

# 电力企业开展电费收入资金预测的必要性及优化

□ 太原 李志情

电费收入资金作为电力企业现金流入中金额占比最主要的部分，在存量资金安排、融资决策等方面都对电费资金的精准预测提出了更高的要求。本文从探讨开展电费收入资金预测的必要性出发，分析了目前电费收入资金预测工作实际开展中存在的问题及困难，探讨了开展电费收入资金预测的优化措施，利用数学模型加分析预测偏差的方法，构建起电费资金预测模型，以期压降公司资金沉淀，提升资金安全、效率、效益水平。

## 一、开展电费收入资金预测的必要性

从内部管理要求来看，近年来，公司持续深化“1233”新型资金管理体系建设，全面推广收付款“省级集中”，加快构建现金流“按日排程”常态化运行机制，充分发挥两个结算池（收款结算池、付款结算池）管理效益，促进存量资金高效运作、流量资金精益管理，加强资金按日预测能力和预测精准性势在必行。电费收入资金作为收入结算池主要资金来源，开展电费收入系统性分析，合理预测收款时序，实现资金精准预测可以有效支撑预算决策，对电网企业的融资安排、结算计划、经营决策起着重要的作用。

从外部经济形势来看，一方面国内外经济形势持续波动，企业融资渠道收窄，融资压力逐年增大，亟待提高电费资金的使用效率。另一方面面临从严管控带息负债规模和努力缓解公司电网投资压力的矛盾，强化资金

精准预测把握资金缺口迫在眉睫。

作为资金需求量较大、流动性强的电力企业，更需要快速提升资金的统筹调控及运作能力，提高资金运作的计划性和准确性。为有力支撑融资需求安排决策、盘活公司自有资金，精准预测公司电费收入资金显得尤为重要。

## 二、目前资金预测工作中存在的问题

电网企业的资金管理围绕“实时监控、精益高效”的工作要求，以深化财务集约化应用为主线，以资金专业信息化建设为支撑，对资金进行全方位多方面的实施监控管理，目前资金管理取得了很好的成效，但是还是存在一定的问题。

1. 电费收入编制方法单一。预测偏差会对收入预算的准确性和现金流“按日排程”工作产生较大影响。以某省级电力公司数据为例，其月度电费资金到账金额稳定在75-85亿元之间，按1%偏差率计算，收入资金偏差将近1亿元。电费收入资金预算的编制，目前没有形成固定的科学预测方法，通常是根据历史经验数据，手动调整节假日因素影响，计算得出的数据很大程度上受前期数据影响。

2. 电费影响因素多。精准预测每日电费流入情况，受政策性的电量波动、市场化交易定价、电费预收、业务费和积分返还等因素影响，具体可以分为四类：经济因素，如货币政策、电价政策、GDP；时间因素：季节变化、节假日影响；天气因素：高

温天气增多、降雨量增大等；不确定因素：突发事件、疫情影响等。例如售电量因素，在实际情况中，多方面的因素都会导致售电量具有较大的不确定性，且会有较大的变化幅度。

3. 电费资金到账经过多个管理环节。从电量采集、电费发行、用户缴费、资金到账经过多个管理环节，精准预测必须研究各流程时间节点和影响程度。单靠财务数据难以取得突破，因此提升预测的准确度还需财务部门与前端业务部门密切配合，发挥协同效益。

## 三、开展电费收入精准预测的意义

1. 精准预测，支撑“按日排程”。从公司实际出发，创新利用资金流历史数据及影响电费收入的因素分析，对电费收入变动进行趋势分析，通过建立模型，对电费收入在复杂经济与金融环境中的变动趋势进行预测，并通过因素分析法，提高资金流缺口的预测精准度，支撑公司现金流“按日排程”。

2. 动态调整，提升考核指标。电量电费收入预测工作开展以来，严格按照电费收入按日预测方案实施，持续动态调整预测方法，对比实施前的财务业绩考核指标情况、资金专业指标，按日精准预测的日调度执行偏差率稳步降低，专业考核指标得到明显改善，现金流入月度偏差率降低至5%以内，现金流入综合日均偏差率降低至10%以内。

3. 实时监控，化解资金风险。在

整理历史到账明细数据、处理异常清分、在线监控第三方平台资金及省级账户资金流水情况过程中,充分发挥支撑预测作用,深入分析关键环节问题,有效化解资金风险,防范资金及财务风险。一是及时处理电费收款未清分数据,杜绝不明款。通过建立问题台账及营销沟通平台,持续优化电费收入清分对账规则,规范客户缴费渠道和方式,优化银行信息接入流程,提升电费收入业务管理水平。二是强化第三方平台在途资金的监控和核算,确保代收资金全流程清晰可控。三是实时监控电费户异常支出,严守资金安全防线。监控银行异常扣款,及时沟通,确保电费户不产生手续费或其他费用的支出,提升公司资金安全水平。

4.盘活资金,提高资金使用效率。科学筹划资金上划时间,有效消除月末资金沉淀。2022年1月电费户银行存款月末余额为25.46万元,2月为24.94万元,通过实时监控月末余额、科学规划资金上划时间,月末资金余额持续下降,到5、6月末资金余额控制在10万元以内,分别降至5.50万元、5.98万元。从趋势来看,本年末完全消除资金余额。在一定程度上盘活了资金,推动资金合理分配,提升归集效率,降低了资金管理成本,提高了资金使用效率。

5.深挖数据价值,服务公司融资计划。通过对电费收入资金流水大数据进行监测,多角度、全方位分析,从各银行、各地市及各收款渠道等多个维度深入研究,深挖数据价值,密切跟踪省内经济形势发展变化。整体来看,区别于2021年全省经济发展受到国内外环境和新冠肺炎疫情的双重影响,电费收入出现较大回落,2022年5月、6月分别同比增长6.9%、20.4%,电费资金收入量持续走高,反映出省内

经济发展整体态势良好,对预测及融资决策提供有力支撑。

从开展数据分析应用实际效果来看,充分挖掘了现金流数据价值,推进现金流“按日排程”与年度融资预算有效衔接,实现收支余曲线科学平滑、融资预算精准管控。有利于现金流“按日排程”信息价值转化应用,对确定各单位融资需求,统筹开展融资工作提供数据支撑。

6.优化知识架构,提升员工综合素质。管理创新工作开展的过程,是充分发挥业财协同优势的过程,也是促进员工知识储备,完善知识结构的过程。通过组织多次业务交流学习,一方面促进了各业务部门高效协同、信息共享、数据集成和互联互通;另一方面加强与财务前端业务沟通协作,融合好营销、财务资源,通过学习促进工作、通过工作推动学习、在学习中不断优化知识结构,提升员工综合素质。持续推进人才强企战略和创新驱动战略落地,在创新事业中凝聚人才,在创新实践中培育人才,开创人才辈出、各走其道、各尽其能、各展风采的人才新局面。

#### 四、开展电费收入资金预测的优化措施

1.整理历史数据,筛选预测模型。①收集近五年的电费资金收入数据、营销侧电费三方对账数据和售电量报表数据等。②对历史数据进行整理,包括重复数据处理、缺失数据处理、检查数据逻辑错误、异常数据等。③对数据进行分组分析,按售电类型将用户分为大工业、一般工商业、农业生产、贫困县农业、居民、趸售和小水电及售陕西榆林七大类。利用分组分析法、对比分析法和交叉分析法,对七大类的历史数据变化趋势逐项分析,为预测工作奠定数据基础。④筛选预测模型。目前国内外有

多种电量预测的理论及方法,包括回归分析法、时间序列法、指数平滑法、灰色预测法等。在深入研究了国内外电费收入预测方法相关文献的基础上,考虑目前现有数据适配情况,综合分析时间序列模型具有以下优点:可仅根据历史数据的变化规律建模进行预测,简单易行、便于掌握、样本需求量不大且精度较高。并且时间序列模型在电量电价预测领域已经取得了诸多成效,故决定采用时间序列模型进行趋势预测。

2.运用数学模型,趋势精准预测。①时间序列法的基本内涵。时间序列是指将同一统计指标的数值按其先后发生的时间顺序排列而成的数列。时间序列分析的主要目的是根据已有的历史数据对未来进行预测。本项目所选用的数据样本为电费收入按月统计的历史数据,该数据类型符合时间序列特征。

ARIMA模型的基本思想是:将预测对象随时间推移而形成的数据序列视为一个随机序列,用一定的数学模型来近似描述这个序列。这个模型一旦被识别后就可以从时间序列的过去值及现在值来预测未来值。现代统计方法、计量经济模型在某种程度上已经能够帮助企业对未来进行预测。

②应用步骤。a.时间序列的预处理。时间序列的预处理包括两个方面的检验,平稳性检验和白噪声检验。能够适用ARMA模型进行分析预测的时间序列必须满足的条件是平稳非白噪声序列。对数据的平稳性进行检验是时间序列分析的重要步骤,一般通过时序图和相关图来检验时间序列的平稳性。

b.模型识别。模型识别即从已知的模型中选择一个与给出的时间序列过程相吻合的模型。模型识别的方法很多,例如Box-Jenkins模型识别方

法等。

c.模型定阶。在确定了模型的类型之后，还需要知道模型的阶数，可使用BIC准则法进行定阶。

d.参数估计。对模型的参数进行估计的方法通常有相关矩估计法、最小二乘估计以及极大似然估计等。

e.模型检验。模型的验证主要是验证模型的拟合效果，模型完全或者基本解释了系统数据的相关性，说明模型的噪声序列为白噪声序列，模型的验证也就是噪声序列的独立性检验。贝体的检验方法可利用Barlett定理构造检验统计量Q。要求的模型通不过检验，应该重新拟合模型，直至模型能通过白噪声检验。

f.模型预测。预测主要有两个函数，一个是predict函数，一个是forecast函数，predict中进行预测的时间段必须在训练ARIMA模型的数据中，forecast则是对训练数据集末尾下一个时间段的值进行预估。

③模型预测过程。利用ARIMA时间序列模型对月度电费收入数据进行预测。一方面以业务数据为抓手，以近五年的每月交费数据、资金到账数据为基础数据，建立电费收入预测模型，对电费月度收入进行精准预测。另一方面运用数据样本不断修正模型参数。对于预测过程中发现的异常数据，进行业务流程倒推，找出导致数据异常的异动因素，并分析其原因。

a.1ADF检验。首先，通过整理月度电费收入数据，对月度电费收入数据进行1阶差分运算。对差分结果进行ADF检验，从检验表中看出，结果呈现显著性（ $p < 0.05$ 或 $0.01$ ），说明拒绝原假设，该序列为一个平稳的时间序列，可以应用ARIMA时间序列模型。

b.参数估计和模型验证。根据自相关函数（ACF）图和偏自相关函数

PACF图所示，首次选取 $p$ 为2， $q$ 为2，但模型验证结果不甚理想。通过选取多组参数进行验证，最终选取 $p$ 为17， $q$ 为14。

根据ARIMA（17, 1, 14），基于字段：金额，从Q统计量结果分析可以得到：Q6在水平上不呈现显著性，不能拒绝模型的残差为白噪声序列的假设；同时模型的拟合优度 $R^2$ 为0.874，模型表现优秀，模型基本满足要求。

c.模型预测结果及趋势验证。ARIMA时间序列模型对现金流的趋势预测与实际现金流的趋势相一致，但精准度有待提高。据分析，模型没有综合考虑一次性因素和重复性因素对现金流的影响，且模型无法对影响因素进行量化。需整合营销各专业处室资源优势，充分发挥专业特长，综合考虑各种影响因素，借助因素分析方法进行现金流的精准预测。同时，针对电费收入全流程进行分析，加强过程管控、贯通流程、数据共享，针对电费抄核、用户交费、在途资金管理关键环节进行深入分析。

3.分析预测偏差，提高预测资金精度。①售电量预测及偏差分析。进行售电量预测和偏差分析，密切跟进国家产业政策调整，对存量用户季节性（周期性）、用电电压等级调整、产业政策关停等变化分析，增量用户报装、负荷生成等情况。根据历史数据和用户市场因素等完成次月售电量预测。及时对国家和地方产业政策调整、重点用户经营和市场前景等分析，提出电费风险防控建议。

②匹配分类电价。进行电费发行收入预测和偏差分析，密切跟进国家电价政策调整、市场化交易电价变化趋势等。每月初，根据售电量预测结果，匹配相应分类电价；并结合历年电费发行数据，预测次月电费发行收

入；及时对国家和地方电价政策调整、市场化交易电价波动趋势预判，提出电价变动对售电量变动的分析意见。

③电费资金收入预测。在我国，由于电力商品并不像其他商品采取现场等价交易的方式，而是采用预付电费的方式，因此电费收入资金流入电力企业的金额及时间的预测，不仅受用户用电量的影响，还受用户缴费习惯及缴费方式的影响，随机因素较多。进行电费到账资金预测和偏差分析，密切监控电费回收风险，研判政府和上级公司对预收电费政策意见，分析国家和地方政府有关业务费（高可靠费、违约使用费、滞纳金等）执行政策变化，分析各缴费渠道对电费资金回收的影响。

4.构建电费资金预测模型。根据前端业务数据，搭建“趋势分析法+因素分析法+业务流程精准管控”预测模型，持续优化预测模型。每月末，根据各处室预测结果，对预测模型进行修正、优化，提高资金预测精度。按月形成分析报告。密切联系其他省份工作进展，确保公司在国网系统预测水平领先。

本文在梳理研究了电费收入资金预测的必要性及存在的问题的基础上，提出了基于“趋势分析法+因素分析法+业务流程精准管控”预测模型。由于目前电力企业电费收入预测涉及技术、管理、经验等多方面因素影响，本文仅结合企业实际提供浅薄的建议，以期对电力企业电费收入预测及资金管理优化研究的提供思路。

（作者单位：国网山西省电力公司综合服务中心）