合同编号：202611GZC008

合　同　书

合同名称：互换性与技术测量实验室升级项目采购合同

甲　　方：宝鸡文理学院

乙　　方：西安广汇星合科技有限公司

签定时间：2026 年 1 月 1 日

签定地点：宝鸡文理学院

甲方：宝鸡文理学院

乙方：西安广汇星合科技有限公司

甲、乙双方在自愿、平等的基础上就宝鸡文理学院设备购置及安装事宜，根据《中华人民共和国民法典》及相关法律规定订立如下条款，以资共同遵守：

第一条　合同标的

1.1 乙方为甲方提供**《零件尺寸测量与检验》组合实训装置、《形位公差测量与检验》组合实训装置、《表面粗糙度对比检验》组合实训装置、3D 线激光视觉检测开发平台和机器视觉图像处理实验平台**。合同设备的单价、规格、型号和技术要求、服务的内容详见合同**“第十三条 附件”**。

1.2 乙方负责合同设备的安装调试、技术培训、售后服务和质保，甲方提供必要的配合。

第二条　价格

2.1 合同价格(以下称为：合同总价)为：**￥582000 元**（大写人民币**伍拾捌万贰仟元整**）。包含：设备价格、设计费、安装费、调试费、培训费、升级费、材料费、包装运输费等相关费用。价格详见**“第十三条 附件”**。

2.2 上述合同总价为固定价。

第三条　付款及形式

3.1 甲方在乙方完成合同约定的义务后，根据合同约定付给乙方相应的货款。

3.2 合同签订前交纳 3%的履约保证金，自验收合格之日起，三个月内退还，不计利息。

3.3 付款方式：全部安装到位正常运行稳定后，甲方组织验收，验收合格后乙方出具合同总额发票，甲方在半年内全额支付。

第四条　质量保证

4.1 乙方提供的硬件设备及配套产品，必须是合同规定厂家制造的、合格、全新、未曾使用的、包装未开启的、经过国家质检部门检验并颁发了产品准销证的产品。

4.2 乙方提供的硬件设备及配套产品必须等同于或优于合同技术指标要求供应、安装、调试，确保产品技术指标满足使用要求。

4.3 质保期：所有硬件设备整体免费上门质保 3 年，质保期自验收合格之日起。质保期内，每年定期 2-3 次对所供仪器维护保养，出现质量问题或事故，乙方维修工程师应在 1 小时内给予响应，12 个小时内到达用户所在地或远程免费进行维修或更换，若未能及时维修或更换，导致甲方损失（含间接损失）的，乙方负责赔偿。但遇不可抗力因素除外。

4.4 质保期外，乙方维修工程师应在 2 小时内给予响应，72 小时内到达用户所在地进行维修，仅收取基本材料配件费。

第五条　合同设备的交货

5.1 本项目建设工期为自合同签订之日起 30 个日历日内，所有合同设备由乙方负责运至交

货地点，并安装调试合格后交付甲方使用，运输及安装等所有费用由乙方负担。

5.2 交货安装地点为：宝鸡文理学院，具体地点由甲方指定。

5.3 设备在验收合格之前的所有权属于乙方，运输、安装和调试等其他风险由乙方承担。

5.4 合同签订一周内，乙方应派安装人员进行现场勘测，及时向甲方提供设备安装要求。

5.5 乙方应于交货日之前不少于5个日历日，及时通知甲方。甲方在收到乙方通知后，应尽快向乙方回复确认交货地点与交货日期。

第六条 合同设备的验收

6.1 设备调试安装完成后，甲方组织技术人员及相关部门对设备进行验收，验收以合同文本中描述的有关技术要求为准。

6.2 验收方式：乙方安装调试完成，由技术负责人组织相关人员进行初验，试运行后稳定无误，认为可以交付使用，由乙方书面提出验收申请，经甲方技术负责人签字确认后甲方组织相关专家及部门进行项目的最终验收。

6.3 在验收过程中，若设备不能达到合同要求，应由乙方全部负责，其相关费用由乙方负担。若无法补足或更换时，甲方有权拒绝收货，乙方应承担甲方全部损失，其中包含间接损失。

6.4 验收合格后，甲方出具验收报告作为付款依据。

第七条 技术服务承诺

7.1 乙方负责提供设备相应的技术资料，包括产品合格证、设备原生产厂家授权和认可的技术支持和售后服务书、安装使用、维护说明书以及配置清单等。

7.2 乙方有义务免费培训甲方操作人员，保证其能完全掌握系统和设备的使用及操作方法、系统和设备使用中注意事项及保养维护常识等，并为甲方提供完整的资料、设计方案、图纸等以便甲方保存归档。

7.3 技术培训：免费现场培训不少于3个工作日。培训内容包括：详细介绍系统的性能、特点、使用和操作方法等。使用户操作人员完全掌握系统的使用和操作方法，及设备使用注意事项，使用技术和维护人员能够判断常见问题发生的原因和解决方法，系统安装和建成并正常运行后，应为用户提供使用和维护手册等，以便归档。

7.4 软件系统：终生免费维护。

第八条 保证与赔偿

8.1 乙方保证其向甲方提供的合同设备（材料）无瑕疵。涉及专利等知识产权均应符合我国的有关法律及行业标准，凡因以上问题与第三方发生的任何纠纷导致甲方损失，由乙方承担。

8.2 乙方所提供的合同设备的免费保修时限及范围不少于生产厂家提供的保修时限及范围。

8.3 合同签订后不能按合同时限要求供货，乙方须赔偿甲方损失，在超过**“第5.1条”**约定的期限三十个日历日内甲方有权要求乙方按合同总额承担每天0.1%的违约金。

8.4 有以下情形之一者，甲方有权解除合同，乙方的合同履约金保证金甲方有权不予退还：（1）超期三十日仍未供货的；（2）所供设备与招标现场所投标设备能耗比不相符的；（3）甲方在对所供设备进行任意抽检时发现翻新机或存疑机器时；（4）发生与《民法典》规定的解除条件相符的其他情形。

8.5 如果出现乙方对所供产品出现的问题推委、拖延 24 小时未做出服务响应的现象，乙方应给甲方合理的赔偿。

8.6 乙方在履行合同过程中发生的工伤及一切不安全事故，包括人员伤亡（含对第三者的伤害）、财产损失及其法律责任等，均由乙方负责，并赔偿因此给甲方造成的一切损失。

第九条　争议解决

9.1 本合同在履行过程中发生的争议，双方协商解决，如果不能通过协商解决的，提交甲方所在地人民法院诉讼解决。

9.2 因乙方违约引发诉讼，甲方由此所产生的律师费等相关费用由乙方承担。

第十条　保密条款

10.1 合同双方保证，其依本合同所知悉的秘密信息只用于本合同的目的，不用于其他任何目的或向任何第三方(包括单位、个人，也包括乙方的关联企业如子公司、参股公司、母公司等)披露。任何一方承认并同意对方是秘密信息的独家拥有者，不得侵害对方的秘密信息。

10.2 一方应只在下述情况下，方可使用秘密信息：

(1)出于评估、论证、使用、维护设备的需要；

(2)出于履行本合同的需要；

(3)秘密信息均不得以任何方式用于对对方不利的目的。秘密信息未经对方事先书面同意，不得被复制、全部或部分与其他信息编纂、透露给第三方。

10.3　本条款构成独立的保密协议，对双方的义务不因本合同的终止而终止。本条款的效力于全部秘密信息丧失时终止。

10.4 本合同的秘密信息是指双方在合同签订、履行过程当中获知的对方采取保密措施的技术和商业信息。

第十一条　合同的生效和终止

11.1 本合同经甲乙双方代表签字、并加盖双方合同专用章或单位公章后生效。

11.2 本合同全部履行完毕，合同自行终止。

第十二条　其他

12.1 本合同<u>一式七份</u>，甲方执<u>五份</u>，乙方执<u>二份</u>。本合同列出的附件是本合同不可分割的组成部分，与本合同具有同等的法律效力。

12.2 对本合同条款的任何修改、变更或增减，须经双方授权代表签署书面文件，且为本合

同的补充文件，具有同等法律效力。

12.3 双方同意附件中各项条款以及乙方投标文件和书面承诺为合同不可分割的部分，若附件与合同正文有任何不一致，以合同正文为准。

12.4 本合同未尽事宜由双方另行协商决定。

第十三条 附件：《设备购置清单及价目表》、技术参数要求等。

甲 方：宝鸡文理学院

电 话：(0917)3368280

地 址：陕西省宝鸡市高新大道 1 号

合同起草人：

甲方技术代表签字：

甲方法人代表

或委托代理人签字：

盖 章：

2026 年 9 月 9 日

乙 方：西安广汇星合科技有限公司

电 话：18192043957

开户银行：中国工商银行股份有限公司西安曲江支行

银行帐号：3700051309100214687

地 址：陕西省西安市高新区丈八四路神州数码科技园 5 栋 26 层 D180 号

乙方法人代表

或委托代理人签字：

盖 章：

2026 年 9 月 9 日

附件：《设备购置清单及价目表》及技术方案等。

I、设备购置清单及价目表： 元

序号	设备名称	品牌	规格型号	单位	数量	单价	合计
1	《零件尺寸测量与检验》组合实训装置	长沙佳讯教学设备有限公司	JXCC-A	件	20	6400	128000
2	《形位公差测量与检验》组合实训装置		JXXW-A	件	20	8300	166000
3	《表面粗糙度对比检验》组合实训装置		JXBC-A	件	20	7500	150000
4	3D 线激光视觉检测开发平台	陕西维视智造科技股份有限公司	MV-3DL400	台	1	89000	89000
5	机器视觉图像处理实验平台		MV-VS1000PLUS	台	1	49000	49000
	合同总价：￥582000 元（大写人民币伍拾捌万贰仟元整）						

II、详细技术参数:

序号	设备名称	详细技术参数
1	《零件尺寸测量与检验》组合实训装置	**《零件尺寸测量与检验》组合实训装置技术参数：** 一、实验项目： 1、基本尺寸的测量与检验： （1）长度尺寸的测量与检验； （2）外圆尺寸的测量与检验； （3）内圆尺寸的测量与检验。 2、配合尺寸的测量与检验： （1）轴与孔配合尺寸的测量与检验； （2）滚动轴承配合尺寸的测量与检验。 3、普通螺纹尺寸的测量与检验： （1）螺纹样板测量螺距； （2）外螺纹中径尺寸的测量与检验； （3）螺纹环规和塞规检验内、外螺纹。 4、键与花键尺寸的测量与检验： （1）单键尺寸的测量与检验； （2）花键尺寸的测量与检验。 5、齿轮尺寸的测量与检验： （1）齿轮齿厚偏差的测量与检验； （2）公法线长度偏差的测量与检验。 二、主要技术参数： 1、便携式手提箱，外框为铝合金，内装精密测量量具，检验零件； 2、精密测量量具包括：游标卡尺（0-150mm）、外径千分尺（0-25mm，精度 0.01mm）、内径百分表（10-18mm，分度值 0.01mm）、螺纹千分尺（0-25mm，精度 0.01mm）、公法线千分尺（0-25mm，精度 0.01mm）、齿厚卡尺（m1-26）、螺纹环规（M10-6h，T 通、Z 止）、螺纹塞规（T M10-6H Z）、螺纹样板规（55°、60°）各 1 件/套； 3、检验零件检验零件金属材料，表面防锈处理，包括：测量块、测量轴、测量

		轴套、测量轴承、测量平键、测量外花键、测量内花键、测量螺纹轴、测量齿轮各1件； 三、数智孪生实践教学管理平台 （一）学生端 1、资源浏览与使用 （1）支持按综合排序、热门、最新等方式对资源进行排序。 （2）支持资源列表展示资源名称、图片、上架日期及浏览次数信息； 2、孪生仿真资源支持设备预约功能，预约记录列表须展示最近24小时的时间轴。 3、支持将实验成绩信息上传平台。 4、项目式学习： （1）支持各模块在页面顶部按配置顺序依次排列。 （2）可包含实验介绍、理论学习、虚拟仿真、孪生仿真、试题测评、实验报告、虚拟装配等标准模块中的一个或多个。 （3）支持单选题、多选题、判断题的在线测试，提交后可实时获得成绩。 （4）支持上传实验过程中的图片或文件。 （5）支持提交实验记录，包括实验结论、实验思考、实验附件、实验图片等内容。 （6）支持选择对已完成过的虚拟仿真、孪生仿真、试题测评、实验报告、实操记录中的数据记录进行最终提交。 5、个人中心 （1）支持多维度的个人学习数据统计功能。 （2）支持已被授权的课程列表及项目式学习下的内容列表。 （3）支持收藏的实验项目入口快速进入课程学习。 （4）支持查询实验中的得分情况，包括课程名称、实验名称、实验类型、开始时间、结束时间、实验时长、最终成绩等。 （5）20套设备提供学生端账号40个。 （二）教师端 1. 可查看与其教学相关的常用统计数据。 2. 可查看所有班级信息。 3. 可查看所有学生列表信息。 4. 可查看班级的产品列表及项目式教学下的课程列表。 5. 可查看所管理班级学生的试题测评、实验报告、实操记录、综合提交等学习成果。 6、可查看学生在每道试题的答题情况及正确与否。 7、支持学生上传的实验过程图片及文件。 8、支持对实操记录、实验报告、虚拟仿真和孪生仿真等模块进行评分。 （三）零件尺寸测量与检验项目制学习全流程： ①满足平台学生端用户登录； ②包含课程选择、实验介绍与理论学习； ③对理论知识和操作流程可以试题测评； ④完成零件尺寸测量与检验实验后，可以生成实验报告并提交； ⑤登录教师端对提交的实验报告可以查看及打分。
2	**《形位公差测量与检验》组合实训装置**	**《形位公差测量与检验》组合实训装置技术参数：** 一、实训项目： 1、零件形状误差的测量与检验： （1）直线度测量与检验； （2）平面度测量与检验； （3）圆度测量与检验；

		（4）圆柱度测量与检验。 2、零件位置误差的测量： （1）平行度测量与检验； （2）垂直度测量与检验； （3）同轴度测量与检验； （4）圆柱跳动测量与检验； （5）端面跳动测量与检验； （6）对称度测量与检验。 3、齿轮形位误差的测量与检验： （1）齿圈径向跳动测量与检验； （2）齿轮齿向误差测量与检验。 二、主要技术参数： 1、便携式手提箱，外框为铝合金，内装精密测量量具，检验零件；用于形位公差测量与检验； 2、精密测量量具包括：跳动测量仪 1 套（测量范围：ø60×80mm，微调范围：0-10mm）包括千分表（0-1mm，精度 0.001mm）、杠杆百分表（0-0.8mm，精度 0.01mm）；测微组合仪 1 套（测微仪、百分表 0-5mm，精度 0.01mm）； 3、微型跳动测量仪底座采用 6061 铝合金制造，表面设有 V 型导轨，并加工有 T 型槽，两个分体式支撑架；并配有万向表杆。 4、检验零件包括：齿轮轴、销钉、平面板、对称件、阶梯轴。 三、形位公差项目制学习资源： 1、形位公差测量与检验项目制学习全流程： ①学生端用户登录；②课程选择、实验介绍与理论学习；③形位公差虚拟仿真实验；④对理论知识和操作流程进行试题测评；⑤完成形位公差测量与检验实验后，生成实验报告并提交；⑥登录教师端对提交的实验报告查看及打分。 2、形位公差虚拟软件： （1）提供形位公差的公差带，跳动误差的评定，公差带定义、标注和解释，有关“要素”的术语，形位误差对零件使用的影响，形状误差评定原则—最小条件，形位公差特征项目及符号，形位误差的产生，形位公差的判断准则，形位公差的标注方法，定位定向误差的评定，形位误差的检测原则 12 项虚拟仿真知识。 （2）虚拟 3D 交互展示可任意地旋转缩放，方便查看各细节内容。 （3）支持线性动态调节公差要素，直观展示公差公差带范围相关结果。
3	**《表面粗糙度对比检验》组合实训装置**	**《表面粗糙度对比检验》组合实训装置技术参数：** 一、实训内容： 1、外圆车削表面粗糙度对比检验； 2、端铣表面粗糙度对比检验； 3、刨削表面粗糙度对比检验； 4、平面磨削表面粗糙度对比检验； 二、主要技术参数： 1、便携式手提箱，外框为铝合金，内装精密测量量具，检验零件；用于表面粗糙对比检验； 2、平面刨削、平面铣削、外圆车削表面粗糙度对比样块：每套（粗糙度 ：0.8、1.6、3.2、6.3 数量各一）； 3、外圆磨削、平面磨削表面粗糙度对比样块：每套（粗糙度 ：0.1、0.2、0.4、0.8 数量各一）； 三、表面粗糙度对比检验项目制学习资源：

		1、表面粗糙度对比检验线上学习全流程： ①满足平台学生端用户登录； ②包含课程选择、实验介绍与理论学习； ③对理论知识和操作流程进行试题测评； ④完成表面粗糙度对比检验实验后，能够生成实验报告并提交； ⑤可以登录教师端对提交的实验报告查看及打分。
4	**3D 线激光视觉检测开发平台**	**3D 线激光视觉检测开发平台技术参数：** **3D 线激光相机** 1、轮廓点数 3200，扫描帧率 2100Hz，参考距离 281.5mm，线性 Z 轴 0.1%MR，轮廓数据间隔 X 轴 45μm，Z 轴重复精度 0.8μm 2、测量范围：X 轴高度 152mm，X 轴中心 146.1mm，X 轴近端 122.3mm，X 轴远端 181.3mm 3、数据接口：1 个 RS232，1 个 100Base-TX/1000Base-T 以太网接口，编码器接口:单端、差分编码器各一个，激光 10mW 405nm **图像处理平台** **1、智能视觉控制器** (1)预装载图像采集单元驱动及 AI 智能视觉软件开发平台，可实现对检测样品的实时采集及分析检测。 (2)处理器 6 核 6 线程，基础主频 2.80GHz，最大睿频 4.00GHz；内存 8G RAM 高速缓存；硬盘 512G SSD （3)接口类型:专用机器视觉千兆网接口 3 个;显示接口支持 VGA&DP;同时支持 RS232 和 RS485 通讯接口； USB2.0 -2 个、USB3.0-4 个 （4）输入设备：无线数据输入设备 （5）输出设备：23.8 英寸可视化显示界面，过程及结果输出窗口 **2、智能视觉软件开发平台** （1）支持 2D 深度学习的训练与推理，且 2D 图像、3D 深度图、点云图像均可在同一软件框架内实现检测运行，形成多维度视觉任务的统一处理环境； （2）支持通过直观的拖拉拽方式完成功能布局、参数配置等操作； （3）支持精细化用户管理； （4）持 8 个品牌 PLC 进行数据交互； （5）支持将检测数据以 CSV、XLS、XLSX、TXT 等多种常见格式存储； （6）软件具有 230+个检测工具：包含图像预处理工具、定位工具、几何共计、判断有无工具、计数工具、计测工具、识别工具、掩膜工具及其他相关视觉检测工具。 （7）软件检测功能，包含弹簧检查、大理石尺寸、螺纹检测、齿轮检测等。 （8）软件支持深度学习算法及多个检测工具，包含：深度目标定位、深度学习缺陷过滤、深度学习缺陷检出、深度目标定位字符识别、深度目标定位多组字符识别、深度像素分割字符识别、深度学习模型分类。（9）软件包含深度图像模块功能，包含：平面变换、拟合平面、拟合圆柱、位置挑选、任意区域组合中按深度提取点、区域到平面极值点距离、区域到平面距离、多区域到平面距离、任意区域组合单点高度、任意区域组合两点高度差、多焊锡检测。 （10）软件包含 3D 点云图像模块功能，包含：点和两向量定位、点云法向滤波、点云填孔洞、点云模型滤波、点云统计滤波、点云被平面限制、点云到平面投影、点云裁切、点云下采样、平面和球面的相交圆、三点成面、点和向量成面、点和向量得到圆、过点关于直线的平行线、过点关于平面的平行平面、拟合平面、拟合空间直线、点云到平面的距离、线和面的夹角、三点夹角、向量测量。 **机械运动及控制**

		① 视觉系统： ② 相机调节范围：角度调节范围：±45°，工作距离：0~360mm ③ 相机安装范围：水平 25~180mm ④ 位置安装范围：≤300mm/13 档 ⑤ 运动系统： ⑥ 运动速度：0~400mm/s ⑦ 有效行程：400mm ⑧ 重复精度：≤3μm ⑨ 输入输出接口 ⑩ 供电输出：12V*1、24V*2 ⑪ DO：2 路 ⑫ 串口(PLC)：RS232*1 ⑬ USB(HMI)：Type_MicroB ⑭ 编码器：2 路差分-1000Pulse/mm ⑮ 控制系统 ⑯ HMI：4.3 寸/电阻屏 ⑰ PLC：16 点输入（I）和 12 点输出（O）/晶体管输出 ⑱ 伺服电机：电机：100w/3000r/min/0.32N·m，驱动：最大支持 400w **配套附件及资源** ① 平台使用手册、实验指导手册、电气开发资料、软件使用手册、电气开发资料、“视觉视觉技术及应用”相关教材。 ② 实验仪器箱、实验样品、工具套装 ③ 提供内容完整的平台使用手册：包含平台概述、平台结构及安装使用、平台快速使用、平台调试说明等章节 ④ 提供由浅入深的实验指导手册： ⑤ 每个实验须包含实验目的、实验环境、实验原理、实验步骤、该实验相关的思考题 ⑥ 包含视觉部分和电气控制两大部分：其中视觉部分实验包含图像灰度化、Sobel 滤波、标定、掩膜、定位、测量、字符识别、通讯等离线实验；图像采集与获取、图像处理与软件实操、运动控制与 3D 线上检测等基础实验；3D 缺陷检测及分选、3D 视觉定位等 3D 视觉实验；电气控制部分实验包含该平台选用型号对应的相关实验，至少包含 PLC 传感器控制程序设计、HMI 与 PLC 通讯连接实验、HMI 与 PLC 传感器触发拍照实验。 ⑦ 配套视觉技术相关教材：教材内容包含智能视觉组成、智能视觉常用算法、智能视觉应用三大篇幅，智能视觉组成至少包含智能视觉技术概述、工业相机、工业镜头、视觉光源等章节，智能视觉算法至少包含图像预处理技术、图像定位技术、图像测量技术、深度学习与神经网络、基于卷积神经网络的图像处理等章节，智能视觉应用至少包含智能视觉开发平台、基于定位与识别的智能视觉应用、基于计数和测量的智能视觉应用、基于缺陷检测和测量定位的智能视觉应用等章节。 ⑧ 提供教材中对应案例的工程文件以及利用 OpenCV 实现的源代码。 ⑨ 提供教材中对应章节的 PPT、习题，课时 28 个；以及配套带字幕和配音讲解的微课视频，数量 30 节，单节时长 6min，总时 400min；内容包含但不限于：工业相机的参数与选型、工业相机实操、工业镜头的参数与选型、工业镜头实操、远心镜头简介、视觉光源的类型与选型、视觉光源实操、视觉系统选型、智能视觉软件、智能视觉有无与缺陷检测、智能视觉尺寸测量、智能视觉字符识别、智能视觉条码识别、智能视觉定位引导、智能视觉颜色识别等。

		⑩ 电气开发资料，需提供 PLC 源程序、HMI 源程序、电气电路图等开发资料，便于对设备进行改造，PLC 源程序提供每段程序详细的备注功能说明。 ⑪ 29.提供配套智能视觉软件培训微课资源，包含：软件安装与介绍、传统算法模块等 95 个视频资源，视频有旁白、有演示、有字幕。
5	**机器视觉图像处理实验平台**	**机器视觉图像处理实验平台技术参数：** **1.工业相机** ① 彩色成像相机，有效总像素 500 万，传感器光学尺寸 1/2.8”，单像素物理尺寸 2μm。 ② 相机采用航空插头，支持外部触发信号输入。 ③ CMOS 传感器类型，支持 ROI 开窗功能，曝光方式为行曝光，最大帧率 20fps ④ 相机可全面支持 Win10、Win11、及 Linux(Ubuntu)操作系统 ⑤ 相机提供 SDK 二次开发包，支持 VB.NET/VC/C#/QT/OpenCV /Python 等例程源代码及开发手册，可兼容 Halcon、Labview、VisionPro、Matlab、VisionBank 等第三方图像处理软件并提供配套调用使用手册。 ⑥ 相机可支持断网断电续传功能，在网络及电源断开重新连接时可自动继续工作；支持交叠外触发，在外触发模式下，最大分辨率时，触发可以达到最大帧率。 **2.工业镜头** ① 分辨率：5MP ② 焦距(mm)：12 ③ 像面尺寸(inch)：1/1.8” ④ 环形光源 ⑤ 发光面（mm）：Φ120xΦ71 ⑥ 发光颜色：白色 ⑦ 背光源 ⑧ 发光面（mm）：100*100 ⑨ 发光颜色：白色 ⑩ 模拟光源控制器：工作模式支持 2 通道，通过旋钮控制光源亮度，结合项目应用场景支持常亮和外触发模式 ⑪ 成像采集套件配套 ⑫ 高分辨率工业相机：分辨率 5472*3648，1 英寸 COMS 芯片，行曝光 5 帧，像元尺寸 2.4μm，C 口 ⑬ 双远心镜头：放大倍率 0.2X，物距 182.3mm，接 1 英寸相机拍摄视野 64.0x48.2mm，远心度：<0.06，畸变率<0.07 ⑭ 同轴光：发光面尺寸 80*80mm，白色 ⑮ 条形光：发光面 150*27mm，白色 ⑯ 静态支架：可固定相机及所有配套光源，底板尺寸：380×260×30mm，立杆尺寸：Φ25×585mm（两根），微调范围：+60～-18mm。光源安装尺寸：278×150×35 mm,支持光源安装孔间距范围：0~135 mm（竖向）72~130 mm（横向） **3.图像处理软件及开设实验** (1) 支持五款软件的资源包及运行环境，同时可实现运行三种实验环境 (2) opencv、 matlab、labview 及 python 四种软件环境可选择两种进行预装，默认

		为 opencv 及 matlab 软件环境： 1）OPENCV 环境下包含如下实验： 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 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 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 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 ⑤ 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 2）MATLAB 环境下至少包含如下实验： 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、 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 3）LabVIEW 环境下包含如下实验： ① 基础实验：LabVIEW 简介、LabVIEW 中实现图像采集/显示、基于 Vision Assistant 图像灰度化处理、基于 Vision Assistant 数字图像灰度化处理、基于 Vision Assistant 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、 ② 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 ③ 应用实验：条形码提取并保存、二维码提取并保存、相机飞拍图像拼接、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 4）python 环境下至少包含如下实验 ① 基础实验：Python 简介、如何搭建 Python 实验环境、平移、旋转、镜像、缩放、图像阈值处理、图像滤波、直方图均衡化、腐蚀与膨胀、霍夫直线检测、图像恢复 ② 进阶实验：对象提取计数、分水岭分割计数、模板匹配、透视矫正、证件照背景替换、颜色识别、宽度测量 ③ 应用实验：猫脸识别、人脸识别、PCA 特征脸、基于 SURF 特征点的图像匹配、条形码定位识别、二维码定位识别、相机在线实验 ④ （5）智能视觉软件环境下至少包含如下实验，需要已有电脑中预装相关环

		境 ⑤ 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 ⑥ 综合实验：智能视觉（焊线检测、字符检测、圆计数检测、焊点检测等） **4.图像处理平台** （1）智能视觉控制器： ① 预装载图像采集单元驱动及 AI 智能视觉软件开发平台，可实现对检测样品的实时采集及分析检测。 ② 处理器 6 核 6 线程，基础主频 2.80GHz，最大睿频 4.00GHz；内存 8G RAM 高速缓存；硬盘 512G SSD ③ 接口类型：专用机器视觉千兆网接口 3 个；显示接口支持 VGA&DP；同时支持 RS232 和 RS485 通讯接口； USB2.0 2 个、USB3.0 4 个 ④ 输入设备：无线数据输入设备 ⑤ 输出设备：23.8 英寸可视化显示界面，过程及结果输出窗口 （2）智能视觉软件开发平台 ① 支持通过直观的拖拉拽方式完成功能布局、参数配置等操作，无需编写代码，上手难度低，适用于各类技术背景用户。 ② 支持精细化用户管理，包含操作员、工程师、管理员三种不同权限角色；支持 5 个品牌的 PLC 进行数据交互，可实现对 PLC 内部寄存器的读写功能，满足工业自动化场景下的设备联动控制需求；支持将检测数据以 CSV、XLS、XLSX、TXT 等多种常见格式存储，适配不同数据处理软件的导入需求，方便后续数据复盘与分析。 ③ 具有 200 个检测工具：包含定位、几何、有无、计数、计测、识别、掩膜等多种检测模块。 ④ 图像预处理(36 个)至少包含以下工具：彩色图像分割、图像反色、移除 Alpha 通道、直方图灰度变换、Gamma 校正、二值化增强、投影图像增强、基准差分图像增强、双边滤波、Wiener 滤波、线增强滤波、角点增强滤波、线性卷积核滤波、形态学万花筒、条件旋转、斑块编辑。 ⑤ 定位(16 个) 至少包含以下工具：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、相交线定位、缺口圆定位、宽度变化点。 ⑥ 几何(38 个工具) 至少包含以下工具：两线距离极值点对、点到线垂足、两线平分线、两线夹圆、三点计算旋转中心、多点拟合坐标系、多点拟合直线段、多点定义折线、点绕着固定点旋转、点关于点的对称点、点关于直线的对称点、折线截取、几何元素挑选、欧式变换、三点顺时针方向、坐标数组抽取、坐标数组筛选、点阵列分析。 ⑦ 有无(30 个) 至少包含以下工具：有序色块检出、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、彩色模板检查、旋转周期模板检查、模板区域比较、弹簧检查。 ⑧ 计数(16 个) 至少包含以下工具：环上多宽度测量、Pin 行间距、螺纹检测 、内螺纹检测、齿轮检测。 ⑨ 计测(28 个) 至少包含以下工具：距离、斑块面积或比率、条纹角度、斑线距离极值、斑点距离极值、背景差异面积、颜色面积、边缘高度、截宽度测量、缝隙宽度测量、位置度、轨迹宽度测量、轨迹曲率测量、大理石尺寸、轨迹灰度统计。 ⑩ 识别(6 个) 至少包含以下工具：字符识别检查、条码识别检查、QR 码识别

		检查、QR 码识别。 ⑪ 掩模(14 个) 至少包含以下工具：前序图掩膜、用户图形掩膜、任意区域组合、模板掩膜、斑块掩膜、边部连通斑块掩膜、颜色掩膜、轨迹掩膜、掩膜后处理、标签图提取。 ⑫ 其它(39 个) 至少包含以下工具：功能包、数值运算、公式运算、状态统合及流程触发、恢复处理、数组取值、数据分组按区块编号数值校正、跟随显示、位置标识、图形标记、位置偏移、颜色分类、UVW 平台移动、IO 读写、数据通讯输出、PLC 数据读取、PLC 数据写入、图像编辑、机器人标定数据导出。 ⑬ 软件包含行业特色检测功能，须包含弹簧检查、大理石尺寸、螺纹检测、齿轮检测等。 **5. 多功能实验台架：**设备具有外壳框体，可有效避免外界光线干扰，适配配套相机、光源，相机微调范围+60～-10mm，光源安装竖向范围 0~100 mm。 **6. 配套资源** ① 使用手册、实验指导手册、软件使用手册、“智能视觉技术及应用”相关教材、实验样品、实验光盘、工具套装 ② 提供内容详实的平台使用手册：至少包含设备概述、安装及部署、使用及调试等章节。 ③ 提供由浅入深的实验指导手册：每个实验须包含实验目的、实验原理、注意事项、实验步骤以及该实验相关的思考题