5G潜在用户预测及在网络规划中的应用研究

Research on 5G Potential User Forecast and Application

王　雨，高　和，刘亚楠，王　一（中国联通研究院，北京 100048）
Wang Yu，Gao He，Liu Yanan，Wang Yi（China Unicom Research Institute，Beijing 100048，China）

摘　要：
随着5G正式商用，5G网络快速部署成为运营商的重要工作内容。预测5G潜在用户和筛选重点业务区域对5G网络精准建设具有重要意义。依托O+B域及从互联网中爬取的第三方网络数据进行大数据分析，深入研究了现网5G终端换机前后的特征，然后从用户业务消费力、终端购买力和换机周期3个维度确定了潜在5G用户的预测方法，并对全网用户进行了预测，筛选出潜在5G用户列表，一方面作为市场部门开拓发展5G用户的目标客户名单，另一方面结合基站和微网格等数据分析潜在5G用户的地理分布，为5G网络规划建设提供数据支持。

关键词：
5G终端；用户画像；潜在5G用户预测；地理分布；网络规划
doi：10.12045/j.issn.1007-3043.2021.04.009
文章编号：1007-3043(2021)04-0040-05
中图分类号：TN929.5
文献标识码：A
开放科学（资源服务）标识码（OSID）：

Abstract：
With the official commercialization of 5G，the rapid deployment of 5G network has become an important task for operators. The prediction of 5G potential users and the selection of key business areas are significant to the accurate construction of 5G network. Based on the O + B domain and third-party network data for big data analysis，the characteristics of 5G users before and after replacement are studied，and then it determines the forecasting method of potential 5G users from the user's business spending power，terminal purchasing power，and replacement cycle，and the users of the entire network are predicted，and a list of potential 5G users in 2020 is screened out. On one hand，it is used as a list of target customers for the market sector to develop 5G users，On the other hand，it is used to analyze the geographic distribution of potential 5G users and provides data support for 5G network planning and construction.

Keywords：
5G smart terminals；User portrait；Potential 5G users；Distribution in geographic；Network planning

引用格式：王雨，高和，刘亚楠，等. 5G潜在用户预测及在网络规划中的应用研究[J]. 邮电设计技术，2021(4)：40-44.

1 概述

2019年11月1日，5G在中国正式商用，大量5G智能终端投放市场，随着用户数的增长，运营商网络建设压力增大。预测5G潜在用户和筛选重点业务区域对5G网络精准建设具有重要意义。

本文基于O域数据、B域数据及从互联网爬取的终端价格等数据，对全网5G终端用户进行大数据分析，基于分析结果从用户业务消费力、终端购买力和换机周期3个维度确定了潜在5G用户的预测方法，并对现网用户进行了预测，筛选出可能会在特定时间内更换5G终端的潜在用户列表，一方面输出给市场部门，作为5G用户的目标客户名单，另一方面根据潜在5G用户的业务数据等信息统计出基站和微网格等区域中潜在5G用户和业务的分布情况，为5G用户发展和5G网络规划建设提供数据支持。

收稿日期：2021-02-20

2 数据源及分析步骤

本文主要基于B域的用户侧账单和详单数据、O域的工参数据以及从互联网获取的终端库等第三方数据进行大数据分析。图1所示为分析流程，主要步骤为：

a）基于用户侧账单和详单，匹配生成全量用户的属性表，表中包含用户终端型号、终端的TAC号等基本信息和用户TOP20业务量小区和用户常住地微网格名称。

b）用户属性表与终端库匹配，生成5G终端用户列表。

c）基于步骤b）生成的用户列表，从ARPU、终端价格和换机周期等多维度分析5G终端用户的特征。

d）确定潜在5G用户的预测方法。

e）按照步骤d）中确定的预测方法，对全网进行预测，生成5G潜在用户列表。

f）基于数据详单，分析潜在5G用户数据业务分布，得到潜在5G用户的基站级和微网格级的地理分布，支撑后续5G网络的规划建设。

3 5G终端用户画像及潜在5G用户预测方法

3.1 业务模型

对5G终端用户的平均ARPU、平均DOU及平均MOU进行分析，并与全部4G终端用户的均值进行比较，发现5G终端用户高ARPU区间（ARPU>50元）、高DOU区间（DOU>5 GB）和高MOU区间（MOU>300 min）的用户占比明显高于4G终端用户，呈现出三高特性（见图2）。

3.2 终端分布

对5G终端用户持有的终端及用户更换5G终端之前使用的终端特征进行分析。

3.2.1 终端价格

终端价格是考量用户终端购买力的重要因素，本

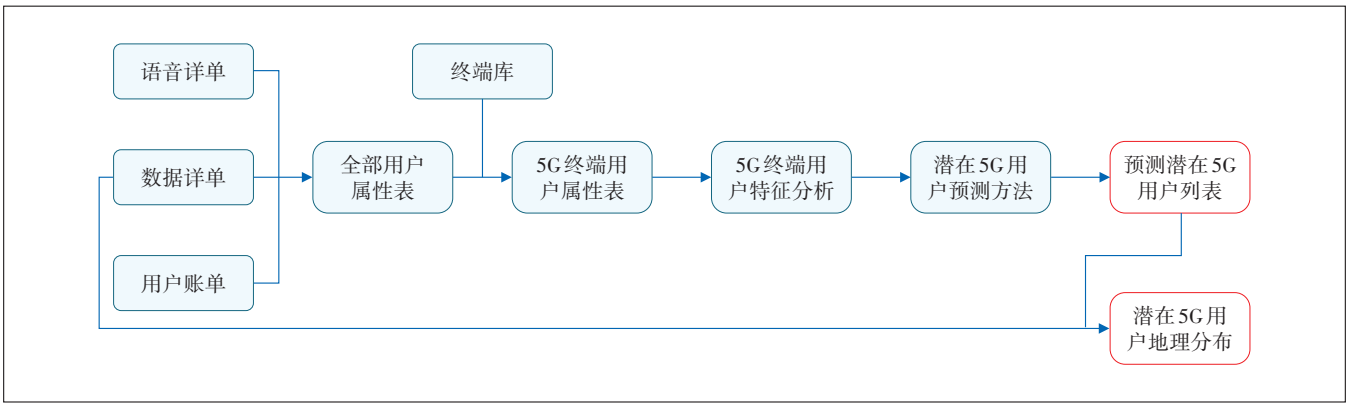

图1　潜在5G用户预测及应用研究流程

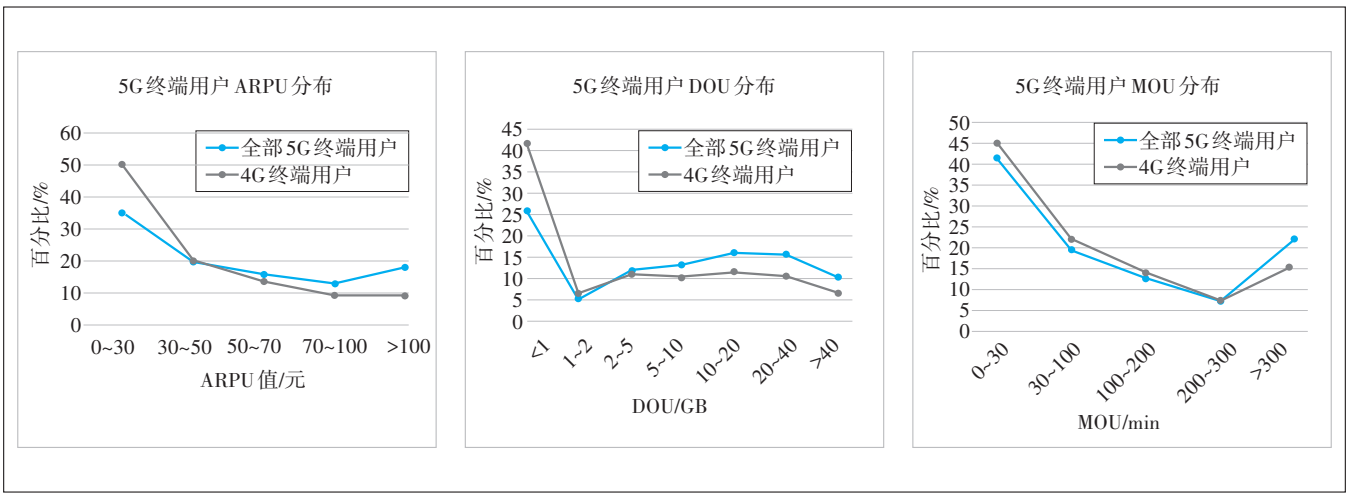

图2　5G终端用户业务模型

节对换机前后用户使用的终端价格的分布进行分析。

目前处于5G终端发展的早期，已上市的终端以高端机为主，所以现阶段网络中的5G终端用户使用的终端价格基本高于2 000元，其中6 000元以上的终端占比高达25%（见图3）。

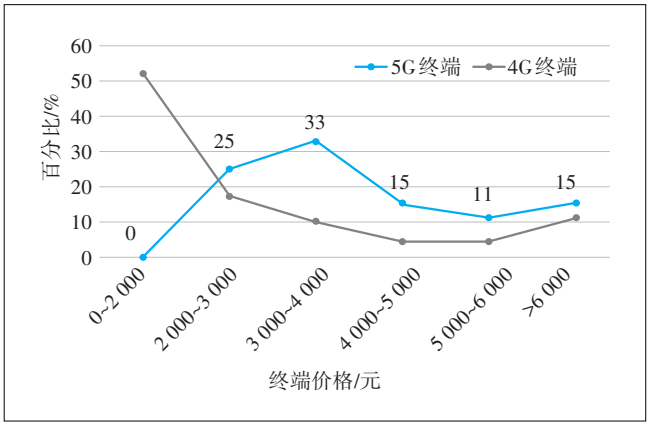

图3　5G终端用户终端价格分布

对比5G终端用户换机前的终端价格分布和全部4G用户的终端价格分布，可以发现现阶段更换5G终端的用户在换机前的终端价格普遍高于4G用户均值，2 000元以上的中高端手机的用户占比更高（见图4）。

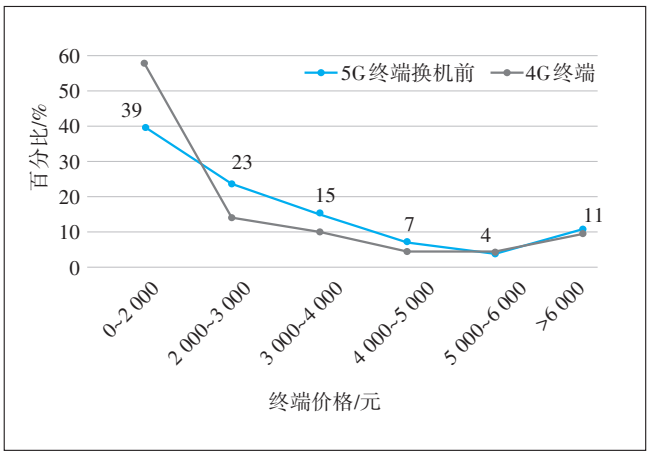

图4　5G终端用户换机前终端价格分布

3.2.2　终端品牌

目前5G终端用户持有的终端品牌以国产品牌为主，相对比较集中，其中华为终端占比达到60%，其次是Vivo和Xiaomi，占比分别为24%和13%，三星手机占比10%，Oppo等品牌占比不足1%。手机品牌的分布与市场中5G终端的上市时间和出货量有较大关系（见图5）。

3.2.3　换机周期分布

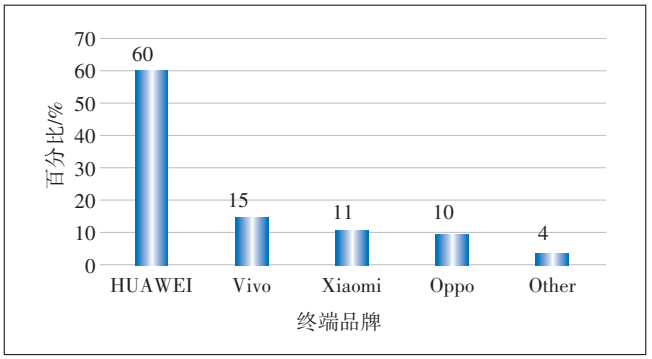

图5　5G终端用户终端品牌分布

到达换机周期是用户更换手机的主要驱动因素之一。根据历年来用户使用的终端型号的变化情况，统计了用户更换手机的频率，图6所示为目前5G终端用户的换机周期分布。从更换手机的频率角度，发现现阶段的5G终端用户换机周期较4G用户要短一些，可以大致分为2类：第1类用户是喜欢追求新潮的用户，这类用户手机更换周期在12个月之内，当市场上有新款手机上市时，他们会为了新的功能或者更好的外观和用户体验等原因在1年之内将手机更换为最新款手机；第2类用户是手机更换周期大于1年的用户，当手机使用到一定时长后，随着性能下降和存储空间不足等情况的出现，他们会选择更换手机，而此时大概率会选择市场上比较新的机型。

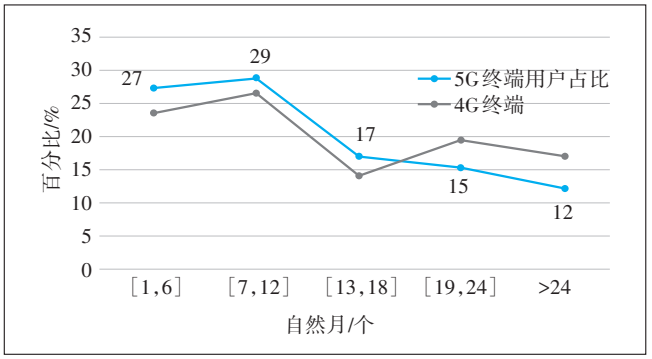

图6　5G终端用户换机周期分布

3.3　年龄分布

对5G终端用户的年龄和全部4G用户的年龄进行分段统计，发现5G终端用户在20~40岁年龄段内的占比明显高于4G终端用户，更加年轻化（见图7）。

3.4　入网时长分布

入网时长方面，5G终端用户入网2年以上用户占比高于4G终端用户（见图8）。

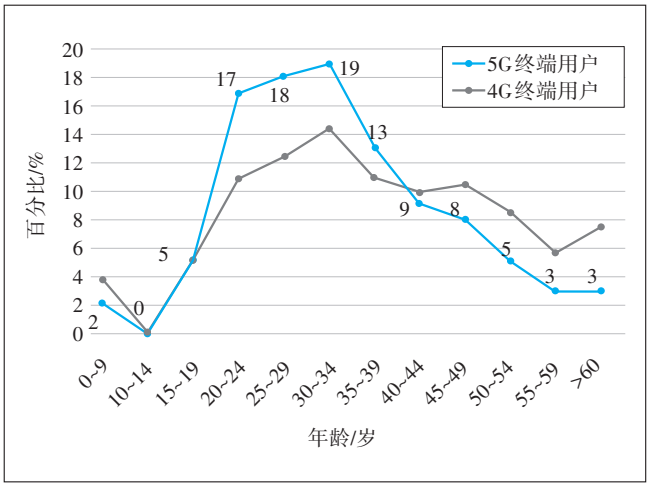

图7　5G终端用户年龄分布

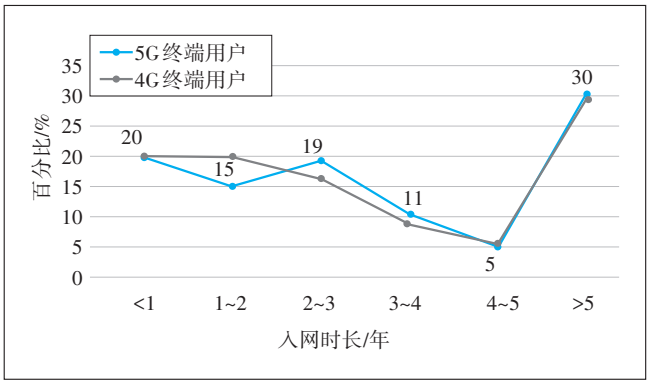

图8　5G终端用户入网时长分布

3.5 潜在5G用户预测方法

基于以上5G终端用户特征，并充分考虑影响用户更换5G终端的决定因素，将同时满足以下3个条件作为判定潜在5G用户的标准。

a）用户ARPU≥50元：用户ARPU在一定程度上说明了用户的消费能力，由于换机前ARPU在50元以上的占比明显高于全网均值，所以将ARPU的门限设定为50元。

b）用户终端价格≥2 000元：终端购买力是影响用户选择新机型价位的一个重要因素，考虑到换机前用户使用的终端价格在2 000元以上占比较高且目前市场上已出现2 000元左右的5G手机，因此在预测潜在5G用户时终端价格门限暂定为2 000元。

c）用户到达换机周期：用户换机周期说明了用户更换手机的行为偏好，到达换机周期是用户更换手机的重要原因之一。本研究中基于在网用户历年来终端更换情况进行统计，得到每个用户的换机周期，对于新入网的用户，根据终端型号及普遍换机周期确定用户的换机周期。基于用户现有终端的购买时间及用户换机周期预测用户的换机时间，若用户换机时间在规划期内（如2021年），则认为该用户可能为此规划期内的潜在5G用户。

4 潜在5G用户预测结果及应用

基于第3.5节得到的潜在5G用户判定标准对全部的用户进行预测，得到潜在5G用户群体列表。一方面，潜在5G用户列表可以作为市场等部门发展5G用户的目标客户名单，使市场侧用户发展和维系更具有目标性，提高成功率；另一方面通过对B域数据分析得到用户在各个小区中的业务次数和流量常住小区，按照各小区的出现人次和用户的流量常住小区将用户分配到现网站址及已划分好的微网格中，支撑5G网络的规划建设，本节重点介绍潜在5G用户名单在网络建设中的应用。

4.1 潜在5G用户站点级分布

按照现有站址中各站点潜在5G用户人次的数量由高到低排序，统计潜在5G用户人次占比与基站比例之间的关系，由分布曲线可知潜在5G用户在站点上集中度较高（见图9）。

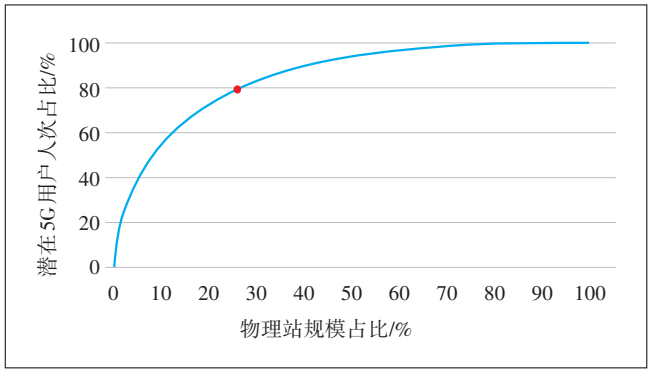

图9　潜在5G用户在基站中的分布情况

对站点的聚焦情况进行进一步统计，计算潜在5G用户人次占比和基站规模占比的导数关系，结果如表1所示。拐点出现在26%的基站占比，集中了79%的潜在5G用户人次，将这26%的基站定义为聚焦站点，在网络建设时可优先建设。在基站建设时，也可以根据预算和预计建设的基站规模等实际情况，参考潜在5G用户在基站间的分布确定建设优先级。

根据聚焦站点的经纬度可得到站点的地理分布，并在地图上显示出来。

4.2 潜在5G用户场景分布

表1　潜在5G用户聚焦情况

潜在5G用户人次/站点规模	热点标签	站点规模占比/%	潜在5G用户人次/%
3	爆点	8	48
2	沸点及以上	13	60
1	热点及以上	26	79

根据潜在5G用户的业务轨迹将这些用户匹配到各个微网格中，然后根据各微网格的场景进行汇总，得到各场景下潜在5G用户的分布情况如图10所示。

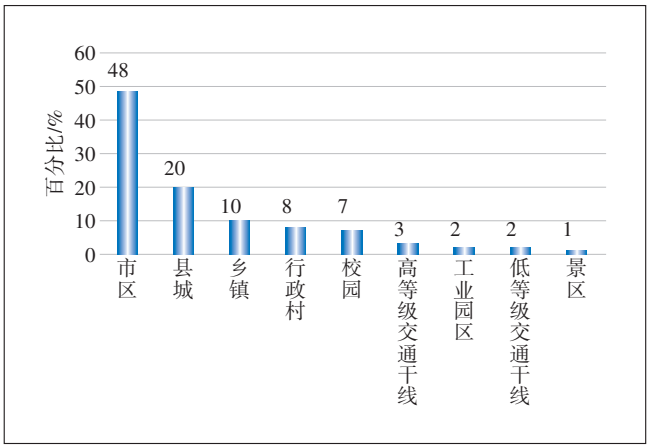

图10　潜在5G用户场景分布

在5G网络规划中，可以分别制定市区、县城、乡镇、行政村及校园等场景的潜在用户覆盖目标，基于各场景内潜在5G用户的区域分布，根据覆盖目标选定建设区域。

5 结束语

本文基于O域数据、B域数据及终端库等第三方数据，首先从全量用户中筛选出5G终端用户，并从业务模型、终端、用户换机周期、年龄、入网时长等方面对这些用户画像进行了深入研究。基于5G终端用户特征确定了根据终端价格、用户换机周期及用户ARPU 3个因素预测潜在5G用户的方法，并对现网用户进行了预测，筛选出可能会在规划周期内更换5G终端的潜在用户列表，并根据潜在5G用户的人次及业务等数据分析出基站和微网格级别的潜在5G用户和业务的分布情况。潜在5G用户列表可支撑市场部门发展用户，用户地理分布可为5G网络规划建设提供数据支持。各本地网或其他运营商也可根据本文所述分析方法和内容对各自的潜在5G用户进行预测，用于支撑网络及市场决策。

本文目前基于现阶段的5G终端用户进行分析，后续随着5G终端用户数量的增长，可逐渐扩大样本数量，增加用户特征分析维度，引入人工智能算法进行建模，同时不断验证算法的准确性，提升预测的准确度。

参考文献：

[1] 安瑞虹，张猛，韦广林，等. 基于大数据分析的电力抄表用户识别及应用[J]. 邮电设计技术，2018(2)：14-18.
[2] 郑振广，冯必成，赵明月. 基于大数据技术的腾讯王卡用户画像构建研究[J]. 邮电设计技术，2017(9)：52-56.
[3] 李研，高书波，冯忠伟. 基于运营商大数据技术的精准应用研究[J]. 信息技术，2017(5)：178-180.
[4] 杨秀松. 基于数据挖掘的电信潜在换机客户的预测研究[D]. 昆明：云南大学，2015.
[5] 司亚清，孟亚楠. 基于Logistic模型的电信业务潜在用户预测研究[J]. 软件，2012，33(11)：218-220.
[6] 张冰. 用户预测在无线网络规划中的方法研究[J]. 科技创新导报，2008(19)：31-32.
[7] 黄文彬，徐山川，吴家辉，等. 移动用户画像构建研究[J]. 现代情报，2016(36)：61.
[8] 张慷. 手机用户画像在大数据平台的实现方案[J]. 信息通信，2014(2)：272-273.
[9] 王宪朋. 基于视频大数据的用户画像构建[J]. 电视技术，2017(6).
[10] 2020年，5G将如何塑造终端市场[EB/OL]. [2021-01-17]. http://tc.people.com.cn/n1/2020/0117/c183008-31552693.html.
[11] IDC咨询. IDC中国2020年终端市场十大预测抢鲜看[EB/OL]. [2021-01-17]. https://mp.weixin.qq.com/s/KdCouuOx-hv0T0mmX5pgV4w.
[12] 梁桂海. 华为总裁杨超斌表示到2020年底或者2021年就会出现千元左右的5G手机[EB/OL]. [2021-01-17]. http://www.elecfans.com/consume/1159574.html.
[13] 中关村在线. 5G千元机时代即将在2020年到来，等等党终将获得最终胜利[EB/OL]. [2021-01-17]. https://baijiahao.baidu.com/s?id=1656150563714490383&wfr=spider&for=pc.
[14] 中关村在线. 中国移动官宣：2020年底推出5G千元机[EB/OL]. [2021-01-17]. https://baijiahao.baidu.com/s?id=1637304294485462280&wfr=spider&for=pc.
[15] 中国产业信息网. 2019年中国5G终端行业发展现状及行业发展趋势预测[EB/OL]. [2021-01-17]. http://www.chyxx.com/industry/201912/821389.html.

作者简介：
王雨，工程师，主要从事电信大数据分析及网络规划工作；高和，工程师，主要从事电信大数据分析及无线网络规划工作；刘亚楠，高级工程师，主要从事无线通信网络规划设计工作；王一，高级工程师，主要从事通信网咨询规划设计及大数据分析工作。