引文格式：高培超,张潇丹,陈君茹,等. 综合性师范大学GIS本科毕业论文特征分析[J]. 地理空间信息, 2024, 22(6): 123-127. doi:10. 3969/j. issn. 1672-4623.2024.06.029

# 综合性师范大学GIS本科毕业论文特征分析

高培超[1]，张潇丹[1]，陈君茹[1]，叶思菁[1]，张　红[2*]
（1. 北京师范大学 地理科学学部，北京100875；2. 华东师范大学 城市与区域科学学院，上海 200241）

**摘　要：**地理信息科学（GIS）是新时期地理学科体系中信息地理学的主要内容和重要支撑，在我国的高等教育体系中具有举足轻重的地位。本科毕业论文是地理信息科学专业人才培养的重要环节，是全国近200所开设该专业高等院校的必备内容。以北京师范大学为例，分析了综合性师范大学地理信息科学本科毕业论文的特征。收集了北京师范大学2008-2020年全部的地理信息科学专业本科毕业论文（250篇），并对论文进行了选题方向、所体现的专业能力和论文写作本身3个角度进行分析。结果表明，综合性师范大学的地理信息科学本科毕业论文选题方向不仅具有师范教育特色，亦涵盖了学科的所有子方向。论文内容表现出学生多元化的专业能力，写作体现出本科生逐渐提高的科学素养。

**关键词：**综合性大学；师范大学；地理信息科学；本科毕业论文
**中图分类号：**P208　　**文献标志码：**B　　**文章编号：**1672-4623（2024）06-0123-05

## Characteristics Analysis of GIS Undergraduate Graduation Thesis in Comprehensive Normal Universities

GAO Peichao[1], ZHANG Xiaodan[1], CHEN Junru[1], YE Sijing[1], ZHANG Hong[2]
(1. Faculty of Geographic Sciences, Beijing Normal University, Beijing 100875, China;
2. School of Urban & Regional Science, East China Normal University, Shanghai 200241, China)

**Abstract:** Geographical information science (GIS) is the main content and important support of information geography development in the new geography discipline system, and plays an important role in China's higher education system. Undergraduate graduation thesis is an important part in the training of GIS professionals. Moreover, it is also an essential part of nearly 200 colleges and universities that offer this major across the country. Taking Beijing Normal University as an example, we analyzed the characteristics of GIS graduation thesis. We collected all GIS graduation thesis (250) from 2008 to 2020, and analyzed the direction of the topic selected, the professional ability embodied and the thesis writing itself. The results show that the thesis topics in normal universities not only have the basic characteristics of normal education but also cover all sub-directions. The thesis contents show the diversified professional abilities of students, and the writing of these reflects the gradually improved scientific literacy of undergraduates.

**Key words:** comprehensive university, normal university, GIS, undergraduate graduation thesis

地理信息科学（geographical information science，GIS）与自然地理学、人文地理学共同构成了地理学科的主要二级学科[1]，也是新时期地理学科体系中信息地理学的主要内容和重要支撑[2-3]。在我国的高等教育体系中，地理信息科学具有举足轻重的地位。地理信息科学专业的前身是地理信息系统（geographical information system）专业。地理信息系统专业由教育部《普通高等学校本科专业目录》（1998年版）首次设置[4]，可授予理学或工学学位，并于《普通高等学校本科专业目录》（2012年版）中更名为地理信息科学。虽然地理信息科学在我国仅有不足30 a的专业建设历史，但却有着近200所高校的开设规模[5]，承载着重要的人才培养任务。根据教育部学生服务与素质发展中心阳光高考平台（gaokao.chsi.com.cn）的最新查询结果，这些高校既包括北京大学、武汉大学等综合型大学，亦包括北京师范大学、华东师范大学等众多以师范为主的院校，遍布全国31个省（自治区或直辖市）。

地理信息科学继承了地理学综合性、区域性、复

收稿日期：2022-11-15。
项目来源：国家自然科学基金资助项目（42271418）；华东师范大学教学改革与研究项目（2022HSJG006）；华东师范大学研究生课程建设项目。
第一作者简介：高培超（1991—），博士，讲师，主要研究方向地理信息科学，E-mail：gaopc@bnu.edu.cn。
通信作者：张红（1981—），博士，副教授，主要研究方向为空间复杂性，E-mail：hzhang@re.ecnu.edu.cn。

杂性的特点，同时具有较强的实践性。因此，地理信息科学专业的人才培养目标常常通过四大模块实现[6]：专业基础课程、选修课与讲座、专业实习、学术论文与科研项目。其中本科毕业论文环节是第四模块中的主要内容，是地理学本科生科研训练体系中的重要环节[7]。本科毕业论文是对地理信息科学专业知识学习、能力培养、科学训练的综合检验，是本科生专业能力从“潜在到现实”[8]的重要体现环节，也对提升学生的综合地理信息科学素质有着重要意义。本科毕业论文的选题特征与完成情况不仅能够较为直接地体现学生和导师的学科研究兴趣，也间接地体现了地理信息科学的发展趋势、本科教育质量等[9]。因此，对地理信息科学专业本科毕业论文的特征分析具有指导意义。

本文以北京师范大学为例，探究综合性师范大学地理信息科学专业的本科毕业论文特征。北京师范大学是我国综合性师范大学的典型代表，其拥有教育学、地理学等6个A+级别的一级学科。其也是我国最早开展地理信息科学本科教育的单位之一，于1992年开设了面向本科生的地理信息系统原理及软件应用课程。2003年的首届“全国地理信息系统教育研讨会”便于此召开[10]。2021年，北京师范大学地理信息科学获批国家级一流本科专业建设点。根据王平[11]等对中国地理信息系统教育现状的分析，我国地理信息科学专业的建设机构可分为四大类别：以地理学为建设背景、以测绘学为建设背景、以计算机科学为建设背景、以项目驱动专业建设，其中北京师范大学是地理学为依托建设地理信息科学专业的典型代表。

## 1 数据来源与研究方法

本文基于北京师范大学图书馆馆藏本科毕业论文系统，检索并整理了2008—2020年该校地理信息科学专业本科生毕业论文选题数据。在研究时期内，共有250篇本科毕业论文，年均19篇。使用“词频-逆文本频率”（Term Frequency-Inverse Document Frequency, TF-IDF）算法[12]对论文题目进行分析主要关键词，分析结果的词云如图1所示。从图中可知，主要关键词包括时空、空间、分析、方法、特征、分布等。

本文从这250篇本科毕业论文的研究方向和所体现的主要专业能力的角度进行研究分析，其关键在于研究方向的设置和主要专业能力的识别。由于地理信息科学专业的交叉性，难以通过细分地理信息科学专业来区分研究方向，因此本研究中采用以下策略。首先，




图1 2008—2020年本科生毕业论文题目关键词词云

以国家自然科学基金委在接收项目申请时需列明的研究领域为依据，将与地理科学高度相关的研究领域作为预设的研究方向。这些方向包括测量与地图学、地理信息系统、遥感机理与方法。然后，采用国家自然科学基金委发布的《地理学学科方向分类与关键词》，将本科毕业论文的关键词（包括题目中的关键词和作者明确列出的关键词）与国家自然科学基金委关键词相匹配，从而归类本科毕业论文的研究方向。

在主要专业能力的识别方面，根据北京师范大学地理信息科学本科专业培养方案中的培养目标和培养要求，结合任福[13]等学者对地理信息科学专业本科生能力的分类，将毕业设计中体现的专业能力分为：地理信息系统设计、地图设计与制图、空间数据分析与建模、遥感数据处理。

## 2 选题方向分析

地理信息科学专业本科毕业论文在各研究方向上的逐年数量如表1所示，各方向数量的占比其随年份的变化如图2所示。从图2和表1中可以看出，测量与地图学方向的毕业论文数量在2008—2020年间始终在0~3篇之间。测量与地图学方向本科毕业论文的数量占比虽然随年份有些波动，但变化较为平缓，平均所占比例为9.7%。2013年后，在地理信息科学与技术的发展和应用范围不断扩大的情况下[3]，测量与地图学论文比例仍然能够保持10%的比例，表明本方向的稳步发展。

值得注意的是，在测量与地图学方向下，基于眼动跟踪方法的地图学本科毕业论文发展趋势明显。这些本科毕业论文的研究目的从利用眼动实验验证地图设计效果，逐渐发展转变为将眼动数据作为信息源进行数据挖掘、探索地图视觉变量的认知机理。典型的研究有三维地图符号视觉参量的敏感性和恒常性研究、基于眼动跟踪的影像地图目视解译分类等，研究方向的变化很好地体现了地图学眼动与视觉认知研究的新进展和发展趋势。测量与地图学方向其他毕业论文的研究内容包括地面沉降监测、激光测高、点云滤波、三维建模等。总体而言，北京师范大学地理信息

表1　不同细分方向本科毕业论文的数量统计

| 年份 | 遥感机理与方法 | 地理信息系统 | 测量与地图学 | 其他 | 总和 |
|---|---|---|---|---|---|
| 2008 | 10 | 5 | 1 | 4 | 20 |
| 2009 | 6 | 10 | 3 | 5 | 24 |
| 2010 | 4 | 13 | 3 | 9 | 29 |
| 2011 | 4 | 5 | 0 | 6 | 15 |
| 2012 | 3 | 11 | 1 | 4 | 19 |
| 2013 | 3 | 6 | 2 | 4 | 15 |
| 2014 | 2 | 12 | 2 | 2 | 18 |
| 2015 | 5 | 10 | 3 | 1 | 19 |
| 2016 | 4 | 6 | 2 | 1 | 13 |
| 2017 | 3 | 11 | 2 | 3 | 19 |
| 2018 | 8 | 5 | 3 | 2 | 18 |
| 2019 | 5 | 11 | 2 | 1 | 19 |
| 2020 | 6 | 9 | 0 | 7 | 22 |

科学专业本科毕业论文在测量与地图学方向选题占比不多，但研究范围广泛、多样性强，体现了综合性研究大学的特点。

地理信息系统和遥感机理与方法是地理信息科学专业本科毕业论文的热点研究方向。地理信息系统相关选题比例整体上在50%附近上下波动，平均占比为46%。其中，2014年的占比达到最高值，接近2/3，而2008和2018年占比仅为25%和28%。遥感机理与方法相关选题比例出现了先减少，后上升的波动变化，2008年遥感机理与方法的相关选题占比达50%，但之后便波动下降，在2014年达到最低点11%，2014年后又在波动中略有上升，整体平均占比为26%。地理信息系统和遥感机理与方法占比较多实际上和北京师范大学地理科学学部、地理信息科学专业的发展历史有关，该学部的创建基础之一是原地理学与遥感科学学院，有着深厚的遥感背景，教学时又强调学生了数理基础，因此学生在遥感定量反演、目标识别与信息提取、遥感图像分类等方面有着较为集中的研究。后来随着遥感技术在生产实践和各行各业的广泛使用，遥感大数据和机器学习算法相结合拓展了遥感应用的深度和广度，基于遥感技术应用的研究也逐渐成为地理信息科学专业本科生感兴趣的方向和关注热点，论文选题随之增加。

对上述地理信息系统方向继续细分，可看到具体研究主题随时间的兴衰与变化。我们根据国家自然科学基金委的细分领域，列出了空间数据组织与管理、遥感信息分析与引用、空间定位数据分析与应用3个子方向，分类结果如图3所示。从图3中可知，空间数据组织与管理方向的研究占比最多，此方向的毕业论文的研究内容主要集中在时空格局的分析，如“塔

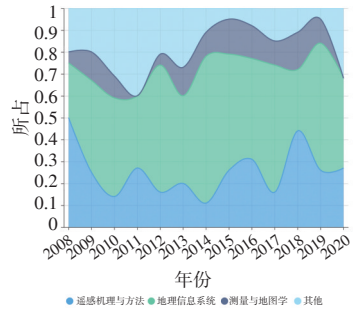



图2　不同细分方向论文数量随时间的变化趋势

里木河植被时空分布特征研究”、“基于地表覆盖数据的北京市空间格局时空分析”等。遥感信息分析与应用方向的研究数量小于遥感机理与方法方向的研究数量，说明遥感大方向的研究以集中在遥感机理等理论层面为主。研究内容上，主要包括城市遥感、水文遥感、林业遥感等。空间定位数据分析与应用方向的研究仅2014年、2017年和2020年间出现，该方向的研究通常涉及地理大数据，并从大数据中提取、发现地理知识与规律，提升了对地理问题的认识水平。该子方向数量过少，还未形成研究体系、研究方法等方面的特征。

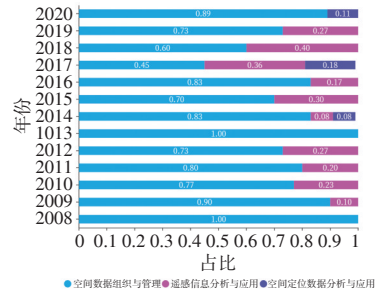



图3　“地理信息系统”子方向中不同细分领域论文选题的占比变化

除了测量与地图学、地理信息系统、遥感机理与方法三大主要选题方向外，地理信息科学专业本科毕业论文的选择还包括课程与教学论等“其他”方面，在图2中显示为独立的分类。“其他”方向的毕业论文题目数量在2011年后呈现上下波动、但总体下降的趋势（2020年出现了显著新增），平均每年约2.8篇。该类别研究方向分布广泛，2011年前多为课程与教学论、经济地理学、古环境时空演化方向的研究，之后的研究更加综合，包括自然灾害风险评估与公共安全、区域环境质量与安全评估、区域可持续发展分析等。在“其他”方向的本科生毕业论文中，一部分研究展现了空间数据分析等地理信息科学相关的能力。这些研究往往与某一具体应用的领域相关，如“广东省龙川县水源涵养生态功能评价”、“坝上农牧交错带景观系统土壤A层厚度制图与分析”，可以看到地理

信息科学在技术和工具层面支持各地理学领域的研究。另一部分研究利用了遥感或其他空间数据，如“土地利用经济效益评价研究——以北京市为例”、“基于RS与GIS的山东省耕地质量评价”，体现了地理信息科学为部门地理学提供数据的能力，也体现了地理学经世致用的特点[14]。其中课程与教学论等方面的研究，则体现了师范大学的特色。

## 3 专业能力分析

在地理信息系统设计、地图设计与制图、空间数据分析与建模、遥感数据处理等专业能力的体现上，北京师范大学地理信息科学专业本科毕业论文以空间数据分析与建模为主，如图4所示。空间数据分析与建模能力的体现不仅占比较高，而且呈现整体上升的趋势。遥感数据处理能力的体现在除2008年与2018年外的所有年份中保持比例稳定，在20%~30%间波动。这从侧面反映了大数据时代地理数据量增长的趋势，学生在解决实际问题时往往需要整理、分析各类地理数据。

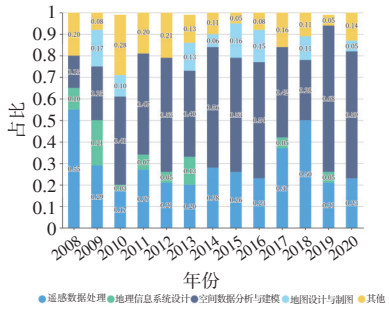



图4 论文中运用的专业能力及其占比随年份的变化

地理信息系统设计能力在毕业论文中所占的比例呈现出明显的下降趋势，这说明目前已有的地理信息系统已具有相对完善的功能，能够满足研究需求。但同时也说明，地理信息科学专业尽管兼具理学和工学特色，但北京师范大学的培养倾向于问题导向型研究，而非工具研发改进型研究。

地图设计与制图能力在毕业论文中往往是基础必备型的能力，用于呈现本科毕业论文中的分析结果。在北京师范大学地理信息科学专业本科毕业论文，地图设计与制图能力主要体现在以下2种类型选题的研究中：利用眼动跟踪探究影响地图表达的要素、以及探究地图展现的地理规律与人的眼动行为之间的关系。这在反映北京师范大学研究前沿的同时，也反映出北京师范大学地理科学学部教师教学相长、将最新研究方向与成果融入教学的能力。在当前的培养体系中，在本科生专业选修课《数字制图》中有眼动仪的使用学习、眼动实验设计与执行等环节的教学。

## 4 论文结构分析

本科毕业论文作为科学素养训练的关键环节，其参考文献的数量、中外文参考文献结构、格式可作为科学素养与论文质量的重要反映指标。经分析，2008—2020年的所有本科毕业论文附有参考文献。参考文献的数量不一，少则仅有5篇、多则高达95篇，平均每篇论文的参考文献数量为29.1篇。

按每10条参考文献为一个区间统计参考文献数量，结果如图5所示。从图5可知，参考文献数在21~30条区间的论文最多，数量为85篇；参考文献数在1~10条区间或大于60的论文最少，整体上呈明显的正态分布趋势。从时间维度来看，本科毕业论文的平均参考文献的数量可视化结果如图6所示。从图6中可知，平均参考文献数整体上呈现缓慢上升的趋势，从2008年的23.3条逐渐上升至2020年的35.0条，2016年后平均每篇论文参考文献的数量连续5 a维持在31条以上，体现出本科生的文献信息收集和吸收能力不断增强。

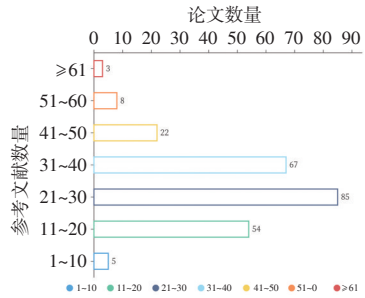



图5 不同参考文献区间论文数量示意

自2008年至2020年的本科毕业论文共拥有7 096篇参考文献中，其中中文参考文献的占比为54.2%（3 847篇）。单篇本科毕业论文的平均中文参考文献数量为15.8篇。此外注意到，有6篇本科毕业论文的中文参考文献为零篇。中文参考文献的占比为45.8%（3 249篇），单篇本科毕业论文的平均外文参考文献数量为13.3篇。有17篇本科毕业论文未引用外文参考文献，这些论文主要关注国内的问题，如“我国北方农

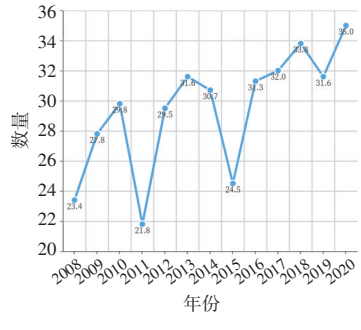



图6 平均参考文献数量随时间的变化

牧交错带的气候界线及其变迁”、“基于土地利用的河南地黄生产区划研究”，说明学生从研究的实际需求出发引用文献，未刻意追求外文文献占比。

从每年的本科毕业论文中文、外文参考文献篇均数量变化来看（图7），单篇本科毕业论文的中文参考文献绝对数量在15篇附近波动；外文参考文献的绝对数量有所增加，从最初的每篇10条左右逐渐波动上升，于2016年首次超过中文参考文献数，2016—2020年的平均值达到18.4条。该现象在一方面说明了外文参考文献数量的增长是参考文献总数增长的主要原因；另一方面说明近年来本科毕业生更加关注国际科研发展动态，说明本科生对外文参考文献的收集和应用能力提高。

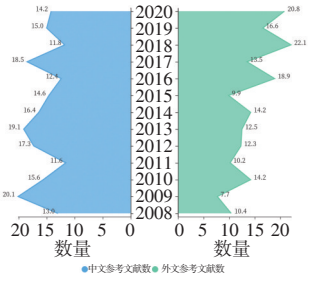



图7　中外文参考文献数量随时间的变化

参考文献引用格式的准确性和规范性，是参考文献引用质量的前提。从参考文献著录格式的角度而言，本科毕业论文应更重视文本写作与格式训练。根据北京师范大学本科毕业论文写作规范，论文应按照参考文献在文中出现的顺序采用阿拉伯数字连续编号，但不编号、按首字母顺序编号的现象时有出现。此外，北京师范大学本科毕业论文写作规范中虽未规定统一的参考文献格式，但建议院（系）按照本学科通行惯例制定参考文献著录格式，从而避免同一年份的参考文献著录格式不统一、甚至一篇论文的参考文献也存在不同格式混用的问题。相同年份论文中出现形式不一的参考文献格式，在一定程度上反映了本科毕业生对待参考文献的著录不够严肃、严谨，引用质量有待提升。

## 5　结　语

地理信息科学专业在地理学中占据举足轻重的位置，其通过数字技术描述与表达地理世界，地理空间模拟、预测、优化等提供数据与方法基础[1]，帮助地理学揭示地理现象和要素的分布形态、相互作用、动态演化和驱动机理[2]。在此背景下，地理信息科学的本科专业教育尤为重要。

本文以北京师范大学为例，研究了综合性师范大学地理信息科学本科毕业论文的特征。根据研究结果，本文有以下发现：

1）北京师范大学地理信息科学专业虽依托地理学背景建设，但北京本科论文选题方向多样，并不局限于地理信息系统方向，还包含遥感机理与方法、测量与地图学等其他学科色彩浓厚的方向，彰显了北京师范大学对地理信息科学专业学生培养方向的多元化。

2）从本科毕业论文体现的专业能力而言，发现北京师范大学地理信息科学专业毕业的本科生的空间数据分析与建模和遥感数据处理能力普遍得到锻炼。

3）从文本写作的角度而言，体现出北京师范大学地理信息科学本科教育注重培养学生从研究的实际需求出发引用合适的文献，并非盲目追求引用文献的数量。此外，越发注重提高学生在本科毕业论文写作过程中对国外科研动态的关注程度，有利于地理信息科学本科教育内容和质量逐渐与国际接轨。

## 参考文献

[1] 刘瑜. 地理信息科学:地理学的核心或是外缘[J]. 中国科学(地球科学),2022,52(2):377-380

[2] 陈发虎,李新,吴绍洪,等. 中国地理科学学科体系浅析[J]. 地理学报,2021,76(9):2 069-2 073

[3] 李新,袁林旺,裴韬,等. 信息地理学学科体系与发展战略要点[J]. 地理学报,2021,76(9):2 094-2 103

[4] 秦其明,董廷旭. 中国高校地理信息系统专业发展问题探讨[J]. 中国大学教学,2011(5):34-37

[5] 汤国安. 地理信息科学课程思政教改论文专辑(增刊)导言[J]. 南京师大学报(自然科学版),2022,44(增刊):2

[6] 虞立红,王静爱. 地理学本科生科研能力的培养模式探讨[J]. 高等理科教育,2004(3):24-28

[7] 葛岳静,王静爱,杨胜天,等. 地理学本科生科研训练体系的构建与实践[J]. 地理科学进展,2010,29(5):633-637

[8] 王静爱,王珏,虞立红. 地理本科生科研能力培养的研究与实践[J]. 高等理科教育,2006(2):124-140

[9] 陈绪志,何启明. 地理教育专业本科毕业论文选题来源探析[J]. 北京教育学院学报(自然科学版),2014,9(4):43-47

[10] 杜培军,李京,张海荣,等. 从UCGIS地理信息科学技术知识体系谈地理信息系统专业教育[J]. GIS高等教育,2007(8):54-61

[11] 王平,刘慧平,潘耀忠. 中国地理信息系统教育现状分析与政策建议[J]. 地理信息世界,2003,1(4):8-12

[12] 张宇航,周晓光,侯东阳. 综合多要素的地理空间数据众包任务推荐方法[J]. 测绘通报,2022(1):84-88

[13] 任福,刘晓宇,石长虹,等. GIS本科毕业设计选题特征分析:以武汉大学为例[J]. 地理信息世界,2019,26(6):129-132

[14] 宋长青,高培超. 序:第二次青藏科考中的师大力量[J]. 北京师范大学学报(自然科学版),2022,58(1):152