

基于电力大数据的客户立体画像构建及应用研究

“互联网+”战略、大数据和电力体制改革等外部环境对电网企业的发展造成了颠覆性的冲击。在行业发展的角度上，结合电网企业所面临的战略性变革，整合计量自动化系统、GIS数据、95598呼叫中心语音平台及外部数据等，提出了基于电力大数据的客户立体画像模型，为后续电网企业整合海量数据，进行深度挖掘分析，从而制定适应竞争性市场的客户管理策略奠定了基础。同时，研究开展了基于客户画像的用电异常实时分析的场景建设，为后续客户画像在客户服务、客户营销等客户全生命周期应用场景的建设提供参考范例。

张诗军 陈 丰 王志英 林火华 李远宁/南方电网公司信息部

“互联网+”战略、大数据的广泛应用为电网企业在新形势下提供了客户管理模式创新思路。电网企业拥有数量庞大、极富黏性的客户，渠道优势十分明显。作为数据密集型企业，电网企业可充分利用其电力大数据，开展客户画像，从而有效汇集差异化需求，发挥长尾效应优势，利用大数据进行产品或服务创新和准确营销，为后续打造相对完整、互相联结的产业生态链，进行跨企业、行业 and 产业的资源整合提供先发优势。

1 客户画像研究概述

客户画像 (Persona) 是针对产品/服务目标群体真实特征的勾勒，是真实客户的综合原型，是一种勾画目标客户、联系客户诉求与设计方向的有效工具^[1]。

随着大数据技术的发展，“客户画像”这个概念逐渐进入人们的视野，如支付宝“十年账单”用比较简洁的方式将客户消费笔数、金额和商品等呈现给消费者^[2]。

在电信行业，国外运营商沃达丰、KDDI和DOCOMO等均拥有能描述每个客户全面特征（如自然属性、活动特征、行为特征、费用特征和营销效果属性等）和数据业务特征的用户准确画像数据库，通过该数据库运营商可以全面准确地对客户进行描述、归类和消费引导^[3]。国内运营商移动通信利用在BOSS、经分和VGOP等多处系统的数据，从终端偏好、消费类型、上网行为和兴趣爱好等方面，刻画了客户的静

0 引言

当前，在电力需求持续增长的背景下，供电企业所面临的市场环境却愈发复杂。一方面，国家“互联网+”战略、大数据发展行动纲要相继出台，经济新常态、国资国企改革、电力体制改革和供给侧结构性改革等重要政策及外部形势，为公司带来了新发展机遇；另一方面，售电市场放开将电网公司对售电市场的定价权、定量权及交易权等逐渐剥离，盈利模式发生了根本性的改变。竞争主体的多元化要求电网公司在新态势下，充分利用自己积累的庞大客户群体，一方面在后续竞争中取得先发优势，建立市场化运营模式，通过创新的客户营销、服务等模式拓展增量空间；另一方面实现业务延伸，推出适应市场化竞争的用电咨询等增值服务。

广东省科技厅科技项目 (2014B010117007)。



张诗军/高级工程师

关键词/Keywords

电力大数据·
客户立体画像·
用电异常行为·

态属性画像^[4-5]。中国电信以大数据进行支撑，通过对网上营业厅客户行为数据的采集，从访问行为、时间、来源和技术环境等属性为客户进行画像，进而为客户提供准确的服务^[6]。

在金融行业，文献[7]提出了银行业客户画像的建设流程，系统地规划了用户标签的建立、分类和管理等流程。文献[8-9]也将客户画像应用于征信、信用卡发放等流程中。

电力行业，PowerShop以大数据分析技术为支撑，数据化交互渠道为工具，基于用户实时和非实时行为数据，分析用户特征，获得清晰的Persona，支撑其营销策略的执行^[10-11]。

PowerShop的应用实践给国内传统电力企业带来了新的思路。传统电网与客户的关系是长周期的，从接电到销户（数年到数十年），用电客户的用电行为取决于自身生产生活需要，对价格、服务不敏感。而售电市场放开使用户对价格、服务逐渐敏感，一旦低成本用电出现会导致客户流失。因此，电网公司应充分利用自身数据优势，开展客户画像分析，在新的竞争形势下，把握住引导用户的主动权，利用短周期产品、碎片化价格建立全新的客户关系。

2 电力大数据下客户立体画像应用研究

客户立体画像是利用关联挖掘、聚类等相关技术，建立客户相关数据的信息维度与标签库中各类标签的映射模型，构建以客户为对象，以客户的用电特征、消费类型和偏好等维度的多切面多层次的立体模型。通过多维的标签组合，全面展现客户的轮廓，形成完整、动态且立体的Persona，从而深入了解客户的行为偏好与需求特征。

2.1 客户立体画像应用框架

借鉴大数据的思想，通过对客户立体画像的统一管理，用户能够对各切面各层次标签的组合挖掘与关联分析，依据电力大数据平台，挖掘看似孤立信息背后的关联关系，形成满足业务需求的专业画像，如产品画像、风险画像等，从而为客户风险管理、准确营销等提供企业级的决策支持。

Persona有广泛的应用。战略和策略层面，利用Persona可以辅助企业制定市场战略、客户服务战略和销售战略；战术层面，Persona可以用于支撑交叉销售、向上销售、新客户获取、客户挽留、客户忠诚度管理、客户账单欠费管理和客户风险管理等。业务是客户应用场景的依托，业务决定客户专业画像的维度和切面，反过来，专业画像的洞察指导业务的开展。因此，本文首先从市场策略、市场开发、客户关系管理、营业管理和客户风险管理的角度，对客户域的应用场景进行了梳理，如图1所示，为客户立体画像应用框架的建立奠定了基础。

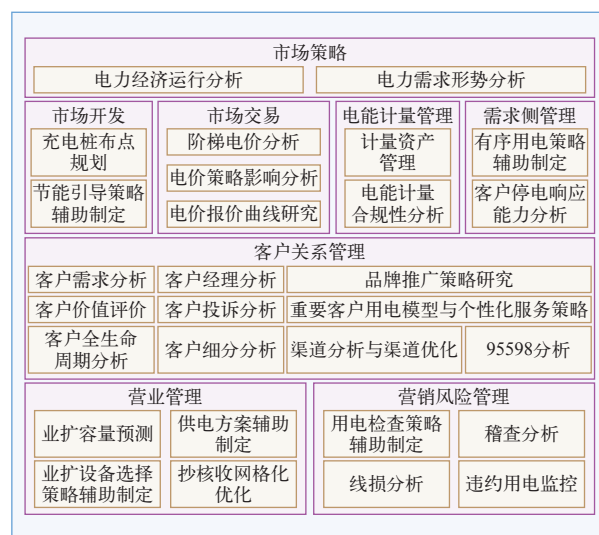


图1 客户域应用场景

电网企业拥有海量客户，不可能对每一个客户制定和执行相同的供电、服务及收费策略和措施，因此，系统和科学地了解客户，通过Persona，甄别客户在供电、服务和收费方面的差异性，制定针对性的策略和措施，从而提供产品或服务创新和准确营销，能够为后续电力市场的竞争奠定先发优势。Persona的核心工作是为客户定义标签库，使得计算机能够程序化处理与人相关的信息，甚至通过算法、模型能够“理解”人，从而支撑多种应用场景。本文根据上述思路及前期客户域应用场景的梳理，定义了客户立体画像的应用框架，如图2所示。

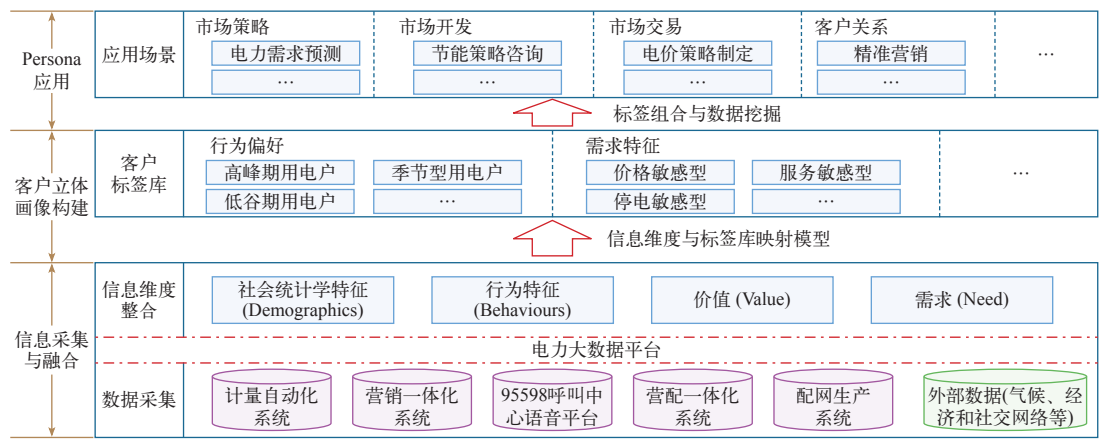


图2 客户立体画像应用框架

2.2 Persona应用场景筛选

Persona支撑的应用场景覆盖了从市场策略、市场开发、市场交易、市场营销、客户关系管理和风险管理等全业务链，涉及的范围较广。因此，Persona应用场景的建设必须循序渐进，根据业务需求的重要性与紧迫性分阶段实践。在Persona应用场景的筛选中，核心驱动力是业务需求。业务指导思想是客户专业画像是否合适并且取得实际效果的根本驱动因素。因此，在进行Persona应用场景的筛选时，在应用场景筛选过程中，本文将从业务需求、分析价值等角度，全面整合业务需求、深刻挖掘客户需求和切实应用客户分群成果，由业务需求来驱动客户专业画像的

制定，实现差异化的客户服务策略和服务资源分配。基于Persona的备选场景如表1所示。

3 基于电力大数据的客户立体画像构建

Persona是将专家经验和大数据分析结合起来，对客户各类信息进行挖掘分析、归纳提炼，从中洞察客户行为偏好，使企业能够全方位了解客户特征，为企业市场营销、风险管理提供工具支持、数据支持，以便企业作出合理判断。

3.1 客户数据收集

电力企业客户信息涉及计量自动化系统实时电量数据、GIS数据、电网潮流信息和95598客服录音等海量数据。这些数据来源广，包括内部数

表1 基于Persona的备选场景（示例）

分析应用名称	行业客户用电&差异化服务改进分析		
所属业务板块	客户全方位服务管理	所属业务分类	客户服务管理
服务对象	市场部、客户服务中心		
Persona信息维度	①社会统计学特征。客户基本自然信息、客户基本用电信息。②价值信息。客户用电价值信息。③用电行为信息。用电量、停电信息和违约用电信息。		
分析内容	①行业客户用电量趋势分析。基于电量大小、地理位置及行业特色进行客户分群，预测用电量趋势。②行业客户停电协商分析。基于历史停电数据、投诉抱怨数据，从能否响应停电、停电季节、停电时段、停电效果以及客户价值的角度开展针对性停电协商。③行业客户业扩容量趋势分析。基于行业客户用电量、用电负荷，结合客户位置所关联的城市规划及环保要求，预测业扩容量变化趋势。④行业客户价值评价分析。包括：利润贡献、用电特征、发展潜力和环境安全（环保、峰谷差及电压变化）		
分析价值	①解决当前缺乏有效手段判断行业客户用电趋势的问题。如：2017年3月佛山用电量整体下滑，目前难以依照佛山市政府以及佛山局的要求分析出哪类行业、哪些客户及整体原因等。②解决当前有序用电、移峰填谷采取专责经验的问题。能够有针对性地给出较为准确的待选停电客户，提升停电协商结果。③解决当前缺乏有效手段判断行业客户业扩容量变化趋势的问题。能够对佛山局未来售电量、用电形势缺乏有效的预见性判断工具支撑。④解决当前仅通过用电量来评判客户价值的单一方式。以此结果来支撑上述三类问题的有效解决		

据和外部数据，数据类型多，且随着电网企业信息化程度的提高，移动互联网、大数据技术等深入发展，与客户相关的数据呈现爆炸式增长。然而，这些海量数据来自不同的采集源，数据分散存储，难以进行全量数据分析，全面刻画客户特征。而现有的客户域决策支持应用中，数据过度面向单一应用，缺乏统一建模，无法实现高效的数据信息共享，对客户多切面、多层次的画像也难以实现。

因此，本研究首先对与客户相关数据的系统，

包括计量自动化系统、营销系统、配网生产系统和95598呼叫中心语音平台等系统进行调研，结合市场域的“三户”模型，梳理与收集超过150张数据表，2 000多个字段，从数据来源、结构化程度和实时性等维度进行了整理，为客户信息模型的建立奠定了基础。Persona基础数据库如表2所示。

3.2 客户信息模型构建

客户信息模型建立的目的是根据客户数据的业务属性、结构化特征、时域以及空域特征等，建立多切面、多层次的表示模型，在时间维度上

表2 Persona基础数据库

数据来源	数据分类	数据内容	数据来源	结构化程度	频率	集体数据项
内部数据	客户基本信息	客户基本信息	营销一体化系统	结构化	批量	略
		用电户基础信息	营销一体化系统	结构化	批量	略
		客户地理信息	营销一体化系统	结构化	批量	略
		客户信用等级信息	营销一体化系统	结构化	批量	略
		客户行业类型、用电性质	营销一体化系统	结构化	批量	略
	业扩报装信息	用电容量	营销一体化系统	结构化	批量	略
		电压等级	营销一体化系统	结构化	批量	略
		用电类型	营销一体化系统	结构化	批量	略
		受电点	营销一体化系统	结构化	批量	略
		接火电源	营销一体化系统	结构化	批量	略
	电价电费信息	表底数据	营销一体化系统	结构化	批量	略
		抄见数	营销一体化系统	结构化	批量	略
		用电金额	营销一体化系统	结构化	批量	略
		缴费方式	营销一体化系统	结构化	批量	略
		欠费金额	营销一体化系统	结构化	批量	略
	用电行为信息	用电量	计量自动化系统	结构化	实时	略
		用电负荷、电压、电流和功率因数	计量自动化系统	结构化	实时	略
		停电记录	营销一体化系统	结构化	批量	略
		违约用电记录	营销一体化系统	结构化	批量	略
		偷窃电记录	营销一体化系统	结构化	批量	略
		线损信息	计量自动化系统、营销一体化系统及配网生产系统	结构化	实时	略
	服务渠道信息	服务渠道选择记录	营销一体化系统	结构化	批量	略
		服务渠道偏好	营销一体化系统	结构化	批量	略
	诉求满意度信息	查询信息	呼叫中心语音平台	结构化	批量	略
		抱怨信息	呼叫中心语音平台	结构化	批量	略
		关注信息	呼叫中心语音平台	结构化	批量	略
		客服电话录音	呼叫中心语音平台	非结构化	批量	略
外部数据	社交网络信息	微博、微信关注信息和用户发表博文	—	非结构化	批量	略
	气象信息	温度、降雨和气候等	—	结构化	实时/批量	略
	宏观经济数据	详见sheet2	—	结构化	批量	略

由静态数据到动态数据，在空间维度上由点、线及面，实现碎片化客户信息的有效整合，使业务人员能全面、客观地掌握客户信息。

为建立客户信息模型与业务标签库的映射关系，在前期构建客户信息模型时，必须关注在业务设计、执行和评估等过程中的考量维度，即业务关注点。因此，客户信息模型的构建包括以下步骤。

3.2.1 梳理业务关注点

业务关注点的梳理主要要考虑三个方面的因素。

1) 企业关注方向。需要考虑：电力企业内部运营目标，如收入、成本和运营效率；客户管理目标，如客户满意度；政府监管要求，如承担社会责任；社会效益，如智能用电和低碳环保。

2) 服务业务开展现状。需要考虑：现在客户服务工作的要求，包含服务项目和服务渠道的服务质量要求；现有营销的各个业务部门的工作实际要求。

3) 同行业的最佳实践。需要考虑：与国内同行业的电力企业的主要业务关注点进行对标分析；与发达国家的先进电力企业的主要业务关注点进行对标分析。

客户信息模型建立如图3所示。

综合上述的考虑因素，梳理出主要的业务关注点，作为后续客户信息模型与标签库建立映射关系的基础。

3.2.2 信息维度的表示与业务数据转化

在明确了业务关注点之后，需要将这些业务关注点量化，对应到具体的客户基础数据项，以进行客户分析。为实现主要业务关注点的量化，本研究提出了D-B-V-N（社会统计学特征-行为-价值-需求）模型，实现了客户信息维度的划分。

1) 社会统计学特征（Demographics）。Demographics是影响客户的使用行为、价值和需求特征的基础维度集合，包括客户的年龄、规模、行业和类型等对服务/产品的使用行为发生影响的信息，以及客户所处的地域气候特征、行业经济表现等。该维度是其他三个维度建立Persona的基础，涉及内部数据和外部数据。内部数据静态属性较强，而外部环境数据动态性较高。如客户基本用电信息，包括电压等级、用电容量、用电类型和所处行业等。

2) 行为（Behavior）。Behavior是客户的产品/服务使用行为的维度集合，包含客户对电力的使用行为、变化趋势等，后续电力竞争市场形成

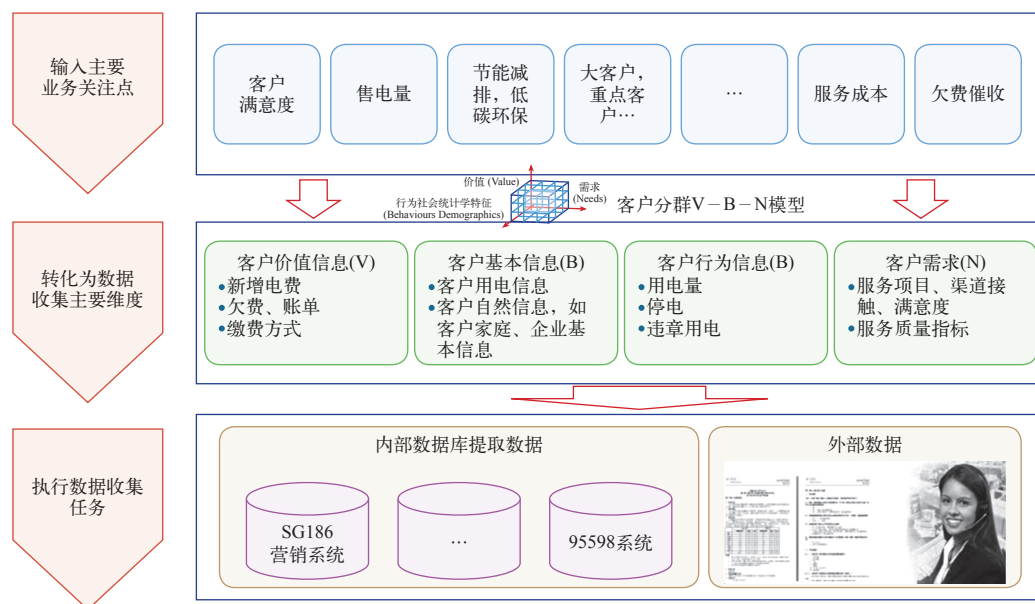


图3 客户信息模型建立

后，其范围可能扩展至对电力产品、服务的选择行为等。其数据表现为来源于内部数据源，通常来源于内部数据，且实时性较高。如客户用电行为信息，包括用电量、用电量变化趋势，用电风险行为信息，包括违约用电等。

3) 价值 (Value)。Value是与客户对企业价值贡献直接相关维度的集合，包含客户在不同产品的收入贡献、客户欠费和价值交付渠道与方式等，通常来源于内部数据源。如客户用电价值信息，包括用电金额、缴费方式等。

4) 需求 (Needs)。Needs是与客户对产品/服务的价值诉求和态度相关维度的集合，包含对产品/服务的购买者价值，与产品/服务和渠道的接触、使用态度、评价和感知等，通常来源于内外部数据源。如客户对产品的满意度、抱怨信息等。

客户信息模型如图4所示。

3.3 客户立体画像的构建

Persona实现了对用电客户社会属性、行为偏好及需求特征等方面的描述，其核心在于建立客户信息模型与标签库的映射关系，即每一个画像维度都由标签库中的标签组合而成。对Persona维度的描述最终可转换成通过不同的标签对用户各个属性进行标识。以“高违约风险客户”标签为

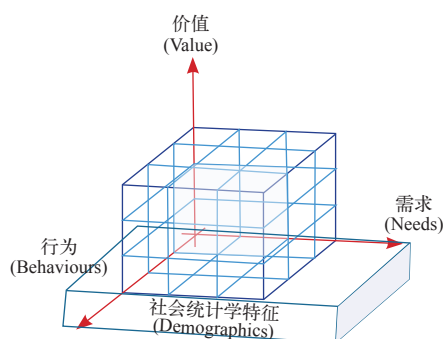


图4 客户信息模型

例，通过用户社会统计特征、用户违约用电行为信息进行识别，并且对内容进行分类和归类，对分类的结果进行标识，其数据形式如下

$$\{pa_{ik}, pb_{ik}, pc_{ik}, \dots, pn_{ik}\} \rightarrow P_k(C_i)$$

式中， C_i 为第*i*个客户； $P_k(C_i)$ 为第*i*个客户第*k*个月（年）的违约风险标签； $pa_{ik}, pb_{ik}, pc_{ik}, \dots, pn_{ik}$ 为用于映射的客户信息的维度。

客户信息模型与标签库的映射主要借助数据挖掘的分类、聚合等多种技术，实现客户信息模型至客户标签的转换，标记客户行为偏好和需求特征。Persona示例如图5所示。

电力大数据的特点表现为数据量大、数据来源广泛，同时动态性强，因此，在开展Persona研究时，定期对客户聚合视图的变动情况进行分

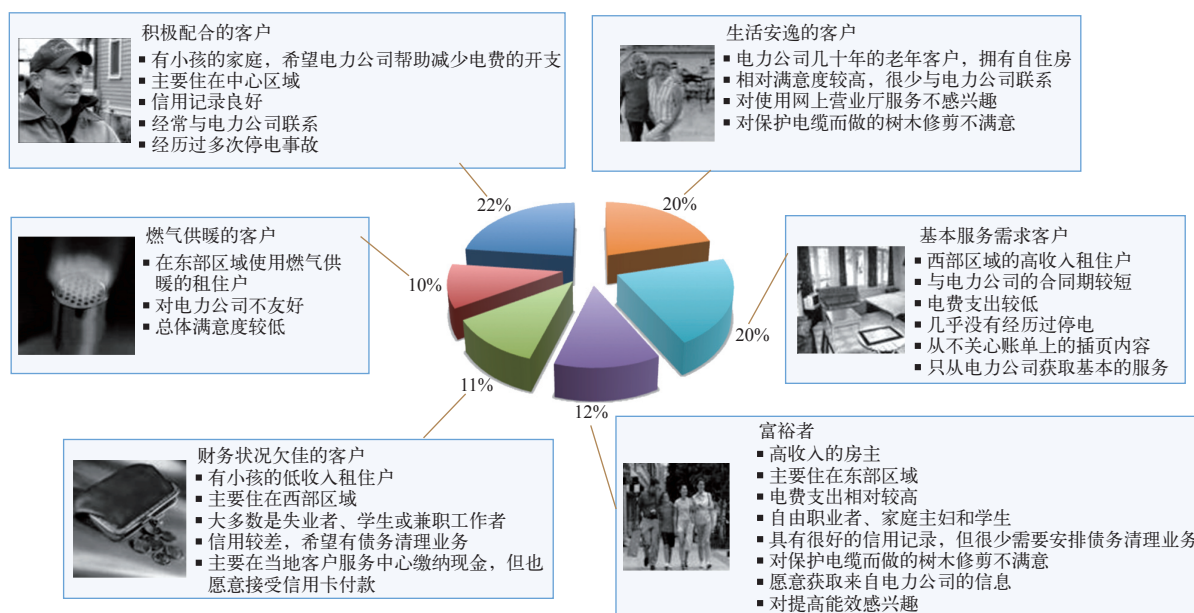


图5 Persona示例

属性梳理、检索,建立基于时间轴的客户行为变化视图,得到客户在不同时间点的属性特征。例如,近几年的用电量的变化情况等,由此获得更为全面的客户特征。

4 基于Persona的用电行为挖掘

本文以某地市局两家塑料品制造业企业为例,对其用电行为特征进行分析,针对其用电行为信息提出相应的客户营销建议,同时验证Persona对电网企业客户营销的作用。

从用户分群结果看,上述两家塑料制品制造业企业属于大客户,如图6所示,其特点在于用电

量高,用电容量大,且用户缴费情况较好。

以2015年9月~2016年6月两家塑料品制造业企业的实时用电量数据为基础,分析其用电量热力图,如图7所示。上述两家企业的工作时间类似,高密度工作时间主要集中于晚上11:00~次日上午11:00,有效地避开了用电高峰期。同时,两家企业各月份的日用电曲线形状较为相似,没有明显的周末用电特征的曲线。热力图的结果显示这两家企业的用电曲线有明显的规律性特征,每日的用电曲线基本一致,比较少有突发的重过载用电行为,这与客户分群的结果基本一致。除了两家企业一致的特性外,从热力图中还可以观察

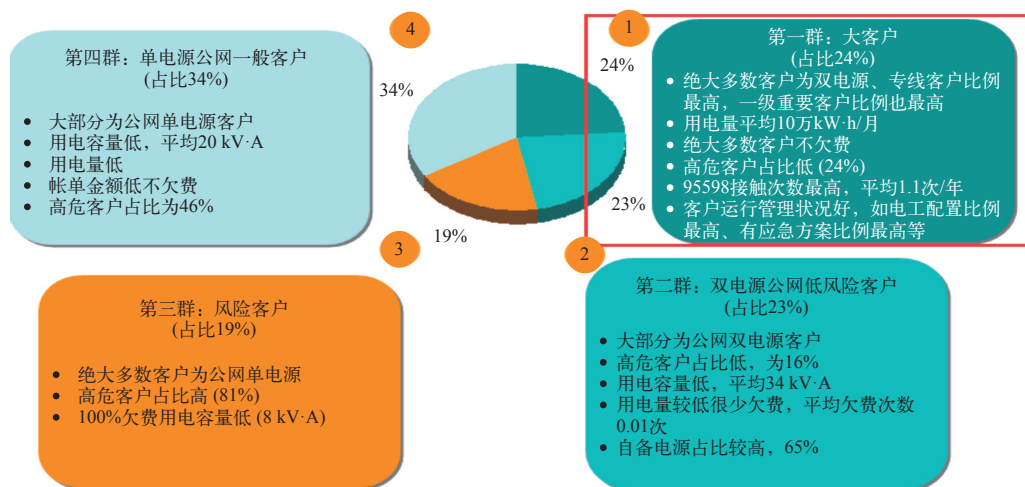


图6 用户分群结果

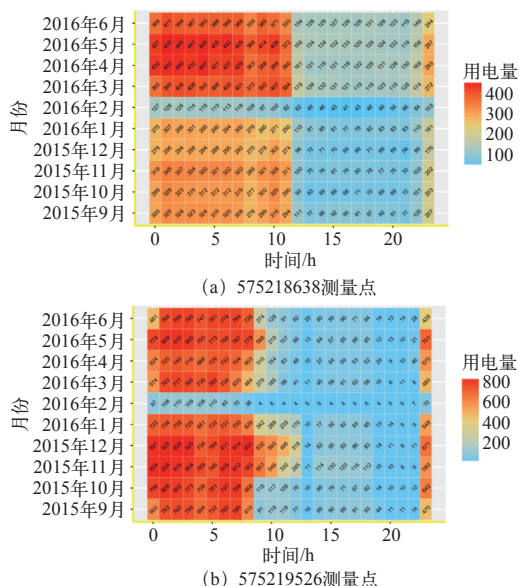


图7 塑料品制造业企业实时用电量 (示例)

到两家企业存在一些细微的差异: 如测量点编号为575218638的企业用电的高峰从晚上11:00~次日上午11:00一直持续, 并在次日上午8:00左右存在小低谷; 而测量点编号为575219526的企业则在次日半夜3:00~4:00有较明显的用电峰值, 并且在不同的月份有不一样的高峰结束时间。结合这类用电行为差异, 可以更好地为客户设计电价政策, 并保障高峰用电安全稳定, 配合区域电网的安全设计保障该地区配电网在高峰时期的稳定运行。利用用电行为及用户画像系统反哺电网系统以及营销系统的高效运行, 从而达到提高效率、节省成本和运行稳定的效果。

从用电热力图上还可以看出, 测量点编号为

575218638的用户在2016年上半年的用电量明显高于2015年下半年的用电量。而测量点编号为575219526的用户用电量2016年上半年的用电量相对于2015年下半年没有明显的变化,同时其用电量略高于测量点编号为575218638的用户。根据该地市局用电量与塑料制品制造业生产总值的Granger因果关系检验表明,塑料制品制造业存在着从电力消费向行业发展的单向因果关系。这说明测量点编号为575218638的用户2016年上半年以来,企业经济效益可能在逐步增长,具有较大潜力,建议重点关注,及时保障该用户的电力供应。同时,该用户属于高耗能用户,随着效益的增长,必然会面临提升能源利用效率的问题,建议及时给予相应的节能减排的引导。

5 结束语

随着电力体制改革的深化,电力价值链从线性向网状转变,并出现许多新的市场角色,而能源消费者开始呈现互联网用户特征和新能源的价值观。电力大数据作为一项重要能力和生产要素,改变了商业模式,也改变了客户关系。基于上述背景,本研究开展了基于电力大数据的客户立体画像构建,系统地提出了客户立体画像的应用以及构建思路,并以塑料制品行业具体客户的用户画像为例,进行了分析,并提出了相应的客户营销建议,验证了客户立体画像模型的可行性。海量客户数据的分析挖掘以及Persona构建,有利于电网企业充分利用现有的数据资源,有效实现准确营销和个性化服务,实现数据价值的增值,支撑传统电力企业在新竞争态势下把握先发优势,占领市场主导地位。

参考文献

- [1] 郝胜宇,陈静仁.大数据时代用户画像助力企业实现精准化营销[J].中国集体经济,2016(4):61-62.
- [2] IVD领导决策数据分析中心.支付宝十年账单:广东最“土豪”[J].领导决策信息,2014(49):30-31.
- [3] 刘晓峰,宋杰,胡绯绯,等.九大标杆运营商2011年创新实践录——英国电信:开放战略推动下的持续创新[J].通信世界,2012(13):16-20.
- [4] 苗雨来.基于多维精准客户画像的精细化营销助力4G发展[J].山东通信技术,2016,36(2):38-39.
- [5] 姜燕.深圳移动数据业务微区域客户管理系统开发与应用研究[D].兰州:兰州大学,2015.
- [6] 刘桥.中国电信网上营业厅的精准营销研究[D].北京:北方工业大学,2014.
- [7] 胡明国.大数据时代下客户立体画像在银行业应用研究[J].中国城市金融,2016(1):40-42.
- [8] 凌华年,李永.“互联网+”时代商业银行信用卡发卡模式创新[J].中国银行业,2015(10):99-101.
- [9] 丁伟,王题,刘新海,等.基于大数据技术的手机用户画像与征信研究[J].邮电设计技术,2016(3):64-69.
- [10] 曹寅.能源互联网时代将催生哪些商业模式[N].中国能源报,2016-03-07(6).
- [11] 孙宏斌,郭庆来,潘昭光,等.能源互联网:驱动力、评述与展望[J].电网技术,2015,39(11):3005-3013.

(收稿日期:2017-01-09) EA

.....

欢迎订阅 欢迎投稿 欢迎刊登广告