



行业竞合变革下移动通信市场格局趋势

刁塑¹, 蒋成^{1,2}

(1. 中国电信股份有限公司四川分公司, 四川 成都 610015;

2. 中国电信集团公司, 北京 100033)

摘要: 2019年10月, 伴随携号转网全面实施, 工业和信息化部及国务院国有资产监督管理委员会加强行业竞争监管, 开启三大电信运营商的竞合变革。利用马尔可夫链模型分析移动通信市场占有率的变化, 创新性地通过对比研究通信行业竞争环境变化前后的状态转移概率矩阵, 预测移动通信市场格局短期发展趋势。研究发现, 行业竞合变革影响大于携号转网政策影响, 移动电话用户留在本网的概率反而有所提升。根据行业竞合变革后的状态转移概率矩阵预测, 未来中短期3家运营商的竞争格局呈现中国电信移动市场占有率提升, 中国移动和中国联通移动市场占有率下降的趋势, 但是中国移动的市场占有率仍居第一位。未来行业竞合还需进一步加强法律建设、政策监管、共建共享和运营管理, 加快5G及高质量发展, 开拓移动通信市场新格局。

关键词: 行业竞合; 携号转网; 移动市场占有率; 马尔可夫链; 状态转移概率矩阵

中图分类号: F626, F224

文献标识码: A

doi: 10.11959/j.issn.1000-0801.2021053

Trend of mobile communication market pattern under the reform of industry co-competition

DIAO Su¹, JIANG Cheng^{1,2}

1. Sichuan Branch of China Telecom Co., Ltd., Chengdu 610015, China

2. China Telecom Group Corporation, Beijing 100033, China

Abstract: In October 2019, with the nationwide implementation of mobile number portability, MIIT and SASAC strengthened industry competition supervision and initiated the industry co-competition of the three major telecom operators in China. The short-term development trend of China mobile communications market was predicted by utilizing Markov chain model to analyze the changes in the market share of mobile communication market, and the state transition probability matrixes before and after the change of the industry's competitive environment caused by regulatory policies were innovatively compared. The study shows that the impact of industry co-competition reform is greater the nationwide implementation of MNP, the probability of mobile users to lock-in has increased. According to the prediction of the state transition probability matrix after industry co-competition, China Telecom's mobile market share will increase, while China Mobile and China Unicom Mobile's market share will decline in the short and medium term. However, China Mobile will continue to maintain its dominant position. To accelerate 5G high-quality development and open up a new pattern in the mobile communication market, the industry co-competition environ-

ment needs to be further optimized to strengthen regulatory policy, 5Gco-construction, and operation management.

Key words: industry co-competition, mobile number portability, mobile market share, Markov chain, state transition probability matrix

1 引言

近年,我国移动通信业深入贯彻落实党中央、国务院决策部署,有序推进4G/5G新型信息基础设施建设,并实施“提速降费”“携号转网”,支撑移动互联网蓬勃发展和数字化社会构建。电信运营商之间的市场竞争,逐渐从“人口红利”阶段^[1]的用户规模争夺转向“流量红利”阶段的数据卡槽占领。2017年,三大运营商相继推出流量“不限量”套餐并于2018年7月取消流量漫游费,流量单价在短期急剧下降,虽然增加了用户的获得感,但也滋生片面夸大宣传、混淆优惠幅度、隐藏限制条款等竞争乱象,而运营商也陷入“增量不增收”的困境。

2019年10月,三大运营商分别响应国务院国有资产监督管理委员会(以下简称国务院国资委)关于高质量发展的要求,发文规范销售费用管理、提升业务发展质量、优化考核导向;同年11月,随着我国全面实施携号转网,工业和信息化部(以下简称工信部)印发《携号转网服务管理规定》,明确规定电信运营商严禁干扰、妨碍用户自由选

择,严禁比较宣传、诋毁宣传、虚假宣传,严禁恶意代客办理或恶意申诉等妨碍其他运营商的正常服务等违规行为。至此电信运营商开启行业竞合变革,迎来控制过度竞争、推动高质量发展的市场条件。

在接下来的3个季度,行业竞争环境发生了巨大变化,竞争行为逐渐规范,行业生态得以恢复,再加上疫情导致社会经济活动放缓,工信部统计数据显示,2020年1—2月移动电话用户规模大幅缩减了2107万,移动用户“水分”被挤掉约1.3%,倒逼运营商从粗放式规模增长向高质量发展转型。三大运营商的移动用户市场占有率也再次打破平衡,呈现出中国电信保持增长、中国移动触底反弹、中国联通加速下滑的态势,如图1所示。

2 理论基础及研究模型

2.1 理论基础

马尔可夫链是俄国数学家 Markov 提出的具有马尔可夫性质的离散时间的随机过程理论,在经济管理领域中被广泛应用于市场占有率、销售状态和期望利润等的预测。在马尔可夫链中,系

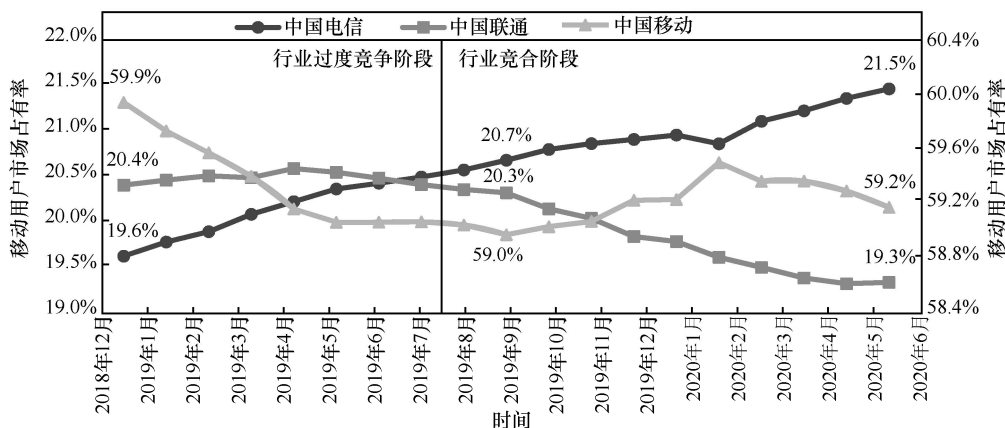


图1 我国移动用户市场占有率变化
(数据来源:工业和信息化部统计数据)



统根据概率分布,既可以保持当前状态,也可以从一个状态转变到另一个状态^[2]。马尔可夫过程具有两个性质:其一为无后效性,即将来某时刻的状态信息只与现在的状态信息有关,与过去的状态信息无关;其二为转移概率稳定性,即近期在市场条件相对稳定的情况下,不同时刻以固定的转移概率矩阵为基本规律和特征^[3]。

当前,马尔可夫链模型广泛应用于社会学^[4]、电力^[5]、旅游^[6]等行业研究和预测,移动通信市场具有马尔可夫性,也可以通过研究马尔可夫链状态转移概率矩阵来研究市场环境变化对移动通信市场的格局的影响,利用这种基于随机过程的动态预测方法研究市场格局的未来趋势。王清等^[7]在电信业重组之初利用马尔可夫链模型研究了移动通信市场的竞争格局趋势。肖会敏等^[8]采用近十年的运营商数据进行马尔可夫预测,指出外部变化冲击很难保证转移概率矩阵的稳定性,需要及时修正转移概率矩阵。Oyatoye等^[9]、胡文玉等^[10]基于随机抽样问卷调查方法,运用马尔可夫转移概率矩阵,研究移动市场携号转网行为及市场份额预测。关于电信行业竞争环境变化对马尔可夫状态转移概率矩阵的影响,当前尚无研究,本文将重点关注行业竞争变革前后马尔可夫链模型状态转移概率矩阵的变化,了解并预测移动通信市场格局的发展趋势,并提出行业优化发展的策略建议。

2.2 研究模型

设当前移动通信市场的产品由中国电信、中国移动和中国联通 3 家运营商提供,第 i 个运营商在第 t 期的市场占有率为 $S_i(t)$, $i=1,2,3$, 市场占有率向量为 $S(t)=[S_1(t), S_2(t), S_3(t)]$ 。以某一家运营商为一个状态,一步状态转移概率为 P_{ij} , $i, j=1,2,3$; 即第 i 个运营商的用户经一期转为第 j 个运营商的用户的概率,状态转移概率矩阵为 $P=(P_{ij})_{3 \times 3}$ 。由于平稳过程的状态转移概率与期数无关,则 n 个周期后市场占有率的马尔可夫

预测模型为:

$$S(n)=S(n-1)P=S(0)P^n \quad (1)$$

其中,由概率定义可知 $\sum_{i=1}^3 S_i(t)=1$, $\sum_{j=1}^3 P_{ij}=1$ 。

估算马尔可夫模型的状态转移概率矩阵主要有统计法估算、线性方程组法估算和二次规划法估算等方法,本文通过文献查阅研究^[2,11],采用估算精度相对较高的二次规划法求解状态转移概率矩阵。二次规划法利用最小二乘法将约束条件引入模型,将各状态各阶段转移过程误差的平方和 E 最小为目标函数,以行和条件和非负条件为约束条件,求解式(1)的马尔可夫状态转移概率:

$$\begin{aligned} \min E &= \sum_{i=1}^3 \sum_{t=1}^n \left[S_i(t) - \sum_{j=1}^3 S_j(t-1)P_{ij} \right]^2 \\ \text{s.t. } &\sum_{j=1}^3 P_{ij} = 1, \quad i=1,2,3 \\ &P_{ij} \geq 0, \quad i, j=1,2,3 \end{aligned} \quad (2)$$

上述模型可在 Excel 软件中输入各状态各阶段的数据,利用规划求解工具实现状态转移概率矩阵计算。

3 研究数据及分析

3.1 研究数据

马尔可夫状态转移概率具有稳定性,但前提是市场政策、监管政策等没有较大变化。2019 年 10 月起,三大运营商和工信部相继发文控制过度竞争,因此以 2019 年 9 月末为分水岭,对三大运营商财报^[12-14]公布的 2018 年 12 月—2019 年 9 月和 2019 年 9 月—2020 年 6 月的移动用户数据(见表 1 和表 2)分别估计马尔可夫状态转移概率。

3.2 状态转移概率矩阵的估计和比较分析

将表 1 和表 2 的数据分别代入式(2),运用 Excel 进行规划求解,可得我国移动用户市场两个时间段的状态转移概率矩阵的估计结果,见表 3 和表 4。

表1 行业过度竞争阶段移动市场占有率

月份	期数	移动电话用户/万户			移动用户市场占有率		
		中国电信	中国移动	中国联通	中国电信	中国移动	中国联通
2018年12月	0	30 300	92 507	31 504	19.64%	59.95%	20.42%
2019年1月	1	30 726	92 748	31 780	19.79%	59.74%	20.47%
2019年2月	2	31 022	92 857	31 976	19.90%	59.58%	20.52%
2019年3月	3	31 505	93 139	32 136	20.09%	59.41%	20.50%
2019年4月	4	31 856	93 155	32 427	20.23%	59.17%	20.60%
2019年5月	5	32 146	93 208	32 433	20.37%	59.07%	20.55%
2019年6月	6	32 348	93 505	32 435	20.44%	59.07%	20.49%
2019年7月	7	32 580	93 864	32 446	20.50%	59.07%	20.42%
2019年8月	8	32 806	94 128	32 465	20.58%	59.05%	20.37%
2019年9月	9	33 043	94 203	32 473	20.69%	58.98%	20.33%

表2 行业竞合阶段移动市场占有率

月份	期数	移动电话用户/万户			移动用户市场占有率		
		中国电信	中国移动	中国联通	中国电信	中国移动	中国联通
2019年9月	0	33 043	94 203	32 473	20.69%	58.98%	20.33%
2019年10月	1	33 253	94 359	32 212	20.81%	59.04%	20.15%
2019年11月	2	33 439	94 655	32 126	20.87%	59.08%	20.05%
2019年12月	3	33 557	95 028	31 848	20.92%	59.23%	19.85%
2020年1月	4	33 600	94 942	31 729	20.96%	59.24%	19.80%
2020年2月	5	33 040	94 216	31 069	20.87%	59.51%	19.62%
2020年3月	6	33 655	94 630	31 101	21.12%	59.37%	19.51%
2020年4月	7	33 852	94 673	30 929	21.23%	59.37%	19.40%
2020年5月	8	34 120	94 698	30 875	21.37%	59.30%	19.33%
2020年6月	9	34 347	94 674	30 953	21.47%	59.18%	19.35%

表3 行业过度竞争阶段移动市场状态转移概率矩阵

运营商	中国电信	中国移动	中国联通
中国电信	89.79%	10.21%	0.00%
中国移动	0.04%	90.03%	9.93%
中国联通	10.52%	18.32%	71.17%

表4 行业竞合阶段移动市场状态转移概率矩阵

运营商	中国电信	中国移动	中国联通
中国电信	94.20%	5.49%	0.31%
中国移动	2.20%	92.76%	5.04%
中国联通	0	15.97%	84.03%

由表3可以看出,在2019年1—9月,我国移动用户市场竞争激烈,中国电信、中国移动和中国联通的用户保留在自身网内的概率约在90%以下;中国电信用户向中国移动的转网意愿约为10.21%,中国移动用户向中国联通的转网意愿约为9.93%,中国联通用户则有18.32%和10.52%的概率分别向中国移动和中国电信转网。

但是在2019年10月市场环境和监管政策大幅变化之后,市场过度竞争得到有效遏制,表4显示,中国电信、中国移动和中国联通用户保留



在网内的概率均大幅提升；其中，中国电信用户的稳定性最强，94.20%的用户保留，5.49%的用户可能转向中国移动；中国移动用户网内留存可能性略有提升至 92.76%，流失的用户中 5.04%可能转网到中国联通，2.20%可能转网到中国电信；中国联通用户留在网内的可能性从 71.35%大幅上升到 84.03%，另有 15.97%可能转网到中国移动。

由此可见，虽然 2019 年 11 月全国正式开启携号转网，但是由于行业竞合变革和监管部门严格实施监督检查，有效净化了移动通信市场竞争的生态环境，因此并未出现通过过度降价和过度补贴来抢夺客户的恶性竞争行为。三大运营商的市场竞争需从价格、补贴、渠道费用等要素竞争升级为全方位的价值竞争，谁能提供更高的服务品质，更好地满足用户需求，为用户创造更多价值，谁就能获取更多的用户规模和市场占有率。

再进一步分析三大运营商的市场占有率发现，行业竞合阶段（2019 年 9 月—2020 年 6 月）中国电信的移动市场占有率逐步增长，中国移动保持稳定，中国联通持续下降，这与当前通信行业固移融合发展模式下的宽带业务市场占有率紧密相关。中国电信宽带市场占有率为 39.2%，高于其移动用户市场占有率 21.5%（如图 2 所示），还可继续通过融合发展模式拉动移动用户增长；中国移动宽带市场和移动市场的占有率均位列行业第一，固移协同较好，因此整体市场占有率趋稳；反观中国联通，宽带业务和移动业务均无优势，导致其市场占有率持续缓慢下降。

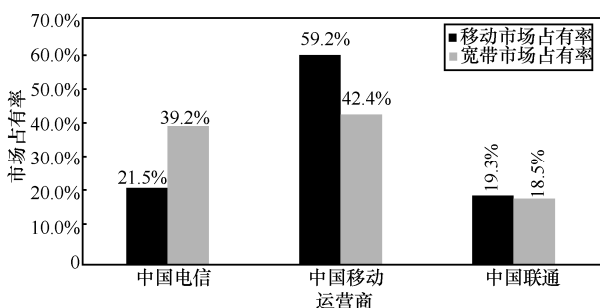


图 2 2020 年 6 月运营商移动业务和宽带业务市场占有率
(数据来源：工业和信息化部统计数据)

3.3 移动用户市场格局趋势预测

在当前的外部政策环境相对稳定的情况下，若各运营商的市场竞争手段暂时不发生大的调整，即可通过表 4 的状态转移概率预测未来短期的移动用户市场格局的趋势。移动用户市场占有率趋势预测见表 5，中国电信的移动用户市场占有率将继续稳步提升，中国移动和中国联通的市场占有率还会下滑，由于马尔可夫链模型具有收敛性，各运营商市场占有率的变动将会逐渐收窄，如图 3 所示，中国移动的行业强势地位仍然无法撼动。

表 5 移动用户市场占有率趋势预测

月份	移动用户市场占有率		
	中国电信	中国移动	中国联通
2020 年 7 月	21.53%	59.16%	19.31%
2020 年 8 月	21.58%	59.15%	19.27%
2020 年 9 月	21.63%	59.13%	19.24%
2020 年 10 月	21.68%	59.11%	19.22%
2020 年 11 月	21.72%	59.09%	19.19%
2020 年 12 月	21.76%	59.06%	19.17%
...	...	...	...
2021 年 6 月	21.95%	58.96%	19.09%
...	...	...	...
2021 年 12 月	22.08%	58.88%	19.04%

当前处于 5G 蓬勃发展初期，5G 技术将推动“尽力而为”的消费型互联网向“确定性、高 QoS”的生产型互联网转型，未来通信网络将与实体经济有更深度的融合。运营商也在积极抢抓家庭信息化和行业信息化的机会窗口，将移动通信业务从个人（2C）向家庭（2H）、政企（2B）融合推进，但个人及家庭方面，行业市场大格局已基本确立，难以出现大的变化。而伴随 5G 赋能千行百业的数字化、信息化和智能化应用，云计算、物联网、大数据、边缘计算的成熟，工业互联网、智慧城市等新基建的兴起，面向产业互联网的 2B

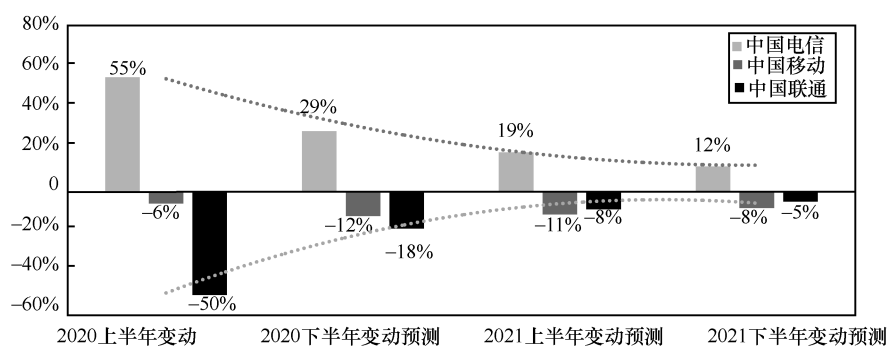


图3 三大运营商移动用户市场占有率变动趋势

市场及 DICT 将有更多行业性增长机会。加之中国广电获得第 4 张 5G 牌照和 5G 网络共建共享等因素，4 家运营商在 2B 市场都将有全新的商业机会，5G 将是未来重塑移动通信市场格局的新契机。

3.4 关于未来移动通信行业竞合的策略建议

2019 年，国务院国资委和工信部为遏制通信运营商过度竞争、促进竞合共建，出台一系列行业监管“组合拳”，虽然暂时为 5G 时代的通信行业竞合开了好头，但是要保证市场长期良性发展和有序竞争，开创用户服务提升、运营商业增长、国有资产保值增值的新局面，还需要从以下政策监管和运营管理上进行努力。

首先，要加快电信业基本法律制度建设，从立法上规范基础设施建设、电信业务运营等方面的竞争行为，在制度上保证电信监管政策的法律效力和约束力，避免无法可依、朝令夕改、变相投机等问题。

其次，监管政策应具有一定的前瞻性和连续性，对可能出现的高风险业务领域，要提前预判、未雨绸缪，对已经出台的政策，要保证监管执法不松懈。由于我国电信运营商竞争具有不对称性^[15]，具有成本优势的运营商可能采取不计成本、低价倾销的圈地手段掀起价格战，而 5G 时代的 2B 市场将以 DICT 信息化业务为主，业务产品更加多元化和个性化，2B 市场的恶价格战将更加隐蔽，监管难度也将更大。

第三，继续深化网络资源共建共享，从 5G 基站铁塔资源的共建共享逐步拓展到其他网络基础设施的共建共享，从电信行业内部运营商之间的共建共享逐步拓展到与跨行业基础设施的共建共享。根据 2020 年 9 月中国电信和中国联通的 5G 网络共建共享一周年工作总结，双方一年来累计开通 5G 基站超 30 万个，累计节约建设投资超 600 亿元^[16]。如果进一步延展共建共享的合作范围，有望以更短的时间、花更少的钱来形成 5G 网络覆盖能力，催生全新应用场景，拉动产业链向纵深发展。

第四，电信运营商应转变增长方式，主动跳出恶性竞争的怪圈。粗放型的规模增长方式必然会导致价格竞争，而市场走出价格战需要的是高质量和差异化的产品与服务。行业竞合变革下需要运营商切实提升管理水平、做好存量市场经营、优化产品结构、提高资源配置效率、推动机制创新、强化大数据及智慧应用赋能等，以高质量的服务打动用户，实现价值增长。

4 结束语

本文利用马尔可夫链模型，对比分析行业竞争环境变化前后三大运营商之间的状态转移概率，分析和预测了移动通信市场格局的变化趋势，得到以下 5 点启示。

一是马尔可夫链模型在市场政策和监管环境比较稳定的情况下，适用于短期市场格局的分析



和预测,一旦市场条件发生变化,状态转移概率矩阵就会相应变化。过去的论文鲜有讨论市场条件大幅变化对马尔可夫状态转移概率的影响,本文提供了一种新的研究思路。

二是携号转网政策的实施,以做好客户服务为主要导向,不以竞争为目的。从2020年全年发展来看,由于行业竞合监管的强力执行,用户转网成本增加,携号转网政策对用户转网和市场格局的实际影响并不大,移动电话用户留在网内的概率反而提升。

三是行业竞争环境优化后,移动市场保持了半年的胶着状态被打破。限制价格、补贴等传统竞争方式以后,固移融合协同发展有利于增强运营商在移动通信市场的竞争力。中国联通在宽带业务和移动业务市场占有率最低,仅依靠移动单品的发展,竞争力明显较弱;中国移动和中国电信则依靠较高的宽带市场占有率和固移协同效应,利用融合套餐拉动移动业务持续增长。

四是行业竞合变革后,移动通信市场还将在中短期继续维持大约3:1:1的市场格局,中国移动的行业地位不会动摇,因其管理水平和服务水平的领先优势,市场地位较为稳固。但是每一次通信技术迭代都是用户再次选择契机,2B市场全新的商业机会更会带来移动通信市场占有率波动的变局。

五是为保证移动通信市场持续、健康、有序发展,需要努力营造和谐的行业竞合环境。法律监管方面要加快法律制度建设,前瞻性地出台监管政策,遏制竞争乱象;网络建设上深入推进共建共享,整合各方优势资源,形成新的合作格局;运营商也应抓住5G发展机遇,不断优化自身经营措施,加强业务生态建设来提升用户状态转移概率,未来我国有望迎来移动通信市场的新局面。

参考文献:

[1] 陈赞成. 流量经营——运营商走向明天的跨越[J]. 中国电信

业, 2015(7): 80-81.

CHEN Z C. Mobile data operation: operators leap forward to tomorrow[J]. China Telecommunications Trade, 2015(7): 80-81.

[2] 许智慧. 马尔可夫状态转移概率矩阵的求解方法研究[D]. 哈尔滨: 东北农业大学, 2013.

XU Z H. Research of method to estimate Markov state transition probability matrix[D]. Harbin: Northeast Agricultural University, 2013.

[3] 何成刚. 马尔科夫模型预测方法的研究及其应用[D]. 合肥: 安徽大学, 2011.

HE C G. The research of Markov model forecasting method and application[D]. Hefei: Anhui University, 2011.

[4] PARK H S, LEE K. A Markov chain model for population distribution prediction considering spatio-temporal characteristics by migration factors[Z]. 2019.

[5] ZHU H B, GAO Y, HOU Y, et al. Real-time pricing considering different type of smart home appliances based on Markov decision process[J]. International Journal of Electrical Power and Energy Systems, 2019, 107: 486-495.

[6] SAADI I, MUSTAFA A, TELLER J, et al. Forecasting travel behavior using Markov chains-based approaches[J]. Transportation Research Part C, 2016, 69: 402-417.

[7] 王清, 薛声家. 重组后移动通信市场占有率预测分析——基于马尔可夫链模型[J]. 北京邮电大学学报(社会科学版), 2011(2): 53-57.

WANG Q, XUE S J. Forecast and analysis of the market share of China mobile market after the reorganization—based on Markov chain model[J]. Journal of Beijing University of Posts and Telecommunications (Social Sciences Edition), 2011(2): 53-57.

[8] 肖会敏, 葛敬云, 贾明泽, 等. 基于马尔可夫链的我国三大运营商市场占有率预测分析[J]. 数学的实践与认识, 2019(8): 103-107.

XIAO H M, GE J Y, JIA M Z, et al. Market share analysis of three major carriers in China[J]. Mathematics in Practice and Theory, 2019(8): 103-107.

[9] OYATOYE E O, ADEBIYI S O, AMOLE B B. Modeling the switching behavior of multiple-SIM GSM subscribers in Nigeria using Markov chain analysis[J]. IUP Journal of Operations Management, 2015, 14(1): 8-31.

[10] 胡文玉, 窦晓燕. 全面实施携号转网对我国移动通信市场影响[J]. 电信科学, 2019, 35(9): 124-134.

HU W Y, DOU X Y. Impact of the nationwide implementation of mobile number portability on mobile communications market[J]. Telecommunications Science, 2019, 35(9): 124-134.

[11] 唐小我, 曾勇, 曹长修. 市场预测中马尔可夫链转移概率的估计[J]. 电子科技大学学报, 1994(6): 643-648.

TANG X W, ZENG Y, CAO C X. The estimation of transition probability of Markov chains in market forecasting[J]. Journal of University of Electronic Science and Technology of China,

- 1994(6): 643-648.
- [12] 中国联通月度业务数据[EB]. 2020.
Monthly business data of China Unicom [EB]. 2020.
- [13] 中国移动月度业务数据[EB]. 2020.
Monthly business data of China Mobile [EB]. 2020.
- [14] 中国电信月度业务数据[EB]. 2020.
Monthly business data of China Telecom [EB]. 2020.
- [15] 许军, 范鹏飞. 试论中国电信企业的和谐竞争[J]. 重庆邮电大学学报(社会科学版), 2008(3): 38-41.
XU J, FAN P F. The harmonious competition of Chinese telecommunication enterprises[J]. Journal of Chongqing University of Posts and Telecommunications (Social Science Edition), 2008(3): 38-41.
- [16] 殿欣. 中国电信和中国联通 5G 网络共建共享成果丰硕[N]. 人民邮电报, 2020-09-10(001).
DIAN X. Fruitful results in 5G networks jointly build and share of China Telecom and China Unicom [N]. People's Posts and Telecommunications News, 2020-09-10(001).

[作者简介]



刁塑(1982-), 女, 博士, 中国电信股份有限公司四川分公司经济师, 主要研究方向为通信企业经济、经营管控与数据分析等。



蒋成(1973-), 男, 中国电信集团公司市场部副总经理, 主要研究方向为通信企业管理、战略分析与决策等。