

学校编码: 10384

分类号 _____ 密级 _____

学号: 27720101152668

UDC _____

廈門大學

硕士学位论文

国内外石油市场与中国股票市场的相关结构研究

Empirical Study of Dependence Structure between Oil

Market and Chinese Stock Market

赵晶

指导教师姓名: 何亚男 讲师

专业名称: 金融学

论文提交日期: 2013年3月

论文答辩时间: 2013年5月

学位授予日期:

答辩委员会主席:

评阅人:

2013年5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

摘要

石油作为一种重要的战略物资，对世界经济发展具有重要意义。纵观油价波动的历史，不难发现油价剧烈波动与世界经济和金融体系的波动之间存在一种互动关系。在经济全球化和金融市场一体化的背景下，这种互动关系变得更加紧密。中国经济正处于快速发展阶段，对石油的需求日益增大。随着中国对石油依赖程度的提高，石油市场和油价的波动都将对中国的经济产生越来越大的影响，作为中国金融体系中的重要组成部分，中国股票市场不可避免地也会受到油价波动的影响。在此背景下，探讨石油市场与中国股票市场之间的相关关系有助于理解能源价格对国家经济金融活动的影响，对在两个市场间进行有效的投资以及相应的风险管理都有着非常重要的指导意义。

本文利用 Copula 函数来分析金融危机爆发前后国内外石油市场与中国股票市场之间的相关结构。有别于传统的相关性分析方法，Copula 函数是从相关结构的角度的来描述金融时间序列之间的相关关系，在此基础上进一步分析序列间的非线性、非对称性、尾部相关性等特征。

本文首先分析了石油市场与中国整体股市之间的相关结构。结果显示危机前，国内外石油市场与中国整体股市之间的相关性并不显著，但这一情况在危机之后发生了变化，国内外石油市场都与中国整体股市之间存在显著的非线性相关性且相关结构都是对称的，但国内石油市场与中国整体股市之间的正相关性较大。对国内外石油市场的研究发现，危机前后国内外油价之间的非线性相关程度变化不大，但相关结构却由非对称变为对称，危机前两者之间的下尾相关性强于上尾相关性。从行业角度来看，危机前国内外油价仅与个别行业之间存在负的非线性相关性，而与其他大部分行业之间不存在显著相关性。危机后相关性程度变大，国际油价与半数行业之间存在正的非线性相关性，国内油价与全部 14 个行业之间都存在正的非线性相关性。除国际油价与基础资源行业外，其余油价与行业之间存在对称的尾部相关性，但大部分行业指数与国内油价之间的相关性都大于该行业与国际油价之间的相关性。最后本文总结了研究成果并提出几点投资建议。

关键词：国内外石油市场；中国股票市场；Copula；相关结构

Abstract

Oil, as an important strategic material, plays an important role in the growth of the world economy. Throughout the history of fluctuations in oil prices, there exists an interactive relationship between oil market and the world economy, financial system. Since China has become the world's second-largest oil consumer, oil price fluctuations inevitably do affect Chinese economy. As a very important component of the financial market, Chinese stock market also will be affected by oil shocks.

In this context, this article uses the Copula function to analysis of the mutual relations between the Chinese stock market and oil markets, including the domestic and international oil markets. The Copula function can be used to describe the dependence structure between variables, including nonlinearity, tail dependence and asymmetry.

First, this paper analyzes the interaction between oil markets and the overall Chinese stock market. The results show that before the global financial crisis, both of these two oil markets do not have a significant correlation with the stock market. But after crisis, the correlation between the international oil market and the stock market is significant. The dependence structure is symmetric. The relationship between the domestic oil market and the stock market has a similar structure. But the Kendall rank correlation coefficient proves that the domestic oil market has a higher degree of the correlation with the stock market. Second, the paper discusses the relationship on the industry level, finding that before the crisis the oil markets only have a negative correlation with three industrial indexes, all the rest being insignificant. After the crisis, there exists a significant and positive correlation between the international oil market and half of 14 industrial indexes. The domestic oil stock market is significantly and positively correlated with all the stock indices. Finally, this paper makes a conclusion and puts forward some investment advice.

Key Words: Oil Market; Chinese Stock Market; Copula; Dependence Structure

目 录

第一章 绪论	1
1.1 研究背景与意义	1
1.2 研究方法	4
1.3 研究内容和框架	5
1.4 特色与创新	6
第二章 文献综述	8
2.1 国外文献回顾	8
2.2 国内文献回顾	12
2.3 小结	14
第三章 研究方法	15
3.1 Copula 函数理论	15
3.1.1 Copula 函数	15
3.1.2 相关性测度	16
3.1.3 Copula 函数的分类	18
3.2 Copula 函数的构建	22
3.2.1 边缘分布的确定	23
3.2.2 Copula 函数选择与估计	24
3.3 小结	26
第四章 石油市场与中国整体股市的相关结构研究	27
4.1 数据	27
4.1.1 数据来源	27
4.1.2 样本区间划分	28
4.1.3 收益率的定义	28
4.1.4 基本统计量	28
4.2 Copula 函数的构建	31

4.2.1 边缘分布函数的估计	31
4.2.2 Copula 函数的选择	34
4.2.3 Copula 函数估计和相关性测度	36
4.3 实证结果	39
4.4 小结	43
第五章 石油市场与中国行业指数的相关结构研究.....	44
5.1 数据	44
5.1.1 数据来源	44
5.1.2 基本统计量	44
5.2 Copula 函数的构建	48
5.2.1 边缘分布函数的估计	48
5.2.2 Copula 函数的选择	50
5.2.3 Copula 函数估计和相关性测度	57
5.3 实证结果	60
5.4 小结	63
第六章 结论	64
附录	67
参考文献	75
致谢	81

Table of Contents

Chapter 1 Introduction	1
1.1 Background and Significance	1
1.2 Research Method	4
1.3 Content and Structure	5
1.4 Innovation	6
Chapter 2 Literature Review	8
2.1 Foreign Literature Review	8
2.2 Domestic Literature Review	12
2.3 Summary	14
Chapter 3 Research Method	15
3.1 Copula Theory	15
3.1.1 Definitions	15
3.1.2 Dependence.....	16
3.1.3 Classes of Copula.....	18
3.2 Construction of Copula	22
3.2.1 Marginal Distributions' Estimation.....	23
3.2.2 Copula' Selection and Estimation.....	24
3.3 Summary	26
Chapter 4 Dependence Structure between Oil Market and Overall Stock Market	27
4.1 Data	27
4.1.1 Data Source.....	27
4.1.2 Sample Intervals.....	28
4.1.3 Definition of Return	28
4.1.4 Basic Statistics	28
4.2 Model Construction	31
4.2.1 Marginal Distributions' Estimation.....	31
4.2.2 Copula' Selection.....	34
4.2.3 Estimation and Dependence	36

4.3 Empirical Results.....	39
4.5 Summary	43
Chapter 5 Dependence Structure between Oil Market and Industry Index.....	44
5.1 Data	44
5.1.1 Data Source.....	44
5.1.2 Basic Statistics	44
5.2 Model Construction	48
5.2.1 Marginal Distributions' Estimation.....	48
5.2.2 Copula' Selection.....	50
5.2.3 Estimation and Dependence	57
5.3 Empirical Results.....	60
5.5 Summary	63
Chapter 5 Conclusion	64
Appendix	67
Reference	75
Acknowledgements	81

第一章 绪论

1.1 研究背景与意义

石油是当前人类使用最广泛的能源之一，也是当今世界最主要的工业原料和动力原料。根据 BP 世界能源统计年鉴（2012）的数据显示，2011 年石油在全球能源消费中所占比例为 33.1%，在一次能源结构中占比最大。由于石油本身对于经济的基础性和重要性、难于替代性、有限性和不可再生性，使它成为世界各国的重要战略物资。按照国际货币基金组织《世界经济展望》的估计，2030 年石油仍是主要的能源资源，其占有所有能源的比例为 30%。未来几十年中，石油将持续对人们的生活和世界经济产生深远影响。

20 世纪 70 年代以来，国际油价长期处于波动之中，尤其是近年来，国际油价呈现出更加剧烈的波动态势。2008 年由于金融危机的影响，国际油价急剧下跌，国际原油价格在上涨到超过 140 美元/桶后急剧下跌到低于 40 美元/桶。但是随着各国经济刺激政策的推出，国际油价出现强烈反弹。国际油价在 2011 年首次突破 100 美元关口，扣除通胀因素后的价格达到历史第二高度，仅次于 1864 年。^[1]根据国际能源署（IEA）《世界能源展望 2012》预测，2035 年世界石油需求将从 2011 年的 8740 万桶/日提高到 9970 万桶/日，届时国际能源署原油进口平均价格将提高到 125 美元/桶（以 2011 年美元价格计算），名义价格超过 215 美元/桶。

纵观油价波动的历史，不难发现油价剧烈波动与世界经济和金融体系的波动之间存在一种互动关系。随着全球经济一体化和石油贸易及金融领域石油产品作为金融衍生品的发展，油价与世界经济和金融体系之间的关联性日益增强。目前，大量的文献研究了油价对宏观经济的影响。Hamilton（1983）^[2]最早研究发现了油价上涨对美国经济具有比较强的负相关。学术界对油价影响经济的传导机制提出了六个理论：供给冲击理论、收入转移理论、实际余额效应理论、调整成本理论、不确定性理论、货币政策影响理论^[3]。油价冲击造成经济衰退这一结论已基本得到学者们的一致认同，并且在对油价与经济中的其他要素的关系的研究中证

实了油价与就业率，通货膨胀率、货币供给量和利率等都有着密切的联系，而这些因素共同导致了经济的波动。正是因为油价对国家经济活动的巨大影响，油价波动与股票市场密切相关。

油价与股票价格的关系可以用股票定价模型来解释^[4]。股票的定价模型是指根据现值理论，把股票未来各期的现金流按贴现率折合成现值的价值模型。油价变化会影响未来现金流和贴现率以及对经济发展的预期，从而影响股票价格。一方面原油是绝大多数商品和服务的投入品，油价的变化必然会影响企业的生产成本，进而影响公司未来现金流，最终导致股票价格变动；另一方面，油价变动通过“油价变动—PPI—CPI—国内利率变动”^[5]传导机制影响预期通货膨胀率和预期实际利率，导致预期贴现率发生变化，进而影响股票价格。

作为世界第二大石油消费国，中国毫无疑问会受到石油市场和油价波动的影响。伴随中国经济的高速增长，中国的能源需求也不断增加，特别是石油需求。目前石油消费增速已经超过了GDP增速，其增长之快在世界上也是显著的。2011年全球石油消费增长0.7%，达到8800万桶/日，涨幅为60万桶/日，中国再次成为全球石油消费增长的最大来源（增长5.5%，即50.5万桶/日）。^[1]除了不断增长的石油消费需求外，中国石油进口依存度也在不断上升，2011年石油的进口依存度更是高达54.73%^[6]。在未来的一段时间内中国仍将处于经济快速增长阶段，中国能源需求也将保持较高的增长速度。BP预测，到2030年，中国将成为世界上最大经济体以及能源消费国。随着中国对石油的依赖程度不断增大，油价的变动对中国经济的影响势必会越来越大。

而中国股票市场作为中国金融市场重要组成部分，是否与石油市场之间存在某种关系？两个市场之间的关系是何种形式，强度有多大，有否受到金融危机的影响？对这些问题的研究将有助于理解能源价格对国家经济金融活动的影响，对在两个市场间进行有效的投资以及相应的风险管理都有着非常重要的指导意义。

现有的大量国内外研究重点主要都是石油市场与股市的相关程度大小，特别是在收益率水平以及波动水平上的线性相关程度，而忽略了对两者相关结构尤其是非线性和尾部相关结构的研究。线性相关程度是在假设变量之间保持线性相关关系的前提下进行的测度，但现实情况中变量的关系更多地表现为非线性关系。

尾部相关性考察的是当一个市场暴涨（或暴跌）时，是否会引起另一个市场暴涨（暴跌）。与两个市场在正常时期的相关性相比，在市场出现极值波动时，它们的相关结构可能会出现变化，或出现非对称的尾部相关性。正确认识两个市场在尾部的相关性才能有效的控制风险可能带来的不利影响。并且拥有相同相关程度的两组变量，它们的相关结构却不一定会相同。

另外，文献中的油价通常选取的是国际油价，但是对我国来说，目前国内石油定价机制尚不完善，如调价周期长致使国内油价滞后于国际油价、挂靠油种不能完全代表国际油价水平、原油价格与成品油价格接轨不对称等，这些都可能导致国内外石油市场与中国股市之间的关系存在不同。所以，进一步深入研究国内外石油市场与中国股市之间的相关结构，对全面认识石油市场与中国股市之间的互动关系，规避油价波动给中国股市和实体经济带来的风险，有着重要的学术意义和应用价值。

对于不同的行业而言，油价冲击会对不同行业产生不同的影响，这取决于石油是投入要素还是产出品以及成本能否转嫁给消费者等因素。比如对于石油行业中的上游原油开采类企业，石油作为产出品，油价的上涨会提高行业内公司的盈利，会对该行业有一定积极影响；对于上游能源行业如煤炭，由于煤炭是石油的替代品，油价的上涨会导致能源需求转移到煤炭上来，引起煤炭价格的上涨，可能会对该行业产生有利的带动作用；对于下游行业，石油作为一种投入要素，油价的上涨会使行业内公司的生产成本提高，利润下降，这种负面影响程度还要看该行业向下转嫁成本的能力、消费需求弹性等因素。所以，通过进一步研究石油市场与中国行业指数之间的相关结构，能够衡量能源价格对中国各个不同行业的影响方式与程度，有助于决策者做出有效决策以及投资者在进行资产组合管理时规避风险。

因此，本文通过计量经济方法来实证研究金融危机前后国内外石油市场与中国股市之间的相关结构，包括国内外石油市场与中国股市之间的非线性、非对称、正负相关关系，特别是尾部的相关关系，从而全面认识国内外石油市场与中国股市之间的互动关系。

1.2 研究方法

本文主要利用 Copula 函数来描述石油市场与股市之间的相关结构。根据 Copula 函数的特点, 本文采用三阶段估计法来构建 Copula 模型: 首先根据收益率序列的变化特征和分布特点建立边缘分布, 然后估计标准化残差, 并进行概率积分转换得到服从 $[0, 1]$ 均匀分布的变量, 最后选取一个能够很好描述两者之间相关结构的 Copula 函数, 并通过极大似然估计法估计 Copula 函数的参数, 进而得到石油市场与股票市场之间的 Kendall 秩相关系数、尾部相关关系以及相关结构。Kendall 秩相关系数度量的是石油市场与股票市场之间的非线性相关性, 比线性相关系数更精确。尾部相关关系可以给出两个市场同时出现极端事件的发生概率。相关结构则可以描述两个市场间的全部相关情况, 帮助我们更加全面的认识石油市场与中国股市的互动关系。

基于 Copula 函数来刻画变量间的相关结构有以下几个优点:

1. 可以分开考虑边缘分布和 Copula 函数。利用这一特性, 采用分阶段估计法可以简化建模过程, 还可以避免引参数过多导致的“维数灾难”。

2. 对边缘分布的选择没有限制。在构建边缘分布的时候可以选择最合适的模型, 从而提升模型拟合优度。金融时间序列经常呈现出尖峰、厚尾等特征, 而且还具有条件异方差特性, 因此本文将采取 GARCH-t 模型来刻画油价收益率序列和股票指数收益率序列的波动特性和分布的尖峰厚尾现象。

3. 全面刻画变量间的相关关系。传统的相关性分析, 比如 Pearson 线性相关系数, 只局限于描述变量间线性相关的情形, 而无法正确度量变量间的非线性相关关系; 比如 Granger 因果关系分析, 只能对变量间的因果关系给出定性的描述, 不能在数量测度上予以刻画^[7]; 比如向量 SV 模型, 目前仍存在许多待解决的问题, 比如参数估计问题; 比如极值理论, 只集中于分析变量间的尾部相关性。相比之下, 根据 Copula 函数进行的相关性分析显得更全面。Copula 函数是从相关结构的角度来描述变量间的相关性, 包括变量间的非线性关系、尾部相关关系、对称和非对称关系。

上述优点表明用 Copula 函数描述石油市场与中国股市的关系, 可以使得研究问题更加灵活、简单和全面。

1.3 研究内容和框架

本文以国内外石油市场和中国股票市场作为研究对象，选取 2004 年 9 月 1 日至 2012 年 9 月 11 日的西德克萨斯中质原油（WTI）期货价格、中国燃料油期货价格、道琼斯第一财经中国 600 指数、道琼斯第一财经中国 600 行业领先指数的日度数据为样本，利用 Copula 来刻画金融危机前后国内外石油市场与中国股市指数的相关结构，以及国内外石油市场与 14 个行业指数的相关结构，在此基础上分析国内外石油价格与股票指数之间的非线性相关性和尾部相关性，进一步讨论它们在金融危机前后相关结构的变化。

具体研究内容为：

1. 通过建立 GARCH-Copula 模型，对 WTI 原油价格、中国燃料油价格与道中 600 指数的关系进行实证研究，从而刻画国内外石油市场与中国整体股市之间的相关结构。考虑金融危机对国内外石油市场和对中国股市的影响，将数据分为金融危机前后两个样本，对比研究了金融危机前后，国内外石油市场与中国整体股市之间相关结构，并结合现实经济现象对研究结果进行了分析。

2. 进一步利用道中 600 行业领先指数的数据，实证分析了国内外石油市场与中国行业之间的关系。同样对比研究了金融危机前后，WTI 原油价格、中国燃料油价格与 14 个行业指数之间的相关结构，并进行了实证结果分析。

本文分为六章：

第一章为绪论，介绍本文的研究背景和选题意义，介绍了所采用的研究方法，并阐述了本文的研究内容和框架，最后提出了本文的创新点。

第二章为文献综述，对研究油价和股市之间相关性的国内外文献进行综述，概括了主要的研究观点，并进行了总结性评价。

第三章为本文研究方法的介绍。首先给出了 Copula 函数的定义，介绍了由 Copula 函数导出的相关性测度，并介绍了两类常用的 Copula 函数：椭圆 Copula 函数和阿基米德 Copula 函数，最后详细说明了构建 Copula 模型的步骤。

第四章为实证部分，对国内外石油市场与中国整体股票市场之间的相关结构进行实证分析，通过研究表明，不同与金融危机之前，金融危机之后的国内外石油市场与中国股市存在对称的相关结构，尾部相关性显著但较弱。对比来看，国

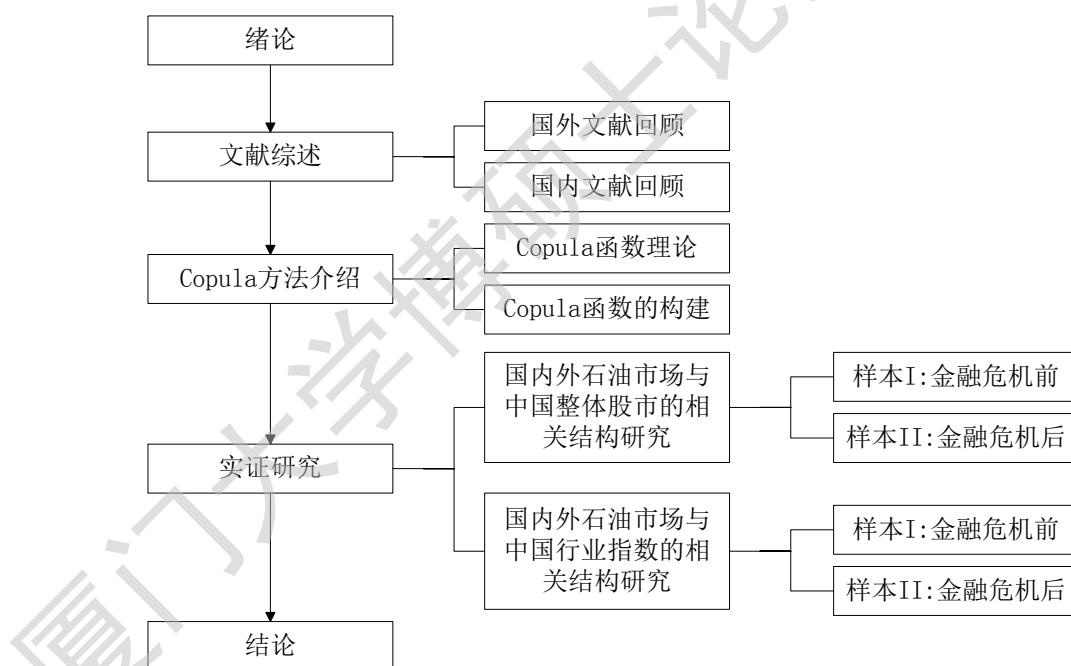
内石油市场与中国股市之间的正相关性大于国际石油市场与中国股市之间的正相关性。同时本章还研究了国内外石油市场的相关性，结果表明金融危机前后，国内外石油市场之间都存在显著的正相关性，但他们的相关结构却不同。

第五章为实证部分，进一步分析了国内外石油市场与中国行业指数之间的相关结构，结果显示，金融危机前，除了与个别行业之间存在负相关性，国内外油价与大部分行业之间不存在显著相关性。金融危机后，国际油价与半数行业指数之间存在正相关性，国内油价与全部行业指数之间都存在正相关性。

第五章为结论部分，概括了本文取得的研究成果和主要结论，并提出一些投资建议。

本文的研究框架见表 1-1。

表 1-1 论文的研究框架



1.4 特色与创新

本文利用 Copula 函数，从相关结构的角度分析了金融危机前后，国内外石油市场与中国股票市场之间的互动关系，主要的创新点在于以下三点：

一是研究内容的创新，本文从相关结构角度来分析国内外石油市场与中国股票市场之间的关系，不仅考察了国内外石油市场与中国股票市场之间的线性、非

线性关系，而且还研究了它们在尾部的相关程度以及非对称性，从而全面描述国内外石油市场与中国股票市场之间的相关关系。

二是研究视角的创新，本文在研究国际石油市场与中国股票市场之间的相关结构的同时，还分析了国内石油市场与中国股票市场之间的相关结构。现行的国内石油定价机制导致国内油价调整与国际油价的变动仍存在一定的滞后性。同时由于中国对国际油价定价权的缺失，导致中国只能被动接受国际油价的波动，无法反应出国内石油需求的变化。这些不同可能导致国际石油市场和中国股市之间的相关关系不同与国内石油市场和中国股票市场之间的相关关系，因此有必要对比研究国内外石油市场与中国股票市场的风险互动关系。

三是研究方法的创新，本文采用 Copula 函数来描述国内外石油市场与中国股票市场之间的风险互动关系。不同于传统的相关性分析方法，Copula 函数是从相关结构的角度来描述金融时间序列之间的相关关系，在此基础上进一步分析序列间的非线性、非对称性、尾部相关性等特征，从而反映出序列间的全部相关情况，有助于我们更加全面地认识石油市场与中国股票市场的互动关系。同时根据 Copula 理论，在构建 Copula 函数的时候可以将边缘分布和变量之间的相关结构分开来研究，降低建模难度的同时也有助于更好的分析和理解问题。

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.

厦门大学博硕士论文摘要库