

# T/ JSCS

## 江苏省计算机学会团体标准

T/JSCS 0011—2026

### 中小学人工智能通识课程实验室 装备配置要求

Equipment configuration requirements for general artificial intelligence course laboratories in primary and secondary schools

2026 - 06 - 24 发布

2026 - 06 - 24 实施

江苏省计算机学会发布



## 目 次

前 言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
3.1 人工智能通识课程 artificial intelligence general education course	1
3.2 人工智能实验室 artificial intelligence laboratory	1
3.3 模块化配置 modular configuration	1
3.4 具身智能 embodied intelligence	2
4 总则	2
4.1 通识普及导向原则	2
4.2 模块化配置原则	2
4.3 开放兼容原则	2
4.4 安全可控原则	2
4.5 经济适用原则	3
5 空间环境与基础装备配置	3
5.1 总体要求	3
5.2 空间功能分区与布局	3
5.3 数字化教学交互与展示模块	4
5.4 互动教学家具模块	5
5.5 收纳及作品展示模块	6
5.6 实验室环境支撑模块	7
5.7 人工智能科技文化模块	7
6 实验探究装备模块配置	8
6.1 总体要求	8
6.2 开源硬件与智能感知套装	9
6.3 具身智能实践套装	10
6.4 仿生机器人体验套装	10
6.5 场景应用创新实践沙盘模块	11
6.6 沉浸式探究与虚拟仿真套装	11
6.7 智能制造与数字创作套装	12
7 教学软件平台配置	13
7.1 总体要求	13
7.2 课程资源与教学管理	13
7.3 编程与模型体验环境	13
7.4 智能硬件接入与数据采集	13
7.5 课堂互动与作品管理	13
7.6 学习评价与数据管理	14

7.7 开放兼容要求 .....	14
8 安全防护要求 .....	14
8.1 物理空间与电气安全 .....	14
8.2 网络与设备基本安全 .....	14
8.3 数据安全与科技伦理 .....	15
8.4 安全防护配置与管理要点 .....	15
9 运行维护与全生命周期管理 .....	16
9.1 总体要求 .....	16
9.2 设备台账与资源管理 .....	16
9.3 耗材与易损件管理 .....	16
9.4 软硬件维护与更新 .....	17
9.5 故障处置与技术服务 .....	17
9.6 人员培训与使用管理 .....	17
9.7 应用反馈与持续改进 .....	17
9.8 运行维护管理要点 .....	18
附录 A (资料性) 实验探究主题与装备模块对应建议表 .....	19
A.1 装备模块对应口径 .....	19
A.2 实验探究主题与装备模块对应建议表 .....	19

公布日期：2026-07-06 下载时间：2026-07-06 11:12:31



## 前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》、苏计学会【2025】第67号《江苏省计算机学会团体标准管理办法》、苏计学会【2025】第68号《江苏省计算机学会团体标准制定程序》以及苏计学会【2024】第88号《江苏省计算机学会知识产权管理制度》的规定起草。

本文件由江苏省计算机学会提出。

本文件由江苏省计算机学会归口。

本文件起草单位：南京市教育技术装备中心、南京市教学研究室、江苏省教育装备与勤工俭学管理中心、中国教育装备行业协会城市教育装备工作委员会、南京师范大学附属中学、南京市聋人学校、南京市科利华中学、南京市第十三中学、南京市游府西街小学、南京市拉萨路小学、江苏凤凰教育出版社、江苏润和软件股份有限公司、南京极域信息科技有限公司、科大讯飞股份有限公司、深圳市盛思科教文化有限公司、上海智位机器人股份有限公司。

本文件主要起草人：宋涛、杨峰、崔琪、李骏扬、金莹、刘寅、包桂霞、王蕾、王静、周佳琦、莫文琳、沈卫、蔡伟、张翰、臧卫民、孙旭东、王少峰、田武奎、董苏、花钰锋、韩孟江、王苏明、郝啟强、栾富海、王悦、孙慧丽、余静、冯培兢、康金镇、刘昶、杜仁武。





# 中小学人工智能通识课程实验室 装备配置要求

## 1 范围

本文件规定了中小学人工智能通识课程实验室（以下简称“人工智能实验室”）装备配置的术语和定义、总则、空间环境与基础装备配置、实验探究装备模块配置、教学软件平台配置、安全防护要求以及运行维护要求。

本文件适用于普通中小学校新建、改建和扩建人工智能通识课程实验室的装备配置、建设实施和运行维护。九年一贯制学校、完全中学及其他开展中小学阶段人工智能通识课程教学的学校可参照执行。

本文件不适用于以竞赛培训、专业技能训练或职业技能认证为主要目的的人工智能专用训练场所。

## 2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 3976-2014 学校课桌椅功能尺寸及技术要求

GB 4943.1-2022 音视频、信息技术和通信技术设备 第1部分：安全要求

GB 7793-2025 中小学校教室采光和照明卫生标准

GB/T 13869-2017 用电安全导则

GB/T 22239-2019 信息安全技术 网络安全等级保护基本要求

GB/T 35273-2020 信息安全技术 个人信息安全规范

GB 50099-2011 中小学校设计规范

GB 50140 建筑灭火器配置设计规范

GB 55037-2022 建筑防火通用规范

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1 人工智能通识课程 artificial intelligence general education course

面向中小学全体学生开设，以人工智能基础认知、基本原理、典型应用和社会责任为主要内容，旨在培养学生人工智能素养的课程。

### 3.2 人工智能实验室 artificial intelligence laboratory

为实施人工智能通识课程教学而设置，配备相应空间环境、实验装备和教学软件，支持学生开展人工智能认知体验、原理探究和应用实践的教学场所。

### 3.3 模块化配置 modular configuration

按照教学功能和使用场景，将人工智能实验室装备划分为若干相对独立、可组合、可调整的配置模块，并根据学校学段、规模、课程实施和经费条件进行选择配置的方式。

### 3.4 具身智能 embodied intelligence

通过实体载体与环境交互，完成感知、判断、控制和行动等任务的智能系统。

注：本文件中的具身智能实践装备，是指用于人工智能通识课程教学，支持学生开展机器人控制、运动规划、传感感知、人机交互等实践活动的教学装备或系统。

## 4 总则

### 4.1 通识普及导向原则

4.1.1 人工智能实验室装备配置宜以服务中小学人工智能通识课程教学为基本目标，面向全体学生开展人工智能基础认知、原理探究和应用实践活动。

4.1.2 装备配置宜结合不同学段学生的认知特点和课程实施需要，体现分层递进、螺旋上升的课程设计理念。

4.1.3 小学一至三年级宜侧重支持感知与体验，激发学生人工智能学习兴趣。

4.1.4 小学四至六年级宜侧重支持学生了解人工智能基本概念及原理，探索运用人工智能解决问题的过程和方法。

4.1.5 初中阶段宜侧重支持学生理解人工智能技术，增强运用人工智能解决问题的实践能动性。

4.1.6 高中阶段宜侧重支持项目创作和前沿应用，深化学生对人工智能技术的理解与创新。

4.1.7 实验室空间、设备数量和教学资源宜满足常规课堂教学、分组实践和项目活动的基本需要，保障学生获得必要的实践操作机会。

### 4.2 模块化配置原则

4.2.1 人工智能实验室装备宜采用模块化配置方式，按照教学功能和使用场景划分为基础支撑、智能感知、具身实践、场景应用、虚拟仿真、数字创作等配置模块。

4.2.2 各配置模块宜功能边界清晰，并具备必要的组合使用和扩展应用条件。

4.2.3 学校可根据学段特点、办学规模、课程安排、已有基础和经费条件，确定配置模块、设备数量和建设步骤。

### 4.3 开放兼容原则

4.3.1 人工智能实验室装备和软件平台宜支持通用接口、开放协议和数据互通，便于与学校现有信息化环境和教学资源衔接。

4.3.2 硬件设备、软件平台和课程资源之间宜保持相对独立，避免形成对单一产品、单一平台或单一技术路线的依赖。

4.3.3 教学软件和实验设备宜支持图形化编程、文本代码编程、数据采集、模型体验和作品展示等常用教学活动。

### 4.4 安全可控原则

4.4.1 人工智能实验室装备配置宜符合国家现行有关电气安全、机械安全、网络安全、数据安全、消防安全和学生健康保护的要求。

4.4.2 涉及学生个人信息、图像、语音等数据采集和处理的设备与平台，宜遵循最小必要、授权使用、

安全存储、按需保留和及时清理原则。

4.4.3 实验活动宜结合学生年龄特点和设备风险等级设置操作规程、安全防护措施和应急处置要求。

4.4.4 人工智能教学内容和应用场景宜符合社会主义核心价值观和中小学育人要求，关注算法偏见、数据安全、隐私保护和科技伦理等问题。

#### 4.5 经济适用原则

4.5.1 人工智能实验室建设宜坚持满足教学需要、适度配置和便于维护的原则，合理控制建设成本和运行维护成本。

4.5.2 学校宜优先保障通识课程实施所需的基础性、普及性和高频使用装备，审慎配置展示性强、使用门槛高或维护成本较高的装备。

4.5.3 实验室建设宜结合学校既有空间、网络、终端和教学设备基础进行统筹利用，避免重复建设和设备闲置。

### 5 空间环境与基础装备配置

#### 5.1 总体要求

5.1.1 人工智能实验室空间环境与基础装备配置应服务人工智能通识课程教学，满足讲授演示、分组研讨、动手实践、作品展示、设备收纳和运行维护等基本需要。

5.1.2 空间与装备配置应遵循通识普及、模块化配置、开放兼容、安全可控和经济适用原则，优先保障常规课堂教学和学生实践操作需要。

5.1.3 实验室宜设置为相对独立、便于管理和持续使用的教学空间；利用既有计算机教室、科学实验室或综合实践教室改建的，应满足基本教学组织、安全疏散、供电、网络和收纳条件。

5.1.4 实验室使用面积、空间尺度和生均使用面积等要求，应符合国家、行业及地方现行中小学专用教室、信息科技实验室、计算机教室等相关建设标准，并结合班额规模、课程实施方式和设备布置需求进行统筹确定。

5.1.5 实验室净高、通道宽度、出入口设置和安全疏散条件，应符合国家、行业及地方现行学校建筑、消防安全和专用教室建设相关要求；空间布局应满足课堂教学、分组实践、设备操作、教师巡视和应急疏散等基本使用需要。

5.1.6 空间设计应统筹教学流程、设备布置、学生通行、作品展示、材料收纳、供电布线、网络覆盖和后期维护，避免因设备堆叠影响课堂组织和安全使用。

#### 5.2 空间功能分区与布局

5.2.1 人工智能实验室宜按照教学活动流程划分功能区域，各区域应边界清晰、衔接顺畅，并为家具移动、设备调试和学生协作预留必要空间。

5.2.2 功能分区应支持讲授演示、分组学习、动手实践、成果展示和准备收纳等活动。学校可根据面积条件和课程实施方式对各区域进行合并或弹性设置。

5.2.3 涉及移动设备、飞行设备、具身智能设备操作，或学生集中开展实践活动的区域，应设置必要的安全间距、提示标识和管理要求。

5.2.4 空间功能分区宜符合表1的规定。

表 1 空间功能分区配置要求

空间分区	必配/选配/选配	配置要求
集中讲授与示教区	必配	应设置在主要教学面，配置交互展示设备及必要的控制、扩声和信号接入条件，用于课程导入、任务发布、教师讲解、示范操作和成果讲评
分组学习区	必配	应配置便于组合和移动的学习家具，支持 2 人至 6 人小组开展讨论、编程、数据处理和作品交流
动手实践区	必配	应根据课程需要配置实验操作台、实践工作台或可移动操作面，支持传感器连接、模型搭建、硬件调试和简单项目制作
准备与收纳区	必配	应配置材料、耗材、工具、实验套件和待维修设备的分类收纳空间，并便于教师管理和学生取还
作品展示区	选配	可配置展示柜、陈列架、墙面展板或数字展示终端，用于学生项目成果、学习过程材料和优秀作品的展示
加工与维护区	选配	有条件的学校可设置简易加工、设备维护或耗材整理空间；该区域应与学生常规学习区域保持适当分隔

### 5.3 数字化教学交互与展示模块

5.3.1 数字化教学交互与展示模块应满足课程讲授、任务发布、操作演示、数据呈现、学习终端使用、学生汇报和成果讲评等课堂教学需要。

5.3.2 交互展示设备应与教室面积、座位布局、观看距离和采光条件相适应，显示内容应便于学生在常规学习位置清晰观看。

5.3.3 模块应支持常用教学终端、实物展示设备和学生终端的接入或投屏，便于教师进行多源信息展示和课堂组织。

5.3.4 学习终端模块应满足学生开展资源学习、编程实践、数据处理、模型体验、作品创作、课堂互动和成果展示等教学需要。

5.3.5 学校可根据既有计算机教室、平板终端、网络条件和课程组织方式，选择移动终端、台式终端或混合终端配置方式，不宜重复建设低效闲置的终端系统。

5.3.6 移动终端宜支持无线接入、拍照采集、音视频录制、触控操作、作品提交和课堂互动，适用于流动探究、小组协作和多模态素材采集等活动。

5.3.7 台式终端宜支持图形化编程、文本代码编程、数据处理、模型调用、项目开发和作品编辑，适用于连续操作时间较长、输入精度要求较高的教学活动。

5.3.8 学习终端应纳入学校终端管理和网络安全管理体系，具备账号管理、资源分发、设备维护和故障处理的基本条件。

5.3.9 学习终端应与学校既有计算机教室、移动终端等资源统筹使用。

5.3.10 数字化教学交互与展示模块典型配置宜符合表 2 的规定。

表 2 数字化教学交互与展示模块典型配置表

品名	必配/选配/选配	配置要求	数量参考	适用说明
交互式显示设备	必配	应支持清晰显示、触控或批注、无线投屏、音视频播放和常用接口接入 屏幕尺寸和安装位置应满足常规课堂观看要求	1 套	用于主教学面的信息呈现、课堂讲解和成果展示

表2 数字化教学交互与展示模块典型配置表（续）

品名	标配/选配/选配	配置要求	数量参考	适用说明
教师终端	标配	应支持课堂演示、资源调度、学生作品展示、设备管理和教学平台访问	1套	用于教师组织课堂、示范操作和管理学生终端
教学控制与信号切换设备	标配	应支持教学终端、显示设备、视频展台、音频设备等常用设备的接入、切换和管理	1套	用于提高课堂信息切换和设备控制效率
扩声及拾音设备	标配	应满足教师讲授、学生汇报和音视频资源播放需要，声音覆盖应与实验室空间相适应	1套	应与显示设备和教学组织方式统一设计
移动学习终端	选配	应支持无线接入、触控操作、图像和音频采集、课堂互动、作品提交等教学活动 宜具备集中充电、编号管理和设备保护条件	按小组数量配置，宜按每2人至4人小组1台	适用于小学阶段感知体验、素材采集、分组探究和成果展示
台式学习终端	选配	应满足图形化编程、文本代码编程、数据处理、模型调用和项目开发等常用教学活动 宜与学校现有计算机教室资源统筹使用	按小组数量配置，宜按每2人至4人小组1台	适用于初中、高中阶段编程实践、数据处理和综合项目学习
视频展台	选配	宜支持实物、纸质材料、电子元器件和学生作品的高清展示，并可与主显示设备或教学终端连接	1台	用于教师演示、学生作品展示和细节观察
课堂教学全景录播分析系统	选配	可支持课堂全景画面采集、音视频同步录制、课堂片段回看和教学行为分析 涉及学生图像、语音等数据的，应符合第8章数据安全与隐私保护要求	1套	适用于有课堂观察、教研复盘、教学改进、成果展示等
课堂终端管理组件	选配	宜支持文件分发、屏幕展示、作业收集、分组管理、终端状态查看和基础运维管理	1套	适用于终端数量较多或采用移动终端教学的实验室
辅助显示设备	选配	可根据空间面积和分组数量配置侧墙显示屏、移动显示屏或辅助投影设备，支持分区展示或小组汇报	1套至2套	适用于面积较大、分组较多或展示需求较强的实验室

#### 5.4 互动教学家具模块

5.4.1 互动教学家具应满足分组学习、合作探究、编程操作、作品交流和教师巡视等需要，并与学生年龄特点和人体工学要求相适应。

5.4.2 家具宜采用可移动、可组合、便于维护的形式；需要布设终端设备或电源接口的，应采取安全、整洁、便于检修的线缆管理措施。

5.4.3 家具边角、承重、稳定性和材料安全应符合相关国家标准要求。

5.4.4 互动教学家具模块典型配置应符合表3的规定。

表3 互动教学家具模块典型配置表

品名	必配/选配/选配	配置要求	数量参考	适用说明
分组学习桌	必配	应支持2人至6人小组学习，桌面应便于放置终端、实验套件和学习材料 宜具备移动、拼接或组合使用条件	按班级人数和分组方式配置	用于讨论、编程、实验操作和阶段汇报
学生学习椅	必配	应符合学生身高特点和安全使用要求，结构稳定，便于移动和日常维护	按学生座位数配置	与学习桌和空间布局配套使用
教师示教桌或讲台	必配	应满足教师终端、控制设备、教学材料和演示器材的放置需要，并预留必要的线缆管理空间	1套	用于教师讲授、示范操作和课堂组织
移动白板或书写板	选配	可支持小组讨论、思维整理、流程设计和即时展示，宜便于移动和收纳	2件至4件	用于增强组间交流和过程性展示
实践操作台	选配	可根据课程需要配置，台面应满足简单搭建、调试、测量和作品制作要求	按需要配置	适用于硬件连接、模型搭建和综合实践活动

## 5.5 收纳及作品展示模块

5.5.1 收纳及作品展示模块应满足实验套件、电子元器件、工具耗材、学生作品和待维修设备的分类管理需要。

5.5.2 收纳设施应按高频使用、低频使用、易损耗材、贵重设备和学生作品等类别进行分区或分层设置，并宜采用编号、标签或台账管理方式。

5.5.3 作品展示设施应安全、稳定、便于更新，不应影响学生通行、设备操作和消防疏散。

5.5.4 收纳及作品展示模块典型配置宜符合表4的规定。

表4 收纳及作品展示模块典型配置表

品名	必配/选配/选配	配置要求	数量参考	适用说明
实验套件收纳柜	必配	应满足开源硬件、传感器、连接线、执行器等常用套件的分类存放和编号管理 宜具备防尘、防潮和锁闭条件	2组至6组	用于常用实验套件和零散组件管理
工具及耗材管理柜	必配	应满足工具、耗材、备品备件和低频设备的分类存放 危险或易损物品应采取专门管理措施	1组至3组	用于耗材管理、维护工具和备用设备收纳
作品展示柜或展示架	选配	应结构稳定、便于更新和维护 展示位置不应占用主要通道和操作空间	1组至2组	用于学生阶段性作品和优秀成果展示
终端充电及收纳柜	选配	配置平板或移动终端的实验室宜设置集中充电和收纳设施 具备过载保护、散热和编号管理条件	1套至2套	用于移动终端集中管理和安全充电
沙盘或大型作品承载台	选配	用于场景沙盘或大型作品的承载设施应具备稳定性和必要承重能力 宜设置下部收纳空间	按需要配置	适用于场景应用创新实践或大型项目展示

## 5.6 实验室环境支撑模块

5.6.1 实验室环境支撑模块应满足照明、网络、供电、布线、通风、消防和基础安全管理需要，并与教学设备、学生终端和实验活动相协调。

5.6.2 照明环境应符合 GB 7793 等相关标准要求，避免眩光、反光、照度不足或明暗不均影响学生学习和操作。

5.6.3 网络接入条件应满足教学终端、交互展示设备、实验设备和教学软件平台的稳定使用需要，并应与学校校园网络统一规划。

5.6.4 供电和布线应符合用电安全要求，强弱电线路宜分开敷设，插座、线缆和接入端口应布置合理、标识清晰、便于维护。

5.6.5 实验室环境支撑模块典型配置宜符合表 5 的规定。

表 5 实验室环境支撑模块典型配置表

品名	必配/选配/选配	配置要求	数量参考	适用说明
健康照明系统	必配	应符合中小学校教室采光和照明卫生相关标准要求，满足集中授课、屏幕观看、桌面操作和作品观察等需要	1 套	用于保障学生视觉健康和课堂照明条件
网络接入设备	必配	应满足教师终端、学生终端、交互展示设备和实验设备的稳定接入需要 无线覆盖和有线接入应结合空间面积、终端数量和学校网络条件配置	按需要配置	用于教学资源调用、课堂交互和设备联网
供电及插座系统	必配	应根据显示设备、终端充电、实验设备和辅助设备用电需求统筹布置 插座应采用安全型，回路应设置必要保护措施	1 套	用于保障设备安全供电和日常教学使用
综合布线及线缆管理	必配	应做到布线整洁、强弱电分设、接口标识清晰，并便于检修、调整和后续扩展	1 套	用于保障网络、供电和信号连接安全有序
基础安全设施	必配	应配置必要的消防、应急、用电安全提示和设备操作提示设施 涉及移动、旋转、夹持或飞行设备的区域应设置安全提示	按需要配置	用于日常安全管理和应急处置
环境调节设备	选配	可根据校舍条件配置通风、温湿度调节或空气质量改善设备，满足人员活动和设备运行需要	按需要配置	适用于空间封闭、设备较多或运行环境要求较高的实验室

## 5.7 人工智能科技文化模块

5.7.1 人工智能科技文化模块宜围绕人工智能通识课程内容、典型应用、科学精神、科技伦理和学生成果进行设置，体现课程属性和育人导向。

5.7.2 文化展示内容应准确、简洁、适龄，避免概念堆砌、过度装饰和与课程无关的宣传性内容。

5.7.3 文化展示设施应与空间布局、作品展示和信息发布需要相协调，不应影响主要通道、课堂视线、设备操作和安全疏散。

5.7.4 人工智能科技文化模块典型配置宜符合表 6 的规定。

表 6 人工智能科技文化模块典型配置表

品名	必配/选配/选配	配置要求	数量参考	适用说明
空间标识	必配	应包括实验室名称、功能标识和必要的安全提示，标识内容应清晰、规范、易识别	1 套	用于实验室识别、导向和安全提示
主题展示墙	选配	可围绕人工智能基础知识、发展脉络、典型应用或学校课程特色进行展示，内容应便于更新	1 面	用于课程文化表达和学习引导
学生成果展示面	选配	可支持项目海报、过程材料、活动照片和学生作品展示，并便于定期更新	1 面至 2 面	用于展示学生学习成果和项目过程
典型设备拆解展示	选配	可采用图文展板、透明展示箱或数字内容展示方式，对典型设备组成和核心部件功能进行说明	按需配置	用于支持学生理解设备结构和软硬件协同关系
数字信息发布设备	选配	可用于课程安排、活动通知、成果展示和参观导览，内容更新应便捷、管理责任应明确	按需配置	适用于数字化信息展示和对外交流场景

## 6 实验探究装备模块配置

### 6.1 总体要求

6.1.1 实验探究装备应面向人工智能通识课程的常规教学、分组实践、项目活动和成果展示进行配置，并与空间环境、教学软件平台和安全防护要求相衔接。

6.1.2 实验探究装备应坚持基础优先、分层配置、开放兼容、便于维护和安全可控的原则，优先保障全体学生参与数据采集、编程控制、模型体验和应用实践的基本机会。

6.1.3 实验探究装备宜按照基础普及、拓展探究和前沿体验三个层级进行配置。基础普及层应满足常规课堂高频使用需要；拓展探究层宜支持小组项目学习和跨学科实践；前沿体验层可用于前沿技术认知和展示交流。

6.1.4 实验探究装备模块分层配置宜符合表 7 的规定。

表 7 实验探究装备模块分层配置表

配置层级	模块类别	配置属性	功能定位	配置原则
基础普及层	学习终端、开源硬件与智能感知基础套装	应重点保障	支撑全体学生开展资源学习、数据采集、编程控制、模型体验和基础应用实践	满足常规课堂高频使用，优先保证小组实践覆盖面
拓展探究层	具身智能实践、场景应用创新实践、智能制造与数字创作等模块	宜按需配置	支撑小组项目学习、综合任务设计、物理环境交互和作品制作	结合学段特点、课程安排和教师能力分步建设
前沿体验层	仿生机器人体验、沉浸式探究与虚拟仿真等模块	选配	支撑前沿技术认知、情境体验、展示交流和特色课程拓展	不作为普遍性基础配置，避免挤占基础实践装备预算

6.1.5 实验探究装备不应用单一高端展示设备替代面向全体学生的基础性、普及性实践设备；使用门

槛较高、维护成本较高或主要用于展示体验的装备,不应作为人工智能通识课程实验室的基础配置要求。

6.1.6 涉及学生操作、运动部件、飞行部件、激光加工、加热部件或数据采集的装备,应配置必要的安全防护、操作提示和管理措施,并符合国家现行有关安全要求。

6.1.7 实验探究装备宜支持图形化编程、文本代码编程、数据采集、模型调用、执行控制、作品生成和学习评价等教学活动;不同装备之间宜具备必要的DataExchange、接口兼容和组合应用条件。

6.1.8 实验探究装备的数量应结合学校班额、分组方式、课时安排、已有设备基础和教师管理能力确定。

## 6.2 开源硬件与智能感知套装

6.2.1 开源硬件与智能感知套装应作为人工智能通识课程实验室基础普及层的重要装备,支持学生理解围绕感知、数据、模型、判断、执行等基本过程。

6.2.2 套装应包括主控单元、基础传感器、常用执行器、连接组件和配套学习资源,宜支持视觉识别、语音交互、环境感知、物联通信和基础控制等教学任务。

6.2.3 套装应支持图形化编程和文本代码编程中的至少一种方式,宜支持从传感数据读取、控制逻辑设计到执行反馈调试的完整教学过程。

6.2.4 套装应便于学生分组取用、快速连接、重复使用和分类收纳。易损耗材和连接线材宜按教学频次配置备用件。

6.2.5 涉及图像、语音等数据采集的组件,应与教学平台、终端管理和课堂活动组织相衔接,按照4.4.2和第8章相关要求落实数据安全。

6.2.6 开源硬件与智能感知套装配置宜符合表8的规定。

表8 开源硬件与智能感知套装配置建议表

品名	必配/宜配/选配	配置要求	数量参考	适用说明
主控单元及扩展组件	必配	应支持常用传感器和执行器接入,支持基础编程控制、数据读取和执行反馈 接口应便于学生操作和教师维护	按2人小组至4人小组数量配置,并结合班额和轮换实践需要适量备用	用于开展基础控制、数据采集和综合实践活动
基础环境传感器组件	必配	应支持温湿度、光照、声音、距离、颜色等常见环境数据采集 可根据课程需要配置气象、水质、生理等拓展传感器	按小组配置	用于感知体验、数据采集和环境监测类项目
常用执行器组件	必配	应包括灯光、蜂鸣器、电机、舵机、继电器等基础执行器,支持输入—处理—输出的控制闭环实践	按小组配置	用于智能风扇、自动门、环境提醒、循迹控制等项目
连接、结构与耗材组件	必配	应包括常用连接线、结构件、固定件、供电组件和安全收纳盒 应便于分类管理和重复使用	按小组配置并适量备用	用于保障课堂搭建、调试和维护
视觉识别组件	宜配	宜支持图像采集、简单目标识别、二维码或颜色识别等教学活动 应便于与主控单元或教学平台联动	按小组或分区配置	用于图像识别、目标检测体验和视觉交互项目
语音交互组件	宜配	宜支持声音采集、语音指令识别、语音播报或声光反馈等教学活动	按小组或分区配置	用于语音控制、智能问答体验和人机交互项目

### 6.3 具身智能实践套装

6.3.1 具身智能实践套装宜作为拓展探究层装备，用于支持学生理解智能系统通过实体载体与环境交互完成感知、判断、控制和行动的过程。

6.3.2 具身智能实践装备宜采用桌面级、轻量化、可维护、风险较低的设备形态，避免将大型、高风险、高维护成本装备作为常规课堂基础配置。

6.3.3 套装宜支持机器人运动控制、路径规划、目标识别、避障、抓取、协同执行等教学活动，并可与开源硬件、传感器和教学软件平台组合使用。

6.3.4 设备应具备必要的机械防护、限位保护、急停或停止控制、操作提示和教师管理措施。学生操作前应开展安全说明和教师示范。

6.3.5 具身智能实践套装的配置数量应满足小组轮换实践需要，不宜以单台展示设备替代学生分组实践设备。

6.3.6 具身智能实践套装配置宜符合表 9 的规定。

表 9 具身智能实践套装配置建议表

品名	必配/选配/选配	配置要求	数量参考	适用说明
安全防护与管理组件	必配	应包括操作提示、急停或停止控制、活动区域标识、设备检查记录和教师管理要求	按设备类型配置	用于降低运动部件、夹持部件和学生误操作风险
轮式智能车或移动机器人套装	选配	宜支持循迹、避障、路径规划、传感数据采集和编程控制 结构应稳固，便于学生搭建、调试和维护	按小组或轮换配置	适用于初中及以上阶段开展感知控制和路径规划实践
具身智能任务场地与辅助件	选配	宜包括低风险任务场地、标识物、障碍物、目标物、定位辅助件和收纳工具 场地边界应清晰	按实践任务配置	用于开展避障、运输、抓取、协同等小组任务
桌面机械臂套装	选配	宜支持多关节控制、目标抓取、坐标定位、简单视觉联动和安全停止 应具备限位保护和防夹手提示	按小组或分区配置	适用于高年级项目化学习和工程探究活动
轻量化仿生运动平台	选配	宜支持姿态控制、运动模式体验、传感反馈和编程控制 应限定活动区域，并配置必要的安全防护措施	按教学组织和轮换实践需要配置	用于展示智能体运动控制和环境交互原理，不作为基础刚需

### 6.4 仿生机器人体验套装

6.4.1 仿生机器人体验套装可作为前沿体验层装备，用于支持学生了解仿生运动、人机交互、智能控制和前沿应用形态。

6.4.2 仿生机器人体验套装不应作为人工智能通识课程实验室的基础配置要求，不宜替代基础普及层和拓展探究层装备。

6.4.3 设备应优先用于教师演示、主题体验、社团拓展、成果展示和开放交流等场景。学生参与操作时，应由教师统一组织并限定活动范围。

6.4.4 设备应具备安全停止、活动边界、操作权限、跌倒保护或碰撞防护等基本安全条件。

6.4.5 仿生机器人体验套装配置宜符合表 10 的规定。

表 10 仿生机器人体验套装配置建议表

品名	必配/选配/选配	配置要求	数量参考	适用说明
小型仿生机器人	选配	可支持基础动作展示、姿态控制、语音或视觉交互体验 应具备安全停止和活动边界管理条件	1—2 台	用于前沿技术认知、 课堂演示和特色活动
人机交互体验组件	选配	可支持语音、视觉、手势或触控等交互方式 应控制学生个人信息采集范围	按需配置	用于了解人机交互方 式和智能服务场景
展示与维护配套组件	选配	宜包括充电、收纳、防护、维护记录和演示任务资源	按设备配置	用于保障设备安全存 放、展示和维护

## 6.5 场景应用创新实践沙盘模块

6.5.1 场景应用创新实践沙盘模块宜作为拓展探究层装备，用于支持学生在具体任务情境中综合运用数据采集、模型体验、物联控制和系统设计等知识。

6.5.2 沙盘场景宜选择贴近中小学生学习生活经验和课程内容的典型场景，如智慧农业、智慧交通、智慧环保、智慧校园、智能家居等。

6.5.3 沙盘模块应突出任务驱动和系统联动，不宜仅作为静态模型或展示装置。相关设备应支持传感采集、执行控制、状态显示和数据记录等教学活动。

6.5.4 沙盘模块可采用实体沙盘、桌面场景套件、仿真软件或虚实结合方式建设。具体场景数量应根据课程安排和学校条件确定。

6.5.5 场景应用创新实践沙盘模块配置宜符合表 11 的规定。

表 11 场景应用创新实践沙盘模块配置建议表

品名	必配/选配/选配	配置要求	数量参考	适用说明
场景控制与数据展示组件	选配	宜支持传感数据汇聚、状态显示、执行控制、任务记录和成果展示	按场景配置	用于形成场景内数据—判断—控制的完整教学链条
智慧交通场景套件	选配	宜支持车辆识别、信号控制、路径规划、交通状态模拟和规则优化等任务	1 套	适用于算法体验、系统控制 和社会场景分析
智慧环保或校园场景套件	选配	宜支持空气、水质、噪声、能耗等数据采集与展示，支持简单预警和控制任务	1 套	适用于环境监测、数据分析 和校园真实问题探究
智能家居或生活应用套件	选配	宜支持门禁、照明、安防、语音控制、环境调节等典型生活场景任务	1 套	适用于生活化人工智能应 用体验
智慧农业场景套件	选配	宜支持环境数据采集、灌溉控制、光照调节、植物生长观察和数据记录等任务	1—2 套	适用于数据采集、自动控制 和跨学科实践

## 6.6 沉浸式探究与虚拟仿真套装

6.6.1 沉浸式探究与虚拟仿真套装可作为前沿体验层或拓展探究层装备，用于补充现实条件下难以直接开展、成本较高或存在安全风险的实验活动。

6.6.2 虚拟仿真内容应与人工智能通识课程目标相关，重点支持算法过程观察、智能系统运行模拟、场景决策体验和科技伦理讨论。

6.6.3 沉浸式终端不应作为人工智能实验室基础配置要求。配置时应充分考虑学生年龄特点、使用时长、视觉健康、眩晕风险和教师管理能力。

6.6.4 虚拟仿真系统宜支持教师统一管理、任务发布、过程记录和成果展示，避免成为单纯观影或娱乐体验设备。

6.6.5 沉浸式探究与虚拟仿真套装配置宜符合表 12 的规定。

表 12 沉浸式探究与虚拟仿真套装配置建议表

品名	必配/选配/选配	配置要求	数量参考	适用说明
教师管理与展示组件	选配	宜支持内容统一管理、画面投屏、任务分发、过程观察和成果展示	1 套	用于保障课堂组织和安全管理
沉浸式交互终端	选配	可支持空间定位、交互操作和任务体验 应控制单次使用时长，并落实视觉健康和安全管理要求	按需配置	适用于有条件学校开展拓展体验，不作为基础刚需
虚拟仿真教学资源	选配	应与课程主题相关，宜支持算法流程观察、场景运行模拟、变量调节和任务反馈	按课程配置	适用于复杂系统、抽象原理和高风险场景的学习补充

## 6.7 智能制造与数字创作套装

6.7.1 智能制造与数字创作套装宜作为拓展探究层装备，用于支持学生将人工智能应用方案转化为模型、结构件、交互作品或项目成果。

6.7.2 套装配置应服务于课程教学和项目活动，不宜追求设备种类齐全或加工能力过高；涉及激光、加热、切割等风险的设备，应由教师或经培训的人员管理使用。

6.7.3 数字创作工具宜支持图形设计、三维建模、结构设计、交互界面设计、作品说明和成果展示等活动。

6.7.4 智能制造设备应配置安全防护、通风或排烟、操作规程、材料管理和维护记录等条件，并符合国家现行有关安全要求。

6.7.5 学校可根据已有劳动教室、创客空间、科学实验室等资源统筹配置相关设备，避免重复建设。

6.7.6 智能制造与数字创作套装配置宜符合表 13 的规定。

表 13 智能制造与数字创作套装配置建议表

品名	必配/选配/选配	配置要求	数量参考	适用说明
三维建模与数字设计工具	选配	宜支持结构设计、作品建模、图形绘制、界面设计和项目说明制作	按终端或小组配置	用于项目设计、作品表达和成果展示
作品展示与评价支持	选配	宜支持项目海报、作品说明、过程记录、评价表和数字展示	按空间条件配置	用于学生成果交流和项目评价
低风险加工与装配工具	选配	可包括基础手工工具、连接工具、测量工具和低风险加工设备 应符合学生年龄特点和安全管理要求	按实践任务配置	用于完成作品装配、调试和展示
激光或热加工设备	选配	如配置，应设置专门管理区域、通风或排烟条件、安全防护措施和教师管理制度 学生不宜独立操作	按需配置	仅适用于具备管理条件的学校或共享实践空间
三维打印设备	选配	宜支持学生作品模型、结构件和实验辅助件制作 应配置材料管理、操作规程和设备维护要求	1—2 台	适用于项目化学习和实体作品制作

## 7 教学软件平台配置

### 7.1 总体要求

7.1.1 教学软件平台应服务于人工智能通识课程教学，支持课程资源调用、编程实践、数据采集、模型体验、课堂互动、作品管理和学习评价等基本教学活动。

7.1.2 教学软件平台应与实验室空间环境、实验探究装备和学校既有信息化环境相衔接，满足课堂教学、分组实践、项目活动和成果展示等使用需要。

7.1.3 教学软件平台宜采用模块化配置方式，根据学校课程实施、学段特点、已有系统和设备条件进行选择配置。

7.1.4 教学软件平台应具备开放兼容、安全可控、便于维护和持续更新的基本条件，避免对单一产品、单一平台或单一技术路线形成依赖。

### 7.2 课程资源与教学管理

7.2.1 课程资源与教学管理功能应支持人工智能通识课程资源的分类管理、调用、更新和共享。

7.2.2 课程资源宜覆盖人工智能基础认知、智能感知、数据处理、算法体验、智能控制、典型应用和科技伦理等内容，并与不同学段课程实施要求相适应。

7.2.3 教学管理功能宜支持课程任务发布、学习材料分发、课堂活动组织、学生作品收集和教学过程记录。

7.2.4 课程资源宜包括文本、图片、音频、视频、交互课件、实验任务单、项目案例、数据样例、训练样例和适龄数据集等类型，支持学生开展数据采集、数据处理、模型体验和项目实践等教学活动。

### 7.3 编程与模型体验环境

7.3.1 编程与模型体验环境应支持学生开展图形化编程、文本代码编程、算法体验和人工智能应用实践。

7.3.2 小学阶段宜支持图形化编程、简单交互控制和可视化任务体验；初中阶段宜支持数据采集、流程控制、传感器应用和简单模型调用；高中阶段宜支持文本代码编程、数据处理、模型体验和综合项目开发。

7.3.3 编程环境宜支持常用教学硬件、传感器、执行器和实验套件的接入与调用。

7.3.4 模型体验功能宜支持样本采集、数据标注、模型体验、结果观察和应用调用等教学活动。涉及模型训练或模型调用的功能，应以满足课程教学需要为限，不宜以特定高性能硬件、专用算力设备或单一技术路线作为课程实施的前置条件。

### 7.4 智能硬件接入与数据采集

7.4.1 智能硬件接入与数据采集功能应支持实验室内常用主控板、传感器、执行器、智能感知设备和场景应用套件的连接、识别和调试。

7.4.2 平台宜支持学生对温度、湿度、光照、声音、图像、运动状态等常见数据进行采集、显示、记录和分析。

7.4.3 平台宜支持对灯光、风扇、电机、舵机、机械臂、小车等常见执行部件进行程序控制和状态反馈。

7.4.4 智能硬件接入应优先采用通用接口和开放协议，设备数据格式宜具备可读取、可导出和可迁移条件。

### 7.5 课堂互动与作品管理

7.5.1 课堂互动功能应支持教师开展任务发布、课堂演示、分组协作、作品展示和学习反馈等教学活动。

7.5.2 平台宜支持学生提交程序文件、实验记录、数据结果、设计文档、图片、视频和项目作品等学习成果。

7.5.3 作品管理功能宜支持按课程、班级、小组、项目和时间等方式进行分类管理。

7.5.4 平台宜支持学生作品展示、阶段成果交流和教师评价反馈，并应便于学校进行课程成果留存和后续使用。

## 7.6 学习评价与数据管理

7.6.1 学习评价功能应服务于人工智能通识课程教学评价，支持过程性记录、作品评价、教师评价、学生自评和小组互评等基本方式。

7.6.2 评价内容宜围绕学习参与、任务完成、实践操作、问题解决、作品质量和安全规范等方面设置。

## 7.7 开放兼容要求

7.7.1 教学软件平台应支持与学校既有网络环境、身份认证、教学终端和常用教学设备的衔接。

7.7.2 平台宜支持通用数据格式和常用接口，便于课程资源、学生作品和实验数据的导入、导出和迁移。

7.7.3 平台应提供账号权限管理、日志记录、数据备份和故障恢复等基本管理功能。

## 8 安全防护要求

### 8.1 物理空间与电气安全

8.1.1 人工智能实验室的物理空间、电气系统、消防条件和学生健康保护要求，应符合国家、行业及地方现行学校建筑、专用教室、电气安全、消防安全和学生健康保护相关规定。

8.1.2 交互显示设备、收纳柜、作品展示设施、吊装设施及其他固定装置应安装牢固，结构稳定，不应存在倾倒、坠落、尖锐边角外露等安全隐患。需要承重或悬挂安装的设施，应按产品说明和相关施工要求进行安装、验收和定期检查。

8.1.3 实验室内桌椅、设备、线缆和移动装置的布置应满足课堂教学、分组实践、教师巡视和应急疏散需要，不应阻碍主要通道、出入口和消防设施使用。线缆应采用固定、收纳或防护措施，避免绊倒、拉扯、缠绕和误触。

8.1.4 供电系统、插座、配电箱、开关和用电回路应满足实验室教学设备使用需要，并符合学校用电安全管理要求。学生可接触区域的电源设施应采取防触电、防过载和防误操作措施。

8.1.5 配置具有运动、飞行、加热、切割、打印、激光加工等功能的设备时，应设置相应的操作区域、安全提示、防护装置和教师管理要求。相关设备不应在无人监管或未满足安全条件的情况下供学生使用。

8.1.6 具身智能、仿生机器人、无人机、智能制造等设备的操作应根据设备风险等级明确使用边界。涉及夹持、旋转、移动、飞行等风险的设备，应具备必要的停机、限位、防护或隔离措施。

### 8.2 网络与设备基本安全

8.2.1 实验室网络接入、教学终端、软件平台和实验设备应纳入学校网络与信息化管理体系，符合国家现行网络安全、信息系统安全和学校网络管理相关要求。

8.2.2 教学软件平台、终端设备和智能硬件接入应设置必要的身份认证、权限管理和访问控制措施。教师、学生、管理员等不同角色的使用权限应合理区分。

8.2.3 实验室使用的软件、课程资源、应用程序和设备固件应来源明确、合法合规，并根据学校管理要求进行安装、更新和维护。不应安装来源不明、存在安全风险或与教学无关的软件。

8.2.4 接入实验室网络的终端、传感器、执行器、主控板、机器人和其他智能设备，应具备基本的设备识别、连接管理和异常处置条件。设备连接、调试和开放接口使用不应影响学校网络稳定运行。

8.2.5 平台和设备宜具备运行状态提示、故障告警、日志记录、数据备份和恢复等基本管理功能，便于学校开展日常维护、故障排查和安全追溯。

8.2.6 涉及外部网络访问、在线资源调用、生成式人工智能应用或第三方服务接入的，应明确使用范围、权限边界、内容审核、访问控制、日志记录和责任主体；相关应用应具备内容过滤、权限管理、风险提示、使用记录和异常处置等功能，不应生成、传播违法违规、不适宜学生接触、侵犯隐私或侵犯知识产权的内容。

8.2.7 学生使用生成式人工智能应用形成的作业、项目作品、展示材料等，应经过教师审核后方可提交、展示或归档；操作日志和交互记录的留存范围、保存期限和使用权限应符合数据最小化和学校管理要求。

### 8.3 数据安全与科技伦理

8.3.1 人工智能实验室涉及学生数据采集、存储、使用、展示和共享的，应遵循合法、正当、必要和最小化原则，数据处理活动应限于课程教学、实验活动、学习评价和实验室管理所需范围。

8.3.2 涉及学生个人信息、图像、语音、作品、学习记录等数据的设备和平台，应设置权限管理、安全存储、访问记录和按需删除等措施，不应将相关数据用于与教学无关的用途。

8.3.3 原则上不宜采集学生人脸、声纹、指纹、虹膜、脑电等敏感个人信息。因教学需要采集敏感个人信息时，应征得学生监护人同意，符合相关法律法规和学校管理要求，并采取本地处理、脱敏展示、限定保存期限等保护措施。

8.3.4 学生实验数据、作品成果和活动影像用于展示、交流或对外发布时，应进行必要的内容审核和隐私保护处理，避免泄露学生个人信息、敏感数据和未授权作品内容。

8.3.5 人工智能课程资源、数据样例和应用案例应符合中小学教育要求，避免包含歧视、偏见、违法违规、侵犯隐私、侵犯知识产权或不适宜学生接触的内容。

8.3.6 涉及生成式人工智能、图像识别、语音识别、推荐算法等应用的教学活动，优先使用公开教学样例、非真实学生个人信息或经处理的示例数据；确需使用学生现场数据的，应临时采集、即时处理，不应擅自留存或外传。

8.3.7 学校应结合实验室使用情况，建立必要的管理、安全教育、操作记录和风险处置机制；发现数据泄露、内容安全、设备异常或学生误操作等情况时，应及时采取处置措施。

### 8.4 安全防护配置与管理要点

8.4.1 人工智能实验室宜结合设备类型、学生年龄特点和课程活动风险，明确安全防护配置与管理要点，具体可参照表 14 执行。

表 14 安全防护配置与管理要点

类别	主要内容	配置或管理要求
物理空间安全	设备固定、线缆收纳、通道与疏散、边角防护	应符合学校专用教室和消防安全要求，避免倾倒、绊倒、遮挡通道等风险
电气安全	配电、插座、开关、用电回路	应符合学校用电安全要求，学生可接触区域应采取防触电、防过载和防误操作措施

表14 安全防护配置与管理要点（续）

类别	主要内容	配置或管理要求
设备操作安全	机器人、无人机、机械臂、激光加工、3D 打印等	应设置操作边界、教师管理要求和必要防护措施，风险较高设备不应无人监管使用
网络与平台安全	账号权限、访问控制、日志记录、软件来源	应纳入学校网络安全管理，软件和资源来源应合法合规
数据与隐私保护	学生个人信息、图像、语音、作品、学习记录	应遵循最小必要原则，设置权限控制、安全存储和按需删除措施
科技伦理与内容安全	生成式人工智能、算法案例、数据样例、对外展示	应符合中小学教育要求，防止不适宜内容、隐私泄露、算法偏见和知识产权风险

## 9 运行维护与全生命周期管理

### 9.1 总体要求

9.1.1 人工智能实验室应建立与装备配置、课程实施和安全管理相适应的运行维护机制，保障实验室持续、稳定、安全使用。

9.1.2 运行维护应覆盖设备登记、日常检查、耗材补充、故障处置、软件更新、数据管理、教师培训和应用反馈等环节。

9.1.3 学校应明确人工智能实验室运行维护责任，宜由教育装备管理人员、信息化管理人员、学科教师和技术服务人员共同参与。

9.1.4 运行维护活动应遵循安全可控、经济适用、开放兼容和持续改进的原则，不应因维护要求过高影响课程常态化实施。

### 9.2 设备台账与资源管理

9.2.1 学校应建立人工智能实验室设备台账，对主要设备、实验套件、教学终端、软件平台、配套附件和安全防护设施进行登记管理。

9.2.2 设备台账内容宜包括设备名称、规格型号、数量、配置模块、存放位置、启用时间、责任人、维护记录和报废更新情况。

9.2.3 开源硬件、传感器、执行器、连接线材、结构件等小型部件宜采用分类编号、分组存放和定期盘点方式管理。

9.2.4 学生作品、项目材料和展示成果应分类管理；涉及学生个人信息、影像资料或对外展示的，应明确展示范围、保管期限和隐私保护要求。

### 9.3 耗材与易损件管理

9.3.1 学校应根据课程开设频次、学生人数和实验活动类型，建立耗材和易损件补充机制。

9.3.2 常用耗材和易损件宜包括连接线材、结构件、传感器附件、电池、螺丝紧固件、打印材料、制作材料及其他低值易耗品。

9.3.3 耗材管理应满足课堂即时取用、课后归还整理和安全存放需要。涉及电池、刀具、激光加工材料等存在安全风险的物品，应单独存放并落实使用管理要求。

9.3.4 学校宜定期分析耗材使用情况，结合课程计划和项目活动及时补充，避免因耗材不足影响教学

实施。

#### 9.4 软硬件维护与更新

9.4.1 学校应定期检查实验室交互显示设备、教学终端、网络设备、实验套件、智能硬件、加工设备和安全防护设施的运行状态。

9.4.2 软件平台、编程环境、驱动程序、课程资源和安全补丁应根据教学需要和安全要求进行更新。更新前应进行兼容性验证，避免影响原有课程资源、设备接入和学生作品使用。

9.4.3 对需要联网运行的平台或设备，应定期检查账号权限、系统日志、数据备份和网络访问状态。

9.4.4 设备更新应优先保障基础性、普及性和高频使用装备。展示性强、使用频次较低或维护成本较高的装备，应结合实际使用效果审慎更新。

9.4.5 因技术迭代确需升级的设备或平台，应以满足课程教学和安全使用为基本依据，不宜仅因单项技术指标提升进行替换。

#### 9.5 故障处置与技术服务

9.5.1 学校应建立人工智能实验室故障报修和处置流程，对影响课堂教学、安全使用和数据保护的问题及时处理。

9.5.2 故障处置记录宜包括故障时间、设备名称、故障现象、影响范围、处置方式、恢复时间和责任人员等内容。

9.5.3 供应商或技术服务单位参与维护服务时，应遵守学校网络安全、数据安全和校园管理要求。

9.5.4 对于具身智能设备、飞行设备、加工设备等存在较高操作风险的装备，维护检查周期和停用条件应依据产品说明、使用频次和学校安全管理要求确定。

9.5.5 学校宜建立常见故障处理指引，支持教师完成基础检查、简单复位和课堂应急处理。

#### 9.6 人员培训与使用管理

9.6.1 人工智能实验室投入使用前，应对相关教师和管理人员开展设备使用、安全操作、平台管理、数据保护和应急处置等培训。

9.6.2 教师培训应与课程实施相结合，重点提升教师组织实验活动、管理学生操作、处理常见故障和开展作品评价的能力。

9.6.3 学生使用实验室前，应接受必要的安全提示和操作说明。涉及运动部件、飞行部件、加工设备和数据采集的活动，应在教师指导下开展。

9.6.4 学校宜建立实验室预约、借用、交接、归还和课后整理制度，保障实验室规范使用和设备完好。

9.6.5 相关技术服务单位宜提供设备调试、使用指导、故障响应和维护支持。

#### 9.7 应用反馈与持续改进

9.7.1 学校宜定期收集人工智能实验室使用情况，包括课程开设、设备使用频次、故障情况、耗材消耗、教师反馈和学生作品产出等信息。

9.7.2 学校可结合教学使用情况，向装备管理、教研和技术服务等相关方面反馈设备适配、资源使用和运行维护问题。

9.7.3 应用反馈应服务于课程改进、设备优化、资源补充和安全管理，不宜作为过度采集学生个人学习数据的依据。

9.7.4 学校宜结合课程实施效果和设备使用情况，对配置模块、设备数量、资源内容和运维方式进行适度调整。

9.7.5 教育装备管理部门宜结合区域应用情况，形成配置优化、教师培训、资源共享和标准修订建议。

## 9.8 运行维护管理要点

9.8.1 运行维护管理要点可参照表 15 执行。

表 15 运行维护管理要点

管理事项	主要要求	适用说明
设备台账	建立设备、套件、终端、平台和安全设施登记信息,记录启用、维护和更新情况	适用于主要固定资产、低值设备和实验套件管理
分类收纳	对主控板、传感器、执行器、线材、结构件和学生作品进行分类编号、分组存放	适用于小型部件较多、课堂取还频繁的实验室
耗材补充	根据课程计划、实验活动和使用频次补充耗材及易损件	重点保障高频课程和小组实践活动
安全检查	定期检查电气、网络、运动部件、飞行部件、加工设备和消防疏散条件	存在安全隐患的设备应暂停使用
软件更新	对平台、驱动、编程环境、课程资源和安全补丁进行必要更新,并开展兼容性验证	避免更新后影响已有设备接入和课程资源使用
故障处置	建立报修、记录、维修、恢复和复盘流程	影响教学和安全的问题应优先处理
人员培训	开展教师、管理人员和学生的分层培训	培训内容应覆盖操作、安全、数据保护和课堂组织
应用反馈	收集使用频次、教学效果、故障情况、耗材消耗和改进建议	用于优化配置和改进课程实施

## 附录 A

(资料性)

### 实验探究主题与装备模块对应建议表

本附录依据中小学人工智能通识课程相关教材研制内容，对典型学习主题、实验活动与装备模块的对应关系进行整理。表中学习主题和实验活动名称为归并表述，主要用于课程活动与装备模块对应参考，不作为固定年级实施依据；学校可结合正式教材版本、课程安排和学生认知特点灵活组织。

表中“学段”、“学习主题”、“实验探究活动”等栏目用于保持与教材研制内容的衔接，原则上不作为本标准另行创设的课程体系。后续装备模块栏目用于说明相应教学活动可由第6章和第7章规定的装备、平台和资源予以支撑。

本附录不规定具体产品型号、品牌、固定采购数量和易随技术迭代变化的性能指标。学校可结合教材版本、课程安排、已有设备基础和师资条件，选择相应装备模块开展教学活动。

#### A.1 装备模块对应口径

**教学软件平台：**对应正文第7章，包括课程资源与教学管理、编程与模型体验环境、智能硬件接入与数据采集、课堂互动与作品管理、学习评价与数据管理等功能。

**基础实践装备：**对应正文第6章中的开源硬件与智能感知套装，主要包括视觉感知、语音交互、传感器感知、基础执行等适合常规课堂分组实践的装备。

**拓展应用装备：**对应正文第6章中的具身智能实践套装、仿生机器人体验套装、场景应用创新实践沙盘模块、沉浸式探究与虚拟仿真套装、智能制造与数字创作套装等；学校可根据课程需要和建设条件按需配置。

#### A.2 实验探究主题与装备模块对应建议表

实验探究主题与装备模块对应建议表可参照表 A.1 执行。



表 A.1 实验探究主题与装备模块对应建议表

学段	学习主题（参考）	实验探究活动（参考）	对应装备模块（建议）
小学低年级	智能设备识别与功能体验	观察智能音箱、扫地机器人和智能门锁等设备的工作方式 比较人类与机器完成任务的差异 体验语音响应与视觉识别等基础智能功能	教学软件平台：课程资源与教学管理 基础实践装备：开源硬件与智能感知套装（视觉感知、语音交互） 拓展应用装备：具身智能实践套装或仿生机器人体验套装（按需配置）
	智能学习辅助与语音问答应用	围绕简单学习场景，体验智能问答、趣味练习生成和学习提醒等基础功能 初步认识人工智能在学习支持中的作用与边界	教学软件平台：课程资源与教学管理 基础实践装备：开源硬件与智能感知套装（语音交互） 拓展应用装备：场景应用创新实践沙盘模块（按需配置）
	智能生活服务与路径规划体验	结合快递分拣、智能导航等生活场景 体验设备识别、路径推荐与自动服务过程 理解人工智能对日常生活的支持方式	教学软件平台：课程资源与教学管理 基础实践装备：开源硬件与智能感知套装（视觉感知） 拓展应用装备：场景应用创新实践沙盘模块（按需配置）
	特征识别与个人信息保护实践	通过颜色、形状、图案、表情卡片等非真实个人信息样例开展特征分类活动 认识人工智能的分类能力	教学软件平台：课程资源与教学管理 基础实践装备：开源硬件与智能感知套装（视觉感知）
	儿歌创编与图像生成创作	围绕儿歌或图画主题，在教师演示和指导下观察人工智能辅助文本或图像生成活动 初步感受人工智能在创意表达中的作用	教学软件平台：课程资源与教学管理 基础实践装备：开源硬件与智能感知套装（视觉感知）
	生活识别与语音提醒应用	使用识物工具识别常见植物 体验语音助手设置提醒、记录事项和辅助管理的过程 理解人工智能在生活组织中的应用	教学软件平台：课程资源与教学管理 基础实践装备：开源硬件与智能感知套装（视觉感知、语音交互）
	表情识别与人机情感交互体验	通过表情卡片、公开样例图片和对话交流活动 比较人工智能识别结果与人的真实感受 认识情绪识别和人机交流的适用边界	教学软件平台：课程资源与教学管理 基础实践装备：开源硬件与智能感知套装（视觉感知、语音交互）

表A.1 实验探究主题与装备模块对应建议表（续）

学段	学习主题（参考）	实验探究活动（参考）	对应装备模块（建议）
小学低年级	人工智能使用规范与作品公平讨论	结合班级公约制定、人工智能作品比较和情境讨论 引导学生认识人工智能使用规则、作品署名、公平性和责任意识	教学软件平台：课程资源与教学管理
	图文海报生成与创意表达	在教师指导下观察图像生成、文字组合和作品标注过程 初步了解人工智能辅助创作需要遵守使用规范	教学软件平台：课程资源与教学管理、编程与模型体验环境 基础实践装备：开源硬件与智能感知套装（视觉感知） 拓展应用装备：智能制造与数字创作套装（按需配置）
	图像分类与手写数字训练	围绕动物特征分类和手写数字识别 在教师指导下开展样例观察、特征比较、分类体验和结果观察 初步感知人工智能根据特征进行识别与判断的过程	教学软件平台：课程资源与教学管理、编程与模型体验环境 基础实践装备：开源硬件与智能感知套装（视觉感知、传感器感知）
	传感器发现与感应控制实践	在校园中识别常见传感器 制作掌声检测器或智能感应灯 理解传感器输入、程序处理与设备输出的基本逻辑	教学软件平台：课程资源与教学管理、编程与模型体验环境 基础实践装备：开源硬件与智能感知套装（视觉感知、传感器感知、基础执行） 拓展应用装备：场景应用创新实践沙盘模块（按需配置）
小学高年级	智能零售识别与支付体验	基于超市场景开展货物识别、模拟结算和补货提示等活动 体验感知、识别、数据处理与反馈显示的完整流程	教学软件平台：课程资源与教学管理、编程与模型体验环境 基础实践装备：开源硬件与智能感知套装（视觉感知、传感器感知、基础执行） 拓展应用装备：场景应用创新实践沙盘模块（按需配置）
	智能写作辅助与习作优化	通过提纲生成、内容修改和作品反馈 体验人工智能在写作支持中的作用 理解人机协作中作者主体性与合理使用原则	教学软件平台：课程资源与教学管理
	图形分类与机器学习入门	通过图形分类、表情识别和交互实验 理解机器学习从样本输入到识别输出的基本过程 认识机器学习与人类学习的异同	教学软件平台：课程资源与教学管理、编程与模型体验环境 基础实践装备：开源硬件与智能感知套装（视觉感知）

表A.1 实验探究主题与装备模块对应建议表（续）

学段	学习主题（参考）	实验探究活动（参考）	对应装备模块（建议）
小学高年级	多源感知与智能控制体验	以无人驾驶和环境检测等案例为载体 认识视觉和环境感知在智能控制中的作用 体验输入、计算与输出之间的关系	教学软件平台：课程资源与教学管理、编程与模型体验环境 基础实践装备：开源硬件与智能感知套装（视觉感知、传感器感知、基础执行） 拓展应用装备：场景应用创新实践沙盘模块（按需配置）
	人机协作学习方式与植物识别训练	从人机交流方式演变切入 结合植物识别训练和天气预报案例 认识人工智能学习方式及人与机器协同解决问题的特点	教学软件平台：课程资源与教学管理、编程与模型体验环境 基础实践装备：开源硬件与智能感知套装（视觉感知）
	语音识别翻译与智能问答应用	体验语音转写、语音翻译、智能问答、趣味练习生成与学习 反馈建议等语言智能应用 认识语音技术与自然语言处理的基本功能	教学软件平台：课程资源与教学管理 基础实践装备：开源硬件与智能感知套装（语音交互）
	智能家居设计与智慧控制搭建	围绕智能家居场景完成需求分析、方案设计、模型搭建与展示优化 体验传感器采集、规则控制和设备联动	教学软件平台：课程资源与教学管理、编程与模型体验环境 基础实践装备：开源硬件与智能感知套装（传感器感知、基础执行） 拓展应用装备：场景应用创新实践沙盘模块（按需配置）
	人工智能伦理问题辨析与安全讨论	结合个人信息保护、数字版权、算法偏见与人机协作案例 讨论技术应用中的责任、公平与安全问题	教学软件平台：课程资源与教学管理
	智能搜索推荐与数据分析实践	围绕出行计划设计 体验智能搜索、数据清洗、结果分析、信息整合与个性化推荐 形成基于数据决策的初步意识	教学软件平台：课程资源与教学管理、编程与模型体验环境 基础实践装备：开源硬件与智能感知套装（传感器感知）
	数字人设计制作与交互优化	从场景定位、话术准备、语音合成到反应调优 完成数字人的设计、制作、展示与评价 理解数字人交互的关键环节	教学软件平台：课程资源与教学管理、编程与模型体验环境 基础实践装备：开源硬件与智能感知套装（语音交互） 拓展应用装备：场景应用创新实践沙盘模块（按需配置）

表A.1 实验探究主题与装备模块对应建议表（续）

学段	学习主题（参考）	实验探究活动（参考）	对应装备模块（建议）
小学高年级	歌词生成音乐创作与封面设计	结合班歌创作任务，开展歌词生成、音乐片段生成、音频编辑、封面设计与作品展示交流 体验生成式人工智能在艺术创作中的应用 讨论版权、诚信使用和内容安全问题	教学软件平台：课程资源与教学管理、编程与模型体验环境 基础实践装备：开源硬件与智能感知套装（语音交互） 拓展应用装备：智能制造与数字创作套装（按需配置）
	生成式人工智能工具与智能应用认知	初步了解生成式人工智能工具和智能体类应用的基本功能、使用边界和伦理风险 形成对人工智能技术演进和未来应用的初步认识	教学软件平台：课程资源与教学管理、编程与模型体验环境
初中	人工智能概念认知与社会作用分析	从人工智能基本概念、技术基础和典型应用出发 分析人工智能对社会运行和职业发展的推动作用	教学软件平台：课程资源与教学管理
	多源数据采集处理与分析应用	围绕校园或环境场景开展传感器采集、数据清洗、数据转换、可视化分析和应用表达 认识人工智能对数据的依赖	教学软件平台：课程资源与教学管理、编程与模型体验环境 基础实践装备：开源硬件与智能感知套装（传感器感知） 拓展应用装备：场景应用创新实践沙盘模块（按需配置）
	算法理解与智能控制体验	通过搜索算法体验、数据分类探究以及手势识别等典型应用实践 理解算法概念、演进过程和人工智能算法在实际系统中的作用	教学软件平台：课程资源与教学管理、编程与模型体验环境 基础实践装备：开源硬件与智能感知套装（视觉感知）
	人工智能技术与应用安全实验	结合无人驾驶避障、风险预警和深度伪造识别等案例 认识技术安全与应用安全问题 开展风险识别、防范策略讨论和基础验证活动	教学软件平台：课程资源与教学管理 拓展应用装备：场景应用创新实践沙盘模块（按需配置）
	知识表示推理与决策建模	通过植物特征记录、规则分析和推理判断活动 理解知识表示、推理与决策的基本方法	教学软件平台：课程资源与教学管理 基础实践装备：开源硬件与智能感知套装（视觉感知）
	监督学习、无监督学习与强化学习体验	围绕水果品质预测、聚类分群与推荐策略优化 体验监督学习、无监督学习和强化学习的典型任务流程	教学软件平台：编程与模型体验环境

表A.1 实验探究主题与装备模块对应建议表（续）

学段	学习主题（参考）	实验探究活动（参考）	对应装备模块（建议）
初中	多模态人机交互原理体验	结合模拟驾驶、情绪分类和人机对话过程分析理解输入、处理、输出、反馈构成的交互闭环与多模态交互特点	教学软件平台：课程资源与教学管理、编程与模型体验环境 基础实践装备：开源硬件与智能感知套装（视觉感知、语音交互）
	人工智能伦理治理与案例分析	围绕算法公平、深度伪造、责任归属和诚信使用等问题开展情境分析与治理讨论 形成规则意识	教学软件平台：课程资源与教学管理
	图像识别与深度学习初步体验	围绕中草药识别等任务初步认识神经网络和深度学习在图像识别中的作用 体验从数据整理、模型体验到结果观察和应用调用的基本流程	教学软件平台：课程资源与教学管理、编程与模型体验环境 基础实践装备：开源硬件与智能感知套装（视觉感知、传感器感知、基础执行）
	多模态交互智能体与校园导览设计	设计具备语音、图像、显示或对话功能的校园智能导览原型 体验多模态交互的基本过程	教学软件平台：课程资源与教学管理、编程与模型体验环境 基础实践装备：开源硬件与智能感知套装（视觉感知、语音交互、基础执行） 拓展应用装备：场景应用创新实践沙盘模块（按需配置）
	自主可控与人机协作案例分析	围绕数据安全、算法自主可控、人机协作和智慧社区等案例讨论人工智能技术应用的价值、风险与边界	教学软件平台：课程资源与教学管理、编程与模型体验环境 基础实践装备：开源硬件与智能感知套装（视觉感知、传感器感知） 拓展应用装备：场景应用创新实践沙盘模块（按需配置）
	情绪分类体验与伦理讨论	围绕文本、表情卡片或公开样例中的情绪表达，体验情绪分类和结果比较 讨论情绪识别技术的使用边界、隐私风险和伦理问题	教学软件平台：课程资源与教学管理、编程与模型体验环境 基础实践装备：开源硬件与智能感知套装（视觉感知）
高中	机器学习算法深度实践	结合实际任务（如回归预测、复杂分类） 使用工具进行多类机器学习算法的模型训练与推理验证 理解算法适用场景	教学软件平台：编程与模型体验环境 基础实践装备：开源硬件与智能感知套装（视觉感知、传感器感知）

表A.1 实验探究主题与装备模块对应建议表（续）

学段	学习主题（参考）	实验探究活动（参考）	对应装备模块（建议）
高中	神经网络与深度学习初步	通过可视化工具观察神经网络结构，经历从数据收集、模型训练到结果分析的完整实践 构建并训练简单的深度学习模型	教学软件平台：编程与模型体验环境 基础实践装备：开源硬件与智能感知套装（视觉感知、基础执行）
	数据挖掘与特征工程探索	结合实际案例 利用恰当工具进行数据分析与挖掘 理解特征选择和特征构造在数据分析决策中的核心作用	教学软件平台：课程资源与教学管理、编程与模型体验环境 基础实践装备：开源硬件与智能感知套装（传感器感知）
	知识表示与逻辑推理进阶	探索知识图谱经典技术 结合决策树等模型算法执行推理决策任务 理解逻辑在人工智能中的作用	教学软件平台：课程资源与教学管理、编程与模型体验环境 基础实践装备：开源硬件与智能感知套装（视觉感知）
	生成式人工智能原理与知识表示	对照生成式人工智能与判别式、决策式人工智能的基本特征 了解生成式人工智能的训练与工作过程	教学软件平台：课程资源与教学管理、编程与模型体验环境 基础实践装备：开源硬件与智能感知套装（语音交互）
	人机交互技术实现原理	重点了解机器对人类行为的感知解析过程 以及生成式人工智能构建类人化响应的内在机制	教学软件平台：课程资源与教学管理、编程与模型体验环境 基础实践装备：开源硬件与智能感知套装（视觉感知、语音交互） 拓展应用装备：场景应用创新实践沙盘模块（按需配置）
	智能体系统设计与开发	探索人工智能应用方案的系统设计 开发基于智能体（Agent）工具的跨学科、综合性人工智能解决方案	教学软件平台：课程资源与教学管理、编程与模型体验环境 基础实践装备：开源硬件与智能感知套装（视觉感知、传感器感知、基础执行） 拓展应用装备：具身智能实践套装或仿生机器人体验套装（按需配置）

表A.1 实验探究主题与装备模块对应建议表（续）

学段	学习主题（参考）	实验探究活动（参考）	对应装备模块（建议）
高中	智能产品原型设计与价值验证	通过低代码开发、模型迭代等实践 将创意转化为智能产品原型（如校园能源管家等） 实现项目化协作	教学软件平台：编程与模型体验环境 基础实践装备：开源硬件与智能感知套装（传感器感知、基础执行） 拓展应用装备：场景应用创新实践沙盘模块（按需配置） 智能制造与数字创作套装（按需配置）
	人机和谐共生与伦理研讨	针对真实冲突场景（如课堂专注度分析系统伦理讨论等） 识别算法偏见与隐私风险 拟定技术伦理与数据管理方案	教学软件平台：课程资源与教学管理

注 1：本表主要用于说明人工智能通识课程相关实验探究活动与装备模块之间的对应关系，为学校开展实验室装备配置、课程活动设计和实践项目组织提供参考，不作为固定年级实施依据。

注 2：学校可结合正式教材版本、课程安排、学生认知特点、已有装备基础和教学组织方式，灵活选择、调整或组合相关实验探究活动及装备模块。

注 3：本表所列实验探究活动可与信息科技课程中数据采集与处理、算法理解、程序设计、系统建构、工程实践和信息安全等内容衔接，支持跨学科项目学习和综合实践活动。

注 4：涉及个人信息、图像、语音、作品展示、生成式人工智能应用等教学活动时，宜参照正文第 8 章关于数据安全、内容安全和科技伦理的相关内容执行。

注 5：学段年级参考：小学低年级阶段主要对应小学一至三年级，小学高年级阶段主要对应小学四至六年级，初中阶段主要对应初中各年级，高中阶段主要对应高中各年级。