





12.1 内积与双线性函数

12.1.1 内积与双线性函数

对于子空间 U , 定义由非零向量组成的集合 $U \setminus \{0\}$, 确定 U 中向量 α 与 β 的内积的因子, 记为 $\langle \alpha, \beta \rangle$. 规定: 非零向量 α, β 数量积, 非零向量 α 与自身的数量积, 记为 $\langle \alpha, \alpha \rangle$.

$$\langle \alpha, \beta \rangle = \frac{1}{|\alpha| |\beta|} (\alpha, \beta) \quad (12.1)$$

α 为实数向量, 则内积为实数; α 为复数时内积为复数; $\langle \alpha, \alpha \rangle$ 为 α 个向量的模平方 $|\alpha|^2$, 为 α 个向量的子空间的模平方.

例 12.1 求 α, β 个向量的内积, 求 α 个向量的模平方.

解: 由式 (12.1) 可得:

步骤 1: 计算 α, β 个向量的模平方 $|\alpha|^2, |\beta|^2$.

步骤 2: 计算 α, β 个向量的数量积 (α, β) .

步骤 3: 代入式 (12.1) 计算内积.

例 12.2 求 α, β 个向量的内积, 求 α 个向量的模平方.

解: 由式 (12.1) 可得:

步骤 1: 计算 α, β 个向量的模平方 $|\alpha|^2, |\beta|^2$.

步骤 2: 计算 α, β 个向量的数量积 (α, β) .

步骤 3: 代入式 (12.1) 计算内积.

```

graph TD
    A[研究设计与数据收集] --> B[数据收集方法]
    A --> C[数据收集工具]
    A --> D[数据收集过程]
    B --> C
    C --> E{数据收集工具是否适用?}
    E -- 否 --> D
    E -- 是 --> D
    D --> F[数据收集过程]
  
```

[illegible][illegible]

1990 年 (1987 年=100)				
	地区	生产率	成本/小时 (美元)	工资
美国	1.00	100.00		
欧洲	1.06	106.00		
日本	1.05	105.00		
法国	1.05	105.00	7.007	0.80
德国	1.03	103.00		
英国	0.98	98.00		
1990 年 (1987 年=100)				
	地区	生产率	成本/小时 (美元)	工资
美国	1.00	7.00		
欧洲	1.05	7.35		
日本	1.05	7.35		
法国	1.05	7.35	7.007	0.80
德国	1.03	7.21		
英国	0.98	6.86		

表 5.7 2004 年 12 月 1 日 4 个不同资产组合

2004 年 12 月 1 日				
资产	资产数量	资产价值/元	资产平均数量	资产
土地	1000	4.500		
房产	1.500	28.500		
汽车	1000	30.00		
股票	1.200	60.720	750	4.500
合计	5.700	93.720		
资产	1000	4.500		

——资料来源:作者根据 2005 年 1 月 1 日数据整理。

[illegible]

设冬季平均风速为 v km/h, 则发电量 E 、装机容量 P 及容量系数 K 的表达式为:

$$E = 3.6 \times 10^6 \times P \times K \times \frac{v}{1000} \quad (1)$$

[illegible][illegible][illegible]

表 7-13 吉万通财务报表

项目	资产负债表(万元)	利润表(万元)
1	0.000	69.827
2	0.000	18.883
3	0.000	13.715
4	0.000	4.200
5	0.000	4.000

图 7-13 为数据于生成成功。累计计算值达到 64.830%，其他各数据项量，均不若其初始输入之值的两倍大些，详见如图 7-4。

[illegible][illegible][illegible]

3.1 研究方法

本研究采用文献法和实证法相结合的研究方法。在前期文献回顾的基础上收集整理了我国各省市对公共突发事件应急管理的相关法律法规、政策文件、学术论文、新闻报道等文献资料。通过阅读、整理、分析这些文献资料，了解我国公共突发事件应急管理的发展现状、存在的问题以及相关的研究成果。同时，结合实地调研和案例分析，进一步验证和补充文献研究的结果。

```

graph TD
    问题 --> 直接求解
    问题 --> 逐步求解
    问题 --> 逆向求解
    问题 --> 分解问题
    问题 --> 类比问题
    问题 --> 联想问题
    问题 --> 转化问题
    直接求解 --> 求解
    逐步求解 --> 求解
    逆向求解 --> 求解
    分解问题 --> 求解
    类比问题 --> 求解
    联想问题 --> 求解
    转化问题 --> 求解
  
```

图 8.2 问题求解策略

8.2 问题求解策略

8.2.1 最小二乘拟合问题的求解

假设有一个由数据点组成的数据集 D ，最小二乘拟合是求解这样的问题：寻找一个函数 $f(x)$ 使得 $f(x)$ 与 D 中的点 (x_i, y_i) 之间的距离平方和最小。通常，我们假设 $f(x)$ 是一个多项式，即 $f(x) = a_0 + a_1x + a_2x^2 + \dots + a_nx^n$ 。那么，最小二乘拟合问题可以转化为求解一个关于 a_0, a_1, \dots, a_n 的线性方程组。这个方程组的系数矩阵是由数据集 D 中的点 (x_i, y_i) 决定的。通常，我们使用高斯消元法来求解这个方程组。高斯消元法是一种求解线性方程组的常用方法，它通过一系列的行变换将方程组化为上三角形式，从而可以很容易地求解出未知数 a_0, a_1, \dots, a_n 的值。一旦我们得到了这些系数，我们就可以得到最小二乘拟合函数 $f(x)$ 了。

$$d = \sum_{i=1}^n \left(\frac{1}{2} \left(\frac{1}{\lambda_i} + \frac{1}{\lambda_i + 1} \right) \right) \quad (16)$$
[illegible]
$$\begin{aligned} \max & \quad Z = C_1 x_1 + C_2 x_2 + C_3 x_3 + C_4 x_4 + C_5 x_5 \\ & \quad s.t. \quad \begin{cases} 3x_1 + x_2 \leq 24 \\ 4x_1 + 3x_2 \leq 36 \\ 10x_1 + 4x_2 \leq 96 \\ 5x_1 + 2x_2 \leq 72 \end{cases} \end{aligned} \quad (8.1)$$

(3) $\min_{x \in [0, 1]} f(x) = 6\ln x - 9x + 11$,
 故原上式可得到其值为中位数集 3.44 乘以 1/2 倍。

图 8-1 展示了 2013 年 10 月 1 日中国各省市的 GDP 分布情况。从图中可以看出，东部沿海地区的 GDP 普遍较高，而西部地区的 GDP 相对较低。这反映了中国地区经济发展的不平衡性。

```

graph TD
    A[主网络内流] --> B[主网络内流输入]
    A --> C[主网络内流输出]
    D[网络内流] --> E[网络内流输入]
    D --> F[网络内流输出]
    B --> E
    C --> F
    E --> G[网络内流]
    F --> G
  
```

图 3.1 网络内流图

Figure 4.2 consists of two side-by-side scatter plots. The left plot is titled 'LAT (km) vs MGT (km)' and the right plot is titled 'LAT (km) vs MGT (km)'. Both plots show a strong negative linear correlation with $R^2 = 0.95$. The Y-A plot has a regression line labeled 'Y-A' and the X-A plot has a regression line labeled 'X-A'.

[illegible]

Figure 1 Evolution of the number of publications on the topic of "Economic growth" (1970-2010)

Year	Economic growth	Economic growth and development	Economic growth and development and environment	Economic growth and development and environment and health
1970	10	10	5	5
1975	15	15	10	10
1980	20	20	15	15
1985	25	25	20	20
1990	30	30	25	25
1995	35	35	30	30
2000	40	40	35	35
2005	45	45	40	40
2010	50	50	45	45

表 4.1 不同地区不同时期的失业率

资料来源:根据世界银行 2013 年 9 月 6 日数据整理,以下单位均为 %

不同地区	失业率
OECD 国家	5.76%
OECD 国家(不含美国)	6.3%
OECD 国家(不含日本)	5.83%
OECD 国家(不含德国)	5.65%

4.1.1 全球就业形势分析

根据 4.2 节全球不同时期不同地区的失业率,构建全球不同时期不同地区的失业率,给出全球不同时期的失业率公式(7):

$$y(t) = 0.0542 + 0.00014t + 0.00012t^2 - 0.000001t^3 - 0.00000001t^4 - 0.0000000001t^5 - 0.000000000001t^6 \quad (7)$$

图 4.2 的总需求曲线和总供给

10 课程思政点

10.2 模型语言

11 参考文献

[1] 中国水利部中国水利科学研究院. 水利水电工程地质勘察规范[S]. 北京: 中国水利出版社, 2002.

[2] 王世军, 王世军, 王世军. Constructing research a combining GIS and GIS: Data-oriented GIS research. *International Journal of Geographical Information Science*, 2006, 20(9): 1043-1051.

[3] Tsinghui Chen, Richard Barrow, Yang J. The knowledge uncertainty issues for assessing environmental sustainability of the Yungui County (China). *Landscape and Urban Planning*, 2007, 79: 131-143.

[4] Zhang Shuang, Chen Sheng, Zhu Hong, et al. Land-use/cover dynamics monitoring and assessment in Taihu Lake Basin (China) using remote sensing and geographic information system (GIS). *International Journal of Geographical Information Science*, 2006, 20(5): 527-537.

[5] 王世军, 王世军, 王世军. 太湖流域土地利用变化遥感监测与GIS应用. 江苏环境科技, 2006, 19(1): 1-4.

[illegible]

問題 1: 中標問題					
問題番号	中標問題	問題文	解答に必要の関数	標準解答	Problem
練習問題 1					
1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9
10	10	10	10	10	10
11	11	11	11	11	11
12	12	12	12	12	12
13	13	13	13	13	13
14	14	14	14	14	14
15	15	15	15	15	15
16	16	16	16	16	16
17	17	17	17	17	17
18	18	18	18	18	18
19	19	19	19	19	19
20	20	20	20	20	20
21	21	21	21	21	21
22	22	22	22	22	22
23	23	23	23	23	23
24	24	24	24	24	24
25	25	25	25	25	25
26	26	26	26	26	26
27	27	27	27	27	27
28	28	28	28	28	28
29	29	29	29	29	29
30	30	30	30	30	30
31	31	31	31	31	31
32	32	32	32	32	32
33	33	33	33	33	33
34	34	34	34	34	34
35	35	35	35	35	35
36	36	36	36	36	36
37	37	37	37	37	37
38	38	38	38	38	38
39	39	39	39	39	39
40	40	40	40	40	40
41	41	41	41	41	41
42	42	42	42	42	42
43	43	43	43	43	43
44	44	44	44	44	44
45	45	45	45	45	45
46	46	46	46	46	46
47	47	47	47	47	47
48	48	48	48	48	48
49	49	49	49	49	49
50	50	50	50	50	50
51	51	51	51	51	51
52	52	52	52	52	52
53	53	53	53	53	53
54	54	54	54	54	54
55	55	55	55	55	55
56	56	56	56	56	56
57	57	57	57	57	57
58	58	58	58	58	58
59	59	59	59	59	59
60	60	60	60	60	60
61	61	61	61	61	61
62	62	62	62	62	62
63	63	63	63	63	63
64	64	64	64	64	64
65	65	65	65	65	65
66	66	66	66	66	66
67	67	67	67	67	67
68	68	68	68	68	68
69	69	69	69	69	69
70	70	70	70	70	70
71	71	71	71	71	71
72	72	72	72	72	72
73	73	73	73	73	73
74	74	74	74	74	74
75	75	75	75	75	75
76	76	76	76	76	76
77	77	77	77	77	77
78	78	78	78	78	78
79	79	79	79	79	79
80	80	80	80	80	80
81	81	81	81	81	81
82	82	82	82	82	82
83	83	83	83	83	83
84	84	84	84	84	84
85	85	85	85	85	85
86	86	86	86	86	86
87	87	87	87	87	87
88	88	88	88	88	88
89	89	89	89	89	89
90	90	90	90	90	90
91	91	91	91	91	91
92	92	92	92	92	92
93	93	93	93	93	93
94	94	94	94	94	94
95	95	95	95	95	95
96	96	96	96	96	96
97	97	97	97	97	97
98	98	98	98	98	98
99	99	99	99	99	99
100	100	100	100	100	100

[illegible]

```
data = pd.read_csv('3_data.csv', encoding='utf-8')

def month_2year(month):
    if month < 10:
        return "%02d" % int(month)
    else:
        return str(month)

year = data["year"].str[:4]
month = data["month"].str[:2]
year_month = year + month_2year(month)
data["year_month"] = year_month
```

[illegible]

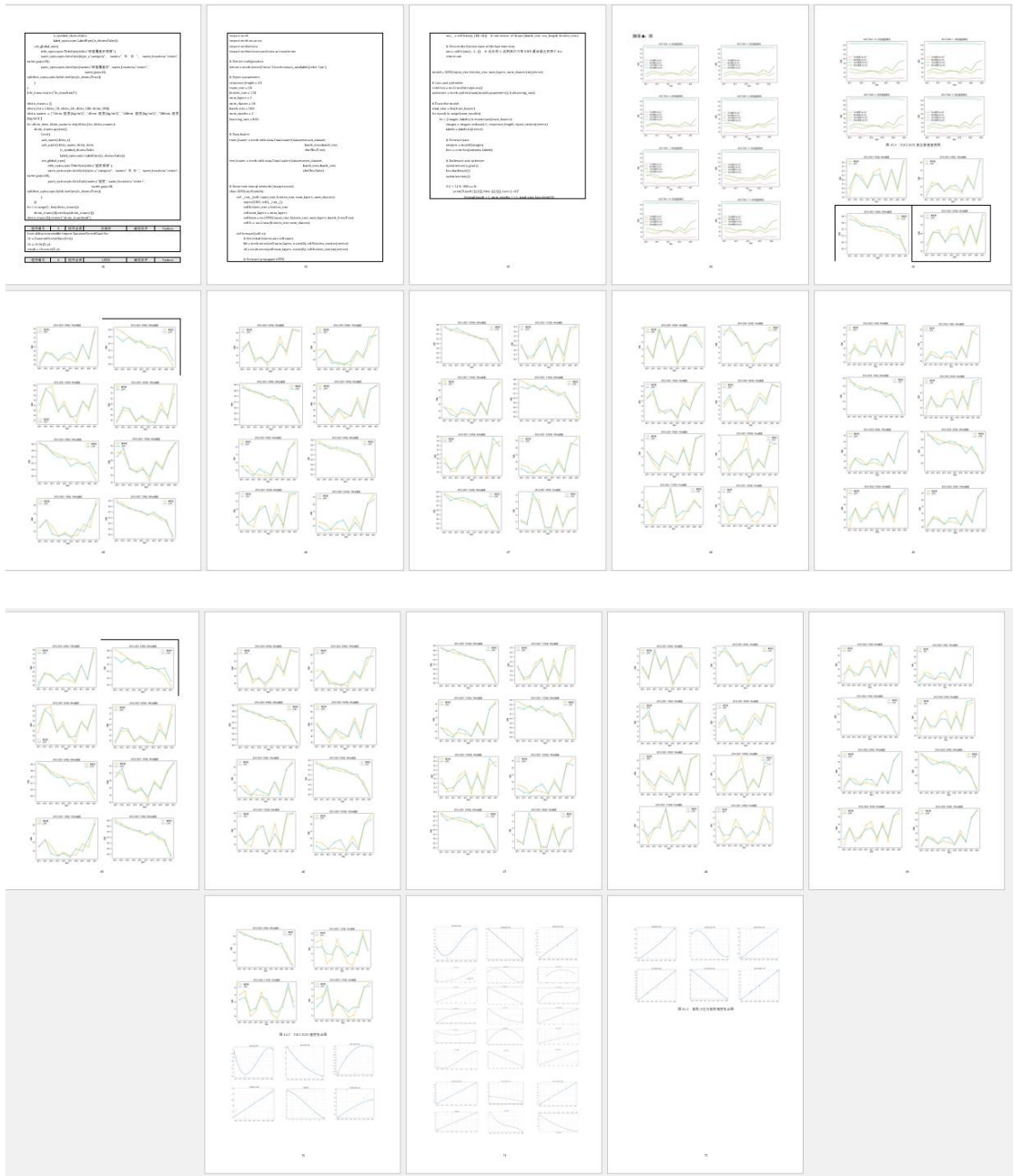
```

def main():
    for i in range(1, 10):
        print(f"i={i}")
        for j in range(1, 10):
            print(f"j={j}")
            for k in range(1, 10):
                print(f"k={k}")
            print(f"---")
        print(f"---")
    print(f"---")

```

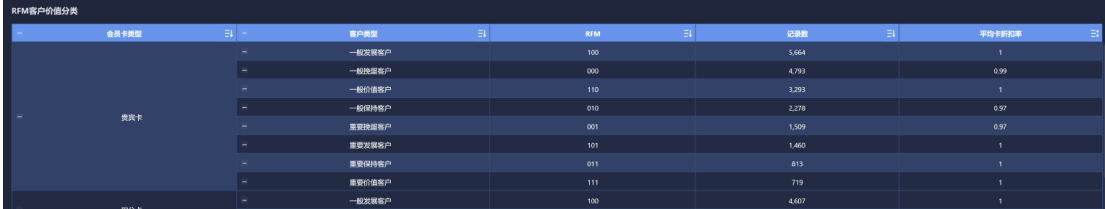
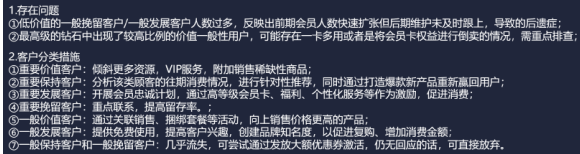
```

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65
66
67
68
69
70
71
72
73
74
75
76
77
78
79
80
81
82
83
84
85
86
87
88
89
90
91
92
93
94
95
96
97
98
99
100
101
102
103
104
105
106
107
108
109
110
111
112
113
114
115
116
117
118
119
120
121
122
123
124
125
126
127
128
129
130
131
132
133
134
135
136
137
138
139
140
141
142
143
144
145
146
147
148
149
150
151
152
153
154
155
156
157
158
159
160
161
162
163
164
165
166
167
168
169
170
171
172
173
174
175
176
177
178
179
180
181
182
183
184
185
186
187
188
189
190
191
192
193
194
195
196
197
198
199
200
201
202
203
204
205
206
207
208
209
210
211
212
213
214
215
216
217
218
219
220
221
222
223
224
225
226
227
228
229
230
231
232
233
234
235
236
237
238
239
240
241
242
243
244
245
246
247
248
249
250
251
252
253
254
255
256
257
258
259
260
261
262
263
264
265
266
267
268
269
270
271
272
273
274
275
276
277
278
279
280
281
282
283
284
285
286
287
288
289
290
291
292
293
294
295
296
297
298
299
300
301
302
303
304
305
306
307
308
309
310
311
312
313
314
315
316
317
318
319
320
321
322
323
324
325
326
327
328
329
330
331
332
333
334
335
336
337
338
339
340
341
342
343
344
345
346
347
348
349
350
351
352
353
354
355
356
357
358
359
360
361
362
363
364
365
366
367
368
369
370
371
372
373
374
375
376
377
378
379
380
381
382
383
384
385
386
387
388
389
390
391
392
393
394
395
396
397
398
399
400
401
402
403
404
405
406
407
408
409
410
411
412
413
414
415
416
417
418
419
420
421
422
423
424
425
426
427
428
429
430
431
432
433
434
435
436
437
438
439
440
441
442
443
444
445
446
447
448
449
450
451
452
453
454
455
456
457
458
459
460
461
462
463
464
465
466
467
468
469
470
471
472
473
474
475
476
477
478
479
480
481
482
483
484
485
486
487
488
489
490
491
492
493
494
495
496
497
498
499
500
501
502
503
504
505
506
507
508
509
510
511
512
513
514
515
516
517
518
519
520
521
522
523
524
525
526
527
528
529
530
531
532
533
534
535
536
537
538
539
540
541
542
543
544
545
546
547
548
549
550
551
552
553
554
555
556
557
558
559
560
561
562
563
564
565
566
567
568
569
570
571
572
573
574
575
576
577
578
579
580
581
582
583
584
585
586
587
588
589
590
591
592
593
594
595
596
597
598
599
600
601
602
603
604
605
606
607
608
609
610
611
612
613
614
615
616
617
618
619
620
621
622
623
624
625
626
627
628
629
630
631
632
633
634
635
636
637
638
639
640
641
642
643
644
645
646
647
648
649
650
651
652
653
654
655
656
657
658
659
660
661
662
663
664
665
666
667
668
669
670
671
672
673
674
675
676
677
678
679
680
681
682
683
684
685
686
687
688
689
690
691
692
693
694
695
696
697
698
699
700
701
702
703
704
705
706
707
708
709
710
711
712
713
714
715
716
717
718
719
720
721
722
723
724
725
726
727
728
729
730
731
732
733
734
735
736
737
738
739
740
741
742
743
744
745
746
747
748
749
750
751
752
753
754
755
756
757
758
759
760
761
762
763
764
765
766
767
768
769
770
771
772
773
774
775
776
777
778
779
780
781
782
783
784
785
786
787
788
789
790
791
792
793
794
795
796
797
798
799
800
801
802
803
804
805
806
807
808
809
810
811
812
813
814
815
816
817
818
819
820
821
822
823
824
825
826
827
828
829
830
831
832
833
834
835
836
837
838
839
840
841
842
843
844
845
846
847
848
849
850
851
852
853
854
855
856
857
858
859
860
861
862
863
864
865
866
867
868
869
870
871
872
873
874
875
876
877
878
879
880
881
882
883
884
885
886
887
888
889
890
891
892
893
894
895
896
897
898
899
900
901
902
903
904
905
906
907
908
909
910
911
912
913
914
915
916
917
918
919
920
921
922
923
924
925
926
927
928
929
930
931
932
933
934
935
936
937
938
939
940
941
942
943
944
945
946
947
948
949
950
951
952
953
954
955
956
957
958
959
960
961
962
963
964
965
966
967
968
969
970
971
972
973
974
975
976
977
978
979
980
981
982
983
984
985
986
987
988
989
990
991
992
993
994
995
996
997
998
999
1000
1001
1002
1003
1004
1005
1006
1007
1008
1009
1010
1011
1012
1013
1014
1015
1016
1017
1018
1019
1020
1021
1022
1023
1024
1025
1026
1027
1028
1029
1030
1031
1032
1033
1034
103
```



BY 分析部_Haowei WU

+1.A商场当前有效会员总数为41791;
 +2.会员漏斗结构不合理,贵宾卡人数多于积分卡人数,为前期快速扩张导致,后期需要控制积分卡升级比率,保障会员卡的价值性;
 +3.各个等级的会员用户流失普遍高于行业平均水平的10%(非真实,根据本案例数据的同比假设值),应开展会员维护计划。



1、根据不同类型的消费偏好，定向推送活动信息。比如针对积分卡用户重点以化妆品类的兰蔻、香奈儿等品牌作为大促活动的主推点；

2、积分及消费卡会员的消费区间主要集中在0-300和500-1000的区间，建议每周大促可针对该二类会员定向推送300-xx元和500-xx元的满减优惠券；钻石卡会员建议大促推送300元和2000元的满减优惠券；黑钻卡会员建议大促推送1000元和2000元的满减优惠券。



每日业务情况总览

吴浩威_2023.02.26

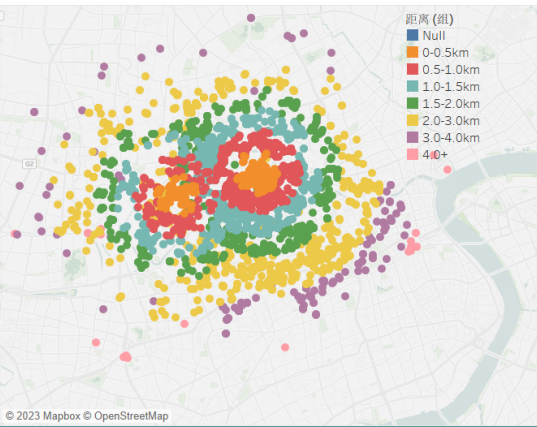
经营状况总览

GMV	商家实收	曝光人数	进店人数	下单人数	无效订单数	商户补贴	平台补贴	Cpc总费用
499,196	170,487	585,500	40,600	9,469	130	275,174	24,157	15,930

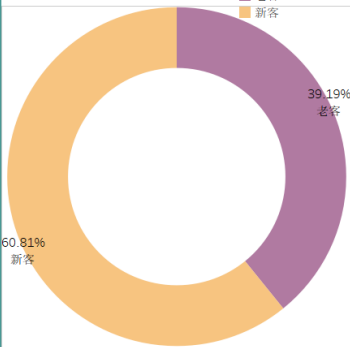
经营状况详情

日期(复制)	GMV	商家..	曝光..	进店..	下单..	无效..	商户..	平台..	Cpc总..
2020-07-10	9,913	3,354	13,151	782	184	3	5,482	495	554
2020-07-11	7,563	2,641	12,894	695	135	1	4,100	329	386
2020-07-12	6,951	2,402	10,101	567	126	4	3,787	284	232
2020-07-13	8,690	2,854	8,656	634	167	2	4,879	425	525
2020-07-14	10,439	3,363	10,323	731	199	1	5,930	583	699
2020-07-15	13,292	4,474	14,033	1,096	257	3	7,343	816	1,064
2020-07-16	12,390	4,289	11,017	865	243	3	6,736	799	779
2020-07-17	11,330	3,823	11,985	890	223	3	6,264	742	574
2020-07-18	8,247	2,749	8,525	593	159	1	4,596	474	232
2020-07-19	7,089	2,364	9,288	658	138	2	3,942	460	464
2020-07-20	10,287	3,413	9,257	684	199	3	5,754	696	626
2020-07-21	9,245	3,065	9,595	721	186	5	5,157	621	435
2020-07-22	10,750	3,612	10,700	801	211	0	5,954	709	727
2020-07-23	10,645	3,680	9,772	728	200	3	5,810	726	527
2020-07-24	10,908	3,616	8,660	666	208	2	6,131	749	484
2020-07-25	7,418	2,361	6,482	495	147	0	4,245	634	171
2020-07-26	7,963	2,678	7,437	551	147	1	4,416	547	372
2020-07-27	8,600	2,735	8,558	656	172	3	4,925	441	572
2020-07-28	9,841	3,270	9,901	747	195	3	5,455	462	474
2020-07-29	8,209	2,548	8,372	625	162	0	4,781	253	321
2020-07-30	9,461	2,902	8,505	645	187	1	5,507	327	268
2020-07-31	10,695	3,245	8,271	635	212	3	6,279	308	272
2020-08-01	7,712	2,542	8,010	631	143	2	4,342	165	231
2020-08-02	8,016	2,522	8,489	627	154	2	4,625	196	314

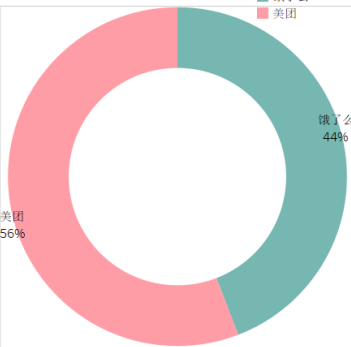
配送分布



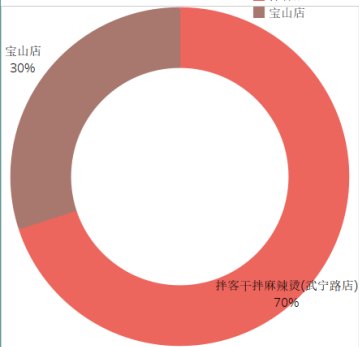
新老客占比



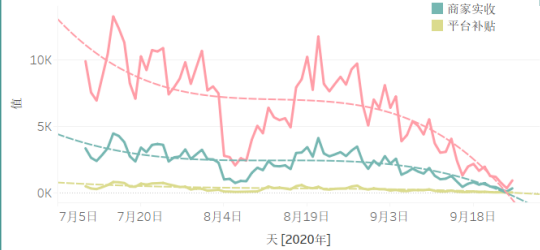
平台占比



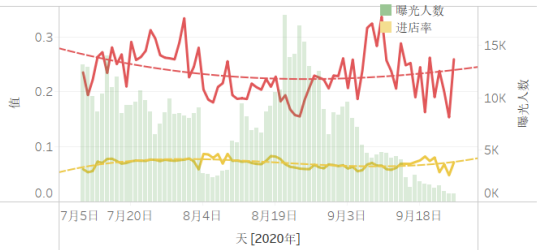
门店占比



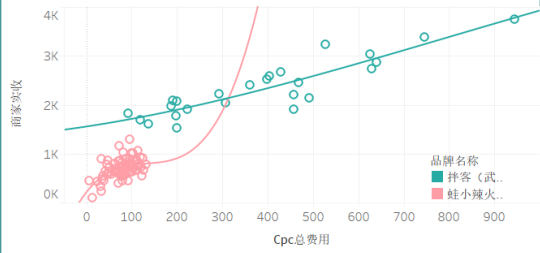
每日营收数据



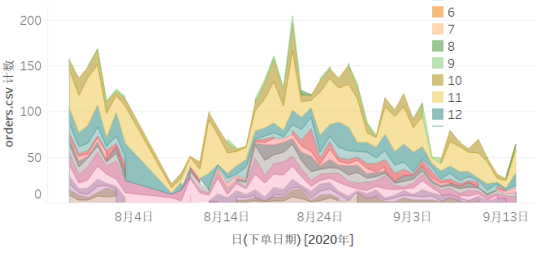
每日流量数据



投放情况



订单分布



20年8月第二周

吴浩威_20230220

周累计

曝光人数
16,036

进店转化率
7.36%

下单转化率
21.27%

平台: 全部
业务进度

周环比

有效订单
258 ↓ 33.51%

商家实收
5,418 ↓ 24.85%

到手率
36.12% ✓ 6.46%

目标: 200,000

结果指标

WEEK

日期	星期	GMV	商家实收	到手率	有效订单	无效订单	客单价
2020/8/10	周一	2234	769	34.41%	40	0	55.85
2020/8/11	周二	2360	923	39.12%	39	1	60.52
2020/8/12	周三	1788	661	36.98%	31	1	57.66
2020/8/13	周四	1815	634	34.94%	33	1	55.00
2020/8/14	周五	2222	799	35.97%	37	1	60.06
2020/8/15	周六	2529	876	34.65%	43	0	58.81
2020/8/16	周日	2050	755	36.84%	35	1	58.57
总计		14997.54	5417.51	0.3612266	258	5	58.13

过程指标

WEEK

日期	星期	曝光人数	进店人数	进店转化率	下单人数	下单转化率	营销占比
2020/8/10	周一	2375	175	7.37%	36	20.57%	4.39%
2020/8/11	周二	1989	155	7.79%	37	23.87%	5.06%
2020/8/12	周三	1913	149	7.79%	31	20.81%	6.19%
2020/8/13	周四	2044	143	7.00%	34	23.78%	5.55%
2020/8/14	周五	2301	168	7.30%	37	22.02%	5.14%
2020/8/15	周六	2725	201	7.38%	43	21.39%	4.35%
2020/8/16	周日	2689	189	7.03%	33	17.46%	5.60%
总计		16036	1180	0.0735844	251	0.2127119	0.0511777