

基于 Hadoop 技术的电网建设物资需求预测模式识别分析

杨靖 吴沁

(国网湖北省电力有限公司黄冈供电公司 湖北省黄冈市 438000)

摘要: 随着智能电网建设持续化发展,关于电网建设物资需求预测的研究逐渐得到关注。尤其是现阶段,我国电网日益向大容量、长距离、特高压等方向发展,对物资质量要求显著提升。基于此,文章以 Hadoop 技术为基础,遵循科学、高效原则,提出一种电网建设物资需求预测模式,借助技术优势,高效、精准处理电网中繁杂的建设数据,准确识别潜藏其中的规律信息,进而为电网建设物资采购提供可靠参考。最终结果证明,构建的预测模式可以在多因素影响下,全面汇总各建设物资信息,识别物资样本,有效应对大规模数据的挖掘和分析,为物资采购决策奠定坚实基础。

关键词: 数据分析; 电网建设物资; 需求预测; 模式识别

引言: 随着电网企业对集约化管理提出更高标准,各种先进技术不断和电力融合。其中电网建设物资对电网建设影响深远,准确预测电网建设物资需求成为保障电网建设运营的重要问题。传统的需求预测方法在面对庞大的电网数据时显得力不从心,因此,结合现代化电网体系结构和数据特点,科学应用现代化技术成为研究热点。Hadoop 是一个开源的分布式存储和处理大数据的框架,科学引用该技术,可以为数据高效处理提供支持。基于此,文章提出一种更为高效、准确的物资需求预测模式识别方法,通过挖掘潜在的关联规则和趋势,使电力公司能够更好地制定物资采购计划,提高电网建设物资管理的精确性和时效性。

1 电网建设物资需求预测模式识别要点分析

在电网建设物资需求预测中,Hadoop 技术可以发挥重要作用,特别是在处理大规模数据和实现分布式计算方面。基于 Hadoop 技术构建电网建设物资需求预测模式识别体系时,需要关注以下几方面内容:第一,注意数据收集。需要有意识、全面收集历史电网建设物资需求的大规模数据,包括各种变压器、电缆、杆塔等物资的采购和使用情况。如过去几年的采购记录、消耗数据等。第二,重视数据清洗和准备工作。使用 Hadoop 的数据存储组件(如 HDFS)来存储和管理原始数据。为了便于分析和统计管理,需要先通过 Hadoop 生态系统中的工具,如 Apache Hive 和 Apache Pig,对数据进行预处理,也就是进行数据清洗、转换等工作^[1]。第三,确定特征工程。科学通过 Hadoop 提取与物资需求相关的特征。第四,模型训练。使用 Hadoop 上的分布式计算框架,如 MapReduce 或 Apache Spark,来训练预测模型。可以尝试使用机器学习算法,如决策树、随机森林或深度学习模型,以识别潜在的需求模式。第五,模型评估与优化。利用 Hadoop 技术进行模型的评估,通过分布式计算处理大规模的评估数据。根据评估结果,优化模型的参数和结构。第六,预测与模式识别。使用训练好的模型对未来的电网建设物资需求进行预测。通过模式识别技术,识别出可能的

需求趋势、周期性变化和其他潜在的模式^[2]。

2 基于 Hadoop 技术的电网建设物资需求预测模式识别

2.1 数据收集

电网建设物资需求预测过程中,准确、全面收集相关数据极为重要,而数据采集也是物资需求模式识别的基础。基于此,在构建之前,遵循科学分类原则,依据典型特点,搭建项目库,然后发挥智能化技术优势,全面采集电网建筑物资需求,汇总分析并将各信息归纳入适宜的项目库保存。实际应用过程中,发挥技术优势,对样本进行识别,然后分门别类确定电网建设物资需求数据,为后续决策提供坚实数据支撑^[3]。其中按照项目分类结果构建的典型项目库如下表 1 所示。

表 1 构建的典型项目库总结表(局部示例)

类别	序号	项目名称
项目子库	1	110kV 线路工程新建项目
	2	110kV 变电工程新建项目
	3	110kV 变电工程扩建项目
	4	110kV 变电工程改建项目
	5	220kV 线路工程新建项目
	6	220kV 变电工程新建项目
	7	220kV 变电工程扩建项目
	8	220kV 变电工程改建项目
	9	超高压变电工程新建项目
	10	超高压线路工程新建项目
	11	超高压变电工程扩建项目
	12	超高压变电工程改建项目

结合表 1 所示内容分析,构建的典型项目库足以涵盖近些年电网建设物资需求数据类别,支撑物资需求预测模式识别。依据项目库,可以通过以往年数据资料,识别数据、筛选数据并细化挖掘数据信息,从而形成更为完善、全面的电网建设需求数据总结表,也可以构建季度数据统计表,这对于保证电网建设物资需求预测结果可靠有积极作用。

2.2 数据预处理

为了确保采集的数据可以满足技术处理规范要求，需要对其进行预处理。通过进行数据清洗、处理、优化、格式调整等步骤，为后续数据应用提供良好基础^[4]。

2.3 关键影响因素

为了有效预防风险干扰，排除可控影响因素，围绕以往各年度电网建设物资需求数据，总结变化规律，分析其中导致变化出现的影响因素。经过系统化分析，最终发现影响因素如下表 2 所示。

表 2 影响因素总结表

分析维度	序号	影响因素	影响层面
投资前期	1	年度计划综合投资量	物资需求准确度
	2	下达计划时间	物资需求报送及时性和准确性
	3	年度项目计划实际安排	物资需求报送及时性和准确性
	4	项目类型	需求准确性
	5	项目电压等级	物资需求准确度
需求响应	6	采购周期	物资采购及时性
	7	配送时长	物资需求响应效率
	8	需求时间	物资需求响应效率
	9	投标招标时长	物资采购及时性
	10	签订合同时长	物资采购及时性
	11	生产物料周期	物资需求响应时效
外部环境	12	所在区域产业政策	物资需求预测准确性
	13	地域特征	物资需求预测准确性
	14	季节性因素	物资需求量发生变化

结合上表 2 来看，投资前期中，时效性、准确性是关注重点，一旦电网建设如投资量、项目实际安排等存在问题，很容易导致物资需求预测失准和无法满足需求。同时，响应速度和及时性也是关注重点，一旦采购周期或者配送时长过长，势必会导致电网建设受阻，因此，预期做好准备工作，围绕电网建设合理管控各环节，保证信息流畅，不仅可以为物资需求预测营造良好环境，也可以保证建设高效进行。另外，外部环境是不可抗拒的影响因素，如季节性因素是典型代表，当地在特殊时段气候出现变化，此时不可避免会导致物资需求无法按照常规进行思考，因此，需要基于具体需求，动态化做出响应，如此才能为电网建设奠定充足的物资基础^[5]。

2.4 电网建设物资需求预测

构建电网建设物资需求预测模型是实现需求预测、模式识别的基础。文章以差分自回归平均移动模型为基

础，将 Hadoop 技术融入其中，构建适宜电网建设物资需求预测的模型，其中模型构建思路如下图 1 所示。

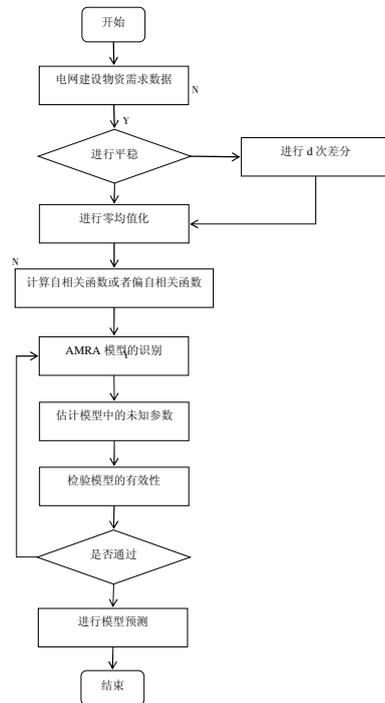


图 1 模型构建步骤图示

结合图 1 来看，当 AMRA 模型出现变化，不处于平稳状态时，需要对原始序列进行差分平稳化处理。

2.5 需求预测模式识别

结合上文的分析，对基于 Hadoop 技术的电网建设物资需求预测模式识别原理有了更为深入的了解，此时构建如下 1 图 2 所示的电网建设物资需求预测模式识别平台。

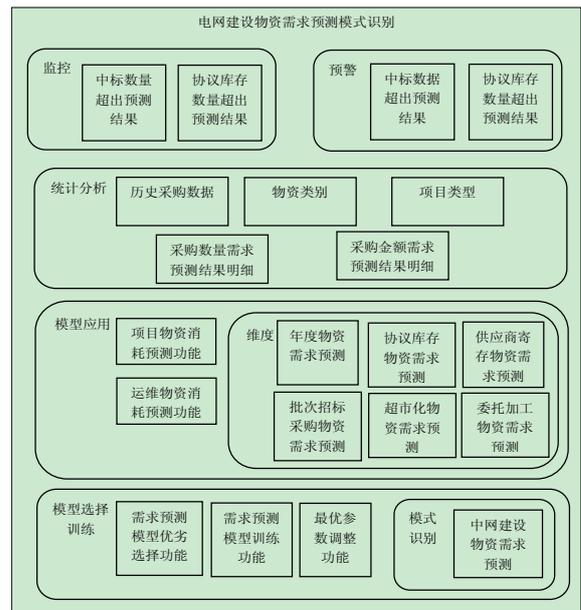


图 2 构建的电网建设物资需求预测模式识别平台框架图示

3 试验设计和结果分析

3.1 试验方法

为了验证上文提出的电网建设物资需求预测识别方法的可行性和适用性,通过试验方法加以验证。为了直观展现优势,选择其他两种电网建设物资需求预测识别方法作为对照组(其一为指数平滑法构建的预测识别方法,设置为对照组1;其二为基于矩阵分解构建的预测识别方法,设置为对照组2),并预先设定预测约束度在80%—90%范围的预测维度数据作为试验基础^[6]。试预测维度对比试验数据如下表3所示。

表3 预测维度对比试验数据总结表

物资类别	预测维度/个		
	文章提出方法	对照组1	对照组2
在线监测电能质量装置	3	6	6
交流穿墙套管	3	5	6
智能变电站采集电能终端	3	6	6
数字化电能表	4	4	5
电能表屏	3	4	6
同步时间装置	3	5	4
端子箱	3	5	6
OPGW 光缆	2	6	6
自承式全介质光缆	3	6	5
铁塔	2	6	6
铝包钢绞线	4	6	6
钢芯铝绞线	3	6	5
电力光缆	2	4	6
电力低压光缆	2	5	4
铝包钢芯铝绞线	2	6	5
铝合金钢芯绞线	4	6	4
钢绞线	3	5	6
故障智能录波装置	3	6	4

结合表3来看,文章提出的方法,在预测约束度处于80%—90%范围内,预测维度相较于对照组而言更低。

为了更为全面验证提出的预测模式识别方法优势,以电网建设物资需求预测模式识别精度为研究基础,将其作为唯一指标再次设计试验^[7]。选择某公司电力相关数据为基础,将上文提出的对照组1、对照组2仍作为对照组,与文章构建的方法进行精度对比,结果如下图3所示。

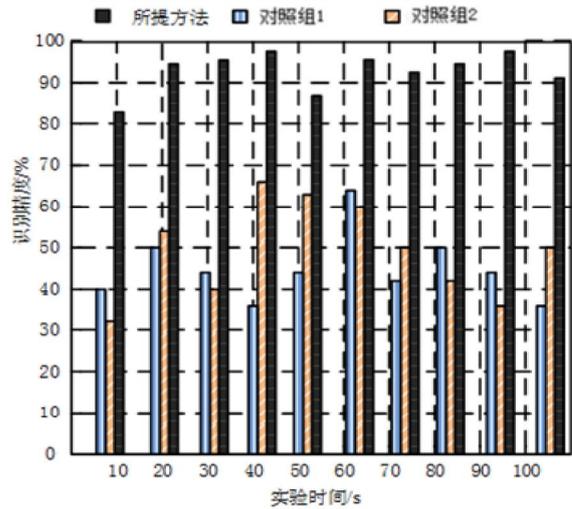


图3 不同方法识别精度结果图示

结合图3来看,文章提出的方法预测识别精度均在80%以上,相较2个对照组而言,精度明显占据优势。综合来看,文章提出的方法具有实用价值。

结语

综上所述,文章基于Hadoop技术提出一种电网建设物资需求预测模式识别方法。为了验证该方法的应用价值和科学性,选择两种具备相同功能的电网建设物资需求预测识别方法作为对照组,科学进行对比试验,以结果为基础证明文章提出方法的优越性。结果证明,提出的方法可以有效降低预测维度,避免在电网建设物资预测时出现重复等问题,且预测识别精度在80%以上,这对于保证预测准确性有积极意义。

参考文献:

- [1]宋鑫磊,黎莫林,詹勤辉,等.基于SARIMA与ANFIS组合方法的电力物资需求预测[J].机械设计,2022,39(6):66-72.
- [2]丁靖,林明晖,陈凌.历史数据挖掘下电网建设物资需求预测方法[J].信息技术,2021,45(9):144-148+154.
- [3]薛红,徐锐迪,王圆,等.基于深度学习的集群式供应链应急物资需求预测研究[J].计算机工程与科学,2021,43(4):753-760.
- [4]张雨晴.灰色预测在电网企业物资需求预测中的应用[J].西南大学学报(自然科学版),2021,43(2):154-159.
- [5]牛凯,洪芳华,费冬,等.基于Prophet算法的电力物资需求预测方法研究[J].科学技术创新,2020,24(33):163-164.
- [6]陈国洪,刘烁,李燕燕,等.大数据挖掘在协议库存物资需求预测的研究和应用[J].信息通信,2019,33(9):96-98.
- [7]丁红卫,王文果,万良,等.基于BP神经网络的电网物资需求预测研究[J].计算机技术与发展,2019,29(6):138-142.