

北京师范大学统计学院学生对培养方案评价与优化调查报告

北京师范大学 焦晨洁¹, 杨柳依², 龚涛³

- (1. 北京师范大学统计学院, 北京市 100875;
2. 北京师范大学统计学院, 北京市 100875;
3. 北京师范大学数学科学学院, 北京市 100875)

童行伟 教授

摘要: 本研究将采用问卷调查北京师范大学统计学院本科生对本院培养方案的评价, 并通过描述性分析, 多元回归分析等方法来分析这些评价, 同时通过各学校统计学院的培养培养方案之间的比较, 得出以下两类结论: (1) 有必要开设统计软件的相关课程; 有必要开设运筹学或算法类相关课程; 有必要开设统计相关的实践类活动(如数据分析校赛); 新规定颁布时有必要开班会向学生介绍、院系相关规定的制定时, 需要有一定的学生代表参加或学生投票表达意见; 部分经济类课程设置成必修是合理的; 将偏向深度理论的课程变更为选修课。(2) 自由选修课的定义不够明确; 总学分要求是较为合理的; 各类规定的实施效果是一般的, 其中对保研、奖学金以及选举相关条例的满意度是一般的, 对转专业的相关条例是比较满意的, 并得出了这些规定之间的影响关系; 同学们普遍对培养方案的总体满意度较高, 并得出了与各要素之间的影响关系。从这些结论得出以下几方面的建议: (1) 增设系列课程及相应规定。(2) 举办统计学科校级比赛。(3) 对于现有培养方案部分同学的建议汇总。

关键词: 培养方案; 统计学院; 本科生评价; 多元回归分析

一 问题的提出

由近年来的情况来看为了更多学科的良好发展, 逐渐有不少的新兴学院成立, 而这些学院在成立之初通常面临的一个重要问题是如何制定教学培养方案。培养方案是教学基础, 主要包括通识课程, 专业课程, 综合实践, 各类规定等部分, 旨在引导学生, 充分利用校内外的资源和条件, 整体提升学生水平, 实现培养全面发展的创新型人才。在一般的情况下, 这些方案一般是在参考国内外高校的培养方案以及课程设置后, 形成适用于本学科的方案, 再由各个方向的教师提建议通力完成, 常常没有考虑到学生的看法。由于培养方案的主体对象是学生, 所以学生对培养方案的反馈对培养方案的优化是非常重要且可以非常具体的反映培养方案的情况。在不排除个体差异的情况下, 我们可以通过比较并分析学生对这些方面的评价来进一步分析学院的培养计划的实施情况, 总结现有问题, 提出相应的改进建议。

二, 文献综述

1. 调查方法及问卷设计

1>调查方法的选择

作者简介: 焦晨洁(1997-)、女, 山西长治人, 北京师范大学统计学院本科生。
杨柳依(1996-)、女, 河北廊坊人, 北京师范大学统计学院本科生。
龚涛(1997-)、男, 重庆巫山人, 北京师范大学数学科学学院本科生。

对于教育调查类文献常常采用的方法是按比例分层抽样这样的抽样方法，但问题设计的对象只有北师大统计学院的本科生，仅有三个年级的学生，人数不足200人，如果直接采用比例分层抽样则会有数据量小的问题，且由于学生所学课程逐年递增，所以对培养方案的了解程度也是逐年递增的，所以为获得更为准确的信息，本研究拟采用不等比分层的抽样方式，针对了解程度最高的大三学生采用普查的方式，对于大一大二的同学采用抽样调查的方式。

2>问卷主要由三个部分构成：主体问题、个人信息、开放式问题

此部分本研究将参考2011年，江苏大学刘慧的《基于PLS_SEM的中国高等教育学生满意度测评研究》。此文献借助了国内外典型的模型研究成果分析学生满意度的影响因素，调查问卷包括三大部分：第一部分为学生满意度的变量测评，包括学校形象，学生期望，质量感知，价值感。第二部分为个人信息。第三部分为开放式问题。开放式问题即为学生对问卷的建议。参考此研究，本研究的问卷问题设计也将包括三大类，第一部分为学生满意度测试以及对未开设的课程需求度的调查，从培养方案的内容出发设计所需包含的内容，第二部分为个人信息。第三部分为开放式问题及对培养方案的建议。

3>问题设置遵循先分类再细化提出问题的原则

问题设置是整个问卷的重点部分。1993年的《大学生满意度量表》（the Student Satisfaction Inventory 简称SSI）和Lee Harvey的《学生满意度手册》测量内容是学生的全部学习经历，包括了教与学及课程安排、学生服务、学生团体和社会生活等方面。2010年房保俊，陈敏《工科本科教学质量学生满意度影响因素分析》的问卷分实践教学、专业及课程、教师、教学基础设施、教学管理5个方面提出问题。东北大学刘武，杨雪在设计正式调查问卷之初，先进行了开放式问卷的调查，一共发放了45份开放式调查问卷，调查学生所关心的高等学校的主要问题。并通过对开放式问卷的统计分析，优化调查最终所要采用的指标。他们先后做了两份模型，后一份（CHE- CSI'）与前一份（CHE- CSI）相比有一些相异性指标，对自我发展，教学资源，教师队伍，教学质量等方面做了优化。2007年洪彩珍的《高等教育服务质量与学生满意度研究》正式问卷包括七个方面：前言，测量服务质量的期望与感知值，测量服务质量、学生满意度和学生行为倾向，测量服务质量五个维度的权重，了解学生人口统计特征，任选题要求学生根据对大学院校的感受（满意/不满意）简单说明原因，了解学生联系方式（电子邮件地址等）。而本研究的问卷的正式问题部分也将遵循先分类再细化提出问题的原则，并且问卷的分类方面也将发放开放式问卷，调查学生所关心的主要问题，以此问卷的结果作为正式问卷问题分类的依据。

4>三所学校的对比

为设置问卷问题更为合理有效，本研究选择对比中国人民大学，复旦大学与北京师范大学的培养方案之间的差异，提出问题，调查得到学生们更为喜欢的培养方式。

（1)培养目标

人大培养要求多出“系统马克思主义基本理论，具有科学的世界观，爱国主义和集体主义精神，有理想，有道德，有文化，守纪律，立志献身祖国的建设事业”“熟练掌握一种统计分析软件，具有编写统计程序的能力”“具有健康的体魄，符合学生体质健康标准”。

复旦的培养目标及培养要求中多出要求熟练掌握计算机分析数据的能力。毕业要求更

加详细，对各类课程的学分要求均有说明，同时要求了英语水平和计算机应用能力水平。没有具体说明学制。

(2)课程设置

在“课程设置”中的“实践教育”模块（对应师大“课程结构”中的“实践与创新”模块）中有详细的课程设置目的的说明。人大缺少“各学期指导性修读学分分布表”。北师大有比较详细的修读要求，而人大版的则将具体要求放在培养计划表的注释当中，不太明显。

师大将开设课程分为“通识教育课程”“专业教育课程”两大类；其中“通识教育课程”又详细地分为“家国情怀与价值理想”“国际视野与文明对话”“经典研读与文化传承”“数理基础与科学素养”“艺术鉴赏与审美体验”“社会发展与公民责任”六类，

“专业教育课程”细分为“学科基础课”“自由选修课程”“实践与创新”“专业选修课”四类。

人大将开设的课程分为“全校共同课”“学科基础课”“专业必修课”“专业选修课”“实践教育”和“发展指导”六类。

复旦在课程设置中，复旦将课程分为“通识教育课程”，“大类基础课程”“专业教育课程”三类；“专业教育课程”又具体分为“专业必修课程”“专业选修课程”两类；但是没有具体列出“通识教育课程”和“大类基础课程”中的必修内容。在指导性修读计划中给出了“通识教育”和“基础教育”中的必修课程。培养计划中还给出专门针对留学生的专业指导性修读计划。

(3)师大与人大对应表格：

表格 1¹

通识教育课程	家国情怀与价值理想	思修	2	1	思修	全校共同课
		史纲	1	4	史纲	
		马原	3	2	马原	
		毛概	4, 5	3, 4	毛概	
		
	数理基础与科学素养	数学分析	1, 2, 3	1, 2, 3	数学分析	学科基础课
		高等代数	1, 2	1, 2	高等代数	
		统计学导论	2	1	统计学概论	
		概率论	3	3	概率论	
		数理统计	4	4	数理统计	
	国际视野与文明对话	程序设计基础	2	3	C 程序设计	专业选修课
		综合英语阅读	1	1, 2, 3	英语	全校共同课
		基础英语听力	1			

(4)专业课

¹表格 1：该表格的第一列，第二列和第七列表示课程大的分类；第三列和第六列表示课程的名称；第四列和第五列表示课程的开设时间（用 x 表示第 x 个学期，x=1, 2, 3, …, 8；用“春”“夏”“秋”分别表示“春季学期”“夏季学期”“秋季学期”）。表格中颜色相同的部分表示属于同一课程分类。

专业教育课程		综合英语听说	2	...		
		实用英语表达	3			
		学术英语读写	4			
		...				
	经典研读与文化传承					
	艺术鉴赏与审美体验					
	社会发展与公民责任					
	学科基础课	应用随机过程	5	3	随机过程	
		抽样调查	5			
		应用多元统计分析	5	6	多元统计分析	
		应用时间序列分析	6			
		线性模型	5	6	时间序列分析	
		...				
	专业选修课	实验设计	秋	6	实验设计	
		非参数统计	春			
		数据挖掘	秋	7	数据挖掘	
		实变函数	春			
				6	实变函数	
	实践与创新					
	自由选修课程					
					实践教育	

师大独有的课程有“统计计算”“国民经济核算”“概率测度”“保险精算”“探索性数据分析”“高等统计”“利息理论”“稳健统计初步”“质量控制”“生存分析”“Bayes统计”“离散时间的金融模型”“可靠性统计”“风险理论”“投入产出分析”“宏观经济统计分析”“金融统计学”“计量经济学”“统计预测与决策”“属性数据分析”。

人大独有的课程有“统计软件”“最优化方法”“现代数学选讲”“经济与社会统计”

(5)师大与复旦对应表格:

表格 2

通识	家国情怀与价值理想	思修	2	1, 2, 3, 4	思想政治理论课	通识教育
		马原	3			
		史纲	1			
		毛概	4, 5			

教育课程	国际视野与文明对话	军事理论	2	1, 2, 3, 4	1	军事理论	基础教育
		
		综合英语阅读	1				
		基础英语听力	1				
		综合英语听说	2				
		实用英语表达	3				
		学术英语读写	4				
	数理基础与科学素养	...					专业必修
		信息处理基础	1		1	计算机应用基础	
		数学分析	1, 2, 3		1, 2	数学分析	
		高等代数	1, 2		2	线性代数	
		概率论	3		3	概率论与数理统计	
专业教育课程	学科基础课	数理统计	4			...	
		经典研读与文化传承			6	多元分析	
		艺术鉴赏与审美体验			6	抽样调查	
		社会发展与公民责任			6	时间序列分析	
		应用多元统计分析	5		6	随机过程	
	专业选修课	抽样调查	5		5	回归分析	专业选修
		应用时间序列分析	6		7	属性数据分析	
		应用随机过程	5		春	非参数统计	
		线性模型	5		秋	计量经济学	
		属性数据分析	春				

5>研究的联系与区别

本研究与2016年《北京师范大学不同年级学生对学校的评价》存在一定的区别与联系。首先，区别是在上一调查中主要探究了北京师范大学的总体教务质量，通过不同年级的学生的评价的对比产生总体服务质量。本研究则注重于通过调查学生的反馈对教学培养

方案的制定提供帮助。联系是两研究均为教育类调查，本研究是上一个研究的进一步的细化，在全校的基础上进一步细化到针对新兴学院的教学培养方案如何修改制定。从调查学生的建议评价得出对学校的评价，到真正利用学生的评价对现有的规定条例进行优化改进。

所以，借鉴所阅读文献的内容，本研究将问卷大致分为四个部分：前言、个人信息、主体问题、开放式问题。

前言是对问卷的调查目的和规则的说明。借鉴上一个研究的问卷设计，将设置为100分的评分标准，且问卷题目数不超过30题。

主体问题设计的思路为：首先对教务处职能进行分类为：培养目标及培养要求，科研，社会实践及各类竞赛的举办，教学设备及教学设施，学制及课程结构各类学分要求，课程设置，修读计划及开课设计，各类规则计划的实施情况共8个方面。然后请同学进行投票，得到同学们最关心的4个方面依次为课程结构各类学分要求，课程设置，修读计划及开课设计，各类规定的实施情况，然后根据这4个方面，参考资料，提出问卷问题进行预实验。

开放式问题将会采用填写式问题方式提出，调查学生对本文未考虑到的问题的看法和建议。个人信息将包括，性别，年级以及选填联系方式，以备后续进一步的调查。

2. 数据分析

在数据分析方面通过所查阅的文献主要有以下几种方式

1>克朗巴哈 α 信度系数

采用克朗巴哈 α 信度系数测试问卷置信度并采用Li srel8. 70版软件作为建立结构方程模型的工具，选用了极大似然估计法并联合描述分析，多元相关分析，方差分析，因子分析等方法。

这种方法在刘武教授的三篇论文中体现的十分到位，在2005年发表的《论高等教育评估中的顾客满意度测量》一文中，刘武及杨雪教授对1989年于瑞典建立的世界上第一个全国性顾客满意度指数SCSB和美国顾客满意度指数ACSI进行了测试使用的就是该种方法，最后对两种方法的优劣进行了评价；于2007年发表的《中国高等教育顾客满意度指数模型的构建》中两位教授阐述了一种新型的实验模型CHE-CSI模型并把该模型与美国顾客满意度指数ACSI进行了比较也采用了这种方法，参考拟合优度的卡方检验 χ^2 ，自由度df、近似误差的均方根RMSEA、规范拟合指数NFI、不规范拟合指数NNFI、简约规范拟合指数PNFI、比较拟合指数CFI、拟合优度指数GFI、调整的拟合优度指数AGFI、简约拟合优度指数PGFI等指标对两种方法的优劣做出分析；于2008年发表的《中国高等教育顾客满意度指数模型的构建：基于辽宁省的数据》一文中，刘武，李海霞，杨雪三位教授对07年的模型又加改进提出模型实验模型CHE-CST模型，在试验中参照的指标与07年略有不同，拟合优度的卡方检验 χ^2 ，近似误差的均方根RMSEA、规范拟合指数NFI、不规范拟合指数NNFI、简约规范拟合指数PNFI、比较拟合指数CFI、增长拟合指数IFI、拟合优度指数GFI、调整的拟合优度指数AGFI、简约拟合优度指数PGFI采用这些指标又一次对两种方法进行优劣势分析。综上这种方法还是非常实用，且信度效度都比较高的一种方法。

2>因素分析与回归分析的简单结合

以房保俊，陈敏教授的《工科本科教学质量学生满意度影响因素分析》一文为例。面

对为本研究提供了大量信息的多变量大样本，因素分析可以减少分析的指标，并减少信息的损失，要用较少的综合指标来反映存在于各变量中的信息，以解决多变量大样本对分析数据过程增加的数据采集的工作量与分析问题的复杂性的问题而回归分析是再确定了数据的相关因素后，对各个因素的因果关系确定的一种方式并用数学模型表示出来，回归方程可表示为： $Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \beta_4 X_4 + \beta_5 X_5$ 采用强行进入(ENTER)方法进行回归分析，最后使用显著性分析考察回归方程的实用性，拟合结果具有统计性意义可以适用于整体数据。在周廷勇，周作宇的《高校学生发展影响因素的探索性研究》一文中也使用了这种方法，此方法虽然在影响因素的确定方面还是比较复杂，但在回归分析时使用较为简单结果清晰明了有助于实验结果的得出和数学模型的构建。

3>独立性检验，可靠性检验，多重共线性，正态性检验等检验方式。

此类方法在刘慧教授的《基于PLS_SEM的中国高等教育学生满意度测评研究》，洪彩真教授的《高等教育服务质量与学生满意度研究》里以及朱红教授的《我国高校学生工作与学生发展的关联性_实证研究发现了什么》里均有展现，这些方法应用范围也很广泛，但多结合多种方法并用于试验中，对实验数据的分析及结论得出也有巨大帮助。

本研究的数据分析将会分为描述性分析、信度分析、效度分析（包括主成分分析和因子分析）、相关性分析、多元回归分析，数据可视化等。

第一，描述性分析需要利用软件对问卷中每个维度的得分求均值，中位数，标准差等描述性统计量，这一步需要得到两个结论均分最高的一项和最低的一项，以及根据偏度和峰度判断是否服从正太分布，偏度和峰度都小于1才可得出数据分布呈正态分布，才可以进行进一步的参数统计分析。同时因为此次问卷会包含一些开放性问题，所以还需开放性问题的结果进行统计。

第二，信度主要是指测量结果的可靠性、一致性和稳定性，即测验结果是否反映了被测者的稳定的、一贯性的特征，所以为使正式实验更有质量，提出的建议更具参考价值。所有维度的信度都在0.6以上时才能进行效度分析。

第三，效度（Validity）即有效性，是衡量综合评价体系是否能够准确反映评价目的和要求。是指测量工具能够测出其所要测量的特征的正确性程度。效度越高，即表示测量结果越能显示其所要测量的特征，反之，则效度越低。效度分析将分为主成分分析和因子分析两个部分。主成分分析法可以对原始数据指标变量进行变换后形成彼此相互独立的主成分，并得到维度内部的相关性；而因子分析法是指从研究指标相关矩阵内部的依赖关系出发，把一些信息重叠、具有错综复杂关系的变量归结为少数几个不相关的综合因子的一种多元统计分析方法。基本思想是：根据相关性大小把变量分组，使得同组内的变量之间相关性较高，但不同组的变量不相关或相关性较低，每组变量代表一个基本结构即公共因子。

第四，相关性分析采用Pearson相关系数，利用软件得到各个维度间的Pearson相关系数并分析相关性大小。

第五，多元回归分析是数据分析中最重要的一步，需要拟合出总体满意度和各个维度满意度之间的关系和系数。根据系数的大小得到影响关系从高到低的各个维度。在多元回归分析之前需要先对数据进行一些检验：（1）容差需大于0.1；方差膨胀系数（VIF）需低于10，表明因子之间共线性问题不严重，具有充分区别性。（2）调整后的样本变量整体解释因变量需达到显著水平。

（3）5个因子Sig值需小于0.05，才能表明各个因子对因变量均有显著性影

响。（4）回归所得的残差图结果需基本符合正态分布，

3. 结论

洪彩珍的《高等教育服务质量与学生满意度研究》指出：高职院校学生对服务质量普遍不满，性别，家庭年收入与高考前生源所在地等人口统计特征对学生满意度有显著影响，公民办高职院校学生满意度之间存在显著差异。更重要的是，学生对高职院校的服务质量评价与学生满意度、学生行为倾向之间存在强相关关系。所以，提高学生满意度迫在眉睫。而政府职能服务化、院校研究建制化、学生事务专业化是改进服务质量、增加高效竞争力的现实策略。

朱红，李雪凝的《我国高校学生工作与学生发展的关联性——实证研究发现了什么》总结我国高校学生工作与学生发展的关联性，可以发现高校学生工作与学生发展之间存在着错综复杂的影响关系。这种关系具有系统性、整体性和生态互动性、多层次、多路径、适度性等特征，并且具有条件性和结构性的差异。

周廷勇，周作宇的《高校学生发展影响因素的探索性研究》得出结论：（1）大学生的通识能力、科技能力、实践能力和社会性发展以及大学学习总成就存在着显著的群体差异（如性别、专业和父母学历等）。（2）如果不考虑学校环境变量，大学生在校期间在图书馆、课堂学习、生师互动、同伴交往等方面的学习参与对他们的发展基本上具有正向的显著影响，而且它们是影响大学生学习成就与发展的主要因素。（3）学校环境对大学生发展的影响并非无足轻重，它一般通过学生个体层面的变量对学生发展产生积极的或负向的影响。从这些结论得出三点启示：（1）高校的教育行为和教育资源应更多地投放到那些能够促进学生在校期间的学习参与有关的活动、课程、项目和办学条件上。（2）高校在设计校园学习环境时，应该了解不同导向的环境通过大学生学习参与对其发展可能会产生的积极影响或消极影响。（3）从大学生变化与发展的角度考量高校人才培养质量，主要是要研究“学校培养”对“人才质量”的影响。尤其需要尽量排除大学生发展可能受到来自学校之外的因素的影响，探究学校教育对学生发展的“纯影响”。

房保俊，陈敏的《工科本科教学质量学生满意度影响因素分析》得出结论：实践教学是影响学生满意度的最重要因素；专业及课程、教师、教学基础设施对学生满意度也构成影响；教学管理则对学生满意度没有直接显著的影响。

刘慧的《基于PLS_SEM的中国高等教育学生满意度测评研究》主要结论是：学校形象对学生期望具有直接影响、对质量感知具有直接影响、对价值感知的直接影响不显著但存在间接影响、对学生满意度具有直接和间接影响，对学生抱怨存在间接的反向影响、对学生忠诚度的直接影响不显著但存在着间接影响；学生期望对质量感知具有直接影响、对价值感知具有直接和间接影响、对学生满意度具有直接和间接影响；质量感知对价值感知具有直接影响、对学生满意度具有直接和间接影响；价值感知对学生满意度具有直接影响；学生满意度对学生抱怨具有反向的直接影响、对学生忠诚具有直接和间接影响。学生期望、质量感知和价值感知均对学生抱怨具有反向的间接影响、对学生忠诚度具有正向的间接影响；在影响满意度的因素中，学校形象排第一位，其次是质量感知，接下来是价值感知。大学生个体基本属性对高等教育学生满意度模型中的各个潜变量具有不同程度的影响。该研究提出的概念模型对各类学生样本具有一定的普遍适用性。因此，高等学校应该从构建重视学生满意度测评的制度环境、重视高等教育学生感知服务质量、加强高等学校形象建设与有形展示、进一步改革教学和管理模式等方面入手，有效提高高等教育的学生满意度和忠诚度，增强高等学校办学的竞争力。

以上研究表明：高校的各项规章制度均会对学生发展带来一定的影响。所以本研究细化到统计学院的培养方案，具体以北师大为代表研究新型统计学院的培养方案。

同时本研究选择重点分析统计学院培养目标及培养要求，科研，社会实践及各项活动竞赛的措施，学制及课程结构各类学分要求，课程设置，修读计划及开课设计等。根据分析统计学院同学对培养方案的意见及建议分析结论，并根据具体情况针对每个调查方面提出相应建议，如增设一些课程或调整一些方案等。

三 研究变量及研究工具

1.研究变量

本研究的研究变量的确定是通过查阅文献，抽样访谈，以及问卷调查确定的。

首先通过收集，整理，归纳其他 985、211 大学的课程设置等，分析不同大学统计学院培养方案的异同，并采访了解北京师范大学统计学院学生对统计学院培养方案的看法；此外，组员们仔细阅读了刘武，李海霞，杨雪的《中国高等教育顾客满意度指数模型的构建：基于辽宁省的数据》，朱红，李雪凝的《我国高校学生工作与学生发展的关联性——实证研究发现了什么》周廷勇，周作宇的《高校学生发展影响因素的探索性研究》的文献，找到了本研究理论正确性的支撑证据并从中找到了问卷设计，数据分析等研究方式。从而形成对本学院培养方案调查的初步想法并撰写文献综述。

然后结合不同学校统计学院培养方案和通过抽样访谈的方式初步了解到的统计学院学生对学校培养方案的看法，以及期望学校增设或减少哪些课程或其他资源设置，如一些新兴的编程语言学习和大数据课程之类，以期为实体问卷设计和后期数据分析提供可靠的参考资料。

最后通过阅读相关文献我们确定了问卷的研究变量，将问卷分为是否类问题和满意度类问题，是否类问题主要问同学们是否想要开设一些新的课程，满意度类问题主要问同学们对已有的课程和一些制度的想法。

2.研究工具

课题组以北京师范大学统计学院的学生为样本总体，我们将把统计学院所有学生作为样本，具体了解所有学生对统计学院已有培养方案如课程设置等方面的看法和建议，对于分发问卷经过小组讨论决定采用网络形式，考虑到网络问卷有如下优点：1) 传播速度快，范围广；2) 便于问卷信息的录取以及合格问卷的筛选。本研究的研究工具采用“问卷星”，这是普遍采用的问卷工具，可信度较高。传播方式采用“微信”等多种网络通讯工具，只对北京师范大学统计学院进行调查。预计发放 150 份问卷，在剔除掉不合格问卷数据后形成最终有效的问卷数据。

利用 R, MATLAB 等研究工具对有效问卷所收集到的数据进行编码并录入。再通过描述性分析、探索性因素分析和验证性因素分析确定学生对统计学院培养方案意见的区别度。在此基础上利用 SAS 以及相关功能软件进行数据分析和模型建构。

四 数据分析方法与结果

1.是否建议类问题分析

对于是否类问题，我们主要进行了描述性分析和相关性分析。

问卷中的是否类问题有：

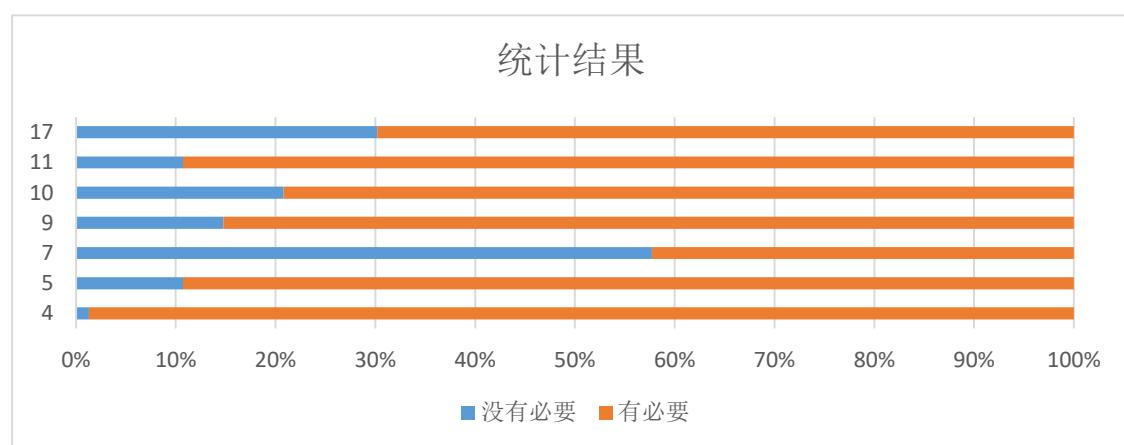
4、你认为是否有必要开设统计软件的相关课程？ 5、你认为是否有必要开设运筹学或算法类相关课程？ 6、有必要开设 7、你认为有必要开设近世代数，泛函分析，解析

几何，实变函数这类更偏向深度理论类的课程吗？ 8、有必要开设 9、你认为有必要开设统计相关的实践类活动吗（如数据分析校赛）？ 10、你觉得新规定颁布时有必要开班会向学生介绍吗？ 11、你认为院系相关规定的制定时，需要有一定的学生代表参加或学生投票表达意见吗？ 17、你觉得部分经济类课程设置成必修是否合理？

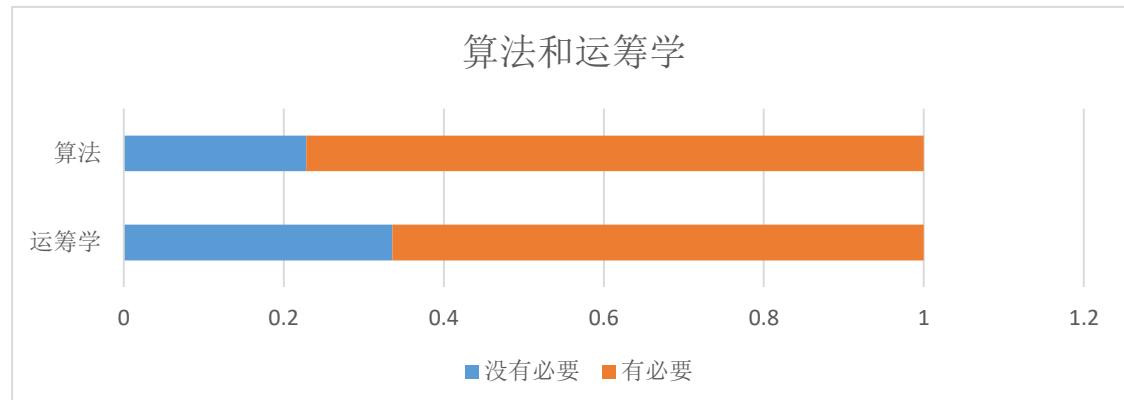
描述性分析：

描述性分析

此部分主要统计了各道题选择是和否的比例，并作出图像可以直观看出选择哪个答案的人较多，得到结果为：在 4, 5, 9, 10, 11, 17 题上大家的选择较为一致，回答有必要的均占到 70% 及以上。而在第 7 题“你认为有必要开设近世代数，泛函分析，解析几何，实变函数这类更偏向深度理论类的课程吗？”上选择是和否的人数没有很大差别。图像如下：



对于第 5 题，有一个下属问题，即开设运筹学还是算法类课程，得到结果如下：



所以更多的人认为有必要开设算法类课程。

而对于第 7 题，因为认为有必要开设这些课程的人只占半数，所以可以考虑将这些课程设为选修，不需要对其进行分类分析。

相关性分析

为了探究是否选择开设统计软件类课程的同学也倾向于选择开设算法类课程和数学类课程，对第 4, 5, 7 题进行相关性分析，以探究答卷人对这些问题的答案是否具有相关性。得到第 4 题和第 7 题，第 5 题和第 7 题相关系数很低， p 值很大，检验不通过，所以第 4 题和第 7 题没有相关关系，第 5 题和第 7 题没有相关关系。但第 4 题和第 5 题之间具有一定的相关关系， p 值 $< .0001$ ，通过检验，相关系数为 0.33630，说明具有一定的正相关关系，但正相关关系不强。图表如下：

Pearson 相关系数, N = 149			
Prob > r under H0: Rho=0			
		z	y
x		-0.01822	0.33630
		0.8254	<.0001
y		0.16522	
		0.0440	

2.满意度类问题分析

问卷中的满意度类问题有:12(你觉得自由选修课的定义是否明确?), 13(你认为总学分要求合理吗?)14(你认为总学分要求的合理程度是), 15 (你认为总学分要求的不合理程度是), 16 (你认为下列哪个模块的学分要求不合理吗?), 18 (你觉得各类规定条例的实施效果是否令人满意), 19 (你觉得保研相关条例是否合理?), 20 (你觉得奖学金相关条例是否合理?), 21 (你觉得转专业相关条例是否合理?), 22 (你觉得各类选举规定相关条例是否合理) 27 (你对统计学院培养方案的总体内容是否满意)。其中12, 13, 18, 19, 20, 20, 21, 22, 27 是必须回答的问题, 14, 15, 16 是在满足一定条件下才要求回答的问题。

为了方便分析, 我们对问卷数据进行了一系列处理。问题 13, 14, 15 实际上都是针对“总学分要求合理程度”这一方面的, 而且 14, 15 的数据答案的标准在设计问卷的时候就已经统一, 因此将其中只有纯数据答案的问题 15, 16 的结果合并到一起, 形成新的问题 A “你认为总学分要求的合理程度是”, 这个新问题的数据可以量化问题 13 得到的答案。因此我们将问题 13, 14, 15 合并成一个问题, 沿用问题 A 及其数据进行表示。

问题 18, 19, 20, 21, 22 都是针对学生对于学院各项规定的满意度而提出的, 其中包括保研, 奖学金, 转专业以及选举的相关规定和对规定实施情况的总体满意度。我们需要建立总体满意度与各类规定满意度之间的回归方程并以此来描述它们之间的关系。首先将数据进行连续化处理: 满意度问题的打分都是百分制的, 因此将这些问题的数据同时除以 20, 得到的是 0 到 5 之间的实数, 可以近似看作是连续的数据。类似, 我们对问题 27 的数据也进行连续化处理。

问题 12 的设置方式是: 采用百分制对“自由选修课的定义明确程度”进行满意度打分, 0 分表示“不明确”, 100 分表示“明确”。对问题 12 的数据进行描述分析, 得到的结果如下:

描述统计量						
	N	全距	极小值	极大值	均值	标准差
问题 12 数据	149	100	0	100	39.8121	30.5909 935.802

由表格可知: 数据中极大值是 100, 极小值是 0, 均值是 39.8121。这说明了在学生群体中, 有人认为自由选修课的定义是十分明确的, 有人认为这个定义十分不明确的, 绝大部分的同学认为自由选修课定义的明确程度不高。

问题 A 的设置方式是: 采用百分制对“总学分要求的合理程度”进行满意度打分, 0 分表示“十分不合理”, 100 分表示“十分合理”; 如果打分是 50 及以下, 即认为总学分要求的合理程度不高, 则会要求回答问题 16, 选出具体的被认为学分要求不合理的课程模块。

对问题 A 的数据进行描述分析，得到的结果如下：

	描述统计量						
	N	全距	极小值	极大值	均值	标准差	N1
问题 A 数据	149	100	0	100	72.557	23.2462	23

由表格可知：数据中极大值是 100，极小值是 0，均值是 72.5570，N1 是 23。这说明了在学生群体中，绝大部分认为总学分要求是比较合理的。但是仍然有 23 位，占比约 15% 的同学认为总学分要求的合理程度不高。

进而在这 23 位同学的回答中收集到了学分要求不合理的具体课程模块的相关数据，如下：

学科基础课	4
学科基础课 专业选修课 自由选修课	2
专业选修课	3
专业选修课 自由选修课	3
自由选修课	10
自由选修课 实践与创新	1

由表格可知：有 6 人认为学科基础课的学分要求不合理，8 人认为专业选修课的学分要求不合理，16 人认为自由选修课的学分要求不合理，1 人认为实践与创新的学分要求不合理。认为自由选修课学分要求不合理的人占据了绝大部分的比例，约为 69.6%。

问题 18 是要求对规定实施情况的总的满意度打分，而问题 19, 20, 21, 22 是分别要求对保研，奖学金，转专业，选举的相关规定进行满意度打分。问题的设置方式是一致的：均采用百分制进行满意度打分，0 分表示“十分不合理”，100 分表示“十分合理”。

我们认为这 5 个问题是同一个维度的，因此需要对这 5 个问题的数据进行内部信度分析。结果如下：

Cronbach 的 Alpha 系数	
变量	Alpha
原始	0.885393
标准	0.885699

可知 Alpha 系数是大于 0.8 的，这说明 5 个问题的内部一致性好，其同维度的性质经检验是成立的。

下面对这 5 个问题的数据进行描述性分析。结果如下：

	描述统计量						
	N	全距	极小值	极大值	均值	标准差	方差
问题 18 数据	149	100	0	100	65.2953	22.85634	522.412
问题 19 数据	149	100	0	100	65.5369	24.4329	596.967
问题 20 数据	149	100	0	100	68.4698	24.65863	608.048
问题 21 数据	149	100	0	100	70.9597	24.42995	596.823
问题 22 数据	149	100	0	100	68.3221	24.12027	581.787

由表格可知：5个问题数据的极大值均是100，极小值均是0；其中问题18数据的均值是65.2953，问题19数据的均值是65.5369，问题20数据的均值是68.4698，问题21数据的均值是70.9597，问题22数据的均值是68.3221，这些均值都是大于65的。这说明了整体上学生对学院内各类规定都是比较满意的。

对数据进行连续化处理后，以问题18数据为因变量，问题19, 20, 21, 22数据为自变量，建立线性回归方程，以此描述就统计学院学生而言的“对规定实施的总体满意度（用Y表示）”与“对保研相关条例的满意度（用 X_1 表示）”“对奖学金相关条例的满意度（用 X_2 表示）”

“对转专业相关条例的满意度（用 X_3 表示）”“对选举相关条例的满意度（用 X_4 表示）”之间的关系。使用SAS进行线性回归分析的结果显示，调整的R方是0.53结合实际情况此解释率较为合理，对方程中的几个变量进行方差分析以及回归分析的结果如下表所示：

Anova					
模型	平方和	df	均方	F	Sig.
1	回归	104.965	4	26.241	42.781
	残差	88.327	144	0.613	.000b
	总计	193.293	148		

系数 a					
模型	非标准化系数			t	Sig.
	B	标准	误差		
1 (常量)	0.496	0.226		2.189	0.03
问题19数据	0.258	0.078		3.313	0.001
问题20数据	0.205	0.08		2.554	0.012
问题21数据	0.136	0.069		1.986	0.049
问题22数据	0.216	0.08		2.718	0.007

得到线性回归方程如下：

$$Y = 0.258X_1 + 0.205X_2 + 0.136X_3 + 0.216X_4 + 0.496$$

所以，方差分析的结果显著，说明几个变量之间的影响有显著差异，F检验的统计量为42.781，P值很小，说明回归方程通过检验，回归方程显著。回归系数的T检验结果显示，回归系数的P值均小于0.05，回归系数显著不为0，参数估计均呈现显著水平，回归的结果稳定性好，解释性强。可以得出如下结论，5类因素对“对规定实施的总体满意度”的影响程度大小依次为“对保研相关条例的满意度”、“对选举相关条例的满意度”、“对奖学金相关条例的满意度”、“对转专业相关条例的满意度”。

问题27的设置方式是：采用百分制对“对统计学院培养方案的总体满意度”进行打分，0分表示“不满意”，100分表示“满意”。对问题27的数据进行描述分析，得到的结果如下：

	描述性统计量						
	N	全距	极小值	极大值	均值	标准差	方差
问题27数据	149	90	10	100	72.0537	17.9567	322.443

由表格可知：数据中极大值是 100，极小值是 10，均值是 72.0537。这说明了在学生群体中，有人对培养方案是十分满意的，有人对培养方案是相当不满意的，绝大部分的同学对培养方案的满意程度较高。

我们认为，问题 27 的数据与问题 12，A，18 的数据之间存在一定的关系，因此需要对这 5 个问题的数据进行内部信度分析。结果如下：

Cronbach 的 Alpha 系数	
变量	Alpha
原始	0.690682
标准	0.722302

可知 Alpha 系数是小于 0.8 的，这说明 4 个问题的内部一致性不太好，其同维度的性质是不明显的。因此，对相关数据进行如下分析：对数据进行连续化处理后，以问题 27 数据为因变量，问题 12，A，18 数据为自变量，建立线性回归方程，以此描述就统计学院学生而言的“对培养方案的总体满意度（用 Z 表示）”与“自由选修课定义的明确程度（用 Y_1 表示）”

“总学分要求的合理程度（用 Y_2 表示）”“对规定实施的总体满意度（用 Y_3 表示）”之间的关系。使用 SAS 进行线性回归分析的结果显示，调整的 R 方是 0.43，解释性较差，对方程中的几个变量进行方差分析以及回归分析的结果如下表所示：

Anova						
模型		平方和	df	均方	F	Sig.
1	回归	52.677	3	17.559	38.213	.000b
	残差	66.627	145	0.459		
	总计	119.304	148			

系数 a						
模型		非标准化系数		t	Sig.	
		B	标准误差			
1	(常量)	1.459	0.212	6.896	0	
	问题 12 数据	0.032	0.04	0.807	0.421	
	问题 A 数据	0.256	0.053	4.81	0	
	问题 18 数据	0.352	0.053	6.678	0	

得到线性回归方程

$$Z = 0.032Y_1 + 0.256Y_2 + 0.352Y_3 + 1.459$$

所以，方差分析的结果显著，说明几个变量之间的影响有显著差异，F 检验的统计量为 38.213，P 值很小，说明回归方程通过检验，回归方程显著。回归系数的 T 检验结果显示，除问题 12 的参数外，回归系数的 P 值均小于 0.05，回归系数显著不为 0，均呈现显著水平，问题 12 可能对总满意度的影响较小，所以再次回归，删去问题 12 重新回归。首先是信度检验：

Cronbach 的 Alpha 系数	
变量	Alpha
原始	0.712204
标准	0.728766

信度检验的结果相对于前者有一定幅度的提高但是不明显，再利用 SAS 做回归分析的结果如下图所示：

Anova					
	模型	平方和	df	均方	F
1	回归	52.377	2	26.189	57.13
	残差	66.927	146	0.458	.000b
	总计	119.304	148		

系数 a					
	模型	非标准化系数		t	Sig.
		B	标准误差		
1	(常量)	1.452	0.211	6.875	0
	问题 A 数据	0.269	0.051	5.289	0
	问题 18 数据	0.36	0.052	6.952	0

得到线性回归方程

$$Z = 0.269Y_2 + 0.360Y_3 + 1.459$$

所以，方差分析的结果显著，说明几个变量之间的影响有显著差异，F 检验的统计量为 57.13，P 值很小，说明回归方程通过检验，回归方程显著。回归系数的 T 检验结果显示，回归系数的 P 值均小于 0.05，回归系数显著不为 0，均呈现显著水平，综上所述，问题 12 可能对总满意度的影响很小，可以删去，可以得出以下结论，3 类因素对“对培养方案的总体满意度”的影响程度大小依次为“对规定实施的总体满意度”、“总学分要求的合理程度”、“自由选修课定义的明确程度”。

五 主要结论

1.是否建议类问题结论

图为每道题大家所选答案和所占比例情况。可以看到在 4, 5, 9, 10, 11, , 17 题上大家的选择较为一致，回答有必要的均占到 70% 及以上。

这 6 道题依次反映出的结果为：

有必要开设统计软件的相关课程；有必要开设运筹学或算法类相关课程；有必要开设统计相关的实践类活动（如数据分析校赛）；新规定颁布时有必要开班会向学生介绍、院系相关规定制定时，需要有一定的学生代表参加或学生投票表达意见；部分经济类课程设置成必修是合理的。

而在第 7 题“你认为有必要开设近世代数，泛函分析，解析几何，实变函数这类更偏向深度理论类的课程吗？”上选择是和否的人数没有很大差别，所以可以将这些课程开设为选修课供同学们选择。

2.满意度类问题结论

“自由选修课定义的明确程度”的百分制平均得分是 39.8121，得分较低，这说明同学们普遍认为自由选修课的定义不够明确。

“总学分要求的合理程度”的百分制平均得分是 72.5570，得分较高，这说明同学们普遍认为总学分要求是较为合理的。在 149 位调查对象中有约 15% 的同学给出的分数在 50 及以下，认为总学分的要求是不合理的；这些同学中大部分认为自由选修课的学分要求是不合

理的。

“对各类规定实施效果的满意度”的百分制平均得分是 65.2953，得分稍高，这说明同学们普遍认为各类规定的实施效果是一般的。“对保研相关条例的满意度”的百分制平均得分是 65.5369，“对奖学金相关条例的满意度”的百分制平均得分是 68.4698，“对选举相关条例的满意度”的百分制平均得分是 68.3221，这说明同学们普遍对保研，奖学金以及选举相关条例的满意度是一般的；“转专业相关条例的满意度”的百分制平均得分是 70.9597，得分较高，这说明了同学们普遍认为转专业的相关条例是比较令人满意的。

结合相应的线性回归方程可以得出结论：对“对规定实施的总体满意度”的影响程度大小的项目依次为“对保研相关条例的满意度”、“对选举相关条例的满意度”、“对奖学金相关条例的满意度”、“对转专业相关条例的满意度”。

“对统计学院培养方案的总体满意度”的百分制平均得分是 72.0537，得分较高，这说明同学们普遍对培养方案的总体满意度较高，但是仍然有提升的空间。

结合相应的线性回归方程可以得出结论：“对培养方案的总体满意度”的影响程度大小依次为“对规定实施的总体满意度”、“总学分要求的合理程度”、“自由选修课定义的明确程度”。

六 建议

1.对于需要增加的课程的建议

关于统计软件相关课程：可以开设统计软件课程，包含 R 语言，SAS 语言，Eviews，Matlab，python 等，统计方面的软件可以安排本院老师以专题形式，每种语言开设 3 到 4 周的课程，python，matlab 等可以联合其他学院的老师开设，例如信息科学学院与数学科学学院。开设时间可以在大一两个学期，这样既有助于学生学习统计学导论，数理统计等专业课程，又可以系统的学习一些实现统计分析的方法。

运筹学或算法类：在数学科学学院开设有《最优化理论与方法》课程包含这两部分内容，可以加以引入，或类似政府管理学院独立开课讲授《运筹学》，两种方式均可。开设时间应设置在大二及以上，保证学生有一定的数理基础。

泛函分析，实变函数，近世代数：此类课程均在数学科学学院有开设，同学们也可以自由跨选，存在的问题是，部分本专业课程与这些课时间冲突，可以建议同学们在适当的学期修读，并在该学期的排课时考虑该问题，尽量使得时间不冲突，可以保证有兴趣的学生自由修读。

2.对于举办统计学科校级比赛的建议

一，比赛时间以及参赛题目制定

参考全国大学生统计建模竞赛，全国大学生数学建模竞赛以及北京师范大学数学建模比赛的情况，提出以下实施方案。鉴于全国大学生统计建模大赛的持续时间为两个月，自选题目，较为自由，但针对北京师范大学的校赛级别时间过长，所以建议可以给出固定题目，缩短时间为 3 天。可以初赛选用中秋假期，复赛安排在国庆节前后。

二、参赛论文选题的范围和评分标准

题目的选择则参考大赛的标准：“统计建模类”、“市场调查分析类”、“大数据工程类”三类，每类给出固定题目一道，参赛者结合自己的专业领域和研究方向选取题目。

初赛的评分标准参照全国大学生统计建模大赛^[11]：

“统计建模类”论文以假设的合理性、建模的创造性、结果的正确性和表述的清晰性为主要标准。

“市场调查分析类”论文以方案的合理性、分析的科学性、结论的价值性和表述的清晰

性为主要标准。

“大数据工程类”论文以统计模型和探索处理过程的合理性，批量数据背后的信息准确性挖掘为主要标准。

三、参赛人员资格及要求

每队3人，由参赛者自由组队。每名参赛队员只能参加一个组别、一个类别，不得兼项。参赛者须公开数据来源，提交原始数据包和数据分析程序。大赛要求参赛者提交承诺书，承诺参赛论文是在赛期由所有参赛队员共同参与原创的。大赛执委会将对参赛论文进行查重。大赛要求参赛论文使用正版统计分析软件。

四、论文要求

参赛论文首页为摘要页和正文页。参赛队有关信息不得出现于首页以外的任何一页，包括摘要页，否则视为违规，取消参赛资格。

五、提交形式

在比赛结束之前，在网站上提交电子版，并于比赛结束之日起三个工作日内提交纸质版。

六、奖项设置

以参赛人数百分之20的比例进入复赛阶段，组织复赛团队进行论文答辩，最终评选出参赛人数百分之十的一等奖，百分之十的二等奖。

3.对于现有培养方案部分同学的建议汇总

首先针对同学们对现行的修读计划与开课设计的建议，我们的调查结果显示主要的问题有一下几点：

1. 很多同学认为应该在大一大二增加一些数学基础课程，还有一些大三的专业课程可以提前一些，避免大三课业负担过重，也有同学反映专业课难度大，与基础课有脱节的感觉，应该适当调整两者之间的难度差距过大，例如：概率论中涉及测度较难理解。
2. 非常多的同学反映基础物理作为基础必修课难度大，课时多且专业相关度低，但由于此课程为必修课程所以建议调整开课时间并适当减少课业压力。
3. 对于经济相关课程的开设问题，由于同学们对未来方向的选择差异，有的同学觉得低年级的经济课程过少，有的同学却不愿意修读这些经济课程，对于这一问题，我们建议将经济课程开为选修课程，但在选课前开设3-4节讲座，向大家介绍经济统计的相关知识与前景，让学生们在了解基本情况的基础上，自主进行选修。
4. 对于数理基础课程的开设问题，很多同学建议增加实变函数等基础课程，这样同学们不需要去跨选这些课程，导致有时会出现课程冲突无法选择，以及希望开设一些前沿科学技术的讲座，这样有利于同学们尽早了解目前的学科发展趋势以及对自己的未来有进一步的规划。
5. 很多同学反映部分课程的介绍不够详细，导致很多同学无法了解该课程的选课条件例如先修课程，而不能合理选课造成上课难度大，很难学会的现象。以及很多课程对未来的发展的具体作用不能了解清晰。建议在很多课程的第一节课，较为全面的介绍一下相关课程的背景，未来发展趋势以及选课需求等问题，使得同学们选课更加明确和适合自己。
6. 部分同学也提出了对课程时间的建议，例如较难的专业课程希望不要开设在晚上，以及过多课程的时间安排非常紧凑，会造成听课效率的下降。
7. 相当多的同学对未来的方向选择十分迷茫，部分同学认为自己不能将现在所学的东西运用到未来，所以很多同学建议可以在本科生阶段细化专业，例如经济统计，应

用统计等，以及希望开设一些职业规划讲座，让同学们更加明白未来的方向。

9. 针对目前的学院各类规定同学们也有很多建议，首要的问题是大部分同学都认为学生的建议学院没有进行有效的参考，例如保研条例等，尤其是非常关系到学生未来的保研条例，有同学提到基础物理虽然是必修但与专业基本无关，算入成绩不太合理，以及程序语言课程由于学生选择的课程老师都不一样，成绩不够公平，所以也不应该算入。

除此之外，有同学建议可以建立一些老师学生的交流群可以增加对学习，生活的反馈比新生导师制更加有效。

七、参考文献

- [1] 刘武, 李海霞, 杨雪. (2008). 中国高等教育顾客满意度指数模型的构建: 基于辽宁省的数据. 高教发展与评估, 24(4), 59–121
- [2] 朱红, 李雪凝. (2011). 我国高校学生工作与学生发展的关联性——实证研究发现了什么. 高等教育研究, 32(8), 79–85
- [3] 周廷勇, 周作宇. (2012). 高校学生发展影响因素的探索性研究. 复旦教育论坛, 10(3), 48–86
- [4] 房保俊, 陈敏. (2010). 工科本科教学质量学生满意度响因素分析. 高等教育研究, 31(6), 78–83
- [5] 洪彩珍. (2007). 高等教育服务质量与学生满意度研究
- [6] 刘慧. (2011). 基于 PLS_SEM 的中国高等教育学生满意度测评研究
- [7] 刘武, 杨雪. (2005). 论高等教育评估中的顾客满意度测量. 公共管理学报, 2(4), 85–96
- [8] 刘武, 杨雪. (2007). 中国高等教育顾客满意度指数模型的构建. 公共管理学报, 4(1), 84–125
- [9] 《统计学专业培养方案》中国人民大学统计学院
- [10] 《统计学专业指导性修读计划》复旦大学
- [11] 统计建模校赛制定参考网址:
<http://www.saihuan.net/portal.php?mod=view&aid=1176>