

陕西工业职业技术学院货物采购合同

合同编号：CT-ZB00-126-2025

会签编号：SXPI2025-GZGK03

项目名称：_____动力电池智造控制实践平台建设项目_____

采购内容：_____采购动力电池智造控制实践平台 2 套_____

甲 方：_____陕西工业职业技术学院_____

乙 方：_____西安辉达信息科技有限公司_____

货物采购合同

甲方：陕西工业职业技术学院

乙方：西安辉达信息科技有限公司

依据《中华人民共和国民法典》《中华人民共和国政府采购法》等有关法律法规，以及本采购项目（项目名称：动力电池智造控制实践平台建设项目）的招标采购文件、乙方的投标响应文件，甲乙双方协商一致，约定以下合同条款，以兹共同遵守、全面履行。

一、合同组成部分

下列文件为本合同的组成部分，并构成一个整体，需综合解释、相互补充。如果下列文件内容出现不一致的情形，在保证按照采购文件确定的事项的前提下，组成本合同的多个文件的优先适用顺序如下：

本合同及其补充合同、变更协议；

中标或者成交通知书；

投标或者响应文件（含澄清或者说明文件）；

采购文件（含澄清或者修改文件）；

其他相关采购文件。

二、合同价款、采购内容：

1. 合同价款

固定总价合同：本合同固定含税总价款为 RMB 1793600.00 元（大写：壹佰柒拾玖万叁仟陆佰元整），该合同总价包括但不限于材料费、包装、运输、仓储、保管、保险、装卸（卸货至甲方指定地点）、安装调试、利润、售后服务、相关税费及市场价格风险、政策原因调整、社会干扰因素排除费用在内等保障乙方妥善履行本合同项下义务的一切费用。除此之外，甲方无需支付任何其他费用。

2. 采购内容清单

序号	货物名称	品牌型号	规格	厂家/产地	数量	单位	单价（元）	总价（元）
----	------	------	----	-------	----	----	-------	-------

1	动力电池智造控制装置		费斯托	D:TP-P	费斯托（中国）有限公司/上海	6	台	125000	750000
2	动力电池智造控制信息监测装置		汇博	HB-JRC G-A1	江苏汇博机器人技术股份有限公司/苏州	10	台	95000	950000
3	配套附件	1、教师桌椅（1张讲桌，1把椅子）	辉达	定制	西安辉达信息科技有限公司/西安	2	套	4300	8600
		2、多媒体教学触屏一体机	希沃	FG86EC	广州视睿电子科技有限公司/广州	2	套	15500	31000
		3、笔记本电脑	联想	拯救者 Y7000	联想（北京）有限公司/北京	2	台	11000	22000
		4、台式电脑	联想	thinks erver T100C	联想（北京）有限公司/北京	4	台	8000	32000
合计金额（小写）：¥ 1793600.00 元 （大写）： 壹佰柒拾玖万叁仟陆佰元整									

3. 采购内容主要技术参数

以招标/采购文件、投标/响应文件内容为准填写，详见附件。

三、交货及安装调试期、交货地点、质量保证期

1. 交货期：合同签订之日起 45 个日历日内；

2. 安装调试期：到货之日起 15 个日历日内；

3. 交货地点为：甲方指定地点；

4. 质量保证期为：36 月，全部货物交付且安装调试完成，自甲方最终书面验收合格之日起算。

四、付款方式

1. 分期付款

（1）合同签订后 10 日内，乙方向甲方提供合同款项 50% 的增值税专用发票，甲方向乙方预付合同金额的 50%，计 896800.00 元。

（2）乙方将本合同项下所有货物运送到甲方指定地点后，甲方进行到货开箱验收，书面验收合格后，乙方开具合法且符合甲方要求的合同款项全额增值税专用发票

票，甲方收到乙方等额发票并确认无误后，达到付款条件起 30 日内，支付合同总金额的 10.00%，计 179360.00 元。

(3) 乙方负责完成货物安装调试，试运行 30 日，且达到平稳运营条件后向甲方申请验收，在 30 日内甲方进行最终验收，书面验收合格且无索赔争议后，达到付款条件起 30 日内，乙方持等额发票向甲方申请付款，甲方审核无误后支付合同总金额的 40.00%，计 717440.00 元。

2. 合同款支付全部通过银行转账至双方约定开设的项目专用账户，乙方应及时与甲方沟通专用账户开通事宜并在中标/成交通知书发出之日起 2 个工作日内开通专用账户，确保项目资金专款专用。乙方确认其所提供的账户符合甲方要求且正确无误，因乙方账户错误或者其他任何原因导致乙方无法收取款项的，责任由乙方自行承担。甲方支付款项到达乙方提供账户之日即视为甲方已按照本协议约定妥善履行付款义务。

五、履约保证金

中标/成交通知书发出之日起 5 日内乙方以转账方式向甲方指定账户支付合同款的 5 %作为履约保证金，经甲方最终书面验收合格后，乙方向甲方申请全额无息退还。

六、权利与义务

1. 甲方的权利与义务

(1) 甲方有权要求乙方供货的项目内容符合国家相关规范，符合国家验收标准、合同约定及甲方要求，能够通过国家及甲方验收。

(2) 甲方有权要求乙方配合甲方完成所采购项目内容的预验收工作以及正式验收工作。

(3) 甲方有权要求乙方提供的产品所涉及的第三方权利进行免责。

(4) 在乙方妥善履行本合同项下义务且付款节点届至的前提下，甲方有义务保证按合同所规定的内容及时间支付乙方相关费用。

(5) 乙方不能按甲方要求及时供货，甲方有单方解除合同的权利。解除合同的同时，甲方有权利与评标报告中排名第二的供应商签订新的供货合同，乙方应赔偿因此给甲方造成的全部损失（包括与评标报告中排名第二的供应商签订合同产生的差价）。

(6) 因乙方原因供货延误，给甲方造成损失或被第三方要求索赔的，乙方应全额承担。

(7) 就本项目项下设备、装置、软件有任何不匹配、运行效果不佳、设备、软件漏洞等问题的，甲方有权要求乙方限期更换并要求乙方承担因此产生的全部费用。

2. 乙方的权利与义务

(1) 乙方应按本合同的规定供货时间、内容提交符合合同及甲方要求的货品，并保证产品质量。

(2) 乙方有义务配合甲方参与项目的预验收、正式竣工验收工作，并确保所供货物符合本项目国家现行标准。

(3) 乙方产品进场时应充分了解甲方的现场各项管理标准文件，并在进场后全面服从甲方的管理制度、管理细则等。

(4) 按甲方指定地点将货物码放整齐，及时清运过程中产生的垃圾，保持现场整洁。

(5) 在货物验收时，向甲方提供《货物合格证》《货物使用说明书》等技术文件及甲方要求提供的各项资料。

(6) 乙方交付产品如不符合合同要求及约定技术参数，未能通过甲方书面验收的，应在甲方限定期间内履行免费更换、补足或重发的义务。

(7) 承担产品安装调试并经甲方书面验收合格前破损、遗失、盗抢等风险。

(8) 质量保证期内产品质量出现问题的，乙方应在甲方限定时间内免费履行维修、更换义务。

七、质量要求及质保要求

1. 质量标准

乙方提供的货物（包括但不限于主设备、附件、材料等）必须是现货、全新，符合国家产品质量标准，无瑕疵，有出厂合格证书及使用说明书、质保书等相关资料，无安全隐患。必须符合采购货物要求的规格型号和技术指标。不得为损坏、缺少附件、返修、有使用痕迹等不符合国家产品质量标准、相关货物技术协议的瑕疵、缺陷、老旧、返修产品。

如本合同项下货物技术协议中规定的质量标准高于国家标准的，则应以本合同项下货物技术协议中规定的标准作为认定本合同项下产品质量的依据。

乙方保证所供货物齐全且能够独立正常使用/运行。

2. 质保要求

质保期自甲方最终书面验收合格之日起算，质保期内非因甲方原因而出现质量问题的，由乙方负责修理、承担因修理产生的所有费用。乙方应自收到甲方通知之时起 48 小时内修理完毕，保证甲方正常使用。如乙方违反上述约定，甲方有权找第三方进行维修，产生的费用由乙方承担。

同一质量问题，乙方连续修理两次，甲方有权要求乙方更换新产品或退货，更换产品的质保期重新起算，退货金额为甲方已向乙方支付的全部货款及费用。乙方同时承担因退换货物产生的所有费用。

八、交货要求

1. 乙方应保证所提供的设备均为崭新的、合法的正品，其质量、规格和性能应完全满足合同约定要求。

2. 乙方保证享有所提供货物所需的完整知识产权，并保证甲方正常使用（包括但不限于单独使用、结合使用、连接使用、嵌入使用、贴附使用、拼拆使用），且不会侵犯任何第三方知识产权。

九、货物验收

验收分到货开箱验收和甲方最终验收两个阶段，以最终验收为准。

1. 到货开箱验收。货物运送到甲方指定地点后，甲方(使用部门)、乙方共同开箱验收，检查货物生产厂家/产地、型号、规格、配置等内容。若乙方提供的货物不符合合同、合同项下技术协议、采购/招标文件、响应/投标文件规定的，甲方有权拒收货物，由此引发的费用和相关损失，由乙方完全承担，甲方有权追究乙方法律责任。

2. 甲方最终验收。乙方安装调试完成且试运行期满，试运行期内无任何质量问题后，向甲方书面申请验收，甲方(使用部门)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。甲方（使用部门）技术验收合格后，甲方组织有关专家进行项目的最终验收。试运行期内出现质量问题，试运行期从解决质量问题后重新计算。

十、保密条款

双方承诺，除非法律另有规定或双方一致同意，任何一方不得将本协议的内容及合同履行及至终止后知悉的商业秘密及其他信息向第三方透露或不正当的使用，否则，应向对方承担相应的违约责任。

双方同意在本协议期限内或之后：（1）只为本协议目的而使用属于对方的保密资料；（2）在未得到对方书面同意之前，不将对方的保密资料披露给第三方；（3）如果披露方要求，接受方应立即将任何被要求退还的保密资料退还给披露方。

本协议中，保密资料是指任何一方所有的与披露方现有的潜在的业务、运营或财务状况直接或间接有关的书面、演示、电子、或其他形式的资料（包括：价格、市场营销计划、客户名单、相关数据等），但不包括以下资料：（1）为公众所知的；（2）接受方通过没有保密义务的独立渠道合法获得的资料；（3）接受方在本协议保密条款签订之前已经知道的资料；（4）因法律行为（包括诉讼、仲裁等行为）和执行国家政策的需要进行披露的资料。

十一、违约责任

1. 乙方逾期供货或所供货物不符合合同约定及甲方要求的，每延迟 1 日，应按合同总价款的 1% 向甲方支付违约金，因不可抗力或经甲方同意除外，但违约金总额不超过合同总价的 10%。如合同总价 5% 以上的货物迟达 10 日的，甲方有权解除本合同。同时，乙方须退还收取甲方的预付款。

2. 如乙方产品质量不符合国家标准或未达到本企业内控标准，甲方有权退、换货，并且乙方应承担甲方合同总价款的 10% 的违约金并赔偿因此给甲方造成的全部损失。

3. 在合同规定的供货期内乙方未如数交货，除应如数补齐外，还应承担合同总价款的 10% 违约金。

4. 质量保证期内因产品质量问题，乙方未按合同规定及时进行维修、更换，甲方可自行组织人员进行维修、更换，因此造成的相关责任、费用由乙方承担，同时质量保证期重新起算。

5. 乙方擅自更换产品或材料，除恢复到本合同或招标文件要求的产品或材料外，应承担更换部分价款 10% 的违约金。

6. 乙方所供材料以次充好，除全部按要求恢复外，应承担此部分价款 10% 的违约金。

7. 如由于产品质量原因，不能通过验收，乙方除按规定无偿更换外，应承担所涉及产品总价款的 10% 违约金。

8. 乙方供应产品存在知识产权瑕疵或所有权瑕疵，导致第三方向甲方索赔的，因此产生的赔偿款、行政罚款、处理纠纷发生的律师费、诉讼费、保全费等各项费用由乙方承担。

9. 本合同签订后，乙方不得将本合同项下义务转交或委托任何第三方完成，一经发现，甲方有权解除合同。乙方应当按照合同总价款两倍向甲方支付违约金。

10. 如因天气原因或甲方安排等原因需要调整供货时间、地点的，乙方应当无条件配合甲方，合同期限相应顺延且甲方不承担任何责任。

十二、争议解决

合同各方应本着诚信的态度及共同合作的精神，通过协商及谈判来努力解决由本合同而产生的或与本合同有关（包括本合同项下某一特定货物买卖合同）的任何争议及不同意见。协商、谈判不能解决的，如任何一方通过诉讼解决由甲方所在地人民法院管辖。

十三、协议期限

1. 合同经甲方和乙方双方法定代表人或者授权代表人签字或盖章并加盖公章（或合同章）即行生效。

2. 合同签订后双方即直接产生权利与义务的关系，合同执行过程中出现的问题应按照《中华人民共和国民法典》等有关规定办理。

3. 合同在执行过程中出现的未尽事宜，双方在不违背本合同和招标文件的原则下协商解决，协商结果以“纪要”形式盖章记录在案，作为本合同的附件，与本合同具有同等效力。

十四、不可抗力

1. 本合同项下的“不可抗力”是指不能预见，不能避免且不能克服的客观情况，使得本合同一方当事人无法履行合同义务，如战争、严重火灾、水灾、风灾和地震属于不可抗力事故。

2. 一方因不可抗力不能履行合同或不能完全履行合同的，根据不可抗力的影响，可以部分或全部地免除责任。由于不可抗力原因致使项目开发中断时，项目交付日期及付款日期相应顺延，各方不承担违约责任。

3. 如不可抗力时间延续 120 天以上的，各方通过协商达成在合理的时间内继续履行合同，或部分履行合同，或终止合同的履行。

4. 一方迟延履行后发生不可抗力的，不能免除责任。

十五、通知和合同修改

本合同一方给另一方的通知，都应以书面的形式（信函、传真）发送至对方，对本合同条款进行任何改动，均须由甲乙双方签署书面合同修改签证，方为有效。

十六、其他规定

本协议的附件为本协议不可分割的部分，与本协议正文具有同等的法律效力。协议附件与本协议约定不一致的，以本协议的约定为准，除非双方一致同意并以书面形式表示以协议附件为准。

本合同甲、乙双方均同意以上条款内容。

本合同一式陆份，其中，甲方伍份，乙方壹份，具有同等的法律效力。

本合同的订立、履行、变更、终止、解释等均适用中华人民共和国法律。

本合同未尽事宜由双方共同协商，另行订立补充协议，补充协议与本协议具有同样的法律效力。如果本合同之附件与本合同规定不符，以本合同规定为准。

附件：采购内容主要技术参数

（以下无正文，为合同签章页）

甲方：陕西工业职业技术学院（盖章） 	乙方：西安辉达信息科技有限公司（盖章） 
法人代表或授权代表： （签字或盖章） 	法人代表或授权代表： （签字或盖章） 
地址：陕西省咸阳市文汇西路12号 	地址：西安市曲江新区雁塔南路11389号以北金辉世界城II地块（环球广场）4幢1单元16层11629室
税号：12610000435630183M	税号：91610131322340403B
开户银行：中国银行咸阳分行	开户银行：中国建设银行股份有限公司咸阳人民路支行
账号：1024 0332 6818	项目专用账号：61050163010800001471
甲方项目负责人：张博琦	乙方项目负责人：东晶
联系电话：15249212500	联系电话：15902950834
签订日期：2025年8月7日	签订日期：2025年8月7日

采购代理机构（盖章） 	采购代理机构（盖章） 	薛昕 
签订日期：2025年8月7日	签订日期：2025年8月7日	

附件：采购内容主要技术参数

序号	货物名称	制造厂家、型号	投标产品技术参数	数量
一	动力电池智造控制装置	费斯托（中国）有限公司、D:TP-P	一、动力电池智造控制装置 3 台 （一）动力电池智造控制装置应包括智能阀岛技术组件、模切机气动维修组件、模切机气动维修进阶组件、卷绕机电气动维修组件、卷绕机电气动维修进阶组件、真空注液组件、控制模块等组成；同时要能够结合流体控制仿真软件完成动力电池智能制造全流程设计、模拟、仿真、实施、运行、维护等多环节训练。 教学功能：此实验装置采用真实工业产品，将工厂中实际生产环境、工艺应用于教学场景，让学生掌握阀岛控制技术、总线通讯技术、PLC 控制技术等综合实训技能。 （二）每台装置所含组件、技术参数及性能指标 1、智能阀岛技术组件 1.1 功能要求 （1）我公司提供的数字化阀岛产品采用工业现场中最新型的各种数字化阀岛作为组件，所有元件符合工业应用标准。 ▲（2）智能阀岛展现目前最先进的数字化气动技术，将数字化与流体控制相结合，实现智能动态的气动控制。能够通过 APP 进行阀功能的切换，提供 9 种换向阀的功能切换，还能进行高精度的比例控制，包括比例压力和流量的控制。（需视频功能演示） （3）通过智能阀岛技术可实现多种场景的应用，包括换向阀的切换，比例方向控制，供气和排气节流，ECO 节能运行，泄露诊断，比例压力调节，行程时间预设，压力水平节能运行，节流，软停止，定位等。 （4）智能阀岛应展示最新工业场景中各种总线协议和其他主通讯协议，兼容各种工业应用中主流控制器。 1.2 技术参数 （1）数字化阀岛（数量：1 件） ● 阀尺寸：27 mm ● 阀岛结构：固定宽度 ● 网格尺寸：28 mm ● 最大阀位数量：8 ● 防护等级：IP65 ● 工作介质：压缩空气 ● 工作压力：3 bar~8 bar ● ▲阀功能：可以使用 App 进行分配 ● - 可选压力头 ● 公称通径：4.2 mm ● 标准流量（0.8MPa）： min0.8->0 MPa（8->0 bar, 116->0 psi）：1000 l/min ● 储存温度：-20 °C ~ 40 °C ● 介质温度：5 °C ~ 50 °C （2）多针阀岛（数量：1 件）	2 套

		● 结构：活塞滑阀 ● 环境温度：-5 ~ 50 ° C ● 工作压力：不低于-0.1 ~ 7 bar ● 工作介质：压缩空气 ● 阀功能：二位五通，双电控/二位五通，单电控 ● 驱动方式：电动 ● 手控装置：可锁定 ● 防护等级：不低于 IP65 ● 贮存温度：-20 ~ 70 ° C ● 压力区的最大数量：32 ● 最大阀位数：32 (3) IO-Link 阀岛（数量：1 件） ● 电气控制：IO-Link® ● 工作介质：压缩空气 ● 环境温度：-5 ° C ~ 50 ° C ● 储存温度：-20 ° C ~ 60 ° C ● 工作压力：-0.9 bar ~ 10 bar ● 最大阀位数量：32 ● 压力区最大数量：32 ● 阀功能：二位五通，双电控/二位五通，单电控 ● 结构特点：活塞闸阀 ● 阀尺寸：18 mm ● 最大标准标称流量：550 l/min (4) AP 阀岛（数量：1 件） ● 电气控制：AP 接口 ● 工作介质：压缩空气 ● 介质温度：-5 ° C ~ 60 ° C ● 环境温度：-5 ° C ~ 60 ° C ● 储存温度：-10 ° C ~ 60 ° C ● 工作压力：-0.9 bar ~ 10 bar ● 最大阀位数量：24 ● 压力区最大数量：13 ● 阀功能：二位五通，双电控/二位五通，单电控 ● 结构特点：活塞闸阀 ● 阀尺寸：10 mm ● 最大标准标称流量：330 l/min (5) 阀组（数量：1 件） ● 电气控制：单个接口 ● 工作介质：压缩空气 ● 介质温度：-5 ° C ~ 60 ° C ● 环境温度：-5 ° C ~ 60 ° C ● 工作压力：不低于-0.9 bar ~ 10 bar ● 最大阀位数量：16 ● 压力区最大数量：9	
--	--	---	--

		● 阀功能：二位五通，双电控/二位五通，单电控 ● 结构特点：活塞闸阀 ● 阀尺寸：10 mm ● 最大标准标称流量：380 l/min (6) 总线接口（数量：1 件） ● 尺寸（宽 x 长 x 高）：45 x 170 x 35 mm ● 最大模块数量：80 ● 环境温度：-20 °C ~ 50 °C ● 储存温度：-40 °C ~ 70 °C ● 现场总线，连接系统：M12x1, D 编码 ● 现场总线，接口样式：4 ● 现场总线接口，传输速率：100 Mbit/s ● 最大地址容量，输入：1024 Byte ● 最大地址容量，输出：1024 Byte ● 通信接口，连接技术：M8x1, D 编码 ● 通信接口，极数/芯线数：4 ● 通信接口，协议：AP ● 通信接口，带屏蔽：是 ● 负载的标称工作电压：24 V DC ● 负载的允许电压波动：± 25 % (7) IO-Link 主站（数量：1 件） ● 协议：IO-Link® ● 尺寸（宽 x 长 x 高）：30 x 170 x 35 mm ● 环境温度：-20 °C ~ 50 °C ● 储存温度：-40 °C ~ 70 °C ● 通信接口，连接技术：M8x1, D 编码 ● 通信接口，极数/芯线数：4 ● 通信接口，协议：AP ● 通信接口，带屏蔽：是 ● 负载的标称工作电压：24 V DC ● 负载的允许电压波动：± 25 % ● IO-Link 的电气接口，连接技术：M12x1, A 编码 ● IO-Link 的电气接口，针数/芯数：5 ● IO-Link，通信：LED ● IO-Link，气口数量：4 ● IO-Link，端口等级：B ● IO-Link，过程数据长度 OUT：支持参数设置，8-128 字节 ● IO-Link，过程数据长度 IN：支持参数设置，12-132 字节 2、模切机气动维修组件 2.1 功能要求 (1) 我公司提供的模切机气动维修实训组件主要侧重于气动技术的基础训练，产品中涉及到的元器件均为最新型的工业元器件，产品符合工业标准。 ▲(2) 元件说明书（元件原理动画，我公司提供的气动元器件的数量和结构需要与教材中的符号一致，满足常规教学练习 20 个回路。	
--	--	---	--

		(3) 公司提供的产品全面覆盖气动系统知识，从气源处理，逻辑控制，方向控制，流量控制，气动执行等知识。 (4) 随着智能制造技术的不断发展，可以通过该产品掌握如何使用纯气动逻辑元件，学习自动化系统逻辑时序控制基础及回路练习。 (5) 此设备适用于防爆环境的回路设计，满足纯气系统的高可靠性和耐环境性适合对安全和稳定性要求高的领域内应用需求。 2.2 技术参数 (1) 2 位 3 通按键式手动阀，常闭（数量：2 件） ● 类型：提升阀，单侧直接驱动，带弹簧复位 ● 压力范围：-95 ~ 800 kPa (-0.95 - 8 bar) 内 ● 1600 kPa 时的操作力(6 bar)：6 N ● 额定流量 1 (P) ~ 2 (A)：60 l/min ● 整体尺寸 (mm)：75*53*78 (2) 2 位 3 通按键式手动阀，常开（数量：1 件） ● 类型：提升阀，单侧直接驱动，弹簧复位 ● 压力范围：-95 ~ 800 kPa (-0.95 ~ 8 bar) ● 1600 kPa 时的操作力(6 bar)6 N ● 额定流量 1 (P) ~ 2 (A)：60 l/min ● 整体尺寸 (mm)：75*53*78 (3) 2 位 5 通旋钮式手动阀（数量：1 件） ● 类型：提升阀，单侧直接驱动，弹簧复位 ● 压力范围：-95 - 800 kPa (-0.95 - 8 bar) ● 1600 kPa 时的操作力(6 bar)6 N ● 额定流量 1 (P) ~ 2 (A)：60 l/min ● 整体尺寸 (mm)：75*53*86 (4) 2 位 3 通旋钮式手动阀，常闭（数量：1 件） ● 类型：提升阀，单侧直接驱动，弹簧复位 ● 压力范围：-0.95 - 800 kPa (-0.95 - 8 bar) ● 1600 kPa 时的操作力(6 bar)6 N ● 额定流量 1 (P) ~ 2 (A)：60 l/min ● 整体尺寸 (mm)：75*53*86 (5) 2 位 3 通滚轮杠杆阀，常闭（数量：2 件） ● 类型：提升阀，单侧直接驱动，弹簧复位 ● 压力范围：350 - 800 kPa (3.5 - 8 bar) ● 额定流量 1 (P) ~ 2 (A)：120 l/min ● 1600 kPa 时的操作力(6 bar)：1.8 N ● 整体尺寸 (mm)：116*57*64 (6) 气动接近开关，带气缸连接件（数量：2 件） 2 位 3 通磁控阀，常闭 ● 压力范围：200 - 800 kPa (2 - 8bar) ● 开/关响应时间：22 ms/52 ms ● 重复开关精度：±0,2 mm ● 可视开关状态指示 ● 整体尺寸 (mm)：34*40*66	
--	--	---	--

		(7) 气动延时阀, 常闭 (数量: 1 件) 能够通过调节螺杆来设置延时 (参数可调)。 ● 结构: 座阀, 弹簧复位 ● 1 压力范围 $\geq 200 - 800 \text{ kPa}$ (2 - 8bar) ● 1 控制口压力 $> 160 \text{ kPa}$ (1.6bar) ● 1 额定流量 1 ~ 2: $\geq 50 \text{ l/min}$ ● ▲ 延时 2 - 30 s (可调) ● 整体尺寸 (mm): 75*59*95 (8) 压力顺序阀 (数量: 1 件) 可以通过压力调节螺丝设置控制信号的的压力 (可随意调整)。 ● 类型: 带复位弹簧的提升阀 ● 工作压力范围: 180 - 800 kPa (1.8 - 8bar) ● 控制压力范围: 100 - 800 kPa (1 - 8bar) ● 额定流量 1 ~ 2: 100 l/min ● 整体尺寸 (mm): 75*53*92 (9) 2 位 3 通换向阀, 单气控 (数量: 1 件) 直控单稳态常闭活塞式滑阀, 要求带机械复位弹簧, 可以改装成常开阀。 ● 元件具体快插接口。 ● 工作压力: -90 - 1000 kPa (-0.9 - 10 bar) ● 先导压力: 150 - 1000 kPa (1.5 - 10 bar) ● 元件可适用于真空和反向操作 ● 整体尺寸 (mm): 75*53*71 (10) 2 位 5 通换向阀, 单气控 (数量: 1 件) 元件采用直控单稳态活塞式滑阀, 带机械复位弹簧。 ● 快插接口。 ● 工作压力: -90 - 1000 kPa (-0.9 - 10 bar) ● 先导压力: 150 - 1000 kPa (1.5 - 10 bar) ● 适用于真空和反向操作 ● 整体尺寸 (mm): 75*53*71 (11) 2 位 5 通换向阀, 双气控, 先导式 (数量: 3 件) 元件采用直控双稳态活塞式滑阀。 ● 快插接口。 ● 工作压力: -90 - 1000 kPa (-0.9 - 10 bar) ● 先导压力: 150 - 1000 kPa (1.5 - 10 bar) ● 适用于真空和反向操作 ● 整体尺寸 (mm): 75*53*71 (12) 梭阀, 或逻辑 (数量: 1 件) ● 类型: 或逻辑阀 (换向阀) ● 压力范围: 100 - 1000 kPa (1 - 10 bar) ● 额定流量 1 ~ 2: 500 l/min ● 整体尺寸 (mm): 78*55*50 (13) 双压阀, 与逻辑 (数量: 2 件) ● 类型: 与逻辑阀 (双压阀) ● 压力范围: 100 - 1000 kPa (1 - 10 bar)	
--	--	---	--

		● 额定流量 1 ~.2: 550 l/min ● 整体尺寸 (mm) : 78*55*50 (14) 快速排气阀 (数量: 1 件) ● 元件内置消音器 ● 类型: 提升阀 ● 压力范围: 50 - 1000 kPa (0.5 - 10 bar) ● 额定流量 1 ~.2: 300 l/min ● 额定流量 2 ~.3: 390 l/min ● 整体尺寸 (mm) : 59*50*26 (15) 单向节流阀 (数量: 2 件) 元件可以通过调节螺母手动设置截流横截面, 达到节流效果。 ● 类型: 单向节流阀 ● 压力范围: 20 - 1000 kPa (0.2 - 10 bar) ● 额定流量 ● 节流方向: 0 - 85 l/min ● 开启方向: 100 - 110 l/min ● 整体尺寸 (mm) : 43*15*36 (16) 单作用气缸 (数量: 1 件) ● 带控制凸轮。 ● 类型: 活塞式气缸 ● 最大工作压力: 1000 kPa (10 bar) ● 最大行程: 50 mm ● 1600 kPa (6 bar) 时的推力: 169 N ● 弹簧复位拉力(最小): 13.5 N ● 整体尺寸 (mm) : 230*46*78 (17) 双作用气缸 (数量: 1 件) ● 通过两个调节螺丝设置终端位置缓冲。 ● 类型: 活塞式气缸 ● 最大工作压力: 1000 kPa (10 bar) ● 最大行程: 100 mm ● 600 kPa (6 bar) 时的推力: 189 N ● 600 kPa (6 bar) 时的返回推力: 158 N ● 整体尺寸 (mm) : 280*46*78 ● 最大耐压值不低于 1.5MPa, 根据国家相应标准检测, 并提供检测报告原件扫描件。 (18) 过滤调压组件 (数量: 1 件) ● 元件带有带压力表和开关阀 ● 类型: 带分水器和活塞式调压阀的烧结过滤器 ● 额定流量: 140 l/min ● 压力调节范围: 50-700 kPa (0.5-7 bar) ● 过滤等级: 5 μm ● 最大冷凝容积: 3 mL ● 整体尺寸 (mm) : 94*74*157 (19) 减压阀, 带压力表 (数量: 1 件)	
--	--	--	--

		● 元件配备压力表，带止动装置和快速插接头。 ● 标准额定流量：170 l/min ● 最大预压：1000 kPa (10 bar) ● 调节压力：50 - 700 kPa (0.5 - 7 bar) ● 整体尺寸 (mm)：75*86*102 (20) 压力表 (数量：2 件) ● 显示范围：0 - 1000 kPa (0 - 10 bar) ● 精度等级：1.6 ● 整体尺寸 (mm)：75*85*60 (21) 分气块 (数量：1 件) ● 元件带有 8 个自封式快插接头的分气块 ● 元件可用来实现由一个总进气口对其他独立的接气口的供气控制。 ● 整体尺寸 (mm)：75*85*56 (22) 塑料气管，具有标准内径或外径的气管 10m (数量：2 包) ● 我公司提供的产品柔韧性高，抗压强度大。 ● $\varnothing 4 \times 0.75$ ● 外径：4 mm 3、模切机气动维修进阶组件 3.1 功能 (1) 我公司提供的模切机气动维修进阶组件主要侧重于气动技术的进阶训练，采用的是最新型的工业元器件，在培训中元器件符合工业标准。 ▲ (2) 我司提供元件说明书、教材和元件原理动画 14 个，且气动元器件的数量和结构与教材中的符号一致，并具有 12 个练习回路。 (3) 我司提供元件可以学习智能制造技术的基础相关知识，通过纯气动逻辑学习自动化系统逻辑时序控制基础。(4) 我司提供元件适用于防爆环境的回路设计，纯气系统的高可靠性和耐环境性适合对安全和稳定性要求高的领域内应用。 (5) 我司提供元件可用于气动急停、气动传感器、气动计数器等相关气动输入信号了解。 (6) 我司提供元件集成气动步进模块，用于气动执行器的顺序控制，可以构建气动输入信号，处理器，气动输出信号的强大气动逻辑顺序控制系统，且可以无限扩展。 3.2 技术参数 (1) 2 位 3 通按键式手动阀，常闭 (数量：2 件) ● 类型：提升阀，单侧直接驱动，带弹簧复位 ● 压力范围：-95 - 800 kPa (-0.95 - 8 bar) ● 600 kPa 时的操作力 (6 bar)：6 N ● 额定流量 1 (P)~.2 (A)：60 l/min ● 整体尺寸 (mm)：≤5*53*79 (2) 带扁圆头紧急开关的 2 位 3 通阀，常开 (数量：1 件) ● 类型：带复位弹簧的单侧直接操作式座阀。 ● 操作：急停按钮 ● 压力范围：0 - 800 kPa (0 - 8 bar) ● 1600 kPa 时的操作力 (6 bar)：6 N ● 标准额定流量：1 (P) - 2 (A)：60 l/min	
--	--	--	--

		● 整体尺寸 (mm) : 75*53*88 (3) 带有闲置回流功能的 2 位 3 通滚轮杠杆阀, 常闭 (数量: 1 件) ● 压力范围: 0 - 800 kPa (0 - 8 bar) ● 额定流量 1 (P) ~ 2 (A): 80 l/min ● 600 kPa 时的操作力 (6 bar): 1.8 N ● 整体尺寸 (mm) : 116*57*66 (4) 背压阀 (数量: 1 件) ● 元件带柱塞控制 ● 供应压力范围: 0 - 800 kPa (0 - 8 bar) ● 600 kPa (6 bar) 时的闭合力: 12.5 N ● 整体尺寸 (mm) : 96*49*59 (5) 2 位 3 通换向阀, 单气控 (数量: 4 件) ● 元件是直控单稳态常闭活塞式滑阀, 带机械复位弹簧。 ● 元件可以改装成常开阀。 ● 元件具有快插接口。 ● 工作压力: -90 - 1000 kPa (-0.9 - 10 bar) ● 先导压力: 150 - 1000 kPa (1.5 - 10 bar) ● 适用于真空和反向操作 ● 整体尺寸 (mm) : 75*53*71 (6) 2 位 5 通双先导阀, 双气控 (数量: 2 件) ● 元件是直控双稳态活塞式滑阀 ● 元件具有快插接口 ● 工作压力: -90 - 1000 kPa (-0.9 - 10 bar) ● 先导压力: 150 - 1000 kPa (1.5 - 10 bar) ● 元件可以用于真空和反向操作 ● 整体尺寸 (mm) : 75*53*71 (7) 气管 (数量: 2 件) ● 我公司提供的气管具有标准内径和外径, 内径: 2.6mm, 外径: 4mm ● 长度: 10m (8) 梭阀, 或逻辑 (数量: 4 件) ● 类型: 或逻辑阀 (换向阀) ● 压力范围: 100 - 1000 kPa (1 - 10 bar) ● 额定流量 1 ~ 2: 500 l/min ● 整体尺寸 (mm) : 78*55*50 (9) 双压阀, 与逻辑 (数量: 3 件) ● 类型: 与逻辑阀 (双压阀) ● 压力范围: 100 - 1000 kPa (1 - 10 bar) ● 额定流量 1 ~ 2: 550 l/min ● 整体尺寸 (mm) : 78*55*50 (10) 气动定时器, 常开 (数量: 1 件) ● 气动计时器 (延时阀), 在正常位置, 端口 1 可切换至端口 2。气动计时器通过控制端口的气动信号启动。它在设定的延时结束时启动, 并在信号移除后, 通过弹簧复位回到初始位置进行重置。 ● 延时能通过调节旋钮至少在 2 秒至 30 秒间无级调节	
--	--	---	--

		● 整体尺寸 (mm) : 75*59*95 (11) 气动预设计数器 (数量: 1 件) ● 显示: 5 位, 字体大小 4.5 mm ● 重置: 手动按钮或气动信号 ● 压力范围: 200 - 800 kPa (2 - 8 bar) ● 最小脉冲持续驱动时间: 10 ms ● 最小脉冲持续重置时间: 180 ms ● 持续计数频率: 2 Hz ● 整体尺寸 (mm) : 108*76*123 (12) 步进模块 (数量: 1 件) ● 类型: 集成 “与” 和 “或” 逻辑阀的提升阀 ● 额定流量 $P \sim A$: 60 l/min ● 压力范围: 200 - 800 kPa (2 - 8 bar) ● 整体尺寸 (mm) : 154*102*84 (13) 单向节流阀 (数量: 2 件) ● 元件能够通过调节螺母手动设置截流横截面。 ● 压力范围: 20 - 1000 kPa (0.2 - 10 bar) ● 额定流量: 节流方向: 0 - 85 l/min 开启方向: 100 - 110 l/min ● 整体尺寸 (mm) : $\leq 43*15*36$ (14) 气控单向阀 (数量: 2 件) ● 阀功能: 先导单向功能 ● 工作压力: 0.5 bar - 10 bar ● 额定流量: 108 l/min ● 整体尺寸 (mm) : 52*33*12 (15) 双作用气缸 (数量: 2 件) ● 气缸带控制凸轮。 ● 气缸终端位置缓冲通过调节螺丝进行设置。 ● 类型: 活塞式气缸 ● 最大工作压力: 1000 kPa (10 bar) ● 最大行程: 100 mm ● 600 kPa (6 bar) 时的推力: 189 N ● 600 kPa (6 bar) 时的返回推力: 158 N ● 整体尺寸 (mm) : 280*46*78 4、卷绕机电气动维修组件 4.1 功能要求 (1) 我公司提供的卷绕机电气动维修实训组件主要侧重于培训电气气动技术基础。采用最新的阀门技术以及可靠的快速固定安装系统。逻辑编程方面, 电气气动基础培训可以利用 PLC 进行编程与控制。 (2) 我司提供元件的说明书、教材和原理动画 20 个和教材, 电气气动元器件的数量和结构与教材中的符号一致, 并具有一定数量的练习回路。 (3) 我公司提供的所有元件都可以放置在周转托盘中进行搬运。 4.2 技术参数	
--	--	---	--

		(1) 电信号开关单元 (数量: 1 件) ● 元件组成: 由 3 个非自锁按钮开关 (轻触开关), 1 个自锁按钮开关 ● 触点允许的最大电流: 2 A ● 指示灯功率: 0.48 W ● 每个开关内部均带一个状态指示灯、两组供电母线接口 ● 每组开关分别带 1 个常开触点和 1 个常闭触点。 ● 整体尺寸 (mm): 188*119*80 (2) 继电器单元, 三组 (数量: 2 件) ● 元件组成: 包含三组继电器, 继电器带连接接口 ● 触点允许的最大电流: 5 A ● 最大动作功率: 90 W ● 吸合时间: 10 ms ● 断开时间: 8 ms ● 整体尺寸 (mm): 188*119*76 (3) 电信号行程开关, 左接触式 (数量: 1 件) ● 元件可以作为常开触点、常闭触点或转换开关。 ● 触点允许的最大电流: 5A ● 整体尺寸 (mm): 111*50*68 (4) 电信号行程开关, 右接触式 (数量: 1 件) ● 元件可以作为常开触点、常闭触点或转换开关。 ● 触点允许通过的最大电流: 5 A ● 整体尺寸 (mm): 111*50*68 (5) 光电式接近传感器 (数量: 1 件) ● 元件具有反极性保护、过载保护和短路保护。 ● 电源: 10 - 30 V 直流 ● 常开触点 (PNP) 启动功能 ● ▲可 360° 旋转, 每 15° 制动 ● 可调感应距离: 70 - 300 mm, 带输出指示 LED 和稳定指示 LED ● 整体尺寸 (mm): 94*54*63 (6) 磁电式接近开关, 带固定件 (数量: 2 件) ● 磁感应式接近传感器, 磁控式 ● 开关输出为常开触点 (PNP), ● 工作电压: 5 - 30 V DC ● 输出电流: 100 mA ● 开/关响应时间: 1 ms/1 ms ● 带开关状态指示灯和稳定状态指示灯 ● 整体尺寸 (mm): 53*43*51 (7) 2 位 3 通电磁阀, 带 LED, 常闭 (数量: 1 件) ● 类型: 先导控制、单电控活塞式滑阀 ● 带气动复位弹簧、非锁定式和锁定式手动辅助操作功能以及 LED 显示功能 ● 24 V DC 电源 ● 单个线圈功率: ≤1W ● 开/关响应时间: ≤6ms/16 ms ● 通过快插接头进行气动连接	
--	--	---	--

		● 工作压力：150 - 800 kPa (1.5 - 8 bar) ● 整体尺寸 (mm)：106*54*69 (8) 2 位 5 通电磁阀，带 LED (数量：1 件) ● 类型：先导控制、单电控活塞式滑阀 ● 带气动复位弹簧、非锁定式和锁定式手动辅助操作功能以及 LED 显示功能 ● 24 V DC 电源 ● 单个线圈功率：1W ● 开/关响应时间：7ms/19 ms ● 通过快插接头进行气动连接 ● 工作压力：250 - 800 kPa (2.5 - 8 bar) ● 整体尺寸 (mm)：91*54*69 (9) 2 位 5 通双电控电磁阀，带 LED (数量：2 件) ● 类型：先导控制、双电磁阀活塞式滑阀 ● 带非锁定式和锁定式手动辅助操作功能以及 LED 显示功能 ● 24 V DC 电源 ● 单个线圈功率：1W ● 响应时间：7 ms ● 通过快插接头进行气动连接 ● 工作压力：150 - 800 kPa (1.5 - 8 bar) ● 整体尺寸 (mm)：106*54*69 (10) 带显示屏的压力传感器 (数量：1 件) ● 元件具有可编程开关，可调节迟滞和模拟输出，可直接采集测量数据功能。 ● ▲可 360° 旋转，至少每 15° 制动 ● 通过安全接头进行连接 ● 电源：20 - 30 V DC ● 开关输出：PNP / NPN ● 支持 IO-Link 通讯 ● 可显示单位：MPa bar inchH2O inchHg kPa kgf/cm² mmHg psi ● 模拟量输出：0 - 10 V / 4 - 20 mA / 1 - 5 V ● 通过快插接头进行气动连接 ● 压力测量范围：0 - 1000 kPa (0 - 10 bar) ● 可同时支持两路开关量输出，或一路开关量一路模拟量输出 ● 整体尺寸 (mm)：≤100*54*88 (11) 单向节流阀 (数量：2 件) ● 元件可以通过调节螺母手动设置截流横截面 ● 压力范围：20 - 1000 kPa (0.2 - 10 bar) ● 额定流量 节流方向：0 - 85 l/min 开启方向：100 - 110 l/min ● 整体尺寸 (mm)：43*15*36 (12) 双作用气缸 (数量：1 件) ● 气缸带控制凸轮，能够通过两个调节螺丝设置终端位置 ● 类型：活塞式气缸， ● 最大工作压力：1000 kPa (10 bar)	
--	--	--	--

		● 最大行程：100 mm ● 600 kPa (6 bar) 时的推力：189 N ● 600 kPa (6 bar) 时的返回推力：158 N ● 整体尺寸 (mm)：280*46*78 5、卷绕机电气动维修进阶组件 5.1 功能要求 (1) 我公司提供的卷绕机电气动维修进阶组件应可以用于电动气动控制技术训练。产品包括阀岛组件、紧急停止功能以及在复杂的电动气动控制中使用电子预置计数器的相关知识。 (2) 我司提供的元件使用接通延时和断电延时双定时器于一体的时间继电器，可以轻松应对工业实际延时环境。 5.2 技术参数 (1) 按钮单元，电气（数量：1 件） ● 元件组成：1 个带指示灯的自锁按钮开关和 3 个带指示灯的非自锁按钮开关（轻触开关），带连接接口 ● 触点允许的最大电流：2 A ● 指示灯功率：0.48 W ● 每个开关内部均带一个状态指示灯、两组供电母线接口 ● 每组开关分别带 1 个常开触点和 1 个常闭触点。 ● 整体尺寸 (mm)：188*119*80 (2) 继电器，3 组（数量：2 件） ● 我司提供的装置含有三组带连接接口的继电器和两组电源接口：包含三组继电器，带连接接口 ● 触点允许的最大电流：5 A ● 最大动作功率：90 W ● 吸合时间：10 ms ● 断开时间：8 ms ● 整体尺寸 (mm)：188*119*76 (3) 时间继电器，2 个装（数量：1 件） ● 我司提供的装置包括一个接通延迟时间继电器和一个断电延迟时间继电器，两个继电器都可以通过各自的电位器旋钮进行平滑调节。 ● 接触载荷：5 A ● 截止负荷：100 W ● 延迟：至少 0.5 - 10 s 可调节 ● 整体尺寸 (mm)：188*119*90 (4) 计数器，电气（数量：1 件） ● 我司提供的电子预设计数器，带计数脉冲、触点设定和复位脉冲接口，以及供电母线。 ● 触点组合：一组转换触点 ● 触点允许的最大电流：5 A ● 功耗：3 W ● 最大计数频率：30 Hz ● 预设值显示：4 路 ● 预设值可编程	
--	--	---	--

		● 电子计数器，带 EEPROM，用于在断电发生时保存预设值和当前计数器数值 ● 整体尺寸（mm）：188*119*80 （5）急停按钮，电气（数量：1 件） ● 执行器：蘑菇头按键，带锁定环 ● 触点允许的最大电流：8 A ● 整体尺寸（mm）：75*53*90 （6）电感式接近传感器，M12（数量：1 件） ● 我司提供的接近传感器具有反极性保护、过载保护和短路保护。 ● ▲可 360° 旋转，至少每 15° 制动 ● 通过安全插头连接 ● 电源：10 - 30 V 直流 ● 常开触点（PNP）启动功能 ● 感应距离：0 - 4 mm ● 整体尺寸（mm）：93*53*62 （7）电容式接近传感器，M12（数量：1 件） ● 我公司提供的接近传感器具有反极性保护、过载保护和短路保护。 ● ▲可旋转 360° ，至少每 15° 制动 ● 通过安全插头连接 ● 电源：10 - 36 V 直流 ● 常开触点（PNP）启动功能 ● 感应距离：0 - 4 mm ● 整体尺寸（mm）：93*53*62 （8）至少带 4 个阀片的阀岛（数量：1 件） ● 我司提供的阀岛配有两个二位五通单电控电磁阀和两个二位五通双电控电磁阀的阀岛。电磁线圈通过标有线圈索引的安全插头连接电源。每个阀片都支持手动操作。 ● 工作压力：-0.1 - 7 bar ● 先导压力：1.5 - 7 bar ● 额定工作电压：24 V DC ● 环境温度：-5 - 50 ° C ● 防护等级：IP65 （9）气控单向阀（数量：2 件） ● 元件功能：先导单向功能 ● 工作压力：0.5 bar - 10 bar ● 额定流量：108 l/min ● 整体尺寸（mm）：52*33*12 6、真空注液组件 6.1 功能要求 （1）我公司提供的真空注液实训组件侧重于真空技术的训练，产品采用最新型的工业元器件，包括真空发生器，各种类型吸盘等，元器件符合工业标准。 ▲（2）我司提供元件说明书、教材和元件原理动画 14 个，且气动元器件的数量和结构需要与教材中的符号一致，提供 12 个练习回路。 （3）我司提供的元件采用文丘里效应产生真空，结合各种类型吸盘，在工业抓取与放置场景中有大量的应用。	
--	--	---	--

		(4) 我司提供 6 种不同类型的吸盘，用于应对不同的抓取物表面，如弧形表面、斜面等不同工况。 (5) 我司提供的设备中能够进行不同物体表面形状及不同物体表面粗糙度的吸取实验 (6) 我司提供的设备能够进行真空安全相关的技术培训，设计一个符合工业安全标准的真空系统回路。 (7) 我司提供的设备能够进行节能相关的回路设计和搭建，优化真空系统回路。 6.2 技术参数 (1) 储气罐，0.4L（数量：1 件） ● 产品能够结合使用延时阀和节流阀产生大量延迟时间 ● 能够平衡压力波动 ● 产品可用作突然产生压降时的蓄压器 ● 能够产生控制回路和第 1 阶延迟（PT1） ● 容积：400 mL ● 工作压力：0 - 16 bar ● 接口：两侧 90° 转向快插 (2) 压力开关，0 - 1 bar（数量：1 件） ● 我司提供的产品内置放大器和温度补偿器（压阻式相对压力传感器）。 ● 可旋转，90° 制动 ● 开关功能：常开或常闭触点（PNP） ● 工作电压范围：15 - 30 V DC ● 最大静态电流：30 mA ● 开关输出：正向开关（PNP） ● 最大输出电流：100 mA ● 具有反向极性保护 ● 具有短路/过载保护（周期性的） ● 额定压力范围：0 - -1 bar ● 最大过载压力（短时）：5 bar ● 防护等级：IP40 (3) 真空表（数量：1 件） ● 我司提供产品范围可调 ● 指示范围/工作压力：-1 - 0 bar ● 压力表外径：63mm (4) 节流阀（数量：1 件） ● 标准额定流量：110 l/min ● 工作压力：0 bar - 10 bar ● 整体尺寸（mm）：43*15*36 (5) 真空发生器，H 型（数量：1 件） ● 工作压力：1 - 8 bar ● 额定工作压力：4.5 bar ● 拉瓦尔喷嘴标称直径：0.45 mm ● 大气压下最大吸入流量：6.2 l/min ● 最大真空度：88% (6) 真空发生器，L 型（数量：1 件）	
--	--	---	--

		● 工作压力：1 - 8 bar ● 额定工作压力：6 bar ● 拉瓦尔喷嘴标称直径：0.45 mm ● 大气压下最大吸入流量：15.7 l/min (7) 单向阀（数量：1 件） ● 标准额定流量：136 l/min ● 工作压力：-1 bar ~ 10 bar (8) 气控单向阀（数量：1 件） ● 工作压力：0.5 bar - 10 bar ● 额定流量：108 l/min ● 整体尺寸（mm）：52*33*12 (9) 真空吸盘 20 SN（数量：1 件） ● 带吸盘支架和手柄 ● 直径：20 mm ● 吸盘材料：丁腈橡胶 (10) 真空吸盘 30 SN（数量：1 件） ● 带吸盘支架和手柄 ● 直径：30 mm ● 吸盘材料：丁腈橡胶 (11) 真空吸盘 20 SS（数量：1 件） ● 带吸盘支架和手柄 ● 直径：20 mm ● 吸盘材料：硅橡胶 (12) 真空吸盘 30 SS（数量：1 件） ● 带吸盘支架和手柄 ● 直径：30 mm 1 吸盘材料：硅橡胶 (13) 带真空安全阀的真空吸盘 20 CS（数量：2 件） ● 带吸盘支架和手柄 ● 直径：20 mm ● 波纹管结构，3.5 x ● 吸盘材料：硅橡胶 (14) 真空吸盘 4x20 ON（数量：1 件） ● 带吸盘支架和手柄 ● 椭圆形吸盘设计∅ 4x20mm ● 吸盘材料：丁腈橡胶 (15) 工件（数量：1 件） ● 高尔夫球 3 个 7、控制模块 我公司提供的控制模块应包含控制器、24V 稳压电源、I/O 接线板、IEEE488 接口、模拟量接口、急停拉扣、电源开关、4mm 安全插孔、网线和编程软件等。 技术参数： ● 整体供电：AC220V ● 稳压电源：DC24V 输出，最大 4A	
--	--	--	--

		● 数字量接口：2 个 24 针 IEEE 488 插口 ● 模拟量接口：1 个 D -Sub 15 针接口 ● 数字量输入：32 个 ● 数字量输出：32 个 ● 模拟量信号输入：5 个 ● 模拟量信号输出：2 个 ● 整体尺寸：长 315 mm x 高 345 mm ● 控制器本体：CPU 带显示屏；程序存储空间 1MB；数据存储空间 5MB；内存卡容量 24MB；位指令执行时间 10ns；4 级防护机制；工艺功能：运动控制、闭环控制、计数与测量；跟踪功能；ProfiNet 接口：带有双端口交换机；数字量输入 32 个(DC24V)；数字量输出 32 个(DC24V)；模拟量输入 5 个(8 个 U/I/ TC/RTD，16 位分辨率)；模拟量输出 2 个(4 个 U/I，16 位分辨率)。 8、通用连接单元 我公司提供的通用连接单元，左侧通过安全插座连接执行器和传感器，另一侧通过 IEEE 488 接口连接数据采集模块，实现与仿真软件建立通讯。实现系统快速连接。 ● 输入：每 3 个安全插座对应 1 个传感器连接， 8 组 ● 输出：每 2 个安全插座对应 1 个执行器连接，8 组 ● 接口：安全插座用于 24 V 直流供电， IEEE 488 接口 ● I/O 状态显示：使用 LED 9、数字量平行电缆 我公司提供的数字量平行电缆采用 IEEE488 规格，能够用于连接仿真盒和工作单元。 技术参数： ● 线缆长度：2.5 米±0.1m ● 两端插头：公头，IEEE488 ● 线缆横截面：0.34mm² ● 引脚数量：24 个 ● 内芯数量：21 芯 ● 数字量输入：8 个 ● 数字量输出：8 个 10、铝合金板 ● 我公司提供的铝板为阳极氧化铝合金板。所有组件都牢固且安全地安装在支撑板上的凹槽中。所有的元器件能够利用快速固定安全系统稳定地固定在铝合金实验板上。铝合金实验板两面均有安装槽。根据需要两面都可以安装元器件。安装槽规格适用于 ITEM 型材系统。 ● 厚度：32mm ● 宽度：1100mm ● 长度：700mm 11、实验台 我公司提供的移动式实验台：能够搭配气动技术训练实验组件使用。 实验室工作台包括： (1) 实验台基础台架 ● 尺寸：1512 x 850 x 1770 (W x D x H)	
--	--	---	--

		● 实验台板尺寸：1512 x 850 (W x D)，30 mm 厚 (2) 实验台可以用于安装铝合金实验板（倾斜或垂直）和固定电气元件的安装支架。 12、气动元件柜 ● 我公司提供的元件柜，带有 4 个脚轮和 4 层抽屉元件柜，用于实验台配合存储元件 ● 每个抽屉可承受的最大负载：35 kg ● 脚轮附带刹车功能 13、稳压电源 我公司提供的产品，具有可复位过载保护器，能够进行短路和过载保护。 技术数据 ● 输入电压：100~240VAC ● 频率：50/60HZ ● 输出电压：24 V DC ● 输出电流：最大 4.5 A 14、测量导线 我公司提供的实验室安全导线，带有常用安全插头，包含两种不同颜色插头，带硬质保护套管和轴向插座 每台数量： ● 0.5m：每种颜色：10 根 ● 1m：每种颜色：15 根 ● 1.5m：每种颜色：5 根 15、导线支架 我公司提供的产品用于日常存放成套实验用导线，保证整洁以及有序存储。 16、气动技术仿真与教学软件 我公司提供的液压技术仿真软件是工业实际应用中常用的液压回路设计和仿真软件，拥有标准化的控制系统和过程模拟功能。除了用于气液回路的设计和仿真，还可以结合教师对相关课题的授课内容进行演示、设计、动态仿真、虚拟调试和故障排除等内容的教学与培训。除此以外，还可以为教师提供丰富的文本，图像和视频等教学素材，均可用于准备多媒体培训课程。 气动技术仿真软件应包括以下各功能： (1) 基本功能： 可以实现工业实际应用中主流的气动回路设计、仿真软件，控制系统和过程模拟在工业中都是标准化。除了用于气动回路的设计和仿真，也可以结合教师对相关课题的授课内容进行演示、设计、动态仿真、虚拟调试和故障排除等内容的教学与培训。此外，还可以为教师提供丰富的文本，图像和视频用于准备多媒体培训课程。 (2) 灵活的授权和使用管理模式： 软件支持在线注册，使用专用授权管理软件对授权的类型、数量、时限等进行设置和分配，并可以在授权管理软件中对学员进行分组管理，监控学员的使用状态和历史。 (3) 符合专业标准的 CAD 功能： (a) 软件具有通过校准线 and 新的捕捉功能绘图的功能； (b) 软件具有可以在现有连接中比较容易的插入新的符号的功能；	
--	--	--	--

		(c) 软件具有可变边框绘制的功能； (d) 软件具有连续缩放和旋转的功能； (e) 软件具有尺寸标注功能线条，矩形和椭圆的交点计算的功能。 (4) 气动元件符合标准化要求： (a) 连接标识符合新设备标识准则； (b) GRAFCET 符合最新标准。 ▲ (5) 具备工业主流的气动技术资源库： 包含针对所有气动技术、数字技术、GRAFCET 等配套练习仿真回路。 其中，气动部分包含培训包配套工作手册的练习仿真回路资源库，包括但不限于： (a) 气动驱动器技术； (b) 真空技术； (c) 气动传感器技术； (d) 气动安全技术； (e) 比例气动技术； (f) 气动闭环控制技术； (6) 丰富的气动及电气气动相关元件库： (a) 总元件库数量不少于 377 个 (b) 气动元件库数量不少于 152 个 (7) 具有各种模式的 GRAFCET 顺序编程功能 (a) GrafEdit：建立符合标准的 GRAFCET (b) GrafView：直观显示由 GRAFCET 创建的控制流程 (c) GrafControl：用 GRAFCET 控制过程，包括错误模拟和过程监控 (d) GrafcetPLC：最大 32 点输入和 32 点输出控制 (e) 通过连接接口可控制实际硬件动作 (8) 具有数字技术编程功能 (a) 包含了主流的数字技术逻辑运算块（与、或、非、与非、或非、异或、自锁继电器、演示导通、延时关闭、加减计数器、16 进制开关、7 段数码管、半加器、全加器、4 为全加器、4 位计数器、8 位位移寄存器等） (b) 最大 16 点输入 16 点输出的控制功能 (c) 通过连接接口可控制实际硬件动作 (9) 具有高清动态仿真功能： (a) 信号处理在 10 kHz 及以上； (b) 虚拟示波器，频率在 100 kHz 及以上； (c) 软件中的所有电路可以同时进行模拟； (d) 软件在运行过程中显示模拟值； (e) 可以用 Xbox 游戏手柄同时操作多个开关，控制仿真动作或者实际硬件动作； (10) 软件包含的学习资料： (a) 幻灯片，图片，动画，剖面图； (b) 模型的数理描述； (c) 适用于初学者的培训软件； (d) 所有组件的详细介绍； (e) 针对学科的参考演示样例； (f) 具有运行时的语言转换功能。 (11) 具有便捷的文档输出管理功能：	
--	--	--	--

		(a) 项目管理，工程图纸； (b) 各种大小的图形框架； (c) 自动生成元件列表，电路控制回路编号，开关元件表，端子接线图，电缆，接线表和管线列表； (d) 文件操作：新建、保存、另存为、打开、导入 DXF 文件、页面设置、打印等； (e) 能够以至少 9 种常见格式 (BMP/JPG/GIF/PNG/TIF/WMF/DXF/PDF/SVG) 导出。 (12) 支持工业标准 OPC-UA 通讯 (a) 借助 OPC 体系结构，将仿真软件用作 OPC 客户端或服务器，可以与外部交换数据。 (13) 可以与电气综合单元仿真软件通讯驱动 3D 模型 (a) 可以在软件中编辑好程序，通过 OPC 通讯服务连接到机电一体化 3D 仿真软件，驱动 3D 模型 (14) 具备多种随意切换的模式，可以轻松应对不同水平的用户： (a) 用户自定义模式 (b) 专家模式 (c) 标准模式 (d) 气动基础 (15) 软件操作界面语言种类丰富 软件平台应能够提供多种不同语言供用户选择和学习。 17、桌凳及编程计算机（1 台计算机、1 张电脑桌、5 张凳子） 主要技术参数： CPU:核数 14，线程 20，主频 2.6GHz，末级缓存 24MB； 内存：16GB； 固态硬盘：512GB； 机械硬盘：1TB； 显卡：独显 6G； 显示器：23.8 英寸 其他：含键盘、鼠标等 电脑桌尺寸（长×宽×高）：1150×780×1000mm 配套方凳尺寸（长×宽×高）：340×240×420mm 预装正版操作系统，永久授权，需提供原厂软件授权证明。 18、设备安装、调试和验收 设备入场后，我公司保证提供稳定可靠的气源，并通过电源布线、设备布置、安装调试、文化建设等，保证场地内所有设备的正常运转和使用。 19、技术服务部分： (1) 我公司提供的仪器到达最终用户现场后，在接到用户通知一周内，我司安排有经验的工程技术人员到用户现场进行安装、调试，按验收指标逐项测试直到达到验收要求。 (2) 技术培训：我公式提供的仪器到到货后进行集中培训，培训免费，不收取额外差旅费；仪器安装后进行用户现场培训。 (3) 维修响应时间：我司会在 2 小时内对用户的服务要求做出响应。如果需要上门服务，无特殊情况下，保证在 3 个工作日内到达用户现场。 (4) 上述设备涉及所有软件终身免费使用和升级。	
--	--	---	--

二	动力电池 智造控制 信息监测 装置	二、动力电池智造控制信息监测装置 5 台 （一）动力电池智造控制信息监测装置应包括工作平台、安全光幕模块、多传感运动控制模块、触碰模块、视觉模块、烟雾检测模块、环境感知模块、RFID 模块、语音交互模块、振动检测模块、里程计测量模块、力控模块、三色灯模块、姿态测量模块、激光雷达模块、接线面板、电控系统、平台操作系统、配套可视化调测系统、机器人数据采集软件、编程计算机、教学资源等组成。通过学习平台多种典型传感器组装、调试、检测、测量、控制及数据采集，能够让学生“从易到难”系统化全面化掌握传感器检测技术、视觉检测技术、RFID 检测技术、振动检测技术、人机交互技术、动力技术、智能控制技术、机电一体化等技术，满足多专业多层次学生的教学、培训、研发、拓展等需求。 （二）每台装置所含组件、技术参数及性能指标 监测装置整体占地面积：2000×1000mm；电源与功率：AC220V，1kW 1、工作平台 工作台上用于放置传感器功能模块与接线面板等，下面包含物料放置台。 主要技术参数： 外形尺寸(长×宽×高)：1100×750×850mm，铝型材与钣金封板组合材质，底部带福马轮，可灵活移动。 2、安全光幕模块 包含光幕传感器，具备智能识别能力，能够区分正常作业中的物体与意外闯入的危险物体或人员，一旦检测到有物体或人员意外闯入危险区域，将立即发出紧急报警信号。 2.1 光幕传感器 主要技术参数： 1) 工作电压：DC10~30V 2) 输出电流：≤200mA 3) ▲检测距离：0~3 米 附厂家参数表证明： 4) 光轴数：4~100 路 5) 检测方式：回归反射、对射 6) 响应时间：≤10ms 7) 检测对象：≥50ms 2.2 模块支架高度：260mm 3、多传感运动控制模块 要求包括超声波测距传感器、红外测距传感器、1 组对射式光电开关、槽式光电开关、漫反射光电开关、接近开关、丝杆模组、步进电机、拖链、直尺、2 个航插接口、挡板和底板等组成。通过调试该模块，可以控制一系列多个传感器与光电开关的协同工作，实现对前方测距区域内物体的精准检测与识别。 3.1 超声波测距传感器 主要技术参数： 1) ▲探测范围：3~500cm 附厂家参数表证明： 2) 上电工作时间：≤650ms 3) 输出型号类别：数字传感器 4) 工作电流：0.01A	2 套
---	----------------------------	---	-----

		5) 工作电压: DC24V 6) 尺寸: 50×26×31mm 7) 通讯方式: RS485 ModBus-RTU 3.2 红外测距传感器 主要技术参数: 1) ▲测量范围: 100~800mm 附厂家参数表证明: 2) 功耗: 标称值 30mA 3) 输出型号类别: 测距传感器 4) 材质: PVC 5) 供电电压: DC4.5~5.5V 6) 尺寸: ≤29.5×13×13.5mm 7) 输出类型: 模拟量 3.3 对射式光电开关 主要技术参数: 1) 检测距离: 0~5m 2) 检测方式: 对射 3) 检测对象: Φ10mm 以上不透明物体 4) 响应时间: ≤1ms 5) 发射光源: 红色光 6) 材质: ABS 7) 供电电压: DC12~24V 3.4 槽式光电开关 主要技术参数: 1) 检测距离: 固定 5mm 2) 检测模式: 对射型 3) 响应时间: 入光最大: 20 μm; 遮光最大: 100 μm 4) 供电电压: DC5~24 V 3.5 漫反射光电开关 主要技术参数: 1) 检测距离: 0~300mm 2) 检测方式: 漫反射 3) 检测对象: 100×100mm 4) 响应时间: ≤1ms 5) 输出电流: ≤200mA 6) 供电电压: DC12~24V 3.6 接近开关 1) 检测距离: 5~100mm 2) 检测方式: PNP 输出 3) 响应时间: ≤1ms 3.7 丝杆模组 主要技术参数: 1) 直径: ≤Φ16mm 2) ▲导程: ≥10mm	
--	--	--	--

		3.8 步进电机 主要技术参数: 1) 电机速度: 1~1000RPM 2) RS485 接口: ModBus-RTU 3) 扭矩: 0.35N . m 4) 工作电压: DC24V 3.9 模块底座尺寸(长×宽): 600×180mm 4、触碰模块 要求通过简单的手动触碰传感器,即可触发边缘碰撞的检测机制,迅速响应。通过预设的程序设置,融合三色灯模块和语音交互模块,不仅通过直观的指示灯进行灯光警示,还借助集成的语音交互模块播报报警信息,有效提醒用户注意安全。 4.1 触边传感器 主要技术参数: 1) 切面尺寸: 16×26mm 2) 导通电阻: ≤100 Ω 3) 长度: 240mm 4.2 模块底座尺寸(长×宽): 270×90mm 5、视觉模块 要求通过相机精准捕捉彩色图像与深度点云数据,能够实现人脸、条形码及二维码的快速识别,融合三色灯模块和语音交互模块,根据预设程序,语音交互模块能清晰播报相机的识别情况,为用户提供直观且即时的操作反馈。 5.1 RGB-D 相机 主要技术参数: 1) ▲深度范围: ≥0.2~2.5m 附厂家参数表证明: 2) 接口形式: USB Type-C 3) 通信/供电方式: USB2.0 4) 最高分辨率@帧率: 不低于 1920×1080@30fps 5) 深度图像: H79 ° V62 ° D91 ° ±3 ° 6) 骨架检测: 支持 7) 安全性: Class1 激光 8) 尺寸: 89.82×25.10×25.10mm 5.2 舵机 主要技术参数: 1) 最大扭矩: 4.8V 供电: 9.4kg . cm; 6V 供电: 11kg . cm 2) 空载转速: 4.8V 供电: 0.17s/60 °; 6V 供电: 0.14s/60 ° 3) 电压: DC4.8~6V 4) ▲旋转角度: 0 °~180 ° 附厂家参数表证明: 5) 尺寸(长×高×厚): 54.2×41×20mm 5.3 模块底座尺寸(长×宽): 130×90mm 6、烟雾检测模块 要求烟雾检测模块通过烟雾传感器,精准感知环境中的异常烟雾浓度变化,一旦检测到潜在危险,立即触发警报机制,确保用户能够迅速接收到警示信息。能够	
--	--	---	--

		通过网络实时传输和接收信息，实现工业自动化和远程监控。 6.1 烟雾传感器 主要技术参数： 1) ▲烟雾测量范围：0~10000ppm 附厂家参数表证明： 2) 烟雾分辨率：不低于 1ppm 3) 消耗电流：<200mA 4) 预热时间：<1min 5) 响应时间：<2s 6) 重量：<200g 7) 通讯方式：RS485 ModBus-RTU 6.2 烟雾测试剂 主要技术参数： 1) 净含量：80g 2) 保质期：三年 6.3 以太网服务器 主要技术参数： 1) 传输距离：1200m, 波特率 9600bps 2) 通讯协议：Modbus TCP; Modbus RTU; TCP 3) 通道数量：四路 RS485 6.3 模块底座尺寸(长×宽)：≤130×90mm 7、环境感知模块 要求环境感知模块能够捕捉并分析周围环境的多维度状态，包括但不限于温度、湿度、照明度，以及氧气、二氧化碳等关键气体浓度，具备智能报警功能，可根据实际需求设置报警阈值，一旦环境参数超出预设范围，立即触发报警机制，确保环境安全得到及时响应。能够通过网络实时传输和接收信息，实现工业自动化和远程监控。 7.1 环境检测传感器 主要技术参数： 1) 外形尺寸：≥Φ90mm 2) 通讯方式：RS485 ModbusRTU 3) 工作电压：DC12V±0.2V 4) 工作温度：-10~60℃ 5) 工作湿度：5~95%RH（无凝结） 6) 预热时间：≤3min 7) 使用寿命：≥3 年 8) ▲传感器数据种类：不少于 10 种； 9) 噪声：测量分辨率：≥1dB、测量范围：30~90dB、测量精度：±3dB 10) 光照度：测量分辨率：≥1ppm、测量范围：400~60000ppm、测量精度：±30ppm 11) 二氧化碳：测量分辨率：≥1ppm、测量范围：400~60000ppm、测量精度：±30ppm 12) TVCO₂：测量分辨率：≥1ug/m³、测量范围：0~60000ug/m³、测量精度：±50ug/m³ 13) 甲醛/CH₂O：测量分辨率：≥1ug/m³、测量范围：0~1000ug/m³、测量精度：	
--	--	--	--

		$\pm 25\text{ug}/\text{m}^3$ 14) PM2.5: 测量分辨率: $\geq 1\text{ug}/\text{m}^3$、测量范围: $0\sim 1000\text{ug}/\text{m}^3$、测量精度: $\pm 10/\text{ug}/\text{m}^3$ 15) PM10: 测量分辨率: $\geq 1\text{ug}/\text{m}^3$、测量范围: $0\sim 1000\text{ug}/\text{m}^3$、测量精度: $\pm 10/\text{ug}/\text{m}^3$ 16) PM1.0: 测量分辨率: $\geq 1\text{ug}/\text{m}^3$、测量范围: $0\sim 1000\text{ug}/\text{m}^3$、测量精度: $\pm 10/\text{ug}/\text{m}^3$ 17) 温度: 测量分辨率: $\geq 0.01^\circ\text{C}$、测量范围: $-40\sim 125^\circ\text{C}$、测量精度: $\pm 0.2^\circ\text{C}$ 18) 湿度: 测量分辨率: $\geq 0.01\%$、测量范围: $0\sim 100\%$、测量精度: $\pm 2\%\text{RH}$ 7.2 模块底座尺寸(长$\times$宽): $\leq 130\times 90\text{mm}$ 8、RFID 模块 要求通过调试过程, 用户能够轻松地 向 RFID 卡片中录入多样化的信息, 满足不同应用场景的需求。 8.1 RFID 读写器 主要技术参数: 1) 工作频率: 不低于 13.56MHz 2) 读卡速度: 30 次以上/s 3) 工作电压: 5V 4) 读写距离: 可达 6cm 以上 5) 尺寸: $80\times 76\times 14\text{mm}$ 6) 白卡数量: 4 张 8.2 模块底座尺寸(长$\times$宽): $130\times 90\text{mm}$ 9、语音交互模块 要求语音交互模块能够精准采集语音数据并清晰输出声音, 从而实现流畅的语音交互对话反馈。模块能够广泛应用于其他多种场景, 能够智能地设定并输出相应的语音引导与提示。 9.1 扬声器 主要技术参数: 1) 接口类型: USB 2) 喇叭: 双声道喇叭 3) 功率: $3\text{W}\times 2$ 4) 尺寸: $100\times 45\times 21\text{mm}$ 9.2 麦克风 主要技术参数: 1) 指向性: 全指向性 2) 灵敏度: 不低于 $-40\pm 3\text{dB}$ 3) 供电电压: 3V 9.3 模块底座尺寸(长$\times$宽): $\leq 200\times 100\text{mm}$ 10、振动检测模块 振动检测模块由振动马达(含振动控制器)、振动传感器、三层固定底座、双层固定底座等组成。振动马达和振动传感器放置于三层固定底座上, 振动马达电线连接振动控制器, 振动控制器放置于双层固定底座上层, 下层用于放置里程计测量模块的电机驱动控制器等附属设备, 实现了空间与功能的双重优化。 可通过直观的操作界面, 人工调整振动控制器, 将振动马达的输出精确设定	
--	--	---	--

		至所需数值，振动马达根据指令执行相应动作，同时振动传感器能够精准捕捉固连部件的振动细节及异常状态，即时捕捉并反馈振动信息，输出高质量的振动数据，全面覆盖用户对振动与冲击力的测量需求；同时，振动传感器支持自定义振动报警阈值设置，一旦检测到超出预设范围的振动，立即触发报警机制。 10.1 振动马达 主要技术参数： 1) 电压：12V 2) 运转速度：调速不低于 0~3000 转 3) 电源种类：直流无刷电机 4) 安装结构：卧式 5) 调节方式：振动控制器调节振动力 10.2 振动传感器 主要技术参数： 1) 电流：12mA 2) 输出数据：三轴振动（速度+加速度+角速度+角度+位移+频率） 3) 截止频率：1~100Hz（默认 100Hz） 4) ▲输出速率：高速模式不低于 1000 Hz 振动速度：0~50mm/s；振动加速度：±16g 振动角速度：±2000 °/s；振动角度：0~180 ° 振动位移：0~30000 μm；振动频率：1~100Hz 5) 采样速率：1kHz 10.3 模块底座尺寸(长×宽)：150×150mm 11、里程计测量模块 要求里程计测量模块能够即时反馈并显示精确的里程信息，显示屏直观展示设备的运行状态及详尽的里程数据。可融合语音交互模块，根据预设程序，能够自动播报当前的里程数据状况。 11.1 直流减速电机 主要技术参数： 1) 齿轮比：64：1 2) 空载电流：400mA 3) ▲额定转速：100RPM 附厂家参数表证明： 4) 额定转矩：20N·m 5) 额定电流：≤2A 6) 堵转电流：≤9.5A 7) 编码器：高分辨率霍尔效果，不低于 22ppr，每轴旋转总计数 1440 11.2 电机驱动控制器 主要技术参数： 1) 额定电压：DC 9V~28V 2) 最大额定电流：60A 3) 工作温度：-10℃~70℃ 4) 电机通道数：4 个 5) 电机类型：直流有刷 6) 编码器接口数量：4	
--	--	--	--

		7) 编码器类型：正交编码器 8) 单桥最大过载电流：30A 9) PWM 额定频率：20kHz 10) IO 接口类型：数字隔离输入 11) 通讯接口：USB、RS485 12) 通讯协议：串口、Modbus 13) MCU 类型：ARM Cortex M4 14) MCU 尺寸：32 位 15) MCU 主频：168MHz 16) ROM 大小：512KB 17) RAM 大小：192KB 附电机驱动控制器完整手册。 11.3 车轮 主要技术参数： 1) 轮子 1（直径×宽度）： $\Phi 125 \times 41\text{mm}$ 2) 轮子 2（直径×宽度）： $\Phi 95 \times 35\text{mm}$ 11.4 模块底座尺寸(长×宽)： $130 \times 90\text{mm}$ 12、力控模块 力控模块由六维力传感器、力反馈装置等组成。六维力传感器具有强大的抗偏载能力，能够准确无误地捕捉到外部施加的三维空间中的三个方向上的力以及围绕这三个轴的三个力矩，实现了对力及力矩数据的全方位、高精度测量。通过人工直接握持六维力传感器上配置的手柄，可以轻松实现上下、左右、前后等多个维度的微调操作，力反馈装置内置的指针能够即时显示当前检测到的六维力大小。此外，计算机显示器能够实时展示力及力矩的详细数据，使得操作人员能够一目了然地掌握当前操作状态，为操作人员提供了直观、清晰的视觉反馈，有助于实现更加精确的操作控制。 12.1 六维力传感器 主要技术参数： 1) 输出信号：RS485 2) 非线性：$\leq 0.5\% \text{ F.S.}$ 3) 重复性：$\leq \pm 0.1\% \text{ F.S.}$ 4) 零点输出：$\pm 5\% \text{ F.S.}$ 5) 工作温度范围：$-20 \sim 80^{\circ}\text{C}$ 6) 补偿温度范围：$-10 \sim 40^{\circ}\text{C}$ 7) 绝缘电阻：$\geq 2000\text{M}\Omega$ 8) 安全过载：200%F.S. 9) 极限过载：300%F.S. 10) ▲量程(F.S) Fx: 200N Fy: 200N Fz: 200N Mx: 5N.m My: 5N.m Mz: 5N.m	
--	--	---	--

		12.2 模块尺寸(长×宽): 170×170mm 13、三色灯模块 要求三色灯模块能够灵活集成于环境感知模块、振动检测模块、RFID 模块、触碰模块以及激光雷达等模块,为这些模块提供直观的灯光指示功能,针对不同模块的具体场景需求,能够智能地设定并输出相应的灯光提示。 13.1 警示灯 主要技术参数: 1) 高度: 230mm 2) 灯光: 红、黄、绿三色一体 13.2 模块底座尺寸(长×宽): 30×70mm 14、姿态测量模块 要求姿态测量模块能够即时反馈 IMU 传感器捕捉到的竖直、X 轴、Y 轴三个方向的倾角信息,角度台的刻度能够即时显示当前检测到的 X 轴与 Y 轴方向数值。此外,计算机显示器能够实时同步展示三个方向的精确测量数据,让用户能够迅速把握姿态变化的关键信息。 14.1 IMU 传感器 主要技术参数: 1) ▲输出数据: 三轴(加速度、陀螺仪、欧拉角) 附厂家参数表证明: 2) 角度精度: X 轴、Y 轴: 0.2° 3) 输出频率: 20~100Hz 4) 波特率: 9600~115200bps 5) 尺寸: 51×36×15mm 14.2 XY 角度台 主要技术参数: 1) 移动方向: X 轴、Y 轴 2) 最小刻度: 1° 3) 行程: 上±20°, 下±15° 4) 负载: 49N 5) 台面尺寸: 60×60mm 14.3 旋转台 主要技术参数: 1) 负载: 9.8N 2) 最小刻度: 10' 3) 精度: 0.02 mm 4) 行程: 360 °粗调, ±5 °精调 14.4 模块底座尺寸(长×宽): 130×90mm 15、激光雷达模块 激光雷达模块由激光雷达传感器、支撑底座和底板组成。激光雷达传感器通过高速旋转的线激光实现全方位 360 度无死角扫描,精准捕捉目标物体的位置、尺寸等关键信息,同时高效测算周边障碍物的精确距离。可根据实际需求灵活设定检测范围,不仅实时显示警报信息如方位角、距离等关键数据,还能智能识别并区分附近的人与物体。通过预设的程序设置,融合三色灯模块和语音交互模块,一旦有物体侵入预设的安全区域,语音交互清晰播报当前状态,同时启动三色警示	
--	--	---	--

		灯快速闪烁，结合语音提示，有效提醒相关人员注意并保持安全距离。 15.1 激光雷达传感器 主要技术参数： 1) 测距方式：TOF 2) 扫描角度：360° 3) 角度分辨率：0.8° 4) 测量频率：4500 次/秒 5) 扫描频率：10Hz 6) 输出分辨率：15mm 7) 测距精度：±3cm(0-6m)、±4.5cm(≥6m)（70%反射率目标物） 8) 光源：905nm 激光 9) ▲测量半径：11m 10) 数据内容：距离、角度、光强 11) 工作电压：5V 12) 环境温度：-10℃~40℃ 13) 驱动方式：内置无刷电机 14) 防护等级：IPX4 15) 通讯接口：串口(波特率：230400bps) 15.2 模块底座尺寸(长×宽)：130×90mm 16、配套可视化调测系统 可视化调测系统基于 B/S 架构开发，支持主流浏览器，采用前端开发技术和强大的数据可视化能力，平台所有功能均可在浏览器中进行操作。 主要使用以下关键技术： ● 前端开发：采用 Vue3.0 作为主要的前端框架，并结合 TypeScript 以确保代码的类型安全和可维护性。 ● 图形渲染与可视化：为了实现高性能的动画效果和复杂的交互操作，采用了 PixiJS 作为 2D 渲染引擎，并利用 Three.js 提供强大的 3D 图形库功能。 ● 实时数据传输：使用 WebSocket 技术实现实时数据的传输，确保用户可以及时获取最新的监测信息。 具备以下功能： 1) 语音合成:集成语音合成服务，提供语音信息反馈功能，智能实现语音识别功能。 2) IMU 传感器:实时展示加速度数据，并通过 Three.js 展示三维坐标系，直观展示设备的运动状态。 3) 舵机控制:方便便捷调节八路舵机的位置。 4) IO 模块输出信号:使用图标或指示灯形式展示 IO 模块的输出信号状态，同时可以快速修改 IO 数据。 5) 激光雷达:实时显示和分析激光雷达数据，使用 2D 点云图的方式展示扫描区域和数据，还原当前环境的状态。 6) 设备图:可视化展示舵机状态和位置信息。 7) 步进电机信息:监控和调节步进电机的运行状态和参数。 8) RFID 自动读卡数据:集成 RFID 技术，自动读取卡片信息并实时处理。 9) 六维力传感器:实时显示和分析六维力传感器的数据。 10) 环境传感器:实时监测环境参数如温度、湿度等，并提供数据实时分析。	
--	--	--	--

		11) 振动传感器:检测设备的振动频率和幅度,采用 ECharts 图表展示振动传感器的位移数据,确保数据可视化效果和实时更新。 17、接线面板 要求接线面板高效、安全地连接并管理所有功能实训模块的线缆。 主要技术参数: 1) USB 接口数量: 10 个 2) 模块底座尺寸(长×宽): 150×150mm 18、电控系统 要求包括 PLC 可编程控制器、工控机、交换机、IO 模块、电源开关、插座等电气零部件。 18.1 工控机 主要技术参数: 1) ▲内存容量: 16GB 2) ▲硬盘容量: 256GB 2) 处理器: 核数: 6, 线程: 12, 主频: 3.2GHz, 末级缓存 12MB; 4) 网络连接: 有线以太网 5) 网口数量: 4 个 6) USB 接口数量: 8 个 8) 供电方式: DC12V~24V 9) COM 接口数量: 4 个 10) 显示接口: HDMI, DVI-D 18.2 交换机 主要技术参数: 1) 网口数量: 5 个千兆网口 2) 端口: 5 个 10/100/1000Mbps RJ45 端口 3) 传输速度: ≥1000Mbps 4) 是否可堆叠: 不可堆叠 5) 外形尺寸(W×H×D): 100×980×25mm 6) 性能: 存储转发; 支持 2K 的 MAC 地址表深度 7) 输入电源: DC9V/0.6A 18.3 PLC 可编程控制器: 采用西门子 S7-1200 系列 PLC 作为控制器 主要技术参数: 1) 工作存储器: 100KB; 2) 装载存储器: 4MB; 3) 保持性存储器: 10KB; 4) 数字量: 14DI/10DO; 5) 模拟量: 2AI; 6) 高速计数器: 6 路; 7) 脉冲输出: 4 路; 8) 以太网端口数: 1 个 9) 通信协议支持: PROFINET、TCP/IP、ISO-on-TCP、UDP、MODBUS、S7 等通信协议, 可支持 PROFIBUS、AS 接口通信扩展; 10) 数据传输率: 100Mb/s。 19、平台操作系统	
--	--	---	--

		要求用户可通过 ROS 通讯方式获取传感器数据及控制设备,可以将 ROS 平台及非 ROS 平台数据进行解耦,提供 ROS 数据接口,支持 Python、C++开发。 20、机器人数据采集软件 机器人数据采集软件采用 C# 语言进行开发设计,支持各种不同品牌的机器人数据采集,并将这些数据统一转换为 OPC UA 通用协议,可保证数据传输的安全性。软件可实时采集机器人 IO 信号、关节坐标等数据,为 MES 系统、数字孪生软件、数据可视化看板等第三方软件或系统提供机器人实时运行数据。软件界面简洁美观、易学易用,运行稳定,已广泛应用于多个项目中。可为数据可视化看板、MES 数据提供准确可靠的实时数据,亦可为预测性维护系统提供实时可靠的设备状态数据。软件具备高可扩展性,可根据其他机器人厂商提供的接口实现快速集成。 机器人数据采集软件拥有自主知识产权证明 具有“中国合格评定国家认可委员会(CNAS)”认证的软件测试报告 1.能够支持 ABB、法奥、FANUC(多个不同版本)等不同品牌机器人的数据采集; 2.软件支持开机启动,可支持后台自动运行,可快速在界面切换不同品牌不同型号的机器人设备; 3.机器人数据采集周期在 10~100ms 以内,可为三方软件提供可靠的机器人实时数据。软件运行时,可实时显示当前数据采集周期,可分析出最长和最短采集时间; 4.软件可设置将数据发送至同一台计算机的单个网卡和多个网卡,可显示当前绑定网卡的 IP 地址和当前使用的端口号,利用 OPC UA 协议实现机器人数据分发和共享; 5.软件界面可实时显示当前连接机器人的 IO 列表和当前信号状态,当前 OPC-UA 服务打开状态,以及机器人的当前连接状态和实时关节坐标; 6.软件可设置参数,自动对机器人进行 3 轴坐标的转换,保持与实际位置情况一致; 7.软件可将用户设计的采集对象、软件使用端口、监控 IP、连接的机器人型号等参数进行保存,下次打开可自动进行还原用户配置信息进行工作。 8.软件采用序列号或加密狗授权,支持对每台电脑进行单独授权。 9.要求提供此软件以上 1-8 项功能经国家认可的专业测试机构出具的软件测试报告复印件或扫描件。 21、桌凳及编程计算机(1 台计算机、1 张电脑桌、5 张凳子) 主要技术参数: 1)CPU:核数:12,线程:20,主频:2.1GHz,末级缓存:25MB; 2)内存:8GB; 3)固态硬盘:256GB; 4)机械硬盘:1TB; 5)显卡:独显 4G; 6)显示器:23.8 英寸 7)其他:含键盘、鼠标等 8)电脑桌尺寸(长×宽×高):700×600×750mm 9)配套方凳尺寸(长×宽×高):340×240×420mm 10)预装正版操作系统,永久授权,提供原厂软件授权证明。 22、提供教材	
--	--	---	--

			平台提供传感器说明书 1 本、相机说明书 1 本、实验指导书 1 本、操作手册 1 本、视频不少于 5 个。 23、设备安装、调试和验收 要求设备入场后，卖方通过电源布线、设备布置、安装调试、文化建设等，保证场地内所有设备的正常运转和使用。 24、技术服务部分： 1) 仪器到达最终用户现场后，在接到用户通知一周内，卖方安排有经验的工程技术人员到用户现场安装、调试，按验收指标逐项测试直到达到验收要求。 2) 技术培训：仪器到货前或到货后的集中培训，培训免费，差旅费用户自理；仪器安装时的用户现场培训。 3) 维修响应时间：卖方应在 1 小时内对用户的服务要求做出响应。如果需要上门服务，无特殊情况下，保证在 1 个工作日内到达用户现场。 4) 上述设备涉及所有软件终身免费使用和升级。	
三	配 套 附件	桌椅（西安辉达信息科技有限公司定制型号）、多媒体教学触屏一体机（广州视睿电子科技有限公司 FG86EC）、笔记本电脑（联想（北京）有限公司拯救者 Y7000）、台式电脑（联想（北京）有限公司 thinkserver T100C）	三、配套附件 1、教师桌椅（1 张讲桌，1 把椅子） 1.1 讲桌 尺寸：1150*780*1000mm，配有 HDMI，USB，VGA，网线，音频接口，讲台桌面采用平面设计，桌体内部有功放架，讲台前面设置隐藏式抽拉储物盒。 1.2 椅子 背框：优质工程塑料； 面料：优质透气网布； 座垫：高密度海绵，回弹效果好； 底盘：底盘可升降、旋转、逍遥 2、多媒体教学触屏一体机 1 套 2.1 整机采用一体设计，外部无任何可见内部功能模块连接线。边角采用弧形设计，表面无尖锐边缘或凸起。 2.2 整机屏幕边缘采用金属圆角包边防护，整机背板采用金属材质，有效屏蔽内部电路器件辐射；防潮耐盐雾蚀锈，适应多种教学环境。 2.3 整机屏幕采用 86 英寸 LED 液晶显示屏，显示比例 16:9，分辨率不低于 3840×2160。 2.4 钢化玻璃表面硬度 9H。 2.5 侧置输入接口具备 2 路 HDMI、1 路 RS232、1 路 USB 接口；侧置输出接口具备 1 路音频输出、1 路触控 USB 输出；前置输入接口 3 路 USB 接口（包含 1 路 Type-C、2 路 USB）。 2.6 嵌入式系统版本不低于 Android 13。内存 2GB。存储空间 8GB。 2.7 采用红外触控技术，支持 Windows 系统中进行 40 点或以上触控，支持在 Android 系统中进行 40 点或以上触控。 2.8 从内部 Android 通道切换到内部 PC 通道后，触摸框在 1s 内达到可触控状态。 2.9 前置 USB 接口支持 Android 系统、Windows 系统读取外接移动存储设备。 2.10 整机内置 2.2 声道扬声器，整机扬声器在 100%音量下，可做到 1 米处声压级≥88db，10 米处声压级≥79dB；额定总功率 60W。 2.11 内置摄像头、麦克风无需外接线材连接，无任何可见外接线材及模块化拼接痕迹，未占用整机设备端口。	2 套

		2.12 整机背光系统支持 DC 调光方式，多级亮度调节，支持白颜色背景下最暗亮度$\leq 100\text{nit}$，用于提升显示对比度。 2.13 整机支持蓝牙 Bluetooth 5.4 标准，固件版本号 HCI13.0/LMP13.0。 2.14 整机内置双 WiFi6 无线网卡（不接受外接），在 Android 下支持无线设备同时连接数量≥ 32 个，在 Windows 系统下支持无线设备同时连接≥ 8 个； 2.15 整机上边框内置非独立摄像头，采用一体化集成设计，可拍摄≥ 1300 万像素数的照片，可拍摄输出 4K 分辨率的视频。 2.16 整机设备自带地震预警软件；支持在地震预警页面中获取位置，可以手动进行位置校准；支持在地震预警页面中选择提醒阈值；支持在地震预警界面中开启和关闭地震预警服务。 2.17 整机触控书写功能集成预测算法，在书写速度$\geq 50\text{cm/s}$，支持笔迹距离笔的距离小于 20mm。 2.18 触摸屏具有防遮挡功能，触摸接收器在单点或多点遮挡后仍能正常书写。 2.19 支持通过 Type-C 接口 U 盘进行文件传输，兼容 Type-C 接口手机充电。 2.20 整机支持同一品牌通过 BT（蓝牙）、红外等方式连接音箱、麦克风，支持实时显示/控制音箱音量、麦克风音量；在任意通道下均可实时查看音箱、麦克风连接状态，当设备连接/断开连接时，提供实时反馈提示，并在反馈提示中显示麦克风实时电量；支持读取音箱/麦克风型号，对应显示设备实物图片。 2.21 整机设备教学桌面支持查看设备盘符，支持本地磁盘和外接 U 盘、移动硬盘，点击即可打开该磁盘查看磁盘文件。教学桌面支持显示存储空间状态，当存储空间即将满载时候进行红色标记明显提示。 2.22 整机支持同一品牌传屏器，通过 BLE（蓝牙低功耗技术）、Type-C、USB 等方式连接，当整机和传屏器均支持 BLE 功能时，在指定区域内传屏器可自动发现、自动连接。 2.23 内置电脑配置：CPU 核数 6，线程 12，主频 2.5GHz，末级缓存 18MB；运行内存 8G；固态硬盘 256GB。 2.24 电脑模块可抽拉式插入整机，可实现无单独接线的拔插；采用按压式卡扣，无需工具即可快速拆卸电脑模块。 2.25 电脑模块具有独立非外拓展的视频输出接口：≥ 1 路 HDMI；3 个 USB3.0 接口。 2.26 电脑模块和整机的连接采用万兆级接口，传输速率 10Gbps；和整机的连接接口针脚数$\leq 40\text{pin}$。 2.27 产品软件：资料分发：支持教师下载教室空间的文档格式的资料给全员和小组端，支持的文件包含但不局限于以下格式：音视频格式，文档格式，图片格式。 2.28 互动反馈系统：具备公网互动反馈功能，可将所有学生端和教师端连接在一起构建成为一套互动反馈系统，方便老师在授课过程中发布问题让所有同学实时参与互动并形成数据沉淀统计，在系统中可以设置：主观观点收集互动，单选/多选/判断等可观答题互动，同时支持文件下发、批注下发功能。 2.29 无线传屏：教师端工具栏支持无线传屏，点击开启无线传屏则打开传屏码，老师自带笔记本在互动教学软件输入传屏码即可进行无线传屏。 2.30 随堂测验：支持老师在课堂中通过教师端一键调取预先准备的测验题目，并分发给学生进行作答，支持设置答题时长以及自动统计答题结果；答题过程中，支持老师提前结束答题。	
--	--	--	--

		2. 31 需配置金属移动支架，方便多场景使用。 3、笔记本电脑（1 台） CPU:核数 14，线程 20，睿频 5GHz，末级缓存 24MB； 内存：16GB； 硬盘：1TB SSD； 显卡：集成显卡； 尺寸：14 英寸 其他：含鼠标等。 预装正版操作系统，永久授权，需提供原厂软件授权证明。 4、台式电脑（2 台） CPU:核数 12，线程 20，主频 2.1GHz，末级缓存 25MB； 内存：16GB； 固态硬盘：512GB； 机械硬盘：1TB； 显卡：独显 4G； 显示器：23.8 英寸 其他：含键盘、鼠标等 预装正版操作系统，永久授权，提供原厂软件授权证明。	
--	--	--	--