国网南平电力基于业财融合的配网资源优化配置模型构建及应用

初保驹　毛贵明　周吉训

摘　要：国网南平供电公司基于业财融合视角，汇聚海量跨专业数据，以配网资源投入全流程管控为主线，创新构建了一套配网资源优化配置模型，并将其应用于配网资源配置策略制定、年初预算资源分配和年中预算调整、预算执行效果跟踪分析、年末投资成效评估以及投入产出指标全景分析等场景，实现了配网资源的科学合理分配，提高了资源利用效率。

关键词：配网资源；资源配置；预算管理；投入产出；成效评估

中图分类号：F275　**文献标志码：**A　**文章编号：**1003-286X（2026）14-0017-04

中国财政杂志社

随着输配电价改革不断深入、新型电力系统建设加快推进、客户对于电力服务的需求持续提高，配网投资面临内外部多重压力，重前评估轻后评估、预算执行过程无法管控、公司全局视角下资源配置缺乏有效工具等问题日益凸显。如何科学合理地分配有限的配网资源、精准评估预算执行成效、夯实配网有效资产衔接输配电价核价要求成为当前供电企业亟需解决的问题。本文以国网南平供电公司（以下简称国网南平电力）为例，对其创新构建配网资源优化配置模型实现配网资源投入全流程管控的做法进行介绍分析。

一、模型设计思路

国网南平电力以配网资源投入全流程管控为主线，围绕“看得清成效、算得准投入、抓得住要点、比得全指标”的价值目标，构建配网资源优化配置模型，其中包含产出成效横向对比、配网投入科学分配、高频停电闭环追踪、投入产出全维画像四个模块。

（一）产出成效横向对比模块

从公司经营的总体视角，综合SMART原则和专家意见，从经济效益、社会效益、目标网架3个维度各选取3项指标，构建配网资源投入产出评价指标，并从区县公司视角开展对比分析，总览各单位投入产出成效。其中，经济效益紧密衔接输配电价核价监管要求，涵盖配网资产规模增长率、单位配网资产售电量、单位新增配网资产售电量等3个指标；社会效益重点关注用户用电体验，涵盖供电可靠率、用户平均停电时长、频繁停电意见工单等3个指标；目标网架聚焦新型电力系统建设要求，涵盖架空线路绝缘化率、配网电缆化率、10千伏线路N-1通过率等3个指标。

（二）配网投入科学分配模块

对收集的地区特征、资产信息、供电规模、设备规模、装备水平、费用支出、停电信息、供电可靠性、气象信

作者简介：初保驹，国网南平供电公司，正高级会计师；
毛贵明，国网南平供电公司；
周吉训，国网浦城供电公司。

表1　　建模指标清单

维度	指标数量	指标
地区特征	3	面积、海拔、人口
资产信息	3	配网资产净值、配网资产原值、成新率
供电规模	2	售电量、总用户数
设备规模	13	专变(台)、专变容量(Mva)、公变(台)、公变容量(Mva)、公用线路总长度(Km)、其中公用馈线数(回)、其中电缆线(Km)、架空线路总长度(Km)、柱上开关(台)、环网单元(座)、站内开关(台)、配变数量(总)、配电站房(座)
装备水平	4	电缆化率、架空线路绝缘化率、10千伏线路联络率、10千伏线路N-1通过率
费用支出	5	农维费支出、农维材料修理费、配网大修、成本性投入、资本性投入
停电信息	14	停电次数、干线停电次数、支线停电次数、累计停电用户数、线路停电(ECS)、干线停电(ECS)、支线停电(ECS)、配变停电(ECS)、公变停电(ECS)、专变停电(ECS)、影响低压用户(ECS)、超6小时故障线路(ECS)、计划停电次数、计划停电台区数
供电可靠性	12	地区供电可靠率、平均故障停电时间、平均预安排停电时间、总停电时长、总缺供电量、故障停电时户数、故障停电线次、故障缺供电量、用户平均停电时间、预安排停电时户数、预安排缺供电量、特殊自然灾害影响的停电时户数
气象信息	8	气象预警次数、暴雨、冰雹、高温、雷电、霜冻、雷雨大风、台风
负面清单	5	频繁停电台区数、频繁停电意见工单、低电压台区总数、每百公里故障条次、配变故障停运率

息、负面清单等10个维度指标数据进行预处理，再分别以配网大修费用、农维材料修理费和资本性投入为目标变量开展特征筛选，并基于特征变量综合应用多种算法建模，为配网资源投入分配提供数据依据和决策支撑。

1.指标梳理。国网南平电力综合经营目标、投资方向和外部客观环境等多个因素，全面梳理配网资源配置影响因子（见表1）。其中，资产信息来源于供电企业的财务资产管理系统；供电规模数据可从营销系统获取，包括总用户数、售电量等信息；设备规模和装备水平数据来源于新一代设备资产精益管理系统（PMS3.0）；费用支出数据来源于财务部门的账目记录；停电信息来源于新一代应急指挥系统（ECS）或配网调度云系统；供电可靠性数据来源于电能质量辅助监控系统；气象信息可从互联网获取；负面清单来源于发展部发展E平台配网规划项目全过程执行管理系统。

2.数据预处理及特征选择。国网南平电力先通过互联网、业务系统、线下报表等方式收集下属各区县公司近5年原始数据，并对缺失值、异常值进行数据清洗，形成输入数据集。然后，分析各项指标数据的特征和分布（如资产规模的增长趋势、设备故障的时间分布等），并通过可视化技术进行相关性探索，研究不同因素之间的关联程度，为后续建模提供基础。

特征选择过程分为三步：首先，分别以配网大修费用、农维材料修理费和资本性投入为目标变量，运用皮尔森相关系数法识别与目标变量强相关的指标，形成基础特征清单，并分别筛选出23项、20项、21项指标。其次，针对基础清单中的特征指标进行共线性检验，若两个指标皮尔森系数大于0.95，则舍弃与目标变量相关性较弱的指标。最后，组织财务、运检、发展、营销等业务专家进行业务研讨，从指标业务重合度、指标数据可信度等方面对特征指标进行评估，完成建模输入变量特征筛选，最终确认配网大修费用建模指标16项、农维材料修理费建模指标18项、资本性投入建模指标16项。

3.模型构建。一是运用AI大数据建模技术，引入回归、神经网络、线性AS、随机森林、广义线性模型、线性支持向量机（LSVM）等各类算法，并考虑预算执行成效、业务指标表现周期滞后等因素，以配网大修费用、农维材料修理费、配网资本性投入为目标变量，构建分类型配网资源投入产出量化测算模型。二是综合业务视角应用需求，从业务解释度、算法选取、输入字段、截距设定等方面对模型进行优化，确定配网大修费用、农维材料修理费、资本性投入最优模型，模型测算准确率分别为99.99%、96.65%、96.56%。

（三）高频停电闭环追踪模块

选取高频停电治理作为资金投入闭环追踪试点，通过获取中压台区停电明细数据，构建频繁停电台区识别模型、高频故障停电线路识别模型，精准定位高频停电台区及线路，并对比单位分布和跟踪分析变化趋势，按照频繁停电归类穿透至供电所（具体到线路台区），精准定位配电网保供电

中国财政杂志社

薄弱区域、低效环节，跟踪评估配网投资对频繁停电台区、高频故障线路的治理成效，为进一步优化投资提供数据支撑，实现资源配置闭环管控。

（四）投入产出全维画像模块

融合供电企业配网投入、配网规模、配网产出成效等指标，构建区县公司投入产出画像（涵盖14项指标），以本地区平均增长率为基准，全方位、精细化展示各区县公司投入产出指标同比变动情况。一是投入规模画像。选取农维材料修理费同比增长率、配网大修费用同比增长率、资本性投入同比增长率3项指标，并将各区县公司分为单侧偏高、双侧偏高、均衡偏高3类，据此研究各区县公司的投入特征。二是配网增长成效画像。选取配网资产净值同比增速、配网资产原值同比增速、柱上开关数量同比增速、公变数量同比增速、公用线路总长度同比增速5项规模增长指标，并将区县公司分为规模低效增长、规模中等增长、规模显著增长3类，以此来评价区县公司配网资产规模增长成效。其中，规模低效增长类的特点是有0～1个指标大于区县公司均值，规模中等增长类的特点是有2项规模增长指标高于均值，规模显著增长类的特点是至少有3项规模增长指标高于均值。三是绩效指标改善画像。对应投入产出指标，从目标网架、社会效益及配网运行3个维度综合评估，目标网架方面选取10千伏线路N-1通过率同比变动情况作为效益衡量指标，指标升高情况可体现出正向产出效益；社会效益方面选取平均故障停电时长同比变动情况、平均预安排停电时长同比变动情况及频繁停电意见工单同比变动情况3项指标，通过分析各指标压降成效衡量产出效益；配网运行方面选取每百公里故障条次同比变动情况、配变故障停运率同比变动情况2项指标，通过分析各指标压降成效衡量产出效益。

二、实际应用

国网南平电力突破财务预算与有效资产规模、配网运行管理、供电服务质量、配网网架结构等业务壁垒，综合运用多种建模算法、融合业务经验与数据规律，构建了配网资源配置优化模型，并基于数据中台实现多源数据实时获取，将模型固化于以下应用场景。

（一）配网资源配置策略制定

国网南平电力基于模型分析结果，为制定配网投入资源分配策略或预算资源优化配置策略提供具体依据。一是根据模型预测的不同区域或项目的资源需求，结合配网发展目标、实际资源约束及相关政策法规要求，确定资源分配的优先级和比例。二是强调策略制定过程中对多因素的综合考量，如在考虑经济效益的同时兼顾社会效益和配网的长远发展（目标网架建设），确保策略的科学性和合理性。三是为不同类型的设备维护、升级改造、新建项目等方面的资源配置策略执行方案编制提供数据支撑。

（二）年初预算资源分配和年终预算调整

国网南平电力应用配网大修费用、农维材料修理费、配网资本性投入量化测算模型，辅助年初预算资源分配和指导年中预算调整，约束业务规模冲动和加强预算精准管控。具体来说，收集上年度业务指标数据及本年度业务指标目标数据导入模型，量化计算出分类型、分单位的当年预算数据，将其与区县公司按项目口径申报的各类预算金额进行对比分析。对于测算与申报值偏差超过10%的单位，开展配电网预算业务规模数据审计，并要求区县公司开展根因溯源、提供佐证材料。财务部则牵头协同发策、运检、营销等部门组织跨专业预算分析会，结合模型测算结果、区县公司申报项目明细清单及偏差佐证材料，研判分析预算偏差原因，并制定预算更新优化策略。若因公司整体投资重点或投资方向发生变化所致，应要求全部区县公司统一基于新的投资方向进行预算审查并调整，重新开展预算评估；若因部分区县公司专项工作任务执行或国家/省级重大项目实施效果不佳所致，则应将该部分预算金额剔除后重新测算分析，形成排除特例影响外的预算清单；若因区县公司储备项目的积极性不一致所致，则应结合测算模型相关参数及负面清单数据设定申报标准，组织更新预算项目清单。

（三）预算执行效果跟踪分析

基于高频停电闭环追踪模块，针对为治理负面清单问题分配的资源进行闭环管控，跟踪评估配网投资对频繁停电台区、高频故障线路的治理成效，推动各单位重视预算执行的实际成效。一是从数据中台实时获取停电明细信息，运用频繁停电台区识别模型、高频故障停电线路识别模型，将频繁停电台区划分为连续3年频繁停电台区、近2年频繁停电台区、频繁停电整治后复发台区、新增频繁停电台区等四类，从区县公司、供电所两个层级进行穿透分析并提供明细清单，为各单位配置资源针对性整治负面清单提供精准、实时的数据支撑。二是打通负面清单明细数据及相关项目预算信息，将预算支出进度与负面清单问题改善情况进行对比，倒逼区县公司及供电所关注预算执行实效，进一

中国财政杂志社

步强化“投资问效”原则。三是通过跟踪近3年频繁停电台区及高频故障线路数量变化趋势，并结合资源投入情况，开展各单位治理成效评价，对治理效果不明显的单位进行通报，要求其分析原因，并在下一年度负面清单资源配置时进行重点审核。

（四）年末投资成效评估

国网南平电力应用产出成效横向对比模块，从经济效益、社会效益、目标网架等维度对全年产出指标进行横向对比分析，并形成各单位的投资成效评估结论，为资源配置的调整和优化提供重要参考。例如：通过单位配网资产售电量、单位新增配网资产售电量等指标评估投资经济回报水平，通过配网资产规模增长率评估各单位有效资产规模增长情况；通过供电可靠率、用户平均停电时长等指标评估持续供电能力，通过频繁停电意见工单分析客户用电体验情况；通过架空线路绝缘化率、配网电缆化率、10千伏线路N-1通过率等指标评估配网投入对配电网网架结构的优化情况。

（五）投入产出指标全景分析

基于投入产出全维画像，从同比增长视角实现对各单位资源投入、配网规模增长、投资产出效果的全方位分析。具体来说，配网投入分为资本性投入和成本性投入2类，资本性投入成效通过新建、技改等项目推动配网资产规模增长和网架结构优化实现，成本性投入成效则通过运行维护、修理费等支出保障配电网安全可靠运行实现。整合不同类型费用指标增长水平与规模增长水平、运行指标优化情况，进行全视角对比分析，可洞察各单位投入增长或减少是否与成效提升或降低保持一致、投资类型是否与指标优化相对应、资源投入增长带来的边际效益是否已经出现下降趋势，从而辅助公司从全局视角验证资源配置策略的有效性，为资源配置策略优化提供有效依据，促进资源配置策略迭代更新。

三、应用成效

国网南平电力基于业财融合视角，汇聚跨专业海量数据，运用多种算法模型及方法工具，用数据驱动公司资源配置优化，从投前、投中、投后全过程视角保障了配网资源投入产出实效，大幅提升了公司预算分配工作质效。

（一）创新供电企业配网投资管控模式，预算管控由被动转为主动

传统配网投资预算管理中，财务部门因缺乏实用的测算分析工具，仅能基于业务经验从总量分配层面对年度配网投资预算进行管控，预算执行过程中只能从费用支出进度视角进行监控，难以保障预算分配的科学性、无法追踪预算执行成效。国网南平电力基于跨专业海量数据创新设计配网资源优化配置模型，实现三类配网投资的精准量化测算，投资前针对各单位预算申请偏差进行识别、评估、分析、决策，从源头保障了资源配置的合理性；投资中对预算与实际投向数据进行管控，从识别、诊断、投资、评估全流程保障了投资成效及投向的精准性；投资后综合经济效益、社会效益、目标网架3个维度9项指标对年度投资成效进行综合评价，有效提升了投入产出评估的科学性，同时运用投入产出全维画像实现各类型投资、多维度成效的全方位对比评估，保证了配网投资成效评估的全面性。

（二）实现财务数据与各专业数据贯通，全方位提升资源配置成效

基于数据中台完成模型固化部署，实现财务、运检、营销等多专业明细级、指标级数据贯通，预算分配收集基础资料工作由手工收集汇总转为自动汇聚人工审核模式，用时由5天缩短至3小时，资金分配测算效率提升95%。量化测算模型输入变量涵盖全部维度特征，建模充分考量投入规模与产出成效的周期错位因素，保障了模型的精准性，配网大修费用、农维材料修理费、资本性投入分配模型准确率分别为89.87%、96.65%、96.56%。模型应用后，配网运行、供电质量、用户体验等指标明显提升，2024年频繁停电配变数同比下降41.81%，频繁停电客户数同比下降4.65%，用户平均停电时长同比下降47.15%。

责任编辑　李卓

主要参考文献

[1] 吴鸿亮.配网投资经济效益计算分析[J].电网与清洁能源，2010，26(9)：13-16.

[2] 刘新臣，曾鸣，申鑫.配网投资效益评价方法及算例分析[J].中国电力教育，2009，(S2)：57-59.

[3] 董衍旭，方志坚，杨小蕾，等.浅议运用财务管理信息系统优化电网基建投资预算的策略[J].现代信息科技，2018，2(9)：13-14+17.

[4] 江勇，余侃，项丹圆，等.基于大数据的配网项目计划预算全过程监测分析研究[J].电力与能源，2017，38(4)：415-417.

[5] 俞志坚，周伟，胡海燕.基于效率效益导向的配电网投资预算分配管理[J].科技经济市场，2022，(6)：31-33.

中国财政杂志社