

厦門大學

本科毕业论文（设计）

（主修）

基于logistic模型和随机森林模型的财务造假因素的研究

Research on Factors of Financial Falsification Based on Logistic Model and Random Forest Model

姓 名： 林振炜

学 号： 15220162202239

学 院： 经济学院

专 业： 经济统计

年 级： 2016级

校内指导教师： 冯峥晖 副教授

二〇一九年十二月十六日

厦门大学本科学位论文诚信承诺书

本人呈交的学位论文是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，并符合相关法律法规及《厦门大学本科毕业论文（设计）规范》。

该学位论文为（物理科学与技术学院 理论物理）课题（组）的研究成果，获得（物理科学与技术学院 理论物理）课题（组）经费或实验室的资助，在（实验室）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。）

另外，本人承诺辅修专业毕业论文（设计）（如有）的内容与主修专业不存在相同与相近情况。

学生声明（签名）：

年 月 日

致谢

致谢语应以简短的文字对课题研究与论文撰写过程中曾直接给予帮助的人员(例如指导教师、答疑教师及其他人员)表示自己的谢意。

作为毕业论文提交时，应注意事项：致谢内容用小四号宋体。根据2016年2月施行的《厦门大学本科毕业论文（设计）规范》，致谢被放在论文起首。致谢结构一般分为三个部分：1，回顾；2，感谢；3，承担责任以及献辞。第一部分可以简述论文写作的经历，所面临的挑战以及你如何应对。第二部分具体感谢在论文过程中给予你帮助的人。第三部分指出你将为自己的论文承担责任，如果你希望将此论文献给谁，可以在最后指出。致谢内容请亲自撰写，使其具备你个人的特色。抄袭任何模板内容是极其懒惰、没有意义、不负责任和错误的行为。

摘要

中文摘要。

摘要应具有独立性和自含性，语言精炼、明确，高度概括论文内容，以 400 字左右为宜。关键词应体现论文特色，具有语义性，在论文中有明确出处，以 3—5 个为宜。关键词另起一行排在摘要的下方，每个关键词之间用中文分号“；”分开，最后一个关键词不打标点符号。

关键词：关键词1；关键词2；关键词3

Abstract

English abstract . 英文摘要、关键词内容与中文相同，每个关键词之间用英文分号“;”加一空格分开，最后一个关键词不打标点符号。中、英文摘要及其关键词各置一页内。

Keywords: keyword1; keyword2; keyword3

目 录

第一章 引言	1
第二章 文献综述	5
2.1 财务造假原因综述	5
2.2 财务造假识别研究综述	6
第三章 样本选取和财务报表舞弊识别模型	7
3.1 数据来源	7
3.2 样本选取	7
3.3 变量选择	8
3.3.1 初步变量选择	8
3.3.2 多重共线性分析	8
第四章 模型实证结果分析	11
4.1 Logistic模型实证分析	11
4.1.1 Logistic模型	11
第五章 结论与启示	13
5.1 学术名词	13
5.2 物理量名称、符号与计量	14

5.3	数字	14
5.4	公式	15
5.4.1	多行公式示例	16
5.5	算法	17
5.6	表格	17
5.7	插图	18
5.8	注释	19
5.9	参看文献与引用	19
附录A		23
附录B		25
附录 C		27

Table of Contents

Chapter 1	Introduction	1
Chapter 2	Literature Review	5
2.1	Summary of Financial Fraud Reasons	5
2.2	Review of Research on Financial Fraud Identification	6
Chapter 3	Sample Selection and Fraud Screening Model for Financial Statements	7
3.1	Data Sources	7
3.2	Sample Selection	7
3.3	Variable Selection	8
3.3.1	Preliminary Variable Selection	8
3.3.2	Multicollinearity Analysis	8
Chapter 4	Analysis of Model Empirical Results	11
4.1	Logistic Model Empirical Analysis	11
4.1.1	Logistic Model	11
Chapter 5	Conclusion and Enlightenment	13
5.1	Terminology	13

5.2	Physical quantity name, symbol and measurement	14
5.3	Number	14
5.4	Equation	15
5.4.1	Multiline equation	16
5.5	Algorithm	17
5.6	Table	17
5.7	Figure	18
5.8	Exegesis	19
5.9	Reference and citation	19
Appendix A		23
Appendix B		25
Appendix C		27

第一章 引言

中国的股票市场自1989年成立以来历经40年时间。在此期间，上市公司数量和总体规模增长迅速，为我国经济发展注入了强劲动力。但是由于我国证券市场发展时间相对较短，相关监管政策不健全等原因，上市公司财务造假仍呈现高发态势，损害了投资者的切身利益，影响了中国证券市场的健康稳定发展。因此，如何对上市公司财务造假问题进行精准识别和有效预警就成为了监管层、机构投资者和个人投资者共同关注的问题。

财务造假一直是与财务报告相伴相生的一个问题，也是困扰监管层、金融业界和投资者多年的难题。某些企业出于粉饰公司业绩、提升投资者信心或逃避监管等目的，通过虚增交易、隐瞒相关信息、篡改财务数据等手段进行财务造假。常见手段包括特殊交易的不当核算（如对债权、债务重组以及关联交易的错误核算）、错用会计准则以及虚构交易、资产负债造假等等。这种行为不仅影响了投资者对公司情况的正确判断，还挑战了法律监管的权威。财务造假的“爆雷效应”还容易导致重大金融风险。因此，如何对上市公司财务造假问题进行精准识别和有效预警成为了各方面共同关注的问题。

回顾国外证券市场的发展史，我们可以发现，财务造假的先例可以追溯至英国南海公司的财务造假案，这起案件也被认为是非官方审计的开端。近几十年来，即使在监管体系较为完善的发达国家资本市场，上市公司财务造假案件也时有发生。其中，美国Enron公司财务造假案和日本东芝财务造假案的影响较为巨大。

与发达国家相比，我国的证券业务开展时间较晚，部分上市公司抱有侥幸心理，各种违规现象时有发生。从违规类型来看，其中相当一部分属于财务造假。其中不仅有蓝田股份等典型案例，也有北大荒、雅百特等近年来新出现的案例。

对上市公司财务造假案例进行分析后，有研究者认为，只要公司的内部控制失效，公司管理层凌驾于内控体系之上，任何公司都有发生财务舞弊的可能，只是财务舞弊的手段和隐蔽性各有不同。

总的来看，从事高风险业务（农业、制造业、能源行业等）、拥有高风险财务结构的公司是

财务舞弊现象的高发领域，被审计机构出具保留意见报告是财务造假的强烈信号。从造假动机来看，公司财务造假主要分为两种情况。在公司准备上市的阶段，出现财务造假主要体现在公司 I P O 的申请材料中，通过财务造假以满足《证券法》中关于公司上市的条件。公司上市后，出现财务造假的主要目的是美化公司业绩、提升投资者信心，以抬升股价，或为了避免退市等。因为公司上市前的数据获取存在较大难度，本文主要研究对象为公司已经成功上市后，处于上述目的而进行的财务造假行为。从造假手段来看，最常见的就是虚增交易。上市公司通过伪造单据、伪造合同虚构原本不存在的交易事项，以此形成虚假的收入和利润，这种方法可以快速改善公司财务报表中的收入和利润，形成公司发展态势较好的假象。另外，还有的公司通过虚增资产的方式进行财务造假，具体表现在对某些资产的估值严重偏离公允价值，以此达到虚增公司资产的目的。还有的公司通过提前确认收入的方式虚增收入，或者隐瞒重大事项等方式进行财务造假。特别是关联公司之间的交易问题是重灾区，控股公司 and 公司之间的关联交易常常偏离公允价格，以实现操纵上市公司利润的目的。从处罚力度来看，发达国家对上市公司财务造假的打击力度较大，不仅公司受到处罚，董事会成员和高管也会面临来自法院的刑事指控。另外，相关的会计师事务所和投行也会面临监管部门和司法部门的严厉处罚，总的来看违法的成本较高。在我国，相关法律法规对上市公司财务造假的处罚相比西方国家要偏轻，对相关责任人继续从业的限制规定时间也较短，导致一些公司仍然冒着违法风险进行财务造假。

本文尝试构建一个公司财务造假风险识别模型，为财务造假的识别和预警提供技术支持和辅助手段。从资本市场及其参与者角度来看，本文的研究有以下几方面的现实意义。

首先，促进上市公司规范经营。加强对上市公司财务造假的识别，将提升经营主体的违法成本，可以促进上市公司和规范经营和真实披露，通过规范经营来获取经营业绩，而非通过财务造假来获得有吸引力的财务数据。

第二，提高资本市场效率。上市公司财务造假可能导致资本市场信息不真实，降低资本市场效率。因此加强对上市公司财务造假的识别有助于真实准确反映企业经营状况，提升资本市场效率，促进资本市场健康稳定发展。

第三，强化监管能力。以往的财务造假识别往往基于审计人员的主观判断，主要来自于审

计人员对三张财务报表之间的逻辑关系进行分析，找出矛盾点和可疑点，从而对财务造假行为进行识别。但是这种识别方法也存在着一些不足，如耗时长、成本高、错误率和遗漏率高、过度依赖个人经验、缺乏统一标准等问题。因此，引入效率和准确率更高的算法和设计对于财务造假的精准识别具有重要意义。本文对上市公司财务造假识别的研究，将有助于监管部门加强对上市公司财务造假的预警和监测，提升违法成本，促使上市公司如实反映经营业绩。

第四，保护上市公司和投资者利益。在市场参与者层面，研究财务造假识别对维护上市公司和投资者利益都具有重要意义。财务数据是投资者进行投资决策的主要依据之一，篡改后的财务数据往往使得公司显得更有发展前景，对于证券投资者行为会产生误导，最终导致投资损失。对于上市公司而言，如果财务造假行为得不到有效遏制，就会在市场中引起“劣币驱逐良币”效应，损害上市公司利益。因此加强对上市公司财务造假识别的研究实质上有助于保护市场参与者的切身利益。

第二章 文献综述

2.1 财务造假原因综述

关于财务造假的成因，国外研究者先后提出了三角理论、GONE成因理论等。Albrecht提出了著名了财务造假三角理论，企业进行财务造假的诱因主要由三个方面，即压力、机会和自我接受。压力即代表了目前公司遇到问题的紧迫性，如利润不达标即将暂停上市、公司收入降低影响股价、公司现金流紧张等，在这种情况下，公司进行财务造假就有了行为上的动机。机会即公司内部管理制度的缺失，给财务造假行为提供了客观条件。自我接受（也称自我合理化）是指公司财务造假所使用的借口，如帮助公司暂时度过难关、维护股民利益等，这是公司管理层策划财务造假时的主管心态。这三个诱因一个是动机，一个是条件，一个是目的，少了任何一项，都无法支撑企业的财务造假行为。

在三角理论的基础上，Bologan(1993)提出了GONE成因理论 [2]，也被称作“四因子理论”。该理论认为，公司财务造假的原因主要可以分为贪婪、机会、需要和暴露四个因子组成（GONE由四个英文单词的首字母构成）。此理论把个体的主观因素归为贪婪和需要，阐述了造假者的动机；机会和暴露更多是指财务造假的客观条件，即内控机制不完善带来的造假机会和造假行为被发现和惩罚的可能性。这几类因素从不同的层面影响公司的决策行为，最终造成了财务造假行为的产生。企业董事会或管理层有不良动机，有粉饰公司经营状况现实需要，且公司客观条件可以进行财务造假，且事后不易被发现，那么企业就可能对公司的经营情况进行虚假的说明。

在GONE理论提出后，后续的研究不断对其进行完善。如财务造假因子理论把G O N E理论中的成因分为主观和客观两类（文献中的提法是个别条件和一般条件），主观条件是指个人的道德品质、造假动机等，客观条件是指公司内控严格程度、被发现的可能性以及惩罚力度等。两类因素共同作用，决定了一个公司是否会进行财务造假。

在国外理论研究较为完善的基础上，近年来国内学者对上市公司财务造假也进行了研究。

如梅丹以2006年至2015年因财务造假受到监管机构处罚的上市公司为样本进行研究，发现公司财务造假的成因可以是为了成功进行IPO或取得增发资格、对投资者隐瞒经营状况、防止出现ST、操纵股价等等 [4 5]。

2.2 财务造假识别研究综述

财务造假的识别研究一直与财务造假本身的研究是相伴相生的，数十年来，国内外研究者已经对此问题进行了深入的研究和讨论，取得了一系列研究成果。国外相关研究主要分为三个阶段。

第一阶段是案例分析和特征总结，研究者主要对上市公司财务造假的典型案例进行分析比较，归纳总结这些公司及其财务数据多一些特征和矛盾点，研究变量和研究方法较为单一。

第二阶段是建模分析，研究者开始由定性研究转为定量研究，通过建立数学模型对公司财务数据进行分析研判，从中寻找财务造假的痕迹。

第三阶段是大数据运用。随着信息技术的发展研究者开始使用数据挖掘技术对公司财务造假问题进行研究，取得了一定的研究成果。

第三章 样本选取和财务报表舞弊识别模型

3.1 数据来源

本文从2018年中国上市公司财务年报和相关违规信息数据中提取样本，数据主要来源于国泰安（CSMAR）数据库，所使用的财务造假公司信息主要从国泰安数据库的公司研究违规信息数据中提取，构建模型所用的自变量指标数据主要来自于国泰安数据库的公司研究系列，并使用WIND数据对其进行了补充。

3.2 样本选取

国泰安金融数据库对上市公司违规性质的分类共有16类，具体分类有

表 3.1: 国泰安金融数据库企业违规分类表

违规编码	违规行为	违规编码	违规行为
P2501	虚构利润	P2509	擅自改变资金用途
P2502	虚列资产	P2510	占用公司资产
P2503	虚假记载(误导性陈述)	P2511	内幕交易
P2504		P2512	违规买卖股票
P2505		P2513	操纵股价
P2506	披露不实(其它)	P2514	违规担保
P2507	欺诈上市	P2515	一般会计处理不当
P2508	出资违规	P2599	其他

在表3.1中本文直接把虚构利润和虚列资产的违规行为全部归为财务造假^[4]。对于其他的几种违规行为，需要结合具体违规行为进行判断，最终得到了22个造假样本。

再结合各上市公司的年度审计报告中审计师给出的意见，包括标准无保留意见、保留意见、否定意见、无法发表意见、无保留意见加事项段、保留意见加事项段，本文对给出保留意见、否定意见、保留意见加事项段的事项进行审阅，最终认定有极强的造假嫌疑的样本共120个，无造假嫌疑的样本有3088个。

3.3 变量选择

3.3.1 初步变量选择

本文参照GONE成因理论，再结合公司财务造假的手段等因素。从公司的财务数据、治理结构、造假动力与造假表现四个方面进行构建变量。

在财务数据的分类构建中，本文参照了国泰安数据库——公司研究的分类方法，从公司偿债能力、盈利能力、经营能力、发展能力4个方面构建财务数据指标，其中偿债能力选取了流动比率、速动比率、资产负债率、经营活动产生的现金流量净额/负债和，经营能力选取了存货与收入比、流动资产与收入比、总资产周转率，盈利能力选取了营业毛利率，发展能力选取了资本保值增值率、利润总额增长率、可持续增长率。

在治理结构的分类构建中，本文股权集中度以及监管层的持股比例进行描述。

在造假动力的指标构建中，由于高层管理人员的报酬与财务业绩或公司股票的市场表现挂钩^[2]本文选取了财务类高管是否在上市公司领取薪酬这个二值变量。

在造假表现方面，由于上市公司财务造假多围绕提升业绩展开，造假手段多样，主要有虚增收入、减少成本费用等^[3]，故本文选取了管理费用增长率、营业总成本增长率、应计项目、坏账准备计提比例的变化率、2018年坏账准备比例这5个变量，最终得到初始变量选取情况表 3.2中

3.3.2 多重共线性分析

由于财务报表数据本身所具有的内部逻辑性，本文初选出的指标之间也必然存在着某种程度的自相关性，这对模型估计的参数准确性会产生影响。因此，在代入模型之前，我们首先要分析多重共线性，把部分自相关性较高的变量剔除。

首先对所有变量进行VIF检验^①最终得到如表3.3所示,其中流动比率，速动比率、资本保值增值率、可持续增长率的VIF值大于10，可以认为其具有较强的多重共线性，最终去掉了流动比率与资本保值增值率这两个变量，至此，我们的全部变量选择完成。

^①VIF(方差扩大(膨胀)因子法)是通过考察给定的解释变量被方程中其他所有解释变量所解释的程度，以此来判断是否存在多重共线性的一种方法。

表 3.2: 初始变量选取情况表

指标类型	指标代码	指标名称	指标计算方法
偿债能力	X1	流动比率	流动资产/流动负债
	X2	速动比率	(流动资产-存货)/流动负债
	X3	资产负债率	总负债/总资产
	X4	经营活动产生的现金流量净额/负债合计	经营活动产生的现金流量净额/总负债
经营能力	X5	存货与收入比	存货/总收入
	X6	流动资产与收入比	流动资产/总收入
	X7	总资产周转率	收入净额/平均资产总额
盈利能力	X8	营业毛利率	营业毛利额/主营业务收入
	X9	资本保值增值率	期末所有者权益/期初所有者权益
发展能力	X10	利润总额增长率	(本期利润总额-上期利润总额)/上期利润总额
	X11	可持续增长率	资产收益率*收益留存率/(1-净资产收益率*收益留存率)
	X12	股权集中度	前十名股东持股比例之和
治理结构	X13	监管层持股比例	监管层持股数/总股数
动力指标	X14	是否领取薪酬	财务类高管是否在上市公司领取薪酬 1=在上市公司领取薪酬, 2=未在上市公司领取薪酬
		管理费用增长率	(管理费用本年本期金额-管理费用上年同期金额)/管理费用上年同期金额
财务表现	X15	营业总成本增长率	(营业总成本本年本期金额-营业总成本上年同期金额)/营业总成本上年同期金额
	X16	应计项目	销售费用上年同期金额/(销售费用上年同期金额-坏账准备计提数/应收账款数)
	X17	2018年坏账准备比例	(2018年坏账准备比例)/2017年坏账准备比例
	X18	坏账准备计提比例的变化率	
	X19		

表 3.3: VIF检验

变量	VIF
流动比率	82.9987
速动比率	81.3713
资产负债率	1.7642
经营活动产生的现金流量净额/负债合计	1.3888
存货与收入比	1.2698
流动资产与收入比	1.0183
总资产周转率	1.1208
营业毛利率	1.3211
资本保值增值率	10.422
利润总额增长率	1.3718
可持续增长率	12.2729
股权集中度	1.1158
监管层持股比例	1.1279
是否领取薪酬	1.0539
管理费用增长率	1.1506
营业总成本增长率	1.6908
应计项目	1.0419
坏账准备计提比例的变化率	1.0235
2018年坏账准备比例	1.0569

第四章 模型实证结果分析

4.1 Logistic模型实证分析

4.1.1 Logistic模型

Logistic 回归模型是传统经典的分类方法，在因变量取值为二分类时进行回归分析，基本思路是通过 Logistic 非线性变换，利用极大似然估计的方法，求出系数的估计值，建立一个概率拟合函数。它是一个参数线性的判别类，用于解释一个二元变量与一个或多个度量自变量之间的关系^[4]。

本文通过 Logistic 回归模型将自变量的取值代入到概率拟合函数，在二元值中通过预测因变量的概率取值，假设预测概率大于 0.5，则财务舞弊预测发生，预测概率小于 0.5，则财务舞弊预测不发生。概率取值为度量尺度，从而判断样本的所属类别进行二分类。

第五章 结论与启示

正文从另右页开始。每一章应另起页，并从奇数页开始。正文一般从引言（绪论）开始，以结论或讨论结束。引言（绪论）应包括论文的研究目的、流程和方法等。研究领域的历史回顾、文献回溯、理论分析等内容应独立成章，用足够的文字叙述。结论应包含论文的核心观点，阐述自己的创造性成果及其在本研究领域中的意义、作用，交代研究工作的局限，提出未来工作的意见和建议。

正文由于涉及的学科、选题、研究方法、结果表达方式等有很大的差异，不作统一的规定，但要求自然科学论文应提供实验数据和图片资料真实，推理正确、结论清晰；人文和社会学科的论文应把握论点正确、论证充分、论据可靠，恰当运用系统分析和比较研究的方法进行模型或方案设计，注重实证研究和案例分析。

正文一般不少于 6000 字（不含图表、程序和计算数字）。用外国语言撰写的，字数参照 4 个英文单词折算 1 个中文字数进行计数。^①

5.1 学术名词

- 科学技术名词术语采用全国自然科学名词审定委员会公布的规范词或国家标准、部标准中规定的名称，尚未统一规定或有争议的名词术语，可采用惯用的名称。
- 特定含义的名词术语或新名词、以及使用外文缩写代替某一名词术语时，首次出现时应在括号内注明其含义，如：OECD（Organization for Economic Co-operation and Development）代替经济合作发展组织。
- 外国人名一般采用英文原名，可不译成中文，英文人名按名前姓后的原则书写。一般很熟知的外国人名(如牛顿、爱因斯坦、达尔文、马克思等)可按通常标准译法写译名。

^①以上内容仅供参考，详见《厦门大学本科毕业论文（设计）规范》

5.2 物理量名称、符号与计量

- 论文中某一物理量的名称和符号应统一，一律采用国务院发布的《中华人民共和国法定计量单位》或者国际公认的计量单位。单位名称和符号的书写方式，应采用国际通用符号。
- 在不涉及具体数据表达时允许使用中文计量单位如“千克”。
- 表达时间使用“2014 年 6 月”，不能使用“14 年 6 月”或“2014.6”。不能使用 80 年代，而应为上世纪 80 年代或 20 世纪80 年代。表达时刻应采用中文计量单位，如“下午 3 点 10 分”，不能写成“3h10min”，在表格中可以用“3:10PM”表示。
- 物理量符号、物理量常量、变量符号用斜体，计量单位符号均用正体。

以下单位书写手段是 `siunitx` 宏包提供的，本人推荐使用。

$1.0\text{ N}\cdot\text{m}$ kg m s^{-1} kg m s^{-1} kg m/s $\text{kg m}/(\text{A s})$

10, 20 and 30 0.13 mm, 0.67 mm and 0.80 mm 10 to 20 0.13 mm to 0.67 mm

0.123 45 3.45×10^{-4} -10^{10}

$1^\circ 2' 3''$ $1''$ 10° $-0^\circ 1'$

以下数学符号是 `physical` 宏包提供，推荐使用。

$$|a|\left|\frac{1}{3}\right|\|a\|x\Big|_0^\infty[A,B]\{A,B\}\vec{\theta}\nabla\nabla\cdot\nabla\times\nabla^2\mathrm{d}^3x\frac{\mathrm{d}}{\mathrm{d}x}\frac{\mathrm{d}^nf}{\mathrm{d}x^n}\frac{\partial^nf}{\partial x^n}\frac{\partial^2f}{\partial x\partial y}$$

$$\delta(E-TS)\langle\phi|\psi\rangle|\psi\rangle\langle\xi|\langle\Psi|A|\Psi\rangle\langle n|A|m\rangle$$

$$\begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix} \begin{vmatrix} a & b \\ c & d \end{vmatrix} \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

5.3 数字

1. 无特别约定情况下，一般均采用阿拉伯数字表示。

2. 小数的表示方法：一般情形下，小于 1 的数，需在小数点之前加 0。但当某些特殊数字不可能大于 1 时（如相关系数、比率、概率值），小数点之前的 0 可去掉，如 $r = .26, p < .05$ 。
3. 统计符号的格式：一般除 $\alpha, \beta, \lambda, \epsilon$ 以及 V 等符号外，其余统计符号一律以斜体字呈现，如 *ANCOVA*, *ANOVA*, *MANOVA*, *N*, *nl*, *M*, *SD*, *F*, *p*, *r* 等。

5.4 公式

1. 公式应另起一行缩略书写，居于中央（注意行首无缩进），与周围文字留足够的空间区分开。
2. 公式的编号用英文圆括号括起，放在公式右边行末，在公式和编号之间不加虚线。子公式可不编序号，需要引用时可加编 a、b、c……，重复引用的公式不得另编新序号。公式较多时，可分章编号，但应与表格、图的编序方式统一。
3. 较长的公式最好在等号处转行，或在运算符号（如“+”、“-”号）处转行，等号或运算符号应在转行后的行首。公式中分数线的横线，其长度应等于或略大于分子和分母中较长的一方。

$$1 + 1 = 2 \quad (5.1)$$

$$2 + 2 = 4 \quad (5.2)$$

$$3 + 3 = 6 \quad (5.3)$$

$$4 + 4 = 8 \quad (5.4)$$

单引用：(5.1)，引用代码：\cref{eq:1}。

范围引用：(5.1) ~ (5.2)，引用代码：\crefrange{eq:1}{eq:2}。

连续多引用： (5.1) ~ (5.3)，引用代码： `\cref{eq:1,eq:2,eq:3}`。

这等同于`\crefrange{eq:1}{eq:2}`

不连续多引用： (5.1)，(5.2)和 (5.4)，引用代码： `\cref{eq:1,eq:2,eq:4}`。

当想引用的“公式”是一个方程或者就叫式xx.xx，那么就引用方程 (5.1)或者式 (5.1)。

引用代码是:方程`\cref{eq:1}`,式`\cref{eq:1}`。

不想要编号的公式就用这样的方式：

$$2 \times 2 = 4$$

行内公式就是 $\alpha^2 = \beta$

5.4.1 多行公式示例

$$a = b + c \tag{5.5}$$

$$\begin{aligned} &= d + e + f + g + h + i + j + k + l \\ &\quad + m + n + o \end{aligned} \tag{5.6}$$

$$= p + q + r + s \tag{5.7}$$

$$\begin{aligned} a &= b + c \\ d &= e + f + g \end{aligned} \tag{5.8}$$

$$h + i = j + k$$

$$l + m = n$$

定理 5.4.1 (Energy–momentum relation). *The relationship of energy, momentum and mass is*

$$E^2 = m_0^2 c^4 + p^2 c^2$$

where c is the light speed.

定律 5.4.1. *Don't hide in the witness box.*

证明. For simplicity, we use

$$E = mc^2$$

That's it. □

5.5 算法

这是算法的插入示例，可能软件学院、信息科学学院这类的同学用得上吧。

Algorithm 1 My algorithm

```

1: procedure MYPROCEDURE
2:    $stringlen \leftarrow \text{length of } string$ 
3:    $i \leftarrow patlen$ 
4: top:
5:   if  $i > stringlen$  then return false
6:    $j \leftarrow patlen$ 
7: loop:
8:   if  $string(i) = path(j)$  then
9:      $j \leftarrow j - 1.$ 
10:     $i \leftarrow i - 1.$ 
11:    goto loop.
12:   close;
13:    $i \leftarrow i + \max(delta_1(string(i)), delta_2(j)).$ 
14:   goto top.
```

5.6 表格

1. 表格要有：表号，表名，单位。表号和表名居表上方正中（注意行首无缩进）；表格只有一个单位时，单位在表右上方。表较多时，可分章编号，但须与插图、公式的编序方式统一。

2. 表格应优先采用三线表，三线表头尾两条线宽 1 磅，中间线宽 0.75 磅。也可根据需要使用其他格式。
3. 表格如参考其他资料，应标明“作者、来源名称、时间”，置表格左下方。
4. 表格允许下页接写，接写时应重复表号，表号后跟表名（可省略）和“（续）”，置于表上方。续表应重复表头。
5. 表格应放在离正文首次出现处最近的地方，不应超前和过分拖后。表与上下正文之间各空一行。

表 5.1: 表格示例

	ABS	CB
(Intercept)	5.482	3.4871
ABC	1.1173	1.1933
DEF	8.1752*	2.6836
*p<0.1; **p<0.05; ***p<0.01		
Note: These are estimates of multinomial logit model.		

5.7 插图

1. 图包括曲线图、构造图、示意图、框图、流程图、记录图、地图、照片等。图应与文字内容相符，技术内容正确。所有制图应符合国家标准和专业标准，对无规定符号的图形应采用该行业的常用画法。
2. 图要有：图号，图名，单位。图号和图名要居图下方的正中（注意行首无缩进）。图较多时，可分章编号，但须与表格、公式的编序方式统一。
3. 图如参考其他资料，要示明“作者、来源名称、时间”，置图左下方。
4. 由若干分图组成的插图，分图用 a、b、c……标序。分图的图名以及图中各种代号的意义，以图注形式写在图题下方，先写分图名，另起行写代号的意义。

5. 图与图标题、图序号为一个整体，不得拆开排版为两页。当页空白不够排版该图整体时，可将其后文字部分提前，将图移至次页最前面。



图 5.1: Our flag

这图 5.1就是这样了。图片等的引用都可以用 `\cref{label}` 来完成。

5.8 注释

当文中的字、词或短语需要进一步加以说明，而又没有具体的文献来源时，用注释。注释不宜过多。篇名、作者注置于当页地脚。对文内有关特定内容的注释可夹在文内（加圆括号），也可排在当页地脚，注释序号以“①、②”等数字形式标示在被注释词条的右上角。注脚的命令如下`\footnote{注脚内容}`^②。

5.9 参看文献与引用

一下是一些参考文献的引用。应该能有合适的。不合适可以修改。

[5-6]

[7]

刘海洋^[5]

刘海洋(2013)

刘海洋⁵

刘海洋

2013

^②一个注脚

参考文献

- [1] 徐延. 基于数据挖掘的公司财务造假识别模型研究[D]. 南京: 南京大学, 2019.
- [2] 靳超. 财务报表舞弊的影响因子研究[J]. 山东财经大学, 2013.
- [3] 詹红雁. 上市公司财务造假常用的手段、识别及防范建议[J]. 商业会计, No.632(8): 101–103.
- [4] AGRESTI A. Wiley series in probability and mathematical statistics: An introduction to categorical data analysis[M]. 2nd ed ed. [S.l.]: Wiley-Interscience, 2007.
- [5] 刘海洋. Latex 入门[J]. 电子工业出版社, 北京, 2013.
- [6] 吴凌云, 江疆, 王越, 等. Ctex 宏集手册[M]. [出版地不详: 出版者不详], 2018.
- [7] 余钰炜. 厦门大学博士学位模板[Z]. [出版地不详: 出版者不详], 2016.
- [8] ZPXING, FROGGE, LIWENJUN, et al. lshort-zh-cn[M]. [S.l.: s.n.], 2017.
- [9] POPOV D. Application of altman z-score for viability of small and medium enterprises.[J]. Journal Business Directions / Journal Biznes Posoki, 2018(2): 5 – 17.

附录A

下面是一个Matlab的代码的插入，还可以插入其它类型的代码。有额外需求可以添加。

```
1  clc; close all; clear all;
2  [X,Y]=meshgrid(-8:0.3:8);
3  R=sqrt(X.^2+Y.^2)+eps;
4  Z=sin(R)./R
5  surf(X,Y,Z);
6  colormap; colorbar;
7  xlabel('X_Axis');
8  ylabel('Y_Axis');
9  zlabel('Z_Axis');
```

附录里面还可以放其它需要的内容，它们是文章的补充。

附录B

字体展示

hABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZabcdefghijklmnopqrstuvwxyz

ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZabcdefghijklmnopqrstuvwxyz

中文字体

ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZabcdefghijklmnopqrstuvwxyz

中文字体

ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZabcdefghijklmnopqrstuvwxyz

中文字体

ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZabcdefghijklmnopqrstuvwxyz

中文字体

ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZabcdefghijklmnopqrstuvwxyz

中文字体

ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZabcdefghijklmnopqrstuvwxyz

中文字体

ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZabcdefghijklmnopqrstuvwxyz

中文字体

ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZabcdefghijklmnopqrstuvwxyz

中文字体

ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZabcdefghijklmnopqrstuvwxyz

中文字体

附录 C

图 5.2: 厦大校徽



图 5.3: 厦门大学

厦門大學