

Company's Diversification Decision

Return, Risk and Market Value

公司多元化决策

收益、风险与市场价值

王 辉 著

中国上市公司存在的多元化折价来自于现金流方面，
即多元化公司经营业绩相比单一化公司更低；
以及收益率方面，
即多元化公司相比单一化公司风险更大。

公司在进行多元化决策的时候并没有真正考虑公司在经营方面的优劣，
而在很多时候比较轻率地选择了热门行业进行多元化，
从长期而言，这种投资并不能更好地为公司增加价值。

Company's Diversification Decision

Return, Risk and Market Value

公司多元化决策

收益、风险与市场价值

王 辉 著

图书在版编目(CIP)数据

公司多元化决策:收益、风险与市场价值/王辉著. —上海:上海财经大学出版社,2015.7

ISBN 978-7-5642-2052-5/F·2052

I. ①公… II. ①王… III. ①公司-经营决策-研究-中国
IV. ①F279.246

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 278941 号

☐ 责任编辑 顾晨溪

☐ 封面设计 张克瑶

GONGSI DUOYUANHUA JUECE

公司多元化决策

——收益、风险与市场价值

王 辉 著

上海财经大学出版社出版发行
(上海市武东路 321 号乙 邮编 200434)

网 址: <http://www.sufep.com>

电子邮箱: webmaster@sufep.com

全国新华书店经销

上海叶大印务发展有限公司印刷装订

2015 年 7 月第 1 版 2015 年 7 月第 1 次印刷

670mm×1092mm 1/16 9.25 印张 160 千字

定价:28.00 元

前言

行业多元化是公司成长的重要途径,是公司财务重要的研究议题。多元化研究的核心问题是多元化经营对公司价值的影响,学术界对此进行了大量的实证研究,并从多种角度诠释了多元化对公司价值的作用机制。从目前研究成果看,多元化对公司价值有正面影响,也有负面影响。正面的影响主要来自通过多元化建立的内部资本市场;负面影响主要来自投资人和管理层之间,以及各管理层之间的代理关系所引发的投资过度 and 投资扭曲问题。究竟哪个方面的作用占主导,这取决于公司的内外部运营环境。也有学者认为多元化是公司基于自身特点的最优选择,不损害公司价值;还有理论从市场投资人风险收益的角度解读多元化的价值影响。总的来说,多元化对公司价值的总体影响尚无一致性结论。

本书选择 2006~2010 年中国 A 股上市公司作为研究对象,应用实证研究讨论多元化对于公司价值的影响。考虑到中国市场的特点,结合多元化研究的发展方向,本书重点选择了三个角度进行研究。

首先,出于中国市场的制度背景,大量国有上市公司的存在使得企业在多元化实践方面有着不同于发达市场理论和实践的特点,因此笔者将样本公司分为国有和非国有控股两大类,以时点研究的方法,先从整体上考察多元化对全体公司的价值影响,再分析这种影响对于国有和非国有上市公司是否有差别;分析发现多元化无论对国有和非国有公司的价值都有负面影响,但对国有公司的价值影响更大。笔者从国有公司的融资便利性和跨行业投资效率两方面进行了解读。

其次,本书从动态视角,对多元化和归核化过程进行了分析,证实了多元化和归核化决策的自选择特征,由决策前后公司相对价值的变化来考察多元化的价值影响。结果没有发现多元化决策在短期内对公司价值有显著的负面影响,但随着多元化经营的时间推进,负面效应逐渐累积,达到量变的效果,该结论与截面研究发现的多元化折价现象相一致。归核化策略通过出售非核心业务,提高公司利润率,提升了公司价值,也反

证出多元化决策对公司价值有损害。

最后,本书从市场角度出发,根据投资者的风险收益偏好,分析理性投资者在购买多元化公司股票还是建立相应的单一化公司投资组合时的选择偏好。通过构建公司的相对 Sharpe 指数,比较多元化公司与单一化公司组合的风险收益特征,发现多元化公司相对投资组合的 Sharpe 指数更低;在两类公司收益没有显著差异的情况下,多元化公司的整体风险更高,因而投资者对投资组合的青睐导致多元化公司相对单一化公司的低估值。本书进一步检查公司经营数据,发现多元化公司经营利润的波动更大,从而在一定程度上解释了多元化公司股票收益的高风险。

本书的实证结果表明,中国上市公司存在多元化折价现象。这种折价来自现金流方面,即多元化公司经营业绩相比单一化公司更低,收益率相比单一化公司风险更大。本书认为,导致多元化公司出现这些问题的原因在于,公司在进行多元化决策的时候并没有真正考虑公司在经营方面的优劣,而在很多时候是比较轻率地选择了热门行业进行多元化投资,从长期而言,这种投资并不能更好地为公司增加价值。

作者

2015年7月

目 录

前言.....	1
第一章 引言.....	1
一、研究背景与研究意义	1
二、研究内容与结构	3
第二章 文献综述	12
一、多元化的定义与发展历程回顾.....	14
二、多元化对公司价值的影响.....	22
三、从公司经营层面分析多元化对公司价值的影响.....	26
四、从市场投资者角度分析多元化对公司价值的影响.....	38
五、其他理论.....	39
六、中国的多元化研究现状.....	40
七、总结.....	43
第三章 中国上市公司多元化经营状况分析	45
一、研究的数据与样本.....	45
二、多元化经营的现状.....	47
三、多元化公司的相对价值.....	51
四、总结.....	55
第四章 股权性质、多元化与企业价值.....	58
一、股权性质与公司多元化.....	58
二、研究设计、模型、变量与样本.....	60
三、实证分析.....	62
四、股权性质与公司的多元化战略.....	73

五、总结	76
第五章 多元化与归核化决策的自选择特征及对公司价值的影响	80
一、公司多元化与归核化决策的自选择特征	80
二、数据、变量与研究方法	82
三、多元化与归核化决策自选择特征的考察	84
四、多元化与归核化决策的实证结果与分析	90
五、总结	101
第六章 多元化公司的市场收益率与市场价值分析	108
一、多元化研究的市场投资者角度	108
二、研究思路与方法	110
三、公司的相对收益、相对波动率、相对 Sharpe 比率和相对价值	111
四、公司的风险—收益特征与相对价值	115
五、股票收益与相对收益的资产定价分析	117
六、多元化公司的市场风险与经营风险	120
七、从市场投资者角度分析多元化公司价值的创新与发现	121
八、总结	124
第七章 结论	126
参考文献	130
后记	140

第一章 引言

一、研究背景与研究意义

多元化可以分为行业多元化和地区多元化,本书研究的是行业多元化,是指公司在两个或两个以上行业开展经营活动;与之相对的概念是单一化经营,是指公司在单个行业从事经营活动。

本书应用 2006~2010 年中国上市公司的数据,研究中国公司的多元化经营与公司价值的关系。写作主旨如下:

第一,寻找中国公司在多元化经营方面不同于发达国家理论与实践的特点,并重点说明股权性质对于多元化与公司价值关系的影响。

第二,在全面分析国际多元化研究的基础上,探索中国公司多元化研究的薄弱环节,讨论公司多元化的自选择特征,并通过动态的过程研究更深入客观地理解多元化与公司价值的关系。

第三,对于多元化研究的发展方向进行分析,提出从市场角度研究多元化公司价值的意义,讨论多元化公司的市场收益率及其风险特征,并将之与公司角度的研究相结合,为多元化价值研究提供新的思路。

多元化经营一直是公司战略的主要实施方式之一。在美国,伴随着 20 世纪 60~70 年代以跨行业并购为主要特征的第三次兼并收购浪潮,多元化公司和企业集团的数量急剧上升;虽然之后很多公司经历了非核心业务剥离的过程,公司通过“归核化”由多行业经营转变为单一行业经营(干春辉, 2004),但直到近年,仍有约 30% 的上市公司为跨行业经营^①。在日本和韩国,大型企业集团在经济增长中扮演了举足轻重的角色。日本的经连会(Keiretsu)以法人相互持股为基础,形成了将银行、厂

^① 根据 Lyandres (2007)表 1 计算得来,该文采用 SIC 四级行业分类。

商、供应者与日本政府连结在一起的稳定网络,每个经连会都能控制多种工业、资源和服务的经济链的几乎每个步骤。在韩国,在政府指导与支持下的企业集团(Chaebols)在重工业、制造业和贸易等方面占主导地位(庞德良, 2001; Yip, 1998)。而在我国,多元化同样是很多公司扩张的重要途径,根据笔者的计算,大约 30% 的上市公司至少跨两个非相关行业进行经营。

从公司财务角度出发,公司经营的一切决策都应以公司价值最大化为目的,多元化当然也不例外。公司的所有者为股东,因此,除了公司进行多元化决策、在多个行业进行投资外,股东也可以通过购买不同行业公司的股票自行进行多元化投资。Lang & Stulz(1994)和 Berger & Ofek(1995)首先采用上述思想,将多元化公司看成是多个单一行业经营公司的投资组合,从而为合理地衡量多元化公司的价值提供了基准。与对应的单一化公司组合相比较,若多元化公司价值更低,称为多元化折价(Diversification Discount);反之,称为多元化溢价(Diversification Premium)。此后,许多学者采取上述方式研究多元化是否为公司创造了价值,但结论各不相同,而多元化对公司价值的影响研究也成为金融领域公司多元化研究的焦点。

相比股东个人进行多元化投资,公司进行多元化投资得到的好处有:降低交易成本(Coase, 1937);通过内部资本市场解除融资约束(Stein, 1997);通过规模经济与范围经济(Economies of Scope and Scale)提高运营效率(Teece, 1980);增加负债能力从而降低资本成本(Lewellen, 1971);以及降低所得税(Majd & Myers, 1987)。

另一方面,公司多元化也为公司带来了潜在成本,导致公司价值的下降,这些成本主要来自公司治理成本。例如,公司代理问题导致多元化决策来自于经理人的自身利益而非公司价值最大化(Shleifer & Vishny, 1989);总部对于不同行业之间的资源配置缺乏权力导致多元化公司投资效率低下(Rajan, Servaes, & Zingales, 2000);以及由于多元化公司复杂的内部结构带来更严重的非对称信息问题(Dunn & Nathan, 2005^①)。

根据目前的认识,多元化对公司效率和价值的影响与公司运营的内、外部环境有密切关系。金融及要素市场的发达程度、对投资人的保护程度,以及公司治理水平等,在很大程度上影响了多元化对公司价值的作用结果。而对于多元化的研究,以其对公司价值的影响为中心,向更多角

① 该论文发现,当公司经营的行业越多,分析师对于公司经营业绩预测的准确性越低。

度、更深层次发展。

本书分析研究中国公司的多元化经营及其对公司价值的影响。相较于发达国家,中国公司具有股权相对集中、公司治理不够完善、资本市场不成熟,以及外部运营环境有待改善的特点;与其他新兴市场相比较,又具有国有控股公司占经济总量相当比重的特点,这使得中国公司成为极具实证意义的研究对象。

本书的研究表明,中国公司多元化实践体现出很多与发达国家相关理论和实证相同的地方,又有一些不同于其他国家研究的结论。笔者发现,中国公司多元化存在价值毁损,就长期而言,多数公司的多元化决策并不能创造价值,而这种价值毁损的程度与公司股权的性质有关:国有公司的多元化导致更严重的价值下降;多元化公司未能体现出理论预期的优势,反而在经营业绩及其稳定性上都存在劣势,也导致在资本市场上,多元化公司的股票具有更大的投资风险和更低的估值。本书认为,多元化折价与公司多元化决策的动机有关,国有公司的多元化大多不以价值最大化为目的,而非国有公司也存在短视、轻率追逐市场热门行业的行为;只有管理者认真分析公司在经营与组织方面的特长,研究市场环境,寻找适合公司多元化发展的行业,才能发挥多元化的优点,为公司创造价值。

二、研究内容与结构

(一)研究结构

本书首先对多元化的价值影响的研究进行总结,重点回顾了对多元化正面和负面价值影响进行解释的各种理论,以及相关的实证研究成果;然后选取了三个视点对中国的多元化进行考察,最后得出研究结论。文章的结构见图 1-1。

本书第二章是文献综述,总结了 20 世纪 20 年代以后美国企业多元化的发展历程,对多元化价值影响的实证结果,以及各种理论解释。多元化投资与公司价值关系的研究自 20 世纪 90 年代以来成为多元化研究的核心,以 Lang & Stulz(1994)与 Berger & Ofek (1995)为代表的一批实证研究发现多元化折价现象,但随后的部分研究在控制了多元化的自选择特征之后发现多元化折价现象消失,甚至出现多元化溢价。到目前为止,学术界还没有就这一问题达成一致性结论。大量的研究从公司或行

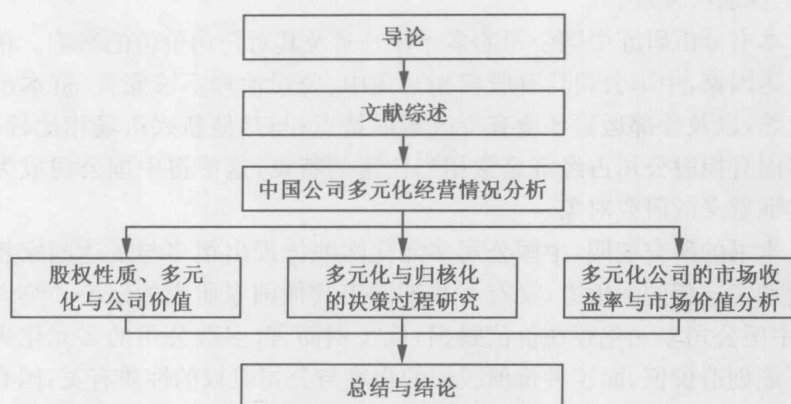


图 1-1 本书结构

业特性、外部市场环境、公司治理等不同角度对多元化与公司价值的关系提出各自解释,并试图借助其他财务模型对传统认识有所突破。本章对多元化投资与公司价值关系的理论与实证研究进行综述,以厘清多元化价值研究的主体框架。

第三章,对中国上市公司的多元化实践情况进行分析。本章对研究数据、样本以及多元化定义做了说明。对样本数据的分析表明,市场上约 30% 的公司采取多元化经营,但是这些公司的资产、收入、利润、市值方面仅占整个市场的 20% 左右;并且,多元化公司的经营业绩差于单一行业经营的公司。本章还说明了多元化公司相对价值的计算方式。

接下来笔者选择了三个视角实证研究多元化对中国上市公司的价值影响。

第四章,以 2006~2010 年全流通 A 股上市公司为样本,检验了股权性质与多元化的价值影响之间的关系。实证结果表明,平均而言中国上市公司呈现多元化折价现象,但多元化对公司价值的影响与控股股东性质有密切关系,国有公司的价值损毁程度高于非国有公司。进一步的分析认为其原因在于控股股东是否属于国有性质直接影响了公司的多元化动机和公司经营可获得的资源,从而影响企业价值。

第五章,做了多元化和归核化的过程研究。本章从动态视角出发,以 2006~2010 年经历多元化与归核化的 A 股上市公司为研究对象,发现多元化决策与归核化决策都具有自选择特征,选择所依据的因素有市场评价、经营业绩、投资机会等。市场估值较低、业绩较差、上市时间较长的公司意图通过进入新的行业寻找新的投资机会,但现实中多元化决策并未

有效提高公司价值,公司利润反而相对单一化公司不断下滑,造成公司价值的进一步折损。与此相对应的,归核化公司在回归主业之前的市场估值相对较高,其中部分公司迫于资金压力选择出售非核心业务,通过减少经营类别,专注于核心业务。归核化后的公司利润率提高,公司价值得以明显提升。

多元化公司折价现象反映了市场对多元化公司的评价低于其对应的单一化公司的组合。第六章从市场投资者角度出发,对多元化折价做出了新的诠释。实证发现多元化公司股票在收益方面与单一化公司组合没有明显差异,但风险却更高;理性的投资者将放弃多元化公司股票,进行模拟组合的投资,从而体现为多元化公司折价。该章用相对 Sharpe 比率衡量股票的风险—收益特征,很好地解释了多元化折价,并讨论了多元化公司股票具有更大投资风险背后的基本面原因。

第七章,总结了本书的主要结论,指出中国公司多元化实践存在的问题,并对如何发挥多元化经营的优势提出自己的看法。

(二)研究重点与创新

最近 20 年来,多元化问题一直是公司财务在学术研究方面的热点话题,多种不同的理论、研究方法和研究角度不断出现;本书立足于中国市场的特点,在分析国际和国内多元化研究的现状和发展的基础上,重点从三个方面分析中国公司的多元化及其对公司价值的影响。

(1)从制度因素出发,根据控股公司的股权性质将上市公司分为国有和非国有两大类,对比两类公司中多元化经营对公司价值的影响;并基于不同股东类型的公司在融资约束和投资动机上的差别,分析两类公司在投融资方面的差别,以寻找造成多元化策略不同影响效力的原因。

Fan 等(2011)认为,由于制度因素(Institutional Factors)对公司的组织结构和行为有着根本性的影响,因而忽略发达市场和新兴市场的制度因素的差异,将两个市场中公司的行为和业绩进行简单类比会产生误导性的结论,文章因此提出对新兴市场的公司问题的研究需要遵循自上而下的范式(见图 1—2)。西方(主要指美国)公司财务研究的制度基础是较完善的法律制度、发达的要素市场和资本市场、分散化的股权结构,在此基础上的分析多集中在公司治理结构上。而新兴市场显然不具备上述特征,因此新兴市场中公司问题的研究不能机械地照搬西方财务理论,从更基础的制度层面出发讨论问题才有意义。Fan 等(2011)进一步提出,需要考虑的重要的制度因素包括政府质量(Government Quality)、国

有持股(State Ownership)和金融市场发达程度。



资料来源:Fan 等(2011)。

图 1-2 新兴市场企业行为研究的自上而下的范式

中国公司的股权结构呈现出不同于美国公司的特点,中国的上市公司股权分布较为集中,第一大股东往往具有实际控制地位,而管理层持股比例非常低,因而公司决策往往取决于控股人的意志,多元化决策很可能是控股人根据自身利益出发的决定。从这一点上说,中国公司的股权结构与家族企业有很大的相似性。但是,相当一部分中国公司的控股股东与一般家族企业有着本质的不同,属于国有控股的身份。Alchian (1965)指出,由于国有股份一般不能自由转让,国有股权对管理层激励、公司组织结构等较大的影响。而 Shleifer (1998)也指出,国有持股会造成股权激励不足(The Lack of Ownership Incentives)以及政府对生产活动的高度干预,因而国有持股容易造成公司的低生产效率、激励和干预问题,使得国有持股公司的治理和融资都与非国有公司有较大差别。

基于以上原因,本书检验了不同股权性质的公司在多元化实践方面的差别,以及在多元化的价值影响上的差异。本书不同于之前研究的地方在于:不仅使用股权性质虚拟变量作为解释多元化公司价值的因素,而且将整体样本分为国有公司和非国有公司两个子样本进行实证研究;在具体研究方法上,各自以国有单一化公司和非国有单一化公司为基准,分

别计算国有多元化公司与非国有多元化公司的相对价值,以期能够衡量剔除了股权性质因素之后的公司价值,从而更客观和科学地分析多元化对于公司价值的影响。

(2)以动态视角分析多元化和归核化过程,这里的多元化过程指的是公司从单一化经营转变为多元化经营的过程,归核化过程指的是从多元化经营转变为单一化经营的过程;检验公司的多元化和归核化决策是否存在自选择特征,并通过多元化和归核化决策前后公司价值的变化分析多元化的价值影响。

多数研究在衡量多元化对公司价值的影响时采用的是横截面式的研究方法,该方法将多元化公司的价值与所在分行业的单一化公司的价值进行横向比较,看多元化公司相比单一化公司是折价还是溢价,并且从多元化与单一化公司特性和行为的差异上探究折价或是溢价的原因。该方法虽然获得理论界的普遍认可,但也存在一定局限性:一方面,仅凭时点研究无法看清多元化与公司价值关系的全貌;另一方面,该方法中由多元化的自选择引发的问题比较突出。

本书实证研究的第二部分转换到时间序列角度,将公司多元化看作是一个动态过程,通过多元化决策前后的对比来判断公司的价值是否变化,并从经营状态的变化中寻找影响价值变化的原因。此外,归核化作为多元化的反向决策,对其过程的分析也可以为多元化研究提供重要的证据。由于过程研究关注的是同一家公司在决策前后状态的变化,避免了多元化公司与单一化公司的横向比较,可以在较大程度上控制多元化的自选择问题。之前关于中国公司多元化的研究缺少过程研究和归核化研究,本书的相关分析对于深入全面地研究中国公司多元化无疑具有一定的价值。

(3)从市场角度出发,针对多元化对公司价值的影响做了创新性的解读。自 Lamont & Polk (2001)从公司证券收益率分析多元化对公司价值的影响之后,以市场投资者的视角研究公司多元化成为新的发展方向。公司财务的基本理论认为,公司价值是其未来所有预期现金流的折现,因此公司价值是由预期现金流和折现率共同决定的;这样,多元化折价的原因必然是,多元化公司的预期现金流更低,或者折现率更高,或者两者均存在。但是现有的对多元化价值影响的讨论大多从公司基本面出发,讨论影响公司现金流的诸多因素,缺少关于多元化公司预期回报率的研究。

本书实证研究的第三部分是从市场角度出发解释多元化与公司价值的关系。该部分研究突破了之前相关研究的研究思想和研究方法,将公司多元化与投资者风险—收益偏好相结合,建立模型分析多元化与公司

价值的关系。

首先,研究提出了新的研究思想,分析多元化公司股票与其相对应的单一化公司股票投资组合在风险以及收益方面的差别,高收益低风险偏好的投资者的市场买卖行为直接影响到多元化公司的溢价/折价。Lamont & Polk (2001)的研究仅认为公司证券收益率的大小影响公司现金流的现值大小,而本研究将收益率及其风险对于多元化价值研究的意义无疑进行了很大的拓展。

其次,不同于 Lamont & Polk (2001)直接分析多元化公司的收益率,本研究提出了相对收益率、相对风险,以及相对 Sharpe 比率等新的概念,从不同角度对比多元化公司股票与模拟的单一化公司股票投资组合的收益与风险特征;Lamont & Polk (2001)对比了多元化公司与单一化公司的收益率,未能发现其差异可以解释多元化折价的证据,而本研究提出的相对 Sharpe 比率可以用于度量公司股票的风险—收益特征,这一变量可以很好地解释多元化公司相对单一化公司的价值。

最后,之前的相关论文忽略了市场交易数据所体现的收益及风险与公司经营的联系,本书将市场角度与公司角度相结合,说明多元化公司的股票具有更高的风险,并通过分析公司的经营数据,发现多元化公司在经营业绩方面同样很不稳定;上述发现说明,在中国,理论所认为的多元化降低经营风险的优势并不成立,反而多元化投资低效率的缺陷比较明显。笔者通过对多元化公司的风险—收益特征与公司经营之间的联系的研究,将市场角度与公司角度相结合,使多元化对公司价值影响的研究更加全面和深入。

此外,本书借用相对市场价值 EV 的思想,还提出了对于多元化公司相对账面价值的衡量指标 EA 以及相对利润的衡量指标 EI,这些新的指标能够使本书更有效地从多方位解读多元化对公司价值的影响。

(三)研究方法

本书在实证研究中主要采用以下数量分析方法分析中国上市公司的财务数据与市场交易数据:

1. 样本数据差异性的非参数检验

在对多元化的研究中,本书将样本公司按照多元化程度、股权性质的差异等分成不同的子样本,讨论这些子样本的公司在经营业绩、市场价值,以及公司特征等方面是否存在显著差异。

(1)均值的差异性检验。常用的样本均值差异性检验方法是 t 检验

和 F 检验。采用 t 检验,基本原理如下:

对于互相独立的两个子样本, m_i, s_i, n_i 分别为其均值、标准差和样本个数, $i = 1, 2$ 。假设检验为:

$$H_0: m_1 - m_2 = 0$$

$$H_1: m_1 - m_2 \neq 0$$

假定两个样本具有相同的标准差,采用下面的公式估计这一标准差为:

$$s = \sqrt{\frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}} \quad (1-1)$$

那么,两个样本均值差异的 t 统计量为:

$$t = \frac{m_1 - m_2}{s \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}} \quad (1-2)$$

此时 t 服从自由度为 $(n_1 + n_2 - 1)$ 的 t 分布,若 t 的绝对值大于 t 分布的临界值,则拒绝原假设。

(2)中位数的差异性检验。对于样本中位数差异性的检验方法包括 Wilcoxon 秩检验、Chi 平方 (χ^2) 检验、Ward 检验和 Kruskal-Wallis 秩检验等。本书采用 Chi 平方 (χ^2) 检验,基本原理如下:

对于互相独立的两个子样本, d_i, n_i, l_i, k_i 分别为其样本中位数、样本个数、大于总体样本中位数的样本个数和小于总体样本中位数的样本个数, $i = 1, 2$ 。假设检验为:

$$H_0: d_1 - d_2 = 0$$

$$H_1: d_1 - d_2 \neq 0$$

构建两个样本中位数差异性检验的 χ^2 统计量:

$$\chi^2 = \frac{(l_1 k_2 - l_2 k_1)^2 (n_1 + n_2)}{(l_1 + k_1)(l_1 + l_2)(l_2 + k_2)(k_2 + k_1)} \quad (1-3)$$

服从自由度为 1 的 χ^2 分布。

2. 合并数据(Pooled Data)多元回归检验

本书的研究数据来自 2006~2010 年上市公司的财务与市场数据,选择不同年的公司为一个样本,形成了合并数据,称为公司年数据。

一般地,采取多元线性回归模型分析样本数据:

$$y_i = \alpha + \beta_1 x_{i1} + \beta_2 x_{i2} + \cdots + \beta_K x_{iK} + \epsilon_i \quad (1-4)$$

这里 y 是被解释变量,而 x 则是 K 个解释变量。对于干扰项 ϵ_i ,要求满足零均值、同方差,以及无自相关等要求。

分析样本如果可以分成若干子样本,上述回归的部分或者全部系数可能在不同的子样本里是不相同的,采取 Chow 检验判断不同样本回归系数是否稳定:

对于子样本 1 和子样本 2 分别进行多元回归, n_i 和 RSS_i 分别为其和回归残差平方和, $i = 1, 2$ 。计算 F 统计量:

$$F = \frac{(RSS - RSS_1 - RSS_2)/K}{(RSS_1 + RSS_2)/(n_1 + n_2 - 2K)} \quad (1-5)$$

这里 RSS 为总体样本回归的残差平方和。如果回归模型不存在结构变化, 那么 RSS_1 和 RSS_2 不是统计不同的, 则 F 统计量服从分子自由度为 K 、分母自由度为 $(n_1 + n_2 - 2K)$ 的 F 分布。

对于(1-4)的回归结果, 我们可以应用 Wald 系数检验判断某一个变量的系数 β_H 是否显著地不同于某一常数 b 。建立如下假设检验:

$$H_0: \beta_H - b = 0$$

$$H_1: \beta_H - b \neq 0$$

如果原假设成立, 模型(1-4)转化为:

$$y_i - bx_{ih} = \alpha + \beta_1 x_{i1} + \beta_2 x_{i2} + \cdots + \beta_{H-1} x_{i,H-1} + \beta_{H+1} x_{i,H+1} + \cdots + \beta_K x_{iK} + \varepsilon_i \quad (1-6)$$

RSS 和 RSS_r 分别代表(1-4)和(1-6)模型回归的残差平方和, n 为样本数, 那么 F 统计量为:

$$F = \frac{(RSS - RSS_r)/K}{RSS_r/(n - K)} \quad (1-7)$$

服从分子自由度为 K 、分母自由度为 $(n - K)$ 的 F 分布。

3. 面板数据(Panel Data)多元回归检验

在分析合并数据时, 本书把每一个公司不同年的数据视为不同的样本, 但注意到这些样本可能属于同一个公司, 公司特性可能带给数据不同的特点, 如果在研究样本中对此进行分类, 就形成了面板数据, 它同时包含时间序列数据(2006~2010 年)和横截面数据(不同的公司)。

应用面板数据多元化回归, 可以用来分析公司的固定效应, 即分析跨公司的差别, 这种差别可以由常数项的差别来说明。假定 y^j 和 $X^j = (x_1^j, x_2^j, \dots, x_K^j)$ 为样本公司 j 的观测值, 那么回归模型可以写为:

$$\begin{bmatrix} y^1 \\ y^2 \\ \vdots \\ y^M \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 0 & \cdots & 0 \\ 0 & 1 & \cdots & 0 \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & 0 & \cdots & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \alpha_1 \\ \alpha_2 \\ \vdots \\ \alpha_M \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} X^1 \\ X^2 \\ \vdots \\ X^M \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \beta_1 \\ \beta_2 \\ \vdots \\ \beta_K \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \varepsilon_1 \\ \varepsilon_2 \\ \vdots \\ \varepsilon_M \end{bmatrix} \quad (1-8)$$

4. Logit 模型

在本书研究的内容中, 一些样本数据可能是离散而非连续的、特别的, 样本数据是二元的(0 或者 1), 公司是否为多元化经营等。当研究多元化公司的特征时, 需要对是否进行多元化决策这样一个二元变量进行回归, 寻找公司多元化决策的决定因素, 这时候采取 Logit 模型进行分析。