
北京师范大学
新增“遥感科学与技术”
交叉学科博士学位授权点论证报告

北京师范大学
2020年12月

目 录

一、新增学位点的必要性与可行性	1
1.1 必要性分析	1
1.2 可行性论证	2
二、新增学位点的建设目标	3
三、新增学位点的学科方向	4
3.1 遥感科学	4
3.2 遥感技术	4
3.3 遥感应用	5
四、教师队伍	5
4.1 师资构成及学科骨干	5
4.2 师资队伍建设计划	10
五、人才培养	11
5.1 人才培养目标	11
5.2 招生计划与生源分析	11
5.3 课程体系和培养环节	12
5.3.1 学科课程体系及内在逻辑关系	14
5.3.2 课程建设的未来规划	15
5.4 就业前景分析	17
六、科学研究	19
6.1 科学研究现状	19

6.2 科研对研究生培养的支持.....	21
七、资源需求与配备措施.....	23
7.1 政策支持.....	23
7.2 经费支持.....	23
7.3 人力资源.....	25
7.4 教学空间.....	26
7.5 实验设备.....	27
7.6 国内外交流.....	27
八、质量管控与评估.....	28
8.1 教学和人才培养过程中的质量监控机制.....	29
8.2 毕业生跟踪反馈机制.....	30
8.3 学位点建设的持续改进机制.....	31

“遥感科学与技术”交叉学科 博士学位授权点论证报告

一、新增学位点的必要性与可行性

1.1 必要性分析

遥感已经发展成为独立完整的学科体系。遥感科学与技术已经由不同领域相对分散的学科方向逐渐发展为一门具备坚实理论基础、众多学科交叉、技术体系完善、应用范围广泛的学科体系。在国际上，遥感已经被作为独立学科进行目录编排和学科评估；在国内，也已形成了较为系统的遥感科研体系和人才培养体系。

北京师范大学具有良好的学科优势，遥感技术于 2018-2020 年连续 3 年在软科世界一流学科排名中位列全球前 4 中国前 2。设立遥感科学与技术交叉学科可以在国内外起到重要的示范和引领作用。

(1) 遥感科学与技术被列为多国优先发展的战略目标

遥感科学与技术目前已广泛地应用到包括资源调查、环境保护、政府管理与决策、城市规划、防灾减灾、重大工程和国防建设等众多领域，许多发达国家已将其列为优先发展的战略目标。

(2) 遥感科学与技术自身发展与应用需求

近年来，随着我国社会经济建设的迅速发展，遥感科学与技术的应用范围不断拓展。从陆地的土地覆被变化、城市扩展动态监测评价、土壤侵蚀估算、灾害评价和保护等，几乎覆盖了整个地球系统。这些

都为遥感学科的发展提出了更高的要求

(3) 培养遥感科学与技术人才是我国经济与国防建设的实际需求

在遥感应用的快速发展过程中，急需扩充从事遥感科学与技术的人员数量，提高遥感科学技术人员的素质，满足我国经济建设以及国防建设对于遥感科学技术的实际需求。

北京师范大学地理科学学部具有地理学、测绘科学与技术、遥感科学与技术等学科研究和人才培养特长，在教育部第四轮学科评估中，地理学获评 A+，2018-2020 年遥感技术连续 3 年软科世界一流学科排名中国第 2 名全球第 4 名。北京师范大学遥感科学、遥感技术和遥感应用等方向一直在引领国内发展。为落实北京师范大学“双一流”建设的安排，满足我国对遥感技术人才的多元化需求，北京师范大学设立遥感科学与技术交叉学科，培养具有战略眼光和遥感科学技能的综合遥感技术人才，对推进世界一流学科建设，打造国际遥感学科的研究高地，引领遥感学科发展具有重要意义。

1.2 可行性论证

遥感科学与技术博士学位授权点依托地理科学学部。地理科学学部拥有全国领先的地理学专业，并拥有遥感科学国家重点实验室、地表过程与资源生态国家重点实验室，以及北京市陆表遥感数据产品工程技术研究中心等科研平台，在遥感辐射传输机理与反演理论研究、遥感信息获取与处理前沿技术研究和地球空间信息综合集成与应用基础研究具有一流的学术成果和丰富的经验积累。近年，依托单位承

担了多项国家重大重点科技项目、产出高水平科技成果、培养创新人才推动学科发展，使遥感科学与技术处于国际先进行列。2019年发布的软科“中国最好学科排名”我校遥感技术位列全球第四名全国第二名，为遥感科学与技术博士学位教育的前沿性奠定了良好的科研基础。

目前，我国遥感科学与工程的教育事业发展异常迅速，经教育部正式批准已有近48所高等院校开设了遥感科学与技术本科专业，初步形成了多层次的人才培养体系，设立遥感科学与技术博士学位授权点符合遥感科学与技术教学科研发展的形势。学部国际交流平台众多，与海外众多高校与研究机构建立了密切合作，能为遥感科学与技术博士生培养提供国际视野。近年来，学校加大教学基础设施和师资队伍建设，遥感院的师资队伍、教学设施、仪器设备等都软硬件条件得到进一步加强，完全具备了设置遥感科学与技术博士学位授权点的条件。

二、新增学位点的建设目标

遥感科学与技术学位点的建设将坚持社会主义办学方向，在指导思想，强调“学为人师、行为世范”，坚持马克思主义指导地位；在价值诉求上，强调学科建设满足社会发展需求；在人才培养上，坚持立德树人，把社会主义核心价值观贯穿于人才培养全过程，引导广大学生勤学、修德、明辨、笃实，使他们成长为中国特色社会主义建设者和接班人。

基于以上指导思想，北京师范大学遥感科学与技术交叉学科建设目标主要分为两个方面：学科体系建设和学科研究平台建设。

短期建设目标以完善遥感科学与技术交叉学科建设、扩充提升人才队伍和建设省部级研究平台为主。在遥感机理和遥感产品处理等方向继续引领遥感科学与技术的发展；筹划引进遥感应用领域高层次人才；建设定量遥感多角度多维度实验平台。

中长期目标是建设国家实验室或者国家科学中心等高端交叉科研平台，努力在五年后将该学科建设成为世界学科高峰，并争取在多个方向引领全球遥感科学与技术的发展，成为我国地理、测绘、自然资源、环境保护、气象和海洋等领域人才培养的重要基地。

三、新增学位点的学科方向

3.1 遥感科学

该方向主要开展研究电磁波与地物的相互作用机理，描述地表反射、辐射模型，揭示遥感尺度效应产生和转换机制；研究对地观测定标、定量反演、信息提取与同化；研究全球或区域多尺度高级对地观测产品反演理论与方法，开展地面遥感真实性综合试验，论证遥感模型、方法和数据产品精度；研究电磁波与地物的相互作用机理与模型，为新型传感器研发、遥感定量反演和空间地球系统科学创新提供理论支撑。

3.2 遥感技术

该方向主要开展时空大数据时代，自然社会经济多维要素的信息的获取、表达、处理、计算和数据挖掘技术；研究地理空间信息处理、

生产与更新范式，生产地理信息产品；研究空间分析建模，空间数据挖掘与知识发现，空间信息可视化与虚拟现实，空间数据不确定性与质量控制等；形成天空地一体化自然灾害动态监测技术、灾害制图技术、系统构建技术为基础，以灾害损失评估为核心，形成面向行业部门提供持续服务的研究特色。以定量遥感基础理论研究为核心，研制全球陆表特征参量产品，深度支撑对地观测研究。

3.3 遥感应用

该方向主要研究遥感数据及辅助空间信息在大气、资源、环境、灾害、城市等领域的应用。研究内容主要包括农业遥感、林业遥感、矿业遥感、大气遥感，海洋遥感、生态环境遥感、地理国情监测、深空探测、灾害监测、城市扩张等方面的前沿应用，提供针对性解决方案及技术，不断拓展遥感应用方向的内涵与外延。

四、教师队伍

4.1 师资构成及学科骨干

本学位点长期重视人才队伍建设，共有专职教师 40 人，其中教学科研岗 37 人，实验技术人员 3 人。专职教师中有教授 16 人，副教授和高级工程师 22 人，讲师和工程师 2 人，其中 4 名教师获得教育部新世纪人才资助。从年龄结构上看，50 岁以下专任教师比例为 86.8%。从学位上看，具有博士学位者 37 人，占到了 92.5%，获外单位学位的 35 人，占 92%。目前，共有博士生导师（地理学）29 人，

硕士生导师 39 人，29 人具有海（境）外访学经历，占 72.5%。师资队伍学科覆盖全面，有地理学、地图学与地理信息系统、无线电技术、水利水电工程、摄影测量与遥感、物理海洋、通信与信息工程、应用数学、应用地球物理学和信号与信息处理等专业。

遥感科学方向有专任教师 13 人，其中教授 4 人，副教授和高级工程师 8 人，工程师 1 人。方向带头人阎广建教授、博士生导师，教育部新世纪优秀人才，任国际地圈与生物圈（IGBP）RS-DIS 中国工作组委员，IEEE senior member，国际数字地球学会中国国家委员会数字山地专业委员会委员，近五年发表学术论文 19 篇，其中第一/通讯作者 SCI 论文 16 篇，正在主持的国家级项目 2 项，培养测绘科学与技术及相关硕士研究生 17 届。方向骨干教师王锦地教授，近五年发表学术论文 9 篇，其中第一/通讯作者 SCI 论文 8 篇，正在主持的国家级项目 2 项，培养测绘科学与技术及相关硕士研究生 17 届。方向骨干教师陈云浩教授，近五年发表学术论文 32 篇，其中第一/通讯作者 SCI 论文 24 篇，正在主持的国家级项目 2 项，获得地理信息科技进步奖一等奖 1 项，地理信息科技进步奖特等奖 1 项，测绘科技进步奖一等奖 1 项。本方向近五年承担 3 项科技部重点研发计划课题，3 项 973，2 项重点自然科学基金，15 项面上自然科学基金，3 项青年自然科学基金。获得 2 项社会力量一等奖。

遥感技术方向有专任教师 12 人，其中教授 5 人，副教授和高级工程师 6 人，讲师 1 人。方向带头人柏延臣教授，中国 GIS 协会理论与方法专业委员会委员，中国地理学会地理模型与空间分析专业委员

会委员，中国现场统计学会空间统计分会常务理事，中华预防医学会
残疾预防与控制专业委员会常委。近五年发表 SCI 论文 22 篇，其中
第一/通讯作者 SCI 论文 16 篇，正在主持的国家级项目 2 项，培养测
绘及相关专业硕士研究生 14 届。方向骨干教师唐宏教授，近五年发
表学术论文 20 篇，其中第一/通讯作者 SCI 论文 12 篇，正在主持的
国家级项目 2 项，获得地理信息科技进步奖二等奖 1 项。方向骨干教
师蒋卫国教授，近五年发表学术论文 32 篇，其中第一/通讯作者 SCI
论文 19 篇，正在主持的国家级项目 2 项，获得地理信息科技进步奖
二等奖 1 项。该方向近五年承担 1 项科技部重点专项，15 项面上自
然科学基金，1 项青年自然科学基金。获得 1 项社会力量一等奖。

遥感应用方向有专任教师 15 人，其中教授 7 人，副教授 8 人。
方向带头人潘耀忠教授、博士生导师，教育部新世纪优秀人才，国务
院政府特殊津贴专家，国家统计局遥感首席科学家，科技部“地球观测
与导航技术领域”第一个“863”重点项目“国家统计局遥感业务系统
关键技术研究与应用”总体组组长，国家减灾委员会专家委员会成员，
培养测绘学及相关硕士研究生 17 届。近五年发表学术论文 9 篇，其
中第一/通讯作者 SCI 论文 7 篇，正在主持的国家级项目 3 项，获得
测绘科技进步奖一等奖 1 项，北京市科学技术奖一等奖 1 项。方向骨
干教师李京教授，近五年发表学术论文 12 篇，其中第一/通讯作者
SCI 论文 7 篇，正在主持的国家级项目 1 项，获得地理信息科技进步
奖一等奖 1 项，地理信息科技进步奖特等奖 1 项，测绘科技进步奖一
等奖 1 项。方向骨干教师孙睿教授，近五年发表学术论文 40 篇，其

中第一/通讯作者 SCI 论文 13 篇，正在主持的国家级项目 6 项。该方向近五年承担 3 项科技部重点专项，2 项高分重点专项，7 项面上自然科学基金，7 项青年自然科学基金，获得 1 项省部级一等奖，2 项社会力量一等奖。

本学位点教师队伍科研成果突出，在重大科学研究计划、国家科技工程获得多项重要科研项目，产生了一批有影响的科研成果，能有力地支撑本学科研究生的培养。主要学科带头人及学科骨干如表 4.1-1 所示：

表 4.1-1 主要学科带头人及学科骨干一览表

序号	姓名	性别	职称	类别	学科方向
1	阎广建	男	正高	学科带头人	遥感科学
2	焦子铨	男	正高	学科骨干	遥感科学
3	王锦地	女	正高	学科骨干	遥感科学
4	陈云浩	男	正高	学科骨干	遥感科学
5	杨 华	女	副高	学科骨干	遥感科学
6	刘志刚	男	副高	学科骨干	遥感科学
7	宋金玲	女	副高	学科骨干	遥感科学
8	崔喜红	女	副高	学科骨干	遥感科学
9	刘 岩	女	副高	学科骨干	遥感科学
10	李香兰	女	副高	学科骨干	遥感科学
11	李秀红	女	副高	学科骨干	遥感科学
12	赵励耘	女	副高	学科骨干	遥感科学

13	张宝钢	男	工程师	学科骨干	遥感科学
14	柏延臣	男	正高	学科带头人	遥感技术
15	唐 宏	男	正高	学科骨干	遥感技术
16	张金亮	男	正高	学科骨干	遥感技术
17	刘素红	男	正高	学科骨干	遥感技术
18	蒋卫国	男	正高	学科骨干	遥感技术
19	宫阿都	男	副高	学科骨干	遥感技术
20	王 宏	男	副高	学科骨干	遥感技术
21	杜克平	男	副高	学科骨干	遥感技术
22	岳建伟	男	副高	学科骨干	遥感技术
23	陈学泓	男	副高	学科骨干	遥感技术
24	吴晓旭	女	副高	学科骨干	遥感技术
25	赵文智	男	讲师	学科骨干	遥感技术
26	潘耀忠	男	正高	学科带头人	遥感应用
27	赵 祥	男	正高	学科骨干	遥感应用
28	孙 睿	男	正高	学科骨干	遥感应用
29	张锦水	男	正高	学科骨干	遥感应用
30	李 京	男	正高	学科骨干	遥感应用
31	朱秀芳	女	副高	学科骨干	遥感应用
32	曹 鑫	男	副高	学科骨干	遥感应用
33	江 波	女	副高	学科骨干	遥感应用
34	谢先红	男	副高	学科骨干	遥感应用
35	刘 强	男	副高	学科骨干	遥感应用
36	陈子悦	男	副高	学科骨干	遥感应用

37	何斌	男	副高	学科骨干	遥感应用
38	晏星	男	副高	学科骨干	遥感应用
39	张朝	女	正高	学科骨干	遥感应用
40	蒋玲梅	女	正高	学科骨干	遥感应用

4.2 师资队伍建设计划

北京师范大学遥感学科虽然拥有较强的师资队伍，特别是在定量遥感、遥感机理、参数反演、遥感信息提取、地理信息工程等方面具有国际一流的研究队伍，但是在遥感几何、遥感传感器等方面师资队伍较为缺乏，因此，还需要广纳数学类、物理电子类、航空航天类、光学工程、地理国情监测、定量遥感以及模式识别、人工智能、计算机视觉类的优秀人才。同时在学科带头人的领导下进一步优化师资队伍，力争使教师的学科方向、职称结构、学历（位）结构和年龄结构尽可能合理。计划到2025年，遥感科学与技术的专职教师达到60人，其中引进高层次人才5至10人，规划的师资人数及学科分布如表4.2-1：

表 4.2-1 师资队伍建设计划

师资学科方向	规划人数（人）
几何类	1~2
传感器、电磁场与微波技术类	1~3
航空航天工程、卫星载荷	3~5
光学遥感、微波遥感、红外遥感、激光遥感、高光谱遥感、遥感应用类	3~5
地理国情监测、定量遥感	1~3

五、人才培养

5.1 人才培养目标

本专业培养具备良好的家国情怀和正确的人生观价值观，具有职业道德和人文科学素养、团队意识和沟通能力，培养扎实的数理基础和科学素养，掌握遥感与摄影测量基本理论、方法，具备空间数据获取和信息处理、分析与应用的能力，能够在国土、资源、环境等国民经济相关部门及企事业从事相关工作，具备空间思维和技术能力、理解并解决本领域国际、国内重大的科学与技术问题，具有创新能力和国际视野的复合型高级遥感科技人才。

5.2 招生计划与生源分析

遥感科学与技术是在地理学、地球系统科学、生态学、计算机科学、空间科学、数学等多门学科相互渗透、相互融合的基础上发展起来的一门新兴的学科，与二十多个一级学科的研究方向具有广泛的关联性。未来五年，计划从天基、空基和地基三个层次，在成像物理机理、数据处理技术、行业应用服务等领域覆盖专业的全链条，招收遥感科学与技术、地理信息科学、测绘科学与技术、电子信息科学与技术、应用数学、物理学、计算机科学与技术、通信工程、地理学、地理信息科学、自然资源等专业背景的本科毕业生、硕士毕业生。依托遥感科学、遥感技术、遥感应用等学科方向，培养全面专业知识体系

和专业技能并在某一领域有突出科研水平和技术能力的高层次人才。

地理信息科学是遥感科学与技术重要的本科支撑专业，目前北京师范大学地理信息科学本科专业面向全国 30 个省、自治区、直辖市招生，近些年平均招生人数稳定在 20-30 人左右，另有自然地理学、人文地理学专业学生 40-50 人左右。专业所在学院学风良好，学生学业成绩普遍优异，本科毕业生升学率逐年上升。有近 20%的毕业生赴国外知名大学留学深造，例如德国斯图加特大学，美国康奈尔大学、哥伦比亚大学、宾夕法尼亚大学、德克萨斯州州立大学、威斯康星大学麦迪逊分校等；60%的毕业生在清华大学、北京大学、中国科学院等国内著名高校和研究机构继续深造；其余毕业生主要到政府机关、国土资源、地理信息、资源环境信息、旅游规划、房地产开发、中初等教育等行业。

新增遥感科学与技术交叉学科学位点主要在遥感科学与工程院和遥感科学国家重点实验室招生，年招收硕士研究生 30 名左右，博士研究生 15 名左右。

5.3 课程体系 and 培养环节

适应国家、社会对遥感学科与技术高层次高素质专门人才培养的需求，着眼于创新型人才培养和高水平科学研究的目标，吸收、借鉴国内外先进的研究生培养经验和管理模式，把握学科和专业内涵，优化学科结构、突出我校办学优势和地理与遥感学科特色，课程体系要体现出该学科的专业性和交叉学科的特点，在遥感基础理论上既

要有深度又要有广度，满足政治思想、道德品质、身心健康等方面的要求，构建对现实世界正确的认知，能够理性分析问题能力。

遥感科学与技术学科的课程设置依据如下原则：

(1) 强化课程体系的基础性、开阔性、前沿性和针对性，课程设置包括设置学位课和选修课。学位课要体现出基础性，构建学科的知识骨架，兼顾最新的发展前沿，建设交叉学科的通识课、精品课程，MOOC 课程。

(2) 学位课课程的设置根据本学科学位基础课、学位专业课和方向选修课，鼓励不同方向教师根据自己承担的前沿研究开设相应的课程，学生结合自身研究方向合理选择课程。与学校数学、物理学、计算机科学与技术等学科打通，可以选修相应学科与遥感科学与技术学科相关的课程。

(3) 课程体系层次分明，注重本、硕、博三个教育阶段课程体系的衔接性，本科生课程体现基础性，硕士与博士课程体现前沿性，保证学生根据不同的阶段递进式学习，打好基础、开拓视野。任课教师要择优上岗，不能够因人设课，限定任课教师的授课上限。

(4) 规范骨干课程教学方式，培养方案中规定的骨干课程均编写课程教学大纲，明确具体教学目的、教学内容、教学计划、适用对象及教学要求。

(5) 注重专业技能训练课程的设置。结合本学科的培养目标，与专业理论课配套，设计合理的实践课程，保证理论知识和实际应用的有机结合。

5.3.1 学科课程体系及内在逻辑关系

借鉴国内外一流高校的成熟培养方案和课程体系，科学制定本学科课程体系。课程体系要突出树立正确的世界观、人生观和价值观，具备优良的思想道德素质和强烈的社会责任感。兼顾当前和长远，既充分反映国内外研究生教育的发展趋势，真正体现本学科专业的核心内容和发展方向，又要突出我校已有的遥感、地理、生态、灾害、统计等学科优势和特色。具有必备的数学、物理、计算机科学、地理学等基础学科的知识，掌握一门外语，具备熟练听说读写的能力，具备利用外语无障碍获取知识和交流的能力。以地表参数遥感测量与应用为核心，开设遥感科学、遥感技术与遥感应用三个方向的专业基础课、专业学位课和专业选修课程，掌握遥感科学与技术学习的基本理论知识，能够灵活的与基础学科结合，设计与实施遥感工程试验，具备对数据结果的处理与分析能力。通过课程设计、户外实习、工程实训、导师制和创新比赛等，拥有遥感工程实践的经历。紧跟国民经济的重大应用的实施，了解遥感技术的应用的技术方案和在其中发挥的作用，并熟练掌握其中的技术环节。主要课程、任课教师及课程设置的逻辑关系如表 5.3-1 所示：

5.3-1 主要的专业必修、选修课程，任课教师及逻辑关系

课程类别	课程名称	任课教师	逻辑关系
必修	遥感原理与方法	潘耀忠	遥感应用基础
	地理信息系统	张锦水	遥感应用基础
	遥感物理基础	阎广建	遥感处理基础
	时空数据统计分析与建模	柏延臣	遥感处理基础
	高级遥感图像处理	朱文泉	遥感处理
	遥感图像模式识别	唐宏	遥感处理
	热红外遥感	陈云浩	遥感处理
	高光谱遥感	李京	遥感处理
	微波遥感	蒋玲梅	遥感信息处理
	遥感模型与地学应用	谢先红	遥感处理基础
	遥感反演理论与方法	焦子锦	遥感处理基础
	遥感信息不确定性分析	陈晋, 陈学泓	遥感处理基础
	遥感实验方法	周红敏	遥感处理
选修	资源环境遥感	朱文泉	遥感应用基础
	遥感数据融合与同化	穆西晗	遥感处理
	高分辨率遥感对地观测技术	刘志刚	遥感处理
	导航定位与位置服务	岳建伟	遥感处理
	高性能计算	叶思菁	遥感处理基础
	机器学习与遥感应用	赵文智	遥感处理基础
	无线传感器网络技术	屈永华	遥感处理基础
	极地观测与模拟	刘岩	遥感处理基础
	地球系统	柏延臣	遥感应用基础

5.3.2 课程建设的未来规划

当前，国家倡导生态文明建设，国家、各级政府、企业和社会大众对空间信息技术需求越来越迫切。我国的空间设施建设已经走到世界的前列，互联网技术已经领先于世界，高分辨率卫星遥感，地理信

息等高端技术不断涌现，大数据信息共享与提取、多样化测绘地理信息产品定制服务等需求对遥感科学与技术学科人才培养提出了更高要求，“中国制造”已经成为我国正在逐步实现的目标。为了适应时代的快速发展，需要提前做好学科的规划和科技储备，在人才培养和课程建设方面，本学科拟建设遥感信息获取、遥感定量反演、遥感大数据和人工智能、行业应用等前沿课程，规划课程一览见表 5.3-2。

表 5.3-2 规划课程一览表

规划课程名	课程定位及特色
遥感传感器及其成像原理	遥感传感器
遥感工程	遥感工程原理
微光与红外遥感	遥感仪器
航天器系统工程	遥感器设计
数据科学与定量方法	遥感数据与信息处理基础
测试技术与信号处理	遥感信息获取
控制科学与工程研究方法论	遥感信息获取
遥感传感网	遥感信息获取前沿
新型遥感信息处理与应用技术	遥感信息处理前沿
遥感大数据与人工智能	遥感信息处理前沿
定量遥感方法	遥感信息反演前沿
遥感数据融合与同化	遥感信息反演前沿
智能遥感信息处理	遥感信息处理前沿
高性能地理计算	遥感空间信息技术前沿
时空大数据分析 with 数据科学	遥感空间信息技术前沿
云计算技术及应用	遥感空间信息技术前沿
遥感大数据可视化	遥感空间信息技术前沿
先进雷达遥感	微波遥感技术前沿
极化雷达遥感	微波遥感技术前沿

生态遥感	遥感应用
农业遥感	遥感应用
地质遥感	遥感应用
环境遥感	遥感应用
城市遥感	遥感应用
大气遥感	遥感应用

5.4 就业前景分析

根据《2018-2024 年中国地理信息市场深度调研与投资战略研究报告》显示，截至 2013 年底，行业内企业达 2 万多家，从业人员超过 40 万人，年产值近 2,600 亿元。新应用、新服务不断产生，互联网搜索和电子商务提供商、通信服务提供商、汽车厂商等纷纷涉足地理信息应用领域，形成了遥感应用、导航定位和位置服务等产业增长点。到 2020 年，政策法规体系基本建立，结构优化、布局合理、特色鲜明、竞争有序的产业发展格局初步形成，市场额达 1,736 亿元。2021 年末测绘遥感从业人数可达 56.6 万余人，总体涨幅 32.44%，年均复合增长率为 5.78%。初步推算未来 5-10 年遥感人才需求年均复合增长率将达 5.20%-8.20%，遥感人才总需求将达 45.8 万-60.7 万人。从就业去向来看，遥感科学与技术专业的毕业生主要集中在测绘、国土、规划、交通、地质、矿产、石油、农业、林业、水利、生态、环保及军事等领域，最近几年，也开始向商业、机场、广播、出版、IT 等新兴行业渗透。从单位属性来看，主要是高校、政府部门、事业单位、咨询机构及企业。超图公司作为中国知名的地理信息技术

上市公司,公司管理层人员主要来自于北京师范大学。现在航天宏图、中科星图等知名的遥感公司陆续上市,更加促进遥感科学与技术这一领域的发展。

在全球信息化进程加速和经济形势复杂严峻的大背景下,地理信息产业发展迅速,产业成熟度不断提升、与经济社会发展的联系不断增加;云计算、物联网、自动化机器人、深度学习和人工智能等共同驱动地理信息产业发展模式、发展重点、政策框架等发生了深刻变革。根据波士顿咨询集团 2012 年发布的研究报告,美国地理信息服务行业年收入为 730 亿美元,并将在未来 5 年保持 10%的增长;从业人员 50 万人,约占美国从业人员的 4%以上。加拿大政府近年来多次对其国内地理信息产业规模进行估算,2004 年产值为 12.7 亿美元;2015 年产值为 17 亿美元,对经济的贡献率达到了 158 亿美元(占比 1.1%),创造了约 19000 个工作岗位。截至 2015 年,英国地理信息产业公司超过 2000 家。英国地理信息产业处于成熟稳定阶段,产业高度开放,市场化程度非常高。

遥感科学与技术作为新兴的学科,正在逐步形成一个朝阳行业,正在蓬勃的发展。近五年来,北京师范大学相关学科遥感科学与技术方向,每年招收/毕业硕士研究生 60 余名,博士研究生 40 余名,毕业学生就业率为 100%。除本科和硕士有一部分进一步升学深造,本专业均能够签约理想的单位,主要包括:党政机关、高等教育单位、中初教育单位,事业单位,国有企业、三资企业、民营企业。毕业学生具有扎实的专业知识和较高的职业素养,在各行各业中充分利用在校

所学，将专业知识与工作结合，能够出色完成工作，毕业生质量高，受到用人单位的高度认可，对今后不断向各用人单位输送人才打下很好的基础。

六、科学研究

6.1 科学研究现状

本学科坚持以面向地球系统表面圈层的前沿科学问题和人类社会可持续发展的国家重大战略需求为导向，围绕遥感的基础理论、高新技术，以及方法和综合应用问题，开展系统研究，提高对地球系统和人类活动影响的认识，强调地球全球碳、水循环和能量等三大循环的系统性遥感与过程研究，突出三大循环中科学问题及其与人类活动相互影响研究。初步形成地球系统主要变化及相互作用的综合监测能力，促进遥感在地球系统科学和全球变化研究中的应用，满足社会可持续发展和行业遥感应用的需求。

近五年来，本学科获得科技部 973 计划、国家重点研发计划、高分重大专项，国家自然科学基金等国家重大科研计划的支持，共 105 项，其中包括 3 项科技部 973 计划、7 项重点研发计划、2 项国家自然科学基金重点项目，36 项面上项目，纵向课题科研经费 1.2 亿元；积极参与国家社会经济建设，获得 156 项横向课题资助，共计 4325 万元。年人均科研经费 77.78 万元。其中纵向项目/课题近五年到账经费 7628 万元，横向项目近五年到账经费 3212 万元。发表学术论文 537 篇，其中 SCI339 篇，TOP 期刊 85 篇，中科院 1 区论文 46 篇，2

区论文 176 篇，出版专著 11 部，教材 3 部，授权国家发明专利 44 项，软件著作权 56 项，获得省部级/社会奖励 8 项，其中省部级一等奖 1 项，社会力量一等奖 5 项。

经过多年积累，在遥感科学、遥感技术和遥感应用方面，取得了重大的突破，形成了系列具有学科特色的典型成果。潘耀忠教授团队创建了“天空地一体化的主要农作物面积统计遥感测量关键技术与系统”，国务院第三次全国农业普查办公室全面采用，革新了中国主要农作物面积统计的传统调查方式。李京/潘耀忠教授团队，发展了天空地一体化的灾损动态监测与评估技术，已成为中国保监会建立“国家农业保险统一平台”的技术支持体系；是中国人保(PICC)“新一代农业保险业务系统”、平安财险风险控制系统(DRS)中的核心技术，并多次为各大保险公司提供灾后损失评估服务，尤其是天津港“8·12”特别重大火灾爆炸事故，PICC 和平安特邀团队进行损失评估，满足了国家重大事件的应急需要。赵祥教授团队研发了“全球陆表特征参量产品”(GLASS)，是中国首个向全球发布的具有自主知识产权的卫星产品，较之国际主流的卫星遥感产品，叶面积指数、陆表反照率和发射率产品在时间序列上向前推进近 20 年，发射率产品也是目前世界首个全球宽波段发射率产品，两种辐射产品是目前国际上空间分辨率最高的全球产品(5 公里)，比国际同类产品提高了至少一个数量级，GLASS 产品已经被国内外用户广泛使用。曹鑫副教授等资源测量团队发展了遥感图像预处理、变化检测与更新等技术，支撑了全球首套 30 米地表覆盖产品 GlobeLand30 的生产，是目前分辨率最

高、精度最好的全球地表覆盖产品。

这些典型成果的在国际上也得到相应的认可，赢得了国际声誉。潘耀忠教授团队发展的统计遥感方法在国际上产生重大影响。FAO 报告指出：在部分粮食主产省已经替代了目录抽样方法，是遥感与统计相结合调查方法的典范。韩国统计局指出：在中国通过统计部门与大学合作建成的农业遥感系统，是同美国和欧盟农业统计遥感一样成功的应用系统。李京教授团队完成了马来西亚国家资源与环境计划等项目并获首相奖，实现了包括高光谱相机和合成孔径雷达的成套机载遥感设备的出口。赵祥教授团队研发的“全球陆表特征参量产品”（GLASS）是中国首次生产并向全球用户发布具有中国自主知识产权的全球陆表卫星遥感高级产品，弥补了中国陆表遥感高级产品的空白，改写了中国只是他人产品使用者的历史，同时也极大促进了全球地球观测数据共享。曹鑫副教授等资源测量团队作为核心成员参与研发的GlobeLand30 产品，荣获测绘科技进步特等奖、2015 世界地理信息技术创新奖等，并于 2015 年 9 月作为中国国礼赠送给联合国，在国际上产生巨大影响力。

6.2 科研对研究生培养的支持

前沿的科学研究是研究生培养的基础，优质研究生培养是科研可持续的关键。北京师范大学、地理科学学部和遥感科学与工程研究院高度重视研究生质量的培养，视为“第一任务”。各级机构制定了相关政策和规章制度，保障学生全部参与高水平科研工作，全面提高研

研究生培养质量。

随着我国空间设施快速建设和逐步完善，现在几十颗民用对地观测卫星在轨工作，形成了全天时、全天候、全谱段以及天空地立体式观测能力，遥感科学与数学、地理学、电子科学、计算机科学以及其他学科高度融合，形成了从遥感科学、遥感技术和遥感应用三个方面一门新型地球空间信息科学。这一学科的特点就是知识更新快、技术发展快、应用需求广。及时将前沿的科研内容融入课堂教学，传授给学生，是提高学生能力和水平的关键。学部、学院和重点实验室极力倡导任课教师根据自身的研究内容和成果，及时的将最新的科研内容给传授给学生，开拓眼界，具备科研最前沿的视角。如：1) GLASS 地表参数产品关键技术突破、生产工艺，2) 陆表辐射平衡、水循环和碳循环关键要素卫星观测及过程模拟理论与方法研究，3) 大场景计算机模拟技术，遥感辐射传输模型模拟，4) “碳循环、水循环及地表能量平衡遥感研究，5) 基于深度学习的大尺度场景地表覆盖自动化提取研究。长期以来，学部和重点实验室也坚持将前沿的科学研究内容与教学特点相结合编写出版系列教材。通过系列教材的建设，结合教师对前沿科研成果的讲授，实现了知识的更新和国际的接轨，大大地提高了学生在国内外的竞争能力。编制系列的教材和专著，如《遥感卫星导论》、《ArcGIS10 地理信息系统实习教程》、《Remote Sensing》、《国土资源执法监察网格化管理信息技术》、《胁迫条件下的植被高光谱遥感实验研究-以条锈病. 水浸与 CO2 泄漏胁迫为例》、《全球变化遥感产品的生产与应用》、《农作物类型遥感识别方法与应用》、《数据驱

动的多源遥感 SST 产品层次贝叶斯时空融合》等，涉及到本学科的基础知识和前沿发展，提高学生对领域知识认知的全面性和前瞻性。

七、资源需求与配备措施

7.1 政策支持

本学位点的建设过程中将严格依据国家颁布的《中华人民共和国学位条例》、《中华人民共和国学位条例暂行实施办法》、《学位授予和人才培养学科目录设置与管理办法》、《博士硕士学位授权审核办法》、《学位授权审核申请条件》、《一级学科博士硕士学位基本要求》、《关于高等学校开展学位授权自主审核工作的意见》等政策法规，以及北京师范大学相关学科建设的具体指导意见，全面推动“遥感科学与技术”交叉学科博士、硕士学位点的建设。

在学校、学部、学院（实验室）三级管理层面，加强人才队伍的建设，根据学科发展建立人力队伍体系，从引进和培养两个方面注重人才的培养。完善博士、硕士人才的培养机制，从指导老师和研究生两个方面着手，建立合理的绩效考核机制、奖惩机制等管理制度，探索合理、高效和科学的人才培养模式，营造宽松、踏实的学习和科研环境，大力鼓励科研创新，瞄准世界一流，勇于攀登科研高峰。

7.2 经费支持

在北京师范大学双一流建设经费以及由地理科学学部、遥感科学与工程研究院、遥感科学国家重点实验室等多项经费的支持下，在未

来五年内计划投入 4000 万建设“遥感科学与技术”交叉学科点，具体的经费投入计划如下：

- 2021 年（经费额度：600 万）

- 师资队伍建设：200 万

- 仪器设备购置：250 万

- 国际交流与合作：50 万

- 其他科研业务费用：100 万

- 2022 年（经费额度：1000 万）

- 师资队伍建设投入 200 万

- 仪器设备购置：200 万

- 国际交流与合作：50 万

- 机房建设与维护：250 万

- 其他科研业务费用：100 万

- 2023 年（经费额度：1000 万）

- 师资队伍建设：200 万

- 仪器设备购置：200 万

- 国际交流与合作：50 万

- 机房建设与维护：450 万

- 其他科研业务费用：100 万

- 2024 年（经费额度：800 万）

- 师资队伍建设：200 万

- 仪器设备购置：200 万

国际交流与合作：100 万

机房与设备维护：200 万

其他教学科研业务费用：100 万

● 2025 年（经费额度：600 万）

师资队伍建设：150 万

仪器设备购置：150 万

机房与设备维护：100 万

国际交流与合作：100 万

其他教学科研业务费用：100 万

7.3 人力资源

根据“遥感科学与技术”交叉学科发展需要，围绕人才引进、选拔和培养使用激励各个环节，建设一支结构合理素质优良可持续发展的人力资源队伍。

在现有研究团队培养方面，创新青年教师队伍培养模式，按照“遥感科学与技术”交叉学科方向组建团队、实行分层培养、导师帮带制度，全面提升青年人才的整体教学科研水平，为学科可持续发展提供人才保证，培养青年长江学者、优青、杰青等青年人才项目 1~2 名、北京市等省部级人才项目 1~2 名。

在学术领军人才建设方面，通过国家重大科学工程项目的锻炼，大力培养科研骨干和学术带头人，形成充满活力的高水平的学科人才队伍，立足国内培养并造就国际一流人才，培养长江学者、国家“万

人计划”教学名师等国家级人才 1~2 名。

在海外优秀人才引进方面，依托国家和地方各级各类人才计划，原则性与灵活性相结合，大力引进千人计划等高层次人才加入研究团队，不断选拔优秀青年人才，以优化结构为目标，改善师资队伍结构，围绕数学类、物理与微电子技术类、遥感仪器类、遥感技术类、地理国情监测与信息工程类、计算机视觉类等重点学科方向，有目标性地拟引进“千人计划”人才 1~2 名、聘请长期外籍专家 1 名、特聘研究员、特聘副研究员 3~5 名。加大引进定量遥感、传感器方面的人才，不断充实遥感应用方面的人才。

在人才梯队建设方面，从海外引进的杰出留学人员和自己培养的优秀人才相结合，形成完整、开放的学术梯队，为学科的进一步发展和参与国际竞争奠定坚实的人才基础。真正使学科带头人成为学术造诣深、开拓意识和协调组织能力强的学科核心力量，使中青年学术骨干成为素质优良、富有创造活力和创新能力的学科中坚力量。

7.4 教学空间

本学位点现有定量对地观测、3S 技术、遥感产品生产等相关专业的实验室平台 5 个（表 7.1），实验室总面积达到 1000 多平方米，为教学科研提供了充足的空间和实验条件。北京师范大学珠海校区为本学科支持 6000 多平方米，用于教学、科研需要。

7.4-1 教学平台介绍

序号	项目名称	所获支持名称	时间	等级	授予部门
----	------	--------	----	----	------

1	遥感科学国家重点实验室（联合）	国家重点实验室	2003	国家级	科技部
2	北京市陆表遥感数据产品工程技术研究中心	北京市工程中心	2016	省部级	北京市科学技术委员会
3	环境遥感与数字城市北京市重点实验室	北京市重点实验室	2002	省部级	北京市科学技术委员会
4	首都科技条件平台开放实验室		2009	省部级	北京市科学技术委员会
5	全球变化数据处理与分析中心		2011	校级	北京师范大学

7.5 实验设备

各类测量实验仪器齐备，建立了高空和中低空相结合的空基遥感平台，包括航空飞机遥感平台、全波段便携式地物光谱仪，以及各种研究所需的仪器设备，如轻型高光谱综合成像仪 Cubert S185、全波段便携式地物光谱仪 FieldSpec 4、轻型机载激光雷达测量系统等仪器设备 SZT-R1000-C 等，还包括大数据计算平台以及 ArcGIS（100 多套浮动版运行许可）、ENVI 和 PCI GXL 等大型的 GIS 和遥感影像处理软件，能够完成定量遥感产品的生产任务，处理能力超过 100TB，资产总值 4000 多万元。学生们可以根据导师研究课题的需要，接触到各种先进的仪器设备，进行实验研究，提高动手能力。

7.6 国内外交流

围绕全面提高教育质量和促进一流学科建设这两个主题，分层分类地推进与国内和国际高水平大学及顶尖科研机构的实质性国际交

流与合作，重点与武汉大学、北京大学、马里兰大学、波士顿大学、澳大利亚昆士兰大学、加拿大女王大学、美国亚利桑那州立大学、威斯康辛大学麦迪逊校区、纽约州立大学布法罗分校、英国牛津大学、卡迪夫大学、丹麦奥尔堡大学、荷兰格罗宁根大学、日本横滨国立大学以及与联合国减灾署、联合国开发计划署等建立稳定的教学及科研国际合作关系。拓展多种渠道加强国际化人才培养，吸引海外优质师资和科研团队参与学科建设，并建立联合培养项目、国际实习基地项目、短期境外交流项目、短期留学生项目等人才培养项目，逐步提升国际化办学水平。建设高水平国际科学研究合作平台，发起国内与国际合作科研项目，参与国内外区域性重大科学计划，运行有特色的合作机构，主办英文期刊，举办高层次学术会议，逐步提升学科的国际影响力和竞争力。

八、质量管控与评估

根据《国务院学位委员会、教育部关于加强学位与研究生教育质量保证与监督体系建设的意见》（学位[2014] 3号）以及《学位授予单位研究生教育质量保证体系建设基本规范》，结合北京师范大学地理学、遥感科学特色，构建以学位授予单位质量保证为基础，教育行政部门监管为引导，学术组织、行业部门和社会机构积极参与的内部质量保证和外部质量监督体系，以实现质量管控与评估，具体包括以下三个方面：

8.1 教学和人才培养过程中的质量监控机制

为健全教学质量保证体系，本学位点将制订和完善各教育环节的质量标准，建立校、院、教师三级职责体系，构建完善的教学管理队伍，

工作开展制度先行，保证教学和人才培养质量。教学和人才培养过程中的质量监控机制包括：

(1) 管理决策体系：本学位点所在学部建立了由学校教学指导委员会和院系教学指导委员会构成的管理决策体系，制定导师招生名额的标准，由学科负责人召集教授委员，根据学科特点，负责确立研究生教育培养目标、制订学科专业设置与调整方法，学位授予标准，制订培养方案，设计研究生课程体系设计、进行科学道德与学术规范教育以及进行导师考核与评价。

(2) 教学质量标准及监控体系：根据北京师范大学的本学科特色和办学理念，本学位点所在学院建立完善的教学质量标准及质量监控体系，涉及到各教学和指导环节的质量评价标准和管理规章制度。以学校研究生培养方案的基础，体现本学科在国际上一流学科的地位，制定完善、特色突出的课程体系，基础与前沿结合。针对研究生培养中的课堂教学、实习、考试考核，学位论文选题、开题、中期检查、论文查重、论文送审、预答辩和答辩工作制定一系列质量标准和管理规章制度，验证控制每一个环节的执行情况，保证这些规章制度落到实处，一旦发现有不当之处，责任落实到人，按照制度要求进行整改。一些主要标准及管理制度的表 8.1-1 所示：

表 8.1-1 学位点教学管理及质量监控文件列表

序号	教学管理、质量监控文件目录
1	地理科学学部关于全面落实研究生导师学位论文质量监管的相关规定
2	地理科学学部关于新增研究生指导教师的相关办法
3	地理科学学部研究生论文检测方案
4	地理科学学部关于本科生高水平学术论文成果的奖励办法（试行版）
5	地理学学位委员会关于论文质量监管的规定
6	地理科学学部关于全面落实研究生导师学位论文质量监管的相关规定
7	地理科学学部研究生论文检测方案
8	地理科学学部实践与创新学分认定细则

(3) 教学信息反馈制度体系：建立制度能够督导教学质量，定期检查教师的教案和教学方式，建立学生沟通的渠道，能够将教学信息、管理问题及时反馈给一线的任课教师、指导教师和教学管理人员，及时处理和整改问题，促进教学质量的改进。定期组织教学交流会，教学工作例会、教学督导座谈会，保证教学质量的持续提高。

8.2 毕业生跟踪反馈机制

建立有效的毕业生联系和信息跟踪反馈机制。学部制定了《毕业生就业情况调查表》，建立有“用人单位信息库”，与重点单位保持联系，有效跟踪毕业生发展情况，2018年开始面向地理科学师范专业毕业生群体进行“毕业生发展情况调研”。已经建立毕业生联系机制，以班级为单位设立校友联系人，建立区域、行业校友微信群，设立“校友论坛”定期邀请各专业优秀校友代表返校开展讲座，并对学部人才培养工作提意见建议。每年面向毕业生进行“学部人才培养工作意见

建议征集”，成果反馈到学部学生管理各部门，用于工作改进。

8.3 学位点建设的持续改进机制

本学位建立将持续改进的机制，保证论文质量监控结果、毕业生跟踪以及北京师范大学科技转化单位深入合作，掌握社会需求，促进教学和人才培养质量的不断提高，满足培养出的人才能够满足社会的需求。具体机制包括：

(1) 定期抽选学生论文，及时了解学位论文所出现的问题，改进教学质量。根据《教育部关于全面落实研究生导师立德树人职责的意见》、《高等学校预防与处理学术不端行为办法的相关要求》、《学位论文作假行为处理办法》，落实导师为研究生培养第一责任人。通过论文抽选和审查，及时发现个性、共性问题，作为依据由学科学术委员会商议，完善相关规定，进一步提高教学质量。

(2) 定期组织自我教学评估，保证教学、科研等方面不断提升。遥感科学与技术交叉学科是以测绘科学与技术学位在支撑建立起来。根据国务院学位委员会、教育部制发的《学位授权点合格评估办法》（学位[2014] 4号），《关于开展学位授权点合格评估工作的通知》（学位[2014] 16号），本学科组织相关专家从目标与标准、师资规模和结构、师资水平、招生、课程教学、学术训练、导师管理、学风建设、教学平台、奖助体系等相等师资、人才培养与质量保障等方面对测绘科学与技术一级学科点进行评估，发现不足与短板。根据评估过程中发现的问题和不足，结合评估专家意见，制定学位点改进提升方

案，用于学位点专业建设的持续改进。

(3) 定期邀请国内外本学科的知名专家进行座谈，把握学科发展趋势，制定明确、切实、更高的学科目标，保证学科发展的前沿性。制定完善的毕业生跟踪反馈信息和企事业单位的用人需求，持续对专业培养方案和教学内容进行调整和改进，保证人才培养工作能符合社会需求。