

# 东北师范大学

## 本科教学实验室建设项目实施方案 (2020 年度)

申报单位: 信息科学与技术学院

项目名称: 基于人工智能的信息处理实验室 II 期

项目类型: 升级换代、设备数量扩充

(指完全新建、升级换代、设备数量扩充)

学校批复金额 \_\_\_\_\_ 万元

学院自筹金额 \_\_\_\_\_ 万元

自筹经费支出项目名称编号 \_\_\_\_\_

合计执行金额 \_\_\_\_\_ 万元

项目联系人: 李辉

联系电话:

2020 年 02 月

教务处制

| 一、项目组成员分工   |     |     |               |
|---|-----|-----|---------------|
| 序号  | 姓名  | 职称  | 分工            |
| 1   | 周东岱 | 教授  | 实验室整体规划       |
| 2   | 魏来  | 副教授 | 整体实验设计        |
| 3   | 郑燕林 | 教授  | 实验教学指导        |
| 4   | 李辉  | 副教授 | 实验室建设及机器人实验设计 |
| 5   | 刘志勇 | 副教授 | 大数据、软件工程实验设计  |
| 二、本项目建设必要性、目标和内容  |     |     |               |
| <p><b>2.1 建设必要性(从学科专业发展、专业培养方案、实验开课现状及存在的问题等方面阐述)</b></p> <p><b>2.1.1 学科专业发展需要</b></p> <p>根据国家经济社会发展的新需求及学校双一流建设的新要求，信息科学与技术学院进一步明确学院的办学目标与特色，凝练学科方向，优化专业布局，创新运行体系，走向融合发展之路。在信息科学、信息技术、信息管理、信息工程的学科结构基础上，坚持“多学科融合发展，打造新兴交叉增长点”的建设思路，以国家教育信息化重大需求为导向，针对“智慧学习的智能科学理论、方法关键技术与平台”的重大学术问题，构建基础理论研究、应用开发完整的重大学术链，打造“智能科学与技术”新兴交叉增长点，带动计算机科学与技术、软件工程、图书情报与档案管理、教育技术学多学科协同发展。助力我校全面建成为“世界一流师范大学”、由一流学科建设大学向一六建设大学迈进的战略目标实现。学科发展定位为应用型，学科特色为“智能教育”，即智能科学与技术及其教育领域的融合创新。</p> <p>依据我院的目标、定位和特色，当前重点建设四个学科方向，智能信息理论与算法、智能知识组织与服务、模式分析与智能教育平台、认知与人工智能+教师教育。未来待建设学科方向为自然语言处理与理解和脑认知。</p> <p>四个重点建设学科方向重点解决的学术问题在于大数据环境下智能信息处理的基础理论与算法、智能教育领域知识组织与智能服务创新的方法与技术，智能教育模型、行为模式分析与智能教育平台构建关键技术，认知与人工智能支持教师教育的模式策略。这些学术问题的解决为智慧学习提供了基础理论与算法、模型、方法与技术等。</p> |     |     |               |

解决这些学术问题需要具备基础支撑软硬件环境，主要包括高性能计算平台、智能机器人、虚拟仿真平台。

### 2.1.2 专业培养方案的需要

学院有 5 个本科专业，分别为计算机科学与技术、软件工程、教育技术学、图书馆及信息资源管理。根据学院新的专业发展方向要求，各专业形成了新的专业培养方案。新的专业培养方案形成了“人工智能+X”复合专业培养新模式。

本着教学与科研一体化的建设原则，根据行业产业人才需求，围绕智能信息处理，在培养方案中设计了大数据、深度学习、虚拟仿真、机器人等系列课程以及实验。

这些课程的课堂教学和学生的实验需要相应的软硬件和网络环境。

### 2.1.3 社会发展的需要

目前我国人工智能整体发展水平与发达国家相比仍存在差距，缺少重大原创成果，人才远远不能满足需求。据腾讯研究院《2017 全球人工智能人才白皮书》调研表明，全球 AI 领域市场每年需求在百万量级，而每年毕业 AI 领域的学生约 2 万人，远远不能满足市场对人才的需求。据工信部预测，我国对各类人工智能人才需求缺口超 500 万，供需比接近 1:10，可以说中国在人工智能领域的人才储备存在很大缺口，人工智能领域人才的培养落后于社会和产业需求，“量”和“质”都有待提升。因此急需培养人工智能方面人才，以适应新形势下提高复杂工程问题的解决能力、树立创新创业意识和工匠精神的需要。

### 2.1.4 现状及存在的问题

围绕“智能科学与技术及其教育领域的融合创新”的学科特色，经过近几年的建设，基本能够支撑教师科研和部分学生竞赛，在教学方面支撑度严重不足，少数基础理论课程能够完成课堂教学，但是课后实验尚无法开展。具体情况如下：

在大数据和深度学习方面，建设了基础网络、部分存储和部分计算节点。基本满足本院科研需要，能够支撑计算机和软件工程专业专业的课堂教学，但是无法开展学生的实验。

在机器人方面，设备较为低端，高端 NAO 机器人在 2018 年采购 1 台，部分满足教师科研和部分学生竞赛需要，课堂教学和实验尚无法开展。

在虚拟仿真方面，缺乏基本的硬件环境，在教学和科研方面都无法支撑，仅在毕业实习时依靠企业提供的设备和软件开展部分学生的虚拟仿真实习。但是社会需求庞大、学生学习兴趣高，据统计 2018 年软件工程专业实习，校内实习学生中约 68% 的选择了虚

拟仿真方向。

根据现状，实验室二期需要的硬件资源：1) 机器人及开发平台，包括：25 自由度机器人，Peper 机器人，以及相关开源硬件等。2) 数据采集及处理平台。平台包括 GPU 服务器，工作站，脑电波控制头盔等。3) 虚拟仿真平台。平台包括工作站，6 自由度交互系统，头盔显示器，数据手套，立体投影系统等。4) 嵌入式设备。包括嵌入式开发板，RFID 移动设备等。

**2.2 建设情况与目标**(具体说明本年度修购基金购置的仪器设备数，面向的专业，覆盖的实验室，涉及的实验项目数(包括新增数与更新数)，学生受益人数，实验课人时数，建设目标等方面的建设情况)

### 2.2.1 建设目标

根据学院学科建设及人才培养的目标，人工智能实验室的建设目标为：支撑“智能科学与技术”新兴交叉增长点，为学院四个学科方向的进一步发展构建基础支撑软硬件环境，形成产-学-研-赛四位一体的综合性创新性实验平台。

### 2.2.2 仪器设备数

仪器设备共 77 台(件)

### 2.2.3 面向的专业

基于人工智能的信息处理实验室主要面向计算机科学与技术专业、软件工程专业、教育技术专业、图书馆学专业和信息资源管理专业的学生, 让学生能够在学院良好的实践环境中学习、进步。实验室也可为校内相关专业的师生提供智能信息处理服务。

### 2.2.4 覆盖的实验室和实验项目

实施方案主要覆盖 5 个实验室 7 门课程，涉及实验项目 15 项，其中 10 项是新增实验项目，5 项是更新实验项目。

| 实验室      | 课程名称   | 实验项目    | 备注 |
|----------|--------|---------|----|
| 智能机器人实验室 | 机器人学导论 | 认识机器人   | 更新 |
|          |        | 运动规划实验  | 新增 |
|          |        | 机器人视觉实验 | 新增 |
|          |        | 语音交互实验  | 新增 |

|                    |            |                    |    |
|--------------------|------------|--------------------|----|
|                    |            | 语音控制机器人完成取物任务      | 新增 |
| 大数据和深度学习实验室        | 人工智能       | 模拟与自动推理技术的融合       | 更新 |
|                    |            | 类脑计算与意识控制          | 更新 |
| 基于深度学习框架的个性化学习方案设计 |            | 新增                 |    |
| 人机交互的计算机视觉技术研发     |            | 新增                 |    |
| 基于人工智能的物体分拣机器人开发   |            | 新增                 |    |
|                    | 模式识别       | 基于深度学习的智能课堂分析研究    | 新增 |
| 智能教育实验室            | 教育技术综合实践   | 基于开源硬件的创意设计与人工智能开发 | 新增 |
|                    | 学习科学与技术    | 学习的脑机制             | 更新 |
| 虚拟仿真实验室            | 虚拟仿真       | 辐射场三维可视化及软件箱制作     | 新增 |
| 嵌入式实验室             | 嵌入式系统原理与实践 | 嵌入式实验              | 更新 |

#### 2.2.5 学生受益人数和实验课人时数

实验室覆盖了五个专业，受益人数共计 801 人，覆盖 7 门课程，实验人时数为 20680 人时。具体如下：

智能机器人实验室：一次实验容纳 30 人，250 人\*40 小时=6000 人时

大数据和深度学习实验室：一次实验容纳 100 人，400 人\*16 小时=6400 人时

智能教育实验室：一次实验容纳 20 人，380 人\*6 小时=2280 人时

虚拟仿真实验室：一次实验容纳 10 人，600 人\*8 小时=4800 人时

嵌入式实验室：一次实验容纳 40 人，140 人\*8 小时=1200 人时

### 2.3 建设内容（请按季度说明具体实施项目内容及完成时间）

项目建设内容主要可分为：1、机器人及开发平台； 2、大数据采集及处理平台； 3、虚拟仿真平台； 4、嵌入式设备。

#### 1. 机器人及开发平台相关

覆盖计算机科学与技术、软件工程和教育技术学 3 个专业，对应课程为《机器人学导论》。具体包括：

(1) 教学方式变革，培养学生创新设计意识

(2) 组建机器人创客空间

(3) 以竞赛促创新、促科研、促学习、促实训

设备包括：25 自由度机器人，Peper 机器人，相关开源硬件。

## 2. 大数据采集及处理平台

覆盖计算机科学与技术、软件工程、教育技术学、图书情报与档案管理 5 个专业。

在满足本院科研（大数据和深度学习）需要的基础上，能够部分支撑计算机和软件工程专业的课堂教学与课后实验。

涉及课程主要包括：大数据处理及教育应用，Python 基础，机器学习基础实践及基础的嵌入式实验，基于深度学习框架的个性化学习方案设计，基于深度学习的智能课堂分析研究 HADOOP 环境搭建，Linux 基本操作，HIVE 实践操作，HBASE 实践操作，SQOOP 实践操作，Mahout 数据挖掘等。

设备包括： GPU 服务器，计算服务器。

## 3. 虚拟仿真平台相关

覆盖计算机科学与技术、软件工程、教育技术学、图书情报与档案管理 5 个专业。

可以为本院或者本校学生提供教学、科研、竞赛等综合服务。

涉及课程主要包括：数学建模与模拟实验、计算机图形学、 计算机图像处理、计算机虚拟仿真技术、虚拟现实技术与应用、模式识别、大数据与数据挖掘 、计算可视化、目录学、文献学、信息用户与服务、信息服务实践、信息组织项目实践等课程。

申报的设备包括： 6 自由度交互系统，专业级沉浸式显示终端，数据手套以及虚拟仿真场景古籍修复工作站。

## 4. 嵌入式设备

覆盖计算机科学与技术、软件工程专业。更新原有设备。用于《嵌入式》课程教学，同时满足综合性嵌入式实验的开设及存储的问题。

申报的设备包括： ARM 嵌入式综合开发系统。

总体预算为\*\*\*万元。

按照季度实施内容和时间如下表：

| 季度   | 实施项目内容           | 完成时间        |
|------|------------------|-------------|
| 第二季度 | 设备及相关产品询价，制定招标方案 | 2020. 5. 30 |

|      |              |            |
|------|--------------|------------|
|      | 并完成公开招标。     |            |
| 第三季度 | 设备安装、测试、试运行。 | 2020.9.20  |
| 第四季度 | 建设成并投入使用。    | 2020.12.30 |

### 三、拟购置设备

| 序号 | 设备名称                    | 型号             | 主要参数<br>及配置要求  | 原计划<br>购置数 | 原单<br>价 | 现购<br>置数 | 现单价 | 合计金额<br>(含自筹) | 修购基金支<br>出金额<br>(不含自筹) | 学院自<br>筹金额 | 采购方式<br>(集中/分散) |
|----|-------------------------|----------------|--|------------|---------|----------|-----|---------------|------------------------|------------|-----------------|
| 1  | 25 自由度机器人               | Naov6          | ATOM E3845 1.91GHz, CPU<br>四核/4GB DDR3 内存, 32GB<br>SSD/ 2 个 500 万像素摄像头/25 个自由度/支持蓝牙, WiFi 联网 | 5          |         | 2        |     |               |                        |            |                 |
| 2  | PEPPER 机器人<br>开发套件      | PEPPER 机<br>器人 | 主机, 包括触摸传感器*3,<br>麦克风*4, 2D 摄像头*2,<br>3D 摄像头   | 1          |         | 1        |     |               |                        |            |                 |
| 3  | uArm Swift Pro<br>开源机械臂 |                | 控制主板: Arduino MEGA<br>2560<br>可支持开发环境:<br>Python/Arduino/ROS<br>开源特性: 底层源代码全<br>开源           | 6          |         | 2        |     |               |                        |            |                 |
| 4  | Autolabor Pro1<br>移动底盘  |                | 支持 ROS<br>尺寸: 726*617*273mm<br>支持系统: linux/macOX<br>支持平台: X86/ARM<br>底 盘 配 件 : Pico Zense    | 4          |         | 2        |     |               |                        |            |                 |

|   |               |                   |   |   |  |   |  |  |  |  |  |
|---|---------------|-------------------|---|---|--|---|--|--|--|--|--|
|   |               |                   | DCAM710 智能摄像机   |   |  |   |  |  |  |  |  |
| 5 | GPU 服务器       | PowerEdge<br>T640 | 2*Intel Xeon 6140, 16G<br>DDR4 内存 *12; 1.8T 2.5"<br>10Krpm SAS 硬盘 *8;<br>RAID 卡*1; GPU 卡: 配置<br>4 块 Nvidia Tesla<br>V100(16G) GPU 卡;  | 3 |  | 1 |  |  |  |  |  |
| 6 | 6 自由度交互系<br>统 |                   | SimTrack: 系统最大相机<br>数量: 18 台, 同步机支持<br>18 路设备同时同步<br>5 点校准, 追踪刷新率为<br>60-120hz (可调), 支持蓝<br>牙手柄<br>6 自由度无线实时捕捉定<br>位, 可同时无线追踪头部<br>和手部, 可结合数据手套<br>实现手指交互<br>系统可集成六自由度无线<br>体感手柄<br>支持 VRPN、TrackD 及自有<br>SDK<br>支持 6 自由度空间数据采<br>集和交互操作, 支持 12 路<br>同步触发, 并可级联扩展,<br>同步延迟时间可自由调整 | 1 |  | 1 |  |  |  |  |  |

|    |                    |  |  |   |  |   |  |  |  |  |
|----|--------------------|--|--|---|--|---|--|--|--|--|
|    |                    |  | 系统精度:0.02mm,系统延迟: <8ms<br>频段为 2400.00-2483.50 兆赫<br>基于红外线光学测量跟踪定位;<br>不受外部磁场等物理因素干扰;<br>4 个精度约 1mm; 采样频率: 60Hz; 有效测量定位范围 3 米;<br>视角: 水平 90 度, 垂直 75 度;<br>软硬件配套支持二次开发; |   |  |   |  |  |  |  |
| 7  | 头盔显示器              |  | htc vive pro 两个 1440 × 1600 分辨率的 AMOLED 显示屏, 组合分辨率为 2880 × 1600;   | 1 |  | 1 |  |  |  |  |
| 8  | 数据手套               |  | Dataglove14 Ultra  | 1 |  | 1 |  |  |  |  |
| 9  | 数据手套               |  | Dataglove5 Ultra   | 2 |  | 2 |  |  |  |  |
| 10 | 虚拟仿真场景古籍修复修复工作站设备组 |  | 1. 数字化操作台 1 套, 型号 FHX-ZHKB. 主要辅助观察、临摹、拷贝、清洗、   | 1 |  | 1 |  |  |  |  |

|    |               |  |  |    |  |    |  |  |  |  |  |
|----|---------------|--|--|----|--|----|--|--|--|--|--|
|    | 件（一）          |  | 修补和装裱等工艺，配有高拍仪可对文献进行三维扫描、翻拍与存档。主要配件包括万向显示器、高拍仪、防紫外线灯、电子补书板、可移动放大镜等。  |    |  |    |  |  |  |  |  |
|    |               |  | 2. 酸碱度测定仪。利用酸碱电位滴定的方法，采用EG11-BNC 水相 pH 电极（标配）  | 1  |  | 1  |  |  |  |  |  |
| 11 | ARM 嵌入式综合开发系统 |  | 兼容 ARM7+ARM9<br>EL-ARM-870   | 40 |  | 40 |  |  |  |  |  |
| 12 | 万兆网卡          |  | 传输速率：10000Mbps<br>主芯片：Intel X540<br>总线类型：PCI-E x8<br>网线接口类型：2*8-Pin RJ45<br>传输介质类型：铜缆<br>适用领域：服务器<br>其它参数：<br>Windows .Linux<br>带 2 条 7 类线 | 0  |  | 7  |  |  |  |  |  |
| 13 | 存储设备          |  | SAS 接口，顺序写入：<br>520M/S 顺序读取以及<br>8T 256M 缓存 7200 转   | 0  |  | 15 |  |  |  |  |  |

|    |  |  |            |  |  |  |  |  |  |  |  |
|----|--|--|------------|--|--|--|--|--|--|--|--|
|    |  |  | SAS 12GB/S |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 合计 |  |  |            |  |  |  |  |  |  |  |  |

注：原计划购置数与原价请填写 **2019年6月上报材料的数据**。总价保留至小数点后2位，**单位为万元**。