工业网络智能控制实训室建设项目 采购项目

合　同

合同编号：ZX2026-04-05

甲　　方：西安航空职业技术学院（采购人名称）

乙　　方：山东栋梁科技设备有限公司（中标人名称）

根据《中华人民共和国政府采购法》、《中华人民共和国民法典》等有关法律法规规定，西安航空职业技术学院（采购人名称）（以下简称：“甲方”）通过公开招标 采购（采购方式）确定 山东栋梁科技设备有限公司（中标人名称）（以下简称：“乙方”）为 工业网络智能控制实训室建设项目（项目名称）的 中标单位 投标人。甲乙双方同意签署《 工业网络智能控制实训室建设项目（项目名称）合同》（合同编号：ZX2026-04-05 ，以下简称：“合同”）。

1.合同文件

下列文件是构成本合同不可分割的部分：

（1） 合同条款；

（2） 中标通知书；

（3） 招标文件；

（4） 投标文件；

（5） 其他（根据实际情况需要增加的内容）。

组成合同的各项文件应互相解释，互为说明。合同文件的解释优先顺序以上述文件先后顺序为准。

2.合同主要标的及数量

乙方应按照合同的规定，提供本项目《招标（采购）文件》中有关要求的产品及服务，包括但不限于以下内容：

序号	货物名称	品牌	型号规格	单价（元）	数量	小计（元）	备注
1	工业网络智能控制实训室（工业网络智能控制与维护系统）	栋梁	DLDS-532F	456000	8套	3648000	/
合计						3648000	

3.合同总金额及付款方式

3.1合同总金额

本合同总金额为人民币 叁佰陆拾肆万捌仟元整 元(¥ 3648000)。本项目包括但不限于税费、运输、保险、安装、调试、技术支持、质量保障、售后服务、培训和合同中规定乙方应承担的其他义务的费用已由乙方计入本合同总金额中。

3.2付款方式：一次付清。

3.3履约保证金：无

4.合同签订地：西安航空职业技术学院指定地点

5.合同生效

本合同一式肆份，甲方执贰份、乙方执壹份、采购代理机构（见证方）执壹份。在甲、乙及见证方签字盖章后生效。

6.其他约定：见证方只见证合同金额。

甲　方：西安航空职业技术学院	乙　方：山东栋梁科技设备有限公司
（盖章）	（盖章）
地址：	地址：山东省济南市市中区万寿路2号
邮编：	邮编：250000
全权代表：（签字）	法定代表人：褚婷
	被授权代表：（签字）王壮
电话：	电话：18853155695
传真：	传真：无
	开户银行：农行济南经十西路支行
	账号:15126301040004757
日期：2026年7月21日	日期:2026年7月24日
见证方	
（盖章）	
日期：2026年7月21日	

一、合同条款

合同条款前附表

序号	内容
1	合同名称：工业网络智能控制实训室建设采购项目 合同编号：ZX2026-04-05
2	甲方名称：西安航空职业技术学院
	甲方地址：西安市阎良区迎宾大道500号
	甲方联系人：党媚　　电话：15229395688
3	乙方名称：山东栋梁科技设备有限公司
	乙方地址：山东省济南市市中区万寿路2号
	乙方联系人：王壮　　电话：18853155695
	乙方开户银行名称：山东省济南市市中区万寿路2号 账号：15126301040004757
4	合同金额：3648000元
5	包装方式及运输： （1）包装：产品包装应采取防潮、防晒、防腐蚀、防震动及防止其他损坏的必要措施。供应商应承担由于其包装或防护措施不妥而引起的货物锈蚀、损坏和丢失等任何损失造成的责任或费用。 （2）运输：运杂费一次包死在总价内，包括并不限于生产厂到施工现场所需的装卸、运输（含保险费）、现场保管费、二次倒运费、吊装费等费用。
6	交货时间及地点：自合同签订之日起25个工作日内、西安航空职业技术学院指定地点
7	质量保证期：1、质保期为3年，自验收合格之日起开始计算。 2、自项目验收合格之日起两年内中标人负责设备的二次搬迁及安装调试工作
8	验收方式及标准：根据招标文件、投标文件以及合同约定执行
9	付款方式：交货完成并验收合格后 ，达到付款条件起 10 日内，支付合同总金额的 100.00%。
10	履约保证金及其返还：
11	违约金约定：质保期内，乙方确认并同意，自项目验收合格之日起两年内，乙方为甲方免费提供二次设备搬迁服务，服务内容包括但不限于本合同项下设备的拆除、搬运、安装、调试等工作。若乙方不配合二次搬迁安装调试，则按合同总金额的10%向甲方支付违约金。
12	误期赔偿费约定： （1）如因乙方责任而造成延期交货，甲方可在合同未付款中直接扣除延期交货的违约金，每延期交货一天按合同总价款的1%向甲方支付违约金，该违约金由甲方在应支付货款中直接扣除，乙方对此无任何异议。延期超过30日，甲方有权单方解除合同，乙方应按照合同总金额的10%承担违约责任。 （2）如整机验收不合格，且乙方在规定的整改期内仍达不到验收标准的，

	视为乙方延期交货，甲方可在合同未付款中直接扣除延期交货违约金，每延期一天按合同总价款的1%扣除；同时，乙方应向甲方重新更换和投标文件一致的同生产厂家、同品牌、同型号、同规格的全新产品。二次交付仍不符合验收条件的，甲方有权单方解除合同，乙方应按照合同总金额的10%承担违约责任。
13	合同履行期限：自合同生效之日起至合同全部权利义务履行完毕之日止。
14	合同纠纷的解决方式： 首先通过双方协商解决，协商解决不成，则通过以下途径之一解决纠纷(请在方框内画“√”选择)： □提请_____仲裁委员会按照仲裁程序在_____(仲裁地)仲裁 ☑向甲方所在地人民法院提起诉讼

1.定义

本合同下列术语应解释为：

1.1 “甲方”是指采购人。

1.2 “乙方”是指中标人。

1.3 “合同”系指甲乙双方签署的、合同中载明的甲乙双方所达成的协议，包括所有的附件、附录和上述文件所提到的构成合同的所有文件。

1.4 “货物”是指根据本合同规定，乙方按照招标(采购)、投标文件，向甲方提供符合要求的全部产品，包括一切设备、机械、仪器仪表、备品备件、工具及与信息处理和交流有关的硬件、软件以及所有有关的文件等。

1.5 “服务”是指根据本合同规定，乙方承担与货物有关的相关服务，包括但不限于运输、保险、安装、调试、技术支持、质量保障、售后服务、培训和合同中规定乙方应承担的其他义务。

1.6 除非特别指出，“天”均为自然天。

2. 合同标的标准

2.1 乙方为甲方交付的货物及服务应符合招标文件所述的内容，如果没有提及适用标准，则应符合相应的国家标准。这些标准必须是有关机构发布的最新版本的标准。

2.2　除非技术要求中另有规定，计量单位均采用中华人民共和国法定计量单位。

2.3　货物还应符合国家有关安全、环保、卫生的相关规定。

3.　质量保证

3.1　乙方应保证所供货物是全新的、未使用过的，并完全符合或高于合同要求的质量、规格和技术性能的要求。

3.2　乙方应保证其货物在正确安装、正常使用和保养条件下，在其使用寿命期内具有满意的性能，或者没有因乙方的行为或疏忽而产生的缺陷。在货物最终交付验收后不少于合同规定或乙方承诺(两者以较长的为准)的质量保证期内，本保证保持有效。

3.3　如果服务和交付物与合同不符或不符合甲方要求，或证实交付物是有缺陷的，包括潜在的缺陷或使用不符合要求的材料等，由此引起的全部费用由乙方承担。若以上原因导致或引起甲方损失及导致或引起第三方受到损害的，全部赔偿责任均应由乙方承担。

3.4在质量保证期内所发现的缺陷，甲方应尽快以书面形式通知乙方。

3.5　乙方收到通知后应在本合同规定的响应时间（24小时响应、48小时内处理完，联系人及电话：王壮18853155695）内以合理的速度免费维修或更换有缺陷的货物或部件。零件费用及维修费用由乙方承担，如同一设备连续出现同一故障超过3次，乙方应另行向甲方更换整套设备，质保期限自收到更换设备之日起重新起算。

3.6　在质量保证期内，如果货物的质量或规格与合同不符，或证实货物是有缺陷的，包括潜在的缺陷或使用不符合要求的材料等，甲方可以根据本合同第10.1条规定以书面形式向乙方提出补救措施或索赔。

3.7　乙方在约定的时间内未能弥补缺陷，甲方可采取必要的补救措施，但

其风险和费用将由乙方承担，甲方根据合同规定对乙方行使的其他权利不受影响

3.8　本合同的质量保证期见合同条款前附表。

3.9 质保期内，乙方确认并同意，自项目验收合格之日起两年内，乙方为甲方免费提供二次设备搬迁服务，服务内容包括但不限于本合同项下设备的拆除、搬运、安装、调试等工作。

4.包装要求

4.1　除合同另有规定外，乙方提供的全部货物均应按标准保护措施进行包装，这类包装应适应于远距离运输、防潮、防震、防锈和防野蛮装卸，以确保货物安全无损运抵指定现场。

4.2　乙方应承担由于其包装或防护措施不当而引起的货物损坏和丢失的任何损失责任和费用。

4.3　每一个包装箱内应附一份详细装箱单和质量证书。

5.知识产权

5.1　乙方应保证所提供的货物及服务免受第三方提出侵犯其知识产权(专利权、商标权、版权等)的起诉。如果甲方在使用乙方货物或货物的任何一部分过程中，第三方提出货物侵犯其专利权、工业设计权、使用权等知识产权，乙方应当修正以避免侵权。

5.2　如果甲方在使用乙方货物或货物的任何一部分过程中，第三方指控侵犯其专利权、工业设计权、使用权等知识产权，乙方将自费为甲方、各采购人答辩，并支付法院最终判决的甲方应支付第三方的一切费用。

5.3　有关本项目的所有设计、施工文件的著作权属于甲方。乙方有保护甲方著作权的义务，并对在设计过程中所接触到的甲方的相关秘密有保密的义务。未经甲方书面同意，乙方不得将设计文件、成果另作其他商业用途或向任何第三

方披露，不得将设计文件用于其他项目工程的建设，不得用于与本协议无关的工程。发生此类情况时，乙方应当赔偿甲方损失，甲方保留向乙方追偿的权利。

6.权利瑕疵担保

6.1　乙方保证对其出售的货物享有合法的权利。

6.2　乙方保证在其出售的货物上不存在任何未曾向甲方透露的担保物权，如抵押权、质押权、留置权等。

6.3　如甲方使用该货物构成上述侵权的，则由乙方承担全部责任。

7.保密义务

7.1　甲乙双方在采购和履行合同过程中所获悉的对方属于保密的内容，双方均有保密义务。

8.履约保证金

8.1　乙方应以银行转账等非现金形式向甲方提供。乙方以银行、保险公司出具保函形式提交履约保证金的，经甲方书面同意后可执行。

8.2　履约保证金具体金额及返还要求见合同条款前附表。

8.3　如乙方未能履行合同规定的义务，甲方有权按照本合同的约定从履约保证金中进行相应扣除。乙方应在甲方扣除履约保证金后15天内，及时补充扣除部分金额。

8.4　乙方不履行合同，或者履行合同义务不符合约定使得合同目的不能实现，履约保证金不予退还，给甲方造成的损失超过履约保证金数额的，还应当对超过部分予以赔偿。

9.交货与验收

9.1　交货地点：合同条款前附表指定地点。

9.2　交货时间：合同条款前附表指定时间。

9.3　甲方在收到乙方交付的货物后应当及时组织验收。

9.4　货物的包装：符合出厂规范及符合《商品包装政府采购需求标准（试行）《快递包装政府采购需求标准（试行）》，包装完整无破损，防雨、防潮等各种符号标识清楚，进口设备应具有原产国标识且标识清楚。货物的表面瑕疵，甲方应在验收时当面提出：对质量问题有异议的应在安装调试时进行记录。

9.5　在验收过程中发现数量不足或有质量、技术等问题，乙方应按照合同要求采取补足、更换或退货等处理措施，并承担由此发生的一切费用和损失。

9.6　甲方对货物进行检查验收合格后，应当及时履行验收手续。

9.7　大型或者复杂的货物采购项目，甲方可以邀请国家认可的质量检测机构参加验收工作，并由其出具验收报告。

9.8　在履约验收环节，乙方须按照《商品包装政府采购需求标准（试行）《快递包装政府采购需求标准（试行）》的环保要求出具检测报告。

9.9 乙方负责设备的拆卸、运输、安装、调试等全流程工作，直至本项目验收合格，乙方应当选派具有相关作业资质的设备和作业能力的人员进行前述作业，作业期间若发生人员伤亡事故，由乙方自行承担赔偿责任，由此给甲方造成的一切经济损失，均由乙方负责承担。

10.违约责任

10.1　质量缺陷的补救措施和索赔

(1)如果乙方提供的产品不符合质量标准或存在产品质量缺陷，而甲方在合同条款规定的检验、安装、调试、验收和质量保证期内，根据法定质量检测部门出具的检验证书向乙方提出了索赔，乙方应按照甲方同意的下列一种或几种方式结合起来解决索赔事宜：

①乙方同意退货并将货款退还给甲方，由此发生的一切费用和损失由乙方承担。如甲方以适当的条件和方法购买与未履约标的相类似的货物，乙方应负担新购买类似货物所超出的费用。

②根据货物的质量状况以及甲方所遭受的损失，经过甲乙双方商定降低货物的价格。

③乙方应在接到甲方通知后7日内负责采用符合合同规定的规格、质量和性能要求的新零件、部件和设备来更换有缺陷的部分或修补缺陷部分，其费用由乙方负担。同时，乙方应在约定的质量保证期基础上相应延长修补和更换件的质量保证期。

(2)如果在甲方发出索赔通知后10日内乙方未作答复，上述索赔应视为已被乙方接受。如果乙方未能在甲方发出索赔通知后10日内或甲方同意延长的期限内，按照上述规定的任何一种方法采取补救措施，甲方有权从应付货款中扣除索赔金额或者没收履约保证金，如不足以弥补甲方损失的，甲方有权进一步要求乙方赔偿。

10.2　迟延交货的违约责任

（1）如因乙方责任而造成延期交货，甲方可在合同未付款中直接扣除延期交货的违约金，每延期交货一天按合同总价款的1%向甲方支付违约金，该违约金由甲方在应支付货款中直接扣除，乙方对此无任何异议。延期交付超过30日，甲方有权单方解除合同，乙方应按照合同总金额的10%承担违约责任。

（2）如整机验收不合格，且乙方在规定的整改期内仍达不到验收标准的，视为乙方延期交货，甲方可在合同未付款中直接扣除延期交货违约金，每延期一天按合同总价款的1%扣除；同时，乙方应向甲方重新更换和投标文件一致的同生产厂家、同品牌、同型号、同规格的全新产品。二次交付仍不符合验收条件的，甲方有权单方解除合同，乙方应按照合同总金额的10%承担违约责任。

10.3　未履行合同义务的违约责任

(1)守约方有权终止全部或部分合同。

(2)乙方违约的，甲方有权没收全额履约保证金。

(3)由违约一方支付违约金，违约金标准见合同条款前附表(各单位可根据实际情况自行约定)。

(4)违约金不足以弥补守约方实际损失、可预见或者应当预见的损失，由违约方全额予以赔偿。

10.4　乙方不配合二次搬迁安装调试的责任

若乙方不配合二次搬迁安装调试，则按合同总金额的10%向甲方支付违约金。

10.5 乙方迟延履行质保义务，每逾期一日，应按照合同总价款的5‰计算违约金，乙方逾期履行质保义务致使甲方无法正常使用设备超过30日，甲方有权单方解除合同或部分解除合同，同时，乙方应按照合同总价款的5%支付违约金。

11.不可抗力

11.1　如果合同双方因不可抗力而导致合同实施延误或合同无法实施，不应该承担误期赔偿或不能履行合同义务的责任。

11.2　本条所述的“不可抗力”系指那些双方不可预见、不可避免、不可克服的客观情况，但不包括双方的违约或疏忽。这些事件包括但不限于：战争、严重火灾、洪水、台风、地震等。

11.3　在不可抗力事件发生后，当事方应及时将不可抗力情况通知合同对方，在不可抗力事件结束后3日内以书面形式将不可抗力的情况和原因通知合同对方，并提供相应的证明文件。合同各方应尽可能继续履行合同义务，并积极寻求采取合理的措施履行不受不可抗力影响的其他事项。合同各方应通过友好协商在合理的时间内达成进一步履行的协议。

12.合同纠纷的解决方式

12.1　合同各方应通过友好协商，解决在执行合同过程中所发生的或与合同有关的一切争端。如协商30日内(根据实际情况设定)不能解决，可以按合同规定的方式提起仲裁或诉讼。

12.2　仲裁裁决应为最终裁决，对双方均具有约束力。

12.3　仲裁费除仲裁机关另有裁决外应由败诉方负担。

12.4　诉讼应由甲方住所地人民法院管辖。财产保全担保保险费、财产保全申请费、律师代理费、差旅费、评估费、鉴定费及诉讼费等与仲裁或诉讼活动相关费用应由败诉方负担。

12.5　如仲裁或诉讼事项不影响合同其他部分的履行，则在仲裁或诉讼期间，除正在进行仲裁或诉讼的部分外，合同的其他部分应继续执行。

13.合同修改或变更

13.1　如无重大变故，甲方双方不得擅自变更合同。

13.2　如确需变更合同，甲乙双方应签署书面变更协议。变更协议为本合同不可分割的一部分。

13.3　在不改变合同其他条款的前提下，甲方有权在合同价款10%的范围内追加与合同标的相同的货物或服务，并就此与乙方签订补充合同，乙方不得拒绝。

14.合同中止

14.1　合同在履行过程中，因采购计划调整，甲方可以要求中止履行，待计划确定后继续履行；合同履行过程中因投标人就采购过程或结果提起投诉的，甲方认为有必要或财政部门责令中止的，应当中止合同的履行。

15.终止合同

15.1　若出现如下情形，在甲方对乙方违约行为而采取的任何补救措施不受影响的情况下，甲方可向乙方发出书面通知书，提出终止部分或全部合同,如合同终止，乙方应按照合同总价款的10%向甲方支付违约金。

(1)如果乙方未能在合同规定的期限或甲方同意延长的期限内提供货物或服务；

(2)如果乙方未能履行合同规定的其他任何义务，出现两次服务达不到承诺

标准情况，甲方有权终止合同；

(3)如果甲方认为乙方在本合同的竞争或实施中有腐败和欺诈行为。

15.2　如果甲方根据上述第15.1条的规定，终止了全部或部分合同，甲方可以适当的条件和方法购买乙方未能提供的货物或服务，乙方应对甲方购买类似货物或服务所超出的费用负责。同时，乙方应继续执行合同中未终止的部分。

15.3 合同全部解除或部分解除后，乙方应当自收到甲方解除通知之日3个工作日内退还甲方已支付采购费用，逾期未退还的，应当已应退金额为基数，按照5‰/日计算逾期利息。

16.破产终止合同

16.1　如果乙方破产或无清偿能力，甲方可在任何时候以书面形式通知乙方终止合同而不给乙方补偿。

16.2　该终止行为将不损害或影响甲方已经采取或将要采取的任何行动或补救措施的权利。

17.其他终止合同情况

17.1　若合同继续履行将给甲方造成重大损失的，甲方可以终止合同而不给予乙方任何补偿。

17.2　乙方在执行合同的过程中发生重大事故，对履行合同有直接影响的，甲方可以终止合同而不给予乙方任何补偿。

17.3　甲方因重大变故取消或部分取消原来的采购任务，导致合同全部或部分内容无须继续履行的，可以终止合同而不给予乙方任何补偿。

18.合同转让和分包

18.1　乙方不得以任何形式将合同转包，或部分或全部转让其应履行的合同义务。

18.2　除经甲方事先书面同意外，乙方不得以任何形式将合同分包。

19.适用法律

19.1　本合同适用中华人民共和国现行法律、行政法规和规章，如合同条款与法律、行政法规和规章不一致的，按照法律、行政法规和规章修改本合同。

20.合同语言

20.1　本合同语言为中文。

20.2　双方交换的与合同有关的信件和其他文件应用合同语言书写。

21.合同生效

21.1　本合同应在双方签字盖章后生效。

22.合同效力

22.1　除本合同和甲乙双方书面签署的补充协议外，其他任何形式的双方约定和往来函件均不具有法律效力，对本项目无约束力。

23.检查和审计

23.1在本合同的履行过程中，甲方有权对乙方的合同履约情况进行阶段性检查，并对乙方投标时提供的相关资料进行复核。

23.2　在本合同的履行过程中，如果甲乙双方发生争议或者乙方没有按照合同约定履行义务，乙方应允许甲方检查乙方与实施本合同有关的账户和记录，并由甲方指定的审计人员对其进行审计。

24.通知及送达

双方确认本协议约定地址为各类通知、文件、法律文书的有效送达地址，适用于协议履行期间及后续产生争议时的协商、调解、仲裁、诉讼全流程。以纸质文件寄送的，无论对方是否实际签收，文件自寄出后第3个工作日视为送达成功。任何一方变更送达地址的，应提前10个工作日以书面形式通知对方；未履行通知义务的，按上述地址送达即视为有效送达，由此产生的送达不能风险由变更方自行承担。

技术附件

一、采购清单

序号	设备名称	数量（套）	备注
1	工业网络智能控制实训室	8	核心产品

二、配置清单

序号	分项名称	模块名称	规格型号	数量	单位
1.	数据管理单元	主控操作台	自制	8	套
2.		触摸屏	KTP700Basic	8	套
3.		PLC	CPU1511-1PN	8	套
4.		工业智联交换中枢	FR-7N1008-8T-LV	8	套
5.		工业级环网三层智能管控交换中枢	TL-SG5412 工业级	24	套
6.		数字工厂网络安全防护中枢	TL-FW5600 工业级	8	套
7.		工业级双频无线接入点	TL-AP1900DG 工业级	8	套
8.		边缘计算网关	YC-5300N Gateway	8	套
9.		温湿度传感器	WS-RH908	8	套
10.		智能电能表	DDSU666 型	8	套
11.		智能网关	SG-PNh-750-MOD-221	8	套
12.		环境传感器	RS-MG111-N01-1	8	套
13.		LORA 无线透传模块	RS232/485-LORA	8	套
14.		RFID 身份认证系统	自制	8	套
15.	数据管理中心	编程操作台体	自制	8	套
16.		编程工作站	ThinkStationK-C3	8	套
17.		智能一体化算力支撑平台	自制	8	套
18.		工业互联网智能监测单元	自制	8	套
19.	自动供料单元	操作台体	自制	8	套
20.		瓶体供料模块	自制	8	套
21.		搬运机械手	自制	8	套
22.		扫码模块	自制	8	套
23.		料芯供料模块	自制	8	套
24.		传送机构	自制	8	套
25.		转盘模块	自制	8	套
26.		深度检测模块	自制	8	套
27.		电气控制系统	自制	8	套
28.		触摸屏	KTP700Basic	8	套
29.		智能控制管理单元	12 代英特尔 N150/8G/476GSSD	8	套
30.		RFID 读卡器	DLRF-7075A	8	套
31.		伺服驱动器	SINAMICS V90 PROFINET(PN)1	8	套

32.		步进驱动器	T60	16	台
33.		气源处理模块	自制	8	套
34.	智能分拣单元	操作台体	自制	8	套
35.		扫码模块	自制	8	套
36.		传输模块	自制	8	套
37.		灌装供料模块	自制	8	套
38.		电气控制系统	自制	8	套
39.		触摸屏	KTP700Basic	8	套
40.		步进驱动器	T60	8	台
41.		伺服驱动器	SINAMICS V90 PROFINET(PN)	8	台
42.		颜色传感器	DLDZ-RGBS01	8	套
43.		智能控制管理单元	12 代英特尔 N150/8G/476GSSD	8	套
44.		气源处理模块	自制	8	套
45.	智能仓储单元	操作台体	自制	8	套
46.		扫码模块	自制	16	套
47.		拨料模块	自制	8	套
48.		称重模块	自制	8	套
49.		供料模块	自制	8	套
50.		装配模块	自制	8	套
51.		智能视觉模块	自制	8	套
52.		搬运模块	自制	8	套
53.		检测分拣模块	自制	8	套
54.		码垛模块	自制	8	套
55.		废料仓	自制	8	套
56.		电气控制系统	自制	8	套
57.		振动传感器	RS-WZ3-N01-1-M8	8	套
58.		触摸屏	KTP700Basic	8	套
59.		伺服驱动器	SINAMICS V90 PROFINET(PN)	8	台
60.		变频器	SINAMICS V20	8	台
61.		远程 I/O 1#	EX-1110	8	套
62.		远程 I/O 2#	EX-1020	8	套
63.		RFID	DLRF-7075A	8	套
64.		PROFIBUS 主站	CM1243-5	8	套
65.		IO～LINK	SM1278	8	套
66.		RS485 转 WIFI 模块	Elfin-EW11A	8	套
67.		LORA～Modbus 数字采集模块	LORA-MODBUS-4DR	8	套
68.		智能控制管理单元	12 代英特尔 N150/8G/476GSSD	8	套
69.		气源处理模块	自制	8	套

70.	供气系统	供气系统	OLF750AF	8	套
71.	工具	十字螺丝刀	3*100/62303/世达	8	支
72.		一字螺丝刀	3*100/62203/世达	8	支
73.		内六方七件套	9101/世达套装/世达	8	套
74.		活口扳手	200MM/世达/订货号 47203/8 寸活扳手	8	把
75.		万用表	UT39A+	8	台
76.		网线钳	SZ-3068/山泽	8	把
77.		网线测试仪	山泽	8	台
78.	设备功能改造	表座存储模块	自制	1	个
79.		表芯供料模块	自制	1	个
80.		自动供螺丝机模块	自制	1	个
81.		协作机器人模块	自制	1	个
82.	MES 管理系统		自制	8	套
83.	工业互联网监测与运维平台		自制	8	套
84.	数字孪生系统		NX-MCD	8	套
85.	运动控制一键调试系统		自制	8	套
86.	数字孪生拓展 3D 模型资源		自制	8	套
87.	智慧课程管理云平台		自制	8	套
88.	相关课程资源包		自制	8	套
89.	智能灌装与全域物流虚实联动系统		自制	8	套
90.	智能视觉分拣与精密包装虚实联动系统		自制	8	套
91.	汽车连杆智能检测与赋码包装虚实联动系统		自制	8	套
92.	人工智能辅助系统		自制	8	套
93.	远程实训系统		自制	8	套
94.	备件	中间继电器	MY2IN-GS	24	个
95.		中间继电器座	CDZ9-52P	24	个
96.		超薄中间继电器座	41F-1Z-C2-1	24	个
97.		超薄中间继电器	HF41F	24	个
98.		磁性开关	CMSJ-020	48	个
99.		磁性开关	CMSG-020	48	个
100.		带轮微动开关	SS-0505	48	个
101.		接插件	DB15 孔	24	套
102.		接插件	DB15 针	24	套
103.		真空吸盘头	X-ZPT10US-B5	24	件
104.		真空吸盘头	X-ZPT20US-B5	24	件
105.		电磁阀	4V110-06	24	个
106.		调速阀	VSC4-M5	48	件
107.		调速阀	ASL4-01	24	件

108.		光电传感器	EE-SX671P	24	个
109.		光纤	E32-DC200-6	24	个

三、技术参数

（一）技术指标及规格

设备要求模拟一个高度自动化的智能工厂，设备要至少包含数据管理中心、数据管理单元（站）、自动供料单元（站）、智能分拣单元（站）、智能仓储单元（站）、数据云平台（私有化部署）。设备软件至少需要提供包含 MES 软件、工业数字孪生仿真等软件，采用模块化分体设计、每个单元（站）是一个独立体，可以独立使用也可以根据实训内容确定组合方式，采用连接件进行单元（站）之间的固定。组合方式至少包含以下 8 种：

（1）数据管理中心和数据管理单元组合；

（2）数据管理单元与自动供料单元组合；

（3）数据管理单元与智能分拣单元组合；

（4）数据管理单元与智能仓储单元组合；

（5）数据管理单元与自动供料单元、智能分拣单元组合；

（6）数据管理单元与智能分拣单元、智能仓储单元组合；

（7）数据管理单元与自动供料单元、智能仓储单元组合；

（8）数据管理单元与自动供料单元、智能分拣单元、智能仓储单元组合。

1.数据管理单元

由主控操作台、触摸屏、PLC、工业智联交换中枢、工业级环网三层智能管控交换中枢、数字工厂网络安全防护中枢、工业级双频无线接入点、边缘计算网关、温湿度传感器、智能电能表、智能网关、环境传感器、LORA 无线透传模块、RFID 身份认证系统等构成。

操作面板应至少含电源开关，启动、停止、复位、手自动和急停按钮。

（1）主控操作台

台体尺寸≥830×800×1760mm，框架采用型材和钣金结构，型材截面≥ 40*80mm，钣金厚度≥ 1.2mm；台体面板采用厚度≥ 25mm 的密度板表面防火板贴面。

（2）触摸屏

≥7″ TFT 显示屏，16 位高彩色，PROFINET 接口。

（3）PLC

内存≥ 150 KB，用于程序及 1MByte 用于数据配套 16 个数字输入端，16 个数字输出扩展模块，可使用梯形图、结构化控制语言、功能块图、顺序功能图等语言，并配备≥ 4M 存储卡。PLC 模块系列与学校现有教学体系兼容。

（4）工业智联交换中枢

非网管型工业以太网交换机，≥8 个 10/100 Mbit/s 双绞线接口及 RJ45 插座。

（5）工业级环网三层智能管控交换中枢

≥8 个 10/100/1000M 自适应 RJ45 端口和 4 个千兆 SFP 端口，ERPS 环网协议，RPL 配置，三层路由协议、 ACL\QoS 策略。

（6）数字工厂网络安全防护中枢

双核 64 位网络专用处理器，单核主频 1GHz，1GB DDRIV 高速内存；3 个 10/100/1000MRJ45 端口，1 个 MGMT 管理口；具有端口 bypass 功能；可配置安全

策略、审计策略、带宽策略、NAT 策略、ALG 策略等：支持防御 ARP 欺骗、ARP 攻击、DDoS 攻击、网络扫描、可疑包攻击等；可拓展的一体化 DPI 深度安全：具有静态路由、策略路由、智能均衡、VPN、DDNS 等。

（7）工业级双频无线接入点

支持标准 PoE 供电;2.4GHz 和 5GHz 双频段并发射频,无线速率≥1900Mbps;支持 AP 或 Client 两种覆盖/传输模式以及 Router 上网模式；标准 DIN 导轨/壁挂安装。

（8）边缘计算网关

CPU 双核双线程,性能不低于双核 1.2GHz 规格;DDR 内存≥128M,NAND FLASH 存储≥256M；配备≥ 2 路 10/100M 自适应以太网端口，集成 RS485 及 RS232 串口；自带硬件看门狗，支持 PLC 远程调试功能。

（9）温湿度传感器

可测量环境温度和湿度，支持 RS485 通讯，标准 Modbus～RTU 协议。

（10）智能电能表

可对系统电量采集和显示，支持 RS485 通讯，标准 Modbus～RTU 协议。

（11）智能网关

双路电源冗余供电，DC12～24V 宽电压供电，支持 Porfinet 转 Modbus RTU 的功能。

（12）环境传感器

可采集大气压力、二氧化碳、噪声、光照等、PM2.5 、PM10 等数据，支持 RS485 通讯,标准 Modbus～RTU 协议。

（13）LORA 无线透传模块

支持 RS232、RS485～LORA 通讯，纯射频模组，支持发送、接收数据，与 PLC 直接通讯。

（14）RFID 身份认证系统

工作频率为 13.56MHz，无线协议采用 ISO～15693。支持 Modbus TCP 或 Modbus RTU 通讯协议。支持 OLED 液晶显示和声音提示功能。

2.数据管理中心

由编程操作台体、编程工作站、智能一体化算力支撑平台、工业互联网智能监测单元等构成。

（1）编程操作台体

台体尺寸≥1440×800×1760mm，框架采用型材和钣金结构，型材截面≥40*80mm，钣金厚度≥ 1.2mm。

（2）编程工作站 1 台

CPU 不低于 10 核，主频≥2.6Ghz，内存≥ 16G，固态≥ 1T SSD，显存≥ 12G，显示器≥ 23.8 英寸。

（3）智能一体化算力支撑平台

具有多线程并行处理能力，可高效承载多终端并发访问、三维数字孪生仿真计算、大规模数据实时处理等负载场景。；存储系统为双盘冗余架构，实现实训仿真数据、竞赛考评档案、系统核心程序的安全存储与调用。

（4）工业互联网智能监测单元

要求整合生产数据并可视化呈现，为虚实设备的实时联动调试提供动力，并满足机器人仿真教学需求。

3.自动供料单元

3.1 由操作台体、供料模块、双供料模块、转盘模块、传送模块、深度检测模块、搬运机械手、扫码模块、电气控侧系统、可视化系统、触摸屏、RFID 模块、气源处理模块等组成。

3.2 操作面板至少应含电源开关，启动、停止、复位、手自动和急停按钮。

3.3 外形尺寸：≥600×950×1850mm（L×W×H）。

3.4 输入电源：AC220V，50Hz。

3.5 输出电源：DC24V，5A。

3.6 工作气压：0.35～0.6MPa。

3.7 安全保护功能：急停按钮、短路及过载等。

（1）操作台体

台体尺寸≥600×950×1620mm，框架采用型材和钣金结构，型材截面≥30*90mm，钣金厚度≥ 1.5mm。

（2） 瓶体供料模块

由料仓、推料气缸、支架及定位装置、检测开关等组成，具有方形、圆形两类瓶体供料的料仓，通过气缸的推动，配合搬运机械手模块对瓶体进行抓取工作。

气缸：缸径≥16mm，行程≥80mm。

（3） 搬运机械手

X 轴应由伺服电机驱动，Y 轴应由升降气缸带动末端执行机构动作。

直线模组：负载≥8Kg，梁宽≥45mm，导程 80mm，重复定位精度±0.05，行程≥480mm。

升降气缸：缸径≥10mm，行程≥70mm。

伺服电机参数：工作电压 AC220V±10%，额定功率 0.4kW；额定转速 3000r/min，静转矩 1.27N·m，额定转矩 1.27N·m；轴高 30mm，配备 2500 线 TTL 增量编码器，配滑键结构。

（4）扫码模块

由安装支架及智能扫码器组成，标配 RJ45 网口通信接口，配置可调式智能蜂鸣提示装置，能够全面识读兼容各类主流一维条码及二维条码格式。

（5）料芯供料模块

包含料仓、推料气缸、支架及定位装置、搬运机构、检测开关等。

料仓：可存放方形、圆形两类物料。

推料气缸：缸径≥10mm，行程≥70mm。

水平伸缩气缸：缸径≥16mm，行程≥125mm。

真空吸盘：直径≥20mm。

（6）传送机构

包含铝合金框架、直流电机、平带、驱动轮、从动轮等。

（7）转盘模块

包含铝合金框架、步进电机、直角转向器、转盘座、检测传感器等。

（8）深度检测模块

包含铝型材支架、升降气缸、水平气缸、位移传感器等。

位移传感器：电阻公差 5kΩ±3%、机械行程≥50mm 等。

气缸：缸径≥16mm，行程≥80mm。

（9）电气控制系统

由输入输出电源、PLC 模块、伺服驱动器、I/O 转接板、断路器、继电器、工业交换机、操作面板等组成。

PLC 模块配备 100KB 工作存储器；24VDC 供电；板载 14 路 24VDC 漏型/源型数字输入、10 路 24VDC 数字输出及 2 路模拟输入，集成 6 路高速计数器与 4 路脉冲输出；可扩展 3 个串行通信模块与 8 个 IO 扩展模块，自带 PROFINET 接口。PLC 模块系列与学校现有教学体系兼容。

（10） 触摸屏

≥7″ TFT 显示屏，16 位高彩色，PROFINET 接口。

（11）智能控制管理单元

要求能够实时检测 MES 系统中的生产过程数据，并通过可视化界面向操作人员动态展示生产流程，同时具有系统管理界面、仓位管理界面、设备运行界面和订单管理界面，为实训教学提供“虚拟仿真～数据监控～流程管控”一体化支撑。

（12）RFID 读卡器

工作频率为 13.56MHz，采用 ISO～15693 无线协议，支持 Modbus TCP 和 Modbus RTU 通讯协议，具有显示、声音提示功能和刷卡恢复出厂设置。

（13） 伺服驱动器

支持 PROFINET 工业通讯协议，适配 AC220V±10%供电电压，配套 0.4kW 伺服电机使用。

（14） 步进驱动器

闭环电机编码器的反馈，不丢步，具有单脉冲和双脉冲模式。

（15）气源处理模块

由调压过滤器、电磁阀组等组成。

4.智能分拣单元

由操作台、扫码模块、传输模块、灌装供料模块（至少两种） 、电气控制系统、可视化系统、触摸屏、气源处理模块等。

4.1 操作面板至少含电源开关，启动、停止、复位、手自动和急停按钮等。

4.2 外形尺寸：≥600×950×1850mm (L×W×H)

4.3 输入电源：AC220V，50Hz。

4.4 输出电源：DC24V，5A

4.5 工作气压：0.35～0.6MPa

4.6 安全保护功能：急停按钮、短路及过载等。

4.7 灌装供料模块：有两种供料方式，即步进转盘旋转供料和气缸推料，每个模块两种方式可以单独使用也可以同时使用，共有≥ 4 种组合供料方式。

（1）操作台体

台体尺寸≥600×950×1620mm，框架采用型材和钣金结构，型材截面≥ 30*90mm，钣金厚度≥ 1.5mm。

（2）扫码模块

由安装支架及智能扫码器组成，标配 RJ45 网口通信接口，配置可调式智能蜂鸣提示装置，能够全面识读兼容各类主流一维条码及二维条码格式。

（3）传输模块

由铝合金框架、输送带、气缸挡停机构、传感器检测单元等组成。

输送带：选用 HTD～3M 类型的同步带；

挡停气缸：缸径≥16mm，行程≥10mm；

（4）灌装供料模块

由铝型材底架、推料气缸、料仓、同步带轮、同步带、检测传感器、步进电机等组成。

两种供料形式：①步进电机带动分料轮供料，检测传感器控制供料量。②推料气缸推料，检测传感器检测料仓有无料。

铝型材底架：由型材和底板组成，型材截面≥30*60mm；

推料气缸：缸径≥10mm，行程≥30mm；

料仓：可存放直径 10mm 钢球数量≥30 个，可存放直径 8mm 钢球数量≥50 个。

步进电机：步距角 1.8°，保持转矩≥2.2N·m。

（5）电气控制系统

由输入输出电源、PLC 模块、I/O 转接板、断路器、继电器、工业交换机、操作面板等。

PLC 模块配备 100KB 工作存储器；24VDC 供电；板载 14 路 24VDC 漏型/源型数字输入、10 路 24VDC 数字输出及 2 路模拟输入，集成 6 路高速计数器与 4 路脉冲输出；可扩展 3 个串行通信模块与 8 个 IO 扩展模块，自带 PROFINET 接口。PLC 模块系列与学校现有教学体系兼容。

（6） 触摸屏

≥7″ TFT 显示屏，16 位高彩色，PROFINET 接口。

（7） 步进驱动器

闭环电机编码器的反馈，不丢步，具有单脉冲和双脉冲模式。

（8） 伺服驱动器

支持 PROFINET 工业通讯协议，适配 AC220V±10%供电电压，配套 0.4kW 伺服电机使用。

（9） 颜色传感器

工作电压 DC24V，通信接口 RJ45，支持标准 Modbbus TCP 协议，可以自定义颜色识别学习。

（10） 智能控制管理单元

要求能够实时检测 MES 系统中的生产过程数据，并通过可视化界面向操作人员动态展示生产流程，同时具有系统管理界面、仓位管理界面、设备运行界面和订单管理界面，为实训教学提供“虚拟仿真→数据监控→流程管控”一体化支撑。

（11）气源处理模块

由调压过滤器、电磁阀组等组成。

5.智能仓储单元

由操作台、扫码模块、拨料模块、智能视觉模块、检测分拣模块、称重模块、供料模块、装配模块、搬运模块、码垛模块、废料仓、电气控制系统、可视化系统、触摸屏、气源处理模块等组成。并按工艺要求配置 RS 485 转 WIFI 模块并连接振动传感器实现振动数据采集并无线传输。

5.1 操作面板至少含电源开关，启动、停止、复位、手自动和急停按钮。

5.2 外形尺寸：≥1200×950×1850mm (L×W×H)

5.3 输入电源：AC220V，50Hz

5.4 输出电源：DC24V，5A

5.5 工作气压：0.35～0.6MPa

5.6 安全保护功能：急停按钮、短路及过载等。

（1） 操作台体

台体尺寸≥1200×950×1620mm，框架采用型材和钣金结构，型材截面≥30*90mm，钣金厚度≥ 1.5mm。

（2）扫码模块

至少 2 套。由安装支架及智能扫码器组成，标配 RJ45 网口通信接口，配置可调式智能蜂鸣提示装置，能够全面识读兼容各类主流一维条码及二维条码格式。

（3）拨料模块

由铝合金支架、搬运气缸、伸缩气缸、气动手指、磁性开关、夹指、拖链等组成。

支架型材采用截面≥ 30*60mm 铝型材。

X 轴应由搬运气缸驱动，Y 轴应由伸缩气缸带动气手指动作。

搬运气缸：缸径≥20mm，行程≥300mm。

伸缩气缸：缸径≥20mm，行程≥80mm。

气动手指：缸径≥25mm，行程≥14mm。

（4）称重模块

由铝合金支架、顶升气缸、微型重量传感器、称重托盘等组成。

微型重量传感器：检测范围 0～20N ，RS485 通讯；

顶升气缸：缸径≥16mm，行程≥20mm。

（5）供料模块

由料仓、推料气缸、支架及定位装置、检测开关等组成，具有方形、圆形两类瓶盖供料的料仓，通过气缸的推动完成瓶盖的自动供应。

推料气缸：缸径≥16mm，行程≥75mm。

（6）装配模块

包含支架、伸缩气缸、升降气缸、真空吸盘、按压柱等。

水平伸缩气缸：缸径≥20mm，行程≥80mm。

升降气缸：缸径≥20mm，行程≥30mm。

真空吸盘：直径≥10mm。

（7） 智能视觉模块

包含支架、光源、智能相机等。

相机像素： ≥320 万像素；

镜头：≥600 万像素，25mm 焦距。

电源参数：DC9～24V，2.4W

支持 PoE，支持 MODBUS～TCP、TCP/IP 和 S7 等通讯。

（8）搬运模块

由铝型材框架、直线模组、伺服电机、气缸、夹指、传感器等组。

X、Y 轴采用伺服电机驱动，伺服电机工作参数：工作电压 AC220V±10%，额定功率 0.4kW；额定转速 3000r/min，静转矩 1.27N·m，额定转矩 1.27N·m；轴高 30mm，配备 2500 线 TTL 增量编码器，配滑键结构。

Z 轴采用气缸组合形式，气缸缸径≥16mm，行程≥50mm；气动手指缸径≥16mm，行程≥6mm。

（9） 检测分拣模块

包含传输带、挡停气缸、三相电机、废料仓、旋编机构、传感器等。

挡停气缸：缸径≥10mm，行程≥50mm。

（10）码垛模块

包含铝型材支架、仓储板、传感器等。仓位≥ 9 个，每个仓位要有检测传感器。

（11）废料仓

包含型材支架、底板、流利条、挡板等。

（12）电气控制系统

包含输入输出电源、PLC 模块、I/O 转接板、断路器、继电器、工业交换机、操作面板等。

PLC 模块配备 100KB 工作存储器；24VDC 供电；板载 14 路 24VDC 漏型/源型数字输入、10 路 24VDC 数字输出及 2 路模拟输入，集成 6 路高速计数器与 4 路脉冲输出；可扩展 3 个串行通信模块与 8 个 IO 扩展模块，自带 PROFINET 接口。PLC 模块系列与学校现有教学体系兼容。

（13）振动传感器

供电：DC10～30V，防护等级：≥IP67，振动测量方向：三轴，振动速度测量范围：0～50mm/s，振动速度测量精度： ± 1.5% FS，振动速度显示分辨率：0.1mm/s。

（14）触摸屏

≥7″ TFT，显示屏 16 位高彩色，PROFINET 接口。

（15）伺服驱动器

支持 PROFINET 工业通讯协议，适配 AC220V±10%供电电压，配套 0.4kW 伺服电机使用。

（16）变频器

单相 AC220V±10%，输出功率≥0.3kW，额定输入电流 ≥6A，额定输出电流≥2A。

（17）远程 I/O 1#

PROFINET 模块：支持 PROFINET 总线协议，传输距离≥100m，传输速率≥100Mbps；系统侧电源输入≥DC24V，电流输出≥2A；I/O 端口侧电源输入≥DC24V、电流输出≥10A；扩展 I/O 模块数量≥32 块。

（18）远程 I/O 2#

PROFIBUS 从站模块：支持 PROFIBUS～DP 总线协议，地址设置范围 0～125，传输距离≥1200m，传输速率 9.6Kbps～12Mbps；系统侧电源输入≥DC24V、电流输出≥2A；I/O 端口侧电源输入≥DC24V、电流输出≥10A；扩展 I/O 模块数量≥32 块。

（19）RFID

工作频率为 13.56MHz，采用 ISO～15693 无线协议，支持 MODBUS TCP 和 MODBUS RTU 通讯协议，支持 OLED 液晶显示。

（20）PROFIBUS 主站

采用模块化导轨安装结构；集成标准 PROFIBUS DP 通讯接口，兼容 DP V0/V1 协议标准，通讯波特率支持 9.6Kbps~12Mbps 自适应调节；支持主站通讯模式。

（21）IO～LINK

采用标准导轨安装工业模块化设计，集成 4 路独立 IO～Link 主站通道，兼容 IO～Link 全系列标准协议。

（22）RS485 转 WIFI 模块

主控采用 32 位工业级处理器内核，支持硬件 DSP 运算与单精度浮点运算单元，运行主频不低于 160MHz；无线通信兼容 IEEE 802.11b/g/n 标准协议；WiFi 接入终端最大连接数量不少于 8 路 STA 设备；支持 STA、AP 及 AP+AP 混合多工作模式。

（23）LORA～Modbus 数字采集模块

输出点数 4 路，输出类型:继电器输出，常开触点，接口类型：RS485 为接线端子、RS232 为 DB9 公头，波特率 4800～115200。

（24）智能控制管理单元

要求能够实时检测 MES 系统中的生产过程数据，并通过可视化界面向操作人员动态展示生产流程，同时具有系统管理界面、仓位管理界面、设备运行界面和订单管理界面，为实训教学提供“虚拟仿真～数据监控～流程管控”一体化支撑。

（25）气源处理模块

调压过滤器、手滑阀、电磁阀组等。

6.供气系统

功率≥0.75KW，储气罐容量≥24L；额定排气压力 0.6MPa。

7.工具

包含十字螺丝刀、一字螺丝刀、内六方七件套、活口扳手、万用表、网线钳、网线测试仪等。

8.设备功能改造（总计 1 个单元）

（1）表座存储模块：搬运机构：X、Y 轴采用伺服电机驱动，Z 轴采用气缸组合形式。伺服电机参数：工作电压 AC220V±10%，额定功率 0.4kW；额定转速 3000r/min，静转矩 1.27N·m，额定转矩 1.27N·m；轴高 30mm，2500TTL 增量编码器，配备滑键结构。码垛机构：仓位不少于 9 个，每个仓位配有检测传感器。

（2）表芯供料模块：由推料气缸、水平伸缩气缸、真空吸盘组成。表罩供料模块：由推料气缸、水平伸缩气缸和真空吸盘组成。表盖供料模块：由推料气缸、水平伸缩气缸和气动手指组成。

（3）自动供螺丝机模块 ：输入电源 AC220V±10%；NPN 输出控制；螺丝型号 M1.0~M5.0，输出速度 90 ~120PCS/min。快换模块 ：由表座夹具气缸和拧螺丝机构组成。拧螺丝机构包括快换副盘、连接件和电动螺丝刀等。电动螺丝刀参数：扭力 0.4～3.5Nm、额定功率：≤45W。定位工装模块：由 X 型平行开闭型气动手指气缸组成。成品存储模块 ：仓位≥4 个。

（4）协作机器人模块 ：本体参数：负载≥2kg，半径≥560mm，重复定位精度≤±0.1 mm，各关节工作范围：A1 ±360°、A2 ±125°、A3 ±130°、A4±360°、A5 ±120°、A6±360°，额定功率≤180W；工具 I/O 端：2DI，2DO，1AI，额定电源 24VDC，工具典型速度≥1.5m/s；示教器类型：移动端（PAD/手机）APP。控制柜：额定电源 DC48V；I/O 端口：7 路输入输出复用，I/O 电源：DC24V，通讯协议 TCP/IP，Modbus TCP，Modbus RTU。

二、功能要求

1.工业网络关键设备安装与调试

（1）能够完成网络通讯、智能传感、数据采集传输、数据交互存储、本地云、可编程序控制器等工业网络化关键设备的选型。

（2）能够对选型的工业网络关键设备进行安装与调试。

（3）能够运用相应的工业软件，实现各相关通讯协议之间的转换。

（4）能够应用数字孪生系统，对现场设备与网络实现虚拟化、可视化。

2.网络化协同制造系统安装与调试

（1）能够对典型智能生产系统各单元的数据传感器等端边设备，进行检测及安装调试。

（2）能够对典型智能生产系统中指定的关键网络设备、云平台服务器进行搭建和部署。

（3）能够完成智能生产各单元数字管理系统与数据管理单元的联通调试及可视化。

（4）能够对指定的产品进行试生产。

3.协同制造网络化数据管理

（1）基于技术平台的部署，能够对相应的网络设备、云平台服务进行参数设置。

（2）根据生产要求，实施网络化、智能化生产制造，实现设备边缘端～“本地云”端～数据管理终端的生产制造信息交互与数据传输。

（3）能够对产品协同制造过程中的生产运行、设备状况、效能指标等数据实施监控、分析与管理。

（4）能够运用“数据管理”单元的数字驱动功能，对预设故障进行判定和处理。

4.物联网设备及数字系统装调

（1）能够对智能化生产系统部署的互联网关键设备进行调试。

（2）能够对相应的生产及网络管理设备加装数字边缘装置，形成设备边缘端～“本地云”端～数据管理终端的产品生产信息交互系统。

（3）能够利用相关的工业软件技术，安装、调用部署的技术平台数据管理等单元的模块功能。

（4）能够实现智能生产过程的关键数据采集、传输及可视化。

5.物联网管理与信息安全测试

（1）能够对技术平台上架构的互联网系统进行测试.

（2）能够对设备边缘端～“本地云”端～数据管理终端的信息安全部署进行测试和优化。

6.数字中台搭建与功能应用

（1）能够对控制台、网络系统等进行联调， 并加载工业软件对数据流通道进行测试。

（2）能够对给定的制造、物料配送、设备运行等数据进行采集、传输、处理，并实现可视化。

（3）能够对制造过程中加工、设备运行、系统管控及信息安全等方面的问题，作出判断和处置。

（4）能够实现产品智能生产要素数据的动态监控、分析和管理。

7.智能生产远程运维与服务

（1）能够实现在线检测、故障预警、故障诊断、设备状态管理等远程运维功能。

（2）能够对技术平台相关功能参数进行测评和调整。

（3）能够就设备预测性维护、系统弱点修复等提出运行优化、远程升级等服务措施。

（三）其它配套要求

1.MES 管理系统

包含系统管理、仓位管理、原材料采购、设备管理，设备运行及订单管理等操作界面。

（1）系统管理界面：可进行对菜单管理、用户管理、角色管理、日志管理和设备描述进行设置。

（2）仓位管理界面：下单前，入库仓位预先设置。

（3）原材料采购界面：根据智能制造生产要素、生产组织形式，能够规划设计生产原材料网络化采购方案，通过原材料采购的设定，能自动优化并导出最优采购方案。

（4）设备管理界面：可对设备、网络拓扑图、设备信息进行搭建测试，通过绘制的网络拓扑图，能对真实网络设备进行验证，验证结果与真实网络环境一致。

（5）设备运行界面：单站单机独立运行调试，可实时采集并展示设备环境监测、伺服工况、生产运行等全维度状态数据。

（6）订单管理界面：订单的创建，明细的添加，订单下发等：在加工完成界面可以查看订单的明细。

2.工业互联网监测与运维平台

（1）基本功能

实时监控和报警推送：通过 PC 和手机第一时间了解设备的运行数据和报警状况，并发送指令，修改参数。

设备管理及权限分级：通过平台添加、删除、修改设备，保存设备参数；针对设备维保实施精细化、过程化管理；对不同人员的查看/操作做分级管理。

自由组态：通过对通用组件的拖拽，实现监控画面的开发。

（2）在公有云模式下功能

PLC 远程调试：与边缘云网关结合使用，实现 PLC 的远程调试

在线视频：支持在线视频的接入，对故障状设备实施视频查看和回放，对安防和火灾实施在线监控，对设备巡检实施轨迹监控。

精细化管理工具：包含售后管理工具、设备管理工具、客户管理工具、过程管理工具、能效分析工具、无人值守组件、项目进度组件。

大数据分析工具：不同工况下同类设备的运行数据对比和数据挖掘。

3.数字孪生系统

数字化孪生系统，提供与实物设备一致 1:1 的模型，机械、电气、自动化多学科协同并行的设计，可集成上游和下游工程领域，包括需求管理、机械设计、电气设计以及软件/自动化工程，包括机械部件、传感器、驱动器、PLC 程序设计和运动控制。基本功能要求如下：

（1）产品建模：提供草图设计、各种曲线生成、编辑、布尔运算、扫掠实体旋转实体、沿导轨扫掠、尺寸驱动、定义、编辑变量及其表达式、非参数化模型后参数化等工具。

（2）自由曲面建模：高级曲面建模工具，实体和曲面建模技术融合在一起，提供生成、编辑和评估复杂曲面的功能。

（3）高级装配：增加大装配设计的功能：装配干涉检查功能。

（4）基于物理场引擎运算：仿真技术基于物理场引擎，可以基于简化数学模型将实际物理行为引入虚拟环境，可运行已定义好的驱动器物理场，包括位

置、方向、目标和速度等，并提供多种工具，指定时间、位置和操作顺序。仿真技术易于使用，借助优化的现实环境建模，可迅速定义机械概念和所需的机械行为。

（5）多种 3D 模型格式：与学校现有 NX 软件兼容。同时能够读取 Solidworks，Pro/E、Catia 等不同三维设计软件的数据格式，可导入 Step、Xt 和 IGES 等中性数据格式，将不同来源的三维数据模型导入平台。

（6）机电一体化协作式工程设计方式，机械、电气、自动化设计验证工作在同一平台中协作完成，可以模拟真实设备自动控制流程。

（7）传感器：具备多种传感器种类如：碰撞传感器、距离传感器、位置传感器、倾角传感器、加速传感器、通用传感器、限位开关、继电器等。

（8）碰撞体设计，可设置碰撞体不同材料之间的碰撞效果。

（9）其他多种模型运动副、约束、耦合副、液压缸，液压阀，气缸，气动阀、位置控制、速度控制以及凸轮仿真的凸轮曲线图等功能进行参数设置实现控制仿真。

（10）可配合 PLC 编程仿真 PID 控制。

（11）具有多种外部通讯协议。

4.运动控制一键调试系统

系统预先集成专用标准功能块并固化调试参数，调试人员无需重新测算配置参数，仅依照操作指引即可快速完成调试作业。

全场景兼容适配能力：多类型驱动模式与通信报文，涵盖 Speed 模式、To 模式及 V90 专属 Epos 模式，可灵活适配不同品牌、不同规格伺服驱动的通信与控制需求，实现跨场景无缝兼容。

参数批量智能下发功能：具有一键式批量下载核心能力，覆盖驱动配置、电机配置、工艺参数三大核心维度。驱动配置参数含控制模式、通信报文、参考转速、抱闸配置等基础设置；电机配置参数包含电机代码、编码器类型等适配参数；工艺参数涵盖位置环关键调控参数，实现参数全域批量部署。

5.数字孪生拓展 3D 模型资源

（1）智能柔性制造模块化实训系统模型

集成供料、搬运、装配、机器人码垛及电气控制五大核心单元，三种料块全自动完成抓取、转运、组装、分拣与分类存储作业；供料单元：气缸推料到位，吸盘取料，移料至下一工位后放料待命。 搬运单元：工件到位先深度检测，机械手抓取转运；设废料仓，可存放不合格工件。装配单元：皮带输送工件，识别颜色匹配对应配件，完成吸附装配后输送至下一工序待命。码垛搬运单元：机器人抓取工件，按颜色分类码放至仓储区，循环待命。

（2）智能制造系统集成应用系统模型

集成智能加工、智能物流、工业机器人、智能仓储等核心模块，智能仓储：三轴机械手按订单调出毛坯，放至中转位。 AGV 搬运：将毛坯从中转位转运至缓冲位。机器人&RFID：抓取物料完成信息读写登记。 加工中心：工件上机加工、在线检测，完成后下料。 视觉检测：对加工工件开展智能视觉质检。 信息更新：RFID 同步质检信息，机器人转运成品至缓冲位。 AGV 回运：将成品从缓冲位送回中转位。 成品入库：三轴机械手将成品归仓入库。

（3）智能实训系统模型

集成智能底盒供料工作站、智能书签供料装配站、智能盒盖精准装配站、智能仓储管理工作站等。构建“订单～生产～仓储”全流程智能体系。底盒供

料：MES 下发任务，模块推送对应颜色底盒入托盘，RFID 录入产品信息。 书签装配：托盘精准定位，设备将书签装入底盒，同步更新 RFID 信息。 盒盖装配：精准定位托盘，匹配配色完成盒盖组装，更新 RFID 信息。 成品入库：仓储工位定位，机械手按 MES 指令归仓，同步更新信息。 循环供料：系统下发任务，重复完成配色底盒出料与 RFID 信息录入。

（4）服务型制造智能协同实训平台模型

集成数据管理单元、自动供料单元、智能分拣单元、装配检测单元、AGV 物流单元、智能仓储单元、MES 生产制造执行系统等，数据管理：提取、分析、防护及展示设备数据。自动供料单元：人工补料后，按订单推料至取料位，机械手吸运瓶子至分拣传输起始位并回原点，扫码传感器完成扫码。智能分拣单元：扫码后按订单输送瓶子，挡停后向瓶内投料，完成后继续输送至下一工位。装配检测单元：物料拨至称重处检测（三色灯显示状态），合格物料由装配模块完成装配。AGV 物流单元：按要求将装配检测后的物料转运至智能仓储单元入库。

6.智慧课程管理云平台

（1）课程管理

课程管理中心包括课程类型、新建课程、课程数据分析及素材库。

（2）班级管理

班级中包括新建班级、班级管理及班级列表三个模块。

（3）考试管理

考试模块允许教师进行灵活的考试设置、上传组卷、自由组卷、在线阅卷判分等。

（4）学生角色功能要求

学生模块包含账号登录、个人中心管理、课程学习进度查询、笔记管理、考试记录查看、订单查询、课程收藏、证书查阅功能，可对基础资料编辑、头像设置与密码修改。

7.相关课程资源包

（1）工业网络智能控制技术相关教学用 PPT ≥10 个，微课视频资源≥8 个，包括远程 I/O 应用、PLC 模拟量使用、RTU 与 RTU 转 PN，R485 转 WiFi 模块、RFID 与扫码器应用、通讯应用、步进&伺服应用、工业相机应用技术等理论技术讲解、虚拟软件录屏、实际设备操作以及虚拟仿真动画内容。

（2）工业互联网网络技术相关教学用 PPT≥4 个，微课视频资源≥4 个，包括传感器应用、LORA 应用、三层交换机和防火墙应用等理论讲解、虚拟软件操作录屏、实际设备操作以及虚拟仿真动画内容。

（3）工业互联网平台应用课程教学用 PPT≥4 个，微课视频资源≥4 个，包括 MES 系统应用、MES 组成与架构、云平台架构与功能、云平台数据与应用等理论技术讲解、虚拟软件录屏、实际设备操作以及虚拟仿真动画内容。

（4）工业数字孪生技术相关教学用 PPT≥5 个，微课视频资源≥5 个，包括模型的装配、MCD 基本对象及运动副、传感器与信号、序列控制技术讲解、虚拟 PLC 与 MCD 的通讯实际设备操作以及虚拟仿真动画内容。

（5）配套题库≥5 套，至少包含工业网络设计、工业网络智能控制系统调试仿真设计、工业网络搭建与测试、工业网络智能控制系统调试、工业网络智能控制系统智能运维五个模块内容。

（6）PPT 演示文稿提供源文件，微课视频分辨率 1920*1080，PPT 和微课视频均以对应设备为基础进行拍摄或制作。

8. 智能灌装与全域物流虚实联动系统

（1）在现有设备基础上构建智能灌装与全域物流联动，以柔性物流、智能检测、精准装配、自动贴标、智能仓储为核心，构建从供料、灌装、检测、贴标到入库的全流程自动化闭环。

（2）系统由激光位移精密检测机构、柔性翻转机械手、智能传输机构、自动定位贴标机构、协作机器人搬运机构、立体智能仓储机构及一体化重型操作平台构成，各单元协同联动、数据互通，实现物料全域流转与全流程可追溯管控。

9. 智能视觉分拣与精密包装虚实联动系统

（1）围绕智能分拣与自动化包装典型应用场景设计，在现有设备基础上构建集混料供料、分级分拣、机器视觉检测、定量灌装、自动装配、智能入库于一体的柔性化产线，可实现多规格物料的智能识别、分拣、包装与追溯。

（2）混装分拣机构采用模块化结构，包含步进驱动供料组件、同步带传动系统、分拣滑道及气动执行机构等，可实现大小物料自动混配与精准分装。视觉检测模块可完成物料数量、外观、颜色及尺寸的高精度识别，具备多系统兼容与工业级认证。

10. 汽车连杆智能检测与赋码包装虚实联动系统

（1）以真实汽车零部件工况为原型，采用多材质汽车连杆模型为载体，在现有设备基础上构建集自动供料、精密上料、视觉检测、重量校验、RFID 赋码、分类入库于一体的零部件智能检测包装体系。

（2）系统由托盘供料模块、连杆供料模块、带 RFID 智能托盘、多规格连杆及废料滑槽组成。托盘供料模块通过大行程气缸实现稳定推送，配合机械手完成自动抓取与上料；连杆供料模块配置多级气缸与自适应夹爪，可实现工件精准推送、抓取与装配。智能托盘内置 RFID 芯片，可存储工艺与质量信息；钢制连杆包含合格与不合格样品，用于模拟真实质检流程。

11. 人工智能辅助系统

具有 PLC 引导编程，设定初学者、入门级和工程师三重身份，引导用户选择角色、输入任务、定义 I/O 等。用户能够通过简单的语音直接指导机器人任意方向任意距离的运动，并自动生成相应的操作程序，直接下载到机器人执行，无需使用示教器。单机部署；具有语音唤醒和语音对话；多种编程语言；可自由切换知识库模型与大模型；具有数字资源，包括三维模型、题库、视频、程序等，用户可检索快速定位所需资源。

12. 远程实训系统

分为教师端、学生端与远程视频管理模块。教师端可完成实训任务创建发布与报告批阅、设备预约及学生预约审批，还能管理个人文件并通过小程序实现相关操作；学生端可查看实训任务、开展远程实训、提交报告、查看信誉积分与管理个人空间，小程序可在设备预约和报告查看。远程视频管理模块涵盖设备接入、多通道分屏监控、视频预览录制、云端录像管理、日志及接口管理等功能，提供标准化视频服务与扩展接口。

（四）备件

序号	名称	数量	单位
1	中间继电器	3	个

2	中间继电器座	3	个
3	超薄中间继电器座	3	个
4	超薄中间继电器	3	个
5	磁性开关	6	个
6	磁性开关	6	个
7	带轮微动开关	6	个
8	接插件	3	套
9	接插件	3	套
10	真空吸盘头	3	件
11	真空吸盘头	3	件
12	电磁阀	3	个
13	调速阀	6	件
14	调速阀	3	件
15	光电传感器	3	个
16	光纤	3	个