

合同编号:

西安邮电大学货物类项目 采购合同

货物类项目采购合同

采购人（甲方）：西安邮电大学

供应商（乙方）：西安宜合元来电子科技有限公司

根据《中华人民共和国政府采购法》、《中华人民共和国民法典》及有关法律、法规规定，遵循平等、自愿、公平和诚实信用的原则，西安邮电大学（甲方）与西安宜合元来电子科技有限公司（乙方）就电子工程学院（部门）购置的光电融合创新实验平台采购项目等货物（项目编号：ZMZH2024YDDX-322），甲、乙双方同意签订本合同。详细技术说明及其他有关合同项目的特定信息由合同附件予以说明。合同附件及本项目的采购文件、投标文件、中标通知书等均为本合同不可分割的部分，经双方协商达成如下合同条款：

一、项目名称

光电融合创新实验平台采购项目

二、合同内容

乙方按本合同中确定的货物名称、型号与规格、产地、数量及配套内容进行供货；乙方按时将货物运送到甲方指定的地点，负责到货货物的安装与调试，达到正常使用状态；乙方负责为甲方培训操作、维护人员，质保期内负责指导货物的操作使用和保养维修，做好售后服务工作。甲方在乙方完成合同明确规定的责任和义务后，按合同要求付给乙方相应的货款。

1、采购货物清单

货物名称	型号与规格	生产商、产地	数量	单位	单价	总价
机器视觉创新实验平台等设备	详见附件	详见附件	1	套	134800	134800
					0	
合计金额（大写）： 拾叁万肆仟捌佰元整 （小写：134800 元）						

2、合同金额：人民币（大写）拾叁万肆仟捌佰元整（小写：¥134800元），是指货物到达甲方指定地点、完成验收后的价格，其中已包含货物价格、包装运

杂费（含保险）、工程费、安装调试费及相关费用等。

3、合同金额为一次性包死价格，不受市场价格的变化和影响，在合同不发生变更时作为付款结算的依据。

三、包装运输要求

货物的运输方式由乙方自行选择，但包装必须符合国家标准或行业标准，满足航空、铁路或公路运输以及货物装卸要求，保证使用人收到的是无任何损伤的货物。否则，因此造成的损失由乙方自行承担。

四、交货时间及交货地点

交货时间为本合同生效后 30 天内到货，货到后 5 日内安装调试交付使用。交货地点为电子工程学院（部门）指定地点。

五、产品质量保证

1、乙方提供的货物及配套产品，必须是合同规定厂家制造的合格、全新、未曾使用的、且经过国家质检部门检验，并具有合格证、检测报告和质量保修卡的产品。

2、乙方提供的货物及配套产品必须等同于或优于合同技术指标要求，并能按国家标准或行业标准供应、检测、调试，确保产品技术指标满足使用要求。

3、产品质量保证期为货物验收合格后 3 年。质保期内，乙方对所供货物免费进行质保和服务。

六、技术服务承诺

1、乙方负责提供货物相应的技术资料，包括产品合格证、产品保修单、安装使用及维护说明书以及运输装箱清单等。

2、人员培训：乙方免费为甲方培训货物使用人员，培训内容包括：货物操作、维护、简单维修等。

3、售后服务：质保期内乙方对甲方提出的服务响应不得超出 24 小时。

七、验收方法及标准

1、验收分初次开箱验收和学校最终验收两个阶段，以最终验收为准。

2、开箱验收：货物到货后，甲、乙双方共同开箱验收。在检查货物原产地、型号、规格、配置符合合同要求后，由乙方负责安装调试、甲方（使用单位）负责技术验收（乙方协助），验收以国内行业标准或合同文本货物供货配置清单中

描述的有关技术要求为准。

3、最终验收：开箱验收合格后，学校根据使用单位技术验收结果，组织有关专家进行货物的最终验收。

八、合同款项支付方式

合同生效后，待货物到达指定地点、安装调试及最终验收合格后 乙方向甲方出具购销合同全额增值税专用发票，甲方一次性付清合同货款。

九、履约保证金

乙方在与甲方签订合同前，须向甲方缴纳履约保证金；履约保证金金额为成交金额的 5%，待最终验收合格后凭验收单和缴款收据，履约保证金予以无息退还。

十、违约责任

1、合同生效后，甲乙双方应按合同规定认真履约。合同履约责任只涉及合同甲乙双方，不考虑第三方因素。

2、除不可抗力原因外，如遇下列情况之一者，乙方所缴纳的合同履约金甲方有权不予退还，作为对甲方的赔偿：（1）合同签订后不能按合同时限要求供货或安装调试；（2）所供货物不合格或与合同不符；（3）不能按合同履约；（4）货物验收不合格。如乙方的合同履约保证金不足以弥补甲方损失时，甲方有权要求乙方继续承担赔偿责任。

3、乙方保证本合同货物的权利无瑕疵，包括货物所有权及知识产权等权利无瑕疵。如任何第三方经法院（或仲裁机构）裁决有权对上述货物主张权利或国家机关依法对货物进行没收查处的，乙方除应向甲方返还已收款项外，还应另按合同总价的百分之向甲方支付违约金并赔偿因此给甲方造成的一切损失。乙方对所供产品出现的问题推诿、拖延，24 小时未作出服务响应，应接受甲方的合理处罚。

4、乙方按约供货时，甲方应积极配合进行货物验收以及验收前的外围配套等工作。否则，导致货物不能按期验收时，不能因此追究乙方延期交货的责任；正常情况下甲方应在货物最终验收合格并且乙方出具全额发票之日起 15 个工作日内按规定向乙方付款，最长时间不能超过 30 天。自第 31 天起，每超过一周应向乙方支付合同应付款 3%的滞纳金。

十一、争议处理

本合同在履行过程中发生争议，可友好协商解决。协商无果，任何一方可向甲方所在地人民法院提起诉讼。

十二、其它事项

1、合同经双方签字盖章后生效。本合同一式 份，甲方执叁份（招标办 1 份，财务部门结算 1 份，使用单位 1 份），乙方执壹份，招标公司执壹份。

2、下述文件为本合同的重要组成部分，并与本合同一起阅读和解释，且具有同等法律效力：

- (1) 合同附件 1：产品功能要求、技术规格及配置详单；
- (2) 合同附件 2：补充条款（如果有）；
- (3) 合同附件 3：澄清函及最终报价和承诺（如果有）；
- (4) 采购/招标文件；
- (5) 响应/投标文件；
- (6) 会议纪要/中标通知书。

3、在本合同执行过程中，甲、乙双方协商签订的补充合同与原合同具有同等法律效力。

4、未尽事宜，双方协商解决。

甲 方	乙 方
单位名称（章）： 	单位名称（章）： 
西安邮电大学	西安宜合元来电子科技有限公司
单位地址：	单位地址：陕西省西安市莲湖区工农路 178 号
法定代表人或委托代理人： 	404 室 法定代表人或委托代理人： 
电 话：	电 话：15029062603
开户银行：建行西安八里村支行	开户银行：农业银行西安工农路支行
账 号： 61001723700050000897	账 号： 26116701040001467
纳税人识别号： 12610000437205105J	统一社会信用代码： 91610133MA6URW3Q1M
日期： 年 月 日	日期： 年 月 日

附件：
1、货物清单



序号	品目名称	品牌/型号/规格	原产地及制造厂名	数量	单位	单价(元)	合价(元)	备注
1	机器视觉创新实验平台	陕西维视 MV-VS100 0-VB	西安·陕西维视智造科技股份有限公司	1	套	30000.00	30000.00	
2	运动机器人平台	思岚科技 Athena2.0	上海·上海思岚科技有限公司	1	套	20000.00	20000.00	
3	功率计	爱帝光电 IDO-LP-3B	西安·西安爱帝光电科技有限公司	1	套	7000.00	7000.00	
4	光纤光谱仪	爱万提斯 AvaSpec-Mini4096 CL	北京·北京爱万提斯科技有限公司	1	套	50000.00	50000.00	
5	光电探测器	爱帝光电 IDO-LP-3B	西安·西安爱帝光电科技有限公司	1	套	6200.00	6200.00	
6	激光光源	爱帝光电 IDO-450-5	西安·西安爱帝光电科技有限公司	2	套	850.00	1700.00	
7	激光光源	爱帝光电 IDO-532-5	西安·西安爱帝光电科技有限公司	4	套	850.00	3400.00	
8	激光光源	爱帝光电 IDO-650-5	西安·西安爱帝光电科技有限公司	4	套	850.00	3400.00	
9	激光光源	爱帝光电 IDO-980-5	西安·西安爱帝光电科技有限公司	2	套	850.00	1700.00	
10	激光雷达	思岚科技 RPLIDAR-A1	上海·上海思岚科技有限公司	4	套	500.00	2000.00	
11	激光雷达	思岚科技 RPLIDAR-A3	上海·上海思岚科技有限公司	1	套	4000.00	4000.00	
12	激光雷达	思岚科技 RPLIDAR-A2	上海·上海思岚科技有限公司	1	套	2200.00	2200.00	
13	激光雷达	思岚科技 RPLIDAR-S3	上海·上海思岚科技有限公司	1	套	3200.00	3200.00	
合计 总价	(小写): 134800.00 元 (大写): 拾叁万肆仟捌佰元整							

2、技术协议

可完成实验	参数指标
<p>机器视觉创新实验平台</p>	<p>1.实验设备可实现图像处理、机器视觉基础实验，实现图像采集、硬件调试、算法函数学习、智能视觉软件的应用、视觉系统整体搭建调试等功能，提供实验指导书及实验例程源码等资源，可以完成实时在线实验及离线加载图片实验等教学内容。</p> <p>提供供应设备的实物图片，确保设备的标准化及成熟性。</p> <p>2.模拟暗室效果，箱体尺寸$\geq 340 \times 380 \times 610$mm。可固定相机及所有配套光源，含多角度粗调及微调功能。适合各种相机安装、多种光源应用、多角度调节。</p> <p>3.相机安装模块：底板尺寸：$\geq 380 \times 260 \times 30$，立杆尺寸：$\geq \Phi 25 \times 585$（两根），微调范围：$+60 \sim -18$，光源安装模块：尺寸：$\geq 278 \times 150 \times 35$ mm，支持光源安装孔间距范围：0~135 mm（竖向）72~130 mm（横向）。</p> <p>4. ▲工业相机：</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) 最高分辨率：$\geq 2592 \times 1944$ (2) 像素尺寸：$\leq 2\mu\text{m} \times 2\mu\text{m}$ (3) 光学尺寸：$\geq 1/2.8''$ (4) 最大帧率：≥ 20fps (5) 输出颜色：彩色 (6) 数据位数：12 (7) 曝光方式：行曝光 (8) I/O 接口：6 芯 I/O，1 路输入，1 路输出 (9) 采集方式：连续/外触发/软触发 (10) 输出方式：GigE 千兆以太网输出(1000Mbit/s) (11) 传输距离：≥ 100 米 (12) 镜头接口：C 口 (13) 相机可全面支持 Windows XP、Win7、Win8、Win10、win11 操作系统，可提供 SDK 二次开发（包含 VB.NET/VC/C#/QT/OpenCV /Python 等例程及源代码）及开发手册，可兼容 Halcon、Labview、VisionPro、Matlab、VisionBank、Matrox MIL 等第三方图像处理软件并提供配套调用使用手册。 <p>（提供相机二次开发例程或代码文件截图，开发手册及第三方调用使用手册截图，确保二次开发资源的全面性，提及的内容都需要能找到截图展示）；</p> <p>5. ▲工业镜头：</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) 像素：≥ 5MP (2) 焦距(mm)：12 (3) 畸变：$\leq 0.3\%$ (4) 光圈调节方式：手动 (5) 聚焦调节方式：手动 (6) 光圈：F=1:2.0~C



(7) 聚焦: 0.1M~无穷远 (推荐 0.1~0.9M)

(8) 接口: C, 可接滤镜

6.视觉光源及光源控制器:

背光源

(1) 发光面 (mm) : $\geq 100 \times 100$

(2) 发光颜色: 白色

低角度环形光源

(1) 发光颜色: 白色

(2) 灯珠角度: $\geq 45^\circ$

(3) 发光面 (mm) : 外径: ≥ 120 , 内径 ≥ 68

光源控制器

(1) 输入电压: AC220V

(2) 输出电压: DC24V

(3) 单路最大电流: $\geq 600\text{mA}$

(4) 通道数: 2 通道

(5) 工作模式: 支持常亮和外触发模式. (高电平/低电平)

7. ▲智能视觉处理器:

(1) 处理器: 不低于 Intel 奔腾 G4560

(2) 内存: $\geq 8\text{G}$

(3) 硬盘: $\geq 1\text{T}$

(4) 网口: Intel 千兆网接口

(5) USB 接口: 至少包括 USB2.0, USB3.0

(6) 输入设备: 无线鼠标, 无线键盘

(7) 输出设备: ≥ 23 英寸液晶显示器

(9) 主机外形尺寸: $\leq 230 \times 220 \times 70\text{mm}$, 有安装固定孔位, 可以固定在机柜上, 也可在桌面上使用。

8. ▲智能视觉软件:至少包含以下功能:

(1)集成了图像采集、位置标定、图像预处理、图像处理、图像后处理、结果输出等

(2)检测类型涵盖尺寸测量、特征识别、条码识别、缺陷检查、定位抓取、颜色识别等

(3)界面分区明晰, 功能丰富多样, 操作简单易上手。

(4)通过了大量工业现场的严格验证, 性能稳定, 精度高。

(5)图像处理平台包含以下工具模块: (提供图像处理模块每个功能模块相关检测工具的截图, 及相关的工业现场应用案例, 确保软件的完整性及成熟性)

A、图像预处理(共 ≥ 30 个工具): 颜色空间转换、转换为灰度图、图像反色、移除 Alpha 通道、任意角度旋转、图像缩放、区域截取、直方图均衡化、直方图正则化、直方图灰度变换、Gamma 校正、自适应直方图均衡、二值化增强 (逐点阈值)、二值化增强 (双阈值)、投影图像增强、基准差分图像增强、均值滤波、中值滤波、最大极值滤波、最小极值滤波、高斯滤波、双边滤波、wiener 滤波、线增强滤波、Sobel 滤波、形态学填充、形态学万花筒、条件旋转 (边)、条件旋转 (斑块 Hough)、斑块编辑 (固定阈值)。



	<p>B、定位(共≥13 个工具): 灰度定位、特征定位、模板混合定位、多模板定位、椭圆定位、矩形定位、斑块定位、边定位、边定位(离散)、边定位(任意方向)、圆定位、相交线定位、自定义坐标系。</p> <p>C、几何(共≥23 个工具): 用户定义点、用户定义线、用户定义圆、用户定义椭圆、线段上取点、两线交点、点到线垂足、两线平分线(锐角)、圆心和圆上点生成圆、多点拟合圆、多点拟合坐标系(可用作定位)、多点拟合直线段、点关于点的对称点、点关于直线的对称点、过点关于直线的平行线、点圆极值点、线圆极值点、圆线交点、圆圆交点、点到圆切点、点到椭圆最近点、欧式变换(图形平移旋转伸缩)、三点顺时针方向。</p> <p>D、有无(共≥23 个工具): 灰度检出(可用作定位)、特征检出(可用作定位)、斑块检出、边缘点检出、两点间边缘点检出、边检出、边检出(离散)、圆检出、圆弧检出、圆度检查、有序色块检出(仅彩色图)、自适应缺陷、线状缺陷、边缘缺陷、角点缺陷、统计缺陷、模板检查(字符行)、模板检查(基于斑块)、模板检查(基于灰度)、模板检查(基于特征)、模板检查(基于特征 MinMax)、彩色模板检查(仅彩色图)、旋转周期模板检查。</p> <p>E、计数(共≥12 个工具): 灰度搜索计数、特征搜索计数、斑块计数、圆计数、椭圆计数、矩形计数、区块自定义、位置自定义、多宽度测量(水平方向)、多宽度测量(垂直方向)、Pin 行间距(基于斑块)、Pin 行间距(基于边缘)。</p> <p>F、计测(共≥14 个工具): 距离(任意的点线圆之间)、基于黄金样本的宽度测量、角度(一条线或两线夹角)、圆直径、斑块面积或比率、亮度、对比度、斑线距离极值(宽高测量)、斑点距离极值、背景差异面积、颜色面积(仅彩色图)、边缘高度、截宽度测量、位置度(参考坐标系内坐标差)。</p> <p>G、识别(共≥4 个工具): 字符识别检查、条码识别检查、QR 码识别检查、DataMatrix 码识别检查。</p> <p>H、掩模(共≥9 个工具): 前序图掩模、用户图形掩模(直接使用拖动区域)、模板掩膜、斑块掩模、颜色掩模(仅彩色图)、圆掩模、环形掩模、多边形掩模、掩膜后处理。</p> <p>I、其他(共≥15 个工具): 功能包、数值运算、公式运算、字符串比较、字符串处理、字符串生成、数值统计、状态统合及流程触发、跟随显示、位置偏移、模板分类、环形展开自定义、缩放自定义、轮廓展开自定义、模板学习。</p> <p>J、行业特色模块功能: 至少包含线管检测、螺纹检测、齿轮检测、大理石尺寸测量等。</p> <p>(6) 配套软件匹配资源: 软件详细的使用说明书, 软件操作自学视频, 相关配套教材。配套教学实验至少包含: (提供与参数中配套实验相匹配的相关实验指导书目录及一个完整实验;)</p> <p>A、基础实验: 图像的采集与获取、预处理(图像灰度化、SOBEL 滤波)、标定、掩膜、定位、测量、字符识别、特征检出、特征搜索计数、数值运算、通讯等</p> <p>B、综合实验: 智能视觉(焊线检测、字符检测、圆计数检测、焊点检测)</p>
--	---

等)

C、行业应用：医药行业的应用

(为了避免软件的版权问题需要提供相关软件著作权证书复印件或相关设备厂家软件相关资料截图。确保软件无使用版权问题。)

9. ▲算法层实验及实验指导书资源配套:

OPENCV 环境下实验至少包含以下内容:

(1) 入门实验: OpenCV 介绍、如何利用 OpenCV 采集图像、下载及安装 OpenCV、用 VisualStudio2019 新建一个 OpenCV 工程、读取、显示及保存图像、Mat 对象操作、图像色彩调节、图像融合、图像直方图、图像亮度调整、图像绘制等。

(2) 基础实验: 图像阈值操作、形态学处理、凸包、图像的腐蚀和膨胀、图像滤波、图像边缘提取、霍夫变换、相机在线实验等。

(3) 进阶实验: 模板匹配(Template Match)、切边、直线检测、对象提取、对象计数、透视校正、对象提取与测量、分水岭分割计数、分水岭图像分割等。

(4) 创新实验: 均值方差与协方差 协方差矩阵、特征值与特征向量、PCA 原理、HAAR 猫脸检测、视频人脸检测与眼球跟踪、证件照背景替换实验、绿幕背景视频抠图等。

(5) 综合案例实验: PCB 字符识别、试管异常检测、轴承尺寸测量、风扇尺寸测量、手机壳表面缺陷检测、特征对象检测、汽车零配件外接图形

(提供与参数匹配的实验指导书目录, 并且提供一个完整的综合案例实验)

MATLAB 环境下实验至少包含以下内容:

(1) 基础实验: MATLAB 简介、如何利用 MATLAB 采集图像、数字图像处理系统、MATLAB 绘图、MATLAB 图像的点运算、图像的几何变换、空间域图像增强、图像的傅立叶变换、图像增强——频域滤波、彩色图像处理、形态学图像处理、图像分割、图像压缩、图像融合、在线实验等。

(2) 综合实验: 零件个数统计、同心圆检测、印刷电路板缺陷检测等。

(提供与参数匹配的实验指导书目录, 并且提供一个完整的实验)

LabVIEW 环境下实验至少包含以下内容:

(1) 基础: LabVIEW 简介、LabVIEW 中实现图像采集/显示

(2) 基础实验: 基于 Vision Assistant 数字图像灰度化处理、基于 VisionAssistant 数字图像二值化处理、基于 Vision Assistant 数字图像边缘检测、基于 Vision Assistant 数字图像轮廓提取、基于 Vision Assistant 灰度图形态学、基于 Vision Assistant 灰度图像几何形状检测、基于 LabVIEW 图像读取显示及保存、基于 LabVIEW 相机单帧图像采集、基于 LabVIEW 相机连续图像采集。

(3) 综合实验: 条形码识别、二维码识别、OCR 字符识别、目标定位、颜色分类、缺陷检测、工件长度宽度测量。

(4) 应用实验: 条形码提取并保存、二维码提取并保存、相机航拍图像拼接、易拉罐变形检测、钣金零件识别分类、手机圆环测量轴向偏移、电路板图像定位纠偏、电池卡环尺寸测量。

	<p>(提供与参数匹配的实验指导书目录，并且提供一个应用实验完整的案例实验)</p> <p>10. ▲设备整体配套资源:</p> <p>(1) 软件光盘、实验指导书、开发手册等</p> <p>(2) 工具套装</p> <p>(3) 设备配套教材《智能视觉技术及应用》，与教材配套方便课程开展的 PPT 课件、教学视频、配套实验至少包含半导体行业应用 PCB 板编号识别实验、医疗行业应用采血试管检测实验、3C 行业应用手机外壳缺陷检测实验等，配套实验可提供基于 OpenCV 的源程序代码</p> <p>(对配套教材截图展示，配套 PPT 课件及教学视频需要与教材的内容匹配，方便用户相关课程的开展。配套实验对其中一个做完成的截图及 opencv 源码展示)</p>
--	---



<p>运动机器人平台</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1.▲额定负重不低于 40kg, 最大负重(平行水泥路面) ≥60kg 2.▲激光雷达传感器:最大扫描半径 (90%反光率表面) 30m (ToF 雷达) 3.▲深度摄像 0.3m – 3.5m (随照明条件而变化) 4.视场 (FOV) H:75±3°; V:51±3° 5.低矮障碍物识别传感器数量 1 个,最低障碍物识别高度 ≥3cm 6.物理磁传感器数量 2 个,最大探测距离 35mm 7.物理碰撞传感器数量 2 个,触发方式 物理碰撞,触发力值 8N 8.▲建图性能地图分辨率 50mm,最大建图面积 300m x 300m 9.▲最大行走速度 1.2m/s,建图模式最大行走速度 0.6m/s 10.最大跨越坡度 10°坡道: 底盘最大坡角度 10°, 坡度为 18%坡道整机重心高度 18cm 以内安全坡道 10°以内(坡度 100%是指 45°坡道, 100m 的长度高度差是 100m) 11.垂直过坎高度 20mm,水平过沟壑宽度 40mm,最小通过窄道距离 550mm 12.2 个 6.5 寸轮毂电机,4 个 2.5 寸万向轮 13.硬件接口 1*HDMI,音频 1*3.5mm 耳麦插座,1*LINE_MIC 音频插针,1*双声道 5w/8Ω功放喇叭插针 14.1*RJ45 千兆网口,Wi-Fi 2.4GHz/5GHz 15.软件接口 http 协议接口, 可支持不同开发语言和开发底盘 Windows/iOS/Android/Linux 网络支持 Wi-Fi、4G 16.电池及续航能力容量规格 20AH 磷酸铁锂电池 (外挂) 17.静止状态 ≥15H (空载, 常温环境) 18.空载运行时间 ≥15H (空载, 常温环境) 19.满载续航时间 8H (40KG, 常温环境) 20.充电时间 3~4 h (标准充电桩) 21.电池寿命 2000 次充放电循环下降到初始容量的 60%
----------------	--



功率计

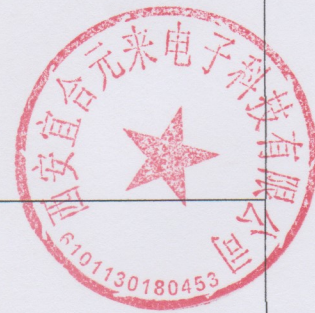
- 1.▲工作波长: 0.2 μ m~20 μ m
- 2.▲量程 20mW~10W
- 3.▲分辨率 10 μ W
- 4.探头靶面 ϕ 18
- 5.USB 接口
- 6.采集模块: 点采集, 一维行/列强度数据采集, 二维矩阵采集; 周期性采集;
- 7.▲实时测量显示点强度值、一维行/列强度分布及行列强度值等, 可保存点强度、行/列强度分布值, 可将点、行/列和图像显示数据保存为 csv 格式数据表。



<p>光纤光谱仪</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1.光学平台：对称 Czerny-Turner, 75 mm 焦距, MK II 2.▲波长范围：200 - 1100 nm 3.杂散光：0.2 - 1% 4.▲灵敏度：261,000 5.探测器：HAM S13496, CMOS 线阵,4096 像素 (7 x 200 μm) 6.▲信噪比 300:1 7.转换器：16 bit, 6 MHz 8.积分时间：30 μs - 50 s 9.接口：USB 2.0 (480 Mbps) / pigtailed (40 cm) USB-A 10.采样速度（板卡平均）：6.5 ms/scan 11.数据传输速度：8.9 ms/scan 12.I/O：5 个双向可编程 I/O; 1 个模拟输出; 1 个模拟输入, 1x5Vz
<p>光电探测器</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1.▲响应波长 380~1100nm 2.▲3dB 带宽 1GHz 3.接收方式：空间光/光纤接口，配套 SMA905、FC/PC、SC/UPC 转接附件



激光光源	<ol style="list-style-type: none"> 1.▲工作波长 450nm 2.功率输出$\geq 5\text{mW}$ 3.输出模式单模 4.光斑尺寸$\sim 1\text{mm}$ 5.▲发散角$\leq 2\text{mrad}$
激光光源	<ol style="list-style-type: none"> 1.▲工作波长 532nm 2.功率输出$\geq 5\text{mW}$ 3.输出模式单模 4.光斑尺寸$\sim 1\text{mm}$ 5.▲发散角$\leq 2\text{mrad}$
激光光源	<ol style="list-style-type: none"> 1.▲工作波长 650nm 2.功率输出$\geq 5\text{mW}$ 3.输出模式单模 4.光斑尺寸$\sim 1\text{mm}$ 5.▲发散角$\leq 2\text{mrad}$



激光光源	<ol style="list-style-type: none"> 1.▲工作波长 980nm 2.功率输出 $\geq 5\text{mW}$ 3.输出模式单模 4.光斑尺寸 $\sim 1\text{mm}$ 5.▲发散角 $\leq 2\text{mrad}$
激光雷达	<ol style="list-style-type: none"> 1.▲测量半径: 0.15m - 12m 2.▲采样频率 :8K 3.扫描频率 :5.5Hz 4.角度分辨率: $\leq 1^\circ$ 5.输出 :UART 串口(3.3V 电平) 6.扫描范围: 360° 7.▲测距分辨率 :\leq实际距离的 1% (测距$\leq 12\text{m}$), \leq实际距离的 2% (测距 12m ~ 16m) 8.▲测距精度 :实际距离的 1% ($\leq 3\text{m}$), 实际距离的 2% (3-5m), 实际距离的 2.5% (5-12m)
激光雷达	<ol style="list-style-type: none"> 1.▲测量距离 : 白色物体: 20m 2.测量盲区: 0.2m 3.▲采样频率 :10000 次/S 4.扫描频率 :典型值: 15Hz (10Hz-20Hz 可调) 5.角度分辨率: 0.225° 6.通讯速率: 256000bps 7.输出:UART 串口(3.3V 电平) 8.扫描范围 :360° 9.▲测距分辨率: \leq实际距离的 2% (测距 12m ~ 25m) 10.▲测距精度: 实际距离的 1% ($\leq 3\text{m}$), 实际距离的 2% (3-5m), 实际距离的 2.5% (5-25m)



激光雷达	<ol style="list-style-type: none"> 1.▲测量半径: 0.2m - 12m 2.▲采样频率:8K 3.扫描频率:10Hz (5Hz-15Hz) 4.角度分辨率 : 0.45° 5.俯仰角 :±1.5° 6.防护等级: Class 1 7.输出: UART 串口 (115200bps) 8.扫描范围 :360° 9.▲测距分辨率 : ≤实际距离的 1% (测距≤12m) ≤实际距离的 2% (测距 12m ~ 16m) 10.▲测距精度: 实际距离的 1% (≤3 m) 实际距离的 2% (3-5 m) 实际距离的 2.5% (5-16m)
激光雷达	<ol style="list-style-type: none"> 1.▲测量半径: 0.05 - 40m (70%反射率)、0.05 - 15m (10%反射率)、0.05 - 5m (2%反射率) 2.测量盲区 :0.05m 3.▲采样速度 :≥32000 次/秒 4.扫描频率 :典型值: 10Hz(10Hz - 20Hz 可调整) 5.角度分辨率 :典型值: 0.1125°(0.1125° - 0.225°, 取决于扫描频率) 6.通讯接口 :TTL UART 7.通信速率 :1M 8.▲测距分辨率: 10mm 9.▲测量精度: ±30mm

