

摩拜骑行指数

Mobike Riding Index

龙瀛、赵健婷

清华大学建筑学院

2018年6月



骑行是城市交通的模式之一，提高城市骑行友好性，可以带来诸多益处，如缓解交通压力，提高国民身体素质等。

摩拜单车 (Mobike) 也致力于用摩拜数据更好的了解街道的骑行体验，提升绿色出行率。于是龙瀛团队用2017年9月中一周的全国摩拜数据和相关街道信息计算了**摩拜骑行指数, Mobike Riding Index (MRI)**。

图片来源:

[https://www.mobike.com/global/public/Mobike%20in%20Manchester%20\(22\)%20HDR%20\(1\).jpg](https://www.mobike.com/global/public/Mobike%20in%20Manchester%20(22)%20HDR%20(1).jpg)

目录

Contents

一
何谓摩拜骑
行指数

二
找到最摩登
城市

三
研究细节

四
总结



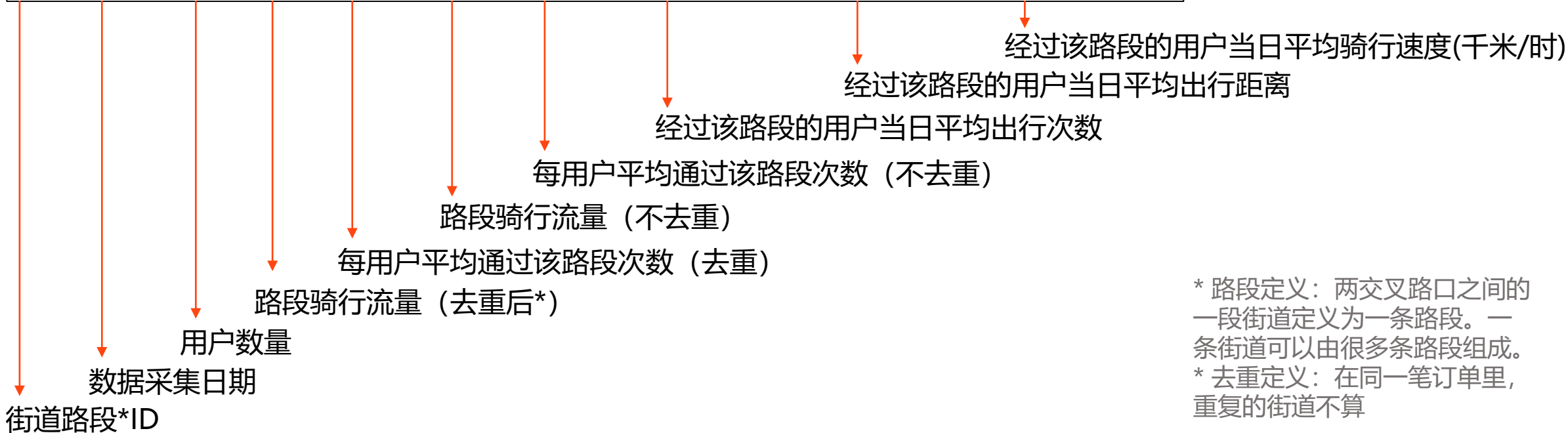
何谓摩拜骑行 指数



原始摩拜骑行数据

原始数据的范围是**2017年9月4日至10日**，287座中国主要城市**中心城区的路段**，总数为**769,407**条。

Link	Time	UV	UniqPV	UniqPV.UV	NoUniqPV	NoUniqPV.UV	mean.UserOrderCnt.	mean.UserAvgDis.	mean.UserAvgSpd.
1599	20170904	5	6	1.20	7	1.40	3.60	5277.62	8.15
1600	20170904	0	0	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0.00
1601	20170904	6	6	1.00	6	1.00	2.50	8199.79	13.37
1602	20170904	10	10	1.00	11	1.10	2.70	6261.71	12.64
1603	20170904	5	5	1.00	8	1.60	2.60	10058.60	25.23



* 路段定义：两交叉路口之间的一段街道定义为一条路段。一条街道可以由很多条路段组成。
 * 去重定义：在同一笔订单里，重复的街道不算



数据预处理



我们将原始数据进行了整合。
 由于工作日和双休日的骑行规律可能不同，数据整合也由此分两类。

指标	解释
UV1_SUM UV2_SUM	路段累计用户数量 工作日(1)、双休日(2)
UV1_MEAN UV2_MEAN	路段每日平均用户数量 工作日(1)、双休日(2)
UNIQPV1_SUM UNIQPV2_SUM	路段累计骑行流量 工作日(1)、双休日(2)
UNIQPV1_MEAN UNIQPV2_MEAN	路段每日平均骑行流量 工作日(1)、双休日(2)
UNIQPV.UV1_MEAN UNIQPV.UV2_MEAN	每日每用户平均通过该路段次数 工作日(1)、双休日(2)
NOUNIQPV & NOUNIQPV.UV	删除，因为我们只研究去重后的数据
MEAN.USERORDCNT1_MEAN MEAN.USERORDCNT2_MEAN	平均每日经过该路段的用户平均使用次数 (简称：用户平均每日使用次数) 工作日(1)、双休日(2)
MEAN.USERAVGDIS1_MEAN MEAN.USERAVGDIS2_MEAN	平均每日经过该路段的用户当日平均出行距离 (简称：用户平均骑行距离) 工作日(1)、双休日(2)
MEAN.USERAVGSPD1_MEAN MEAN.USERAVGSPD2_MEAN	平均每日经过该路段的用户当日平均骑行速度 (简称：用户平均速度) 工作日(1)、双休日(2)

数据覆盖的城市

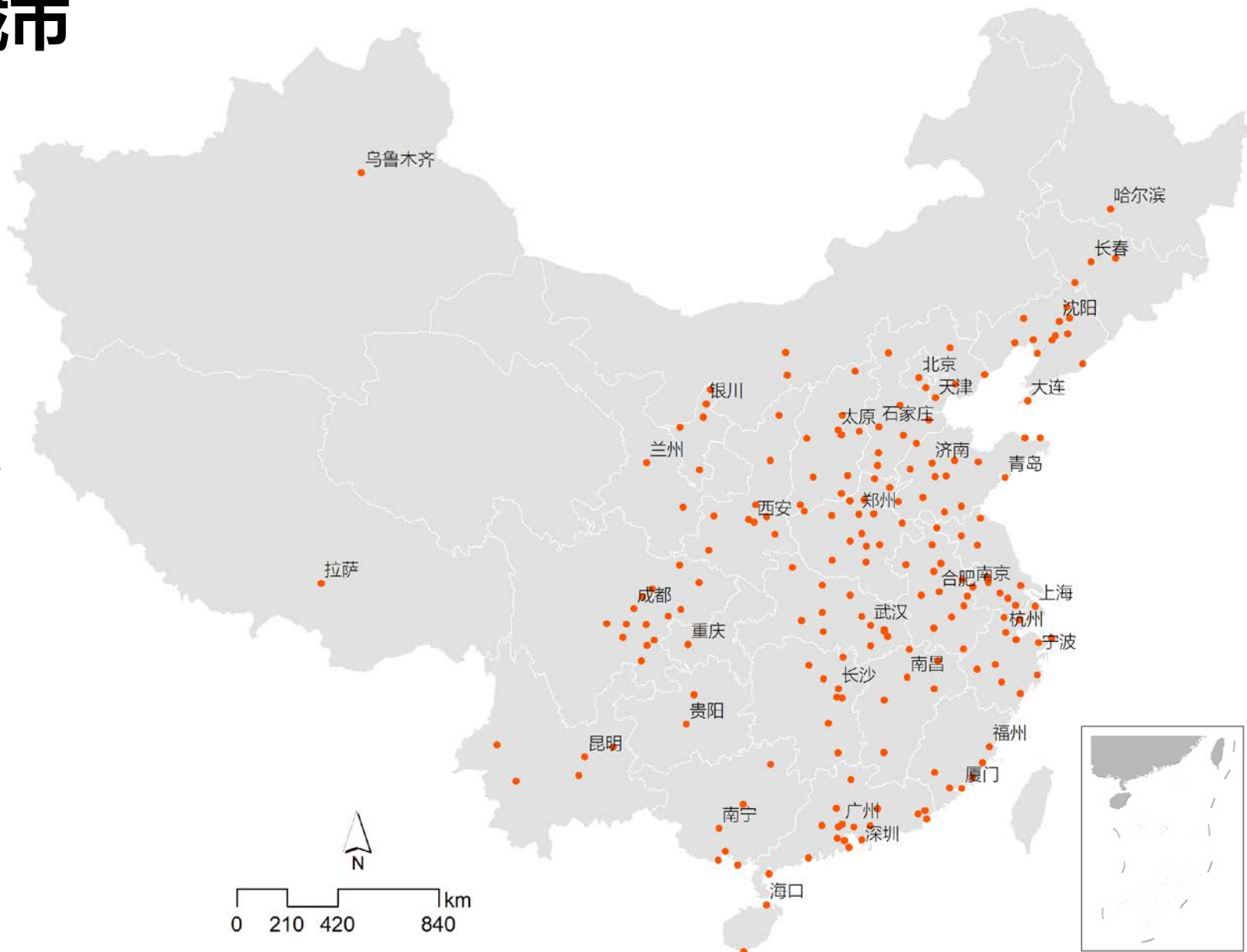
由于摩拜单车没有覆盖全国所有城市，很多城市的街道骑行流量和用户数为0。如果用这样的数据计算，会带来严重误差，导致整体统计偏低。于是，我们在分析前以下要求来筛选出有效研究城市及其街道：

有效城市 = # Streets_(UNIQPV1_SUM + UNIQPV2_SUM > 0) > 10

文字解释：

有效城市定义为有10条以上的路段是一周总骑行数量大于零的城市

最终锁定了202个城市的
693,605条路段作为研究范围



一 摩拜骑行指数的定义和框架

- 摩拜骑行指数 (MRI) 将代表**绿色出行率**，是一个**结合多个指标的0-100的指数**。MRI值越大，说明街道越适宜骑行。
- 大体框架可概括为**三个3 —— 三个维度，三个尺度、和三个数据迭代周期**
- 我们先考虑以三个维度和尺度为基础的MRI

摩拜骑行指数		
三个维度	三个尺度	三个数据迭代周期
摩拜骑行数据：流量，用户数据	街道	以日为单位：如骑行流量，用户数量
街道设施情况	目前：街道办事处/重点片区 未来：中心地区，CBD，居住区	以月为单位：如街道隔离自行车道（拿北京来说，现在正值安装护栏高峰期，街道骑行情况每天都有可能提升）
城市大环境	城市	以年为单位：地区人均年生产总值，人均收入



MRI 适用的参考指标和计算权重



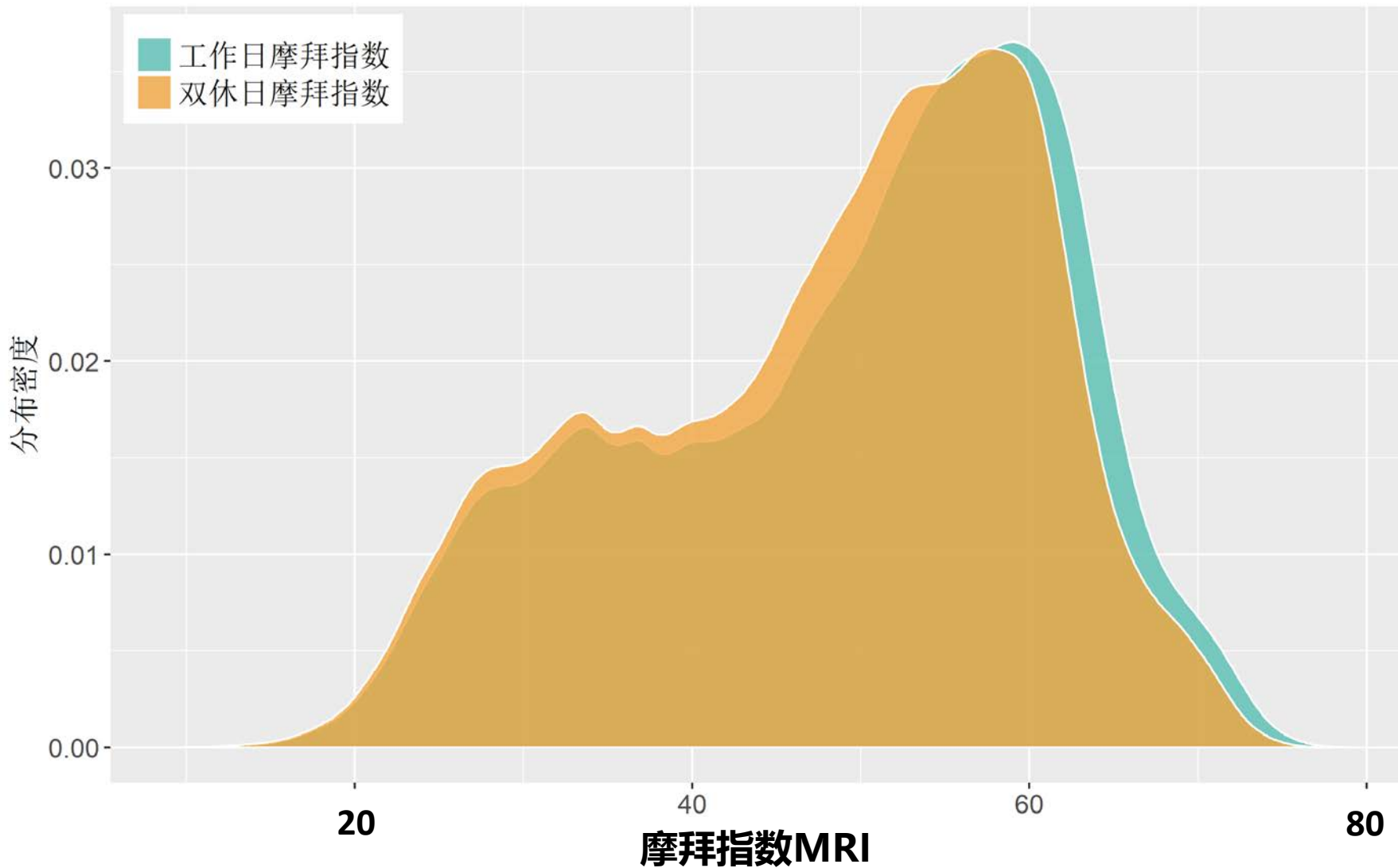
二

找到最摩登
城市



MRI – 街道路段分数分布

- 工作日分布和双休日大体相同，因此，接下来的分析主要基于**工作日**的MRI

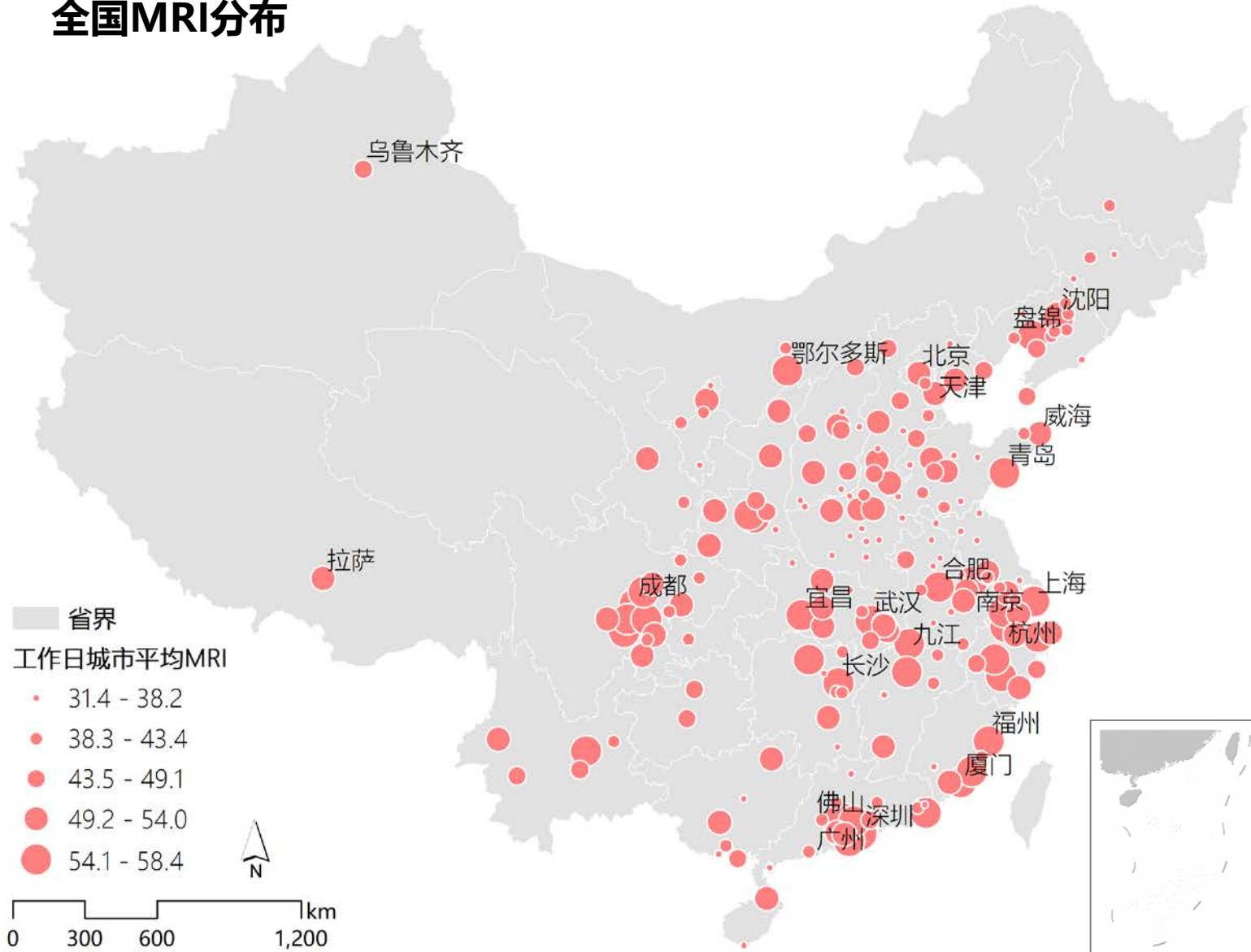


	最大值	平均数	最小值
工作日	75.1	49.81	9.3
双休日	73.7	48.79	9.3



工作日MRI - 城市层面分数分布

全国MRI分布



MRI Top 10

1. 深圳
2. 广州
3. 厦门
4. 长沙
5. 宁波
6. 杭州
7. 武汉
8. 福州
9. 乐山
- 10. 上海**

摩拜维度 Top 20

1. 沈阳
2. 温州
3. 德阳
4. 武汉
5. 黄冈
6. 成都
7. 天津
8. 汕头
9. 西安
10. 深圳
11. 盘锦
12. 广州
13. 石家庄
14. 眉山
15. 银川
- 16. 上海**
- 17. 北京**
18. 合肥
19. 珠海
20. 福州

偏下值
中等值
偏上值



工作日MRI – 全国得分最高的20个街道办事处

市	区	街道(Township)	面积(平方千米)	路段数量	MRI平均得分	MRI排名	摩拜维度平均得分	摩拜维度排名	街道维度平均得分	街道维度排名	城市维度平均得分	城市维度排名
长沙市	芙蓉区	火星街道	0.356	56	68.1	1	59.3	359	69.8	4	82.6	88
深圳市	罗湖区	莲塘街道	2.758	341	67.8	2	59.2	391	67.5	27	95.3	24
长沙市	芙蓉区	定王台街道	0.349	37	67.7	3	58.3	527	69.6	5	82.6	88
长沙市	芙蓉区	五里牌街道	0.547	52	67.6	4	60.5	181	68.5	15	82.6	88
广州市	越秀区	大东街道	0.996	43	67.6	5	61.7	69	68.0	20	82.2	209
长沙市	芙蓉区	浏正街街道	0.254	24	67.1	6	60.3	217	67.9	23	82.6	88
南京市	秦淮区	淮海路街道	0.598	63	67.1	7	62.6	19	68.4	16	71.3	476
深圳市	福田区	莲花街道	4.775	526	67.0	8	58.3	517	66.6	39	95.3	24
南京市	玄武区	梅园新村街道	0.968	101	66.8	9	60.5	192	68.9	12	71.3	476
无锡市	梁溪区	崇安寺街道	2.275	288	66.7	10	56.0	915	70.5	3	72.6	422
广州市	越秀区	北京街道	0.496	31	66.7	11	63.3	8	65.9	60	82.2	209
广州市	越秀区	农林街道	1.085	86	66.6	12	59.7	310	67.4	30	82.2	209
杭州市	下城区	武林街道	1.205	125	66.3	13	56.9	761	69.3	6	73.4	374
长沙市	天心区	金盆岭街道	0.701	53	66.3	14	57.1	740	67.9	22	82.6	88
广州市	越秀区	白云街道	2.230	63	66.2	15	62.2	31	65.6	71	82.2	209
广州市	越秀区	大塘街道	1.089	32	66.1	16	63.6	6	64.9	114	82.2	209
南京市	玄武区	新街口街道	1.165	106	66.1	17	61.4	98	67.3	32	71.3	476
上海市	黄浦区	淮海中路街道	1.414	148	66.0	18	61.3	103	68.3	18	63.8	903
上海市	黄浦区	南京东路街道	2.409	293	66.0	19	61.2	118	68.4	17	63.8	903
成都市	锦江区	盐市口街道	0.523	55	66.0	20	62.7	16	68.9	11	55.5	1208

注：本排名使用了已有摩拜运营的街道办事处，其中还**排除了二百余个少于20条路段的街道办事处**，以排除非常值的干扰。最终留下了2302个。

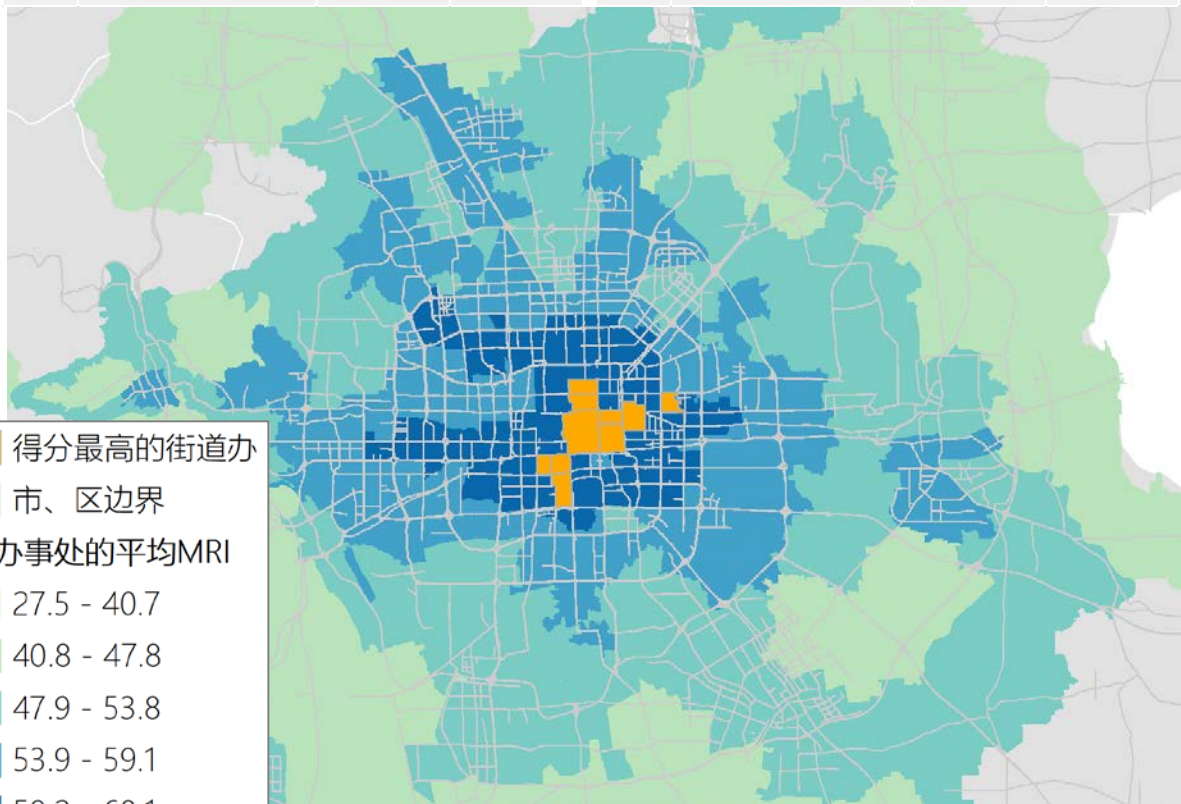
从总排名和分维度排名可以看出，**街道维度对MRI的排名有较大影响**。长沙市的火星，定王台等街道也由于街道维度的高得分而位列前茅。

三

工作日MRI – 各重要城市得分最高的10个街道办事处

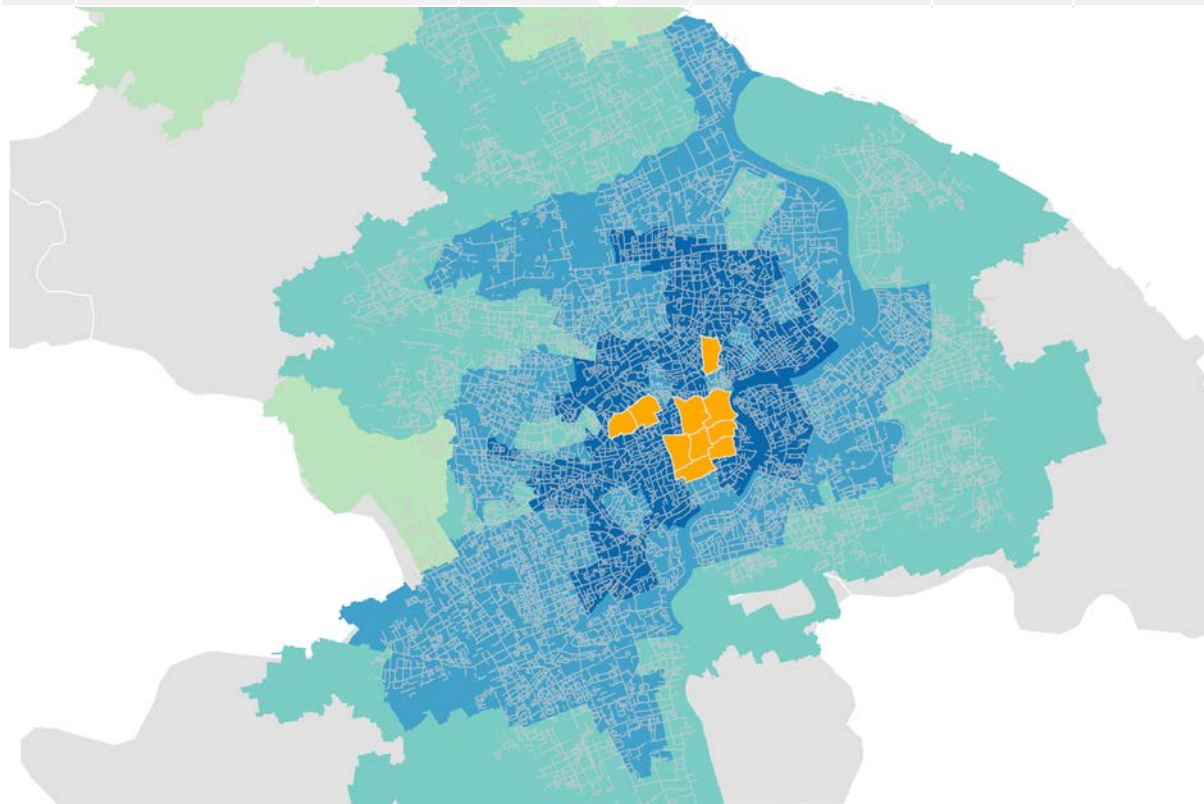
1 北京市

区	街道(Township)	MRI得分	MRI排名	区	街道(Township)	MRI得分	MRI排名
西城	金融街街道	64.21	67	东城	朝阳门街道	62.44	152
东城	交道口街道	63.45	96	东城	建国门街道	62.13	181
朝阳	朝外街道	63.03	118	东城	景山街道	62.04	186
西城	大栅栏街道	62.97	124	东城	东华门街道	61.91	197
西城	什刹海街道	62.56	144	朝阳	团结湖街道	61.87	201



2 上海市

区	街道(Township)	MRI得分	MRI排名	区	街道(Township)	MRI得分	MRI排名
黄浦	淮海中路街道	66.00	18	静安	江宁路街道	64.91	44
黄浦	南京东路街道	65.98	19	黄浦	打浦桥街道	64.57	50
黄浦	老西门街道	65.73	23	虹口	四川北路街道	63.95	75
黄浦	豫园街道	65.13	38	静安	曹家渡街道	63.95	76
黄浦	外滩街道	65.12	39	黄浦	瑞金二路街道	63.87	80

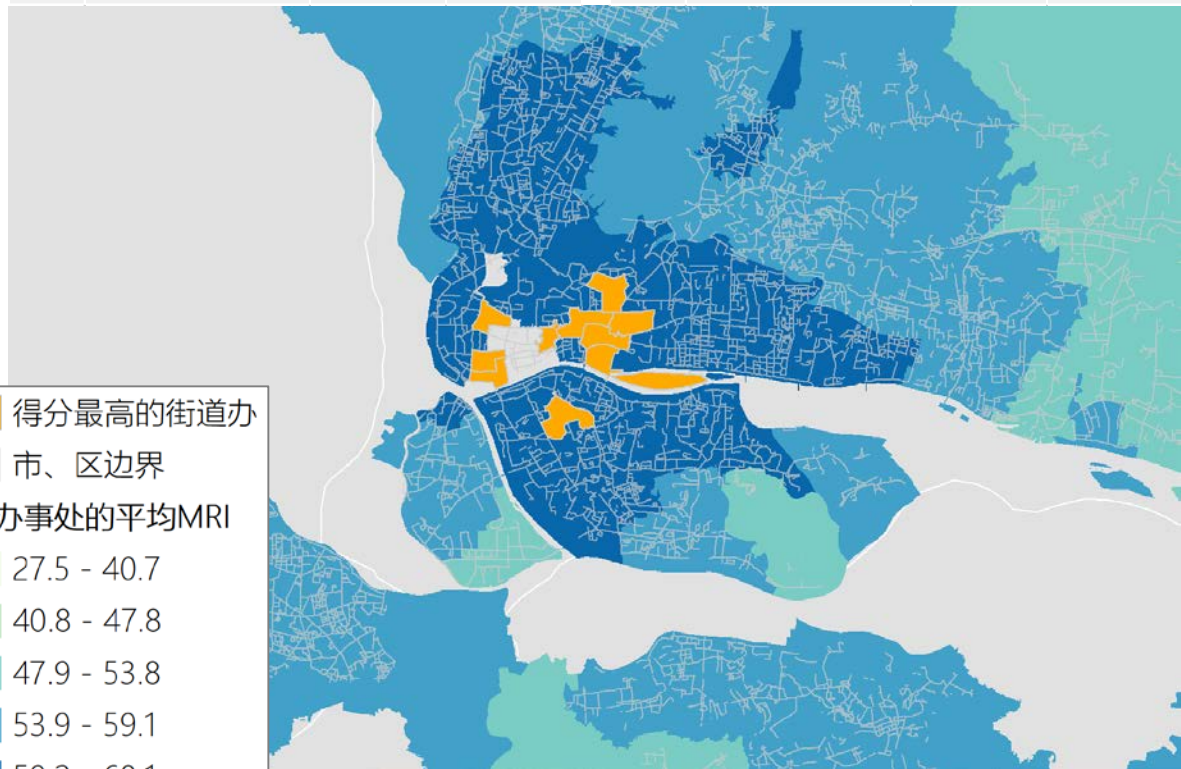


三

工作日MRI – 各重要城市得分最高的10个街道办事处

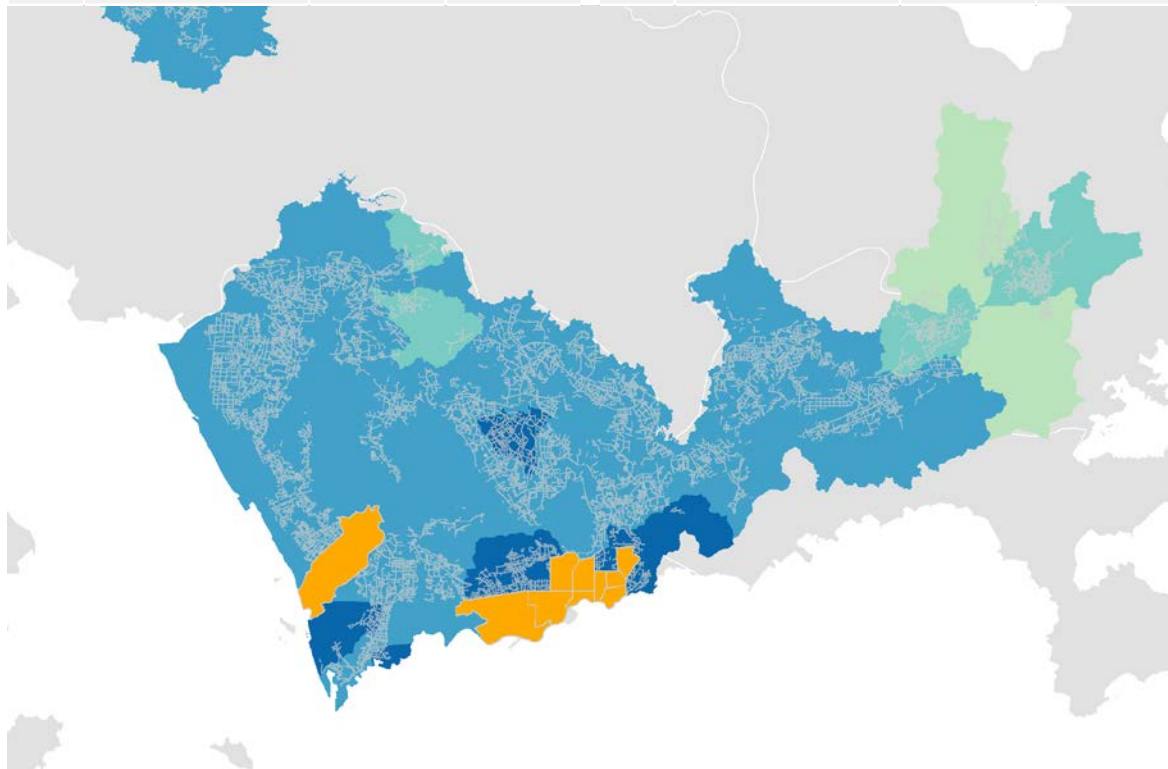
3 广州市

区	街道(Township)	MRI 得分	MRI 排名	区	街道(Township)	MRI 得分	MRI 排名
越秀	大东街道	67.59	5	荔湾	华林街道	65.88	21
越秀	北京街道	66.69	11	荔湾	金花街道	65.80	22
越秀	农林街道	66.63	12	荔湾	岭南街道	65.72	24
越秀	白云街道	66.20	15	越秀	华乐街道	65.70	25
越秀	大塘街道	66.10	16	海珠	江南中街道	65.54	30



4 深圳市

区	街道(Township)	MRI 得分	MRI 排名	区	街道(Township)	MRI 得分	MRI 排名
罗湖	莲塘街道	67.78	2	福田	南园街道	63.48	95
福田	莲花街道	66.96	8	福田	香蜜湖街道	62.80	132
罗湖	南湖街道	65.18	36	福田	园岭街道	62.75	134
罗湖	东门街道	65.16	37	罗湖	桂园街道	62.65	140
福田	沙头街道	63.89	79	宝安	观澜街道	62.57	143

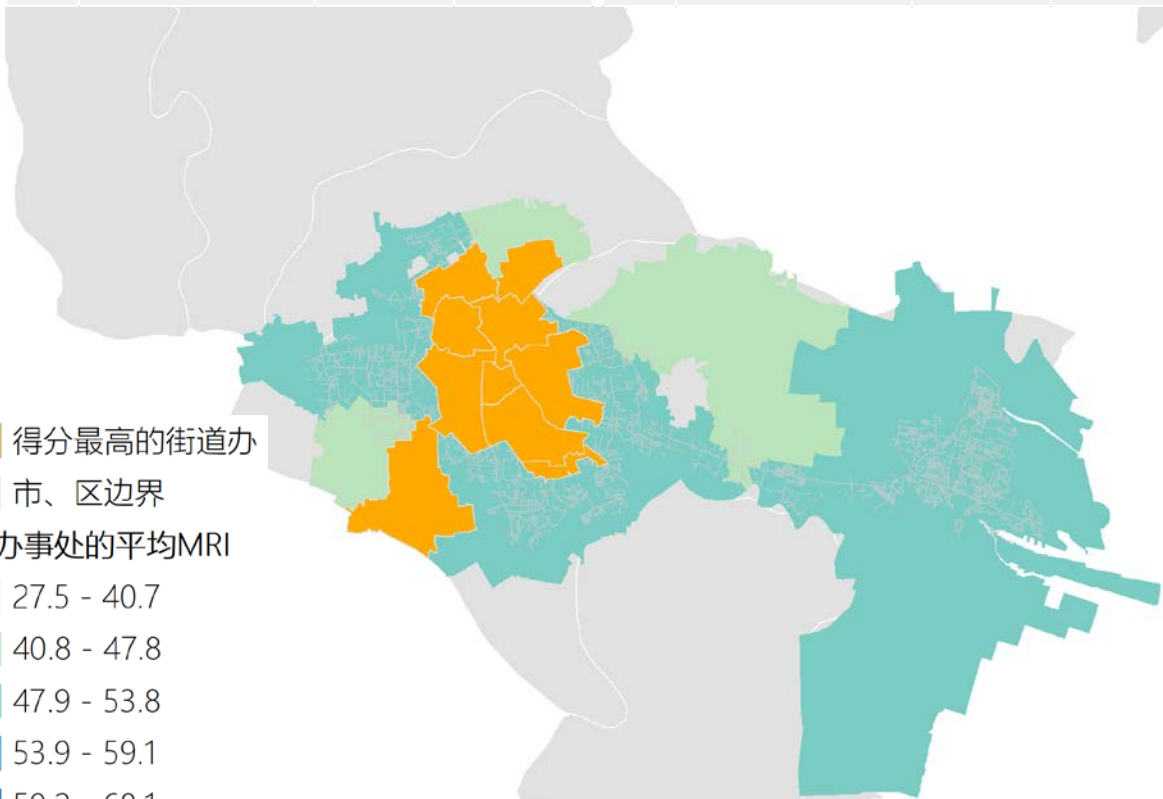


三

工作日MRI – 各重要城市得分最高的10个街道办事处

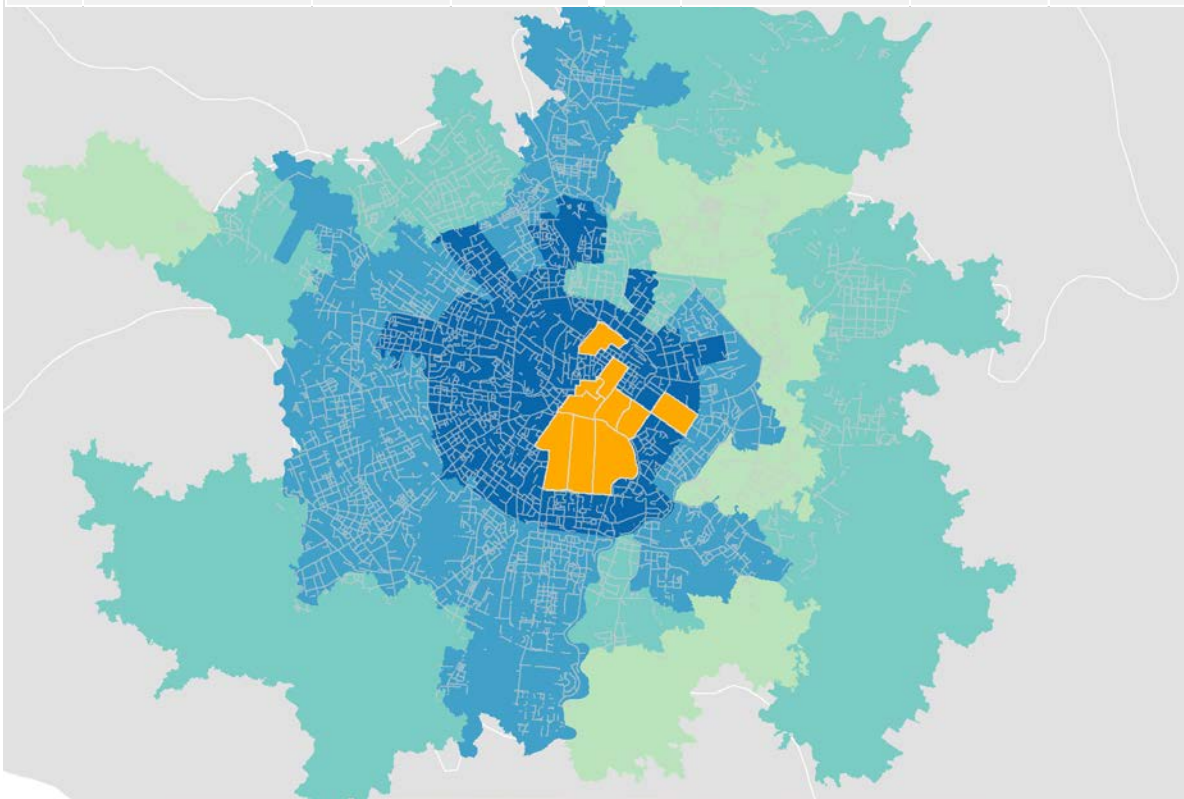
5 天津市

区	街道(Township)	MRI 得分	MRI 排名	区	街道(Township)	MRI 得分	MRI 排名
和平	劝业场街道	64.23	65	红桥	西于庄街道	57.19	721
河北	光复道街道	59.30	473	津南	双林街道	53.11	1200
南开	长虹街道	59.25	477	北辰	普东街道	52.96	1213
河西	大营门街道	58.50	560	北辰	瑞景街道	51.92	1330
河东	大王庄街道	57.31	697	西青	精武镇	51.90	1335



6 成都市

区	街道(Township)	MRI 得分	MRI 排名	区	街道(Township)	MRI 得分	MRI 排名
锦江	盐市口街道	65.95	20	武侯	跳伞塔街道	63.68	88
锦江	春熙路街道	65.66	26	武侯	望江路街道	63.53	93
锦江	督院街街道	64.45	54	青羊	草市街街道	63.41	97
锦江	合江亭街道	64.24	63	锦江	水井坊街道	63.34	101
成华	双桥子街道	63.93	77	武侯	玉林街道	63.33	103

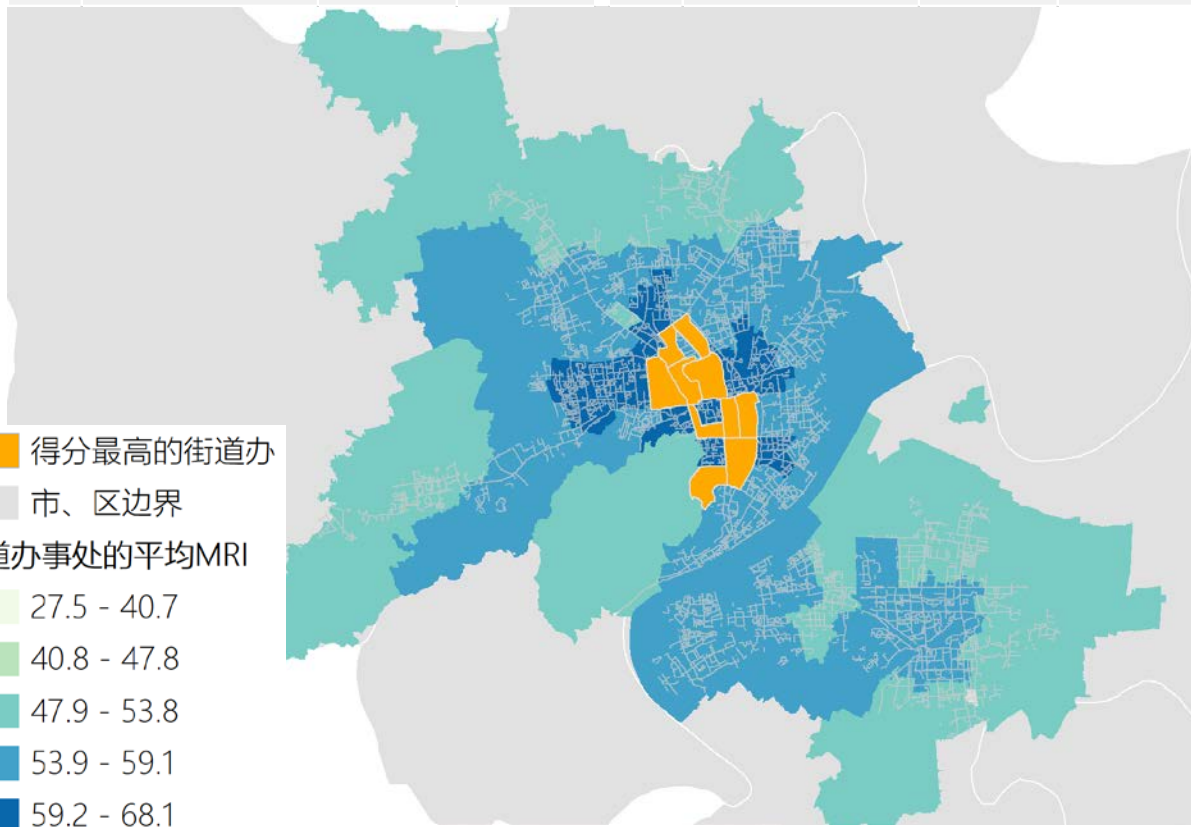


三

工作日MRI – 各重要城市得分最高的10个街道办事处

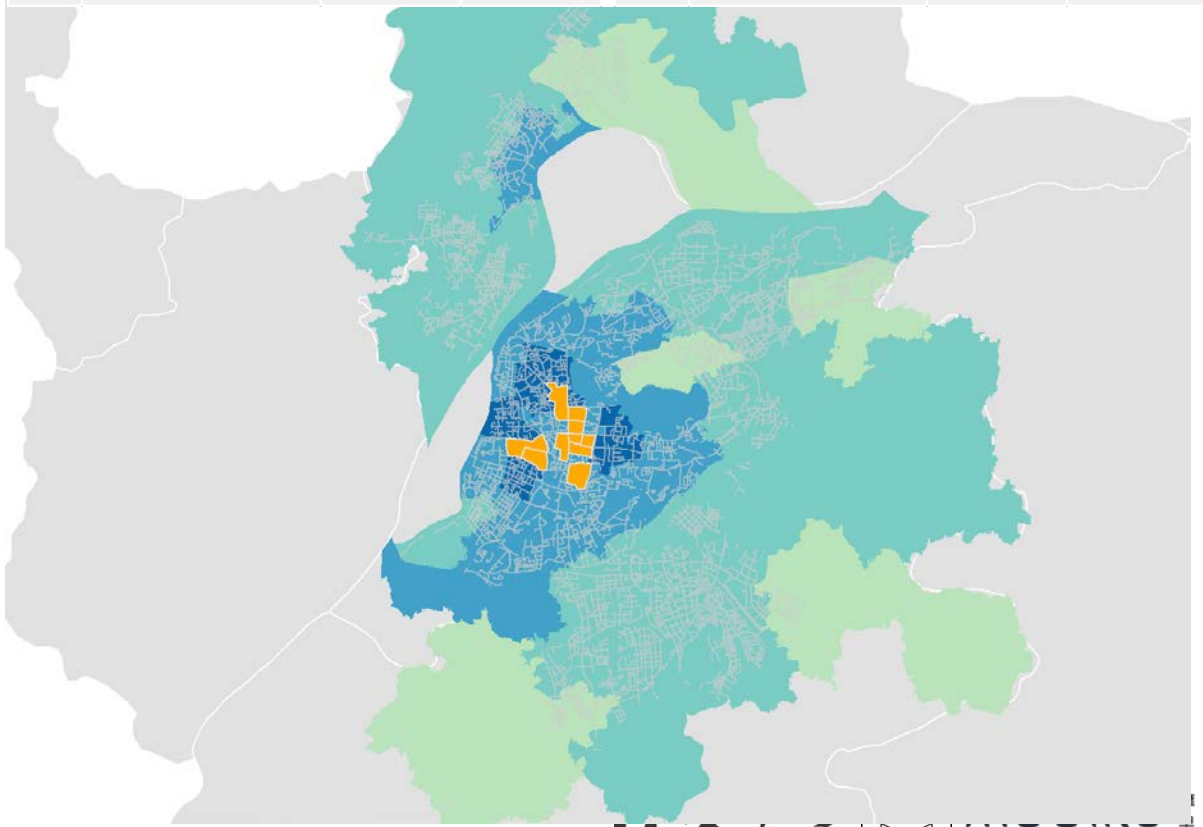
7 杭州市

区	街道(Township)	MRI 得分	MRI 排名	区	街道(Township)	MRI 得分	MRI 排名
下城	武林街道	66.31	13	上城	小营街道	63.07	114
下城	长庆街道	64.30	61	上城	清波街道	62.99	121
拱墅	米市巷街道	64.02	71	拱墅	大关街道	62.98	122
下城	朝晖街道	63.74	83	西湖	西溪街道	62.94	127
拱墅	湖墅街道	63.39	99	下城	潮鸣街道	62.70	138



8 南京市

区	街道(Township)	MRI 得分	MRI 排名	区	街道(Township)	MRI 得分	MRI 排名
秦淮	淮海路街道	67.08	7	秦淮	秦虹街道	64.91	45
玄武	梅园新村街道	66.79	9	白下	朝天宫街道	64.60	49
玄武	新街口街道	66.06	17	鼓楼	挹江门街道	64.40	56
白下	五老村街道	65.21	34	建邺	南湖街道	64.15	68
白下	洪武路街道	65.11	40	建邺	莫愁湖街道	64.00	73

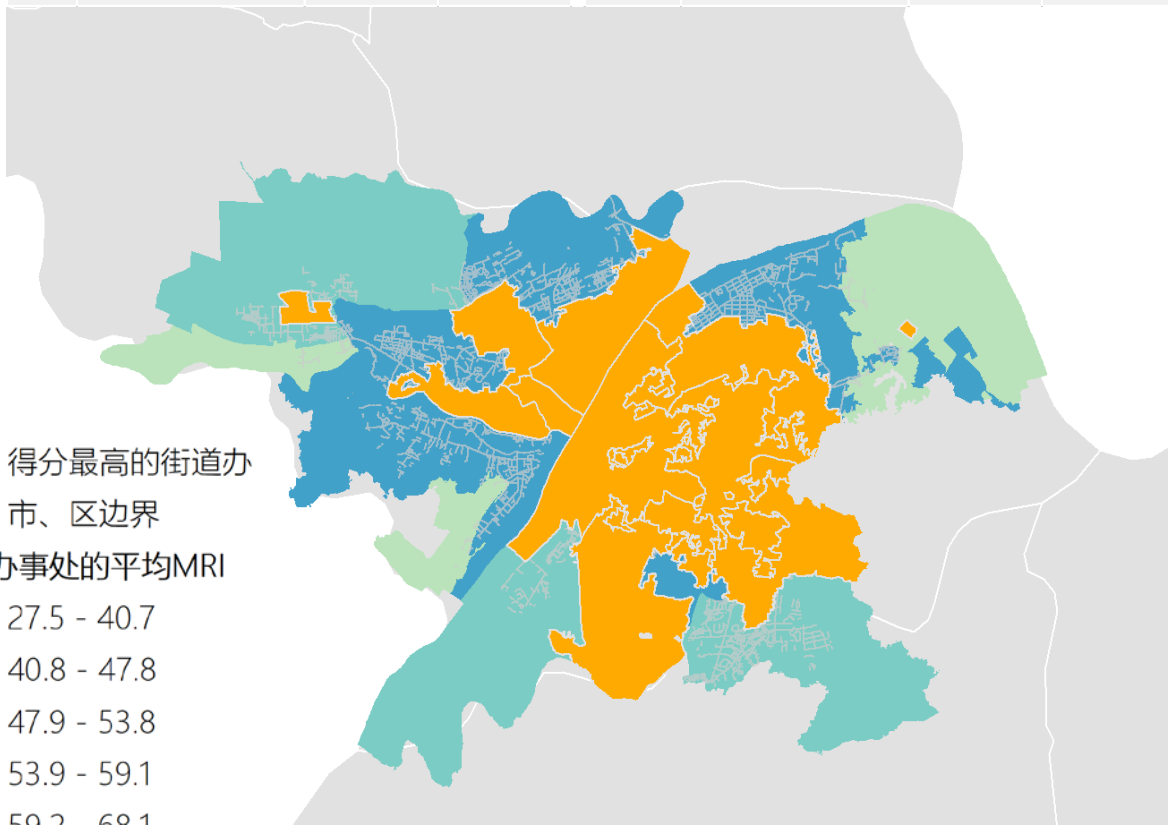


三

工作日MRI – 各重要城市得分最高的10个街道办事处

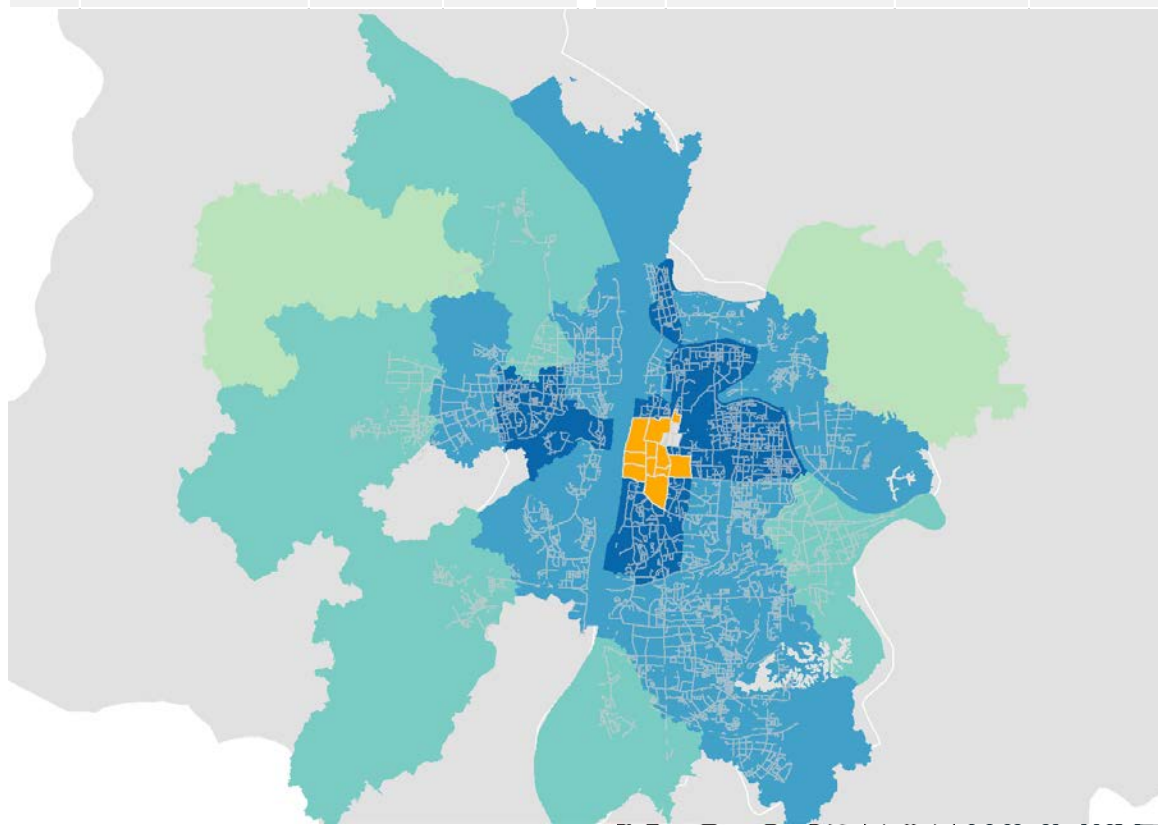
9 武汉市

区	街道(Township)	MRI 得分	MRI 排名	区	街道(Township)	MRI 得分	MRI 排名
江汉	民族街道	64.02	72	东西湖	吴家山街道	58.61	544
硚口	汉中街道	60.80	301	洪山	红旗街道	58.26	597
江岸	大智街道	60.68	311	洪山	青菱乡	57.85	640
江汉	唐家墩街道	60.24	361	洪山	葛化街道	57.77	647
武昌	积玉桥街道	59.57	441	洪山	狮子山街道	57.27	707



10 长沙市

区	街道(Township)	MRI 得分	MRI 排名	区	街道(Township)	MRI 得分	MRI 排名
芙蓉	火星街道	68.09	1	天心	裕南街街道	65.37	32
芙蓉	定王台街道	67.69	3	开福	清水塘街道	65.19	35
芙蓉	五里牌街道	67.64	4	芙蓉	韭菜园街道	65.09	41
芙蓉	浏正街街道	67.15	6	开福	新河街道	64.92	43
天心	金盆岭街道	66.30	14	天心	城南路街道	64.47	53





研究细节

三

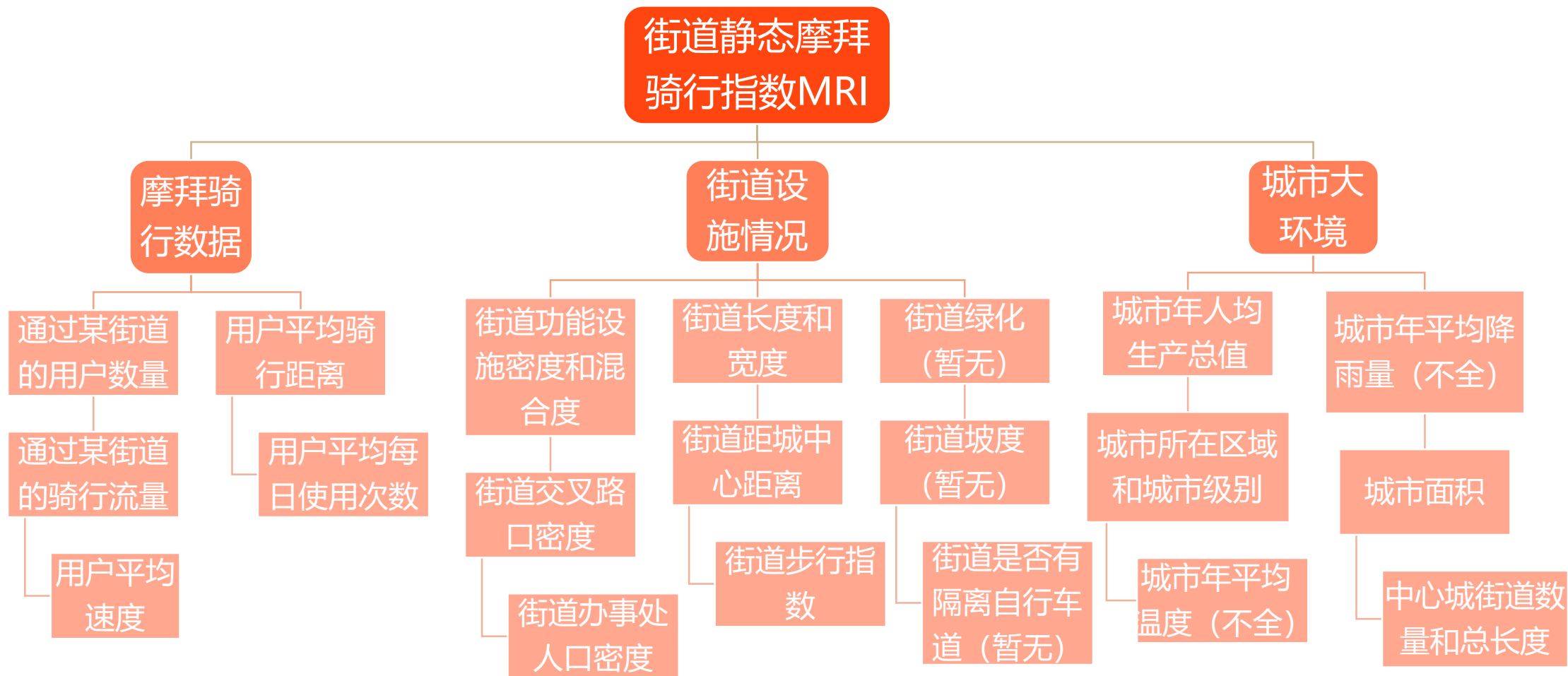
建造MRI框架的步骤

在研究中，我们先经过了一个头脑风暴和一系列的遴选步骤，才得到了最终展现在篇头的框架。



三

街道层面MRI的初步框架

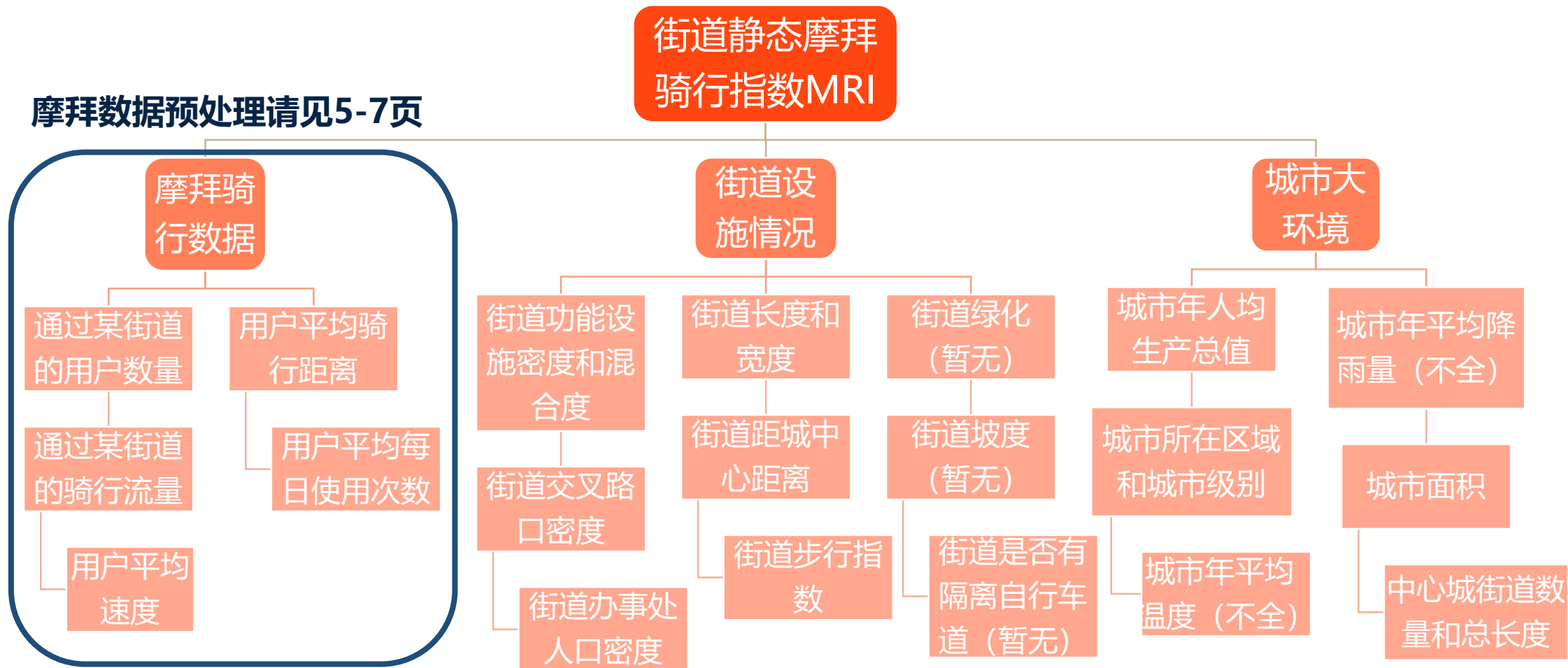


注：摩拜骑行数据分工作日和双休日

三

数据介绍 - 摩拜骑行数据

摩拜数据预处理请见5-7页



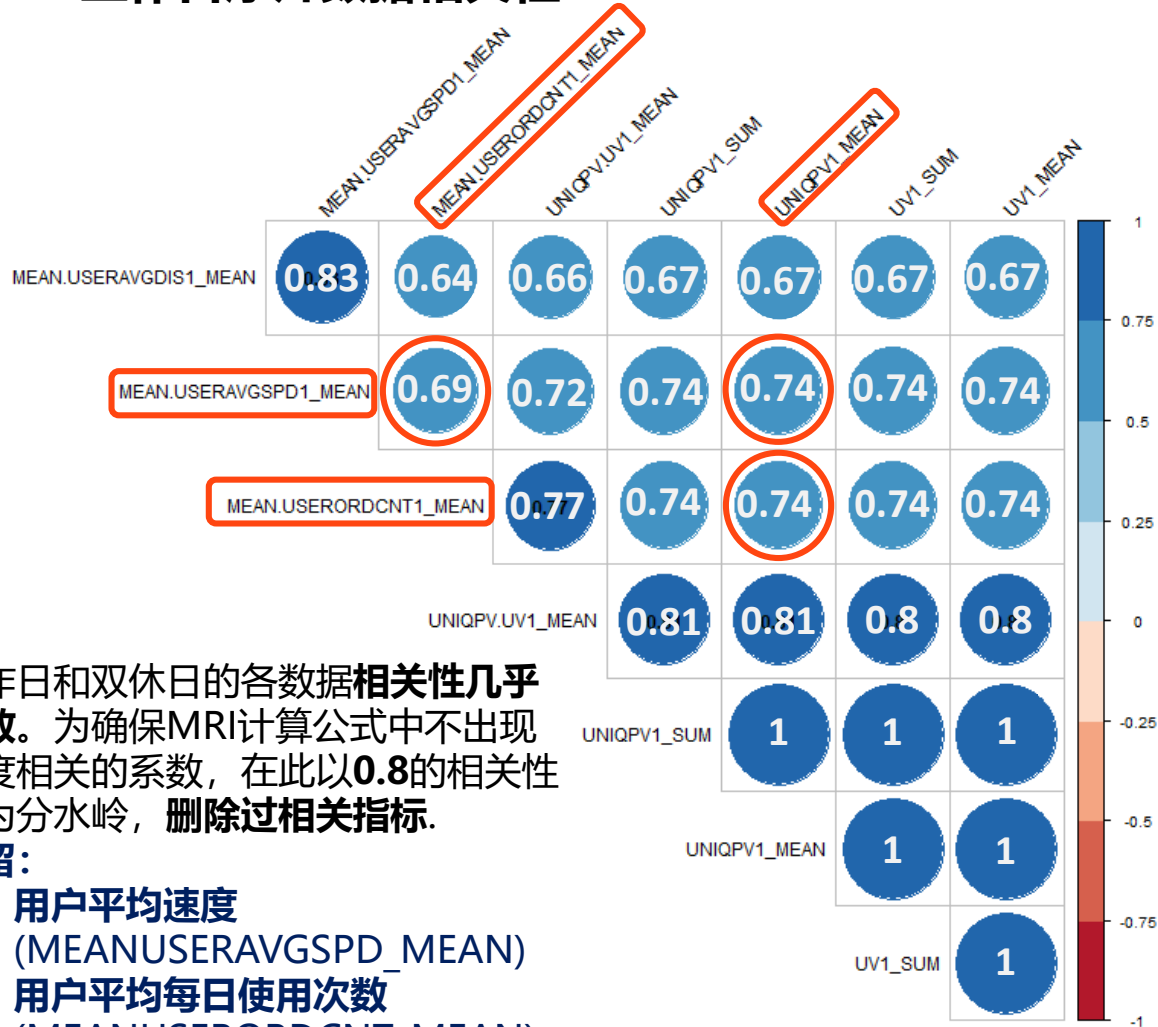
注：摩拜骑行数据分工作日和双休日



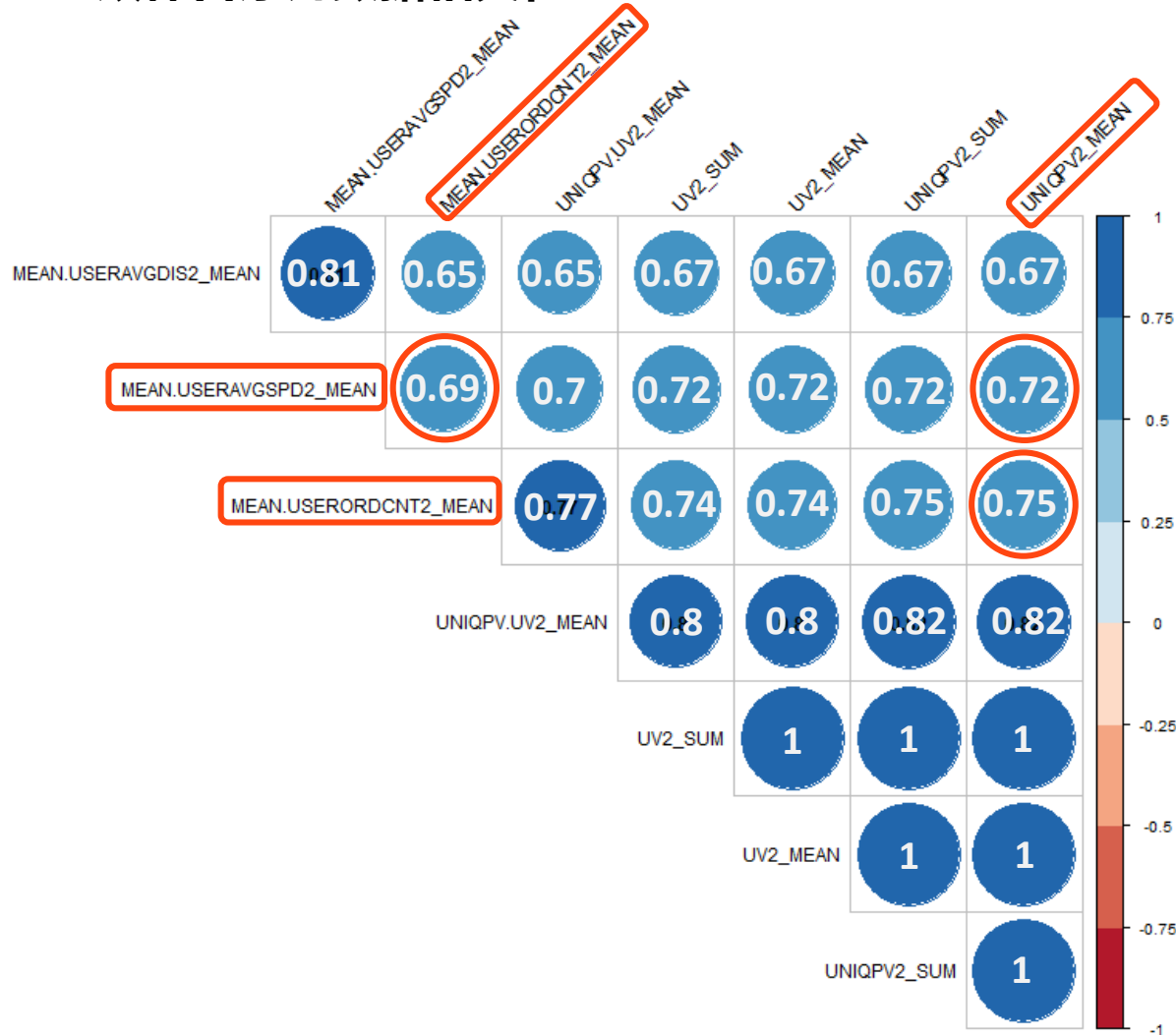
摩拜数据遴选最佳指标

相关性计算方法使用了斯皮尔曼等及相关系数
Spearman's rank correlation coefficient

工作日摩拜数据相关性



双休日摩拜数据相关性



工作日和双休日的各数据相关性几乎一致。为确保MRI计算公式中不出现高度相关的系数，在此以0.8的相关性作为分水岭，删除过相关指标。

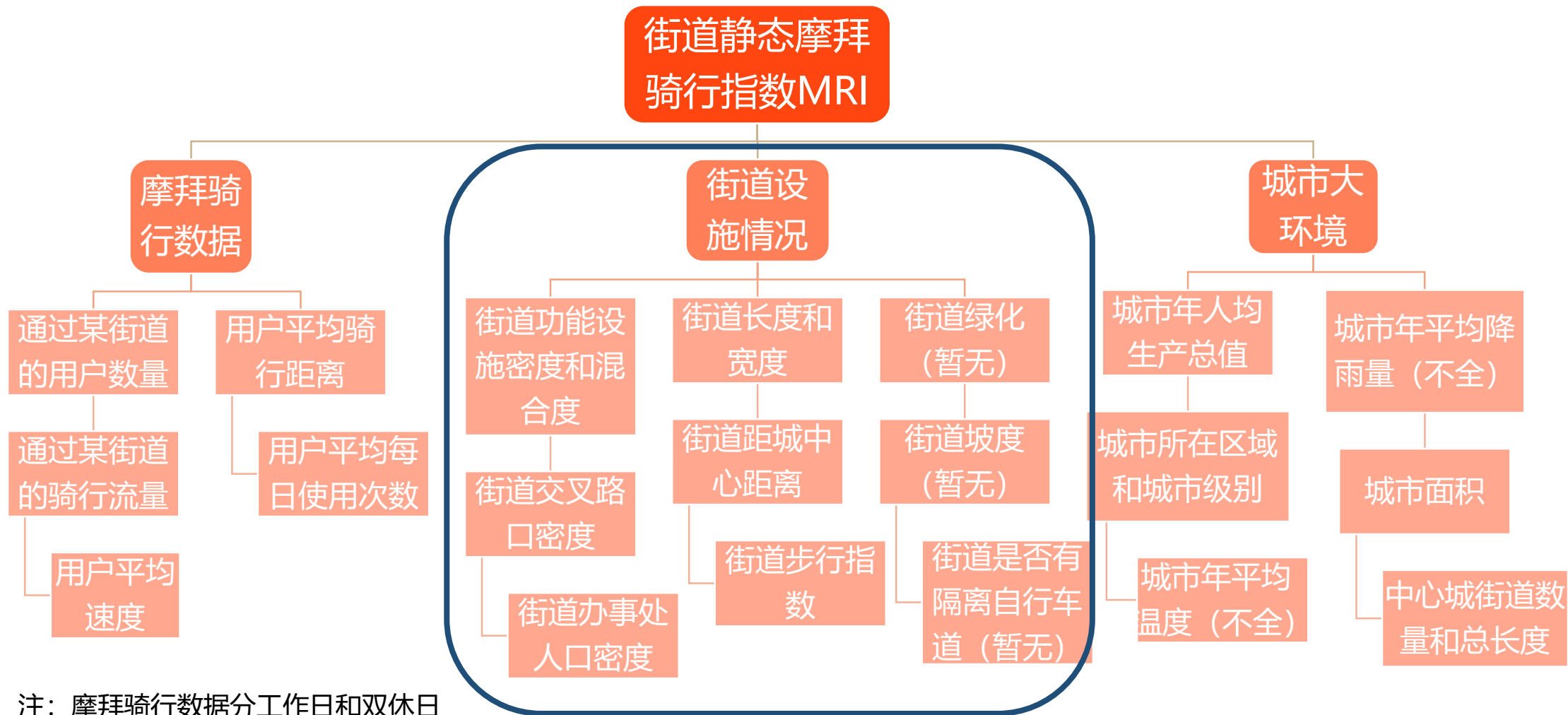
保留：

1. 用户平均速度 (MEANUSERAVGSPD_MEAN)
2. 用户平均每日使用次数 (MEANUSERORDCNT_MEAN)
3. 通过某路段的骑行流量 (UNIQP.V_MEAN)

8/11/2018

三

数据介绍 – 街道设施情况



注：摩拜骑行数据分工作日和双休日

三

街道设施基础数据

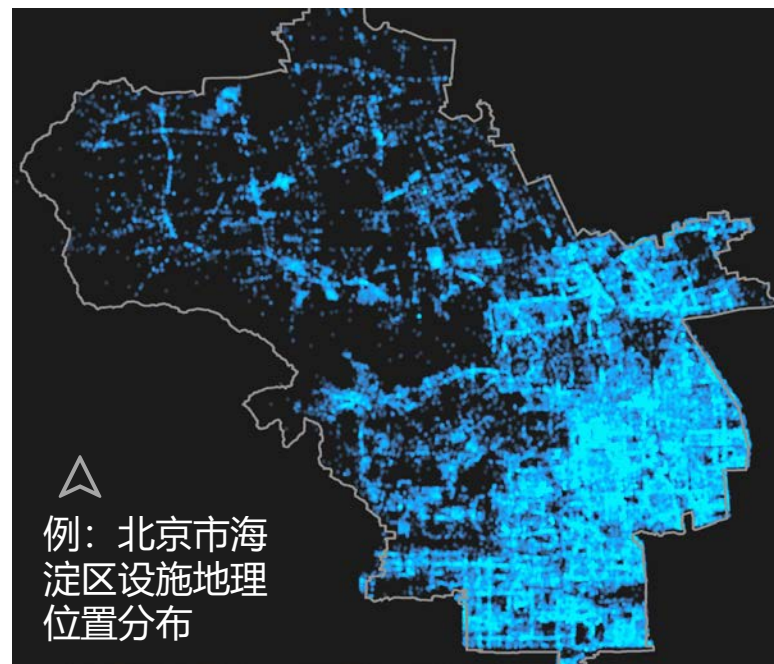
- 所有城市的中心城区而不是行政边界范围
- **中心城**定义为行政范围内的最大集中城镇建设用地范围
- **中心点**定义为每个城市的行政中心（而非几何中心），例如北京的中心就是天安门
- **中心城道路网络**是中心城区所有做过拓扑处理的路段
- **街道功能设施 (POI) 分类**

数据来源:

中心城 - 中国土地利用分布图, 2010

路网 - 某导航公司, 2014

POI - 某大型地图网站, 2014



POI 分类

餐饮酒吧

杂货店

商店

咖啡店、茶馆

银行

公园

学校

书店

娱乐场所

指标	解释	计算方法	来源或参考文献
WALKSCORE	<p>步行指数 (0-100)</p> <p>该指数体现了街道诱发步行的概率, 是步行友好性研究中最通用的指标。</p> <p>数值越高代表该街道越有可能诱发步行活动</p>	$Walk\ Score = \sum_{i=1}^n (W_i \times f(S)) \times \frac{100}{15}$ <p>W_i: 某类设施的影响权重 i: 表示不同类型的设施 n: 代表所有类型的设施 S: 表示某类设施离该街道的步行距离(m) $f(S)$: 表示S在衰减函数中所对应的衰减系数</p>	Long & Zhao, 2018
FUNCTION_DEN	功能密度	$FUNCTION_DEN = \frac{\text{number of POIs}}{\text{area (km}^2\text{)}}$	Liu & Long, 2015
FUNCTION_MIX	功能混合度, 一个区域内功能设施的多样性	$FUNCTION_MIX = -\sum_{i=1}^n (p_i \times \ln p_i)$ <p>p_i: 每个街道沿途 i 类型的设施占总体设施的比例</p>	Liu & Long, 2015
JUNCTION_DEN	交叉路口密度, 一个区域内交叉路口数量, 单位: #/km ²	$JUNCTION_DEN = \frac{\text{number of junctions}}{0.5\text{km search radius}}$	中心城道路网络来源: 某导航公司
DIST_TO_CC	离城市中心距离, 单位: m	用ArcGIS的Spatial Join工具算出街道中心与街道所在城市的城中心距离	城市中心点来源: 人工识别
STREET_LEN	街道路段长度, 单位: m	ArcGIS 默认长度	
POP_DEN	街道所在居委会人口密度, 单位: 人/km ²		2010年全国人口普查



街道数据遴选最佳指标

相关性计算方法使用了斯皮尔曼等及相系数 Spearman's rank correlation coefficient

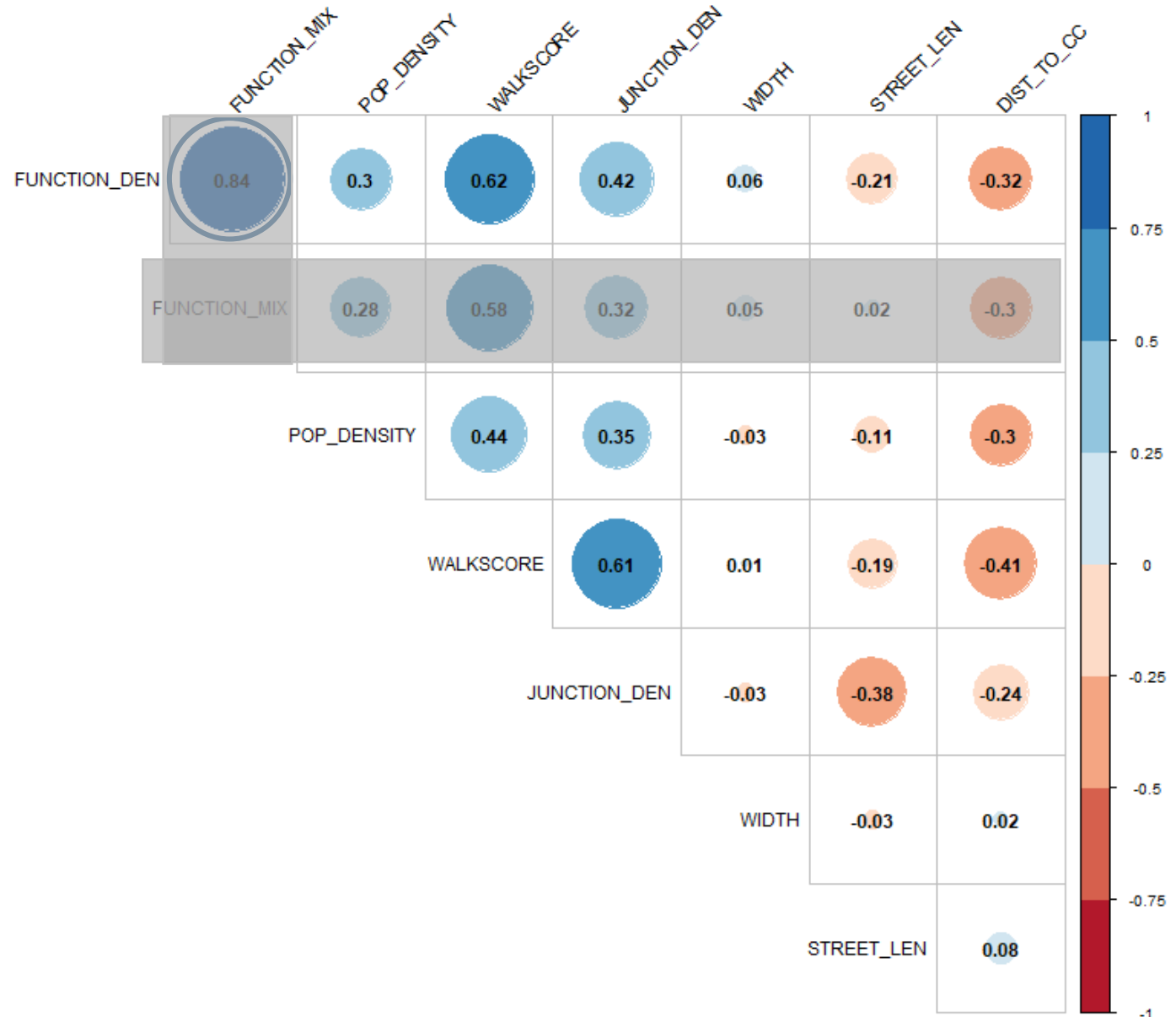
为确保MRI计算公式中不出现高度相关的指标，在此以0.8的相关性作为分水岭，在FUNCTION_DEN 和 FUNCTION_MIX 中删除一个指标。由于FUNCTION_DEN和其他指标的相关性都比FUNCTION_MIX高一点，所以决定删除FUNCTION_MIX。

同时，MRI计算也排除暂时无数据的若干指标：**街道绿化、街道坡度、街道是否有隔离自行车道。**

保留：

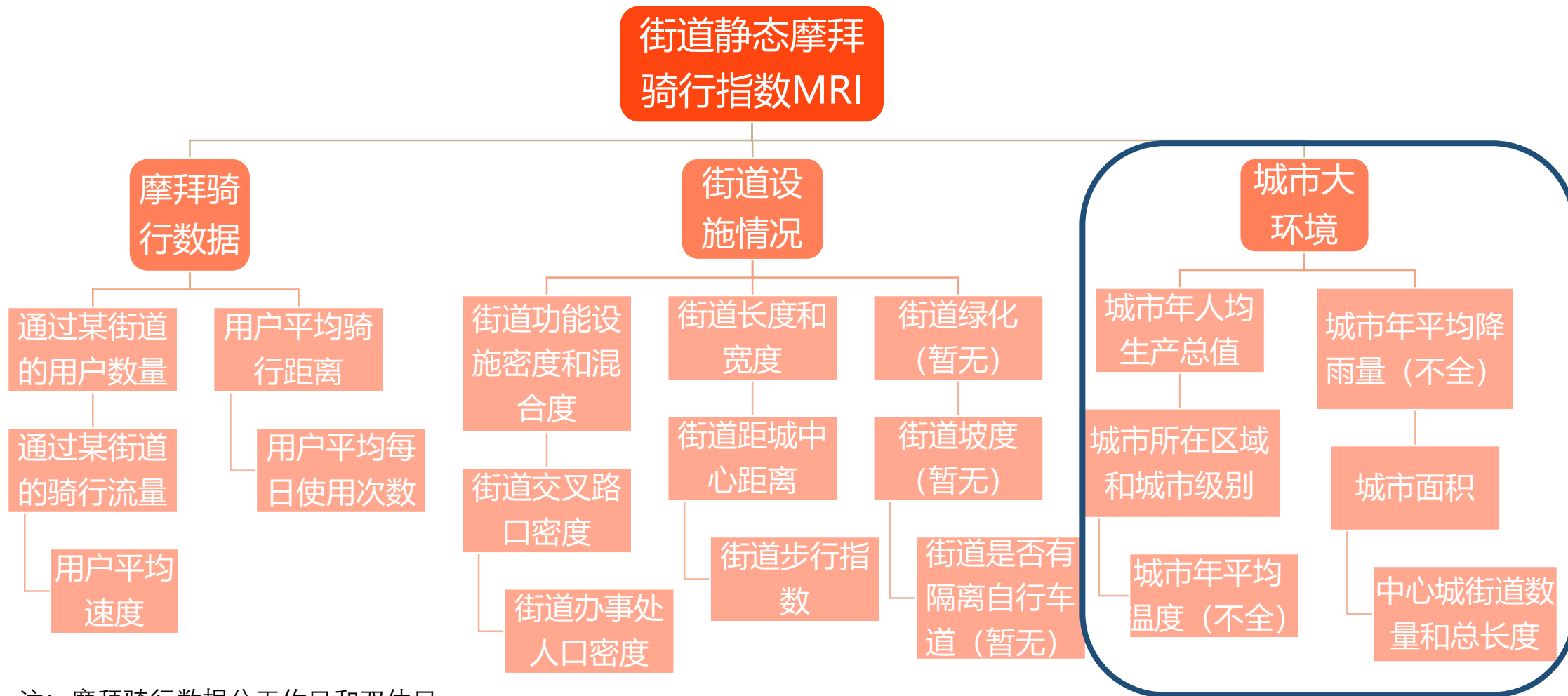
1. 功能设施密度 (FUNCTION_DEN)
2. 街道交叉路口密度 (JUNCTION_DEN)
3. 街道办事处人口密度 (POP_DENSITY)
4. 街道长度 (STREET_LEN)
5. 街道宽度 (WIDTH)
6. 街道距城中心距离 (DIST_TO_CC)
7. 街道步行指数 (WALKSCORE)

街道设施数据相关性图



三

数据介绍 – 城市大环境



注：摩拜骑行数据分工作日和双休日

指标	解释	计算方法	来源或参考文献
STREET_COUNT	城中心街道数量	ArcGIS Summarize 工具	
SUM_LEN	城中心街道总长度, 单位: m	ArcGIS Summarize 工具	
GDP_PC	每个城市的市辖区人均(per capita)年生产总值, 单位: 元/人		中国(2015)城市统计年鉴
EAST	中国东部城市; 0: 否, 1: 是		北京市宏观经济与社会发展基础数据库
MIDDLE	中国中部城市; 0: 否, 1: 是		同上
WEST	中国西部城市; 0: 否, 1: 是		同上
CITY_LEVEL_N	城市级别, 1: 直辖市, 2: 副省级, 3: 省会, 4: 地级市		参考文献: Long, 2017
AREA_CC	中心城区面积, 单位: km ²	ArcGIS 默认多边形面积	中心城边界来源: 中国土地利用分布图
ANNUAL_TEMP	全国各城市年平均温度, 摄氏		中国(2015)统计年鉴

三

城市数据遴选最佳指标

相关性计算方法使用了斯皮尔曼等及相关系数
Spearman's rank correlation coefficient

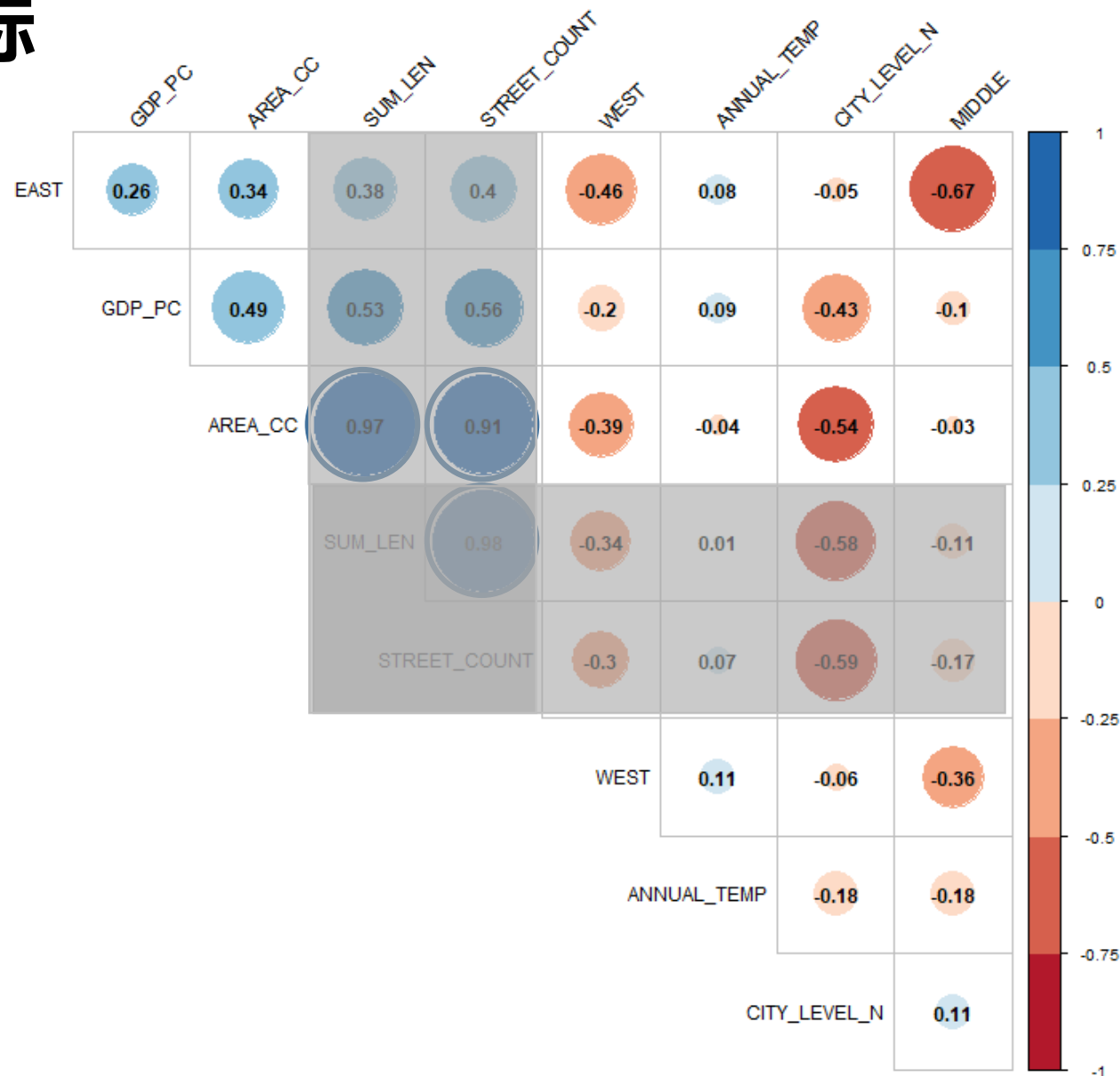
为确保MRI计算公式中不出现高度相关的系数，在此以0.8的相关性作为分水岭，在AREA_CC, STREET_COUNT和SUM_LEN中删除两个指标。由于这个维度是城市，在此先保留中心城面积指标，删除SUM_LEN和STREET_COUNT。

然而，还有一些指标也因为各种原因暂时排除：

1. 数据不全：**年平均气温**
2. 数据导向对骑行指数的影响不明确。例如：**城市面积**，面积越大不一定代表该街道/城市越适宜骑行。类似的指标还有**城市区域**，**城市级别**，**年平均温度**。

保留：

1. 城市年人均生产总值 (GDP_PC)



三

每个指标的处理方法及计算公式

原始数据

- 检验密度分布
- 将不合理数据做适当的调整

对数转换

- 如果原始数据是严重偏态分布, 则用自然对数转换的方法矫正
- 如果原始数据分布比较正态, 则跳过此步

归一化处理

- 将每一个数据都归到0-1之间
- 转化后值 = $\frac{\text{转化前值} - \text{最小值}}{\text{最大值} - \text{最小值}}$

	各指标权重	MRI 指标	对数转换与否	零值和不合理值的转化	标注
MRI 摩拜指数 100	1/11	UNIQPV1_MEAN	是	0 -> 0.01	
	1/11	UNIQPV2_MEAN	是	0 -> 0.01	
	1/11	MEAN.USERAVGSPD1_MEAN	否	<0 -> 速度平均值	
	1/11	MEAN.USERAVGSPD2_MEAN	否	<0 -> 速度平均值	
	1/11	MEAN.USERORDCNT1_MEAN	是	0 -> 0.01	
	1/11	MEAN.USERORDCNT2_MEAN	是	0 -> 0.01	
	1/11	WALKSCORE	否		
	1/11	FUNCTION_DEN	是	0 -> 0.01	
	1/11	JUNCTION_DEN	否		
	1/11	WIDTH	否	0 -> 街道宽度平均值	反向得分
	1/11	POP_DENSITY	是	0 -> 0.1	
	1/11	DIST_TO_CC	是		反向得分
	1/11	STREET_LEN	是		
1/11	GDP_PC	否			

四

总结

1. 更新和明确摩拜骑行指数(MRI)的定义

- 摩拜骑行指数代表了城市绿色出行率，是一个由多维度指标结合而得出的0-100的指数。
- 指数越接近100，代表绿色出行率越高。

2. 细化MRI计算方法

- 三个维度：摩拜骑行数据、街道设施数据、城市大环境数据
- 三个尺度：街道尺度、街道办事处/重点片、城市尺度
- 三个数据迭代周期：以日为单位的骑行数据、以月为单位的街道设施数据、以年为单位的城市数据

3. 运用大量数据，广阔来源来配合MRI计算

- 年鉴数据：全国人口、人均生产总值、
- 商业机构数据：全国城市路网、兴趣点
- 摩拜数据：全国2017年9月4日至10日骑行数据

4. 数据的整合、计算和可视化表达

- 将每一个指标都进行了不合理值排除，对数转换和归一化处理，然后整合在一起算出最终MRI
- 并且将过程和最终结果用图标和地图的形式展示出来

1. 街道尺度

- a. 工作日的MRI分数分布在9-79之间，平均分49.36，高峰值在60左右。双休日的也十分相近，可以合并在一起分析

2. 街道办事处尺度

- a. MRI分数最高的街道办事处聚集在深圳和广州
- b. 从几个重点城市的街道办事处排名可以看出，MRI高分区域多为经济发达的街道办事处，如北京的金融街、交道口、朝外，上海的淮海中路等
- c. 骑行设施应该多考虑经济发达的地区以迎合大众需求

3. 城市尺度

- a. MRI得分最高的十个城市分布广阔，从珠三角，长江三角洲到内陆地区
- b. 但是大部分城市都在中国南方

4. 规划师和政府人员：更全面的了解城市的骑行条件的发展，优势和提升空间

5. 对于相关科研人员：抛砖引玉，开启一个骑行指数算法的话题，共同发现更准确的宜骑行评价方法

6. 对于市民：更好的了解自己的城市，自己所在的街道，优化自己的骑行路线

- 东中西部地区划分方法（无日期）。2017年11月1日，取自：
<http://www.bjhgk.gov.cn/ww/QueryZsydAction!getZsydDital?zsydCode=080>
- 国务院关于印发全民健身计划（2016-2020年）的通知，2016年6月15日，http://www.gov.cn/zhengce/content/2016-06/23/content_5084564.htm
- 龙瀛，吴康，王江浩，刘行健. 大模型：城市和区域研究的新范式. 城市规划学刊, 2014, 219(06), 页55-63.
- Mobike. <http://mobike.com/blog/>. [online; accessed 01-November-2017]. 2017.
- Mobike. 2017 年共享单车与城市发展白皮书(Bicycle and urban development white paper 2017). http://mp.weixin.qq.com/s/MK8BafUZbklEvfl6xVR_uQ. " [online; accessed 08-November-2017]" . 2017.
- 中共中央国务院关于进一步加强城市规划建设管理工作的若干意见，2016年2月，http://www.gov.cn/zhengce/2016-02/21/content_5044367.htm
- 《中国城市统计年鉴-2016》编委会与编辑部. 陈小龙 总编,中国城市统计年鉴,中国统计出版社,2016,4-5,年鉴.
- 周垠，龙瀛. 街道步行指数的大规模评价——方法改进及其成都应用. 规划实践, 2017: 88-93.
- 住房城乡建设部关于印发城市步行和自行车交通系统规划设计导则的通知，2015年9月，http://www.gov.cn/zwggk/2014-01/14/content_2566498.htm
- 住房城乡建设部关于加强生态修复城市修补工作的指导意见，2017年3月6日，http://www.mohurd.gov.cn/wjfb/201703/t20170309_230930.html
- 住房与城乡建设部、发展改革委、财政部关于加强城市步行和自行车交通系统建设的指导意见，2012年9月
http://www.mohurd.gov.cn/zcfg/jsbwj_0/jsbwjcsjs/201209/t20120917_211404.html

THE END

ylong@tsinghua.edu.cn