

# 新冠病毒疫情潜在影响与次生灾害可视分析系统

冯丹 月小琪 孙德晟 刘黎 唐豪 胡海波

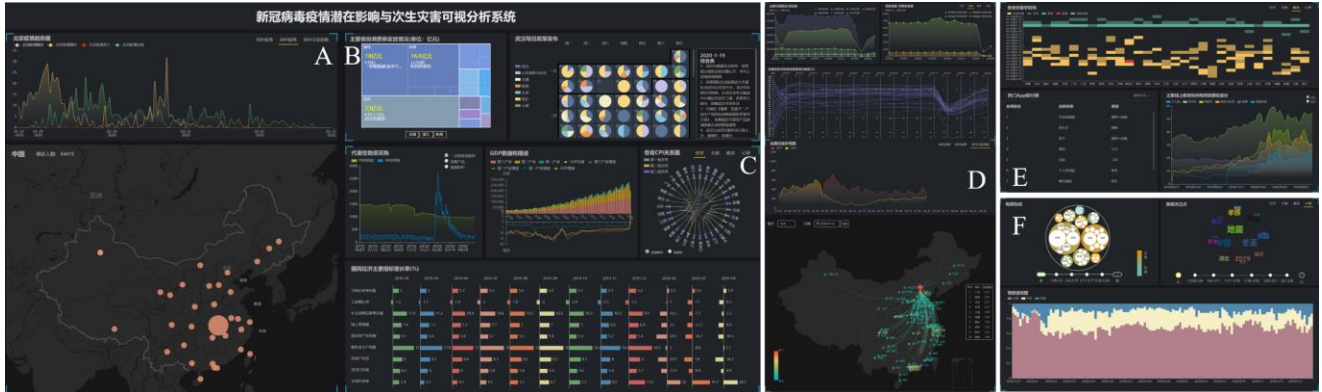


图1 系统主界面 (A、B、C三个部分)

(A)疫情发展态势模块 (B)政策模块 (C)经济模块 (D)交通模块 (E) 教育模块 (F)心理模块

**摘要:** 基于疫情整体数据、经济、交通、教育、心理以及武汉政策措施共六个方面的数据, 结合相似度分析模型、情感分析模型, 开发出完整的新冠病毒疫情潜在影响与次生灾害可视分析系统。系统结合地图、折线图、矩状树图、日历图、关系图、热力图、打包图、词云、排行榜、文本展示等多种视图, 提供多角度的交互分析。向用户展示了疫情对经济、交通、教育和心理等方面产生的影响, 并通过数据关联分析, 找出了产生这些影响的原因。同时向用户提出了预防疫情产生次生灾害的建议。

**关键词:** 新冠疫情, 次生灾害, 可视分析, 防控

## 简介

新冠病毒疫情潜在影响与次生灾害可视分析系统通过充分关联多源数据, 利用可视化与可视分析技术向用户展示了疫情对经济、交通、教育、心理等方方面面产生的影响, 通过图表交互帮助分析产生此类影响的原因, 为用户提出合理的疫情次生灾害防控建议。

## 1 数据预处理

由于本系统的数据获取途径复杂, 脏数据较多, 因此首先进行数据清洗, 将不完整、冗余、错误的数据进行清洗。完成之后, 将获取的数据处理为视图所需要的JSON格式以便进行后续图表绘制。同时, 对于心理数据, 本系统使用jieba分词进行切词处理, 并使用情感词典进行情感分析, 以便获取武汉人民在疫情期间的情感变化趋势。

## 2 可视化方案设计

本系统根据疫情对不同方面产生的影响为索引, 将系统分为六个主要模块: 疫情发展态势模块、政策模块、经济模块、交通模块、教育模块、心理模块。并构建了一个完整的可视分析流程。系统通过这六个模块及一系列相应的交互式视图组成, 如图1所示。

### 2.1 疫情发展态势模块

通过疫情地图分别展示了国内和全球的疫情情况, 如图1(A)所示。点击疫情地图的散点, 可以获取该地区疫情发展的详细趋势, 包括该地区的每日内新增确诊人数、治愈人数、死亡人数以及累计新增、治愈和死亡人数统计等多种统计数据。

### 2.2 政策模块

该模块展示了各地区发放消费券以及武汉在疫情期间每天颁布政策类别及数量情况, 如图1(B)所示。通过矩形树图直观展示了各地消费券发放情况。可以发现受疫情影响更严重的地区消费券发放量更大。根据日历图展现的武汉在疫情期间颁布的相关政策, 可以看出疫情初期关于医疗、交通以及综合防控类的措施居多, 而疫情相对稳定后企业复工类措施则占比更大。

### 2.3 经济模块

该模块展示代表性物资采购、GDP、各省CPI相似性及国民经济主要指标等数据, 如图1(C)所示。可以发现代表性物资在疫情爆发期的采购量大幅增长, 导致供不应求。而第一季度GDP在20年首次出现负增长, 同时国民经济主要指标也在疫情期间出现负增长的情况。省份CPI关系图反映出在疫情发生后, 部分发达地区的CPI变得和落后地区相似, 说明疫情对这些地区的经济负面影响较大。图表表明, 应急性物资需要进行储备, 而对于疫情造成的影响, 则需要政府根据受影响的程度采取相应的措施。

### 2.4 交通模块

该模块展示了全国各地区的迁徙指数、全国整体迁徙量, 各类交通的客运量和货运量以及全省快递业务量同比增速等数据, 如图1(D)所示。可以明显发现, 客运量和货运量的走势在疫情爆发后出现了大幅降低, 且各省的快递业务也大幅下跌。而在迁徙面积图中, 可以明显看出由于复工复产, 在二月份全国的迁徙量开始逐渐上升。而在迁徙地图中, 可以看到各省市的迁出目的地在疫情初期均为重灾区, 需要重点防范。

## 2.5 教育模块

该模块展示了各省复学时间和考试时间、APP下载排行、线上线下教育机构受到的影响，如图 1(E)所示。在该模块，可以明显看出受疫情影响较严重的地区开学时间较晚，如湖北地区。同时受到‘停课不停学’政策的影响，各类教育APP的下载量飙升，线上教育机构得到发展，但是线下教育则受到了较大冲击。对于教育，各类学校应当在正常时期开展一定的线上教育培训，未雨绸缪。同时政府也应当采取一些相关政策来保证线下教育的持续发展。

## 2.6 心理模块

该模块展示了央视新闻关注点和武汉人民在疫情期间的心理状态变化，如图 1(F)所示。3D词云表明疫情时期新闻关注点主要有‘口罩’、‘肺炎’等相关词汇。在疫情爆发后，群众的负面情绪普遍增多，同时社会时事对人们的情绪作用明显，如李文亮医生事件、方舱医院的交付使用等。

# 3 场景分析

## 3.1 烟草行业

受疫情的影响，各类经济的发展都受到了阻滞，但本系统发现，在疫情期间，烟草行业的增长率仍保持在原来的水准，如图 2所示。分析发现，出现该情况的原因在于疫情期间人民的娱乐活动减少，烟草的消耗量小幅度提升。

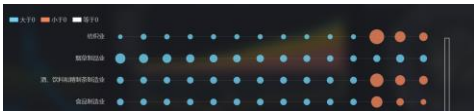


图 2 烟草行业经济增长率

## 3.2 省份 CPI 相似度

图 3 分别展示了疫情前与疫情后与湖北有相似 CPI 的省份，箭头方向表明关系指向。从图中可知，疫情发生前湖北与安徽、浙江与江苏三个较发达的省份有较强的相似性；疫情发生后与湖北相似的省份变为西藏、甘肃和宁夏，这表明疫情对湖北地区的经济产生较为强烈的冲击。

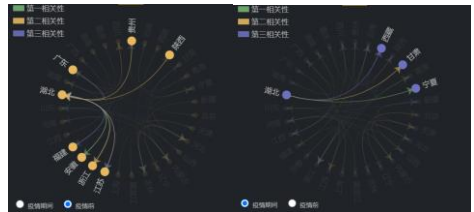


图 3 疫情前（左）、后（右）与湖北 CPI 相似省份

## 3.3 武汉迁出地

分析疫情地区，本系统发现湖北地区在封城前期的主要迁出地为重庆、南阳、信阳、岳阳等地区，如图 4所示。且这些主要迁出地区在疫情爆发后均是重灾区。基于此，本系统建议疫情区应加强人员迁出的管控，迁出地也应采取更全面的防范措施对迁入人员进行检测、隔离、跟踪。



图 4 湖北地区迁出地（左 1.16 日，右 1.22 日）

## 3.4 黑龙江停学及中高考延期

在热力图中，可以明显的观察到黑龙江地区在开学后，又重新开始停学，如图 5所示。结合黑龙江地区的疫情态势，发现该地区的疫情在四月中上旬重新反弹。分析发现其原因是由于黑龙江地区在疫情得到控制后，对于境外输入的管控松懈导致的。因此，在疫情期间，各个地区应当一直保持严格管控，在加强市区人民出行的同时对于境外人员的输入也要严格检控，防止出现疫情的反弹现象。而中高考延期近一月则是首次出台的政策，既是为了减少组织线下考试的安全风险，更体现了由于线上教育资源不均衡，对于缩减差距、尽可能重视过程公平理念的传达。



图 5 黑龙江停课及疫情态势图

## 3.5 民众心理变化

情绪波动图（图 6）展示了1月24日以来的数据。从整体上看，正面情绪占较大比重，中性情绪次之，负面情绪比重最少，这表明虽然疫情带给了武汉人民较大的影响和损失，但是人们的整体情感仍比较积极。

图 6中的绿色框线内，从左到右分别是2.24日、2.14日、3.8日左右、4.4日左右以及5.20左右。在这几日，正面情感均有较大幅度的增长。说明节日对人们的情绪调节作用有较强的积极作用，期间多会有传播正能量的节目播放。说明多推广积极正面的活动是调节民众情绪的有效途径。

在第一个红框线内，可以看见积极情绪达到最高点，通过与热词图进行关联分析，能够得到这段期间是火神山与雷神山交付时间；随后，群众的负面情感大幅度提升，通过热词图，得到在那个期间内发生了李文亮医生事件，群众普遍对这件事情保持较为负面的情绪。

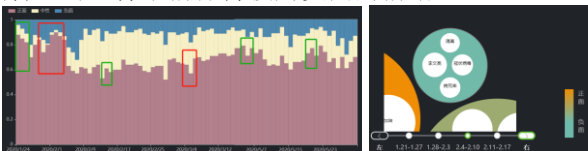


图 6 民众情感变化

# 4 结束语

本可视化系统清晰全面地展示了新冠疫情对国民经济、企业生产、教育培训及民众心理等方面产生的影响，分析了产生这些影响的原因，并根据这些原因为用户提供相对有效的预防疫情次生灾害的策略。