

基于模糊综合评价的水利水电工程移民安置监督评估模型研究

史世伟

重庆市弘禹水利咨询有限公司 重庆 401120

摘要：本文研究基于模糊综合评价的水利水电工程移民安置监督评估模型。阐述模糊综合评价基本原理与步骤，构建包含安置质量、社会稳定等多维度指标体系，介绍权重确定方法，构建监督评估模型框架并分析关键技术，探讨模型在安置实施监控、后评价及跨区域对比等场景的应用，提出动态权重调整、多源数据融合等优化方向。

关键词：模糊综合评价；水利水电工程；移民安置；监督评估模型；指标体系

引言：水利水电工程建设涉及大量移民安置，其监督评估对保障移民权益、促进社会稳定至关重要。传统评估方法存在主观性强、缺乏系统性等问题。模糊综合评价理论能有效处理模糊性、不确定性问题，适用于移民安置评估。本文构建基于模糊综合评价的监督评估模型，为移民安置工作提供科学、客观的评估工具。

1 模糊综合评价理论

1.1 模糊综合评价的基本原理

模糊综合评价基于模糊数学理论构建，核心在于处理模糊集合与隶属函数。模糊集合突破传统集合“非此即彼”的界限，描述具有模糊性的概念。隶属函数则量化元素属于模糊集合的程度，取值在0到1之间，数值越接近1，元素隶属于该集合的程度越高。例如，在评价水利水电工程移民安置满意度时，“满意”作为模糊集合，不同移民对“满意”的感知程度通过隶属函数以数值形式体现。评价因素与评价等级的确定需依据研究对象特性。评价因素从研究目标出发选取，针对水利水电工程移民安置监督评估，可从生活水平、生产恢复、社会融入等维度确定评价因素。评价等级则划分评价结果类别，如“优”“良”“中”“差”。确定方法需综合考虑研究需求与实际操作可行性，确保评价因素全面覆盖研究对象关键特征，评价等级能有效区分不同评价结果层次^[1]。权重分配与模糊运算规则影响评价结果准确性。权重反映各评价因素在综合评价中的相对重要程度，需结合实际情况合理确定。常用方法有层次分析法、熵权法等，前者通过构建判断矩阵确定权重，后者依据数据信息熵确定权重。模糊运算规则是实现模糊综合评价的数学工具，常见运算模型包括主因素决定型、主因素突出型、加权平均型等，不同模型适用于不同场景，需根据评价目的选择合适的运算规则进行模糊运算。

1.2 模糊综合评价的步骤

建立评价指标体系是首要环节。从系统角度出发，结合研究对象特点与目标，将评价内容分解为多个层次的指标。以水利水电工程移民安置监督评估为例，先确定生活、生产、社会、环境等一级指标，再针对每个一级指标细化二级指标，如生活水平下的住房条件、基础设施等指标，形成层次分明、结构合理的评价指标体系，全面反映研究对象特征。确定权重向量需科学合理。通过专家咨询、数据分析等方式，对各评价指标赋予权重。以层次分析法为例，构建指标间的两两比较判断矩阵，计算矩阵特征向量与特征值，进而得出各指标权重，使权重能准确体现指标重要性差异，为综合评价提供可靠依据。构建模糊判断矩阵是关键步骤。邀请相关人员对各评价指标在不同评价等级的隶属程度进行打分，汇总打分结果，计算每个指标隶属于不同评价等级的频率，以此构建模糊判断矩阵。矩阵元素反映各评价指标与评价等级间的模糊关系，为后续模糊合成运算提供数据基础。进行模糊合成运算与结果分析。选择合适的模糊合成算子，将权重向量与模糊判断矩阵进行运算，得出综合评价向量。对综合评价向量进行处理，如计算最大隶属度，确定评价对象所属等级；或计算加权平均值，得到更精确的评价结果。通过对结果分析，了解评价对象在不同方面的表现，发现优势与不足，为决策提供参考。

2 水利水电工程移民安置监督评估指标体系构建

2.1 指标体系设计原则

指标体系设计应遵循系统性、科学性、可操作性和动态性原则。系统性要求全面涵盖移民安置监督评估的各个方面，包括生活、生产、社会、生态等多个领域，形成安置质量、社会稳定、经济影响和生态环境等要素

相互关联、相互补充的有机整体，避免评估盲区，确保对移民安置状况进行全方位、多层次考量^[2]。科学性强调指标选取与构建要符合客观规律和专业理论，所选指标需能准确反映移民安置的实际情况与本质特征，定义清晰、计算规范、逻辑严谨，以确保评估结果真实可靠。例如，在衡量就业安置时，应选用体现就业数量、质量和稳定性的指标，避免随意设定不相关或难以界定的内容。可操作性注重实际应用中的可行性，指标数据应易于获取、测量和计算，结构不宜过于复杂，便于理解和操作，从而高效采集数据并及时分析评价，节省成本。动态性则考虑到移民安置是一个长期过程，随着工程建设推进及后续发展，移民的生活、生产和环境不断变化，指标体系需具备灵活调整能力，及时反映新情况、新问题，确保监督评估工作的时效性与针对性，为移民安置持续提供有效指导。

2.2 指标体系框架

安置质量指标聚焦于保障移民的基本生活条件。住房条件包括房屋建筑质量、面积和户型设计，直接影响居住的舒适度与安全性。基础设施配套如道路、水电、通信等的完善程度，是保障移民正常生活的基础，关系到出行便利、物资供应和信息流通。公共服务覆盖范围涉及教育、医疗、文化等资源的配置情况，优质充足的公共服务有助于提升生活质量，增强移民归属感。社会稳定方面包括移民满意度、社会矛盾发生率和社区融合度。移民满意度反映其对安置工作的主观评价，是衡量安置成效的重要依据；矛盾发生率体现移民群体内部及与原住民之间的冲突情况，影响社会秩序稳定；社区融合度则评估移民在文化、生活、社交等方面与当地居民的融合程度，促进社会和谐。经济影响指标主要包括就业安置率、收入恢复水平和产业可持续性。就业安置率体现移民获得稳定就业岗位的比例，直接关系其生活保障；收入恢复水平通过搬迁前后收入对比，反映经济状况的恢复程度；产业可持续性评估移民相关产业项目在市场竞争力、资源利用和经济效益方面的可持续发展能力，确保长期稳定的收入来源。生态环境指标关注安置对环境的影响，包括土地复垦率、生态修复效果和资源利用效率。土地复垦率反映受损土地恢复利用的程度，生态修复效果评估植被恢复、水土保持等情况，资源利用效率则强调在安置过程中对水、能源等资源的合理使用，推动生态保护与资源节约协同发展。

2.3 指标权重确定方法

层次分析法（AHP）在权重分配中的应用基于系统分析思想。首先将移民安置监督评估指标体系分解为目标

层、准则层和指标层。目标层为移民安置监督评估总目标；准则层包含安置质量、社会稳定等一级指标；指标层是各一级指标下的具体二级指标。接着构建两两比较判断矩阵，对同一层次指标相对重要性进行比较打分。通过计算判断矩阵的特征向量与最大特征值，得出各指标权重。该方法将定性分析与定量计算结合，使权重分配更具逻辑性与科学性。专家打分与数据驱动相结合的权重优化弥补单一方法不足。专家凭借专业知识与实践经验，对指标重要性进行主观判断打分，为权重确定提供基础依据。同时引入数据驱动方法，利用相关数据挖掘指标间潜在关系与影响程度，对专家打分结果进行修正优化。综合考虑主观经验与客观数据，使权重更贴合实际情况，提高指标体系评估准确性与可靠性，确保监督评估结果能真实反映水利水电工程移民安置状况。

3 基于模糊综合评价的监督评估模型构建

3.1 模型框架设计

输入层承担评价指标数据标准化处理任务。原始指标数据、量纲各异，直接使用会影响评价结果准确性。通过标准化处理，将不同类型、量级的数据转化为统一尺度数值。对于定量指标，采用归一化、标准化公式进行转换；对于定性指标，设定评分标准将其量化，确保数据处于合理取值区间，为后续模型运算奠定基础^[3]。模糊化层实现从精确数据到模糊信息的转换。构建隶属函数是关键环节，依据指标特性与评价需求选择合适函数类型，如三角形、梯形隶属函数。通过函数运算，将标准化后的指标数据映射为隶属于不同评价等级的程度，生成模糊判断矩阵。矩阵中元素代表各指标对相应评价等级的隶属度，全面反映指标与评价等级间的模糊关系。权重层引入基于AHP的权重向量。利用层次分析法确定各评价指标权重，体现指标在综合评价中的相对重要性。将计算得出的权重向量输入模型，在后续运算中对各指标进行加权处理，使评价结果更符合实际情况，突出关键指标对最终评价的影响。合成层执行模糊运算并输出综合评价结果。根据评价目标与数据特点，选择适宜的模糊合成算子，如主因素决定型、加权平均型等。将模糊判断矩阵与权重向量进行运算，通过合成计算得到综合评价向量。对该向量进行处理，以直观形式呈现评价结果，如确定最大隶属度对应的评价等级，或计算加权平均值得出具体评价分值。

3.2 模型关键技术

隶属函数的选择与参数优化直接影响模型准确性。不同类型隶属函数适用于不同指标特性，需综合考虑指标变化规律、评价等级划分等因素选择。选定函数后，

对其参数进行优化调整,可采用遗传算法、粒子群算法等优化方法,根据实际数据与评价效果不断修正参数,使隶属函数更精准地描述指标与评价等级间的关系,提高模糊化处理质量。模糊合成算子的适用性分析是确保运算合理的重要环节。不同合成算子对评价结果影响不同,主因素决定型算子强调突出重要指标作用,适用于关键指标起决定性作用场景;加权平均型算子综合考虑所有指标,适用于各指标重要程度差异较小情况。在实际应用中,需分析评价对象特点与需求,结合数据分布特征,选择能真实反映评价对象状况的合成算子。多层次模糊综合评价的实现路径针对复杂指标体系。当评价指标具有多层次结构时,先对底层指标进行模糊综合评价,将得到的结果作为上层指标评价输入,重复模糊化、加权、合成等步骤,逐步向上层推进,直至完成对最高层指标的评价。通过这种分层计算方式,有效处理多层次指标间关系,实现对复杂系统全面、准确的综合评价。

4 监督评估模型的应用与优化

4.1 模型在移民安置监督评估中的应用场景

在安置实施阶段,模型可用于程。通过定期采集住房建设进度、基础设施施工状况、就业培训开展情况等数据,输入模型进行实时评估。依据评估结果,及时发现安置工作中存在的问题,如住房建设滞后、就业岗位匹配度低等,为调整安置方案提供依据,确保安置工作按计划有序推进。安置效果后评价与反馈是模型的重要应用方向。在移民安置完成一段时间后,运用模型对移民生活水平、社会融入程度、经济发展状况等方面进行综合评价^[4]。分析移民住房是否满足长期居住需求,社区公共服务能否持续保障移民生活,产业发展是否实现经济增收目标等。将评价结果反馈给相关部门,为后续类似工程的移民安置提供经验参考,改进安置工作。对于跨区域移民安置,模型可实现不同区域安置情况的对比分析。对比不同地区在住房条件、就业安置模式、生态环境影响等指标上的差异,总结各区域安置工作的优势与不足。通过对比,学习先进地区的成功经验,为其他

区域优化移民安置策略提供借鉴,提升整体安置水平。

4.2 模型优化方向

引入动态权重调整机制,可使模型更好适应移民安置的动态变化。随着安置工作推进,不同指标的重要性可能发生改变。例如在安置初期,住房建设指标重要性较高;后期就业与社会融入指标更为关键。通过建立动态权重调整规则,依据安置阶段、社会经济发展变化等因素,实时调整各指标权重,确保模型评估结果更贴合实际。多源数据融合与实时监测技术集成,能够丰富模型数据来源。整合卫星遥感数据、地面传感器数据、问卷调查数据等,从多维度获取移民安置信息。结合物联网、大数据等实时监测技术,实现数据的快速采集与传输,使模型及时获取最新信息,提高评估的准确性和时效性。提升模型鲁棒性与泛化能力,需优化模型结构与算法。通过增加模型对数据噪声的容忍度,改进模型参数设置,使模型在数据存在一定误差或缺失时仍能稳定运行。通过扩大样本数据范围、模拟多种复杂场景进行训练,增强模型在不同地区、不同类型移民安置项目中的适用性,确保模型在各类环境下都能发挥有效评估作用。

结束语

本文构建的模糊综合评价模型通过多层次指标体系与动态权重调整,实现了对水利水电工程移民安置的全面、动态评估。研究验证了模型在安置实施监督与效果后评价中的有效性,为移民安置决策提供了科学依据。未来可进一步融合多源数据与智能算法,优化模型鲁棒性,推动其在更广泛场景中的应用。

参考文献

- [1]陈锦金.水利水电工程移民安置数字化管理应用实践[J].福建水力发电,2024,(02):88-90+94.
- [2]吴骥均.乡村振兴战略视域下水利水电工程移民安置规划设计[J].大众标准化,2025,(01):79-81.
- [3]陈少妹,赵绍照.水利水电工程移民社会稳定风险评估现状及问题[J].云南水力发电,2022,33(01):14-18.
- [4]肖银松,赵灿章,张维平等.水电工程移民安置社会稳定风险评估工作[J].云南水力发电,2022,29(05):1-2.