附件

**教育部工程研究中心年度报告**

（2020年1月——2020年12月）

|  |  |
| --- | --- |
| **工程中心名称：** | 地球观测与导航 |
| **所属技术领域：** | 信息与电子 |
| **工程中心主任：** | 陈秀万 |
| **工程中心联系人/联系电话：** | 万玮/15010062869 |
| **依托单位名称：** | 北京大学 |

2021年3月1日填报

**编制说明**

1. 报告由中心依托单位和主管部门审核并签章；
2. 报告中主管部门指的是申报单位所属国务院有关部门相关司局或所在地方省级教育主管部门；
3. 请按规范全称填写报告中的依托单位名称；
4. 报告中正文须采用宋体小四号字填写，单倍行距；
5. 凡不填写内容的栏目，请用“无”标示；
6. 封面“所属技术领域”包括“机械与运载工程”“信息与电子工程”“化工、冶金与材料工程”“能源与矿业工程”“土木、水利与建筑工程”“环境与轻纺工程”“农业”“生物医药”；
7. 第八部分“年度与运行情况统计表”中所填写内容均为编制周期内情况；
8. 报告提交一份WORD文档和一份有电子章或盖章后扫描的PDF文件至教育部科技司。
9. 技术攻关与创新情况（结合总体定位和研究方向，概述中心本年度技术攻关进展情况和代表性成果，字数不超过2000字）

工程研究中心2020年以来，将“北斗时空智能”作为主要的研究和业务领域，依托遥感与智能飞行器、地理信息与智慧应用、导航与智能位置服务、大数据与知识发现、物联网与云计算、数字经济与区块链六个工程实验室组织开展关键核心技术攻关与系统集成创新，依托航空遥感、小卫星遥感、卫星导航、空间信息、未来城市五个产业化基地组织开展工程化科技成果转化与技术转移。在建立了工程实验室与产业化基地“协同创新”关系的基础上，逐步形成工程中心发展战略持续优化机制。本年度重点从行业技术标准规范与政策战略研究、关键核心技术攻关与系统集成创新、工程化科技成果转化与技术转移、学科建设与科技创新人才培养凝集、开放共享服务与产教融合协同创新五个方向组织开展工作，各方向均取得了较好进展。

2020年度，工程中心以北京大学遥感与地理信息系统研究所为主体主持或参与了各级各类科研项目30余项（其中，国家自然基金新立项4项）；发表论文108篇，其中SCI收录论文88篇，其他论文20篇，SCI论文占论文总量的81.5%，其中多数发表在遥感和地理信息领域主流国际期刊上；申请与授权发明专利7项；获得各类科研奖励5项，其中作为第一完成单位的北京市技术发明奖一等奖1项。在定量遥感、时空智能、导航与位置服务、空间信息集成应用等方向取得了一系列标志性成果。

本年度工程中心在技术攻关上取得的代表性研究成果如下：

（1）定量遥感反演方法与应用

发展了地表温度反演混合模型，使多波段热红外数据的地表温度反演突破了外界大气参数和发射率的约束；提出了从高光谱热红外数据同步反演地表温度和发射率的特征通道线性降维一体化反演方法；形成了中-热红外温度和发射率反演新技术，为Sentinel-3生产全球发射率产品提供重要技术支持；构建了新型热红外发射率遥感指数用于沙地监测；在全球水循环关键通量与储量遥感获取理论、方法及数据集研制方面取得系列成果，其中，降水和土壤湿度成果应用于风云气象业务，水体成果应用于自然资源部水资源监测业务；在火星高层大气的定量遥感理论方法和具体应用、“嫦娥”3号测月雷达月壤层体积密度反演等方面也取得了系列成果。

（2）基于时空大数据的城市物质存量反演

城市建成环境（urban built environment），是指为人类活动而提供的人造城市建设环境。加深对城市建成环境存量（urban built environment stock）及其空间分布的理解，对于城市资源管理和评估环境影响显得至关重要。使用多源时空大数据挖掘和空间分析等技术，提出了一种全新的“bottom-up”高分辨城市物质存量反演方法，并以2018年的北京为案例，详细计算了北京城市建成环境存量和空间分布。研究发现，北京建设环境存量为3621百万吨（140吨/人），相当于1141百万吨隐含碳放量。其中建筑物对总存量的贡献最大，约占63%。空间上看，距市中心3-7 km圆环内存量密度最大（5t/m²）。

（3）高空间分辨率城市景观建模及分析方法

首次提出了面向城市景观的场景建模理论和方法体系，包括要素聚合、结构表达、语义概括等理论以及多模态数据耦合的景观提取方法，突破了城市景观难以数字化重构的瓶颈难题，实现了中国81个城市的景观自动化、大范围（98万km2）、全场景（涵盖12类景观）、细粒度（空间分辨率高达2.4米）、高精度（整体精度优于85%）建模提取，填补了国内高分辨率城市景观数据的空白，并成功应用于人居环境评估、人口空间估算以及数字城市规划，并获得了中国城市规划设计研究院应用证明：“详尽展现了城市功能用地的形态、组成、结构和类型，在空间范围和精度质量方面均达到合同规定，大量节约了我院数据加工时间”。

（4）星载GNSS-R地表要素高精度反演方法

通过低轨卫星接收和分析全球导航卫星广播的高时间分辨率L波段微波直射和反射信号，可用于地球物理要素探测，即导航卫星反射信号遥感技术（GNSS-R）。现有唯一在轨且数据公开的GNSS-R卫星星座CYGNSS主要面向海表风场探测，目前尚未有专门针对陆表要素探测的小卫星星座。针对CYGNSS L1级数据对陆表探测性能的局限性，提出了同时考虑仪器观测误差和植被衰减效应的L1数据精确标定方法，大幅提升土壤湿度反演精度。首次探讨了星载GNSS-R联合微波辐射计提升海表盐度反演精度的可行性，并利用CYGNSS和SMOS、SMAP数据对不同海况下的精度提升度进行定量分析。上述研究成果可为下一代用于土壤湿度和海表盐度探测的GNSS-R小卫星星座设计提供重要技术支撑。

（5）经济、社会、环境系统的可持续发展研究

综合生态经济学、宏观经济学、城市经济学、系统生态学、环境和资源科学等学科的相关理论及最新进展，基于系统思想方法、嵌套投入产出分析法等关键技术，研究了经济全球化背景下，碳排放、生物质利用、耕地等重要要素在全球贸易中的流动和配置问题，取得了一系列重要进展。基于系统思想和系统方法、京津冀地区近年来大气污染状况的文献，对京津冀PM2.5的来源、自然地理、气象环境、社会经济作用的机理及其导致的社会问题开展系统分析，从京津冀PM2.5来源、发酵过程和综合影响三方面绘制了京津冀PM2.5问题的环境－经济－社会系统图。

1. 成果转化与行业贡献
2. **总体情况**（总体介绍当年工程技术成果转移转化情况及其对行业、区域发展的贡献度和影响力，不超过1000字）

依托工程中心六个工程实验室的技术攻关方向和五个产业化基地积极开展技术成果落地应用。依托北京大学科技创新研究院/吉利新工科校区，积极筹建产教融合创新平台（实训基地）。承接2019年度方向与成果并进行进一步凝练优化，本年度技术集成与应用产业化创新服务平台重点方向为：

* 北斗智能航行器遥感系统（培育）；
* 北斗/GNSS遥感陆气关键要素小卫星探测系统（培育）；
* 水生态大数据与智慧水务服务平台（培育）；
* 智慧农机与智慧农商服务平台（发展）；
* 社会感知时空大数据应用服务平台（发展）；
* 数字减灾与智慧应急服务平台（发展）；
* 南方现代物流公共信息平台京粤协创基地（发展）；
* 智慧矿山—煤矿安全生产管理系统（发展）。

1. **工程化案例**（当年新增典型案例，主要内容包括：技术成果名称、关键技术及水平；技术成果工程化、产业化、技术转移/转化模式和过程；成果转化的经济效益以及对行业技术发展和竞争能力提升作用）

（1）依托航空遥感产业化基地：建设河南省无人机沿黄流域生态保护及产城融合应用拓展试验区、河南省无人机沿黄流域生态保护监测应用中心。

为落实国家“黄河流域生态保护和高质量发展”重大国家战略，由航空遥感产业化基地的依托单位郑州航院分别于2020年9月和12月，与郑州上街区委区政府签订协议建立了战略合作伙伴关系，合作建设“河南省无人机沿黄流域生态保护及产城融合应用拓展试验区”“河南省无人机沿黄流域生态保护监测应用中心”，以无人机带动的空天一体融合应用为支撑，实现沿黄河流域自然生态环境的空天地一体化立体监测和山水林田湖草等环境信息全域共享。前期完成了建设航空基地远程控制中心，功能包括无人机专用试飞场地与空域、无人机远程控制中心与卫星通信系统、低空飞行运管服务系统等三部分。

（2）依托小卫星遥感产业化基地：在智能观测与智能处理、SAR技术应用、定量遥感等领域取得进展。

在卫星遥感的空间段、地面段、服务段推进智能化相关技术的研究和应用；构建了雷达大数据快速获取、存储管理及工程化处理能力和一站式服务体系；构建水环境、估产、干旱监测等定量遥感服务新模式，形成5个水环境指标监测模型、3个农作物产量估算和预测模型、2个地表温度反演模型等多个定量反演模型，赢得洱海、滇池水环境保护定量遥感市场项目，支撑黑龙江新疆作物估产、攀枝花灾情服务、西北节水农业等市场项目开拓和实施。

（3）依托卫星导航产业化基地：研究推广面向交通运输的北斗地基增强高精度定位技术，研发了交通运输高精度位置服务平台，基于分布式运算技术，支撑大规模北斗CORS基准站的数据接入和海量用户的并发请求，具备对卫星信号质量、卫星健康状态、基准站数据质量、服务信号质量的完好性监测和差分数据服务能力，实现高稳定、高可靠、高连续、可扩展的业务化运行，并提供多样性的高精度信号服务产品。

上述成果在交通运输部的北斗应用示范工程以及广西的智慧高速建设项目中得到推广应用。在主持完成的交通运输部“基于北斗的内河船舶航行运输服务监管示范工程”中，研制并推广了北斗终端15766套，建设了基于北斗的船舶航行动态监测预警、内河遇险报警管理、应急船舶资源管理与调度辅助3大应用系统，研发了位置信息监测、遇险报警信息处理、电子航道图融合服务平台等5大应用支撑平台，制定了《北斗卫星导航系统船舶遇险示位标技术要求》，修订了3项北斗船舶监测相关规范。

（4）依托未来城市产业化基地：建设Z Wave国际认证中心（中国）、开展广州开发区环境监测站环境监测信息服务、推广南方平台跨境电商区块链系统、建设中山西湾国际医疗中心。

2020年完成Z Wave国际认证中心中国认证的产品共计25款，包括：温度湿度探测器、智能门磁、智能门锁、智能开关和智能插座等各种类型的Z Wave产品；统筹多种环境监测信息采集技术，加强新技术运行，推广地面站网、无人机、卫星遥感移动监测结合的监测模式，逐步构建天空地一体化的监测信息采集模式；采用国际领先的EOS区块链3.0技术开发跨境电商区块链系统，提供区块链底层链和应用接入技术服务；开发建设湾区西岸国际医疗中心，面向湾区、国际高端人群，开展高端专科的互联网、智慧化、数字化医疗服务，实现中山西湾国际医疗中心项目建设的新机制、新技术、新模式、新市场。

（5）依托空间信息产业化基地：筹建时空信息智能获取与（流域）大数据资源共享服务平台、中国物联位置网智慧农商服务中心、智慧农牧协创示范园。

结合重大创新项目的实施，规划、创建“长江流域大数据资源综合服务平台”（暂名）。基于天空地水（水面与水下）协同监测体系与流域（区域）大数据资源共享服务框架，结合“十四五”重大创新项目的规划与实施，研究提出可全球引领的长江流域大数据资源共享与云服务平台，为长江大保护战略的实施和国家（区域）数字经济的创新发展提供强力支撑。在成德、川渝地区及长江流域优选若干（不少于100个）农牧场重点开展智慧农牧场管理平台推广应用，农牧场物联位置网网络节点（包括牲畜、农机、车辆、移动资产、各级管理人员、游客等）达到2万个以上。“智能农机与智慧农商”专题所孵化项目成功获批国家重点研发计划中蒙政府间联合研究项目。

（6）依托中国卫星导航定位协会（北斗产教融合创新专业委员会），创建北斗产教融合协同创新平台。

以2019年9月11日郑州市人民政府、中国卫星导航定位协会（简称“中位协”）、地球观测与导航教育部工程研究中心在郑州成功举办首届“北斗产教融合论坛”为契机，北京大学遥感与地理信息系统研究所/地球观测与导航教育部工程研究中心与国内近30家产教领域相关优势机构携手，发起筹建中位协北斗产教融合创新专业委员会。经过一年来各方共同努力，筹备工作于2020年9月按期圆满完成。2020年10月13日，中位协正式发布《关于新设北斗产教融合创新专业委员会和北斗铁路专业委员会的通知》（中位协〔2020〕79号），批准设立“北斗产教融合创新专业委员会”。为贯彻落实《国务院办公厅关于深化产教融合的若干意见》（国办发〔2017〕95号）、《教育部 工业和信息化部 中国工程院关于加快建设发展新工科实施卓越工程师教育培养计划2.0的意见》（教高〔2018〕3号）等文件精神，中位协决定创建北斗产教融合协同创新平台，由北斗产教融合创新专业委员会组织实施。协创平台主要包括学苑/学（书）院、联合实验室/创新中心、实训基地/产业创新基地，旨在通过政策引导、协会支持、企校对接、产教融合、共建共享，深化北斗产教融合协同创新，促进教育链、人才链与产业链、创新链有机衔接，助推人力资源供给侧结构性改革，协力国家全面提升教育质量、扩大就业创业、推进经济转型升级、培育经济发展新动能。

1. **行业服务情况**（本年度与企业的合作技术开发、提供技术咨询，为企业开展技术培训，以及参加行业协会、联盟活动情况）

（1）开放共享位置服务数据

卫星导航产业化基地（北斗导航位置服务产业公共平台技术北京市工程实验室）开放共享了北京市北斗CORS站历史观测数据（10个站点）、北京市共享单车订单与轨迹（30天，约6692万条位置记录）、水体斑块标签及卫星图像（安徽巢湖和四川简阳两个区域，2m分辨率）、机动车行车轨迹（1个月，约5380条轨迹）四种类型的位置服务数据，供全国科研单位申请使用。

（2）积极推动校企、行业机构合作

依托北京大学校企合作框架，积极推动与优势企业成立联合实验室，本年度重点筹划与中国长江三峡集团共建“智慧流域联合实验室”（暂名）、与旅游研究院共建无人机文旅创新实验室、积极推动与水利部黄河水利委员会共建黄河流域时空大数据资源服务平台以及“北斗时空智能与智慧黄河联合实验室”（暂名）。

（3）讲座培训

2020年，由于新冠疫情爆发，工程中心交流与合作受到一定的影响，但仍在可控范围内开展了系列讲座、论坛和培训工作。列举如下：

* 第十七届数字中国发展高层论坛（DCDF2020）专题论坛：作为DCDF2020智慧农业专题论坛，2020“一带一路”精准农业国际合作高端论坛暨第六届中国（成德）智慧农业创新峰会于2020年11月23~25日在四川成都、德阳举行；先后举办2020北斗产教融合创新论坛“BDS/GNSS应用创新与智能位置服务”系列专题论坛10大论坛；先后举办2020“清水鸥”数字流域与智慧水务系列专题论坛10大论坛。
* “北斗遨翔”科创教育与“北斗领航梦想”实践活动：与中国科协青少年科技中心、中国卫星导航系统管理办公室学术交流中心等单位合作，2020年度继续组织“北斗遨翔”青少年科技创新教育计划，以及“北斗领航梦想”科技实践。
* “一带一路”精准（智慧）农业合作：为助力我国农业企业“走出去”，中国卫星导航定位协会组织相关会员单位成功申请到中国科学技术协会2020年度重点项目“‘一带一路’精准农业国际合作与区域科技组织/联盟建设”。
* 举办了“第一届北京大学遥感地信研究生论坛”“2020 年地球空间信息科学国际博士生论坛”“中国陆面蒸散发研究大会”“2020年定量遥感暑期班线上学术沙龙”、“第十五届粤港澳物联网高峰论坛”等多次学术交流活动。
* 举办了“空天地一体化流域污染物空间分布监测系统建设”、“环境资源回收利用与污染治理平台建设”、“环境监测数据可视化平台建设，提升生态环境污染精准防治”、“水环境高光谱遥感监测体系研究”、“人工智能技术在智慧城市生态环境保护中的作用与案例”等多场生态环境保护与修复科技应用交流会

（4）咨询服务：

* 《广州疫情影响分析和建议调研活动》――向广州市人大代表（李小勉副主任等 ）提出广州市疫情影响分析和建议。
* 《推进广州区块链应用，打造优质营商环境》――为广州市台盟撰写《广州市推动区块链产业创新发展的实施意见（2020-2022年）》为依据的调研报告。
* 《粤港澳大湾区智能交通发展建议》、《人工智能与智能交通研究》、《5G与车联网研究》――为深圳市金溢科技有限公司提供咨询报告服务。
* 《加快广州智慧城市建设，提高城市治理体系和能力现代化》――为广州市科技局提出人大建议。
* 《关于建立疫情第三方预警服务机制的建议》――为广州市卫健委提出人大建议。
* 《大湾区背景下粤港澳青年科技创新交流及合作的研究》――为广州市天河区委统战部提供咨询报告

1. 学科发展与人才培养
2. **支撑学科发展情况**（本年度中心对学科建设的支撑作用以及推动学科交叉与新兴学科建设的情况，不超过1000字）

2020年度，工程中心积极配合遥感所开展了迎接教育部第五轮学科评估的自评估工作。针对学科评估具体要求，工程中心高度重视、统筹规划。为整合资源，全体老师积极配合、通力协作，在人才培养质量、师资队伍与资源、科学研究水平、社会服务与学科简介等方面提供了详实、完善的数据支持材料；各材料填报负责人尽心尽力、认真凝练总结相关材料。经过对评估材料的十轮讨论和修改，现已初步完成参评学科材料网上报送工作；学科评估材料的进一步修订和完善工作，正在紧锣密鼓继续开展中。

1. **人才培养情况**（本年度中心人才培养总体情况、研究生代表性成果、与国内外科研机构和行业企业开展联合培养情况，不超过1000字）

工程中心目前在读学生265人，其中本科生102人，硕士生73人，博士生90人。研究生（包括博士后）学习工作期间，打破导师、课题、组别等界限的开放式的学术交流活动和每月一次的实验室博士生交流会议得到有效落实，成效显著。疫情期间，积极采用线上交流等方式，保证了学术交流活动的正常有序开展。

工程中心于本年度开设暑期课程“北斗系统与时空智能”，共开展11个专题讲座，提出了“科课相长、课赛协同、产教融合”的人才培养机制。具体如下：

科课相长：依托“北斗之光”百千万兆科技行动计划，开展以北斗时空智能为核心的未来技术 “科创+课程”相长教育，帮助所有大中（小）学生较全面、准确地了解未来技术的“全貌”，以便科学、客观地评判自己是否具有从事科技创新的真实兴趣及发展潜力，并让具有科技特长且学科能力突出的超常生，尽早探寻到适合他为之献身的未来技术方向。

课赛协同：依托“北斗之星”优秀学生三师培育计划，针对科技特长生进行“课程+竞赛”协同特训，培养超常生“前瞻交叉思维”、科技素养与创新能力。

产教融合：依托“北斗之梦”创新创业人才培养计划，针对“课赛协同”选拔和培养的“北斗新星”，推动（全国）未来技术学院创建类似“强基计划”的科技创新特长生选拔体系，支持、协助北斗遨翔（未来技术/现代产业）学院选录最高“适培度”的超常生，并综合利用“北斗杯”+“北斗丝路杯”、“北斗系统与时空智能”本科生课程+“导航与智能位置服务”研究生课程、北斗专项基金、产教融合实训基地等平台，推动“产业+教育”融合造就北斗遨翔（未来技术）“具有前瞻交叉思维的科技领军人才”与（现代产业）“高素质应用型、复合型、创新型人才”。

工程中心参与北京市教委“翱翔计划”，接收北京市示范高中优秀高中学生进行地理科学方向的研修，培养学生的创新意识和创造能力，培养拔尖创新人才。每名“翱翔计划”学员由实验室的一位教授作为指导老师，学员在大学和中学导师的联合指导下，开展遥感和地理信息系统方面的研究学习，结合学科领域特点及个人兴趣，完成具有一定探索创新意义的研究课题，使学员接触并体会科研活动，逐步转变学习方式，学会以解决问题为目标驱动的搜索型学习。实验室已接受“翱翔计划”学生30余人，参与科研学习和实践，为中学教学改革探索提供平台和借鉴，取得良好效果。本年度培养了2名翱翔学员李凌霄和陈南静，都来自北京汇文中学，分别开展京城区垃圾分类及收运智能化系统的建立方案探究、大型商超周边小商铺生存状况探究课题研究，目前进展顺利。

1. **研究队伍建设情况**（本年度中心人才引进情况，40岁以下中青年教师培养、成长情况，不超过1000字）

工程中心现有专职教职工38人，含中国科学院院士2人（双聘），欧亚科学院院士1人，正高级职称18人。教师学缘多样、以中青年为主，84%以上教师拥有博士学位，约75%的教师毕业于国内外著名院校，60％教师都有海外学习和交流访问经历；从年龄结构上来看，30－40岁的青年学者占41%，40-60岁的科研骨干及学术带头人占50％。

工程中心发扬优良传统，继续延续实施公开、公平、公正的人才竞争机制。每年网上公布需求信息，年末举行公开答辩的形式选拔新人和进站博士后，取得了较好的效果。2020年新入职研究系列教师1名，引进国家人才计划教师1名、新体制助理教授1名。

按照北京大学2019年4月26日《关于印发<北京大学加强理工科专职研究人员队伍建设试点方案>的通知》精神，工程中心积极开展对外联络，争取引进组建以“特聘研究员”、“特聘副研究员”以及博士后为核心的专职研究人员队伍。

1. 开放与运行管理
2. **主管部门、依托单位支持情况**（主管部门和依托单位本年度为中心提供建设和运行经费、科研场所和仪器设备等条件保障情况，在学科建设、人才引进、研究生招生名额等方面给予优先支持的情况，不超过1000字）

作为依托单位，北京大学给予了本工程中心相对集中的实验室用房（北京大学遥感楼），并在上一年度批准建立了“导航与位置服务”二级学科博士点，在学科领域人才引进与师资队伍等方面给予了大力支持。本年度依托单位暂未为工程中心提供建设与运行经费、仪器设备经费，后续工程中心也拟商请学校新增“导航与位置服务”学科的研究生招生名额。

1. **仪器设备开放共享情况**（本年度中心30万以上大型仪器设备的使用、开放共享情况，研制新设备和升级改造旧设备等方面的情况）

本年度工程中心未购置30万以上的大型仪器设备。

1. **学风建设情况**（本年度中心加强学风建设的举措和成果，含讲座等情况）

工程中心坚持“立德树人”的根本方针，注重教师到学生的优良学风培养。每年网上公布需求信息，年末举行公开答辩的形式选拔新人和进站博士后，着力考察师德师风，取得了较好的效果，在此基础上，研究生（包括博士后）学习工作期间打破导师、课题、组别等界限的开放式的学术交流活动和每月一次的博士生交流会议得到有效落实，成效显著。

积极开展学术交流。2020年共开展地信“名家讲坛”2讲、邀请国内外高水平专家来访交流开设讲座共13次。遥感地信名家论坛主要邀请中国两院院士、国外重要期刊主编、国际学术团体负责人、国外院士及相当学术成就的顶尖科学家，具有非常高的学术影响力。

1. **技术委员会工作情况**（本年度召开技术委员会情况）

地球观测与导航教育部工程研究中心第一届技术委员会第二次全体会议于2021年1月31日上午在腾讯会议线上举行。工程中心常务副主任黄舟主持开幕式并介绍了参会嘉宾。技术委员会童庆禧主任、何昌垂副主任、赵继成副主任和8位委员，北京大学科学研究部基地建设办公室陈健副主任、地球与空间科学学院党委书记李培军教授，工程中心工程实验室、产业化基地代表，以及工程研究中心管理团队成员共30余人参加会议。

童庆禧院士主持技术委员会全体会议，陈健副主任、李培军书记和洪阳所长分别代表学校、学院和遥感所讲话。会议听取了工程中心陈秀万主任的2020年度工作报告，以及地空学院刘瑜副院长的“‘十四五’重点研发项目规划与组织”、工程中心万玮副主任的“北斗/GNSS散射信号陆海面遥感关键技术及应用研究”和赵红颖副主任的“国家文旅资源规划评价与智慧文旅服务平台研究”三个重点研发工作建议。技术委员会对工程中心的年度计划以及重点研发工作建议方案进行了审议和指导，并对近期拟开展的重点工作和未来的发展战略进行了深入的讨论，提出了许多高屋建瓴的建议和指导性意见。

陈健副主任在讲话时，回顾了教育部工程研究中心的发展历程及《教育部工程研究中心建设与运行管理办法》2019年发布实施以来相关管理工作情况，并指出要为今明两年本中心参加教育部评估做好准备。关于资金支持的问题，由于疫情原因，北大“双一流”经费大幅削减，相关工作在2020年度未能落实。在2021年初经过与学校的再次沟通，学校要求下学期提交基地和平台的相关支持方案，届时将交由支撑体系委员会讨论，争取2021年开始获得支持。李培军书记在讲话时指出，工程中心作为北大和学院的科研平台，对学院的学科建设、人才培养具有重要作用。后面希望中心的工作能更上一层楼：研发方向的层面，突出中心的特色；结合新工科的建设，促成关键技术落地；做好即将到来的评估的准备工作。洪阳所长在讲话时表示，工程中心与北京市重点实验室是遥感所两个重要的创新平台，在科技创新、学科建设方面都做出了重要的贡献，特别是2019年遥感所第三个研究生专业“导航与位置服务”申请时发挥了重要作用。希望以新工科建设为契机，在队伍建设、人才引进、办公空间拓展上有新的进步，在学校科研部的进一步支持下，协同将新工科的建设做好，为学校的新工科建设做出贡献。

在听取工程中心2020年度工作报告和三个重点研发工作建议后，技术委员会专家相继对工程中心的年度工作提出了指导性意见和建议。宫辉力委员表示，报告令人印象深刻，对未来工作做了很好的战略布局。建议未来聚焦优先发展的项目，充分考虑其可行性，通过综合、交叉、联合，对关键技术重大工程实现突破，满足国家的重大需求。与合作伙伴特别是北京数研保持紧密的联系，进一步利用现有资源，优化现有项目。位置及其服务等方面构成了这些项目共同的核心，提炼共性关键技术并聚焦突破，在已有的技术基础上，形成国家标准、行业标准，并在此基础上形成高水平示范应用。北大遥感所有很好的本、硕、博、博后资源，做好创新型人才培养，搭建科教融合的发展平台，发挥高新技术不可替代的角色。王晋年委员表示，总体上感觉工作部署过多、太散，建议围绕“时空智能”这一核心，将工程中心的各个方面的工作串联起来，整合经济学院、信息学院、地空学院的力量，提炼关键技术，从行业标准到国家标准，并将成果投入应用。关键是要突出专属性的亮点。在行业标准制定、技术攻关等方面，选择重点突破口聚焦。在成果转移方面，建议围绕数研集团，在产业化方面选择一两个亮点与优势方向做起来。何昌垂副主任指出，现有的工作很多很杂，如何将各个方面串起来，如何打出北大的品牌，找出若干明确的突破点，是需要考虑的问题。在咨询规划方面，从工程中心的角度看，建议瞄准地方的社会经济发展需求和数字经济建设。行业标准方面，能进入国家标准最好。从北大的角度看，要发挥好领头的作用，明确合作伙伴，搞一到两个大项目，起到工程示范作用。工程中心与企业合作，与企业对接进行人才培养。童云海委员表示，在过去一年的时间内，工程中心广泛地开展了多方面的工作。在总结汇报上有点散。总体上，对工程中心的评价主要有三方面：基础应用基础研究；是否有重要关键技术突破；重要关键技术形成关键装备、系统、平台并在此基础上进行产业化。中心依托若干实验室和基地，建议在此基础上，围绕对地观测与导航这一主题设计研究方向，凝练研究方向，便于组织相关成果。在凝练方向的基础上，突出中心的亮点与突破。在实现技术突破后，面向国家重大需求，形成各类应用示范，进一步设计行业标准。在人才培养方面，工程中心需要吸引、培养一批高水平人才。以目前的情况来看，可以引进一些外聘人才。赵继成副主任表示，工作报告很全面，对未来的工作进行了部署，令人振奋；三位同志的重点项目建议很受启发。工程研究中心依托北大遥感所，实力雄厚。工程研究中心主要任务之一在于成果转化和产业孵化。希望北大能出台适合工程中心发展需求的机制，比如人员招聘等方面。在成果转化方面，突出工程中心的特点，可以更进一步和地方、相关部门对接，形成更灵活的成果转化机制。李京委员表示，工作报告非常好地进行了对过去工作的总结以及未来的规划。在疫情的特殊状况下，能做到这些成果很不容易。2021年的形势仍然不乐观，因而建议将未来的工作规划进行梳理，根据国家的需求、学校未来发展的规划，一步一步按年度实施，在2021年找到一两个重点突破。景贵飞委员表示，会议的四个报告质量很高，中心发展和思路很明确，有高度，支持。希望学校、院里和所里多支持，把握十四五开局之年，形成合力，提高竞争力。在项目的方向上，陈秀万教授提到的智能应该是核心，希望从这个角度着力。

最后，童庆禧主任做了会议总结：

（一）会上所作的四个报告系统全面而有条理，得到了一致的认可和好评。2020年是困难的一年，在这一年中，工程中心依然在这五方面取得了一定的成绩，十分难能可贵。2021年不是平静的一年，我们应在2021年的工作部署中，对困难予以充分估计。2021年工程中心的工作量大、工作杂、工作面铺得开，技术委员会的一致意见是突出重点，找到突破口。在组织建设上，工程中心是一个小核心大网络的结构。尽管以北大遥感所为依托，如果将所有工作铺开，人员方面还是会捉襟见肘。因而，未来一年的工作主要从三个重点方面入手开展：结合北大新工科的建设，发展北斗产教融合创新平台；GNSS-R关键技术；文旅资源规划与智慧文旅平台研究。未来的工作中，在几个方面要进行平衡和协调：一是国家的重大需求，如新基建、长江大保护、长江黄河高质量发展、一带一路、东盟等；二是考虑人员和技术，在哪些方面便于实现突破和发展；三是考虑发展环境、合作单位、资金支持。

（二）对遥感所来说，发展的主要三个方向——遥感、地理信息系统、导航与位置服务，要向着数字化、智慧化的方向发展。关于遥感，已经提出定量遥感和时空智能两大方向。在GIS方面，已经明确提出服务于智慧社会和智慧城市的发展理念。在导航与位置服务方面，今天工程中心提出的遥感通信导航空天地一体的思路即为未来的发展方向。我们要充分发挥现有基地的作用，工程中心、重点实验室、数研公司多方联动，充分发挥教授们的作用，大家团结一心，共同攻关，把遥感所、工程中心建设的更好。

（三）关于GNSS-R，重要的还是在北斗卫星的信号上下功夫，将北斗信号原有的导航定位授时功能拓展到非导航领域的应用，也就是将L波段的导航信号作为信号源，与地球表面各个圈层相互作用。目前已经在土壤湿度探测、积雪探测、河湖水位监测、气象等方面有了一定基础研究和应用。后续可以考虑一些新领域的应用，例如可以尝试通过导航信号监测地震前兆的电磁信号异常，找出规律和机理。对于文旅资源，要突出智慧化和数字化这两大工程中心的特色，例如基于5G发展数字化旅游。

1. 下一年度工作计划（技术研发、成果转化、人才培养、团队建设和制度优化的总体计划，不超过1500字）

2021年将面临新形势、新挑战和新机遇。在2020全球重大自然灾害和新冠肺炎病毒流行、2020“强国重器”北斗三号全球导航卫星系统建成并正式开通、北京大学新工科建设稳步推进等大背景下，工程中心2021年度工作计划将重点从如下几个方面开展：

（1）行业技术标准规范与政策战略研究：“面向世界科技前沿”、“面向经济主战场”、“面向国家重大需求”、“面向人民健康”，重点针对京津冀（北京国际科技创新中心国家时空智能产教融合创新平台）、粤港澳大湾区（国际冷链数字经济示范产业园）、成渝双城经济圈（长江上游生态保护长江流域大数据资源服务平台）等重大区域战略，主要依托空间信息集成与3S工程应用北京市重点实验室、广东省数字广东研究院、北大-三峡集团智慧流域联合实验室（筹）等平台，邀请以工程中心技术委员会成员为核心的高端智库专家，组织相关优势机构开展战略研究、顶层设计、重大项目方案论证等。

（2）关键核心技术攻关与系统集成创新：按照“四个面向”，以国家（如国家重点研发计划“地球观测与导航”重点专项）和“金三角研究示范区”重大产学研项目为抓手，主要依托工程实验室，组织筹划与实施水环境天空地（水）遥感协同监测与流域大数据资源平台、社会感知、GNSS-R、智慧城市、智慧农商、智慧文旅、智慧康养、智慧应急等领域产学研协同创新，力求新突破。

（3）工程化科技成果转化与技术转移：按照2020北京大学科技创新大会部署，以京津冀、大湾区、成渝双城经济圈“金三角研究示范区”重大项目为抓手，主要依托产业化基地和北京数研公司（集团），着力工程实验室与产业化基地协同创新，积极对接地方（科技产业园区）产业发展需求，组织开展工程化科技成果转化与技术转移，推动行业技术进步。

（4）学科建设与科技创新人才培养凝集：依托中位协北斗产教融合创新专业委员会，充分发挥北京大学新工科（吉利）校区、未来技术学院、创新创业学院、全球大学生创新创业中心等新工科与双创人才培养平台的优势，主要以北斗产教融合协同创新平台建设，以及“导航与位置服务”二级学科博士点建设和BSI-BIEC课赛协同活动“先试先行”为抓手，继续开展企校人才联合培养，通过科学研究和工程实践，培养具有创意、创新、创业能力的高水平工程化人才，为关键核心技术攻关持续提供人才支撑。发挥基地作用，用好北京大学理工科专职科研人员队伍建设的支持政策，与本行业龙头企业（尤其是工程中心产业化基地依托企业）深度合作，在昌平校区建设北斗差分基准站并实现与京津冀北斗CORS网的互联与数据共享，搭建北斗导航与位置服务教学与科研示范平台，结合产业化基地的技术优势及其在京津冀北斗导航与位置服务产业中的领头地位，开展共性基础性技术的联合攻关以及科研合作，打造高水平、体系化的导航与位置服务技术教学与科研环境，持续增强工程中心团队创新综合能力。

（5）开放共享服务与产教融合协同创新：依托北京大学科技创新研究院及工程中心工程实验室-产业化基地协同创新机制，以中国卫星导航定位协会北斗产教融合协同创新平台和“北斗遨翔”青少年科技创新教育计划实施为主要抓手，推动创建（北斗）产教融合实训基地，培育工程中心创新创业典范和新的增长点。注重“走出去、引进来”，继续组织参与亚洲遥感会议、AAG、AGU、CPGIS、IGARSS等国际交流活动，积极组织申报、实施政府间科技合作计划、战略性国际创新合作计划等重大国际合作项目。

1. 问题与建议（工程中心建设运行、管理和发展的问题与建议，可向依托单位、主管单位和教育部提出整体性建议）

（1）工程中心运行经费保障：《关于加强北京大学理工科重点科研创新基地建设的若干措施》（校发〔2019〕137号）提出“学校对省部级重点科研基地继续给予一定的运行经费保障”，希望学校支持落实本工程中心运行经费。

（2）工程中心办公环境保障：《教育部工程研究中心建设与运行管理办法》要求“研发、验证和中试物理空间不低于5000平方米，且相对集中”，结合北京大学昌平校区和新工科建设发展，希望学校对工程中心“北斗时空产教融合创新平台”予以支持和必要的政策倾斜，以便“相对集中”布局工程中心“研发、验证和中试物理空间”。

（3）学科建设经费与研发设备设施：《教育部工程研究中心建设与运行管理办法》要求“原则上工程中心仪器设备总价值不低于2000万元”，但因受规模的限制和现有办公条件的局限，“导航与位置服务”学科支撑平台缺乏学科建设经费和重大研发设备购置经费，或者无处安置可开放服务的平台（如无人机系统）。建议学校给予一定的学科建设经费支持，工程中心将制定5年设备购置规划，以建设“地球观测大数据与位置云平台”为核心，逐步完善导航与位置服务学科支撑平台建设。

（4）专职研究人员队伍建设：按照北京大学2019年4月26日《关于印发<北京大学加强理工科专职研究人员队伍建设试点方案>的通知》精神，工程中心积极开展对外联络，争取引进组建以“特聘研究员”、“特聘副研究员”以及博士后为核心的专职研究人员队伍。希望学校支持工程中心2021年度引进一定数量（例如每个工程实验室1~2人，共计8~12人）特聘研究员或特聘副研究员。

（5）“导航与位置服务”新学科与专业学位研究生招生指标：尽管导航与位置服务学科博士点获得批准，学校暂未给予研究生名额，现有导师年均博士与硕士招生指标均不足1人/年（从北大遥感所原有学科迁移），招生规模过小在一定程度上削弱了本中心在技术研发与争取国家科研经费等资源的能力，亟待适当扩大博士生与硕士生的招生规模。为此，建议在落实“导航与位置服务”新学科研究生招生指标的同时，酌情考虑在工程类“电子信息”专业学位博（硕）士生招生指标，以及工程类“资源与环境”专业学位博（硕）士授予点申报方面予以必要支持和政策倾斜。

1. 审核意见（工程中心负责人、依托单位、主管单位审核并签章）

八、年度运行情况统计表

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **研究方向** | | 研究方向1 | | 遥感与智能飞行器 | | | | | | | | | 学术  带头人 | | | | | | 赵红颖 | |
| 研究方向2 | | 地理信息与智慧应用 | | | | | | | | | 学术  带头人 | | | | | | 邬伦 | |
| 研究方向3 | | 导航与智能位置服务 | | | | | | | | | 学术  带头人 | | | | | | 陈秀万 | |
| 研究方向4 | | 物联网与云计算 | | | | | | | | | 学术  带头人 | | | | | | 黄舟 | |
| **工程中心面积** | | 5000 m2 | | | | | | | | | **当年新增面积** | | | | | | | | 0 m2 | |
| **固定人员** | | 64 人 | | | | | | | | | **流动人员** | | | | | | | | 40 人 | |
| **获奖情况** | | 国家级科技奖励 | | | | | 一等奖 | | | | 0 项 | | | 二等奖 | | | | | 0 项 | |
| 省、部级科技奖励 | | | | | 一等奖 | | | | 1 项 | | | 二等奖 | | | | | 0 项 | |
| **当年项目到账**  **总经费** | | 793 万元 | | | | | 纵向经费 | | | | 689万元 | | | 横向经费 | | | | | 104万元 | |
| **当年知识产权与成果转化** | | **专利等知识产权**  **持有情况** | | | | | 有效专利 | | | | 7 项 | | | 其他知识产权 | | | | | 0 项 | |
| **参与标准与规范**  **制定情况** | | | | | 国际/国家标准 | | | | 0 项 | | | 行业/地方标准 | | | | | 0 项 | |
| **以转让方式转化科技成果** | | | | | 合同项数 | | | | 0项 | | | 其中专利转让 | | | | | 0项 | |
| 合同金额 | | | | 0万元 | | | 其中专利转让 | | | | | 0万元 | |
| 当年到账金额 | | | | 0万元 | | | 其中专利转让 | | | | | 0万元 | |
| **以许可方式转化科技成果** | | | | | 合同项数 | | | | 0项 | | | 其中专利许可 | | | | | 0项 | |
| 合同金额 | | | | 0万元 | | | 其中专利许可 | | | | | 0万元 | |
| 当年到账金额 | | | | 0万元 | | | 其中专利许可 | | | | | 0万元 | |
| **以作价投资方式转化科技成果** | | | | | 合同项数 | | | | 0项 | | | 其中专利作价 | | | | | 0项 | |
| 作价金额 | | | | 0万元 | | | 其中专利作价 | | | | | 0万元 | |
| **产学研合作情况** | | | | | 技术开发、咨询、服务项目合同数 | | | | 2项 | | 技术开发、咨询、服务项目合同金额 | | | | | | 69万元 | |
| **当年服务情况** | | **技术咨询** | | | | | 5 次 | | | | | | **培训服务** | | | | | | 2000 人次 | |
| **学科发展与人才培养** | **依托学科**  (据实增删) | | 学科1 | | 测绘科学与技术 | | | | 学科2 | 地理学 | | | | | | 学科3 | |  | | |
| **研究生**  **培养** | | 在读博士 | | | | 90 人 | | | 在读硕士 | | | | | | | | 73 人 | | |
| 当年毕业博士 | | | | 13人 | | | 当年毕业硕士 | | | | | | | | 28人 | | |
| **学科建设**  （当年情况） | | 承担本科课程 | | | 40学时 | | 承担研究生课程 | | | | 50学时 | | | | 大专院校  教材 | | | | 0部 |
| **研究队伍建设** | **科技人才** | | 教授 | | | 14人 | | 副教授 | | 12人 | | | | | 讲师 | | 3人 | | | |
| **访问学者** | | 国内 | | | | | 0人 | | 国外 | | | | | 0人 | | | | | |
| **博士后** | | 本年度进站博士后 | | | | | 5人 | | 本年度出站博士后 | | | | | | | | 4人 | | |