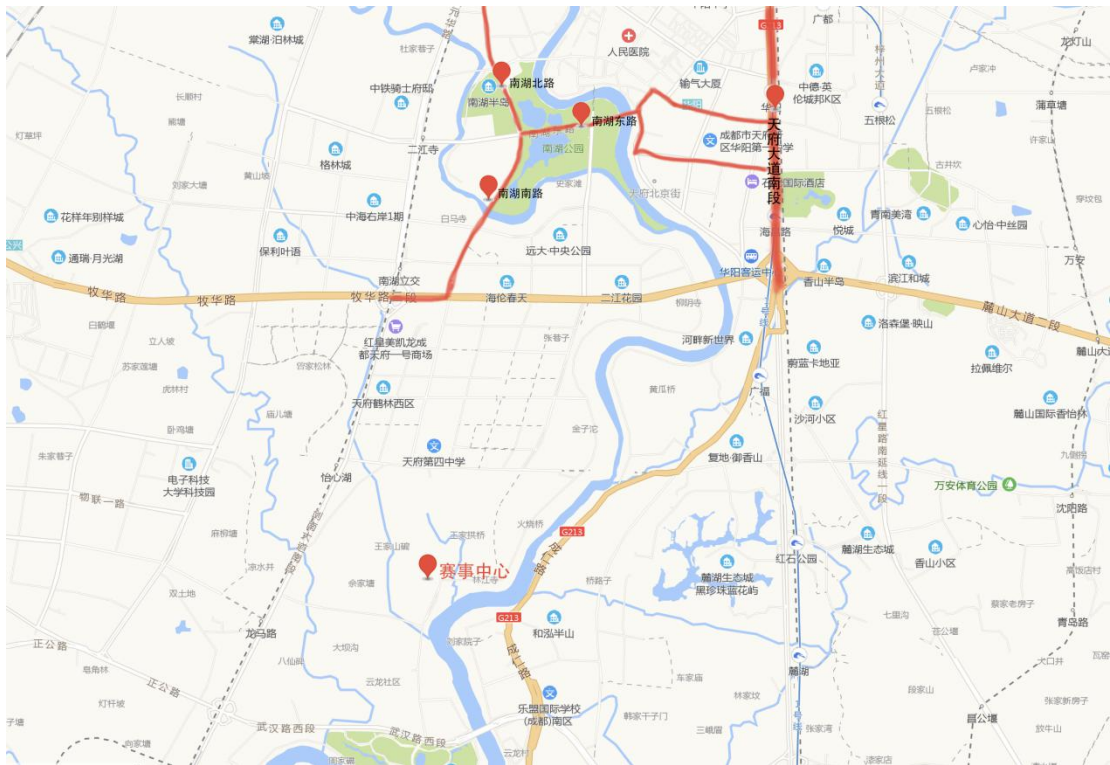


图 4.3 拥堵点 1 对应区域

拥堵特征：该处拥堵点道路通行车辆较多，拥堵时间呈持续性。全天流量除 00:00-8:00 内处于低流量阶段外，其他时间车流量持续较大。

拥堵原因：五一期间，大量游客出行，大多集中在景区，容易造成拥堵。天府大道南段是城区主干道，包含了许多地铁站，故其车流量持续较大。天府大道南段靠近南湖湿地公园、海洋公园，游客众多。在入园、出园的高峰期，通向公园的路人流混杂，容易存在游客不遵守交规在车道上行走，车辆违规掉头等情况，导致拥堵。

4.2.2 拥堵点 2：通往赛事中心及其附近的道路

1、剑南大道南段拥堵。18:00 左右，剑南大道南段（潘家湾附近）与武汉路西段交叉处在 车流量激增，路段拥堵，持续了一个小时左右。

2、金子沱附近区域拥堵。18:00-19:00，双流区华阳镇金子沱附近路段出现了明显的交通拥堵，金子沱交叉口存在大面积拥堵点。

3、牧华路三段拥堵。22:30-23:30，牧华路三段和剑南大道交叉口的车流量极高，发生严重拥堵；其余时间，该路段也存在轻微拥堵现场。

4、武汉路西段与云龙路交叉口拥堵。18:00 左右，武汉路西段与云龙路交叉口有大量车辆排队，出现较长路段的交通堵塞。

5、剑南大道龙马路交叉处拥堵。 18:00，剑南大道流量达到了峰值，此时的流量增速很大，越来越多的车辆逐渐聚集在该交叉路口，并不断向北扩展。

6、沈阳路西段拥堵。18:00，沈阳路西段出现交通堵塞的状况。

该拥堵点如图 4.4 红色标记区域所示。

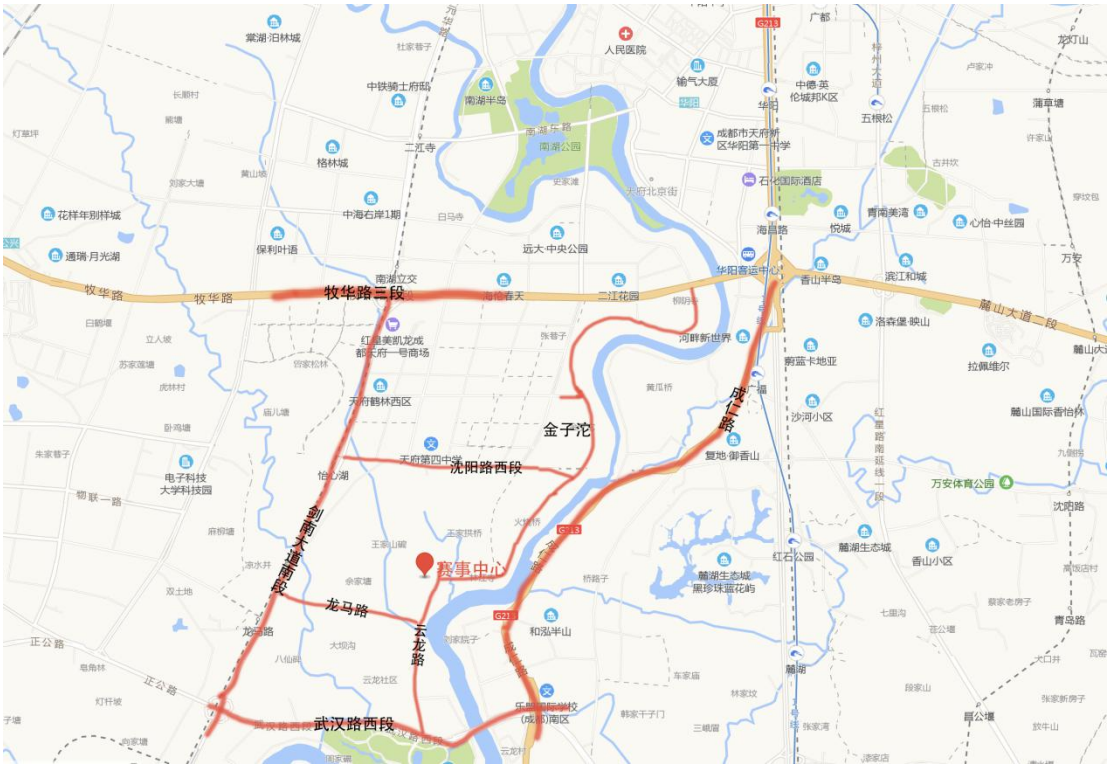


图 4.4 拥堵点 2 对应区域

拥堵特征：以上道路是突发性聚集拥堵。即附近有大型活动导致车辆从四面八方向一处聚集导致的拥堵。该特征的道路拥堵往往与活动举办时间有很大关系。拥堵多发于活动举办前后 2-3 小时内，在活动举办前后 1 小时左右出入车辆较多，拥堵最为严重。

拥堵原因：以上各路段发生拥堵是因为 19:30 周杰伦演唱会五项赛事中心举行。赛事中心活动举办前后，通往和离开赛事中心的各条道路车流量迅速增加，发生拥堵。另外，部分道路路况较差且有其他路段机动车汇入，会导致车辆行驶缓慢，造成拥堵。司机行车不规范，随意停车等行为也会导致严重的拥堵情况。

4.2.3 拥堵点 3：人民医院

9:00-18:00，人民医院附近车辆行驶缓慢，许多车辆常分布在建筑物、路况附近，

车辆数目变化不大，但一直有车辆往来该区域，造成小范围拥堵。

该拥堵点如图 4.5 红色标记区域所示。

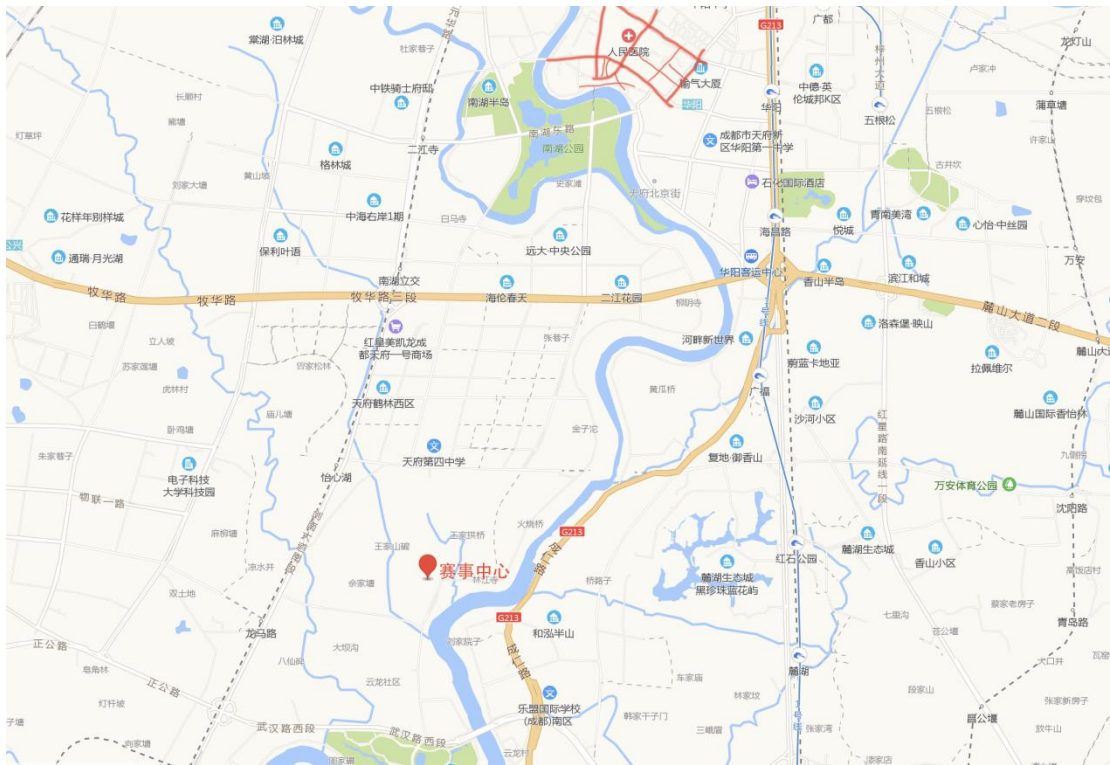


图 4.5 拥堵点 3 对应区域

拥堵特征：人民医院的拥堵是总体流量变化较小的持续性拥堵。医院作为二十四小时服务的公共场所，出入车辆较多，流动性较大，流量具有一定的随机性和持续性。在白天常常随机的发生短时间的轻微拥堵。

拥堵原因：医院人员、车辆密集，流动性大，放假期间前来医院看病的患者数量往往会有所增加，从而导致拥堵。而且医院附近有大量小区和商场，如丽都新城，缤纷广场等，这些区域是出租车，私家车等容易集中停车的地方，可能会存在等待车位、道路被占据等情况，导致小范围的拥堵。

4.2.4 拥堵点 4：地铁出入口

8:00-22:00，华阳、海昌路、五根松地铁口拥堵，新程大道、海昌路、梓州大道一段、南湖路与天研路交叉口等区域的地铁口附近路段有的不同程度的拥堵状况。

该拥堵点如图 4.6 红色标记区域所示。

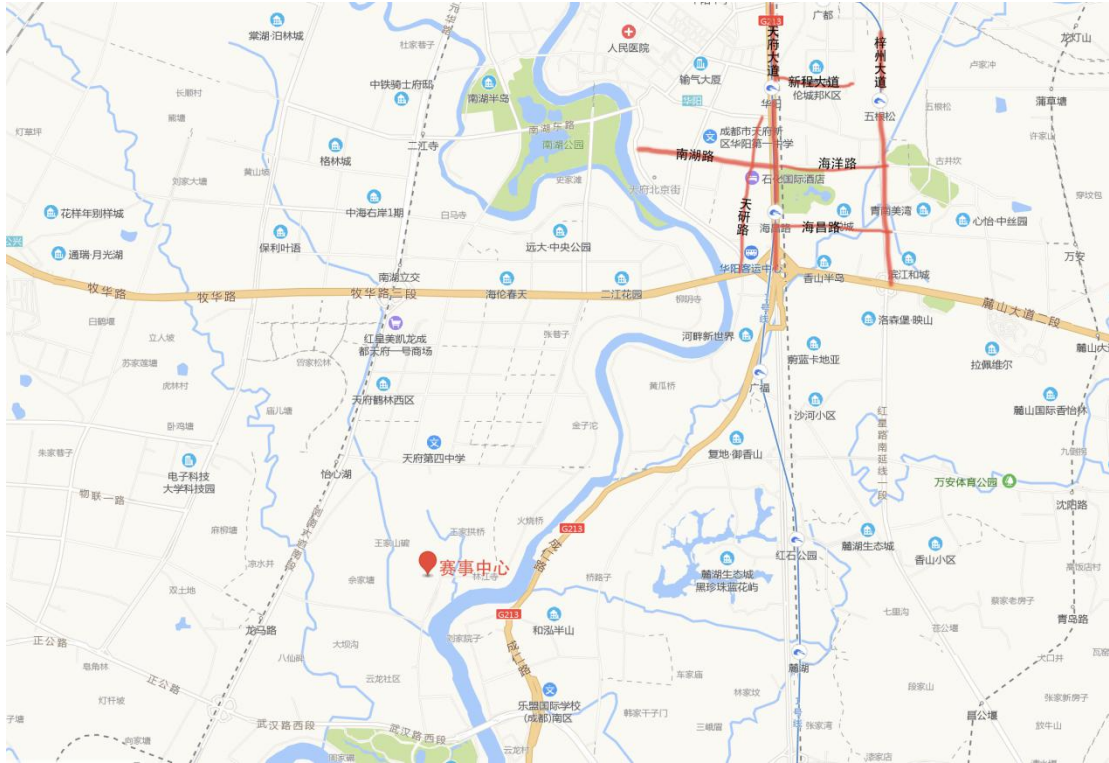


图 4.6 拥堵点 4 对应区域

拥堵特征：地铁作为比较大众的公共交通出行方式，车辆在该区域的流动性较大。在放假期间，在地铁站附近居住的旅客较多，出行驶辆较多，常常导致小范围点的持续性轻微拥堵。

拥堵原因：地铁口车辆流动较大，以上区域附近有许多居民住宅区，还有海洋公园、家乐福超市等人流密集区域，在假期期间出行人数较多，导致经过该区域和抵达该区域的车辆较多，造成拥堵。

4.2.5 拥堵点 5：华阳客运中心

18:00-19:00，华阳客运站及附近住宅区人流密集，出现严重拥堵。

该拥堵点如图 4.7 红色标记区域所示。

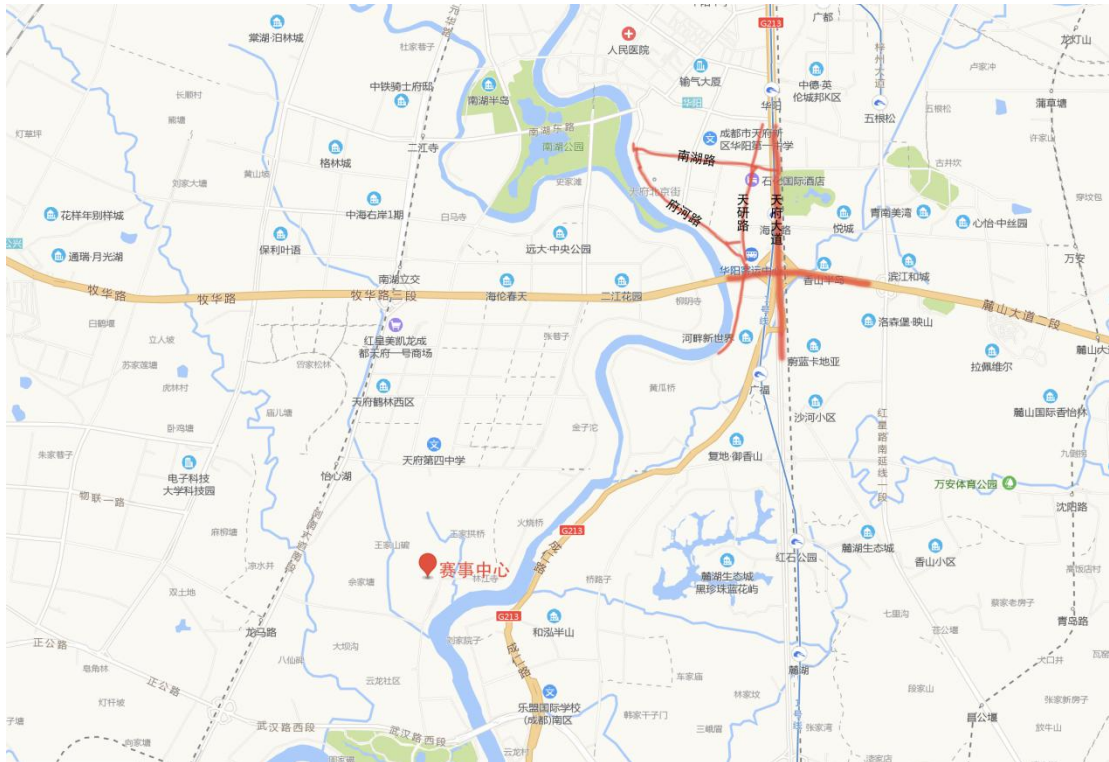


图 4.7 拥堵点 5 对应区域

拥堵特征：客运中心附近的道路拥堵往往与游客离开时间和假期时间安排有很大的关系，该区域道路拥挤具有不确定性，爆发性。往往在假期结束时车辆突然增多，造成拥堵。

拥堵原因：该区域由北向南方向车辆聚集，人员、车辆流行性大，周围还存在许多住宅区和热门的旅游景点，如极地海洋公园、且当天是返程高峰，很容易造成拥堵。

4.3 题目 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。

该题目是开放性问题，建议参赛者根据实际的道路情况推荐交通疏导方案。方案要具有现实意义和可行性。

1、方案一：交通管制。

结合该城市的活动安排提前对可能发生拥堵的道路采取分流管制，设置绕行标志，将车辆分散至更大范围，避免局部的严重拥堵。

2、方案二：增加公共交通工具。

适当增加拥堵区域周边的公共交通工具。如增加公交车运营班次，延长地铁的运营时间。增加共享单车的投放等。

3、方案三：通过订单数据分析场馆周围的上下车点，并结合拥堵点的分析，推荐更加合理的上下车点。