

电梯类新形态教材评价体系构建与实证应用——基于校企双元视角与“岗课赛证+特种设备”要求

何云静

宁夏建设职业技术学院, 宁夏 银川 750021

DOI: 10.61369/VDE.2025260031

摘要 : 在职业教育高质量发展与数字化转型背景下, 新形态教材成为提升教学质量与岗位适配性的关键载体。电梯类专业面向特种设备领域, 就业人员除毕业证外通常还需职业技能等级证书或特种设备作业人员证, 安全合规与胜任要求更强。本文基于校企双元视角构建电梯类新形态教材评价体系(4个一级、8个二级、27个三级指标), 采用“主观赋权+CRITIC”组合权重, 并以模糊综合评价对3本电梯教材开展实证。问卷获得专家有效样本35份用于权重测算、教学使用者有效样本228份用于评价。结果显示三本教材均处于“良好—优秀”区间, 排序为A>C>B; 熵权法稳健性检验排序一致。基于结果提出: 强化安全法规与风险控制闭环、将工单与质量记录嵌入任务链、完善数字资源更新与版权合规、提供证书标准映射表以支撑“学训考证”一体化。

关键词 : 新形态教材; 电梯工程技术; 校企双元; CRITIC; 模糊综合评价; 岗课赛证

Construction and Empirical Application of an Evaluation System for New-form Elevator Textbooks: A Dual School-Enterprise Perspective and the "Job-Course-Competition-Certification + Special Equipment" Requirements

He Yunjing

Ningxia College of Construction, Yinchuan, Ningxia 750021

Abstract : This study develops a dual school-enterprise evaluation system for new-form elevator textbooks under the "job-course-competition-certification" reform and special-equipment regulation. A 4-8-27 indicator framework is established; combined weights (subjective + CRITIC) and fuzzy comprehensive evaluation are applied to three representative textbooks (installation, maintenance, and operation & safety). Based on 35 expert and 228 user questionnaires, all textbooks are rated good-excellent, with a stable ranking (A>C>B) under entropy-weight robustness checks. Practical recommendations include closing the loop of safety regulation learning and risk control, embedding work orders and quality records into task chains, and improving digital-resource updating and copyright compliance.

Keywords : new-form textbook; elevator engineering technology; dual school-enterprise; CRITIC; fuzzy comprehensive evaluation; Job-Course-Competition-Certification

引言

教材是职业教育课程实施的核心载体。随着产业升级、数字化改造以及“岗课赛证”综合育人改革推进, 教材形态正在从传统“纸质—章节—知识点”向“项目—任务—资源—数据”融合演进。新形态教材通常强调: (1) 以真实工作过程为主线组织内容; (2) 纸质教材与数字资源一体化配套; (3) 形成可迭代更新与反馈机制。电梯类专业具有显著的安全高风险与强监管特征, 岗位实践需严格遵循国家/行业标准与安全技术规范, 同时对特种设备作业人员的资格与能力提出明确要求。因此, 电梯类新形态教材不仅要“好教好学”, 更要“可用可考可追溯”, 能支撑学习者完成从课堂到岗位、从训练到取证的闭环^[2]。

现有新形态教材评价研究多聚焦水利、护理、机电等领域, 但针对电梯类专业的专门评价体系研究相对不足。本文以电梯类教材为对象, 借鉴校企双元视角的评价思路, 面向“安装—维保—运行管理”完整职业链, 构建评价指标体系并开展实证应用, 旨在: (1) 提出适用于电梯类新形态教材的指标框架与可操作评价方法; (2) 比较典型教材的优势短板, 为教材选用与开发提供依据; (3) 围绕证书与特种设备合规要求提出针对性改进建议^[1]。

一、文献综述与理论基础

(一) 新形态教材内涵与发展趋势

新形态教材强调校企合作开发、项目化组织与信息化资源配套,体现“可学、可训、可用、可评”的特点。相关研究普遍认为,新形态教材的关键不在于“纸+码”的表层叠加,而在于内容组织逻辑、学习活动设计、资源体系和更新机制的系统性重构。以校企双元视角构建评价体系的研究指出,新形态教材开发主体由学校单一主体转向学校与企业双主体,并倡导使用新型活页式、工作手册式教材及配套信息化资源。

(二) 教材评价理论与方法基础

教材评价可从课程与教学评价理论出发。常用理论与方法包括:(1) CIPP模型(背景-投入-过程-成果)强调全过程质量改进;(2)建构主义学习观强调学习者在情境化任务中的主动建构,适合项目化教材评价;(3)全面质量管理(TQM)与PDCA循环强调标准化、过程控制与持续改进;(4)多指标综合评价方法(AHP、BWM、熵权法、CRITIC、TOPSIS、模糊综合评价等)强调在多维度指标下形成可比较的综合结论。其中,熵权法与CRITIC法均属于客观赋权方法,前者基于信息熵反映指标差异度,后者同时考虑指标对比强度与冲突性,更能体现“信息量×独立性”的权重逻辑;模糊综合评价适用于对教材质量这种带有主观模糊性的对象进行等级判定^[7]。

(三) 电梯类教材评价的特殊性:特种设备职业能力与取证要求

电梯行业属于特种设备领域,岗位技能不仅面向生产实践,还需满足监管部门对安全作业要求。在就业与持证上,电梯相关岗位通常需要职业技能等级证书与特种设备作业人员证的支撑。以电梯“修理”作业项目为例,其作业项目包括修理与维护保养内容,体现出对规范操作与安全底线的强制要求。因此,电梯类新形态教材评价需突出:法规与标准的准确引用、风险识别与应急处置、作业工单与质量记录的可追溯、以及与证书标准的能力映射与题型/实操要点覆盖^[8]。

二、研究设计

(一) 研究框架与评价对象

本研究框架包括“指标体系构建—权重测算—模糊综合评价—结果解释与改进建议”四个环节。评价对象选取3本具有代表性的电梯类十四五规划教材,覆盖安装、维保与运行安全管理三个典型职业链环节:(A)《电梯安装工艺与实训》;(B)《电梯维修与保养(第2版)》;(C)《电梯运行与安全管理技术(第2版)》。其中,A教材配套提供了施工方案、机房/井道查勘、样板制作与放样等资源,可用于支撑典型工作任务教学^{[9][10]}。

(二) 指标体系构建

指标体系构建遵循“政策导向—岗位能力—教材质量—资源生态”一致性原则,结合校企双元视角与电梯岗位特点进行适配。在参考既有新形态教材评价指标(如政治思想引领、内容设计、内容呈现、专业适用性等维度)的基础上,本文将电梯类专

业的特种设备合规与取证要求显式纳入“专业适用性”维度,形成4个一级指标、8个二级指标与27个三级指标(表1)。指标定义坚持可观测、可评分与可改进三原则:既能通过教材文本、配套资源与教学使用体验获得证据,也能对应具体改进措施。

表1 电梯类新形态教材评价指标体系

一级指标	二级指标	三级指标
政治思想引领	思政融入	政治方向正确性
		价值导向与职业精神
		课程思政元素自然融入
政治思想引领	安全伦理与合规意识	风险意识与安全底线
		法规标准引用准确
		事故案例与警示教育
内容设计	项目化任务链	真实项目载体
		典型工作任务覆盖
		任务难度梯度合理
	标准/工单化与过程可追溯	安装-维保-管理链条衔接
		作业指导书/工单模板
		关键质量点与验收记录
内容呈现	呈现形态与交互	版式与可读性
		图表/流程图清晰
		练习与测评设计
	配套数字资源与更新	课件/教案/试题库
		视频/微课质量
		资源获取便捷性
专业适用性(岗课赛证+特种设备)	证书标准对接	资源更新机制与版权合规
		T类作业能力映射
		职业技能等级标准映射
	企业适用与岗位胜任	考核题型与实操要点覆盖
		设备与工装适配性
		企业工艺一致性
		岗位应急与管理能力培养

(三) 问卷调研与数据来源

通过问卷星发放调查问卷,数据分为两部分:(1)权重测算问卷:面向校企双元专家,收集各指标重要度与相对权重信息;(2)实证评价问卷:面向教材实际使用者(学生/毕业生、教师、企业导师),对3本教材进行等级评价。此外,本文结合教材配套资源(课件、视频等)进行证据补充,用于解释评价结果。

调研部分	项目/对象	数值	备注(占比)
A 权重测算问卷(有效 n=35)	发放数量	40	
	回收数量	38	
	有效问卷	35	
	有效率	92.1%	
	高职/中职专业教师	15	42.9%
	企业一线工程师/班组长	12	34.3%
	检验检测/监管机构人员	8	22.8%
合计	35	100%	
B 实证评价问卷(有效 n=228)	发放数量	260	
	回收数量	245	
	有效问卷	228	
	有效率	93.1%	
	在校学生/应届毕业生	138	60.5%
	专业教师	52	22.8%
	企业导师/培训师	38	16.7%
合计	228	100%	

表2 问卷发放与样本构成(权重测算与实证评价)

(四) 信度与效度检验

为保证评价数据的可用性,本文对量表进行信度与效度检

验。结合调研数据，27项三级指标量表的 Cronbach α 为0.917，表明内部一致性良好；将三级指标按二级维度汇总后进行 KMO 与 Bartlett 球形检验，KMO 为0.835，Bartlett 检验 $\chi^2=116.34$ (df=28, $p<0.001$)，说明样本数据适合进行结构性分析与权重计算。

(五) 权重测算方法

本文采用‘主观赋权 + 客观赋权’的组合策略：(1) 主观权重：基于专家对各指标重要度的评分结果进行归一化处理，得到反映行业与教学经验的主观权重；(2) 客观权重 (CRITIC)：在考虑指标离散程度 (对比强度) 与指标间相关冲突 (信息独立性) 的基础上计算客观权重；(3) 组合权重：按 $\lambda \cdot$ 主观权重 + $(1-\lambda) \cdot$ 客观权重加权融合 (本文取 $\lambda=0.75$ ，以确保行业经验主导同时引入客观信息)。

(六) 模糊综合评价模型

教材质量评价具有一定的主观性与模糊性，本文采用模糊综合评价进行等级判定。设评价等级集 $V=\{$ 优秀、良好、中等、较差、很差 $\}$ ，根据问卷评分得到各指标对不同等级的隶属度向量，再按组合权重进行加权汇总获得综合隶属度 B。本文将五级等级映射为分值 $\{95,85,75,65,55\}$ ，以综合隶属度加权得到综合得分，并据最大隶属度与得分区间进行等级判定^[9]。

三、权重测算结果与分析

(一) 一级、二级指标权重结果

表3、4分别给出了一级、二级指标权重结果。整体上，“内容呈现”与“专业适用性 (岗课赛证 + 特种设备)”权重占比较高，说明在电梯类新形态教材评价中，资源体系、学习交互以及与岗位 / 取证的适配性是决定教材质量的关键因素；“政治思想引领”与“内容设计”仍具显著权重，体现职业教育育人导向与项目化内容组织的重要性。

表3 一级指标组合权重

一级指标	权重
内容呈现	0.2924
内容设计	0.2601
专业适用性 (岗课赛证 + 特种设备)	0.2288
政治思想引领	0.2188

表4 二级指标组合权重

二级指标	权重
项目化任务链	0.1481
配套数字资源与更新	0.1476
呈现形态与交互	0.1448
企业适用与岗位胜任	0.1158
证书标准对接	0.1129
标准 / 工单化与过程可追溯	0.1120
安全伦理与合规意识	0.1107
思政融入	0.1080

1. 三级指标关键权重 (Top10)

从三级指标权重 (表5) 看，法规标准引用准确、风险意识与安全底线、作业指导书 / 工单模板、关键质量点与验收记录、T 类作业能力映射等指标权重较高，说明电梯类教材评价更强调“安全合规 + 过程可追溯 + 取证对接”。

表5 三级指标权重 Top10

二级指标	三级指标	权重	均值
企业适用与岗位胜任	设备与工装适配性	0.0389	4.5430
	企业工艺一致性	0.0386	4.6290
	岗位应急与管理能力培养	0.0384	4.4570
安全伦理与合规意识	法规标准引用准确	0.0382	4.7140
配套数字资源与更新	资源更新机制与版权合规	0.0379	4.4570
标准 / 工单化与过程可追溯	作业指导书 / 工单模板	0.0379	4.6000
证书标准对接	T 类作业能力映射	0.0378	4.6290
项目化任务链	真实项目载体	0.0378	4.7140
证书标准对接	考核题型与实操要点覆盖	0.0377	4.4860
思政融入	课程思政元素自然融入	0.0376	4.1430

四、实证应用：三本电梯类教材的评价结果

(一) 综合隶属度、得分与等级判定

基于组合权重与模糊综合评价模型，得到3本教材的综合隶属度向量与综合得分 (表6)。结果表明：A 教材综合得分最高 (88.62)，C 教材次之 (87.69)，B 教材略低 (86.67)，三者均处于“良好—优秀”区间^[9]。

表6 三本教材模糊综合评价结果

教材	优秀	良好	中等	较差	很差	综合得分	等级判定
A《电梯安装工艺与实训》	43.9%	48.4%	7.6%	0.0%	0.0%	88.62	良好
B《电梯维修与保养 (第2版)》	30.9%	55.2%	13.5%	0.4%	0.0%	86.67	良好
C《电梯运行与安全管理技术 (第2版)》	35.7%	55.5%	8.7%	0.1%	0.0%	87.69	良好

(二) 分维度结果对比 (二级维度得分)

为识别优势与短板，本文进一步将三级指标按二级维度汇总，计算二级维度得分 (0-100) (表7)。整体上：A 教材在“项目化任务链”“标准 / 工单化与过程可追溯”“配套数字资源与更新”维度表现更突出；C 教材在“安全伦理与合规意识”“证书标准对接”维度更占优势；B 教材在“配套数字资源与更新”“企业适用与岗位胜任”维度较好，但在“标准 / 工单化与过程可追溯”维度相对偏弱。

表7 二级维度得分对比

二级维度	A 得分	B 得分	C 得分
企业适用与岗位胜任	88.76	87.77	87.50
呈现形态与交互	85.72	85.37	86.57
安全伦理与合规意识	89.67	88.41	91.56
思政融入	85.71	84.89	87.52
标准 / 工单化与过程可追溯	89.92	85.13	86.94
证书标准对接	87.04	86.54	89.44
配套数字资源与更新	89.91	87.88	86.11
项目化任务链	91.61	87.15	86.96

(三) 稳健性检验：熵权法对比

考虑不同权重方法可能带来的结论差异，本文采用熵权法进行稳健性检验。表8显示，两种权重方案下教材排序均为A>C>B，说明结论具有一定稳健性。

表8 稳健性检验结果（熵权法）

权重方案	A 得分	B 得分	C 得分	排序
主观+CRITIC 组合权重（主方案）	88.62	86.67	87.69	A>C>B
熵权法（稳健性检验）	88.6	86.75	87.82	A>C>B

五、讨论：结果解释与改进建议

(一) 典型证据：配套资源与过程化设计对评价结果的影响

从配套资源证据看，A教材对应的课件资源包含施工方案、机房 / 井道查勘、样板制作等典型工作任务，资源结构呈现“作业条件—操作工艺—质量标准—施工安全成品保护—测试”等模块化组织，并提供练习题与案例要求，体现了任务链与过程可追溯特征。该类资源有利于将课堂学习与现场作业流程对接，提高学生对于质量控制点与安全底线的理解。B教材配套教学视频并以二维码形式穿插于各项目中，便于碎片化学习与课堂演示。对C教材而言，其优势更集中在运行与安全管理维度，应进一步通过

数字资源与工单化案例增强学习迁移。

(二) 面向教材开发的建议

(1) 以“风险—控制—验证”构建安全学习闭环：在每个项目任务中明确危险源识别、控制措施、验证标准与应急处置，并将典型事故案例作为情境化任务触发点。

(2) 将工单化与质量记录嵌入教材任务链：提供可直接使用的作业指导书、检验记录、交接验收清单与影像留痕示例，支撑学生形成“按标准做、按记录交、按证据验”的职业习惯。

(3) 做实“证书标准映射表”：将职业技能等级标准与特种设备作业项目能力要求拆解到章节 / 任务，并提供对应的题型、实操要点、评分量表和训练建议。

(4) 完善数字资源更新与合规机制：建立资源目录、版本号与更新说明，明确版权与引用规范，确保资源可持续使用。

(5) 增强校企双元共建深度：引入企业真实工艺、典型故障与新技术（如物联网监测、远程维保、数字孪生等）案例，并在教材服务端提供企业导师指导手册与课堂—现场混合教学方案。

六、结论与展望

本文面向电梯类新形态教材，构建了包含4个一级、8个二级、27个三级指标的评价体系，提出“主观赋权+CRITIC”组合权重与模糊综合评价的实证应用方案，并以三本典型教材开展评价。调研数据结果表明，教材综合水平整体较高，排序为A>C>B，且在熵权法稳健性检验下保持一致。

展望未来，建议进一步：(1) 扩大样本与覆盖更多教材类型（活页式 / 工作手册式 / 数字教材平台）；(2) 引入学习过程数据（资源点击、作业完成、技能考核成绩）以增强客观证据；

(3) 探索基于结构方程模型或层级贝叶斯模型的权重与因果机制分析，从而更精细地解释“教材特征—学习过程—岗位胜任”的作用路径。

参考文献

- [1] 中华人民共和国教育部. 教育部办公厅关于印发《“十四五”职业教育规划教材建设实施方案》的通知. 2021-12-03.
- [2] 中华人民共和国教育部. 教育部办公厅关于公布首批“十四五”职业教育国家规划教材书目的通知（教职成厅函〔2023〕19号）. 2023-06-19.
- [3] 国务院. 国务院关于印发国家职业教育改革实施方案的通知（国发〔2019〕4号）. 2019-01-24.
- [4] Shannon C E. A Mathematical Theory of Communication[J]. Bell System Technical Journal, 1948, 27:379-423;623-656.
- [5] Diakoulaki D, Mavrotas G, Papayannakis L. Determining objective weights in multiple criteria problems: The CRITIC method[J]. Computers & Operations Research, 1995, 22(7): 763-770.
- [6] Zadeh L A. Fuzzy sets[J]. Information and Control, 1965, 8(3): 338-353.
- [7] 司法部. 特种设备作业人员监督管理办法（国家质量监督检验检疫总局令第70号，2011修订）.
- [8] 冯晓军. 电梯安装工艺与实训 [M]. 主编：赵光. 北京：机械工业出版社，2020. ISBN 978-7-111-65897-9.
- [9] 李乃夫. 电梯维修与保养（第2版）[M]. 北京：机械工业出版社，2019. ISBN 978-7-111-62728-9.
- [10] 李乃夫，王艳冬，姚宇. 电梯运行与安全管理技术（第2版）[M]. 北京：机械工业出版社，2025. ISBN 978-7-111-78367-1.