

基于相对熵 TOPSIS 模型来华留学研究生“差评” 学位论文典型特征分析及对策研究

郑新跃，来越富，徐一莉

浙江科技大学，浙江 杭州 310023

DOI:10.61369/EDTR.2025020040

摘 要： 为提升来华留学生硕士学位论文质量，本研究针对现行盲审机制中存在的评审差异问题，聚焦于“差评”论文进行分析。研究收集了216份差评硕士学位论文数据，依据论文选题、文献综述、知识与能力、工作量与创新性、写作能力五个维度进行评价。采用熵权法确定指标客观权重，通过相对熵 TOPSIS 模型计算论文评价结果综合评价分析。结果显示：（1）专业素养缺陷为核心共性问题，知识与能力维度权重最高（20.15%）且贴近度最低（学硕/专硕 $H_c=0.2500$ ）；（2）学硕虽选题较优（ $H_c=0.4000$ ）但受制于创新转化能力不足（工作量与创新性 $d_+=0.1521$ ），专硕则凸显应用理论深度欠缺（ $d_+=0.1448$ ）与写作能力短板（ $d_+=0.1403$ ）；（3）不及格论文选题缺陷最显著（ $H_v=0.1667$ ），及格论文普遍存在创新性瓶颈（ $d_+=0.0799$ ）。研究表明专业素养缺口是根本诱因，需超越文化适应性视角实施分类干预，并给出了“学生-导师-制度”三级体系的改进建议。

关 键 词： 来华留学生；硕士论文；盲审；相对熵 TOPSIS 模型

Analysis of Typical Characteristics and Countermeasures of "Poorly Reviewed" Dissertations by Foreign Graduate Students in China Based on the Relative Entropy TOPSIS Model

Zheng Xinyue, Lai Yuefu, Xu Yili

Zhejiang University of Science and Technology, Hangzhou, Zhejiang 310023

Abstract： To improve the quality of master's degree dissertations by foreign students in China, this study focuses on the analysis of "poorly reviewed" dissertations, aiming to address the issue of review discrepancies in the current anonymous review mechanism. The study collected data from 216 poorly reviewed master's degree dissertations and evaluated them based on five dimensions: topic selection, literature review, knowledge and ability, workload and innovativeness, and writing ability. The entropy weight method was used to determine the objective weights of the indicators, and the relative entropy TOPSIS model was applied to calculate the comprehensive evaluation results of the dissertations. The results show that: (1) Professional literacy deficiencies are the core common problem, with the highest weight (20.15%) and lowest closeness ($H_c=0.2500$ for academic master's and professional master's) in the knowledge and ability dimension; (2) Although academic master's students have better topic selection ($H_c=0.4000$), they are limited by insufficient innovation transformation ability ($d_+=0.1521$ for workload and innovativeness), while professional master's students lack depth in applied theory ($d_+=0.1448$) and have shortcomings in writing ability ($d_+=0.1403$); (3) The topic selection defects of failing dissertations are the most significant ($H_v=0.1667$), while passing dissertations generally face bottlenecks in innovativeness ($d_+=0.0799$). The study suggests that the gap in professional literacy is the fundamental cause, requiring classified intervention beyond the perspective of cultural adaptability, and provides improvement suggestions for a three-level system of "students-mentors-institution".

Keywords： foreign students in China; master's dissertation; anonymous review; relative entropy TOPSIS model

研究背景

研究生教育作为国家人才竞争与科技创新的核心支柱，其国际化发展水平直接关系国家教育软实力。近年来，来华留学研究生规模持续扩大，其中留学生群体占比显著提升。在此背景下，协调留学生规模与培养质量的关系，已成为我国研究生教育内涵式发展的关键

课题。

学位点建设与人才培养质量密切相关，而来华留学研究生的学位论文质量更是国际教育质量的重要标尺。陈启杰等学者指出，学位论文质量是研究生教育质量的集中体现，对留学生群体尤具特殊意义：它既是学术能力的综合检验，又是跨文化科研素养的直接反映。自2014年《关于加强学位与研究生教育质量保证和监督体系建设的意见》^[1]实施以来，论文盲审制度已成为质量保障的核心机制。然而实证表明，留学生论文盲审成绩差异显著，“差评”（C/D级）论文比例偏高，反映出培养过程中的系统性短板。

当前留学生学位论文评价面临三重挑战：其一，跨文化学术规范适应性不足导致写作能力薄弱^[2]；其二，知识体系衔接不畅影响研究深度^[3]；其三，评价标准的文化适应性有待完善。针对这些痛点，本研究创新性地以来华留学研究生“差评”学位论文为研究对象，采用相对熵 TOPSIS 模型（融合熵权法与理想解逼近法），构建“论文选题－文献综述－知识与能力－工作量与创新性－写作能力”五维评价体系。该方法通过数据标准化处理、正负理想解确定、相对熵计算等步骤，实现对论文质量薄弱环节的精准定位，克服传统评价方法的主观局限。

本研究通过系统分析216份差评论文的典型特征，旨在达成三个目标：揭示留学生论文质量的关键制约因素；建立基于相对熵 TOPSIS 模型的论文质量评价标准；提出“学生－导师－制度”三位一体的质量提升路径。研究成果将为优化留学生培养体系、强化学位点内涵建设提供实证支持，助力我国研究生教育国际化高质量发展。

一、实证分析

（一）研究对象

本研究基于学位论文盲审评审规定，将综合评价为“C”（及格）或“D”（不及格）的硕士学位论文界定为“差评”硕士学位论文。此次收集216份留学生硕士学位论文，以论文选题、文献综述、知识与能力、工作量与创新性、写作能力等五个方面进行总体评价。

（二）统计情况分析

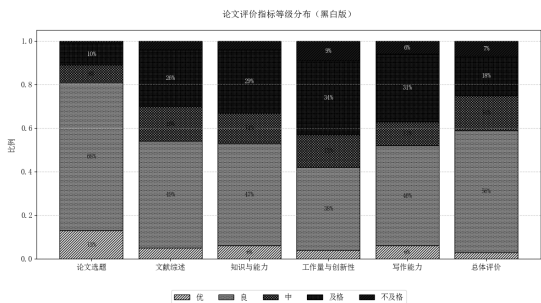


图1 各项指标等第占比基本情况

总体上，指标大致以“良”占多数。在“论文选题”方面情况较为乐观，“优”占比明显比其他指标占比多，且“良”的占比明显大于“及格”；然而“工作量与创新性”方面薄弱，“优”与“良”占比相比其他指标最小。

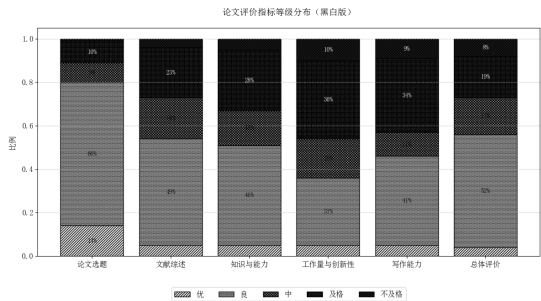


图2 学硕各项指标等第占比

从学术型硕士差评学位论文统计分析，指标大致以“良”占多数。在“论文选题”方面情况较为优秀，“良”占比明显大于“及格”占比；但在“工作量与创新性”方面薄弱，“优良”占比最小且低于“不及格”占比。

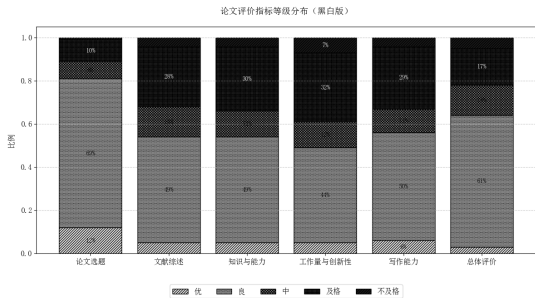


图3 专硕各项指标等第占比

从专业型硕士差评学位论文统计分析，指标以“良”占多数。在“论文选题”方面情况较为乐观，“优”占比明显比其他指标“优”占比多，且“良”的占比明显大于“及格”；“工作量与创新性”方面薄弱，“优”和“良”占比最小。由此可见，在留学生硕士学位论文中“工作量与创新性”问题较为突出。

（三）基于熵权法进行确定客观权重

熵是物理学范畴概念，表示系统的不确定性程度（或混乱程度）。熵权法是根据指标大小确定客观权重，最大限度减少主观随意的赋权方法，在综合考虑各因素提供信息量的基础熵，计算出综合指标的统计学方法^[4]。信息熵是信息论的基本概念，描述信息源各可能事件发生的不确定性，其公式：

$$\text{信息熵值 } E_i = - \sum_{j=1}^m (x_{ji} \log x_{ji})$$

$$\text{熵权 } W_i = \frac{1 - E_i}{n - \sum_{i=1}^n E_i}$$

上式中，m表示对象个数（此处表示论文样本数量），n表示

指数, x_{ji} 表示第 j 个对象其第 i 个指标的系统值。

TOPSIS 又称“逼近理想解排序方法”, 是系统工程中常用的决策方法, 主要用来解决有限方案多目标决策问题, 是运用距离作为评价标准的综合评价方法^[9]。本文结合熵权法思想, 计算出指标权重。

表1 指标权重

论文选题	文献综述	知识与能力	工作量与创新性	写作能力
0.0748	0.1876	0.2015	0.2904	0.2457

(四) 基于线性变换法的数据标准化处理

线性变换法, 又称 Z-Scores 法, 使初始数据经处理后规范在 [0,1] 区间内, 并可以取到最优值 1 或最劣值 0。

对于正向指标, $x'_{ji} = \frac{x_{ji} - \min(x_{1i}, x_{2i}, \dots, x_{ji})}{\max(x_{1i}, x_{2i}, \dots, x_{ji}) - \min(x_{1i}, x_{2i}, \dots, x_{ji})}$;

对于负向指标, $x'_{ji} = \frac{1 - x_{ji}}{\max(x_{1i}, x_{2i}, \dots, x_{ji}) - \min(x_{1i}, x_{2i}, \dots, x_{ji})}$;

基于 x'_{ji} , 我们锁定评价对象, 令 $T_{ji} = W_i \cdot x'_{ji}$ ($\bar{x}_{ji}$ 表示指定对象 x_{ji} 的算数平均值), 并基于 T_{ji} 构建加权标准矩阵:

$$T = \begin{bmatrix} T_{11} & \dots & T_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ T_{m1} & \dots & T_{mn} \end{bmatrix}$$

(五) 正、负理想解的确定

V^+ 为评价数据中第 j 个对象第 i 个指标的最大值, 即最偏好的方案, 为正理想解; V^- 为评价数据中第 j 个对象第 i 个指标的最小值, 也是最不偏好的方案, 为负理想解。

$$V^+ = \left\{ \max_{1 \leq j \leq n} v_{ji} \mid j=1, 2, \dots, m \right\} = \{V_1^+, V_2^+, \dots, V_m^+\}$$

$$V^- = \left\{ \min_{1 \leq j \leq n} v_{ji} \mid j=1, 2, \dots, m \right\} = \{V_1^-, V_2^-, \dots, V_m^-\}$$

(六) 相对熵

相对熵, 又称 Kullback-Leibler 散度, 表示两个概率分布间差异的非对称性度量^[10], 其公式:

$$\text{相对熵 } d = \sum_{i=1}^n x_i \cdot \log \frac{x_i}{y_i} + (1-x_i) \cdot \log \frac{1-x_i}{1-y_i}$$

上式中, x_i 、 y_i 分别表示两个不同的系统。

我们结合正、负理想解, 可以得出标准值与理想解的差异程度, 指定第 j 个对象, 则可将公式优化为:

$$\text{正理想解相对熵 } d_j^+ = \sum_{i=1}^n W_i \cdot \log \frac{W_i}{V_j^+} + (1-W_i) \cdot \log \frac{1-W_i}{1-V_j^+}$$

$$\text{负理想解相对熵 } d_j^- = \sum_{i=1}^n W_i \cdot \log \frac{W_i}{V_j^-} + (1-W_i) \cdot \log \frac{1-W_i}{1-V_j^-}$$

(七) 计算评价目标对理想解的贴近度

令 H_j 为第 j 个目标接近最优水平的程度, 取值范围为 [0,1], 其公式:

$$H_j = \frac{d^-}{d^+ + d^-}$$

H_j 越大, 表示评估效果越好。

(八) 基于论文类型的研究生“差评”论文综合评价分析

根据相对熵 TOPSIS 模型基本步骤计算, 得下表:

表2 基于论文类型的差评论文综合评价

指标	类型	论文选题	文献综述	知识与能力	工作量与创新性	写作能力
d+	学硕	0.1242	0.1447	0.1437	0.1521	0.1476
	专硕	0.1223	0.1376	0.1393	0.1448	0.1403
d-	学硕	0.0828	0.0482	0.0479	0.0507	0.0492
	专硕	0.0408	0.0459	0.0464	0.0483	0.0468
H	学硕	0.4000	0.2500	0.2500	0.2500	0.2500
	专硕	0.2500	0.2500	0.2500	0.2501	0.2501

分析可知, 学硕在论文选题维度表现最优 (相对贴近度 $H_c=0.4000$, 显著高于专硕的 0.2500), 主要得益于其与负理想解的较大距离 ($d^-=0.0828 >$ 专硕 0.0408); 但在文献综述 ($H_c=0.2500$)、知识与能力 ($H_c=0.2500$) 等维度表现薄弱, 与专硕 ($H_c \approx 0.2500$) 处于同等低水平。专硕各维度表现均衡但整体欠佳 (平均 $H_c \approx 0.2500$), 其中工作量与创新性 ($d^+=0.1448$) 和写作能力 ($d^+=0.1403$) 与正理想解距离最远。两类论文在文献综述、知识与能力维度的 d^+ 值均超 0.14 (学硕 0.1447/0.1437, 专硕 0.1376/0.1393), 证实专业素养是共同短板。值得注意的是, 专硕在论文选题维度与正理想解距离 ($d^+=0.1223$) 小于学硕 (0.1242), 但因其与负理想解距离过近 ($d^-=0.0408 <$ 学硕 0.0828), 导致综合质量仍较低。

(九) 基于总体评价的研究生“差评”论文综合评价分析

表3 基于总体评价的差评论文综合评价

指标	类型	论文选题	文献综述	知识与能力	工作量与创新性	写作能力
d+	不及格	0.2575	0.3077	0.3922	0.4851	0.4234
	及格	0.0625	0.0745	0.0746	0.0799	0.0751
d-	不及格	0.0515	0.0769	0.0981	0.1213	0.1060
	及格	0.0208	0.0248	0.0249	0.0266	0.0250
H	不及格	0.1667	0.2000	0.2000	0.2000	0.2000
	及格	0.2500	0.2500	0.2500	0.2500	0.2500

根据总体评价, 将学位论文分为“总体评价不及格”“总体评价及格”两类差评论文。分析可知, 不及格论文各维度与正理想解距离 (d^+) 显著高于及格论文 (如工作量与创新性 $d^+=0.4851$ vs 0.0799), 而贴近度 (H_v) 全面低于及格论文 (0.1667~0.2000 vs 0.2500); 其中不及格论文在论文选题维度贴近度最低 ($H_v=0.1667$), 反映其选题质量缺陷最为突出; 及格论文虽各维度表现均衡 (H_v 均为 0.2500), 但与正理想解仍有明显距离 (平均 $d^+ > 0.0625$), 尤其在工作量与创新性 ($d^+=0.0799$) 和写作能力 ($d^+=0.0751$) 维度距离最大。两类论文在知识与能力维度均表现薄弱 (不及格 $d^+=0.3922$, 及格 $d^+=0.0746$), 证实专业素养不足是差评论文的核心共性问题。

二、结论

本研究基于相对熵 TOPSIS 模型构建多维度论文评价体系，通过对差评论文的系统诊断揭示：专业素养能力薄弱构成差评论文的共性核心缺陷，其质量表现显著劣于选题规范性；研究发现学硕与专硕存在类型化差异——前者受限于创新转化能力不足，后者暴露应用理论深度欠缺；质量断层分析表明选题价值缺失直接导致论文不及格，而低阶达标论文普遍存在创新与写作能力瓶颈；同时评审机制的系统性偏差导致综合评价与分项能力判断脱节。这些发现修正了过度强调文化适应性的既有认知，确证专业素养缺口的根本性影响，为分类优化培养体系提供了理论依据和实践路径。

三、对策建议

基于研究结论，现提出聚焦“学生-导师-制度”三级体系的改进建议：

（一）学生能力培养层面

针对专业素养的核心缺陷，建议通过文献批判分析工作坊强化高引论文解构能力，并开设学科知识图谱课程弥合理论-实践转化断层。针对学位类型差异，为学术型硕士设立创新孵化计划，为专业型硕士建立应用理论深挖机制，实现分类能力提升。

（二）导师指导优化层面

开发全周期过程监控工具包：在开题阶段重点考核学硕课题的创新可行性论证与专硕应用理论饱和度；中期阶段侧重学硕研究方法适切性评估与专硕行业问题聚焦度诊断；预答辩环节实施学硕知识贡献度盲审与专硕技术方案盲测，同时提供跨文化指导支持，组建“语言+学科”双导师协作小组。

（三）制度体系重构层面

推行动态评审机制改革，在论文评审材料中增加图表、代码等实证要素的权重占比，实施核心指标一票否决制。创新质量保障体系：建立差评预警系统（当选题新颖性 d^+ 值 <0.05 时触发强制开题重审），开设能力补偿通道。

参考文献

- [1] 教育部.《关于加强学位与研究生教育质量保证和监督体系建设的意见》等文件[EB/OL]. [2014-03-17].http://www.moe.gov.cn/jyb_xwfb/moe_1946/s7097/201403/t20140317_165558.html
- [2] 刘雅冰. 跨文化背景下来华留学生的学术适应现状及对策研究[J]. 大学:社会科学, 2021(8): 3.
- [3] 王婉蕊, 李萌萌. 专业学习与学术语言: 来华留学生的“难题”探究[J]. 教育进展, 2020, 10(5): 8.
- [4] 张凤太, 张军以, 苏维词. 基于熵权和主成分分析的岩溶区水资源安全评价——以毕节为例[J]. 环境工程, 2016, 34(3).
- [5] 李灿, 张凤荣, 朱泰峰, 等. 基于熵权 TOPSIS 模型的土地利用绩效评价及关联分析[J]. 农业工程学报, 2013, 29(5).
- [6] Kullback, S. and Leibler, R.A., 1951. On information and sufficiency. The annals of mathematical statistics, 22(1), pp.79-86.