

“数析时空”城市路口多维数据可视分析

——数据可视化课程期末项目报告

第九小组：陈濂、陈学添、付一宸、贾睿因、李文烨、芦胤

1 基本思路

随着城市规模的不断扩大，现有交通管理设施和方式难以满足人们日益增长的交通需求，如何有效解决城市交通的安全和效率问题已经成为城市可持续发展的一个重要方向。可视分析系统利用大数据分析技术和可视化方法，旨在挖掘有价值的交通场景，快速感知交通的时空态势，帮助城市道路交通管理者构建智慧交通指挥决策系统。

基于这样的目标，我们对拿到的天翼交通智能交通全息道路数据集采取清洗、合并、匹配等预处理手段，并从中提取出与车辆数目、车流变化、驾驶行为等方面有关的关键信息，分别完成驾驶行为评分、车道拥堵识别等任务。基于数据，我们完成了下面三部分的可视化分析方案：首先绘制全局道路动态图作为主视图，直观理解车流动态变化情况；其次分别从交通态势可视分析以及车辆驾驶画像可视分析两方面任务出发，绘制车流量折线图、停车堆叠柱状图、车道热力图、平均速度折线图、驾驶行为平行坐标图、个人得分图以及评分分布图，同时实现子图与主图间的相互联动。



图1 可视分析流程图

2 可视分析系统介绍

2.1 系统总览

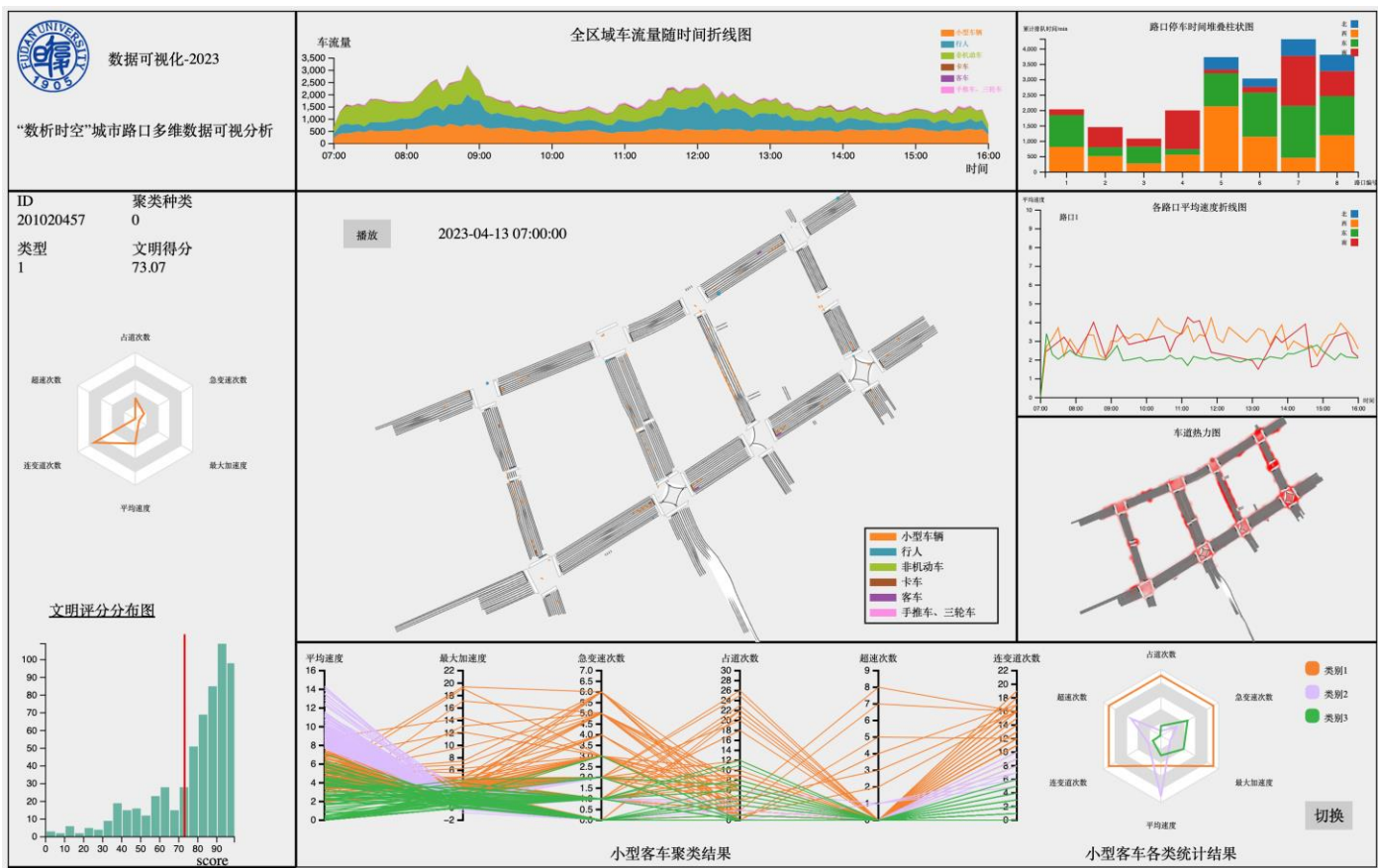


图 2 可视分析系统总览图

上图为我们小组开发的“数析时空”可视分析系统。正中心的主视图为全局道路动态场景图，可以从鸟瞰视角动态展示当时时刻的交通情况。正上方视图为全时段全局车流量折线图，展示全时段不同类型的车辆流量的变化情况，同时支持时段选择功能。右边的三个视图从上至下分别为路口停车时间堆叠柱状图、各路口平均车速折线图以及全局车道热力图，可视化展示了用户选定时段内各路口停车时间、平均车速以及车辆分布的统计结果，从而帮助用户快速定位到有价值的交通态势。底部视图通过平行坐标图及雷达图可视化个人行为驾驶聚类结果，展示群体画像；最左端视图则以个体驾驶人员为单位，用雷达图展示各个体的驾驶行为特征，并按照这些特征进行文明评分。

2.2 全局道路动态场景图

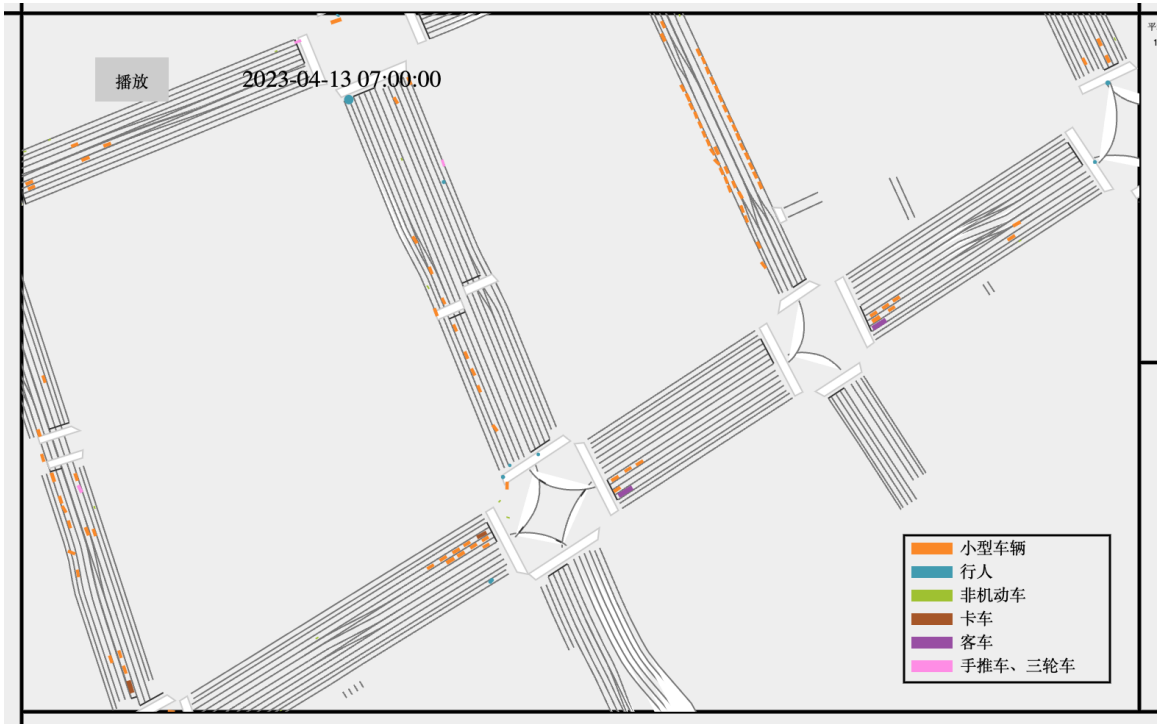


图 3 全局道路动态场景图

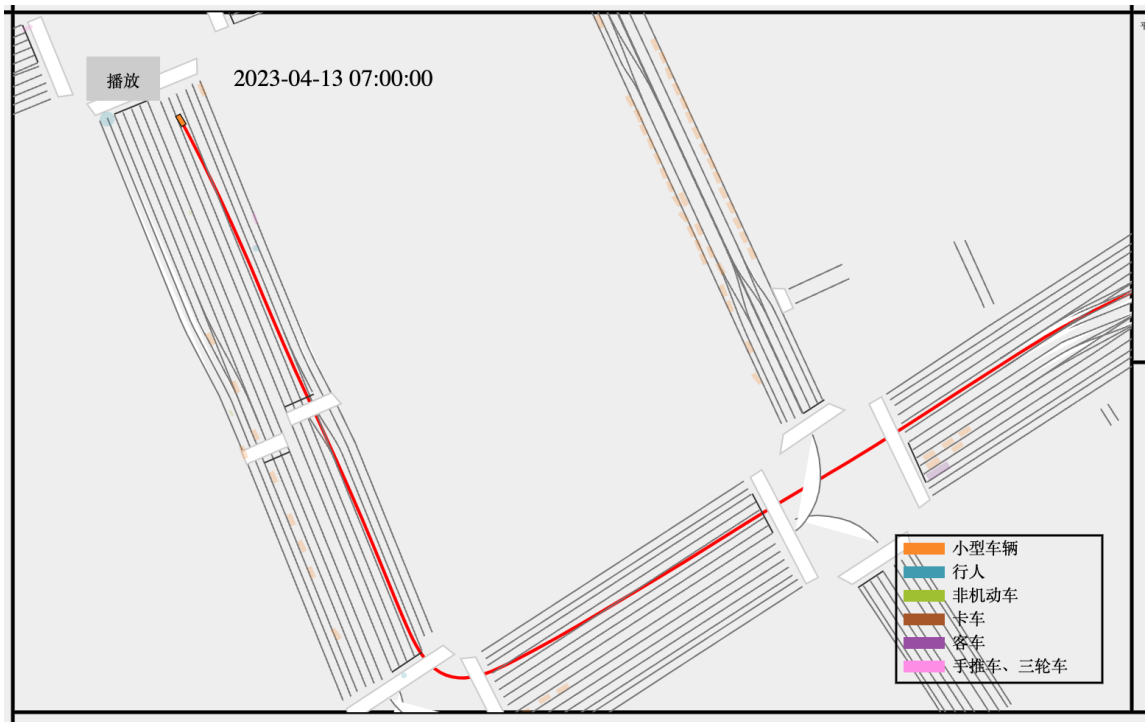


图 4 主视图中选定某交通实体后，高亮显示并可视化轨迹

全局道路动态场景图作为系统的主要视图。点按播放按钮可以动态展示全局车流。视图添加了交通参与者的 Tooltip，鼠标悬停可以展示各个体的具体信息。通过选中图中车辆对象，可以进一步高亮并展示其路线轨迹。另外，视图支持缩放和拖拽功能，可以根据用户需求调整视图的视野。

2.3 全时段全区域车流量视图

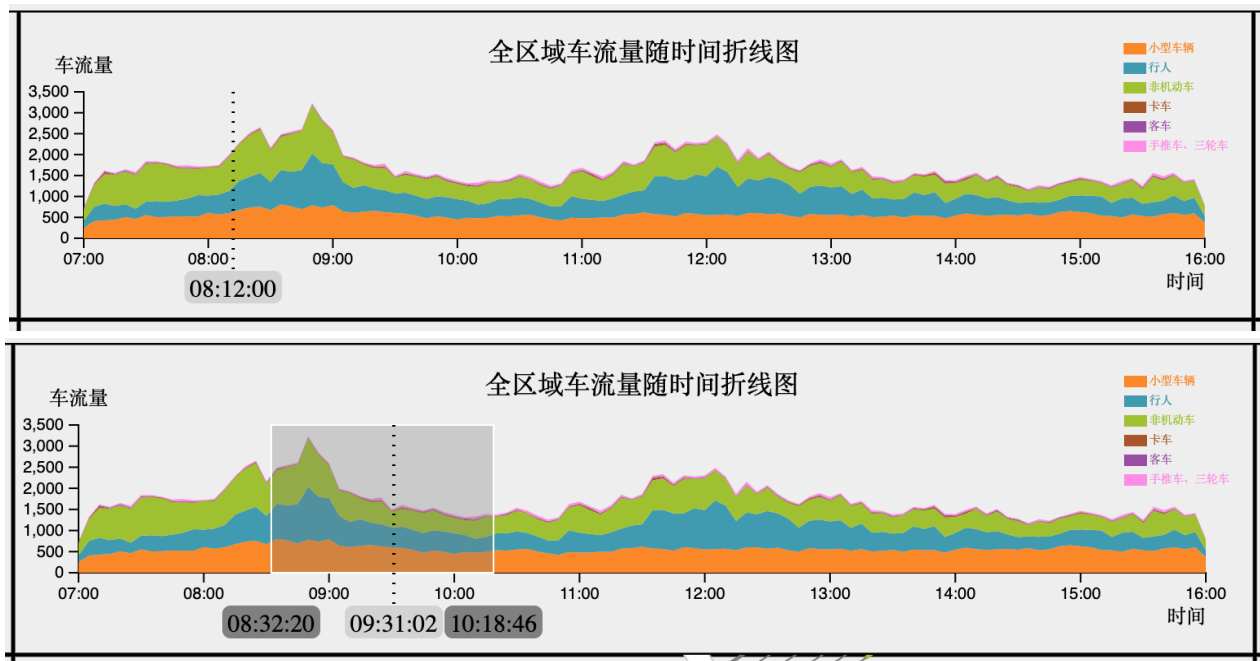


图5 全时段全区域车流量视图。下图为拖选选择具体时段。拖选完毕后，主视图及右侧的三个子视图会进行更新。

此视图为全局车流量随时间折线图，展现全局各时间段的车流量变化态势。视图以时间为 X 轴，全区域车辆数目作为 Y 轴，以不同颜色代表不同车辆类型，直观反映不同种类车辆的流量情况。此外，视图支持时段选择功能，用户在视图中拖选不同时段，主视图自动跳转到所选时段起始时刻准备播放，右侧三个子视图（车道热力图、路口停车时间堆叠柱状图、各路口平均速度折线图）展示所选时段中的道路统计信息，可视化拥堵情况，分析拥堵来源。鼠标悬停在右端的图例可以高亮显示对应类型的折线数据。

2.4 车道热力图

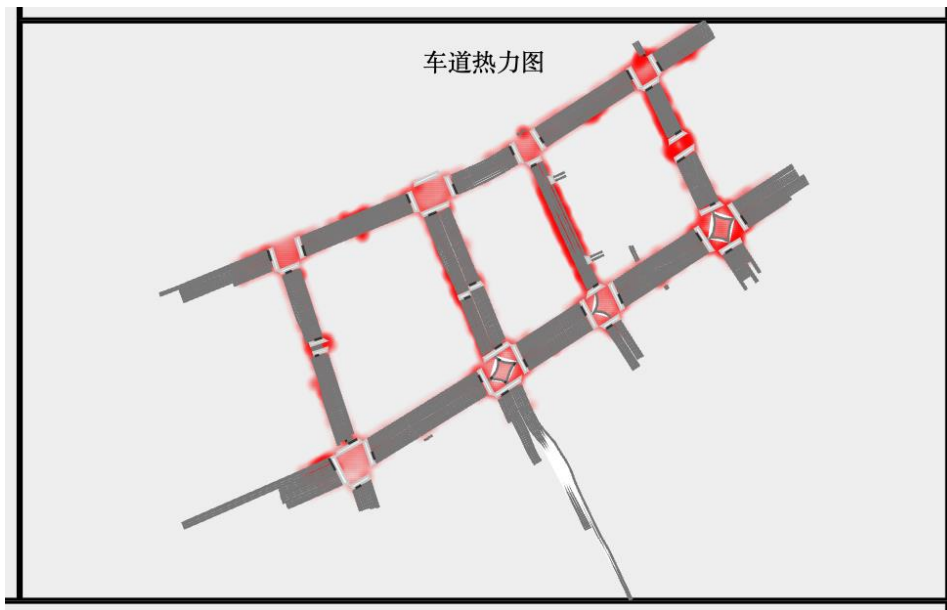


图6 车道热力图

系统通过热力地图展示选定时段的全局时空交通态势，红色较深的区域代表时段内该区域的车辆密度较大。在全时段车流量折线图中选择特定时段后，此图会自动更新对应时段的车辆密度统计结果。空间上，明显看出各个路口车辆密度较大，其中最右侧的两个路口密度最大。时间上，在全时段全区域车流量视图中选择不同的时段，明显看出早、午高峰期各路口的车辆密度远大于其他时期。

2.5 路口停车时间堆叠柱状图

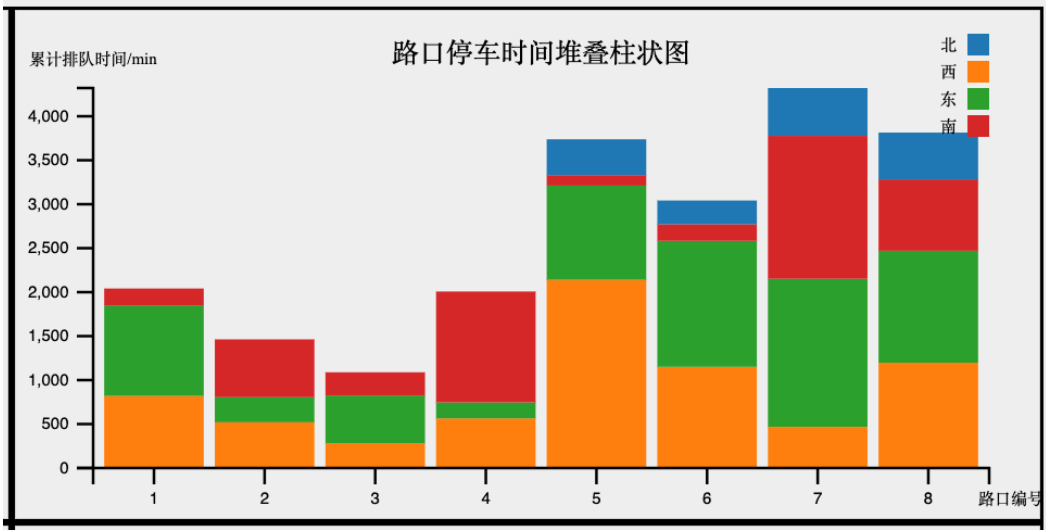


图 7 路口停车时间堆叠柱状图

系统使用堆叠柱状图统计各路口停车的累计排队时间。各柱子表示各个路口，不同的颜色表示从不同来向进入路口的车辆，而高度表示此路口方向上所有车辆的累计排队等待时间。鼠标悬停在各颜色柱子上有 tooltip 显示具体的累计等待时间，同时主视图会对对应的路口高亮表示。可以通过在全时段车流量折线图中选定不同的时间段以展示统计对应时段数据。以上图为例，可以看出，北向来车中，路口七累计排队时长达到最高，而路口 5 西向来车在所有路口的所有方向中累计排队时长最高。

2.6 各路口平均速度折线图

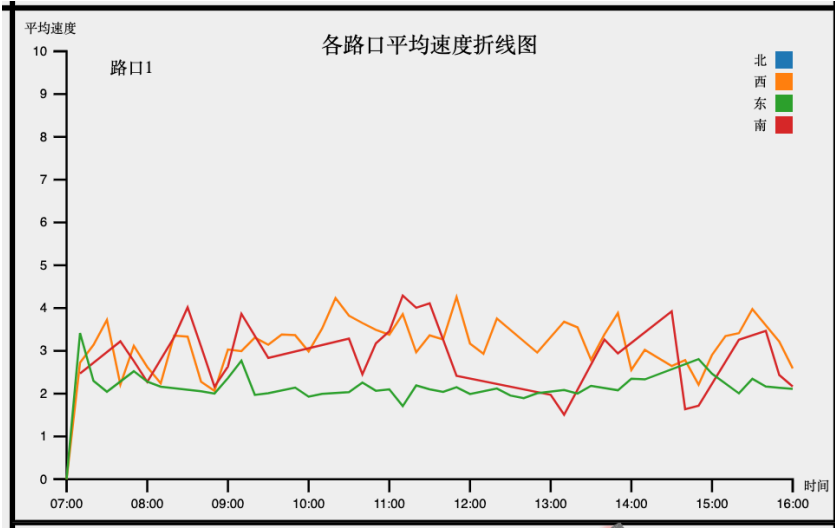


图 8 各路口平均速度折线图（点击左上角切换路口）

系统使用折线图展示各路口各方向的平均速度随时间变化趋势。其中 X 轴为时间轴，颜色用于表示路口的不同进入方向，Y 轴为对应路口方向的车流平均速度。点击视图左上方的文字可选择路口，选中路口后全局道路动态场景图（主视图）会以红色高亮显示选中的路口，便于定位特定路口，分析其通行效率。选择不同的路口时可以看出，上面 4 个路口（1，2，3，4）在早晚高峰时通行压力并不大，而下面 4 个路口（5，6，7，8）的通行平均速度则受早晚高峰的影响波动较大。在全时段车流量折线图中选择特定时段后，此视图的对应时段折线会高亮表示。

2.7 驾驶行为聚类图

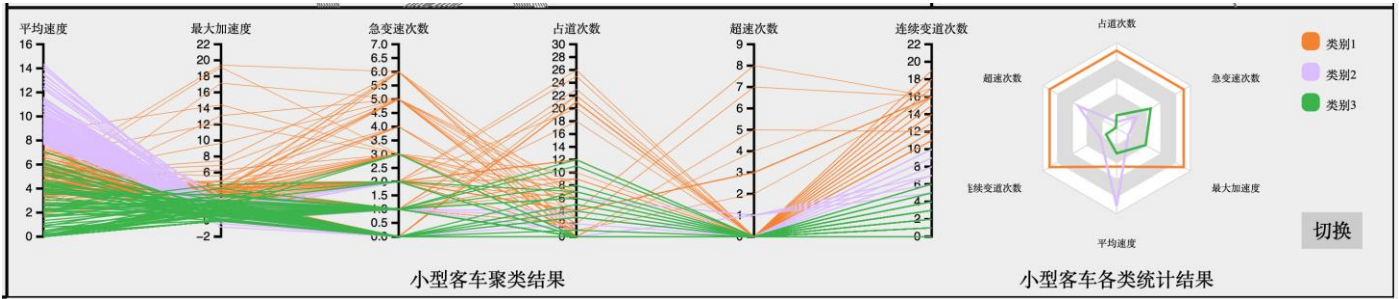


图9 驾驶行为聚类图

我们提取了速度、加速度等驾驶数据，以及急变道、占道、超速次数等高价值行为，分别对小型车辆和非机动车驾驶者进行了聚类分析。右侧雷达图展示了小型车辆 / 非机动车驾驶员聚类后的各类中心属性。左侧平行坐标图则展示了最具代表性的一些驾驶个体的特征，我们可以看到属于不同聚类的样本的折线呈现较明显的集束和分离情况。点击某一条平行坐标线，左侧个体画像得分图（图 10）会显示该交通参与者的个体画像和文明得分，主视图（图 2）会跳转到该交通参与者首次出现的时刻并高亮显示其轨迹，从而帮助用户快速定位到该个体并进行进一步详细的驾驶行为分析。图 9 展示了对小型客车驾驶群体的分析，点击切换按钮可以切换到非机动车的聚类结果。点击最右端的三个图例可以高亮显示对应群体的数据。

2.8 个体画像得分图

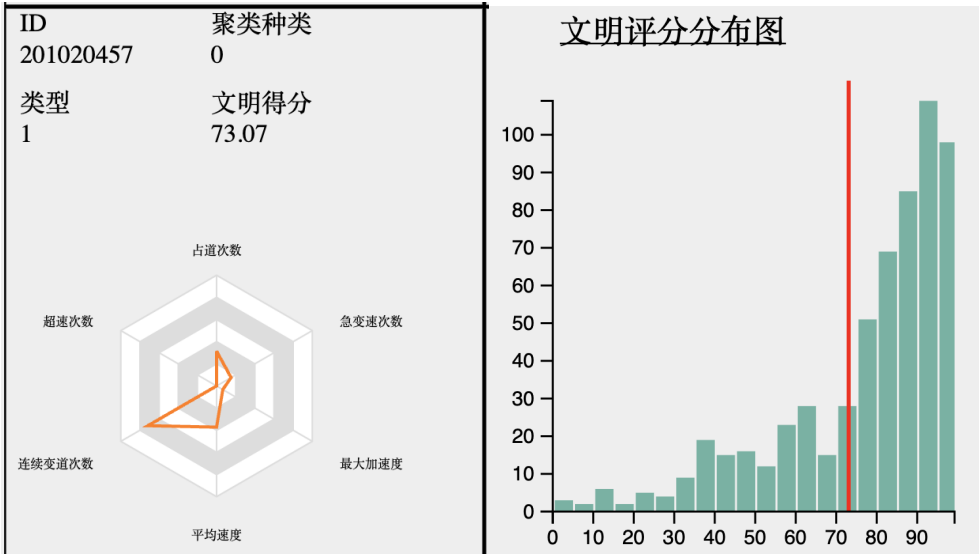


图10 个体画像得分图与对应文明评分分布图

本视图展示单个交通参与者的具体驾驶行为特征。雷达图用于展示用户在聚类平行坐标图（图 9）中所选中的驾驶个体的驾驶特征，同时系统会根据这些特征计算驾驶员个人文明得分，并在下方的文明评分分布图展示该个体在群体中的文明等级情况。文明评分分布图的 X 轴表示文明评分分段，Y 轴表示对应分段的驾驶人员频数。

3 车辆驾驶画像可视分析

3.1 数据清洗

我们对提供的 1 小时时长全量交通数据进行了清洗，以 0.5s 为基本单位对交通参与者的数据进行了合并。对于道路数据，原地图数据将一条车道中心线组织成了由若干条线段组成的直线，而这些线段的 fid、lane_no、boundary_id、road_sec_id 等标识符均无规律，通过这些数据无法完成后续的车道判断，因此我们对车道进行了重新清洗。首先我们删除了路口内的中心线，这些线对于后续车道判断作用并不大但是会极大增加车道清洗的难度；删除路口内车道中心线后，对于原地图数据中的线段，我们通过判断“一条线段的起点为另一条线段的终点”来判断两条线段是否相连，对于可以相连的线段，将它们全部记录下来，我们可以通过 BFS 或者 DFS 来寻找这些连通分量；但这样的做法无法区分车道合并的情况，如下图所示：

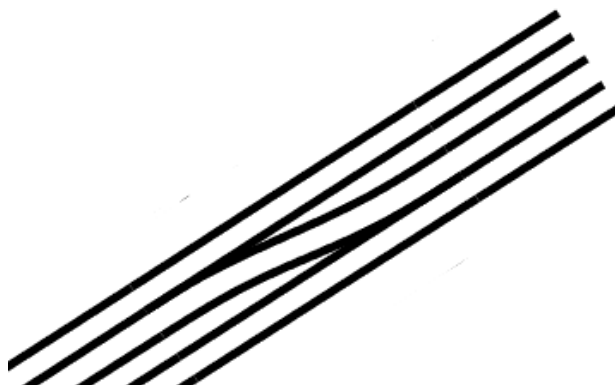


图 11 车道合并的例子

仅通过连线的方式会将这样的车道算作同一个车道，但这样会影响后续对于车辆变道的判断。而这样的合并车道的共同点在于它们的起点/终点相同，因此对于这样的车道，我们保留与主车道斜率最相近的车道不变，删除其他车道的起点/终点从而切断了它们与主车道的连接，然后再进行车道连接，结果如下，不同颜色对应不同车道：

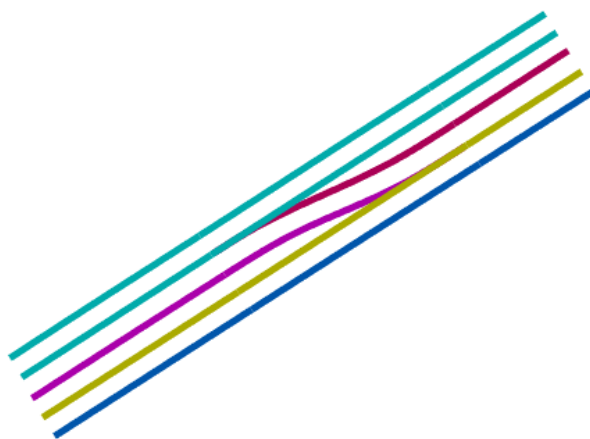


图 12 车道清洗后的划分结果

显然，这样的划分方法是最合理的，并且后续对于车辆的车道判断也是最为准确的。在划分之后，我们得到了从原始数据的 fid 映射到新车道 id 的映射表。

3.2 交通参与者画像构建

对于交通参与者，主要以小型客车和非机动车作为构建对象，为对其进行画像分析，我们从交通参与者是否文明的角度考虑，构建各种量化指标，对个人进行评估后针对群体进行聚类分析，用以总

结归纳交通参与者的类型与特点。为此，我们查阅了一些关于交通文明相关的论文[1, 2, 3]，查找其中可以被应用于我们数据的各项指标，最终选择了如下内容。指标名称及其含义如下表：

max_velocity	最大速度
min_velocity	最小速度
mean_velocity	平均速度
max_acceleration	最大加速度
min_acceleration	最小加速度
mean_acceleration	平均加速度
rapid_acceleration_count	急加速/急减速次数
occupy_count	占道次数
overspeed_count	超速次数
lane_change_count	变道次数
consecutive_lane_changes_count	连续变道次数

其中，对于加速度我们定义为：

$$a=\frac{V_{后}-V_{前}}{t_{后}-t_{前}} \quad \text{if } t_{后}-t_{前}\leq 3$$

在上述指标中，我们选择其中 6 项作为文明程度的核心评判标准，分别为：平均速度、最大加速度、急变速次数、占道次数、超速次数、连续变道次数。他们均为原始数据中抽取的二级特征，涉及到的指标具体评判标准如下：

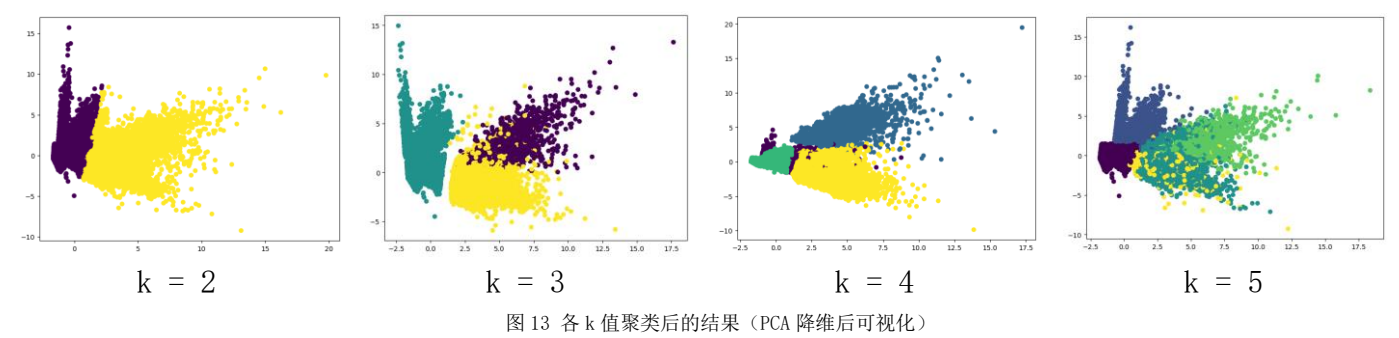
1. 平均速度：计算交通参与者在参与全程的平均速度。平均速度过快或过慢均视为对交通有负面影响的不文明行为。
2. 最大加速度：计算交通参与者参与全程的最大加速度。这一指标体现的在整体行进过程中，该交通参与者是否有过度的短时速度急剧变化，这一指标过高则视为行进过程有危险状态预警。
3. 急变速次数：每一次加速度绝对值超过 3m/s^2 ，记为一次急变速。正常文明的驾驶行为应当尽可能避免急加速、急减速，因此该次数越高。文明评分越低。
4. 占道次数：当交通参与者类型与所在车道不匹配时，记为一次占道。例如，机动车占据非机动车道。占道行驶是交通事故的成因之一，同样是不文明驾驶的表现。
5. 超速次数：比较交通参与者当前时速与所在车道限速，超过所在车道限度则判断为一次超速。在市区道路超速是严肃的交通违规。
6. 连续变道次数：当前时刻相比前一时刻的车道发生了变化则判断为一次变道，当 10s 内车道变化大于等于 2 时我们则判断为发生了连续变道行为。连续变道是在交通法规中明确不提倡的，尤其易导致追尾等事故发生。

对于占道次数、超速次数、变道次数等与车道相关的数据时，我们对于每个时刻的数据，计算与交通参与者最近的车道中心线并将其作为交通参与者所在的车道，这里的车道为我们进行车道清洗过后统一的车道。这样的计算方式是对实际场景的一种简化，暂时没有考虑交通参与者的物理实际位置是否横跨车道，不过这样的误差是可以接受的。

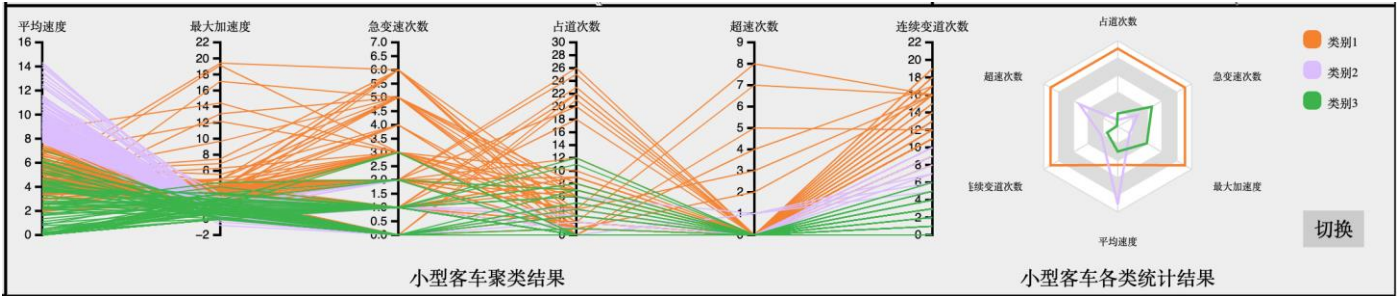
3.3 Kmeans 聚类

针对车辆驾驶画像可视分析的子任务，我们提取了速度、加速度等驾驶数据，和急变道、占道、超速次数等高价值行为，利用 Kmeans 算法分别对小型车辆和非机动车驾驶者进行了聚类分析。

我们采用 K-Means 聚类算法对交通参与者进行聚类。首先，我们对交通参与者按车辆类型进行分类，然后利用 K-Means 算法在各个类别内部进行聚类。以非机动车交通参与者为例，对于 K 的选择我们尝试了 2、3、4、5 多个类别，并用 PCA 降维成 2 维后可视化评估聚类效果，结果如下：



我们希望的是让 K 尽可能的大并且各个类别有比较明确的边界，显然 K=3 时最符合我们的要求。在聚类完毕后，我们绘制了平行坐标图和雷达图来展示聚类结果，展示了最具代表性的六个指标。平行坐标图中展示了每个聚类中具有代表性的个体，雷达图中则展示了各个聚类的平均指标。



3.4 画像群体特点分析

我们以小型汽车驾驶人员为例对聚类后得到的不同群体进一步分析（对于非机动车驾驶人员的群体画像分析完全类似）。小型汽车驾驶者聚类结果可大致解释为激进型、老司机和新手三种类型。雷达图展示不同聚类类中心的属性指数情况，类中心的特征很好地代表了该类群体的特征。

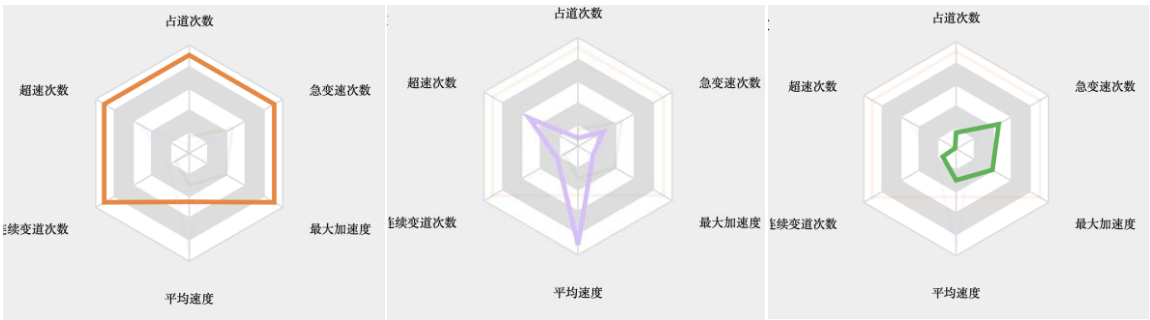


图 15 三类小型汽车驾驶者的驾驶特征。从左至右分别为：1. 激进型（橙色）；2. 老司机（紫色）；3. 新手（绿色）

1. 激进型：

类别 1 在急变速、最大加速度、超速、占道、连续变道等五个指标上均取值较高。这说明这类驾驶员非常喜欢变道，在变道期间喜欢急加速来超车、变道；同时，这类驾驶员也存在较大的占道次数，这说明在行驶期间或者变道期间驾驶员会非法占用其他车道。但是，这类驾驶员的平均速度却并不是所有类别中最大的，说明在加速完成变道、超车后，这些驾驶员会迅速回归正常速度。但总的来说，这类驾驶员驾驶习惯差、驾驶行为危险，具有极大的隐患。

2. 老司机：

类别 2 在占道、连续变道指标上值较小，但在平均加速度以及急变速指标上值较大，说明这类驾驶员不会经常性地变道、占道，但长期处于一个较高速度行驶，且时常超速，我们将这一类驾驶者成为“老司机”，即有驾驶经验支持、但倾向于长时间平均意义上超速，即便如此，在市区中长期高速行驶并不是一个好习惯。

3. 新手：

类别 3 通过雷达图可以看出，极少超速、占道、连续变道，平均速度很慢，最大加速度也不低，相对而言急变速次数却比较突出，我们总结为“新手”类的司机。

3.5 个人画像分析



图 16 个人驾驶行为特征展示

结合用于聚类、绘制平行坐标图的数据，我们采用同样逻辑绘制了个人层次上的雷达图，用以和总体维度上的平行坐标图形成联动；我们同时构建了交通参与者的文明得分，并绘制了全体参与者文明得分的分布情况。用户在平行坐标轴中（图 9）选中指定个体时，可以在柱状图模拟的分布中标记出选中个体的位置，体现该个体在全体交通参与者中的文明分位数水平。

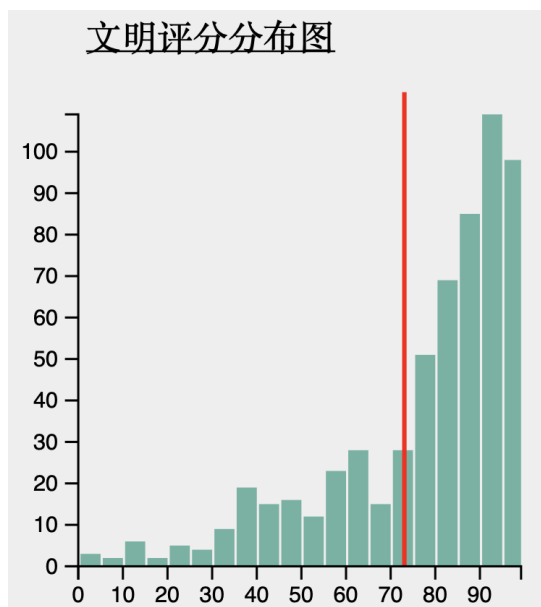


图 17 文明评分分布

上述提到的文明评分，是对 6 个指标进行处理与加权平均后，再经过分布调整得到的量化评分，分数越高代表驾驶文明程度越高。计算公式为：

$$\begin{aligned} \text{Score} = 100 - & (\text{NormalizedVScore} + 0.8 \times \max_acceleration \\ & + \text{rapid_acceleration_count} + \text{occuoy_count} \\ & + 1.2 \times \text{overspeed_count} + \text{consecutive_line_changes_count}) \end{aligned}$$

其中 $\text{NormalizedVScore} = (v_score / \max v_score) \times 8$ ， v_score 为个体平均速度减去全体平均速度的中位数。

公式中涉及的权重，选定的主要方式为参考最终文明分数的分布情况，为了尽可能贴合实际情况，我们希望最终的分布是一个较为平衡的 Gamma 分布，并未强行追求其前尾后尾。通过对最终绘制的文明分数分布图可以看出，车辆驾驶者的绝大多数都还是处于比较文明（得分>80 分）的水平；而我们聚类得到的“激进型”驾驶者，也比较符合预期地属于低文明得分的范畴。

我们还可以结合主视图来对某些极端个体的驾驶行为进一步分析。例如，用户可以在平行坐标图中发现，有一位小型车辆司机在驾驶中出现了 8 次超速并多次连续变道（图 18 左）。点击选中此驾驶者，用户可以在个人画像图（图 18 右）中看到其具体驾驶特征及详细信息（id: 203016763，多次超速及连续变道）。另外，主视图自动更新到此个体出现的具体时间并高亮显示。点击播放，观测其具体驾驶行为后发现，其在穿过路口 5 后一路疾行，速度接近 65km/h；并且其行驶轨迹并非直行，一直在车道线边缘附近作切线变线行为，同时多次变道超车（图 19）。这样的驾驶行为是相当危险的，我们的系统结合其行为特征，给出的文明评分为 66.62 分，分数较低。交通执法者可以按照以上流程，快速定位到极端驾驶者，并对其进行进一步处理。

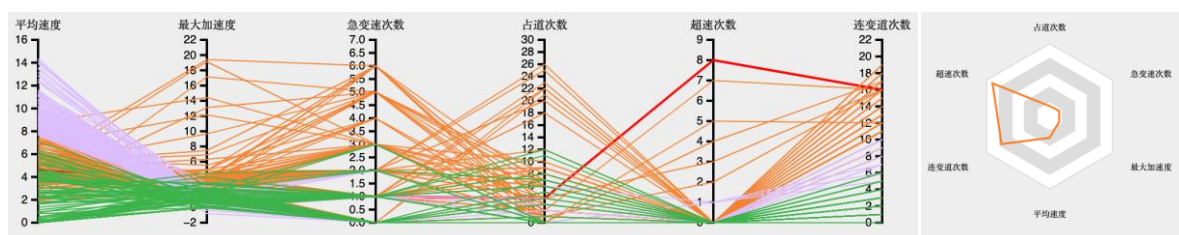


图 18 极端个体例子（红线）：多次超速及连续变道。右图为其个人雷达图。

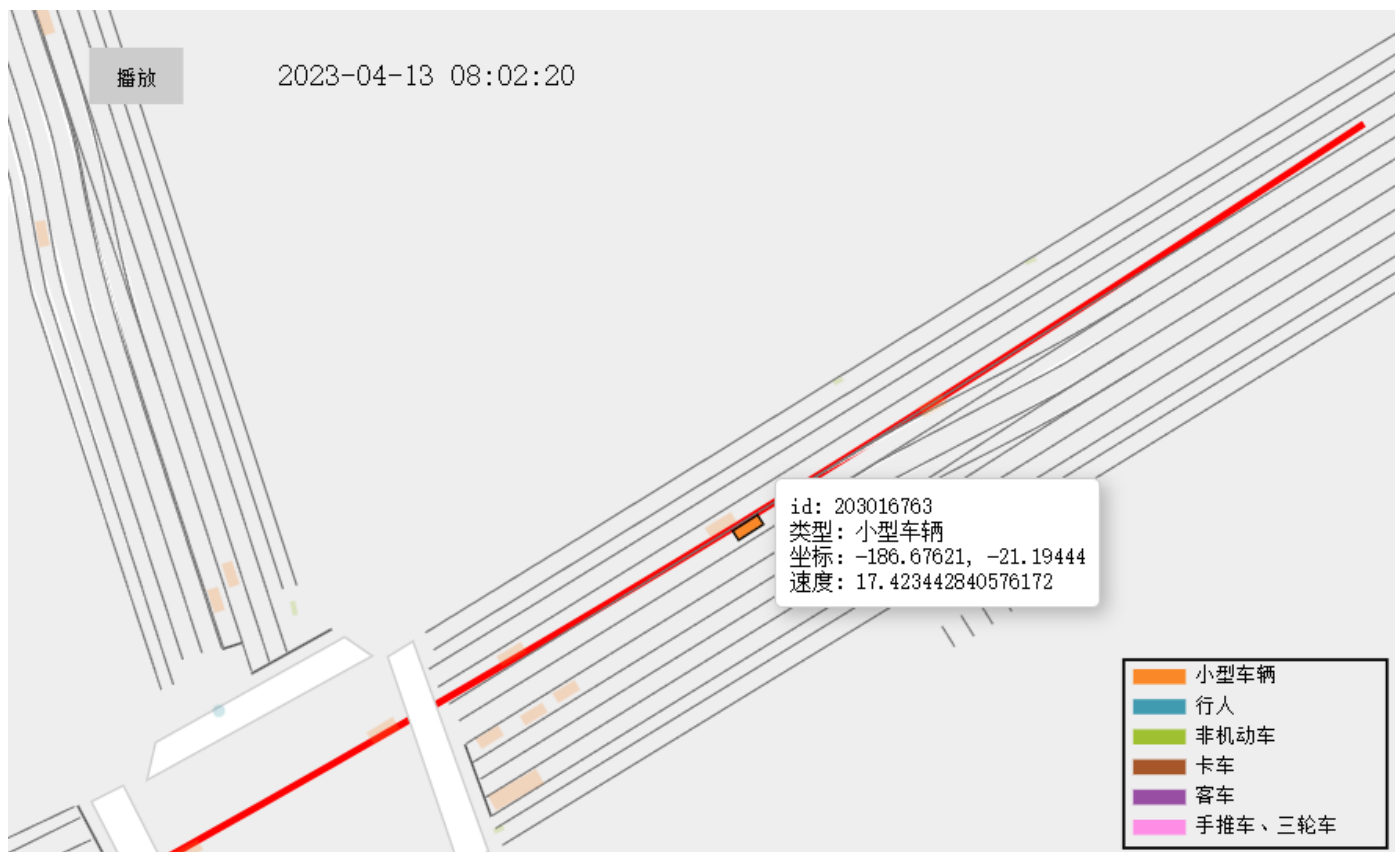


图 19 极端驾驶行为：从其驾驶路径（红线）可以看出其多次超速、贴线行驶、加速超车，以及连续变道。

4 交通态势可视分析

4.1 数据处理

原始数据是精确到微秒的车辆位置、速度等信息，总大小超过 4GB。考虑到资源占用和传输速度，需要将原始数据按一定的时间间隔合并，即一个的交通参与者，在给定的时间间隔（如 2s）内，只保留一次记录，以减少数据的总大小，同时保持对可视效果和分析过程带来的精度损失不过大。我们首先观察了数据集的记录时刻，虽然看似精确到微秒，但实际上是每隔 0.5 秒一次记录，带有小于 0.1 秒的误差，因此我们需要先将数据集中的所有的时刻对齐到它所属的 0.5 秒时刻间断点上。随后我们识别了给定时间间隔内同一交通参与者的所有记录，并只保留其中最早的记录，保证在一段时间内该交通参与者的几条记录的记录时刻大致是等差数列。具体实现上，我们并非存储新的数据，而是采用记录标识的形式，为原始数据中每条记录打上 True 或 False 的标识，代表按当前时间间隔合并数据时，该条记录是否需要保留。我们预先保存了 0.5s、1s、2s、5s、10s 五种时间间隔的记录标识，运行时可按所需的精确程度选择。

为绘制全时段全区域车流量折线图，需要对每个时刻统计各类型交通参与者的总数，计算时间较长，同样需要预先计算后以文件形式存储在服务器。考虑到文件大小，我们选择以 5 分钟为一个记录节点，统计 5 分钟内出现的个类型所有 id 不同的交通参与者数量并存储。运行时直接读取记录的数据即可绘制折线图。

为绘制车道热力图，考虑到交互速度，同样需要预先计算后读取。我们将全景区域划分为 3 米*3 米的小正方形，将所选时段内所有记录定位到其所属的小正方形区域上，每一条记录视为该正方形区域的热度加一，以此将热力图建模为取非负整数值的热力矩阵。进一步地，我们取每 1 分钟为一记录时刻，计算从初始时刻（早上 7 点）到该时刻的热力矩阵并储存。当前端发来请求时，将所选中的时间区间对齐到分，使用结束时段的热力矩阵减去开始时刻的热力矩阵，即为这段时间内的热力数据，将其按位置坐标绘制到地图上即为所示的热力地图。

为绘制各路口停车时间堆叠柱状图和各路口平均速度折线图，我们需要对车辆进行路口-车道线-

交通参与者的一一匹配。取用之前处理过的 5 秒时间间隔的数据作为基础，我们对每一时间戳下的车辆都与现有车道线计算几何距离，取距离最近的车道线作为匹配结果，记录下必要的车辆属性和车辆速度信息。整合后，就得到了每一条车道线按时间分布的车辆信息数据集。为了得到路口和车道的对应关系，因为车道线之间不连续，同时没有方向信息，并不易通过计算获得。我们通过逐个渲染车道线的方式，人工确定每个路口的约 200 个车道线 id，形成一个 map 数据，记录在后端代码中。对于累计排队时间，我们统计各车道的停车数，按照时间间隔对应估计排队时间，并对数据做累加处理便于快速响应选择时间段；对于平均速度，我们提前计算 10 分钟内的所有车辆的平均速度。这些处理后的数据储存在数据文件中，以减少前端的运算压力。运行时，这两幅图共用一组数据，从后端读取对应数据绘制对应的图。

4.2 车流量统计分析

交通管理人员可通过全局道路动态场景图、全时段全区域车流量视图、车道热力图查看全局的交通流量信息。通过拖选时间段，查看全局道路图与车辆热力图，可以对全局时空交通流量信息形成全面的把握。下面从时间、空间两个维度分析全局车流情况。

从时间维度分析，全时段全区域车流量视图（图 5）显示，绝大多数交通参与者为行人、非机动车和小型车辆，且小型车辆在全时段中的分布较平均，没有明显的高峰与低谷。而非机动车与行人在早、午高峰（8:00 到 9:00，和 11:30 到 12:30）有明显的密集出现。这一信息指示交通管理者，需要在早、午高峰时期着重注意非机动车和行人的交通安全。

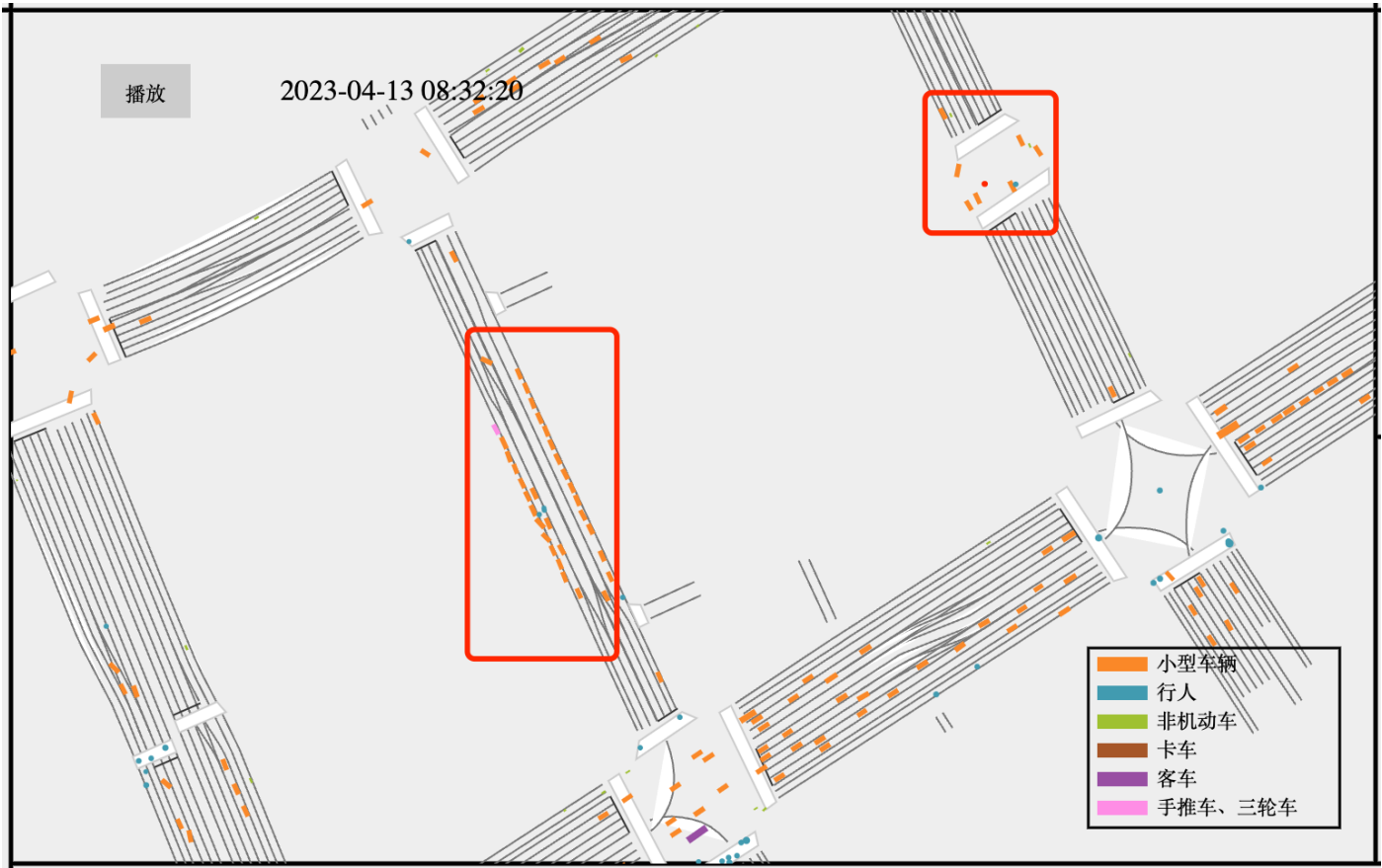


图 20 路边停车反常现象

从空间角度考虑，车道热力图（图 5）显示，全时段中车辆密度主要集中在最东侧的两个路口与中间东侧两条南北向车道上。路口车辆密集符合常理，但道路中段车辆密集较为反常。进一步观察全局道路动态场景主视图（图 10），发现东侧两条南北向道路中间区域有许多静止的小型车辆，可能为停靠在路边的车。长时间静止的车辆在热力图中会不断累积热力效果，导致热力地图中此二处的颜色深度很高。推测此二处可能为小区出入口等人口集中场所，大规模、长时间的路边停车可能会影响此路段的交通安全，尤其是行人和非机动车的安全，交通管理者可能需要加强管理。

4.3 拥堵识别与分析

交通管理者可借助路口停车时间堆叠柱状图和路口平均速度折线图，针对特定时段的特定路口具体分析各向来车通行效率。以下展示一个早高峰车流量分析示例，相同的分析思路可推广到其他时段、其他路口。

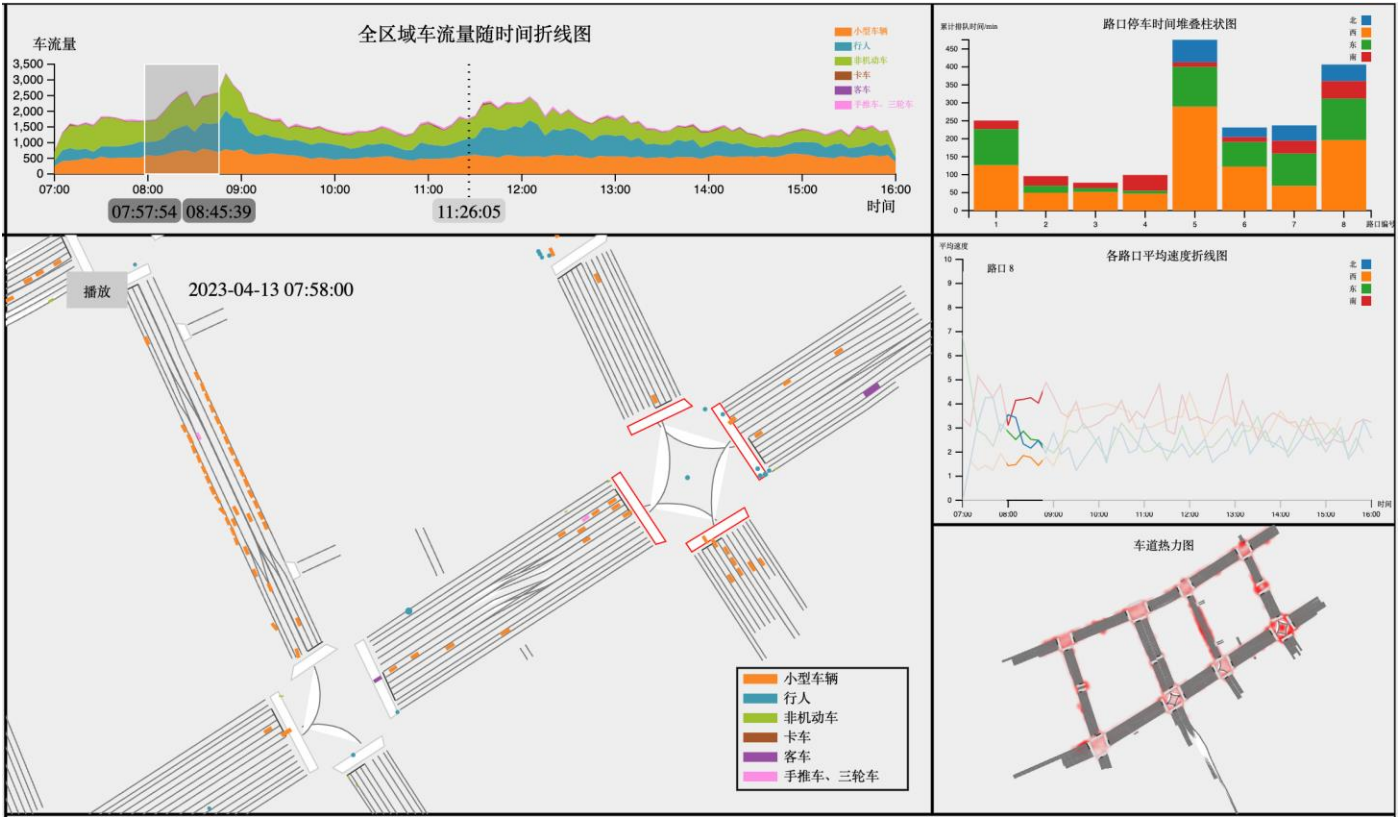


图 21 早高峰车流量统计分析示例

首先，全时段全区域车流量视图很明显的有两个车流高峰，分别是早上的 8:00 到 9:00，以及中午的 11:30 到 12:30，与常识的早午高峰相符。交通管理者可在全时段全区域车流量视图中刷选高峰时段，有针对性地查看交通情况。

如图 21 所示，在全局车流量图中选择早高峰时期，路口停车时间堆叠柱状图显示路口 5 和路口 8 累计停车时间较长，可能存在车流量大和红灯等候时间过长导致的通行效率低下。右下方的车道热力图中，路口 8 附近红色深而集中，显示了相同的情况。因此我们在路口平均速度图中选择路口 8，再缩放全局道路动态主视图，以仔细观察、分析路口 8 的车流情况。路口 8 东、西向来车较多、红灯等候时间长，尽管有双向八车道，仍导致较大规模的拥堵。

进一步观察路口平均速度图发现，早高峰结束后，路口 8 西向来车的平均速度迅速提升，说明拥堵情况很可能只集中于早高峰时期。将所选时间段拖选为 9:00 到 10:00 之间，路口停车时间堆叠柱状图显示，路口 8 的等候时间大大减少（从 550 分钟左右降到 300 分钟左右），且各方向来车等候时间均匀，东、西向来车不再占据绝大部分的等候时间。车道热力图也给出了相同的结论，路口 8 的深色程度大大好转。

以上信息提示交通管理者，路口 8 的东西向来车集中于早高峰时期，导致较长时间的拥堵与等待。一旦早高峰结束，通行效率便快速恢复，因此可能需要调整早高峰时期路口 8 的红绿灯等待时间，适度减少东西向来车的红灯时长，以缓解尖峰式的拥堵情况。

5 小组分工

陈潦：用户画像数据处理，车道清洗，用户指标计算，用户聚类及平行坐标图可视化

陈学添：后端应用框架、数据预处理与前后端传输、全时段全区域车流量视图、车道热力图

付一宸：PPT 制作、汇报、报告撰写

贾睿因：用户画像，车道清洗，个人用户文明评分，画像部分的可视化

李文烨：主视图绘制（播放动画制作、主视图与其他子图之间交互、主视图与用户交互）以及驾驶行为聚类图绘制及交互

芦胤：车道热力图、路口停车时间堆叠柱状图、各路口平均速度折线图及对应数据处理

参考文献

[1] 王阳;张守坤;《公安部发布十大不文明驾驶行为 公民举报交通违法或将得到法律确认》. 公民与法(综合版), 期 12 (2019 年): 17 - 19.

[2] 郭双;王君;常若松;《驾驶员驾驶经验对驾驶愤怒的影响》. 辽宁师范大学学报(社会科学版), 期 04 vo 38 (2015 年): 481 - 85. <https://doi.org/10.16216/j.cnki.lsxbwk.201504481>.

[3] 吴明华;《驾驶员“路怒症”与交通安全探讨》. 时代汽车, 期 05 (2020 年): 122 - 23.