

# 数据可视化第四次作业报告

冯璐 刘强强 邓筱 王宇寒

## 一、研究背景

### 1. 研究主体与视角

经过前期讨论，我们选择旧金山的犯罪数据作为我们可视化的原始数据来源。一方面，旧金山的这组数据横跨时间段长，数据维度清晰，包含事件多，具有一定的挑战性；另一方面，这是一组与犯罪有关的数据，通过关注国外犯罪问题的基本情况，对国内也有借鉴意义，在之在类似问题的处理上能具有参考价值。在这次可视化项目中，我们将把自己定位为政府数据可视化处理顾问，通过对已有数据进行可视化处理，帮助政府全面、客观地对该项目进行审视。

### 2. 数据理解与分析

通过对数据进行前期拆解和分析，我们删除部分无效或重复指标，留下主要可视化指标，包括：事件发生具体时间、地点、负责警区、事件类型、解决方案等。这些指标主要分为两类，分别是数据型素材和文本型素材。

**数据型素材：**能够直接以数据形式进行可视化实现与交互的内容，包括事件发生的具体时间、地点的经纬度指标，所负责管辖的警区等。

**文本型素材：**以文本形式呈现，经过一定清洗与计算处理实现可视化与交互的内容，具体包括事件所属的类型、事件最终解决的方案等。

### 3. 设计任务与需求

本次设计的宗旨在于对旧金山市 2016 年 9 月 14 日至 12 月 14 日期间的犯罪数据进行可视化处理，以达成帮助政府部门从总体和细节层面分别对旧金山市的犯罪情况有一客观认知，从而能够更有针对性地处理问题，有效预防或提前对犯罪事件进行干预。在这一基本需求上，我们将需求进一步明确为：1、通过可视化展示每月、每周、每天内事件发生的高峰时段；2、展示在地图上集中发生犯罪事件的主要地点，以及在各个地点上相对应的犯罪事件类型。

**日历展示图：**一年十二月日历图，由于本次可视化展示涉及数据为 2016 年 9 月 14 日至 2016 年 12 月 14 日，故以红色标注的小方块为有数据展示的天数，灰色方块为无数据展示天数。以红色的深浅程度作为当日发生事件多少的度量，事件越多，红色越深；

**24 小时不同类型犯罪事件发生频数变化图：**以折线图为表达方式，横轴为一天 24 个小时的时间展示，纵轴为犯罪事件发生的数量。不同颜色的折线代表不同的犯罪类型，当鼠标悬停在折线上时，显示该犯罪类型的名称。清晰展示每天不同时间段内不同犯罪类型事件的发生频数的变化情况。

**不同街区内犯罪事件类型分布图：**这一视图主要体现在不同街区的不同类型犯罪事件的发生量分布情况，可以展现不同街区主要处理的犯罪事件类型分布情况。

**不同犯罪事件类型发生频数分布图：**以圆形大小作为展示某一特定犯罪事件类型的在该时间段内的发生多少，不同颜色代表不同类型的犯罪事件。

**周间犯罪事件发生频数变化图：**以雷达图作为展示方式，通过前期数据统计，分类 9 到 12 月内每周各七天的犯罪事件量，可看出在一周范围内犯罪事件的发

生量分布。

**三月内各天犯罪事件量分布图：**以柱状图展示各天的犯罪事件总量分布，选择特定时间段可以在地图上展示这一时间段内，犯罪事件在地图中各地区的分布情况。

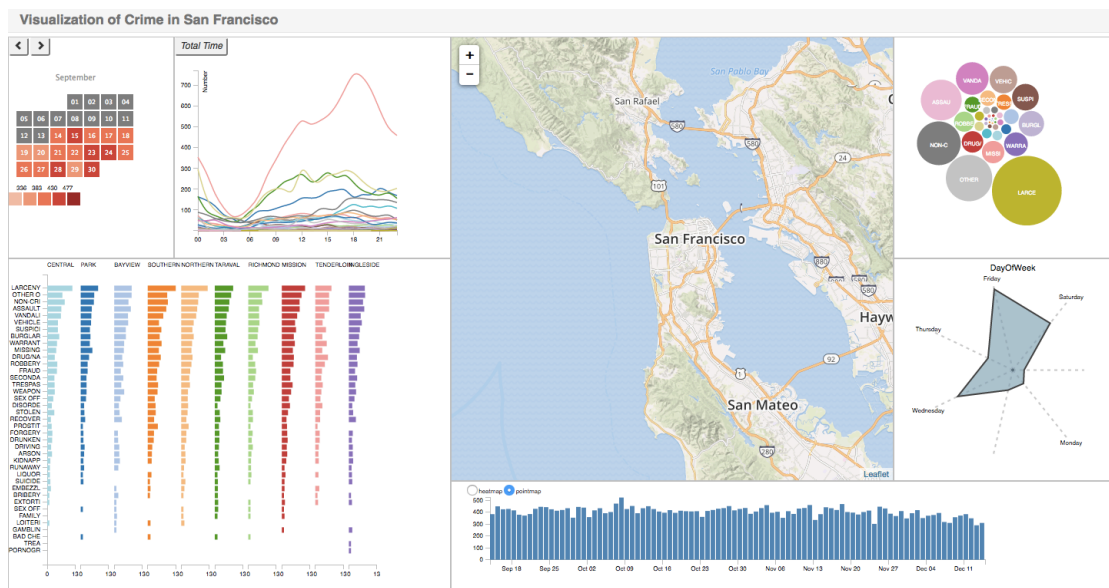
**犯罪事件地图热力图 / 点状图：**在旧金山地图上，用颜色的深浅表示犯罪事件发生数量的多少。通过时间轴的鼠标移动，可以看到在这三个月内的各个街区犯罪事件的变化。可选择以热力图或点状图的方式展示。

## 二、 可视化呈现方式

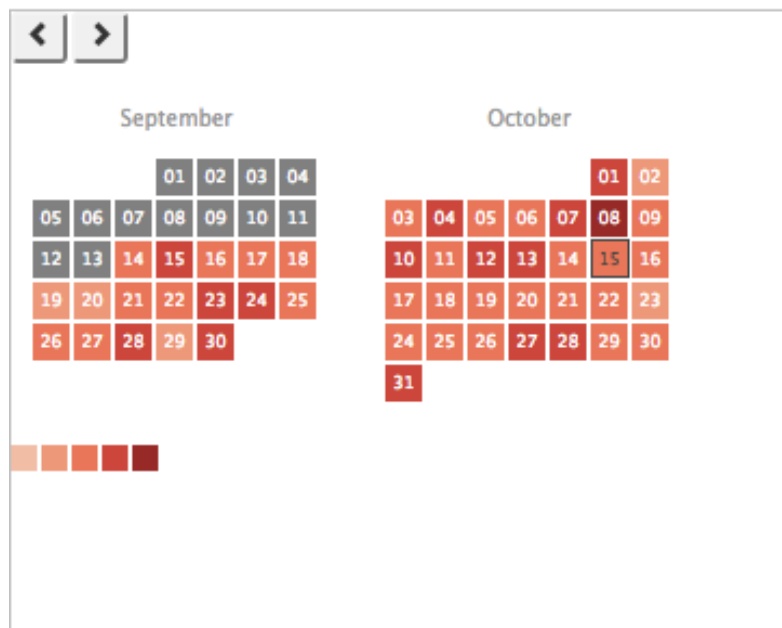
### 1. 视图与解析

结合适当的图表类型，本组设计了如下几种可视化方式来解决上文提到的任务。

#### 主界面

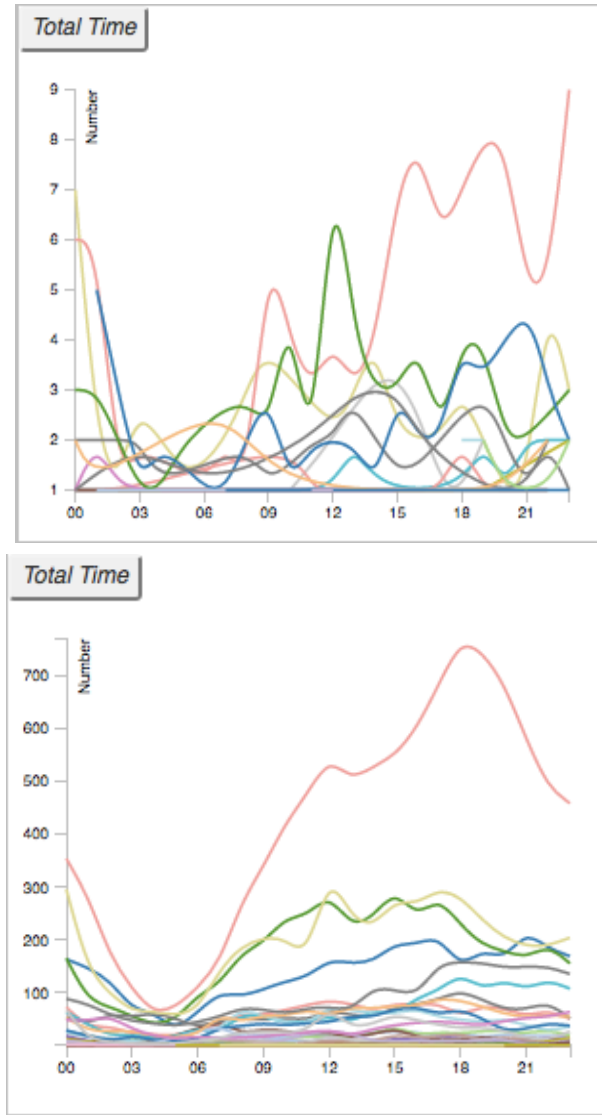


#### 日历展示图



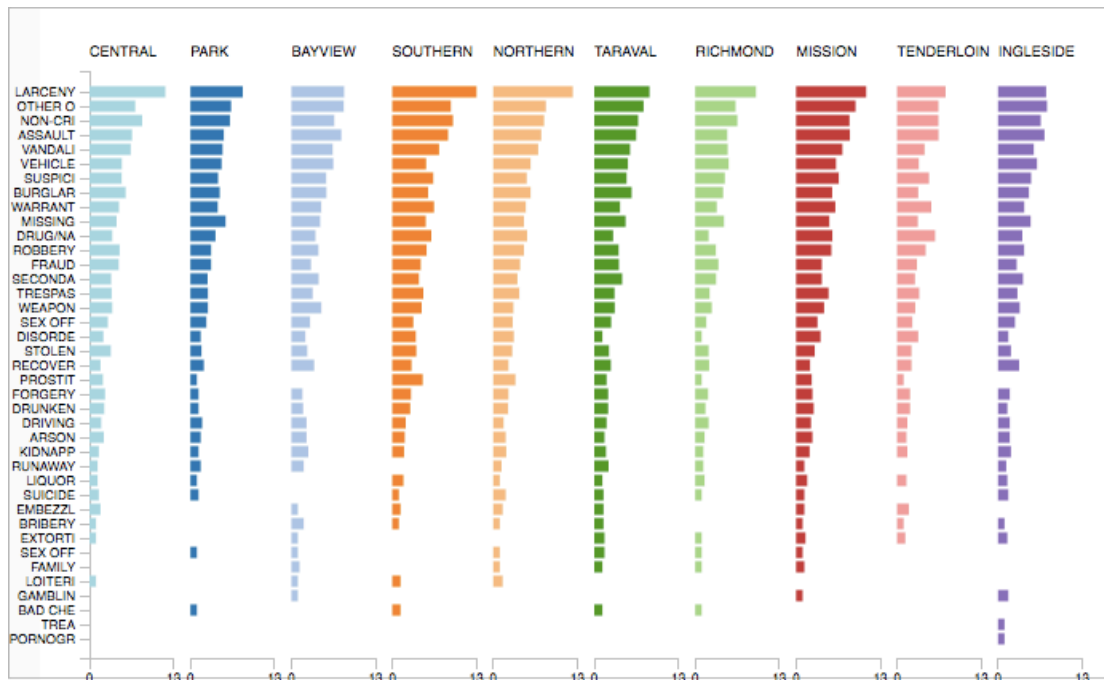
该图参考普通日历展示形式，每一个方块代表一个具体日期，灰色代表目前没有后台数据，红色代表这些日期有后台数据可视化支撑，红色的深浅代表在该日犯罪事件发生的多少。可通过左上角的箭头实现与其他月份之间的切换。

24 小时不同类型犯罪事件发生频数变化图



该图横轴为一天 24 小时的时间轴，纵轴为犯罪事件发生的数量，不同颜色的折线代表不同的犯罪事件类型，当鼠标悬停到折线之上时，会显示该犯罪事件类型名称。选择折线图形式表达可清晰展示不同类型犯罪事件在一天内不同时段的发生波动轨迹，不同类型犯罪事件得以横向比较。可鼠标点击左上角 **Total Time** 切换至全数据各犯罪类型事件在一天中 24 小时的分布情况。

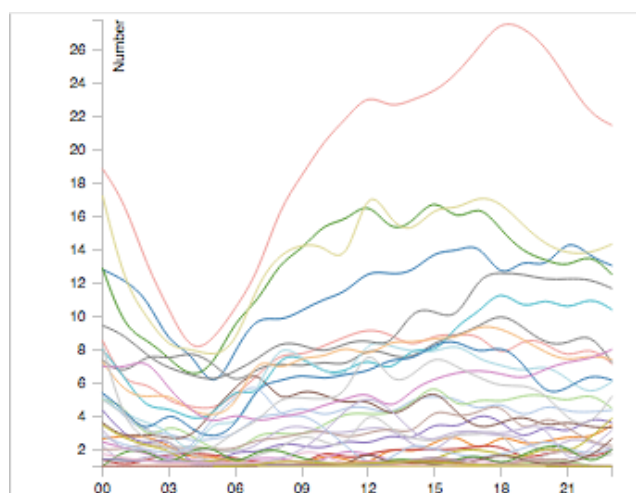
不同街区犯罪事件类型分布图



该图横轴为旧金山地区的主要街区，纵轴为主要犯罪类型，不同颜色的色块代表不同街区，色块的长短代表该类型事件在该街区范围内发生的多少。鼠标悬停在任一色块上均可显示与之对应的犯罪事件类型及相应数量。

而当鼠标点击任一色块时，将在之上的 24 小时各犯罪类型事件分布图和以下的螺旋图中实现高亮显示。

## 24 小时不同类型犯罪事件发生频数变化图



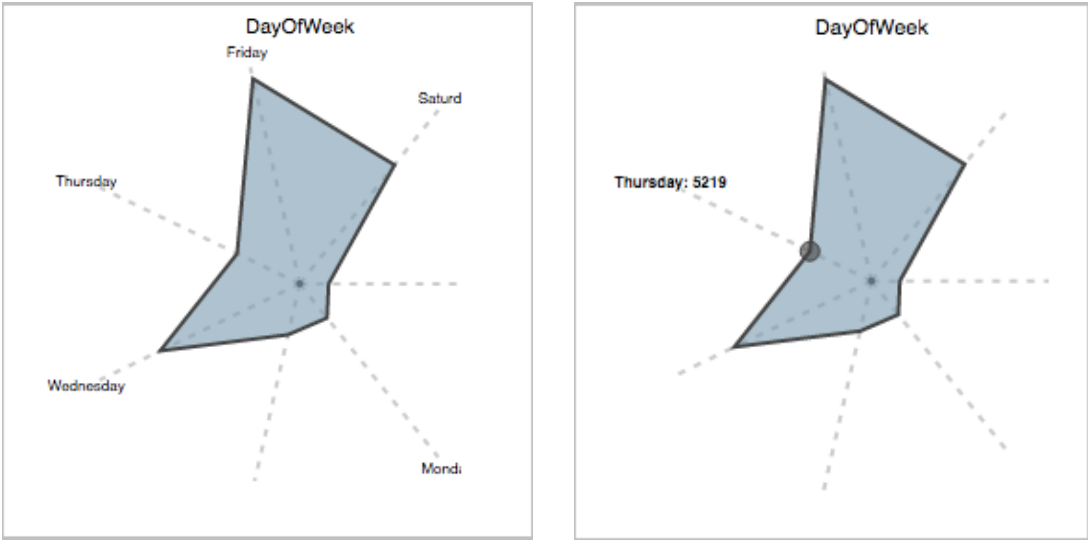
该图横轴为一天 24 小时的时间轴，纵轴为犯罪事件发生的数量，不同颜色的折线代表不同的犯罪事件类型，当鼠标悬停到折线之上时，会显示该犯罪事件类型名称。选择折线图形式表达可清晰展示不同类型犯罪事件在一天内不同时段的发生波动轨迹，不同类型犯罪事件得以横向比较。

不同犯罪事件类型发生频数分布图



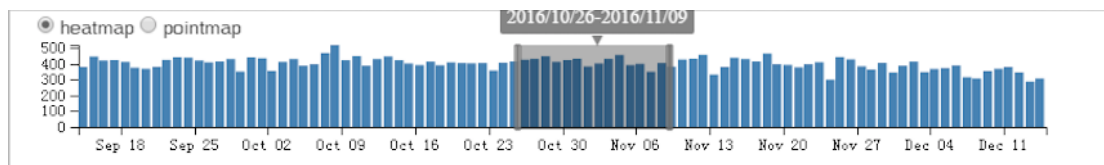
以不同颜色的圆形代表不同的犯罪事件类型，圆形的大小代表该犯罪类型事件发生量多少。当鼠标悬停到不同圆形位置时，显示该犯罪类型，及该犯罪类型在该数据范围内犯罪事件数量的多少。与上图不同街区各犯罪类型事件分布间形成交互。

周内各天犯罪事件发生频数分布图：



以雷达图作为展示在一周内各不同天内的犯罪事件分布情况，七条轴代表七天，阴影覆盖大小代表在该天内犯罪事件的多少，以雷达图可清晰展示在一周内各天的犯罪事件量的多少分布。点击其中任一天的轴，可显示在全数据中，这天的犯罪事件总量具体数字。

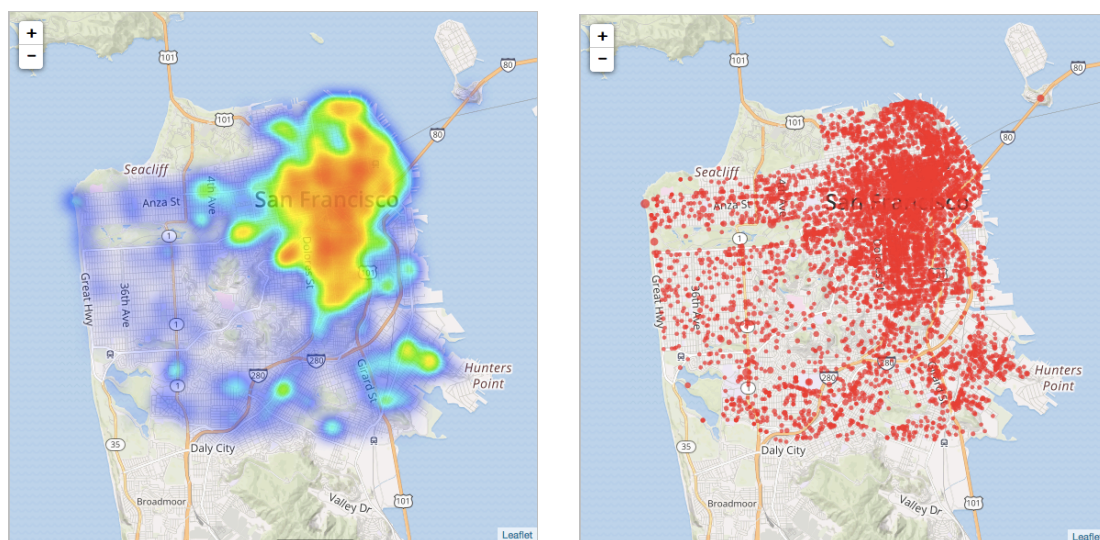
全数据各天犯罪事件量分布图：



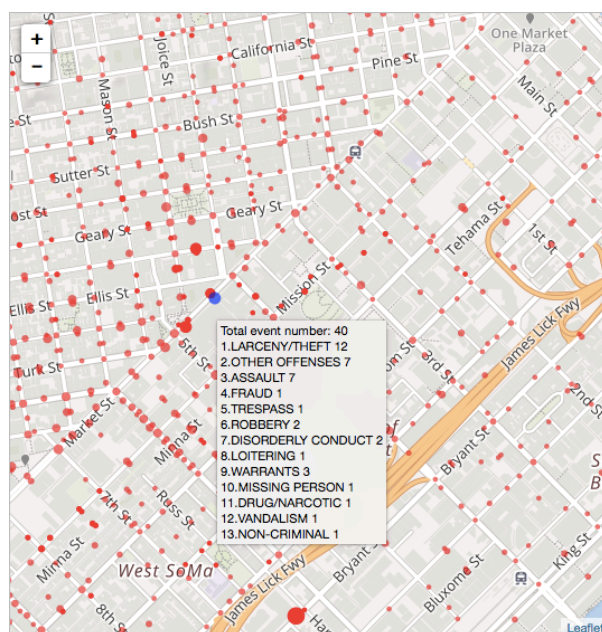
因为本次数据限制在 9 月到 12 月，共 3 个月内，数据量相对较小，所以选用柱状图作为数据展示方式。横轴作为时间展示，纵轴为犯罪事件的发生数量，柱状图的高低表示这天内犯罪事件发生量的多少。

可通过鼠标选择特定时间段，但圈定选择时间段后，地图上会显示在该时间段内，在地理区域上的事件分布情况，左上角可选择以热力图或点状图的方式进行展示。

犯罪事件地图热力图 / 点状图：



选择以热力图展示某一特定时间段内在旧金山城区内犯罪事件的分布情况，颜色深浅代表犯罪事件发生的多少。通过上图的点击切换，可通过右点状图形式进一步展示，点的大小代表在该地理位置犯罪事件发生数量的多少。左上角放大镜设置，可通过鼠标点击放大地图，如下所示：





在放大后，可通过鼠标悬停至任一位置，显示在该点发生的具体犯罪事件类型及该类型犯罪事件数量。

## 2. 视图间交互设计

上文中所提到的所有视图，我们在进行交互设计时主要做了两个不同时空维度的设计，具体如下文所示。

### 2.1 四视图交互设计：

日历与单日 24 小时内不同类型犯罪事件分布交互设计：点击日历图中任一日期，可显示在该日内 24 小时，不同犯罪事件类型的具体发生数量分布。

街区犯罪事件类型分布与时间维度交互设计：点击不同街区内任一颜色色块，可同时在 24 小时犯罪事件类型分布图与总犯罪事件分布螺旋图中形成高亮显示。

### 2.2 二视图交互设计：

在下方时间轴选择任一时间段后，可在上方的地图中显示在该时间段内旧金山各街区具体地理位置犯罪事件分布。且通过时间轴图上对热力图或点状图的切换，可通过不同方式对地图进行呈现。

在点状图环境下，当鼠标悬停在任一点位置时，浮框展示在该点的具体发生事件类型及发生数量。

## 三、 发现与建议

### 1、发现问题：

1.1 一天 24 小时的犯罪事件分布有两个高峰，一个在中午 12 点（外出就餐时间段），另一个在下午 5—7 点（工作下班回家时间段），这两个时间段流动性增加，不安全因素密集；

1.2：一周中周五、周六是犯罪事件高发日，周五、周六晚上人们外出聚会活动多，不安全因素增加，犯罪率增高；

1.3：犯罪情节相对较轻的盗窃案件是旧金山城区主要的犯罪事件；

1.4：Southern 街区是犯罪事件高发地区，这一街区主要为金融区，且有几家主要的豪华酒店，和一座国际机场，均为犯罪事件易发地区。

1.5：从 2016 年 9 月 14 日至 12 月 14 日的犯罪事件地理空间分布情况来看，旧金山城区东北部为高发地带。旧金山地处地中海气候区，冬季温和多雨，并不寒冷的冬季气候使得动机旅客众多。而东北部地区有包括 Union Square、Fisherman's Wharf、Chinatown 和 Lombardstreet 等重要景点，商圈、娱乐资源集中，犯罪事件多。

### 2、建议：

2.1 中午外出吃午饭和下班的时间可以适当提前，避开犯罪案件高发时段；

2.2 周末，尤其是晚上外出活动，应格外注意安全，周五周六是犯罪事件的高发期；

2.3 Southern 街区尤其不安全，在该街区附近应格外注意财产安全；

2.4 对于来旧金山的游客，在城区东北部参观时尤其应看好自己的贵重物品。

## 四、 分析与展望

### 1. 优缺点分析

优点 1: 整体视图框架清晰, 结构流畅, 页面之间通过交互有序关联;

优点 2: 能从小时、单日、星期、月份等多个不同维度展示数据, 且在这些维度之间实现关联;

优点 3: 虽然目前在这一数据的可视化上已有很多成型作品, 但仍然在前人基础上进行创新, 比如日历视图的创新;

缺点 1: 可视化呈现部分已经比较完善, 但在进一步数据分析应用上仍有较大空间;

缺点 2: 时间轴的设计, 如果涉及数据太大则不利于展示, 有一定的限制;

## **2. 未来发展方向展望**

2.1 扩大数据的时间范围, 尤其当拓展到几年甚至更长时间, 会出现混乱的情况, 不过可采用 DragMag 的方式在一定程度上解决问题;

2.2 视图过多, 未来可做适当的精简和综合, 简化视图之间的交互;

2.3 在配色和视觉传达上可进一步优化, 提升统一性和视觉美观性, 为用户提供更好的视觉体验;

2.4 可对数据间关系进一步挖掘和分析, 并选择合适的可视化形式呈现出来;