

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 1

(ChinaVis Data Challenge 2019 - mini challenge 1)

答 卷

参赛队名称：成都理工大学-李浙川-挑战 1

团队成员：李浙川，成都理工大学，cdutlzc@gmail.com 队长

金伟中，成都理工大学，kimjwz512@gmail.com

李博，成都理工大学，2524722791@qq.com

王潇梅，成都理工大学，735733648@qq.com

许鹏，成都理工大学，2315869432@qq.com

蔡彪，成都理工大学，caibiao@cdut.edu 指导老师

林杰，成都理工大学，598867407@qq.com 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）： 基于 Echarts、D3 开发了一个数据可视化展示系统 SC-Vis, Echarts, D3, Tableau, Layui, Python, Excel

共计耗费时间（人天）： 40 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 1.1：请您通过分析数据，推测会议期间主会场和各分会场的日程安排。

本题思路从会场人数变化入手，利用所给数据对各会场人数进行实时统计得出主会场与各分会场的日程安排，其中 CISC 大会的各会场人数变化情况如图 1-1 和图 1-2 所示：

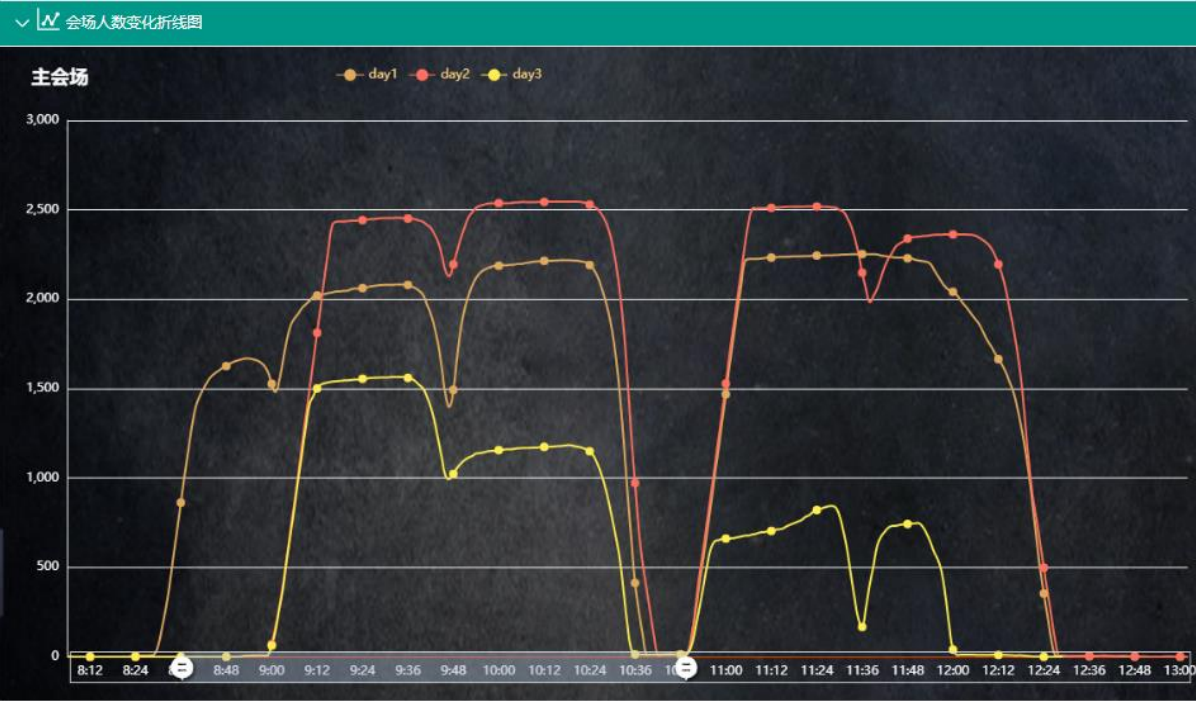


图 1-1 主会场人数变化折线图

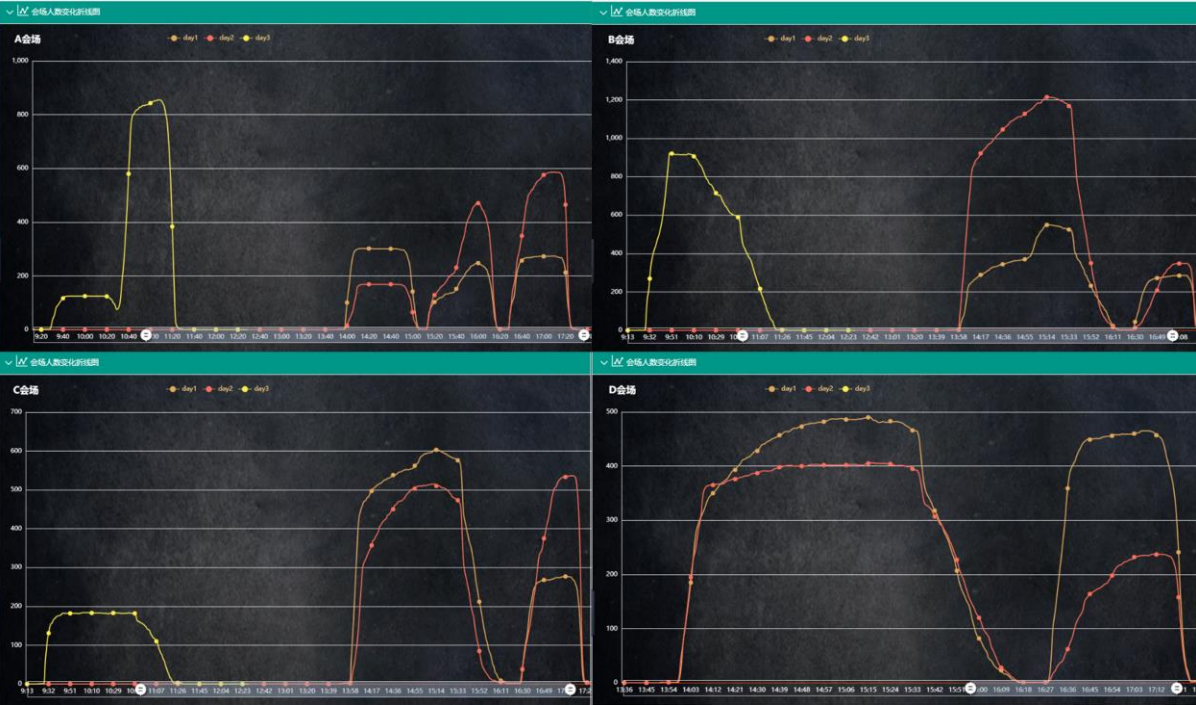


图 1-2 各分会场人数变化折线图

利用传感器日志数据对各会场人数变化进行统计得出主会场与各分会场的日程安排，其中 CISC 大会的主会场以及各分会场的日程安排时间表如表 1-1 所示。同时，我们通过梯度下降和梯度上升的

情况判断出各会场会议的起止时间，其中以会场人数跃进式上升为会议的开始标志，会场人数断崖式下降为会议的结束标志，进而得出每个会场的会议安排表，如表 1-2 所示：

表 1-1 主会场和各分会场的日程安排时间表

会场	主会场	A 会场	B 会场	C 会场	D 会场
第一天	08:30-12:30	14:00-17:30	14:00-17:30	14:00-17:30	14:00-17:30
第二天	09:00-12:30	14:00-17:30	14:00-17:30	14:00-17:30	14:00-17:30
第三天	09:00-12:00	09:30-11:30	09:30-11:30	09:30-11:30	无

表 1-2 主会场和各分会场的会议安排表

	会议	主会场	A 会场	B 会场	C 会场	D 会场
第一天	会议一	08:30-09:00	14:00-15:05	14:00-16:20	14:00-16:20	14:00-16:20
	会议二	09:00-09:45	15:10-16:20	16:30-17:30	16:30-17:30	16:30-17:30
	会议三	09:45-10:30	16:25-17:30			
	会议四	10:45-12:30				
第二天	会议一	09:00-09:45	14:00-15:05	14:00-16:20	14:00-16:20	14:00-16:20
	会议二	09:45-10:30	15:10-16:20	16:30-17:30	16:30-17:30	16:30-17:30
	会议三	10:45-11:35	16:25-17:30			
	会议四	11:35-12:30				
第三天	会议一	09:00-09:45	09:30-10:30	09:30-11:30	09:30-11:30	
	会议二	09:45-10:30	10:30-11:30			
	会议三	10:45-11:35				
	会议四	11:35-12:00				

挑战 1.2：请您分析会议期间会场内的人员类型，总结各类型人员的移动规律。

本题思路从场馆各个重要房间入手，利用各个房间的特殊属性（例：只有相同的人反复进入该房间等），将场馆中的每个房间通过人员轨迹进行分类，得出一些场馆不同房间的功能，其中 room2 为“嘉宾休息室”、room1 与 room3 分别为“分会场与主会场的休息室”、room4 为“记者准备室”、room5 为“黑客大赛场地”、room6 为“工作人员更衣间”，以及对各个出入口划分为普通出入口以及 VIP 出入口，对重要房间和出入口进行观测；然后得出图 2-2 人员分类矩形树图，展示分类汇总结果；点击该图某个节点，显示该节点的子节点的人员 id，再通过点击 id 便可以展示该人的停留时间 3D 热力图以及各主要地点停留时间、和弦图和个体运动轨迹以及该人的其他具体信息；从而得出以下几类人：工作人员、特殊嘉宾、参赛人员、参会记者、普通观众。

例如，点击 15800 这个节点，可从 A、B 两幅图看到该人在服务台与 room6 停留最多时间，根据 E 图三天轨迹高度相似，进而可以判断该 id 为服务台工作人员。

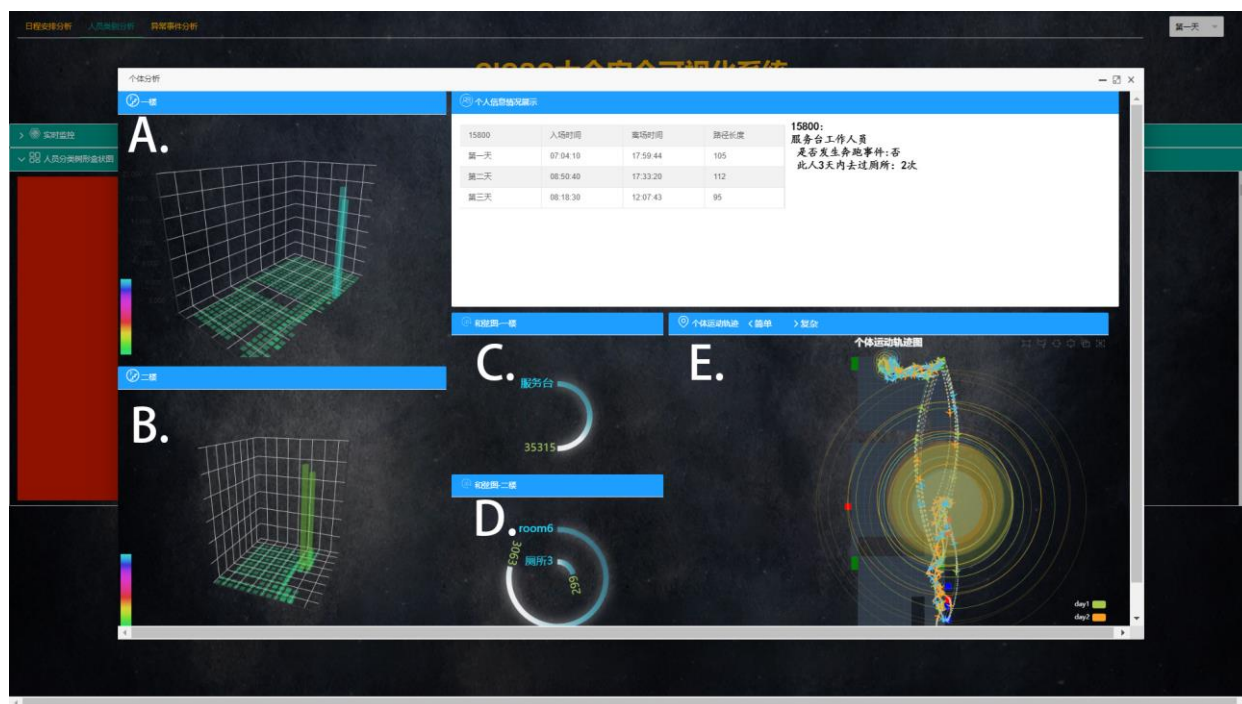


图 2-1 对 15800 进行个人分析

一、各人员的分类情况

对每个人的停留时间数据进行处理、分析和判断，最终得出人员类型如下图 2-2 人员类型矩形树图所示。本次会议共有橙色为工作人员 74 名，绿色为特殊嘉宾 300 名，黄色为参赛人员 199 名，紫色为参会记者 30 名，其余人员均为普通观众共 4653 名。

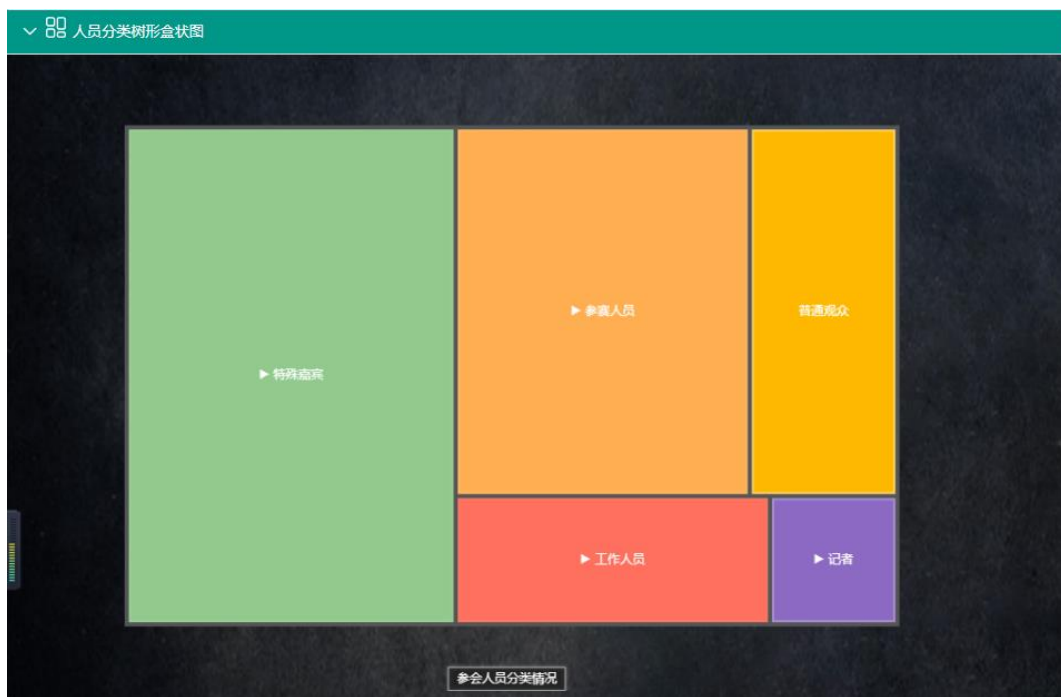


图 2-2 人员分类矩形树图

根据人员实时流动图、3D 热力图相结合分析，得出 CISC 大会共有 74 名工作人员，其中分为过道维持人员、礼仪、签到处、展厅、场控、服务台、扶梯安保，共计七种类型，对应的员工人数分别为：4、16、20、6、22、4、2，如图 2-3 工作人员分类旭日图所示。

1. 过道维持人员："12206", "12426", "15095", "19682"

2. 礼仪：

"16290", "13339", "11165", "11396", "16111", "13982", "11143", "19027", "19627", "18059", "18689", "12856", "18123", "11462", "18347", "12573"

3. 签到处：

"11251", "11876", "10196", "14819", "18367", "13300", "15408", "11532", "15367", "12602", "10164", "15801", "14678", "15152", "17054", "16065", "14859", "10345", "15670", "14825"

4. 展厅："19617", "13890", "11026", "16310", "14863", "13460"

5. 场控：

"11619", "14255", "11496", "13485", "19479", "18574", "10705", "10309", "12611", "12169", "17576", "17773", "16045", "13578", "16615", "11991", "17704", "12805", "11383", "18185", "11476", "15387"

6. 服务台："10638", "10762", "13322", "15800"

7. 扶梯安保："17516", "11778"

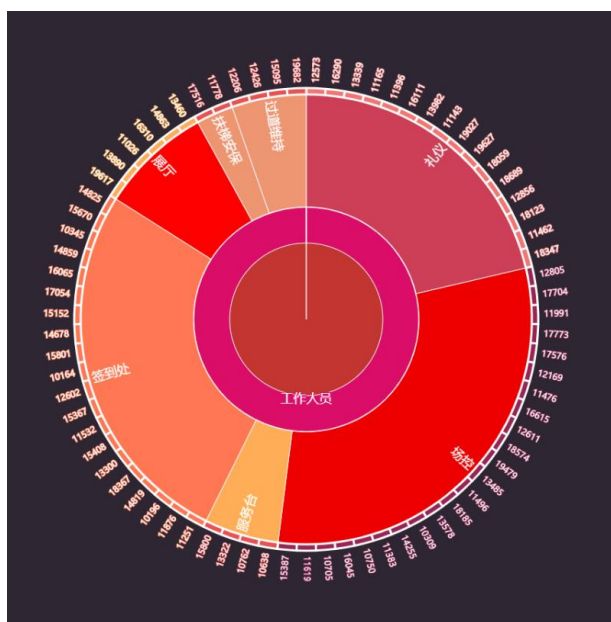


图 2-3 工作人员分类旭日图

特殊嘉宾分为两类，一类为资深专家和商业大咖共计 51 名，另一类为 VIP 会员共计 249 名。

二、各人员类型的移动规律

1. 工作人员：

在会议期间工作人员均由普通入口进入二楼 room6（工作人员更衣间），然后再去各自的工作岗位。每天中午十一点半开始，各工作地点的工作人员便会陆续进入 room6，之后第二批员工进入 room6，推测为他们每天的日常会议。

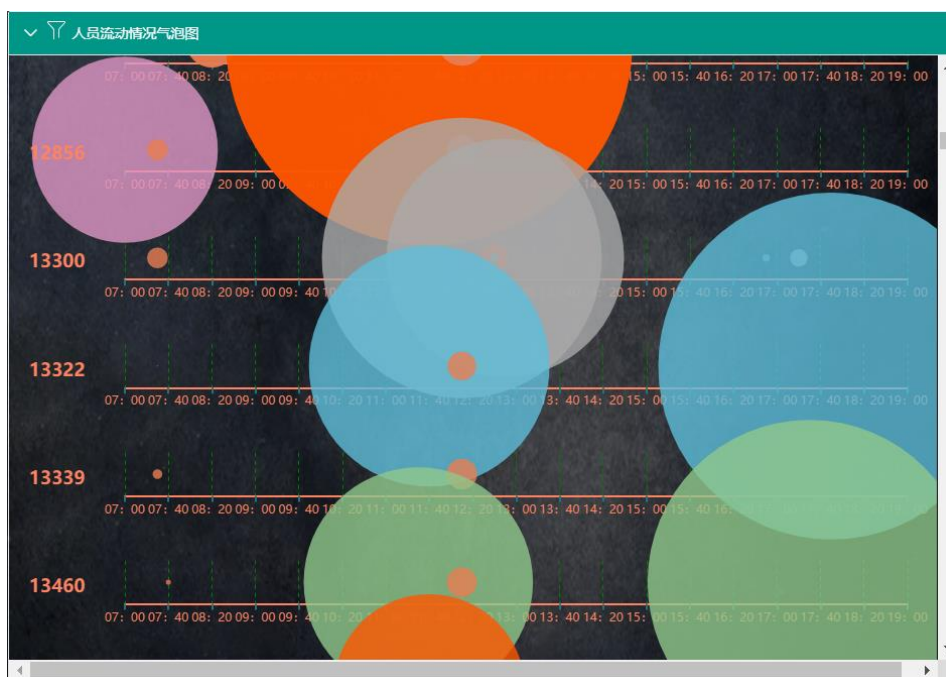


图 2-4 工作人员流动情况气泡图(其中蓝色代表服务台，灰色代表签到处，绿色代表展厅)

2. 特殊嘉宾：

特殊嘉宾分为两类，一类为资深专家和商业大咖，另一类为VIP会员，特殊嘉宾从专门入口进入，并在room2停留休息。会议开始时资深专家和商业大咖便会前往会场前排就坐或者前往主讲区，并在会议期间进行主旨报告、经验分享与成果展示；VIP会员则在前排就坐参加会议，午休期间部分特殊嘉宾进入二楼餐厅用餐，饭后返回room2休息，下午会议进入各分会会场前排就坐，或者上台参讲，会议结束后在专门出口离开会场。如图 2-5 所示：

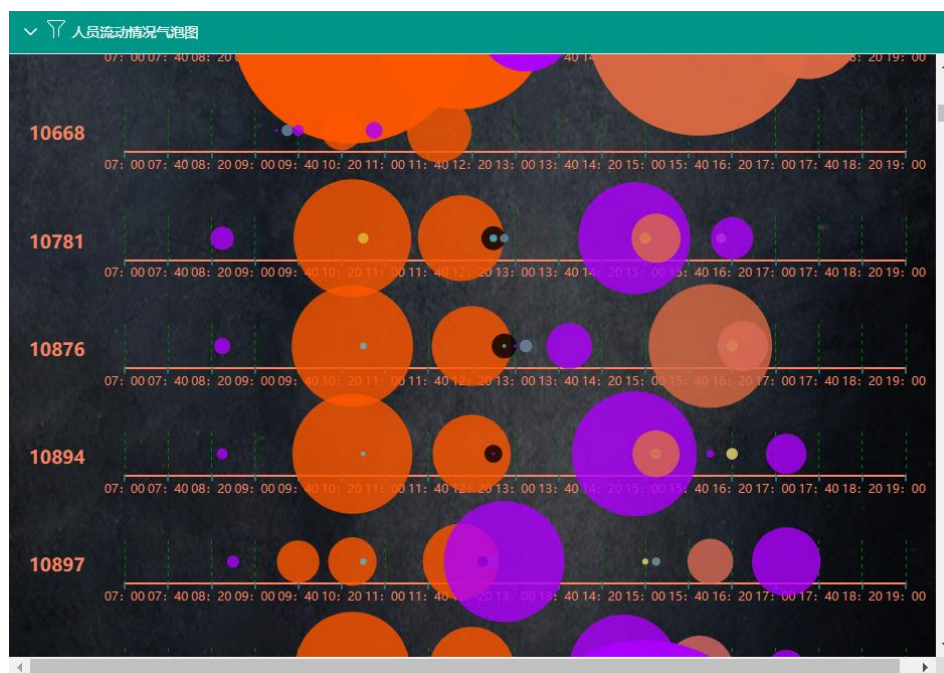


图 2-5 特殊嘉宾流动情况气泡图(红色代表主会场，紫色代表 room2)

3. 参会记者：

参会记者从普通入口进入场馆，一小部分记者在签到处停留进行采访，还有一小部分在海报区和展厅观看，参会记者大多都进入room4休息准备会议，会议开始时大部分记者进入主会场，午休期间，部分记者在餐厅吃饭，一部分记者直接离开场馆，下午大部分记者分别进入各个分会会场中，均在会议结束后离开场馆，有少部分记者对个别人员进行采访。



图 2-6 参会记者流动情况气泡图(红色代表主会场，绿色代表 room4，其余颜色代表分会场)

4. 参赛人员：

参赛人员上午从普通入口进入到签到处进行签到，签到结束后便进入二楼 room5（黑客大赛场地），中午进入餐厅，下午依旧回到 room5，比赛结束后在普通出口离开场馆。

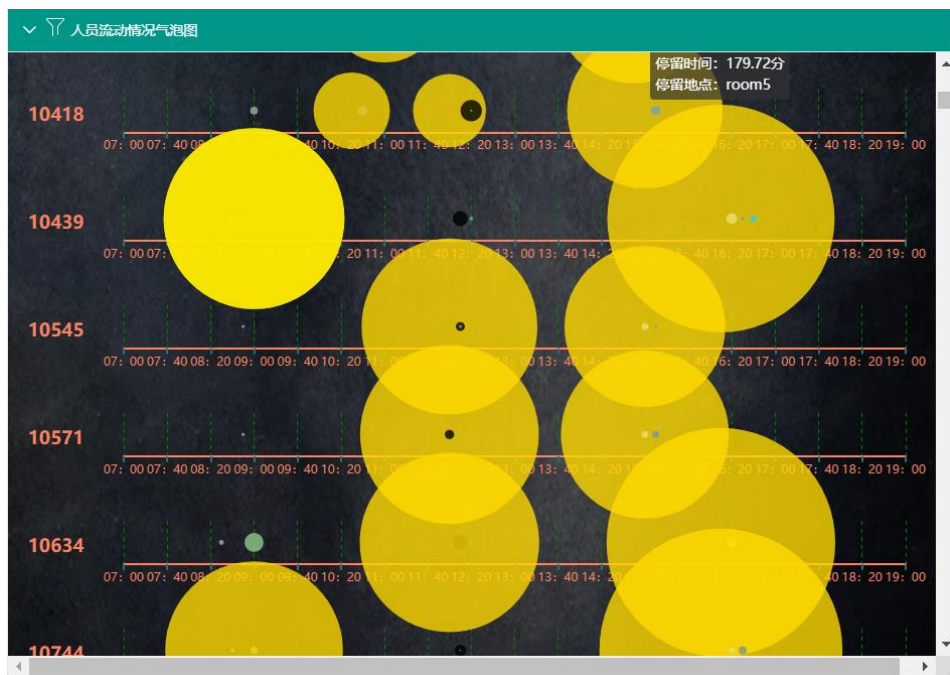


图 2-7 参赛人员流动情况气泡图(黄色代表 room5)

5. 普通观众：

普通观众上午从入口进入到签到处进行签到，签到结束后就在馆内参观，会议开始时大部分人进入主会场，午休时间有部分人员进入二楼餐厅用餐，饭后进入休闲区，下午大部分人员进入各分会场，会议结束后在普通出口离开。

挑战 1.3：请您找出至少 5 个会议期间值得关注的异常事件。

一、16632 电子胸牌失窃事件

通过会议期间传感器收集的参会人员的移动信息入手，发现在第一天 16632 的电子胸牌在同一时刻出现两个位置信息。根据当天的 sid 出现次数发现了该 id 在同一时间存在两个距离差值很大的位置信息，如图 3-1 所示，对于 id 为 16632 有三个时间刻度出现了多次 sid 实属异常。

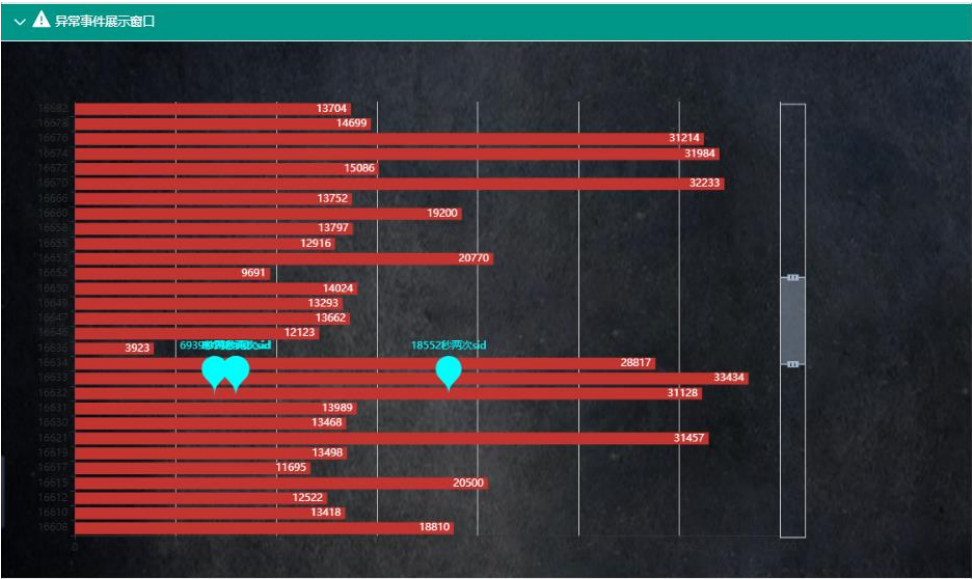


图 3-1 16632 位置信息数据异常（蓝色点为出现两次 sid 的时间刻度）

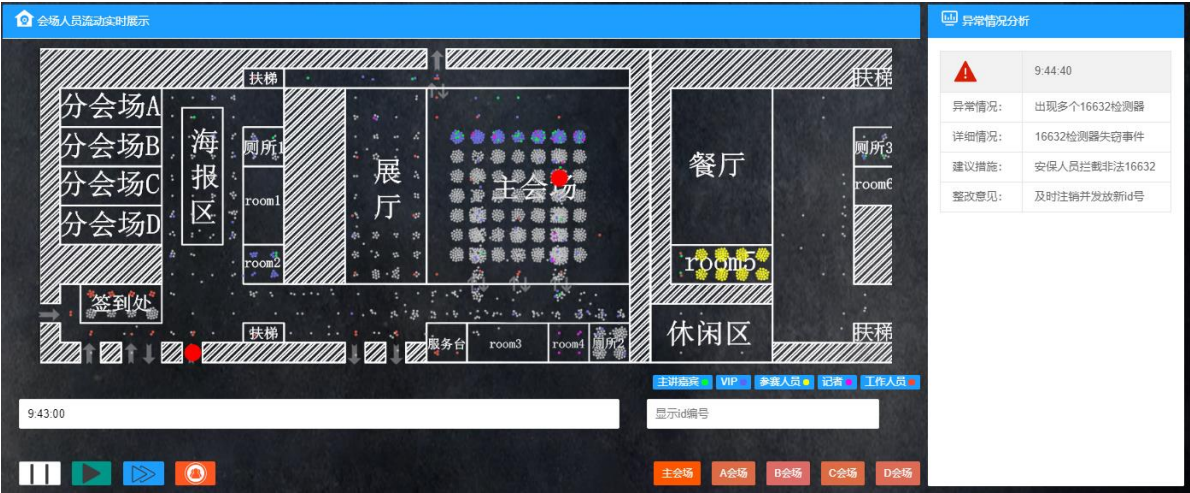


图 3-2 异常人员与 16632 各自路径轨迹（左下方红点为异常人员）

将该 id 的路径分离出来进行轨迹分析，发现使用这同一 16632 电子胸牌的两个人的轨迹并没有相交，由此得出不可能是同一个人通过快速移动实现的。我们进一步通过数据分析发现，于第一天

9:45 左右，已经有一人戴着 16632 电子胸牌坐在主会场的同时，另一个人拿着同样 16632 电子胸牌再次从入口进入了会场，并且在 room2 中停留了一段时间后，再从出口中出去，期间两个人虽然同样拿着 16632 电子胸牌，但是俩人并没有任何交集。

由此推断：可能 16632 电子胸牌的真正主人于会前丢失了该电子胸牌，并进行了重新申请。另一人拾到（或窃取）了该胸牌后，于开会第一天 9:45 左右进入会场，接着进入了 room2 中进行了偷窃或者其他未知行为，然后迅速离开了场馆。

二、会场传感器故障事件

分析会议期间传感器收集的参会人员移动信息，发现在第二天，位于展厅的红色框选区域的传感器出现了故障，有 638 人的部分路径发生了丢失，其中以 10068 的轨迹路径为例，可以看出该人在展厅的路径发生跳跃，如图 3-4 所示。

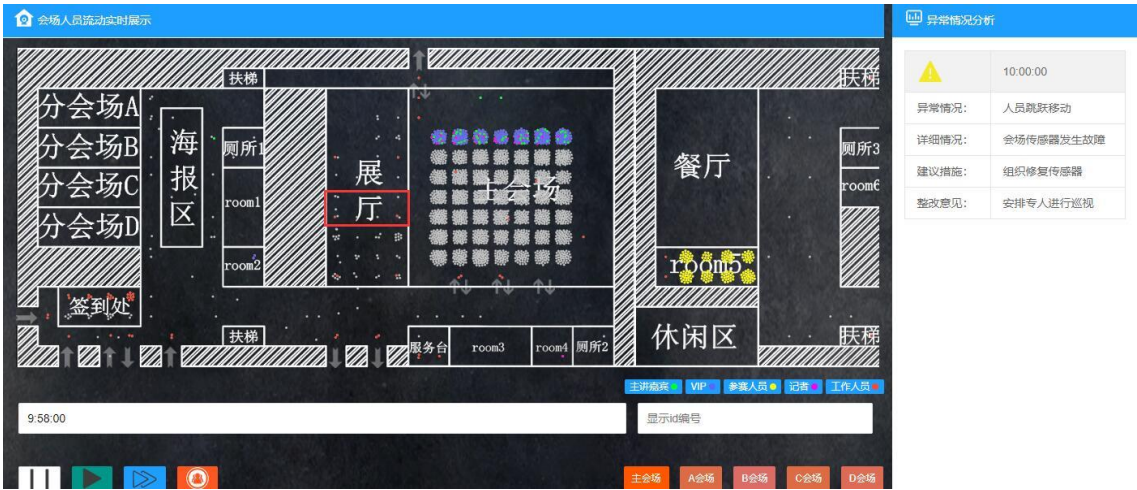


图 3-3 展厅传感器故障区域（红色框选部分）



图 3-4 以 10068 的展厅轨迹分析（其中红色圆圈为起始节点，虚线部分路径发生跳跃）

三、服务台等多处场地工作人员迟到事件

对工作人员到位情况进行统计，发现在第二天当参会人员已有部分进入场馆并且去往服务台、展厅、主会场时，负责这三个区域的工作人员且尚未提前到场，而是在参会人员已经进场，并且早已有参会人员在服务台等待才到达服务台与展厅等场地。

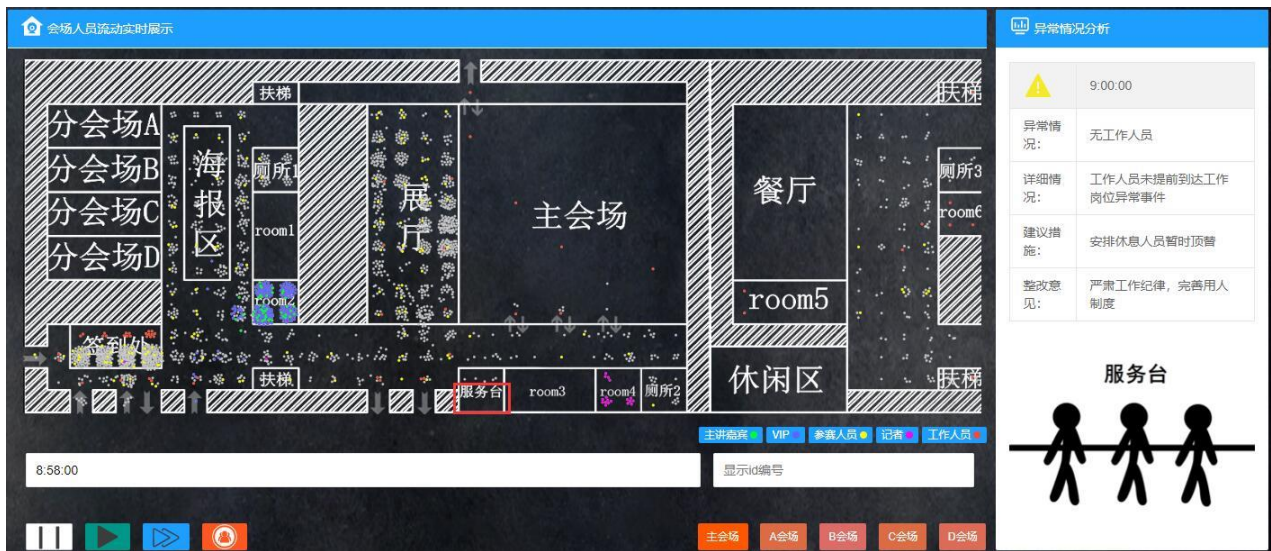


图 3-5 服务台、展厅工作人员未按要求提前入场

四、会场多处地点的拥堵事件

4.1. 三天签到处签到进度缓慢

对会场人数情况实时统计，发现于第一天 8:00-9:10、第二天 8:30-9:15、第三天 8:30-9:40，三个时间段在签到处出现人员拥堵的异常情况，经查阅资料得出，公共场所的人员密度不宜高于 0.75 人/m²，此时签到处人员密度高达 1.09 人/m²，如图 3-6 右侧热力图所示签到处人员发生了拥堵。

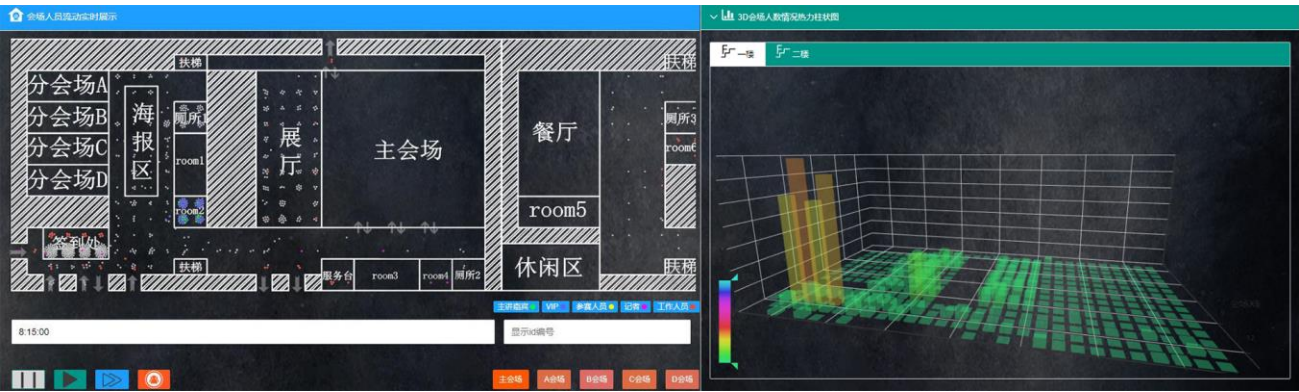


图 3-6 签到处拥堵

4.2. 主与各分会场开会与散会时，出口发生拥堵

会议三天，会议开会与散会时在会场出入口均出现大量人数拥堵，例如图 3-7、图 3-8 所示：

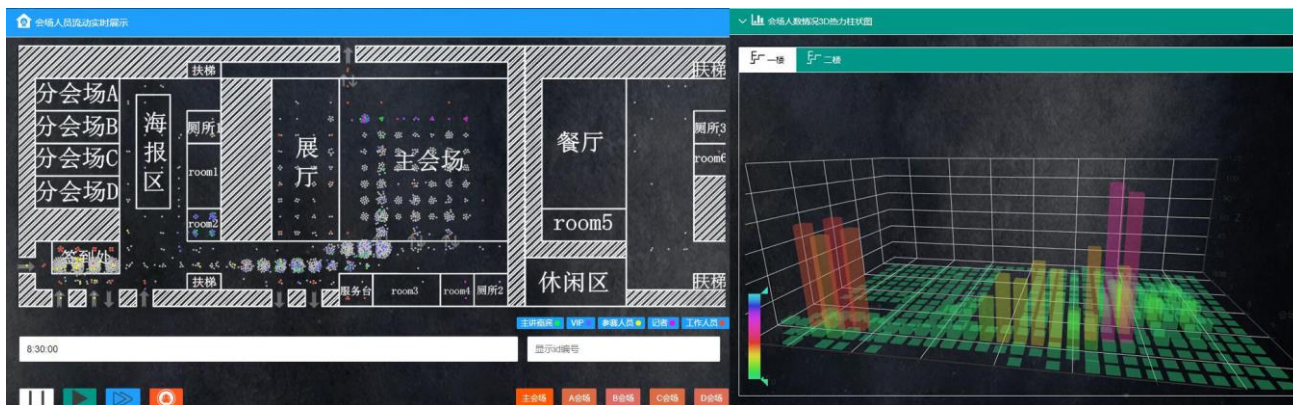


图 3-7 开会时会场入口拥堵

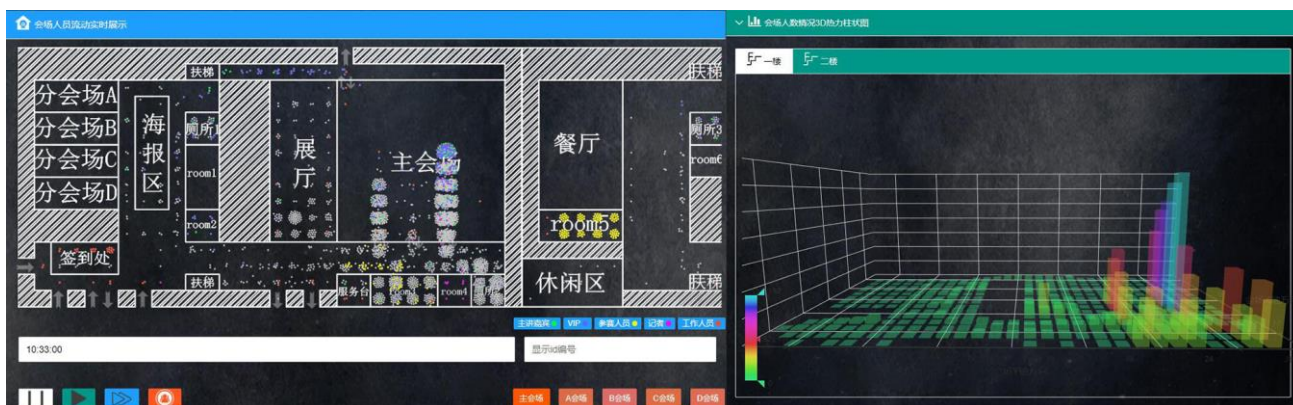


图 3-8 散会时会场出口拥堵

4.3. 茶歇期间，厕所发生拥堵

会议三天内，在会议结束后，大量人员前往厕所，导致厕所门口出现人员拥堵的情况，例如图 3-9 所示：

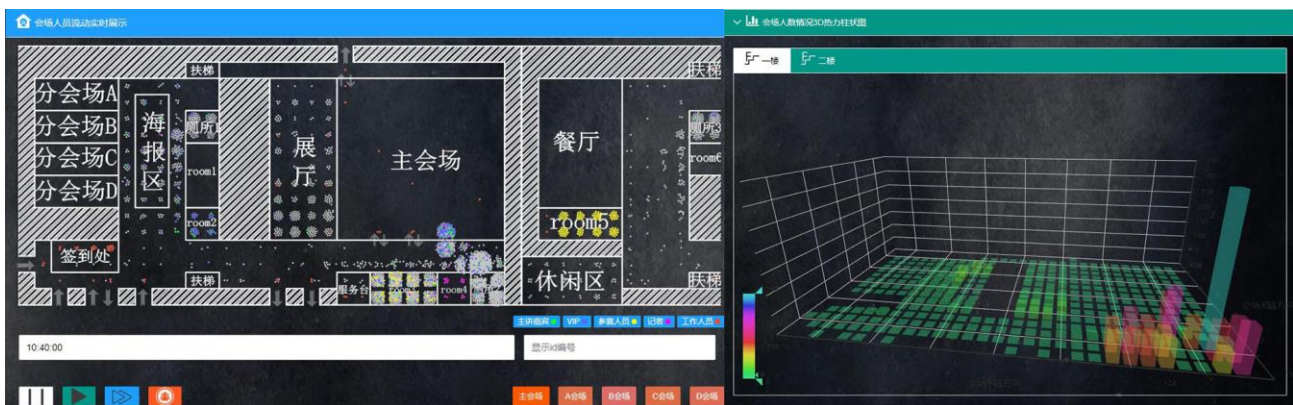


图 3-9 厕所使用拥堵

4.4. 午休用餐期间，过道发生拥堵

会议三天内，参会人员中午前往二楼用餐时，过道出现拥堵事件。

五、A会场人员数量过高事件

第三天，A会场人数远远高于正在开会的其他会场的人数，且高于A会场前两天平均会场人数如

图 3-10，左侧人数实时统计以及右侧的 3D 热力柱状图可以看出



图 3-10 第三天 A 会场人数整体偏高

六、孤立异常事件

6.1 记者行为异常

记者 17512、19247 中午进入会场，先在 room4 停留片刻，后在主会场停留片刻便离开会议，与其他大部分记者轨迹和停留时间差距较大，实属异常。

记者 11245、17072、17737，在下午 17:10 出现在签到处，17:30 出现在 room4，停留时间均在五分钟分钟左右，其中，前两个 id 在第一天出现过，怀疑可能是胸牌失窃或第一天物品遗失。

记者 19221 下午 13:50 在厕所一停留 50 分钟，于 16:30 出现在服务台停留 20 分钟，疑似在与服务人员寻求帮助。

6.2 会议部分工作人员迟到

会议三天，工作人员尤其是部分礼仪与场控并未按规定时间到达工作岗位。

6.3 主会场工作人员中午提前离场

会议三天，主会场工作人员于中午 11:40 左右提前离场前往 room6 开会，如若会场发生异常事件，主办方无法及时处理，实为异常。

6.4 D 会场工作人员安排异常

据系统展示结果可以得到三天内每个分会场有两个工作人员同时负责，而负责维持 D 会场场内秩序的 15387、10705 两人各自负责一天的工作内容，这其中存在两人偷懒行为的可能。

挑战 1.4：您认为这次会议在组织和管理方面有哪些不足？

一、组织方面

1、签到缓慢

签到缓慢，与会人员迟迟不能进入会场，留下不良印象。会场主办方应结合与会人员的电子胸牌进行快速签到。也可使用手机二维码、RFID 自动识别技术等技术来做会议签到，识别速度快，不需要主动刷卡，准确率高，方便。

2、拥堵

会场出入口与三个厕所未能全部利用，造成局部拥堵。可见会议主办方在引导上做的不足，未能给与会人员足够提示。出现拥堵现象时，现场安全值班人员要主动协助参会人员按规定线路离开，分散人群，防止参会人员原地返回而造成进出人员汇流。应该增加会场引导牌的数量以及将其安放于醒目位置。

二、管理方面

1、同时出现两个 16632 电子胸牌事件

有可能是此人电子胸牌遗失并报失后，会议主办方应将原 id 号及时注销并发放新 id 号。在原 id 出现在场馆后，工作人员应立即赶到现场，采取有效措施，运用相应的对策尽快解决，防止事态扩大。

2、会场传感器故障事件

展厅内部分传感器在第二天上午即出现故障，直到第二天会议结束都未修复。会议前应应对所有器材设备进行彻底检查，避免出现传感器故障等安全隐患事件，并在会议期间安排专人进行不定期检查，保证会议期间的正常使用。

3、工作人员迟到事件

在会议期间部分工作人员迟到，该工作岗位无人服务，给参会人员造成不良印象。会议主办方应即使督察工作，在工作人员的招聘上多方面考虑，确保参会人员能够得到相应的服务。

4、其他事件

第二天下午出现三个记者来到场馆返回 room4 短暂停留并离开场馆事件，可能是物品遗失。会议主办方应在散会后检查各房间是否有参会人员遗失的物品，若有遗失物品应立即还送给参会人员，如若未及时送还，应由服务台妥善管理并做好记录。