

学校编码：10384

分类号\_\_\_\_\_密级

学号：17920131150924

UDC \_\_\_\_\_

廈門大學

碩 士 学 位 论 文

福耀玻璃公司生产数据实时追踪方案研究

**A Research on Fuyao Glass Company Production Data**

**Real-time Tracking**

王铁汉

指导教师姓名：吴翀 副教授

专业名称：工商管理(MBA)

论文提交日期：2016 年 月

论文答辩时间：2016 年 月

学位授予日期：2016 年 月

答辩委员会主席：\_\_\_\_\_

评 阅 人：\_\_\_\_\_

2016 年 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（ ）课题（组）的研究成果，获得（ ）课题（组）经费或实验室的资助，在（ ）实验室完成。（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

厦门大学博硕士学位论文摘要库

## 摘要

中国作为“世界工厂”已是制造大国，但随着人工成本的不断攀升，劳动力成本的优势正在不断削弱。如何提升劳动效率、降低生产成本是各制造企业努力的方向。论文研究的课题来源于福耀玻璃公司生产数据采集的实际问题，针对福耀玻璃公司汽车玻璃生产过程中多品种、易破损、小批量且产品质量要求高的特点，对生产过程中的生产数据采集流程进行了系统的研究。分析生产数据采集模式来改变现有的生产数据采集的滞后性，通过生产数据采集的流程再造，借助云 ERP 技术、条形码、标签扫描、WIFI 传输技术等，将大量生产数据快速有效地输入数据采集系统，替换现有的纸质报表，实现数据传递的及时性、准确性、优化排产，达到高效追踪产品数据的目的。利用此生产数据采集模式，极大提升福耀玻璃公司制造工厂生产数据采集的效率，节省了大量的人工成本。这种实时生产数据采集模式的实施，对福耀玻璃的发展具有重要的意义，在提升数据信息化的同时又可以提升生产效率，通过在海外分公司的成功实施，可以逐步推广到福耀玻璃其它分公司，以增强企业的市场竞争力。

**关键词：**生产数据；实时追踪；福耀玻璃；流程再造

## Abstract

China, as a “world factory”, has been a great manufacturing power, with rising labor cost, that advantage is eroding, effort is needed to improve labor efficiency and reduce production costs for each aspect of manufacturing enterprises. The subject of this study is based upon the practical problems of Fuyao Glass Company, according to the automotive glass production characteristics, which include: ease of damage, small volume of product, high quality requirements, introduction to the study of production tracking systems, change of existing production data acquisition process, improvement of the accuracy of production data, increasing efficiency through reduction of redundancy in order to reduce cost and improve labor productivity, and achieving real-time tracking purposes. Use of production data acquisition process reengineering, cloud ERP technology, barcodes, label scanners, and transmission through WIFI technology, mass production of the number of timely and effective input of the production data acquisition system in order to replace the existing paper-based reports. This is to achieve timely data transmission with accuracy, scheduling optimization, and to achieve efficient product data tracking. This production data acquisition mode will greatly enhance the efficiency of Fuyao Glass manufacturing plant production data acquisition, thus saving labor and reducing costs. Implementation of such acquisition mode is the great significance for the development of Fuyao Glass. It will improve the data information, and at the same time can improve production efficiency. Through the successful implementation of the overseas branch, it can be extended to other branches, enhancing their market competitiveness.

**Keywords:** Production data; Real-time tracking; Fuyao Glass; Process reengineering

|                                       |    |
|---------------------------------------|----|
| <b>第一章 绪论</b> .....                   | 1  |
| 第一节 选题背景 .....                        | 1  |
| 第二节 研究意义与方法 .....                     | 2  |
| 第三节 研究内容与结构 .....                     | 4  |
| <b>第二章 相关理论背景</b> .....               | 6  |
| 第一节 企业资源计划 .....                      | 6  |
| 第二节 流程再造理论 .....                      | 8  |
| <b>第三章 福耀玻璃生产数据采集现状及存在的问题分析</b> ..... | 10 |
| 第一节 行业及公司概况 .....                     | 10 |
| 第二节 福耀玻璃公司汽车玻璃生产工艺流程分析 .....          | 12 |
| 第三节 生产数据采集存在的问题及其成因分析 .....           | 14 |
| 第四节 本章小节 .....                        | 20 |
| <b>第四章 生产数据采集优化方案的设计与实施</b> .....     | 22 |
| 第一节 优化的时机与方法 .....                    | 22 |
| 第二节 优化方案的设计 .....                     | 25 |
| 第三节 优化方案的实施 .....                     | 31 |
| 第四节 本章小节 .....                        | 37 |
| <b>第五章 优化方案的效果评估</b> .....            | 39 |
| 第一节 优化方案的效果评估 .....                   | 39 |
| 第二节 优化方案的收益评估 .....                   | 44 |
| 第三节 本章小结 .....                        | 47 |
| <b>第六章 结论与展望</b> .....                | 48 |
| 第一节 结 论 .....                         | 48 |
| 第二节 展 望 .....                         | 49 |
| <b>参考文献</b> .....                     | 51 |
| 致 谢 .....                             | 52 |

## Contents

|  |           |
|--|-----------|
| <b>Chapter One Introduction</b> .....  | <b>1</b>  |
| Section 1 Research Background .....  | 1         |
| Section 2 Research Motivation and Methods .....  | 2         |
| Section 3 Research Content and Structure .....   | 4         |
| <b>Chapter Two Relevant Theory Background</b> .....  | <b>6</b>  |
| Section 1 Enterprise Resource Planning Definition .....  | 6         |
| Section 2 Process Reengineering.....   | 8         |
| <b>Chapter Three Fuyao Glass Production Data Acquisition Status and Problem Analysis</b> ..... | <b>10</b> |
| Section 1 Industry Situation and Fuyao Glass Introduction .....                                | 10        |
| Section 2 Fuyao Glass Company Automotive Glass Production Process .....                        | 12        |
| Section 3 Production Data Acquisition Problems and Cause Analysis .....                        | 14        |
| Section 4 Chapter Summary .....  | 20        |
| <b>Chapter Four Production data acquisition design and implementation</b> ..                   | <b>22</b> |
| Section 1 Scheme Opportunities and Method.....   | 22        |
| Section 2 Scheme Design .....  | 25        |
| Section 3 Scheme Implementation .....  | 31        |
| Section 4 Chapter Summary .....  | 37        |
| <b>Chapter Five Data Acquisition Effect Evaluation</b> .....                                   | <b>39</b> |
| Section 1 Production Data Evaluation of Optimization Scheme .....                              | 39        |
| Section 2 Benefit Evaluation of Optimization Scheme .....                                      | 44        |
| Section 3 Chapter Summary .....  | 47        |
| <b>Chapter Six Conclusion and Prospects</b> .....  | <b>48</b> |
| Section 1 Conclusion .....   | 48        |
| Section 2 Prospects .....  | 49        |
| <b>References</b> .....  | <b>51</b> |
| <b>Acknowledgments</b> .....   | <b>52</b> |



## 第一章 绪论

### 第一节 选题背景

制造业的地位在任何国家都举足轻重，中国从上世纪八十年代以来，制造业得到了迅猛的发展，然而因为中国的工业基础薄弱，虽然发展飞速，但是目前制造业仍存在许多亟待解决的问题，为实现制造业产业升级，各制造型企业逐步从粗放型管理转向精细化管理，面对市场的激烈竞争，必须不断提升产品质量，降低生产成本。随着制造业竞争的加剧，各制造行业都在不断学习和吸收电子、机械、信息技术和现代管理技术的成果，将它们综合应用在制造业，以达到效率最优化、成本最低化、质量最高化的目的。在生产过程中，为有效控制生产成本，需对人、机、料、法、环、测的各个环节进行持续改进，其中生产的信息化对降低制造成本至关重要，如何使用高效的流程对生产数据进行实时管控，关系着在产品的数量、生产订单的优化、订单的及时交付等。在福耀玻璃公司早期的生产过程中，生产数据采集主要流程是通过传统的手工作业方式，这种采集过程容易出现人为的记录错误，存在效率低下且不易核对等问题，在追溯的效率上也不尽人意，随着计算机技术及网络技术的发展，数据采集可以录入到计算机并通过网络进行生产信息的快速传递，但是依然会存在信息断层或信息孤岛的问题，从而影响生产数据的实时追踪。

本文以福耀玻璃工业集团股份有限公司为研究对象，分析其在生产过程中的生产数据采集流程，并剖析其实施过程中存在的问题，借美国投厂之机，全面优化和改进现有的生产数据采集流程，通过方案对比、效率分析、流程再造等方式，在现有的生产数据采集系统的基础优化提升，使用云 ERP 技术，对现有的生产工艺流程进行全面梳理，利用录机系统的强制性实现实时录机的目的，以达到生产数据实时性和产品追溯性的目的，满足生产部门对实时数据的需求，从而提升劳动效率、降低生产成本。

## 第二节 研究意义与方法

### 一、研究意义

福耀玻璃公司虽然已经导入了 ERP 系统，但是在运行过程中对于生产现场的数据采集比较薄弱。目前在生产过程中采集数据流程主要依靠手工收集，填写报表，然后录入 ERP 系统，存在收集效率低、报表字迹潦草、信息收集不全、数据传递滞后等问题，追溯性只能以批次为单位，无法精确到具体架次。在国外，车间产品和原料的跟踪和可追溯已成为研究领域的主要议题<sup>[2]</sup>。本课题研究运用计算机及网络技术，利用云 ERP 技术，在基于 MES 的理念上对生产过程中的产成品进行实时追踪，通过产成品及物料的扫描录入，达到准确记录、高效追溯以及实时数据传递的目的，动态掌握各车间的物料状态和生产情况。其中数据的实时性和追溯性是本课题所要研究的重点。追溯信息是由与产品相关的原材料信息、生产过程信息以及销售过程信息等构成的特征数据<sup>[3]</sup>。追溯信息又分为质量安全追溯信息和基本追溯信息<sup>[4]</sup>。在汽车玻璃产品上所追溯的信息需包含质量安全信息和基本追溯信息。在福耀玻璃公司研究的生产数据采集流程中，员工只要输入少量的数据，就可以实时准确地完成数据传递，不但可以提高数据的及时性，又可以免去报表填写，大量节省了时间。让生产计划人员、工厂管理人员、生产线操作员能方便查询和传递生产信息，从而减少和杜绝生产信息传递过程中信息失真和丢失。本论文是对福耀玻璃公司的生产数据追踪方案进行研究，通过流程再造的方式，对现有的生产数据采集流程进行再造，从而满足生产数据信息化的要求，具有重要的现实意义，具体如下：

- 1、再造生产数据采集流程，取消报表填写，减少人工数据录入错误，提升数据的可靠性，让数据信息在计划部门和生产部门之间实时传递，为产品的按时交付提供保障。
- 2、完善质量体系，简化首检报表，在系统中快速完成相应点检。
- 3、缩小追溯性范围，发生产品问题可及时识别所对应的架次及生产物料使用情况。
- 4、优化人员，减少 IT、统计等部门的工作人员，降低人工成本。
- 5、通过海外工厂的成功实施，可向全集团推广，提升公司生产数据信息化。

### 二、研究方法

本论文主要通过互联网及图书馆，学习和研究了大量国内外关于生产数据采集的相关资料和研究，其中重点研究制造型企业为提高生产数据的采集效率所采用的方法，以及生产数据采集模式的演变。在企业调研阶段，对福耀玻璃制造工厂进行深入研究，首先，对工厂的生产工序流程进行分析，剖析生产流程中生产产品的关键信息，分别对原材料、各工序所使用的辅料以及车间半成品流转程序等各个环节进行分析，根据玻璃产品的特点，确定所需的采集数据及追溯指标；其次，对福耀玻璃各阶段的采集模式进行研究，阐述其建厂到目前的生产数据采集模式演变，重点研究现有的数据采集流程，以及分析 ERP 录机系统的局限性；最后，在车间生产数据采集方面，通过大量的数据分析，在客观详实的数据基础上，全面分析提炼了现有数据采集模式所产生的问题，从录机及时性、数据准确性等几个方面来明确指出现有采集模式的问题点。在方案设计和实施阶段，先对备选方案进行评价及预期效果分析，然后从满足公司需求方面，筛选最优方案进行实施。在方案实施阶段，以具体实例来说明员工在生产数据采集时的方法。在效果评估阶段，从经济和非经济收益这两个方面对新生产数据采集系统进行全面评估，得出该模式有利于工厂、设备部门、计划部门、统计部门和 IT 部门，提升企业生产数据实时性。本文研究过程中主要运用以下方法：

### 1、定性和定量相结合

通过调查现有生产数据采集模式，在定性方面得出其数据采集效率低下、准确性差等问题，然后以具体数据进行定量说明，以车间现场采集生产数据所花的时间，因品种繁杂而产生的数据采集误差等具体数值，来直观地描述现有数据采集追踪的问题点，以及这些问题对公司的运行造成损害。

### 2、对比分析法

对生产数据实时追踪系统设计的三个备选方案进行对比分析，使用六个因素进行方案评价，分别是投入成本、项目实现时间、维护难度、数据及时性、数据准确性和采集时间这六个因素进行分析比较，同时采用相应的权重来得出加权分数，筛选最优方案进行实施。

### 3、实地调研

通过福耀玻璃公司运行研究，分析该公司的生产数据采集模式的演变，并以产品的工艺流程为基础，从汽车玻璃产品特性出发，指出该产品数据在采集过程中存在的问题以及解决方案，为满足海外公司对生产数据的需求，研究分析数据采集的

软硬件配置方案，同时跟踪该新生产数据采集模式在福耀美国公司的运行结果，并与之前的采集模式进行对比，以实际数据来验证新方案在生产数据采集方面的优点。

### 第三节 研究内容与结构

本文主要研究福耀玻璃的工厂生产数据采集方法，根据该制造企业产品的生产特点，通过对比原有数据采集方法的优缺点，对现有的数据采集流程进行优化改进，取消手工报表，加快生产信息的传递，以满足生产部门对离散生产数据有效性和及时性的要求。

第一章为绪论。主要包含以下三个内容：本论文研究的背景、意义、研究的内容和论文结构。研究的背景主要论述了中国制造业的现状，以及制造企业为提高竞争力，对生产数据的准确性和及时性的要求。选题的意义主要是解决制造企业对数据采集的实际管理问题，通过流程再造和云 ERP 技术，实现生产数据信息的实时传递，以达到企业减少生产批次数量，降低在制品，提升产品周转率的目的。

第二章为相关理论背景。介绍了流程再造的相关理论以及生产系统管理模式，同时对国内企业主要运用的 ERP 进行介绍，本文在生产数据采集及追踪的问题解决上，主要运用了流程再造和云 ERP 相结合的方法，对现在的生产数据采集模式进行改进，从流程优化，效率提升的层出上全面改变工厂数据采集方式，以达到对生产数据实时管控的目的。

第三章为福耀玻璃公司的生产数据采集现状进行研究分析，主要研究现有生产数据采集模式，通过工艺流程的分析以及生产控制要点的分析，指出生产数据准确性和及时性的重要性，在分析的过程中，指出现有数据采集模式存在的滞后性和采集效率低的问题，以及这些问题给公司带来的效率损失。

第四章为生产数据采集方案的设计和 implement，对采集方式进行全面改进，取消大量的纸质数据填写工作，并用具体的例子来阐述新生产数据采集模式的工作原理，利用条形码扫描，代码选择等方式，减少大量的数据录入时间，以达到数据信息实时传递的目的。

第五章为新生产数据采集效果的评估，对实施后的效果进行评估，从工厂部门、生产计划部门、统计部门、IT 部门和设备部门来评估其生产数据采集的优点，并以实际数据来分析新采集模式下的生产数据如何实现实时性和追溯性的要求，在效益

评估上以经济效益和非经济效益两对维度对现有的采集系统进行收益评估。

第六章为结论和展望。本章总结了福耀公司在生产数据采集系统的改进，以及取得的成果，同时也指出这一研究的局限性，并对后续研究进行展望，为后续系统的优化给出了改进方向。

图 1-1 中所示为本论文的研究框架：

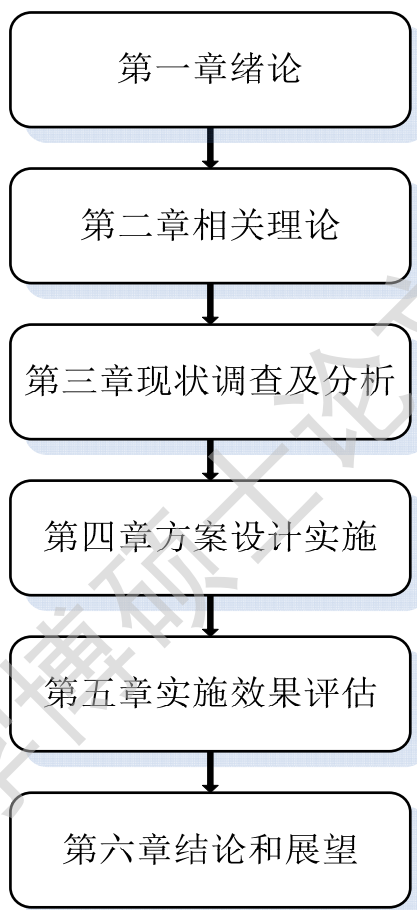


图 1-1 研究框架

资料来源：作者自制

## 第二章 相关理论背景

### 第一节 企业资源计划

#### 一、ERP 的定义

企业资源计划即 ERP (Enterprise Resource Planning), 是由美国 Gartner Group 公司于 1990 年提出的。它主要是由不同的功能组合而成的, 借助于计算机和网络计算的发展, 对企业的多种资源进行计划, 以综合调配企业中的各类资源, 使之达到平衡, 让企业能够充分利用这些资源, 取得良好收益。运用 ERP 系统可以为企业带来诸多经济效益, 如最明显的经济效益就是库存的降低, 一般可以让用户的库存周转率提高 50%。此外在提高产品交付率、降低采购周期、减少停工待料时间, 降低制造成本和提升管理水平方面都有显著的作用。

#### 二、ERP 的发展

ERP 从 50 年代发展至今, 主要经历了以下四个阶段, 如图 2-1 所示:



图 2-1 ERP 发展的四个阶段

资料来源：作者自制

第一阶段：物料需求计划（MRP）最早产生于美国，为对库存和采购进行有效控制，诞生了物料需求计划这一管理思想，它的目的就是为了实现生产顺利进行，通过物料清单以及相关产品数据和生产计划，来获取生产过程中所需要的相应物料明细，从而达到对生产过程把控的目的。

第二阶段：闭环 MRP 产生于 70 年代后，原有的 MRP 只是一个自上而下的计划标准，但是在实行生产过程中，经常会发生异常情况，这就需要一个自下而上的反馈渠道，以此来改变计划层的任务，通过生产能力计划，联接生产和采购，使之达到有效的信息传递，实现这两个部门之间封闭的循环，这就是闭环 MRP。

第三阶段：闭环 MRP 只是一个完整的计划和控制系统，为达到完整的供应、生产和销售三位一体的运行模式，又加入了销售管理和财务环节，这就是“制造资源计划”（MRP II）。

第四阶段：企业资源计划（ERP）形成于 90 年代初，随着计算机技术和经济全球化的发展，MRP II 已经不能满足企业的发展需求。为实现管理功能的提升，美国 Gartner 公司首先提出 ERP 的概念。它以信息技术为基础，以系统化的管理思想和规范化的管理流程，导入顾客关系管理软件，增加企业外部资源。

ERP 通常包括六个核心功能，即财务、人力资源、销售/营销/客户服务、产品制造、内部供应链和企业知识库。

### 三、传统 ERP 的不足

ERP 从提出开始就经历不断地发展，虽然功能越来越强大，但也存在以下问题：

1、必须使用客户端软件。ERP 对于客户端的软硬件要求严格，在使用过程中需要投入大量的人力进行维护，并且后期维护复杂，系统出现问题时需要工程师进行专业的维护，但维护的效率和效果并不理想。

2、资金投入大，风险高。传统的 ERP 产品需要企业购置网络设备和服务器。如果 ERP 的实施效果不理想，对企业经营造成负担。

3、数据安全威胁。ERP 的数据由企业 IT 部门来维护，但是因为 IT 部门能力参差不齐，如果没有实时备份，发生数据丢失时将难以恢复。

### 四、云 ERP 的发展

智能之父麦卡锡最早就提出了把计算能力作为一种像水和电一样的公用服务提供给用户的理念，这成为云计算思想的起源<sup>[5]</sup>。2007 年 9 月份，IBM 和亚马逊等外国公司提出云计算的概念。它是由多种因素混合（宽带的普及、信息化的迅速发展、互联网海量数据的产生等）促进的成果<sup>[6]</sup>，云计算的核心是不断提高云处理能力，减少用户在终端处理的负担，最终让用户简化成一个单纯的输入输出操作，但能享受云的强大计算能力。IT 服务化是云计算的典型特征，通过基础设施即服务（Infrastructure as a Service, IaaS）、平台即服务（Platform as a Service, PaaS）、和软件即服务（Software as a Service, SaaS）三种服务模式<sup>[7]</sup>将传统的 IT 产品、功能通过互联网以服务的形式交付给用户，IaaS、SaaS、PaaS<sup>[8]</sup>使用户体验得到提升。因为云计

算具有更稳定、更有效率以及性价比更高的优点，所以越来越多的企业青睐云计算。

企业规模越大，其对 ERP 就越依赖，企业运行中的决策制定主要基于 ERP 中的数据。随着企业的发展，各个业务都需要 ERP 来支持，ERP 的实施虽然对企业来说有着巨大优势，但是相对来说，仍旧需要企业投入大量精力和资金来进行管理。为了缓解资金压力，越来越多的企业转向更加灵活的云 ERP，因为云 ERP 有着传统 ERP 不可比拟的优点。

第一，云 ERP 提供的是服务而非仅仅是产品。云 ERP 提供了系统运行所需的服务器、操作系统、数据库、带宽、数据备份以及网络信息安全环境，但是在传统 ERP 系统中，用户都需要配置这些，前期投资较大。另外在系统的维护中，云 ERP 是由供应商承担 24 小时不间断服务器及系统运维服务，企业不需要招聘大量的 IT 人员投入到运维中，基于这两点，企业可以节省不少 IT 硬件投入和人力投入，而且可以让企业集中资源在主营业务上，把不拥有核心优势的信息系统应用服务交给专业的 ERP 厂商。

第二，变一次性购买应用为按年（季或月）付费租赁应用。云 ERP 在避免用户一次性 IT 投入过大的同时，也避免了更换 ERP 系统的昂贵成本，主动权交给用户，用户即使不满意，更换系统的代价也相对较小。且用户不需要支付版本升级的费用。

第三，数据信息更加安全。云 ERP 厂商往往都将服务器托管于几个较为可靠的云平台，同时将应用程序和数据部署处于金融安全级别的云主机和云数据库上，配备技术过硬的防火墙系统，有效防止网络恶性攻击。

第四，云 ERP 的升级和完善更快更高效。由于是系统集中部署，若用户在使用过程中反馈出一些共性需求或 BUG，那么升级系统只需要在云服务器端就可以完在。

第五，突破 ERP 客户端的限制，用户可以直接通过 PC、智能手机以及平板电脑等，随时随地连接云 ERP，进行云 ERP 的数据访问服务，而且操作简单，用户进行简单培训就能使用。

## 第二节 流程再造理论

流程再造理论是上世纪 90 年代由美国 Michael Hammer 和 James Champy 提出，当时在美国兴起管理变革的浪潮，依据创始者对流程再造的定义是：“对业务流程的基础性的重新思考和根本性的重新设计，从而对诸如成本、质量、服务和速度等重



Degree papers are in the “[Xiamen University Electronic Theses and Dissertations Database](#)”.

Fulltexts 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](mailto:etd@xmu.edu.cn) for delivery details.