

学校编码: 10384

分类号_____密级_____

学号: 17720080150062

UDC_____

廈門大學

博 士 学 位 论 文

基于多案例的中国集装箱码头
自动化技术创新采纳研究

Technology Innovation Adoption of
China Container Terminals:
A Multiple-Case Research

学生姓名: 柯 冉 绚

专业名称: 管理科学与工程

指导教师姓名: 徐 迪 教授

论文提交日期: 2015 年 3 月

论文答辩时间: 2015 年 5 月

学位授予日期: 年 月

答辩委员会主席:

评 阅 人:

2015 年 3 月

厦门大学学位论文原创性声明

本人呈交的学位论文是本人在导师指导下,独立完成的研究成果。本人在论文写作中参考其他个人或集体已经发表的研究成果,均在文中以适当方式明确标明,并符合法律规范和《厦门大学研究生学术活动规范(试行)》。

另外,该学位论文为(国家自然科学基金项目“商务模式创新的综合集成理论与方法研究”项目编号:711171171)课题的研究成果,获得(国家自然科学基金项目“商务模式创新的综合集成理论与方法研究”)课题经费的资助。(请在以上括号内填写课题或课题组负责人或实验室名称,未有此项声明内容的,可以不作特别声明。)

声明人(签名):

年 月 日

厦门大学学位论文著作权使用声明

本人同意厦门大学根据《中华人民共和国学位条例暂行实施办法》等规定保留和使用此学位论文，并向主管部门或其指定机构送交学位论文（包括纸质版和电子版），允许学位论文进入厦门大学图书馆及其数据库被查阅、借阅。本人同意厦门大学将学位论文加入全国博士、硕士学位论文共建单位数据库进行检索，将学位论文的标题和摘要汇编出版，采用影印、缩印或者其它方式合理复制学位论文。

本学位论文属于：

1.经厦门大学保密委员会审查核定的保密学位论文，
于 年 月 日解密，解密后适用上述授权。

2.不保密，适用上述授权。

（请在以上相应括号内打“√”或填上相应内容。保密学位论文应是已经厦门大学保密委员会审定过的学位论文，未经厦门大学保密委员会审定的学位论文均为公开学位论文。此声明栏不填写的，默认为公开学位论文，均适用上述授权。）

声明人（签名）：

年 月 日

摘 要

技术创新是经济发展的主要动力,理解技术创新采纳与创新扩散对于学界和业界都非常重要;航运业不仅与贸易、金融等经济方面密切相关,而且在国家海域安全、社会安定等政治方面举足轻重;研究航运业的技术创新扩散具有实践意义和理论价值。

本文以航运业为背景,选取集装箱码头为例,研究集装箱码头自动化技术创新的采纳。借鉴学者文献,立足 Rogers E. 的创新扩散理论, Wolfe R. 关于组织层面技术创新扩散的探讨, Christensen C. 的创新窘境, Yin R. 的案例研究理论和 Benbasat I.、Eisenhardt K. 关于技术创新扩散的案例研究;本文选择了 5 家典型的集装箱码头公司,收集质性和量化的数据,采用多案例研究方法对研究主题进行论述,分析不同因素对于集装箱码头自动化技术创新扩散的影响以及哪些关键因素如何影响公司技术创新的采纳及其原因。

本文分辨了技术用户和技术研发者的区别以及技术创新是产品或服务本身与技术创新是产品或服务的完成形式的区别。基于案例研究的结果表明,集装箱码头行业中:技术创新属性中的技术相容性、技术可靠性、相对优势、预期回报率是创新采纳的直接和重要原因,但是各公司对于要素的解读存在较大差异,例如,预期回报可以从单一经济效益回报扩展为包含了社会效益的回报;而相对优势也存在预期何时体现以及预估价值是否准确的疑问。组织内部资源的充裕与技术创新采纳之间并非单一线性关系,是技术创新的必要条件非充分条件,在某个临界值之上,两者未显示因果关系。在中国,如果被政府指定,则政府行为是技术创新扩散的关键性原因;同行对于集装箱码头技术创新采纳的影响力小,而技术供应商的能力则是技术创新采纳的重要原因;如果技术创新并非产品或者服务本身,而是产品或服务的实现方式,则客户在技术创新采纳方面的影响力很小。另外,管理层特质中创新意愿和采纳行为的差距大,不适用于技术创新采纳的研究要素。作为技术创新的用户而非技术研发的企业而言,管理层对于技术创新的预期有用性的判断与技术属性和技术供应商的能力密切相关,从用户角度而言,技术创新采纳的研究中,管理层特质这类因素并不重要。

关键词: 技术创新扩散、技术创新采纳、多案例研究、混合研究法

Abstract

Technology innovation is the main power of economic development, understanding technovation adoption and diffusion is very important to research field and business field. Shipping takes great effect on economic, such as trade and finance, as well, shipping means much to politics for national maritime security and social stability. Thus, research on technovation diffusion of shipping field has practical significance and theoretical value.

Basing on shipping industry and focusing on container terminals, this dissertation describes research concerning automatic technology diffusion of container terminals. Literature review provides substantial theoretical base and in view of Roger E. 's innovation diffusion theory, Christensen C. 's innovation dilemma, Yin R. 's case research design and method, Eisenhardt K. 's case researches on technology innovation diffusion, etc., this dissertation applies multiple-case method with qualitative and quantitative data, analysing the effects of different factors on automatic technovation adoption of container terminals and what are the key factors and how key factors result in adoption. This dissertation proves some of previous theories of technovation diffusion, as well expanding new theory and pointing out the suitable scenario with theory development. These also address the dynamic and complexity of technology innovation diffusion.

The research distinguishes the difference between technology user and developer, as well points out that it's different that technology is product or service itself or is the way of production or offering service. Findings from case study bring about conclusions that in container terminals: technovation characteristics including compatibility, reliability, comparative advantage and estimated return are main and important reasons of adoption, but each company interpreting same characteristic in different way, i.e. estimated return could be extent to social benefits, while comparative advantage are based on when it comes to reality and whether estimated value is exactly what it will be. Plenty of organizational resources is not simply linear correlation with technovation adoption; such adequacy is necessary but not sufficient for technovation adoption, when being on some balance point, organizational resources is not cause for adoption. In China, once appointed by government, SOE would follow the instruction and in this case, government's intension turns to be key

factor of technovation adoption of SOE. Enterprise influenced little by those of same field on whether adopting new technology, while technology suppliers' capability is important to technovation adoption. Additionally, if technovation is not product or service itself, but the way of production or offering service, customers has little power to affect the technovation adoption. Besides, managers' intension of adoption is far from action, which is not a suitable factor to evaluate technovation adoption. As users not technology provider, managers expectation of technovation utility is closely related to the characteristics of technovation and capability of technology providers, thus, from the view of users, research of technovation diffusion could ignore characteristics of managers.

Keywords: Technology Innovation Diffusion, Technology Innovation Adoption, Multiple-Case Research, Mixed Methods Research

目 录

第 1 章 绪论	1
1.1 研究背景	1
1.2 研究问题	12
1.3 研究意义	23
1.4 论文结构	30
第 2 章 文献综述和理论基础	33
2.1 服务创新	34
2.2 组织层面的技术创新扩散	37
2.3 集装箱码头的研究	57
2.4 本章小结	65
第 3 章 案例研究设计	68
3.1 案例研究方法	68
3.2 研究难点	74
3.3 研究设计	76
3.4 本章小结	83
第 4 章 中国集装箱码头案例研究	85
4.1 案例前测	85
4.2 案例阐述	95
4.3 案例企业情况小结	123

4.4	人工成本测算	126
4.5	集装箱码头的客户调查	131
4.6	研究结果	134
4.7	集装箱码头自动化技术创新采纳的建议	144
4.8	本章小结	148
第 5 章	结论与展望	151
5.1	研究结论	151
5.2	研究局限	153
5.3	展望	154
	参考文献	158
	附录一 问卷调查	172
	附录二 访谈提纲	175
	附录三 混合研究方法	177
	致谢	178
	攻读博士学位期间参与的研究课题及研究成果	179

Table of Contents

Chapter 1 Introduction	1
1.1 Research Background	1
1.2 Research Subjects	12
1.3 Research Significance.....	23
1.4 Framework.....	30
Chapter 2 Literature Review & Theoretical Bases	33
2.1 Service Innovation	34
2.2 Organizational Technovation Diffusion	37
2.3 Research of Container Terminal.....	57
2.4 Summary	65
Chapter 3 Case Study Methodology	68
3.1 Case Study Methodology.....	68
3.2 Challenge of Research	74
3.3 Research Design	76
3.4 Summary	76
Chapter 4 Case Study of China Container Terminals	85
4.1 Pretest	85
4.2 Cases Statements.....	93
4.3 Summary of Cases	123
4.4 Labor Cost Calculation.....	126

4.5	Survey of Container Terminals' Customers	131
4.6	Research Findings.....	134
4.7	Advice for Technovation Adoption of Container Terminals.....	144
4.8	Summary	150
Chapter 5 Conclusions & Prospects.....		151
5.1	Conclusions.....	151
5.2	Limitations	153
5.3	Prospects.....	154
References		158
Appendix 1 Questionnaire.....		172
Appendix 2 Interview Syllabus.....		175
Appendix 3 Mixed Research Method.....		177
Acknowledgements		178
Research Projects and Achievements during Doctoral Programme		179

第 1 章 绪论

1.1 研究背景

根据 UNCTAD（联合国经济和贸易发展协会）数据，航运是世界贸易的基石和全球化的重要引擎。以货物数量计算，80%的世界贸易，或者以货物价值计算，超过 70%的世界贸易由海运和港口完成，这个比例在发展中国家更高；其中集装箱航运在过去的二十年发展迅速，所承载的货物已经达到世界贸易量的 17%，或者说世界贸易金额的 52%^[1]。从航运的历史来看，除了经济、金融、贸易和政治上的利益，海上贸易对一个国家的民生乃至社会安定、国运产生的影响非常深远^[2]。

Levensen M.（2006）研究认为“集装箱运输缩短了全球的距离，同时扩展了世界经济”^[3]；Headrick D.（2009）表示“集装箱化是 20 世纪重要的技术变革，推动了世界经济的全球化”^[4]；Daniel M. B. 等人（2012）收集了大量世界贸易和北北航线集装箱运输量的数据，证实了集装箱运输确实是 20 世纪全球化的巨大推动力^[5]。很多学者谈到技术创新时，也纷纷列举集装箱的例子，例如 Drucker P.（2009）^[6]，吴晓波（2010）^[7]等，而 Gates B. 在 2013 年推荐的 7 大书籍中也纳入了《The Box》这本专门介绍集装箱的书，指出集装箱对于世界经济和贸易方式的深刻影响^[8]。

所谓集装箱是以国际标准尺寸所造的金属箱子，用以装载货物；集装箱最常用的两种是 20 英尺的标准集装箱（Twenty-feet-equivalent-unit 即 TEU），长、宽、高分别为 20 英尺、8 英尺、8.5 英尺，以及 40 英尺集装箱（Forty-feet-equivalent-unit 即 FEU），长、宽、高分别为 40 英尺、8 英尺、8.5 英尺。国际标准尺寸的集装箱便于货物在多种运输方式的载运工具上进行联运，自从 1956 集装箱出现以来，世界贸易出现了极大的变化，集装箱化提供了一种机制，改善了货物运输的可靠性、弹性、和运费分配合理性，拓展了国际市场^[9]。

集装箱船和集装箱码头是集装箱运输的两个重要组成部分，其中集装箱码头每年在全球范围的数个国家中多个港口都面临着罢工风险，此类事件已经成为航运业运营的挑战。

2013年4月26日,香港集装箱码头工人罢工已经一个月^[10]。罢工的损失每天高达500万美金^[11]。5月6日,码头工会投票结束40天的罢工,资方提薪9.8%。业界预计和记黄埔(HPH,李嘉诚产业,是全球数一数二的集装箱码头运营公司)在此次香港码头工人罢工中每天成本是64.4万美金^[12]。实际上,世界各地码头工人罢工的历史由来已久,每年美国西岸、东岸多个港口的码头工人也会进行1个多月的罢工,据CNN报道,2012年12月,预计美国东岸码头工人可能在月底采取罢工,届时可能造成美国经济几十亿美元的损失,以Walmart为首的数家世界500强企业联合决定,根据码头工人装卸集装箱的数量,提供给工会中的每位码头工人每年额外大约1.5万美金的补贴,这个补贴是薪酬之外的另一笔津贴,码头工人的薪酬大概是每年10万美金外加高于2万美金的福利^[13],借此措施防止东岸码头工人罢工。近年巴西、韩国等地也陆续发生码头工人罢工事件。2013年9月1日,深圳盐田国际集装箱码头有限公司1千多名员工举行罢工,要求加薪和改善福利。劳资双方进行谈判,以加薪和解。9月2日,员工复工。随之,深圳蛇口、赤湾集装箱码头工人也提出加薪要求,得到资方的妥善解决。2014年7月,美国西岸的码头工人与资方的合同到期;8月份,美国西岸最繁忙的港口--加州的洛杉矶和长滩陷入严重的集装箱车架(卡车后用以放置集装箱的车架)不足与码头拥堵的恶性循环中,一边是空置的车架出不去,另一边是码头内的集装箱无法拖运出去^[14]。实际上这是一场因为美国西岸码头工人联盟与雇主的谈判的拉锯战,集装箱司机上岗人数骤减而造成的车架不足。直至2014年11月底,劳资双方谈判未见分晓,由于集装箱拖车司机的缺乏,西岸主要港口洛杉矶、长滩、西雅图的集装箱船舶严重滞留,每个40英尺集装箱的码头拥挤费已经上升到1000美金;货主和运输者联盟已在11月中旬呼吁奥巴马总统派遣联邦调解员,以便尽快促成码头工人联盟的劳动合同签订^[15]。2015年2月14日,奥巴马指示美国劳工部长佩雷斯和商务部长普利兹克介入处理,直至2月22日,劳资双方达成初步协议,这场长达9个月的持久战,让美国的29个海港陷入困境,几乎全面停摆,美国经济每天损失高达20亿美元^[16];航运商与美国贸易商和零售商都经历了一场梦魇。港口拥堵造成的损失包括:船舶在港等待时间延长、运力成本上升、货物堆存成本、集装箱占用时间延长的成本、回程空载舱位损失以及集装箱卸载在其它港口的运输费用等。

世界各港集装箱码头工人罢工带来的商船停滞，货物留滞，损失动辄数以亿计。劳资矛盾每年都在爆发，双方各有损失，作为解决方式之一的自动化逐渐从议案成为事实。但自从世界上第一座集装箱码头自动化 1993 年营运以来，20 多年过去了，世界 650 个集装箱港口（1 个集装箱港口通常有几家集装箱码头公司，各经营一些集装箱泊位；同时，1 个集装箱码头公司，例如新加坡港务集团公司 PSA、和记黄埔公司 HPH，也可能在世界不同港口运营集装箱码头），数千个集装箱码头迟迟没有采用自动化，难道集装箱码头公司不想采纳自动化技术创新用以减少对码头工人的依赖吗？还有哪些因素阻碍了自动化技术创新在集装箱码头的采纳？出于何种考虑，集装箱码头公司选择自动化或者非自动化（即常规码头）？在集装箱码头业界中，自动化技术创新的扩散是否与蒸汽船替代帆船的商业运输功能一样需要 120 年？

码头公司和工厂一样面临成本压力、流程改造困难，某些工序无法被机器替代，例如集装箱 4 个角落的锁扣解除，如下图 1-1 所示；但是码头坐拥岸线资源，一旦动工后要将常规集装箱码头改为自动化，基础设施工程的变更十分困难，除非移除新址；并且码头的水工工程耗时较长，改变为自动化码头也需要比较充分的时间。而且，码头处于开放性的空间，码头提供的是物流服务，无法存储，这些特点使得码头导入新技术时，将有一些不同的考虑。究竟为何？这些考虑的因素中哪些是推动，哪些是阻碍自动化技术创新扩散的呢？原因何在？这些是本文欲探讨的问题。



图 1-1：集装箱码头工人解除锁扣的工序

资料来源：码头现场拍摄

普遍认为，自动化技术采纳和使用可以提高集装箱码头公司的生产力，并通过信息共享提升客户的满意度，即服务水平提高，以及节省人力，减少事故率，

工作环境更安全，也基本不存在年复一年的罢工风险；但是硬币的另一面是投资成本（包括转换成本）和营运成本的衡量，使用自动化模式的运营风险和技术风险（包括硬件设备和软件的稳定性），以及控制自动化复杂性（包括岸边和陆域的集装箱装卸操作算法最优化、应急的灵活性、人工介入的速度等）^[17]。

事实上，最早采用自动化的鹿特丹 ECT 码头在 2001 年已经由和记黄埔控股 60%^[18]，HPH（即和记黄埔）掌握了绝对的控制权；Euromax，全球第 3 个自动化集装箱码头亦是 HPH 花费巨资打造的；可以推断 HPH 对于自动化技术创新在集装箱码头的采纳和应用知之甚多，也非常清楚采纳自动化后，集装箱码头摆脱罢工风险的益处，那么为什么在其遍布亚洲、欧洲、美洲、澳洲、非洲的 26 个国家（其中包括很多人力成本高的国家），52 个港口，319 个泊位中只有在荷兰鹿特丹港的 ECT 和 Euromax 两个码头使用了自动化？除了企业资源配置的优先顺序之外，还有哪些因素导致 HPH 在多数集装箱码头上并不采纳自动化？一些不发达国家的港口，主要原因可能是人力成本尚远低于资本成本；然而在一些发达国家或地区的港口，似乎不是这么简单的成本原因，比如 HPH 所控股的英国 Felixstowe 集装箱码头，德国的 Duisburg 集装箱码头等。并且，同样是 HPH 旗下的集装箱码头，香港葵涌码头即便 2013 年出现了罢工潮，也并没有采纳自动化的安排？为什么？技术创新的采纳是多方面因素综合的结果，背后的原因也如管理一样既有技术性的原因，也有社会性的成分。

港口、码头、集装箱码头是几个相关的概念，但是有所区别。港口与海运贸易密切相关，指的是可以让海上运输船舶挂靠、装卸货物的城市。当然广义的港口还扩展为空港、无水港。本文主要探讨国际海运港口中的集装箱码头，并不涉及空港或无水港。

码头是港口的一部分，根据业务类型，可以分为货运码头和客运码头。货运码头处理某些类型货物的装卸，例如汽车、木材等件杂货，或者散装煤、粮食等大宗散货，还有石油、LPG、LNG 等液体化学品，以及本文所涉及的提供集装箱船舶靠泊的泊位，从事集装箱装卸的集装箱码头。客运码头则提供上下旅客等服务，供客运渡轮和当下在大陆地区广受推崇的邮轮靠泊。本文所探讨的集装箱码头是专门处理集装箱从船上到岸边以及后方陆域区域或者反向物流，即集装箱

Degree papers are in the "[Xiamen University Electronic Theses and Dissertations Database](#)". Full texts are available in the following ways:

1. If your library is a CALIS member libraries, please log on <http://etd.calis.edu.cn/> and submit requests online, or consult the interlibrary loan department in your library.
2. For users of non-CALIS member libraries, please mail to etd@xmu.edu.cn for delivery details.

廈門大學博碩士論文摘要庫