

服务要求

采购包 1：
标的名称：学科类新教研及课程体系建设

序号	参数性质	技术参数与性能指标					
1		序号	名称		技术参数	数量	单位
		1	“微”观世界科学创新特色校本课程	走进“微”世界：微生物与真菌入门课程	1. 核心内容：微生物与真菌概念分类、真菌/细菌/病毒核心区别、大型真菌形态结构解析、真菌生态与应用价值 2. 教学目标：建立真菌基础认知体系，掌握大型真菌核心特征 3. 交付形式：理论授课+标准课件+互动教学 4. 课时：≥2 课时 5. 资料：提供完整课件、知识点手册	1	套
				山林寻菇：野外大型真菌资源调查实战	1. 核心内容：野外识别安全规范、样本采集/记录/保存流程、食用菌与毒蘑菇鉴别、真菌多样性调查 2. 教学目标：具备野外安全实操与调查能力 3. 交付形式：理论+野外实操+现场指导 4. 课时：≥4 课时（含实践） 5. 配套：采集规范、安全手册、工具清单	1	套
				无菌大作战：大型真菌菌株分离与纯化	1. 核心内容：无菌操作规范、培养基配制与灭菌、组织/孢子分离、菌落纯化与保藏 2. 教学目标：独立完成菌株分离纯化实验 3. 交付形式：实验教学+实操指导+结果验收 4. 课时：≥3 课时 5. 资料：标准化实验方案、操作视频	1	套

				菌丝密码：大型真菌DNA快速提取与条形码鉴定	1. 核心内容：DNA提取原理、真菌基因组提取、ITS条形码鉴定、PCR扩增/电泳/序列比对 2. 教学目标：掌握分子鉴定基础技能 3. 交付形式：理论+分子实验实操 4. 课时：≥3 课时 5. 输出：实验报告模板、鉴定流程文档	1	套
				从 ATCG 到基因组：大型真菌基因组组装流程体验	1. 核心内容：测序技术原理、数据质控过滤、基因组 de novo 组装、结果评估与基因注释 2. 教学目标：理解真菌基因组分析流程 3. 交付形式：理论+生信实操演示 4. 课时：≥2 课时 5. 配套：分析流程、参考数据、操作指南	1	套
				配套	1. 生物技术课程,上课次数不少于 15 次,每次不少于 2 小时,课程授课结束后,编写校本课程读本 1 部不少于 3 万字,内容详实;形成学生相关作品、论文集等成果。(含纸质资料及电子双版本) 2. 建立开发授课配套教学PPT课件资源库,页数合计不少于 300 页; 3. 开展讲座至少 2 次单次不低于 1 小时(全校) 4 指导学生开展野外科学考察训练至少 2 次,累计指导人次不少于 120 人次;并且形成论文、课题、模型等创作成果。 5. 指导学生进入实验室开展科研相关训练,累计指导人次不少于 120 人次; 6. 指导学生参加科技创新类竞赛,累计指导人次不少于 10 人次;	1	套

2	智启未来：AI+科普知识领航计划课程	人工智能概况	1. 核心内容：人工智能发展简史、人工智能主要技术路线概述、国产人工智能大模型的发展与应用案例解析。 2. 教学目标：掌握 AI 发展脉络与典型应用场景 3. 交付形式：理论授课+标准课件 4. 课时：≥2 课时 5. 资料：课程 PPT、习题、案例素材	1	套
		机器学习与基本算法	1. 核心内容：有监督学习、无监督学习、强化学习典型算法、决策树、支持向量机原理与应用 2. 教学目标：理解机器学习分类与核心算法 3. 交付形式：理论授课+标准课件+图解演示 4. 课时：≥2 课时 5. 资料：课程 PPT、习题、演示案例	1	套
		深度学习与神经网络	1. 核心内容：神经元模型、卷积神经网络 CNN、语音识别、图像识别应用场景 2. 教学目标：理解深度学习基础结构与典型应用 3. 交付形式：理论授课+标准课件+结构图解 4. 课时：≥2 课时 5. 资料：课程 PPT、习题、应用素材	1	套
		人工智能的现实应用	1. 核心内容：AI 在医疗、教育、艺术、金融领域应用、人机协作典型案例 2. 教学目标：了解 AI 多领域落地场景与价值 3. 交付形式：理论授课+标准课件+案例展示 4. 课时：≥2 课时 5. 资料：课程 PPT、习题、应用素材	1	套

				AI 的未 来与伦 理问题	1. 核心内容：算法偏见、隐私保护、 就业影响、课堂讨论：AI 会取代人类 吗 2. 教学目标：建立 AI 伦理认知与思 辨能力 3. 交付形式：理论授课+标准课件+互 动讨论 4. 课时：≥2 课时 5. 资料：课程 PPT、习题、讨论议题	1	套
				图像处 理与计 算机视 觉	1. 核心内容：数字图像基础、像素、 分辨率、灰度与彩色模型、图像增强 与滤波 2. 教学目标：掌握数字图像基础概 念与处理原理 3. 交付形式：理论授课+标准课件+效 果对比 4. 课时：≥2 课时 5. 资料：课程 PPT、习题、图像对比 素材	1	套
				特征提 取与模 式识别	1. 核心内容：边缘检测、角点检测、 人脸识别关键点检测原理与应用 2. 教学目标：理解视觉特征提取与识 别基础逻辑 3. 交付形式：理论授课+标准课件+原 理图解 4. 课时：≥2 课时 5. 资料：课程 PPT、习题、检测原理 图解	1	套

			深度学习在图像识别中的应用	1. 核心内容：CNN 在图像分类、目标检测中的优势、YOLO、Faster-RCNN 代表算法解析 2. 教学目标：掌握图像识别主流算法与应用 3. 交付形式：理论授课+标准课件+算法对比 4. 课时：≥2 课时 5. 资料：课程 PPT、习题、应用素材	1	套
			图像处理的应用案例	1. 核心内容：医学影像分析、安防监控、图像自动标注落地应用 2. 教学目标：了解视觉技术行业落地场景 3. 交付形式：理论授课+标准课件+案例展示 4. 课时：≥2 课时 5. 资料：课程 PPT、习题、行业应用案例	1	套
			计算机视觉的前沿发展	1. 核心内容：2D 到 3D 视觉演进、视觉与自然语言结合、图文生成技术 2. 教学目标：了解计算机视觉前沿方向 3. 交付形式：理论授课+标准课件+成果展示 4. 课时：≥2 课时 5. 资料：课程 PPT、习题、前沿技术展示素材	1	套
			无人驾驶概述	1. 核心内容：感知—决策—控制三大系统、国产自动驾驶技术案例学习案例解析 2. 教学目标：理解自动驾驶整体架构与主流平台 3. 交付形式：理论授课+标准课件+架构图解 4. 课时：≥2 课时 5. 资料：课程 PPT、习题、系统架构图	1	套

			环境感知技术	1. 核心内容：激光雷达、毫米波雷达、摄像头融合、道路场景识别挑战 2. 教学目标：掌握自动驾驶环境感知核心技术 3. 交付形式：理论授课+标准课件+原理讲解 4. 课时：≥2 课时 5. 资料：课程 PPT、习题、传感器原理资料	1	套
			路径规划与决策	1. 核心内容：自动驾驶路线选择、避障原理、AI 在交通控制中的应用 2. 教学目标：理解自动驾驶决策与规划逻辑 3. 交付形式：理论授课+标准课件+流程图解 4. 课时：≥2 课时 5. 资料：课程 PPT、习题、规划算法图解	1	套
			大数据与智能交通	1. 核心内容：大数据在智慧城市、智能交通中的应用、数据挖掘、个性化推荐 2. 教学目标：了解大数据与交通融合应用 3. 交付形式：理论授课+标准课件+案例分析 4. 课时：≥2 课时 5. 资料：课程 PPT、习题、应用案例	1	套
			未来展望与社会影响	1. 核心内容：自动驾驶社会经济影响、大数据与 AI 融合未来趋势 2. 教学目标：建立智能交通未来发展认知 3. 交付形式：理论授课+标准课件+趋势分析 4. 课时：≥2 课时 5. 资料：课程 PPT、习题、趋势分析资料	1	套

				总交付成果 课程文档： 1. 课程大纲，含学时分配，整体框架及各模块安排 2. 教学计划，含进度安排，按学期的详细教学日历 3. 教师用资料，含教案，每节课的教学目标、重难点、教学活动设计 4. 学生学习手册，包含知识点总结、术语表、拓展阅读。 教学资源： 1. PPT 课件 2. 实验/实践指导书，含编程实验、生物实验 3. 作业与习题，课后作业习题，测试题，评价标准。 教师培训： 1. 研究所观摩课 2. 培训资料 学生成果展示： 1. 校内学习成果展示，年级展示，校级科学节展示 2. 竞赛辅导，指导学生参加国内外科学赛事 3. 优秀学习成果实例集 学生授课 1. 科学课程不少于 15 次，每次不少于 2 小时。 2. 科普报告不少于 2 次，单次不低于 1 小时覆盖学生不少于 300 人次。 3. 研究所观摩课程不少于 110 人次。 4. 科学课程授课不少于 15 次，每次不少于 2 小时课程授课结束后，形成校本课程读本，学生相关作品、论文集等成果	1	套
--	--	--	--	---	---	---

		3	分 层 智 布： 个 性 化 作 业	作业发 布与管 理	1. 支持教师发布线上或线下作业任务，线上作业支持教师通过校本题库组题，生成在线作业用于学生作答；线下作业支持教师布置校本或第三方教辅纸质作业； 2. 学生作业作答完成后，支持通过智能作业一体机扫描上传。上传完成后，系统重自动匹配作业任务，并显示提交完成情况、未递交学生以及系统自动批阅进度； ▲3. 校本作业支持科目的全题型，并能够实现 AI 智能批阅；发布作业时支持选择所要发布的年级和班级；可引用历史作业任务模版也可以创建新的作业任务模版； 4. 支持编辑作业任务基本信息，包括作业名称、作答年级，支持设置作业发布时间，既支持立即发布也支持定时发布；系统支持关闭作业分数，只显示作业对错情况； 5. 支持设置作业提交截止时间，支持按照标准天（一天后、两天后）设置，也可自定义作业截止时间； 6. 支持设置作业答案公布时间，支持作业结束后公布也支持学生提交后立即公布； 7. 支持设置学生是否可以文字作答，支持设置作业背景图片，可选默认背景也支持上传学校特色自定义图片，打造学校个性化作业风格； 8. 支持对作业班级进行设置，支持勾选班级选定或者剔除，支持按标签剔除或按学生剔除部分作业任务对象； 9. 支持多类批改人，支持教师批改、学生自评等方式； 10. 支持对已发布的作业任务进行管理，支持查看作业班级情况，支持查看作业提交情况与作答情况；支持临时对作业批改人、公布答案试卷、作业提交时间进行调整，支持终止学生提交作业或者结束作业当前作业任务；	1	套
--	--	---	--------------------------------	-----------------	---	---	---

				作业智能批阅 1. 校本作业支持先扫后批和先批后扫两种模式，支持老师在电脑端进行作业批阅和移动端作业批阅； 2. 系统内置 AI 大模型，通过智能 OCR 识别结合知识图谱等技术，实现作业场景下全学科、全题型的作业智能批改，提高教师批阅效率； 3. AI 大模型可识别数学、针对全学科的填空题、解答题，可实现 AI 智能批改，可应对一题多答案或者答案变形等特殊答题场景； ▲4. 支持对作答区域进行放大、缩小、旋转等操作，支持对作答区域进行批注，用于标记优秀作答；支持自定义批注和图标批注；支持色彩加深处理，提高试卷画面的识别度。 5. 支持批量批阅，支持全科填空题一次性批改多个学生的作答 6. 支持加减打分，适用于仅需计算扣分的批分方式；支持鼠标打分，通过点击分数按钮给分；支持键盘打分，即键盘输入分数给分； 7. 阅卷区域支持通过拖拽等方式对阅卷窗口进行个性化布局。鼠标打分时，支持记录高频分数，方便老师快速点击所需分数；支持按照多个批分点进行打分，用于分步骤解答的题目； 8. 支持异常作业识别，将异常作业进行展示，提示异常状态；支持从新扫描上传后对比扫描结果；支持通过日期索引更多异常作业； 9. 支持按题目进行批改，支持实时显示各题的批改进度与平均得分，支持在线修改作业批改结果与成绩；	1	套
				校本作业资源管理 ▲1. 支持题卡合一校本作业模式，系统按照预先设置的二维码、定位点、批改格子等作业本标准样式，将校本题库中的试题添加到作业模版中，形成题卡合一校本作业； 2. 每份作业的二维码具有唯一性，支持教师复用历史作业，快速布置课堂作业，同时积累形成校本作业资源库；	1	套

				3 支持学校将本校的试题资源、试卷资源或第三方购买的试题资源编入校本题库中统一管理；支持对编入的试题资源进行处知识点关联，快速应用到智能作业布置中； 4. 作业题库资源支持接入主流第三方试题资源平台；支持将学校已购买的试题厂家资源接入到作业系统中； 5. 作业题库资源题类型包括选择题、填空题、计算题、解答题、判断题等各类题型； 6. 作业资源覆盖小初高各学段，涵盖统编版、人教版、苏教版、北师大版、湘教版、沪教版、外研版、牛津译林版、教科版等； 7. 校本题库内的试题关联知识点，有详细的解析和答案，试题能够按照章节、知识点、难度系数、题型等条件进行筛选使用； 8. 校本题库的试题难度系数和区分度由学校学生作业或考试后的得分率转化而来，符合学校学生层次的难度系数和区分度；		
			作业报告	1. 作业结束后，系统自动将学生作答质量、分数进行统计分析，并形成作业报告，报告包括：作业总览、成绩分析、试题讲评以及知识点分析等内容； 2. 作业总览显示本次作业总体情况，自动统计本次作业完成情况，显示班级总人数、已提交作业人数、未提交作业人数、已批改试题数和试题批改率； 3. 作业报告支持统计作业的平均得分以及本班级平均得分与年级平均得分对比情况，支持已图表的形式展示该数据； 4. 作业报告支持统计本次作业的高频错题，并支持以图表的形式显示高频错题信息；包括高频错题的题号、题型、平均分、班级得分率、年级得分率、与年级差值，并支持点击查看原试题，支持统计小题分明细、题型分明细；	1	套

				5. 作业完成后，系统自动对本班学生作业成绩进行统计与分析，并生成班级成绩报表，报表可显示班级中的每个学生成绩情况，包括学生姓名、班级、考号、得分与得分率；系统自动对该学生成绩进行划档；并支持查看学生原卷信息； ▲6. 支持查看学生个人作业报告，报告支持以图标的形式显示学生成绩所处分数段、学生得分率与击败率，个人报告支持显示学生个人成绩单；学生个人作业报告包含系统对学生得分情况的分析报表，报表内容包括题型、得分、试题难度、班级得分率、年级得分率； 7. 支持学生知识点掌握度分析，针对每道试题，统计分析学生知识点掌握情况；系统直观展示试题题号、所涵盖的知识点、试题所在层次、班级掌握度等内容；支持通过不同颜色显示知识点掌握程度包括：未通过、未达标、接近达标、达标；		

				课堂作业讲评	1. 作业完成后系统自动生成本次作业讲评报告；试题讲评报告包括本次作业所有试题 2. 讲题功能具备答案解析功能，生成解析内容报告：试题涵盖知识点、核心素养、认知层次、学科能力以及详细解答内容； 3. 讲题功能可实时查看该题的作答情况，教师点击作答详情后报告显示本次作业中，支持以图表的形式展示该题学生的作答占比，并支持查看作答学生名单； 4. 讲题功能支持相似试题推荐，支持教师课堂中针对作业中的某道试题生成其他相似试题，完成课堂训练并支持全屏显示； 5. 推荐试题支持批次更换或者降低/提高难度，系统会再次生成新的推题，支持教师收藏该试题，收藏后的试题可自动同步至教师收藏库，便于课后作业或考试应用；	1	套
--	--	--	--	--------	--	---	---

				错题再练	1. 作业完成后，学生错题自动同步至系统错题库，生成班级共性错题与学生个性错题； 2. 班级共性错题库：支持按照班级和课程生成班级共性错题，错题包括作业也包括历次考试生成的错题； 3. 学生个性错题库：系统针对每个学生生成学生个人错题库，学生可根据知识点或者学科进行个人错题再练； 4. 错题库支持根据知识点筛选试题也支持输入精准查询单一试题错题推荐； 5. 错题库支持知识点筛选、按时间范围筛选、按难度筛选，教师可查看筛选后的试题详情，包括答案、详细试题解析； 6. 完成错题筛选后，试题可一件加入试题篮，生成班级作业或个人学业；	1	套
				教师移动端	1. 教师通过移动端可以查看布置的作业任务，查看作业名称与作业提交截止日期；支持通过班级或者课程筛选快速查找作业任务； 2. 支持作业任务详情，支持查看作业提交人数、未交人数、已批改人事，支持查看成绩单与作业报告； 3. 支持教师移动端查看作业试题分析报告，内容包括题号、班级得分率、年级得分率以及级差，并支持以不同的色块显示得分区域； 4. 支持教师移动端查看作业成绩单，预览本次作业成绩的最高分、最低分和平均分，查看每个学生每题的得分详情； 5. 支持教师移动端在线布置作业任务和批改作业，支持在线修正学生作业成绩；	1	套

				作业数据驾驶舱 1. 校长驾驶舱可监测本校各年级、班级、学科的作业布置、教师批改情况，动态总览学生数、班级数、教师数以及作业任务数等数据； 2. 支持动态监测各学科作业数，动态监测作业扫描量； 3. 支持动态监测试题批改趋势，监测AI智能批改与教师主观批改占比情况； 4. 支持动态监测各学科主观题的批改率，显示各教师主观题批改率排行与教师扫描率排行情况； ▲5. 驾驶舱支持动态监测各学科累计错题量，支持对校本资源变化情况进行监控，实时掌握学校作业资源总量与新增量；	1	套
				对接要求 2. 对接西安市第一中学智慧校园基础支撑平台，进行统一身份认证，实现单点登录功能。 3. 对接西安市第一中学学生信息管理系统、教职工信息管理系统、教务管理系统，获取基础数据，包含学生信息、教师信息、班级信息、作息时间表等基础数据。 4. 教师移动端同步对接 5. 由学校负责与对接厂方进行沟通联系。	1	项

标的名称：学科类新教研及课程体系建设

序号	参数性质	技术参数与性能指标					
1		序号	名称		技术参数	数量	单位
		1	人 工 智 能 教 学 套 装 套 件	人 工 智 能 初 中 基 础 教 学 实 验 箱	（一）实验盒 1. 核心模组需采用嵌入式开发板形态，板载资源：硬盘存储容量≥16GB，主频≥4核1.2GHz，运行内存≥512MB； 2. 搭载国产 32 位 MCU 协处理器，性能不低于行业主流水平； 3. 支持内置 Wi-Fi 频段 2.4Ghz， 4. 内置蓝牙 4.0 及以上版本； 5. 支持集成板载≥2.5 吋 分辨率≥240*320 触摸彩屏，配套组件包括但不限于以下内容：≥1 个麦克风传感器、≥1 个光线传感器、≥1 个六轴传感器、≥1 个摄像头、≥1 个小音箱、≥1 个温湿度传感器、RGB 灯、≥1 个摇杆、≥1 个 RFID 感应器、≥1 个红外避障传感器、≥1 个电导开关； 6. 支持集成板载至少包括：Type-C 接口、TypeA 接口，可拓展 USB 外设；≥2 个 IIC 接口、≥4 个 I/O 接口、≥1 个超声波接口。 7. 内置电池供电≥1500mAh； 8. 支持 CPU、MCU 双处理器架构； 9. 系统和环境：CPU、内存、硬盘、屏幕及外设组成计算机系统，支持 Linux 操作系统和运行完整的 Python 编程环境； ▲10. 系统功能:①支持Python图形化编程、Python 代码编程、Jupyter 编程、Thonny 编程、SSH 远程访问、VScode 编程等方式； ②支持可通过触摸屏切换菜单栏查看系统信息；③支持可通过触摸屏切换菜单栏查看查看网络信息；④支持触摸屏查看开启/关闭编辑器服务；可通过有线/无线访问后台管理页面、编写及上传 Python 程序；⑤支持触摸屏查看运行/切换 Python 程序，支持离线运行和储存多个 Python 程序；⑥支持触摸屏查看开启/关闭物联网服务器，可通过有线/无线访问后台管理页面和数据界面； ⑦支持 USB、路由器 Wi-Fi、热点模式、网线等多种网络连接方式；⑧支持触摸屏查看开启/禁用无线热点；⑨内置 Web 网页服务，可通过 IP 地址访问网页菜单；⑩支持内置	30	套

				远程桌面服务，以有线/无线方式进行连接，实时显示设备菜单界面；⑪支持在完整Python环境下可预装常用Python库和在完整Python环境下可预装常用人工智能库；⑫支持系统升级及系统恢复；⑬支持无需通过USB数据线连接电脑，实现实时调试和上传程序。 （二）电子模块： 1. ▲继电器模块：①配备透明外壳，可清晰观察继电器内部触点工作状态；②支持电源输出端直连负载（如水泵、电机等）方式；③应支持数字信号控制功能；④电路板需板载3pin接口、电源输入接口、电源输出接口等。 2. 基础电子模块：①配备≥4种电子模块，包括但不限于土壤湿度传感器、防水温度传感器、超声波传感器、舵机等；②电子模块需自带固定螺孔，支持螺丝、魔术贴等方式固定；③电子模块接口需采用PH2.0接口； （三）配件：主板烧录数据线、模块连接线、RFID标签卡、超声波传感器、水泵等配件。 （四）编程方式：支持图形化编程、Python代码编程。 二、配套内容： 配套《义务教育信息科技教学指南》八年级≥30课时电子资源。	
--	--	--	--	--	--

			信息 技术 高中 基础 教学 套件	(一) 主控板 1. 核心模组需采用嵌入式开发板形态，板载资源：硬盘存储容量$\geq 16\text{GB}$，主频≥ 4核 1.2GHz，运行内存$\geq 512\text{MB}$； 2. 搭载国产 32 位 MCU 协处理器，性能不低于行业主流水平； 3. 支持内置 Wi-Fi 频段 2.4Ghz； 4. 内置蓝牙 4.0 及以上版本； 5. 支持集成板载≥ 2.5吋，分辨率$\geq 240*320$ 触摸彩屏，配套组件包括但不限于以下内容：≥ 1 个电容硅麦克风传感器、≥ 1 个光线传感器、≥ 1 个三轴加速度传感器、≥ 1 个三轴陀螺仪、≥ 1 个无源蜂鸣器、≥ 1 个可编程蓝色 LED 灯； 6. ≥ 19 路独立 I/O（支持≥ 1 路 I2C、≥ 1 路 UART、≥ 2 路 SPI、≥ 6 路 12 位 ADC、≥ 5 路 10 位 PWM）； 7. 支持板载接口：≥ 2 路 USB 接口（Type-C、Type-A）、≥ 1 路 microSD 卡接口、≥ 4 路 3Pin I/O 接口、≥ 2 路 4Pin I2C 接口； 8. 支持 CPU、MCU 双处理器架构； 9. 系统和环境：CPU、内存、硬盘、屏幕及外设组成计算机系统，支持 Linux 操作系统和运行完整的 Python 编程环境。 ▲10. 系统功能：①支持Python图形化编程、Python 代码编程、Jupyter 编程、Thonny 编程、SSH 远程访问、VScode 编程等方式；②支持可通过触摸屏切换菜单栏查看系统信息；③支持可通过触摸屏切换菜单栏查看查看网络信息；④支持触摸屏查看开启/关闭编辑器服务；可通过有线/无线访问后台管理页面、编写及上传 Python 程序；⑤支持触摸屏查看运行/切换 Python 程序，支持离线运行和储存多个 Python 程序；⑥支持触摸屏查看开启/关闭物联网服务器，可通过有线/无线访问后台管理页面和数据界面；⑦支持 USB、路由器 Wi-Fi、热点模式、网线等多种网络连接方式；⑧支持触摸屏查看开启/禁用无线热点；⑨内置 Web 网页服务，可通过 IP 地址访问网页菜单；⑩支持内置远程桌面服务，以有线/无线方式进行连接，实时显示设备菜单界面；⑪支持在完整 Python 环境下可预装常用 Python 库和在完整 Python 环境下可预装常用人工智能库；	2	套
--	--	--	----------------------------------	--	---	---

				⑫支持系统升级及系统恢复；⑬支持无需通过 USB 数据线连接电脑，实现实时调试和上传程序；⑭支持语音识别(含麦克风)功能，可实现自定义或预设唤醒词和命令词的识别。 （二）电子模块： 1. ▲数字功率计：①支持可测量电压、电流、功率等数据；②支持拨码开关(用于 I2C 地址切换)、3pin 输入接口、3pin 输出接口、I2C 输入接口、I2C 输出接口等满足多路数据测量需求； 2. 基础电子模块：①配备≥13 种电子模块，包括但不限于 USB 摄像头、温湿度传感器、气压温度传感器、超声波传感器、土壤湿度传感器、光线传感器、语音识别传感器、NFC 通讯模块、NFC 标签纸、NFC 标签圆形挂件、RGB 灯珠灯环、舵机、水泵、USB 小音箱等；②电子模块接口需采用 PH2.0 接口； （三）配件：配备电池盒、模块连接线、主板烧录数据线等配件； （四）编程方式：支持图形化编程、Python 代码编程。	
--	--	--	--	---	--

			高中 信息 科技 基础 教学 配套 实践 项目 手册	课时数：≥18 课时 学习目标： 1. 掌握 Python 基础语法和常用库的使用； 2. 了解 Python 在数据分析、网络编程等领域的应用； 3. 学会搭建小型无线网络； 4. 掌握 Web 框架的基本用法； 5. 学习数据库的基本原理和操作方法； 6. 设计并实现一个简单的可视化交互界面； 7. 搭建一个完整的信息系统，实现数据的采集、处理、存储和展示功能；	2	册
			低 碳 生 态 科 创 探 究 套 件	（一）主控板 1. 核心模组需采用嵌入式开发板形态，板载资源：硬盘存储容量≥16GB，主频≥4 核 1.2GHz，运行内存≥512MB； 2. 搭载国产 32 位 MCU 协处理器，性能不低于行业主流水平； 3. 支持内置 Wi-Fi 频段 2.4Ghz； 4. 内置蓝牙 4.0 及以上版本； 5. 支持集成板载≥2.5 吋 分辨率≥240*320 触摸彩屏，配套组件包括但不限于以下内容：≥1 个电容硅麦克风传感器、≥1 个光线传感器、≥1 个三轴加速度传感器、≥1 个三轴陀螺仪、≥1 个无源蜂鸣器、≥1 个可编程蓝色 LED 灯； 6. ≥19 路独立 I/O（支持≥1 路 I2C、≥1 路 UART、≥2 路 SPI、≥6 路 12 位 ADC、≥5 路 10 位 PWM）； 7. 支持板载接口：≥2 路 USB 接口（Type-C、Type-A）、≥1 路 microSD 卡接口、≥4 路 3Pin I/O 接口、≥2 路 4Pin I2C 接口； 8. 支持 CPU、MCU 双处理器架构； 9. 系统和环境：CPU、内存、硬盘、屏幕及外设组成计算机系统，支持 Linux 操作系统和运行完整的 Python 编程环境。 10. 系统功能：①支持 Python 图形化编程、Python 代码编程、Jupyter 编程、Thonny 编程、SSH 远程访问、VScode 编程等方式；②支持可通过触摸屏切换菜单栏查看系统信息；③支持可通过触摸屏切换菜单栏查看查看网络信息；④支持触摸屏查看开启/关闭编辑器服务；可通过有线/无线访问后台管理页面、编写及上传 Python 程序；⑤支持触摸屏查看运行/切换 Python 程序，支持	2	套

				离线运行和储存多个Python程序;⑥支持触摸屏查看开启/关闭物联网服务器,可通过有线/无线访问后台管理页面和数据界面; ⑦支持USB、路由器Wi-Fi、热点模式、网线等多种网络连接方式;⑧支持触摸屏查看开启/禁用无线热点;⑨内置Web网页服务,可通过IP地址访问网页菜单;⑩支持内置远程桌面服务,以有线/无线方式进行连接,实时显示设备菜单界面⑪支持在完整Python环境下可预装常用Python库和在完整Python环境下可预装常用人工智能库; ⑫支持系统升级及系统恢复;⑬支持无需通过USB数据线连接电脑,实现实时调试和上传程序;⑭支持语音识别(含麦克风)功能,可实现自定义或预设唤醒词和命令词的识别。 (二) 电子模块: 1. 多功能数据采集模块: ①支持温湿度、大气压等≥ 20种常见传感器模块;②支持传感器自动识别功能;③支持数据存储功能,可将传感器数值实时存储;④支持RTC时钟功能,数据接收具有精准时间标签;⑤支持数据可视化功能,板载需具有屏幕显示; 2. 能量存储模块: ①支持存储容量:$\geq 2.5F$;②支持PH2.0-2Pin接口≥ 2个; 3. 能量采集模块: ①支持能量输入、存储、输出;②支持充放电保护功能; 4. 基础电子模块: ①配备≥ 9种电子模块,包括但不限于二氧化碳传感器、PH传感器、环境光传感器、电压检测模块、太阳能板、电机、RGB灯带、舵机、LED灯等;②电子模块接口需采用PH2.0接口; (三) 配件: 配备电池盒、手电筒、模块连接线、主板烧录数据线、若干纸质及木制结构件等; (四) 编程方式: 支持图形化编程、Python代码编程。 二、配套内容: 提供≥ 15课时电子资源;		
--	--	--	--	--	--	--

			智慧气象实践实验套件	(一) 主控板 1. 核心模组需采用嵌入式开发板形态，板载资源：硬盘存储容量$\geq 16\text{GB}$，主频≥ 4核 1. 2GHz，运行内存$\geq 512\text{MB}$； 2. 搭载国产 32 位 MCU 协处理器，性能不低于行业主流水平； 3. 支持内置 Wi-Fi 频段 2.4GHz； 4. 内置蓝牙 4.0 及以上版本； 5. 支持集成板载≥ 2.5吋 分辨率$\geq 240*320$ 触摸彩屏，配套组件包括但不限于以下内容：≥ 1 个电容硅麦克风传感器、≥ 1 个光线传感器、≥ 1 个三轴加速度传感器、≥ 1 个三轴陀螺仪、≥ 1 个无源蜂鸣器、≥ 1 个可编程蓝色 LED 灯； 6. ≥ 19 路独立 I/O（支持≥ 1 路 I2C、≥ 1 路 UART、≥ 2 路 SPI、≥ 6 路 12 位 ADC、≥ 5 路 10 位 PWM）； 7. 支持板载接口：≥ 2 路 USB 接口（Type-C、Type-A）、≥ 1 路 microSD 卡接口、≥ 4 路 3Pin I/O 接口、≥ 2 路 4Pin I2C 接口； 8. 支持 CPU、MCU 双处理器架构； 9. 系统和环境：CPU、内存、硬盘、屏幕及外设组成计算机系统，支持 Linux 操作系统和运行完整的 Python 编程环境。 10. 系统功能：①支持 Python 图形化编程、Python 代码编程、Jupyter 编程、Thonny 编程、SSH 远程访问、VScode 编程等方式；②支持可通过触摸屏切换菜单栏查看系统信息；③支持可通过触摸屏切换菜单栏查看查看网络信息；④支持触摸屏查看开启/关闭编辑器服务；可通过有线/无线访问后台管理页面、编写及上传 Python 程序；⑤支持触摸屏查看运行/切换 Python 程序，支持离线运行和储存多个 Python 程序；⑥支持触摸屏查看开启/关闭物联网服务器，可通过有线/无线访问后台管理页面和数据界面；⑦支持 USB、路由器 Wi-Fi、热点模式、网线等多种网络连接方式；⑧支持触摸屏查看开启/禁用无线热点；⑨内置 Web 网页服务，可通过 IP 地址访问网页菜单；⑩支持内置远程桌面服务，以有线/无线方式进行连接，实时显示设备菜单界面⑪支持在完整 Python 环境下可预装常用 Python 库和在完整 Python 环境下可预装常用人工智能库；	2	套
--	--	--	------------	--	---	---

				⑫支持系统升级及系统恢复；⑬支持无需通过 USB 数据线连接电脑，实现实时调试和上传程序；⑭支持语音识别(含麦克风)功能，可实现自定义或预设唤醒词和命令词的识别。 (二) 电子模块： 1. 气象仪：①支持风速、风向、温度、湿度、气压等数据检测；②. 支持直接输出物理量数据；③支持外接传感器扩展，≥2 个内置传感器接口；④兼容常规主控板，支持≥2 种通讯方式（如：UART、I2C 等）；⑤支持单板存储功能，并且存储空间≥16M；⑥支持 GNSS 定位、WiFi 无线通信，还需满足实时数据传输和远程定位及信息获取功能；⑦内置大容量电池，可支持气象仪独立工作≥48 小时，并且支持低功耗模式，同时可查看输出的电池电量数据。 2. 语音识别模块：①支持离线语音识别功能；②支持内置常用固定命令词条，包含≥130 条常用的固定命令词条；③支持新增命令词学习功能≥15 条命令词条学习；④配备麦克风、喇叭及喇叭接口，并且麦克风数量≥2 个；⑤支持 I2C 和 UART 两种通讯方式，适配主流开源硬件主控器； 3. 基础电子模块：①配备≥6 种电子模块，包括但不限于 PM2.5 传感器、舵机、灯带、语音合成模块、太阳能板、USB 摄像头；②电子模块接口需采用 PH2.0 接口； (三) 配件：配备模块连接线、主板烧录数据线、结构件等配件； (四) 编程方式：支持图形化编程、Python 代码编程。 二、配套内容： 提供≥18 课时电子资源；		
--	--	--	--	---	--	--

			人 工 智 能 比 赛 套 件 (入 门 版)	一. 主控板: ①板载 Risc 架构$\geq 20\text{MHz}$ 微处理器; ②板载内存: EEPROM 内存$\geq 1\text{KB}$, SRAM 内存$\geq 2\text{KB}$, Flash 内存$\geq 32\text{KB}$; ③支持≥ 14 个数字 I/O 端口、≥ 6 个模拟输入端口、≥ 2 个 IIC 端口、≥ 1 个 UART 端口、ICSP 端口 (支持 ISP 下载功能); ④板载 Type-B 接口、外接电源 DC 插座; ⑤支持工作电压: 5V。 二、AI 编程开发板 1. 板载≥ 32 位双核国产处理器, 处理器主频$\geq 240\text{MHz}$; 2. 板载 SRAM 内存$\geq 512\text{KB}$, ROM 内存$\geq 384\text{KB}$, Flash 内存$\geq 16\text{MB}$, PSRAM 内存$\geq 8\text{MB}$, RTC SRAM$\geq 16\text{KB}$; 3. 支持 Wi-Fi 协议 IEEE 802.11b/g/n 协议; 4. 支持蓝牙协议符合 Bluetooth 5 和 Bluetooth mesh 标准; 5. 支持集成板载≥ 2.5 吋分辨率$\geq 240 \times 320$ 的 LCD 彩屏, 配套组件包括但不限于以下内容: ≥ 1 个摄像头、≥ 1 个温湿度传感器、≥ 1 个环境光传感器、≥ 1 个加速度传感器、≥ 1 个双麦克风; 6. ≥ 17 路独立 I/O (其中支持≥ 1 路 I2C、≥ 2 路 ADC/PWM) ; 7. 支持板载≥ 1 个 Micro SD 卡槽, 支持内存扩展; 8. 支持板载接口: ≥ 1 个 Type-C 接口、≥ 1 个 PH2.0-2Pin 电池供电接口、≥ 2 个 PH2.0-3Pin IO 接口、≥ 1 个 PH2.0-4Pin I2C 接口; 9. 支持 Type-C 5V 供电。 ▲10. 系统功能: ①支持内置了基础的图像检测、语音识别、语音合成等 AI 算法, 供内置出厂程序使用; ②支持离线人脸检测, 离线人脸识别, 离线猫/狗检测, 离线二维码识别, 离线移动目标检测; ③支持更换图像检测模型, 离线语音识别, 联网后在线语音识别, 自定义语音命令词, 离线语音合成; ④支持调用大模型, 可联网在线调用 DeepSeek、Kimi、讯飞星火、通义千问等大模型, 实现人工智能应用; ⑤支持多种编程方式, 支持图形化编程和 MicroPython 编程; ⑥支持物联网应用, 可作为物联网系统中的	1	套
--	--	--	---	---	---	---

				终端节点使用，满足物联网教学需求，可结合编程软件实现数据大屏可视化，呈现拍照和监控功能；⑦支持$\geq 200W$像素的摄像头，支持离线人脸检测、宠物检测等 AI 任务，并能进行拍照和监控功能。 三、AI 视觉传感器 1. “支持板载 CMOS 图像传感器，约 200 万像素”或“支持主流 FPC 摄像头接口，支持更换不同焦距镜头”。 2. 双核 64 位国产处理器； 3. 显示屏支持≥ 2.0 吋 IPS， 分辨率$\geq 320*240$； 4. 支持板载：≥ 1 个补光灯、≥ 1 个 SD 卡卡槽、≥ 1 个 MicroUSB 接口； ▲5. 具备人脸识别、物体追踪、物体识别、巡线追踪、颜色识别、标签识别、物体分类、二维码识别、条形码识别等功能，识别率高于$\geq 95\%$； 6. 支持屏幕显示自定义文字； 7. 支持拍照、截屏保存到电脑和 SD 卡； 8. 兼容 IIC 或 UART 的通讯类型； 9. 支持兼容 PH2.0-4pin 防反接接口； 10. 支持通过 USB 数据线烧录固件，进行升级固件； 四、扩展板：I/O 传感器扩展板、AI 编程开发板专用配套扩展板 五、基础电子模块： 1. 配备包含但不限于下列模块：物联网模块、红外遥控器、红外接收模块、黄色数字大按钮模块、红色数字大按钮模块、光线传感器、角度传感器、声音传感器、土壤湿度传感器、温湿度传感器、超声波传感器、晃动传感器、运动传感器、烟雾传感器、TDS 传感器、红色 LED 模块、绿色 LED 模块、离合舵机、减速电机、灯带、显示屏、双路电机驱动模块、电机驱动扩展板等； 2. 电子模块接口需采用 PH2.0 接口； 六、配件：配备锂电池，轮子，支撑轮，传感器线若干、数据线若干、螺丝刀，胶枪等	
--	--	--	--	---	--

			人 工 智 能 比 赛 器 材 进 阶 版	（一）主控板 1. 核心模组需采用嵌入式开发板形态，板载资源：硬盘存储容量$\geq 16\text{GB}$，主频≥ 4核 1.2GHz，运行内存$\geq 512\text{MB}$； 2. 搭载国产 32 位 MCU 协处理器，性能不低于行业主流水平； 3. 支持内置 Wi-Fi 频段 2.4Ghz 4. 内置蓝牙 4.0 及以上版本； 5. 支持集成板载≥ 2.5吋 分辨率$\geq 240*320$ 触摸彩屏，配套组件包括但不限于以下内容：≥ 1个电容硅麦克风传感器、≥ 1个光线传感器、≥ 1个三轴加速度传感器、≥ 1个三轴陀螺仪、≥ 1个无源蜂鸣器、≥ 1个可编程蓝色 LED 灯； 6. ≥ 19路独立 I/O（支持≥ 1路 I2C、≥ 1路 UART、≥ 2路 SPI、≥ 6路 12 位 ADC、≥ 5路 10 位 PWM）； 7. 支持板载接口：≥ 2路 USB 接口（Type-C、Type-A）、≥ 1路 microSD 卡接口、≥ 4路 3Pin I/O 接口、≥ 2路 4Pin I2C 接口； 8. 支持 CPU、MCU 双处理器架构； 9. 系统和环境：CPU、内存、硬盘、屏幕及外设组成计算机系统，支持 Linux 操作系统和运行完整的 Python 编程环境。 10. 系统功能：①支持 Python 图形化编程、Python 代码编程、Jupyter 编程、Thonny 编程、SSH 远程访问、VScode 编程等方式；②支持可通过触摸屏切换菜单栏查看系统信息；③支持可通过触摸屏切换菜单栏查看查看网络信息；④支持触摸屏查看开启/关闭编辑器服务；可通过有线/无线访问后台管理页面、编写及上传 Python 程序；⑤支持触摸屏查看运行/切换 Python 程序，支持离线运行和储存多个 Python 程序；⑥支持触摸屏查看开启/关闭物联网服务器，可通过有线/无线访问后台管理页面和数据界面；⑦支持 USB、路由器 Wi-Fi、热点模式、网线等多种网络连接方式；⑧支持触摸屏查看开启/禁用无线热点；⑨内置 Web 网页服务，可通过 IP 地址访问网页菜单；⑩支持内置远程桌面服务，以有线/无线方式进行连接，实时显示设备菜单界面⑪支持在完整 Python 环境下可预装常用 Python 库和在完整 Python 环境下可预装常用人工智能库；	1	套
--	--	--	--------------------------------------	--	---	---

				⑫支持系统升级及系统恢复；⑬支持无需通过 USB 数据线连接电脑，实现实时调试和上传程序；⑭支持语音识别(含麦克风)功能，可实现自定义或预设唤醒词和命令词的识别。 (二) 多功能扩展板： 1. 支持板载≥ 8 个数字输入/输出 IO； 2. 支持板载≥ 6 个全功能 IO 接口； 3. 支持板载≥ 6 个舵机接口； 4. 支持板载≥ 4 个 I2C 接口 5. 支持板载充电电池仓及充电电路以及 USB-C 充电接口； 6. 支持板载≥ 4 路直流电机驱动； 7. 支持板载外设：≥ 1 个红外发射、≥ 1 个红外接收器；≥ 1 个超声波接口 (三) AI 视觉传感器 (1) 基础参数： 1. 国产处理器：双核 1.6GHz； 2. 算力：≥ 6TOPS 专用 AI 算力（国产卡）； 3. 内存：≥ 1GB LPDDR4； 4. 存储：≥ 8GB； 5. 支持集成板载≥ 2.0 吋 分辨率$\geq 640 \times 480$ 电容触摸； 6. 内置摄像头模组≥ 200 万像素、支持自动对焦，CMOS 尺寸为：$\geq 1/2.9$ 吋、帧率≥ 60FPS； 7. 支持板载传感器及执行器：电容硅麦克风、扬声器、补光灯； 8. 支持板载接口≥ 1 路 TypeC 接口、≥ 1 路 4Pin I2C/UART 接口、≥ 1 个 TF 卡槽； 9. 内置 WiFi 网卡：支持 WiFi6； 10. 支持内置模型包含：人脸识别、物体识别、物体追踪、颜色识别、物体分类、自学习分类、实例分割、手势识别、姿态识别、车牌识别、光学字符识别、巡线追踪、表情识别、注视检视方向检测、人脸朝向检测、标签识别、二维码识别、条形码识别、跌倒检测等； 11. 支持内置应用包含但不限于：照相机、录像机、实时图传、MCP 服务、模型安装、快速模型训练、数据集采集器、自动驾驶、教学模式、模型评分等； 12. 支持兼容 Arduino、micro:bit、ESP32、行空板、掌控板、Raspberry Pi 等主流控制	
--	--	--	--	---	--

				器； (2) 核心功能 1. 人脸识别：支持识别人脸的五官位置，识别、追踪学习过的多个人脸； 2. 物体识别：支持识别≥ 80种固定类别的物体，检测时可自动框出目标物体并显示名称及置信度； 3. 物体追踪：支持学习并追踪一个指定的物体，且每次只能追踪一个指定的物体； 4. 颜色识别：支持颜色识别模式有遗忘 ID、色块面积阈值、颜色容差、设置名字、显示名字、恢复默认、导入模型、导出模型等参数设置； 5. 物体分类：支持通过内置的模型对≥ 1000种固定类别的物体进行分类，显示当前画面中物体可能的类别名称和置信度； 6. 自学习分类：支持采集任意物体多角度图片、学习、识别任何自定义的物体； 7. 实例分割：支持识别出≥ 80种不同的物体并标记出其轮廓； 8. 手势识别：支持识别画面中手掌及其≥ 20个关键点，并描绘出手掌的各个关键点，学习、识别、追踪手势； 9. 姿态识别：支持识别并描绘出画面人体的≥ 15个关键点，学习、识别、追踪人体的不同姿态； 10. 车牌识别：支持识别画面中的车牌，显示车牌信息，学习、识别、追踪指定车牌； 11. 光学字符识别：支持识别画面中的中英文字符并显示其内容，学习、识别、追踪字符； 12. 巡线：支持检测出摄像头画面中与背景颜色差异明显的线条并使用不同颜色标出不同线条轨迹； 13. 表情识别：支持识别表情包含愤怒、厌恶、恐惧、开心、中性、悲伤和惊讶等； 14. 注视方向检测：支持识别眼球的注视方向； 15. 人脸朝向检测：支持识别人脸朝向； 16. 标签识别：能够识别国际标准标签的二维码及条形码，并显示条码包装信息。 17. 跌倒检测：支持识别人体并判断是否跌倒； 18. 实时图传：支持 USB 有线连接与 WiFi 无	
--	--	--	--	---	--

				线传输两种模式，可实时画面传输并通过无线连接将识别结果与实时画面同步传输至远程终端； 19. 自训练模型部署：支持用户根据特定需求训练专属识别模型，实现模型训练到实际应用的全流程自主定制，支持目标检测、物体分类、实例分割等算法的自训练模型； 20. MCP 服务：支持内置 MCP 服务为大语言模型提供感知和理解能力，支持识别特定物品、行为特征，通过自训练识别特定目标； 21. 固件更新：支持系统升级及系统恢复。 （3）AI 训练与拓展应用 1. 快速模型训练：无需电脑，在 AI 视觉传感器中完成可以完成数据采集、模型训练、推理识别全流程； 2. 数据采集器：支持 AI 视觉传感器快速标记目标并拍摄照片，并将拍摄的照片自动存储为标准的数据集格式，可导出后直接用于复杂的模型训练 3. 自动驾驶：支持内置纯视觉端到端自动驾驶模型，可直接输出转向与油门控制指令 4. 教学模式：支持教师自定义模型列表，简化学生操作界面，满足分层教学需求； 5. 模型评分：具备模型测试评估功能，引导学生了解模型性能并掌握模型优化方法。 （四）电子模块 1. 配备包含但不限于：激光测距传感器、重量传感器、环境传感器、TDS 传感器、USB 摄像头、土壤湿度传感器、环境光传感器、SCI 数据采集模块、灯环、离合舵机、水泵、风扇、继电器、喇叭等； 2. 电子模块接口需采用 PH2.0 接口； （五）配件：金属结构件，传感器线若干、数据线若干、电池盒、锂电池； （六）编程方式：支持图形化编程、Python 编程。		
			AI 机器视觉传感器	1. 国产处理器：双核 1.6GHz； 2. 算力：≥6TOPS 专用 AI 算力（国产卡）； 3. 内存：≥1GB LPDDR4； 4. 存储：≥8GB； 5. 支持集成板载 ≥2.0 吋 分辨率 ≥640 × 480 电容触摸； 6. 内置摄像头模组 ≥200 万像素、支持自动对焦，CMOS 尺寸 ≥1/2.9 吋、帧率 ≥60FPS；	2	套

				7. 支持板载传感器及执行器：电容硅麦克风、扬声器、补光灯； 8. 支持板载接口 ≥ 1 路 TypeC 接口、≥ 1 路 4Pin I2C/UART 接口、≥ 1 个 TF 卡槽； 9. 内置 WiFi 网卡：支持 WiFi6； 10. 支持内置模型包含：人脸识别、物体识别、物体追踪、颜色识别、物体分类、自学习分类、实例分割、手势识别、姿态识别、车牌识别、光学字符识别、巡线追踪、表情识别、注视检视方向检测、人脸朝向检测、标签识别、二维码识别、条形码识别、跌倒检测等； 11. 支持内置应用包含：照相机、录像机、实时图传、MCP 服务、模型安装、快速模型训练、数据集采集器、自动驾驶、教学模式、模型评分等； 12. 支持兼容 Arduino、micro:bit、ESP32、行空板、掌控板、Raspberry Pi 等主流控制器； 二、核心功能 1. 人脸识别：支持识别人脸的五官位置，识别、追踪学习过的多个人脸； 2. 物体识别：支持识别 ≥ 80 种固定类别的物体，检测时可自动框出目标物体并显示名称及置信度； 3. 物体追踪：支持学习并追踪一个指定的物体，且每次只能追踪一个指定的物体； 4. 颜色识别：支持颜色识别模式有遗忘 ID、色块面积阈值、颜色容差、设置名字、显示名字、恢复默认、导入模型、导出模型等参数设置； 5. 物体分类：支持通过内置的模型对 ≥ 1000 种固定类别的物体进行分类，显示当前画面中物体可能的类别名称和置信度； 6. 自学习分类：支持采集任意物体多角度图片、学习、识别任何自定义的物体； 7. 实例分割：支持识别出 ≥ 80 种不同的物体并标记出其轮廓； ▲8. 手势识别：支持识别画面中手掌及其 ≥ 20 个关键点，并描绘出手掌的各个关键点，学习、识别、追踪手势。 9. 姿态识别：支持识别并描绘出画面人体的 ≥ 15 个关键点，学习、识别、追踪人体的不同姿态；		
--	--	--	--	--	--	--

				10. 车牌识别：支持识别画面中的车牌，显示车牌信息，学习、识别、追踪指定车牌； 11. 光学字符识别：支持识别画面中的中英文字符并显示其内容，学习、识别、追踪字符； 12. 巡线：支持检测出摄像头画面中与背景颜色差异明显的线条并使用不同颜色标出不同线条轨迹； 13. 表情识别：支持识别特定的表情包含：愤怒、厌恶、恐惧、开心、中性、悲伤和惊讶等； 14. 注视方向检测：支持识别眼球的注视方向； 15. 人脸朝向检测：支持识别人脸朝向； 16. 标签识别：能够识别国际标准标签的二维码及条形码，并显示条码包装信息。 17. 跌倒检测：支持识别人体并判断是否跌倒； 18. 实时图传：支持 USB 有线连接与 WiFi 无线传输两种模式，可实时画面传输并通过无线连接将识别结果与实时画面同步传输至远程终端； 19. 自训练模型部署：支持用户根据特定需求训练专属识别模型，实现模型训练到实际应用的全流程自主定制，支持目标检测、物体分类、实例分割等算法的自训练模型； 20. MCP 服务：支持内置 MCP 服务为大语言模型提供感知和理解能力，支持识别特定物品、行为特征，通过自训练识别特定目标； 21. 固件更新：支持系统升级及系统恢复。 三、AI 训练与拓展应用 1. 快速模型训练：无需电脑，在 AI 视觉传感器中完成可以完成数据采集、模型训练、推理识别全流程； 2. 数据采集器：支持 AI 视觉传感器快速标记目标并拍摄照片，并将拍摄的照片自动存储为标准的数据集格式，可导出后直接用于复杂的模型训练 3. 自动驾驶：支持内置纯视觉端到端自动驾驶模型，可直接输出转向与油门控制指令 4. 教学模式：支持教师自定义模型列表，简化学生操作界面，满足分层教学需求； 5. 模型评分：具备模型测试评估功能，引导学生了解模型性能并掌握模型优化方法。		
--	--	--	--	--	--	--

				多场 景摄 像头 扩展 套装	1. 手动长焦变焦模组支持有效焦距 5-50mm 连续可调，像素 $\geq 1920 \times 1080$ ；视场角支持短焦/长焦； 2. 手动变焦模组支持有效焦距 2.8-12mm 连续可调，像素 $\geq 1920 \times 1080$ ；视场角支持短焦/长焦； 3. 显微摄像头模组支持放大倍数 ≥ 30 倍，有效焦距 $\geq 6\text{mm}$ ；视场角 $\geq 6^\circ$ 。 4. 无畸变广角模组支持超大视场角(D)： $\geq 118^\circ$ ，具备光学畸变校正特性； 5. 夜视摄像头模组支持红外增强型；视场角(D)： $\geq 90^\circ$ ；滤光片 $\geq 850\text{nm}$ 双通。 6. 采用 CMOS 传感器； 7. 支持 $\geq 1920 \times 1080$ 全高清分辨率；	2	套
		2	物 理 竞 赛 仪 器	磁电 式直 流电 表的 改装	指针式待改装表头； 1. 电压源： $\leq 2\text{V}$ ， $\leq 10\text{V}$ ，二档量程，电压连续可调； 2. 标准电压表：量程 $\leq 20\text{V}$ 数字式电压表，精度 $\geq 0.1\%$ ； 3. 标准电流表：带有量程功能，分为两个量程： $\geq 2\text{mA}$ ， $\geq 20\text{mA}$ 4. 电阻箱： $0-99999.9\ \Omega$ 。	1	套
				观测 电容 特性	6. 电容： $\geq 10\ \mu\text{F}/35\text{V}$ 、 $\geq 0.047\ \mu\text{F}/63\text{V}$ ； 7. 电阻箱： $\leq 99999.9\ \Omega$ ； 8. 直流稳压电源： $\leq 30\text{V}$ ；信号发生器；双踪示波器；三位半数字万用表。	1	套
				用霍 尔效 应测 量磁 场	9. 直流恒流电源及数字式电流表。IH 量程 $\geq 199.9\text{mA}$ ，分度值 $\geq 0.1\text{mA}$ ；IM 量程 $\geq 1.999\text{A}$ ，分度值 $\geq 1\text{mA}$ ，VH 量程 $\geq 199.9\text{mV}$ ，分度值 $\geq 0.1\text{mV}$ ，三位半数字电压表量程 $\geq 2\text{V}$ ，分度值 $\geq 1\text{mV}$ ，电磁铁间隙 $\leq 6\text{mm}$ 。	1	套

			望 远 镜 和 显 微 镜	10. 三角光学导轨：铸铁， 11. 导轨长：$\geq 1520\text{mm}$； 3. 滑座采用碰珠式装置；固定移动滑座、可调移动滑座； 4. 凸透镜：$\geq \Phi 30-40\text{mm}$ ($F: \geq 50\text{mm}$、$\geq 100\text{mm}$、$\geq 270\text{mm}$)； 5. 可调平面反射镜含三维调节架； 6. 可变口径双杆透镜夹$\geq \Phi 30-80\text{mm}$ 1 字物屏（含毛玻璃）； 7. 三孔屏、小弹簧片夹、带刻度网格屏 弯头组； 8. 白炽灯源≥ 5 米卷尺钢板尺$\geq 60\text{CM}$，立式读数显微镜。	1	套
			观 测 氢 原 子 光 谱	一、JJY-1' 分光计： 1、仪器测角精度$\geq 1'$； 2、光学参数：平行光管、望远镜系统物镜：焦距$\geq 168\text{mm}$、通光口径$\geq \Phi 22\text{mm}$、试场 $3^\circ 22'$、望远镜系统目镜焦距$\geq 24.3\text{mm}$； 3、平行光管、望远镜物镜间的最大距离：$\leq 120\text{mm}$； 4、狭缝宽度调节范围：$\geq 2\text{mm}$； 5、目镜视度调节范围：$\geq \pm 5$ 屈光度； 6、载物台：直径$\geq \Phi 70\text{mm}$、旋转角度$\geq 360^\circ$、升降范围$\geq 20\text{mm}$； 7、刻度盘规格：范围$\geq 360^\circ$、格值$\leq 0.5^\circ$、游标读数示值$\geq 1'$； 8、照明采用长寿命高亮度绿色发光二级管； 9、特点：平行光管两侧分别装有固定可调支架，防止镜管折坏； 10、等边三棱镜：外型尺寸$\geq 40 \times 40 \times 30\text{mm}$，精度：$\geq 60^\circ \pm 1'$，两面抛光； 11、变压器电源$\geq 3\text{V}$； 12、手持放大镜：有效面积$\geq \Phi 50\text{mm}$，放大倍率$\geq 10$ 倍； 13、光栅$\geq 300\text{L/mm}$，尺寸：$\geq 60 \times 42 \times 1.5\text{mm}$； 14、稳定性光栅座$\geq \Phi 52 \times 42 \times 10 \times 12\text{mm}$ 防止光栅片破损； 15、平行平板$\geq \Phi 30\text{mm}$，半反半透，带座； 16、外形尺寸：$\geq 518 \times 251 \times 250\text{mm}$。 二、GP-2 氢灯源： 1、输入电压：$\text{AC} 220\text{V} \pm 10\%$ 2、输出电压：$2000\text{V} \pm 5\%$ 3、电流输出：$4\text{mA}—8\text{mA}$	1	套

				4、氢：紫色，辐射稳定的氢光谱（波长$\geq 431.4\text{nm}$、$\geq 486.1\text{nm}$和$\geq 656.3\text{nm}$）。 5、电流表显示$\geq 10\text{mA}$，微电流调节装置。 6、微调升降调节装置，圆铸铁底座，黑色有机玻璃壳体，尺寸为：$\geq 240*110*60\text{mm}$。 三、低压汞灯源： 1、安全磁灯头座防破碎，升降式调节架，方形灯罩除上下升降外还可以≥ 90度翻转照明，3视挂式毛玻璃窗口可拆卸； 2、额定电压 220V，工作电压$\geq 15\text{V}$，含汞光灯管≥ 1只； 3、电感式，安全性能好。机箱壳双侧$\geq 45^\circ$排比散热孔距$\geq \varnothing 3*15*18$，表面砂黑工艺无噪音，稳定性好； 4、无需保险丝，自带短路保护装置。 四、$\geq 1200\text{L/mm}$全息光栅		
	3	机械对抗赛事	机械科创套装	1. 控制器$\geq$一个：≥ 32位处理器，时钟频率$\geq 72\text{MHz}$，$\geq 512\text{KB}$。集成 MP3 模块，程序运行按钮，指示灯等。提供不少于 6 路 RJ11 传感器接口，支持外接模拟量和数字量传感器，其中支持≥ 4个模拟量输入，≥ 6个数字量输入。提供≥ 4路舵机插口。提供不少于 2 路伺服马达驱动接口，具有过流保护功能。控制器配备有一个≥ 2.4寸的彩色液晶触摸屏。支持触摸屏编程。 2. 控制器自带电源系统，并可实现触控操作功能。 控制器内部集成有$\geq 8.4\text{V}$，≥ 2200毫安时的大容量锂电池，最大放电电流不低于 6A，自带欠压. 过充. 过放以及过流保护。 3. 动力系统 套装内≥ 2个伺服马达，≥ 2个舵机。转动角度是不低于 180 度。伺服马达工作电压 5V，负载力矩大于等于 2.7kg*cm，控制精度 1 度。舵机角数范围：0-180 度，精度：1 度，负载力矩大于等于 13kg*cm。 4. 传感器 不少于 2 个光线传感器. 不少于 3 个红外障碍传感器. 不少于 2 个触动传感器. 不少于 1 个超声测距传感器. 不少于一套无线遥控模块. $\geq$一个颜色传感器。 5. 执行器：≥ 2个 RGB 灯（工作电压 3.3V，通过修改 RGB 参数，可使得 LED 灯发出不同颜色的光）。	4	套

				6. 结构件 采用积木化的拼插结构，ABS 工程塑料材质的积木件，安全环保耐磨损。套装包含各种积木颗粒不少于 700 个，其中包含但不限于各种梁、轴、不少于 4 个轮胎、各种齿轮、各种连接栓以及异形件，极大的拓展积木拼装的灵活性。同时兼容式积木件。		
			训 练 场 地	场地框架尺寸$\geq 1.5\text{M} \times 3\text{M} \times 0.4\text{M}$，框架使用金属材质，四边及场地中间隔板采用透明板材，喷绘布场地尺寸$\geq 1.5\text{M} \times 3\text{M}$，包含不限于障碍物道具、投掷道具。	1	套
		4	多色 3D 打印机	1. 熔融沉积成型； 2. 最大打印尺寸(长$\times$宽$\times$高)不低于 $256 \times 256 \times 256 \text{ mm}^3$； 3. 框架为塑胶和钢材构成，外壳为塑料和玻璃构成； 4. 工具头：全金属热端、硬化钢挤出机齿轮、硬化钢喷嘴，陶瓷加热座，内置工具头切刀，喷嘴温度$\geq 300 \text{ }^{\circ}\text{C}$、标配喷嘴直径 0.4 mm， 5. 机器标配双面纹理 PEI 打印面板，可扩展光面打印面板，热床温度$\geq 110^{\circ}\text{C}$； 6. 工具头移动速度$\geq 600 \text{ mm/s}$，工具头移动加速度$\geq 20000 \text{ mm/s}^2$，普通热端流速$\geq 40 \text{ mm}^3/\text{s}$； 7. 支持耗材类型：PLA、PETG、ABS、ASA、TPU、Support for PLA、Support for PLA/PETG、Support for ABS、PET、PA、PC、PVA、PLA-CF、PETG-CF、ABS-GF、ASA-CF、PA6-CF、PA6-GF、PAHT-CF、PPA-CF、PET-CF 等； 8. 支持热端快拆、主动振动补偿、主动流量补偿、自动热床调平； 9. 配备高清摄像头，分辨率$\geq 1920 \times 1080$，支持实时监控和延时摄影； 10. 支持 AI 首层检测、炒面检测、异物检测、裹头检测、废	5	台

				料滑梯堵塞检测、硬件配置扫描； 11. 支持开门检测、断料检测、缠料检测、断电续打，具备监控打印机状态的健康管理系统； 12. 支持耗材用量及余料检测，支持多色打印，支持 8 色； 13. 配备全闭环控制风扇系统； 14. 配备自适应空气循环系统，支持自适应空气循环，外吸风进气口，腔温温度保持可达 50℃，配备活性炭滤芯； 15. 触摸屏幕尺寸≥ 5 吋，屏幕分辨率$\geq 854 \times 480$； 16. 支持通过触摸显示屏、手机端 APP、电脑端应用三种操作界面控制； 17. 支持 Wi-Fi 通讯，支持 2.4 GHz 和 5 GHz，支持协议 IEEE 802.11 a/b/g/n； 18. 配备 3D 打印切片软件； 19. 3D 打印耗材：多色（根据学校需求提供）		
--	--	--	--	--	--	--