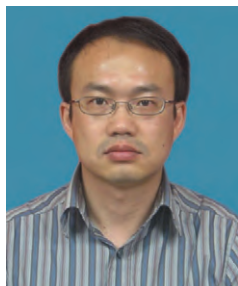


基于电力客户行为分析的差异化互动服务管理研究

研究从电力客户行为分析出发,构建客户行为分析参考架构,为制定差异化互动服务策略提供依据,在给客户提供差异化服务过程中,收集客户互动行为反馈并进行效果评估,指导业务改善,形成管理闭环。研究还从实证分析角度选取一个典型应用用电客户用电时段特征分析,印证了数据分析的可行性。

张治¹ 杨爽¹ 李广翱¹ 宋晓文² 杨小明² 栗杨² 姜昊² 李冬^{2/1}. 国网辽宁省电力有限公司 2. 辽宁沈阳东软集团股份有限公司



张治/工程师

关键词/Keywords

客户行为分析·
差异化互动服务管理·
电力行业·

0 引言

电力行业是关乎国计民生的基础行业,电力和电力服务在人民生活、企业生产中不可或缺。长期以来,我国的电力系统是以国有化垄断经营为基础的,电力服务意识比较落后,基本采用统一同质化的被动服务模式,缺乏主动性、针对性、时效性和精准性。客户是企业生存和发展的基石,是企业的重要资源,企业如何识别客户盈利价值的差异性,进而采取有效的管理,以追求收益的最大化。电力企业服务的客户有着多元化需求,如何结合电力企业营销特点、用电客户特征,开展客户细分,制定差异化服务策略,满足不同客户的用电需求,实现差异化与个性化服务,对于电力企业的健康发展具有重要意义。

现阶段,电力客户很少或根本没有与电力公司互动,很多情况下有负面交流互动(如投诉)。为了推动客户改变行为,需要找到一种方法有针对性地开展互动。针对电力客户的行为分析,就是为

供电企业了解客户特点,洞察客户个性化需求,为制定差异化服务提供依据。通过对客户用电量和负荷、客户业扩报装、客户诉求、客户交费和客户交互行为等进行深入分析,准确掌握客户用电特点与潜在需求,并通过各种互动平台及时提供差异化服务,快速满足客户的个性化需求,从而达到有效提升客户用电体验与用电满意度的服务目的。

图1为基于客户行为分析的电力差异化互动服务管理系统参考架构。

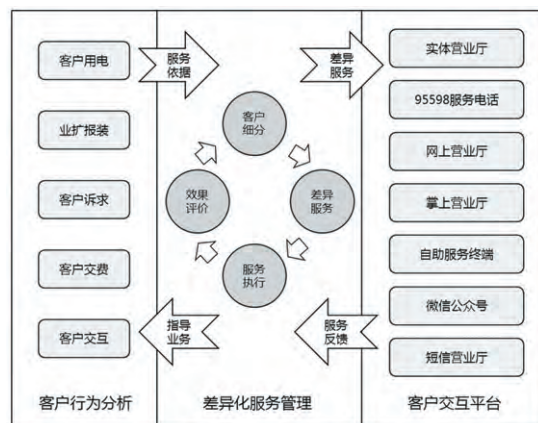


图1 参考架构

1 客户行为分析

通过对客户用电量和负荷、客户业扩报装、客户诉求、客户交费和客户交互行为等数据进行分析,辅助管理人员及时了解客户用电变化趋势,掌握最有价值的客户与重点客户的用电异动点,全面了解用电客户的需求变化,为供电企业及时做出供电策略调整、主动采取个性化的服务提供数据支持。

1.1 电力客户行为

电力客户行为广义上是指与电力企

业相关的所有客户的活动行为；狭义上是指用电客户与供电企业交互的行为。

1) 客户用电行为。用电客户使用电能进行生产和生活，供电企业提供准确的供电计量装置对电能消耗进行计量。

2) 业扩报装行为。供电企业受理客户用电申请，依据客户用电的需求并结合供电网络的状况制定安全、经济和合理的供电方案。确定供电工程投资，组织供电工程的设计与实施，组织协调并检查用电客户内部工程的设计与实施，签订供用电合同，装表接电等。

3) 客户交费行为。供电企业生成电费结算账单并通过各种渠道收取客户用电费用。

4) 客户诉求行为。用电客户在用电过程中所有的问题、意见和投诉等活动通过电力企业的客服平台进行交互。

5) 客户互动行为。用电客户登录各种互动平台的互动行为，如查询账单、订阅信息等。

1.2 客户行为指标体系

由于不同用户负荷类型客户行为存在较大差异，可按照电压等级将客户进行划分，将客户分为居民和一般工商业（10 kV以下）、非普工业（10~35 kV，含10 kV）和大客户（35 kV及以上）3个大类，分别构建每类客户的行为特征。

(1) 客户用电行为

1) 年用电量。电力客户一年的用电量，反映电力客户年度用电规模情况。

2) 平均电价。电力客户消耗电能的平均价格，反映客户用电效率情况。

3) 平均月用电量。电力客户一年内各月平均用电量，反映客户月度消耗电能的平均水平。

4) 用电增长率。电力客户年用电增长率，反映客户用电潜力情况。

5) 用电量波动率。一年内各月用电标准差与平均值的比值，反映客户用电波动情况。

6) 月度用电量占比。一年内月度各用电量占全年比例，反映客户用电季节比重情况。

7) 时段用电量占比。一年内峰谷平各时段用电量占总电量比例，反映客户用电时段比重情况。

8) 阶梯用电量占比。一年内峰谷平各阶梯段用电量占总电量比例，反映客户用电阶梯比重情况。

(2) 业扩报装行为

1) 业扩报装次数。用电客户业扩报装次数，反映客户办理用电业务活跃度。

2) 违约用电次数。用电客户违约用电次数，反映客户办理用电业务信誉度。

(3) 客户交费行为

1) 付款率。按时实收电费金额与应收电费金额比值，反映客户信用情况。

2) 交费及时率。每次交费的应交日期，自应收日期起的正常交费天数，反映客户信用情况。

3) 逾期欠费率。用电客户超出应收日期的欠费总额占期内所有应交电费总额的比率，反映客户欠费情况。

4) 逾期欠费频率。用电客户超出应缴费日期的欠费笔数占期内所有正常交费笔数的比率，反映客户欠费频度情况。

5) 催费次数频率。用电客户超出应缴费日期时催费次数占期内所有正常交费次数的比率，反映客户催费频度情况。

6) 代收渠道交费次数占比。用电客户通过代收渠道网点（包括银行代收代扣）交费次数占期内所有交费次数的比率，反映客户交费渠道偏好情况。

7) 实体营业厅交费次数占比。用电客户通过供电公司自有营业厅交费次数占期内所有交费次数的比率，反映客户交费渠道偏好情况。

8) 网上营业厅交费次数占比。用电客户通过网上营业厅方式交费次数占期内所有交费次数的比率，反映客户交费渠道偏好情况。

9) 掌上营业厅交费次数占比。用电客户通过掌上营业厅方式交费次数占期内所有交费次数的比率，反映客户交费渠道偏好情况。

10) 微信营业厅交费次数占比。用电客户通过微信营业厅方式交费次数占期内所有交费次数的比率，反映客户交费渠道偏好情况。

11) 充值卡交费次数占比。用电客户通过充值卡方式交费次数占期内所有交费次数的比率，反映客户交费渠道偏好情况。

12) 自助服务终端交费次数。用电客户通过自助服务终端交费次数占期内所有交费次数的比率,反映客户交费渠道偏好情况。

(4) 客户诉求行为

1) 投诉总次数。用电客户通过95598客户服务热线发起投诉行为次数,反映客户满意度情况。

2) 咨询总次数。用电客户通过95598客户服务热线发起咨询行为次数,反映客户活跃情况。

3) 停电类投诉总次数。用电客户通过95598客户服务热线发起停电类投诉行为次数,反映客户停电敏感情况。

4) 电费类投诉总次数。用电客户通过95598客户服务热线发起停电费类投诉行为次数,反映客户电费波动敏感情况。

(5) 客户互动行为

1) 到访实体营业厅次数。用电客户到访实体营业厅办理业务次数,反映客户办理业务方式偏好。

2) 登录网上营业厅次数。用电客户登录网上营业厅办理业务次数,反映客户办理业务方式偏好。

3) 登录掌上营业厅次数。用电客户登录掌上营业厅办理业务次数,反映客户办理业务方式偏好。

4) 登录微信营业厅次数。用电客户登录微信营业厅办理业务次数,反映客户办理业务方式偏好。

5) 拨打95598热线电话次数。用电客户拨打95598热线电话次数,反映客户办理业务方式偏好。

6) 短信互动次数。用电客户登录短信办理业务次数,反映客户办理业务方式偏好。

1.3 客户分群

客户分类是市场营销管理的内在要求。通过对客户资料的统计分析,可以从中找到有许多个方面相同或相似的客户群体,而且从不同角度出发,客户群有许多种分类方式。例如,客户群分类可按客户的地理位置、行业类型、用电规模与增长、信用度、交费方式偏好、互动方式偏好、电费波动敏感度和停电敏感度等进行。图2为客户

细分框架图。

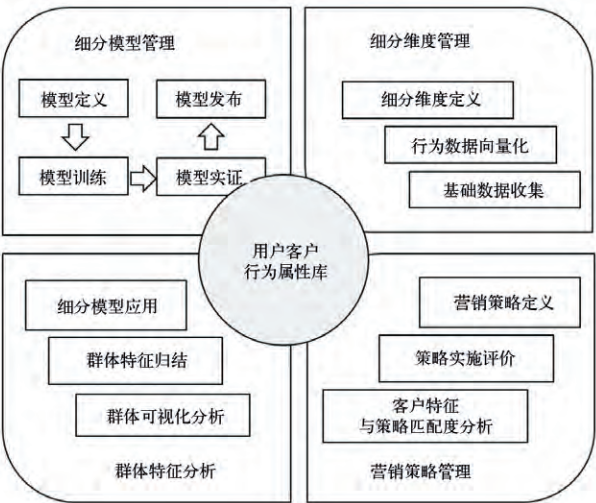


图2 客户细分框架

(1) 客户细分模型管理

围绕着细分模型的定义、模型训练、模型实证和模型发布4个步骤实现对细分模型的全方位管理。细分模型的设计运用了聚类或分类等算法,根据电力用户行为特点构建客户用电行为细分模型。

(2) 细分维度管理

客户细分是基于客户档案属性以及客户用电行为属性进行的,细分维度管理提供了客户细分维度的定义,并且建立客户细分维度与客户属性的映射关系,并最终形成客户属性库,在细分过程中客户属性库可以不断维护和完善。

(3) 群体特征分析

利用客户细分过程中应用的客户行为与客户档案属性,依托有效的大数据分析算法,对细分群体属性集进行归纳总结,形成细分群体的共性特征初步描述,辅助管理人员对客户细分群体的有效性与可用性进行深层次识别与分析。

(4) 营销策略管理

针对客户细分的分群结果,根据客户在细分指标体系上表现的业务特征,总结客户特征规律,并制定相应的个性化服务策略,建立不同特征客户群与不同营销策略的匹配关系。跟踪营销策略的执行情况并做出评价,为客户群与营销策略的匹配效果作进一步的分析与改善。

1.4 客户信用评价

电力公司的电费管理系统记录了每个客户的每一次交费行为,能够反映客户在信用方面的能

力与意愿,其信息能很好地度量电力客户的信用状况。

一般来说,正常交费,即下发电费单后,在应收日期10天内交清电费;拖费,即下发电费单后,超过应收日期10天,但在月内交清的;欠费,即下发电费单后,超过1个月交费的。

在对电力客户信用评级时,参考国际通用等级划分标准并结合电力行业用电客户特点采用“3等5级”划分标准确定电力客户欠费信用等级分别为:AA级、A级、BB级、B级和C级,共5级。

2 差异化服务管理

差异化服务是在对用电客户行为分析的基础上,通过对用电客户进行合理分群,分析不同客户群的特征和价值,对不同的客户群体提供量身定制的个性化服务。差异化服务管理是对差异化服务过程的规范化定义。另外,差异化服务管理是一个闭环的流程,包括客户细分、差异服务、服务执行和效果评价4个环节。

2.1 客户细分

通过对客户进行分析,依据客户的需求和期望、客户行为和付费习惯等方面的差异,把客户整体划分为若干客户群的分类过程。在电网行业,不同的用电客户具有不同的用电容量需求、不同的用电时间分布、不同的供电可靠性需求、不同的承受价格和不同的服务需求等,从而决定了其对电力产品和服务有不同的个性化需求。

2.2 差异服务

对产品和服务的个性化需求是用电客户有差异化服务需求的根本原因。基于客户细分的结果,对不同的客户群体设计差异化的服务方案,这些服务方案可能包括差异化定价、差异化服务渠道和主动提供服务等。供电企业的客户明显呈现群体状分布,这是实施差异化服务的重要基础。

2.3 服务执行

按照差异化的服务方案为不同的客户群体提供差异化服务是服务执行的过程。差异化服务的执行是通过人的服务和系统服务有机结合,共同提供的。人的服务体现在直接面对客户的工作人员提供的直接服务和其他工作人员提供的间接服务;系统服务主要是指客户互动平台提供的服

务,这些服务与人工服务有机结合,更为便捷,效率更高。

2.4 效果评价

提供以服务为导向的客户满意度测评,构建面向日常营销业务的、以信息化为支撑的及常态化的客户服务满意度测评体系,并通过常态化满意度测评,动态、科学和清晰地跟踪与把握客户需求变化,实现客户差异化服务水平持续提升,为全面的客户关系管理提供决策与支持。

通过客户行为分析得出的客户分群结果是进行差异化服务管理的主要依据。差异化服务管理通过优化、指导和监督具体业务流程的执行而得到具体体现。客户互动平台是实现差异化服务的主要支撑。客户互动平台所收集的客户交互信息也是提升差异化服务能力的重要反馈信息。

3 客户互动平台

客户互动平台是实现差异化服务的主要支撑。电力公司利用短信、3G等无线通信技术,通过手机、互联网和自助终端等设备建立多渠道、多终端类型的客户互动平台,包括实体营业厅、95598客服电话、网上营业厅、掌上营业厅、自助服务终端、微信公众号和短信营业厅等,为个人家庭及政府企业用户提供不同的环境与渠道下的用电查询、网上交费、业务办理和信息订阅等服务,实现“任何时间、任何地点”的用电服务体验与交互。

3.1 实体营业厅

实体营业厅提供了与客户面对面交互的平台,选择实体营业厅办理业务的客户比重最大。实体营业厅与客户互动的要素包括提供服务、客户群特征、地理覆盖度、受理业务量、客户平均排队时间、业务办理时间和客户交费周期等。

3.2 95598客服电话

95588客服电话是电力公司受理客户保修、投诉、咨询和建议的平台,是倾听客户声音、宣传电力政策的重要管道。95598客服电话与客户互动的要素包括提供服务、客户关注热点及变化趋势、客户投诉情况收集、客户建议收集、客户满意度调查和电力政策宣传等。

3.3 网上营业厅

网上营业厅通过互联网提供与客户交互的

平台。网上营业厅与客户互动的要素包括提供服务、客户群特征、业务量、业务办理时间、客户交费周期和客户反馈信息等。

3.4 掌上营业厅

掌上营业厅通过移动互联网提供与客户交互的平台。掌上营业厅与客户互动的要素包括提供服务、客户群特征、业务量、业务办理时间、客户交费周期和客户反馈信息等。

3.5 自助服务终端

客户可以通过自助服务终端办理业务、查询信息和反馈意见。自助服务终端与客户互动的要素包括提供服务、客户群特征、业务量、地理覆盖度、业务办理时间和客户交费周期和客户反馈意见等。

3.6 微信公众号

微信公众号通过最流行的移动社交平台与客户交互，客户可以通过微信公众号办理业务、查询信息和提出建议。微信公众号与客户互动的要素包括提供服务、客户群特征、业务量与业务办理时间和客户反馈意见等。

3.7 短信营业厅

短信营业厅通过短信与客户交互，客户可以通过发送短信办理业务、查询信息和提出建议。短信营业厅与客户互动的要素包括提供服务、客户群特征、业务量、业务办理时间和客户反馈意见等。

4 实证分析

在研究过程中，从电力公司系统中获取某省市2009~2013年5年内所有客户用电量数据。根据电压等级不同分为3类用户群并进行分别聚类处理，即10 kV以下、10 kV~35 kV和35 kV以上。数据分析过程需要处理上亿条电量数据，因此采用基于Apache Hadoop分布式存储和分布式并行计算框架进行数据的存储和预处理。对用电量数据进行按时段聚类分群处理，采用Apache Mahout机器学习工具结合Map-Reduce并行计算框架对用户用电量进行月度趋势分析和小时时段用电量分析。

聚类算法采用 K-Means 算法，K-Means算法是最为经典的基于划分的聚类方法。K-Means算法的基本思想是：以空间中k个点为中心进行聚类，

通过距离公式对最靠近他们的对象归类，通过迭代的方法，逐次更新各聚类中心的值，直至得到最好的聚类结果。本次实证分析研究主要针对用电量，因此空间向量取值比较单一，采用欧几里得距离（Euclidean Distance）作为K-Means聚类算法距离计算公式。

4.1 数据预处理

去除重复记录、错误记录以及不具备可比性的数据，按照客户用电量细分模型的需要进行数据预处理，形成参与聚类分析的细分变量数据。获取全部客户5年内每月的用电量数据，共60个向量维度数据，数据预处理后形成月度趋势聚类样本数据。获取全部客户每天每小时平均用电量，共24个向量维度数据，数据预处理需要将一年365天中24个整点用电量进行平均形成小时时段用电量聚类样本数据。

4.2 用电量聚类

将经过处理后的全部客户数据导入K-Means聚类分析，先暂定聚类数目范围为2~10类，经过多次调试后发现月度趋势分为4类，小时时段特性分为两类。

月度趋势聚类图形结果如图3所示。

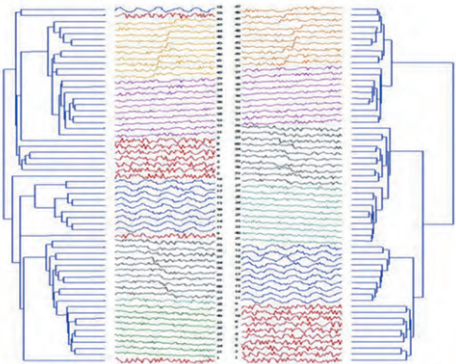


图3 月度趋势聚类

月度趋势聚类结果如表1所示。

表1 月度趋势聚类结果

聚类	特性	说明
Cluster-1	平稳上升	月度用电量按照一定比例逐月平稳增长
Cluster-2	周期波动	月度用电量按照规律周期起伏波动
Cluster-3	基本保持	月度用电量保持在一定区间范围
Cluster-4	阶梯跳动	月度用电量在某几个月发生明显升高或者下降

小时时段用电量聚类结果如表2所示。

表2 小时时段用电量聚类结果

聚类	特性	说明
Cluster-1	周期波动	小时用电量在一天内规律起伏变化
Cluster-2	基本保持	小时用电量基本保持在一定区间范围

各聚类类别中，聚类中心为各个类别的典型代表，反映属于该类客户用电量特性的平均水平。

4.3 聚类结果分析

依据以上用电量聚类特性，可以将某省市电力客户进行细分，根据不同的细分特点对客户群进行命名定义。

依据月度用电量趋势的客户分群如表3所示。

表3 月度用电量趋势客户分群

客户群	特点	命名	占比 (%)
1	月度用电量一直保持上升趋势，增长率>5%	用电量增长用户	10
2	月度用电量一直保持在一定范围内	用电量固定用户	20
3	月度用电量按季节周期反复变化，变化具有规律性	用电量周期波动用户	40
4	月度用电量突然发生变化，从某一范围变化为另一范围	用电量突变用户	30

依据小时时段用电量的客户分群如表4所示。

表4 小时时段用电量客户分群

客户群	特点	命名	占比 (%)
	24 h用电量保持		
1	在一定变化范围内，各个小时变化幅度不超过20% 8:00~20:00用电量保持在较高范围内，其他时段用电量明显降低	全天候经营用户	30
2	18:00~6:00用电量保持在较高范围内，其他时段用电量明显降低	白天经营用户	40
3	X~Y时间段用电量保持在较高范围内，其他时段用电量明显降低	夜间经营用户	25
4	X~Y时间段用电量保持在较高范围内，其他时段用电量明显降低	X~Y时间段经营用户	5

基于不同的客户群特点，可以考虑制定一系列的个性化差异服务，充分满足其各种用电需求。例如对于月用电量不断增长的客户，电力公司应提升电力供应能力满足用户增长需要；根据时段用电量特性和分时段电价策略，电力公司为用户提供合理的用电时段策略，为用户节约成本的同时实现电网削峰填谷。

5 结束语

提出基于电力客户行为分析的差异化互动服务管理的参考架构，阐述基于电力客户行为分析的客户细分指标体系和客户分群方法，并根据大量的历史数据做了初步的实证分析，一方面可以有效利用现有营销历史数据识别客户的不同特征，另一方面解决了客户互动服务过程中差异化服务依据问题。

参考文献

[1] 李逢春. 基于数据挖掘的电力行业客户细分建模浅探[J]. 计算机光盘软件与应用, 2011(17): 96-96.

[2] 张国方, 金国栋. 客户细分理论及应用策略研究[J]. 华中科技大学学报: 社会科学版, 2003(17): 101-104.

[3] 程照星. 数据挖掘在电信企业客户细分中的应用[D]. 重庆: 重庆大学, 2004.

(收稿日期: 2015-05-26) EA

作者简介

张治 (1974-), 男, 本科, 工程师, 主要研究方向为电力营销信息化。

杨爽 (1981-), 男, 硕士研究生, 工程师, 主要研究方向为电力营销稽查、电力营销管理。