

白条贷后Action Model V2.0

目录

- [目录](#)
- [模型设计](#)
 - [变量与数据集](#)
 - [模型定义](#)
- [模型结果分析](#)
- [提额测试](#)

模型设计

变量与数据集

1. 额度等级：本次额度等级上探至25000，共计划分额度等级21档，具体额度档位对应关系为

额度等级	额度等级
0	[500, 1000)
1	[1000, 1500)
2	[1500, 2000)
3	[2000, 2500)
4	[2500, 3000)
5	[3000, 4000)
6	[4000, 5000)
7	[5000, 6000)
8	[6000, 7000)
9	[7000, 8000)
10	[8000, 9000)
11	[9000, 10000)
12	[10000, 11000)
13	[11000, 12000)
14	[12000, 13000)
15	[13000, 14000)
16	[14000, 16000)
17	[16000, 18000)
18	[18000, 20000)
19	[20000, 25000)
20	[25000, +∞)

2. 目标变量：取用户临时额度调整起始日30天内的白条消费总量，单位：元
3. 样本特征：
本模型选用特征包括：商城特征+白条行为特征+提额类特征共计1323维，缺失值均填充为0。特征数据分别来自于以下表：

特征域	表名
商城特征	cf_model.alg_feat_jdsum_d_i_fixed
白条支付特征	cf_model.v1_bt_pay_order_feat
白条取现特征	cf_model.cfmodel_t01_preloan_bt_btqx_fea_a_m
白条基础特征	cf_model.bt_feat_base_1
白条逾期特征	cf_model.bt_balance_overdue_feat_base_2

提额类特征	cf_dev.gjj_bt_postloan_lift_feat
-------	----------------------------------

4. 数据集选择:
- (1) 数据集背景: 白条贷后在2019-04-17日随机选取了150W用户(排除了校园用户), 其中约90W进行随机额度调整临时额度, 50W为对照组, 即不进行任何额度调整; 同时白条贷后为测试主策略, 单独划分了主策略组1300W, 其中877W进行主策略的调额建议, 剩余未主策略的对照组; 主策略组为在全量用户后卡过准入策略后得到, 所以主策略与随机测试组不同质, 主策略组相对高活一些、具体人数见下

提额开始日期	提额结束日期	note1	是否为测试组	人数
2019/4/17		19年4月线下主方案提临额	0	4801235
2019/4/17	2019/4/30	19年4月线下主方案提临额	1	8771805
2019/4/17		19年4月线下随机测试提临额	0	498088
2019/4/17	2019/5/15	19年4月线下随机测试提临额	1	998104

- (2) 排除用户:
- a) 小额500-
 - b) 员工、质押、乡村、企业用户
 - c) 激活账龄<90天的用户;
 - d) 排白条/金条/大白当前逾期30+、或历史逾期30+的用户、账户状态异常的用户;
 - e) 一年内未使用白条;
 - f) 逾期1+;

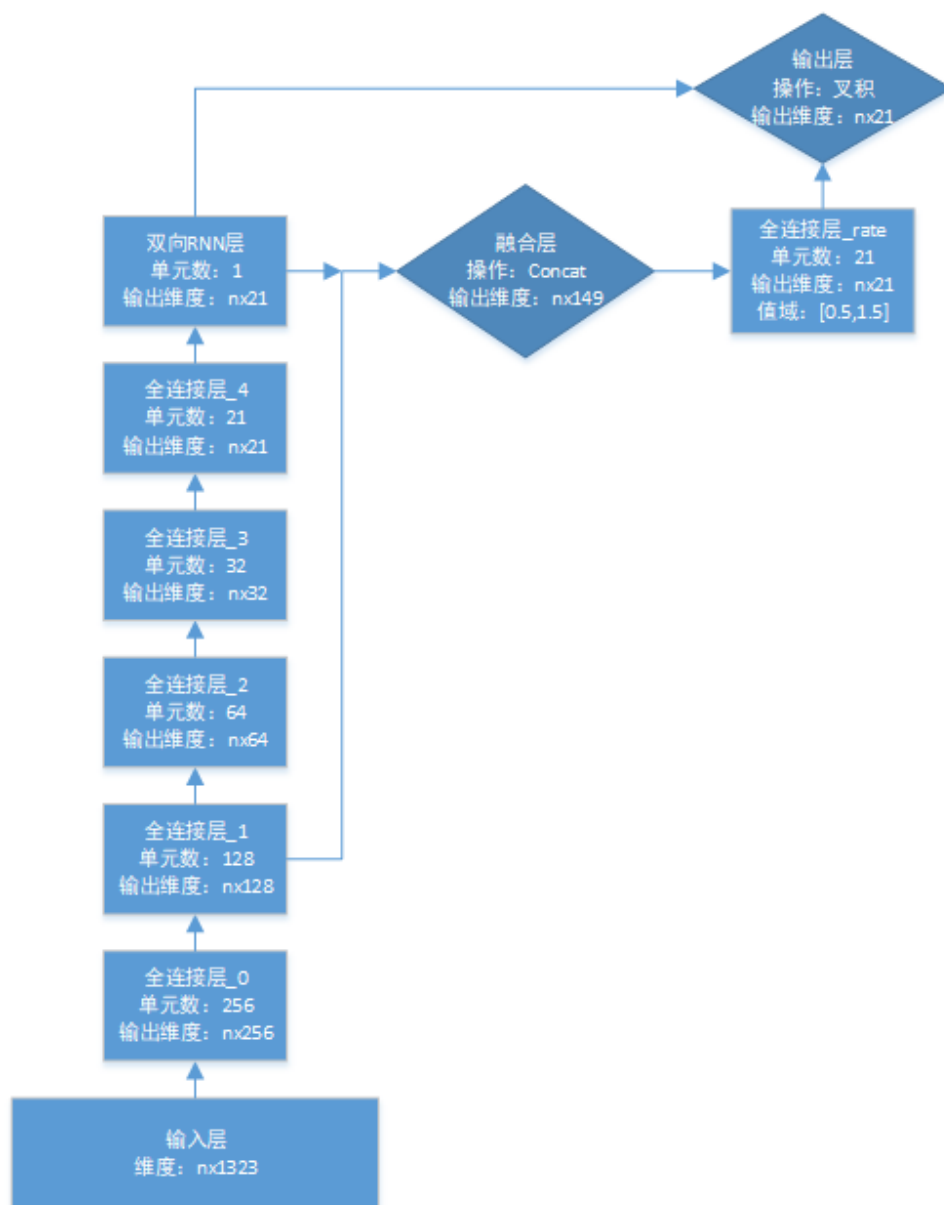
(3) 建模样本: 本次建模选取417提额的随机测试组全量用户, 具体准备过程为

全量用户-->按排除规则进行排除-->匹配特征(X)-->匹配各用户提额后30天内的消费量(Y) -->计算各用户提额后额度对应的
额度等级(C)

共计得到建模样本117W, 随机划分7W为测试集, 剩余110W样本为训练集

模型定义

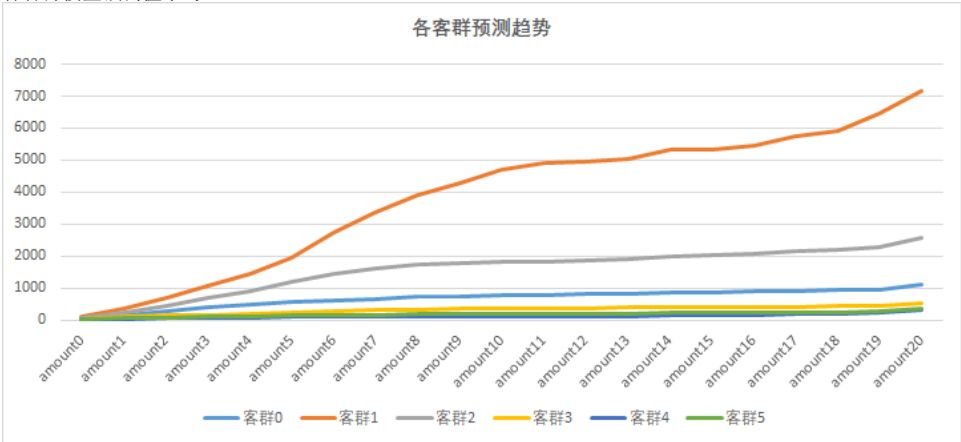
1. 基本思想: 根据用户的特征(X), 且不包含用户真实额度与额度等级, 直接输出用户在21个额度等级下的预测值 $(y_1, y_2, \dots, y_{21})$ 。
2. 先验信息: 根据常理, 用户的额度提升不会导致用户的消费量减少, 所以每个用户得到的21个预测值序列应为单调不减序列。
3. 损失函数: 在训练阶段, 每个用户会对应一个真实额度等级与该额度等级下的消费量, 可取该额度等级下的预测值与真实值计算RMSE; 如果用户的预测序列非单调不减序列, 则会产生第二部分损失Mon; 总的损失为这两部分相加。
4. 模型设计: 根据用户特征得到初步的21个预测结果, 为全连接层_4的输出; 若直接以此为预测结果, 会导致训练时21个位置仅有1个位置会产生loss, 所以在此之后加入了双向rnn, 并取中间隐藏状态反向后直接相加; 由于此处只有一个单元, 会导致过度平滑输出结果, 所以加入了low_level的信息, 使用全连接层为每个位置计算[0.5, 1.5]区间内的浮动项, 最后结果即为双向rnn的输出与浮动向量的叉积。



模型结果分析

1. 训练集与测试集RMSE
 - a. 训练集RMSE:982
 - b. 测试集RMSE:971
2. 客群划分
 - a. 划分方法: ①计算各额度等级的变化率, 例如 额度等级2的变化率=(额度等级2的预测值-额度等级1的预测值)/ 额度等级1的预测值。由此可以得到每个用户的额度变化率向量; ②对变化率向量进行kmeans聚类, 共划分6个聚类中心

b. 各客群模型预测值平均：



c. 各客群重要变量：

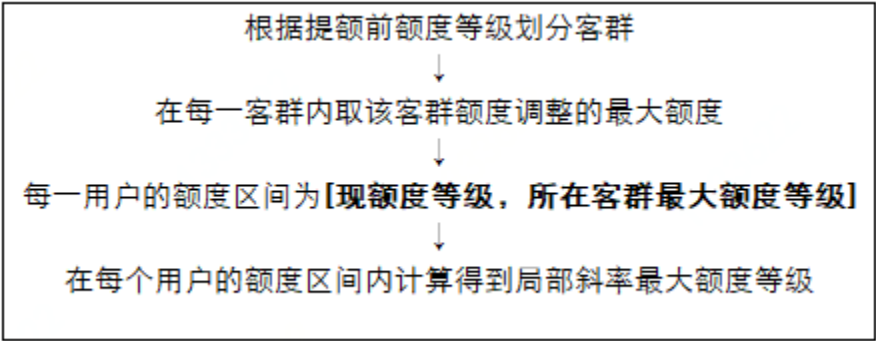
客群0				客群1				客群2			
user_group_0_fl_ag	是否属于该组	0	1	user_group_1_fl_ag	是否属于该组	0	1	user_group_2_fl_ag	是否属于该组	0	1
nums	人数	1640745	293829	nums	人数	1901964	32610	nums	人数	1824179	110395
repay_avg_cnt_6m	最近6个月月均还款次数	1.625	5.025	qx_amt_3m	最近三个月取现成功金额	42.177	9804.504	qx_amt_6m	最近六个月取现成功金额	288.499	1003.022
cons_avg_cnt_6m	最近6个月月均消费次数	0.904	2.553	qx_amt_2m	最近两个月取现成功金额	33.431	7234.543	cons_tot_cnt_3m	最近3个月消费总次数	2.431	15.934
repay_tot_cnt_3m	最近3个月还款总次数	4.803	15.272	qx_amt_per_mont_h_6m	最近六个月平均每月取现金额	25.500	4398.541	cons_avg_amt_12m	最近12个月月均消费金额	323.965	1452.759
repay_avg_cnt_3m	最近3个月月均还款次数	1.601	5.091	qx_amt_1m	最近一个月取现成功金额	25.568	4726.375	sum_amt_loan	近一年消费总金额	3923.855	17595.829
repay_tot_cnt_6m	最近6个月还款总次数	9.751	30.147	qx_amt_6m	最近六个月取现成功金额	62.849	15868.273	cons_tot_amt_6m	最近6个月消费总金额	2198.180	9970.514
cons_tot_cnt_6m	最近6个月消费总次数	5.423	15.321	cons_avg_amt_12m	最近12个月月均消费金额	339.171	3258.375	cons_tot_amt_12m	最近12个月消费总金额	3887.540	17433.077
cons_tot_cnt_12m	最近12个月消费总次数	9.699	27.406	repay_tot_amt_6m	最近6个月还款总金额	2227.450	23020.643	repay_tot_amt_6m	最近6个月还款总金额	2144.434	9741.403
cons_avg_amt_3m	最近3个月月均消费金额	355.178	778.977	cons_tot_amt_3m	最近3个月消费总金额	1040.212	13996.822	cons_avg_amt_3m	最近3个月月均消费金额	343.645	1673.738
cons_avg_cnt_3m	最近3个月月均消费次数	0.825	2.420	sum_amt_loan	近一年消费总金额	4109.128	39401.721	qx_sum_amt_ratio_6m	最近六个月取现金额占比	0.055	0.555
cnt_loan	近一年消费次数	9.664	27.374	cons_tot_amt_12m	最近12个月消费总金额	4070.016	39100.520	cons_tot_cnt_6m	最近6个月消费总次数	5.415	31.891
客群3				客群4				客群5			
user_group_3_fl_ag	是否属于该组	0	1	user_group_4_fl_ag	是否属于该组	0	1	user_group_5_fl_ag	是否属于该组	0	1
nums	人数	1549019	385555	nums	人数	1163641	770933	nums	人数	1593322	341252
repay_tot_cnt_6m	最近6个月还款总次数	13.141	11.675	repay_tot_cnt_3m	最近3个月还款总次数	10.199	0.648	repay_tot_amt_3m	最近3个月还款总金额	1434.032	721.939
repay_tot_cnt_3m	最近3个月还款总次数	6.542	5.795	repay_min_dt_last_6m	最近6个月最近一次还款月份数	1.570	6.650	repay_min_dt_last_3m	最近3个月最近一次还款月份数	5.713	3.042
repay_min_dt_last_6m	最近6个月最近一次还款月份数	4.115	1.503	repay_mon_cnt_6m	最近6个月还款月份数量	4.224	1.249	repay_mon_cnt_6m	最近6个月还款月份数量	3.015	3.152
cons_tot_amt_12m	最近12个月消费总金额	4707.840	4470.333	repay_avg_cnt_6m	最近6个月月均还款次数	3.357	0.307	repay_avg_amt_3m	最近3个月月均还款金额	478.016	240.658
cons_tot_amt_3m	最近3个月消费总金额	1257.941	1261.317	repay_tot_cnt_6m	最近6个月还款总次数	20.142	1.840	repay_avg_cnt_6m	最近6个月月均还款次数	2.398	0.947
cons_avg_amt_3m	最近3个月月均消费金额	419.320	420.453	repay_tot_cnt_1m	最近一个月还款总次数	3.298	0.130	repay_tot_cnt_6m	最近6个月还款总次数	14.384	5.681
repay_tot_cnt_12m	最近12个月还款总次数	23.439	20.706	repay_avg_cnt_3m	最近3个月月均还款次数	3.399	0.216	repay_tot_cnt_3m	最近3个月还款总次数	7.159	2.813
shldrepay_tot_cnt_12m	最近12个月应还款总次数	5.728	4.665	shldrepay_max_cnt_12m	最近12个月月最大应还款的次数	2.602	0.064	shldrepay_max_cnt_3m	最近3个月月最大应还款的次数	1.800	0.575
cons_tot_amt_6m	最近6个月消费总金额	2658.822	2572.922	cons_tot_amt_6m	最近6个月消费总金额	4160.570	349.133	shldrepay_tot_cnt_3m	最近3个月应还款总次数	3.362	1.103
repay_avg_amt_12m	最近12个月月均还款金额	382.478	348.452	cons_tot_amt_3m	最近3个月消费总金额	2045.572	70.784	shldrepay_tot_amt_12m	最近12个月应还款总金额	792.027	510.473

d. 客群间重要变量对比：从客群活跃程度来看：2>1>0>3>5>4

class	客群	0	1	2	3	4	5
num	人数	293829	32610	110395	385555	770933	341252
repay_tot_cnt_3m	最近3个月还款总次数	15.3	21.7	31.5	5.8	0.6	2.8

repay_avg_cnt_6m	最近6个月月均还款次数	5.0	7.1	10.2	1.9	0.3	0.9
repay_tot_cnt_6m	最近6个月还款总次数	30.1	42.5	61.2	11.7	1.8	5.7
repay_avg_cnt_3m	最近3个月月均还款次数	5.1	7.2	10.5	1.9	0.2	0.9
repay_min_dt_last_6m	最近6个月最近一次还款月份数	1.2	1.1	1.1	1.5	6.7	2.1
repay_mon_cnt_6m	最近6个月还款月份数量	5.0	5.3	5.3	4.2	1.2	3.2
shldrepay_max_cnt_12m	最近12个月月最大应还款的次数	3.9	5.5	8.8	1.4	0.1	0.6
repay_tot_cnt_1m	最近一个月还款总次数	4.9	7.3	10.5	1.8	0.1	0.8
cons_avg_amt_3m	最近3个月月均消费金额	779.0	4665.6	1673.7	420.5	23.6	192.1
cons_tot_amt_6m	最近6个月消费总金额	4885.6	24457.6	9970.5	2572.9	349.1	1510.9
cons_tot_amt_3m	最近3个月消费总金额	2336.9	13996.8	5021.2	1261.3	70.8	576.1
cons_avg_cnt_6m	最近6个月月均消费次数	2.6	4.6	5.3	1.1	0.2	0.5
repay_min_dt_last_3m	最近3个月最近一次还款月份数	1.3	1.2	1.2	1.8	10.2	3.0
cons_tot_cnt_6m	最近6个月消费总次数	15.3	27.7	31.9	6.4	1.2	3.2
shldrepay_tot_amt_12m	最近12个月月应还款总金额	1520.6	4469.4	2666.3	897.5	37.6	510.5
cons_tot_cnt_3m	最近3个月消费总次数	7.3	14.4	15.9	3.0	0.3	1.3
repay_tot_amt_1m	最近一个月还款总金额	761.1	4857.4	1699.3	386.8	24.1	207.4
qx_amt_3m	最近三个月取现成功金额	23.6	9804.5	663.3	0.2	0.0	0.0
repay_tot_amt_3m	最近3个月还款总金额	2431.5	12847.7	5096.1	1240.5	143.5	721.9
prod2_last_m12_suc_paycount	最近一年其他产品的成功支付订单总数	48.6	70.5	74.8	27.2	7.7	16.5
cons_tot_amt_12m	最近12个月消费总金额	8733.3	39100.5	17433.1	4470.3	850.0	2553.8
sum_amt_loan	近一年消费总金额	8815.6	39401.7	17595.8	4510.7	862.8	2574.0
cons_tot_cnt_12m	最近12个月消费总次数	27.4	48.2	55.6	11.5	2.5	5.6
repay_tot_cnt_12m	最近12个月还款总次数	53.3	76.8	107.1	20.7	3.9	9.8
shldrepay_tot_cnt_12m	最近12个月月应还款总次数	14.6	14.0	29.6	4.7	0.2	2.1
qx_amt_2m	最近两个月取现成功金额	21.0	7234.5	519.7	0.1	0.0	0.0
qx_amt_6m	最近六个月取现成功金额	29.7	15868.3	1003.0	0.2	0.0	0.0
cons_avg_cnt_3m	最近3个月月均消费次数	2.4	4.8	5.3	1.0	0.1	0.4
repay_tot_amt_12m	最近12个月还款总金额	8410.2	37202.4	16841.3	4181.4	992.3	2347.4
cnt_loan	近一年消费总次数	27.4	47.7	54.7	11.5	2.5	5.6

3. 模型建议组与随机提额组对比效果
- a. 选取原则：将客户按照额度调整前的额度等级进行划分，同一分群内的客户被调整至不同额度等级，取每一分群内最高被调整到的额度等级作为该分群下的额度等级限制；在[分区等级，额度限制等级]区间内根据模型建议选取斜率最大的额度等级，如该额度等级恰好为实际调额后等级，则为模型建议组，否则为随机测试组；
- b. 流程图：



- c. 对比目标：每千元提额新增消费
- d. 对比目标计算方式：①划分客群，方法同上；②划分模型建议组、随机测试组、不提额组(对照组)。其中为全部随机提额测试中符合模型建议的部门，随机测试组为剩余部分；③计算各组在各客群上的人均消费量；④模型建议组消费-不提额组的消费即为提额带来的人均消费增量，增量*1000/人均提额量 即为每千元提额新增消费。
- e. 对比效果：

提额前额度等级	平均提额前额度		平均提额		人数		每千元新增消费(元)		
	随机测试组	模型组	随机测试组	模型组	随机测试组	模型组	随机测试组	模型组	模型-随机
0	646.33	529.83	1733.12	1500.00	4976	12	49.46	435.08	385.62
1	1168.74	1004.67	2350.63	1070.71	6862	198	65.66	-97.64	-163.29
2	1682.86	1559.77	2712.17	2229.31	8022	580	66.57	23.78	-42.78
3	2198.61	2057.59	2879.51	1735.29	16159	34	47.34	29.47	-17.87
4	2669.80	2657.54	3226.80	2000.00	7663	2726	45.86	50.73	4.87
5	3302.39	3302.43	3469.92	1113.81	36691	10460	32.87	48.61	15.75
6	4310.94	4318.26	3455.96	1263.64	46342	14243	19.81	32.60	12.79

7	5256.07	5346.84	3292.83	1428.80	54569	12760	12.26	66.24	53.97
8	6253.43	6324.24	3065.55	2606.29	80865	12348	9.59	40.42	30.83
9	7295.30	7387.26	2999.87	2612.03	66887	9408	3.48	79.42	75.94
10	8287.10	8300.61	2844.19	4389.62	71184	9716	5.54	27.46	21.92
11	9302.60	9371.11	3173.13	2248.49	50457	12393	12.43	16.52	4.09
12	10302.58	10294.38	3363.29	1665.42	38731	10836	11.76	18.83	7.07
13	11340.64	11392.65	3557.83	1000.00	28438	8126	13.75	53.30	39.55
14	12393.45	12360.54	3494.40	1309.87	18023	5341	11.84	23.48	11.63
15	13295.62	13491.87	3496.25	1932.79	14659	6829	2.80	55.39	52.59
16	14786.31	15145.24	3174.62	2681.04	16404	7725	3.83	67.56	63.72
17	16801.93	16908.15	3243.04	2676.18	7941	5537	9.07	39.83	30.76
18	18471.32	19247.45	3059.56	2943.10	3618	3146	-20.36	54.16	74.53
19	20959.50	22282.38	2087.65	4506.97	6503	3732	-15.93	22.07	38.00
均值	8536.28	8664.14	3034.02	2145.67	29249.7	6807.5	19.38	54.37	34.99

4. V1版线上测试效果对比
- a. 数据背景：在2019年3月25日进行了V1版本的上线测试，测试共划分为模型组、主策略组、不提额组(对照组)

b. 选取原则：对模型组进行V2版本模型的建议，取符合模型建议的用户作为新的模型建议组，取用户的方式同上

c. 对比效果：

提额前额度等级	平均提额前额度		平均提额		人数		每千元新增消费(元)		
	模型组	主策略组	模型组	主策略组	模型组	主策略组	模型组	主策略组	模型-主策略
0	686.55	682.90	500.64	501.29	5431	6591	64.97	89.95	-24.98
1	1150.41	1195.16	613.40	991.93	2262	10591	37.52	52.13	-14.61
2	1656.69	1694.28	1032.11	1489.37	7411	17738	8.14	43.98	-35.85
3	2191.87	2210.55	601.15	1922.68	7563	25018	-4.47	33.09	-37.56
4	2697.30	2686.16	688.36	2058.46	6047	19476	29.76	33.63	-3.88
5	3325.31	3336.16	1307.02	2183.15	23466	69002	23.66	23.69	-0.03
6	4353.42	4337.83	1361.03	2141.74	23394	76759	18.57	17.98	0.59
7	5350.73	5308.98	808.58	2161.48	30507	80009	53.22	12.92	40.31
8	6323.12	6321.92	3103.66	3166.73	17273	73081	52.89	50.56	2.33
9	7377.29	7377.16	2050.63	3145.73	11249	58332	101.20	73.49	27.71
10	8306.26	8357.06	4100.62	3151.37	6664	64278	52.21	67.45	-15.24
11	9367.46	9382.27	2066.35	3203.18	5810	53200	168.92	77.17	91.75
12	10395.72	10362.27	1403.53	3568.85	7826	61136	266.84	47.95	218.89
13	11424.29	11395.02	887.60	3561.67	7945	51318	287.27	44.53	242.73
14	12433.20	12416.59	1696.73	3628.10	8959	39650	132.93	51.74	81.19
15	13455.63	13395.30	1499.16	3637.21	10093	38511	190.16	54.21	135.95
16	15121.60	14950.14	1819.93	3933.52	11704	56604	146.76	41.33	105.43
17	17177.34	16883.91	1630.88	4223.49	9134	39559	92.05	42.06	49.99
18	19162.98	18858.15	776.71	4206.32	3762	24697	210.41	37.26	173.15
19	20135.27	21691.09	659.09	4182.26	22	39831	-66.24	31.01	-97.25
均值	8604.62	8642.15	1430.36	2852.93	10326.1	45269.05	93.34	46.31	47.03

5. 模型与主策略效果对比
- a. 数据背景：在4月17日，也就是本批训练测试数据线上测试时，同时有一批主策略提额测试。详细信息如下

日期	提额结束日期	note1	adj_flag	人数
2019/4/17		19年4月线下主方案提临额	0	4801235
2019/4/17	2019/4/30	19年4月线下主方案提临额	1	8771805
2019/4/17		19年4月线下随机测试提临额	0	498088
2019/4/17	2019/5/15	19年4月线下随机测试提临额	1	998104

- b. 数据问题：主策略会根据用户活跃度等设置准入条件，导致主策略组的活跃度将优于随机测试组。
- c. 分析对比：模型组选择方式同上。分析尝试设置准入条件：建议额度下的预测绝对值大于整体客群在该额度下预测值的均值。两种分析结果的差异可以看出客群整体的活跃度、消费能力将会对效果对比产生较大影响。具体结果如下：

额度调整前额度等级	主策略	设置准入前模型组	模型-主策略	设置准入后模型组	模型-主策略
0	21.67	435.08	413.42	123.48	101.81
1	22.99	-97.64	-120.63	-20.62	-43.61
2	30.14	23.78	-6.36	3.68	-26.46

3	20.29	29.47	9.18	31.61	11.32
4	18.38	50.73	32.35	51.82	33.44
5	13.54	48.61	35.08	64.23	50.69
6	8.70	32.60	23.90	49.31	40.61
7	5.39	66.24	60.85	116.36	110.97
8	81.80	40.42	-41.38	79.07	-2.73
9	90.38	79.42	-10.96	119.60	29.22
10	83.25	27.46	-55.79	85.33	2.08
11	92.26	16.52	-75.74	98.72	6.46
12	71.42	18.83	-52.59	142.23	70.81
13	68.63	53.30	-15.33	218.20	149.57
14	65.84	23.48	-42.36	142.87	77.03
15	69.85	55.39	-14.47	144.36	74.50
16	70.99	67.56	-3.43	164.87	93.88
17	62.05	39.83	-22.22	123.48	61.43
18	65.54	54.16	-11.38	159.03	93.49
19	60.63	22.07	-38.55	69.57	8.94

- d. 按照模型进行分组效果对比：由于直接对比会产生上述问题，所以按照模型分群进行分组对比。可以看出①主策略组在活跃客群(2,3)人数占比均高于模型组；②在模型分组下，模型建议结果优于主策略组

组别	模型分组	提额前平均	平均提幅	提额后额度平均	每千元提额新增消费	人数	人数占比
模型组	0	11074.10	1866.43	12940.53	9.95	23515	15.3%
模型组	1	11935.32	1963.15	13898.48	221.07	2931	1.9%
模型组	2	12154.14	2071.01	14225.15	23.88	9069	5.9%
模型组	3	9219.02	1821.59	11040.60	4.87	31553	20.5%
模型组	4	8426.22	2628.37	11054.59	2.13	57498	37.4%
模型组	5	8477.42	1912.17	10389.59	4.71	29159	19.0%
主策略组	0	9755.90	3197.84	12953.75	6.92	147381	19.7%
主策略组	1	10892.33	3234.65	14126.98	103.00	18457	2.5%
主策略组	2	10587.95	3299.57	13887.52	13.70	58207	7.8%
主策略组	3	8198.34	2918.22	11116.56	2.88	172316	23.1%
主策略组	4	4325.95	1939.96	6265.90	0.78	223471	29.9%
主策略组	5	6257.46	2444.16	8701.62	1.26	127303	17.0%

提额测试

1. 测试时间：9月底

2. 测试方案：

