

# 城市交通拥堵问题数据分析报告

—— 技能训练：Tableau 工具使用

小组成员：邓 忍      09143717

马 辉      09143690

李 丹      09143641

李 珂      09143688

中国矿业大学

二零一六年十二月

# 目 录

摘要.....	1
一、背景分析 .....	2
二、数据来源 .....	4
三、数据整理 .....	4
四、Tableau 介绍.....	10
五、分析目标 .....	11
六、分析方法与过程.....	12
七、结论 .....	30
附录： .....	36

# 摘要

随着中国城镇化、机动化进程不断加快，以交通拥堵为代表的城市交通问题普遍成为困扰各大城市的难题。我们组在查阅有关资料的基础上，收集整理了与城市交通拥堵问题相关的多种数据，分析近几年城市交通的发展情况，并基于一定的原则，综合提出几个与城市交通拥挤有关的几个影响指标，借助数据分析工具 Tableau 分析了大城市交通拥堵的主要形成原因及主要类型，并结合这些因素提出对中国城市交通拥堵应对策略的建议。

# 一、背景分析

进入 21 世纪，中国城镇化、机动化进程不断加快。2009—2015 年的 6 年间，中国城镇化率由 46.6%提高至 56.1%，城镇人口由 6.2 亿人增至 7.7 亿人，净增 1.6 亿人；北京、上海、广州、成都、杭州、深圳等一批城市的机动车保有量先后超过百万量级，2015 年末中国全国民用汽车保有量达到 17228 万辆（包括三轮汽车和低速货车 955 万辆），比上年末增长 11.5%，其中私人汽车保有量 14399 万辆，增长 14.4%。民用轿车保有量 9508 万辆，增长 14.6%，其中私人轿车 8793 万辆，增长 15.8%。在这一大背景下，以交通拥堵为代表的城市交通问题开始成为困扰中国城市的普遍难题。交通拥堵首先出现在几个特大城市——北京、上海、广州、成都等，并在短短几年间迅速蔓延至百万人口以上的城市，甚至一些中小城市也出现了严重的交通拥堵问题，且愈演愈烈。道路拥堵问题给整个社会带来了沉重的成本。

（1）环境污染成本。近年来，由于城镇化和工业化的发展，以大气污染和噪音污染为首的环境污染环境问题日趋严重。从表 1 我们可以看出，生活烟尘排放量从 2002 年的 209 万吨开始就持续增长，至 2010 年已达到 225.9 万吨。这表明汽车尾气作为主要的生活烟尘排放量也在不断地增加。人们对生活水平的追求使得汽车被高强度地使用，汽车噪音、废气排放致使环境污染的问题日益严重，严重影响了居民正常的生活质量和身体健康。同时，环境污染也关系着城市的可持续发展。交通成为大气污染和噪音污染的主要贡献者，交通拥堵更是极大地增加了不必要的环境污染成本。

表 1 2002-2011 年中国千米里程、汽油消耗量和生活烟尘排放量

年份	公路里程 (千米)	汽油消费量 (万吨)	生活汽油消费量 (万吨)	生活烟尘排放量 (吨)
2002	1 765 200	3749.70	163.80	2 090 000
2003	1 809 800	4072.02	198.75	2 020 000
2004	1 870 700	4695.76	286.54	2 090 000
2005	3 345 200	4853.30	303.83	2 336 000
2006	3 456 999	5241.73	343.04	2 243 000
2007	3 583 715	5519.14	434.40	2 154 937
2008	3 730 164	6145.52	855.14	2 308 793
2009	3 860 823	6172.69	999.08	2 432 899
2010	4 008 229	6886.21	1213.65	2 259 000
2011	4 106 387	7395.95	1458.56	—

注：最新数据未统计，但不影响结论的得出。

① 资料来源：中经网统计数据库

② 从 2005 年起，公路里程包括村道，故与历史数据不可比

③ 2003 年起汽油消费量采用新行业分类标准

(2)时间成本。由于人们更乐意在城市的中心工作居住，城市中心地带的交通日益拥堵。但是，交通管理与道路设施等基础设施跟不上社会日益增长的需求，高负荷运载的城市道路在面对高密度人群的时候也束手无策。交通拥堵对个人的时间造成了极大的浪费，使得社会所创造的价值也由此降低。

(3)资金成本。在车辆堵车等待的过程中，会付出如燃料费、维护费等一系列的货币成本，对社会自然资源造成极大浪费。同时社会所创造的价值也会遭受不必要的折损。如表所示，生活汽油消费总量由 2003 年的 198.75 万吨，迅速增长到 2011 年的 1458.56 万吨。这种现象从某种程度显示出行车的资金成本的大幅度提高。

(4)交通意外成本。相关报道显示，从国家安监总局了解到我国道路交通事故数量极大，占全国各类事故总量的 82.5%，占到了交通事故的绝对比例。大量的交通事故让许多家庭付出了沉重、惨痛的代价。

## 二、数据来源

数据来源于网络：

中华人民共和国国家统计局（<http://www.stats.gov.cn/>）

高德地图数据

## 三、数据整理

### 1、各省交通拥挤指数

国家/地区 (Country)	省/市/自治区 (State/Province)	高峰拥堵延时指数	自由流车速 (km/h)	高峰平均车速 (km/h)	全天拥堵延时指数	早高峰拥堵延时指数	晚高峰拥堵延时指数
中国	北京	2.097	43.41	20.70	1.78	1.94	2.25
中国	上海	1.979	47.36	23.93	1.69	1.82	2.13
中国	浙江	1.950	42.64	21.83	1.76	1.88	2.02
中国	重庆	1.912	46.33	24.23	1.69	1.77	2.05
中国	山东	1.828	45.85	25.07	1.66	1.65	1.99
中国	河南	1.816	46.39	25.55	1.58	1.56	2.05
中国	江苏	1.808	45.01	24.90	1.64	1.52	2.08
中国	天津	1.804	46.01	25.51	1.63	1.53	2.06
中国	广东	1.794	42.83	23.87	1.60	1.47	2.12
中国	辽宁	1.791	42.80	23.89	1.55	1.78	1.80
中国	湖南	1.788	42.94	24.01	1.59	1.55	2.02
中国	安徽	1.767	44.19	25.01	1.52	1.61	1.91
中国	陕西	1.751	47.25	26.98	1.57	1.56	1.93
中国	海南	1.746	40.75	23.34	1.57	1.48	1.99
中国	黑龙江	1.741	51.15	29.38	1.68	1.62	1.85
中国	湖北	1.740	43.70	25.12	1.50	1.56	1.91
中国	四川	1.728	46.75	27.06	1.57	1.53	1.92
中国	江西	1.726	42.53	24.64	1.54	1.55	1.89
中国	河北	1.724	46.36	26.90	1.49	1.65	1.79
中国	福建	1.698	44.46	26.18	1.49	1.53	1.86
中国	贵州	1.680	46.58	27.73	1.46	1.60	1.76
中国	甘肃	1.659	39.39	23.74	1.59	1.51	1.80
中国	青海	1.643	40.59	24.71	1.52	1.47	1.81
中国	云南	1.640	46.03	28.06	1.46	1.61	1.67
中国	吉林	1.616	40.16	24.84	1.45	1.62	1.61
中国	内蒙古	1.567	49.86	31.82	1.50	1.49	1.62
中国	新疆	1.542	45.80	29.71	1.63	1.24	1.69
中国	山西	1.528	45.20	29.58	1.39	1.34	1.71
中国	宁夏	1.461	46.35	31.73	1.38	1.36	1.53
中国	广西	1.451	41.40	28.54	1.38	1.36	1.53
中国	西藏	1.387	45.87	33.07	1.29	1.33	1.44

### 2、各省人口数量分布

国家/地区 (Country)	省/市/自治区 (State/Province)	2014年人口总量	2013年人口总量	2012年人口总量	2011年人口总量	2010年人口总量
中国	安徽	50201	49765	49963	50989	47435
中国	北京	17757	17454	17266	17246	16413
中国	福建	31409	31148	31273	31783	29399
中国	甘肃	21381	21311	21507	21908	20572
中国	广东	88503	87847	88395	89750	84275
中国	广西	39232	38947	39066	39686	36567
中国	贵州	28950	28905	29071	29636	27917
中国	海南	7456	7389	7397	7496	6851
中国	河北	60936	60517	60806	61861	57562
中国	河南	77873	77688	78483	80208	75572
中国	黑龙江	31632	31651	31990	32757	32459
中国	湖北	47997	47860	48219	49190	46780
中国	湖南	55600	55219	55394	56351	52615
中国	吉林	22715	22707	22949	23490	23396
中国	江苏	65692	65526	66083	67485	65845
中国	江西	37486	37321	37580	38348	35671
中国	辽宁	36236	36231	36621	37447	37350
中国	内蒙古	20671	20613	20775	21203	20448
中国	宁夏	5460	5399	5400	5463	4995
中国	青海	4814	4769	4782	4854	4442
中国	山东	80788	80331	80810	82336	76251
中国	山西	30107	29957	30128	30698	29166
中国	陕西	31155	31063	31315	31976	30739
中国	上海	20019	19932	19862	20056	19426
中国	四川	67179	66904	67386	68777	66576
中国	天津	12517	12150	11791	11577	11329
中国	西藏	2620	2575	2567	2591	2318
中国	新疆	18969	18688	18630	18871	16706
中国	云南	38902	38680	38874	39564	37111
中国	浙江	45456	45376	45700	46674	44340
中国	重庆	24687	24512	24573	24939	24036

### 3、各省常住人口数量

国家/地区 (Country)	省/市/自治区 (State/Province)	2010年常住人口数量	2011年常住人口数量	2012年常住人口数量	2013年常住人口数量	2014年常住人口数量
中国	广东	10430	10544	10594	10644	10724
中国	河南	9402	9388	9406	9413	9436
中国	山东	9578	9655	9686	9733	9789
中国	四川	8042	8185	8076	8107	8140
中国	江苏	7566	7725	7920	7939	7960
中国	河北	7185	7234	7285	7333	7384
中国	湖南	6568	6606	6654	6691	6737
中国	安徽	5950	5960	5988	6030	6083
中国	湖北	5725	5720	5764	5799	5816
中国	浙江	5442	5180	5477	5498	5508
中国	广西	4602	4856	4682	4719	4753
中国	云南	4596	4571	4605	4687	4714
中国	江西	4456	4432	4504	4522	4542
中国	辽宁	4374	4319	4344	4390	4391
中国	黑龙江	3821	3826	3831	3835	3833
中国	贵州	3474	3485	3484	3502	3508
中国	陕西	3732	3772	3753	3764	3775
中国	福建	3689	3627	3706	3774	3806
中国	山西	3571	3427	3611	3630	3648
中国	重庆	2884	2859	2945	2970	2991
中国	吉林	2746	2740	2750	2751	2752
中国	甘肃	2557	2635	2578	2582	2591
中国	内蒙	2470	2422	2456	2498	2505
中国	新疆	2183	2159	2233	2264	2298
中国	上海	2301	2345	2380	2415	2426
中国	北京	1961	2041	2069	2115	2152
中国	天津	1293	1228	1413	1472	1517
中国	海南	867	859	887	895	903
中国	宁夏	630	641	647	654	662
中国	青海	562	568	573	578	583
中国	西藏	300	304	308	312	318

### 4、各省人口自然增长率

国家/地区 (Country) ▾	省/市/自治区 (State/Province) ▾	2014年人口自然增长率 ▾	2013年人口自然增长率 ▾	2012年人口自然增长率 ▾	2011年人口自然增长率 ▾	2010年人口自然增长率 ▾
中国	北京	4.83	4.41	4.74	4.02	3.07
中国	天津	2.14	2.28	2.63	2.5	2.6
中国	河北	6.95	6.17	6.47	6.5	6.81
中国	山西	4.99	5.24	4.87	4.86	5.3
中国	内蒙古	3.56	3.36	3.65	3.51	3.76
中国	辽宁	0.26	-0.03	-0.39	-0.34	0.42
中国	吉林	0.4	0.32	0.36	1.02	2.03
中国	黑龙江	0.91	0.78	1.27	1.07	2.32
中国	上海	3.14	2.94	4.2	1.87	1.98
中国	江苏	2.43	2.43	2.45	2.61	2.85
中国	浙江	5	4.56	4.6	4.07	4.73
中国	安徽	6.97	6.82	6.86	6.32	6.75
中国	福建	7.5	6.19	7.01	6.21	6.11
中国	江西	6.98	6.91	7.32	7.5	7.66
中国	山东	7.39	5.01	4.95	5.1	5.39
中国	河南	5.78	5.51	5.16	4.94	4.95
中国	湖北	4.9	4.93	4.88	4.38	4.34
中国	湖南	6.63	6.54	6.57	6.55	6.4
中国	广东	6.1	6.02	6.95	6.1	6.97
中国	广西	7.86	7.93	7.89	7.67	8.65
中国	海南	8.61	8.69	8.85	8.97	8.98
中国	重庆	3.62	3.6	4	3.17	2.77
中国	四川	3.2	3	2.97	2.98	2.31
中国	贵州	5.8	5.9	6.31	6.38	7.41
中国	云南	6.2	6.17	6.22	6.35	6.54
中国	西藏	10.55	10.38	10.27	10.26	10.25
中国	陕西	3.87	3.86	3.88	3.69	3.72
中国	甘肃	6.1	6.08	6.06	6.05	6.03
中国	青海	8.49	8.03	8.24	8.31	8.63
中国	宁夏	8.57	8.62	8.93	8.97	9.04
中国	新疆	11.47	10.92	10.84	10.57	10.56

## 5、各省经济发展水平（生产总值）

国家/地区 (Country) ▾	省/市/自治区 (State/Province) ▾	2014年生产总值 ▾	2013年生产总值 ▾	2012年生产总值 ▾	2011年生产总值 ▾	2010年生产总值 ▾
中国	北京	21330.83	19800.81	17879.4	16251.93	14113.58
中国	天津	15726.93	14442.01	12893.88	11307.28	9224.46
中国	河北	29421.15	28442.95	26575.01	24515.76	20394.26
中国	山西	12761.49	12665.25	12112.83	11237.55	9200.86
中国	内蒙古	17770.19	16916.5	15880.58	14359.88	11672
中国	辽宁	28626.58	27213.22	24846.43	22226.7	18457.27
中国	吉林	13803.14	13046.4	11939.24	10568.83	8667.58
中国	黑龙江	15039.38	14454.91	13691.58	12582	10368.6
中国	上海	23567.7	21818.15	20181.72	19195.69	17165.98
中国	江苏	65088.32	59753.37	54058.22	49110.27	41425.48
中国	浙江	40173.03	37756.58	34665.33	32318.85	27722.31
中国	安徽	20848.75	19229.34	17212.05	15300.65	12359.33
中国	福建	24055.76	21868.49	19701.78	17560.18	14737.12
中国	江西	15714.63	14410.19	12948.88	11702.82	9451.26
中国	山东	59426.59	55230.32	50013.24	45361.85	39169.92
中国	河南	34938.24	32191.3	29599.31	26931.03	23092.36
中国	湖北	27379.22	24791.83	22250.45	19632.26	15967.61
中国	湖南	27037.32	24621.67	22154.23	19669.56	16037.96
中国	广东	67809.85	62474.79	57067.92	53210.28	46013.06
中国	广西	15672.89	14449.9	13035.1	11720.87	9569.85
中国	海南	3500.72	3177.56	2855.54	2522.66	2064.5
中国	重庆	14262.6	12783.26	11409.6	10011.37	7925.58
中国	四川	28536.66	26392.07	23872.8	21026.68	17185.48
中国	贵州	9266.39	8086.86	6852.2	5701.84	4602.16
中国	云南	12814.59	11832.31	10309.47	8893.12	7224.18
中国	西藏	920.83	815.67	701.03	605.83	507.46
中国	陕西	17689.94	16205.45	14453.68	12512.3	10123.48
中国	甘肃	6836.82	6330.69	5650.2	5020.37	4120.75
中国	青海	2303.32	2122.06	1893.54	1670.44	1350.43
中国	宁夏	2752.1	2577.57	2341.29	2102.21	1689.65
中国	新疆	9273.46	8443.84	7505.31	6610.05	5437.47

## 6、各省私家车数量



国家/地区 (Country)	省/市/自治区 (State/Province)	2014年私家车数量	2013年私家车数量	2012年私家车数量	2011年私家车数量	2010年私家车数量
中国	江苏	927.48	780.43	646.69	528.86	418.13
中国	北京	435.79	424.95	405.55	387.29	371.51
中国	广东	1149.83	995.93	863.46	745.37	628.12
中国	山东	1191.62	1039.5	877.56	708.53	577.11
中国	河南	775.77	580.64	467.8	383.63	294.76
中国	上海	183.3	163.23	141.16	119.75	103.71
中国	河北	834.9	719.46	624.04	510.61	404.16
中国	浙江	869.95	763.87	763.87	534.7	431.52
中国	陕西	331.66	280.79	230.79	185.39	144.11
中国	湖南	384.71	318.49	261.59	212.89	169.24
中国	重庆	190.58	148.37	117.1	89.89	74.15
中国	福建	329.53	277.49	230.88	189.6	151.93
中国	天津	235.15	224.36	185.54	155.46	125.7
中国	云南	373.78	318.54	273.79	228.11	185.57
中国	四川	576.1	485.52	408.89	342.29	280.95
中国	广西	266.87	223.01	177.42	140.4	108.33
中国	安徽	335.4	274.57	223.41	178.46	136.85
中国	海南	61.65	51.4	42.68	35.51	28.09
中国	江西	234.17	190.71	149.58	117.18	87.38
中国	湖北	349.64	282.94	227.45	185.38	148.65
中国	山西	367.02	318.88	270.45	230.2	186.6
中国	辽宁	416.98	355.94	304.82	250.59	198.81
中国	黑龙江	265.03	231.06	201.37	172.02	139.65
中国	内蒙古	300.49	263.86	223.66	188.08	147.47
中国	贵州	207.47	166.28	132.21	106.26	87.81
中国	甘肃	141.96	114.54	90.17	69.65	52.74
中国	青海	54.1	44.67	35.78	27.48	19.95
中国	新疆	205.6	171.2	142.52	107.37	79.25
中国	西藏	23.01	19.54	15.22	13.09	11.03
中国	吉林	242.18	206.13	170.19	141.36	114.49
中国	宁夏	77.61	65.33	53.49	41.42	30.94

## 7、各省公交车数量

国家/地区 (Country)	省/市/自治区 (State/Province)	2010公交车数量	2011公交车数量	2012公交车数量	2013公交车数量	2014公交车数量
中国	江苏	27195	29205	30380	32710	34745
中国	北京	21548	21628	22146	23592	23667
中国	广东	40509	49532	50729	52189	53866
中国	山东	27752	31230	32869	35031	34138
中国	河南	16096	17601	18137	18770	20267
中国	上海	17455	16589	16695	16717	16155
中国	河北	14630	15503	16493	17498	15977
中国	浙江	21589	21927	22892	25230	26532
中国	陕西	9953	10608	10840	11468	11365
中国	湖南	12344	12600	13148	14010	15649
中国	重庆	7552	7822	7982	10680	10881
中国	福建	10306	11203	11823	12414	13426
中国	天津	7121	7628	8405	9670	11144
中国	云南	7135	7531	8187	8533	9100
中国	四川	15186	17597	19388	21815	22407
中国	广西	6839	7208	7430	7611	7774
中国	安徽	9626	11035	11992	13023	13915
中国	海南	1964	2356	2614	2670	2879
中国	江西	6266	7297	7852	7733	7307
中国	湖北	16428	16458	16670	17134	17671
中国	山西	6609	7226	7851	8957	8301
中国	辽宁	19416	20160	20500	20929	21386
中国	黑龙江	13567	14241	14364	15525	15640
中国	内蒙古	5771	5646	5586	6721	6836
中国	贵州	4584	4879	5031	5454	5834
中国	甘肃	4382	4965	5214	5359	5488
中国	青海	2175	2038	2067	2083	2113
中国	新疆	7353	7723	8155	8631	9402
中国	西藏	940	366	396	382	451
中国	吉林	10203	10273	10532	10873	11343
中国	宁夏	2382	2570	3042	3192	3296

## 8、各省公交车路线长度

国家/地区 (Country) ▾	省/市/自治区 (State/Province) ▾	2010年公交车路线长度 ▾	2011年公交车路线长度 ▾	2012年公交车路线长度 ▾	2013年公交车路线长度 ▾	2014年公交车路线长度 ▾
中国	江苏	41266	47383	49793	50742	54484
中国	北京	18743	19460	19547	19688	20249
中国	广东	69485	79085	87384	88696	94131
中国	山东	39470	41492	44682	51412	59238
中国	河南	16362	17035	18337	18145	20840
中国	上海	23130	22906	23190	23824	23897
中国	河北	14869	17512	18812	19647	20305
中国	浙江	39989	39982	40558	43749	50186
中国	陕西	8697	8837	9187	8738	9419
中国	湖南	14791	15631	14132	13764	14676
中国	重庆	11183	8880	8828	16972	11989
中国	福建	13555	15209	15627	17030	19675
中国	天津	12240	12606	12732	13460	14881
中国	云南	13218	16240	16329	15086	16620
中国	四川	15239	16729	19140	19927	20824
中国	广西	8099	8360	9323	9733	10699
中国	安徽	8948	9551	10535	11068	12319
中国	海南	3818	4737	5600	4022	4758
中国	江西	9934	10968	11648	11291	11718
中国	湖北	16706	16427	17298	17134	18446
中国	山西	12200	12592	13369	14655	13658
中国	辽宁	19104	20136	21384	22074	23462
中国	黑龙江	11956	13661	15087	14982	17913
中国	内蒙古	9272	9673	10650	11123	11109
中国	贵州	5143	5201	5305	5300	6269
中国	甘肃	4173	4513	4907	4969	5872
中国	青海	1554	1870	1937	1979	1978
中国	新疆	10258	7103	7568	7583	7663
中国	西藏	949	790	834	963	997
中国	吉林	10136	10327	11200	12855	13074
中国	宁夏	4325	4658	4813	5342	5890

## 9、各省轨道交通长度

国家/地区 (Country) ▾	省/市/自治区 (State/Province) ▾	2010年总长度 (公里) ▾	2011年总长度 (公里) ▾	2012年总长度 (公里) ▾	2013年总长度 (公里) ▾	2014年总长度 (公里) ▾
中国	北京	336	372	442	465	527
中国	上海	453	454	468	567	578
中国	天津	80	84	139	143	147
中国	重庆	17	70	131	170	202
中国	河北	0	0	0	0	0
中国	山东	0	0	0	0	0
中国	辽宁	115	115	137	141	141
中国	黑龙江	0	0	0	17	17
中国	吉林	39	39	55	55	55
中国	甘肃	0	0	0	0	0
中国	青海	0	0	0	0	0
中国	河南	0	0	0	26	26
中国	江苏	85	85	110	134	313
中国	湖北	29	29	56	72	95
中国	湖南	0	0	0	0	22
中国	江西	0	0	0	0	0
中国	浙江	0	0	48	48	87
中国	广东	300	413	413	437	437
中国	云南	0	0	0	40	59
中国	福建	0	0	0	0	0
中国	海南	0	0	0	0	0
中国	山西	0	0	0	0	0
中国	四川	19	19	40	48	59
中国	陕西	0	20	20	45	51
中国	贵州	0	0	0	0	0
中国	安徽	0	0	0	0	0
中国	广西	0	0	0	0	0
中国	内蒙古	0	0	0	0	0
中国	西藏	0	0	0	0	0
中国	新疆	0	0	0	0	0
中国	宁夏	0	0	0	0	0

## 10、各省轨道交通客运量

国家/地区 (Country)▼	省/市/自治区 (State/Province)▼	2010年轨道交通客运量(万人次)▼	2011年轨道交通客运量(万人次)▼	2012年轨道交通客运量(万人次)▼	2013年轨道交通客运量(万人次)▼	2014年轨道交通客运量(万人次)▼
中国	北京	184645	219280	246162	320469	338668
中国	上海	188407	210105	227573	250628	282727
中国	天津	6568	7565	11230	24437	30061
中国	重庆	4576	8332	24363	40049	51710
中国	河北	0	0	0	0	0
中国	山东	0	0	0	0	0
中国	辽宁	8627	15439	26910	31851	35000
中国	黑龙江	0	0	0	1397	5387
中国	吉林	3636	4495	5225	7235	7661
中国	甘肃	0	0	0	0	0
中国	青海	0	0	0	0	0
中国	河南	0	0	0	65	6786
中国	江苏	21459	34370	42655	50125	63438
中国	湖北	3300	7737	8288	27343	35624
中国	湖南	0	0	0	0	4580
中国	江西	0	0	0	0	0
中国	浙江	0	0	561	9238	15903
中国	广东	134373	198930	263739	297111	331465
中国	云南	0	0	0	376	4922
中国	福建	0	0	0	0	0
中国	海南	0	0	0	0	0
中国	山西	0	0	0	0	0
中国	四川	1187	5528	10308	19359	22692
中国	陕西	0	1618	5912	12190	29953
中国	贵州	0	0	0	0	0
中国	安徽	0	0	0	0	0
中国	广西	0	0	0	0	0
中国	内蒙古	0	0	0	0	0
中国	西藏	0	0	0	0	0
中国	新疆	0	0	0	0	0
中国	宁夏	0	0	0	0	0

## 四、Tableau 介绍

### 1、Tableau 的特点与优势：

- 1) 学习成本很低，可以快速上手；
- 2) 对于不太掌握统计原理的人，也能完成非常有价值的分析；
- 3) 数据可视化独具特色，嵌入了地图和钻取；
- 4) 海量数据处理非常快，比传统的数据库查询快 10-100 倍；
- 5) 可以实现 Dashboard 和动态数据更新；
- 6) 所见即所得，也能够见图见数，见数见图；
- 7) 完成基本统计预测和趋势预测；
- 8) Web 服务器应用——商业智能；
- 9) 数据源丰富；
- 10) 输出方便等等

### 2、Tableau 的视图类型：

条形图（水平/堆叠/并排）  
组合图（柱形和线条或者混合的标记）  
交叉表、突出显示表  
地图（符号/填充）  
折线图（需要时间维度）  
面积图（需要时间维度）  
饼图  
散点图  
热点图、树图、甘特图、直方图等

大数据的核心不是“大”，也不是“数据”，而是蕴含在其中的价值。基于 Tableau 的诸多优势，我们借助其作为本次对城市交通拥堵问题分析的主要工具，以挖掘数据背后潜在问题并提出解决方案。

## 五、分析目标

研究的问题：中国近几年交通发展情况、交通拥堵的情况分析、交通拥堵的原因及主要类型。

研究交通的指标的选择必须遵循如下原则：

一、代表性原则：所选择的指标必须紧扣城市交通拥堵的内涵，能代表城市交通拥堵的某个侧面。与城市交通拥堵没有直接关系，或者没有稳定的对应关系的指标不应入选。

二、系统性原则：所选择的众多指标体系必须能够成为一个体系，反映城市交通拥堵全部内涵，不能遗漏。

三、是可操作性：所选择的指标，必须能够在现行统计资料中获得或者通过抽样调查获得，以便能够在实践中操作。

经过分析及讨论，我们从近几年各城市高峰拥堵延时指数、城市人口数、人口自然增长率、私家车数量及轨道交通等方面从宏观上、整体上对城市交通发展情况及拥堵现状分析，得出交通拥堵产生的原因，并总结城市交通拥堵的主要类型，最后得出治理城市交通拥堵问题可以采取的措施。

1. 从整体角度来看，近年来我国城市交通发展情况如何？
2. 哪些城市交通拥堵较严重？它们较其他城市有什么特点？
3. 各省、市、自治区交通拥堵情况与人口数量各自有何变化？二者有什么关系？
4. 各城市私家车数量变化的趋势？交通拥堵情况与私家车数量的变化关系？
5. 各城市轨道交通长度、轨道交通客运量的发展情况？与各城市生产总值和交通拥堵各有什么关系？
6. 各城市公交车数量和公交车路线长度的发展情况？与交通拥堵的关系？

## 六、分析方法与过程

将整理好的相关数据，根据研究的问题需要将需要的数据导入，选择可以明确地说明问题的视图进行显示，通过不同的视图进行对比以直观的反映中国城市交通拥堵问题。

### (1) 拥堵情况

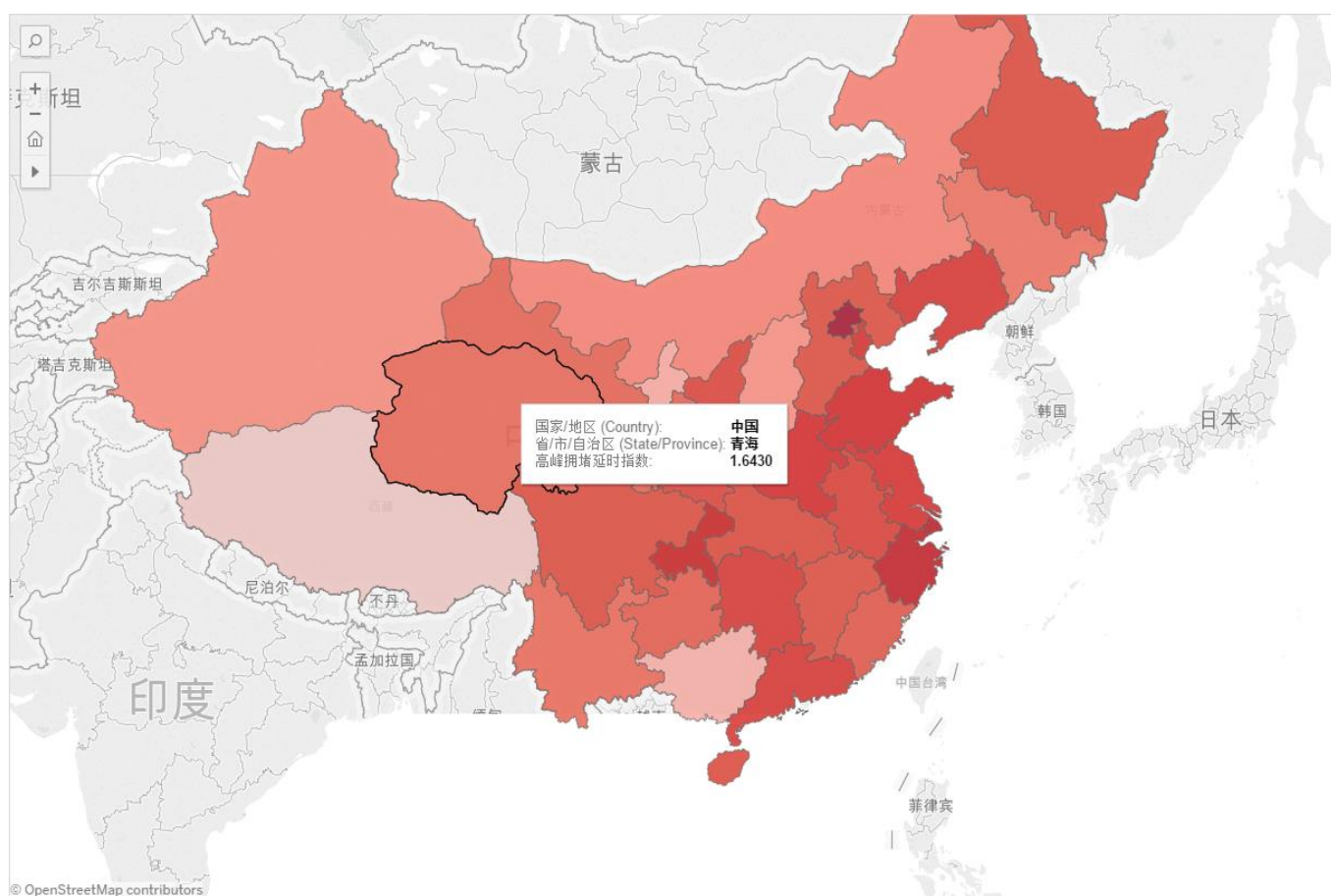


图 1 各省高峰拥堵延时指数

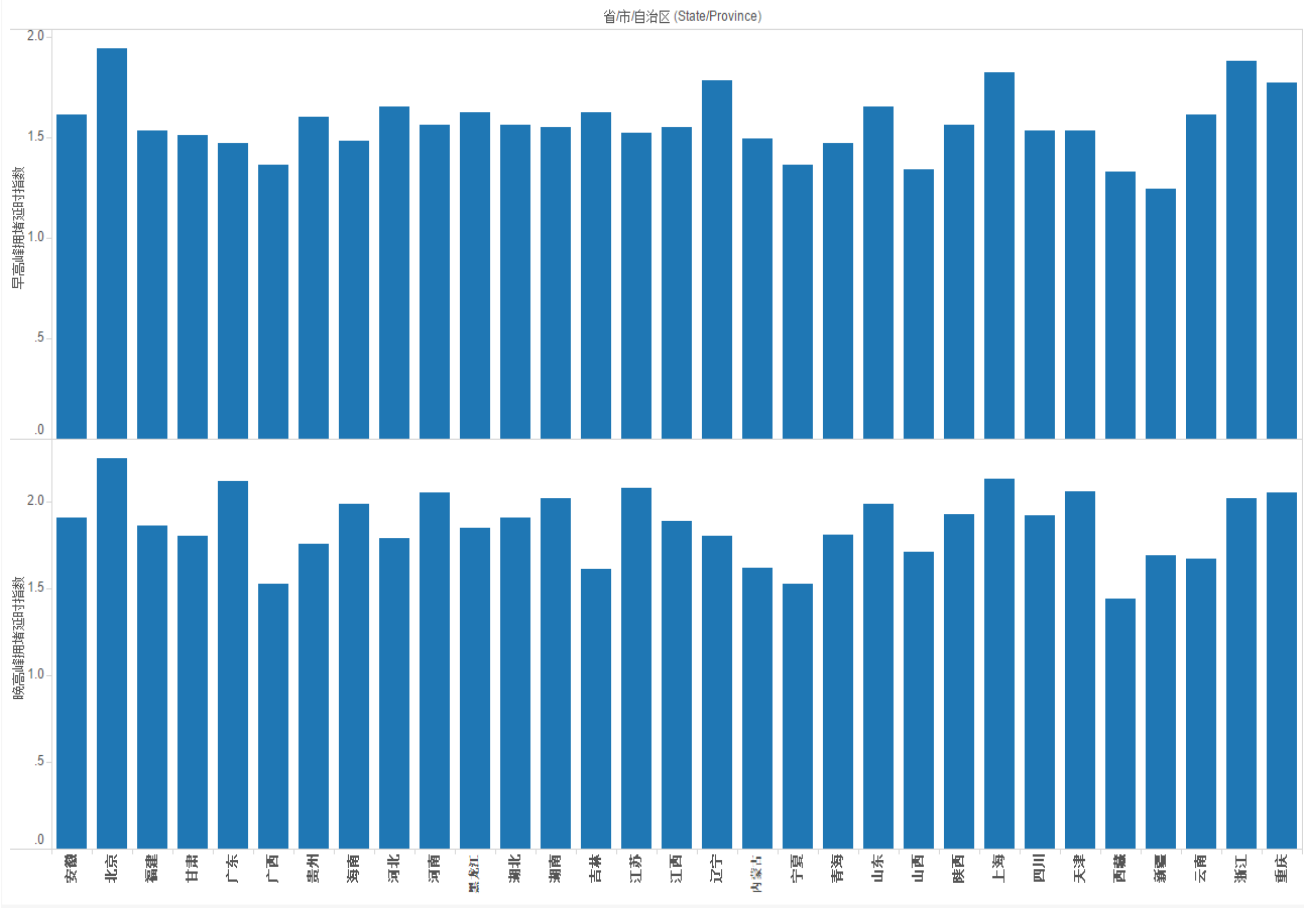


图 2 各省早晚高峰拥堵延时指数

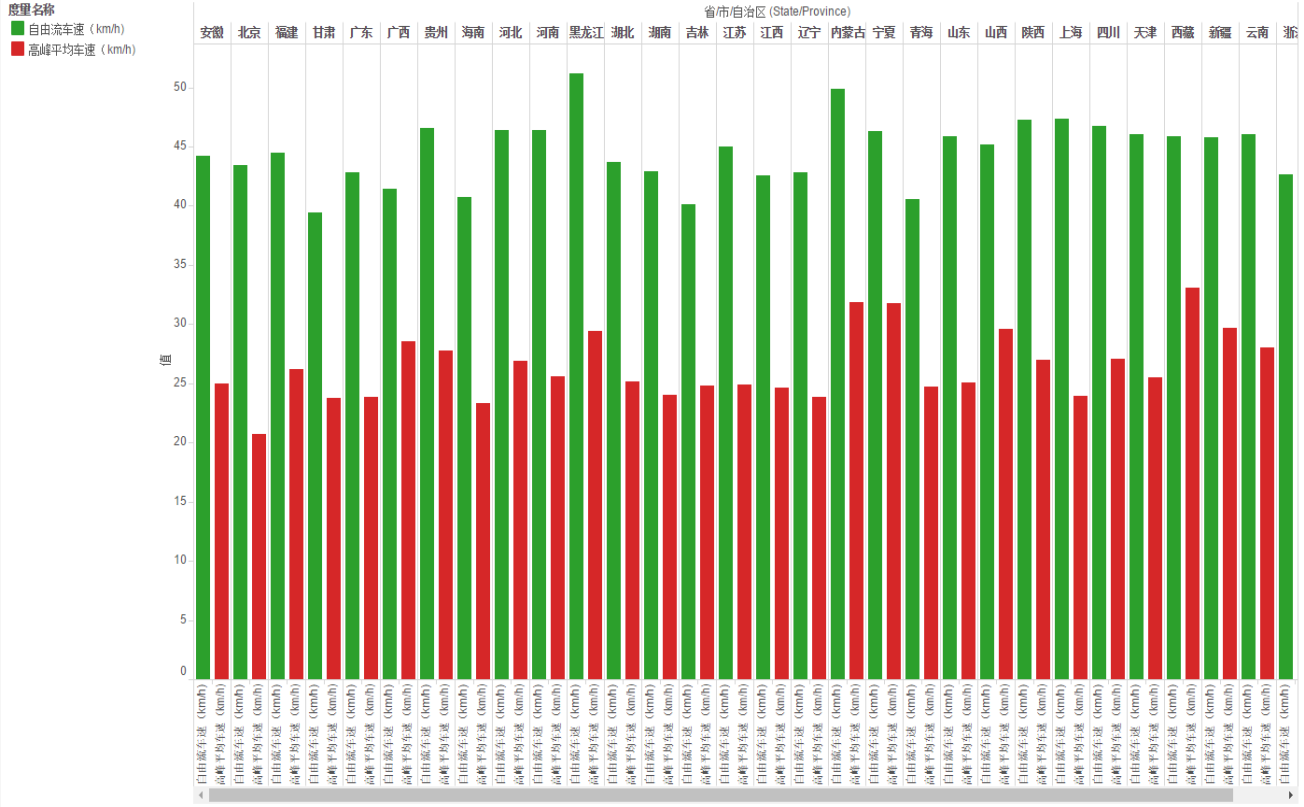


图 3 自由流车速与高峰平均车速

我国交通拥挤较严重的地区主要集中在东南部，尤以北京、上海、浙江、重庆、天津等为代表的一线城市。而广西、西藏这些经济较为落后的地区，占地面积相对较广，交通拥挤指数相对较小。

(2) 人口指标

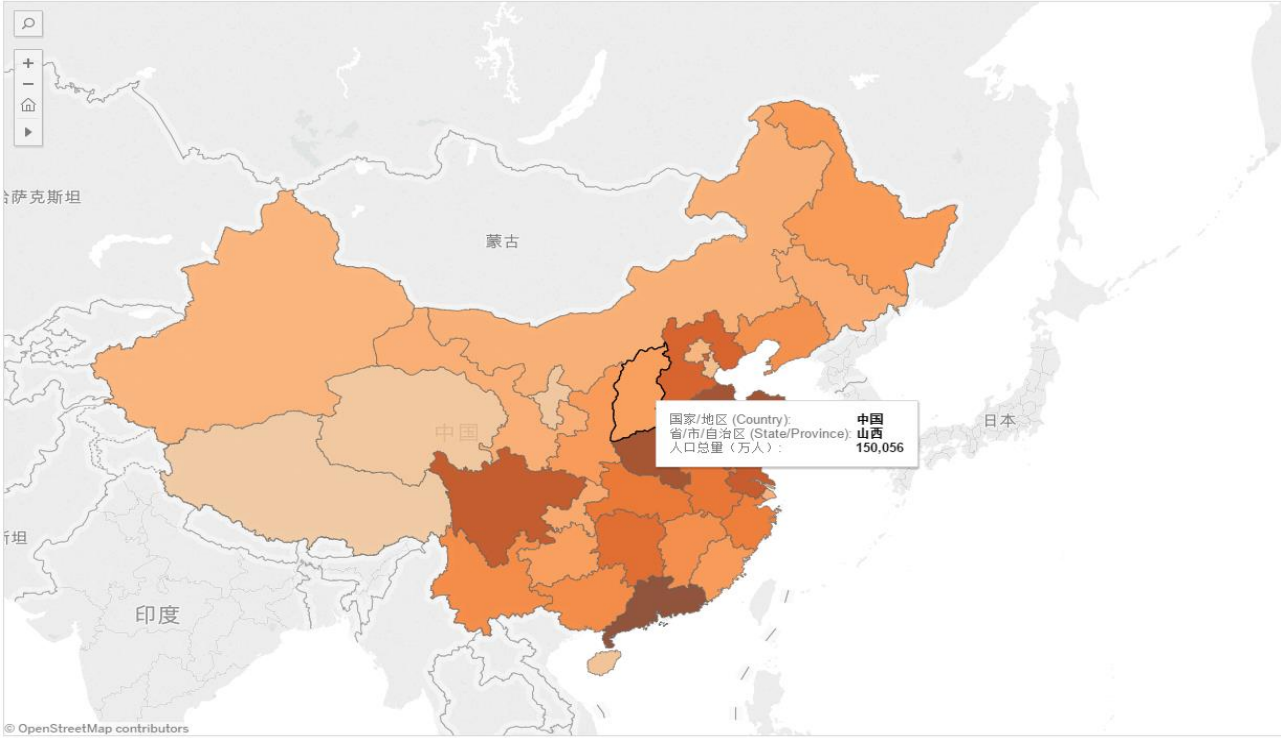


图 4 人口总量分布

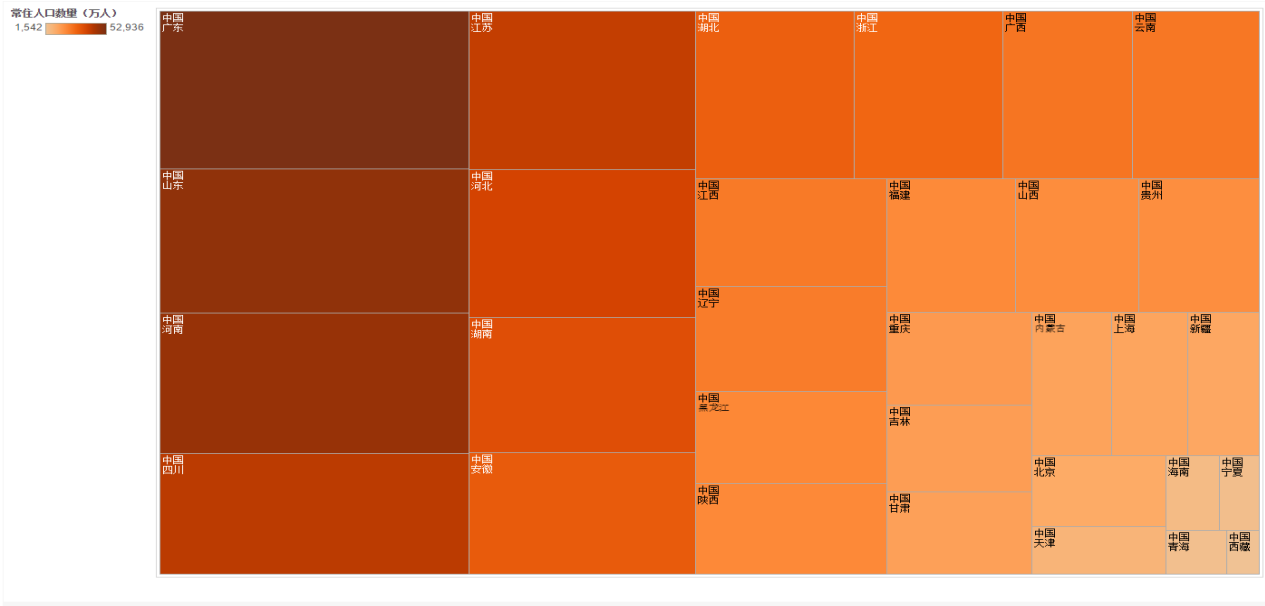


图 5 常住人口分布



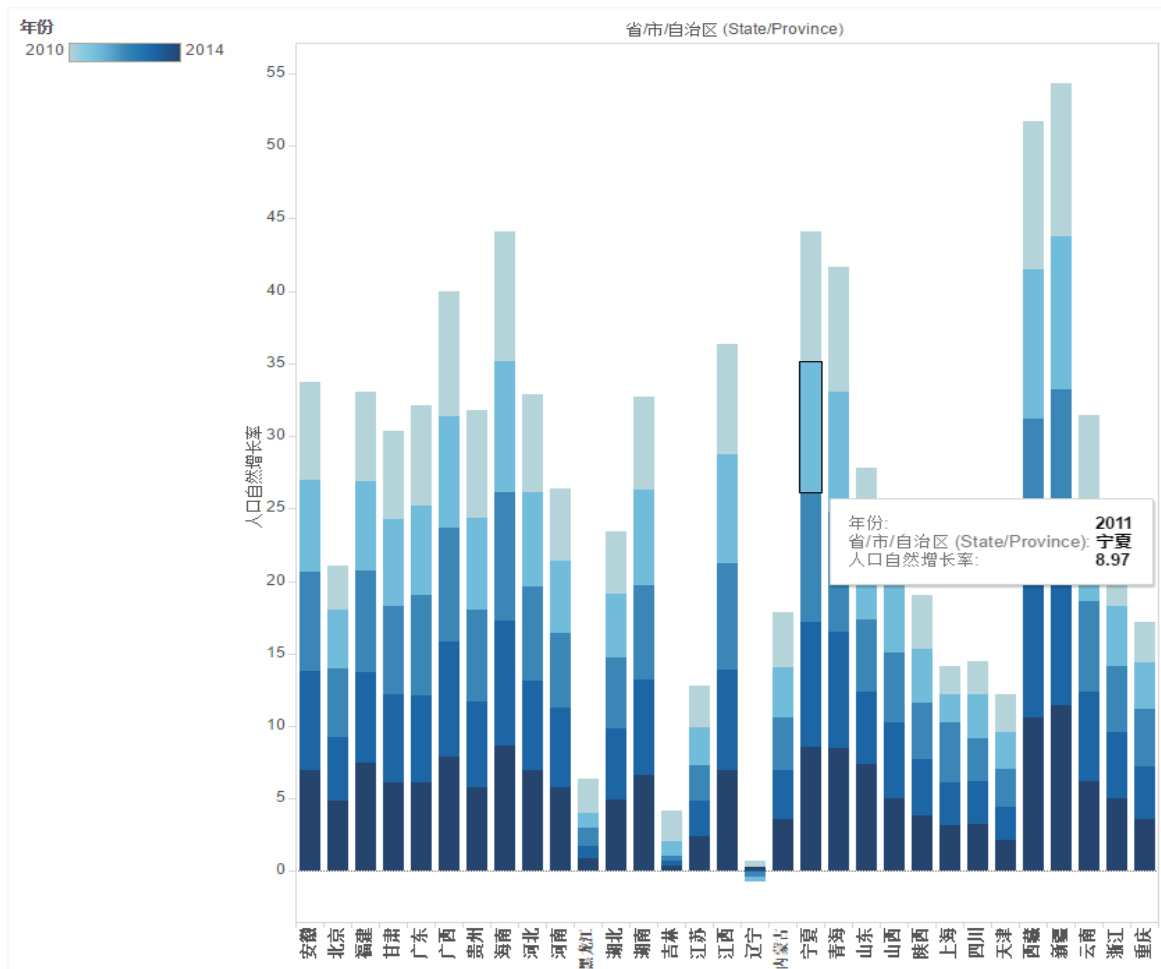


图6 人口自然增长率

人口数量变化：由图4人口总数可知各省人口数量以中部和东部沿海地区数量居多，而由图2人口自然增长率可以看出人口自然增长率除个别省市较低如黑龙江、吉林、辽宁等，其他省市人口自然增长率居高不下。

交通拥堵情况变化：由图1各省高峰拥堵延时指数可以得出交通拥堵严重程度以中部和东部沿海地区最为严重。

由以上两图可以看出人口数量是影响交通拥堵的一个重要因素，与交通拥堵情况成正相关关系。

### (3) 经济发展情况（生产总值）

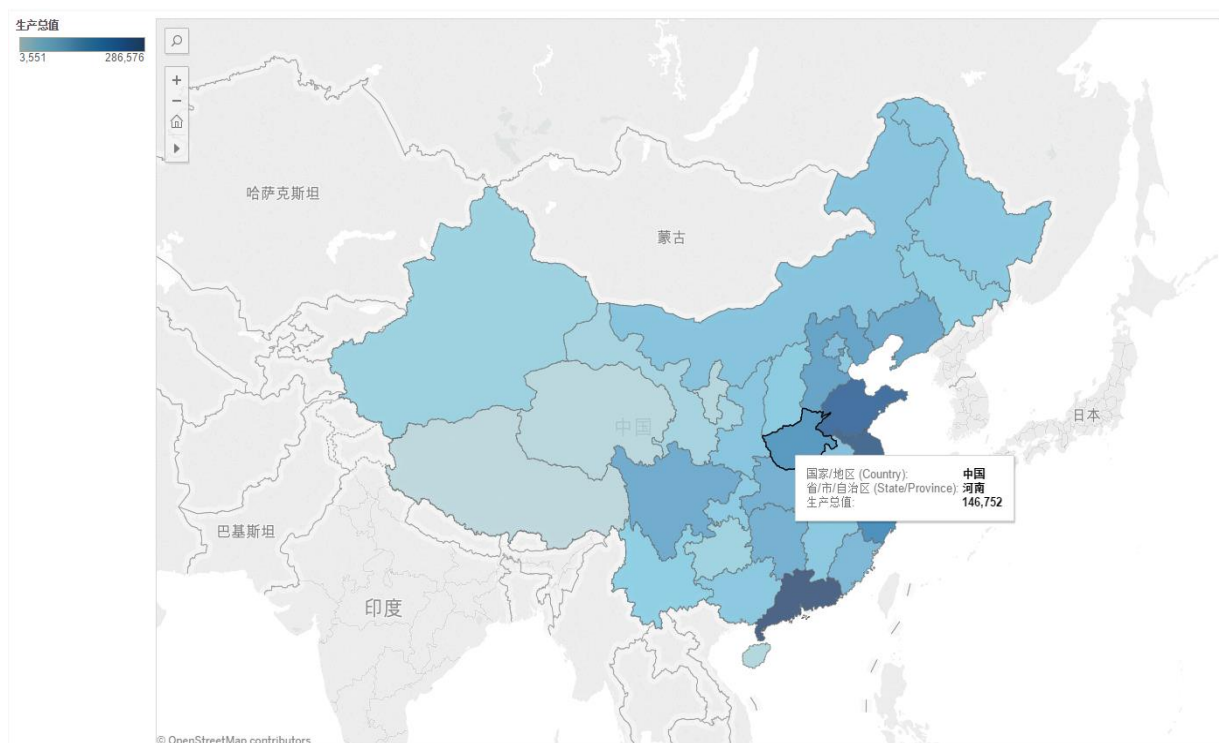


图 7 全国生产总值

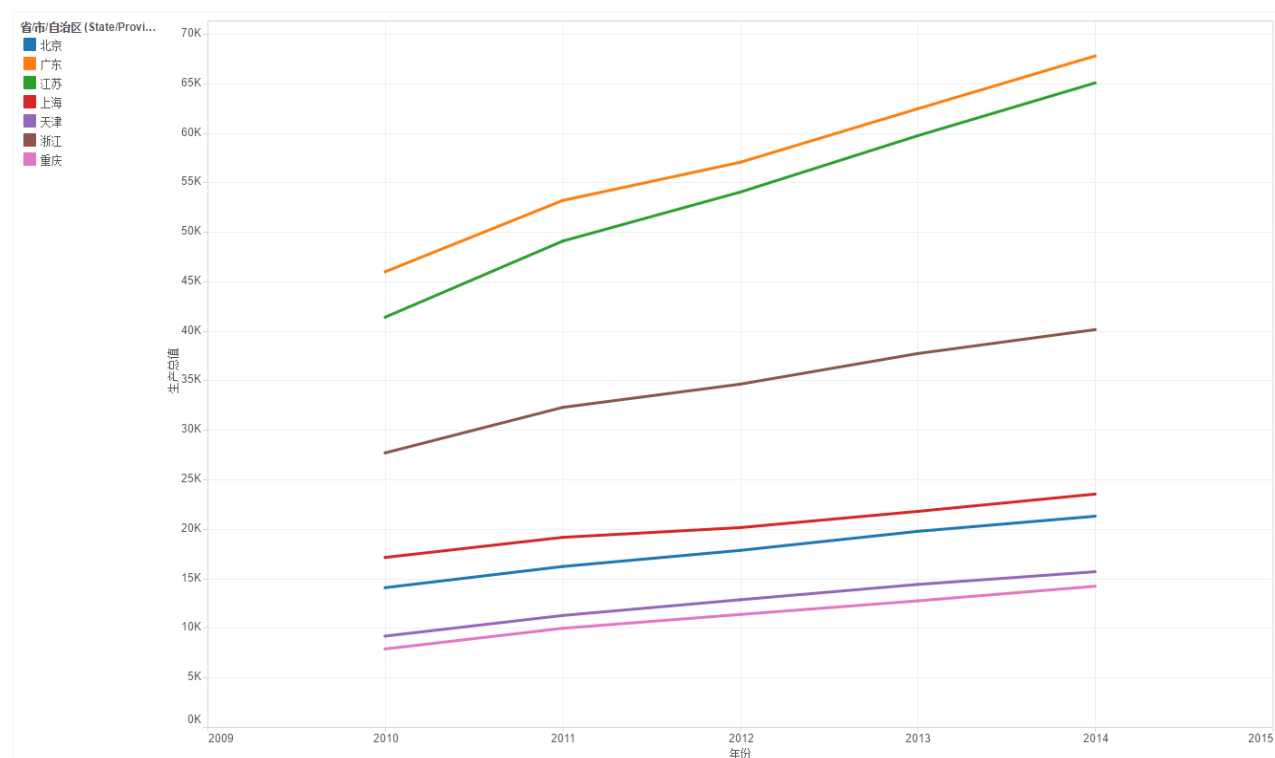


图 8 部分城市生产总值增长

#### (4) 交通方式

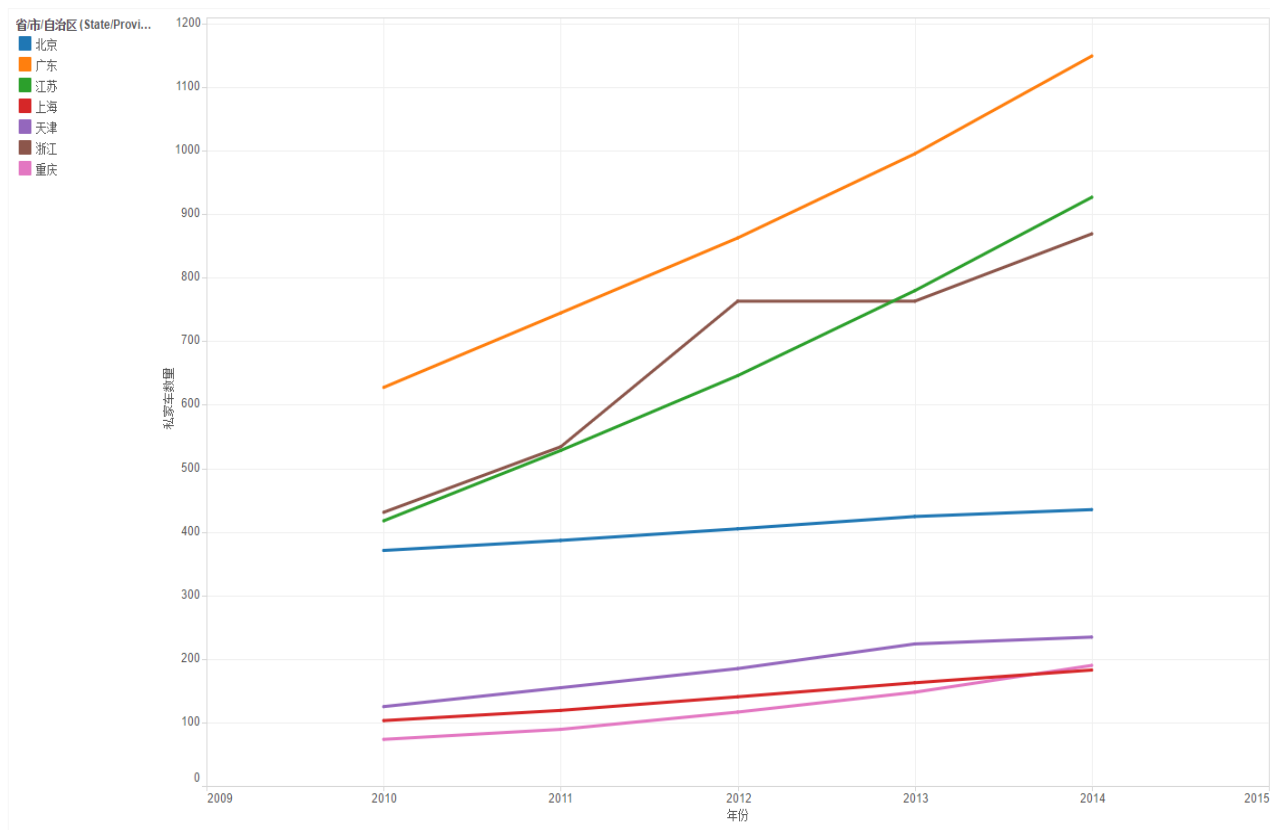


图 9 部分城市私家车数量

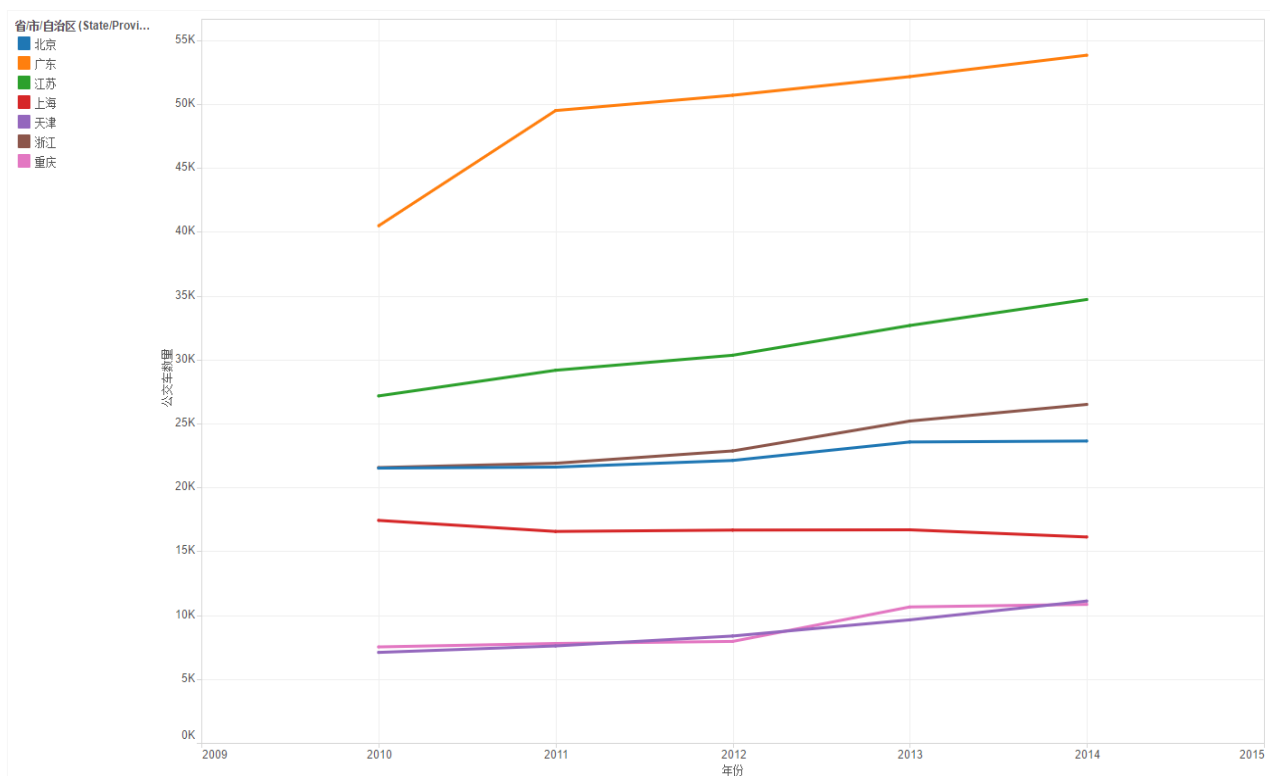


图 10 部分城市公交车数量

## （5）交通路线长度

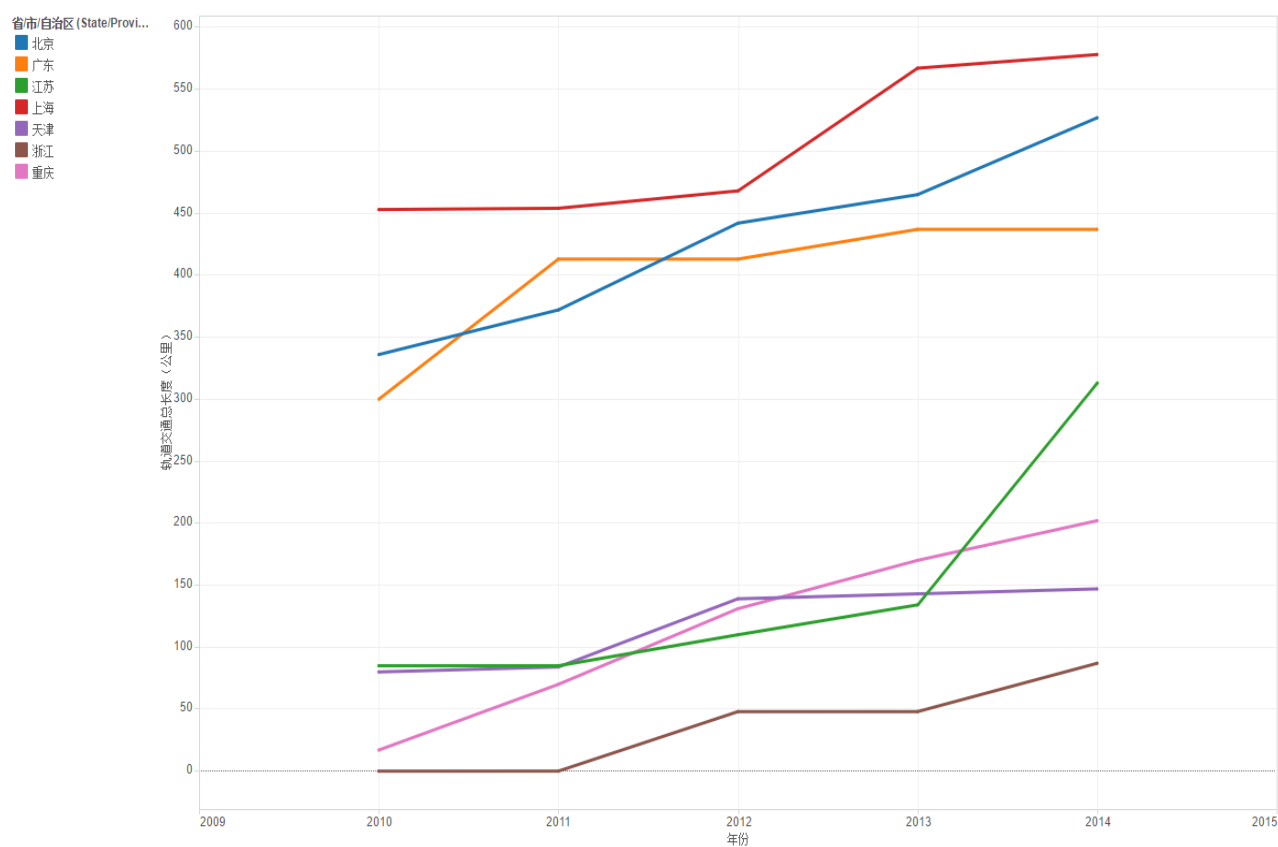


图 11 部分城市轨道交通

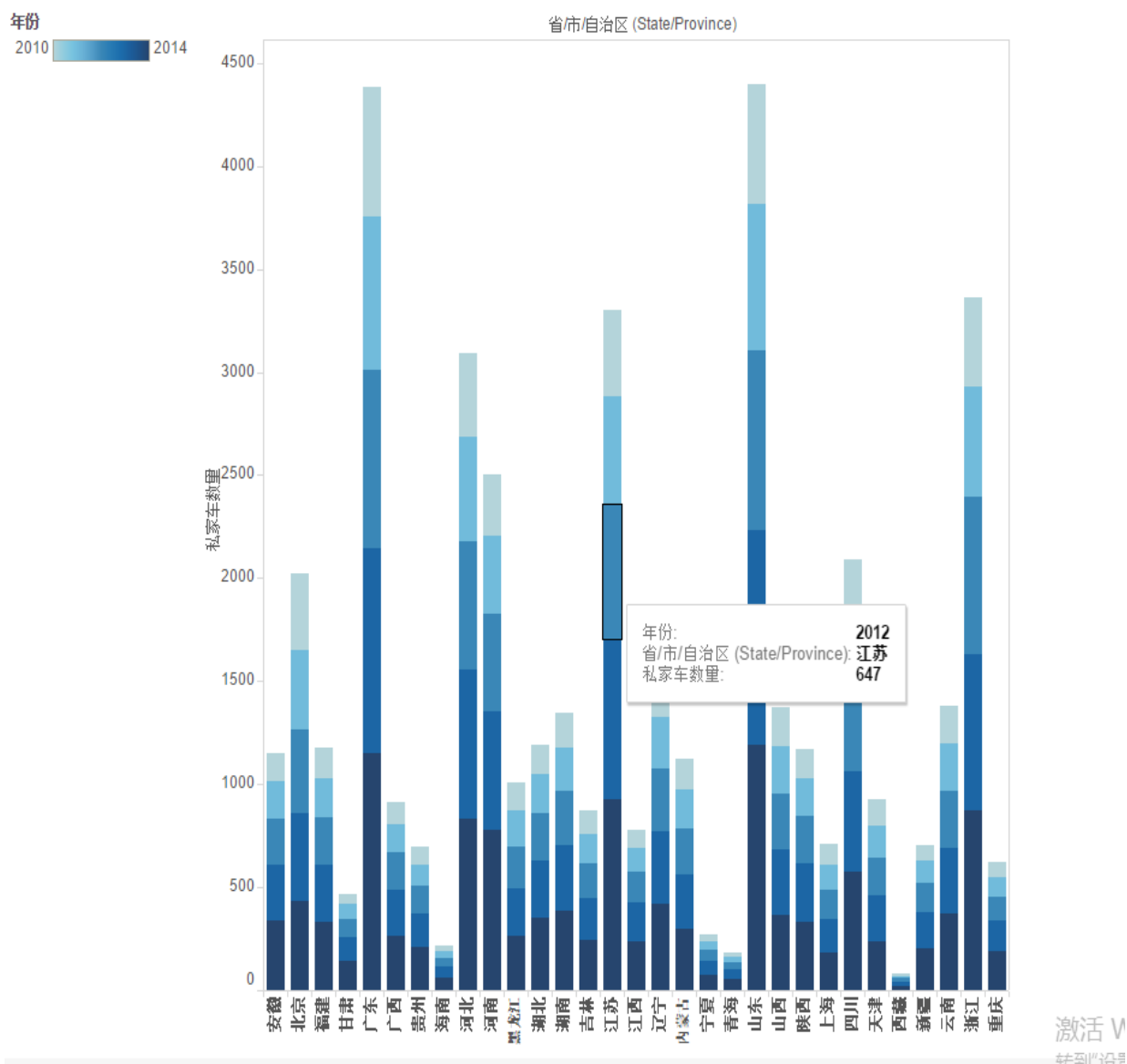


图 12 城市私家车增长情况

交叉图：

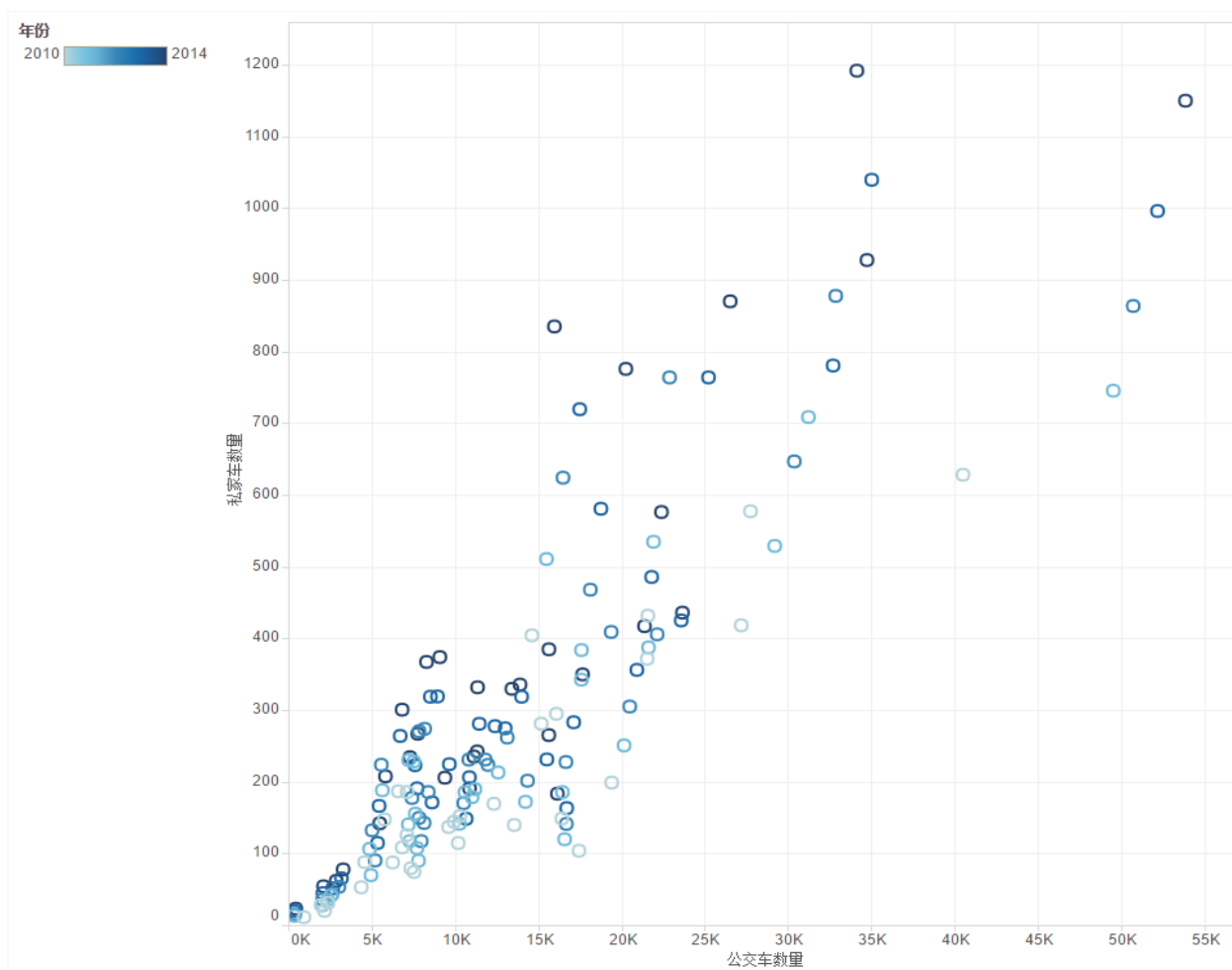


图 13 公交车数量和私家车数量变化

图 13 公交车数量和私家车数量展示公共汽车和私人汽车数量的上升幅度是大致相当的，但是由于私人汽车数量的基数远大于前者，使得私人汽车数量的增加也远大于前者。由表 5 各省私家车数量数据展示，我国私人汽车数量由 2010 年的 5938.71 万辆增加到 2014 年的 12339.33 万辆，增加了 6400.62 万辆，年均增长 21.6%，与之相比，代表城市公共交通的公共汽车在 2014 年却只有 45.89 万辆和占民用汽车的比例微不足道，而这一比例移至在逐年减少。这进一步导致人们对道路需求的增长，加剧了环境污染和资源浪费。

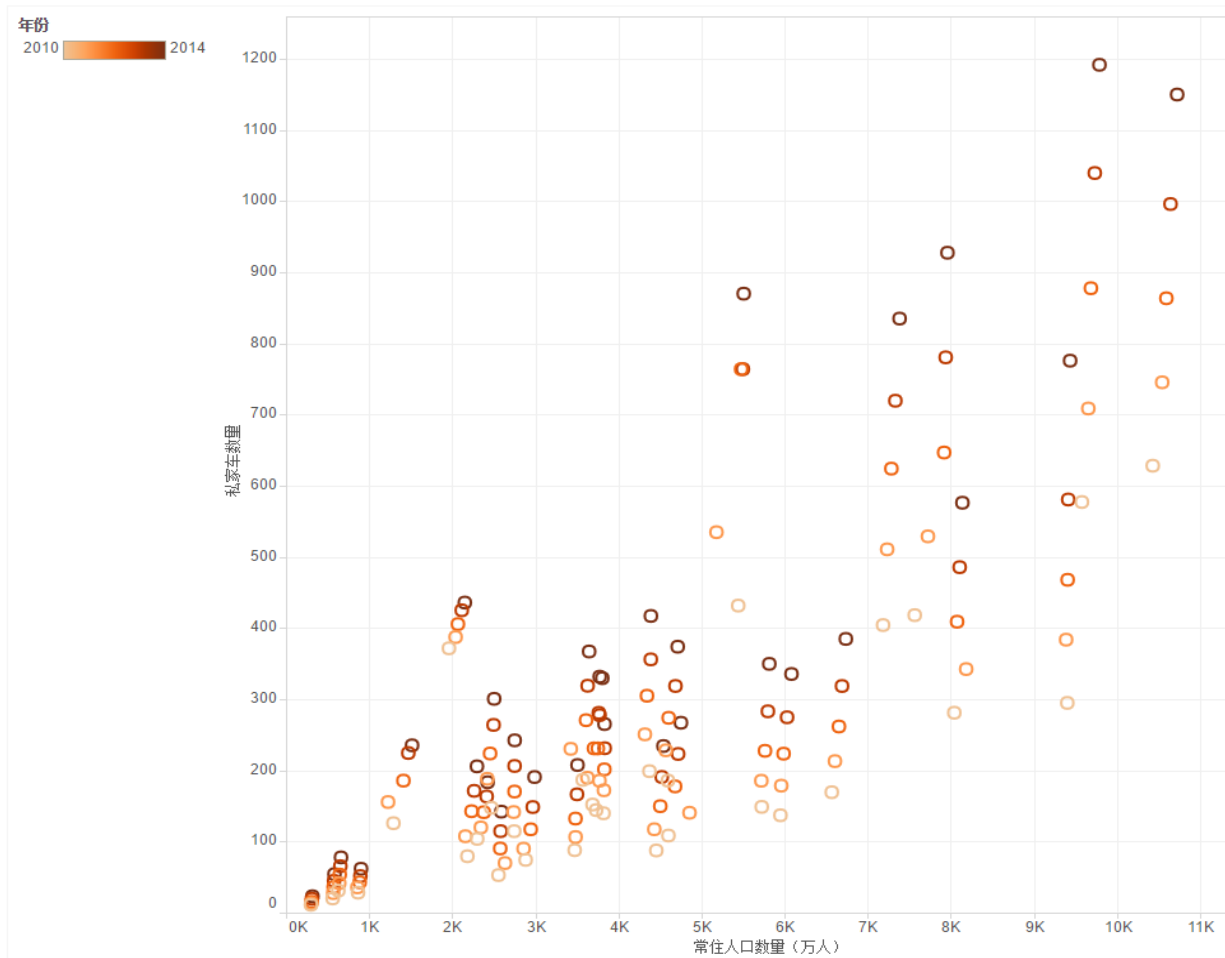


图 14 常住人口数量和私家车数量

生产总值		年份				
		2010	2011	2012	2013	2014
507	67,810					
省/市/自治区 ..						
安徽	轨道交通客运量(万人次)	0	0	0	0	0
	轨道交通总长度(公里)	0	0	0	0	0
北京	轨道交通客运量(万人次)	184,645	219,280	246,162	320,469	338,668
	轨道交通总长度(公里)	336	372	442	465	527
福建	轨道交通客运量(万人次)	0	0	0	0	0
	轨道交通总长度(公里)	0	0	0	0	0
甘肃	轨道交通客运量(万人次)	0	0	0	0	0
	轨道交通总长度(公里)	0	0	0	0	0
广东	轨道交通客运量(万人次)	134,373	198,930	263,739	297,111	331,465
	轨道交通总长度(公里)	300	413	413	437	437
广西	轨道交通客运量(万人次)	0	0	0	0	0
	轨道交通总长度(公里)	0	0	0	0	0
贵州	轨道交通客运量(万人次)	0	0	0	0	0
	轨道交通总长度(公里)	0	0	0	0	0
海南	轨道交通客运量(万人次)	0	0	0	0	0
	轨道交通总长度(公里)	0	0	0	0	0
河北	轨道交通客运量(万人次)	0	0	0	0	0
	轨道交通总长度(公里)	0	0	0	0	0
河南	轨道交通客运量(万人次)	0	0	0	65	6,786
	轨道交通总长度(公里)	0	0	0	26	26
黑龙江	轨道交通客运量(万人次)	0	0	0	1,397	5,387
	轨道交通总长度(公里)	0	0	0	17	17
湖北	轨道交通客运量(万人次)	3,300	7,737	8,288	27,343	35,624
	轨道交通总长度(公里)	29	29	56	72	95
湖南	轨道交通客运量(万人次)	0	0	0	0	4,580
	轨道交通总长度(公里)	0	0	0	0	22
吉林	轨道交通客运量(万人次)	3,636	4,495	5,225	7,235	7,661
	轨道交通总长度(公里)	39	39	55	55	55
江苏	轨道交通客运量(万人次)	21,459	34,370	42,655	50,125	63,438
	轨道交通总长度(公里)	85	85	110	134	313
江西	轨道交通客运量(万人次)	0	0	0	0	0
	轨道交通总长度(公里)	0	0	0	0	0
辽宁	轨道交通客运量(万人次)	8,627	15,439	26,910	31,851	35,000
	轨道交通总长度(公里)	115	115	137	141	141
内蒙古	轨道交通客运量(万人次)	0	0	0	0	0
	轨道交通总长度(公里)	0	0	0	0	0
宁夏	轨道交通客运量(万人次)	0	0	0	0	0
	轨道交通总长度(公里)	0	0	0	0	0

图 15.1 生产总值和轨道交通发展交叉表



宁夏	轨道交通客运量(万人次)	0	0	0	0	0
	轨道交通总长度(公里)	0	0	0	0	0
青海	轨道交通客运量(万人次)	0	0	0	0	0
	轨道交通总长度(公里)	0	0	0	0	0
山东	轨道交通客运量(万人次)	0	0	0	0	0
	轨道交通总长度(公里)	0	0	0	0	0
山西	轨道交通客运量(万人次)	0	0	0	0	0
	轨道交通总长度(公里)	0	0	0	0	0
陕西	轨道交通客运量(万人次)	0	1,618	5,912	12,190	29,953
	轨道交通总长度(公里)	0	20	20	45	51
上海	轨道交通客运量(万人次)	188,407	210,105	227,573	250,628	282,727
	轨道交通总长度(公里)	453	454	468	567	578
四川	轨道交通客运量(万人次)	1,187	5,528	10,308	19,359	22,692
	轨道交通总长度(公里)	19	19	40	48	59
天津	轨道交通客运量(万人次)	6,568	7,565	11,230	24,437	30,061
	轨道交通总长度(公里)	80	84	139	143	147
西藏	轨道交通客运量(万人次)	0	0	0	0	0
	轨道交通总长度(公里)	0	0	0	0	0
新疆	轨道交通客运量(万人次)	0	0	0	0	0
	轨道交通总长度(公里)	0	0	0	0	0
云南	轨道交通客运量(万人次)	0	0	0	376	4,922
	轨道交通总长度(公里)	0	0	0	40	59
浙江	轨道交通客运量(万人次)	0	0	561	9,238	15,903
	轨道交通总长度(公里)	0	0	48	48	87
重庆	轨道交通客运量(万人次)	4,576	8,332	24,363	40,049	51,710
	轨道交通总长度(公里)	17	70	131	170	202

图 15.2 生产总值和轨道交通发展交叉表

由图 15 可以看出，我国各城市轨道交通长度、轨道交通客运量在 2010 到 2014 年间均有较大程度的增长，尤其以北京、上海为代表的城市。现在以 2014 年作为分析，2014 年末，全国 22 个城市共开通城市轨道交通运营线路长度 3173 公里。其中，地铁 2361 公里，占 74.4%；轻轨 239 公里，占 7.5%；单轨 89 公里，占 2.8%；现代有轨电车 141 公里，占 4.4%；磁浮交通 30 公里，占 0.9%；市域快轨 308 公里，占 9.7%；APM 4 公里，占 0.1%。(图 14.3)

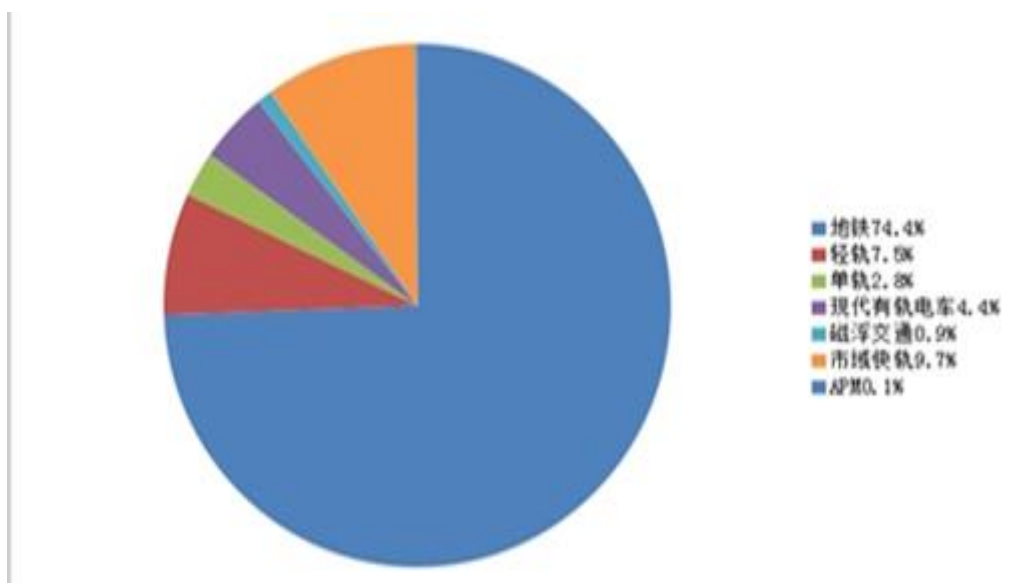


图 15.3 城轨交通运营各制式占比

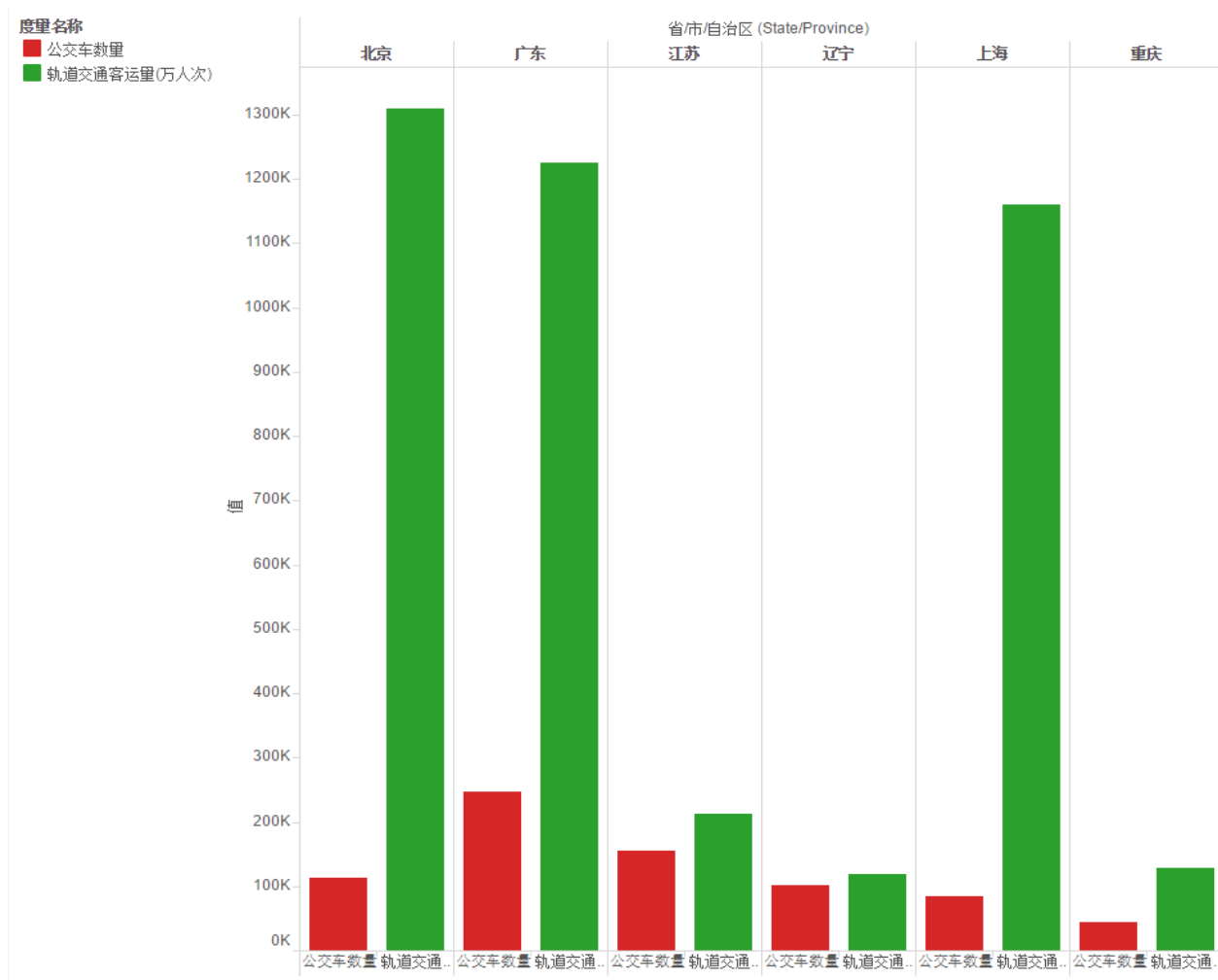


图 16 公交车数量超过 20000，轨道交通客运量超 100000 的城市对比



图 17 生产总值、私家车数量、轨道交通、公交车数量对比

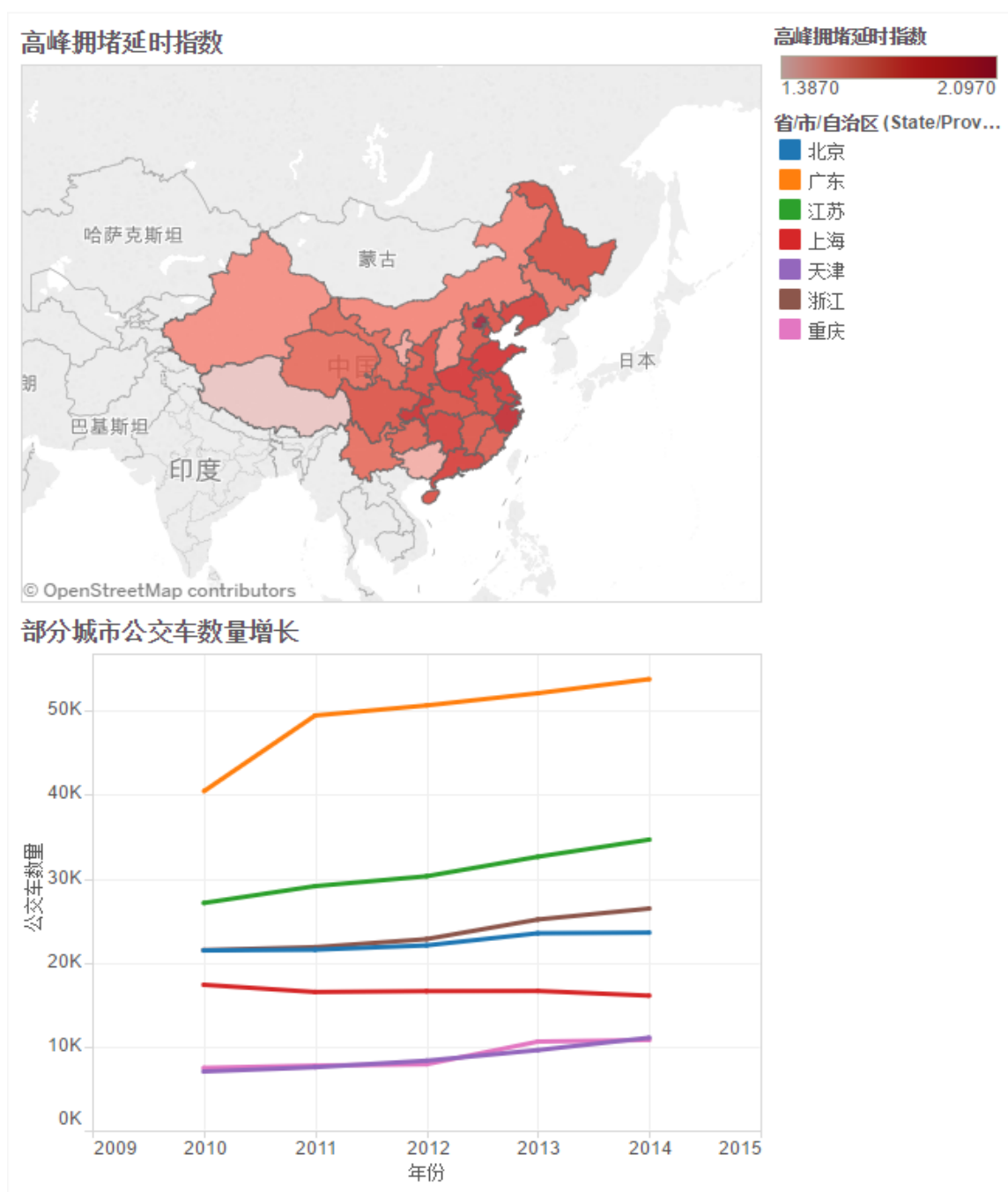


图 18 公交车数量和交通拥挤的关系

我国大城市公共交通的现状是：自上世纪 80 年代中期以后，大城市的公共汽车交通（含无轨电车）呈日益萎缩状态，从运营效率到经营管理，从服务水平到经济效益，出现了持续多年的全面衰退。特别是到了 90 年代中期，公共汽车在居民出行交通结构中，多数大城市从原来的 30% 下降到 10% 以下。自进入 21 世纪后，有些城市公共交通现状虽有改观，但总体形势仍然相当得不乐观。其

形成原因就是“优先发展公共交通”的方针没有真正落到实处，公共交通在整个城市交通客运量中的比重太小。

公共汽车交通的萎缩，带来的负面影响是显而易见的，一步加剧了城市道路交通的拥挤。虽然目前北京、上海、广州等特大城市轨道交通的重要性越来越突出，但我国目前城市道路交通现状总体上仍然拥挤不堪是近期无法避免的现实存在。

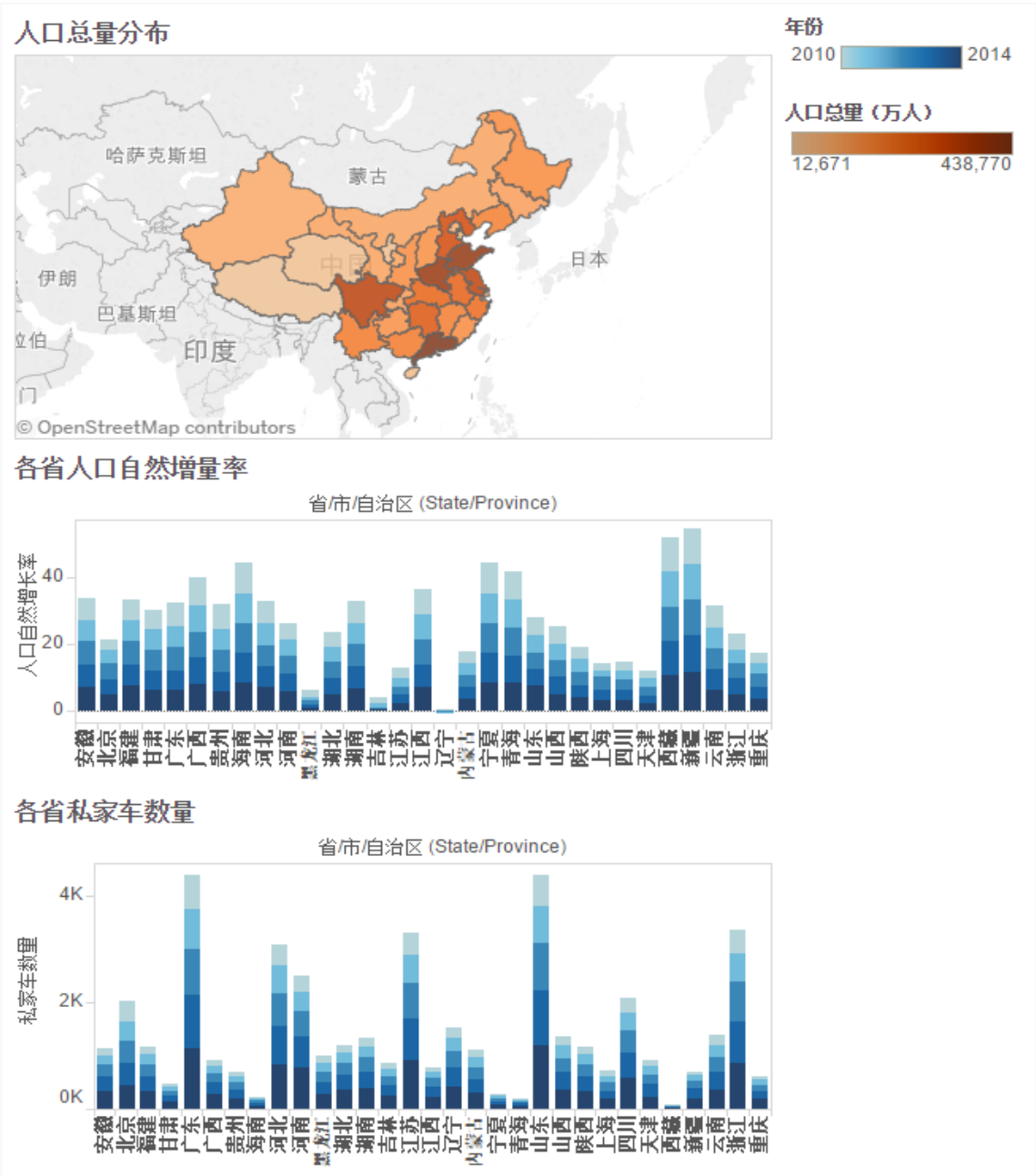


图 19 人口分布和人口增长与私家车

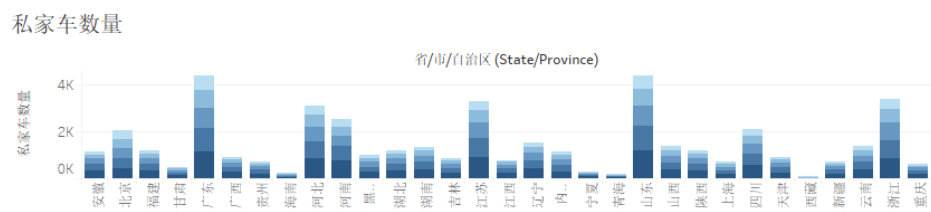
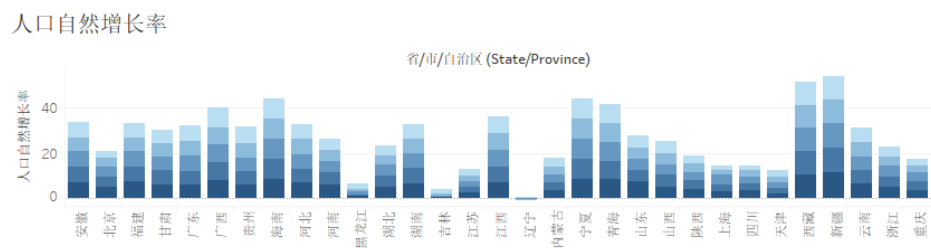
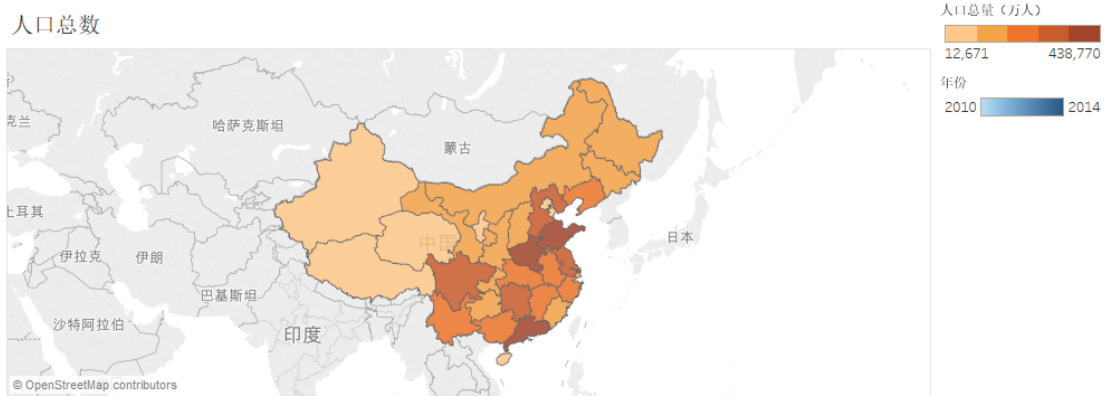


图 20 各省人口总数、人口自然增长率、私家车数量

私家车数量和全天拥堵延时指数

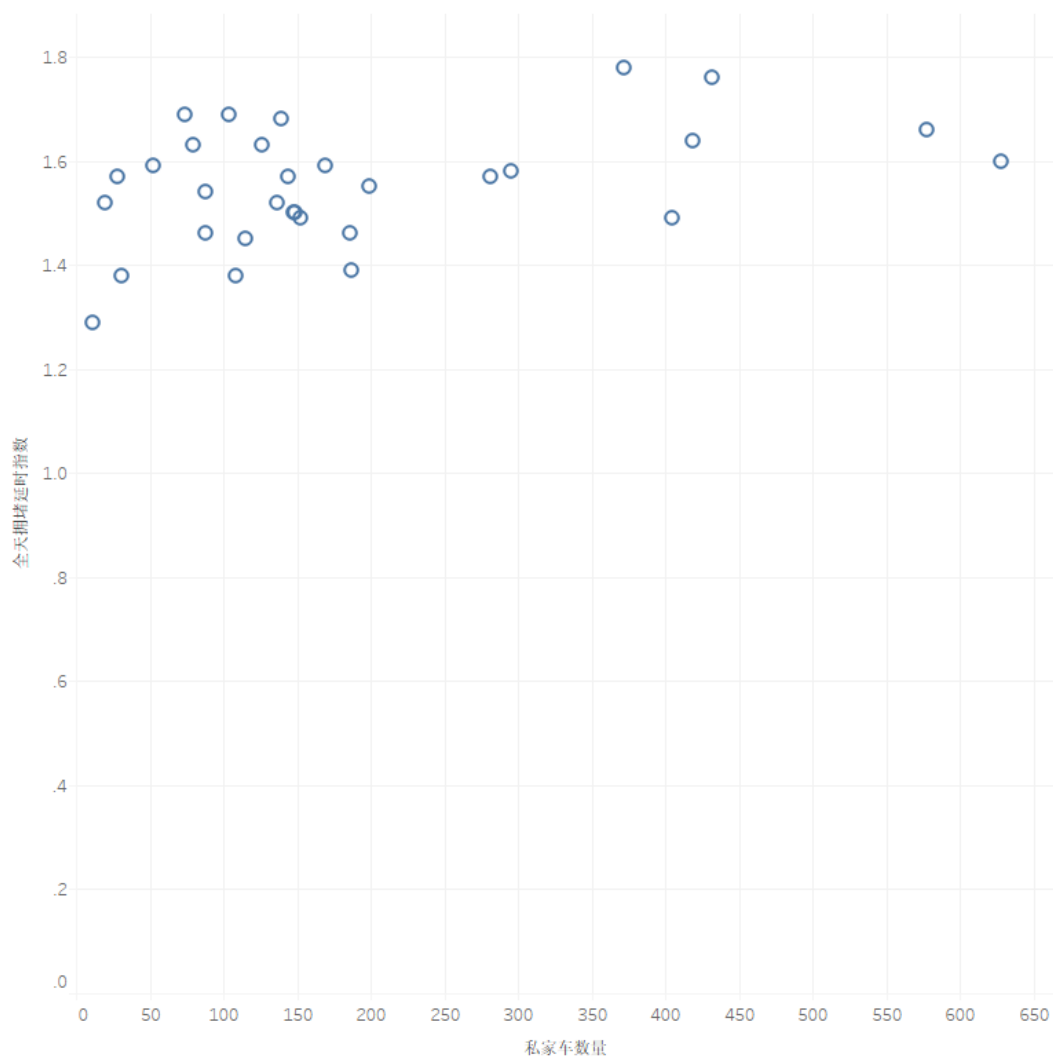


图 21 私家车数量和全天拥堵延时指数

随着城市规模的扩大，居民收入的增加，对生活质量要求的提高以及小汽车的降价，我国城市私人小汽车的发展很快。近几年来，私家车在一些大中城市，如北京、南京的发展态势有目共睹，图 20 可以看出，这些地区的人口数量与私家车数量也是居高不下，而且这个数字还不断被刷新，由图 9 可以看出截止至 2014 年，各省私家车数量仍在不断攀升。由图 21 私家车数量和全天拥堵延时指数可以看出私家车数量是影响交通拥堵的一个重要因素，与交通拥堵情况成正相关关系。

## 七、结论

### ①总结中国城市交通发展情况：

#### 1. 城市边界弱化,城市交通需求激增

随着城市边界呈现弱化趋势,出现了大城市、特大城市,城市间人口流动和物资流动加剧,城市的生产和生活强度加大,客观上扩大了城市交通的需求;与此同时,全国 32 个百万人以上的大城市实现了全国 1/4 的国民收入,城市交通成为这些城市人员流动和物资交换的主要载体。随着城市边界的进一步弱化,大城市负担着大量的客货运输、换乘、中转、集散任务,突出地表现为出入口交通和过境车辆的增加,严重地冲击着城市内部交通运输,从而造成城市交通需求迅速增长。

#### 2. 机动车增速过快,道路容量偏低,城市交通供需严重失衡

近几年,我国汽车工业发展迅猛,城市中以轿车、客车、微型车等为代表的机动车辆平均每年保持在 20% 的速度增长。经济高速增长造成各城市汽车拥有量与出行量的增长远远超过了我国城市交通道路建设速度,从而使城市交通拥堵加剧。

#### 3. 公共交通发展滞后

从我国目前各大城市的交通结构看,普遍存在常规公共交通系统发展滞后、缺乏公交专用车道,快速轨道交通系统发展滞后、自行车交通分担率过高、小汽车发展势头强劲的不协调现象。我国与世界经济发达国家相比,人均 GDP 相对较低,加之我国城市交通用地紧张、人口密度高,城市交通供需矛盾日益突出,建立方便快捷的城市公共交通网络可以大大缓解城市交通压力。但是目前我国公共交通的发展滞后于人民群众日益增加的出行需求,于是就出现了公共交通运输中车辆少、车况差、车隔长的状况,给人们的日常生活造成了不便。

### ②总结中国城市交通拥堵问题的主要类型：

#### 1. 交通拥堵呈常态化和区域蔓延趋势。

这种现象主要集中在千万人口以上的超大城市,其主要特点是拥堵呈常态化,并逐步由中心城区蔓延至市区外围,拥堵的时段、范围不断扩大。以北京市为例,交通拥堵指数已由奥运会后的 5.1 增至 6.7,进入中度拥堵等级。二环内拥堵



问题更为突出，部分时段拥堵指数进入严重拥堵等级，部分主干路早、晚高峰时段运行速度低于  $15\text{km}\cdot\text{h}^{-1}$ 。全路网工作日日均拥堵时间超过 4 h。

## 2. 通勤时间主要干路严重拥堵。

这种现象在人口超过百万以上的大城市最为突出，其主要特点是潮汐性，即拥堵问题主要出现于早、晚高峰时段通勤需求比较集中的交通走廊，且基本为单方向的交通拥堵。

## 3. 部分路网节点的局部拥堵。

这种状况在中等城市以及大城市较为普遍，具体表现为少数交叉口拥堵严重，成为路网交通运行的瓶颈。其特点是，拥堵通常发生在路网的关键部位，或者仅在一个交叉口处独立地出现交通堵塞，即“点拥堵”。但是，若这类拥堵没有得到及时有效的解决，则会呈现“点 - 线 - 面”蔓延的趋势，即由交叉口的拥堵影响到与之相关联的路段和相邻的交叉口，甚至构成区域性交通拥堵，影响整个路网功能效率的发挥。

## 4. 交通秩序混乱、机非混行造成道路通行能力下降。

这一现象在中小城市中尤为突出，其主要特征是汽车、自行车、摩托车及行人等多种方式混行，相互干扰，影响城市道路畅通。

以上四类交通拥堵问题在表现特征、影响范围、影响程度以及形成原因等方面都存在显著差别。其中第三、第四类拥堵主要是由于局部交通量超过道路通行能力等原因导致，而第一、第二类拥堵的形成则有着更深层次的原因，需从城市规划布局以及城市交通发展模式等层面寻求破解之道。

### ③分析城市交通拥堵的深层次原因：

#### 1. 城市发展屡屡突破城市总体规划的限制规模，给城市交通系统带来巨大压力。

一方面，城市人口增长突破城市总体规划控制目标。如北京市 2004 版总体规划提出 2020 年人口规模是 1 800 万人，而 2009 年北京市常住人口已经达到 1 755 万人，相当于提前 10 年突破总规的控制目标。上海市 2009 年底常住人口为 1 921 万人，早已超过 1999 版总体规划 1 600 万人的口控制目标。杭州情况同样如此，2009 年底人口总数为 424 万人，也已提前 10 年超过 2001 版总体规划 405 万人的控制目标。毫无疑问，人口突破规划控制必将导致交通需求

超过城市总体规划预期，给依据总体规划进行建设的交通供给系统带来巨大压力。

另一方面，城市面积的扩大导致居民出行距离也在扩大。1990—2002 年，长三角 16 市建成区面积年平均扩展大于 10%，杭州年平均扩展高达 28%，速度较低的宁波年平均扩展也达到 11%。1997—2007 年，广州市年均新增建设用地规模达到  $49\text{km}^2$ ，接近于每年新增一座新中国成立前的旧广州城。与此对应的是，广州市通勤交通平均出行距离从 1984 年的 2.54 km 增至 2005 年的 6.42km，上海市的平均出行距离则从 1995 年的 4.5 km 增至 2004 年的 6.9 km。最终，反映在道路上是人或物周转量的增长，其增速远远大于交通系统承载能力的增长速度。

2. 城市人口密度与小汽车保有量之间呈现畸形对应关系，导致交通供需矛盾更加突出。

中国城市机动化的特殊性在于小汽车进入家庭的时期与现代化、城镇化进程交织重叠，城市居民虽然具有购买小汽车的经济实力，却不具备科学合理使用小汽车的理性心态和文明素质，最终的结果是人均资源越紧张的地区，小汽车保有量越高，严重违背了世界大城市机动化发展规律。

以北京市为例，70%以上的机动车集中在六环范围内，人口最为稠密的东城区和西城区(人口密度均超过 2 万人  $\cdot \text{km}^{-2}$ )人均机动车保有量也最高，分别达到 0.34 辆  $\cdot \text{人}^{-1}$  和 0.29 辆  $\cdot \text{人}^{-1}$ 。这种畸形的小汽车保有方式，导致交通供需矛盾激化，给城市道路系统带来巨大压力。

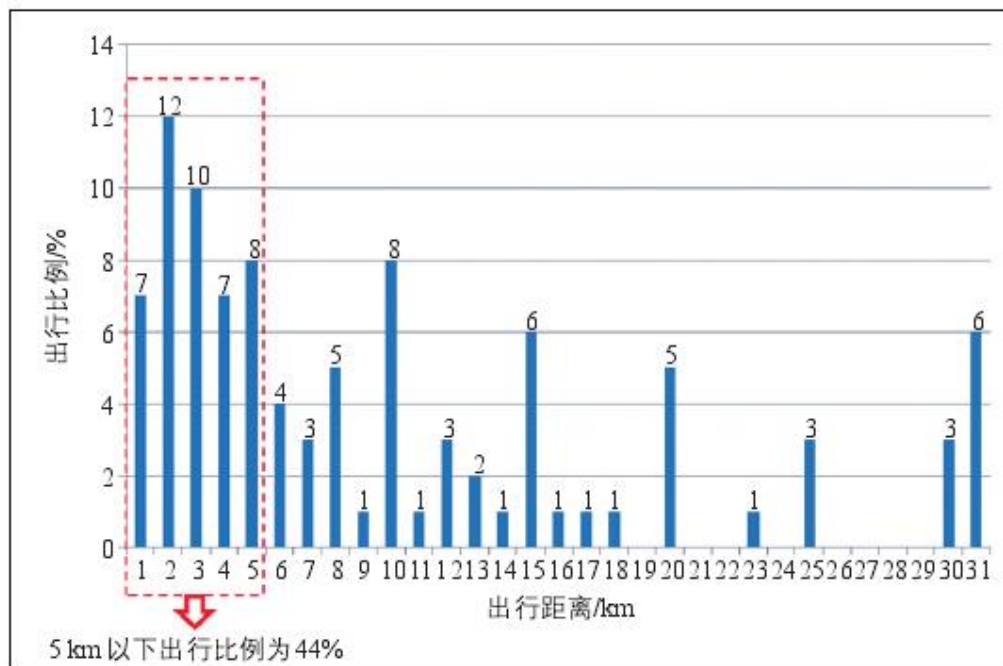
3. 城市公共交通竞争力不足，难以吸引小汽车使用者转变出行方式。

进入机动化时代，一个百万甚至千万人口量级的大城市，选择什么样的方式来保障城市居民的基本出行是一个事关全局的重要抉择。受到资源、环境的约束与限制，在人口密度高、土地资源有限的大城市不可能也不应该用小汽车来保障市民的基本出行，只有充分发挥公共交通的重要作用，才能真正满足居民的基本出行需求。然而，从目前大城市公共交通的发展现状来看，公交投入不足、公共交通基础设施建设相对滞后、公共汽车路权优先没有充分保障等问题依然突出，公交出行比例仍然较低，公共交通在城市交通体系中的主体地位尚未真正确立，这也间接地刺激了机动车的增长。公共交通投入显著落后于道路交通基础设施投

入。2001—2006 年，中国城市道路桥梁与城市公共交通累计投资比例为 85.3:14.7，投资明显侧重于城市道路桥梁。截至 2009 年底，中国 100 万人以上的大城市达 122 个，其中人口超过 200 万人的特大城市达 41 个，而城市轨道交通运营线路总长约为 1 000 km。中国大城市中心城区轨道交通线网密度相对较低，前者最核心区域的轨道交通线网密度超过  $2 \text{ km} \cdot \text{km}^{-2}$ ，而北京市到 2015 年核心区(二环内)轨道交通线网密度仅为  $1.29 \text{ km} \cdot \text{km}^{-2}$ 。公共汽车路权缺乏保障。虽然中国多数大城市相继建设了公交专用车道，如北京、深圳、上海、杭州等，在一定程度上保障了公共汽车的优先路权，但专用车道尚未成网，拥堵严重地区往往缺乏专用车道，导致公共汽车运行速度较低。此外，公交线网密度低、步行距离长、换乘不方便、准点率低等因素又进一步降低了公共汽车对居民出行的吸引力。以北京市为例，公共汽车出行速度(门到门)仅为小汽车出行速度的 40%，完成一次公交出行需 66 min，其中 64%为车上时间，23%为步行时间，13%为等车、换乘时间。

4. 以私家车出行比例愈来愈重，以步行和自行车为主的绿色出行方式日益萎缩，很大程度上增加了城市交通系统的压力。

由于受到私家车数量的不断攀升，日益严重的冲击使得中国许多大城市的步行和自行车交通环境日益恶化，在安全方面存在严重问题和隐患，很多城市的步行和自行车出行方式日益萎缩。以北京市为例，2010 年自行车出行比例仅为 16.7%，与 1986 年相比下降了 46 个百分点。小汽车出行中 5 km 以下的出行比例高达 44%，而这恰恰是最适宜利用步行和自行车出行的距离。当这部分需求转向小汽车时，必然造成交通资源浪费，给道路交通带来压力。



北京市小汽车出行距离分布

#### ④城市交通拥堵治理建议：

1. 交通与城市土地利用协调发展城市土地利用与交通存在相互促进又相互制约的双向互动关系。一方面，城市的扩张主要沿着轨道交通线路发展；另一方面，注重对轨道交通车站周边及沿线土地进行综合开发，从而避免城市的无序蔓延。在土地稀缺的中心地区，这种开发模式尤其值得借鉴。

2. 提高小汽车拥车门槛和用车成本。从国内外诸多城市的交通发展历程来看，交通拥堵问题都出现在机动车保有量增长速度最快的时期，随之而来的环境污染、停车难等一系列问题让大城市的交通决策者逐步意识到调控机动车增长进程对缓解交通拥堵的重要性，并出台了相应的政策和措施，提高小汽车拥车门槛和小汽车用车成本，以减少小汽车快速增长对城市交通系统的压力。在提高拥车门槛方面，上海通过拍卖拥车证来严格控制机动车总量，即每年投放有限的机动车牌照，购车者通过竞拍方式获得拥车证。

3. 大力发展公共交通，提高公交吸引力。大力发展公共交通，提高公交吸引力是缓解交通拥堵最根本的手段，也是提高小汽车拥车门槛和用车成本的基本保障。

4. 发展轨道交通发展，对于城市交通拥挤有缓解作用。

首先，轨道交通运量大，可以缓解城市机动车不断增多给交通带来的压力。其次，轨道交通速度快，可以加快交通运行节奏。第三，轨道交通在舒适、准时等方面，都优于常规公共交通，同时还具有占地面积小、节能、少污染等明显的优点，对于建设国际一流具有重要而深远的意义。

5. 倡导绿色出行。单纯增加供给无法从根本上解决交通问题，文明的出行意识、自觉使用绿色出行方式是保障城市道路畅通的重要因素。我们应积极倡导绿色出行、建设宜居城市，鼓励市民主动选择自行车、步行等绿色出行方式。

## 附录：

### 相关名词解释：

#### ①高峰拥堵延时指数：

高峰拥堵延时指数等于市民高峰拥堵时期所花费的时间与畅通时期所花费的时间的比值。例如，济南的高峰拥堵延时指数为 2.10，说明济南高峰时驾车出行的通勤要花费畅通下 2.1 倍的时间才能到达目的地。

#### ②自由流车速：

指不受上下游条件影响的交通流运行速度，是交通流理论中一个很重要的参数，它具有相对的稳定性。自由流车速不仅是对连续进行同行能力能力研究和服务水平分析的基础，同时对承载间断交通流城市干道交通功能的研究具有十分重要的意义。

#### ③ 轨道交通运营线路总长度(公里)：

轨道交通运营线路总长度是指全部运营线路长度之和。包括地面、地下、高架等线路，不包括折返、试车、联络线等非运营线路。计算公式：运营线路总长度=Σ 各条运营线路长度=Σ 1/2（上行起点至终点里程+下行起点至终点里程）

#### ④ 公共交通工具运营数(辆)：

公共交通工具运营数包括公共汽电车运营数和轨道交通运营数。

#### ⑤ 运营线路总长度(公里)：

运营线路总长度包括公共汽电车运营线路总长度和轨道交通运营线路总长度。

#### ⑥ 轨道交通客运量(万人次)：

轨道交通客运量是指报告期内轨道交通运送乘客的总人次。

#### ⑦ 人口自然增长率(‰)：

人口自然增长率指在一定时期内(通常为一年)人口自然增加数(出生人数减死亡人数)与该时期内平均人数(或期中人数)之比,用千分率表示。计算公式为:  
人口自然增长率=(年出生人口-年死亡人口)/年平均人口\*1000%=人口出生率-人口死亡率。

⑧ 生产总值(亿元):

生产总值(GDP)指按市场价格计算的一个地区所有常住单位在一定时期内生产活动的最终成果。

Tableau 链接:

1. 高峰拥堵延时指数  
<https://public.tableau.com/profile/tableau.8074#!/vizhome/8921/sheet0>
2. 各省早晚高峰拥堵延时指数  
<https://public.tableau.com/profile/tableau.8074#!/vizhome/8932/sheet11>
3. 自由流车速与高峰平均车速  
<https://public.tableau.com/profile/tableau.8074#!/vizhome/8936/sheet18>
4. 人口总量分布  
<https://public.tableau.com/profile/tableau.8074#!/vizhome/8923/sheet1>
5. 常住人口数量  
<https://public.tableau.com/profile/tableau.8074#!/vizhome/8927/sheet5>
6. 人口自然增长率  
<https://public.tableau.com/profile/tableau.8074#!/vizhome/8924/sheet2>
7. 常住人口数量和私家车数量  
<https://public.tableau.com/profile/tableau.8074#!/vizhome/8935/sheet17>
8. 部分城市私家车数量增长情况  
<https://public.tableau.com/profile/tableau.8074#!/vizhome/8929/sheet7>
9. 2010-2014 各城市私家车数量  
<https://public.tableau.com/profile/tableau.8074#!/vizhome/8925/sheet1>
10. 公交车数量超过 20000, 轨道交通客运量超 100000 的城市对比  
<https://public.tableau.com/profile/tableau.8074#!/vizhome/20000100000/2000>

0100000

11. 公交车数量和私家车数量变化  
<https://public.tableau.com/profile/tableau.8074#!/vizhome/8934/sheet16>
12. 全国生产总值分布  
<https://public.tableau.com/profile/tableau.8074#!/vizhome/8926/sheet4>
13. 部分城市生产总值增长  
<https://public.tableau.com/profile/tableau.8074#!/vizhome/8933/sheet12>
14. 生产总值与轨道交通交叉表  
<https://public.tableau.com/profile/tableau.8074#!/vizhome/8928/sheet6>
15. 部分城市轨道交通增长  
<https://public.tableau.com/profile/tableau.8074#!/vizhome/8930/sheet8>
16. 部分城市公交车数量增长  
<https://public.tableau.com/profile/tableau.8074#!/vizhome/8931/sheet9>
17. 生产总值、私家车数量、轨道交通、公交车数量对比  
<https://public.tableau.com/profile/tableau.8074#!/vizhome/8937/sheet13>
18. 公交车数量和交通拥挤  
<https://public.tableau.com/profile/tableau.8074#!/vizhome/8938/sheet14>
19. 人口分布和人口增长对私家车影响  
<https://public.tableau.com/profile/tableau.8074#!/vizhome/8939/sheet15>