

学校编码: 10384
学号: 15620141152109

分类号__密级__
UDC__

廈門大學

硕士学位论文

长寿风险对确定给付型养老金计划影响研究

The Research on the Influence of Longevity Risk
On Defined Benefit Pension Plan

吴耀宏

指导教师姓名: 赵正堂副教授

专业名称: 保险专硕

论文提交日期: 2017年2月

论文答辩时间: 2017年4月

学位授予日期:

答辩委员会主席:

评阅人:

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

摘要

随着经济增长和社会生产力水平的不断提高，我国人口寿命呈现上升趋势。对于养老金计划来说，长寿风险体现为参与者平均死亡率非预期下降而造成未来养老金给付增加的风险，是影响养老金计划正常运行的一个重大问题。本文将详细探讨长寿风险对确定给付型养老金计划的影响。

本文首先对确定给付型养老金计划的长寿风险进行了概述。接着以 Lee-Carter 模型对我国人口未来分年龄、性别的死亡率进行预测，预测结果表明未来人口死亡率将有明显的下降。

随后，在预测数据的基础上，本文在确定给付型养老金计划最优资产配置问题的框架下研究长寿风险的影响。在这一部分，本文首先基于精算成本法建立起养老基金资产配置最优化问题的模型，模型显示，在完全相同的条件下，对女性群体的偿付能力风险将大于男性。接着进行了敏感性测试，结果表明养老金计划的风险程度对养老基金在高风险资产配置比例的变化特别敏感。随后采用情景分析法，将经验生命表情景下的结果与长寿风险情景下的结果比较，结果表明在最初的最优化结果下，未来 10 到 20 年养老金计划将产生赤字。再对长寿风险情景下的资产配置比例进行最优化，结果表明，在 CVaR 保持不变的前提下，长寿风险下中风险资产的配置比例将明显下降，无风险资产的配置比例将明显上升。最后再考虑对冲的情形，结果表明，对冲能够降低长寿风险的冲击，且最优资产配置比例有增大风险资产配置的趋势。

接下来本文对长寿风险创新管理方法进行了介绍，在总结了其在我国实践存在的障碍后，对现阶段我国的努力方向提出了一些建议。

关键词：长寿风险；养老金计划；最优化

Abstract

With the development of economy and social productivity, life expectancy of our country is rising. For pension plan, longevity risk means that future payment increases due to the unexpected decrease of participants' average mortality, which is significant to the operation of pension plan. This article will have an insight into the longevity risk of defined benefit pension plan.

First, a systematic introduction to longevity risk of defined benefit pension plan is given. Later, Lee-Carter Model is used to predict the mortality in our country, showing that the mortality in the future significantly decreases.

Based on the mortality predicted above, this article researches on the influence of longevity risk under the framework of the optimization problem of defined benefit pension plan's asset allocation. Firstly, the optimization model is set up according to the actuarial cost method. It is found that the solvency risk of female participants is higher than that of male participants under the same conditions. Secondly, the sensitivity test shows that the risk level of pension plan is sensitive to the change of allocation proportion in high-risk assets. Thirdly, the scenario analysis reveals the difference between the results under the Experience Life Table and those under the data predicted before. It is found that under the initial optimization results, fund deficit will occur in the following 10 to 20 years. Then the optimization results under the scenario of longevity show that longevity will make the allocation proportion decreases in medium-risk assets but greatly increases in risk-free assets. Lastly the model in the case of hedging is built and shows that hedging will reduce the impact of longevity risk and make the allocation proportion in risky assets tend to go up.

This article ends with some innovative managing methods of longevity risk. On the summary of the barriers to carrying these methods in our country, some suggestions will be given.

Keywords: Longevity Risk; Pension Plan; Optimization

目录

1 绪论.....	1
1.1 研究背景与意义.....	1
1.2 文献综述.....	2
1.3 研究思路与方法.....	10
1.4 创新与不足.....	11
2 确定给付型养老金计划长寿风险概述.....	12
2.1 长寿风险的定义、产生原因及特点.....	12
2.2 我国人口老龄化与长寿风险的现状.....	15
2.3 确定给付型养老金计划长寿风险的内涵.....	19
3 长寿风险的量化分析.....	21
3.1 Lee-Carter 模型概述.....	21
3.2 模型的参数估计.....	22
3.3 时间序列因子的预测.....	26
3.4 模型预测效果.....	31
3.5 2015 年至 2035 年的预测.....	33
4 长寿风险对确定给付型养老金计划影响的量化分析.....	35
4.1 确定给付型养老金最优化模型的构建.....	35
4.2 长寿风险下的模型实证分析.....	40
4.3 长寿风险对冲下的模型实证分析.....	45
4.4 实证结果小结与启示.....	47
5 关于我国养老金计划管理长寿风险的思考.....	49

5.1 养老金计划长寿风险创新管理方法概述	49
5.2 目前我国进行长寿风险创新管理的障碍	52
5.3 我国实施长寿风险创新管理现阶段努力方向的建议	54
[参考文献]	57

厦门大学博硕士论文摘要库

CONTENTS

1	Introduction.....	1
1.1	Research background and significance.....	1
1.2	Summary of current domestic and foreign research	2
1.3	Research contents and methods.....	10
1.4	Innovations and shortcomings	11
2	Introduction to longevity risk of DB pension plan	12
2.1	Definations, reasons and characteristics of longevity risk	12
2.2	Status quo of population aging and longevity risk in our country	15
2.3	Concept of longevity risk of DB pension plan	19
3	Quantitative analysis of longevity risk	21
3.1	Introduction to Lee-Carter Model	21
3.2	Parameter estimation of model.....	22
3.3	Prediction of time series factor	26
3.4	Predicted effect of model	31
3.5	Prediction of mortality from 2015 to 2035.....	33
4	Quantitative analysis of influence of longevity risk on DB plan	35
4.1	Constructions of optimization problem of DB pension plan.....	35
4.2	Empirical analysis under the condition of longevity risk.....	40
4.3	Empirical analysis under the condition of hedging	45
4.4	Summary and teaching of empirical analysis.....	47
5	Reflect on the management of pension plan in our country ..	49
5.1	Introduction to innovative managing methods of longevity risk.....	49
5.2	Barriers to carrying innovative managing methods of longevity risk	52

5.3 Suggestions on the effort of putting forward these methods present	54
[Reference]	57

厦门大学博硕士学位论文摘要库

1 绪论

1.1 研究背景与意义

随着经济增长和社会生产力水平的不断提高，人们的生活质量有了极大的改善，对于自身健康更为关注。而医疗卫生条件的不断进步正满足了人们对自身健康的追求，重大疾病的治愈率和生存率较之以前有了明显的提高，因此我国人口寿命呈现上升趋势，人口死亡率逐年降低。由国家统计局的统计资料可知，我国人口平均寿命从 1981 年的 67.77 岁上升到了 2005 年的 72.95 岁，预计这一数值到 2030 年将达到 80 岁。放眼国外，大多数西方国家的人口平均寿命也逐年上升。以荷兰为例，65 岁男性的预期存活年限由 1975 年的 13.5 年上升到了 2007 年的 17 年。人口平均寿命的增加为养老金计划的年金支付造成了不小的压力，伴随着人口死亡率的非预期下降，养老金计划未来的给付义务也面临着巨大的不确定性，由此带来的资金偿付缺口使其面临着负债风险。根据 Biffis 和 Blake (2009) 的研究，65 岁人口的预期寿命每增加一岁都将增加 3% 的英国养老金负债^①。因此，长寿风险的管理已成为养老金计划面临的重要课题。

长寿风险对于个人，体现为退休后寿命超过预期而导致的生活水平下降、陷入经济困境的风险，可以通过参加相关的养老金计划从而进行规避。谢世清 (2011)^[1] 分析了近年来西方保险公司基于个体长寿风险而推出的创新解决方案——如附保证变额年金、长期护理保险、反向抵押贷款的优缺点和适用条件。而对于养老金计划，长寿风险则体现为整体死亡率的非预期下降、整体人群寿命超过预期值而造成的年金给付增加的风险，这一风险是无法通过大数法则进行分散的系统性风险。因此对于养老金计划来说，长寿风险是影响其正常运行的一个重大问题。

^① Biffis, E., Blake, D., 2009. Mortality-Linked Securities and Derivatives, Discussion Paper PI-0829, The Pension Institute, Cass Business School.

长寿风险是与社会发展各方面息息相关的系统性风险，对其进行研究分析具有重要的现实意义。本文以此作为出发点，对养老金计划的长寿风险进行深入探讨，以期对我国养老金计划拟定管理长寿风险的方案时有所启示，为今后养老金计划长寿风险的研究提供借鉴。

1.2 文献综述

1.2.1 死亡率预测模型研究

识别和衡量长寿风险是从死亡率出发的，对未来死亡率的准确预测是管理长寿风险的重要依据。死亡率预测是基于历史数据建立对于未来死亡率预测的模型。早期的死亡率模型为静态死亡率预测模型，模型假定死亡率不随时间而变化。随着社会生产力的提高和科学技术的突飞猛进，死亡率已经在世界范围内呈现出下降的趋势，静态死亡率预测模型已不适用，因此动态死亡率预测模型应运而生。动态死亡率预测模型是在静态死亡率预测模型的基础上加入了时间因子。国内外学者针对动态死亡率预测模型及其相应的改进都进行了相当细致的研究。

Lee 和 Carter(1992)^[2]基于美国 1900 到 1989 年的人口死亡率数据提出了 Lee-Carter(LC)模型，他们利用矩阵奇异值分解法预测了美国人口死亡率。模型包含了与时间相互独立的因子 α_x 和 β_x 以及时间序列因子 k_t ，模型计算过程较为简便，拟合效果良好，因此也成为被广泛使用的模型。

Renshaw 和 Haberman (2006)^[3]在 Lee-Carter 模型的基础上考虑了队列效应，认为死亡率与人的出生年有关，提出了 RH 模型。他们用新的模型拟合了英格兰和威尔士 1961 到 2003 人口死亡率数据，对英格兰和威尔士的人口死亡率变动进行了预测，结果表明修正后的 Lee-Carter 模型对于死亡率的预测效果更佳。

Cairns、Blake 和 Dowd (2006)^[4]类利率模型提出了两因素随机死亡率模型，并通过被用于利率衍生品定价的无套利定价原则来为死亡率衍生产品定价。在 CBD 模型中，第一个因子同时影响所有年龄下的死亡率，而第二个因子对高龄人群的影响大于低龄人群。

Cairns、Blake 和 Dowd (2009)^[5]基于英格兰、威尔士和美国的数据，量化地对几种随机死亡率模型进行了对比，并通过贝叶斯准则、残差正态性检验和稳健性检验等方法对八种

模型的拟合效果进行比较, 从而对 RH 模型参数估计的稳健性和预测的适用性提出了质疑, 结果表明扩展后的 CBD 模型对英格兰和威尔士的数据拟合效果好。

Chen 和 Cox (2009)^[6]将跳跃过程加入了传统 Lee-Carter 模型中, 并指出瞬时跳跃效应将带来数据之间的相依性。他们还比较了持久跳跃效应模型和瞬时跳跃效应模型, 分析了两种模型的适用情境。还以 2003 年瑞士再保险公司发行的死亡率债券为例研究不同期死亡率指数之间的相依性。

Wang 等 (2012)^[7]以贝叶斯信息准则对八种模型的拟合效果进行比较发现, 就英美两国的死亡数据而言, 扩展的 Dowd 模型拟合结果更优, 且能够同时保持拟合结果的稳健性。

Deng、Brockett 和 MacMinn (2012)^[8]在考虑了队列效应的 Lee-Carter 模型的基础上再加入复合泊松跳跃过程, 提出了 DEJD 模型, 从而能更好地拟合死亡率时间序列增量分布并且数学运算较为简便。基于全国健康状况统计中心 1900 到 2004 年的统计数据, 将 Lee-Carter 模型、Chen-Cox 模型和 DEJD 模型计算出来的 q 远期固定费率进行比较, 发现 DEJD 模型的数据拟合状况较好。

Wang 等 (2013)^[9]以非高斯分布——跳跃扩散过程、variance gamma 过程和正态反高斯分布来拟合 RH 模型的误差项, 通过对英格兰、威尔士、法国和意大利 1900 年到 2009 年死亡率数据的拟合, 发现经过非高斯方法改进的 RH 模型拟合效果更优。

国内学者在死亡率预测模型的研究上也取得了相当的成果。

祝伟、陈秉正 (2009)^[10]在对我国城市人口死亡率预测中使用的 Lee-Carter 模型其死亡人数假设是呈泊松分布, 由此得出未来随时间推移也将显著增加的城市人口预期寿命, 且女性将明显高于男性。

韩猛、王晓军 (2010)^[11]在 Lee-Carter 模型的基础上进一步优化, 结合双随机模型拟合 Lee-Carter 模型的时间序列因子, 结论表明在利用 Lee-Carter 模型对我国城市人口死亡率预测时样本量少的不足不应被忽略, 还研究了预期寿命的变化对我国养老金个人账户的影响。

李志生、刘恒甲 (2010)^[12]通过 1992~2007 年的中国分年龄组人口死亡数据, 分别测试了奇异值分解法、最小二乘法、加权最小二乘法和最大似然法之下 Lee-Carter 模型的拟合及预测效果, 经过比较发现加权最小二乘法效果最佳, 接着再使用效果最佳的模型预测中国人口的平均预期寿命。

王晓军, 黄顺林 (2011)^[13]基于贝叶斯准则和似然比检验, 在目前被用得最多的随机死

亡率模型的比较中选出拟合中国男性人口死亡率经验数据效果最优的模型，并在此基础上预测了未来人口死亡率，测算并分析了年金支付受死亡率改善影响的程度。

王晓军（2012）^[14]利用 Li（2004）提出的如何在数据有限的情况下构建死亡率预测模型的方法，在我国人口统计的相关数据不足的情况下，借鉴韩猛（2010）推出的“双随机过程”来对模型进行构造，对我国人口 2010、2015、2020、2025 年各年龄组的死亡率进行预测。

金博轶（2012）^[15]通过贝叶斯方法估计了用于死亡率预测的 Currie 模型的参数，由此来预测我国未来人口的死亡率，同时分析了长寿风险对我国寿险公司年金产品定价的影响，其研究表明，长寿风险要求我国寿险公司为满足年金产品的偿付需求，资本持有量应该达到年金产品均值的 2.3%。

田梦（2013）^[16]通过用双指数跳跃扩散模型来拟合 Lee-Carter 模型中时间序列因子的方法，有效地描述了我国死亡率的跳跃过程，然后通过瑞士再保险公司发行的死亡债券对我国长寿风险的市场价格进行了度量，在此基础上对我国未来人口的死亡率进行了预测。

1.2.2 长寿风险管理方法研究

长寿风险已经成为保险公司和养老金计划所面临的重要风险。而传统的风险管理方法，如重新厘定费率、再保险等措施，虽然能够发挥一定程度的作用，但这些方法都有其相应的弊端。对于根据死亡率预测重新厘定费率的方案，模型风险的存在可能导致预测结果的偏差，费率过高不利于刺激年金产品的需求，且费率的厘定本身就受到监管部门的限制。对于再保险，承担长寿风险对再保险公司的承保能力有较高要求，因而愿意提供这方面再保险供给的意愿可能不足。因此，关于长寿风险管理创新方法的研究便成为学者们研究的热点。国内外学者们的研究主要集中在两方面：长寿风险自然对冲和长寿风险证券化。

（1）长寿风险自然对冲

养老金产品会因长寿风险而受损，而寿险产品会因长寿风险而受益，因此，寿险为养老金产品面临的长寿风险提供了一个天然的对冲。自然对冲策略通过保险公司内部寿险产品与年金产品组合的调整来抵消掉一定的长寿风险，其原理简明易懂，操作成本较低，是具有较高可行性的长寿风险管理方法。

国外学者的研究成果包括：

Milevsky 和 Promislow（2001）^[17]认为，战略性的选择所提供的保险产品可以降低长寿

风险的不利影响。

Cox 和 Lin (2007)^[18]在对经验数据的比较分析中总结出,通过寿险产品与年金产品的组合,保险公司的长寿风险能够得到显著下降。

Wang 等 (2010)^[19]提出了免疫模型用以计算最优的寿险-年金产品结构组合比例。在死亡率模型的选择上,他们用 Lee-Carter 模型和 CBD 模型拟合了美国历史死亡率数据,通过两种模型结果的比较讨论了模型设定风险。

Pauline 等 (2012)^[20]分析了长寿风险对保险公司偿付能力资本要求的影响,结果发现,自然对冲的存在降低了长寿风险偿付能力资本要求。

Gatzert 和 Wesker (2012)^[21]研究了自然对冲策略对整个保险公司风险水平和风险管理的影响,他们认为,道德风险的存在降低了自然对冲策略的效果。

国内学者的研究成果包括:

黄顺林和王晓军 (2011)^[22]建立了基于 VaR 方法的长寿风险自然对冲模型,通过使总损失的 VaR 不大于零的约束求得最优产品结构,基于 APC 模型对我国男性人口死亡率的预测,假设情境求解了最优化产品结构并分析了利率、签单年龄、缴费方式等因素对它的影响。

谢世清 (2011)^[1]认为,类似于寿险产品和年金产品构成的天然对冲关系,长寿债券与死亡率债券也能够利用它们之间的这种自然对冲机制来建立一个适当的产品组合,从而用来应对长寿风险。

金博轶 (2013)^[23]基于随机利率因素建立了长寿风险自然对冲模型,在现实案例的研究中发现,若保险公司要充分对冲长寿风险,利率风险的影响必须纳入考虑。并且研究还发现,相对于男性,女性的保单蕴含更多的长寿风险。此外,还提出了基于 Lee-Carter 模型进行风险对冲将会对冲过度,这是由模型对长寿风险的估计过高所致。

胡仕强 (2014)^[24]参照了 wang (2010) 的免疫模型,在死亡率免疫理论的基础上对长寿风险的自然对冲进行研究,通过年龄、性别、保险期限等因素对保单久期和凸性影响的研究,发现保险公司可通过调整寿险与年金业务的比例来实现长寿风险的完全对冲,这一比例为年金和寿险保单的久期之比。

(2) 长寿风险证券化

长寿风险证券化是指寿险公司通过长寿债券的发行或长寿互换等方式,将死亡率及证券的收益紧密联系,从而将长寿风险转移到资本市场的证券化过程。

作为管理长寿风险的重要手段，长寿风险证券化在国外已有较多的研究和实践，在国外学者前赴后继的研究中，形式多样的长寿衍生产品被设计出来，相应定价模型的研究也层出不穷。

Wang (2000)^[25]使用双定价规则变换方程即王氏变换，将扭曲概率分布的定价方法运用到债券定价中，实现了不完全市场中的长寿债券定价。

Blake、Cairns 和 Dowd (2006)^[26]通过研究长寿债券的主要特征发现长寿债券的多种形式使得它们面对长寿风险冲击时表现出不同的敏感性，并探讨了缺少超长期政府债券导致的问题以及人口指数的选择。他们还基于不完全市场的前提研究了长寿债券应如何对冲长寿风险的问题。

Heleen (2009)^[27]提出了长寿互换理论，将该理论运用到荷兰国际集团的团体寿险业务中，分析通过长寿互换能否减少荷兰国际集团团体寿险业务的长寿风险，但并没有针对长寿互换给出具体分析。

Cipra (2010)^[28]以养老金计划和商业养老保险中的长寿风险证券化来讨论非传统风险转移的问题。他介绍了长寿债券、死亡率远期及期货、长寿互换等死亡率衍生证券及其定价方式，并利用捷克的人口数据假设具体情境对死亡率远期进行定价。

Samuel 等 (2010)^[29]考虑了利用发达金融市场中的技术来进行长寿风险证券化的问题，致力于设计出一种分层长寿债券，并研究了这种债券的构建与定价，主要考虑了抵押贷款的信用风险。

Li 等 (2011)^[30]基于非参数的正则定价法构建了一个死亡率衍生证券的定价模型，非参方法可以有效避免模型设定风险造成的偏差，通过将真实世界的概率分布转换到风险中性世界来进行定价。

Kim 等 (2011)^[31]使用百分率设槛分组法对 Lee-Carter 模型预测出来的死亡率进行分组，再对不同组别的逆生存债券进行定价。

Paul 等 (2013)^[32]建立了一个在单一年份和累计年份都有明确分布的生存率模型，提出在为生存率衍生品定价时，应考虑生命表不确定性的预期变动和风险溢价，并关注生存率变动的随机过程。

Zhou 等 (2013)^[33]将瞬时跳跃效应加入二人口模型，并研究死亡率跳跃如何影响死亡率衍生证券的供给与需求。

Wang 等（2013）^[9]通过研究还发现经非高斯方法改进的 RH 模型使得交换曲线更低、非预期损失的尾部分布更厚，从而使得长寿互换的对冲成本更低。

Biffs 和 Blake（2014）^[34]提出了用本金在险债券来对冲长寿风险的观点。他们认为债券的支付设计需要考虑到投资者对于信息不对称的关注，长寿风险对冲者应当自留一部分长寿风险。且为了最小化对冲成本，他们认为应该仅对冲超过某一设定门槛的极端风险，这一观点与 Cox（2013）实证研究的结论是一致的。他们还提出将风险集中起来有利于进一步降低对冲成本。

Lorson 等（2014）^[35]以德国人口数据为例，用 LC 模型预测了死亡率并用 wang 转换求解市场风险价格，利用标普评级将未来的年金组合进行分组，再用传统债券定价法对不同组别的年金进行相应长寿债券定价，最后进行敏感性分析。

对于国内学者来说，长寿债券的设计与定价也成为研究的一个热点问题，但是相比国外，国内的实证研究较少。

余伟强（2006）^[36]基于对两类死亡率期权的介绍设计了一种生存债券，接着通过马尔科夫过程和随机数值模拟对其模拟定价，最后指出目前我国推行生存债券的困难并相应建议。

尚勤、秦学志等（2008）^[37]研究了长寿债券定价问题中的王氏转换，并以我国生命表的现有数据进行了实证，为现实市场中的长寿债券定价提供参考。

关博（2009）^[38]分析了国外被认可并用于实践的长寿风险管理方法，并基于我国的现实讨论了这些方法的可行性，指出我国对冲长寿风险的唯一路径应该是借助长寿风险证券化将风险转移到资本市场。

艾蔚（2010）^[39]、谢世清（2011）^[1]比较了不同的长寿风险管理方法，并对国外机构发行的长寿风险证券进行了分析。针对现状，政府统计部门可以提供死亡率原始数据或编制死亡率指数或长寿指数为死亡率风险管理市场的发展提供基础；同时，还可以推出针对长寿风险的标准化和非标准化合约，借此对冲系统性长寿风险和投资者自身的非系统性长寿风险。

谢世清（2015）^[40]对国外长寿互换市场的发展和长寿互换的运行机制进行了梳理，并采用单因子 wang 转换定价法推导了长寿互换的具体定价解析式。

1.2.3 长寿风险承担主体研究

关于长寿风险的承担主体，Blake 和 Burrows（2001，2003）^[41]认为政府应该承担长寿风

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