

填表说明

一、本报告中相关的技术或数据如涉及知识产权保护、军工项目保密等内容，请作脱密处理。

二、请用宋体小四字号撰写本报告，可另行附页或增加页数，A4纸双面打印。

三、表中所涉及的签名都必须用蓝、黑色墨水笔，亲笔签名或签字章，不可以打印代替。

四、同行专家业内评价意见书编号由工程师学院填写，编号规则为：年份4位+申报工程师职称专业类别(领域)4位+流水号3位，共11位。

一、个人申报

（一）基本情况【围绕《浙江工程师学院（浙江大学工程师学院）工程类专业学位研究生工程师职称评审参考指标》，结合该专业类别(领域)工程师职称评审相关标准，举例说明】

1. 对本专业基础理论知识和专业技术知识掌握情况(不少于200字)

本人在学习过程中系统掌握了本专业的基础理论知识和专业技术知识，并通过实际应用和研究不断深化理解。首先，在基础理论方面，本人掌握了经济学、管理学、环境学等相关学科的核心知识，尤其是在能源经济、碳排放、绿色智能转型等领域具有较为扎实的理论基础。本人深刻理解了碳排放与经济发展之间的关系，了解如何通过技术创新和管理措施推动绿色转型，落实“双碳”目标。

在专业技术知识方面，本人熟悉了生命周期评估（LCA）、生命周期成本分析（LCC）、数学建模等技术方法，能够运用这些工具分析和优化实际问题。例如，在研究AR技术在快递物流行业应用时，本人使用了预测性生命周期评估和生命周期成本的方法，结合行业实际情况进行详细的定量分析，评估了技术实施的能源、经济、环境和社会效益。此外，本人还掌握了相关的建模与数据分析软件，能够处理复杂的实证数据，完成相关计算和模型优化。

通过这些理论和技术知识的学习与应用，本人能够将理论与实践相结合，解决实际问题，并为相关行业的绿色转型提供理论支持和技术指导。

2. 工程实践的经历(不少于200字)

作者在实践过程中的能力得到大幅度提升，其有幸在上海深湖科技有限公司进行实习实践工作，这为参评者提供了宝贵的应用、管理和职业能力培养机会。通过与企业的密切合作，研究生本人不仅学到了实践中的技巧和策略，还培养了解决问题和团队合作的能力。这些实践经验对其职业发展具有重要的推动作用。参评者以此实践为题，独作代表浙江大学参加国家级学科竞赛全国大学生能源经济学术创意大赛，凭借出色表现获得全国特等奖，总分全国第二名，这进一步证明了参评者在应用方面的能力和创新思维。本人以第一作者的身份获得了第十四届“挑战杯”全国大学生创新创业大赛金奖，并获浙江大学团委、浙江大学校友企业总部经济园等的报道，这是对参评者在创新创业方面的优异表现的认可。此外，参评者还因在实践期间展现出出色的组织和领导能力，获得了当学期浙江大学校级优秀团干部的荣誉，并带领班级获得了校级优秀团支部称号。

3. 在实际工作中综合运用所学知识解决复杂工程问题的案例（不少于1000字）

作者在实际实践工作中应用相关知识，相关实践研究获第九届全国大学生能源经济与学术创意大赛全国特等奖，全国第二名。

本人以第一作者发表SCI一区TOP期刊一篇，影响因子10.9。

研究的主要内容是对AR技术在快递物流行业应用的环境与经济可行性进行研究。针对中国快递物流行业面临的碳排放问题以及推动绿色智能转型的需求，积极研究我国双碳目标，以作者本人在相关公司的实践经历为核心基础，运用预测性生命周期评估和生命周期成本的方法，结合数学建模，对中国典型快递流程进行了详细拆解和分析。通过评估AR技术在快递物流行业中的能源、经济、环境和社会效益，得出一系列实践性研究成果，对推动快递物流行业的碳达峰与碳中和具有重要的参考意义。

首先，本报告通过预测性生命周期评估方法对AR技术在快递物流行业中的能源消耗和运输排放进行了分析。研究结果表明，全行业有望通过AR技术的应用降低碳排放超107万吨，这对于实现中国的碳达峰和碳中和目标具有重要意义。其次，通过生命周期成本分析，结合企业内物质流流动的实际情况，本报告从经济角度对AR技术在快递物流行业中的效益做出可行性分析及评估。研究结果显示，AR技术的应用可以提高工效48.98%，将错配率从1%降低至0.01

%，各单位有望降低错配成本2100元，单个网点可节省人工近16万，AR技术的应用和普及可以大幅度优化快递物流行业的运作模式。此外，依托企业内部的实际工作情况，作者通过工作坊等模拟研究，对AR技术在工作福利和人因优化方面的效益进行调研。AR技术在提升工人注意力及降低主观负荷方面都带来积极影响，拣选错误率可降低50%。作为中国一大劳动密集型产业，本研究对于改善快递工人的工作环境和工作效率具有重要参考价值。

综合评估结果显示，AR设备的完全引入有望为全行业带来65.21%的碳排放降低，AR技术在快递物流行业中的应用具有显著的环境与经济效益，这对于实现能源、经济 and 环境的协调发展，实现快递物流行业碳达峰碳中和的目标，具有重要的意义和价值。本研究填补了关于AR技术在快递物流行业中环境与经济可行性方面的研究空白。综合评估了AR技术的能源、经济、环境和社会效益，提供了科学依据和决策支持，为快递物流行业的绿色智能转型提供了全面的研究成果。研究结果对于实现中国的碳达峰和碳中和目标具有重要意义，通过推广AR技术的应用，可以显著降低碳排放。此外，AR技术的应用还可以提高工效、降低成本，为企业带来经济效益。同时，改善工人的工作环境和工作效率，提高工作满意度和生产力。研究成果还对其他行业在应用AR技术时提供了借鉴意义，推广AR技术的应用可以提高效率、降低成本，并实现可持续发展。

(二) 取得的业绩(代表作)【限填3项,须提交证明原件(包括发表的论文、出版的著作、专利证书、获奖证书、科技项目立项文件或合同、企业证明等)供核实,并提供复印件一份】

1. 公开成果代表作【论文发表、专利成果、软件著作权、标准规范与行业工法制定、著作编写、科技成果获奖、学位论文等】

成果名称	成果类别 [含论文、授权专利(含发明专利申请)、软件著作权、标准、工法、著作、获奖、学位论文等]	发表时间/授权或申请时间等	刊物名称/专利授权或申请号等	本人排名/总人数	备注
Environmental and economic implications of applying augmented reality in express parcel delivery in China	TOP期刊	2024年06月15日	Sustainable Production and Consumption	1/3	SCI期刊收录
一种基于大语言模型的标准数字化处理方法及系统	授权发明专利	2024年07月23日	专利号: ZL202410642643.X	1/3	
一种系统多目标生命周期评价方法及系统	授权发明专利	2024年06月07日	专利号: ZL202410391413.0	1/3	

2. 其他代表作【主持或参与的课题研究项目、科技成果应用转化推广、企业技术难题解决方案、自主研发设计的产品或样机、技术报告、设计图纸、软课题研究报告、可行性研究报告、规划设计方案、施工或调试报告、工程实验、技术培训教材、推动行业发展中发挥的作用及取得的经济社会效益等】

(三) 在校期间课程、专业实践训练及学位论文相关情况	
课程成绩情况	按课程学分核算的平均成绩： 87 分
专业实践训练时间及考核情况(具有三年及以上工作经历的不作要求)	累计时间： 1.5 年(要求1年及以上) 考核成绩： 分
本人承诺	
<p>个人声明：本人上述所填资料均为真实有效，如有虚假，愿承担一切责任，特此声明！</p> <p style="text-align: right;">申报人签名： <i>尹斯唯</i></p>	

浙江大学研究生院
攻读硕士学位研究生成绩单

学号: 22264009	姓名: 严斯惟	性别: 女	学院: 工程师学院	专业: 工业工程与管理	学制: 2.5年						
毕业时最低应获: 35.0学分	已获得: 42.0学分			入学年月: 2022-09	毕业年月:						
学位证书号:			毕业证书号:			授予学位:					
学习时间	课程名称	备注	学分	成绩	课程性质	学习时间	课程名称	备注	学分	成绩	课程性质
2022-2023学年秋季学期	人因与设计		2.0	86	专业学位课	2022-2023学年夏季学期	工程决策方法与应用(英)		2.0	85	专业学位课
2022-2023学年秋季学期	新时代中国特色社会主义思想理论与实践		2.0	90	专业学位课	2022-2023学年夏季学期	研究生英语		2.0	免修	专业学位课
2022-2023学年秋冬学期	营销管理		1.0	87	专业学位课	2022-2023学年春夏学期	领导力与团队管理		2.0	84	专业学位课
2022-2023学年秋冬学期	批判性思维		1.0	86	公共学位课	2022-2023学年春夏学期	法语语言与文化		2.0	64	公共学位课
2022-2023学年秋冬学期	工程经济学(EP项目)		2.0	86	专业学位课	2022-2023学年夏季学期	运营管理		2.0	93	专业学位课
2022-2023学年秋冬学期	工程管理数学		2.0	92	专业学位课	2022-2023学年夏季学期	研究生英语基础技能		1.0	免修	公共学位课
2022-2023学年秋冬学期	工程管理导论		1.0	90	专业学位课	2022-2023学年春夏学期	高阶工程认知实践		3.0	83	专业学位课
2022-2023学年秋冬学期	研究生论文写作指导		1.0	88	专业选修课	2022-2023学年春夏学期	跨文化沟通		2.0	89	专业学位课
2022-2023学年秋冬学期	工程伦理		1.0	92	公共学位课	2022-2023学年春夏学期	精益思想和过程管理(EP项目)		2.0	88	专业学位课
2022-2023学年秋冬学期	项目管理		1.0	85	专业学位课	2023-2024学年春夏学期	质量管理		2.0	89	专业选修课
2022-2023学年春季学期	公司金融		1.0	90	专业学位课	2024-2025学年春夏学期	大数据分析		2.0	90	专业学位课
2022-2023学年春季学期	供应链与物流管理(英)		2.0	94	专业学位课		硕士生读书报告		2.0	通过	
2022-2023学年春夏学期	商务法		1.0	90	专业学位课						

说明: 1. 研究生课程按三种方法计分: 百分制, 两级制(通过、不通过), 五级制(优、良、中、

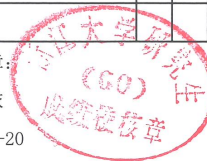
及格、不及格)。

2. 备注中“*”表示重修课程。

学院成绩校核章:

成绩校核人: 张梦依

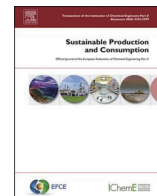
打印日期: 2025-03-20





Contents lists available at ScienceDirect

Sustainable Production and Consumption

journal homepage: www.elsevier.com/locate/spc

Environmental and economic implications of applying augmented reality in express parcel delivery in China

Siwei YAN^{a,b}, Fu GU^{a,c,d,*}, Jianfeng GUO^{e,f}^a Center of Engineering Management, Polytechnic Institute, Zhejiang University, Hangzhou 310015, China^b Département Management de l'Innovation et Entrepreneuriat, École Polytechnique, Palaiseau 91128, France^c Department of Industrial and System Engineering, Zhejiang University, Hangzhou 310027, China^d National Institute of Innovation Management, Zhejiang University, Hangzhou 310027, China^e Institutes of Science and Development, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100190, China^f School of Public Policy and Management, University of Chinese Academy of Sciences, Beijing 100049, China

ARTICLE INFO

Editor: Prof. Shabbir Gheewala

Keywords:

Sustainability
Augment reality
Express delivery
Life cycle assessment
Life cycle costing

ABSTRACT

State-of-the-art information and communication technologies (ICTs), such as augmented reality (AR), have been increasingly adopted in express delivery. However, their environmental and economic impacts remain under-examined. We pioneer to assess the environmental and economic performances of applying AR in a parcel distribution center for express delivery, using a perspective life cycle assessment (LCA) approach and a traditional life cycle costing (LCC) method. On the basis of our field investigation and literature analysis, three scenarios, namely *Baseline Scenario*, *AR Scenario*, and *AR+ Scenario*, are developed consistent with current and potential AR applications in parcel delivery. Our findings indicate that *AR* and *AR+ Scenarios* are more environmentally sustainable than *Baseline Scenario*, exhibiting a decrease in global warming potential (GWP) by 13.44 % and 13.06 %, respectively. With the introduction of AR, the values of most selected impact categories show notable declines, except for human toxicity potential and marine ecotoxicity potential. The total endpoint scores decreased by 13.39 % and 12.86 % in the *AR Scenario* and *AR+ Scenario*, respectively. Moreover, the *AR Scenario* and *AR+ Scenario* are economically advantageous, demonstrating cost reductions of 38.59 % and 49.31 %, respectively, compared with the *Baseline Scenario*. Most substantial benefits associated with AR occur in the picking & sorting process, exhibiting improved accuracy and efficiency. Our sensitivity analysis underscores the substantial benefit associated with applying AR in routing improvement; 1 % routing improvement leads to a reduction of 0.27 kg CO₂-Eq. Moreover, the sensitivity analysis also shows that labor cost is the most influential factor in the overall economic performance; its 1 % fluctuation leads to a change of 1.37 USD in the total cost. Our uncertainty analysis suggests that using more advanced processing units in AR devices leads to superior economic performance, but at greater environmental costs due to increased metallic contents. Based on these assessments, we provide managerial and theoretical implications on adopting smart ICTs in logistics.

1. Introduction

Express delivery is one fastest-growing sector of the modern logistics industry. According to the Universal Postal Union (European Commission et al., 2022; Universal Postal Union (UPU) and Lukasz Piotrowski, 2023) and the 5th International Express Delivery Conference in 2023 (HZ GOV, 2023; Yahoo Finance, 2023), 189.2 billion parcels have been delivered in 2022 globally, achieving a compound annual growth rate over 10 % during the two past decades. Such a rapid growth also brings heavy environmental burdens; according to the estimation of Kang et al.

(2021), the total greenhouse gas (GHG) emissions from global parcel-delivery service would be 51.08 billion kg CO₂-Eq in 2023. In this respect, the sustainable development of the fast-expanding express delivery requires more attention.

Smart information and communication technologies (ICTs), such as augmented reality (AR), virtual reality (VR), mixed reality (MR), and automated guided vehicles (AGV) have been adopted in express delivery to cope its swift growth (DHL, 2015, 2018, 2019; Niewiadomski, 2019; Ding et al., 2020; Amazon, 2023; Cainiao, 2021; FedEx, 2023). These emerging technologies are more capable to deal with the ever-increasing volumes of express delivery parcels than conventional processes and

* Corresponding author at: Center of Engineering Management, Polytechnic Institute, Zhejiang University, Hangzhou 310015, China.

E-mail address: gufu@zju.edu.cn (F. GU).

<https://doi.org/10.1016/j.spc.2024.06.005>

Received 31 January 2024; Received in revised form 2 June 2024; Accepted 5 June 2024

Available online 12 June 2024

2352-5509/© 2024 Institution of Chemical Engineers. Published by Elsevier Ltd. All rights are reserved, including those for text and data mining, AI training, and similar technologies.

经检索《Web of Science》、《Journal Citation Reports (JCR)》及《中国科学院文献情报中心期刊分区表》数据库,《Science Citation Index Expanded (SCI-EXPANDED)》收录论文及其期刊影响因子、分区情况如下。(检索时间:2024年9月9日)

第1条,共1条

标题:Environmental and economic implications of applying augmented reality in express parcel delivery in China

作者:Yan, SW(Yan, Siwei);Gu, F(Gu, Fu);Guo, JF(Guo, Jianfeng);

来源出版物:SUSTAINABLE PRODUCTION AND CONSUMPTION 卷:49 页:42-60 提前访问日期:JUN 2024

DOI:10.1016/j.spc.2024.06.005 出版年:SEP 2024

入藏号:WOS:001259048100001

文献类型:Article

地址:

[Yan, Siwei; Gu, Fu] Zhejiang Univ, Polytech Inst, Ctr Engr Management, Hangzhou 310015, Peoples R China.

[Yan, Siwei] Ecole Polytech, Dept Management Innovat & Entrepreneuriat, F-91128 Palaiseau, France.

[Gu, Fu] Zhejiang Univ, Dept Ind & Syst Engr, Hangzhou 310027, Peoples R China.

[Gu, Fu] Zhejiang Univ, Natl Inst Innovat Management, Hangzhou 310027, Peoples R China.

[Guo, Jianfeng] Chinese Acad Sci, Inst Sci & Dev, Beijing 100190, Peoples R China.

[Guo, Jianfeng] Univ Chinese Acad Sci, Sch Publ Policy & Management, Beijing 100049, Peoples R China.

通讯作者地址:

Gu, F (corresponding author), Zhejiang Univ, Polytech Inst, Ctr Engr Management, Hangzhou 310015, Peoples R China.

电子邮件地址:gufu@zju.edu.cn

IDS号:XA818

ISSN:2352-5509

eISSN:

期刊《Sustainable Production and Consumption》2023年的影响因子为10.9,五年影响因子为10.3。

期刊《Sustainable Production and Consumption》2023年的JCR分区情况为:

Edition	JCR® 类别	类别中的排序	JCR 分区
SCIE	GREEN & SUSTAINABLE SCIENCE & TECHNOLOGY	7/91	Q1
SSCI	GREEN & SUSTAINABLE SCIENCE & TECHNOLOGY	7/91	Q1
SSCI	ENVIRONMENTAL STUDIES	7/182	Q1

期刊《Sustainable Production and Consumption》2023年升级版的中科院期刊分区情况为:

刊名	Sustainable Production and Consumption		
年份	2023		
ISSN	2352-5509		
	学科	分区	Top 期刊
大类	环境科学与生态学	1	是
小类	ENVIRONMENTAL STUDIES 环境研究	1	-
小类	GREEN & SUSTAINABLE SCIENCE & TECHNOLOGY 绿色可持续发展技术	2	-

注:

1. 期刊影响因子及分区情况最新数据以 JCR 数据库、《中国科学院文献情报中心期刊分区表》最新数据为准。
2. 以上检索结果来自 CALIS 查收查引系统。
3. 以上检索结果均得到委托人及被检索作者的确认。



证书号第7223508号



专利公告信息

发明专利证书

发明名称：一种基于大语言模型的标准数字化处理方法及系统

专利权人：浙江大学

地址：310000 浙江省杭州市西湖区余杭塘路866号

发明人：严斯惟;顾复;顾新建

专利号：ZL 2024 1 0642643.X

授权公告号：CN 118227802 B

专利申请日：2024年05月23日

授权公告日：2024年07月23日

申请日时申请人：浙江大学

申请日时发明人：严斯惟;顾复;顾新建

国家知识产权局依照中华人民共和国专利法进行审查，决定授予专利权，并予以公告。
专利权自授权公告之日起生效。专利权有效性及专利权人变更等法律信息以专利登记簿记载为准。

局长
申长雨

申长雨

2024年07月23日



证书号第7081554号



专利公告信息

发明专利证书

发明名称：一种系统多目标生命周期评价方法及系统

专利权人：浙江大学

地址：310000 浙江省杭州市西湖区余杭塘路866号

发明人：严斯惟;顾复;顾新建

专利号：ZL 2024 1 0391413.0

授权公告号：CN 117973950 B

专利申请日：2024年04月02日

授权公告日：2024年06月07日

申请日时申请人：浙江大学

申请日时发明人：严斯惟;顾复;顾新建

国家知识产权局依照中华人民共和国专利法进行审查，决定授予专利权，并予以公告。
专利权自授权公告之日起生效。专利权有效性及专利权人变更等法律信息以专利登记簿记载为准。

局长
申长雨

申长雨

2024年06月07日

