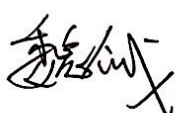
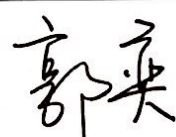
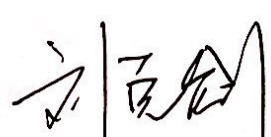


西华大学项目需求论证表

采购单位	电气与电子信息学院	专业人员/专家组论证意见
项目名称	通信工程智能综合实验室	
预算金额	81.6 万元	预算金额合理
是否属于政府采购政策扶持范围	否	不属于政府采购政策扶持范围
项目类别	货物	货物
技术需求	采购数量、采购标的的功能标准、性能标准、材质标准、安全标准、服务标准以及是否有法律法规规定的强制性标准（如有）： 1 采购数量：三网融合教学实训平台 24 套、光纤通信实验箱 10 台、磁吸式模块化电子设计套件 30 套； 2 功能指标：通过本项目的建设，满足我院通信工程、信息工程等 ICT 专业教学实验实训课程的开展，学生实践技能的培养，信息化教学的发展。 3、安装要求：无 4、服务要求：免费质保期限至少一年，投标人提供每月定期巡回保养服务。在质保期内，同一设备、同一质量问题连续两次维修仍无法正常使用的，须更换新设备，并对产品质量实行“三包”服务。接到故障通知后 30 分钟内答复，2 小时内到达现场，	采购需求内容完整、合理，符合国家法律法规和相关标准的规定，无倾向性、歧视性、排他性。

	4 小时内排除故障。为设备提供终身维修服务或升级技术支持。在质保期外,提供设备的更换、维修只收取成本费用,不收取人工技术费用。 5、其他: (1). 操作培训: 要求提供不少于两天的设备使用培训,使被培训人员熟悉设备基本结构和基本使用要求,能正常操作设备,会设备的简单维护; (其他更详细要求见附件 1)	
拟采用的采购方式	公开招标	采购方式符合国家相关政策要求
拟定的供应商资格要求	1. 须具备政府采购法第二十二条第一款规定的条件; 2. 具有良好的商业信誉和健全的财务制度; 3. 具有履行合同所必需的设备和专业技术能力; 4、有依法纳税和社会保障资金的良好记录; 5. 参加政府采购活动前三年内,在经营活动中没有重大违法记录(若供应商存在违法经营行为而受到较大数额罚款的,数额以四川省人民政府规定的行政处罚罚款听证标准金额为准);	在中国境内注册并具有独立法人资格的合法企业。

项目实质性条款	履约时间（交货期）、履约方式（付款方式）、验收方法和标准： 1、履约时间（交货期）：合同签订后2个月内 2、履约方式（付款方式）： （1）、合同签订前，卖方需向买方缴纳合同总金额的5%作为履约保证金，货物到现场安装调试完毕，验收合格后1个月内买方向卖方一次性支付合同价款总额100%的货款； （2）、履约保证金在合同约定的质保期满后，由买方向卖方一次性无息付清。 3、验收方法和标准： 到货验收：仪器内外包装完好无损、仪器无擦伤及划痕、未受液体及腐蚀性气体浸渍；配置，仪器型号，仪器成套性与合同进行核对结果一致；技术资料齐全；配套工具及连接管线电缆齐全；供应商安装调试仪器后必须能保证技术指标的验收要求和培训要求再由双方作安装完毕的签字。 技术指标验收： 1）、工作对象的实验验收由用户完成，供货方若存异议可参与验收；供货方应保证提供的配置与技术指标相适应。	要求符合国家法律法规的规定，无倾向性、歧视性和排他性。
专业人员/专家组 签字		
项目负责人签字：		
采购单位负责人 签字		
经费主管部门负责 人签字		

注：

1. 项目预算大于 50 万元（含 50 万元）需提供采购单位设备需求论证的部（处）会议纪要或学院党政联席会议纪要。
2. 项目预算小于 300 万需至少 1 位专业人员论证。
3. 项目预算大于 300 万小于 1000 万需 3 人以上单数专家组论证。
4. 项目预算大于 1000 万需 5 人以上单数专家组论证，并在四川政府采购网向社会公示 3 个工作日内，征求潜在供应商和社会公众的意见。公示内容主要包括采购项目名称、预算金额、采购需求论证事项、专家组论证意见、采购人或者其委托的采购代理机构名称及联系人。

专家组需求论证名单

姓名	性别	专家证编号 (如有)	职务/职称	工作单位	联系电话
魏金成	男		副院长/教授	西华大学电气与电子信息学院	13689053494

通信工程智能综合实验室项目详细参数要求

序号	设备名称	技术参数要求
1	三网融合教学实训平台	一、系统管理平台至少需要拥有以下功能： #1.采用 C/S 架构设计，可兼容 XP 及以上操作系统，可至少实现实训、测评、竞技 3 种学习模式。竞技模式支持试题编辑功能，并能够通过平台在线推送数据给一个或多个账号； 2.产品交付要求拥有自己的独立门户，可以发布通知，上传自定义 logo。 3.具备配合教学的教辅功能，能够自定义实训题目，并且下发到对应的学生账号，以便能够辅助教学。 4.能够查询到教学班级群组中各个学生的学习情况，如：使用时长，登陆时间，各个实训模块的使用情况，核心关键节点的配置情况。 5.软件支持在线竞技及团队合作模式，可组建竞技战队，共同完成各种各样以及定制化的实训任务。 #6.竞技功能要求可公开公正展示，可通过专业的裁判账户查询各个战队的实时比赛情况，要有专门的信息展示栏展示各个战队当前的比赛进度，关键得分点情况，方便比赛的组织，管理与监控。 7.系统具备 2 级管理员功能，可以通过二级管理员自定义竞技场管理，试题管理，赛项管理，用户权限管理，用户信息管理功能。 二、三网融合规划部署实训应用至少拥有以下功能： 1.三网融合支持 xPON、WLAN 接入；支持非命令行操作模式。 2.产品要求有自动评分评价机制，有成就，得分等游戏虚拟奖励的机制。 3.系统设计参照电信运营商三网融合网络设计，规划，部署，配置，调测，参照真实网络为原型，任务过程需与实际情形一致。 #4.系统平台包含 xPON 接入和 WLAN 无线接入，AAA 系统，VoIP 与 IPTV，IP 承载网、终端，全产品的仿真；不少于 13 种类别网元（OLT/ONU/BRAS/AC/AP/AAA Server/Portal Server/SS/Video Server/OTN/RT/SW/终端），不小于城市级网络的规模，仿真机房不低于 12 个。 5.系统通用性良好，完全基于通用协议开发，脱离设备厂商限制。 6.支持网络拓扑规划功能：可根据任务描述，进行网络拓扑规划。能根据任务背景要求，通过网元拖放及连线完成接入网、承载网规划拓扑设计，并且能够结合拓扑完成 IP 规划，对接参数等相关规划，方便指导后期的设备配置及数据配置。 #7.支持容量规划功能：可根据任务描述，分别进行 WLAN 接入网、xPON 接入网的网络容量规划估算，且估算结果能用于指导设备配置。具体功能要求：（提供软件现场演示，下列小项有一项不满足，则视为整条负偏离） （1）、WLAN 容量规划应包括项目选择、场景模型选择、覆盖计算、容量计算及输出报告等操作步骤与内容。 （2）、xPON 容量规划应包括接入类型选择、参数规划、ONU 规划、PON 口规划、分光器选型、上行带宽规划以及报告输出等操作步骤与内容。 #8.支持设备配置功能：可根据任务描述，完成设备的型号选择、布放、线缆连线等任务。具体功能要求如下：（提供软件现场演示，下列小项有一项不满足，则视为整条负偏离） （1）、接入网设备配置，根据容量计算的结果，选择合理的设备部署方案，完成机房内 AC 和 OLT 部署、接入场景 ONU 及 AP 部署、设备与终端的连线； （2）、AAA 部分，完成 AAA 服务器和 BRAS 在机房内部署，及其与承载设备的连线； （3）、基于 IP 的语音和视频部分，完成服务器端和测试终端的部署及设备与承载网或接入网的连线操作； （4）、承载网部分，可通过容量计算结果判断从骨干到接入各机房的设备性能，以此为基础进行 IP 承载设备和光传输设备在机房内部署，同时可完成设备之间、设备与 ODF 架之间的连线操作。 #9.支持数据配置功能：可根据任务描述，在虚拟平台上完成数据调试及业务开通操作，并能进行业务演示。具体功能要求如下： （1）、xPON 接入网完成 OLT 对 ONU 的管理配置、ONU 的带宽管理、PON 口业务通道配置、ONU 远程业务配置等。 （2）、WLAN 数据配置在 AC 上完成，包括 AP 分组、AP 射频配置、AP 服务配、AP 远程管理等。

		(3)、AAA 业务配置包括 Server 端与 Client 端, Server 端配置用户认证、机房、授权等内容, Client 端包括用户接入类型、接入控制、速率限制等内容。 (4)、承载网业务开通应包括 IP 承载和光传输配置两部分。IP 承载设备可完成 IP 地址、VLAN、路由的设计, 光传输设备应包括电交叉、频率的规划与配置操作。 (5)、基于 IP 的语音和视频, 包括 VoIP 和 IPTV。VoIP 完成 SS 的协议配置、号码配置、路由配置, IPTV 主要为组播配置。 10.支持业务调试功能: 可根据任务需求, 在虚拟平台上完成业务调试及故障排除操作, 可通过不少于六种的主流调试工具 (调试工具需含 ping、trace、光路检测、业务验证、告警观察、状态查询等) 以及两种调试模式验证全网 “设备配置”、“数据配置” 的正确性, 以实现三网业务联调。 三、配套教学资源: 1、包括培训教材、实训手册、多媒体视频及授课手册 (PPT) : #2、所有培训教材和实训手册为出版社正式出版 3、配套教材涵盖基本理论与随堂练习, 适合日常教学使用 4、实训手册采用案例式教学, 适合实训周、翻转课堂或者案例式教学, 配合三网融合在线仿真竞技实训系统进行教学。
2	光纤通信实验箱	一、产品参数: 1.系统采用整板结构,自带 LCD 液晶; #2.系统自带 4×4 的进口键盘控制模块; 系统带电衰减器以及误码测试模块, 实现误码测试仪的功能; 3. 自带 E1 光纤传输接口及 RS232 接口。 4. 采用 AVAGO 850、AVAGO 1310 或相同性能的光收发模块。 5. 可完成双波长 WDM 合波器和分波器及 FC、ST、SC 光纤连接器的实验 6. 可完成光接收、发送模块的分类识别模块 7. 可完成 2*2、1*2、2*1 光纤星型耦合器实验 8. 可完成模拟电话语音光纤传输及图像光纤传输实验 9. 可完成光接收机眼图、时钟等实验 10. 可完成三角波、锯齿波、正弦波传输实验 11. 可完成模式滤除、中继距离估测、光纤损耗的测试实验 12. 可完成光纤中继实验 #13. 二次开发实验: CMI、5B6B、HDB3、扰码/解扰码、可变速率时分复用、解变速率时分复用的程序设计 14. 可以和通信原理产品完成各种信号的光纤传输实验。 二、要求至少支持以下实验内容: (1)、数字光接收机的眼图; (2)、数字光接收机的时钟 (3)、数字光接收机灵敏度的测量 (4)、数字光接收机动态范围的测量 (5)、模拟光接收机的非线性失真 (6)、三角波、锯齿波、正弦波光纤传输实验 (7)、模拟图像光纤传输系统。 (8)、PN 序列光纤传输系统。 (9)、CMI 编译码原理及 CMI 码光纤传输系统。 (10)、扰码和解扰码原理及扰码光纤传输系统。 (11)、PCM 编译码原理及数字电话光纤传输系统。 (12)、数字光纤误码计数显示实验 (13)、数字光纤传输插误码实验 (14)、光纤线路衰减实验 (15)、HDB3 码多电平光纤传输系统 (16)、固定速率时分复用原理及实现 (17)、解固定速率时分复用原理及实现

		(18)、点到多点的光纤通信实验 (19)、波分复用光纤传输 (WDM) (20)、计算机接口光纤传输 (21)、误码测试 (22)、可用于学生的二次开发内容如: a). CMI 编译码程序设计. b).5B6B 码程序设计. c).4B1P 和 4B1C 程序设计. d).HDB3 编译码程序设计. e).扰码、解扰码程序设计. f).可变速率时分复用程序设计. g).解变速率时分复用程序设计. (23)、光纤中继实验
3	磁吸式模块化电子设计套件	综述: 套件可以配合乐高以及图形化编程软件进行教学, 各采用磁性接口和弹针连接功能模块之间的信号线, 用传感器线连接传感器模块, 不需要焊接, 配有使用课程, 课程由浅入深. 材质: 模块外壳采用环保塑料材质, 内置经过安全监测的电路板. 连接方式: 堆叠模块设计, 上下磁性弹针链接, 防反接; 每套套件内至少需包含 Zigbee 通信模块 2 个、核心加模块 2 个、CPU 核心模块 2 个、传感器接口模块 2 个、电池动力装置 2 个、NFC 通信模块 1 个、LED 灯阵模块 2 个、SD 卡模块 1 个、音频模块 2 个、GPS 定位模块 1 个、直流电机驱动模块 2 个、霍尔传感器 2 个、震动传感器 1 个、电位器 2 个、多彩 LED 灯带模块 1 个、黄色单色灯 2 个、红色单色灯 2 个、绿色单色灯 2 个、点阵屏幕全彩 1 个、脉搏传感器 1 个、人体红外传感器 1 个、手势传感器 1 个、超声波测距传感器 1 个、USB 上传模块 2 个、蓝牙上传模块 2 个、nRF 通信模块 2 个、WiFi 通信模块 1 个、OLED 屏幕 2 个、时钟模块 1 个、传感器接口模块 2 个、碰撞开关 4 个、触摸开关 4 个、摇杆按键 2 个、彩灯 4 个、温湿度传感器 1 个、光线传感器 1 个、声音强度传感器 1 个、红外发射 1 个、红外接收 1 个、灰度传感器 4 个、蜂鸣器 2 个、舵机转接板 2 个、一转二转接板 2 个、喇叭线 2 根、MicroUSB 数据线 2 根、传感器线 2 包、小车轮 4 个、电机 4 个、舵机 4 个、万向轮 1 个; 1. Zigbee 通信模块: 适应 2.4-GHz IEEE 802.15.4 的 RF 收发器, 极高的接收灵敏度和抗干扰性能, 可编程的输出功率高达 4.5 dBm, 优良的性能和具有代码预取功能的低功耗微控制器内核, 兼容 Arduino IDE 开发环境. 硬件模块尺寸$\leq 40\text{mm} \times 32\text{mm}$ (长*宽); 模块采用可堆叠化设计, 功能模块化设计, 方便教学使用; 主板和扩展模块有统一的标准接口; 主板与扩展模块之间无需杜邦线连接或导线焊接; 主板、模块与传感器之间无需焊接; 传感器接口有防反接设计; 模块之间采用磁性链接, 防反接, 能兼容乐高积木; 2.核心加模块: Digital I/O 数字输入/输出端共 32 个: 在模块上标示为 D0、D1、D2~D13, A0~A7, 以及比 core 多出的 10 个 (D14~D23). Analog I/O 模拟输入端共 8 个: 在模块上标示为 A0~A7; 每一个都提供了 10 位分辨率 (即 0~1024), 默认情况下, 模拟电压测量范围为 GND 至 VCC 电压值. PWM 支持, 共 8 个: 在模块上标示为 分别为 D7,D8,D9,D10,D12,D13,D22,D23 串口支持, 共 2 路: 在模块上标示为 Serial[D0(RX),D1(TX)]和 Serial1[D2(RX),D3(TX)], 与 USBTTL 模块连接会占用 D0,D1, 如果端口 D0 和 D1 还被其他模块占用, 会导致与 USBTTL 通讯不正常, 程序也将不能下载, 兼容 Arduino IDE 开发环境. 模块采用可堆叠化设计, 功能模块化设计, 方便教学使用; 主板和扩展模块有统一的标准接口; 主板与扩展模块之间无需杜邦线连接或导线焊接; 主板、模块与传感器之间无需焊接; 传感器接口有防反接设计; 模块之间采用磁性链接, 防反接, 能兼容乐高积木; 3.CPU 核心模块: Digital I/O 数字输入/输出端共 22 个: 在模块上标示为 D0~D13, A0~A7, Analog I/O 模拟输入端共 10 个: 在模块上标示为 A0,A1,A2,A3,A6,A7,D8(A8),D9(A9),D3(A10),D4(A11); 每一个都提供了 10 位分辨率 (即 0~1024), 默认情况下, 模拟电压测量范围为 GND 至 VCC 电压值; PWM 支持, 共 8 个: 在模块上标示为 分别为 SCL,D3,D4,D5,D6,D7,D8,D9; 串口支持, 共 2 路: USB 虚拟串口 Serial; 在模块上标示为 Serial1[D0(RX),D1(TX)]. 硬件模块尺寸$\leq 40\text{mm} \times 32\text{mm}$ (长*宽); 兼容 Arduino IDE 开发环境. 硬件模块尺寸$\leq 40\text{mm} \times 32\text{mm}$ (长*宽); 模块采用可堆叠化设计, 功能模块化设计, 方便教学使用; 主板和扩展模块有统一的标准接口; 主板与扩展模块之间无需杜邦线连接或导线焊接; 主板、模块与传感器之间无需焊接; 传感器接口有防反接设计; 模块之间采用磁性链接, 防反接, 能兼容乐高积木; 4.传感器接口模块: 包括数字、模拟、串口、IIC 接口等; 传感器接口规则为: GND、VCC、信号 1、信号 2; 两个 IIC 接口. IIC 接口默认电平为 3.3V, 其余 IO 口为 5V; 兼容 Arduino IDE 开发环境. 硬件模块尺寸$\leq 40\text{mm} \times 32\text{mm}$ (长*宽); 模块采用可堆叠化设计, 功能模块化设计, 方便教学使用; 主板和扩展模块有统

一的标准接口; 主板与扩展模块之间无需杜邦线连接或导线焊接; 主板、模块与传感器之间无需焊接; 传感器接口有防反接设计; 模块之间采用磁性链接, 防反接, 能兼容乐高积木;

#5. 电池动力装置: 大小: 64mmX40mmX16mm; 接口: USB 输入接口, 两组无区别的 Upin27 输出接口; 容量: 850mAh, 输出电压/电流: 5V/3.3V 0.5A; 充电方式: MicroUSB 线充电, 可连接电脑; 功能: 为模块与电机等器件供电, 整合了 Upin27 引脚以扩展叠加模块; 兼容 Arduino IDE 开发环境, 模块采用可堆叠化设计, 功能模块化设计, 方便教学使用; 主板和扩展模块有统一的标准接口; 主板与扩展模块之间无需杜邦线连接或导线焊接; 主板、模块与传感器之间无需焊接; 传感器接口有防反接设计; 模块之间采用磁性链接, 防反接, 能兼容乐高积木;

6. NFC 通信模块: 3.3V 的电源, 控制外部设备的专用 I/O 管脚; 在读写器模式中典型工作距离超过 50mm, 具体距离由天线尺寸、调谐和电源决定; 在卡操作模式中典型工作距离约为 100mm, 具体距离由天线尺寸、调谐和外部场强度决定; 读写器模式支持 ISO/IEC 14443A / MIFARE 机制、FeliCa 机制、ISO/IEC 14443B 机制; 卡操作模式, 支持 ISO 14443A / MIFARE 机制、卡操作模式, FeliCa 机制; 采用 IIC 通讯方式; 兼容 Arduino IDE 开发环境。硬件模块尺寸 $\leq 40\text{mm} \times 32\text{mm}$ (长*宽); 模块采用可堆叠化设计, 功能模块化设计, 方便教学使用; 主板和扩展模块有统一的标准接口; 主板与扩展模块之间无需杜邦线连接或导线焊接; 主板、模块与传感器之间无需焊接; 传感器接口有防反接设计; 模块之间采用磁性链接, 防反接, 能兼容乐高积木;

7. LED 灯阵模块: 工作电压: 5V, 三基色灰度: 256 级可调, LED 灯大小: 5mm*5mm, 数据发送速度可达 800Kbps, 直接吸附在其他模块之上; 默认接到 A0 接口;

8. SD 卡模块: 支持储存卡类型: MicroSD (TF), 采用高可靠性接点结构、厚 2.2mm 与 2.4mm 的薄型 microsd 卡座; 兼容 Arduino IDE 开发环境。硬件模块尺寸 $\leq 40\text{mm} \times 32\text{mm}$ (长*宽); 模块采用可堆叠化设计, 功能模块化设计, 方便教学使用; 主板和扩展模块有统一的标准接口; 主板与扩展模块之间无需杜邦线连接或导线焊接; 主板、模块与传感器之间无需焊接; 传感器接口有防反接设计; 模块之间采用磁性链接, 防反接, 能兼容乐高积木;

#9. 音频模块 2 个: 多种格式的解码支持: MP3/WMA/AAC/WAV/Ogg Vorbis/MIDI; 可实时模拟多达 128 种 MIDI 乐器; 通用的 MIDI 和 SP-MIDI 格式 0 文件是能播放的, 而格式 1 和 2 文件必须由用户自己转换成 0 格式的; 最多的复音数为 64, 而最大持续的复音数是 40; 集成 2.2w 立体声功放; 板载 2.5mm 立体声耳机接口, 耳机/外放自动切换功能; 18 比特超采样率的 (oversampling)、多比特的、sigma-delta 型高精度 DAC, SPI 高速通信接口, D2 引脚为实时 MIDI 接口, 实时 MIDI 默认不启用, 如需启用, 将模块背面的跳线短接即可启用实时 MIDI 以后, UART 的波特率应为 31250bps, 此时 SPI 接口将不可用。兼容 Arduino IDE 开发环境。硬件模块尺寸 $\leq 40\text{mm} \times 32\text{mm}$ (长*宽); 模块采用可堆叠化设计, 功能模块化设计, 方便教学使用; 主板和扩展模块有统一的标准接口; 主板与扩展模块之间无需杜邦线连接或导线焊接; 主板、模块与传感器之间无需焊接; 传感器接口有防反接设计; 模块之间采用磁性链接, 防反接, 能兼容乐高积木;

10. GPS 定位模块, 通信协议: 模块默认采用 NMEA-0183 协议输出 GPS 定位数据, 并可通过 UBX 协议对模块进行配置; 接收特性: 50 通道, GPS L1(1575.42Mhz) C/A 码, SBAS:WAAS/EGNOS/MSAS, 捕获追踪灵敏度: -161dBm; 定位精度: 2.5 mCEP (SBAS: 2.0mCEP), 更新速率: 最大 5Hz, 捕获时间: 冷启动 27S (最快); 热启动: 1S; TTL, 兼容 3.3V/5V 单片机系统, 串口通信波特率: 模块支持多种通信波特率: 4800、9600、38400 (默认)、57600; PPS 状态指示灯: 该指示灯连接在模组的 TIMEPULSE 端口, 该端口的输出特性可以通过程序设置; PPS 指示灯, 在默认条件下 (没经过程序设置), 有 2 个状态: 常亮, 表示模块已开始工作, 但还未实现定位; 闪烁 (100ms 灭, 900ms 亮), 表示模块已经定位成功。兼容 Arduino IDE 开发环境。硬件模块尺寸 $\leq 40\text{mm} \times 32\text{mm}$ (长*宽); 模块采用可堆叠化设计, 功能模块化设计, 方便教学使用; 主板和扩展模块有统一的标准接口; 主板与扩展模块之间无需杜邦线连接或导线焊接; 主板、模块与传感器之间无需焊接; 传感器接口有防反接设计; 模块之间采用磁性链接, 防反接, 能兼容乐高积木;

11. 直流电机驱动模块: 供电: BM 模块供电/电池供电, 速度控制: IIC 协议; 兼容 Arduino IDE 开发环境。硬件模块尺寸 $\leq 40\text{mm} \times 32\text{mm}$ (长*宽); 模块采用可堆叠化设计, 功能模块化设计, 方便教学使用; 主板和扩展模块有统一的标准接口; 主板与扩展模块之间无需杜邦线连接或导线焊接; 主板、模块与传感器之间无需焊接; 传感器接口有防反接设计; 模块之间采用磁性链接, 防反接, 能兼容乐高积木;
12. 霍尔传感器: 5V 工作电压, 本传感器在无磁场静态环境下输出信号为 2.5v, 磁性根据南北极减弱增强, 本传感器可连接到核心的以下接口: A0~A7;
13. 震动传感器: 3.3V~5V 工作电压, 传感器信号没震动时为 LOW, 有震动后信号变为 HIGH; 机械开关在一般存在机械抖动, 在使用时最好加上程序防抖; 本传感器可连接到核心的以下接口: D2~D13, A0~A7;
14. 电位器: 工作电压 3V~5V, 调整电压 0V~5V, 传感器大小 23.5mm*13mm, 接口 1.27mm 间距的 4Pin 座
15. 多彩 LED 灯带模块: 5V 工作电压, 板子大小: 127mm*11.43mm, 1.27mm 间距的 4Pin 接口与 sensorhub 相连; 采用单线串行级联协议, 可级联, 只需一个 I/O 口就可以控制线路上每个彩灯的 RGB 颜色; 可实现 RGB 的 256 级 (1600W) 调色, 扫描频率不低于 400Hz/s; 当刷新速率 30 帧/秒时, 级联数不小于 1024 个; 本传感器可连接到核心的以下接口: D2~D13, A0~A7; 多个传感器级联: 前一个 LED-Strip 的(OUT)接下一个 LED-Strip 的(IN)
16. 黄色单色灯: 电压: 3.3V~5V, 传感器大小: 23.5mm*13mm, 接口: 1.27mm 间距的 4Pin 座, 颜色: 黄。
17. 红色单色灯: 电压: 3.3V~5V, 传感器大小: 23.5mm*13mm, 接口: 1.27mm 间距的 4Pin 座, 颜色: 红。
18. 绿色单色灯: 电压: 3.3V~5V, 传感器大小: 23.5mm*13mm, 接口: 1.27mm 间距的 4Pin 座, 颜色: 绿。
19. 点阵屏幕全彩模块: 3.3V~5V 工作电压, 传感器电流不超过 300mA, 每个点颜色显示质量为 15 位; RGB 三基色 32 级调节, 整体 32K 色彩色显示效果; 支持 IIC 通讯协议, 默认地址: 0x40, IIC 地址可设 (1~64), 点阵序列采用平面直角坐标系; 本传感器可连接到核心的 I2C 接口;
20. 脉搏传感器: 电压: 3.3~5V, 最大 6V, 工作电流: 15uA, 工作温度: -20~85°C, 输出电压: 高电平 5V, 低电平 0V; 传感器大小: 23.5mm*13mm, 接口: 1.27mm 间距的 4Pin 座;
21. 人体红外传感器: 电压: 3V~5V, 生效距离: 10 厘米~3 米, 传感器大小: 23.5mm*13mm, 接口: 1.27mm 间距的 4Pin 座; 工作电流: 12~15uA, 工作温度: -20~85°C; 感应角度: 传感器面对方向, 左右 150°上下 150°, 感应距离: 3 米效果最佳, 更远可至 5 米;
22. 手势传感器: 3.3V~5V 工作电压, 板子大小: 23.5mm*13mm, 1.27mm 间距的 4Pin 接口与 sensorhub 相连; 本传感器可检测手的运动方向和远近程度, 本传感器可检测环境光和 RGB 颜色色度, 本传感器可连接到核心的 I2C 接口;
23. 超声波测距传感器: 电压: 3.3V, 通信方式: IIC 通信协议, 探测距离: 10cm-180cm, 距离分辨率: 1mm, 超声波发射频率: 约 40KHz, 接口: 1.27mm 间距的 4Pin 座;
24. USB 上传模块: 全速 USB 设备接口, 兼容 USB V2.0; 计算机端 Windows 操作系统下的串口应用程

序完全兼容, 无需修改; 硬件全双工串口, 内置收发缓冲区, 支持通讯波特率 50bps~2Mbps; 软件兼容 CH341, 可以直接使用 CH341 的驱动程序; 支持 5V 电源电压和 3.3V 电源电压, 符合 RoHS 标准; 兼容 Arduino IDE 开发环境。硬件模块尺寸 $\leq 40\text{mm} \times 32\text{mm}$ (长*宽); 模块采用可堆叠化设计, 功能模块化设计, 方便教学使用; 主板和扩展模块有统一的标准接口; 主板与扩展模块之间无需杜邦线连接或导线焊接; 主板、模块与传感器之间无需焊接; 传感器接口有防反接设计; 模块之间采用磁性链接, 防反接, 能兼容乐高积木;

25. 蓝牙上传模块: 通讯形式: 串口透传, 默认串口为 D0(RX)、D1(TX); 供电电源: +3.3VDC 50mA; iBeacon 简单已集成。通过命令来设置。工作模式 0:透传, 1: 直驱 (保留), 2: iBeacon; 兼容 Arduino IDE 开发环境。硬件模块尺寸 $\leq 40\text{mm} \times 32\text{mm}$ (长*宽); 模块采用可堆叠化设计, 功能模块化设计, 方便教学使用; 主板和扩展模块有统一的标准接口; 主板与扩展模块之间无需杜邦线连接或导线焊接; 主板、模块与传感器之间无需焊接; 传感器接口有防反接设计; 模块之间采用磁性链接, 防反接, 能兼容乐高积木;

26. nRF 通信模块: 2.4GHz 全球开放 ISM 频段, 最大 0dBm 发射功率, 免许可证使用; 低工作电压: 1.9~3.6V 低电压工作; SMA 天线座, 可自己更换兼容天线; 支持六路通道的数据接收; 高速率: 2Mbps; 多频点: 125 频点; 低功耗; 兼容 Arduino IDE 开发环境。硬件模块尺寸 $\leq 40\text{mm} \times 32\text{mm}$ (长*宽); 模块采用可堆叠化设计, 功能模块化设计, 方便教学使用; 主板和扩展模块有统一的标准接口; 主板与扩展模块之间无需杜邦线连接或导线焊接; 主板、模块与传感器之间无需焊接; 传感器接口有防反接设计; 模块之间采用磁性链接, 防反接, 能兼容乐高积木;

27. WiFi 通信模块: 采用串口通讯方式, 默认串口为 D2(RX)、D3(TX); 供电电源: +3.3VDC 50mA; 可支持程序设置波特率, 通过函数设置通讯波特率。Core 默认使用软串口, 波特率设为 9600; Core+默认使用硬串口, 波特率设为 115200。注意: 使用 3.3V 核心波特率不能高于 57600; 兼容 Arduino IDE 开发环境。硬件模块尺寸 $\leq 40\text{mm} \times 32\text{mm}$ (长*宽); 模块采用可堆叠化设计, 功能模块化设计, 方便教学使用; 主板和扩展模块有统一的标准接口; 主板与扩展模块之间无需杜邦线连接或导线焊接; 主板、模块与传感器之间无需焊接; 传感器接口有防反接设计; 模块之间采用磁性链接, 防反接, 能兼容乐高积木;

28. OLED 屏幕: 电压: 3.3V, 分辨率: 128x64, 传感器大小: 0.96 吋, 接口: IIC 通讯 地址 0x3C; 兼容 Arduino IDE 开发环境。硬件模块尺寸 $\leq 40\text{mm} \times 32\text{mm}$ (长*宽); 模块采用可堆叠化设计, 功能模块化设计, 方便教学使用; 主板和扩展模块有统一的标准接口; 主板与扩展模块之间无需杜邦线连接或导线焊接; 主板、模块与传感器之间无需焊接; 传感器接口有防反接设计; 模块之间采用磁性链接, 防反接, 能兼容乐高积木;

29. 时钟模块: 低功耗的 CMOS 实时时钟 / 日历芯片; 提供一个可编程时钟输出, 一个中断输出和掉电检测器, 所有的地址和数据通过 I2C 总线接口串行传递; 最大总线速度为 400Kbits/s, 每次读写数据后, 内嵌的字地址寄存器会自动产生增量; EEPROM 存储芯片, 提供 32768 位的串行电可擦写可编程只读存储器, 组织形式为 4096 字 $\times 8$ 位字长; 允许在同一 I2C 总线上挂接 8 个器件, 并带有写保护功能; 超级电容: 提供一定时间的掉电计时功能; 兼容 Arduino IDE 开发环境。硬件模块尺寸 $\leq 40\text{mm} \times 32\text{mm}$ (长*宽); 模块采用可堆叠化设计, 功能模块化设计, 方便教学使用; 主板和扩展模块有统一的标准接口; 主板与扩展模块之间无需杜邦线连接或导线焊接; 主板、模块与传感器之间无需焊接; 传感器接口有防反接设计; 模块之间采用磁性链接, 防反接, 能兼容乐高积木;

30. 传感器接口模块: 集成 12 个传感器接口 (包括两个 IIC 接口) /Upin27 弹针可叠在其它模块上; 电源: 5V 用于 IO 口连接的传感器供电, 3.3V 用于 IIC 接口传感器供电; 兼容 Arduino IDE 开发环境。硬件模块尺寸 $\leq 40\text{mm} \times 32\text{mm}$ (长*宽); 模块采用可堆叠化设计, 功能模块化设计, 方便教学使用; 主板和扩展模块有统一的标准接口; 主板与扩展模块之间无需杜邦线连接或导线焊接; 主板、模块与传感器之间无需焊接; 传感器接口有防反接设计; 模块之间采用磁性链接, 防反接, 能兼容乐高积木;

31. 碰撞开关: 电压: 5V, 接口: A0~A7 D2~D13, 传感器大小: 23.5mm $\times 13\text{mm}$, 接口: 1.27mm 间距

的 4Pin 座; 传感器信号: 默认为 1 (高), 按下为 0 (低);

32. 触摸开关: 电压: 5V, 接口: A0~A7 D2~D13, 传感器大小: 23.5mm*13mm, 接口: 1.27mm 间距的 4Pin 座; 传感器信号: 默认为 1 (高), 按下为 0 (低);

33. 摇杆按键: 电压: 5V, 接口: A0~A7, 传感器大小: 23.5mm*13mm, 接口: 1.27mm 间距的 4Pin 座; 操作方向: 上下左右及按下五种;

34. 彩灯: 电压: 5V, 灯芯: WS2812; 通信方式: 单线串行级联协议, 可级联; 扫描频率: $\geq 400\text{Hz/s}$, 色彩: 可实现 RGB 的 256 级 (1600W) 调色; 传感器大小: 23.5mm*13mm, 接口: 1.27mm 间距的 4Pin 座;

35. 温湿度传感器: 电压: 3.3V, 通信协议: IIC (地址 0x40); 温度工作范围: 温度 $-40 - +125^{\circ}\text{C}$ ($-40 - +257^{\circ}\text{F}$); 湿度工作范围: 湿度 0 - 100%; 分辨率: 温度 0.1°C , 相对湿度 0.1%RH; 传感器大小: 23.5mm*13mm, 接口: 1.27mm 间距的 4Pin 座;

36. 光线传感器: 3.3V~5V 工作电压, 板子大小: 23.5mm*13mm; 1.27mm 间距的 4Pin 接口与 sensorhub 相连, 传感器根据检测到的光照强度输出对应的电压;

37. 声音强度传感器: 电压: 3.3~5V, 传感器大小: 23.5mm*13mm, 接口: 1.27mm 间距的 4Pin 座; 测量强度: 45 ~ 120dB; 测量值: 0 ~ 5V (测量频率范围 100Hz ~ 4000Hz); 精度: $\pm 1\%$;

38. 红外发射模块: 电压: 3.3V~5V, 传感器大小: 23.5mm*13mm, 接口: 1.27mm 间距的 4Pin 座; 红外光谱: $1\sim 3\mu\text{m}$;

39. 红外接收模块: 电压: 3.3V~5V, 传感器大小: 23.5mm*13mm, 接口: 1.27mm 间距的 4Pin 座; 电压/电流: 3.3V~5V/15uA, 工作温度: $-20\sim 85^{\circ}\text{C}$, 波长: $0.76\sim 1.5\mu\text{m}$ 之间;

40. 灰度传感器: 电压: 3.3V~5V, 传感器大小: 23.5mm*13mm, 接口: 1.27mm 间距的 4Pin 座; 红外发射管发射光线到路面, 红外光遇到白底则被反射, 接收管接收到反射光。适用于障碍物和红外发射检测, 可作为循迹传感器;

41. 蜂鸣器: 电压: 3.3V~5V, 传感器大小: 23.5mm*13mm, 接口: 1.27mm 间距的 4Pin 座; 无源蜂鸣器, 声音频率可控, 可做出钢琴音谱的效果;

42. 舵机转接板: 输出设备, 两路舵机驱动; 舵机转接连接器;

43. 一转二转接板: 传感器大小: 23.5mm*13mm, 接口: 1.27mm 间距的 4Pin 座;

44. 喇叭线: 2W, 8 欧姆, 带 2PIN 1.25 间距供电线;

45. MicroUSB 数据线: 1m 长带屏蔽层 USB 转 MicroUSB 转接线;

46. 传感器线: 4PIN, 1.27 引脚间距, 15cm 传感器线, 一包 8 根

47. 小车轮: 47mm 直径;

48. 电机: 减速比 1:100;

		49. 舵机：无负载速度：0.12 秒/60 度(4.8V)；堵转扭矩：1.2-1.4 公斤/厘米(4.8V)；使用温度：30~+60 摄氏度；死区设定：7 微秒，工作电压：4.8V-6V； 50. 万向轮：兼容乐高的万向轮； 51.#编程软件：同时支持 Mixly 和 Scratch 图形化编程软件，实现图形编程模块到 Arduino C 语言程序的转换能编译，上传图形编程内容到开源 Arduino 硬件；能自动识别硬件接入 COM 口软件内置串口监视器；收发串口数据，查看串口传输过来的实时二进制数据；包含 12 节教材；所有的功能模块必须是上下磁性吸附；
--	--	---