

姓名：Moses Olabhele Esangbedo

摩西个人简历

中文名字：摩西

2026 年 6 月 28 日版

moses@xzit.edu.cn • 微信:moseswb

+86 15109289227 • 江苏徐州

个人网站：esangbedo.com/zh

个人信息: 1984 年 11 月 27 日 • 尼日利亚 • 男 • 已婚



研究方向：管理系统工程、运筹学、人力资源管理、灰色系统理论与应用、网络信息安全

学历

管理科学与工程博士学位，管理系统工程的研究方向，2012 年到 2017 年 | 西北工业大学 | 中国西安
通信与信息系统硕士工程学位，网络信息安全的研究方向，2009 年到 2012 年 | 西北工业大学 | 中国西安
汉语预科（汉语水平考试-五级），2008 年到 2009 年 | 西北工业大学 | 中国西安
电气/电子工程 本科学位，2002 年到 2006 年 | 麦当娜大学 | 尼日利亚 Anambra 州

奖励

西北工业大学优秀博士论文	2019 年
中国留学基金委奖学金，博士	2012 年到 2017 年
尼日利亚教育部奖学金，博士	2012 年到 2016 年
西北工业大学研究生创新实验基金	2011 年
西北工业大学优秀留学生	2010 年
尼日利亚教育部奖学金，硕士	2008 年到 2012 年
中国留学基金委奖学金，硕士	2008 年到 2012 年

专著和发表论文

- [1] Esangbedo Moses Olabhele, Xue J. Grey Systems Theory in Business Management[M/OL]. MDPI - Multidisciplinary Digital Publishing Institute, 2025 [2025-01-30] ISBN978-3-0365-9655-6. (335 千字)
- [2] Esangbedo Moses Olabhele (摩西) 和薛建武《基于灰色理论的商业决策方法及应用》航空工业出版社，ISBN 978-7-5165-2769-6, (330 千字)。
- [3] Esangbedo Moses Olabhele, Economic and regulatory drivers of consumer-centric product innovation: A case study of Chinese smartphones in Nigeria International Review of Economics & Finance, 2026, 109: 105338
- [4] Esangbedo Moses Olabhele, Xue Jianwu (薛建武教授), Sijun Bai (白思俊教授), 等. Relaxed Rank Order Centroid Weighting MCDM Method With Improved Grey Relational Analysis for Subcontractor Selection: Photothermal Power Station Construction[J]. IEEE Transactions on Engineering Management, 2024, 71: 3044-3061. (ABS3, JCR Q1, SCI-index, WOS:000859895800001).

- [5] **Esangbedo, Moses Olabhele**, Sijun Bai (白思俊教授), Mirjalili, S. and Wang, Z. (2021), “Evaluation of human resource information systems using grey ordinal pairwise comparison MCDM methods”, *Expert Systems with Applications*, Vol. 182, p. 115151 (JCR Q1, TOP SCI-index, WOS:000688457900001).
- [6] **Esangbedo Moses Olabhele**, Abifarin J K. Cost and quality optimization taguchi design with grey relational analysis of halloysite nanotube hybrid composite: CNC machine manufacturing[J]. *Materials*, 2022, 15(22): 8154, (JCR Q2, SCI-index, WOS:000887368500001).
- [7] **Esangbedo Moses Olabhele***, Abifarin J K. Determination and managerial implications of machine conditions for high-grade industrial polycaprolactam (nylon 6)[J]. *Scientific Reports*, 2023, 13(1): 10779(JCR Q1, SCI-index, WOS:001024725000074).
- [8] **Esangbedo Moses Olabhele**, Taiwo B O, Abbas H H, 等. Enhancing the exploitation of natural resources for green energy: An application of LSTM-based meta-model for aluminum prices forecasting[J]. *Resources Policy*, 2024, 92: 105014. (JCR Q1, SCI-index, WOS:001239381700001).
- [9] **Esangbedo Moses Olabhele**, Wei J. Grey hybrid normalization with period based entropy weighting and relational analysis for cities rankings[J]. *Scientific Reports*, 2023, 13(1): 13797. (JCR Q1, SCI-index, WOS:001099946000109).
- [10] **Esangbedo Moses Olabhele**, Tang M. Evaluation of enterprise decarbonization scheme based on grey-MEREC-MAIRCA hybrid MCDM method[J]. *Systems*, 2023, 11(8): 397. (JCR Q2, SCI-index, WOS:001056973200001)
- [11] **Esangbedo Moses Olabhele** and Bai Sijun (白思俊教授) *, “Scaling Foreign-Service Premium Allowance Based on SWARA and GRA with Grey Numbers”, *Journal of Grey System*. vol. 32, no. 1, pp. 38–58, 2020. (JCR Q4, SCI-index, WOS:000589825600004).
- [12] **Esangbedo Moses Olabhele*** and Sijun Bai (白思俊教授) “Grey regulatory focus theory weighting method for the multi-criteria decision-making problem in evaluating university reputation” *Symmetry*, vol. 11 (5) pp. 203, 2019. (JCR Q2, SCI-index, WOS:000460767300108) ,
- [13] **Esangbedo Moses Olabhele** and Che Ada (车阿大：西北工业大学管理学院院长) *, “Evaluating Business in Africa Using Grey Number Weights”, *Journal of Grey System*. vol. 28, no. 3, pp. 26–47, 2016. (JCR Q2, SCI-index, WOS:000380419100003).
- [14] **Esangbedo Moses Olabhele** and A da Che (车阿大：西北工业大学管理学院院长) *, “Grey Weighted Sum Model for Evaluating Business Environment in West Africa”, *Mathematical Problems in Engineering*, vol. 2016, Article ID 3824350, (JCR Q4, SCI-index, WOS:000379058300001) .
- [15] **Esangbedo Moses Olabhele***, Samuel B O. Application of machine learning and grey Taguchi technique for the development and optimization of a natural fiber hybrid reinforced polymer composite for aircraft body manufacture[J/OL]. *Oxford Open Materials Science*, 2024, 4(1)[2024-07-16], (JCR Q4, ESCI-index, WOS:).
- [16] Xue Jianwu(薛建武教授，博士后合作导师), **Esangbedo Moses Olabhele***, Zhang Q, 等. The impact of emerging technologies in the aviation manufacturing industry: a case study of the gradual-change factors In Shaanxi, Pr China[J]. *IEEE Transactions on Engineering Management*, 2021, 71: 220-232 , (ABS3, JCR Q1, SCI-index, WOS: 000732644600001).
- [17] Wei J, **Esangbedo Moses Olabhele***, Wang Y., Li Y. Spatio-Temporal Evolution Measurements for High-Quality Developmental Concepts in China’s Emergency Industry, *Sage Open*, 2026, 21582440251403259
- [18] Zhang S, **Esangbedo Moses Olabhele***, Urban Scenic Spot Activity Center Investment: Strategic Construction Company Selection Using the Grey System-II Thinking Compromise Ranking of Alternatives from Distance to Ideal Solution Multi-Criteria Decision-Making Method[J]. *Systems*, 2025, 13(1): 67. (JCR Q2, SSCI-index, WOS:001405374700001)
- [19] Djoukoué G T, **Esangbedo Moses Olabhele***, Bai S. Ishikawa Diagram, Gray Numbers and Pareto Principle for the Analysis of the Causes of WEEE Production in Cameroon: Case of SMEs Implementing ISO 14001: 2015[J]. *Journal of Management Science & Engineering Research*, 2024, 7(1): 22-42.
- [20] Adeyemi S A., **Esangbedo Moses Olabhele***, Effects of Sales and Distribution Expenses on Organizational Performance in Nigeria’s Consumer Goods Sector[J]. *Management Science and Business Decisions*, 2023, 3(2): 5-17.
- [21] Esangbedo C O, Zhang J, **Esangbedo Moses Olabhele***, 等. The role of industry-academia collaboration in enhancing educational opportunities and outcomes under the digital driven Industry 4.0[J]. *Journal of Infrastructure, Policy and Development*, 2023, 8(1): 2569.

- [22] Ren J, **Esangbedo Moses Olabhele***. Grey preferences selection index with trimmed group preference for evaluating university dormitory renovation design[J]. Scientific Reports, 2024, 14(1): 28218 (JCR Q1, SCI-index, WOS:001356230100007).
- [23] Nijimbere D, Zhao S, Gu X, **Esangbedo Moses Olabhele***. Tabu search guided by reinforcement learning for the max-mean dispersion problem[J]. Journal of Industrial & Management Optimization, 2021, 17(6): 3223. (JCR Q3, SCI-index, WOS:000737282200012)
- [24] Yang Liu, **Esangbedo Moses Olabhele***, and Sijun Bai (白思俊教授) “Adaptability of Inter-Organizational Information Systems Based on Organizational Identity: Some Factors of Partnership for the Goals,” Sustainability, 11, pp. 1436, 2019. (JCR Q2, SCI-index, WOS:000462661000220)。
- [25] Chao Chen and **Esangbedo Moses Olabhele***, “Evaluating University Reputation Based on Integral Linear Programming with Grey Possibility” Mathematical Problems in Engineering, vol. 2018, Article ID 5484326. (JCR Q4, SCI-index, WOS:000435822000001)。
- [26] Qingpeng Cao, **Esangbedo Moses Olabhele***, and Sijun Bai (白思俊教授), Grey SWARA-FUCOM Weighting Method for Contractor Selection in Floating Solar Panel Energy System Installation. Energies, 12(13), 2481. (JCR Q3, SCI-index, WOS:000477034700025)。
- [27] Zonghan Wang, **Esangbedo, Moses Olabhele*** and Sijun Bai (白思俊教授) (2021). “Project Portfolio Selection Based on Multi-Project Synergy” Journal of Industrial and Management Optimization, 2021. (JCR Q4, SCI-index, WOS:000712338600001).
- [28] Chen, Z., Tu, B. **Esangbedo, Moses Olabhele***, Toward contextualized research integrity in higher education: a fuzzy-set analysis of individual and organizational configurations among university faculty, Scientific Reports, 2026. (JCR Q1, SCI-index, WOS:001820026700026)
- [29] Zhang Xia, Sun Hao (孙浩教授)*, **Esangbedo Moses Olabhele** (2020) On the core, bargaining set and the set of competitive allocations of fuzzy exchange economy with a continuum of agents. International Journal Of Uncertainty Fuzziness And Knowledge-Based Systems, 2019. (JCR Q3, SCI-index, WOS:000599916700006)。
- [30] Zhang Xia, Sun Hao (孙浩教授)*, **Esangbedo Moses Olabhele**. Existence of Equilibrium for Pure Exchange Economy with Fuzzy Preferences. Journal Of Intelligent & Fuzzy Systems, Volume: 39 Issue: 3 Pages: 2737-2752 2020. (JCR Q4, SCI-index- WOS:000578311500012),。
- [31] Zhang Xia, Sun Hao (孙浩教授)*, **Esangbedo Moses Olabhele**, Jin Xuanzhu. The convergence of the core of a fuzzy exchange economy. Kybernetika, Volume: 57 Issue: 4 Pages: 671-687 2021. (JCR Q4, SCI-index WOS:000710204800007)。
- [32] 摩西, 单长, 卢选民* (硕士导师), 杨杰; “基于 Netfilter/iptables 的 IP 地址隐藏技术研究”, 在《现代电子技术》第 17 期上发表。本文的研究工作得到 2011 年西北工业大学研究生创新实验基金项目的支持,。
- [33] Lu Xuanming (卢选民副教授-硕士导师)*, Shan Chang, **Esangbedo Moses Olabhele***, Guo Jingyuan, “Research on IP Address Replacement Technology Based on iptables, “ WICOM2011 (SCI-index: WOS:000305092100621)。
- 本文的研究工作得到 2011 年西北工业大学研究生创新实验基金项目的支持,。
- [34] **Moses Olabhele Esangbedo**. Navigating Profitability in Nigerian Firms: The Moderating Role of Inflation Rate on Working Capital Optimization[J]. Humanities and Social Sciences Communications, Under Review.
- [35] Yongheng Men, Moses Olabhele Esangbedo. Chinese Innovation in Nigeria’s Digital Transformation With Socioeconomic Impact: A Case Study of Tecno Smartphones[J]. Technology in Society, Under Review.
- [36] Yun Wei, **Moses Olabhele Esangbedo**. Spatio-temporal evolution measurements for high-quality developmental concepts in China’s emergency industry[J]. Expert Systems with Applications, Under Review (R1).
- [37] Zheng Zhong, **Moses Olabhele Esangbedo**. Grey System Theory with AI Framework for Group Supplier Prioritization: Resource Scarcity Mitigation and Supply Security Enhancement Using DeepSeek-r1[J]. Scientific Reports, Under Review.
- [38] Lu Wenjun, **Moses Olabhele Esangbedo**. The Role of Place Attachment and Self-Efficacy in Shaping Tourists Pro-environmental Behaviors: Mediating Effects of Place Satisfaction and Behavioral Intentions.[J]. Tourism Management, Now writing.

工作经历

2022 年 7 月到 2025 年 6 月●徐州工程学院●中国江苏

副教授：

管理工程学院信息管理系

- 课程：《专业英语》-76 课时，专业 认 知 实 习，6 个本科生完成毕业论文。
- 科研：主题强调了灰色系统理论、优化技术、可持续实践和协作策略在推进管理科学和工程学理论与实践方面的多样化应用。
- 灰色系统理论在业务管理中的应用: 我和 Xue 的著作《Grey Systems Theory in Business Management》探讨了在不确定环境下，如何利用多准则决策方法（MCDM）进行明智的业务决策。他们提出了新的权重和评估技术，如灰色秩序中心法和灰色关联分析，以提高决策的准确性。
 - 通过基于灰色理论的优化提升工业流程：在《Cost and Quality Optimization Taguchi Design with Grey Relational Analysis of Halloysite Nanotube Hybrid Composite: CNC Machine Manufacturing》一文中，Esangbedo 和 Abifarin 将灰色关联分析与田口设计相结合，以提高纳米复合材料制造的成本效益和质量。这种方法为同时优化多个性能特征提供了系统性的途径。
 - 可持续实践与环境管理：Djoukoue、Esangbedo 和 Bai 的研究《Ishikawa Diagram, Gray Numbers and Pareto Principle for the Analysis of the Causes of WEEE Production in Cameroon: Case of SMEs Implementing ISO 14001:2015》结合了定性和定量方法，识别并优先考虑导致喀麦隆电子电气设备废弃物（WEEE）产生的因素。他们的方法为中小企业实施有效的废物减少策略提供了结构化的框架。
 - 工业 4.0 背景下的产学合作与教育成果：Esangbedo 等人的研究《The Role of Industry-Academia Collaboration in Enhancing Educational Opportunities and Outcomes under the Digital Driven Industry 4.0》探讨了在工业 4.0 背景下，产业界与学术界之间的协作关系。该研究强调，协作有助于弥合技能差距，提升教育课程，并培养能够驾驭数字化转型的劳动力。

2018 年 5 月到 2022 年 5 月●西北工业大学●中国西安

博士后研究员：

管理学院信息管理-第二站

- 题目：《基于混合点分配的改进灰色关联分析 MCDM 权重及评价方法研究》
- 合作导师：薛建武教授-管理学院信息管理系统管理系主任（xuejw@nwpu.edu.cn, 138 9189 1073）
- 研究生备课：管理信息系统

管理学院管理科学与工程-第一站

- 题目：《基于灰色系统和调节定向理论的 MCDM 权重问题及应用研究》

合作导师：[白思俊](#)教授-西安华鼎项目管理咨询有限公司董事长 (baisj@nwpu.edu.cn, 137 0929 5869)

研究生课程：《管理系统工程》--（系统评价课）M12M11032，2019 年 和 2020 年

2017 年 7 月到 2018 年 4 月•山东科瑞石油装备有限公司•中国东营

人力资源业务伙伴（HRBP）

根据市场和销售要求建立培训课程，促进组织全球人力资源管理系统，主要从事福利管理、薪酬、招聘、培训和绩效分析等工作，严格评估人力资源工作，并提供公司发展提供战略性指导，提升组织生产力。

- 组织和管理人员培训课程，如《中国文化》、《科瑞的企业文化》、《易瑞国际介绍》、《瑞基商业模式和“伙伴计划”》、《产品线的销售模式和政策》；负责集团总部、苏丹的分公司、尼日利亚分公司拉各斯和哈科特港的办事处给中方和外籍员工培训工作。
- 独自制定开展雇员调查计划，包括薪资福利调查、雇佣劳动法调查和培训调查。
- 筛选瑞基集团和易瑞国际公司超过 1000 份简历，为 EPC 技术销售工程师求职者提供面试指导，并为公司提出四位强有力的首席财务官（CFO）候选人。
- 培训和指导外籍员工，提升外籍员工个人绩效，帮助员工更好地成长和发展。
- 收集外籍员工意见，总体把控公司内部简历库开发工作。
- 荣誉证书：
 - 科瑞集团二〇一七年“优秀员工” - 2018 年 2 月
 - 科瑞集团人力资源中心二〇一七年“优秀 HR 新人” - 2018 年 2 月
 - 科瑞集团人力资源中心二〇一七年“优秀学习个人” - 2018 年 2 月

2017 年 4 月-7 月•易瑞国际电子商务有限公司•中国东营

营销工程师

主要负责科瑞集团和易瑞国际的全面培训工作,开展培训主要包括企业文化、公司安全、客户关系管理(CRM)系统、BPM 平台、基本财务治理、信用销售和风险控制（中国信保）、国际贸易术语(术语)、海外员工管理、科伙伴关系倡议、市场发展等，同时负责易瑞人力资源部的实习生招聘和员工关系管理工作，有效加强了尼日利亚易瑞当地员工与中国易瑞员工之间员工关系，增强了公司凝聚力。

关键成就：

- 开发个性化的客户关系管理（CRM）系统，以建立和维持与客户的关系，从而为组织提供最佳的利益。
- 识别和雇佣员工潜在的实习生易瑞国际的人力资源部随着交付战略招聘建议消除差距本地员工在尼日利亚和中国的人员。

2014 年 7 月到 10 月•惠州中城电子科技有限公司 中国惠州

销售工程师

通过提供能源，燃气和水表的培训和演示，挖掘开拓尼日利亚等国际市场需求，提升公司国际市场占有率。

工作成果：

- 制定销售和市场计划，在尼日利亚市场开拓新客户以提高销售量。
- 挖掘潜在客户，发掘销售机会，实现最大的业务回报。
- 增强和改善与客户的关系，提升客户满意度。
- 通过组织人员培训，提高员工的技术技能。

实习经验

2016 年 8 月在中信银行下西安支行理财中心和高新区支行理财中心担任理财经理。

2016 年 7 月 在中国一冶集团有限公司海外公司担任商务开发工程师的实习生，主要负责尼日利亚施工市场分析、招聘面试。

其他工作经验

2007 年 4 月到 2008 年 3 月在 PPMC-NNPC 有限公司的维修部和仪表部（尼日利亚卡杜纳州卡杜纳市,一家产品市场营销公司）担任全国青年服务 Corps-Member 设备工程师，主要负责校准开关、安装条件、编程的库存管理系统 (Fuel – FACS/AccuLoad)。

2004 年 8 月到 2005 年 2 月在尼日利亚国家石油集团公司-NNPC 维修部（一级部门）和电信（二级部门）（尼日利亚阿布贾商业区 NNPC 塔），担任实习工程师，主要负责安装新的生产线，编程秘书电话，网络安装和故障清除等工作。

领导经历

2010 年到 2011 年——中国尼日利亚留学生联合会主席

2009 年到 2010 年——中国尼日利亚留学生联合会秘书

2007 年到 2008 年——拐卖妇女及儿童基金会副主席

期刊职务

主编： **International Journal of Grey Systems (IJGS), ISSN 2767-6412;**

编委： **Management Science and Business Decisions (MSBD), ISSN 2767-6528.**

审稿人：Advances in civil engineering, Advances in materials science and engineering, Applied sciences, Artificial intelligence review, Artificial intelligence review, Behavioral sciences, Buildings, Complexity, Computational intelligence and neuroscience, Evergreen, Evergreen, Expert systems with applications, Food frontiers, Health services insights, IEEE access, IEEE transactions on engineering management, IEEE/ASME transactions on mechatronics, IET software, IETE journal of research, Information technology for development, Infrastructures, Intelligent transportation systems, IEEE transactions on, International journal of environmental research and public health, International journal of grey systems, International journal of innovation and technology management, International journal of management science and engineering management, International Journal of Manufacturing Engineering, International journal of systems science, ISPRS international journal of geo-information, Journal of advanced transportation, Journal of computational design and engineering, Journal of engineering design, Journal of environmental engineering and landscape management, Journal of food science, Journal of fuzzy extension & applications, Journal of management analytics, Management science and business decisions, Mathematical problems in engineering, Mathematical reviews, Modelling and simulation in engineering, PloS one, Quantitative science studies, Scientific reports, Sensors, Shock and vibration, Sustainability, Systems, Technological and economic development of economy.

专业培训、认证和职称等级

专业培训认证 SAFe 实践顾问（SPC），包含 Leading SAFe 课程开发授权	2024 年
认证 SAFe 精益投资组合管理（LPM），包含课程开发授权	2024 年
认证 SAFe 发布列车工程师（RTE），包含课程开发授权	2024 年
认证 SAFe 敏捷产品管理（APM），包含课程开发授权	2024 年
认证 SAFe 从业者（SP），包含课程开发授权	2024 年
认证 SAFe 精益领导者（SA），包含课程开发授权	2024 年
认证 SAFe 敏捷 Scrum 大师（SSM），包含课程开发授权	2023 年
认证 SAFe 产品负责人/产品经理（POPM），包含课程开发授权	2023 年
Atlassian 认证助理 - Jira 软件基础认证	2023 年
微软专家认证	2015 年
微软认证专业人员（MCP）	2012 年
汉语水平考试（HSK） 五级	2011 年
CompTIA Security+ 网络认证专家	2010 年
CompTIA Network+ 网络认证专家	2010 年
思科认证网络助理（CCNA）	2010 年
CompTIA A+ 计算机硬件认证专家	2007 年
微软认证专家	2007 年
思科网络认证	2007 年
尼日利亚管理机构毕业成员	2008 年
管理技能证书	2008 年

博士毕业论文

博士论文题目：《基于改进 ROC 权重和 WSM 模型的非洲商业环境评价研究》

导师：车阿大教授-管理学院院长 (ache@nwpu.edu.cn, 158 2905 8580)

摘要：随着中国在非洲投资的增长，如何确定非洲投资国家对投资者来说具有重要意义。商业环境是影响投资者决策的重要因素之一。考虑到影响商业环境的各种因素，如何进行非洲国家商业环境评价以及确定投资对象是一个复杂的决策问题。鉴于所研究问题的复杂性，本文使用多准则决策（MCDM）的方法来解决该问题。

本文的主要工作和创新点主要体现在以下四个方面：

第一，验证了由世界银行开发的非洲商业环境评价指标体系（简称 DBP 指标体系），应用偏最小二乘（PLS）方法建立了其结构方程模型，剔除了 DBP 指标体系中不符合非洲实际情况的指标，得到了在理论上可以有效地对非洲国家商业环境进行评估的 26 个指标。改进的评估指标体系减少了 DBP 指标数量的 44.68%，同时平均提取方差值（AVE）增加了 26.4%。

第二，提出了群决策环境下一种新的评价指标权重确定方法，该方法集成了灰色关联分析法（Grey Relational Analysis, GRA）、整数线性规划法（Integer Linear Programming, ILP）以及次序重心法（Rank Order Centroid, ROC）三种方法，简称 GRA-ILP-ROC 法。该方法首先赋予权重语言变量以灰数，然后应用基于灰数的灰度关联分析来确定各个评价指标的重要性排序。在此基础上，应用次序重心法来确定评价指标的权重。同时，针对传统灰色关联分析中灰色区分系数很难确定的缺陷，提出整数线性规划法对其进行了改进，对标准化的灰数权重序列进行两两比较，确定其大于或小于的灰色可能度，然后应用整数线性规划法来确定多个评价指标的重要性次序，并应用次序重心法确定其权重。该方法在排序时无需确定灰色区分系数。

第三，提出了基于时变权重的加权和模型（Weighted Sum Model with Time Weights, WSM-TW）、灰色加权和模型（GWSM）以及基于灰色可能度（Grey Possibility, GP）的整数线性规划法（ILP-GP）来对非洲国家商业环境进行评价。针对商业环境评价指标值的动态性和时变性，本文首先提出时变权重的加权和模型，该模型应用次序重心法来确定不同年度评价值的权重，应用加权和模型对不同年度的评价指标值进行集成。其次，应用灰数来表示某一时段内评价指标值的波动，在此基础上提出了灰色加权和模型，但该模型在进行方案排序时需要确定白化权数（Whitenization Coefficient）。为克服上述缺点，本文进一步提出应用基于灰色可能度的整数线性规划法（ILP-GP）来对方案进行排序。该方法首先对评价指标灰数值进行两两比较，确定他们之间小于或大于的灰色可能度，并通过求解整数线性规划问题来对方案进行排序。

最后，应用世界银行提供的非洲国家商业环境数据库，对提出的 WSM-TW、GWSM 和 ILP-GP 评价方法进行了验证，对影响评价结果的多种参数进行了灵敏度分析，对三种评价方法所获得的评价结果进行了对比分析，并根据商业环境的好坏将非洲国家分为三类，为投资者在非洲国家确定投资对象提供决策支持。

关键词：灰色系统理论（GST），非洲商业环境评价，次序重心法（ROC），灰色加权和模型（GWSM），偏最小二乘（PLS），整数线性规划（ILP）

博士后工作报告

博士后第一站报告题目：《基于灰色系统和调节定向理论的 MCDM 权重问题及应用研究》

合作导师：[白思俊](mailto:baisi@nwpu.edu.cn)教授-西安华鼎项目管理咨询有限公司董事长 (baisi@nwpu.edu.cn, 137 0929 5869)

摘要：解决多标准决策 (MCDM) 问题的一个重要方面是确定标准权重。权重反映了决策标准的相对重要性，它是在决策标准之间进行有效权衡的主要系统，这些决策标准最终决定最佳候选方案的选择。对于适用于国家发展的主观决策问题，决策者根据个人偏好为标准分配权重。在大多数情况下，并非所有决策者都具有相同的偏好，从而导致权重不确定。由于可以将权重视为决策问题的支点，所以必须深入研究分配权重时使用的方法。因此，这项研究中的一个主要复杂问题是在群体决策环境中分配权重的不确定性。使用灰色系统理论 (GST) 和调节理论 (RFT) 可以解决这种不确定性，该研究在解决 MCDM 加权问题上的创新和贡献体现在四个重要方面，分别是：

首先，本文提出了用于解决 MCDM 问题的灰色调节理论 (GRFT) 加权方法。如果未从决策者追求其决策目标的方向进行衡量，则由决策者 (DM) 分配的标准权重可能不准确。GST 和 RFT 的组合用于通过测量决策者的促销重点和预防重点方向并将其表示为灰度值 (GN) 来评估标准的权重。结果表明，并非决策者的所有权重测量都是对称的。从本质上讲，GRFT 加权方法提高了在群体决策环境中对 MCDM 问题进行 MCDM 加权的准确性，从而克服了单个方向测量的局限性。进一步的，利用 GRFT 加权方法通过 1200 名学生的样本数据对中国西安市的四所大学进行排名，以证明 GRFT 方法的有效性。最著名的大学与文献中的其他排名指标一致。

其次，提出了用于解决 MCDM 问题的灰色逐步权重分析比率评估 (SWARA) 加权方法。灰色 SWARA 对评价标准的决策者偏好进行排序，确定每个标准取代其相邻的较低等级标准的重要性水平，然后估计标准的权重。但是，在团体决策中，评估标准的重要性水平是不确定的，利用 GST 与 SWARA 加权方法相结合可以解决不确定性。随后，使用灰色 SWARA 加权方法和带有 GN 的传统 GST 来缩放石油和天然气公司的国外服务溢价 (FSP) 津贴，作为灰色 SWARA 方法的应用。这是为了满足需要按比例向外籍人员提供补偿，以鼓励他们接受在工作条件恶劣的国家接受海外任务的牺牲。因此，FSP 配额问题的扩展被称为 MCDM 问题。

第三，提出了灰色-SWARA-FUCOM 加权方法来解决 MCDM 问题。SWARA 和完全一致方法 (FUCOM) 结合了标准的排名和这些标准的比较点，以获得各自的估计权重。但是，两种方法使用相同的标准等级和分配给标准的相对点，都会导致相同标准的权重不同，Grey-SWARA-FUCOM 方法解决了加权的不确定性。将此方法应用于评估太阳能电池板承包商的案例，因为选择最合适的承包商来安装太阳能电池板对于最大限度地利用这种可再生，可持续能源的利益至关重要。将灰色-SWARA-FUCOM 方法与传统的灰色关联分析 (GRA) 和基于平均距离的评估 (EDAS) 方法相结合，对五个承包商进行排名。

第四，提出了解决 MCDM 问题的 Grey-PA-FUCOM 加权方法。灰点分配方法 (PA) -FUCOM 将广泛使用的简单 PA 方法和先进的 FUCOM 方法与 GST 相结合。本文提出的最后一个案例是选择人力资源信息管理系统 (HRIMS)，因为人力资源管理 (HRM) 像对于企业来说至关重要，并且软件的使用是促进正确使用人才的绝佳工具。然后，将 Grey-PA-FUCOM 权重与三种评估方法一起应用：具有灰度值的累加比评估方法 (ARAS-G)，具有 GN 的传统 GST 和与理想解决方案相似的偏好顺序技术具有灰色值 (TOPSIS-G) 来评估不同供应商提供的五个 HRIMS。

总而言之，本文提出了四种新的混合加权方法，这些方法捕获了权重方法中的不确定性，即：GRFT，带 GN 的 SWARA，Grey-SWARA-FUCOM 和 Grey-PA-SWARA 与常规评估方法相结合。此外，比较了建议的加权方

法，并突出了它们的优缺点。最重要的是，这些新的混合 MCDM 方法的四个应用从经验上验证了本文中提出的这项研究的有用性。

关键词：焦点理论；灰色系统理论；群体决策；多准则决策；权重法

博士后第二站报告题目：《基于混合点分配的改进灰色关联分析多标准决策方法研究》

合作导师：[薛建武](#)教授-西北工业大学管理学院信息管理主任 (xuejw@nwpu.edu.cn, 13891891073)

摘要：当考虑到问题的所有可能性时，决策成为了一个复杂的问题，而多标准决策(Multi-Criteria Decision Making MCDM)可以用来选择最佳决策方案，这通常是将多目标决策的复杂问题转化为单一目标决策问题。由于权重和评估方法的不确定，评估本身具有复杂性，因此本报告采用灰色系统理论(Grey System Theory, GST)来改善对替代方案的评估。MCDM 方法的使用范围很广，对人力资源信息系统 (Human Resource Information System, HRIS)、电气和电子设备废物 (Waste from Electrical and Electronic Equipment, WEEE) 和光热发电站的评估都是本报告中提出的关键案例。我在 2018 年 5 月至 2020 年 5 月的第一份博士后工作报告题为《基于灰色系统和监管焦点理论的 MCDM 加权问题研究》(博士后研究编号：208110)，本报告是在该工作报告的基础上独立撰写的。本博士后第二站研究工作报告的主要贡献如下：

第一，提出了灰点分配秩阶质心与松弛 (Grey-Point Allocation Rank Order Centroid with Slacks, Grey-PA-ROCS) 加权法，以改进经典的多准则决策 (MCDM) 方法。Grey-PA-ROCS 结合了主观和客观加权方法，用来估计以灰度数字表示的标准的权重。主观加权法是点分配加权法，客观加权方法是秩阶质心带松弛加权方法 (Rank Order Centroid with Slacks, ROCS)，用来弥补秩阶质心加权法的局限性。该方法应用于不确定决策环境下光热电站建设分包商选择问题的权重估算。

第二，提出了具有灰色可能性分析的帕累托原理。这种混合方法旨在整合基于 80/20 原理和灰色系统理论的定性和定量研究方法。对喀麦隆八家公司的电气和电子设备产生废物 (WEEE) 的管理状况进行了定性的详细访谈指南分析，并在 ISO 14001：2015 标准的框架下进行了实地考察。然后，结合定性和定量方法的结果提出并应用灰色系统理论对影响 WEEE 的因素进行赋权。根据通过分析获得的数据，研究结果表明，经评估的喀麦隆公司通过 ISO 14001：2015 认证或在认证过程中加强 WEEE 管理，可以采取减少 WEEE。

第三，提出灰色政权 MCDM 方法。经典制度法是一种成对比较加权法，能够提供对评价标准的平等评估。为解释评估中的不确定性，本报告将制度方法扩展到 GST，并将其应用到五家人力资源信息系统供应商的评估中。此外，通过带有灰色数字的灰色关系分析、灰色加权和模型以及具有灰色值的理想解等方法，验证了评估结果和本文方法的正确性。

第四，提出双参考灰色关系分析 (Grey Relational Analysis GRA)。GRA 的最大特征在于引入正参考 (positive and negative reference(PNR) 替代方案，而不是像经典 GRA 一样使用单一参考替代方案。接着，应用报告所提出的混合 Grey-PA-ROCS 加权法和 GRA-PNR 评估法，在光热电站建设的定日镜供应中选择合适的分包商。此外，报告通过具有灰色值的 TOPSIS 以及具有灰色关系的简单加法加权和灰色加法的比率评估，验证了所选分包商方案的正确性。

综上所述，本报告创造性地提出了四种混合方法：灰-PA-ROCS MCDM 加权法、带有灰色可能性分析的帕累托原理、灰色制度和 GRA-PNR MCDM 评估方法，以上方法可用于解决从小型项目到国家级大型项目在管理决策中的实际问题。

关键词：多标准决策(MCDM);灰色系统理论(GST);分包商选择;光热电站;电气和电子设备废物(WEEE),人力资源信息系统(HRIS)