

基于逻辑回归算法的电费风险预测模型应用研究

钟雨星¹,杨世旺²,金王英³,施焕健⁴,潘红雨⁵

- (1. 国网浙江平湖市供电有限公司,浙江 平湖 315300;2. 国网丽水供电公司,浙江 丽水 323000;3. 国网浙江省电力有限公司岱山县供电公司,浙江 舟山 316200;
4. 国网浙江慈溪市供电有限公司,浙江 慈溪 315300;
5. 国网浙江省电力有限公司台州供电公司,浙江 台州 318000)

Application research of electric charge risk prediction model based on logistic regression algorithm

ZHONG Yuxing¹, YANG Shiwang², JIN Wangying³, SHI Huanjian⁴, PAN Hongyu⁵

- (1. State Grid Pinghu Power Supply Company, Pinghu 315300, China;2. State Grid Lishui Power Supply Company, Lishui 323000, China;3. State Grid Daishan Power Supply Company, Zhoushan 316200, China;
4. State Grid Cixi Power Supply Company, Cixi 315300, China;5. State Grid Taizhou Power Supply Company, Taizhou 318000, China)

摘要:电费回收是电网营销领域的重点工作。通过对电费回收风险的产生原因及具体情况进行深入分析,结合对供电企业电费回收相关业务的分析,将电费回收风险评估分为客户信用、用电趋势、行业景气信息和突发事件4个维度,采用逻辑回归算法构建电费风险防控模型。基于模型预测结果,针对高压大客户,制定风险防控流程。

关键词:电费回收风险;逻辑回归算法;风险防控流程

Abstract: The collecting of electricity fee is a key task in the field of power grid marketing. An in-depth analysis of the causes and specific conditions of the electric charge risk is conducted, which combines with the analysis of the electric charge related business of the power supply enterprise. The risk assessment of electric charge is divided into 4 aspects: customer credit, power consumption trend, industry prosperity information and emergencies. Besides, the logistic regression algorithm is used to construct the electricity fee risk prevention and control model, and based on the prediction results of the model, a risk prevention and control process is developed for high-voltage large customers.

Key words: electric charge risk; logistic regression algorithm; risk prevention and control process

0 引言

关于电费回收风险管理的研究与对策研究基本是从用电客户信用评级的角度出发,进行电费风险管理及预警。文献[1]提出了信用风险3+2+1模式,提出3个不可分割的信用管理机制,2个风险控制机制和建立1个集中的风险控制中心,承担信用管理职能;文献[2]建立了电力客户信用风险评价指标体系,运营层次分析发为信用风险指标进行赋权的方法,并进行了实例分析。针对电费回收工作中的实际问题,文献[3]—文献[4]通过对电费回收实际问题的阐释,强调利用了先进的信息化手段辅助电费回收,利用灵活多变结算方式提升服务水平,同时还指出供电企业必须善于、敢于使用法律手段,保证自身权利。文献[5]—文献[6]提出在工作实践中,围

绕事前预防、事中控制、事后补救等各个环节,采取全过程防范对电费回收问题进行防范和化解。

互联网的应用促进了用户电量掌上查询、线上交费等活动的实现,在一定程度上打破了电费回收的时空界限。此外,大数据应用为电网企业建立用户属性匹配的信息传递机制和风险防控机制提供了重要技术支撑。

本文针对电费回收风险开展分析,结合某供电企业实际电费相关业务现状,制定电费风险预测分析思路。从客户信用分析、用电趋势分析、行业前景信息评价和突发事件评估4个方向入手,采用大数据挖掘分析算法,计算输出事实风险客户与潜在风险客户,并分别给予高中低三级电费风险等级划分。同时,制定相应地风险防控流程及措施,从而主动应对电费回收风险,确保电费回收风险可控、能控、在控。

1 电费风险分析

1.1 产生电费回收风险的原因

- (1) 目前中国的供企业采用的收费方式仍由先使用后交费,其他商品都是先交钱后使用。
- (2) 中国关于电力市场管理的法律并不完善,并没有给予供电企业权力,所以才会出现大量电费回收困难的用户。
- (3) 很多用户并没有把电力资源当作商品来使用,对法律也没有全面的认识,主观地认为电力资源属于国家,所以是否交电费并不是十分重要,没有认识到自己这种行为是属于违法行为。
- (4) 在市场竞争如此强烈的情况下,很多企业都会倒闭,这就会产生一些死账,供电企业并没有认识到死账对企业的影响。

1.2 电费拖欠的具体情况

电费拖欠的具体情况大概分为7种,经营困难的企业拖欠电费、经营不善破产企业拖欠电费、企业故意拖欠电费、企业收入有限拖欠电费、企业经营活动导致的电费拖欠、城市建设在成的电费拖欠、农村电费拖欠。

2 电费风险预测

2.1 分析思路

基于客户用电直接行为与关联行为等数据,利用业务人员调研、基层访谈、规则归纳等方法,开展客户信用分析、用电趋势分析、行业前景信息评价、突发事件评估等工作。同时采用数据挖掘算法,计算输出事实风险客户与潜在风险客户,并分别给予高中低三级电费风险等级划分。制定相应地风险防控流程及措施,从而主动应对电费回收风险。

2.2 风险评估维度分析

电费回收风险评估是对电力客户能否按时、足额缴纳电费的评价,主要从客户信用、用电趋势、行业景气信息和突发事件4个维度考虑,其中客户信用和用电趋势属于直接行为,行业景气信息和突发事件属于关联行为。

2.3 大数据分析模型构建

电费风险防控模型的搭建过程可分为两步,首先是定量分析,其次为定性分析。

(1) 定量分析

主要是为客户信用、用电趋势和行业景气度三个维度下的指标建立模型。基于客户信用、用电趋势、行业景气度等信息数据,利用分类算法对客户

未来是否逾期交费进行预测。对细分用电类别市场的逾期交费风险研究优先采用logistic算法。

逻辑回归(logistic算法)适用于二分类问题,算法假设变量Y服从二项分布(0,1),假设p为客户存在电费风险的概率,逻辑回归模型如下:

$$p = \frac{1}{1 + e^{-z}}$$
 (1)

$$z = \beta_0 + \sum_{j=1}^p \beta_j X_j$$
 (2)

式中:p为Y的条件均值(即给定一组X时Y=1的概率,即客户存在电费逾期交费风险的概率),p/(1-p)为Y=1时的优势比(又称“几率”);X_j为特征变量X的第j个维度;β_j为X_j的对应权重(β₀为初始偏离权重);z为特征变量X与权重β的加权和。

(2) 定性分析

电费风险防控模型分析过程中的定性分析主要考察关联行为中的突发事件信息对电费风险评估结果的影响程度,其优点是具有灵活便利性且解释性强。

定性分析主要以评级打分法为主,在客户信用、用电趋势和行业景气度3个维度下的指标逻辑回归得到风险概率结果上进行处理。

2.4 预测结果

采用命中率和覆盖率,对模型的拟合效果进行判定。

模型命中率=总数(预测正确)/预测风险客户数,描述模型结果中正确结果的比例,该指标用于衡量模型的准确性。

模型覆盖率=总数(预测正确)/总数(实际欠费),描述模型所挖掘出的欠费用户数量占真实欠费用户数的比例。

2018年1月—2018年11月高压用户预测结果的命中率、覆盖率如图1所示。可以看出,模型的正样本命中率在85%以上,覆盖率在60%左右,说明模型拟合效果良好,可以用于电费风险防控业务的开展。

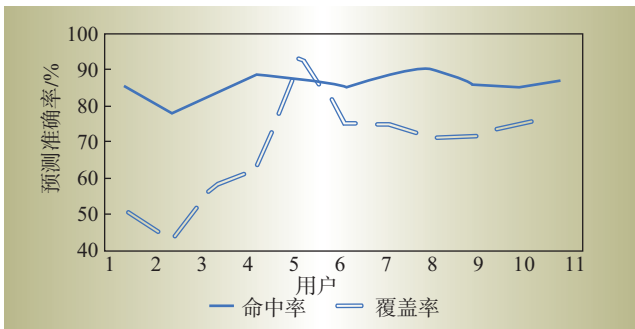


图1 高压用户的预测准确率

Fig. 1 High-voltage user prediction accuracy

3 电费风险防控

针对高压大客户,制定风险防控流程,以“电费风险等级”为主要维度,结合信用等级、逾期交费次数、行业分类等信息,每月确定本月重点防控的客户群体。制定电费风险预警发布、客户外部信息收集、防控方案制定与审批、防控方案执行、成效分析等流程环节,实现风险闭环管理,针对高风险客户施行“一户一策”风险防控措施。配套风险防控代办、工作台以及客户风险防控视图功能,辅助大客户风险防控业务。

4 结束语

本文通过构建电费风险防控模型,从客户信用、用电趋势、行业景气指数、突发事件等四个维度,对事实风险客户与潜在风险客户进行了高、中、低电费风险等级精准预测划分,命中率超过85%,同时保证覆盖率在60%左右。此外,通过电费风险防控流程的制定,实现对电费回收风险的闭环管理,有效降低电费风险。

下一步,将从指标体系构建、理论和方法、日常管理等方面继续开展电费风险防控深化研究。D

参考文献:

- [1] 张洁. 电费信用风险管理-3+2+1模式[J]. 中国电力企业管理,2010,(23):57-59.
ZHANG Jie. Credit risk management-3+2+1 mode of electricity charges [J]. China Power Enterprise Manage-

ment, 2010, (23):57-59.

- [2] 刘新才,曾鸣,黄琰. 基于层次分析法的电力客户信用风险评价[J]. 电力需求侧管理,2005,7(6):19-21.
LIU Xincal, ZENG Ming, HUANG Wei. Credit risk assessment of power customers based on analytic hierarchy [J]. Power Demand Side Management, 2005, 7(6):19-21.
- [3] 孙杨. 浅谈供电企业电费回收[J]. 黑龙江电力,2007(6):26-27.
SUN Yang. Discussion on electricity cost recovery of power supply enterprises [J]. Heilongjiang Electric Power, 2007(6):26-27.
- [4] 夏国明,谢华. 用电营业管理[M]. 北京:中国水利水电出版社,2004.
XIA Guoming, XIE Hua. Management of electricity business [M]. Beijing:China Water Resources and Hydropower Press, 2004.
- [5] 张春城. 全过程防范,破解电费回收难题[J]. 国家电网,2006(2):8-11.
ZHANG Chuncheng. Prevention of the whole process and solving the problem of electricity cost recovery [J]. State Grid, 2006(2):8-11.
- [6] 刘盛. 实施电费预收降低电网公司经营风险[J]. 电力技术经济,2007(6):21-23.
LIU Sheng. Implementation of electricity tariffs to reduce the operating risk of power grid companies [J]. Power Technology Economics, 2007(6):21-23.

作者简介:

钟雨星(1993),男,浙江平湖人,学士学位,研究方向为电力大数据应用研究。

(责任编辑 邵海雯)