

电力技经数字化评审关键技术分析

许静洁

内蒙古送变电有限责任公司 内蒙古 呼和浩特 010020

摘要：本文聚焦电力技经数字化评审关键技术。阐述电力技经评审概念与重要性，深入分析数据采集与整合、模型构建与算法优化、智能审核与风险预警、可视化展示与交互等关键技术。然后设计系统架构，明确设计目标、总体架构与功能模块。最后提出人才队伍建设、安全保障体系等实施保障措施，为电力技经数字化评审提供全面指导，助力提高评审效率与质量。

关键词：电力技经；数字化评审；关键技术

1 电力技经评审概述

1.1 电力技经评审的概念

电力技经评审，全称为电力技术与经济评审，是对电力工程项目在技术与经济层面的全面审查与评估。在技术方面，电力技经评审主要关注电力工程项目所采用的技术方案是否先进、合理、可行。这包括对电力设备的选型、电力系统的设计、工程施工工艺等方面的审查。在经济方面，电力技经评审重点在于对项目的投资成本、运营成本、经济效益等进行详细的分析和评估。这涉及到对项目投资的估算、资金筹措方案的合理性、项目建成后的运营维护成本预测以及项目的财务内部收益率、投资回收期等经济指标的计算。通过经济评审，可以判断项目在经济上是否具有可行性，是否能够实现预期的经济效益。电力技经评审的目的是为了确保电力工程项目在技术上可靠、经济上合理，提高项目的投资效益，避免因技术方案不合理或经济决策失误而导致的资源浪费和投资损失。

1.2 电力技经评审的重要性

电力技经评审在电力工程项目中具有至关重要的地位，其重要性主要体现在以下几个方面：（1）保障项目投资效益；通过电力技经评审，可以对项目的投资成本 and 经济效益进行全面、深入的分析。在项目前期，能够准确估算项目的投资规模，合理安排资金，避免盲目投资和资金浪费。在项目实施过程中，通过对成本的控制和经济效益的监测，及时发现并解决影响项目投资效益的问题，确保项目能够实现预期的经济目标，提高投资回报率^[1]。（2）优化技术方案；电力技经评审为技术方案的优化提供了依据。在评审过程中，会对不同的技术方案进行技术经济比较，分析各方案的优缺点和适用性。通过综合考虑技术性能、投资成本、运营成本等因素，选择最优的技术方案，从而提高项目的整体技术

水平和运行效率。（3）降低项目风险；电力工程项目具有投资大、建设周期长、技术复杂等特点，面临着诸多风险，如技术风险、市场风险、资金风险等。电力技经评审可以对这些风险进行识别、评估和预警。通过对项目的经济指标和市场前景的分析，预测项目可能面临的市场风险；通过对项目资金筹措方案和财务状况的评估，识别资金风险。针对不同的风险，制定相应的风险应对措施，降低项目的风险水平，保障项目的顺利实施。（4）规范项目管理；电力技经评审是项目管理的重要环节，它有助于规范项目的决策程序和管理流程。在项目决策阶段，技经评审为决策者提供了科学、客观的依据，避免了决策的盲目性和随意性。在项目实施过程中，技经评审可以对项目的进度、质量、成本等进行监督和控制，确保项目按照预定的目标和计划进行。

2 电力技经数字化评审关键技术分析

2.1 数据采集与整合技术

在电力工程项目中，涉及到的数据种类繁多，包括工程设计数据、设备参数数据、市场价格数据、历史项目数据等。为了获取准确、全面的数据，需要采用多种数据采集技术。一方面，可以利用传感器、智能仪表等设备对电力设备的运行数据进行实时采集。另一方面，可以通过网络爬虫、数据接口等方式从互联网、企业内部数据库等渠道获取市场价格数据、政策法规数据等外部数据，还可以通过人工录入的方式收集项目的基本信息、设计文件等数据。数据整合技术；采集到的数据往往来自不同的来源和系统，具有不同的格式和标准，需要进行整合处理才能为评审工作所用。数据整合技术主要包括数据清洗、数据转换和数据集成等环节。数据清洗是指对采集到的数据进行去重、纠错、补全等操作，去除数据中的噪声和错误信息，提高数据的质量。数据转换是将不同格式和标准的数据转换为统一的格式和标

准,以便于后续的分析 and 处理。数据集成是将清洗和转换后的数据进行整合,形成一个完整的数据集,为评审工作提供统一的数据视图。

2.2 模型构建与算法优化技术

在电力技经数字化评审里,构建各类模型对项目技术和经济指标计算分析至关重要,常见模型有投资估算模型、成本分析模型、经济效益评价模型。投资估算模型依据项目规模、技术方案、设备选型等要素,结合市场价格数据,计算项目总投资额,为项目前期决策提供成本参考。成本分析模型聚焦项目运营成本,涵盖设备维护、能源消耗、人工等成本。通过分析历史项目数据,建立成本与影响因素的关系模型,以此预测项目运营成本,助力项目成本控制。经济效益评价模型用于评估项目经济效益,计算财务内部收益率、投资回收期、净现值等指标,依据项目投资、运营成本及收益情况,定量分析项目经济可行性,判断项目是否值得投资^[2]。为提高模型计算精度与效率,需优化算法。遗传算法模拟自然选择和遗传机制,可优化投资估算模型和经济效益评价模型的参数,通过迭代进化找到最优参数组合,提升模型准确性与可靠性。神经网络算法凭借强大非线性映射能力,能建立复杂技术经济关系模型。粒子群算法作为基于群体智能的优化算法,可模拟群体行为在解空间搜索最优技术方案,提高项目技术水平和经济效益。

2.3 智能审核与风险预警技术

智能审核技术是利用人工智能和机器学习算法对电力技经评审中的各项数据和文件进行自动审核。通过对历史评审数据和专家经验的学习,建立智能审核规则和模型。在项目投资估算审核中,智能审核系统可以自动检查投资估算的合理性,如设备价格是否符合市场行情、工程量计算是否准确等。在技术方案审核中,系统可以对技术方案的先进性、可行性和安全性进行评估,发现技术方案中存在的问题和不足。智能审核技术可以提高审核的效率和准确性,减少人工审核的工作量和主观因素的影响。风险预警技术是对电力工程项目可能面临的风险进行实时监测和预警。通过建立风险预警指标体系和模型,对项目的投资成本、经济效益、技术指标等进行实时跟踪和分析。当项目的某些指标出现异常变化时,风险预警系统会及时发出预警信号,提醒项目管理人员采取相应的措施。风险预警技术可以帮助项目管理人员及时发现和应对风险,降低项目的风险损失。

2.4 可视化展示与交互技术

可视化展示技术是将电力技经评审的结果以直观、形象的图形、图表等形式展示出来。通过可视化展示,

项目管理人员可以更清晰地了解项目的技术和经济状况,发现数据中的规律和趋势。可视化展示技术可以提高评审结果的可读性和易理解性,为项目决策提供更有力的支持。交互技术是指用户与电力技经数字化评审系统之间的交互方式。通过交互技术,用户可以方便地对评审数据进行查询、分析和操作。例如,用户可以通过鼠标点击、拖拽等方式对可视化图表进行缩放、旋转等操作,以便更详细地查看数据;用户可以通过输入查询条件,快速获取所需的评审数据;用户还可以对评审模型和算法进行参数调整,以满足不同的评审需求。交互技术可以提高用户的使用体验,增强系统的实用性和灵活性。

3 电力技经数字化评审系统架构设计

3.1 系统设计目标

电力技经数字化评审系统的设计目标主要包括以下几个方面:一是提高评审效率;通过自动化、智能化的评审流程,减少人工干预,缩短评审周期,提高评审效率。系统应能够快速采集、整合和分析大量的数据,自动生成评审报告,为项目决策提供及时的支持。二是保证评审质量;利用先进的技术和算法,提高评审的准确性和可靠性。系统应能够对项目的技术和经济指标进行全面、深入的分析,发现潜在的问题和风险,为项目决策提供科学、客观的依据^[3]。三是增强系统易用性;设计简洁、直观的用户界面,提供友好的交互方式,方便用户使用系统。系统应具有良好的兼容性和可扩展性,能够适应不同用户的需求和业务变化。四是保障数据安全;建立完善的安全保障体系,确保评审数据的安全性和保密性。

3.2 系统总体架构

电力技经数字化评审系统总体架构采用分层设计思想,主要包括数据层、业务逻辑层和表现层。数据层是系统的数据存储和管理中心,负责存储和管理电力技经评审所需的各种数据。数据层包括数据库管理系统、数据仓库和数据挖掘工具等。数据库管理系统用于存储项目的基本信息、设计文件、设备参数等结构化数据;数据仓库用于存储历史项目数据、市场价格数据等大数据,为数据分析和挖掘提供支持;数据挖掘工具用于从数据仓库中提取有价值的信息和知识,为评审决策提供参考。业务逻辑层是系统的核心,负责实现电力技经评审的各项业务功能。业务逻辑层包括数据采集与整合模块、模型构建与算法优化模块、智能审核与风险预警模块、评审报告生成模块等。数据采集与整合模块负责采集和整合来自不同来源的数据;模型构建与算法优化模

块负责构建和优化评审模型和算法；智能审核与风险预警模块负责对评审数据进行自动审核和风险预警；评审报告生成模块负责根据评审结果生成评审报告。表现层是系统的用户界面，负责与用户进行交互。表现层采用Web界面或移动应用界面，提供直观、友好的用户操作界面。用户可以通过表现层进行数据查询、分析、审核等操作，查看评审结果和报告。

3.3 系统功能模块设计

数据采集与整合模块：该模块负责采集和整合电力技经评审所需的各种数据。包括从工程设计软件、设备管理系统、市场价格数据库等系统中采集数据，对采集到的数据进行清洗、转换和集成处理，形成统一的数据集。**模型构建与算法优化模块：**该模块负责构建和优化电力技经评审所需的模型和算法。包括投资估算模型、成本分析模型、经济效益评价模型等的构建，以及利用遗传算法、神经网络算法等对模型参数进行优化。**智能审核与风险预警模块：**该模块负责对电力技经评审中的各项数据和文件进行自动审核和风险预警。通过建立智能审核规则和模型，对投资估算、技术方案等进行审核；通过建立风险预警指标体系和模型，对项目的投资成本、经济效益等进行实时监测和预警。**评审报告生成模块：**该模块负责根据评审结果生成评审报告。评审报告应包括项目的基本信息、技术方案、投资估算、经济效益分析、风险评估等内容，报告格式应规范、清晰，便于用户阅读和理解。**用户管理模块：**该模块负责系统的用户管理，包括用户注册、登录、权限分配等功能。不同用户具有不同的操作权限，确保系统的安全性和数据的保密性。

4 电力技经数字化评审实施保障措施

4.1 人才队伍建设

电力技经数字化评审需要既懂电力技术又懂经济管理的复合型人才。企业应积极引进具有电力工程、经济管理、信息技术等相关专业背景的人才，充实人才队伍。可以引进具有丰富评审经验和行业知识的专家，为评审工作提供指导和支持。定期组织员工参加专业培训和学习活动，提高员工的专业素质和业务能力。培训内容可以包括电力技术、经济管理、信息技术、数据分析等方面的知识和技能。鼓励员工自主学习和创新，为员

工提供学习和发展的机会和平台^[4]。建立科学合理的激励机制，激发员工的工作积极性和创造力。对在电力技经数字化评审工作中表现突出的员工给予表彰和奖励，如奖金、晋升、荣誉证书等。同时为员工提供良好的工作环境和发展空间，提高员工的满意度和忠诚度。

4.2 安全保障体系

采用数据加密技术对评审数据进行加密处理，确保数据在传输和存储过程中的安全性。建立访问控制机制，对不同用户设置不同的访问权限，防止数据泄露和非法访问。定期对数据进行备份和恢复，确保数据的完整性和可用性。采用防火墙、入侵检测系统等安全技术，防止系统受到网络攻击和恶意入侵。定期对系统进行安全漏洞扫描和修复，确保系统的安全性和稳定性。建立系统应急预案，在系统出现故障或安全事件时能够及时响应和处理，减少损失。加强对员工的安全教育和培训，提高员工的安全意识和防范能力。要求员工遵守安全规章制度，不得泄露评审数据和系统信息。对违反安全规定的行为进行严肃处理，确保人员安全。

结束语

电力技经数字化评审是电力行业发展的必然趋势，其关键技术的分析与应用对提升评审效率与质量意义重大。通过数据采集整合、模型算法优化等技术手段，结合合理的系统架构与保障措施，能有效保障项目投资效益、优化技术方案、降低项目风险。未来，应持续加强技术研究与人才培养，不断完善安全保障体系，推动电力技经数字化评审迈向新高度。

参考文献

- [1]张文文,张冀嫒,周萍,等.电力技经数字化评审关键技术分析[J].中国电力企业管理,2024(12):58-59.
- [2]李鹏,习伟,蔡田田,于浩,李鹏,王成山.数字电网的理念、架构与关键技术[J].中国电机工程学报,2022,42(14):5002-5017.
- [3]周鑫,周云浩,王楠,等.基于改进卷积神经网络的电力工程数字化校核技术研究[J].电子设计工程,2024,32(9):147-151.
- [4]仝霞,程鹏申,李雪城,等.数字化电力计量智慧实验室构建与关键技术探讨[J].电测与仪表,2025,62(1):89-100.