

水电企业安全文化评价指标体系构建 及量化评估方法研究

常桢, 史兴文

黄河上游水电开发有限责任公司, 青海 西宁 81000

DOI:10.61369/WCEST.2025040004

摘 要 : 本文聚焦水电企业安全文化评价展开研究,旨在构建科学合理的评价指标体系并提出有效的量化评估方法,以提升水电企业安全文化建设水平。在评价指标体系构建方面,结合水电行业特性,遵循科学性、系统性、可操作性、动态性和导向性原则,初步设计了安全理念与价值观、安全制度与管理、安全行为与习惯、安全环境与氛围四个一级指标,并建立了包含二级、三级指标的指标池,经筛选确立了最终的评价指标体系。在量化评估模型构建上,提出了多维度、多层次的总体框架,运用层次分析法确定各级指标权重,结合模糊综合评价法将抽象的安全文化转化为可量化的数值。本文从总体思路、针对性策略及长效机制构建三个方面,提出了水电企业安全文化提升的对策与建议,为水电企业衡量安全文化水平、找出薄弱环节、制定改进措施提供了理论依据和实践指导,有助于防范事故发生,保障企业可持续发展。

关 键 词 : 水电企业; 安全文化; 评价指标体系; 量化评估

Research on the Construction of an Evaluation Index System and Quantitative Assessment Methods for Safety Culture in Hydropower Enterprises

Chang Zhen, Shi Xingwen

HUANGHE HYDROPOWER DEVELOPMENT CO., LTD., Xining, Qinghai 81000

Abstract : This paper focuses on the evaluation of safety culture in hydropower enterprises, aiming to construct a scientific and reasonable evaluation index system and propose effective quantitative assessment methods to enhance the level of safety culture construction in hydropower enterprises. In terms of constructing the evaluation index system, considering the characteristics of the hydropower industry and adhering to the principles of scientificity, systematicity, operability, dynamism, and guidance, four primary indicators—safety philosophy and values, safety systems and management, safety behaviors and habits, and safety environment and atmosphere—were initially designed. An indicator pool encompassing secondary and tertiary indicators was established, and the final evaluation index system was determined through screening. For constructing the quantitative assessment model, a multi-dimensional and multi-level overall framework was proposed. The Analytic Hierarchy Process (AHP) was employed to determine the weights of indicators at various levels, and the Fuzzy Comprehensive Evaluation Method was utilized to convert abstract safety culture into quantifiable values. This paper proposes countermeasures and suggestions for enhancing safety culture in hydropower enterprises from three aspects: overall approach, targeted strategies, and the establishment of a long-term mechanism. It provides theoretical foundations and practical guidance for hydropower enterprises to measure their safety culture levels, identify weaknesses, and formulate improvement measures, thereby contributing to the prevention of accidents and ensuring sustainable corporate development.

Keywords : hydropower enterprises; safety culture; evaluation index system; quantitative assessment

引言

安全文化是企业在长期安全生产实践中形成的、被全体员工所认同和遵循的安全理念、价值取向、行为规范及环境氛围的总和,其通过影响员工的安全意识和行为习惯,从根本上提升企业的安全管理水平,是实现安全生产长效机制的重要保障。近年来随着我国对安

全生产工作的重视程度不断提高,水电企业纷纷加大安全文化建设力度,但由于缺乏科学系统的评价指标体系和量化评估方法,多数企业难以准确把握自身安全文化的发展水平,也无法针对性地制定改进措施,导致安全文化建设往往停留在表面。基于此,本文构建一套符合水电企业行业特性的安全文化评价指标体系,并建立科学有效的量化评估方法,对于客观衡量水电企业安全文化建设现状、识别薄弱环节、明确改进方向具有重要意义。正是围绕这一核心问题展开研究,在分析水电企业安全文化内涵及特点的基础上,系统构建评价指标体系,运用层次分析法和模糊综合评价法等工具建立量化评估模型,并提出针对性的提升对策,以期水电企业提升安全文化水平、筑牢安全生产防线提供理论支持和实践指导。

一、水电企业安全文化评价指标体系构建

(一) 构建思路与原则

安全文化建设是保障企业安全稳定运营的重要措施。安全文化的作用是引导全员的安全态度和安全行为,实现法律和监管要求之上的安全自我约束,不断提高全员安全素质,使企业安全生产管理水平不断提高^[1]。构建水电企业安全文化评价指标体系,需结合行业特性,以保障安全生产、提升管理水平为核心。要深入分析水库大坝、发电设备、人员作业等关键安全风险,确保指标针对性反映这些风险点的安全文化建设状况^[2]。构建原则包括科学性,基于安全科学、管理科学等理论,客观衡量安全文化水平;系统性,多维度全面考量,形成涵盖各方面的有机整体;可操作性,指标内涵明确、可量化,贴合企业实际,便于数据收集分析;动态性,适应内外部环境变化,定期调整完善以保持时效;导向性,引导企业重视安全文化建设,明确改进方向,推动其持续提升。

(二) 评价维度的初步设计

结合水电企业特点与安全文化内涵,初步设计的一级指标包括安全理念与价值观、安全制度与管理、安全行为与习惯、安全环境与氛围^[3]。其中,安全理念与价值观反映企业安全核心思想与价值取向,包括是否树立“安全第一、预防为主、综合治理”理念、是否视安全为发展生命线及员工认同度,这是引导员工安全行为的精神支柱,对生产环境特殊的水电企业尤为重要。安全制度与管理涵盖安全规章制度建设、管理机构设置、责任制落实、培训教育及检查监督等,完善的制度与有效的管理是安全生产的重要保障,能有效防范事故^[4]。安全行为与习惯关注员工生产作业中的安全行为及良好习惯养成,包括遵章守纪、正确使用防护用品、参与隐患排查等,是安全文化建设的具体体现,可降低事故发生率。安全环境与氛围涉及生产作业环境是否达标及内部安全文化氛围,良好的环境与氛围能增强员工安全意识,促进安全文化传播发展。

(三) 评价指标(二级、三级指标)的池建立

在二级、三级指标池建立上,“安全理念与价值观”下有“安全理念的明确性”“传播度”“员工认同度”等二级指标,对应三级指标包括企业是否有书面安全理念陈述、安全理念传播形式、员工知晓率与认同率等;“安全制度与管理”涵盖“安全制度完善性”“管理机构有效性”“安全培训质量”“检查监督力度”等二级指标,三级指标涉及制度覆盖生产环节情况、机构人员配置与职责、培训内容与时长、检查频率及隐患整改及时率等;“安全行为与习惯”的二级指标为“员工遵章守纪率”“防护用品使用规范性”“隐患上报积极性”,三级指标包括违规次数占比、防

护用品正确使用比例、隐患上报数量及及时率等;“安全环境与氛围”的二级指标有“作业环境安全性”“文化宣传力度”“奖惩机制合理性”,三级指标含作业场所隐患数量、宣传材料数量及更新频率、奖惩公平性与及时性等。

(四) 评价指标体系的最终确立与阐释

评价指标体系经建立与筛选后最终确立,一级指标为安全理念与价值观、安全制度与管理、安全行为与习惯、安全环境与氛围^[5]。二级指标中,安全理念与价值观包含安全理念的明确性、传播度、员工认同度;安全制度与管理有安全制度完善性、管理机构有效性、安全培训质量、检查监督力度;安全行为与习惯涉及员工遵章守纪率、防护用品使用规范性、隐患上报积极性;安全环境与氛围包括作业环境安全性、文化宣传力度、奖惩机制合理性。三级指标示例有:安全理念明确性体现为企业是否有书面陈述;传播度表现为员工知晓率;制度完善性为制度覆盖生产环节比例等。该体系涵盖安全文化关键要素,安全理念与价值观提供精神动力,安全制度与管理支撑安全生产,安全行为与习惯可预防事故,安全环境与氛围是能促进安全文化发展。通过评价,企业可了解现状、找出不足,制定改进措施以提升安全文化水平,防范事故,保障可持续发展。

二、水电企业安全文化量化评估模型构建

(一) 评估模型总体框架

水电企业安全文化量化评估模型总体框架是多维度、多层次综合系统,基于已构建的评价指标体系,通过科学方法将抽象安全文化转化为可量化、可比较的数值,为企业安全文化建设提供方向和依据,涵盖指标数据收集、处理到评估结果输出全过程^[6]。框架先明确评估目标,即衡量安全文化当前水平、找出薄弱环节;再依各级指标构建数据收集模块,通过实地调研等获取原始数据;接着对数据标准化处理以消除量纲和数量级差异;随后用层次分析法等确定指标权重;再结合权重与标准化数据,用模糊综合评价等得到量化结果;最后通过结果分析与反馈模块解读结果、分析优缺点并提出改进建议,形成闭环评估体系。

(二) 基于层次分析法的指标权重确定

层次分析法适用于确定水电企业安全文化评价指标权重,其将复杂问题分层,通过两两比较确定因素重要性^[7]。首先建立层次结构模型,将一级、二级、三级指标分别作为准则层、子准则层、方案层;其次构造判断矩阵,由评估小组用1-9标度法两两比较同层指标相对上一层的重要性;然后进行层次单排序及一致性检验,计算相对权重并检验(CR<0.1为合理,否则调整);最后进行层次总排序及一致性检验,组合各层权重得三级指标相对

目标层的综合权重并检验合理性。由此确定的权重可体现指标相对重要性，为量化评估奠定基础。

（三）基于模糊综合评价的安全文化水平量化

模糊综合评价法利用模糊数学理论，适用于评估具有模糊性和不确定性的水电企业安全文化^[8]。其量化过程步骤为：先确定评价因素集（各级指标）和评价等级集（如“优秀”到“差”及对应分值）；再确定模糊评价矩阵，通过问卷、专家打分收集三级指标的等级意见，统计比例形成评价向量并组合；接着进行综合计算，将层次分析法得到的权重与评价矩阵运算，依次得出二、一级指标及最终结果；最后将结果按隶属度和等级分值加权平均，转化为量化得分。此举可将模糊的安全文化转化为具体数值，便于企业了解状况、比较分析，为决策提供支持。

三、水电企业安全文化提升对策与建议

（一）提升对策的总体思路

水电企业安全文化提升对策的总体思路，是以保障安全生产、增强员工安全意识、塑造全员参与的安全氛围为核心，结合量化评估结果，从理念、制度、行为、环境等维度系统优化^[9]。坚持问题导向，针对薄弱环节制定精准措施；注重全员参与，明确各方职责形成联动；兼顾传承与创新，丰富安全文化内涵；结合短期提升与长期建设，构建可持续体系，确保安全文化建设持续见效。

（二）针对性提升策略

针对安全理念与价值观提升，需结合行业特点和发展愿景提炼特色安全核心理念，通过内部刊物、宣传栏等多渠道传播，定期组织征文、演讲等主题活动，促进员工理解认同并内化为行为动力^[10]。针对安全制度与管理提升，要依据法规和标准，结合实际梳理修订制度，确保科学可行且覆盖各环节；强化执行监督，定期检查考核，严肃处理违规行为，同时加强安全管理人员培训以提升其履职能力。针对安全行为与习惯提升，应制定系统培训计划，按岗位需求开展操作规程等培训；建立激励机制，表彰优秀个人和集体，及时纠正教育不安全行为，引导养成良好习惯。针对安全环境与氛围提升，需加大设备安全投入，定期维护检修以消除隐患，优化作业环境；通过悬挂标语、设置文化墙等营造安全氛围，定期组织安全月等活动，提高员工参与度和责任感。

（三）安全文化建设的长效机制构建

在组织保障机制方面，成立专门的安全文化建设领导小组，由企业高层领导担任组长，成员包括安全管理部门、人力资源部门、生产部门等相关负责人，明确领导小组的职责和分工，统筹协调安全文化建设的各项工作。同时建立健全安全文化建设工作

网络，在各部门和基层班组设立安全文化建设联络员，负责传达企业安全文化建设的相关要求，收集员工对安全文化建设的意见和建议，确保安全文化建设工作能够层层落实、有效推进。考核激励机制的构建，需要将安全文化建设纳入企业绩效考核体系，制定科学合理的考核指标，如安全理念的知晓率、安全制度的执行率、员工的安全行为规范率等，定期对各部门和员工的安全文化建设情况进行考核。根据考核结果实施差异化的激励措施，对考核优秀的部门和个人给予表彰和奖励，对考核不合格的进行约谈和督促整改，通过考核激励机制的引导作用，调动全员参与安全文化建设的积极性和主动性。培训教育机制的建立，要构建常态化的安全培训教育体系，制定长期的安全培训规划和年度培训计划，确保培训内容的连续性和系统性。采用多样化的培训方式，如线上学习、线下实操、案例分析、模拟演练等，提高培训的实效性和趣味性。加强安全培训师队伍建设，选拔具有丰富安全生产经验和教学能力的人员担任培训讲师，同时邀请外部专家进行授课，不断提升培训质量，定期对培训效果进行评估和反馈，根据评估结果及时调整培训内容和方式，确保培训能够满足员工的安全需求。监督反馈机制的完善，需要建立全方位的安全文化建设监督体系，通过内部审计、专项检查、员工监督等多种方式，对安全文化建设的各项工作进行监督检查，发现问题并督促整改。同时，畅通员工反馈渠道，设立意见箱、举报电话、网络反馈平台等，鼓励员工对安全文化建设过程中存在的问题和不足提出意见和建议，对员工反馈的问题及时进行调查处理，并将处理结果向员工反馈，形成良好的互动机制，促进安全文化建设的持续改进。

四、结束语

本文围绕水电企业安全文化评价指标体系构建及量化评估方法展开了系统性研究，结合水电行业的特殊性，遵循科学性、系统性等原则，构建了四个一级指标及相应二、三级指标的评价体系，为全面衡量水电企业安全文化水平提供了具体框架。基于该指标体系，搭建了多维度、多层次的量化评估模型，通过层次分析法确定指标权重，运用模糊综合评价法将抽象的安全文化转化为可量化数值，使评估结果更具客观性和可比性。从总体思路、针对性策略和长效机制构建三个方面提出了安全文化提升对策，为水电企业改进安全文化建设提供了切实可行的路径。相信随着研究的不断深入，将为水电企业安全文化建设提供更有力的理论支撑，推动水电行业实现更安全、稳定、可持续发展。

参考文献

- [1] 刘宏亮. 基于层次分析法的发电企业安全文化评价指标体系研究 [J]. 电力安全技术, 2024, 26(04): 44-48+52.
- [2] 孙艳复, 秦浩凯, 邓高峰. 探究电力企业安全文化建设及评价指标体系构建 [J]. 广西电力, 2019, (04): 41-44.
- [3] 胡阳升, 韩彬, 李正志, 等. 电力企业安全文化评价指标体系研究 [J]. 企业技术开发, 2016, 35(07): 89-91. DOI: 10.14165/j.cnki.hunansci.2016.07.035.
- [4] 马跃, 傅贵, 臧亚丽. 企业安全文化建设水平评价指标体系研究 [J]. 中国安全科学学报, 2014, 24(04): 124-129. DOI: 10.16265/j.cnki.issn1003-3033.2014.04.018.
- [5] 陈明利, 宋守信. 电力企业安全文化建设评价指标体系研究 [J]. 电力安全技术, 2009, 11(08): 21-24.
- [6] 夏滨. 供电企业安全文化的评价指标体系与评估模型 [D]. 华北电力大学 (北京), 2007.
- [7] 宋晓燕. 企业安全文化评价指标体系研究 [D]. 首都经济贸易大学, 2005.
- [8] 王婷婷, 杨琴. 煤矿企业安全文化评价指标体系研究 [J]. 晋城职业技术学院学报, 2014, 7(04): 29-32.
- [9] 王亦虹, 夏立明. 基于人因失误理论的企业安全文化评价指标体系构建 [J]. 中国农机化, 2011, (01): 51-54.
- [10] 匡蕾. 煤矿企业安全文化建设与评价指标体系研究 [D]. 辽宁工程技术大学, 2009.