

兰州新区职教园区管理委员会-甘肃省智能制造综合实训中心 “工业 4.0” 示范生产线项目

招标编号:HCZB-1801G-021W

招 标 文 件

华春建设工程项目管理有限责任公司

二零一八年十月

目 录

第一章 投标邀请书.....	2
第二章 投标人须知及前附表.....	5
一、说明.....	10
二、招标文件.....	10
三、投标文件的编制.....	12
四、投标文件的密封和递交.....	16
五、开标与评标.....	17
六、授予合同.....	21
第三章 合同条款及合同格式.....	23
一、合同条款前附表.....	23
二、合同条款.....	24
三、合同格式.....	31
第四章 资格证明文件.....	35
第五章 投标函格式.....	36
第六章 投标报价表.....	49
第七章 技术总则及技术规格书.....	53
附件：评标组织、原则及方法.....	84
第八章 技术参数及要求.....	90

第一章 投标邀请书

(交易编码: D01-1262302431616022XQ-20180920-003421-8)

华春建设工程项目管理有限责任公司受兰州新区职教园区管理委员会的委托,对兰州新区职教园区管理委员会-甘肃省智能制造综合实训中心“工业 4.0”示范生产线项目以公开招标方式进行采购,欢迎符合资格条件的投标人前来参加。

一、招标文件编号: HCZB-1801G-021W

二、招标内容: (共一包)

1. 教育机器人 (智能小车)

序号	设备名称	数量	单位
1	智能小车	200	套

2. 数字化产品研发系统

序号	功能模块名称	数量	单位
1	产品设计	10	套
2	产品分析	10	套
3	产品加工	10	套

3. 数字化制造软件系统

序号	功能模块名称	数量	单位
1	零件加工工艺规划和验证	2	套
2	装配工艺规划和验证	2	套
3	机器人及其自动化工艺规划	2	套
4	工厂物流仿真	2	套

4. PLM 产品全生命周期管理系统

序号	功能模块名称	数量	单位
1	内容和文档管理	2	套
2	工程过程管理	2	套
3	物料清单 (BOM) 管理	2	套
4	生命周期可视化	2	套
5	维护、维修和大修	2	套
6	组合、计划与项目管理	2	套
7	仿真过程管理	2	套
8	系统工程和需求管理	2	套

5. MES 制造执行系统

序号	功能模块名称	数量	单位
1	用户管理	1	套
2	用户权限	1	套

3	MES 基础数据	1	套
4	生产工艺	1	套
5	MES 计划管理	1	套
6	物料管理	1	套
7	车间作业管理	1	套
8	质量管理	1	套
9	质量追溯	1	套
10	设备数据采集	1	套
11	人员管理	1	套
12	设备维护管理	1	套
13	系统集成	1	套
14	看板管理	1	套
15	预警平台	1	套
16	IT 架构	1	套
17	系统接口类型及中间件	1	套

6. 智能制造生产线（智能制造物理工厂）

序号	仪器设备名称	数量	单位
1	原料立体仓库	1	套
2	成品立体仓库	1	套
3	自动化输送线系统	1	套
4	AGV	2	套
5	中央控制台	1	套
6	小车上层 PCB 装配	1	套
7	小车中间层 PCB 装配	1	套
8	小车下层 PCB 装配	1	套
9	小车总装 1	1	套
10	小车总装 2	1	套
11	小车程序烧录自检	1	套
12	智能镭射	1	套
13	工控机模块	10	台
14	桌椅板凳	1	套
15	配套附件	1	套
16	显示大屏	1	台
17	先进 PLC 控制套件	10	套
18	工业以太网远程 I/O 套件	10	套
19	工业以太网通讯变频器套件	12	套
20	工业彩色触摸屏套件	10	套
21	工业以太网交换机套件	12	套
22	RFID 套件	12	套

23	单相电源	10	套
24	Profinet 连接器	150	块
25	Profinet 电缆	500	米
26	下位 PLC 编程正版专业版软件套件	52	套
27	视窗控制中心软件教育培训包	5	套
28	扩展 IO 单元	1	套
29	低压元器件相关	1	套
30	原厂设备操作培训	30	天
31	软硬件集成系统	1	套

7. 设备故障预测与健康管理系统

序号	设备名称	数量	单位
1	数据采集硬件设备	1	套
2	数据采集软件	1	套
3	工业物联网及边缘智能管理软件	1	套
4	工业智能算法模型运行平台软件	1	套
5	可视化界面	1	套
6	故障模拟实验平台	1	套
7	产线设备状态巡检及维修过程指导系统	1	套
8	服务器硬件	2	台
9	培训	1	次

8. 能源管理系统

序号	设备名称	数量	单位
1	能源管理系统软件	1	套
2	数据采集管理终端	11	块
3	计量设备	11	只
4	服务器硬件	1	台

9. 工业大数据平台及应用

序号	设备名称	数量	单位
1	工业大数据平台软件	1	套
2	工业大数据应用数据源	2	个
3	工业大数据应用开发	3	个
4	工业大数据平台硬件	5	台
5	工业大数据培训	1	次

10. 智能制造高端研修班和课程开发

序号	设备名称	数量	单位
1	智能制造高端研修班	8	期
2	课程开发	3	门

（具体参数详见招标文件）

三、项目预算：2996.48 万元

四、投标人实质性资格要求

1. 必须符合《中华人民共和国政府采购法》第二十二条规定的条件。

（1）投标人必须是中国境内注册的企业法人，提供营业执照、税务登记证、组织机构代码证等证件；“三证合一”的须提供副本复印件，并加盖企业公章；（原件带至现场审查，复印件加盖公章装订入投标文件正本）；

（2）财务状况报告（提供经审计的最近三年度财务报告，当年新成立的公司或上年度财务审计报告还未完审计完成的，提供银行出具的近两个月内的银行资信证明或财务报表。复印件加盖公章，原件带至现场备查）；

（3）投标人需提供投标截止日前近一年内任意一个月缴纳任意税种（增值税、营业税、企业所得税）的凭据，依法免税的供应商，应提供依法免税的证明材料（复印件加盖公章）；

（4）投标人需提供投标截止日前近一年内任意一个月（按年缴纳的提供上年度）缴纳社会保障资金的入账凭据（复印件加盖公章）；

（5）参加政府采购活动前 3 年内在经营活动中没有重大违法记录的书面声明原件（格式自拟，原件装入投标文件正本）；

2. 法定代表人代表授权函原件（原件装订入投标文件正本中，否则视为无效投标）；

3. 法定代表人及被授权人身份证正、反面复印件；

4. 投标人必须提供招标人出具的投标人到现场勘查的证明文件原件；

5. 本项目不接受经销、代理和联合体投标（单位负责人为同一人或者存在直接控股、管理关系的不同投标人，不得同时参加本项目的投标）（投标人需提供非联合体投标声明函，格式自拟，原件装入投标文件正本）；

注：招标文件所述的证件原件是指原发证单位所发证件，扫描件、公证件及加盖公章的复印件一律不视为原件。复印件须加盖投标人单位公章并加注“与原件一致”条章，资料复印件的内容须与原件一致，否则不予认可。

6. 投标供应商须为未被列入“信用中国”网站（www.creditchina.gov.cn）记录失信被执行人或重大税收违法案件当事人名单或政府采购严重违法失信行为”记录名单；不处于中国政府采购网（www.ccgp.gov.cn）政府采购严重违法失信行为信息记

录”中的禁止参加政府采购活动期间；未被列入“信用甘肃”网站（www.gscredit.gov.cn）记录失信被执行人或财政性资金管理使用领域相关失信责任主体、统计领域严重失信企业及其有关人员等的方可参加本项目的投标。（以投标截止日当天在“信用中国”网站（www.creditchina.gov.cn）、中国政府采购网（www.ccgp.gov.cn）及“信用甘肃”网站（www.gscredit.gov.cn）查询结果为准，如相关失信记录失效，供应商需提供相关证明资料）。

投标文件递交截止时间前应主动登录甘肃政府采购网、甘肃省公共资源交易网，以便及时了解相关招标信息和补充信息。如因未主动登录网站而未获取相关信息，对其产生的不利因素由投标人自行承担。

五、获取招标文件的时间：2018年10月10日至2018年10月16日每日00:00-23:59。

六、获取招标文件的方式：登陆甘肃省公共资源交易网在线获取。（<http://www.gsggzyjy.gov.cn>）投标人免费注册或办理数字证书后，登录交易系统进行投标报名、下载招标文件、交纳保证金等业务。

七、公告期限：五个工作日。

八、递交投标文件截止时间：2018年11月1日上午9:00时以前

递交投标文件地点：甘肃省公共资源交易局六楼第七开标厅

九、开标时间及地点：

开标时间：2018年11月1日上午9:00时

开标地点：甘肃省公共资源交易局六楼第七开标厅

十、采购人：兰州新区职教园区管理委员会

联系人：魏主任 0931-6839962

地址：兰州新区职教园区贺兰山大道北段 566 号

十一、招标代理机构：华春建设工程项目管理有限责任公司

联系人：张蕾 梁文君 18693450000 15701799890

地址：兰州市城关区天庆大道 588 号天庆国际商务大厦 701 室

十二、投标保证金账户内容及递交须知：

（1）投标保证金账户内容：

户 名：甘肃省公共资源交易局

账 号：以报名时收到的短信内容为准

开户银行：甘肃银行兰州市高新支行

行 号：3138 2105 4001

甘肃银行查询电话：0931-8276931

投标保证金到账截止时间：以招标文件要求的投标截止时间为准。

为保证开标现场对投标保证金到账情况进行核对，提醒投标人要充分考虑汇款及到账所需时间以及发现问题后采取补救措施所需时间，以确保投标保证金在规定时间内到账。因不能在投标截止时间前到达指定账户的，导致投标无效的后果由投标人自行承担。

(2) 投标保证金递交须知：

①投标人登记拟参加的项目成功后，系统会将投标保证金收款信息发送至投标人报名时预留的手机；投标人也可登录甘肃省公共资源交易网自行查询。

②投标人必须从基本账户以电汇方式提交保证金，且投标保证金单位名称必须与投标人登记的单位名称一致，不得以分公司、办事处或其他机构名义递交。

③投标人在办理投标保证金电汇手续时，应按标段（包）逐笔递交保证金，投标保证金其他问题，可查看甘肃省公共资源交易网“投标保证金办理指南”。

华春建设工程项目管理有限责任公司

二〇一八年十月九日

第二章投标人须知及前附表

本表关于招标货物的具体要求是对投标人须知的具体补充和修改，如有矛盾，应以本表为准。

序号	内容
说明	
1	买方(使用单位)名称：兰州新区职教园区管理委员会
2	招标代理机构：华春建设工程项目管理有限责任公司 地址：兰州市城关区天庆大道 588 号天庆国际商务大厦 701 室 邮编：730030
3	资金来源：财政资金
4	现场勘察时间：2018 年 10 月 17 日上午 10:00 时 现场勘查地点：兰州新区职教园区实训基地
投标文件的编制	
5	投标语言：中文
6	投标报价： 1. 最终总报价（完税法）（出厂价+货物到达最终目的地点的相关运输费、保险费、装卸费、安装费和伴随服务费等）。不接受备选投标报价方案。 2. 进口货物最终总报价（免进口仪器关税价）（出厂价+货物到达最终目的地点的相关运输费、保险费、装卸费、安装费和伴随服务费等）。不接受备选投标报价方案（所投货物为进口时适用且在分项报价表中备注明 免进口仪器关税价 ）。
7	投标保证金金额：550000 元（伍拾伍万元整）
8	投标保证金形式：电汇 投标保证金应在投标有效期内有效。
9	投标有效期：60 天
10	投标文件份数：投标文件纸质版为正本壹份，副本叁份； 电子版 2 份[正本一份 U 盘、副本一份光盘（光盘规格为 DVD-R 一次性写入式光盘），正、副本必须分开用信封独立密封并标明“正本 U 盘、副本光盘的字样”并加盖单位公章；开标一览表原件和保证金回单应独立密封至同一信封，与投标文件一并递交。投标人在递交投标文件时，电子版与投标文件一并递交，否则不予受理；电子版与纸质版内容必须一致，否则后果自负。 投标文件的装订要求：投标人应将投标文件的资格证明文件、商务部分、技术部分文件分开单独装订成册，胶装制作投标文件(有分包按分包制作、无分包按整包制作)
投标文件的密封和递交	
11	递交投标文件截止时间：2018 年 11 月 1 日上午 9:00 时以前 递交投标文件地点：甘肃省公共资源交易局六楼第七开标厅

开标和评标	
12	<p>开标时间：2018 年 11 月 1 日上午 9:00 时</p> <p>开标地点：甘肃省公共资源交易局六楼第七开标厅</p>
13	<p>评标方法：综合评分法（见附件 1）</p>
14	<p>投标人家数计算</p> <p>投标产品为同一品牌的视为一家，如果有多家投标人以同一品牌产品参加投标的，应作为一个投标人计算，以符合招标文件要求的得分最高者为该品牌产品的唯一有效投标人，如果投标人中有该产品的制造厂商，则制造厂商为唯一有效投标人。</p>
15	<p>资格审查</p> <p>本项目投标商的资格条件在评标时进行审查。投标商应在投标文件中按招标文件的规定和要求附上所有的资格证明文件，除原件外，其他要求提供的资料必须加盖单位印章。若提供的资格证明文件不全或不实，将导致其投标或中标资格被取消。</p>
16	<p>优惠政策</p> <p>本项目面向各类型企业进行采购。参与本项目供应商如属于小、微企业，则须提供“中小企业声明函”，格式详见财库【2011】181 号文件。其划型标准严格按照国家工信部、国家统计局、国家发改委、财政部出台的《中小企业划型标准规定》（工信部联企业【2011】300 号）执行。监狱企业视同小微企业。投标人提供的“中小企业声明函”资料必须真实有效，否则，按相关法律法规严肃处理。</p> <p>a. 根据相关政策，参与本项目供应商为小型或微型企业的，且所投产品为参与本项目供应商制造的货物，则对所投产品的价格给予 6%的扣除，用扣除后的价格参与评审。参与本项目供应商需提供本企业的“中小企业声明函”（须按财库【2011】181 号文件规定格式填写），不提供声明函的不享受相关扶持政策。</p> <p>b. 根据相关政策，参与本项目供应商为小型或微型企业的，且所投产品为其他小型或微型企业制造的货物，则对所投产品的价格给予 6%的扣除，用扣除后的价格参与评审。供应商需提供本企业的“中小企业声明函”（须按财库【2011】181 号文件规定格式填写），同时提供所投产品生产厂家出具的“中小企业声明函”（须按财库【2011】181 号文件规定格式填写），不提供声明函或提供不全的不享受相关扶持政策。</p> <p>注：以上“用扣除后的价格参与评审”是指开标现场，依据供应商所投产品投标报价进行 6%的扣除。在技术、服务等指标同等条件下，结合具有环境标志、节能、自主创新的产品报价占总项目的比例，优先采购具有环境标志、节能、自主创新的产品。环境标志产品是指由财政部、国家环境保护总局制定的《环境标志产品政府采购清单》的产品在产品认证证书有效期内的；节能产品是指列入财政部、国家发展改革委制定的《节能产品政府采购清单》中的有效期内的产品；自主创新产品是指纳入财政部公布的《政府采购自主创新产品目录》中的有效期内的货物和服务。</p>

投标人须知

一、说明

1. 定义

1.1 “采购人”系指兰州新区职教园区管理委员会。

1.2 “招标代理机构”系指华春建设工程项目管理有限责任公司。

1.3 “投标人”系指符合本次招标所规定的相应资质要求，参加投标竞争的法人单位。

1.4 “中标人”指最终被授予合同的投标人。

1.5 “货物”系指卖方按合同要求，向投标人提供的一切货物、机械、仪器、备件、工具、手册及有关技术资料 and 材料。

1.6 “服务”系指合同规定卖方需承担的运输、保险、安装、试验、调试、技术协助、校准、培训以及其他类似的义务。

1.7 “买方”系指兰州新区职教园区管理委员会。

1.8 “卖方”系指提供合同货物和服务的中标厂家。

2. 合格的投标人

2.1 凡是符合国家工商行政管理部门登记审核，具有相应生产经营许可的，有一定技术实力和生产规模，并有能力提供招标货物的生产厂家方可投标。

2.2 生产厂家不得直接或间接地与本次招标的货物进行设计、编制规范和其他文件所委托的咨询公司或其附属机构有任何关联。

2.3 开标时必须携带企业营业执照、税务登记证、组织机构代码证（证件已三证合一的，则提供具有统一社会信用代码的营业执照副本）原件查验。

2.4 本项目不接受经销、代理和联合体投标。

3. 投标费用

投标人应承担与投标活动有关的一切费用，不论投标的结果如何，招标代理机构和采购人在任何情况下均无义务和责任承担这些费用。

二、招标文件

4. 招标文件构成

4.1 招标文件包括：

- (1) 投标邀请书
- (2) 投标人须知及前附表
- (3) 合同条款及合同格式
- (4) 投标函格式
- (5) 资格证明文件
- (6) 投标报价表
- (7) 技术总则及技术规格书
- (8) 附件

4.2 投标人应仔细阅读招标文件中的所有内容，如果投标人未按招标文件要求提供全部资料或提交的投标文件没有对招标文件做出实质性响应，那么投标人将承担其风险。

5. 招标文件的澄清与质疑

任何要求对招标文件进行澄清与质疑的投标人，**均应在投标截止日期十五日前按投标邀请书中的通讯地址以书面形式送达招标代理机构**，招标代理机构对投标截止日期十五日前收到的任何澄清与质疑要求将以书面形式予以答复，同时将书面答复寄送每个获取招标文件的投标人，答复中包括所问问题，但不包括问题的来源。递交质疑的投标人和其他有关投标人在被告知、通知或收到答疑书后，应立即向招标机构回函确认。未确认情况应当视为对质疑答复的知晓，也将视为对质疑答复内容接受的默认。

有下列情形之一的，属于无效质疑，被质疑人不予受理，由此产生的影响由供应商自行承担：

- (一) 不是参与该政府采购项目活动供应商的；
- (二) 被质疑人为采购人或政府采购代理机构之外的；
- (三) 未在有效期限内提出质疑的；
- (四) 质疑未以书面形式提出，或未现场提交，或未提供必要的证明材料；
- (五) 质疑书没有法定代表人本人签章，或未提供法定代表人签章的特别授权，或未加盖单位公章的；
- (六) 其它不符合受理条件的情形。

供应商进行虚假和恶意质疑的，招标代理机构、采购人可以提请政府采购监管部门将其列入不良记录名单，在一至三年内禁止参加政府采购活动，并将处理决定在

相关政府采购媒体上公布。

6. 招标文件的修改

6.1 在投标截止期前十五日，无论出于何种原因，招标代理机构可主动地或在解答投标人提出的澄清问题时对招标文件进行修改。

6.2 招标文件的修改将以书面形式包括信函和传真，通知所有下载招标文件的投标人，并对其具有约束力，投标人应立即以信函、传真形式确认已收到修改文件。

6.3 为使投标人编写投标文件时有充分时间对招标文件的修改部分进行研究，招标代理机构可酌情延长投标截止日期，并通知每一个投标人。

三、投标文件的编制

7. 投标的语言及度量衡

7.1 投标人提交的投标文件以及投标人和招标代理机构就投标交换的文件和来往信件均应使用简体中文。

7.2 除在技术文件中另有规定外，度量衡单位应使用公制单位。

8. 投标文件的组成

投标商编写的投标文件应包括(但不限于)下列部分：

资格证明文件：招标公告要求投标人提交的资格证明资料文件。

商务部分：

(1) 投标函

(2) 开标一览表

(3) 投标分项报价表、货物详细配置一览表、备品备件清单、伴随服务分解表、专用工具清单

(4) 投标保证金，按照本须知前附表第 6 条规定提交

(5) 商务偏离表

(6) 招标文件要求的投标人需提供的相关的业绩证明材料

(7) 投标人所能提供售后服务的情况

(8) 投标人认为有必要提供的其他文件或资料

技术部分：

(1) 证明投标商提供的货物及服务是合格的，且符合招标文件规定的文件（按照本须知第 13 条要求编制）

(2) 投标产品的说明书或产品图片或产品宣传彩页

(3) 投标人认为有必要提供的其他文件或资料。

9. 投标文件格式

9.1 投标人应按招标文件第 8 条的内容与要求和第五、六章提供的格式编写其投标文件，投标人不得缺少或留空任何招标文件要求填写的表格或提交的资料。

9.2 投标人应将投标文件按第 8 条的规定编排、并应编制目录、逐页标注连续页码，并装订成册。

10. 投标报价

10.1 根据《技术总则和技术规格书》规定的供货和责任范围，投标人应对全套货物进行总报价，总报价包括了全套货物合同项下卖方提供技术、设计、制造、采购、交货、安装、技术服务、培训服务、调试、试行和验收等的全部责任和义务。投标人未单独列明的分项价将视同该项目的费用已包含在其它分项中，合同执行中不予另行支付。

10.2 投标人应按照招标文件规定的商务、合同和技术责任进行报价。如投标人做出偏离，应在《商务条款偏离表》和《技术规格偏离表》中列出（如未逐条如实填写的，将按负偏离进行扣分），并提供由于偏离所引起的价格差异。

10.3 投标报价表上的价格应按下列方式分开填报：

(1) 货物最终总报价（包括随机备品备件、伴随服务、专用工具等费用。）；

(2) 正常、连续生产二年期间所需的备品备件（列出明细价格，不包含总价中）；

(3) 本项目中所投国产仪器货物的最终总报价为完税价，包括出厂价、货物到达最终目的地点的相关运输费、保险费、装卸费、安装费和伴随服务费等。不接受备选投标报价方案。

(4) 本项目中所投进口仪器货物最终总报价为免进口仪器关税价，包含出厂价、货物到达最终目的地点的相关运输费、保险费、装卸费、安装费和伴随服务费等）。不接受备选投标报价方案。

(5) 所投仪器货物为进口时在分项报价表中备注明“免进口仪器关税价”。

10.4 投标人按照上述第 10.3 条要求分类报价，其目的是便于评标专家组评标，

但在任何情况下并不限制投标人以任何条款签订合同的权利。

10.5 投标报价表中标明的价格在合同执行过程中是固定不变的，不得以任何理由变更。

11. 投标货币

投标报价均以人民币报价。

12. 证明投标人合格和资格的证明文件

12.1 投标人须提交证明其有资格参加投标和中标后有履行能力的文件，并作为其投标文件的一部分。

12.2 投标人必须具备履行合同所需的财务、技术能力。

12.3 投标人应填写并提交招标文件第四章所附的“资格证明文件”。

13. 证明货物的合格性和符合招标文件规定的文件

13.1 投标人应提交证明文件证明其拟投标的货物的合格性符合招标文件规定。该证明文件作为投标文件的一部分。

13.2 证明货物和服务与招标文件的要求相一致的文件可以是文字资料、图纸或数据，投标人应提供：

(1) 货物主要技术指标和运行性能的详细说明；

(2) 为使货物正常、连续地使用，应提供货物从投标人开始生产二年期间所需的完整的备件（不含报价中）和专用工具等清单，包括备件和专用工具的货源及现行价格；

(3) 对照招标文件技术规格、参数与要求，逐条说明所提供货物和服务已对招标文件的技术规格、参数与要求做出了实质性的响应，或申明与技术规格、参数与要求条文的偏差和例外（按技术规格偏离表格式填写，如未逐条如实填写的，将按不响应招标文件处理）。特别对于有具体参数要求的指标，投标人必须提供所投货物的具体参数值。投标方提供的样品实物必须满足招标文件的主要产品规格、技术参数与工艺要求，如果不满足则按无效投标对待。

14. 投标保证金

14.1 投标人应提交足额保证金，并作为其投标的一部分。

14.2 投标保证金是为了保护采购人免遭因投标人的行为而蒙受的损失。

14.3 投标保证金采取电汇形式提交：

甘肃省公共资源交易局保证金专用账户信息

户 名：甘肃省公共资源交易局

账 号：以报名时收到的短信内容为准

开户银行：甘肃银行兰州市高新支行

行 号：3138 2105 4001

甘肃银行查询电话：0931-8276931

投标保证金到账截止时间：以招标文件要求的投标截止时间为准。

注：1. 投标保证金必须在开标前提交到指定账户，并将投标保证金电汇单复印件与开标一览表一起密封在同一信封。保证金电汇单复印件与开标一览表按照本招标文件规定格式密封，否则视为无效标。

2. 保证金退还方式与投标商提交方式保持一致。

3. 开标前请投标商认真填写退还保证金所需开户行、账号等信息，由于投标商填写有误或不填写造成的后果，责任由投标商自负。

14.4 在开标时，凡未提交投标保证金或提交投标保证金不足的投标人，将被视为非响应性投标予以拒绝。

14.5 未中标投标人的投标保证金将在中标通知书发出后予以退还，不计利息。

14.6 中标人的投标保证金，在中标人按规定签订正式供货合同后予以退还，不计利息。

14.7 下列任何情况发生时，投标保证金将被没收：

- (1) 投标商在投标函中规定的投标有效期内撤回其投标；
- (2) 中标人在规定期限内未能按规定签订合同；
- (3) 中标人有违法违规行为给招标机构造成损失的；
- (4) 提供虚假材料谋取中标的。

15. 投标有效期

15.1 从开标之日起 60 天内有效。

15.2 在特殊情况下，在原投标有效期内，采购人可征得投标人同意延长投标有效期。这种要求与答复均应为书面形式如信函、传真等。投标人可以拒绝采购人的这种要求而其投标保证金不被没收。同意延长的投标人既不能被要求也不允许修改其投标文件，但要相应延长其投标保证金的有效期。

16. 投标文件的式样和签署

16.1 投标人应准备一份投标文件正本和“投标人须知前附表”中规定数目的副本，及两份电子版本（一份 U 盘，一份光盘），纸质版应以恰当方式将每份清楚标以“正本”、“副本”字样。若正本和副本不符，以正本为准；投标报价大写与小写不符，以报价大写的价格为准；分项报价与总价不符，则以分项报价合计价格为准，投标人不接受新合计出的报价，视为弃标。

16.2 投标文件的正本需打印，并由投标人或经正式授权的代表在投标文件上签字，同时须加盖投标人企业公章。投标文件的副本可采用正本的复印件。

16.3 除投标人对错处作必要的修改外，投标书中不许有加行、涂抹或改写。若有修改须由投标人法定代表人或其授权代表签字并盖企业公章。

16.4 电话、传真、电子邮件投标概不接受。

16.5 投标人必须提供法定代表人和其正式授权代表的身份证复印件，其正式的授权代表如在评标现场进行必要的澄清或答疑时还必须出示身份证原件以确认其有效身份，否则将视为无效投标。

四、投标文件的密封和递交

17. 投标文件的密封和标记

17.1 为方便开标唱标，投标人应将开标一览表原件和投标保证金电汇单复印件单独密封提交，并在信封上标明“开标一览表”字样。

17.2 投标人应将投标文件的正本、所有的副本逐页加盖企业公章，并单独密封，且在信封上标明“正本”、“副本”等字样，然后再将正本、副本装在一个外层信封中。开标一览表原件和投标保证金电汇单复印件单独密封，电子版 u 盘和光盘分开单独密封，并按《17.3 内外层封套》要求进行标注，必须提供，否则视为无效投标。

17.3 内外层封套均应：

- (1) 清楚标明递交至“投标人须知前附表”中指定的地址。
- (2) 注明项目名称、招标文件编号、和“在年月日（提交投标文件日期）时（开标时间）以前不得开封！”的字样。

17.4 内层封套应写明投标人名称和地址，以便如果投标文件被宣布为“迟到”投标时，能原封退回。

17.5 如果外层信封未按照第 17.3 条要求密封和加写标记并加盖企业公章，招标代理机构对误投或过早启封概不负责，投标人未按第 17 条要求密封投标文件的将被拒绝。

18. 投标截止时间

招标代理机构收到投标文件的时间不得迟于投标人须知前附表中规定的截止时间。

19. 迟交的投标文件

招标代理机构将拒绝并原封退回在其规定的投标截止日期后收到的任何投标文件。

20. 投标文件的修改和撤回

20.1 投标人在递交投标文件后，可以修改和撤回其投标文件，但招标代理机构必须在规定的投标截止期之前收到该修改或撤回的书面通知。

20.2 投标人的修改或撤回通知书，应按第 17 条规定密封、标注和递送，并应在封套上加注“修改”或“撤回”字样。

20.3 投标截止期之后的修改和撤回均无效。

20.4 投标人不得在投标截止日起至投标文件有效期期满前撤回投标文件，否则其投标保证金将被没收。

五、开标与评标

21. 开标

21.1 招标代理机构将在“投标人须知前附表”规定的时间、地点组织开标，投标人应委派代表参加。

21.2 提交了可接受的“撤回”通知的投标将不予开封。

21.3 开标时，招标代理机构当众宣读投标人名称、招标编号、投标价格、是否提交了投标保证金，以及招标代理机构认为合适的其他内容。

21.4 招标代理机构将做开标记录，开标记录包括按第 21.3 条的规定在开标时宣读的全部内容。

22. 评标委员会

22.1 招标代理机构将按照《政府采购法》及有关规定组建评标委员会。

22.2 评标委员会由采购人代表及从政府采购专家库抽取的有关专家或全部从政府采购专家库中抽取的有关专家组成。

22.3 评标委员会负责评标工作，依据招标文件对投标文件及样品进行综合评审。

22.4 评标方法：综合评分法（见附件 1）。

23. 评标过程的保密性

23.1 公开开标后，直到向中标的投标人授予合同时止，凡与审查、澄清、评价和比较投标的有关资料以及授标意见等，均不得向投标人及其他人透露。

23.2 在评标过程中，如果投标人试图在投标文件审查、澄清、比较及授予合同方面向采购人施加任何影响，其投标将被拒绝。

24. 投标文件的初审

24.1 开标后，评标委员会将审查投标文件是否完整、有无计算上的错误，是否提交了投标保证金，文件签署是否合格，投标文件是否大体编排有序。

24.2 在详细评标之前，评标委员会要审查每份投标文件是否实质上响应了招标文件的要求，实质上响应的投标文件应该是与招标文件要求的主要条款、条件和规定内容相符，没有重大偏离或保留的投标。

24.3 重大偏离或保留是指实质上影响合同的供货范围，质量和性能，或者实质上与招标文件不一致，而且限制了合同中投标人的权利或投标人的义务。

24.4 评标委员会将对确定为实质上响应的投标进行审核，看其是否有计算上和累加上的算术错误，修正错误的原则如下：

(1) 如果以数字表示的金额和用文字表示的金额不一致时，应以文字表述的金额为准；

(2) 当单价与数量的乘积和总价不一致时，以单价为准，并修正总价及投标报价。

(3) 单价金额小数点有明显错位的，应以总价为准，并修改单价；

(4) 对不同文字投标文件的解释发生异议的，以中文文本为准。

24.5 如果投标人不接受修正后的价格，则其投标将被拒绝，其投标保证金将被没收。

24.6 如果投标实质性没有响应招标文件的要求，其投标将被拒绝。投标人不得通过修正或撤消不合要求的偏离或保留从而使其投标成为实质上响应的投标。

如发现有下列情形之一的，其投标将被拒绝，视之为无效投标：

(1) 根据法律法规和招标文件的规定，对投标文件中的资格证明不符合其招标文件要求的；

(2) 投标人未提交投标保证金或保证金金额不足；

(3) 超出经营范围投标的；

(4) 投标文件无法定代表人签字，或签字人无法定代表人有效授权书的；在资格证明文件中要求必须标注“与原件一致”字样或加盖“与原件一致”条章，而未标注者；

(5) 投标有效期不足 60 天的；

(6) 投标文件实质性内容辨认不清或者产生歧义的，或者涂改处未加盖投标人公章及法人或法人授权的代理人的印章或签字的；

(7) 投标文件未按照招标文件规定的要求和条件做出实质性响应的；

(8) 在评标过程中，如果投标人试图在投标文件审查、澄清、比较及授予合同方面向招标人施加任何影响的；

(9) 投标人以他人名义投标、串通投标、以行贿手段谋取中标或者以弄虚作假等方式投标的；

(10) 投标文件附有招标人不能接受的条件；

(11) 经核实两个或两个以上投标人的投标文件有雷同或有抄袭行为的；

(12) 所投标货物明显不符合技术规格、技术标准的要求；

(13) 投标文件载明的货物包装方式、检验标准和方法等不符合招标文件的要求；

(14) 在“技术规格偏离表”中，对“投标规格”从“招标规格”直接复制；

(15) 投标报价超出预算总额的；

(16) 所有要求在投标文件中提供复印件的资格证明文件，开标后评标会可随时要求查验原件，投标人应该在要求的期限内提供，否则将被废标；

(17) 投标人资格证明文件不合格的；

(18) 无法定代表人出具的授权委托书的；

(19) 投标文件载明的招标项目完成期限超过招标文件规定的期限；

(20) 投标人所提供样品主要技术指标明显偏离招标文件要求的（如果有）；

(21) 不同投标人的投标文件由同一单位或者个人编制；

(22) 不同投标人委托同一单位或者个人办理投标事宜；

- (23) 不同投标人的投标文件载明的项目管理成员或者联系人员为同一人；
- (24) 不同投标人的投标文件异常一致或者投标报价呈规律性差异；
- (25) 不同投标人的投标文件相互混装；
- (26) 不同投标人的投标保证金从同一单位或者个人的账户转出；
- (27) 招标文件明确规定可以废标的其他情形。

24.8 采购人只对在中审中确定为实质性响应的投标文件进行进一步的详细商务和技术综合评价打分。

25. 投标文件的澄清

为有助于对投标文件的审查、评价和比较，评标期间可分别要求投标人对其投标文件进行澄清或答疑，有关澄清或答疑要求的答复应以书面形式提交，但不得对投标报价或实质性内容做任何修改。

26. 投标文件的详细评审

26.1 投标文件的商务评审

主要评审（但不限于）以下方面内容：

- (1) 付款条件的偏差情况；
- (2) 交货期的偏差情况；
- (3) 其他商务条款的偏差；
- (4) 所能提供售后服务的情况；
- (5) 其他。

26.2 技术评审

主要评审（但不限于）以下方面内容：

- (1) 投标人对招标文件第七章“技术总则和技术规格书”的响应程度（样品的响应程度）；
- (2) 产品技术的先进性、合理性、系统性和可靠性；
- (3) 投标产品在使用周期内累计的运营费和维护费用；
- (4) 投标产品零部件、备品备件供应情况；
- (5) 其他。

26.3 评审工作应严格按照招标文件、投标文件、样品进行评审。根据商务、技术、价格、样品参数等进行综合评价打分，得分最高者为第一推荐中标人，依此类推。但

不保证最低投标价中标。

六、授予合同

27. 合同授予标准

采购人应将合同授予被确定为实质上响应招标文件要求的，能够满意的履行合同义务且在其所投包中推荐中标的投标人。

28. 授予合同时变更数量的权利

采购人在授予合同时，按照有关规定有权对“技术规格书”中规定的货物数量和服务予以增加或减少，但不超过总价的 10%。

29. 接受和拒绝任何或所有投标的权利

采购人保留在授标之前任何时候接受或拒绝任何投标，以及宣布招标程序无效或拒绝所有投标的权利，对受影响的投标人不承担任何责任。

30. 中标通知书

30.1 在投标有效期期满之前，招标代理机构将以书面或传真形式通知中标人中标。中标人在收到中标通知书后，应立即以书面或传真形式回复招标代理机构，收到中标通知书的日期（或传真日期）即为中标接受日。

30.2 中标通知书将是合同的一个组成部分。

30.3 在中标人按规定领取中标通知书后，招标代理机构将迅速通知未中标的投标人，并按照第 14 条规定退还其投标保证金。

30.4 采购人对未中标原因不作任何解释。

31. 签订合同

中标人按招标文件中要求的时间、地点与采购人签订合同。

32. 合同文件

除包括“招标文件”规定的全部内容外，还应包括：

- (1) 与招标有关的澄清、说明；
- (2) 投标人在投标时随同投标文件递交的资料与附图；
- (3) 在商谈本合同书时，双方共同签字的补充文件；
- (4) 有关技术要求的补充内容。

33. 招标服务费

中标人领取中标通知书时应支付给华春建设工程项目管理有限责任公司甘肃分公司招标服务费及评标费（招标服务费=中标合同价*1.5%）

第三章合同条款及合同格式

一、合同条款前附表

本表关于招标货物和服务的具体要求是对本合同通用条款的具体补充和修改，如有矛盾，应以本条款为准。

序号	内容
1	买方名称：兰州新区职教园区管理委员会
2	卖方（中标人）名称：
3	<p>付款及质量保证金将按下列条件进行：</p> <p>（1）本合同不预付货款。</p> <p>（2）设备（货物）到达买方（使用单位）指定地点，经买方（使用单位）验收合格后，凭验收合格证明及按合同总价开具的发票，由采购人支付 50% 的合同货款；最终安装调试完成，经买方（使用单位）验收合格后，凭验收合格证明及按合同总价开具的发票，由采购人支付 45% 的合同货款；5% 作为质量保证金；</p> <p>（3）完成前项工作后，验收合格后没有任何质量问题时买方开始使用，待承诺免费质保期结束，将质量保证金无息退还供货方。若质保期内出现任何质量问题，将扣除质量保证金。</p>
4	如主要设备的关键技术性能指标达不到招标文件中规定的指标要求，视为货物验收不合格，采购人不支付任何货款，还将保留继续向中标人进一步索赔有关直接和间接经济损失的权利。
5	质保期：本项目（包含所有硬件设备、软件系统和相关资源）质保期一年。
6	质量保证金金额：合同总价 5%
7	质量保证金期限：验收合格之日一年（验收合格之日起计算）

二、合同条款

1. 定义

1.1 本合同下列词语应解释为：

(1) “合同”系指买方和卖方（以下简称合同双方）已达成的协议，即由双方签订的合同格式中的文件，包括所有的附件、附录和组成合同部分的所有参考文件。

(2) “合同价格”系指根据合同规定，在卖方全面正确地履行合同义务时应支付给卖方的价格。

(3) “货物”系指卖方按合同要求，须向买方提供的一切商品、机械、仪器、备件、工具、手册及其它技术资料和其它材料。

(4) “服务”系指合同规定卖方需承担的运输、保险、安装、试验、调试、技术协助、校准、培训以及其它类似的义务。

(5) “买方”系指买货物的单位。

(6) “卖方”系指提供合同货物和服务的生产制造商。

(7) “项目现场”系指将要进行货物安装的地点。

(8) “验收”系指买方依据技术规格规定接受所供货物应依据的程序和条件。

(9) “天”指日历天数。

2. 原产地

原产地系指货物的开采、生产地，或提供辅助服务的来源地。

3. 技术规格和标准

本合同项下所供货物的技术规格应与招标文件技术总则及技术规格中规定的标准相一致。

4. 专利权

卖方须保障买方在使用该货物、服务及其任何部分不受到第三方关于侵犯专利权、商标权或工业设计权的指控。任何第三方如果提出侵权指控，卖方须与第三方交涉并承担可能发生的一切法律和费用责任。

5. 包装要求

5.1 提供的全部货物须采用相应标准的保护措施进行包装。这类包装应适于长途运输，并有良好的防潮、防震、防锈和防野蛮装卸等保护措施，以确保货物安全运抵

现场。卖方应承担由于其包装不妥而引起货物锈蚀、损坏和丢失的责任。

5.2 每件包装箱内应附有一份详细装箱单和质量证书。

6. 包装标记

6.1 卖方应在每一包装箱邻接的四个侧面用不易褪色的油漆以醒目的中文印刷字样标明以下各项：

- (1) 项目名称：
- (2) 合同号：
- (3) 收货人：
- (4) 到站：
- (5) 货物的名称、包号、箱号：
- (6) 毛重/净重（公斤）：
- (7) 尺寸（长×宽×高，以厘米计）：
- (8) 发货单位：

凡重达两吨或两吨以上的包装，卖方应在每件包装箱的两侧用中文和适当的运输标记，标明“重心”和“吊装点”，并根据货物的特点和运输的不同要求，以清晰字样在包装箱上注明“小心轻放”、“勿倒置”、“防潮”等适当的标志，以便装卸和搬运。

6.2 标识设备配置信息卡片。

7. 装运条件

7.1 卖方应在合同规定的交货期前 30 个日历日以传真或电话通知买方合同号、货物名称、数量、包装件数、总毛重、总体积（立方米）和备妥待运日期。同时，卖方应以挂号信寄给买方详细交货清单一式三份，包括合同号、货物名称、规格、数量、总毛重、总体积（立方米）和每一包装箱的尺寸（长×宽×高）、单价和总价、备妥待运日期，以及货物在运输和仓储中的特殊要求和注意事项。

7.2 卖方负责安排到站前内陆运输。

7.3 货物到达现场后，经买卖双方代表共同开箱清点、检验合格并办理相关手续后日期应视为是货物的交货期。

7.4 卖方装运的货物不准超过合同规定的数量或重量，否则，一切后果均由卖方承担。

8. 装运通知

卖方应在货物装货后发运前 24 小时内以传真或电话通知买方合同号、货物名称、数量、毛重、体积（立方米）、发票金额、运输工具名称及启运日期。如果包装件重量超过 20 吨或尺寸达到或超过 12 米长、2.7 米宽和 3 米高，卖方应将其重量或尺寸通知买方。若货物中有易燃品或危险品，卖方也须将详细情况通知买方。

9. 保险

按合同提供的设备、工器具等，从卖方至合同目的地的运输保险，由卖方负责投保并承担全额保险费。保险应以人民币按照发票金额的 110% 办理“一切险”。

10. 付款

10.1 本合同以人民币付款。

10.2 卖方应按照双方签订的合同规定交货。交货后买方按合同规定审核后付款；

10.3 卖方应在每批货物装运完毕后 48 小时内将上述 10.2 条要求除第 4 项外的单据航寄给买方。

10.4 买方将按合同条款前附表规定的付款条件安排付款。

11. 伴随服务

11.1 卖方还应提供以下服务：

(1) 负责设备现场安装、调试、交接试验和试运行；

(2) 承担在质量保证期内的所有义务；

(3) 负责对买方人员进行技术培训。

11.2 伴随服务的费用应含在合同价中，不单独支付。

11.3 卖方应提交与货物相符的中文（或双方同意的其它语言）技术资料，并于合同生效后 3 天内投送到买方，包括但不限于：样本、图纸、操作手册、使用说明、维修指南或服务手册等。如本条款所述资料寄送不完整或丢失，卖方应在收到买方通知后 7 天内免费另寄。

11.4 一套完整的上述资料应包装好随每批货物发运。

12. 质量保证期

12.1 卖方应保证所供货物是全新的、未使用过的和用一流工艺生产的，并完全符合合同规定的质量、规格和性能要求。卖方应保证其设备在正确安装、使用和保养条件下，在其使用期内应具有满意的性能。在免费质量保证期内，卖方应对由于设计、工艺或材料的缺陷而发生的任何不足或故障负责，其费用由卖方承担。

12.2 在免费质量保证期内，如果货物的数量、质量、规格与合同不符，或证实设备是有缺陷的，包括潜在的缺陷或使用了不符合要求的材料等，买方应尽快以书面形式向卖方提出本保证下的索赔。

12.3 卖方在收到通知后应及时免费维修或更换有缺陷的货物或部件。

13. 检验

13.1 买方根据需要监制和出厂验收或派代表参加交货地点验收。

13.2 在交货前，制造商应对货物的质量、规格、性能、数量和重量等进行详细而全面的检验，并出具一份证明货物符合合同规定的检验证书，检验证书是付款时所需要的文件的组成部分，但不能作为有关质量、规格、数量或重量的最终检验。制造商检验的结果和细节应附在检验证书后面。

13.3 如果在质量保证期内，经过商检局或质量技术监督部门检验，发现货物的质量或规格与合同规定不符，或证明货物有缺陷，包括潜在的缺陷或使用不合适的材料，买方应根据第 15 条规定立即向卖方提出索赔。

13.4 根据卖方提供货物存在问题，买方可以要求卖方提供制造厂家出具的购置发票。按照合同约定，若卖方不能提供购置发票，买方应根据第 15 条规定立即向卖方提出索赔或者退货。

14. 服务

14.1 在卖方的设备到达现场后，卖方应及时派人到现场与买方代表一起清点设备，办理有关手续。

14.2 买方根据工程的进度情况，将通知卖方派技术人员到现场安装、调试等，卖方应在接到买方的通知后，3 天内其人员应到达现场。

15. 索赔

15.1 如果卖方对货物与合同要求不符负有责任，并且买方已于规定的质量保证期内和检验、安装和验收期限内提出索赔，卖方应按买方同意的下述一种或多种方法解决索赔事宜。

(1) 卖方同意买方拒收货物并把被拒收货物的金额以合同规定的同类货币付给买方，卖方负担发生的一切损失和费用，包括利息、银行费用、运输和保险费、检验费、仓储和装卸费以及保管和保护被拒绝货物所需要的其它必要费用。

(2) 根据货物的低劣和受损程度以及买方遭受损失的金额，经双方同意降低货物价格。

(3)更换有缺陷的零件、部件，或修理缺陷部分，以达到合同规定的规格、质量和性能，卖方承担一切费用和 risk 并负担买方遭受的一切直接费用。同时卖方应相应延长更换货物的质量保证期。

15.2 如果买方提出索赔通知后 10 个日历日内卖方未能予以答复，该索赔应视为已被卖方接受。若卖方未能在买方提出索赔通知的 10 天内或买方同意延长时间，按买方同意的上述任何一种方式处理索赔事宜，买方将从付款或卖方提供的履约保证金中扣回索赔金额。

16. 延期交货

16.1 卖方应按照合同中买方规定的时间交货和提供服务。

16.2 除卖方因不可抗力外而拖延交货将受到以下制裁：按 18. 条加收误期赔偿。

17. 延期付款

买方应按照合同条款前附表中的付款条件，按时付款。

18. 误期赔偿

除合同第 19 条规定外，如果卖方没有按照合同规定的时间交货或按照投标样品标准供货，买方除直接终止合同外，不但不支付任何费用，还将所缴纳的投标保证金、履约保证金不予以退还。

19. 不可抗力

19.1 签约双方任一方由于受诸如战争、严重火灾、洪水、台风、地震等不可抗力事故的影响而不能执行合同时，履行合同的期限应予以延长，则延长的期限应相当于事故所影响的时间。不可抗力事故系指买卖双方在缔结合同时不能预见的，并且它的发生及其后果是无法避免和无法克服的。

19.2 受阻一方应在不可抗力事故发生后尽快用电报或电传通知对方，并于事故发生后 14 天内将有关当局出具的证明文件用挂号信寄给对方审阅确认。一旦不可抗力事故的影响持续 120 天以上，双方应通过友好协商在合理的时间内达成进一步履行合同的协议。

20. 税费

20.1 买方应承担根据现行税法向买方课征的与履行本合同有关的一切税费。

20.2 卖方应承担根据现行税法向卖方课征的与履行本合同有关的一切税费。

21. 质量保证金

21.1 应按照前附表中规定的中标总金额的 5%作为质量保证金。

21.2 质量保证金用于补偿买方因卖方不能完成其合同义务而蒙受的损失。

21.3 质量保证金应采用人民币，并采用〔电汇（汇票）、支票或现金〕方式之一。

21.4 如果卖方未能按合同规定履行其义务，买方将不支付卖方质量保证金。

22. 争端的解决

22.1 在执行本合同中发生的或与本合同有关的争端，双方应通过友好协商解决，经协商在 60 天内不能达成协议时，应提请人民法院诉讼解决。

22.2 合同争端的诉讼应由合同签订地人民法院根据有关法律程序处理。

22.3 有关诉讼费应由败诉方负担。

22.4 在诉讼期间，除正在进行诉讼部分外，合同其它部分继续执行。

23. 违约终止合同

在买方对卖方违约而采取的任何补救措施不受影响的情况下，买方可向卖方发出书面通知书，提出终止部分或全部合同。

(1) 如果卖方未能在合同规定的限期内或买方同意延长的限期内提供经采购人质量验收合格的货物；

(2) 如果卖方未能履行合同规定的其它任何义务；

(3) 如果买方认为卖方在本合同的竞争或实施中有不正当行为。

(4) 卖方供货后，因自身原因在 15 日内不能完成安装工作。

24. 转让与分包

卖方不得部分转让或全部转让其应履行的合同项下的义务。

25. 通知

本合同任何一方给另一方的通知都应以书面或传真的形式发送，而另一方应以书面形式确认并发送到对方明确的地址。

26. 合同生效及其它

26.1 本合同经买、卖双方授权代表签字盖章后生效。所有经一方或双方签署确认的文件（包括会议纪要、补充协议、往来信函）、采购文件和响应承诺文件、合同的附件及《中标通知书》均为本合同不可分割的有效组成部分，与本合同具有同等的法律效力和履约义务，其生效日期为签字盖章确认之日期。

26.2 如需修改合同内容，双方应签署书面修改或补充协议，该修改协议作为本合同的一个组成部分。

26.3 本合同具有法律效力，受国家法律保护。

26.4 本合同一式捌份，买方肆份，卖方贰份，代理机构贰份。

三、合同格式

合同号：

兰州新区职教园区管理委员会（买方）及华春建设工程项目管理有限责任公司（买方代理）为一方和_____（卖方）为另一方同意按下述条款和条件签署本合同。

项目名称：

总金额：_____（万元）

1. 下列文件是构成本合同不可分割的部分

- 1.1 合同条款前附表；
- 1.2 合同条款；
- 1.3 合同条款附件：
 - 附件 1-开标一览表；
 - 附件 2-投标报价表；
 - 附件 2-1：货物详细配置一览表；
 - 附件 2-2：伴随服务费费用分解表；
 - 附件 2-3：随机备品备件清单；
 - 附件 2-4：专用工具清单；
 - 附件 3-售后服务承诺及相关内容；
 - 附件 4-中标通知书及履约保证金缴纳证明。

2. 合同标的

2.1 买方同意购买，卖方同意出售下表中所有货物；

序号	货物名称	生产厂商	型号	数量(套)	总价(万元)
1					
2					
总价（人民币大写）					

3. 合同金额

根据上述文件要求，合同的总价：小写：_____万元人民币，（大写：_____），分项价格在“分项报价表”中有明确规定。

合同总额包括所有产品运输保险、安装、技术指导费、技术培训、质保期、服务、各项税费及合同实施过程中的不可预见费用等。

价格为固定不变价，天数为日历日。

4. 验收

4.1 卖方按照合同规定将货物送达招标人指定地点后，由供需双方现场核查。

4.2 货物为原制造商制造的全新货物，整体无污染，无侵权行为、表面无划损、无任何缺陷隐患，在中国境内可依常规安全合法使用。

4.3 依次序对照交付验收标准为：①符合中华人民共和国国家安全质量标准、环保标准或行业标准；②符合招标文件、中标合同和响应承诺中买方认可的合理最佳配置、参数及各项要求；③货物来源国官方标准。

4.4 若货物为进口产品必须具备原产地证明和商检局的检验证明及合法进货渠道证明等相关必需文件。

4.5 国内制造的产品必须具备出厂合格证。

4.6 卖方应将货物的用户手册、有关单证资料、所涉及的产品或主要配件的产品说明书或实训指导书或培训资料的纸质版和电子版，作为投标产品的重要组成部分交付给买方，使用操作及安全须知等重要资料应附有中文说明。

4.7 如主要货物的关键技术性能指标达不到招标文件及合同中规定的指标要求，采购人除部分或全部扣除卖方质量保证金外，还将保留继续向中标人进一步索赔有关直接和间接经济损失的权利。

4.8 卖方负责现场设备集成的电和气的线路布局与装接，线路布局及装接工程应满足国标规定的相应技术规范或标准。

4.9 安装调试后，由卖方完善验收资料，双方进行验收，且由买方出具验收合格证明文件。

4.10 如卖方提供货物质量不符合合同要求的规格、性能、材料、数量等，未通过采购人验收时，卖方应在 3 日内进行重新供货。若逾期未供货，采购人则取消与卖方合同，不支付卖方任何费用并扣除履约保证金，采购人将于排名第二的投标方签订供货合同，依次类推。

5. 付款条件

(1) 本合同不预付货款。

(2) 设备（货物）到达买方（使用单位）指定地点，经买方（使用单位）验收合格后，凭验收合格证明及按合同总价开具的发票，由采购人支付 50% 的合同货款；最终安装调试完成，经买方（使用单位）验收合格后，凭验收合格证明及按合同总价开具的发票，由采购人支付 45% 的合同货款；5% 作为质量保证金；

(3) 完成前项工作后，验收合格后没有任何质量问题时买方开始使用，待承诺免费质保期结束，将质量保证金无息退还供货方。若质保期内出现任何质量问题，将扣除质量保证金。

6. 经济责任

6.1 供方责任：

(1) 供方不履行合同或交付的货物全部或部分不符合合同要求的，需方有权拒收不符合质量要求的全部或部分货物。

(2) 供方提供的不符合招标质量要求的货物（以招标参数规格要求及封存样品为准）视为整批货物不合格。均履行合同约定之相关条款。

6.2 需方责任

需方无正当理由，中途退货或拒绝收货，应向供方支付退货部分货款总额 5% 的违约金，并承担因此造成的经济损失及运输费用。

7. 交货时间和交货地点

7.1 交 货 期：合同签订后 180 个工作日内完成所有产品的供货并安装调试完毕。

7.2 交货地点：兰州新区职教园区管理委员会指定地点

(此页无正文)

卖方（公章）： 地址： 电话： 邮编：	买方（公章）：兰州新区职教园区管理委员会 地址： 电话： 邮编：
法定代表人 （或委托代理人）： 签字日期： 年 月 日	法定代表人 （或委托代理人）： 签字日期： 年 月 日
经办人： 签字日期： 年 月 日	经办人： 签字日期： 年 月 日
开户行： 账号：	开户行： 账号：
招标代理机构（公章）：华春建设工程项目管理有限责任公司 地址：兰州市城关区天庆大道 588 号天庆国际商务大厦 701 室 邮编：730030 法定代表人(或委托代理人)： 开户行：甘肃银行兰州市高新支行 账号：6608 0203 3879 5000 10 签字日期： 年 月 日	

第四章资格证明文件

1. 必须符合《中华人民共和国政府采购法》第二十二条规定的条件。

(1) 投标人必须是中国境内注册的企业法人，提供营业执照、税务登记证、组织机构代码证等证件；“三证合一”的须提供副本复印件，并加盖企业公章；(原件带至现场审查，复印件加盖公章装订入投标文件正本)；

(2) 财务状况报告(提供经审计的最近三年度财务报告，当年新成立的公司或上年度财务审计报告还未完审计完成的，提供银行出具的近两个月内的银行资信证明或财务报表。复印件加盖公章，原件带至现场备查)；

(3) 投标人需提供投标截止日前近一年内任意一个月缴纳任意税种(增值税、营业税、企业所得税)的凭据，依法免税的供应商，应提供依法免税的证明材料(复印件加盖公章)；

(4) 投标人需提供投标截止日前近一年内任意一个月(按年缴纳的提供上年度)缴纳社会保障资金的入账凭据(复印件加盖公章)；

(5) 参加政府采购活动前 3 年内在经营活动中没有重大违法记录的书面声明原件(格式自拟，原件装入投标文件正本)；

2. 法定代表人代表授权函原件(原件装订入投标文件正本中，否则视为无效投标)；

3. 法定代表人及被授权人身份证正、反面复印件；

4. 投标人必须提供招标人出具的投标人到现场勘查的证明文件原件；

5. 本项目不接受经销、代理和联合体投标(单位负责人为同一人或者存在直接控股、管理关系的不同投标人，不得同时参加本项目的投标)(投标人需提供非联合体投标声明函，格式自拟，原件装入投标文件正本)；

注：招标文件所述的证件原件是指原发证单位所发证件，扫描件、公证件及加盖公章的复印件一律不视为原件。复印件须加盖投标人单位公章并加注“与原件一致”条款，资料复印件的内容须与原件一致，否则不予认可。

6. 投标供应商须为未被列入“信用中国”网站(www.creditchina.gov.cn)记录失信被执行人或重大税收违法案件当事人名单或政府采购严重违法失信行为”记录名单；不处于中国政府采购网(www.ccgp.gov.cn)政府采购严重违法失信行为信息记录”中的禁止参加政府采购活动期间；未被列入“信用甘肃”网站

(www.gscredit.gov.cn) 记录失信被执行人或财政性资金管理使用领域相关失信责任主体、统计领域严重失信企业及其有关人员等的方可参加本项目的投标。(以投标截止日当天在“信用中国”网站(www.creditchina.gov.cn)、中国政府采购网(www.ccgp.gov.cn)及“信用甘肃”网站(www.gscredit.gov.cn)查询结果为准,如相关失信记录失效,供应商需提供相关证明资料)。

投标文件递交截止时间前应主动登录甘肃政府采购网、甘肃省公共资源交易网,以便及时了解相关招标信息和补充信息。如因未主动登录网站而未获取相关信息,对其产生的不利因素由投标人自行承担。

特别声明:

以上 1-6 项为评标小组资格审查的主要依据,投标人提供的文件必须在有效期内,复印件必须加盖投标人企业公章并加盖“与原件一致”条章。

第五章 投标函格式

一 投标函格式

致：华春建设工程项目管理有限责任公司

根据贵方“_____”项目的投标邀请(项目编号：)，正式授权的下述签字人 （姓名和职务）代表投标人（投标人名称），提交下述文件正本壹份，副本叁份。

1. 投标函
2. 投标一览表
3. 投标分项报价表
4. 资格证明文件
5. 投标保证金
6. 按招标文件要求投标人提交的全部文件

据此函，签字人兹宣布同意如下条款：

(1)所附投标价格表中规定的应提供和交付的货物投标总价为____万元（大写： ）。

(2)我们将按招标文件的规定履行合同责任和义务。

(3)本投标有效期为从规定的递交投标文件截止日起天内有效。

(4)我们已详细审查全部招标文件，包括修改意见（如有则附）以及全部参考资料和有关附件。我们完全理解并同意放弃对这方面有不明及误解而要求招标方解释和承担责任的权力。

(5)在投标人须知规定的投标有效期内遵循本投标文件，并在投标人须知规定的投标有效期期满之前具有约束力。

(6)如果在规定的投标有效期内撤回投标，我们的投标保证金可被贵方没收。

(7)同意提供贵方可能要求的与本投标有关的任何证据或资料。

(8)我们同意提供按照招标单位可能出示的与其投标有关的一切数据或资料。

(9)我们理解贵方不一定要接受最低报价的投标或收到的任何投标。

(10)与本投标有关的一切正式往来通讯请寄至：

投标人（单位名称及公章）：

法定代表人或法人授权代表（签字）：

地址：

邮编：

电话：

传真：

日期： 年 月 日

二 法定代表人授权书

本授权书声明：我单位的_____（法人代表姓名、职务）代表本单位授权_____（被授权人的姓名、职务）为本单位的合法代理人，就项目的投标及合同的执行、完成和质保，以本单位的名义处理一切与之有关的事务。

本授权书于_____年__月__日签字生效，特此声明。

投标人（单位名称及公章）：

投标单位法人（签字）：

投标单位被授权人（签字）：

<p>法定代表人身份证 复印件（盖公章）</p>	<p>被授权人身份证 复印件（盖公章）</p>
------------------------------	-----------------------------

三 生产厂家说明书

致：华春建设工程项目管理有限责任公司

作为设在_____（制造厂家地址）的生产（货物名称、型号）的（制造厂家名称），在此以制造厂的名义进行此次投标活动。我厂的上述货物就 _____（招标编号）招标邀请书递交投标文件并进行后续的合同谈判和签署合同。

根据合同条款规定，我们在此保证为此次招标而提交的货物承担全部质量保证责任。

制造厂家（公章）：

法定代表人签字：

电话：

传真：

日期：年月日

备注：以上为生产厂家说明书样本，仅供参考，各投标单位可以采用原厂说明书样本。

四 投标人基本情况表

投标人名称						
注册地址				邮政编码		
联系方式	联系人			电话		
	传真			网址		
组织结构						
法定代表人	姓名		技术职称		电话	
技术负责人	姓名		技术职称		电话	
成立时间			员工总人数：			
企业资质等级			其中	项目经理		
营业执照号				高级职称人员		
注册资金				中级职称人员		
开户银行				初级职称人员		
账号				技工		
经营范围						
备注						

投标人名称：（盖章）

投标单位被授权人（签字）：

投标日期：年 月 日

五 售后服务承诺书

投标人应详细说明售后服务保证内容，出现故障响应时间及售后服务人员情况（特别是售后服务技术人员简历介绍），并填写下表：

厂商（电话、地址、联系人）
现行售后服务的主要内容：（可附宣传材料）
售后服务技术人员简历： 姓名，性别，年龄，身份证号，学历，毕业院校，专业，联系电话，从事与本次采购相关项目的售后服务技术工作经历。

注：本章条款与技术总则和技术规格书中的相关条款同时执行。

投标人（单位名称及公章）：

投标单位被授权人（签字）：

日期： 年 月 日

八 中小企业声明函

本公司郑重声明，根据《政府采购促进中小企业发展暂行办法》（财库[2011]181号）的规定，本公司为_____（请填写：中型、小型、微型）企业。即，本公司同时满足以下条件：

1. 根据《工业和信息化部、国家统计局、国家发展和改革委员会、财政部关于印发中小企业划型标准规定的通知》（工信部联企业[2011]300号）规定的划分标准，本公司为_____（请填写：中型、小型、微型）企业。

2. 本公司参加_____单位的_____项目采购活动提供本企业制造的货物，由本企业承担工程、提供服务，或者提供其他_____（请填写：中型、小型、微型）企业制造的货物。本条所称货物不包括使用大型企业注册商标的货物。

本公司对上述声明的真实性负责。如有虚假，将依法承担相应责任。

企业名称（盖章）：

法定代表人或被授权人（签字）：

日期：

说明：

1. 填写前请认真阅读《工业和信息化部、国家统计局、国家发展和改革委员会、财政部关于印发中小企业划型标准规定的通知》（工信部联企业[2011]300号）和《财政部工业和信息化部关于印发〈政府采购促进中小企业发展暂行办法〉的通知》（财库[2011]181号）相关规定。

2. 中小企业部分提供其他中小企业制造货物的应另附说明，并与开标一览表保持一致。

3. 未按上述要求提供、填写的，评审时不予以考虑。

九 中小企业划型标准规定

一、根据《中华人民共和国中小企业促进法》和《国务院关于进一步促进中小企业发展的若干意见》（国发〔2009〕36号），制定本规定。

二、中小企业划分为中型、小型、微型三种类型，具体标准根据企业从业人员、营业收入、资产总额等指标，结合行业特点制定。

三、本规定适用的行业包括：农、林、牧、渔业，工业（包括采矿业，制造业，电力、热力、燃气及水生产和供应业），建筑业，批发业，零售业，交通运输业（不含铁路运输业），仓储业，邮政业，住宿业，餐饮业，信息传输业（包括电信、互联网和相关服务），软件和信息技术服务业，房地产开发经营，物业管理，租赁和商务服务业，其他未列明行业（包括科学研究和技术服务业，水利、环境和公共设施管理业，居民服务、修理和其他服务业，社会工作，文化、体育和娱乐业等）。

四、各行业划型标准为：

（一）农、林、牧、渔业。营业收入 20000 万元以下的为中小微型企业。其中，营业收入 500 万元及以上的为中型企业，营业收入 50 万元及以上的为小型企业，营业收入 50 万元以下的为微型企业。

（二）工业。从业人员 1000 人以下或营业收入 40000 万元以下的为中小微型企业。其中，从业人员 300 人及以上，且营业收入 2000 万元及以上的为中型企业；从业人员 20 人及以上，且营业收入 300 万元及以上的为小型企业；从业人员 20 人以下或营业收入 300 万元以下的为微型企业。

（三）建筑业。营业收入 80000 万元以下或资产总额 80000 万元以下的为中小微型企业。其中，营业收入 6000 万元及以上，且资产总额 5000 万元及以上的为中型企业；营业收入 300 万元及以上，且资产总额 300 万元及以上的为小型企业；营业收入 300 万元以下或资产总额 300 万元以下的为微型企业。

（四）批发业。从业人员 200 人以下或营业收入 40000 万元以下的为中小微型企业。其中，从业人员 20 人及以上，且营业收入 5000 万元及以上的为中型企业；从业人员 5 人及以上，且营业收入 1000 万元及以上的为小型企业；从业人员 5 人以下或营业收入 1000 万元以下的为微型企业。

（五）零售业。从业人员 300 人以下或营业收入 20000 万元以下的为中小微型企业。其中，从业人员 50 人及以上，且营业收入 500 万元及以上的为中型企业；从业人员 10 人及以上，且营业收入 100 万元及以上的为小型企业；从业人员 10 人以下或营业收入 100 万元以下

的为微型企业。

（六）交通运输业。从业人员 1000 人以下或营业收入 30000 万元以下的为中小微型企业。其中，从业人员 300 人及以上，且营业收入 3000 万元及以上的为中型企业；从业人员 20 人及以上，且营业收入 200 万元及以上的为小型企业；从业人员 20 人以下或营业收入 200 万元以下的为微型企业。

（七）仓储业。从业人员 200 人以下或营业收入 30000 万元以下的为中小微型企业。其中，从业人员 100 人及以上，且营业收入 1000 万元及以上的为中型企业；从业人员 20 人及以上，且营业收入 100 万元及以上的为小型企业；从业人员 20 人以下或营业收入 100 万元以下的为微型企业。

（八）邮政业。从业人员 1000 人以下或营业收入 30000 万元以下的为中小微型企业。其中，从业人员 300 人及以上，且营业收入 2000 万元及以上的为中型企业；从业人员 20 人及以上，且营业收入 100 万元及以上的为小型企业；从业人员 20 人以下或营业收入 100 万元以下的为微型企业。

（九）住宿业。从业人员 300 人以下或营业收入 10000 万元以下的为中小微型企业。其中，从业人员 100 人及以上，且营业收入 2000 万元及以上的为中型企业；从业人员 10 人及以上，且营业收入 100 万元及以上的为小型企业；从业人员 10 人以下或营业收入 100 万元以下的为微型企业。

（十）餐饮业。从业人员 300 人以下或营业收入 10000 万元以下的为中小微型企业。其中，从业人员 100 人及以上，且营业收入 2000 万元及以上的为中型企业；从业人员 10 人及以上，且营业收入 100 万元及以上的为小型企业；从业人员 10 人以下或营业收入 100 万元以下的为微型企业。

（十一）信息传输业。从业人员 2000 人以下或营业收入 100000 万元以下的为中小微型企业。其中，从业人员 100 人及以上，且营业收入 1000 万元及以上的为中型企业；从业人员 10 人及以上，且营业收入 100 万元及以上的为小型企业；从业人员 10 人以下或营业收入 100 万元以下的为微型企业。

（十二）软件和信息技术服务业。从业人员 300 人以下或营业收入 10000 万元以下的为中小微型企业。其中，从业人员 100 人及以上，且营业收入 1000 万元及以上的为中型企业；从业人员 10 人及以上，且营业收入 50 万元及以上的为小型企业；从业人员 10 人以下或营业收入 50 万元以下的为微型企业。

（十三）房地产开发经营。营业收入 200000 万元以下或资产总额 10000 万元以下的为中

小微型企业。其中，营业收入 1000 万元及以上，且资产总额 5000 万元及以上的为中型企业；营业收入 100 万元及以上，且资产总额 2000 万元及以上的为小型企业；营业收入 100 万元以下或资产总额 2000 万元以下的为微型企业。

（十四）物业管理。从业人员 1000 人以下或营业收入 5000 万元以下的为中小微型企业。其中，从业人员 300 人及以上，且营业收入 1000 万元及以上的为中型企业；从业人员 100 人及以上，且营业收入 500 万元及以上的为小型企业；从业人员 100 人以下或营业收入 500 万元以下的为微型企业。

（十五）租赁和商务服务业。从业人员 300 人以下或资产总额 120000 万元以下的为中小微型企业。其中，从业人员 100 人及以上，且资产总额 8000 万元及以上的为中型企业；从业人员 10 人及以上，且资产总额 100 万元及以上的为小型企业；从业人员 10 人以下或资产总额 100 万元以下的为微型企业。

（十六）其他未列明行业。从业人员 300 人以下的为中小微型企业。其中，从业人员 100 人及以上的为中型企业；从业人员 10 人及以上的为小型企业；从业人员 10 人以下的为微型企业。

五、企业类型的划分以统计部门的统计数据为依据。

六、本规定适用于在中华人民共和国境内依法设立的各类所有制和各种组织形式的企业。个体工商户和本规定以外的行业，参照本规定进行划型。

七、本规定的中型企业标准上限即为大型企业标准的下限，国家统计局据此制定大中小微型企业的统计分类。国务院有关部门据此进行相关数据分析，不得制定与本规定不一致的企业划型标准。

八、本规定由工业和信息化部、国家统计局会同有关部门根据《国民经济行业分类》修订情况和企业发展变化情况适时修订。

九、本规定由工业和信息化部、国家统计局会同有关部门负责解释。

十、本规定自发布之日起执行，原国家经贸委、原国家计委、财政部和国家统计局 2003 年颁布的《中小企业标准暂行规定》国经贸中小企〔2003〕143 号同时废止。

附表 1

分项报价表 单位：万元

序号	货物名称	主体和标准附件价	技术资料费	专用工具价	技术服务费	保险费	安装调试费	其他	总价	备注

注：按表中要求分项报价并对分项报价进行详细说明。

投标人（单位名称及公章）：

投标单位被授权人（签字）：

日期： 年 月 日

附表 2:

货物详细配置一览表

序号	货物名称	规格型号	品牌	单位	数量	单价（元）	总价（万元）	制造厂	备注

注：要求对所投货物按部件、元器价进行明细报价，并必须标明制造厂家名称，招标参数中 1 到 10 项大项内容，需把大项内容中的每项内容均列出来报价，如只按 1 到 10 大项报价，按废标处理。

投标人（单位名称及公章）：

投标单位被授权人（签字）：

日期： 年 月 日

附表 3

专用工具清单

序号	货物名称	规格型号	材质	单位	数量	单价(元)	总价(万元)	制造厂	备注

投标人（单位名称及公章）：

投标单位被授权人（签字）：

日期： 年 月 日

第七章技术总则及技术规格书

一、项目概述

甘肃省智能制造综合实训中心“工业 4.0”示范生产线项目（以下简称实验室）将以教育机器人（智能小车）生产作为范例，真实再现“工业 4.0”的理念、特征和关键技术，同时满足教学要求和参观展示要求。本项目的建设内容包括智能工厂示范产线、智能制造关键技术应用示范系统、面向政府和企业的智能制造高端研修班、智能制造课程开发。

智能工厂示范产线将模拟产品生命周期的全过程，以及企业运行的过程，达到智能工厂的整体概念展示。

智能工厂支撑研发过程与生产过程的无缝融合，在产品创意、设计阶段引入数字化平台技术，将设计人员的意图、知识均以数字化模型的形式进行管理。当这些模型进入生产环节时，生产线的设计、实施与运维人员就可以充分利用这部分信息实现并行工作，缩短整个入市的时间。同时，生产人员与研发人员可以基于数字化平台实现频繁、高效的交互，规避了大量试错可能。对于产品研发的更新换代过程，对于零部件选型的规范化、研发流程与技术规范执行、行业知识的积累等方面均有重要作用。

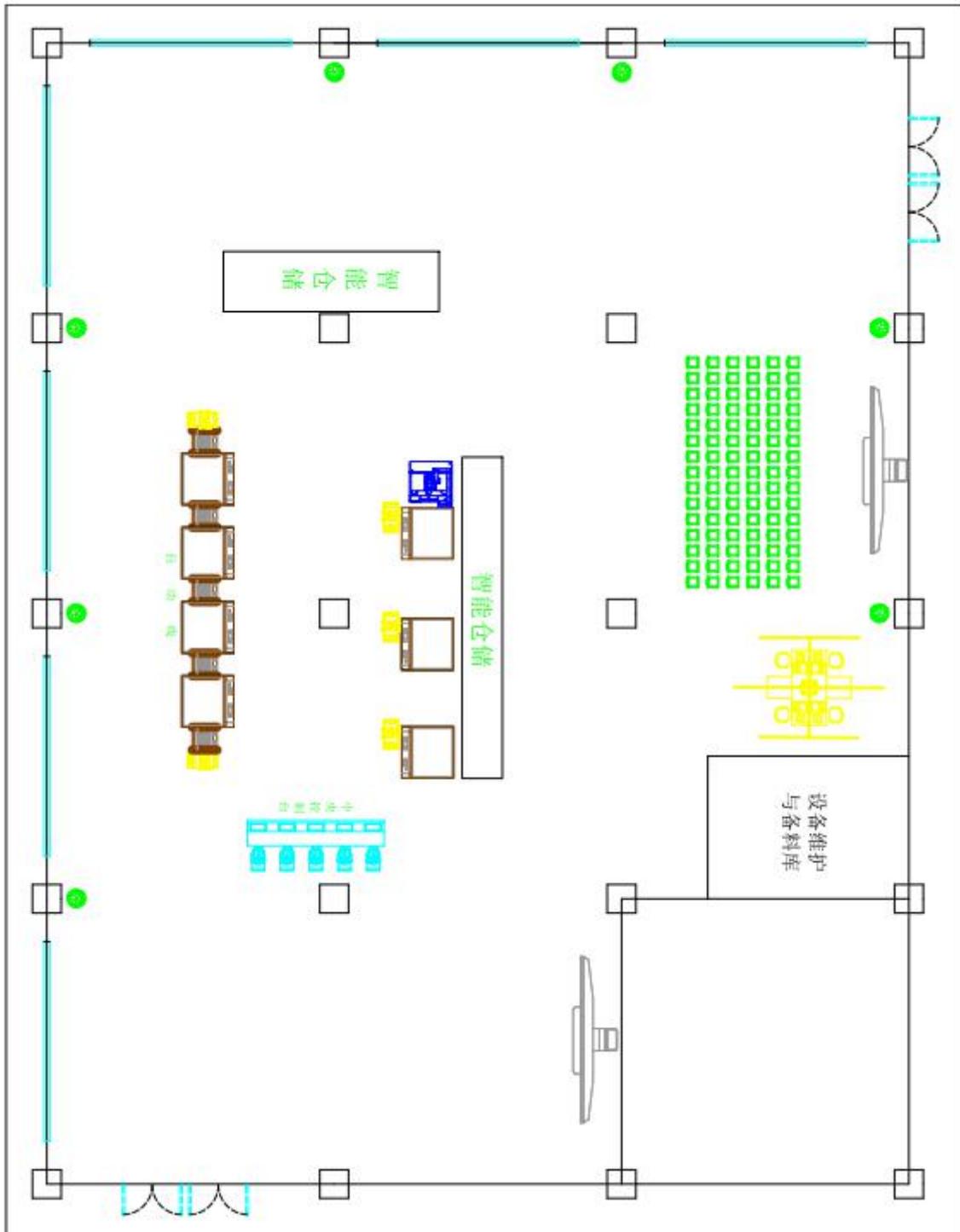
智能工厂对企业进行涵盖其整个价值链的整合及数字化转型，为从产品设计、生产规划、工程组态、生产制造直至服务五大环节打造统一的、无缝的数据平台，形成基于数字模型的虚拟企业（数字化双胞胎）。在虚拟世界当中，构建一套完整的，与现实世界互相对应的数字化模型，通过在虚拟的数字化世界当中充分模拟、分析和比较现实世界的物理场景，利用模型之间理想化的“孪生”特征，以数据的形式驱动现实世界的电气和自动化装置等硬件设备，从而实现虚拟世界对现实世界的驱动；同时，通过传感设备等收集和解析来自现实世界的反馈数据，改变和优化虚拟世界。

除了智能工厂示范产线的建设，本实验室还包括 3 个智能制造关键技术应用示范系统的部署实施，包括设备故障预测与健康管理和能源管理、工业大数据。

为了促进智能制造与甘肃省各产业的对接，引领企业转型升级，本项目还包括“智能制造高端研修班”的培训课程内容策划和师资提供。该研修班结合“工业 4.0-智能工厂实验室”的示范产线和关键应用示范系统，向各级政府和企业展现智能制造的先进理念和技术。为了推动兰州新区职教园区智能制造人才培养，本项目还将包括一批智能制造相关课

程的开发。

整体布局图如下：



1. 智能工厂示范产线

1.1 产线产品-教育机器人（智能小车）

“工业 4.0- 智能工厂”实验室将以新颖独特的教育机器人（智能小车）的生产作为范例，演示基于个性化订单的生产、智能工厂无人化自动组装能力，真实再现“工业 4.0”的理念、特征和关键技术，同时满足教学、培训要求和参观展示要求。

该教育机器人是基于单片机的可编程智能产品，为行走小车形态，基础配置中含红外避障，循迹，红外遥控等模块，另外还提供多种可选装模块供用户在产线订单系统中自行配置（如超声波，LED 点阵，数码管等等）。设计科学合理，功能实用强大，可操作性、拓展性强，而且容易上手。不仅可以让用户学着自己做机器人，同时提高编程能力，真正实现在娱乐中学习，在学习中娱乐。

1.2 数字化产品研发系统

支持产品开发中从概念设计到工程和制造的各个方面，提供一套集成的计算机辅助设计、工程和制造（CAD/CAM/CAE）的工具，协调不同学科、保持数据完整性和设计意图以及简化整个流程。本项目结合“工业 4.0-智能工厂”实验室示范产线所生产的产品和关键设备建立“产品数字化双胞胎”模型，为甘肃省各级政府及企业展示数字化产品研发的先进理念与技术，具体包括先进的概念设计、三维建模及文档编制解决方案；结构、运动、热、流体和多物理应用的多学科仿真和工装、加工及质量监测的零部件制造解决方案。在培训方面，将为园区高校提供数字化产品研发系统功能的使用培训，辅助其掌握产品设计、模具设计、数控加工、增材制造、测量编程、机器人编程、结构分析、动力学分析、耐久性疲劳分析、噪音、振动和平顺性（NVH）分析，并开展进一步的教学培训。

1.3 数字化制造系统

本系统采用先进的现代 IT 技术，支持制造工艺规划、验证、优化的业务手段，构造灵活和创新的生产制造系统。通过与 PDM 集成，打造一个以数据为驱动的唯一数据源产品生命周期平台。数字化制造系统利用其在制造过程规划、仿真和优化等方面的技术优势，构建囊括设计仿真、装配仿真、工艺规划、仿真、验证、优化流程，支持车间生产、并行工程和精益制造等企业目标的统一环境。利用数字化制造系统，可以实现如下主要功能：

用数字化的手段验证产品的制造工艺可行性

在 3D 环境下进行制造工艺过程的设计
事先分析生产系统的能力表现；
快速输出各种定制类型的工艺文件
让最好的设计最快速、最正确地进行生产。

本项目向甘肃省各级政府及企业展示“生产工艺数字化双胞胎”在具体制造场景的落地应用，且具备区域内的先进性，将产品创新以及制造的效率和有效性提升至全新的高度。同时为园区及相关的高校提供学习研究的平台，项目还提供数字化制造方面的技术及实战等方面的培训，培养掌握零件规划与验证，装配规划与验证，自动化机械与规划，工厂设计与优化和虚拟调试等先进应用技术方法，解决实际工程问题，辅助园区师资队伍的建立，以便进一步开展相应的教学培训。

1.4 产品全生命周期 PLM 数字化管理平台

产品全生命周期 PLM 数字化管理平台支撑研发过程与生产过程的无缝融合，将设计人员的意图、知识均以数字化模型的形式进行管理。当这些模型进入生产环节时，生产线的设计、实施与运维人员就可以充分利用这部分信息实现并行工作，缩短整个入市的时间。同时，生产人员与研发人员可以基于数字化管理平台实现频繁、高效的交互，规避了大量试错可能。对于产品研发的更新换代过程，数字化管理平台对于零部件选型的规范化、研发流程与技术规范执行、行业知识的积累等方面均有重要作用。本项目通过数字化管理平台及其应用的构建，向甘肃省各级政府及企业展示产品全生命周期管理在研发和生产数据管理和流程控制的场景落地应用，且具备区域内的先进性；同时为园区及相关的高校提供学习研究的平台。

1.5 MES 制造执行系统

MES 系统是企业实施“工业 4.0”，迈向智能工厂，智能生产的三大要素之一。

MES 系统是集合系统管理软件和多类硬件的综合智能化系统，它由一组共享数据的程序，通过布置在生产现场的专用设备，对原材料上线到成品入库的整个生产过程实时采集数据、控制和监控。它通过控制物料、仓库、设备、人员、品质、工艺、异常、流程指令和其他设施等工厂资源来提高生产效率

生产执行系统 MES 可监控从原材料进厂到产品的入库的全部生产过程，记录生产过程产品所使用的材料、设备，产品检测的数据和结果以及产品在每个工序上生产的时间、人

员等信息。这些信息的收集经过 MES 系统加以分析，就能通过系统报表实时呈现生产现场的生产进度、目标达成状况、产品品质状况，以及产的人、机、料的利用状况，这样让整个生产现场完全透明化。企业的管理人员，无论何时身处何地，只要透过 Internet 就能将生产现场的状况看的清清楚楚明明白白。身在总部的老板亦能通过 MES 获取信息运筹帷幄，远在国外的客户当然可以来关心他们的订单进度、产品品质。

1.6 数字化工厂系统集成及实施部署服务

产品全生命周期 PLM 数字化管理平台软件作为整个数字化工厂软件系统的企业层，打通从用户需求、到产品设计、到制造、到生产、到服务的全面端到端的数据链条，实现设计流程的协同和制造流程自动化，PLM 数字化管理平台软件与 MES 制造执行系统无缝集成，承接 PLM 的产品和工艺数据，进行数据流控制和生产管理控制，实现透明化生产。

建立“产品数字化双胞胎”“生产工艺数字化双胞胎”和“绩效数字化双胞胎”三个层面高度集成为一个统一的数据模型，准确的表达智能产品和工厂模型（数字孪生模型），从而做到虚拟世界和真实世界的统一。完整真实再现整个企业，实现企业在实际投入生产之前即能在虚拟环境中优化、仿真和测试，而在生产过程中也可同步优化整个企业流程，最终打造高效的柔性生产。

1.7 智能制造生产线（智能制造物理工厂）

“工业 4.0-智能工厂”实验室将以智能巡航小车生产作为范例，真实再现“工业 4.0”的理念、特征和关键技术，同时满足教学要求和参观展示要求。

本实验室由：智能仓储单元、智能传送单元、智能加工单元、智能入线检测单元、智能装配单元、智能锁螺丝单元、智能成品检测单元、智能镭射单元等单元组成，将模拟产品生命周期的全过程，以及再现企业运行的过程。

智能制造生产线（智能制造物理工厂）由智能物流系统、载具输送线、数控加工系统、激光镭射工位、自动装配和视觉检验系统和自动控制系统共计 7 部分组成，主要完成巡航小车个性化产品定制，并可以柔性化改产和扩展。主要系统组成及功能如下：

（1）智能物流系统

该系统由立体仓库（分原料库和成品库）、激光导航式 AGV、视觉检测系统和相关软件等组成，在 MES 系统的统一管控下，完成物料的搬运、转移、存储等，是整个生产线物料周转流动的载体。立体仓库用于存放待加工原料、已加工零部件、组装完成的产品。

仓库内设三轴伺服装置，通过对接平台将立库载具输送至 AGV。原料库对应巡航小车上中下三层分为三部分，三轴机械手也有对应的三套。成品库货架库位按需分配，1 套三轴机械手。原料入库时需对入库零件做视觉检测，防止混料。

六轴机械手用于数控加工工位自动上下料。

AGV 有 2 台，负责各工位间载具的运输。激光导航式，现场无需布置反光板或反光柱，可实现自主定位导航、自主充电（AGV 自带充电桩）、及后台地图构建。两轮驱动，可原地差动旋转。

（2）载具输送线

由线体、载具、控制传动系统和 RFID 系统等组成，用于载具在各工位间顺序运输的传送，包括主输送线和旁支输送线及旁支供料输送线。在 MES 系统的统一协调控制下，利用 RFID 信息实时在线追踪物料信息，并按照指令定点定时输送。

（3）数控加工系统

数控加工系统服务于小车上层 PCB 的装配。该系统由数控机床和人机交互系统组成，主要用于对巡航小车顶部安装的铭牌进行个性化定制，作为巡航小车上层的 1 个零部件装配。六轴机械手负责给数控机床上下料及上层装配过程中的搬运、插接等。机加工工位采用小型数控加工设备，占地面积小、轻便、可移动，能满足多种材料的加工处理。立库出库时由三轴机械手供料，六轴机械手抓取上料至数控机床进行加工。

（4）激光雕刻工位

激光雕刻工位使用一套激光雕刻系统，具备雕刻精度高，速度快等特点，用于完成字符、二维码等的雕刻。工位配有 RFID 读写器，读写载具上产品加工信息。

（5）自动装配和质量检测系统

自动装配包括巡航小车上中下三层 PCB 的装配及总装，装配好之后的程序烧录和小车自检。装配时，视觉检测系统做二次定位为机械手轨迹做引导，机械手插接时有压力传感器做实时压力检测反馈。装配完成后，小车接入程序烧录接口，烧录程序，在自身装配好的 LED 点阵上反馈出 OK or NG 信号，视觉检测系统识别后反馈至控制系统，检测合格后拔掉跳线帽，使小车控制程序切换到出货状态。各加工工位配有 RFID 读写器，读写载具上产品加工信息。

（6）现场交互显示系统

生产线现场设置 1 台 65 寸可视化屏幕，用于对各原料库、成品库的实时库位数据显

示，其余四台用于关键应用展示，并配备一套拼接展示屏。

（7）自动控制系统

自动控制系统由工控机、交换机、PLC、触摸屏、RFID、变频器、伺服驱动器、检测元件、机器视觉和执行元件等组成，基于工业以太网 Profinet 总线技术构建，实现生产过程的自动化、柔性化。

2. 智能制造关键技术应用示范系统

2.1 设备故障预测与健康管理系统

设备故障预测与健康管理系统（PHM）系统，是基于信息物理系统（CPS）分析方法，实现对设备状态的实时监测、健康状况分析、预测、可视化、信息互联化，从而达到提高生产效率、降低停机维修频度和降低能耗的目标。本项目结合“工业 4.0-智能工厂”实验室示范产线关键设备建立在线监测及预测性维护等标杆功能，利用可穿戴设备等技术实现设备维修过程指导，向甘肃省各级政府及企业展示设备故障预测与健康管理的先进理念及技术；提供可靠的设备状态数据采集等实验环境及工具平台，支持故障模拟与分析研究等，为园区及相关的高校提供学习研究设备故障诊断与预测性维护的平台，促进技术与产业的对接；提供工业物联网架构、数据采集与设备监测、机器学习与故障诊断等课程培训，培训园区师资队伍，利于其开展进一步的教学与培训工作。

为提高产线设备巡检便捷性和设备维修效率，本项目开发基于可穿戴移动设备的，开发产线设备状态巡检的实时信息显示系统和故障设备维修操作过程指导的可视化辅助系统，为产线设备维护人员提供便携的辅助工具。

2.2 能源管理系统

工业企业能源需求庞大，具有巨大的节能减排空间。本项目结合“工业 4.0-智能工厂”实验室示范产线内关键设备和节点的能耗采集、监测、分析，构建能源管理系统，为甘肃省各级政府及企业展示能源管理的先进理念与技术，具体包括能源计划、能源监控、能源统计分析、节能及改进等理念和相应的系统功能。基于此系统还可为园区及相关高校提供学习能源管理系统体系架构、系统功能的学习研究平台，并可以结合大数据平台中的设备运行、生产质量等数据，分析产品工艺、质量、能耗等之间的关系，研究确定节能措施。在培训方面，将为园区高校提供能源管理系统体系架构及应用系统功能的使用培训，辅助

其掌握系统架构并开展进一步的教学培训。

2.3 工业大数据平台及应用

工业大数据是互联网、大数据和工业产业结合的产物，是中国制造 2025、工业互联网、大数据等国家战略在企业的落脚点。在工业生产中，无时无刻都在产生数据。生产机床的转速、能耗，食品加工的温湿度，火力发电机组的燃烧和燃煤消耗，汽车的装备装配数据，车间物流车队的位置和速度等，都是在生产过程中的数据。

本项目通过工业大数据平台及其应用的构建，向甘肃省各级政府及企业展示工业大数据在具体制造应用场景的落地应用，且具备区域内的先进性；同时为园区及相关的高校提供学习研究的平台，借助平台提供的大数据集，研究高效数据处理、设计高效的数据挖掘算法等；项目还提供工业大数据方面的导论、技术及实战等方面的培训，培养利用机器学习和数据科学前沿理论和方法，解决实际工程问题，辅助园区师资队伍的建立培养，以便进一步开展相应的教学与培训工作。

2.3 智能制造高端研修班和课程开发

为了促进智能制造与甘肃省各相关产业的对接，引领企业转型升级，本项目包括“智能制造高端研修班”的培训内容策划和师资提供。为了推动兰州新区职教园区智能制造人才培养，本项目将包括一批智能制造相关课程的开发。

二、功能和技术要求

1. 智能工厂示范产线

1.1 产线产品-教育机器人（智能小车）

智能小车作为智能产品，能够实现循迹、遥控、避障、智能跟随等多种功能。小车支持拖曳式图形化编程，也可以支持 C 语言进阶编程。智能小车可定制配置数量不少于 15 种的功能配置，并提供不少于 5 种功能配置的软件。智能小车的结构设计必须支持各零部件由“工业 4.0-智能工厂”实验室产线无人化自动安装的方式。

智能小车结构设计要求如下：

智能小车要求能够在自动化产线实现自动组装，并满足生产线自动入料/成品自动检测/自动入库的需求。

智能小车结构设计为上、中、下三层，上、下 PCB 板必须通过中间转接板使用插接方式连接，不得使用软连接线连接，必须采用机械手自动安装。

各零部件的设计必须满足机械手抓取所需的结构要求。

产品设计需要考虑在产线装配过程中的自动定位要求。

除驱动组件（电机）外各功能模块与主 PCB 板之间不得使用软连接线，必须采用机械手自动插接。

智能小车软硬件设计要求如下：

应基于单片机平台设计，便于以后升级模块和主板。

产品硬件和软件设计要包括在线成品测试和出货两种模式，使产品在下线前可自动从在线成品测试切换为出货模式。

设计不少于 15 种可选功能模块组合，并至少提供其中 5 种对应组合软件。

产线根据各个不同功能模块配置，设计产线成品测试软件，自主完成成品在线测试，确认成品组装及功能完好，配置与工单一致，同时测试成功后软件可切换至出货版本。

1.2 数字化产品研发系统

系统支持基于模型的产品设计分析一体化和设计制造一体化，通过高性能的数字化产品开发解决方案能够把从设计到制造流程的各个方面集成到一起，提高了创新能力。建立在一个开放、先进的技术基础之上，为在所有产品开发门类中实现更高的生产效率提供强

大的动力，能够提供下列方面的应用。

1) 风格样式和工业设计

针对任意复杂外观设计的强大功能、控制能力和灵活性，提供功能强大、灵活的复杂曲面设计。使用 2D 和 3D 曲线和表面建模、混合、修整、扩展、过渡、扫掠和其他技巧，再加上对外形和连续性的最大程度的控制，可以快速创建和渲染模型。利用分析扫描数据点并将其转化为模型表面曲面的工具，可以地支持逆向工程。这些高度专业化的工具与传统的 CAD 建模和文档功能相结合，可以为复杂的设计任务提供更强大的功能和更多的选择。

●自由曲面形状建模：

可以通过创造性方式灵活快速地探索备选设计概念。通用的集成工具箱将 2D、3D、曲线、曲面、实体、参数和同步建模结合在一起，轻松快速地创建、评估和编辑形状

●逆向工程

提供高度灵活的逆向工程方法，有助于缩短通过实物对象开发 CAD 模型所需的时间。可直接导入扫描实物对象所获取的多边形平面数据，进而帮助评估数据并为后续使用做好准备。还包含将扫描数据与 CAD 几何体进行对比的工具，以便将公差保持在一定范围内。所获得的模型有助于加快下游设计、仿真和制造流程。

●曲面分析和可视化：

实时分析和可视化，设计师能够对表面质量和外观执行概念评估。提供高亮区和反射线、曲率分析、动态截面以及反射映射等功能，提供了即时、详细的反馈，从而改进了设计质量和可制造性。逼真的图像使设计师能够在典型客户环境中研究外形和风格样式情况，并能够快速运用各种颜色、材料和粗糙程度进行试验比对。

2) 工业设计与产品工程的集成：

支持从工业设计和风格样式到产品工程的无缝过渡：不需要模型重建、没有信息丢失或数据转换，通过集成使设计和风格样式意图在整个工程、仿真和制造过程中得以保留，消除各个关键开发阶段之间的延迟。

●同步建模

同步建模技术实时检查产品模型当前的几何条件，并且将它们与设计人员添加的参数和几何约束合并在一起，以便评估、构建新的几何模型并且编辑模型，无需重复全部历史记录。支持任何设计方法 — 包括基于参数、特征的实体建模、曲线和曲面设计，以及其

它的常见几何体素。凭借行业中范围最广泛的建模技术和选项，可以更迅速、更轻松、更高效地设计产品。还包括特有的直接建模和高级几何体选择工具，使设计师能够直接利用导入的 CAD 几何模型进行设计工作，而无需考虑模型的来源和构造史。

● 电缆设计

提供在装配环境下的电缆设计环境，支持上下文设计，包含电缆布置设计的所有工具。支持导入电气设备之间连接的电缆描述列表，这些电缆描述列表可以从二维逻辑设计应用软件 ECAD。

支持自动寻找已经在设备之间建立了路由的路径，把电缆描述赋予到路径段中。

具有定义电缆直径，并创建实体电缆模型的功能。

具有自动把实际电缆长度和直径添加到电缆连接列表的功能，以便反馈到上游 ECAD 应用软件或者下游制造应用软件。

支持识别违背最小弯曲半径及电缆和挂钩填充百分率的情况。

提供制作设计文档的工具，例如可创建电缆 2D 描述图，用于描述路径上选取点的电缆布局。提供电缆设计需要的三维管材和部件库，用户还可以添加自己的部件及规格。

● 线束设计

提供在装配环境下的电气线束设计环境，支持上下文设计，包含电气线束（由电线线扎组成）设计的所有工具。

要求包括指定典型机械部件，以及接插件和其它设备等支持设备的功能。

具有导入电气设备之间连接的电线描述列表的功能，这些电线描述列表可以从二维逻辑设计应用软件 ECAD 中创建。

支持自动寻找已经在设备之间建立了路由的路径，并按电线描述列表中的说明把电线描述赋予到路径段中。

电线描述用于计算线扎直径并创建实体线扎模型。可以自动把实际电线长度和直径添加到电线连接描述列表，以便反馈到上游 ECAD 应用软件或者下游制造应用软件。

能够识别违背最小弯曲半径，创建设计和制造文档，例如捆绑图。

● 印刷电路板数据接口

能够在 ECAD 印刷电路板（PCB）设计软件和 CAD 结构设计软件之间进行双向直接数据交换。

能够用于直接生成印刷电路板和组件三维装配模型。轻易对印刷电路板装配进行建

模，可以利用结构设计软件的标准件建模实践来对电路板和部件进行建模，包括创建电路板和组件的装配。

能够定义 IDF 属性并将其分配给印刷电路板的装配和零件的命令。

●装配路径规划模块

具有装配路径规划的能力，具有在装配中提取路径的功能，可自动确定从一个装配中获取一个部件的最优、无冲突路径。能够将形成的路径保存为装配顺序里面的一组步骤。

支持运动包络生成小平面体积，这些体积可用于表示设计避开区域，比如一个零件的运动或者检修孔排除区域等。形成的小平面体可以保存在装配文件中或者保存为一个独立的部件文件。

通过验证部件访问，提取路径能够简化可服务性研究，而无需物理样机或者深层次分析。

●设计验证

不间断地评估您的设计，以保证其符合标准和规范要求。自动的检查工具根据客户和法规要求、工程规则或公司标准以及最佳实践对设计进行验证。有了自动化的验证，可以做到第一次就设计出完全正确的产品，从而消除了代价高昂的错误和重新设计。

3) 仿真分析

运用仿真分析，可以快速、精确地模拟和分析产品的性能特征。实时仿真解决了最复杂的计算机辅助工程（CAE）问题，从而可以及时提供分析结果以对产品设计进行修正。通过管理仿真数据和流程，对性能信息的查看，并提供关键的工作流控制和最佳实践框架。

●与设计集成的仿真分析

设计师可以使用工具快速评估部件和装配体的行为，使开发周期中的仿真能力进一步增强。建模会话中提供仿真向导，通过简单的拖放操作即可启动，这些向导为非专家用户提供了流程指南，让他们可以快速得到针对结构和振动性能的反馈。其他的设计集成仿真工具包括外形优化和运动仿真：外形优化可以根据仿真结果预测所设计产品的最佳几何图形和机械参数，而运动仿真可以预测静态、动态和运动学行为。

●供 CAE 专家使用的仿真

能够为 CAE 专家提供了一套先进的仿真工具集，其中包括用于构建复杂数学模型的业界领先的工具，用于高级多物理场仿真的求解器，和用于解释和交流仿真结果的全面的后处理工具。集成优异解算器功能，解决世界上复杂的工程问题。

4) 文档处理

提供了全面的能够简化和加快此过程的功能，其中包括 3D 标注和生产绘图工具。

●3D 标注加强产品定义

三维尺寸标注工具可直接从几何产品模型中捕获产品和制造信息 (PMI)。 PMI 包括形位公差、基准、光洁度、注释、符号和其他信息。使用 3D 标注，产品设计团队可以在设计阶段收集产品和流程信息，以改善交流沟通和减少错误。 下游流程：包括绘图、可视化、公差分析和制造 — 能够参考和重新使用 PMI，以提高准确性和效率。使用在数字化实体模型中丰富的产品定义， PMI 工具遵守 3D 标注的新标准，促进无图纸化产品开发。

●绘图

提供了新一代绘图工具来简化工程绘图的创建和维护。 绘图模板可以拖放到实体模型上，通过自动创建标准的布局和绘图元素以及配置合乎标准的设置，加快了开发流程。来自 3D 产品模型的视图、尺寸、标注和其他信息可以自动添加到绘图上，不需要重新创建此数据。完整的“模型-绘图”关联关系有助于管理和实施变更。可以快速配置所有的绘图、细节处理和尺寸工具，以符合公司或行业的绘图标准。

5) 工装模具设计

工装模具的设计和制造在新产品的初期生产过程中至关重要，特别是在上市时间非常紧迫时。最终产品的质量与工装夹具模具的质量与设计息息相关。

为注塑工艺模具、冲压工艺模具以及夹具设计提供了一组功能强大的自动化应用程序，能够实现比传统 CAD 应用程序少得多的时间从部件设计过渡到相应的工装模具设计。

●工装解决方案

注塑工艺模具和冲压工艺模工装解决方案集成经验丰富的模具设计师的知识，并将这些知识融入到高效的指令以及带有指南、采用最佳实践的工作流中。工装设计与部件模型动态关联，以确保准确性和在模具中高效地实施部件变更。注塑和工具也包括在内以验证部件的可制造性，而间隙和干涉检查可验证总体工具设计。模具设计师能够用模板捕获设计配置（包括标准的工具组件），以后可以应用这些模板加快新的工装项目。

●从设计到生产的工装流程

能够将工具设计与 NC 编程、电极设计、流程规划、仿真和检测结合起来，优化整个工装开发周期。工装应用程序与数据和流程管理集成在一起，能够控制工装设计和加工流程数据。简化变更管理、协同、配置控制、访问权限管理，以及与生产和车间之间的联系。

6) 数控加工编程

加工软件提供下列功能：加工环境的全装配仿真、基于特征的加工自动化、机床仿真和后处理。

●集成的解决方案

提供多种高级 CAD 工具，它们可供 NC 编程人员用于处理各种任务，包括建立新零件的模型和直接根据三维模型数据创建结构图纸。在制造方面，提供随 CAM 使用的特殊应用程序，包括工装设计和检测编程模块。三维模型不必进行数据转换就可以在应用程序之间无缝地迁移。能够将加工软件连接到 PLM 管理平台软件以进行数据和过程管理，可以为扩展型零件制造解决方案打下基础。三维零件模型中用于建立表格、工装清单和 CNC 输出文件的数据无论属于何种类型，都可以得到全面的管理。

●多轴加工及多功能机床加工

提供广泛的规则形体和自由曲面的加工解决方案，从简单的 NC 编程到多轴加工，提供丰富的功能，使 NC 编程人员可以使用一个系统处理诸多任务，多轴加工能力可以用更少的操作和设置生产出复杂的高精度零件，从而减少成本和交付时间；提供有效的碰撞和过切检查功能，支持一系列用于在复杂表面上准确定义受控多轴刀具轨迹的方法。

为最新的多功能机床提供全面的加工能力，这些机床均支持同时进行多个轴的操作。使用图形化的显示方式，同步管理器可以跨多个通道以交互方式控制加工序列，要提高铣车复合加工的效率，对工件的在加工状态进行跟踪至关重要，加工软件会自动生成加工工件 (IPW)，实现了工件配置在铣削与车削两道工序之间的无缝传递。

●高效的编程

提供基于特征的加工功能 (FBM)，可以直接依据零件设计模型自动创建优化的机床程序，FBM 能够自动识别种类繁多的加工特征类型并为其编程，并且可以轻松地配置、添加或修改基于特征的加工操作以及如何使用简单的编辑器 (加工知识库编辑器) 选择这些操作。

对于常见任务，支持用加工软件来建造过程向导，提供容易遵循的步骤。过程向导能够捕捉企业在一个制造过程中应用的最佳实践，然后引导一个新手一步一步地完成该过程；创建这些过程向导不需要任何软件编程技能。用“向导建造器”可以轻易创建这些过程向导，不仅提供易用界面，而且还提供简单的拖放操作。

●集成仿真与验证

集成仿真与验证。通过集成仿真与验证，编程人员能够在 NC 编程对话中检查刀具路径，在向机床输出之前，验证和分析刀具路径是否存在错误，确保达到要求的质量和效率，增加机床的运行时间，减少因废品造成的成本浪费，通过该功能，编程人员可以在单一解决方案中对机床进行全面仿真，验证 NC 程序。

1.3 数字化制造系统

数字化制造系统提供一个综合性数字化制造解决方案系统。能够把所有制造学科 - 从工艺布局规划和设计、工艺过程仿真与验证到制造执行 - 与产品工程连接起来，进行全局创新。

数字化制造系统可以优化企业的制造过程，为企业提供计划、工程、作业和协同的能力。计划应用程序能够进行工艺计划、成本核算和分析。工程应用程序能够从工厂到生产线和车间进行详细的设计和优化。作业应用程序能够处理记录文件和工作指示。程序能够促进沟通、回顾，并让企业通过网络交换制造过程信息。

提供工艺仿真功能，可以将数字化工艺设计流程发送到 3D 仿真环境进行各种不同的仿真验证（装配仿真、焊接仿真、机加工仿真、人机交互仿真等），可以快速对工艺过程进行验证分析，在早期发现工艺存在的问题。同时，在 3D 环境中进行仿真并修改后的工艺方案可以直接更新原来的工艺数据。提供以下主要功能：

1) 零件加工工艺规划和验证

零件规划与验证能够定义制造计划，并且与车间同步计划数据。支持管理所有产品和相关流程信息，帮助制造工程师、CNC 编程人员、工装经理、机械师及其他组织成员共享工作指令，并以团队形式协同工作。

●基于单一信息源制定计划：

支持创建数字化流程计划、工艺路线和车间文档；能够管理所有产品、流程、资源和工厂的数据；能够与位于不同地理位置的团队成员进行协同。

●重用经验证的制造方法和资源：

支持管理和共享工具库；支持在模板中收集专业知识以供重用。

●将计划直接连接到生产

能够为车间提供的 NC 数据，支持连接到商业生产系统，支持连接到 DNC 和工具管理。

2) 装配工艺规划和验证

提供同步的产品和流程开发平台，支持重用现有制造流程、工厂和资源。可以同时执行产品设计和流程设计，能够分析变更对于多种变型带来的任何影响。

● 流程驱动同步设计：

支持全面跟踪产品从初始设计到最终制造的整个过程；提供使用人体仿真优化手动装配工序。

● 制造决策：

提供直观、灵活的用户界面；具有一整套分析工具，能够快速检查装配违规；支持使用交互式三维工作指令减少车间错误。

● 以数字方式验证产品和流程：

能够自动验证装配/分解流程；支持使用高级时间分析工具减少无增值效益的活动时间；能够在实际生产之前模拟和验证柔性装配线。

3) 机器人及其自动化工艺规划

能够满足多个级别的机器人仿真和 workstation 开发需求，既能够处理单个机器人和 workstation，也能处理完整的生产线和生产区域。支持虚拟调试工具，改善多个制造部门之间的沟通和协调，从而作出更明智的决策。

● 协同生产：

具有制造特征分配和管理功能；生产线级协调和验证；产品协调和可靠性（包括变型）。

● 设备驱动的模拟技术

支持逻辑驱动的设备技术；集成式真实机器人仿真（RRS）技术；基于实际控制逻辑的事件驱动的仿真。

● 自动机械系统的虚拟调试

提供一个集成的虚拟环境来评估机械和电气系统的匹配，系统能够把机械运动、机器人程序、机械顺序和循环时间与电器控制信号、控制逻辑、传感器等在虚拟环境中进行匹配和调试，也能够把虚拟的机械运动与物理的控制器结合起来进行调试。

4) 工厂设计和优化

提供基于参数的三维智能对象，快速设计高效工厂的布局。支持三维方式进行工厂布局设计，提高在规划流程中发现设计缺陷的能力，不至于等到进行工厂现场施工才发现问题。物料流、处理、后勤和间接劳动力成本都可以使用材料流分析和事件驱动仿真得到优

化。这些资源优化技术能根据工厂布局对各种要素进行分析，例如，零件的工艺路线信息和设备能力等。甚至还可以使用材料存储需求和零件包装信息。支持在产品生命周期管理平台上的共享数据环境中使用标准化资源对工厂布局环境进行管理。

- 三维工厂设计和可视化
- 工厂后勤分析和优化
- 产量仿真
- 协同式工厂设计管理

5) 制造流程管理

提供管理各种业务流程的能力，包括从早期设计阶段到实际投产；提供企业级的可扩展架构，优化和同步制造交付物。

- 产品、流程、资源和工厂数据管理
- 工程、制造与车间之间的协同
- 高级物料清单（BOM）和流程清单（BOP）管理
- 制造变更、配置和 workflows 管理
- 资源管理、分类和优化
- 开放的应用程序和系统集成
- 集成产品和生产生命周期
- 同步和管理按设计状态、按计划 and 实际建造时 BOM

1.4 产品全生命周期 PLM 数字化管理平台

支持统一架构的端到端数字化生命周期管理数据及协作管理。从需求和计划、到产品开发、制造、测试试验、维修/维护的 PLM 解决方案，既能够提供面向行业的解决方案，又允许按照客户的需求裁减解决方案。帮助客户以正确的方法打造正确的产品，除了作为研发的主要协同平台外，还同时还能与 MES/TIA 平台打通和整合的数据。

平台包括三大基础（企业知识基础、平台扩展服务、生命周期可视化）和十四大应用，包括系统工程和需求管理、组合计划与项目管理、工程过程管理、物料清单管理、符合性管理、内容与文档管理、配方包装与品牌管理、供应商关系管理、机电一体化过程管理、制造过程管理、仿真过程管理、维护维修和大修管理、报告与分析管理、社区协同，真正实现单一数据源的全技术状态管控。

1) 企业知识基础

提供企业和用户捕获和部署经验和最佳实践，实现企业知识框架的搭建，通过产品数据管理、流程管理、变更管理等能力完成基本的产品研制管理需求。

2) 平台可扩展性服务

提供一整套完善的配置、连接服务。可以轻松地与其他企业应用程序无缝集成，比如 ERP，MES 等系统，完成企业集成化的信息化平台。同时此功能域还可以用于多个站点的多方案协同，比如搭建集团大集中管理模式，或者搭建联邦制的平等合作模式，或者多个总体单位按照层级配套的 HUB 管理模式，更适用于科技集团这种多种管理模式并存，且未来的管理模式可能发生调整的国有企业。

3) 生命周期可视化

在行业标准 JT 技术的基础上，提供高性能可视化和虚拟原型设计功能。使用这些功能，协同企业能够以数字方式验证三维设计组件。集团各级领导可以直接在系统中浏览各种 CAD 数据，并在三维模型中查看产品研制进度，问题分析等事项。

4) 系统工程和需求管理

所有个人和组织在整个生命周期内都可以查看客户需求及相关背景知识，并且按照系统固化的质量体系进行工作，并积累研制过程中产生的各种数据、问题分析，为企业领导决策提供支持。

5) 组合、计划和项目管理

可与整个产品生命周期中的具体执行工作直接关联起来。为客户的计划绩效提供持续的可视性以制定正确的产品组合决策，进行项目优选。

6) 物料清单(BOM) 管理

将物料清单作为设计和制造的重要组成部分进行有效的管理。除工程和制造之外，还可以使用实物 BOM 功能记录实物产品和原型，以及支持符合性、测试、保修、支持和服务举措。并可以在未来科技集团走向平台化、模块化开发提供行业最佳实践和有效支持。

7) 工程过程管理

提供了单一、安全、精心组织的产品工程和流程知识源。企业可以通过此功能域捕获、管理和利用由多种 CAD、CAM 和 CAE 系统创建的几何和工程数据，实现基于模型的定义。

8) 机电一体化过程管理

可以管理电子、软件的产品研发过程，从而实现跨机械、电子、软件和控制（电气互

连) 四大技术领域的单一产品和过程知识源。通过跨各个工程领域的通用数据模型和通用框架, 企业的开发团队既能继续关注机械、电子或软件或电气互连, 也能兼顾大局, 对于科集团的高科技产品尤其有用。

9) 仿真过程管理

通过在完全数字化的产品开发环境中使用仿真专用数据、 workflow 和过程管理功能, 工程团队能够提高工作成效。可以实现设计、仿真一体化管理平台。

10) 符合性管理

在整个产品生命周期内记录、执行和跟踪法规合规性。借助清晰记录的法规要求、可控和一致的流程, 以及跟踪责任的功能, 可以将法规合规性嵌入企业的开发流程中。对于科技集团树立负责任的社会企业形象, 以及和国际企业合作过程中起到支撑作用。

11) 内容和文档管理

使产品交付文档的编写流程与产品开发流程保持同步, 并让内容随产品变更而更新。提供高级 Microsoft Office 界面, 以及用于 SGML/XML 的结构化创作和发布环境, 可以生成准确的高质量文档(可按市场、语言或产品定制), 并且极大地减少所需的工作量。比如对于科技集团的出口型产品, 可以实现多语种说明文档的同步更新。

12) 供应商关系管理

能够将供应商、工程和采购整合到采购和供应商管理流程中。并支持改进的成本管理, 以及更有效的产品开发和制造。

13) 制造过程管理

可以实现机构化的三维工艺研制, 帮助这些企业接收三维设计数据, 实现从工程到生产的三维工艺规划, 借助处于全面管理下的、单一的产品、流程、资源和工厂模型, 在产品实际生产之前, 可以完成产品在虚拟工厂中的虚拟制造, 从而确定工艺参数, 验证工艺规划, 从而极大地缩短上市时间和提高质量。

14) 维护、维修和大修

配置驱动的维护、维修、大修服务使后勤、维护和工程团体之间更紧密的合作, 大家使用统一的数据源, 无论是维护人员查看产品履历, 还是设计人员查看维修过程中产生的问题分析。

15) 社区协同

多个团队建立知识论坛, 讨论技术问题, 并临时集中讨论一些项目情况。通过突破沟

通过过程中的时间、距离和文化界限，可以减少差旅次数。

综上，产品全生命周期 PLM 数字化管理平台能够提供贯穿产品全生命周期的、开放的、互操作的、完整的解决方案，实现对产品全生命周期内的数据和相关过程进行有效的管理和控制，为各个研制环节提供 BOM 单一数据源管理下的技术状态管理，并可在企业范围内为设计、工艺、制造和维护建立一个并行化的产品研制协作环境。

1.5 MES 制造执行系统

MES 能够提供包括制造数据管理、计划排程管理、生产调度管理、库存管理、质量管理、人力资源管理、工作中心/设备管理、工具工装管理、采购管理、成本管理、项目看板管理、生产过程控制、底层数据集成分析、上层数据集成分解等管理模块，为企业打造一个扎实、可靠、全面、可行的制造协同管理平台

MES 系统具有：可配置性、可扩展性、可靠性、实时性和可视性等基础要求，具体要求如下：

配置性：系统自带流程建模工具（配置性工具），可以在系统内根据企业的生产特点，灵活设置生产工作流程，并根据不同权限进行流程驱动，与系统消息机制绑定，驱动预警管理机制（如备料的预警、缺料的预警、单据审批超期限的预警等），按照用户指定的通知方式发送预警信息，如短信、邮件等。

扩展性：系统应具有良好的开放性和可扩展性，便于企业未来的发展需要进行功能扩展。同时可提供可柔性组合定制的用户界面、业务模块，以及简易的二次开发功能满足企业的个性化应用。

可靠性：系统必须具有完善的授权体系、成熟可靠的数据备份方法。在安全方面，系统必须具有统一的权限管理中心，能够对每一个角色、每一个字段、每一个动作、每一类型的业务、每一个模块等设置不同的权限。

实时性：系统应具备良好的实时环境和实时响应的功能。系统要利用实时数据实现生产过程、产品质量的在线监控，提高快速反应能力，促进生产管理由被动指挥型向以预防为主、在线控制的主动实时指挥型管理体系发展。

可视性：系统应具备以数据采集为基础的生产、消耗、质量、设备等信息统计分析并提供可视化的图示方式。

1) 访问机制

采用多层结构的访问机制，数据库层只接受业务逻辑层的访问，任何用户都不可能直接访问数据库。从而保证了数据的安全性。

2) 系统权限

MES 系统的任何用户都必须经过密码验证才能访问系统。在访问系统的过程中，该用户还要接受模块、功能、记录多级权限的控制，不可访问授权范围之外的数据。

例如可以给不同的用户做如下设定：

是否允许某个用户访问某个模块；

如果某个用户可以访问此模块，那么允许他使用该模块内的哪些功能（增、删、改、查、印、另存等）；

如果某个用户可以访问此模块，那么允许他访问的具体数据将会限制在哪些范围内。

3) 可维护性

MES 系统已以太网为数据传输方式。网络的普及性使 MES 系统物理网络的维护更加容易。

MES 系统定制化界面的开发可微软的 Visual Studio 的开发环境。微软 Visual Studio 本身强大的开发功能加上 MES 提供的丰富的 Webservice API，使得 MES 人机界面的开发变的更加容易，方便，而且具有很好的调试性和可读性。

Visual Studio 是一套完整的开发工具集，用于生成 ASP.NET Web 应用程序、XML Web Services、桌面应用程序和移动应用程序。Visual Basic、Visual C++、Visual C# 和 Visual J# 全都使用相同的集成开发环境（IDE），利用此 IDE 可以共享工具且有助于创建混合语言解决方案。另外，这些语言利用了 .NET Framework 的功能，通过此框架可使用简化 ASP Web 应用程序和 XML Web Services 开发的关键技术。

MES 的开发伴随着有关人员的专业培训，这些培训及包括基本知识和操作业务的培训。确保后期的可维护。

4) 稳定性

为确保客户的正常使用，MES 系统必须保持一定的稳定性。为了达到这个需求，我们对系统的开发具有详细严格的测试流程。同时在硬件设备上我们将采用质量有保障的产品。

5) 内部测试

内部测试一般包括模块测试、集成测试和系统测试三个部分。

●模块测试

模块测试主要针对生产信息管理系统中各功能模块进行测试，在各模块编码结束后进行。在生产信息管理系统实施过程中，多个模块可同时进行模块测试，存在内部接口的模块需与接口模块同时测试。测试内容包括：模块功能点、模块接口、模块数据结构、模块运行效率、安全性、可靠性。

●集成测试

集成测试是基于模块测试集成上的测试，集成测试前将生产信息管理系统各功能模块组装到一起，对生产信息管理系统进行整体测试。在集成测试过程中根据功能设计中的功能点，对系统各功能逐一进行测试。集成测试主要用于测试构成系统的所有模块组合后能否正常工作。测试内容包括：功能点、包括子功能和父功能，主要针对组装后的父功能、数据结构、各模块间的接口部分、运行效率、安全性、可靠性。

●系统测试

系统测试是将软件放在整个电脑环境下，包括软硬件平台、某些支持软件、数据和人员等，在实际运行环境下进行一系列的测试。系统测试的目的是通过与系统的需求定义作比较，发现软件与系统的定义不符合或与之矛盾的地方。在系统测试阶段用户通过实际使用生产信息管理系统来发现系统中的错误，并将错误信息反馈给开发人员。测试内容包括：系统各模块功能、内部接口、可使用性、可靠性、性能、支持。

5) 外部测试

外部集成测试针对生产信息管理系统和外部系统的每一个数据接口，由双方的人员互相配合进行，主要目的是测试数据接口的稳定性，正确性和完整性等。测试内容包括：数据结构、接口稳定性、运行效率、安全性、可靠性、错误处理。

6) ISA-95 标准

国际标准化组织已经对 MES 功能做出明确的定义。首先是 MESA (Manufacturing Execution Systems Association)，随后是 ISA (Instrumentation, Systems, and Automation Society)，相继开发了相关模型，用于概述和标准化这类软件系统。ANSI/ISA-95 国际标准定义了企业级业务系统与工厂车间级控制系统相集成时所使用的术语和模型。该标准还定义了中间层 MES 系统应支持的一系列不同的业务操作。典型的 MES 环境能有效地帮助客户回答下述几个关键的生产问题：

如何生产

可以生产什么

在什么时间要生产什么

在什么时间已经生产什么

以上问题的解决分别可以参照 ISA-95 模型中的直接对应部分。这些问题可以概括为产品定义、生产能力、计划排产和生产绩效四个方面，体现了沟通控制级与企业级管理系统的基本业务流程。

7) 相关协议

●COM 接口

COM，即组件对象模型，是关于如何建立组件以及如何通过组件建立应用程序的一个规范，说明了如何可动态交替更新组件。是微软公司为了电脑工业的软件生产更加符合人类的行为方式开发的一种新的软件开发技术。在 COM 构架下，人们可以开发出各种各样的功能专一的组件，然后将它们按照需要组合起来，构成复杂的应用系统。一个 COM 程序只要其接口对外发布，则调用者可以很方便的实现两个程序的交互，而不必知道接口内部的负责细节。

●Microsoft .NET Framework

NET Framework 为微软新一代编程体系或架构，它是一个语言开发软件，提供了软件开发的框架，使开发更具工程性、简便性和稳定性。MES 所有有关的界面开发部分都是基于的 Microsoft .NET Framework，易于开发和维护。

1.6 数字化工厂系统集成及实施部署服务

打通从用户需求、到产品设计、到制造、到生产、到服务的全面端到端的数据链条，实现设计流程的协同和制造流程自动化，建立“产品数字化双胞胎”“生产工艺数字化双胞胎”和“绩效数字化双胞胎”三个层面高度集成为一个统一的数据模型，准确的表达智能产品和工厂模型（数字孪生模型），从而做到虚拟世界和真实世界的统一。

1) 产品订单下达

客户从手机 APP 订单系统(ERP)下产品订单，订单系统(ERP)向 PLM 数字化管理平台传输订单数据，自动创建订单对象，发起“产品生产制造”流程。订单系统与 PLM 数字化管理平台的集成服务，进行系统的配置和二次开发。

2) 产品设计

在数字化产品研发系统完成产品的三维设计建模与装配；并对产品可靠性进行分析验证；PLM 数字化管理平台对产品物料、BOM 及图文档数据进行管理。根据订单信息实现产品模型数据的自动创建。构建“产品数字化双胞胎”。

定制产品三维建模模板；定制产品可靠性分析 CAE 的模板。

数字化产品研发系统中的 CAD 软件，CAE 软件和 CAM 软件与 PLM 数字化管理平台进行集成，进行系统的配置和二次开发。

3) 工艺设计及生产线规划

数字化制造系统对产品的制造进行工艺设计，生成 BOP 并定制 BOP 模板，根据产品订单信息，自动创建新产品的 BOP；数字化研发系统对产品进行加工并定制加工模板。根据工艺要求，在数字化制造系统中完成生产线的布局规划；对生产线中的机器人进行离线编程，输出机器人程序；PLM 数字化管理平台对产品、工艺、工厂和资源进行结构化工艺管理。根据订单和产品信息，系统自动创建新产品的 BOP。构建“生产工艺数字化双胞胎”

数字化制造系统与 PLM 数字化管理平台的全面集成，进行系统的配置和二次开发。虚拟工厂/生产线规划布局服务及机器人离线编程服务。

4) 工艺仿真及虚拟调试

对生产线进行仿真验证，TIA 软件编写 PLM, HMI 程序下载到虚拟仿真调试机，进行生产线虚拟调试。系统根据订单和产品信息，对机器人程序、PLC 程序进行校验。构建“生产数字化双胞胎”

5) VR 虚拟现实

VR 设备与数字化制造系统无缝集成，无需任何数据转换，双向通讯，实时保持连接。虚拟工厂/生产线布局规划与设计的更改，数据都能够保持动态的同步更新。实现生产线评估和生产线虚拟试运行。

VR 设备与数字化制造系统无缝集成，系统配置及二次开发服务。

6) 虚实同步_生产系统数字化双胞胎

利用数字化制造平台的工厂仿真软件，对工厂和生产线建立生产系统数字化模型，利用 MES 系统数据采集，驱动虚拟生产系统在图形化界面下实时动态展示生产动态；实现虚拟工厂和真实工厂生产制造过程的同步。同时，利用工厂仿真软件对真实 MES 数据进行仿真分析，对真实的生产系统进行不断迭代优化。

工厂仿真软件与 MES 系统的集成，系统配置及二次开发服务。

工厂仿真软件与 MES 系统中间数据库搭建，配置。

7)PLM 数字化管理平台与 MES 集成

工艺结构信息、数控程序等自动传输到 MES 系统。

PLM 数字化管理平台与 MES 进行集成，PLM 数字化管理平台进行集成。

1.7 智能制造生产线（智能制造物理工厂）

1) 实现巡航小车的个性化定制

可完成巡航小车的设计、仿真、验证、自动加工、自动检测、自动装配、自动质检、自动入库，生产线产量稳定，效率达标，质量符合要求。

根据定制需求，可实现从网络下单、订单管理、产品设计、产品仿真、PLM 产品数据和团队协同管理（包括组织管理、用户管理、权限管理、流程管理、生命周期状态管理、协同管理、数据管理、BOM 管理、更改管理）- 数字化工艺规划管理（装配仿真、机器人仿真）、产品加工、产品装配、产品检测、生产过程调度、生产进度查询、物流信息管理和工厂大数据采集与分析等功能。

2) 完成生产线功能仿真和关键工序实景的网络可视化

完成生产线仿真、产品工艺仿真和装配仿真，实现现场实体生产过程和仿真控制平台数据互通，虚实一致。客户通过网络可以查看自己定制产品的状态，实现仓储、数控加工、装配 3 个关键工序实景的网络可视化。

3) 具备产品质量、生产状态和设备状态等内容的管理、跟踪、显示与追溯功能。

对产品的相关设计数据、图纸、检测数据和装配视频等产品资料进行综合管理和储存，可通过扫描产品上的二维码在线显示和查看。对在产产品，可在线进行质量检测和追踪。生产线上所有相关设备的使用状态、故障等都可进行在线跟踪、显示。

4) 采用模块化设计，各工位（工序）并行，具备扩展接口。

为使生产工艺具有灵活性和、拓展性，采用模块化思想进行设计，生产线各工位并联模式组装，并预留扩展工位和接口，便于新工艺、新模块对接。

5) 具备实训教学功能

完成本文件所确定的实训项目和教学功能，并提供对应的实训资料 and 培训。

6) 具备协同设计功能

完成协同设计环境搭建工作，开发至少 2 个协同设计项目实例。

2. 智能制造关键技术应用示范系统

2.1 设备故障预测与健康管理系统

设备故障预测与健康管理系统需以完整的智能工厂 PHM 预测性维护系统框架为基础，提供一套集数据采集与边缘计算平台、工业智能算法模型平台、可视化界面和故障模拟实验平台为一体的综合性系统。最终实现针对数控加工中心和六轴机械臂两种典型设备的预测性维护以及关键设备零部件的故障模拟实验。

1) 数据采集与边缘计算平台

数据采集与边缘计算平台需提供相应的软件和硬件完成对数控加工中心，六轴机械臂以及故障模拟实验台的关键数据采集，信号处理及特征提取，为这三种设备的故障预测模型运行提供数据基础。同时，该平台还能通过工业物联网及边缘智能管理软件对边缘端的数据采集设备和边缘算法进行综合管理。

2) 工业智能算法模型平台

工业智能算法模型平台需提供算法模型运行与管理环境，内置针对数控加工中心、六轴机械臂以及故障模拟实验平台的故障模拟算法模型，以支撑数控加工中心和六轴机械臂的预测性维护，以及故障模拟实验平台的算法模型实验研究。

3) 故障模拟实验平台

故障模拟实验平台包括故障模拟实验硬件和故障模拟实验控制软件，实验平台的硬件需包含轴承、联轴器和轴等旋转动力学零部件，能够对该类设备的多种机械故障模式进行模拟，故障模拟实验控制软件需承载故障模拟算法模型，实验平台的相应软硬件接口，实现对不同零部件的故障过程进行控制和管理。

4) 可视化界面

设备故障预测与健康管理系统需提供专业的预测性维护可视化界面，方便用户实时了解示范线上的数控加工中心（1 台），六轴机械臂（多台），故障模拟实验平台（1 台）的健康状况和异常检测结果。可视化展示的数据源需包括传感器数据和 MES 系统数据，并且根据设备的情况，实现针对单台设备和多台设备的不同可视化效果和用户交互体验。具体的可视化界面形式需和招标方一同设计。

5) 产线设备状态巡检及维修过程指导系统

产线设备状态巡检及维修过程指导系统包含 2 个子系统：

- 产线设备状态巡检子系统：操作人员在现场巡查产线时，能通过可穿戴移动设备，实时查看产线设备的运行状态数据。

- 产线设备故障维修过程指导子系统：对产线设备的故障零部件进行维修时，操作员通过可穿戴设备能看到零部件的三维拆卸维修过程仿真模型，指导操作员进行产线设备零件维修的操作。

设备故障预测与健康管理系统需采用先进的工业 4.0 技术产品和方法，以保障示范线设备健康运行，满足示范线的演示和研究要求。设备故障预测与健康管理系统分为数据采集与边缘计算平台、工业智能算法模型平台、可视化界面、故障模拟实验平台以及产线设备状态巡检及维修过程指导系统，各部分技术要求详见《技术参数及要求》。

2.2. 能源管理系统

能源管理系统将采集现场实际用能情况，并对用电情况进行分析和能源分析展示，利用该系统对人员进行培训。系统应包括能源管理软件系统、能源采集管理终端、计量表计三个部分。

1) 能源管理软件

需至少考虑对如下的关键节点进行监控，主要包含：1) 智能仓储；2) 检测模块；3) 装配模块；4) 锁螺丝模块；5) 打标上电模块；6) 车轮安装工作站；7) 成品检测模块；8) 数控机床。

系统应是一套集抄表、用电分析为一体的综合应用系统，包含如下功能：档案管理、数据采集、数据查询、数据分析、损耗分析、计量在线监测、系统管理、数据备份、报表管理等。

2) 能源采集管理终端

能源采集管理终端负责收集计量设备的信息，处理和冻结有关数据，并实现与采集主站的交互。采集管理终端的功能应包括，数据采集、数据管理和存储、参数设置、事件记录、数据传输和终端维护等功能。

3) 计量设备

计量设备实现电量计量等功能，本次主要是指智能电能表，且具有电力计量机构检测报告。

能源管理系统要求如下：

- 系统在响应速度、可靠性指标、采集成功率指标方面有明确的量化指标，具体技术要求详见《技术参数及要求》。

- 必须具有完善的安全保障体系和数据备份机制。
- 采集方式应根据系统展示要求进行科学选择，既满足实际数据的采集，又可进行虚拟数据的仿真，增强实际的展示效果。
- 采集管理终端和计量设备需通过国网计量中心的检测，并提供检测报告。

2.3 工业大数据平台及应用

功能需求包括三部分：工业大数据基础平台、工业大数据分析应用、工业大数据的教学与培训。

1) 工业大数据基础平台

工业大数据基础平台应包括采集终端数据接入、数据存储、大数据分析实时计算、离线计算、数据交换、监控报警和平台管理。

- 数据接入主要用于平台与采集终端的数据高可靠高性能传输。
- 数据存储主要用于满足平台基础数据、业务数据、移动应用和采集终端数据的高可靠高性能的存储。
- 实时计算模块主要用于对采集终端上报的原始数据进行实时的解析和分析。
- 离线计算主要用于对终端数据进行大数据报表分析的需求。
- 数据交换主要用于满足平台与应用的数据交换需求。平台数据的访问必须通过数据交换模块，以方便对数据访问安全做控制。
- 监控报警主要用于对平台及服务器状态进行监控报警。
- 平台管理主要用于满足对工业大数据平台进行管理的需求，便于平台的运营维护。

总体要求：

- 大数据平台采用 hadoop 体系架构，支持 50 节点以上的 Hadoop 分布式数据存储体系，支持高性能高可靠的数据计算；实现结构化数据和非结构化数据差异化处理；整体平台需实现统一的运维管理入口。

- 具备关系型数据库、半结构化、非结构化数据及互联网信息的数据采集功能（包括但不限于关系型数据库、设备日志、系统日志、网页数据等）。

- 平台支持为上层各种应用开发提供统一、标准的 API 访问与读取接口，并提供

API 开发指南等文档。

平台运行管理：

- 提供 Web 图形化界面实现集群的管理和监控，集群节点的运行状态都能在界面上显示。
- 能够监控节点 CPU 利用率均值及峰值、内存容量及其利用率、物理机磁盘利用率、磁盘 IO 吞吐量及利用率、物理网络流量统计等。

平台数据安全要求：

- 提供有效安全手段防止非授权用户的非法侵入，保证数据的正确性和稳定性。
- 平台支持对 API 的访问权限进行审核，支持对数据接口字段级别的应用授权控制。

2) 工业大数据应用

工业大数据应用需包含至少 3 个工业大数据应用场景，其中 2 个来源于实际工程背景，1 个需结合“工业 4.0-智能工厂”实验室示范产线的生产及能耗等数据，主要功能应包括：

- **工业大数据数据源：**应来源于具体的工业场景，为了配合后续的学习和研究，需要保证可以根据数据源仿真生成多套工业大数据数据集。数据集需要可以自动导入到大数据平台。

- **工业大数据组织、存储与查询：**针对具体的工业大数据分析场景，将工业大数据中包含的结构化数据、文件、图片等建立模型，导入和存储到大数据平台。对于大数据平台存储的数据，可按需查询与追溯数据。例如：对于产品生产过程数据，可根据设备编号、设备类型、产品条码等数据进行查询与追溯显示。

- **工业大数据分析模型与算法：**针对数据分析需求与目标，构建可供教学的工业大数据分析模型与算法。

- **工业大数据分析结果的可视化：**通过报表、图表、报告等形式对工业大数据的查询结果、统计结果和分析结果进行多种形式的直观展示，方便人们掌握数据中的内在规律。

本项目的工业大数据应用应满足以下要求：

- 为了进行后续的教学研究，系统应支持根据现有数据集仿真生成的能力，且生成的数据应当具有较高质量。

- 数据应可以通过主流的数据接口传输至大数据平台并进行结构化存储，单点传输延迟在毫秒级。

- 数据分析模型的建立应使用机器学习、深度学习等人工智能算法，以便辅助教学培训。
- 分析结果应结合多种图表以可视化方式呈现，并可投射到大屏展示。
- 与产线相关的可视化应用应包括产线的布局及运行状态、当前及历史生产、设备、质量、能耗等多维度综合统计。

3) 工业大数据分析教学与培训

工业大数据的教学与培训应当紧密结合我国智能制造发展趋势，围绕工业大数据分析展开，主要包括：

- 智能制造的发展历程、内涵与参考模型；
- 典型的制造业大数据分析案例
- 制造业大数据的基本概念、关键技术
- 制造业大数据分析与处理平台

本项目需提供围绕工业大数据平台与分析方法的、不少于 7 天的培训课程。

- 培训课程面向大学教师、兰州新区职教园区管委会成员，并具备较高质量
- 课程讲师应当具备一定教学资历
- 课程构成应当合理，应当包括相应的宏观现状、理论方法与课堂实战

2.4 智能制造高端研修班和课程开发

本项目包括两类智能制造高端研修班的培训内容策划和师资提供。一类是针对各级政府领导和企业总经理的“智能制造战略研修班”，另一类是针对企业中高层管理、CIO、技术和研发主管、运营总监、系统规划师的“智能制造系统规划研修班”。通过举办这两类研修班，一方面向政府和企业领导展示工业 4.0 和智能制造面向未来的技术和理念，触发创新思考，推动产业转型升级；另一方面也向甘肃全省宣传推广甘肃省智能制造综合实训中心，扩大对外影响。

“智能制造战略研修班”重点讲解智能制造的先进理念、国家战略和政策、国内外典型应用案例的分析。内容要求如下：

- 国际视野专家解析世界制造业格局和先进国家工业战略
- 参与国家战略研究和制定的顶级专家讲解符合国情的发展规划
- 国家政策专家讲解企业获取国家重点支持的条件和方式

- 负责国家工信部智能制造项目的专家讲解智能制造应用案例分析

“智能制造系统规划研修班”重点讲解智能制造关键技术，内容要求如下：

- 智能制造系统研究专家讲解智能制造系统框架和美国、德国、日本等先进国家参考架构

- 具有丰富项目和实战经验的领域专家介绍企业实现转型升级的先进制造技术及新模式应用

“智能制造高端研修班”具体要求如下：

- 每门课时长半天（3 小时），每期研修班 3 天，规模为每班 100 人以内
- 共举办 8 期研修班

为了推进职教园区智能制造课程建设，加快智能制造人才培养，本项目协助职教园区院校开发 3 门智能制造相关课程，包括《制造业信息化技术与应用》、《数字化制造》、《机器人系统》，课程要求理论结合实践。本项目包括为每门课程安排 1 位有丰富经验的课程指导老师。课程指导老师将指导职教园区院校的任课老师完成智能制造课程课件的开发，并提供现场授课指导。

附件：评标组织、原则及方法

一、评标组织

1. 评标委员会：依据《政府采购法》组建评标委员会，由采购人代表及从政府采购专家库随机抽取的有关专家或全部从政府采购专家库随机抽取的有关专家组成。评标委员会依据招标文件对投标文件进行综合评审，并向采购人提交书面评标报告。

2. 评标综合组：由招标代理机构和相关工作人员组成，负责接收投标文件、开标、评标的会务工作，做好投标和开标会议记录；整理并向评标委员会分发投标文件、投标资料等；对评标过程中的原始文件进行归档；随时印发需要的文件资料，对各种咨询函件及档案文件的统收统发。

3. 评标监督组：由项目有关监督管理部门组成，根据国家有关法律、法规及招标文件的规定，对开标评标整个过程进行监督和公证，保证评标的公正性，防止违规、违纪行为的产生。

二、评标原则

1. 评标工作遵循“公平、公正、科学、择优”的原则，对所有投标人一视同仁、公平对待。

2. 评标活动依法进行，任何单位和个人不得非法干预或者影响评标过程和结果。

3. 评标人员严格遵守国家的有关保密法律、法规的规定，严格自律，同时接受有关部门的监督、审查。

4. 评标只对实质上响应招标文件要求的有效投标文件进行评审。

5. 评标将依据招标文件确定的标准和方法，结合投标文件进行，不得忽视投标文件的实质性内容进行评标。

6. 对投标文件采取综合评分的方法，全面比较各标的物的技术方案、性能、质量、价格、交货期以及投标人的售后服务、备品备件供应、资信情况等因素客观地进行评审，使评审的结果能准确地反映投标人的实际情况。

7. 从开标直至宣布授予中标人合同前，评标人员不得向投标人或其他人透露对投标文件的评审、澄清、比较、中标候选人的推荐情况以及与评标有关的其他情况。

8. 投标人申报的关于资质、业绩等文件和材料必须真实准确，不得弄虚作假。

9. 投标人不得以任何形式搜集评标机密，不得以任何形式干扰评标或授标工作。

10. 投标人在投标文件的评审、澄清、比较以及授予合同过程中对评标人员施加影响的任何行为，都将导致被取消投标资格。

11. 投标人应具备较强的技术力量及综合实力，在众多工程项目中业绩、信誉良好，并能确保本次招标采购货物的长远售后服务。

三、评标方法

评标方法采用“综合评分法”即是指在最大限度地满足招标文件实质性要求前提下，按照招标文件中规定的各项因素进行综合评审后，以评标总得分最高的投标人作为推荐中标候选人。投标人得分出现绝对相等时，以低报价优先的原则确定中标人。

评标项目	评标分项	分值	评标标准及分值
价格部分 (30分)	投标报价	30	<p>评标委员会只对符合性审查合格的投标文件进行价格评议，满足招标文件要求且有效的报价（落实政府采购政策进行价格调整的，以调整后的价格计算）的最低投标报价作为评标基准值价。其他投标人的投标报价得分=(评标基准价 / 投标报价) × 30% × 100。</p> <p>注：1. 根据《政府采购促进中小企业发展暂行办法》（财库【2011】181号）的规定，对小型和微型企业的价格给予6%的扣除，用扣除后的价格参与评审，小型和微型企业在参加政府采购活动中应当提供《小微企业声明函》及企业相关证明材料。相关证明材料需为企业所在地的县级以上中小企业主管部门出具的企业划型证明材料，材料不全的不予折扣。如企业提供虚假证明，一经查实将视为无效投标，并计入企业诚信档案。符合财政部、司法部（财库【2014】68）关于政府采购支持监狱企业发展的有关问题的通知及财政部关于促进残疾人就业政府采购政策的通知（财库【2017】141号）文件的企业视同为小型、微型企业，享有价格给予6%的扣除政策。如有重复，不重复享受政策（如符合监狱企业或残疾人福利性企业须提供相关声明函，如企业提供虚假证明，一经查实将视为无效投标，并计入企业诚信档案）。</p> <p>2. 评标委员会认为投标人的报价明显低于其他通过符合性审查投标人的报价，有可能影响产品质量或者不能诚信履约的，应当要求其在评标现场合理的时间内提供书面说明，必要时提交相关证明材料；投标人不能证明其报价合理性的，评标委员会应当将</p>

			其作为无效投标处理。
商务部分 (17分)	实训中心类似项目实施经验 (以合同原件为准)	4	<p>1) 投标人提供国家级公共实训中心自动化控制类项目经验的得4分;</p> <p>2) 投标人提供省部级公共实训中心自动化控制类项目经验的得2分;</p> <p>3) 投标人提供其它公共实训中心自动化控制类项目经验的得1分;</p> <p>4) 不提供不得分。</p> <p>注：以上证明文件的甲方盖章验收报告，供货合同及项目质量反馈文件复印件装入投标文件，验收报告以及合同原件带至现场查验，不提供原件不得分。</p>
	实际制造业工业自动化工业实施经验（以合同原件为准）	6	<p>1. 提供近2年（自2016年7月1日至今）投标人实施的制造业工业自动化同类项目业绩5个及以上数量的得2分;</p> <p>2. 制造业工业自动化同类项目单项业绩满足以下条件（满分4分）（注：A、B、C条款中得分取最高条件，多个合同不累计得分）：</p> <p>A. 满足制造业工业自动化同类项目业绩10个及以上数量且有单个合同金额3000万（含）以上得4分;</p> <p>B. 满足制造业工业自动化同类项目业绩10个及以上数量且有单个合同金额2000万（含）以上3000万（不含）以下得2分;</p> <p>C. 满足制造业工业自动化同类项目业绩10个及以上数量且有单个合同金额1000万（含）以上2000万（不含）以下得1分。</p> <p>注：项目经验证明文件以合同原件为准，合同复印件装入投标文件，原件带至现场查验。</p>
	企业实力	5	<p>为保证建设项目长期良性运行和持续性，促进建设项目的校企合作（满分5分）：</p> <p>1) 提供自2016年1月1日以后投标人或其投资公司与国家部委签署过教育或者培训类合作协议或备忘录得5分;</p> <p>2) 提供自2016年1月1日以后投标人或其投资公司与国家相关部委司级或省教育厅签订过教育合作协议或备忘录得3分，多个证明文件不重复得分;</p> <p>3) 提供自2016年1月1日以后与职业院校签定过校企合作协议书得1分，多个证明文件不重复得分;</p> <p>投标人提供相关证明材料复印件，并需附签约仪式照片以及投标人对应签约单位的官网新闻网页链接，以上三条，各单项不重复得分。</p>
	管理认证	2	<p>1) 投标人提供ISO9001质量管理体系认证有效证书、ISO14001环境管理体系认证、OHSAS18001或GB/T28001职业健康安全管理体系认证的，提供的得1分;</p> <p>2) 提供省级及以上（如：科技部、财政部、省科技厅、省财政</p>

			厅、直辖市科学技术委员会、直辖市财政局) 高新企业认证证书的得 1 分。 注：以上资质复印件装入投标文件并加盖企业公章，原件带至现场查验，不提供原件不得分。
技术部分 (53 分)	技术响应	15	投标人投标产品参数、关键指标全部满足招标要求得 10 分； ★号技术参数、指标不满足招标要求的，每有 1 项负偏离扣 3 分； 普通技术参数、指标不满足招标要求的，每有 1 项负偏离扣 1 分，直至此项分值扣完为止； 每有一项正偏离，加 0.5 分，最高不超过 5 分。(满分 15)
	机器人集成能力	3	投标厂家或其机器人集成商提供的产品的机器人集成方案的制造工艺优良，其企业在符合工信部公告的符合“工业机器人行业规范条件”的工业机器人集成应用企业类型的企业名录中的得 3 分。 注：以上资质需提供相关证明材料，如果是被授权方，则需提供机器人集成商针对本项目出具的授权书，售后服务承诺书以及工程师合同及缴税证明资料，作为支持文件。
	教育机器人 (智能小车)	6	1) 智能小车产品的设计，在结构上符合整个生产线自动化装配的要求，在功能上体现智能产品的特性，在配置上体现客户的个性化选择要求。智能小车的设计方案在满足招标文件技术要求的前提下，可提供小车的样品在投标现场进行演示(演示内容包括遥控运行、循迹、避障、跟随、测温、触摸等功能)得 6-4 分； 2) 小车设计结构合理，适合自动化装配，在完全满足前述技术要求的前提下，可现场演示遥控运行、循迹功能得 3-2 分； 3) 小车设计合理，可满足生产线自动化装配要求，但不能提供样品并进行现场演示得 1 分； 4) 小车设计不满足技术要求，不适合生产线自动化装配不得分。
	智能制造生产线	5	1) 生产线设计布局合理，工艺流程详细、清晰、合理，设计方案充分体现智能制造-工业 4.0 的关键要素，能够展示全集成自动化，所有控制系统的控制参数(PLC、触摸屏、变频器、伺服驱动器)的数据，可以直接调用的方式处理编程以及组态界面，高度统一，高度集成，均可以在同一软件上完成，并且从所有硬件控制设备的通讯方式，支持基于以太网的等实时通讯，并且能够展示虚实结合软硬件集成方案的；采用多种智能制造装备，实现个性化定制、无人化自动生产，且能够体现工艺变换，基本工作站相应变换的方案，所采用的主要设备为行业内先进产品，并在实际工业生产企业得到广泛应用得 5-3 分； 2) 生产线设计布局基本合理，工艺流程基本详细、清晰、合理，设计方案可体现智能制造-工业 4.0 的关键要素，能够展示全集成自动化，并且能够展示虚实结合软硬件集成方案，采用多种智能制造装备，实现个性化定制、无人化自动生产，所采用的主要设备为行业内通用产品，并在实际工业生产企业得到应用得 2-1 分；

			3) 生产线设计布局不合理, 工艺流程不清晰, 设计方案不能体现智能制造-工业 4.0 的关键要素, 不能展示全集成自动化, 并且虚实集合软硬件集成方案不完善, 所采用的主要设备应用不广泛, 并在实际工业企业未应用; 设备及生产线主要技术指标无法完全达到招标文件要求的不得分。
	智能工厂软件系统	5	1) 软件系统涵盖招标文件要求的所有方面, 各软件间完全无缝整合, 能充分体现智能制造的横向集成, 软件系统与生产线高度集成, 充分体现数字虚拟世界与物理世界的融合, 所采用的软件系统在实际工业企业里得到广泛应用, 通过步骤形式充分展现出软件和硬件的充分结合, 从产品设计、工艺规划、生产工程、制造执行到使用维护) 以及信息处理系统在生产中的应用, 且能够实现, 整体生产线的虚拟仿真, 并且可以与真实生产线, 联动操作得 5-3 分; 2) 软件系统基本涵盖招标文件要求的方面, 各软件间能够协同工作, 可基本体现智能制造的横向集成, 软件系统与生产线可实现集成, 基本体现数字虚拟世界与物理世界的融合, 所采用的软件系统在实际工业企业里得到应用得 2-1 分; 3) 软件系统基本满足招标文件要求, 各软件间的整合不够完整, 较难体现智能制造的横向集成, 软件系统与生产线的集成不够紧密, 较难体现数字虚拟世界与物理世界的融合不得分。
	设备故障预测与健康管理系统	4	1) 所采用的系统组成完整、架构合理, 数据采集设备为行业内先进产品, 并可以提供针对本项目的授权书, 并在实际工业环境中应用广泛, 系统具有高度灵活性、开放性, 便于后期的扩展, 具有良好的用户界面, 便于操作与使用, 采用先进的算法模型, 充分体现人工智能, 并已在实际工业环境中得到应用与验证 (提供在 2017 年之后签署的至少两个央企的重点工业设备智能监测, 智能运维或健康管理相关项目的合同复印件, 并加盖公章), 通过 VR/AR 充分体现新一代人机交互方式得 4-2 分; 2) 所采用的系统组成基本完整, 架构基本合理, 数据采集设备基本满足技术要求, 系统具有一定的灵活性、开放性, 用户可通过命令方式进行操作与使用, 算法模型采用基本的人工智能算法, 并已在实际工业环境中得到初步验证 (提供在过去一年内所签署的至少 1 家企业工业设备智能监测, 智能运维或健康管理相关项目的案例证明文件) 得 1 分; 3) 所采用的系统组成不完整, 架构不合理, 灵活性、可扩展性较差, 用户操作界面不友好, 算法模型无法体现人工智能的, 不得分。
	能源管理系统	2	1) 系统功能全面, 涵盖数据采集、管理、分析等模块, 架构设计合理, 具有高度灵活性与扩展性, 所用软硬件在国内得到广泛应用, 具有行业代表性得 2 分; 2) 系统功能基本涵盖数据采集、管理、分析等模块, 架构设计基本合理, 具有一定的灵活性与扩展性得 1 分; 3) 系统功能欠缺, 架构设计不合理, 灵活性与扩展性较差, 软

			硬件未在实际企业应用不得分。
	工业大数据平台及应用	3	<p>一、工业大数据平台及应用（满分 1 分）</p> <p>1) 具有完整的大数据架构体系，示范性应用具有行业代表性，采用先进的大数据建模分析，能充分体现人工智能特征，工业大数据仿真生成器功能完整、性能可靠得 1 分；</p> <p>2) 大数据架构体系不完整；示范性应用无大数据建模分析，数据仿真生成器功能不完善不得分。</p> <p>二、投标现场能提供以下在线演示得 2 分，不提供不得分。</p> <p>在同一工程场景下，针对 3 种工程状态，现场演示仿真生成对应的图像或声音的非结构化工业大数据，以及结构化工业大数据。</p>
	智能制造高端研修班和课程开发	3	<p>一、智能制造高端研修班师资是智能制造领域具有丰富的科研和教学经验的专家，若能提供以下师资证明，得 2 分。</p> <p>（1）师资队伍含工信部智能制造专项或子项目负责人的证明文件；</p> <p>（2）不少于 5 位高校相关专业和领域副教授及以上师资的证明文件，提供学校盖章的职称证明、工作单位近 24 个月的养老保险缴费记录。</p> <p>二、本项目要求的 3 门智能制造课程（包括制造业信息化技术与应用、数字化制造、机器人系统）需要有一定的成熟度，如果这 3 门课程已在高校开设过，其课程指导老师为高校副教授及以上师资，并能提供以下证明文件，可以得 1 分。</p> <p>（1）相关学校教学管理部门开设的课程证明；</p> <p>（2）已开设课程的教学大纲；</p> <p>（3）师资证明文件，包括每位老师学校盖章的职称证明、工作单位近 24 个月的养老保险缴费记录。</p>
	售后服务	7	<p>1. 投标人能提供制造厂商（包括 PLC、触摸屏、变频器、工控机、远程 IO、工业交换机、RFID、制造执行系统、全生命周期管理系统）针对本项目签字盖章的售后服务承诺函，针对本项目的授权书，并可以提供制造厂商工程师合同，还需提供近两年的社保缴费记录，工作证明作为支持文件，以上均满足者得 6 分（复印件加盖公章有效，原件带至开标现场备查）；</p> <p>2. 投标人提供以下售后服务证明文件得 1 分</p> <p>在项目发生地或兰州市周边设有固定售后服务机构（需为本公司在兰州注册，或者投标人的子公司、投标人总公司的分公司在兰州注册）的营业执照、售后服务人员的工作证明、培训证书以及近两年的社保缴费记录（复印件加盖公章有效，原件带至开标现场备查）。</p> <p>以上 2 项相加为本项总得分。</p>

第八章 技术参数及要求

1. 教育机器人（智能小车）

序号	设备名称	技术参数	数量	单位
1	智能小车	<p>★功能要求：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 智能产品，能够实现循迹、遥控、避障、智能跟随等多种功能。 • 支持拖曳式图形化编程。 • 支持 C 语言进阶编程。 <p>配置要求：</p> <ul style="list-style-type: none"> • ★基本配置模块——红外循迹模块、红外避障模块、红外遥控模块。 • 可选配置模块——超声波模块、LED 点阵屏模块、数码管模块、蜂鸣器模块等，不少于 8 个模块，可以供用户在订单系统中自行配置。 • 可定制配置数量不少于 15 种的功能配置，并提供不少于 5 种功能配置的软件。 <p>★结构设计要求：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 智能小车要求能够在自动化产线实现自动组装，并满足生产线自动入料/成品自动检测/自动入库的需求。 • 智能小车结构设计为上、中、下三层，上、下 PCB 板必须通过中间转接板使用插接方式连接，不得使用软连接线连接，必须采用机械手自动安装。 • 各零部件的设计必须满足机械手抓取所需的结构要求。 • 产品设计需要考虑在产线装配过程中的自动定位要求。 • 除驱动组件（电机）外各功能模块与主 PCB 板之间不得使用软连接线，必须采用机械手自动插接。 • 电池续航时间：不少于 2（H）。 • 产品外形尺寸：不得超过 180(L)*180(W)*120(H)； <p>软硬件设计要求：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 应基于单片机平台设计，便于以后升级模块和主板。 • 产品硬件和软件设计要包括在线成品测试和出货两种模式，使产品在下线前可自动从在线测试切换为出货模式。 • 设计不少于 15 种可选功能模块组合，并至少提供其中 5 种对应组合软件。 • ★产线根据各个不同功能模块配置，设计产线成品测试软件，自主完成成品程序在线测试，确认成品组装及功能完好，配置与工单一致，同时测试成功后软件可切换至出货版本。 	200	套

2. 数字化产品研发系统

序号	设备名称	技术参数	数量	单位
1	产品设计	<p>具备 CAD\CAM\CAE 数据完全集成，具备工业造型设计、产品设计、逆向工程、注塑模具设计、冲压模具设计、三轴机械加工编程、五轴机械加工编程、车削编程、车复合加工编程、机构运动模拟仿真，机电概念设计，生产线布局规划和有限元分析等业务应用功能，具备同步建模技术，提供能够在修改跨平台三维数据模型的时候无须考虑模型的来源和创建的技术的功能。具体要求如下：</p> <p>1) 工业产品设计</p> <p>提供建模、二维工程制图和装配建模功能，由设计逻辑、同步建模、WAVE 和知识熔接这些创新技术提供支持。能够把知识融入到产品开发过程的每个步骤之中，实现知识驱动验证。可以将完整的产品和制造信息 (PMI) 添加到三维模型和装配模型、进行设计优化、进行设计验证。提供了高端曲面创建、修改和分析功能，能够创建更符合美学要求的创新产品。提供数据重用、验证检查定义这些提高生产力和质量的工具；具备动态和真实渲染工具等可视化增强功能；提供直弯钣金功能；提供所有通用的数据转换功能且能够运行多种自动化应用程序。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 入口模块 GateWay • 可视化基础 Visualization Base • 网络发布和评审 XpresReview • 实体和特征建模 Solid & Feature Modeling • 装配建模 Assembly Modeling • 设计逻辑 Design Logic • Grip 运行权 Grip Runtime • 知识工程语言 KF 运行权 Knowledge Fusion • Process Studio 运行权 runtime license • 模型几何转换器 Translators • (IGES, DXF/DWG, STEP 203/214, 2D Exchange) • 快速原型小平面片表示 Rapid Prototyping • 基本自由曲面建模 Freeform modeling, basic • 直弯钣金 Straight Brake Sheet Metal • 柔性电子印刷线路板设计 Flexible PCB • 工程制图 Drafting • 网络发布 Web Express • 产品验证 Product Validation (Check-Mate) • 3D 标注 (GD & T, PMI 形位公差, 产品制造信息) • 3D Annotation (GD & T, PMI) • 用户自定义特征 UDF • 高级装配 Advanced Assemblies • 高级自由曲面建模 Freeform Modeling, advanced 	10	套

	<ul style="list-style-type: none"> • 优化向导 Optimization Wizard • 动态及光学真实渲染 • Dynamic & Photorealistic Rendering • 制模件模型验证 Molded Part Validation • 工业造型自由曲面设计 Freeform Shape • 高级曲面分析 Advanced Surface Analysis • 应力和振动计算向导式解决方案 • Process Solutions for Stress and Vibration <p>2) 模具设计</p> <p>提供一个基于最佳实践的结构化工作流程，使铸模专用的设计任务实现自动化，并且提供标准注塑模部件库，为用户提供一个分步操作过程，促进工作流程的应用，同时把设计技术的复杂组件集成到自动化的顺序中，大幅提高模具设计的效率。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 制模件模型验证 Molded Part Validation • 模具向导 Mold Wizard <p>3) 机电一体化设计</p> <p>★提供针对由机械部件、电气部件和软件所组成的产品概念模型进行功能设计的途径。允许运用机械原理、电气原理和自动化原理实现早期概念设计。可实现多学科协同，并支持完整产品研制流程。另外，支持概念系统的验证，包括系统行为、物理和过程模拟。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 自动化工程 • 概念系统验证能力 • 行为模拟（逻辑模拟） • 物理模拟（刚体动力学模拟） • 过程模拟（机床设计与环境的交互，例如物流） • 针对细节设计工具的接口接口 • 多学科协同支持 • 能够与电路板设计软件及电机选择软件集成，同时通过机电一体化虚拟仿真输出 PLC 程序；能够通过虚拟仿真输出电机负荷曲线； <p>4) 产线布局</p> <ul style="list-style-type: none"> • 产线设计及工厂布局工具提供完整的三维数字化设计能力，包括实体和特征建模、自由曲面设计及分析评估、装配建模、多学科协同设计、二维工程制图、各种装配干涉分析检查等能力 • 提供常用的三维工厂资源库体系，包括各种机器人、物流传送设备、材料处理设备、建筑设施等，并能在此基础上根据企业自身情况进行定制和扩充 • 系统提供参数化的制造单元和设备库，能够实现参数化变更和嵌入工程规则 • 充分利用已有产品数据及设备数据，能够导入各种中性 CAD 数据格式文件，并能根据需要，直接进行编辑和修改 • 具有读入和处理大规模工厂点云数据的能力 • 工厂资源三维模型具有灵活的数字化表示，可轻易在多种 2D 及 3D 表示之间进行切换，均在同一系统内完成 	
--	---	--

		<ul style="list-style-type: none"> • 能够产生完整的工厂 BOM 结构，并能基于工厂三维模型的属性信息生成各种三维可视化报告 • 能够自动生成符合 ISO 标准的轻量 JT 数据 • 产生的三维工厂数据和 BOM 结构能够直接被数字化工艺规划、装配仿真及工厂物流仿真工具引用而无须进行数据转换 • ★为保持系统兼容性，需提供所属软件系统与本项目所选用 PLC、触摸屏、变频器以及数控系统等控制设备，可充分集成以及完整通讯的证明文件，如果，该功能所属软件品牌要与主控系统 PLC、变频器、触摸屏以及数控系统等品牌一致，则无需提供 		
2	产品分析	<p>能够对部件和装配模型的前、后处理。完成几何抽取、有限元网格划分、高级载荷和边界条件定义、材料定义，并且支持非线性分析、流场分析和多物理场分析等高级集成化解决方案。包含 NX Nastran 接口，能够将有限元模型分析求解问题直接提交给 NX Nastran 进行求解。另外，还能够添加其他解算器，以支持 Ansys 和 ABAQUS 等第三方解算器。支持线性静态结构分析、非线性分析、模态分析、结构屈曲分析、稳态和瞬态热传递、复合材料和点焊分析。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 支持 CAD 和 CAE 一体化，采用并行的设计流程 • 集成几何模型基础的方式，能够支持对多 CAD 数据的直观几何模型编辑和分析模型关联性 • 全面的网格划分工具，包括丰富的建模功能，用于一维、二维和三维单元的自动与手动网格划分和施加载荷与边界条件 • 除了其最佳的四面体网格之外，还包括六面体网格划分功能。在使用金字塔单元 • 支持网格装配 • ★为保持系统兼容性，需提供所属软件系统与本项目所选用 PLC、触摸屏、变频器以及数控系统等控制设备，可充分集成以及完整通讯的证明文件，如果，该功能所属软件品牌要与主控系统 PLC、变频器、触摸屏以及数控系统等品牌一致，则无需提供 	10	套
3	产品加工	<p>提供在 CAD 和 CAM 集成的环境中创建车削加工程序所需的功能，包括：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 装配建模环境 • 数据转换接口 • 刀轨回放和材料切除验证 • 通用运动控制 • 孔加工和探测循环支持 • 向导构建器 • 刀轨编辑器 • 车间工艺文档输出 • 后置处理 • 交互式后置处理构建器 • 车削 • 刀轨回放和材料切除验证 • 通用运动控制 • 孔加工和探测循环支持 	10	套

	<ul style="list-style-type: none"> • 向导构建器 • 刀轨编辑器 • 车间工艺文档输出 • 后置处理 • 交互式后置处理构建器 • 2.5 轴粗加工、轮廓加工和面铣削加工 • 3 轴曲面精加工 • NURBS 样条加工 • 5 轴曲面加工和侧刃加工 • 5 轴顺序铣加工 • 5 轴多叶片叶轮铣加工 • G 代码驱动的机床仿真 • 多信道程序同步处理 • ★为保持系统兼容性，需提供所属软件系统与本项目所选用 PLC、触摸屏、变频器以及数控系统等控制设备，可充分集成以及完整通讯的证明文件，如果，该功能所属软件品牌要与主控系统 PLC、变频器、触摸屏以及数控系统等品牌一致，则无需提供 		
--	--	--	--

3. 数字化制造软件系统

序号	设备名称	技术参数	数量	单位
1	零件加工工艺规划和验证	<p>数字化制造软件系统能够支持从工艺布局规划和设计到工艺过程仿真与虚拟调试全流程的数字化制造过程。能够支持从工厂到生产线和车间进行详细的设计和优化。系统能够具体要求如下：</p> <p>1) 基于单一信息源制定计划：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 能够创建数字化流程计划、工艺路线和车间文档 • 支持管理所有产品、流程、资源和工厂的数据 • 支持与位于不同地理位置的团队成员进行协同工作 <p>2) 重用经验证的制造方法和资源：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 具有管理和共享工具库 • 能在模板中收集专业知识以供重用 <p>3) 计划直接连接到生产</p> <ul style="list-style-type: none"> • 能够为车间提供的 NC 数据 • 支持连接到商业生产系统 • 能够连接到 DNC 和工具管理 • ★为保持系统兼容性，需提供所属软件系统与本项目所选用 PLC、触摸屏、变频器以及数控系统等控制设备，可充分集成以及完整通讯的证明文件，如果，该功能所属软件品牌要与主控系统 PLC、变频器、触摸屏以及数控系统等品牌一致，则无需提供 	2	套
2	装配工艺规划和验证	<ul style="list-style-type: none"> • 能够跟踪产品从初始设计到最终制造的整个过程 • 支持产品和制造工程团队之间的协同 • 具有使用人体仿真优化装配工序能力 • 能够提供标最佳实践准流程 • 提供分析工具可快速检查装配违规 • 能够模拟和验证柔性装配线 • ★为保持系统兼容性，需提供所属软件系统与本项目所选用 PLC、触摸屏、变频器以及数控系统等控制设备，可充分集成以及完整通讯的证明文件，如果，该功能所属软件品牌要与主控系统 PLC、变频器、触摸屏以及数控系统等品牌一致，则无需提供 	2	套
3	机器人及其自动化工艺规划	<p>★能够满足多个级别的机器人仿真和 workstation 开发需求，既处理单个机器人和 workstation，也能处理完整的生产线和生产区域。具有虚拟调试平台，支持多个制造部门之间的沟通和协调。具体要求如下：</p> <p>1) 协同生产效率：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 支持制造特征分配和管理 • 支持生产线级协调和验证 • 支付产品协调和可靠性分析（包括变型） <p>2) 设备驱动的模拟技术：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 能够逻辑驱动设备运行 	2	套

		<ul style="list-style-type: none"> • 集成式真实机器人仿真 (RRS) 技术 • 基于实际控制逻辑的事件驱动的仿真 <p>3) 自动机械系统的虚拟调试:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 支持多品牌的机器人和自动化仿真/验证 • 集成 PLC 硬件虚拟调试 • ★为保持系统兼容性, 需提供所属软件系统与本项目所选用 PLC、触摸屏、变频器以及数控系统等控制设备, 可充分集成以及完整通讯的证明文件, 如果, 该功能所属软件品牌要与主控系统 PLC、变频器、触摸屏以及数控系统等品牌一致, 则无需提供 		
4	工厂物流仿真	<p>1) 系统模型元素库:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 能够提供大量生产和供应系统的模型元素, 如但不限于包括实体、机器、运输带、缓冲区、轨道等的离散型元素 • 提供逻辑控制元素, 如流程的倒班机制, 事件发生的时间序列, 统计分布等 <p>2) 三维建模软件交互性</p> <ul style="list-style-type: none"> • 提供三维设备模型库, 具备丰富的自带模型库 • 可由自带模型库或外部导入三维结构快速生成三维模型, 可展示系统模型在三维空间的运行效果 • 提供主流三维系统接口 (如西门子、PTC、达索等) <p>3) 高级的建模机制</p> <ul style="list-style-type: none"> • 提供包括系统公用函数、仿真时间触发特性相关函数、与建模元素行为相关的属性描述函数库 • 提供诸如常数分布、均匀分布、正态分布、对数分布、几何分布、指数分布、超几何分布、三角分布等标准分布函数库 <p>4) 高级的建模机制</p> <ul style="list-style-type: none"> • 提供包括系统公用函数、仿真时间触发特性相关函数、与建模元素行为相关的属性描述函数库 • 提供诸如常数分布、均匀分布、正态分布、对数分布、几何分布、指数分布、超几何分布、三角分布等标准分布函数库 <p>5) 继承性</p> <ul style="list-style-type: none"> • 基于模型与建模元素的可复制性与关联性, 子对象可直接继承父对象特征, 便于快捷修改和维护, 且所有元素都有确定且唯一的元素名称 (类别名称), 通过元素名称实现逻辑的继承 <p>6) 系统仿真能力</p> <ul style="list-style-type: none"> • 对管道流体等连续元素组成的连续系统进行建模与仿真, 可针对离散-连续混合系统流程进行建模与仿真 • 提供强大的仿真引擎及模型元素运行状态的多种表示方法, 如饼图、柱状图等。能对系统模型各部分的运行状态进行实时监控 • 能清楚地展示出流程中的拥堵环节, 为系统优化设计提供依据 • 提供智能优化算法、全面成本分析功能, 具备物流分析功能, 并将分析结果进行输出。支持用户进行可行性分析及生产计划 	2	套

	<p>重新制定，可对瓶颈进行自动分析。</p> <p>7) 数据接口：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 提供广泛数据接口,能与 EXCEL、数据库(如 ACCESS、SQL Server、ORACLE 等)、第三方程序集成，实时获取仿真数据，绘制统计图表 <p>8) 系统优化能力</p> <ul style="list-style-type: none"> • 提供实验管理、特征值计算、遗传算法等启发式算法，能够利用优化算法对大规模系统输入参数进行自动优化，快速获得优化的系统参数配置。 • 允许用户开发自己的优化算法并嵌入到软件中使用 • ★为保持系统兼容性，需提供所属软件系统与本项目所选用 PLC、触摸屏、变频器以及数控系统等控制设备，可充分集成以及完整通讯的证明文件，如果，该功能所属软件品牌要与主控系统 PLC、变频器、触摸屏以及数控系统等品牌一致，则无需提供 		
--	--	--	--

4. PLM 产品全生命周期管理系统

序号	设备名称	技术参数	数量	单位
1	内容和文档管理	<ul style="list-style-type: none"> • ★内容和文档管理功能能够将流程纳入管理整个产品开发流程的同一环境中。无论是创建简单但重要的业务文档，还是生成复杂的服务手册，作者都可与产品内容和变更保持同步。系统能够具体要求如下： • 能够将 PLM 的各项功能嵌入 Microsoft Office 应用程序中 • 能够管理结构化的 SGML/XML 内容 • 能够管理和查看图形内容 • 能够管理内容的转换 • 能够将文档组件与产品内容、图形和变换数据相链接 • 支持发布文档的多种版本 • 支持使用高级的内容编写工具 • 能够利用达尔文信息分类体系结构（DITA） • 符合 S1000D 标准 • ★为保持系统兼容性，需提供所属软件系统与本项目所选用 PLC、触摸屏、变频器以及数控系统等控制设备，可充分集成以及完整通讯的证明文件，如果，该功能所属软件品牌要与主控系统 PLC、变频器、触摸屏以及数控系统等品牌一致，则无需提供 	2	套
2	工程过程管理	<ul style="list-style-type: none"> • ★能够管理来自所有主要 CAD 系统的数据，无需进行 CAD 数据转换。能够自动将多 CAD 数据转换为独立于 CAD 的 JT 格式。可以将来自不同 CAD 系统的零件放入一个可视数字样机内，可以在其中对这些零件进行可视化、探测、剖切、分析和标记。 • 数字化验证功能支持对设计变更进行持续整合。通过始终使用数字样机，可以实时地查看设计变更。不仅可以在当前配置中验证自己所做的变更，而且可以针对每个配置进行验证。 • 具备自动化 workflow 功能，可以执行变更流程，所有产品开发相关人员即时访问必要的数。可以使用全面配置管理功能就所提出变更的影响进行沟通和评估。 • 产品数据管理（PDM），包括 MCAD、CAE、CAM、ECAD、文档、图纸和电子表格 • 全面采用的多 CAD 数据三维可视化，可在整个产品装配体上进行评审、分析和协同 • 数字化验证集成数字样机、产品配置和设计整合。能够将设计变更持续整合到可自始至终使用的数字样机中 • 变更管理提供高级工程流程的工作流规划，以便查看影响，并发起、管理、评审/批准和执行产品变更 • 零件分类 • 与企业资源规划（ERP）的连接 • 提供分析工具可快速检查装配违规 	2	套

		<ul style="list-style-type: none"> • 能够模拟和验证柔性装配线 • ★为保持系统兼容性，需提供所属软件系统与本项目所选用 PLC、触摸屏、变频器以及数控系统等控制设备，可充分集成以及完整通讯的证明文件，如果，该功能所属软件品牌要与主控系统 PLC、变频器、触摸屏以及数控系统等品牌一致，则无需提供 		
3	物料清单(BOM)管理	<ul style="list-style-type: none"> • ★能够管理包括产品选项和可变性在内的复杂产品定义。用户能够管理产品系列而非各种独立的产品变型，支持上下文管理确保个人和团队在一致的上下文中工作，即整个组织内的产品、成熟度/版本层次、配置和流程都是正确的。能够根据用户的手头任务为他们提供清晰、准确的最新 BOM 信息。 • 支持将 BOM 支持扩展到整个产品生命周期中，而不仅限于设计和开发阶段。通过将设计、采购和交付过程联系起来，还可以在生命周期中实现 BOM 信息的自动交换。具体要求如下： <ul style="list-style-type: none"> • 提供多种灵活多样的方式手工搭建 BOM，如：添加、替换、移除、拖拽、复制粘贴、插入层等；也可以支持直接在 MCAD 集成环境中自动生成 BOM。 • 支持 BOM 结构格式化，提供轻量化格式文件（JT），将 3D 模型文件转变为轻量化（JT）格式文件，能够及其方便的在系统中直接浏览 3D 模型，提高异地协同设计速度。 • 提供 BOM 比较功能，能够提供 BOM 比较报告，也能够提供图形化 BOM 比较。可对不同 BOM 进行比较，对同一 BOM 不同版本进行比较，对同一 BOM 不同视图进行比较，可进行单层比较，也可进行多层比较。 • BOM 具备替代件可能，增加“替代项目组”、“替代策略”、“优先级”、“使用比例”，方便管理 BOM 中的替代件，保持与 ERP 一致性。 • 具有 BOM 快照管理功能，能够记录某一时间段，BOM 的具体技术状态：包含哪些子项物料，子项物料的版本。 • 能够针对每种生命周期状态的物料设置版本有效性，使物料的具体版本在特定的有效期或批次中有效，通过修改版本规则，可以查看一个装配的不同配置视图。 • 能够灵活的输出多种 BOM 报表，包括系统本身提供的和客户定制提供的支持单一、完整的 BOM 定义 • ★为保持系统兼容性，需提供所属软件系统与本项目所选用 PLC、触摸屏、变频器以及数控系统等控制设备，可充分集成以及完整通讯的证明文件，如果，该功能所属软件品牌要与主控系统 PLC、变频器、触摸屏以及数控系统等品牌一致，则无需提供 	2	套
4	生命周期可视化	<ul style="list-style-type: none"> • ★生命周期参与者能够以二维和三维格式对产品进行可视化处理 - 即使这些数据是用不同的软件创建的。 • 允许产品团队可视化和协同处理新的产品创意，测试其有效性 	2	套

		<p>并评估虚拟原型，具体要求如下：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 支持从数十用户扩展到数百乃至数千用户 • 支持高性能的查看和超快的加载速度（即便是超大型组件） • 支持 JT2Go 浏览器到复杂的数字化实物原型的各级服务水平可选项，工艺专用附件（逼真的虚拟现实、自动化干涉检查、技术文档发布、虚拟人、公差仿真、质量验证、动画创建以及仿真与装配路径规划） • 针对特定流程的可选插件（仿真虚拟现实、自动间隙分析、技术发布、虚拟人体、公差仿真、质量验证、动画创建、仿真和装配路径规划） • 使 CAD 零件和装配体的产品制造信息（PMI）可视化，或添加几何尺寸和公差（GD&T）标记以便与制造部门沟通 • 能够对二维和三维机械、电子、运动和仿真结果进行评审和协同 • 能够直接在三维模型上下文中使用标记捕获和分发可视问题 • 即使针对最大型的装配体，也能够提供前所未有的数字样机 • 支持高级空间分析和间隙/干涉工具具有与原始 CAD 数据相同的精度 • 能够对于在上下文中进行设计的使用案例，可支持可控配置 • 基于开放式标准 JT 格式（用于 PLM 可视化的通用三维语言）、协同和互操作性 • CAD 系统独立性，在中立环境中支持真正的多 CAD 装配体 • ★为保持系统兼容性，需提供所属软件系统与本项目所选用 PLC、触摸屏、变频器以及数控系统等控制设备，可充分集成以及完整通讯的证明文件，如果，该功能所属软件品牌要与主控系统 PLC、变频器、触摸屏以及数控系统等品牌一致，则无需提供 		
5	维护、维修和大修	<ul style="list-style-type: none"> • 支持资产管理 • 支持服务生命周期管理 • 支持服务知识管理 • 支持服务需求管理 • 支持服务提供目录 • 支持服务安排与执行 • 支持服务计划，包括需求、频率、资源、预估，作业及工作卡，故障编码，工作说明书等 • 支持设备维护 • 支持配置管理 • 支持变更管理 • 支持维护规划 • 支持维护执行 • 支持物料管理 • 支持报告和分析 • 支持后勤保障分析记录（LSAR）管理 	2	套

		<ul style="list-style-type: none"> • 支持符合性管理集成 • 支持内容管理集成 • 支持行业标准，如 PLCs ISO 10303-239、Mil-Std 1388 和 GEIA-STD-0007 • ★为保持系统兼容性，需提供所属软件系统与本项目所选用 PLC、触摸屏、变频器以及数控系统等控制设备，可充分集成以及完整通讯的证明文件，如果，该功能所属软件品牌要与主控系统 PLC、变频器、触摸屏以及数控系统等品牌一致，则无需提供 		
6	组合、计划与项目管理	<ul style="list-style-type: none"> • ★允许将战略性产品组合计划与项目和计划管理相关联，能够持续监控以选择正确的投资组合，能够指导排定整体优先级和执行规划。 • 定义组合管理策略之后，计划和项目管理功能来组织资源和推动活动。通过参照明确定义的目标来执行项目，协调资源以满足公司的战略需求。系统能够具体要求如下： <ul style="list-style-type: none"> • 能够对品牌、产品线、产品供应、产品选项、技术、投资机会和创意进行平衡 • 能够对计分、筛选、划分优先级和控制 • 计划和项目管理包括日程、工作任务、依存条件、里程碑、基线和约束条件 • 计划管理与产品生命周期流程集成，自动执行签准和工作流 • 支持资源、预算和业务绩效管理进行控制成本和投资 • 战略性规划与运营执行相关联（客户需求管理、需求管理、工作流和变更管理、协同、文档管理、记录管理、工作细分结构等） • ★为保持系统兼容性，需提供所属软件系统与本项目所选用 PLC、触摸屏、变频器以及数控系统等控制设备，可充分集成以及完整通讯的证明文件，如果，该功能所属软件品牌要与主控系统 PLC、变频器、触摸屏以及数控系统等品牌一致，则无需提供 	2	套
7	仿真过程管理	<ul style="list-style-type: none"> • 支持仿真数据和生命周期管理 • 支持仿真变更和流程管理 • 支持封闭式生产验证 • 能够跟踪从需求到仿真结果的过程 • 支持仿真结构管理 • 能够自动创建仿真结构 • 支持仿真工作流程和过程自动化 • 能够可与任何外部仿真工具集成的灵活框架 • 批量网格划分支持 • 支持远程提交作业和负载平衡 • 支持 3D 模型和结果可视化 • ★为保持系统兼容性，需提供所属软件系统与本项目所选用 	2	套

		PLC、触摸屏、变频器以及数控系统等控制设备，可充分集成以及完整通讯的证明文件，如果，该功能所属软件品牌要与主控系统 PLC、变频器、触摸屏以及数控系统等品牌一致，则无需提供		
8	系统工程和需求管理	<ul style="list-style-type: none"> • 集成的需求管理可在整个生命周期内传达需求 • 能够跟踪和审核符合性 • 跨领域的系统定义可从集成角度规划跨子系统进行的交互 • 可使用熟悉的 Microsoft Office 用户界面创建、编辑和维护需求 • 广泛的应用程序和系统集成可通过常用工具（例如 Microsoft Visio、IBM Rational Rhapsody、Sparx Systems Enterprise Architect、Matlab、Simulink、Stateflow 和 MapleSoft）对系统设计进行建模 • ★为保持系统兼容性，需提供所属软件系统与本项目所选用 PLC、触摸屏、变频器以及数控系统等控制设备，可充分集成以及完整通讯的证明文件，如果，该功能所属软件品牌要与主控系统 PLC、变频器、触摸屏以及数控系统等品牌一致，则无需提供 	2	套

5. MES 制造执行系统

序号	设备名称	技术参数	数量	单位
1	用户管理	系统可创建不同的用户角色及用户。用户数据包括：用户个人信息、厂别、部门别、班别、角色、类型等信息。对于用户密码的管控，系统建立新用户是，设定初始密码，用户自定密码由用户第一次登陆系统后自行修改确认	1	套
2	用户权限	<p>系统可以针对系统角色授权不同的模组，模组包含的功能项目。并且可对用户角色授予单个功能项目的查询，修改，删除的操作权限。每个用户可以属于某一种的角色，每一种角色有对应的权限功能，MES 的系统管理员可以将人员或组加入某个角色中。</p> <p>菜单维护</p> <p>系统对所登录的不同权限的用户显示其所授权的菜单，用户在该菜单下可以根据授予的权限，对功能进行查询，修改，删除的操作。</p> <p>1) 登录管理</p> <p>MES 系统将允许用户以用户名账号登录到系统中，支持 WEB 登录。</p> <p>2) 系统服务</p> <p>系统可以提供针对不同业务提供对应的服务，且可以在服务器端设定在系统启动时，哪些服务是默认启动的同时，系统在服务端可以监控对应的组件的运行情况</p> <p>3) 个性配置</p> <p>系统提供个性化配置管理，用户可根据各自喜好选择 UI 的展现方式。</p> <p>4) 系统日志</p> <p>系统中提供了相关操作，异常操作的记录，以便于管理员可以到系统中查看与了解具体哪些操作有了问题。</p>	1	套
3	MES 基础数据	<p>1) 工厂建模</p> <p>即在企业下可以创建对应的工厂，在工厂下面可以创建应对的车间，在车间下面可以创建对应的产线，生产线下可以创建对应的工作中心（或者叫制程段），最后可以创建最小的物理工站单元。</p> <p>2) 物料主数据</p> <p>生产物料信息是 MES 中的关键信息，MES 中需要有完善的物料主数据信息，主要来源于 ERP、MDM，在 MES 中补充特定信息。在 ERP 未上线前，可在系统中进行维护与创建，该过程可以在客户端进行创建。</p> <p>3) 生产工艺路线</p> <p>对生产线上的关键控制点进行控制，防止漏装，漏检等问题发生</p>	1	套
4	生产工艺	<p>1) 工艺点与物理点关联</p> <p>可以针对一个逻辑工艺点上关联到的对应的物理点</p> <p>2) 工艺点的标准工时</p>	1	套

		<p>标准节拍：根据工作中心、产品定义标准节拍，以完工下线点作为节拍采集点</p> <p>标准工时：根据工作中心、产品定义标准工时</p> <p>3) 工艺点参数定义 进行工艺参数信息维护，定义产品在工序上的工艺参数要求，包含工艺参数项，标准线、管控上下限、定性/定量等内容</p> <p>4) 工艺点进出物料管理 针对一个产品，在具体某一个工艺点可以定义投入/投出的物料</p> <p>5) 工艺点的质量数据 可以在一个工艺点定义可能将在这个工艺点出现的质量信息的定义与关联</p>		
5	MES 计划管理	<p>MES 可以创建计划（或者从 ERP 中接收计划），在计划管理模块中对计划进行创建、拆分、下达、执行、反馈，并处理在该过程中可能会发生的异常情况，比如计划的终止、插单等。同时对计划进行跟踪。通过实施计划管理可以达到规范生产流程、提高生产效率的效果。</p> <p>1) MES 计划人工创建 管理员可以在 MES 中创建生成 MES 的生产计划，并提取出对应的工艺路线和订单 BOM</p> <p>2) 生产日计划排程 计划人员根据优先级别的订单产品/返修产品，进行排程分析运算，并通过路径优化调整，合理的完成基于一定约束的详细排产计划的编订，详细排产计划主要内容为：订单编号、加工成品、加工数量、加工开始时间、加工结束时间、加工投料信息、投料数量，物料时段计划等，这部分大数据运算工作完全可由系统来实现，以便提高计划排产工作。 根据计划的时间范围(从 ERP 中过来的计划是按周进行计算)，基于线性节拍、标准工时、生产顺序等因素推算日生产计划。</p> <ul style="list-style-type: none"> •日计划下达 计划人员在完成计划排程，经确认并适当的调整后，导入 ERP，生产相应的生产工单，并将拆分后的计划下达到生产线用于指导生产。 •计划终止 操作员可以在 MES 中手工结束当前未完成的生产工单，开始后续计划。 •计划优先级别管理 可录入生产工单，并自定义生产工单的优先级别，操作员可根据生产工单的紧急程度安排生产。 <p>3) MES 车间排产 MES 车间排产，即为工单的分解，指定计划生产产品、预计投产时间、交付时间、数量、顺序等信息。</p>	1	套
6	物料管理	<p>1) 物料信息与基本属性维护 系统主要与 PLM 系统进行基础信息的同步。并可于系统中进行维</p>	1	套

		<p>护其生产作业相关信息，如工艺流程，编码规则，包装信息、关键料、批次料等。物料定义还可以灵活配置自定义的属性，如产成品 ID 码。</p> <p>2) 物料 BOM 信息 对物料的工艺 BOM 进行管理，直接从 PLM 中导出。并保存到 MES</p> <p>3) 物料条码打印 对于关键重要物料，在供应商拒绝提供所要求的物料的条码时，可在 MES 中直接打印条码</p> <p>4) 线边仓管理 MES 从 ERP 下载计划的工单列表，根据工单生产顺序、工厂日历分解为时段计划，得到每个工单的预计开始时间。物料的供应根据有时间排序的工单和工单发料清单，结合工单发料清单包含工单号、物料、数量、保管员/配料员、日期、工作中心、库存地信息，MES 中维护的投料口信息，物料与产线（工作中心）、投料的关联关系，MES 的工厂日历中维护的作息时间，每个工单的预计开始日期，每个产线的生产节拍，计算出每个投料口需要物料的时间。</p> <p>5) 物料拉动 与 ERP 系统集成，完成物料拉动配送过程：拉动产生物料的配送单，包括物料、数量、班组及工位、保管员等信息，以及 ERP 中的 BOM、库存形成一个良性的物料配送、接收过程管理，注意：工位与仓库/线边仓物料的接收交接：交接瞬间 MES 工位库存增加，仓库/线边仓库存减少，同步至 ERP 相应变化物料信息与基本属性维护 系统主要与 PLM 系统进行基础信息的同步。并可于系统中进行维护其生产作业相关信息，如工艺流程，编码规则，包装信息、关键料、批次料等。物料定义还可以灵活配置自定义的属性，如产成品 ID 码。</p>		
7	车间作业管理	<p>1) 条码定义规则 MES 系统可自定半成品，半成品批次等编码规则。可执行在线条形码打印，及防错管控。</p> <p>2) 条码管理 MES 调用第三方专业打印软件 API 接口，在后台直接驱动打印，标签模板在 MES 系统中维护。</p> <p>3) 在制品 WIP 管理 可显示各工段在制品动态数量位置信息</p> <p>4) 生产过程防错 对生产线上的关键控制点进行控制，防止漏装，漏检等问题发生。</p> <p>5) 产量统计管理 针对各大工段进行产量统计，产量统计以型号进行统计、汇总并通过时间条件进行查询，报表体现小时计划达成查询，MES 系统通过报表的方式，结合 MES 所拥有的数据，为厂内产能核算提供基础数据。</p>	1	套

		<p>6) 生产效率管理 可设定各工序采集点的标准节拍, 根据采集点采集到的实际节拍, 自动计算损失工时, 可以实时计算单线/单班效率指标</p> <p>7) 生产过程数据采集 各生产区域依重点管控工作布署采集点, 实时记录生产信息</p> <p>8) 产品追溯 整个生产过程信息追溯—生产订单号, 物料批次信息、物料编码信息、物料配送信息、物料供应商信息, 工艺质量数据信息, 工序信息, 设备信息, 设备状况, 操作人员信息, 工艺路线信息, 时间信息等</p>		
8	质量管理	<p>1) 故障现象主数据 MES 提供维修功能记录产品的故障信息的维护。详细定义故障类型、故障代码、描述等信息</p> <p>2) 故障原因主数据 用户可以在系统中定义相关的故障原因</p> <p>3) AQL 标准管理 系统 AQL 标准管理用于抽检计划的制定, 定义相关产品的抽样标准, 主要包含抽样范围、抽样比例、批退标准等信息</p> <p>4) 检验项管理 检验项管理用于对抽检任务进行建模, 定义原材料、半成品、成品检验过程中具体的检验任务项, 并明确检验任务的要求</p> <p>5) 过程质量管理及 SPC 分析 记录生产过程中的质量管控, 记录缺陷问题、缺陷产品、发生时间、发生工位、所属产线等信息。检验员在线输入过程检验数据, 系统进行 SPC 在线分析与报警。用户可定义统计分析公式及分析域。</p>	1	套
9	质量追溯	以批次为线索, 通过对原料, 辅料, 工艺参数、质量、设备运行, 人员, 以及生产投入、产出等生产过程各种资源信息的动态记录, 建立对应成品到构成环节、要素之间的双向视图, 实现物料、质量、制造工艺的可回溯性。	1	套
10	设备数据采集	<p>设备管理软件与设备实时通信, MES 系统与设备管理软件数据交互, 实现对设备数据的实时采集, 实时 OEE 报表的呈现</p> <p>1) 生产监控与车间大屏 监控系统采取由上到小的设计方案, 依次有厂区级别画面, 车间级别画面, 区域级别画面和设备级别画面</p> <p>2) SCADA 与 MES 软件的数据交互 MES 通过标准的数据集成总线 - DIS 组件对底层 SCADA 系统通讯, 并从 SCADA 中获取设备状态、产量、质量等数据。MES 与 SCADA 可以通过 Web Service、OPC、等软件接口进行无缝交互</p>	1	套
11	人员管理	可以在系统中建立、编辑查询不同的人员岗位	1	套
12	设备维护	<p>1) 设备档案 记录各类设备模具生命周期信息, 为生产设备模具建立健全档</p>	1	套

	管理	<p>案,包括资产编号、供应商、产地、投产时间,设备参数,使用线体,设备的前期管理(立项、技改等)</p> <p>2)设备备件管理 维护备件信息管理,记录备件编号、编码、名称、描述、型号、厂商等信息。与ERP集成,获取备件到货情况、库存信息,并上传备件消耗情况</p> <p>3)设备保养计划管理</p> <p>4)备采购入库后定期制定设备年度保养计划、月度保养计划,定期拆解细化并形成周保养计划,进而下达保养任务单。</p> <p>5)设备保养维修 当设备经过维修后,记录设备的维修情况,包括更换什么部件、维修方法、设备故障原因、故障现象等,增加维修申请、维修验收。</p> <p>基于时间间隔的预防性维护计划,如设备的周保; 基于运行间隔的预防性维护计划,如设备运行一段时间后更换备件;特定时间列表的预防性维护计划</p>		
13	系统集成	<p>MES系统位于企业信息系统的中间层,需要和自动化控制层、业务层集成在一起来满足企业的生产管理需求</p> <p>1)DIS是一种软件服务,可以实现不同类型应用之间的信息交换,行为上就像是一个通用数据传输层。其信息交换的首选标准是XML。使用它,无需开发用户应用程序,就可以实现MES和外部系统(例如,ERP系统、PLM系统、OA系统、BI/BO系统、物流系统、生产仿真系统、一卡通系统等等)的集成</p> <p>2)ERP集成 与ERP系统集成,接收生产计划(生产订单)、工单BOM等基础数据信息,反馈生产进度、完工确认等信息形成闭环</p> <p>3)WMS集成 与WMS集成,将WMS的物料出入库与MES的物料拉动对接,进行有效的物料拉动。</p> <p>4)其他系统集成</p> <p>5)预留与其他系统集成的接口</p>	1	套
14	看板管理	<p>1)生产线综合看板 显示单线生产计划、完成数量、生产用时、计划达成、直通率、OQC等信息</p> <p>2)生产效率看板</p> <p>3)显示各线体、各工段小时产量,并自动分析出最高单小时产量及平均小时产量</p> <p>4)在制品看板 显示各工序段在制品的数量、位置等</p>	1	套
15	预警平台	<p>1)通知组定义 通知组定义,通过通知组来划分预警对象、通知形式(邮件、短信、微信等)</p> <p>2)预警模型定义</p>	1	套

		<p>预警模型都在预警定义界面定义，需制定预警的明细、编辑项、规则、邮件通知组、微信通知组</p> <ul style="list-style-type: none"> •别名、分类、推送方式、推送类型：抽检不良预警的名称、分类的名称、推送预警信息到用户的方式、推送信息内容显示类型 •执行间隔及执行时间点：抽检不良预警默认每天 9 点执行 •预警主题：定义抽检不良预警邮件或微信主题 •预警内容：定义抽检不良预警邮件或微信正文 •是否激活：此处选中抽检不良预警才起作用 •触发规则：譬如当不良数大于等于 0 个时触发报警，可根据实际需要进行调整 		
16	IT 架构	<p>1) MES 系统采用三层的 IT 架构：应用层、事务逻辑层、数据处理层</p> <p>2) MES 的高可用配置拓扑 系统支持高可用配置，保证对生产线最大的可用性的支持</p> <p>3) 系统使用授权与防火墙 客户企业可为不同的工作区（如：生产现场、企业办公区）设定不同的网域（Network Domains），并以网络防火墙（Firewall）区隔各个网域。</p> <p>4) MES 系统的容灾容错与归档</p> <p>5) 容灾</p> <ul style="list-style-type: none"> • 数据库引擎 • 服务器应用程序 • 客户机软件 <p>其中用户应用程序和客户机软件不包含关键数据，几乎所有数据都由数据库管理并放置在数据库服务器中。在这三者之中，数据库中的数据保护最为重要。因此，对数据库的保护采用两种方式进行，第一种采用数据库产品提供的数据库复制技术，实时将数据备份到备份数据中心，这种方式几乎不丢失任何数据，同时由于备份数据库为一个在线的备份中心，可快速的将数据恢复到应用业务之中。第二种采用对数据库的实时异地备份，将数据备份到异地磁盘或磁带上。</p> <p>6) 数据优化与备案 MES 使用的关系型数据库的备份采用本地备份的方法，备份到本地的其他服务器上或磁带上。</p> <p>MES 管理生产执行过程的所用数据，生产现场的数据量大，由于生产实时性的要求，MES 系统需将历史生产数据定期从生产支持数据库中进行剥离，从而提高系统生产现场的响应速度。由于数据剥离与系统备份（非实时）之间会产生时间差，容易造成剥离数据时，丢失所要备份的数据。针对这个问题，MES 系统的历史数据备份，将通过剥离数据的目标数据库进行备份，不采用源数据库备份。即采用剥离、备份两步机制完成，从而保证数据的完整性。</p> <p>MES 系统根据数据备份及清理策略的方式，按不同的数据类型，</p>	1	套

		应用不同的数据清理和备份策略, 实现具有通用、可扩展的数据剥离机制。		
17	系统接口类型及中间件	为规范系统间接口, DIS 提供了各种类型的连接器(连接器都是基于标准协议), 实现标准、规范的跨平台集成。为应对企业未来机构重组和业务增长的需要, 用户往往需要定制开发特定的应用程序来满足要求, 此时, MES 系统就需要和集成新增的第三方程序; 这种集成一般基于 COM、XML 或 Web service 等方式	1	套

6. 智能制造生产线（智能制造物理工厂）

序号	仪器设备名称	主要技术指标	数量	单位
1	原料立体仓库	<p>一、仓库主体：约 11m*1.5m*3.5m</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 高强度工业框架式底座 2. 铝合金单排货架 3. 高精密级原料托盘 4. 入库对接流线，3 套 5. 入库影像检测系统，3 套 6. 库位状态显示系统，3 套 7. 库位数需满足至少生产 40 套产品，各库位带库位感应, 单个库位最小承重 10KG 8. 库位数据显示系统，3 套 9. 1 套通讯阀岛通过现场总线与上位控制器通信。 <p>阀岛要具备系统性能如下：1) 通过总线接口诊断，2) 欠压监控，3) 诊断全局 LED，4) 现场总线状态，5) 状态和诊断 LED，用于模块和 I/O 通道，6) 模块和通道级诊断，7) 针对阀的诊断，用于模块和磁线圈，8) 预装配，用于气口 1, 3, 5 和外部压力,9) 总线节点和所有 I/O 模块上有多种 LED（有些是多色的）可选，快速排除故障。</p> <p>阀岛主要技术参数：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 控制模块 1、总线节点 1、最大支持 9 个 I/O 模块/模拟量模块等、气动接口 1。 2) 最大地址容量 输入 [byte] 64、输出 [byte] 64、内部周期时间 [ms] < 1、配置支持针对现场总线。 3) LED 显示 总线节点/控制模块 最多 4 LED，针对总线 4 LED，针对 LED 具备如下功能： <ul style="list-style-type: none"> • PS = 电源系统、 • PL = 电源负载、 • SF = 系统故障、 • M = 修改参数/强制激活 4) I/O 模块 <p>至少一组诊断 LED、通道级状态和诊断 LED，取决于模块气动接口 一组诊断 LED、阀片上有阀状态 LED</p> 5) 诊断 <ul style="list-style-type: none"> • 通道级和模块级诊断，用于输入/输出和阀 • 检测模块欠压，用于不同电压电势值 • 存储最近的 40 条错误，带时间戳（异步存取）参数设置 <p>针对模块和整个系统，例如：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 诊断特性、 • 状态监控、 • 输入的参数 • 输出和阀的防错响应 6) 调试支持 输入和输出强制防护等级，符合 EN 60529 IP65, IP67 额定工作电压 [V DC] 24、工作电压范围 [V DC] 18 - 30 	1	套

	<p>7) 电源: 互连模块、带系统电源, 用于电子元件加传感器驱动器加阀(8/10, 带 7/8” 电源口, 5 针/4 针) 附加电源, 用于驱动器(8/10, 带 7/8” 电源口, 5 针/4 针)附加电源, 用于阀 [A] 16 (10, 带 7/8” 电源口, 4 针)电源故障桥接 (仅总线电子元件) [ms] 10 电源接口 M18, 4 针、7/8”, 5 针、7/8”, 4 针、AIDA 推挽式, 5 针熔断保护 每个模块带电子保险丝; 8) 工作压力: 0.09~1Mpa</p> <p>动作部件: 1. 不少于 3 套单轴机械臂-高精度齿轮齿条导轨、套件 2. 不少于 3 套单轴机械臂-高精度同步轮同步带导轨、套件 3. 不少于 3 套单轴机械臂-取料爪套件 4. 不少于 6 台高精度减速机 5. 不少于 18 个接近开关, 触发感应距离不小于 4mm, 安全接通距离不小于 3.24mm, 开关量输出为 PNP 方式, 重复定位精度≤ 2 %, 通电后开始工作前的延时≤ 100 ms, 开关频率, 2000HZ 动作部件参数需求: 行走轴电机功率 1.5kw, 减速比不大于 10 比, 额定输出扭矩不小于 45NM, 额定转速不低于 2000rpm, 最高转速, 不低于 3000rpm; 提升轴伺服 750w 带抱闸, 减速比不大于 10 比, 额定输出扭矩不小于 37NM, 额定转速不低于 3000rpm, 最高转速, 不低于 4000rpm; 叉取轴 400w 伺服, 联轴器连接, 额定转速不低于 3000rpm, 最高转速, 不低于 4000rpm, 伺服驱动器可采用 Profinet 的方式与控制系统通讯 ★为保持系统兼容性, 伺服电机与伺服驱动器需与 PLC 产品为同一品牌 1 套工业级标准电气柜</p> <p>安全防护: 1. 工业用警示黄标准防护网</p> <p>影像检测系统: 二、原料入库检测, 3 套。 1. 相机: 全像素读出方式、网线传输型、CMOS 摄像元件(相当于 1/2.5 英寸), 彩色相机, 有效像素数 2592(H) ×1944(V) 2. 镜头: 500 万像素高分辨率; 低畸变; C 口; 光圈可调; 3. 工业光源: 白光 LED, 保证光照均匀; 4. 光源控制器: DC24V; 控制光源的亮度;</p>	
--	--	--

		<p>5. 原料入库检测时，RFID 读写器识别托盘上 RFID 芯片人工录入的信息，相机识别原料托盘上的各零部件，将检测结果与 RFID 识别信息作比对，若 OK，则放行完成入库，NG 则报警人工处理；</p> <p>6. 小车自检判别时，相机识别 LED8*8 的点阵上显示出特定图形，OK 和 NG 分别由差异较大的特定图形表示，以确认小车烧录程序是否成功并及时反馈给 PLC。</p> <p>RFID 系统</p> <p>入库检测流线可通过 RFID 系统读写信息，3 个出库位置也可以通过 RFID 系统读写信息。立库的每一个托盘上可通过 RFID 芯片读写信息。</p> <p>特点：</p> <p>托盘出入库均经过 RFID 读写器读写各自 RFID 芯片，配合三轴机械臂上下料。</p>		
2	成品立体仓库	<p>一、仓库主体：约 7.5m*1.5m*3.5m</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 高强度工业框架式底座 2. 铝合金单排货架 3. 高精密级原料托盘 4. 入库对接流线，1 套 5. 出库对接流线，1 套 6. 库位状态显示系统，1 套 7. 至少 50 个库位，各库位带库位感应，每个库位承重不小于 10kg 8. 库位数据显示系统，1 套 9. 1 套通讯阀岛通过现场总线与上位控制器通信。 <p>阀岛要具备系统性能如下：1) 通过总线接口诊断，2) 欠压监控，3) 诊断全局 LED，4) 现场总线状态，5) 状态和诊断 LED，用于模块和 I/O 通道，6) 模块和通道级诊断，7) 针对阀的诊断，用于模块和磁线圈，8) 预装配，用于气口 1, 3, 5 和外部压力,9) 总线节点和所有 I/O 模块上有多种 LED (有些是多色的) 可选，快速排除故障。</p> <p>阀岛主要技术参数：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 控制模块 1、总线节点 1、最大支持 9 个 I/O 模块/模拟量模块等、气动接口 1。 2) 最大地址容量 输入 [byte] 64、输出 [byte] 64、内部周期时间 [ms] < 1、配置支持针对现场总线。 3) LED 显示 总线节点/控制模块 最多 4 LED，针对总线 4 LED，针对 LED 具备如下功能： <ul style="list-style-type: none"> • PS = 电源系统、 • PL = 电源负载、 • SF = 系统故障、 • M = 修改参数/强制激活 4) I/O 模块 <p>至少一组诊断 LED、通道级状态和诊断 LED，取决于模块气动接口 一组诊断 LED、阀片上有阀状态 LED</p>	1	套

	<p>5) 诊断 • 通道级和模块级诊断, 用于输入/输出和阀</p> <ul style="list-style-type: none"> • 检测模块欠压, 用于不同电压电势值 • 存储最近的 40 条错误, 带时间戳 (异步存取) 参数设置 <p>针对模块和整个系统, 例如: • 诊断特性、• 状态监控、</p> <ul style="list-style-type: none"> • 输入的参数 • 输出和阀的防错响应 <p>6) 调试支持 输入和输出强制防护等级, 符合 EN 60529 IP65, IP67 额定工作电压 [V DC] 24、工作电压范围 [V DC] 18 - 30</p> <p>7) 电源:</p> <p>互连模块、带系统电源, 用于电子元件加传感器驱动器加阀 (8/10, 带 7/8” 电源口, 5 针/4 针)</p> <p>附加电源, 用于驱动器 (8/10, 带 7/8” 电源口, 5 针/4 针)</p> <p>附加电源, 用于阀 [A] 16 (10, 带 7/8” 电源口, 4 针)</p> <p>电源故障桥接 (仅总线电子元件) [ms] 10</p> <p>电源接口 M18, 4 针、7/8”, 5 针、7/8”, 4 针、AIDA 推挽式, 5 针熔断保护 每个模块带电子保险丝;</p> <p>8) 工作压力: 0.09~1Mpa</p> <p>二、动作部件:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 不少于 1 套单轴机械臂-高精度齿轮齿条导轨、套件 2. 不少于 1 套单轴机械臂-高精度同步轮同步带导轨、套件 3. 不少于 1 套单轴机械臂-取料爪套件 4. 不少于 2 台高精度减速机 5. 不少于 6 个接近开关, 触发感应距离不小于 4mm, 安全接通距离不小于 3.24mm, 开关量输出为 PNP 方式, 重复定位精度 ≤ 2 %, 通电后开始工作前的延时 ≤ 100 ms, 开关频率, 2000HZ <p>动作部件参数需求: 行走轴电机功率 1.5kw, 减速比不大于 10 比, 额定输出扭矩不小于 45NM, 额定转速不低于 2000rpm, 最高转速, 不低于 3000rpm; 提升轴伺服 750w 带抱闸, 减速比不大于 10 比, 额定输出扭矩不小于 37NM, 额定转速不低于 3000rpm, 最高转速, 不低于 4000rpm; 叉取轴 400w 伺服, 联轴器连接, 额定转速不低于 3000rpm, 最高转速, 不低于 4000rpm, 伺服驱动器可采用 Profinet 的方式与控制系统通讯</p> <p>★为保持系统兼容性, 伺服电机与伺服驱动器需与 PLC 产品为同一品牌</p> <p>1 套工业级标准电气柜</p> <p>安全防护:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 工业用警示黄标准防护网 	
--	--	--

		<p>RFID 系统</p> <p>入库时托盘随产品入库，入库时 RFID 读写器读写信息。</p> <p>简述：为成品库、半成品库及废品库。</p> <p>特点：托盘出入库均经过 RFID 读写器读写各自 RFID 芯片，配合三轴机械臂上下料。</p>		
3	自动化输送线系统	<p>自动化输送线系统包括输送线体和载具及其他功能附件，用于载具在各工位间运输的传送，并与 AGV 相对接。</p> <p>1. 线体分主线体和旁路线体，主循环线体为直线形线体，和旁路线共同安放在机架内部（含相应载具挡停、载具定位、到位感应等机构），供料旁支安排在机架外部，与 AGV 对接。旁路线体可以独立或协同运行。线体主框架为型材，型材截面尺寸为 40mm*70mm，型材壁厚 3mm，型材一端端面敞开，线体皮带部分从敞开处穿入，线体皮带在 MES 系统的统一协调控制下，利用 RFID 信息实时在线追踪物料信息，并按照指令定点定时输送。</p> <p>2. 载具由 200mm*200mm 标准托盘构成，载具托盘下方中空，用作挡停限位，托盘上对角位置装有两高精度导套，作二次定位时定位销插入使用，载具重复定位精度±0.02mm，载具四周共有 4 根弹性销，用作转弯或直行时变换通道使用。</p> <p>3. 载具走到流道交叉位置前，RFID 模块判断载具需要直行或转弯，流道交叉处根据判断结果迅速做出相应动作，使得载具经过流道交叉处时直接通过或转弯，过程中载具在流道上连续输送不停断，载具始终在流道上前进或转弯，90° 转弯机构使托盘转弯时不改变托盘的输送方向。同理，在流线其他拐角转弯处，载具也应连续输送，不停断。</p> <p>★4. 单段线体负载 20kg 时，电机减速比 1:20，输送线速度可达到 11.9m/min。</p> <p>5. 输送皮带采用变频器控制异步电机方式驱动，托盘可回收，传送速度可随产能需求变化，可适应生产速度的变化。特点：皮带运转速度可由变频器进行调整，启动时对系统冲击小，运行平稳。采用变频控制系统可明显节能降耗。</p> <p>传送带主体：</p> <p>1. 高品质铝合金支架</p> <p>2. 2 套运动稳定、无噪音传送皮带，往返并排布置</p>	1	套
4	AGV	激光导航 AGV，直接定位精度为±5mm。其相关参数如下：	2	套

		<p>1、AGV 底盘：包括驱动及传动部分、主控部分、自主定位导航、智能自动充电（含充电桩）、激光、顶部卡槽、惯性导航模块等</p> <p>2、AGV 复合部件：上部为皮带输送线，长宽根据整线需求定制，定制后无需调整</p> <p>3、后台软件：包括后台地图构建、监测及控制一体化软件 AGV 复合皮带输送线，激光自主导航，无需布置反光板、反光柱及铺设轨道。</p> <p>4、运行方式：一体式差速驱动</p> <p>5、安全扫描传感器及接触式安全传感器各 1 套</p> <p>6、行驶速度：100m/min(任意调速)</p> <p>7、整车定位精度：不低于±10mm</p> <p>8、刹车距离：≤0.1m，电磁制动，并可提供四路电磁制动控制信号</p> <p>9、转弯半径：可原地差动旋转</p> <p>10、车体材质：防腐钣金</p> <p>11、供电方式：磷酸铁锂电池组，容量不小于 24V60AH</p> <p>12、充电方式：自动/手动</p> <p>13、通信方式：Wifi 2.4GHz</p> <p>14、行走定位点数：可行走任意多个设备位置</p> <p>15、避障能力：可根据用户设置产生停障及避障绕行</p> <p>15、传送载重：不低于 7kg</p> <p>17、传送速度：约 0.2m/s（调速器手动调试）</p> <p>18、升降高度：±15mm 范围内调节，基准高度可根据对接机构高度定制</p> <p>19、自检能力：对遥控遥测模块、电池模块、驱动模块、检测设备具有自检回传功能</p> <p>20、控制器可实现供电检测及电池管理，软件功能包括机器人状态量（如速度、电压等）查询，人发送任务级别控制指令，设置机器参数等。</p> <p>21. 采用 windows 智能交互系统</p> <p>22. 控制方式 MCU+windows</p>		
5	中央控制台	<p>包括：</p> <p>1.6 工位琴式操作台</p> <p>1) 前后宽约 1000mm，高约 1300mm，总体长度不小于 4800mm；</p> <p>2) 台面、封板、门均为冷轧板烤漆，外观整洁大方，不得有锐利边缘及毛刺、明显缝隙，边框楞线烤漆 RAL7012，其余开合门、台面全部 RAL7035；</p> <p>3) 操作台前下部双开门，背部整体全开门，背门上开散热百叶；</p> <p>4) 操作台内部无层板，正面开显示器安装口，匹配显示器外形尺寸。底部封死，内部放工控机及服务器主机；</p> <p>5) 操作台带键盘抽屉、鼠标穿孔孔，预留电源线、</p>	1	套

		<p>信号线等走线孔；</p> <p>6) 操作台底部安装脚轮，带刹车。</p> <p>2. 服务器 2 台</p> <p>1) 处理器：2.2GHz 主频, 25M 缓存, 8.0 GT/s QPI, Turbo, HT, 10C/20T (85W) 最大内存 2133MHz</p> <p>2) 内存：16GB RDIMM, 2400MT/s, 双列, x8 带宽, 留出扩充空间</p> <p>3) 硬盘：2TB 7.2K RPM NLSAS 12Gbps 3.5 英寸有线硬盘, 3 块</p> <p>4) 电源：450W</p> <p>5) 22 寸液晶显示器</p> <p>6) 操作系统：Windows server 2016, 正版</p>		
6	小车上层 PCB 装配	<p>完成小车上层个零部件的装配。</p> <p>1. 机械硬件：</p> <p>(1) 数控立式高速加工中心，用于完成小车上铭牌的加工。</p> <p>1) 工作台尺寸 $\geq 210 \times 685\text{mm}$，允许最大荷重 $\geq 100\text{kg}$，T 型槽尺寸 16X3mm</p> <p>2) 工作台最大行程 X 轴 $\geq 335\text{mm}$ 滑座最大行程 Y 轴 $\geq 225\text{mm}$，主轴箱最大行程 Z 轴 $\geq 325\text{mm}$，主轴中心至主柱导轨面距离 $\leq 275\text{mm}$</p> <p>3) 进给速度 $\geq 1-12000\text{mm/min}$</p> <p>4) 主电机功率： $\geq 3.7\text{kw}$</p> <p>5) 三轴拖动电机扭矩 X/Y/Z N.m $\geq 3.3/5/5$</p> <p>6) 刀库容量 ≥ 6</p> <p>7) 定位精度 $\leq \pm 0.01\text{mm}$</p> <p>8) 重复定位精度 $\leq \pm 0.005\text{mm}$</p> <p>9) 电气总容量 $\geq 10\text{KVA}$</p> <p>10) 机床轮廓尺寸 $\leq 1600 \times 1445 \times 2250\text{mm}$</p> <p>11) 锥度规格：BT30</p> <p>12) 数控系统：主轴最高转速 10000rpm，整机防护，自动门装置，数控系统集成 CNC、PLC、操作界面以及 6 轴测量控制回路于一体，结构紧凑，但功能强大。它配备有诸多高级数控功能，如坐标转换功能和强大的刀具管理功能，在满足各种功能需求的同时，它又力求简洁，最多配置轴的数量：6</p> <p>插补轴的最大数量：4</p> <p>最小语句扫描周期：2ms</p> <p>用户内存（可通过用户 CF 卡扩展）：5MB</p> <p>显示屏：10.4" 彩色</p> <p>刀具管理功能，包括刀具寿命监控和工件计数</p> <p>最大刀具数量：256</p> <p>最大刀沿数量：512</p>	1	套

		<p>可设置零点偏移的数量：100</p> <p>安全集成</p> <p>异步子程序 ASUB</p> <p>同步动作及高速辅助功能输出</p> <p>排屑方式：链式排屑器，配备切削冷却系统，配置自动夹具以及刀具一套（包括，刀柄 BT30-ER25-70L，2 支，刀柄 BT30-APU13-100L，1 支，夹罐 Er25-6、8、10、12、16 各一支，刀杆 C15-16-160L，2 盒，刀片 APMT135 20P，2 个，雕刻刀 A06-0.4，2 支，BT30 拉钉 5 支）</p> <p>13) 负责完成配套设备的安装以及装备成套工作。</p> <p>14) 负责完成项目设备的部分原材料的采购、图纸设计、机床装置组装、接线等系统集成工作，出厂前测试，系统间的通讯采集，监控，培训等。</p> <p>15) 负责现场陪伴（基础培训 1 周，应用培训 1 周，陪产服务 1 周，技术支持 1 周）。</p> <p>16) 负责针对该设备的培训教案、使用说明书、电气图纸等。</p> <p>(2) 输送线 1 条，长度不低于 2650mm，可输送宽度不低于 200mm 载具，承重不少于 10Kg，速度为单段线体负责 20Kg 时，电机减速比 1:20，输送线速度可达到 11.9m/min，含相应挡停（2pcs）、定位机构(2pcs)，并与立体库自动堆垛机对接；</p> <p>(3) 数控机床上下料机械手，1 台及其安装附件，对应工装夹爪，包括机床上下料夹爪、上层零部件装配定制夹爪：</p> <p>1) 机械手参数如下：</p> <p>a 自由度：6 轴；</p> <p>B 工作半径：不小于 1100mm</p> <p>C 重复定位精度&末端移动速度：≤±0.03mm；不小于 1m/s</p> <p>D 负载：不小于 10KG</p> <p>E ★操作系统采用 Windows 系统，人机界面，编程，操作，维护要求方便。</p> <p>F 开放的通讯方式，可支持 Device-Net, Profi-bus, Inter-bus, Can-bus, 以太网等现在主流的工业通信控制方式 机器人本体要求采用模块化的机械结构设计，任何部分都可迅速更换</p> <p>G ★每个轴具有高精度电子零点标定功能</p> <p>h 防撞系统可以实时监控每个轴伺服电机的电流，误动作引发碰撞电流变化时防撞控制系统会立即停止机器人所有动作</p> <p>I 示教器采用触摸屏，操作要求直观简单</p> <p>J ★示教器上有 6D 鼠标，能简化操作，高效编程，</p> <p>K 可通过互联网进行远程故障诊断，编程和维护</p>	
--	--	---	--

	<p>L 稳定性：要求运行 7 万小时无故障</p> <p>2) 装配夹爪用于装配过程中的夹爪更换，标准部件为机械手快换工装，包括 1 套公端，5 套母端及其快换工装工具架，5 套工装夹爪，夹爪夹取对象时，能分别夹取满足如下参数产品：夹取范围：长度不低于 10mm-40mm，宽度不低于 10mm-20mm，高度不低于 5mm-40mm，小车传感器零部件，小车结构板材直径约 160mm，夹取重量的最小重量不低于 1Kg。</p> <p>a 标准自动更换工具系统 定位方式：球式连接器 最大可搬质量：5kg 动作方式：双作用 动作空气压力：0.4~0.7MPa 保证耐压力：1.05MPa 环境温度及使用空气温度：0~60℃ 位置重复精度：±0.01mm 使用时连接轴力：可达 250N(0.5MPa 时) 耐力矩：可达 3.7N·m(0.5MPa 时) 耐扭矩：可达 3.7N·m(0.5MPa 时) 触点容量：2A / 组 触点数：12 工具架高度可调节，带磁性开关 工装夹爪</p> <p>b 配套待装配零部件及自动更换工具系统，使用气动夹爪或电动夹爪。</p> <p>c 各夹爪上配有压力传感器，监测装配过程中的阻力变化，实时反馈压力变化曲线，超限时报警处理，防止工具损坏及产品损坏。</p> <p>(4) 安全防护网，三面环绕六轴机械手，设安全门锁； (5) 人机悬臂及触摸屏安装箱体 1 套； (6) 影像二次定位机器人轨迹指引系统： 用于小车零部件装配过程中的定位，每 2 个相机为 1 组，分别定位待装配插座位置和待装配零件排针位置。这里需要 1 组，包括 2 个相机，相关说明如下。</p> <p>a 相机：全像素读出方式、网线传输型、CMOS 摄像元件(相当于 1/2.5 英寸)，黑白相机，有效像素数 2592(H)×1944(V)； b 镜头：500 万像素高分辨率；低畸变；C 口；光圈可调； c 工业光源：蓝色低角度环形 LED 灯，保证光照均匀； d 光源控制器：DC24V；控制光源的亮度； e 相机 1 对转接板进行视觉定位，确定转接板当前的物理位置 (X, Y 及平面旋转角度位置关系)，同时机械手</p>	
--	---	--

	<p>抓取排针，下方相机 2 对排针进行二次定位及检测，确认排针相对位置及排针质量监测。从而进行定位插接组装。</p> <p>(7) 其他上层零部件装配辅件或机构一套。</p> <p>(8) 1 套通讯阀岛通过现场总线与上位控制器通信。</p> <p>阀岛要具备系统性能如下：1) 通过总线接口诊断，2) 欠压监控，3) 诊断全局 LED，4) 现场总线状态，5) 状态和诊断 LED，用于模块和 I/O 通道，6) 模块和通道级诊断，7) 针对阀的诊断，用于模块和磁线圈，8) 预装配，用于气口 1, 3, 5 和外部压力,9)总线节点和所有 I/O 模块上有多种 LED (有些是多色的) 可选，快速排除故障。</p> <p>阀岛主要技术参数：</p> <p>1) 控制模块 1、总线节点 1、最大支持 9 个 I/O 模块/模拟量模块等、气动接口 1 。</p> <p>2) 最大地址容量 输入 [byte] 64、输出 [byte] 64、内部周期时间 [ms] < 1、配置支持针对现场总线。</p> <p>3) LED 显示 总线节点/控制模块 最多 4 LED，针对总线 4 LED，针对 LED 具备如下功能：• PS = 电源系统、• PL = 电源负载、• SF = 系统故障、• M = 修改参数/强制激活</p> <p>4) I/O 模块</p> <p>至少一组诊断 LED、通道级状态和诊断 LED，取决于模块气动接口 一组诊断 LED、阀片上有阀状态 LED</p> <p>5) 诊断 • 通道级和模块级诊断，用于输入/输出和阀</p> <ul style="list-style-type: none"> • 检测模块欠压，用于不同电压电势值 • 存储最近的 40 条错误，带时间戳（异步存取）参数设置 <p>针对模块和整个系统，例如：• 诊断特性、• 状态监控、</p> <ul style="list-style-type: none"> • 输入的参数 • 输出和阀的防错响应 <p>6) 调试支持 输入和输出强制防护等级，符合 EN 60529 IP65, IP67 额定工作电压 [V DC] 24、工作电压范围 [V DC] 18 … 30</p> <p>7) 电源：</p> <p>互连模块、带系统电源，用于电子元件加传感器驱动器加阀(8/10，带 7/8” 电源口，5 针/4 针)</p> <p>附加电源，用于驱动器(8/10，带 7/8” 电源口，5 针/4 针)附加电源，用于阀 [A] 16 (10，带 7/8” 电源口，4 针)电源故障桥接（仅总线电子元件） [ms] 10</p> <p>电源接口 M18, 4 针、7/8” , 5 针、7/8” , 4 针、AIDA 推挽式，5 针熔断保护 每个模块带电子保险丝</p> <p>8) 工作压力：0.09~1Mpa</p> <p>★为使生产工艺具有灵活性和拓展性，需采用模块化设</p>	
--	--	--

		计, 生产线各工位并联模式组装, 并预留扩展工位和接口, 便于新工艺、新模块对接。		
7	小车中间层 PCB 装配	<p>完成小车中间层各零部件的装配。</p> <p>1. 机械硬件</p> <p>(1) 设备机架 1 套, 外形尺寸约 1500mm*1200mm*2400mm, 包括人机悬臂及触摸屏安装箱体。</p> <p>1) 使用柔性可扩展机架, 定制化铝型材搭建, 外观新颖独特。</p> <p>2) 机架分上中下三层, 包括至少四个立柱和至少十六个分别设于四个立柱的两端部之间的横梁, 立柱和横梁成方形的框架结构, 垂直相邻的立柱和横梁通过法兰连接固定。</p> <p>3) 机架上层和下层为电控柜, 布置电气元件。电控柜正面设 12mm 厚透明亚克力开合门, 门上配铝型材拉手及磁吸部件。背面为钣金折弯提拉门及磁吸部件, 钣金厚度 1.5mm, 烤漆 RAL7035。左右两侧 1.5mm 钣金封板, 烤漆 RAL7035, 一侧封板按需预留重载口及其他电气接口, 一侧封板安装气源处理单元, 气源处理单元安装在机架下层外侧。各机架配气源处理单元。</p> <p>4) 机架中间层布置机械部件, 台面为 20mm 厚喷砂电镀钢板。机架上部四周全部使用亚克力作为封板或开合门, 亚克力封板厚度至少 8mm, 开合门使用 12mm 厚透明亚克力, 开合门上配铝型材拉手, 门上安装对应的安全门锁。台面上各元器件气管及其他控制线通过型材内部空间走线, 接入对应机台电气控制柜, 使设备台面以上空间更加简洁美观。</p> <p>5) 机架正面左上角安装三色灯塔, 右侧安装触摸屏悬臂, 机架型材内部走线, 接入控制箱, 使设备台面以上空间更加简洁美观。</p> <p>6) 机架带脚轮及固定垫块, 便于移动和固定。</p> <p>(2) 输送线 1 条, 长度不低于 2650mm, 可输送宽度不低于 200mm 载具, 承重不少于 10Kg, 速度为单段线体负责 20Kg 时, 电机减速比 1:20, 输送线速度可达到 11.9m/min, 含相应挡停 (2pcs)、定位机构 (2pcs), 并与立体库自动堆垛机对接;</p> <p>(3) 装配机器人, 1 台, 及其安装附件, 中间层零部件装配定制工装夹具,</p> <p>1) 机器人具体参数如下</p> <p>a 自由度: 6 轴;</p>	1	套

		<p>b 工作半径：不小于 700mm</p> <p>c 重复定位精度&末端移动速度：$\leq \pm 0.03\text{mm}$；不小于 1m/s</p> <p>d 负载：不小于 6KG</p> <p>e ★操作系统采用 Windows 系统，人机界面，编程，操作，维护要求方便。</p> <p>f 开放的通讯方式，可支持 Device-Net, Profi-bus, Inter-bus, Can-bus, 以太网等现在主流的工业通信控制方式 机器人本体要求采用模块化的机械结构设计，任何部分都可迅速更换</p> <p>g ★每个轴具有高精度电子零点标定功能</p> <p>h 防撞系统可以实时监控每个轴伺服电机的电流，误动作引发碰撞电流变化时防撞控制系统会立即停止机器人所有动作</p> <p>i 示教器采用触摸屏，操作要求直观简单</p> <p>j ★示教器上有 6D 鼠标，能简化操作，高效编程，</p> <p>k 可通过互联网进行远程故障诊断，编程和维护</p> <p>1 稳定性：要求运行 7 万小时无故障</p> <p>2) 装配定制夹爪用于装配过程中的夹爪更换，标准部件为机械手快换工装，包括 1 套公端，2 套母端及其快换工装工具架，2 套定制工装夹爪，夹爪夹取对象时，能分别夹取满足如下参数产品：夹取范围：长度不低于 10mm-40mm，宽度不低于 10mm-20mm，高度不低于 5mm-40mm，小车传感器零部件，小车结构板材直径约 160mm，夹取重量不低于 1Kg。</p> <p>a 标准自动更换工具系统 定位方式：球式连接器 最大可搬质量：5kg 动作方式：双作用 动作空气压力：0.4~0.7MPa 保证耐压力：1.05MPa 环境温度及使用空气温度：0~60℃ 位置重复精度：$\pm 0.01\text{mm}$ 使用时连接轴力：可达 250N(0.5MPa 时) 耐力矩：可达 $3.7\text{N} \cdot \text{m}$(0.5MPa 时) 耐扭矩：可达 $3.7\text{N} \cdot \text{m}$(0.5MPa 时) 触点容量：2A / 组 触点数：12 工具架高度可调节，带磁性开关 工装夹爪</p> <p>b 配套待装配零部件及自动更换工具系统，使用气动夹爪或电动夹爪。</p> <p>c 各夹爪上配有压力传感器，监测装配过程中的阻力</p>	
--	--	---	--

	<p>变化，实时反馈压力变化曲线，超限时报警处理，防止工具损坏及产品损坏。</p> <p>(4) 影像二次定位机器人轨迹指引系统： 用于小车零部件装配过程中的定位，每 2 套为 1 组，分别定位待装配插座位置和待装配零件排针位置。这里需要 1 组，包括 2 个相机，相关说明如下。</p> <p>a 相机：全像素读出方式、网线传输型、CMOS 摄像元件(相当于 1/2.5 英寸)，黑白相机，有效像素数 2592(H) ×1944(V)；</p> <p>b 镜头：500 万像素高分辨率；低畸变；C 口；光圈可调；</p> <p>c 工业光源：蓝色低角度环形 LED 灯，保证光照均匀；</p> <p>d 光源控制器：DC24V；控制光源的亮度；</p> <p>e 相机 1 对转接板进行视觉定位，确定转接板当前的物理位置 (X, Y 及平面旋转角度位置关系)，同时机械手抓取排针，下方相机 2 对排针进行二次定位及检测，确认排针相对位置及排针质量监测。从而进行定位插接组装。</p> <p>(5) 其他中间层零部件装配辅件或机构一套。</p> <p>(6) 1 套通讯阀岛通过现场总线与上位控制器通信。 阀岛要具备系统性能如下：1) 通过总线接口诊断，2) 欠压监控，3) 诊断全局 LED，4) 现场总线状态，5) 状态和诊断 LED，用于模块和 I/O 通道，6) 模块和通道级诊断，7) 针对阀的诊断，用于模块和磁线圈，8) 预装配，用于气口 1, 3, 5 和外部压力,9)总线节点和所有 I/O 模块上有多种 LED (有些是多色的) 可选，快速排除故障。 阀岛主要技术参数： 1) 控制模块 1、总线节点 1、最大支持 9 个 I/O 模块/模拟量模块等、气动接口 1。 2) 最大地址容量 输入 [byte] 64、输出 [byte] 64、内部周期时间 [ms] < 1、配置支持针对现场总线。 3) LED 显示 总线节点/控制模块 最多 4 LED，针对总线 4 LED，针对 LED 具备如下功能： • PS = 电源系统、• PL = 电源负载、• SF = 系统故障、• M = 修改参数/强制激活 4) I/O 模块 至少一组诊断 LED、通道级状态和诊断 LED，取决于模块气动接口 一组诊断 LED、阀片上有阀状态 LED 5) 诊断 • 通道级和模块级诊断，用于输入/输出和 • 检测模块欠压，用于不同电压电势值 • 存储最近的 40 条错误，带时间戳（异步存取）参数设置 针对模块和整个系统，例如： • 诊断特性、• 状态监控、 • 输入的参数</p>	
--	---	--

		<ul style="list-style-type: none"> • 输出和阀的防错响应 <p>6) 调试支持 输入和输出强制防护等级, 符合 EN 60529 IP65, IP67 额定工作电压 [V DC] 24、工作电压范围 [V DC] 18 … 30</p> <p>7) 电源: 互连模块、带系统电源, 用于电子元件加传感器驱动器加阀(8/10, 带 7/8” 电源口, 5 针/4 针) 附加电源, 用于驱动器(8/10, 带 7/8” 电源口, 5 针/4 针)附加电源, 用于阀 [A] 16 (10, 带 7/8” 电源口, 4 针)电源故障桥接 (仅总线电子元件) [ms] 10 电源接口 M18, 4 针、7/8”, 5 针、7/8”, 4 针、AIDA 推挽式, 5 针熔断保护 每个模块带电子保险丝;</p> <p>8) 工作压力: 0.09~1Mpa</p> <p>★为使生产工艺具有灵活性和拓展性, 需采用模块化设计, 生产线各工位并联模式组装, 并预留扩展工位和接口, 便于新工艺、新模块对接。</p>		
8	小车下层 PCB 装配	<p>完成小车下层各零部件的装配。</p> <p>1. 机械硬件</p> <p>(1) 设备机架 1 套, 外形尺寸约 1500mm*1200mm*2400mm, 包括人机悬臂及触摸屏安装箱体。</p> <p>1) 使用柔性可扩展机架, 定制化铝型材搭建, 外观新颖独特。</p> <p>2) 机架分上中下三层, 包括至少四个立柱和至少十六个分别设于四个立柱的两端部之间的横梁, 立柱和横梁成方形的框架结构, 垂直相邻的立柱和横梁通过法兰连接固定。</p> <p>3) 机架上层和下层为电控柜, 布置电气元件。电控柜正面设 12mm 厚透明亚克力开合门, 门上配铝型材拉手及磁吸部件。背面为钣金折弯提拉门及磁吸部件, 钣金厚度 1.5mm, 烤漆 RAL7035。左右两侧 1.5mm 钣金封板, 烤漆 RAL7035, 一侧封板按需预留重载口及其他电气接口, 一侧封板安装气源处理单元, 气源处理单元安装在机架下层外侧。各机架配气源处理单元。</p> <p>4) 机架中间层布置机械部件, 台面为 20mm 厚喷砂电镀钢板。机架上部四周全部使用亚克力作为封板或开合门, 亚克力封板厚度至少 8mm, 开合门使用 12mm 厚透明亚克力, 开合门上配铝型材拉手, 门上安装对应的安全门锁。台面上各元器件气管及其他控制线通过型材内部空间走线, 接入对应机台电气控制柜, 使设备台面以上空间更加简洁美观。</p>	1	套

		<p>5) 机架正面左上角安装三色灯塔，右侧安装触摸屏悬臂，机架型材内部走线，接入控制箱，使设备台面以上空间更加简洁美观。</p> <p>6) 机架带脚轮及固定垫块，便于移动和固定。</p> <p>(2) 输送线 1 条，长度不低于 2650mm，可输送宽度不低于 200mm 载具，承重不少于 10Kg，速度为单段线体负责 20Kg 时，电机减速比 1:20，输送线速度可达到 11.9m/min，含相应挡停 (2pcs)、定位机构 (2pcs)，并与立体库自动堆垛机对接；</p> <p>(3) 装配机器人，1 台，及其安装附件，零部件装配定制工装夹爪。</p> <p>1) 机器人具体参数如下</p> <p>a 自由度：6 轴；</p> <p>b 工作半径：不小于 700mm</p> <p>c 重复定位精度&末端移动速度：$\leq \pm 0.03\text{mm}$；不小于 1m/s</p> <p>d 负载：不小于 5KG</p> <p>e ★操作系统采用 Windows 系统，人机界面，编程，操作，维护要求方便。</p> <p>f 开放的通讯方式，可支持 Device-Net, Profi-bus, Inter-bus, Can-bus, 以太网等现在主流的工业通信控制方式</p> <p>g 机器人本体要求采用模块化的机械结构设计，任何部分都可迅速更换</p> <p>h ★每个轴具有高精度电子零点标定功能</p> <p>i 防撞系统可以实时监控每个轴伺服电机的电流，误动作引发碰撞电流变化时防撞控制系统会立即停止机器人所有动作</p> <p>j 示教器采用触摸屏，操作要求直观简单</p> <p>k ★示教器上有 6D 鼠标，能简化操作，高效编程，</p> <p>l 可通过互联网进行远程故障诊断，编程和维护</p> <p>m 稳定性：要求运行 7 万小时无故障</p> <p>2) 装配定制夹爪用于装配过程中的夹爪更换，标准部件为机械手快换工装，包括 1 套公端，3 套母端及其快换工装工具架，3 套定制工装夹爪，夹爪夹取对象时，能分别夹取满足如下参数产品：夹取范围：长度不低于 10mm-40mm，宽度不低于 10mm-20mm，高度不低于 5mm-40mm，小车传感器零部件，小车结构板材直径约 160mm，夹取重量不低于 1Kg。</p> <p>a 标准自动更换工具系统</p> <p>定位方式：球式连接器</p> <p>最大可搬质量：5kg</p> <p>动作方式：双作用</p>	
--	--	--	--

		<p>动作空气压力：0.4~0.7MPa 保证耐压力：1.05MPa 环境温度及使用空气温度：0~60℃ 位置重复精度：±0.01mm 使用时连接轴力：可达 250N(0.5MPa 时) 耐力矩：可达 3.7N·m(0.5MPa 时) 耐扭矩：可达 3.7N·m(0.5MPa 时) 触点容量：2A / 组 触点数：12 工具架高度可调节，带磁性开关 工装夹爪</p> <p>b 配套待装配零部件及自动更换工具系统，使用气动夹爪或电动夹爪。</p> <p>c 各夹爪上配有压力传感器，监测装配过程中的阻力变化，实时反馈压力变化曲线，超限时报警处理，防止工具损坏及产品损坏。</p> <p>(4) 影像二次定位机器人轨迹指引系统： 用于小车零部件装配过程中的定位，每 2 套为 1 组，分别定位待装配插座位置和待装配零件排针位置。这里需要 2 组，包括 3 个相机，其中 1 个相机共用，相关说明如下。</p> <p>1) 相机：全像素读出方式、网线传输型、CMOS 摄像元件(相当于 1/2.5 英寸)，黑白相机，有效像素数 2592(H)×1944(V)；</p> <p>2) 镜头：500 万像素高分辨率；低畸变；C 口；光圈可调；</p> <p>3) 工业光源：蓝色低角度环形 LED 灯，保证光照均匀；</p> <p>4) 光源控制器：DC24V；控制光源的亮度；</p> <p>5) 相机 1 对转接板进行视觉定位，确定转接板当前的物理位置 (X, Y 及平面旋转角度位置关系)，同时机械手抓取排针，下方相机 2 对排针进行二次定位及检测，确认排针相对位置及排针质量监测。从而进行定位插接组装。</p> <p>(5) 其他下层零部件装配辅件或机构一套。</p> <p>(6) 1 套通讯阀岛通过现场总线与上位控制器通信。 阀岛要具备系统性能如下：1) 通过总线接口诊断，2) 欠压监控，3) 诊断全局 LED，4) 现场总线状态，5) 状态和诊断 LED，用于模块和 I/O 通道，6) 模块和通道级诊断，7) 针对阀的诊断，用于模块和磁线圈，8) 预装配，用于气口 1, 3, 5 和外部压力,9) 总线节点和所有 I/O 模块上有多种 LED (有些是多色的) 可选，快速排除故障。 阀岛主要技术参数：</p>		
--	--	---	--	--

		<p>1) 控制模块 1、总线节点 1、最大支持 9 个 I/O 模块/模拟量模块等、气动接口 1。</p> <p>2) 最大地址容量 输入 [byte] 64、输出 [byte] 64、内部周期时间 [ms] < 1、配置支持针对现场总线。</p> <p>3) LED 显示 总线节点/控制模块 最多 4 LED, 针对总线 4 LED, 针对 LED 具备如下功能: • PS = 电源系统、• PL = 电源负载、• SF = 系统故障、• M = 修改参数/强制激活</p> <p>4) I/O 模块 至少一组诊断 LED、通道级状态和诊断 LED, 取决于模块气动接口 一组诊断 LED、阀片上有阀状态 LED</p> <p>5) 诊断 • 通道级和模块级诊断, 用于输入/输出和阀 • 检测模块欠压, 用于不同电压电势值 • 存储最近的 40 条错误, 带时间戳 (异步存取) 参数设置 针对模块和整个系统, 例如: • 诊断特性、• 状态监控、 • 输入的参数 • 输出和阀的防错响应</p> <p>6) 调试支持 输入和输出强制防护等级, 符合 EN 60529 IP65, IP67 额定工作电压 [V DC] 24、工作电压范围 [V DC] 18 ... 30</p> <p>7) 电源: 互连模块、带系统电源, 用于电子元件加传感器驱动器加阀 (8/10, 带 7/8” 电源口, 5 针/4 针) 附加电源, 用于驱动器 (8/10, 带 7/8” 电源口, 5 针/4 针) 附加电源, 用于阀 [A] 16 (10, 带 7/8” 电源口, 4 针) 电源故障桥接 (仅总线电子元件) [ms] 10 电源接口 M18, 4 针、7/8”, 5 针、7/8”, 4 针、AIDA 推挽式, 5 针熔断保护 每个模块带电子保险丝;</p> <p>8) 工作压力: 0.09~1Mpa ★为使生产工艺具有灵活性和拓展性, 需采用模块化设计, 生产线各工位并联模式组装, 并预留扩展工位和接口, 便于新工艺、新模块对接。</p>		
9	小车总装 1	<p>完成小车下层和中间层的装配。</p> <p>1. 机械硬件 (1) 设备机架 1 套, 外形尺寸约 1800mm*1200mm*2400mm, 包括人机悬臂及触摸屏安装箱体。 1) 使用柔性可扩展机架, 定制化铝型材搭建, 外观新颖独特。 2) 机架分上中下三层, 包括至少四个立柱和至少十六个分别设于四个立柱的两端部之间的横梁, 立柱和横梁成方形的框架结构, 垂直相邻的立柱和横梁通过法兰连接固</p>	1	套

	<p>定。</p> <p>3) 机架上层和下层为电控柜，布置电气元件。电控柜正面设 12mm 厚透明亚克力开合门，门上配铝型材拉手及磁吸部件。背面为钣金折弯提拉门及磁吸部件，钣金厚度 1.5mm，烤漆 RAL7035。左右两侧 1.5mm 钣金封板，烤漆 RAL7035，一侧封板按需预留重载口及其他电气接口，一侧封板安装气源处理单元，气源处理单元安装在机架下层外侧。各机架配气源处理单元。</p> <p>4) 机架中间层布置机械部件，台面为 20mm 厚喷砂电镀钢板。机架上部四周全部使用亚克力作为封板或开合门，亚克力封板厚度至少 8mm，开合门使用 12mm 厚透明亚克力，开合门上配铝型材拉手，门上安装对应的安全门锁。台面上各元器件气管及其他控制线通过型材内部空间走线，接入对应机台电气控制柜，使设备台面以上空间更加简洁美观。</p> <p>5) 机架正面左上角安装三色灯塔，右侧安装触摸屏悬臂，机架型材内部走线，接入控制箱，使设备台面以上空间更加简洁美观。</p> <p>6) 机架带脚轮及固定垫块，便于移动和固定。</p> <p>(2) 主输送线 1 条 (长度不低于 2350mm)，旁支流 1 套 (长度不低于 600mm, 2pcs; 1500mm, 1pcs)，送料旁支流 1 套 (长度不低于 600mm, 2pcs; 1500mm, 1pcs)，含相应挡停、定位机构，并与 AGV 对接，输送线可输送宽度不低于 200mm 载具，承重不少于 10Kg，速度为单段线体负责 20Kg 时，电机减速比 1:20，输送线速度可达到 11.9m/min；</p> <p>(3) 装配机器人，1 台，及其安装附件，中间层零部件装配定制工装夹具，</p> <p>1) 机器人具体参数如下</p> <p>a 自由度：6 轴；</p> <p>b 工作半径：不小于 700mm</p> <p>c 重复定位精度&末端移动速度：$\leq \pm 0.03\text{mm}$；不小于 1m/s</p> <p>d 负载：不小于 6KG</p> <p>e ★操作系统采用 Windows 系统，人机界面，编程，操作，维护要求方便。</p> <p>f 开放的通讯方式，可支持 Device-Net, Profi-bus, Inter-bus, Can-bus, 以太网等现在主流的工业通信控制方式</p> <p>g 机器人本体要求采用模块化的机械结构设计，任何部分都可迅速更换</p> <p>h ★每个轴具有高精度电子零点标定功能</p>	
--	--	--

	<p>i 防撞系统可以实时监控每个轴伺服电机的电流，误动作引发碰撞电流变化时防撞控制系统会立即停止机器人所有动作</p> <p>j 示教器采用触摸屏，操作要求直观简单</p> <p>k★示教器上有 6D 鼠标，能简化操作，高效编程，</p> <p>l 可通过互联网进行远程故障诊断，编程和维护</p> <p>m 稳定性：要求运行 7 万小时无故障</p> <p>2) 装配夹爪用于装配过程中的夹爪更换，标准部件为机械手快换工装，包括 1 套公端，2 套母端及其快换工装工具架，2 套工装夹爪，夹爪夹取对象时，能分别夹取满足如下参数产品：夹取直径约 160mm，高度不低于 50-80mm 的圆形小车零部件，重量不低于 200-400g。</p> <p>装配夹爪：</p> <p>a 标准自动更换工具系统</p> <p>定位方式：球式连接器</p> <p>最大可搬质量：5kg</p> <p>动作方式：双作用</p> <p>动作空气压力：0.4~0.7MPa</p> <p>保证耐压力：1.05MPa</p> <p>环境温度及使用空气温度：0~60℃</p> <p>位置重复精度：±0.01mm</p> <p>使用时连接轴力：可达 250N(0.5MPa 时)</p> <p>耐力矩：可达 3.7N·m(0.5MPa 时)</p> <p>耐扭矩：可达 3.7N·m(0.5MPa 时)</p> <p>触点容量：2A / 组</p> <p>触点数：12</p> <p>工具架高度可调节，带磁性开关</p> <p>工装夹爪</p> <p>b 配套待装配零部件及自动更换工具系统，使用气动夹爪或电动夹爪。</p> <p>c 各夹爪上配有压力传感器，监测装配过程中的阻力变化，实时反馈压力变化曲线，超限时报警处理，防止工具损坏及产品损坏。</p> <p>(4) 锁螺丝机 1 套，含扭矩螺丝批、供料器及其功能附件、安装附件各 1 套；</p> <p>锁螺丝系统包括供料器、锁附挂件及螺丝批。</p> <p>1) 供料器，用于螺母自动供给。</p> <p>供料零件：M3 六角螺母</p> <p>外形尺寸及重量：约 L240*W460*H350mm，约 12kg</p> <p>需求电源及压缩空气：AC 220V 50HZ，0.4-0.6MPa</p> <p>气动部件，传感器，供料系统均采用进口元器件</p> <p>螺母输送方式：吸取式</p> <p>送料速度：不低于 30pcs/min</p>	
--	--	--

	<p>主机程序控制：单片机 I/O 信号：4 INPUT/2 OUTPUTS 上料方式：滚筒可筛选混入异物、铁屑等 料筒容量：不低于 1200CC 其他功能要求：可自动筛选混入异物、铁屑等；45°斜角分料；料筒取放方便，能及时供人工清理异物，杜绝二次污染，保证产品品质；自动检测供料状况，并及时补料；采用开放式结构。</p> <p>2) 锁附挂件，用于螺母取料，螺丝批安装。 外形尺寸及重量：约 L475*W183*H91mm，约 1.5KG(不含电批重量) 不良检测：浮锁检测（光电感应器检测） 取料方式：真空吸取式 气动部件，导向部件均采用进口元器件 其他功能要求：带负压表检测，可通过传感器给出的信号通过 PLC 程序判断螺钉是否出现滑头、滑牙、漏锁和浮锁等不良现象并报警提示。</p> <p>3) 螺丝批 功能要求：带扭矩实时监测，可实时绘制扭矩变化曲线。</p> <p>(5) 影像二次定位机器人轨迹指引系统： 用于小车零部件装配过程中的定位，每 2 套为 1 组，分别定位待装配插座位置和待装配零件排针位置，这里需要 1 组，包括 2 个相机，相关说明如下。。</p> <p>1) 相机：全像素读出方式、网线传输型、CMOS 摄像元件(相当于 1/2.5 英寸)，黑白相机，有效像素数 2592(H) × 1944(V)； 2) 镜头：500 万像素高分辨率；低畸变；C 口；光圈可调； 3) 工业光源：蓝色低角度环形 LED 灯，保证光照均匀； 4) 光源控制器：DC24V；控制光源的亮度； 5) 相机 1 对转接板进行视觉定位，确定转接板当前的物理位置 (X, Y 及平面旋转角度位置关系)，同时机械手抓取排针，下方相机 2 对排针进行二次定位及检测，确认排针相对位置及排针质量监测。从而进行定位插接组装。</p> <p>(6) 其他上层零部件装配辅件或机构 1 套。 (7) 1 套通讯阀岛通过现场总线与上位控制器通信。 阀岛要具备系统性能如下：1) 通过总线接口诊断，2) 欠压监控，3) 诊断全局 LED，4) 现场总线状态，5) 状态和诊断 LED，用于模块和 I/O 通道，6) 模块和通道级诊断，7) 针对阀的诊断，用于模块和磁线圈，8) 预装配，</p>	
--	--	--

		<p>用于气口 1, 3, 5 和外部压力, 9) 总线节点和所有 I/O 模块上有多种 LED (有些是多色的) 可选, 快速排除故障。</p> <p>阀岛主要技术参数:</p> <p>1) 控制模块 1、总线节点 1、最大支持 9 个 I/O 模块/模拟量模块等、气动接口 1。</p> <p>2) 最大地址容量 输入 [byte] 64、输出 [byte] 64、内部周期时间 [ms] < 1、配置支持针对现场总线。</p> <p>3) LED 显示 总线节点/控制模块 最多 4 LED, 针对总线 4 LED, 针对 LED 具备如下功能: • PS = 电源系统、• PL = 电源负载、• SF = 系统故障、• M = 修改参数/强制激活</p> <p>4) I/O 模块 至少一组诊断 LED、通道级状态和诊断 LED, 取决于模块气动接口 一组诊断 LED、阀片上有阀状态 LED</p> <p>5) 诊断 • 通道级和模块级诊断, 用于输入/输出和阀</p> <ul style="list-style-type: none"> • 检测模块欠压, 用于不同电压电势值 • 存储最近的 40 条错误, 带时间戳 (异步存取) 参数设置 <p>针对模块和整个系统, 例如: • 诊断特性、• 状态监控、</p> <ul style="list-style-type: none"> • 输入的参数 • 输出和阀的防错响应 <p>6) 调试支持 输入和输出强制防护等级, 符合 EN 60529 IP65, IP67 额定工作电压 [V DC] 24、工作电压范围 [V DC] 18 - 30</p> <p>7) 电源:</p> <p>互连模块、带系统电源, 用于电子元件加传感器驱动器加阀 (8/10, 带 7/8" 电源口, 5 针/4 针)</p> <p>附加电源, 用于驱动器 (8/10, 带 7/8" 电源口, 5 针/4 针) 附加电源, 用于阀 [A] 16 (10, 带 7/8" 电源口, 4 针) 电源故障桥接 (仅总线电子元件) [ms] 10</p> <p>电源接口 M18, 4 针、7/8", 5 针、7/8", 4 针、AIDA 推挽式, 5 针熔断保护 每个模块带电子保险丝;</p> <p>8) 工作压力: 0.09~1Mpa</p> <p>★为使生产工艺具有灵活性和拓展性, 需采用模块化设计, 生产线各工位并联模式组装, 并预留扩展工位和接口, 便于新工艺、新模块对接。</p>		
10	<p>小车总装 2</p>	<p>完成小车总装。</p> <p>1. 机械硬件</p> <p>(1) 设备机架 1 套, 外形尺寸约 1800mm*1200mm*2400mm, 包括人机悬臂及触摸屏安装箱体。</p> <p>1) 使用柔性可扩展机架, 化铝型材搭建, 外观新颖独特。</p> <p>2) 机架分上中下三层, 包括至少四个立柱和至少十六</p>	1	套

	<p>个分别设于四个立柱的两端部之间的横梁，立柱和横梁成方形的框架结构，垂直相邻的立柱和横梁通过法兰连接固定。</p> <p>3) 机架上层和下层为电控柜，布置电气元件。电控柜正面设 12mm 厚透明亚克力开合门，门上配铝型材拉手及磁吸部件。背面为钣金折弯提拉门及磁吸部件，钣金厚度 1.5mm，烤漆 RAL7035。左右两侧 1.5mm 钣金封板，烤漆 RAL7035，一侧封板按需预留重载口及其他电气接口，一侧封板安装气源处理单元，气源处理单元安装在机架下层外侧。各机架配气源处理单元。</p> <p>4) 机架中间层布置机械部件，台面为 20mm 厚喷砂电镀钢板。机架上部四周全部使用亚克力作为封板或开合门，亚克力封板厚度至少 8mm，开合门使用 12mm 厚透明亚克力，开合门上配铝型材拉手，门上安装对应的安全门锁。台面上各元器件气管及其他控制线通过型材内部空间走线，接入对应机台电气控制柜，使设备台面以上空间更加简洁美观。</p> <p>5) 机架正面左上角安装三色灯塔，右侧安装触摸屏悬臂，机架型材内部走线，接入控制箱，使设备台面以上空间更加简洁美观。</p> <p>6) 机架带脚轮及固定垫块，便于移动和固定。</p> <p>(2) 主输送线 1 条 (长度不低于 2350mm)，旁支流 1 套 (长度不低于 600mm, 2pcs; 1500mm, 1pcs)，送料旁支流 1 套 (长度不低于 600mm, 2pcs; 1500mm, 1pcs)，含相应挡停、定位机构，并与 AGV 对接，输送线可输送宽度不低于 200mm 载具，承重不少于 10Kg，速度为单段线体负责 20Kg 时，电机减速比 1:20，输送线速度可达到 11.9m/min；</p> <p>(3) 装配机器人，1 台，及其安装附件，中间层零部件装配工装夹爪。</p> <p>1) 机器人具体参数如下</p> <p>a 自由度：6 轴；</p> <p>b 工作半径：700mm</p> <p>c 重复定位精度&末端移动速度：≤±0.03mm；不小于 1m/s</p> <p>d 负载：不小于 6KG</p> <p>e ★操作系统采用 Windows 系统，人机界面，编程，操作，维护要求方便。</p> <p>f 开放的通讯方式，可支持 Device-Net, Profi-bus, Inter-bus, Can-bus, 以太网等现在主流的工业通信控制方式</p>	
--	--	--

	<p>g 机器人本体要求采用模块化的机械结构设计，任何部分都可迅速更换</p> <p>h★每个轴具有高精度电子零点标定功能</p> <p>i 防撞系统可以实时监控每个轴伺服电机的电流，误动作引发碰撞电流变化时防撞控制系统会立即停止机器人所有动作</p> <p>j 示教器采用触摸屏，操作要求直观简单</p> <p>k★示教器上有 6D 鼠标，能简化操作，高效编程，</p> <p>l 可通过互联网进行远程故障诊断，编程和维护</p> <p>m 稳定性：要求运行 7 万小时无故障</p> <p>2) 装配夹爪，用于装配过程中的夹爪更换，标准部件为机械手快换工装，包括 1 套公端，2 套母端及工装夹爪，能分别夹取直径约 160mm，高度不低于 50-80mm 的圆形小车零部件，重量不低于 200-400g。</p> <p>a 标准自动更换工具系统</p> <p>定位方式：球式连接器</p> <p>最大可搬质量：5kg</p> <p>动作方式：双作用</p> <p>动作空气压力：0.4~0.7MPa</p> <p>保证耐压力：1.05MPa</p> <p>环境温度及使用空气温度：0~60℃</p> <p>位置重复精度：±0.01mm</p> <p>使用时连接轴力：可达 250N(0.5MPa 时)</p> <p>耐力矩：可达 3.7N·m(0.5MPa 时)</p> <p>耐扭矩：可达 3.7N·m(0.5MPa 时)</p> <p>触点容量：2A / 组</p> <p>触点数：12</p> <p>工具架高度可调节，带磁性开关</p> <p>b 配套待装配零部件及自动更换工具系统，使用气动夹爪或电动夹爪。</p> <p>c 各夹爪上配有压力传感器，监测装配过程中的阻力变化，实时反馈压力变化曲线，超限时报警处理，防止工具损坏及产品损坏。</p> <p>(4) 锁螺丝机 1 套，含扭矩螺丝批、供料器及其功能附件、安装附件各 1 套；</p> <p>锁螺丝系统包括供料器、锁附挂件及螺丝批。</p> <p>1) 供料器，用于螺母自动供给。</p> <p>供料零件：M3 六角螺母</p> <p>外形尺寸及重量：约 L240*W460*H350mm，约 12kg</p> <p>需求电源及压缩空气：AC 220V 50HZ，0.4-0.6MPa</p> <p>气动部件，传感器，供料系统均需采用进口品牌产品</p> <p>螺母输送方式：吸取式</p> <p>送料速度：不低于 30pcs/min</p>	
--	---	--

		<p>主机程序控制：单片机 I/O 信号：4 INPUT/2 OUTPUTS 上料方式：滚筒可筛选混入异物、铁屑等 料筒容量：不低于 1200CC 其他功能要求：可自动筛选混入异物、铁屑等；45°斜角分料；料筒取放方便，能及时供人工清理异物，杜绝二次污染，保证产品品质；自动检测供料状况，并及时补料；采用开放式结构。</p> <p>2) 锁附挂件，用于螺母取料，螺丝批安装。 外形尺寸及重量：约 L475*W183*H91mm，约 1.5KG(不含电批重量) 不良检测：浮锁检测（光电感应器检测） 取料方式：真空吸取式 气动部件，导向部件均采用进口元器件 其他功能要求：带负压表检测，可通过传感器给出的信号通过 PLC 程序判断螺钉是否出现滑头、滑牙、漏锁和浮锁等不良现象并报警提示。</p> <p>3) 螺丝批 功能要求：带扭矩实时监测，可实时绘制扭矩变化曲线。</p> <p>(5) 影像二次定位机器人轨迹指引系统： 用于小车零部件装配过程中的定位，每 2 套为 1 组，分别定位待装配插座位置和待装配零件排针位置，这里需要 1 组，包括 2 个相机，相关说明如下。</p> <p>1) 相机：全像素读出方式、网线传输型、CMOS 摄像元件(相当于 1/2.5 英寸)，黑白相机，有效像素数 2592(H)×1944(V)； 2) 镜头：500 万像素高分辨率；低畸变；C 口；光圈可调； 3) 工业光源：蓝色低角度环形 LED 灯，保证光照均匀； 4) 光源控制器：DC24V；控制光源的亮度； 5) 相机 1 对转接板进行视觉定位，确定转接板当前的物理位置 (X, Y 及平面旋转角度位置关系)，同时机械手抓取排针，下方相机 2 对排针进行二次定位及检测，确认排针相对位置及排针质量监测。从而进行定位插接组装。</p> <p>(6) 其他上层零部件装配辅件或机构。 (7) 1 套通讯阀岛通过现场总线与上位控制器通信。 阀岛要具备系统性能如下：1) 通过总线接口诊断，2) 欠压监控，3) 诊断全局 LED，4) 现场总线状态，5) 状态和诊断 LED，用于模块和 I/O 通道，6) 模块和通道级诊断，7) 针对阀的诊断，用于模块和磁线圈，8) 预装配，</p>		
--	--	--	--	--

		<p>用于气口 1, 3, 5 和外部压力,9)总线节点和所有 I/O 模块上有多种 LED (有些是多色的) 可选, 快速排除故障。</p> <p>阀岛主要技术参数:</p> <p>1) 控制模块 1、总线节点 1、最大支持 9 个 I/O 模块/模拟量模块等、气动接口 1 。</p> <p>2) 最大地址容量 输入 [byte] 64、输出 [byte] 64、内部周期时间 [ms] < 1、配置支持针对现场总线。</p> <p>3) LED 显示 总线节点/控制模块 最多 4 LED, 针对总线 4 LED, 针对 LED 具备如下功能: • PS = 电源系统、• PL = 电源负载、• SF = 系统故障、• M = 修改参数/强制激活</p> <p>4) I/O 模块 至少一组诊断 LED、通道级状态和诊断 LED, 取决于模块气动接口 一组诊断 LED、阀片上有阀状态 LED</p> <p>5) 诊断 • 通道级和模块级诊断, 用于输入/输出和阀 • 检测模块欠压, 用于不同电压电势值 • 存储最近的 40 条错误, 带时间戳 (异步存取) 参数设置 针对模块和整个系统, 例如: • 诊断特性、• 状态监控、 • 输入的参数 • 输出和阀的防错响应</p> <p>6) 调试支持 输入和输出强制防护等级, 符合 EN 60529 IP65, IP67 额定工作电压 [V DC] 24、工作电压范围 [V DC] 18- 30</p> <p>7) 电源: 互连模块、带系统电源, 用于电子元件加传感器驱动器加阀(8/10, 带 7/8” 电源口, 5 针/4 针) 附加电源, 用于驱动器(8/10, 带 7/8” 电源口, 5 针/4 针)附加电源, 用于阀 [A] 16 (10, 带 7/8” 电源口, 4 针)电源故障桥接 (仅总线电子元件) [ms] 10 电源接口 M18, 4 针、7/8”, 5 针、7/8”, 4 针、AIDA 推挽式, 5 针熔断保护 每个模块带电子保险丝;</p> <p>8) 工作压力: 0.09~1Mpa ★为使生产工艺具有灵活性和拓展性, 需采用模块化设计, 生产线各工位并联模式组装, 并预留扩展工位和接口, 便于新工艺、新模块对接。</p>		
11	小车程序烧录自检	<p>完成小车程序烧录, 自检判别, 在线模式切换至出货模式。</p> <p>1. 机械硬件 (1) 设备机架 1 套, 外形尺寸约 1800mm*1200mm*2400mm, 包括人机悬臂及触摸屏安装箱体。 1) 使用柔性可扩展机架, 化铝型材搭建, 外观新颖独特。 2) 机架分上中下三层, 包括至少四个立柱和至少十六</p>	1	套

	<p>个分别设于四个立柱的两端部之间的横梁，立柱和横梁成方形的框架结构，垂直相邻的立柱和横梁通过法兰连接固定。</p> <p>3) 机架上层和下层为电控柜，布置电气元件。电控柜正面设 12mm 厚透明亚克力开合门，门上配铝型材拉手及磁吸部件。背面为钣金折弯提拉门及磁吸部件，钣金厚度 1.5mm，烤漆 RAL7035。左右两侧 1.5mm 钣金封板，烤漆 RAL7035，一侧封板按需预留重载口及其他电气接口，一侧封板安装气源处理单元，气源处理单元安装在机架下层外侧。各机架配气源处理单元。</p> <p>4) 机架中间层布置机械部件，台面为 20mm 厚喷砂电镀钢板。机架上部四周全部使用亚克力作为封板或开合门，亚克力封板厚度至少 8mm，开合门使用 12mm 厚透明亚克力，开合门上配铝型材拉手，门上安装对应的安全门锁。台面上各元器件气管及其他控制线通过型材内部空间走线，接入对应机台电气控制柜，使设备台面以上空间更加简洁美观。</p> <p>5) 机架正面左上角安装三色灯塔，右侧安装触摸屏悬臂，机架型材内部走线，接入控制箱，使设备台面以上空间更加简洁美观。</p> <p>6) 机架带脚轮及固定垫块，便于移动和固定。 主输送线 1 条(长度不小于 2350mm)，旁支流套 1 套(长度不小于 600mm, 2pcs; 1500mm, 1pcs)，含相应挡停、定位机构，输送线可输送宽度不低于 240mm 载具，承重不低于 10kg，速度为单段线体负载 20kg 时，电机减速比 1:20，输送线速度可达到 11.9m/min;</p> <p>(3) 装配机器人，1 台，及其安装附件，零部件装配工装夹爪。</p> <p>1) 机器人具体参数如下</p> <p>a 自由度：6 轴；</p> <p>b 工作半径：不小于 700mm</p> <p>c 重复定位精度&末端移动速度：$\leq \pm 0.03\text{mm}$；不小于 1m/s</p> <p>d 负载：不小于 6KG</p> <p>e ★操作系统采用 Windows 系统，人机界面，编程，操作，维护要求方便。</p> <p>f 开放的通讯方式，可支持 Device-Net, Profi-bus, Inter-bus, Can-bus, 以太网等现在主流的工业通信控制方式</p> <p>g 机器人本体要求采用模块化的机械结构设计，任何</p>	
--	---	--

	<p>部分都可迅速更换</p> <p>★h 每个轴具有高精度电子零点标定功能</p> <p>i 防撞系统可以实时监控每个轴伺服电机的电流，误动作引发碰撞电流变化时防撞控制系统会立即停止机器人所有动作</p> <p>j 示教器采用触摸屏，操作要求直观简单</p> <p>★k 示教器上有 6D 鼠标，能简化操作，高效编程，</p> <p>l 可通过互联网进行远程故障诊断，编程和维护</p> <p>m 稳定性：要求运行 7 万小时无故障</p> <p>2) 装配夹爪： 装配夹爪用于装配过程中的夹爪更换，标准部件为机械手快换工装，包括 1 套公端，5 套母端及工装夹爪，能夹取尺寸长*宽*高不低于 2mm*2mm*2mm, 重量不低于 40g。 标准自动更换工具系统 定位方式：球式连接器 最大可搬质量：5kg 动作方式：双作用 动作空气压力：0.4~0.7MPa 保证耐压力：1.05MPa 环境温度及使用空气温度：0~60℃ 位置重复精度：±0.01mm 使用时连接轴力：可达 250N(0.5MPa 时) 耐力矩：可达 3.7N·m(0.5MPa 时) 耐扭矩：可达 3.7N·m(0.5MPa 时) 触点容量：2A / 组 触点数：12 工具架高</p> <p>(4) 影像二次定位机器人轨迹指引系统 用于小车程序烧录时数据线接口与小车接口的插接机械手动作指引，需要 1 台相机，相关说明如下。</p> <p>1) 相机： 全像素读出方式、网线传输型、CMOS 摄像元件(相当于 1/2.5 英寸)，黑白相机，有效像素数 2592(H)×1944(V)；</p> <p>2) 镜头： 500 万像素高分辨率； 低畸变； C 口；光圈可调；</p> <p>3) 工业光源： 蓝色低角度环形 LED 灯，保证光照均匀；</p> <p>4) 光源控制器： DC24V； 控制光源的亮度；</p> <p>5) 相机对小车数据传输接口做定位，给机械手插接做指</p>	
--	---	--

	<p>引。</p> <p>(5) 影像检测系统</p> <p>1) 相机: 全像素读出方式、网线传输型、CMOS 摄像元件(相当于 1/2.5 英寸), 彩色相机, 有效像素数 2592(H) × 1944(V)</p> <p>2) 镜头: 500 万像素高分辨率; 低畸变; C 口; 光圈可调;</p> <p>3) 工业光源: 白光 LED, 保证光照均匀;</p> <p>4) 光源控制器: DC24V; 控制光源的亮度;</p> <p>5) 原料入库检测时, RFID 读写器识别托盘上 RFID 芯片人工录入的信息, 相机识别原料托盘上的各零部件, 将检测结果与 RFID 识别信息作比对, 若 OK, 则放行完成入库, NG 则报警人工处理;</p> <p>6) 小车自检判别时, 相机识别 LED8*8 的点阵上显示出特定图形, OK 和 NG 分别由差异较大的特定图形表示, 以确认小车烧录程序是否成功并及时反馈给 PLC。</p> <p>(6) 其他装配辅件或机构。</p> <p>(7) 1 套通讯阀岛通过现场总线与上位控制器通信。阀岛要具备系统性能如下: 1) 通过总线接口诊断, 2) 欠压监控, 3) 诊断全局 LED, 4) 现场总线状态, 5) 状态和诊断 LED, 用于模块和 I/O 通道, 6) 模块和通道级诊断, 7) 针对阀的诊断, 用于模块和磁线圈, 8) 预装配, 用于气口 1, 3, 5 和外部压力, 9) 总线节点和所有 I/O 模块上有多种 LED (有些是多色的) 可选, 快速排除故障。</p> <p>阀岛主要技术参数:</p> <p>1) 控制模块 1、总线节点 1、最大支持 9 个 I/O 模块/模拟量模块等、气动接口 1 。</p> <p>2) 最大地址容量 输入 [byte] 64、输出 [byte] 64、内部周期时间 [ms] < 1、配置支持针对现场总线。</p> <p>3) LED 显示 总线节点/控制模块 最多 4 LED, 针对总线 4 LED, 针对 LED 具备如下功能: • PS = 电源系统、• PL = 电源负载、• SF = 系统故障、• M = 修改参数/强制激活</p> <p>4) I/O 模块</p> <p>至少一组诊断 LED、通道级状态和诊断 LED, 取决于模块气动接口 一组诊断 LED、阀片上有阀状态 LED</p> <p>5) 诊断 • 通道级和模块级诊断, 用于输入/输出和阀</p> <ul style="list-style-type: none"> • 检测模块欠压, 用于不同电压电势值 • 存储最近的 40 条错误, 带时间戳 (异步存取) 参数设置 <p>针对模块和整个系统, 例如: • 诊断特性、• 状态监控、</p> <ul style="list-style-type: none"> • 输入的参数 • 输出和阀的防错响应 	
--	--	--

		<p>6) 调试支持 输入和输出强制防护等级, 符合 EN 60529 IP65, IP67 额定工作电压 [V DC] 24、工作电压范围 [V DC] 18 … 30</p> <p>7) 电源: 互连模块、带系统电源, 用于电子元件加传感器驱动器加阀(8/10, 带 7/8” 电源口, 5 针/4 针) 附加电源, 用于驱动器(8/10, 带 7/8” 电源口, 5 针/4 针)附加电源, 用于阀 [A] 16 (10, 带 7/8” 电源口, 4 针)电源故障桥接 (仅总线电子元件) [ms] 10 电源接口 M18, 4 针、7/8”, 5 针、7/8”, 4 针、AIDA 推挽式, 5 针熔断保护 每个模块带电子保险丝;</p> <p>8) 工作压力: 0.09~1Mpa ★为使生产工艺具有灵活性和拓展性, 需采用模块化设计, 生产线各工位并联模式组装, 并预留扩展工位和接口, 便于新工艺、新模块对接。</p>		
12	智能镭射	<p>完成小车铭牌自定义镭射。</p> <p>1. 机械硬件 (1) 设备机架 1 套, 外形尺寸约 1800mm*1200mm*2400mm, 包括人机悬臂及触摸屏安装箱体。 1) 使用柔性可扩展机架, 化铝型材搭建, 外观新颖独特。 2) 机架分上中下三层, 包括至少四个立柱和至少十六个分别设于四个立柱的两端部之间的横梁, 立柱和横梁成方形的框架结构, 垂直相邻的立柱和横梁通过法兰连接固定。 3) 机架上层和下层为电控柜, 布置电气元件。电控柜正面设 12mm 厚透明亚克力开合门, 门上配铝型材拉手及磁吸部件。背面为钣金折弯提拉门及磁吸部件, 钣金厚度 1.5mm, 烤漆 RAL7035。左右两侧 1.5mm 钣金封板, 烤漆 RAL7035, 一侧封板按需预留重载口及其他电气接口, 一侧封板安装气源处理单元, 气源处理单元安装在机架下层外侧。各机架配气源处理单元。 4) 机架中间层布置机械部件, 台面为 20mm 厚喷砂电镀钢板。机架上部四周全部使用亚克力作为封板或开合门, 亚克力封板厚度至少 8mm, 开合门使用 12mm 厚透明亚克力, 开合门上配铝型材拉手, 门上安装对应的安全门锁。台面上各元器件气管及其他控制线通过型材内部空间走线, 接入对应机台电气控制柜, 使设备台面以上空间更加简洁美观。 5) 机架正面左上角安装三色灯塔, 右侧安装触摸屏悬</p>	1	套

	<p>臂，机架型材内部走线，接入控制箱，使设备台面以上空间更加简洁美观。</p> <p>6) 机架带脚轮及固定垫块，便于移动和固定。</p> <p>(2) 主输送线 1 条(长度 2350mm)，旁支流 1 套(长度 600mm, 2pcs; 1500mm, 1pcs)，输送线可输送宽度 240mm 载具，称重 10kg，速度为单段线体负载 20kg 时，电机减速比 1:20，输送线速度可达到 11.9m/min 含相应挡停、定位机构；</p> <p>(3) 激光机 1 套</p> <p>激光器：光纤式</p> <p>激光波长：1064nm</p> <p>标称平均输出功率：20W</p> <p>脉冲重复频率：30~60kHz</p> <p>振镜扫描速度：F=160mm, ≤7000 mm/s</p> <p>聚焦镜头：F=160mm</p> <p>打标范围：110mm*110mm</p> <p>标记线宽：视材料</p> <p>升降机构：行程不小于 300mm，手动调节</p> <p>工控机：双核 3.3GHz CPU；4G 内存；1TB 硬盘；配液晶显示器。</p> <p>(6) 其他上层零部件装配辅件或机构。</p> <p>(7) 1 套通讯阀岛通过现场总线与上位控制器通信。</p> <p>阀岛要具备系统性能如下：1) 通过总线接口诊断，2) 欠压监控，3) 诊断全局 LED，4) 现场总线状态，5) 状态和诊断 LED，用于模块和 I/O 通道，6) 模块和通道级诊断，7) 针对阀的诊断，用于模块和磁线圈，8) 预装配，用于气口 1, 3, 5 和外部压力,9)总线节点和所有 I/O 模块上有多种 LED (有些是多色的) 可选，快速排除故障。</p> <p>阀岛主要技术参数：</p> <p>1) 控制模块 1、总线节点 1、最大支持 9 个 I/O 模块/模拟量模块等、气动接口 1 。</p> <p>2) 最大地址容量 输入 [byte] 64、输出 [byte] 64、内部周期时间 [ms] < 1、配置支持针对现场总线。</p> <p>3) LED 显示 总线节点/控制模块 最多 4 LED，针对总线 4 LED，针对 LED 具备如下功能：• PS = 电源系统、• PL = 电源负载、• SF = 系统故障、• M = 修改参数/强制激活</p> <p>4) I/O 模块</p> <p>至少一组诊断 LED、通道级状态和诊断 LED，取决于模块气动接口 一组诊断 LED、阀片上有阀状态 LED</p> <p>5) 诊断 • 通道级和模块级诊断，用于输入/输出和阀</p> <ul style="list-style-type: none"> • 检测模块欠压，用于不同电压电势值 • 存储最近的 40 条错误，带时间戳（异步存取）参数设 	
--	--	--

		<p>置</p> <p>针对模块和整个系统，例如： • 诊断特性、 • 状态监控、 • 输入的参数 • 输出和阀的防错响应</p> <p>6) 调试支持 输入和输出强制防护等级，符合 EN 60529 IP65, IP67 额定工作电压 [V DC] 24、工作电压范围 [V DC] 18 … 30</p> <p>7) 电源： 互连模块、带系统电源，用于电子元件加传感器驱动器加阀(8/10，带 7/8” 电源口，5 针/4 针) 附加电源，用于驱动器(8/10，带 7/8” 电源口，5 针/4 针)附加电源，用于阀 [A] 16 (10，带 7/8” 电源口，4 针)电源故障桥接（仅总线电子元件） [ms] 10 电源接口 M18, 4 针、7/8”，5 针、7/8”，4 针、AIDA 推挽式，5 针熔断保护 每个模块带电子保险丝；8) 工作压力：0.09~1Mpa</p> <p>★为使生产工艺具有灵活性和拓展性，需采用模块化设计，生产线各工位并联模式组装，并预留扩展工位和接口，便于新工艺、新模块对接。</p>		
13	工控机模块	<p>(1) 专业工控机单元，机箱采用全钢机箱，材质厚度不少于 2.0mm，必须具备锁匙，实现一锁双门效果，且左右两个面板由中间锁匙同时开关；19 英寸（4U）机架式设计，支持水平安装和塔式安装；</p> <p>(2) 22 寸液晶显示器。</p> <p>(3) CPU：双核 2.6G HZ，不低于 I5 或者类似 CPU；</p> <p>(4) 内存：≥4GB；</p> <p>(5) 硬盘：500G，3.5’ SATA，内置；</p> <p>(6) 扩展插槽：≥4 个 PCI，≥1 个 PCIex8(2.0)，≥1 个 PCIex16(2.0)，≥1 个 PCIe 插槽；</p> <p>(7) 包含：一个后置 USB3.0 接口，两个后置 USB2.0 接口，两个前置 USB2.0 接口，1 个 DVI-D 接口，6 个 USB2.0 接口，2 个 PS/2 音频接口，温度和风扇控制，看门狗，主板集成 R232/RS422/RS485 接口，可方便连接外围设备，由于教学需要，工控机必须提供静音模式，减少风扇噪音，侧面 USB 端口的使用不影响前面板开合，提供工控机的安全性。至少 3 个网口。</p>	10	台
14	桌椅板凳	<p>桌椅板凳包含： 实训课桌要求与实训室整体装修风格统一，材质与实训台材质接近。 尺寸：1600mm×650mm×750mm（mm）， 板材：采用 25mm 密度板，符合国际 E1 级环保标准。 防火贴面：采用防火胶板，通过国际质量认证，获中国消防测试合格证书；</p>	1	套

		<p>平衡纸：用于桌板底部，能够平衡桌面张力，桌面不易弯曲下沉，亦有防潮作用；</p> <p>封边：采用进口 PVC 封边带及橡胶封边带；</p> <p>颜色：提供多达二十余种的防火胶板供选择，采用金属脚架，机架。</p> <p>凳子：</p> <p>塑料凳面，金属脚架，板凳灰色。</p> <p>要求：绘制图纸或附照片，并标注规格尺寸，具体需以现场测量为准。</p> <p>教师桌椅：</p> <p>双人电脑桌参考尺寸：1600mm×650mm×750mm</p> <p>板材：采用 25mm 密度板，符合国际 E1 级环保标准。</p> <p>防火贴面：采用防火胶板，通过国际质量认证，获中国消防测试合格证书。</p> <p>平衡纸：用于桌板底部，能够平衡桌面张力，桌面不易弯曲下沉，亦有防潮作用。</p> <p>封边：采用进口 PVC 封边带及橡胶封边带。</p> <p>椅子：金属脚架，靠背带扶手。</p>		
15	配套附件	<p>配套附件包含：</p> <p>1. 液压叉车 1 台：最大载荷 3 吨</p> <p>2. 无油静音空气压缩机，3 台，包含配套气源处理元件，保证出气干燥、洁净。</p> <p>转速：1380r/min</p> <p>公称容积流量：280L/min</p> <p>匹配功率：3000W</p> <p>额定排气压力：0.7MPa</p> <p>储气罐容积：60L</p> <p>3. 配套电源、网络布线，满足整线使用要求。</p>	1	套
16	显示大屏	<p>一、广告机显示屏 1 套：</p> <p>1) 特色分类：LED 电视, 智能电视, 4K 电视；</p> <p>2) 屏幕尺寸：不小于 65 英寸；</p> <p>3) 屏幕比例：16:9；</p> <p>4) 屏幕分辨率：不小于 3840×2160；</p> <p>5) 高清格式：2160P；</p> <p>6) 面板类型 A+级屏；</p> <p>7) 背光性能：LED 背光源；</p> <p>8) 可视角度(水平/垂直)：178 度/178 度；</p> <p>9) 屏幕亮度：800cd/m2；</p> <p>10) 屏幕对比度：4000:1；</p> <p>11) 屏幕刷新频率：60Hz；</p> <p>12) 输入端口：HDMI 接口 3 个, USB 接口 3 个；</p> <p>13) 其他接口类型：网络接口；</p> <p>14) CPU；双核</p>	1	套

		<p>15) 存储空间: 不小于 8GB; 16) 操作系统: 安卓 4.4 ; 17) 机身尺寸: 含底座:1457×912×352mm; 18) WiFi(WLAN): 支持 WiFi; 19) 电源要求: 220V, 50Hz; 20) 功耗: 225W; 21) 支持格式: 2160P 22) 连接方式: 无线</p> <p>二、20 平拼接显示单元 1 套。</p> <p>1、屏幕尺寸: 55 寸, 2、拼接组合方式: 6×4 (24 个 55 寸单元拼接), 3、拼缝: ≤3.5mm, 4、屏幕比例: 16:9, 5、分辨率: 1920*1080, 6、PC 信号、RGB 输入: 行频 43-53KHz; 场频 60Hz, 7、电源: AC110~240V, 50/60Hz, 8、HDMI 矩阵: 8 进 24 出, 在多路 HDMI 输入和多路 HDMI 输出之间进行连接切换, 可以实现多路信号单屏全屏任意切换任意组合显示, 9、55 寸液晶面板参数: 1) 标准颜色 : 16. 7M, 2) 类型: DID LED-LCD, 3) 尺寸: 1213. 5*684. 3 , 4) 点距: 0. 63(H) X0. 63(V), 5) 亮度: 500cd/m2, 6) 对比度: 3500:1, 7) 响应时间: 8ms, 8) 可视角度 : 178° , 9) 支持 BNC/VGA/DVI/HDMI 输入接口, 10) 支持背光灯实时监控、智能风扇温控、智能温度传感功能 11) 内置画面拼接模块, 快速便捷搭建屏幕墙 12) 内置低功耗电源, 超静音风扇设计 13) 内置固件智能升级系统 14) 高清晰度、高色域、超高亮度、超高对比度, 画面细节出众</p>		
17	先进 PLC 控制套件	<p>总共包含如下内容: 1, 1 个先进 PLC 控制单元为故障处理单元 CPU, 工作存储区: 1MB 程序存储区 / 3MB 数据存储区; 通讯接口至少有 1 个 PROFINET 通讯口 (2 端口交换机)、1 个工业以太网通讯口、1 个 PROFIBUS 通讯口; 指令执行时间分别为: 位运算≤10ns、字运算≤12ns、定点运算≤16ns; 浮点运算≤64ns, 背板总线通讯速率不低于 100Mbits, 通讯接口至少有: 1 个工业以太网通讯接口 (2 端口交换机); 1 个现场总线接口。</p> <p>并兼具如下特殊性能: (1) 自带显示屏, 能直观显示故障信息。通过此显示屏, 用户可方便地分析中央模块以及分布式模块的状态, 或者无需编程器而设置和更改 IP 地址等。 (2) 自带控制按钮, 无需编程器, 通过按钮及显示屏能简单处理设定参数修改。 (3) 面板支持热插拔, 具有中文显示功能。 (4) 集成了安全功能, 每个 CPU 都会提供基于密码的知</p>	10	套

		<p>识保护，可防止未经授权而读出并更改程序块的内容。</p> <p>(5) 支持 web 方式的访问，便于远程监控及诊断。</p> <p>(6) CPU 处于停止模式，也不会丢失系统故障/报警信息。停机模式也可以诊断子站及模块故障。</p> <p>(7) 一个机架最多可带 32 个模块。无需扩展连接。</p> <p>(8) 集成电子屏蔽功能，抗电磁干扰。</p> <p>(9) 采用模块化结构，包括独立的 CPU 模块、电源模块、通讯模块，I/O 模块等部件，并能分别单独更换。</p> <p>(10) 所有模块应通过权威机构的安全认证，如 UL、CSA、CE 等各种认证</p> <p>(11) PLC 需集成信息安全功能如：专有技术保护，块拷贝保护，访问保护，操作保护。全方位确保投资安全。</p> <p>2, 1 个先进控制系统数字量输入模块 DI32 x 24VDC；32 通道，每 16 通道为一组；输入延迟 0.05-20ms；输入类型 3 (IEC 61131)；可组态的诊断；硬件中断；数字量输入模块支持热插拔，需与本系统第一项进行数据交换。</p> <p>3, 1 个先进控制系统数字量输出模块 DQ32 x 24VDC/0.5A；32 通道，晶体管，24V DC/0.5A；数字量输出模块支持热插拔，需与本系统第一项进行数据交换。</p> <p>4, 1 个先进控制系统模拟量输入模块 AI 8 X U/I/RTD/TC，16 位分辨率，精度 0.3%；8 通道，共模电压 10V；诊断；硬件中断；模拟量输入模块支持热插拔，需与本系统第一项进行数据交换。</p> <p>5, 1 个先进控制系统模拟量输出模块 AQ 4 X U/I ST；16 位分辨率，精度 0.3%；4 通道，每 4 通道为一组；模拟量输出模块支持热插拔，需与本系统第一项进行数据交换。</p> <p>6, 1 个用于先进控制器的存储卡，3.3V 闪存，24MB。</p> <p>7, 4 个信号模块螺钉型前连接器，40 针，用于 35mm 宽模块。</p> <p>6, 工业以太网 TP XP 接线 RJ45/RJ45，CAT 6，交叉 TP 电缆 4X2，要求预装备有 2 个 RJ45 连接器，长 6 m，预制接头，用于连接先进控制器与工业交换机，</p>		
18	工业以太网远程 I/O 套件	<p>工业以太网远程 I/O 接口模块套件教育包，包含：</p> <p>1*工业以太网远程 I/O 接口模块，最大带模块数至少为 32 个模块，包括服务器模块，通讯模块本体自带一个工业以太网接口，有两个接口，支持工业以太网 I/O；</p> <p>1*底板模块，带一个 RJ45 接口；</p> <p>2*DI 模块，4*24VDC/0.5A 高性能模块；</p> <p>2*DQ 模块，8*24VDC/0.5A 高性能模块；</p> <p>1*通讯模块，4*IO-LINK 模块，可转换为数字量数如模块；</p> <p>5*底板模块，信号标记版，标签条，</p> <p>采用直插式端子技术，接线无需工具</p> <p>★为保持兼容性，需与 PLC 产品为同一品牌。</p>	10	套

19	工业以太网通讯变频器套件	<p>工业以太网通讯变频器套件主要包含以下部分： 1, 1 个标准变频驱动控制单元以太网, 控制单元的具体参数为:</p> <p>1) 电气数据: 运行电压: DC 24 V, 通过功率模块供电, 或连接至外部电源(DC 20.4 - 28.8 V); 最大电流消耗: 2A; 最大损耗功率: 12W。</p> <p>2) 接口: 数字量输入 - 标准: 至少为 11 路电位隔离的输入, 2 个可组态的 DI/DO, 非电位隔离 (DI 可用作快速输入端); 数字量输入 - 故障安全 (Fail Safe) : 至少 1 路 (占用 2 × 标准 DI), 最多 2 路 (占用 6 × 标准 DI); 数字量输出: 至少带 2 个继电器转换触点, DC 30 V, 0.5 A (电阻负载); 模拟量输入 - 标准: 至少 2 路差分输入; 模拟量输出: 至少 2 路非电位隔离输出; PTC/KTY 接口: 至少 2 个电机温度传感器输入, 可连接 PTC、KTY 和双金属传感器, 精度为±5 ° C。</p> <p>3) 通讯接口: 内置 ProfiNET 通讯口, 支持矢量控制, 可通过 EPos 功能执行定位任务。</p> <p>4) 编码器: D-CLIQ+HTL/TTL/SSI, 旋转变压器/HTL 通过端子接入。</p> <p>5) 保护等级: IP20。</p> <p>6) 提供 USB 及 SD/MMC 接口; 2, 1 个标准变频驱动 SD 卡, 256 MB , 需与标准变频控制系统联合使用; 3, 1 个标准变频驱动安装小配件, 用于标准变频控制系统; 4, 1 个标准变频驱动智能操作面板; 5, 1 个标准变频驱动 0.75KW 功率单元, 6, 1 个带制动斩波器, 3AC 380-480V +10%/-10% 47-63 HZ; 7, 1 个标准变频驱动的扩展安全授权, 可以实现标准变频控制器的安全功能 8, 1 个标准变频驱动的 EPos 功能执行定位任务扩展授权, 可以实现标准变频控制前的定位功能</p> <p>★该设备需要与购置的 PLC 产品进行 Profinet 以太网通讯</p> <p>★系统采用分体式设计, 功率单元和控制器单元完全分开</p> <p>★为保持兼容性, 需与 PLC 产品为同一品牌。</p>	12	套
20	工业彩色触摸屏套件	<p>(1) 工业彩色触摸屏套件, 包含: 1 个 14"工业级彩色触摸屏精智面板, 带 PROFINET 和 MPI/PROFIBUS DP 接口、RS422/RS485 接口、USB 接口、SD 卡槽, 协议支持 TCP/IP,</p>	10	套

		<p>DHCP, SNMP, DCPLLD, MODBUS, Ethernet/IP, 网络属性包括 HTTP, HTML, CSS, JAVA Script, 依据 EN 55 011 标准抑制无线电干扰辐射, 极限值等级 A 适用于工业领域中的应用, 防护等级 IP64 正面, 支持 CE 标记, CULS, RCM, KC 许可, 可以在防爆区 ATEX 区域 2 区 22 以及 IECEx2 区, 22 区, FM1 类 2 级, CULUS2 区 2 级, 可组态消息显示, 报文系统 (包括缓冲器和应答器), 方案管理, 过程值的输入和输出, 存储器为闪存。</p> <p>(2) 1 套工程软件、可选软件及运行系统软件和许可证 全集成自动化上位机组态软件 V12 SP1 可与下位机编程软件集成在一起, 用统一窗口使用。</p> <p>(3) 1 个工业以太网 TP XP 接线 RJ45/RJ45, CAT6, 交叉 TP 电缆 4X2, 预装备有 2 个 RJ45 连接器, 长 6m。</p> <p>★(4) 为保持兼容性, 触摸屏需与 PLC 产品为同一品牌。</p>		
21	工业以太网交换机套件	<p>以太网连接交换机套件:</p> <p>包含:</p> <p>1 个交换机模块, 网管型 IE 开关, 6 X 10/100MBIT/S RJ45 端口, LED 诊断, 错误信号指示, 冗余电源供电, 工业以太网-I/O 设备, 集成冗余管理功能</p> <p>1 个 C-Plug 模块, 用于参数设置和转存</p> <p>★为保持兼容性, 该产品需与 PLC 产品为同一品牌, 并支持 Profinet 协议。</p>	12	套
22	RFID 套件	<p>包含:</p> <p>(1) 1 台通讯模块, RF180C; 可连读写器数量 1; PROFINET 网络; 数据传输速率 10-100Mbit/s; 接口 RS422; 尺寸 60*30*210mm (宽高深);</p> <p>(2) 1 个通讯模块电缆, 推拉式 RJ45; 长度 10m;</p> <p>(3) 1 个读写器, RF340R; 带集成天线; 最大范围 140mm; 接口 RS422; 尺寸 75*41*75mm (宽高深);</p> <p>(4) 1 个读写器, RF310R;</p> <p>(5) 2 个读写器电缆, 适用 RF300; 长度 10m; 直向连接器;</p> <p>(6) 10 个电子标签, RF340T; 工作频率 13.56MHz; 存储量 8189 字节; 最大范围 100mm; 适用 RF300; 尺寸 25*15*48mm (宽高深)。</p> <p>★(7) 为保持兼容性, RFID 设备需与 PLC 产品为同一品牌。</p>	12	套
23	单相电源	<p>单相电源,</p> <p>输入: 120/230V AC, 输出: 24V DC/ 8A;</p> <p>大致重量: 0.8Kg;</p> <p>防护等级: IP20</p> <p>★为保持兼容性, 需与 PLC 统一品牌</p>	10	套

24	Profinet 连接器	ProfiNet 连接器,IE FC RJ45 连接器插头, 10/100MBIT/S, 坚固的金属外壳和 FC 连接方法, 180° 电缆出线 ★为保持兼容性, 需与 PLC 统一品牌	150	块
25	Profinet 电缆	PROFINET 电缆, IE FC TP 标准电缆, GP 2X2 (PROFINET TYPE A), 连接到 FC RJ45 口, 应用广泛, 4 线带屏蔽 ★为保持兼容性, 需与 PLC 统一品牌	500	米
26	下位 PLC 编程正版专业版软件套件	<p>下位 PLC 编程正版专业版软件套件 (单授权), 包含:</p> <p>1.1 套专业版 PLC 编程正版软件, 包括:</p> <p>-PLC 编程正版软件 要求如下</p> <p>基于 Windows 7 Professional 或者 Windows 10 环境的编程软件套件可以对控制器、人机界面和驱动装置进行统一的项目规划和控制操作, 实现数据的统一存储, 确保整个项目内数据一致性。</p> <p>符合 IEC1131-3 标准, 能够集成国际标准的高级编程语音, 设备创建与参数设置简单便捷; 图形化组网直观快速。支持多种编程语言(LAD, FBD, SCL, STL), 软件易用性强且具有较高的编程效率。</p> <p>系统采用透明通讯的方式, 可以进行远程编程及程序的上、下载; 具有内存预测功能, 可以掌握内存的用量; 采用分层结构, 如根据功能分为主程序、快速执行程序、事件程序等, 使系统层次分明, 程序执行更有效、快捷。</p> <p>故障安全功能的工程组态和普通工程组态都具有相同界面和操作方式</p> <p>支持全中文操作界面, 全中文变量名、注释, 诊断信息, 在线帮助等等。并支持多语言切换。确保最佳的程序可读性。</p> <p>-GRAPH 编程语言 -SCL 编程语言 -PLC 模拟编程语言</p> <p>2.1 套分布式故障安全正版软件</p> <p>3.1 套基于工业控制组态软件的变频驱动器编程和调试软件</p> <p>4.1 套用于在分布式自动化解决方案中图形化组态通讯软件 IMAP</p> <p>5.1 套运动控制工艺正版软件</p> <p>6.1 套 PLCSim Advanced 以及类似授权。</p> <p>7.1 套 Cloud Connector 以及类似功能授权。</p> <p>8.8 套学生版本专业版授权, 在已有长期有效授权外, 用于实验室学员调试使用, 有效期 365 天。</p> <p>★为保持兼容性, 需与 PLC 统一品牌</p>	52	套

27	视窗控制中心软件教育培训包	<p>视窗控制中心软件教育培训包，要求包含： 6套视窗可视化软件，至少带有 RC 2048 个变量的完整版，集成了 SCADA、组态、脚本（Script）语言和 OPC 功能。 ★为保持兼容性，需与 PLC 统一品牌</p>	5	套
28	扩展 I/O 单元	<p>除了上述所包含 I/O 点外，普通 DI 点要不少于 900 点，普通 DO 点不少于 500 点，安全 DI 点数量不少于 140 个，安全 DO 点数量不少于 55 个，安全 RQ 数量不少于 14 个，并需要配套对应的安装底座等模块 ★为保持兼容性，需与 PLC 统一品牌</p>	1	套
29	低压元器件相关	<p>断路器及相关附件 3VA1N100, In=100, Icu=Ics=25kA, 脱扣器:TM210, 极数:4P, 固定式螺栓端子 1 个, 辅助触点紧凑型, 占 1 附件插槽; 6A@AC/DC220V, 2 个, 中间继电器 Coupling contactor relay, DC 24 V, 0.7...1.25*US, 3 NO+1 NC, w. plugged-on varistor size S00, screw terminal, 30 个, 交流接触器 400V, 3KW, 7A, DC24V, 16, 汇流排连接 2 台不带侧装附件的断路器, 模数距离 45mm, 16 个, 汇流排连接 3 台不带侧装附件的断路器, 模数距离 45mm, 16 个, 汇流排连接 4 台不带侧装附件的断路器, 模数距离 45mm, 16 个, 接线端子热上进线, 单股或多股导线 2.5...16; 预制接线端子的细多股线 2.5...16; AWG 单股或多股导线 10...4, 20 个, 断路器热过载脱扣器整定电流范围 37...40A, 交流 400V 条件下极限短路分断能力 20KA, 15 个, 电机保护开关热过载脱扣器整定电流范围 1.4...2A, 交流 400V 条件下极限短路分断能力 100KA, 15 个, 电机保护开关热过载脱扣器整定电流范围 2.8...4A, 交流 400V 条件下极限短路分断能力 100KA, 15 个, 电机保护开关热过载脱扣器整定电流范围 11...16A, 交流 400V 条件下极限短路分断能力 55KA, 15 个, 电机保护开关热过载脱扣器整定电流范围 17...22A, 交流 400V 条件下极限短路分断能力 55KA, 15 个, 电机保护开关强制断开功能; 螺钉式连接; 1NC; 注: 最多 6 个触点模块或 1 个 LED 模块(安装在中座上)和 4 个触点, 对于单触点块可以堆叠组合使用, 15 个, 辅助电流开关辅助触点 1 常开+1 常闭, 15 个, 汇流排 Busbar, 1 相+AS 216 mm, 12 个, 汇流排 Busbar, 1 相+AS 1016mm, 12 个, 汇流排 Busbar, 2 相+AS 216 mm, 12 个, 端盖 1 相端盖, 60 个, 直流断路器 小型断路器 220V DC 10kA, 1 极, C, 2A, 60 个, 直流断路器 5SY5 C4 1P, 60 个, 断路器 5SY6 C2 1P+N, 20 个, 断路器 5SY6 D2 1P+N, 20 个, 断路器 5SY6 C4 1P+N, 20 个, 断路器 5SY6 C6 1P+N, 20 个, 断路器 5SY6 C10 1P+N, 20 个, 断路器 5SY6 C16 1P+N, 20 个, 断路器 5SY6 C2 3P+N, 20 个, 断路器 5SY6 C10 3P+N, 20 个, 断路器 5SY6 C16 3P+N, 20 个, 断路器 5SY6 C25</p>	1	套

		<p>3P+N, 20 个, 断路器 5SY6 C32 3P+N, 20 个, 断路器 5SY6 C40 3P+N, 20 个, 断路器 5SY6 C63 3P+N, 20 个, 常闭触点 强制断开功能;螺钉式连接;1NC;注:最多 6 个触点模块或 1 个 LED 模块(安装在中座上)和 4 个触点,对于单触点块可以堆叠组合使用,100 个,绿色带灯按钮 集成 LED, 13 个,红色带灯按钮 集成 LED, 13 个,白色带灯按钮 集成 LED, 13 个,钥匙开关 RONIS 钥匙开关, 22 mm,圆形,金属,高光,锁闭编号 SB30, 附带 2 把钥匙, 2 个开关位置 0-I, 锁定, 开关角度 90°, 10:30h/13:30h, 拔出钥匙 0+I, 带支架, 1S, 弹簧型端子连接, 可能特殊锁闭: 3SB31, 421, 455, 13 个, 三色灯, 红黄蓝带蜂鸣器, 各 13 个。</p> <p>★为保持兼容性, 需与 PLC 统一品牌</p>		
30	原厂设备操作培训	<p>安排 PLC、变频器以及触摸屏生产厂家的原厂技术人员针对系统进行培训</p> <p>★需提供原厂工程师合同作为支持文件</p>	30	天
31	软硬件集成系统	<p>打通从用户需求、到产品设计、到制造、到生产、到服务的全面端到端的数据链条, 实现设计流程的协同和制造流程自动化, 建立“产品数字化双胞胎”“生产工艺数字化双胞胎”和“绩效数字化双胞胎”三个层面高度集成为一个统一的数据模型, 准确的表达智能产品和工厂模型(数字孪生模型), 从而做到虚拟世界和真实世界的统一。</p> <p>1)产品订单下达</p> <p>客户从手机 APP 订单系统(ERP)下产品订单, 订单系统(ERP)向 PLM 数字化管理平台传输订单数据, 自动创建订单对象, 发起“产品生产制造”流程。订单系统与 PLM 数字化管理平台的集成服务, 进行系统的配置和二次开发。</p> <p>2)产品设计</p> <p>在数字化产品研发系统完成产品的三维设计建模与装配;并对产品可靠性进行分析验证;PLM 数字化管理平台对产品物料、BOM 及图文档数据进行管理。根据订单信息实现产品模型数据的的自动创建。构建“产品数字化双胞胎”。定制产品三维建模模板;定制产品可靠性分析 CAE 的模板。数字化产品研发系统中的 CAD 软件, CAE 软件和 CAM 软件与 PLM 数字化管理平台进行集成, 进行进行系统的配置和二次开发。</p> <p>3)工艺设计及生产线规划</p> <p>数字化制造系统对产品的制造进行工艺设计, 生成 BOP 并定制 BOP 模板, 根据产品订单信息, 自动创建新产品的 BOP; 数字化研发系统对产品进行加工并定制加工模板。根据工艺要求, 在数字化制造系统中完成生产线的布局规划;对生产线中的机器人进行离线编程, 输出机器人程序;PLM 数字化管理平台对产品、工艺、工厂和资源进行结构</p>	1	套

	<p>化工艺管理。根据订单和产品信息，系统自动创建新产品的 BOP。构建“生产工艺数字化双胞胎”</p> <p>数字化制造系统与 PLM 数字化管理平台的全面集成，进行进行系统的配置和二次开发。</p> <p>虚拟工厂/生产线规划布局服务及机器人离线编程服务。</p> <p>4) 工艺仿真及虚拟调试</p> <p>对生产线进行仿真验证，TIA 软件编写 PLM, HMI 程序下载到虚拟仿真调试机，进行生产线虚拟调试。系统根据订单和产品信息，对机器人程序、PLC 程序进行校验。构建“生产数字化双胞胎”</p> <p>5) VR 虚拟现实</p> <p>VR 设备与数字化制造系统无缝集成，无需任何数据转换，双向通讯，实时保持连接。虚拟工厂/生产线布局规划与设计的更改，数据都能够保持动态的同步更新。实现生产线评估和生产线虚拟试运行。</p> <p>VR 设备与数字化制造系统无缝集成，系统配置及二次开发服务。</p> <p>6) 虚实同步_生产系统数字化双胞胎</p> <p>利用数字化制造平台的工厂仿真软件，对工厂和生产线建立生产系统数字化模型，利用 MES 系统数据采集，驱动虚拟生产系统在图形化界面下实时动态展示生产动态；实现虚拟工厂和真实工厂生产制造过程的同步。同时，利用工厂仿真软件对真实 MES 数据进行仿真分析，对真实的生产系统进行不断迭代优化。</p> <p>工厂仿真软件与 MES 系统的集成，系统配置及二次开发服务。</p> <p>工厂仿真软件与 MES 系统中间数据库搭建，配置。</p> <p>7) PLM 数字化管理平台与 MES 集成</p> <p>工艺结构信息、数控程序等自动传输到 MES 系统。</p> <p>PLM 数字化管理平台与 MES 进行集成，PLM 数字化管理平台进行集成。</p> <p>8) 实现巡航小车的个性化定制</p> <p>可完成巡航小车的设计、仿真、验证、自动加工、自动检测、自动装配、自动质检、自动入库，生产线产量稳定，效率达标，质量符合要求。</p> <p>根据定制需求，可实现从网络下单、订单管理、产品设计、产品仿真、PLM 产品数据和团队协同管理（包括组织管理、用户管理、权限管理、流程管理、生命周期状态管理、协同管理、数据管理、BOM 管理、更改管理）- 数字化工艺规划管理（装配仿真、机器人仿真）、产品加工、产品装配、产品检测、生产过程调度、生产进度查询、物流信息管理和工厂大数据采集与分析等功能。</p> <p>9) 完成生产线功能仿真和关键工序实景的网络可视化</p>	
--	--	--

	<p>完成生产线仿真、产品工艺仿真和装配仿真，实现现场实体生产过程和仿真控制平台数据互通，虚实一致。客户通过网络可以查看自己定制产品的状态，实现仓储、数控加工、装配 3 个关键工序实景的网络可视化。</p> <p>10) 具备产品质量、生产状态和设备状态等内容的管理、跟踪、显示与追溯功能。</p> <p>对产品的相关设计数据、图纸、检测数据和装配视频等产品资料进行综合管理和储存，可通过扫描产品上的二维码在线显示和查看。对在产产品，可在线进行质量检测和追踪。生产线上所有相关设备的使用状态、故障等都可进行在线跟踪、显示。</p> <p>11) 采用模块化设计，各工位（工序）并行，具备扩展接口。</p> <p>为使生产工艺具有灵活性和、拓展性，采用模块化思想进行设计，生产线各工位并联模式组装，并预留扩展工位和接口，便于新工艺、新模块对接。</p> <p>12) 具备实训教学功能</p> <p>完成本文件所确定的实训项目和教学功能，并提供对应的实训资料 and 培训。</p> <p>13) 具备协同设计功能</p> <p>完成协同设计环境搭建工作，开发至少 2 个协同设计项目实例。</p>		
--	--	--	--

7. 设备故障预测与健康管理系统

序号	设备名称	技术参数	数量	单位
1	数据采集 硬件设备	<p>数据采集系统需选用高性能，高稳定数采设备厂商产品。</p> <p>数据采集系统需要具备如下性能特点：</p> <ul style="list-style-type: none"> •通用性，能适用多种工况环境，拥有多个通用工业接口，能够兼容多种标准工业信号接入，包括工业以太网，Modbus，RS232/RS485 等。 •可拓展性，拥有可扩展空间，通过外插新板卡或者设备级联的方式扩展测试系统，有利于示范线按需求的优化和扩展。 •工业环境耐受性，具备标准的工业产品的参数指标，适应工业工作环境。 •相对独立性，模块化的数据采集组件可以对不同核心监测系统的 PHM 子系统模块单独进行设计、制造、调试、修改和存储。 •互换性，子系统各个模块接口部位的结构、尺寸和参数的标准化，易实现模块间互换，从而使模块满足更大数量的不同产品的需要。 <p>★传感器要求如下：</p> <ul style="list-style-type: none"> •加速度传感器：至少包括 3 个灵敏度不低于 100mV/g、频率响应范围为 2Hz-5kHz 的三轴加速度传感器；至少包括 4 个灵敏度不低于 10mV/g、频率响应范围为 1Hz-5kHz 的三轴加速度传感器；配套 7 根传感器 10 英尺电缆，和 7 个 4 针插头转 3 个 BNC 插头 •至少包括 1 个电涡流位移传感器 •至少包括 12 个闭环电流、电压传感器 •至少包括 12 个贴片式 RTD 传感器 •至少包括 2 个温湿度环境传感器 •至少包括 5 个 12V、24V 低纹波线性电源 <p>★数据采集硬件设备要求如下：</p> <ul style="list-style-type: none"> •嵌入式数据采集机箱(3 个)：性能不低于 667 MHz 双核 CPU，512 MB DRAM，1 GB 存储容量。 •嵌入式机箱具有 8 个以上卡槽，带有 FPGA 功能，可支持不小于 -40 到 70 摄氏度的工作温度范围。 •嵌入式机箱安装套件（3 个）：需支持滑动架安装套件，包含 DIN 导轨安装件。 •振动采模块(6 个)：至少 3 通道，采样率不低于 102.4 kS/s/ch，输入电压范围不小于 ±30 V，ADC 分辨率不小于 24 位，支持 IEPE 电流激励，激励电流不小于 4mA。 	1	套

		<ul style="list-style-type: none"> • 高电压采集模块（3 个）：每个采集模块至少 3 通道，最大采集电压不低于 250 Vrms L-N, 400 Vrms L-L, 采样率不低于 50 kS/s, 分辨率不低于 24 位。 • 低电压采集模块（5 个）：每个采集模块至少 4 通道，电压采集范围不低于±10 V, 采样率不低于 50 kS/s, 分辨率不低于 24 位，同步输入，通道间隔离。 • 多功能数据采集模块（3 个）：每个采集模块至少包含 4 通道模拟输入，采样率不低于 100S/s/ch, 可测量内容至少包含应变计、电阻温度探测器 (RTD)、热电偶、测压元件等。 • 系统电源（3 个）：输出电压至少支持 24 到 28 VDC, 输出电流能力不小于 5 A 输出, 工作温度至少覆盖在-25 ° C 到+60 ° C。 • 所有硬件至少支持文本和图形化开发两种编程方式 • 其中实时系统至少支持 C, C++和 LabVIEW 编程语言, FPGA 至少支持 LabVIEW 等编程语言。 		
2	数据采集软件	<p>数据采集软件是配套数据采集硬件使用的工具，用户能够利用数据采集软件个性化编写数据采集系统程序。如下是数据采集软件技术参数要求。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 图形化数据采集软件开发平台：提供一套图形化的编程语言的开发环境，在工业界、学术界和研究实验室广泛使用，该平台是一种标准的数据采集和仪器控制软件，具有应用发布，开发管理，源代码控制，网络通信。 • ★嵌入式实时（Real Time）软件开发模块：提供一套嵌入式系统软件开发模块，包含了用于多线程和实时线程调度的内置结构，可以高效地编写稳定、确定的代码。可对独立式系统进行图形化编程，使其更长时间地可靠运行。 • ★FPGA 软件开发模块：提供一种适用于 FPGA 编程软件的工具包，能够提供常用的机器学习组件。 • 机器学习工具包：提供一种适用于编程软件的工具包，能够提供常用的机器学习组件。 • 声音振动分析工具包：提供一种适用于编程软件的工具包，能够对声音和振动信号进行分析处理。 <p>数据采集软件和数据采集硬件需提供针对本项目的原厂授权。</p>	1	套
3	工业物联网及边缘智能管理软件	<p>需具有边缘算法模型管理，边缘设备管理功能，支持对 linuxRT、Windows 操作系统的边缘计算设备的管理和控制，实现对智能产线的设备运维和健康管理的应用软件。能够基于 web 的方式查看边缘计算设备的设备状况，并能够很方便快捷的配置资产设备、通道、波形和数据库。同时能够提供嵌入式边缘计算软件模块，实现算法在边缘端完成设备信号特征提取。能够远程更新边缘端</p>	1	套

	<p>算法及机器学习模型。该软件具备如下几点性能特点：</p> <ul style="list-style-type: none"> • ★添加及远程配置边缘计算节点和分析结果 • 远程更新边缘端算法及机器学习模型 • 确定设备布局，以便通过设备组件进行分析 • ★使用测试面板调试系统，验证传感器安装是否正确 • 管理资产健康实时通知警报 • 自动老化数据来管理采集的数据量 • 通过 IT 系统控制台查看错误和消息日志 		
<p>4</p>	<p>工业智能 算法模型 运行平台 软件</p> <p>智能算法运行平台，包含机床和机械臂的故障诊断与健康评估算法模型以及故障模拟实验平台的基本模拟故障模型。能够基于 web 的方式配置管理模型及算法，实现对算法模型导入、运行监控及配置管理。平台具备如下几点性能特点：</p> <p>1) 模型管理能力</p> <ul style="list-style-type: none"> • 对外部算法模型具有开放性，可以注册和导入外部的算法模型，支持模型的在线动态部署，模型可以随时部署注册至模型运行环境中。 • ★支持外部多程序语言（MATLAB、Python）编制的智能算法模型的适配、调度和执行。 • 支持对上传的外部算法模型的有效性和安全性的验证，确保模型发布者的可靠性。 • 对算法模型提供上传、存储、查看、删除、启动以及创建执行任务的全面管理。 • 支持对模型执行策略的配置，包括：进行分析源数据的配置，支持创建和管理算法模型的调度策略。 • 支持对算法模型执行任务的管理，包括创建、启动、中止和删除操作。 • 可以查看模型实例详情，包括模型实例执行失败的原因。 • 提供全面的日志系统和直观的模型以及生产环境监控分析平台。 <p>2) 数据管理能力</p> <ul style="list-style-type: none"> • 提供数据接口，接入算法模型分析源数据，数据接口支持标准和自定义的协议，包括 HTTP、高级消息队列协议（AMQP）和 MQ 遥测传输（MQTT）。 • 对外提供 API 网关，向外暴露分析结果数据、设备源数据等，支持可靠的认证方式，确保数据使用安全。 <p>3) 灵活部署能力</p> <p>支持容器化，可以实现高性能、高可用性、高扩展性的企业级分布式工业智能算法模型执行环境并具备部署的灵活性，可以</p>	<p>1</p>	<p>套</p>

		<p>进行分布式、集群化部署。</p> <p>4) 易用性</p> <p>提供直观的 HMI 图形化管理界面，提供完整的管理和监控功能，包括：模型管理、调度策略管理、任务管理以及模型和系统监控。</p> <p>★5) 提供设备故障预测和健康管理算法模型</p> <ul style="list-style-type: none"> • 机床的故障诊断和健康评估算法模型：需结合机床的传感器采集数据和机床运行数据，提供一套基于多变量参数分析的机床健康评估模型，对机床的关键部件刀具故障和主轴故障进行预警，获取机床的健康曲线。实现对示范线的机床故障诊断和健康评估。 • 六轴机械臂故障模式识别和健康评估算法模型：需结合机械臂的运行过程数据和传感器采集数据，提供一套基于多变量参数分析的机械臂健康评估模型，对机械臂的关键部件诸如电机故障进行预警，获取机械臂的健康曲线。实现对示范线的六轴机械臂故障诊断和健康评估。 • 故障模拟平台故障诊断算法模型：提供灵活可配置的转子动力学故障模型装置，并提供：轴承故障试验、转轴负载不平衡试验、轴承碰摩试验、联轴器不对中试验、转轴不对中试验等对应的故障诊断算法，要求在边缘端进行信号处理及特征提取。 		
5	可视化界面	<p>为了保障示范线良好的演示效果，投标方需配合招标方设计一套良好的可视化界面，可视化化界面需满足如下技术要求：</p> <p>1) 灵活的可视化设计架构：需选用灵活的前端组织架构，实现高效的浏览器数据加载，拥有良好的用户交互体验效果。</p> <p>2) ★标准的可视化组件：提供标准的可视化组件来完成可视化界面设计。可视化组件包括但不限于数据图表、显示控件，饼图、折线图，直方图。</p> <p>3) ★设备健康状况可视化：可视化界面能够与数据库交互，获取数据库中存储的设备健康数据，通过设计的合适可视化界面实时展示示范线设备的健康信息，同时，方便用户进行必要的界面操作。</p> <p>4) 最终的可视化界面形式需和用户一同设计，保障示范线良好的工业 4.0 演示效果。</p>	1	套
6	故障模拟实验平台	<p>故障模拟实验平台技术要求如下：</p> <p>★基本实验平台转速要求：0-5000R/MIN，包括：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 至少包括一个 800*110 实验台体 • 至少包括 400W 伺服电机一个 	1	套

	<ul style="list-style-type: none"> • 至少包括 1 个电机安装架 • 至少包括 10MM 直钢轴一根 • 至少包括球面滑动轴承二个 • 至少包括滑动轴承座二个 • 至少包括弹性联轴器一个 <p>★转子动力控制系统包括：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 电动驱动器单元 • 包含触摸屏人机界面单元 • 电机启停逻辑控制单元 • 散热单元 • 传感器电源单元 • 传感器安装件 • BNC 信号转接件 • 转子控制系统箱 <p>转速轴位移实验套件包括：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 至少包括 1 个钢制 30 齿测速盘 • 至少包括 2 个传感器安装支架 <p>转轴径向振动实验套件包括：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 至少包括 2 个电涡流传感器 • 至少包括 2 个电传感器安装 <p>键相实验套件包括：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 至少包括 1 个电外径 40 内径 10 的钢制 1 个齿的齿盘 • 至少包括 1 个电传感安装支架 <p>轴承负载套件包括：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 至少包括 2 个电外径 75 内径 10 的 1.5KG 负载盘 • 平衡件 <p>转轴中心弯曲的平衡问题研究套件：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 至少包括 1 个转轴中心弯曲套件 <p>转轴碰磨问题研究套件：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 至少包括 1 个转轴碰磨套件 <p>★故障模拟实验平台传感器系统技术要求如下：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 至少包括 2 个 8mm 电涡流传感器：线性范围 0-2mm，灵敏度不低于 8V/mm，线性误差不大于<1%，温度漂移不大于<3%，频率响应不小于 0-10KHZ，电源-23V-26V DC，耗电量小于 15mA，安装螺纹 M10*1 		
--	--	--	--

		<ul style="list-style-type: none"> 至少包括 2 个单方向加速度传感器：灵敏度不低于 100mV/g，频率响应 0.5-10KHZ，量程 +/- 50g，温度范围 -40~120 度，驱动电源 2-10mA 18-28V DC，重量 < 45g，安装方式 M5，出线方式 M5-BNC 同轴屏蔽线 		
7	产线设备状态巡检及维修过程指导系统	<p>★硬件设备：包括 2 套可穿戴设备，具体性能技术要求如下：</p> <ul style="list-style-type: none"> 支持双目立体显示； 可穿戴设备为透视设备； 双目显示分辨率不低于 1280×720 双目瞳距可调节 显示亮度不低于 300cd/m² 具有视觉传感器模块； 视场角不小于 30° ； 带有 Android 操作系统； 支持 Wi-Fi 数据传输。 通过可穿戴设备识别产线设备的正确率 90%； 可穿戴设备与产线设备的主动感知距离不低于 1m <p>产线设备状态巡检子系统：操作人员在现场巡查产线时，能通过可穿戴移动设备，实时查看产线设备的运行状态数据。具体要求如下：</p> <ul style="list-style-type: none"> ★通过可穿戴移动设备实时查看运行状态数据的产线设备至少应包括产线上的数控机床、机器人、AGV。 产线设备的识别以视觉的方式实现。 可穿戴设备每次显示的数据应该是所识别到的产线设备的实时、关键运行状态数据，具体内容依据产线设备类型来确定。 可穿戴设备在移动状态下能正常显示产线设备运行状态数据。 <p>产线设备故障维修过程指导子系统：对产线设备的故障零部件进行维修时，操作员通过可穿戴设备能看到零部件的三维拆卸维修过程仿真模型，指导操作员进行产线设备零件维修的操作。具体要求如下：</p> <ul style="list-style-type: none"> ★实现一个关键设备通过可穿戴设备看到零部件的三维拆卸维修过程仿真。 产线设备的识别以视觉的方式实现。 可穿戴设备所显示的零部件三维拆装维修过程仿真模型，应与实际对应的故障零件位置具有重合度。 可穿戴设备在移动状态下能正常显示零部件三维拆装维修过程仿真模型。 可穿戴设备显示三维模型的场景更新帧率不低于 20fps。 	1	套
8	服务器硬件	<p>★边缘计算服务器硬件，1 台，具体要求如下：</p> <ul style="list-style-type: none"> 机架式服务器，高度 2U CPU: 2 颗 主频 2.1G, 8C/16T, 9.6GT/s , 11M 缓存, Turbo, HT (85W) DDR4-2400 	2	台

		<ul style="list-style-type: none"> • 内存：实配 4 * 16G，最大 ≥512GB，≥16 个插槽，支持 ECC，内存镜像，热备功能，性能优化 • 硬盘：3 * 4TB 7.2K RPM NLSAS 12Gbps 512n 3.5 英寸热插拔硬盘；最大 ≥8 块 3.5 英寸热插拔硬盘 • RAID 卡：支持 RAID 0、1、5、6、10、50、60；带≥2Gb 缓存 • 网卡：2 个千兆以太网口 • 电源：2 个热插拔电源 • 管理性：远程管理卡。远程管理卡具有单独的管理网口，可不依赖主机操作系统进行远程操作。 • 操作系统：Windows Server 2016 标准, 16 核, 介质套件, 简体中文, 工厂安装 • 服务：3 年当日 4 小时（24X7）上门服务（配件+人力） <p>★设备故障预测与健康管理系统服务器硬件，1 台，具体要求如下：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 机架式服务器，高度 2U • CPU：实配 2 颗主频 2.1G，8C/16T，9.6GT/s ， 11M 缓存，Turbo，HT（85W）DDR4-2400 • 内存：实配 4 * 16G，最大 ≥512GB，≥16 个插槽，支持 ECC，内存镜像，热备功能，性能优化 • 硬盘：实配 3 * 4TB 7.2K RPM NLSAS 12Gbps 512n 3.5 英寸热插拔硬盘；最大 8 块 3.5 英寸热插拔硬盘 • RAID 卡：支持 RAID 0、1、5、6、10、50、60；带≥2Gb 缓存 • 网卡：2 个千兆以太网口 • 电源：2 个热插拔电源 • 管理性：远程管理卡。远程管理卡具有单独的管理网口，可不依赖主机操作系统进行远程操作。 • 服务：3 年当日 4 小时（24X7）上门服务（配件+人力） 		
9	培训	<p>投标方需提供共 8 天的培训，包括数据采集定制化培训（4 天）和 PHM 技术培训（4 天）。</p> <p>数据采集培训包含如下两个部分：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 图形化编程数据采集培训：需提供图形化编程软件的核心课程为期 2 天的专业开发培训 • 基于嵌入式控制的编程使用培训：需提供为期 2 天的嵌入式控制培训。 <p>PHM 技术培训包含如下两个部分：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 工业物联网相关培训：需提供为期 2 天的工业物联网技术培训 • 机器学习相关培训：需提供为期 2 天的机器学习与故障预测相关培训 	1	次

8. 能源管理系统

序号	设备名称	技术参数	数量	单位
1	能源管理系统软件	<p>★能源管理系统软件功能要求如下：</p> <p>1) 档案管理 该功能指对系统应能对下属表记和采集设备进行档案信息的管理。</p> <p>2) 数据采集 能够按照需要完成现场计量数据的自动化采集。</p> <p>3) 数据查询 可支持数据的界面展示及查询，便于便捷的进行数据获取。查询数据结构应根据实际进行定制。</p> <p>4) 数据分析 完成数据的自动化采集之后，系统应能够对数据进行分析，分析维度应至少包含同比分析、环比分析、多维护分析等。</p> <p>5) 在线监测 系统在获取到数据之后，应支持对现场故障的在线监测功能，如现场用电异常、设备异常等。</p> <p>6) 系统管理 系统应能对不同用户进行权限管理，并对系统操作行为进行记录。</p> <p>7) 报表管理 系统应根据实际需求，进行报表的定制，以便于用户进行数据的统计分析、查看。。</p> <p>★能源管理系统数据采集要求如下：</p> <ul style="list-style-type: none"> 采集参数包括：采集电能示值、电流、电压、有功功率，无功功率，功率因数等。 实际测量点采集范围包括：（1）智能仓储；（2）检测模块；（3）装配模块；（4）锁螺丝模块；（5）打标上电模块；（6）车轮安装工作站；（7）成品检测模块；（8）数控机床。 虚拟测量点采集范围包含：上述每个实际测量点模块下虚拟生产 50 个测量点。 <p>★采集方式要求如下：</p> <ul style="list-style-type: none"> 实际计量点采集策略：能源管理终端与系统之间应支持数据网、GPRS 等通信方式。 能源管理系统与现场计量表记之间应支持 RS-485 等通信方式。 虚拟测量点采集策略： 虚拟测量点可由系统直接生成或增加模拟表记软件来实现数据模拟。 数据模拟应符合实际规律，并能够模拟实际生产情况。 <p>系统性能要求：</p>	1	套

		<ul style="list-style-type: none"> • 数据召测和设置响应时间<5s; • 数据查询响应时间≤5s; • 通信正确率≥99.99%; • 年可用率≥99.5%; • 各类设备的平均无故障时间 (MTBF) ≥3*104h 小时; • 系统数据在线存储≥3 年。 <p>安全性要求:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 数据安全: 应对数据进行加密。 • 系统安全: 系统无重大安全漏洞。 		
2	数据采集管理终端	<p>★能源管理系统数据采集设备技术要求如下:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 数据采集管理终端设备数量不少于 11 块 • 至少一路数据 RS485 抄表口, 一路遥信接口。 • 上行信道支持 GPRS、CDMA、以太网、光纤。 • 采集周期: 5min • 存储容量: 不少于 32M • 交流单相供电, 额定电压: 220V 	11	块
3	计量设备	<p>★能源管理统计量设备技术要求如下:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 三相智能电能表, 不少于 11 块 • 100V, 1.5(6)A, 0.5S 级 • 包括电表的安装与调试。 • 电压测量范围: 三相 0.8Un~1.2Un • 电流测量范围: 1%Ib~12Ib • 时钟频率:1Hz • 电池寿命:10 年 • 电池连续工作时间: ≥5 年 	11	只
4	服务器硬件	<p>★机架式服务器 1 台, 要求如下:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 高度 2U • CPU: 实配 2 颗主频 2.1G, 8C/16T, 9.6GT/s , 11M 缓存, Turbo, HT (85W) DDR4-2400 • 内存: 实配 4 * 16G, 最大 ≥512GB, ≥16 个插槽, 支持 ECC, 内存镜像, 热备功能, 性能优化 • 硬盘: 实配 3 * 4TB 7.2K RPM NLSAS 12Gbps 512n 3.5 英寸热插拔硬盘; 最大 ≥8 块 3.5 英寸热插拔硬盘 • RAID 卡: 支持 RAID 0、1、5、6、10、50、60; 带≥2Gb 缓存 • 网卡: 2 个千兆以太网口 • 电源: 2 个热插拔电源 • 管理性: 远程管理卡。远程管理卡具有单独的管理网口, 可不依赖主机操作系统进行远程操作。 • 服务: 3 年当日 4 小时 (24X7) 上门服务 (配件+人力) 	1	台

9. 工业大数据平台及应用

序号	设备名称	技术参数	数量	单位
1	工业大数据平台软件	<p>工业大数据基础平台应包括采集终端数据接入、数据存储、大数据分析实时计算、离线计算、数据交换、监控报警和平台管理功能。具体要求如下：</p> <p>1) 总体要求：</p> <ul style="list-style-type: none"> 工业大数据平台由 2 台管理服务器，3 台存储服务器构成，服务器硬件配置要求见“工业大数据平台硬件”。 ★大数据平台采用 hadoop 体系架构，支持 50 节点以上的 Hadoop 分布式数据存储体系，支持高性能高可靠的数据计算。 平台具备对设备反向控制功能，且延时<1 秒 实时计算延迟：<1 秒 离线计算耗时：分钟级 百亿数据集访问延迟：毫秒级 设备快照访问耗时：<1 秒 平台应当具备存储容量的拓展性，可支持扩容至 PB 级 <p>2) 数据接入</p> <p>平台支持物联网终端设备的接入，支持的协议应包括 MQTT、JSON、SOAP 等通用的数据协议。终端并发接入具有可扩展性，应可支持百万级物联网终端同时接入，接入吞吐量应达百万数据包/秒。</p> <p>3) 数据存储</p> <p>主要用于满足平台基础数据、业务数据、移动应用和采集终端数据的高可靠高性能的存储，支持分布式文件系统、Nosql 数据库、关系数据库、缓存数据库等。分布式文件系统采用主流的 HDFS、NoSql 数据库采用 HBase、缓存数据库采用 Redis，关系型数据库采用 Mysql。</p> <p>4) ★实时计算模块</p> <p>主要用于对采集终端上报的原始数据进行实时的解析和分析。实时计算采用高性能流式计算框架 Storm，并对 Storm 进行封装，使之易于使用和维护。实时计算延迟：<1 秒。</p> <p>5) 离线计算</p> <p>主要用于对终端数据进行大数据报表分析的需求。离线计算采用 MapReduce 和 Hive，并对之进行封装，使之易于使用和维护。离线计算耗时：分钟级。</p> <p>6) 数据交换</p> <p>主要用于满足平台与应用的数据交换需求。平台数据的访问必须通过数据交换模块，以方便对数据访问安全做控制。</p> <ul style="list-style-type: none"> 只有在平台注册的终端才允许接入到平台。 数据交换接口应支持 Restful、Thrift、JavaAPI 三种接口类型。 平台支持对数据交换的访问权限进行审核，支持对数据接口字 	1	套

		<p>段级别的应用授权控制。</p> <p>7) 监控报警 主要用于对平台及服务器状态进行监控报警。应包括：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 服务器硬件监控：对服务器运行状态、磁盘健康状况、网络状态进行监控，当服务器异常及时产生报警。 • 进程状态监控：对进程存活状态监控，当进程异常及时报警。 • 关键业务指标监控：监控进程中关键线程、关键队列、副本个数、消息中间件消费状况等信息，当有异常时及时产生报警。 • 报警方式：邮件和短信。 <p>8) 平台管理 主要用于满足对工业大数据平台进行管理的需求，便于平台的运营维护。应包括：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 提供 Web 图形化界面实现集群的管理和监控，集群节点的运行状态都能在界面上显示。 • 能够监控节点 CPU 利用率均值及峰值、内存容量及其利用率、物理机磁盘利用率、磁盘 IO 吞吐量及利用率、物理网络流量统计等。 • 支持对计算任务的管理和状态查看。 • 运维工具集：提供基于界面和脚本的运维工具。 • 平台管理应基于 B/S 架构 • 平台应采用 JAVA 语言开发 		
2	工业大数据应用数据源	<p>本项目必须包括满足以下条件的工业大数据数据集，以配合工业大数据应用的演示、学习和研究：</p> <ul style="list-style-type: none"> • ★工业大数据数据源应来源于至少 2 个具体的工业场景。 • ★为了配合后续的学习和研究，需要保证可以根据数据源仿真生成多套工业大数据数据集。 • 仿真生成的数据可通过主流数据接口传输至大数据平台，单点本地传输延迟：毫秒级。 • 仿真生成的数据可实现在工业大数据平台中的结构化存储。 • 仿真数据生成速度>1000 条/秒。 • 仿真数据的异常率（格式错误、空值）<0.5%。 	2	个
3	工业大数据应用开发	<p>本项目需开发至少 3 个工业大数据应用场景，其中 2 个来源于实际工程背景，其中 1 个需要结合“工业 4.0-智能工厂”实验室示范产线的生产及能耗等数据。</p> <p>具体要求如下：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 本项目的目的是向各级政府、企业展示工业大数据先进技术与落地应用；为高校提供学习研究的平台；培训高校师资队伍，利于进一步开展教学培训。所以，2 个工业大数据工程场景应用应当具备广泛且重要的工程意义。 • 应用应展示工业大数据组织、存储、查询；工业大数据分析模型与算法；工业大数据分析结果可视化展示等具体功能。 • 工业大数据组织、存储与查询：针对具体的工业大数据分析场景，将工业大数据中包含的结构化数据、文件、图片等建立模 	3	个

		<p>型，导入和存储到大数据平台。</p> <ul style="list-style-type: none"> •对于大数据平台存储的数据，可按需查询与追溯数据。例如：对于产品生产过程数据，可根据设备编号、设备类型、产品条码等数据进行查询与追溯显示。 •★工业大数据分析模型与算法：针对数据分析需求与目标，构建可供教学的工业大数据分析模型与算法。 •★数据分析模型的建立应使用机器学习、深度学习等人工智能算法，以便辅助教学培训。 •基于工业数据的分析结果进行可视化：通过报表、图表、报告等形式对工业大数据的查询结果、统计结果和分析结果进行多种形式的直观展示，方便人们掌握数据中的内在规律。 •分析结果应结合多种图表以可视化方式呈现，并可投射到大屏展示。 •与产线相关的可视化应用应包括产线的布局及运行状态、当前及历史生产、设备、质量、能耗等多维度综合统计。 		
4	工业大数据平台硬件	<ul style="list-style-type: none"> ★大数据管理节点，2台，具体要求如下： <ul style="list-style-type: none"> •机架式服务器，高度 1U •CPU：实配 2 颗 2.1GHZ 处理器 •内存：实配 4 * 16G，最大 $\geq 384GB$，≥ 12 个插槽，支持 ECC，内存镜像，热备功能，性能优化 •硬盘：实配 2 * 300GB 10K RPM SAS 2.5 英寸热插拔硬盘，2 * 600GB 10K RPM SAS 2.5 英寸热插拔硬盘；最大 ≥ 8 块 2.5 英寸热插拔硬盘 •RAID 卡：不低于 512MB 高速缓存，双核心控制器，可选配置 RAID 0、1、5、6、10、50、60，支持热备盘技术，最多支持 32 块硬盘 •网卡：4 个千兆以太网口 •电源：2 个热插拔电源 •管理性：远程管理卡。远程管理卡具有单独的管理网口，可不依赖主机操作系统进行远程操作。 •服务：3 年当日 4 小时（24X7）上门服务（配件+人力） ★大数据存储节点，3 台，具体要求如下： <ul style="list-style-type: none"> •机架式服务器，高度 2U •CPU：实配 2 颗 2.1G HZ 处理器，8C/16T，9.6GT/s，11M 缓存，Turbo，HT（85W）DDR4-2400 •内存：实配 4 * 16G，最大 $\geq 768GB$，≥ 24 个插槽，支持 ECC，内存镜像，热备功能，性能优化 •硬盘：实配 2 * 300GB 10K RPM SAS 2.5 英寸热插拔硬盘，10 * 1T 7.2K RPM NLSAS 12Gbps 512n 3.5 英寸热插拔硬盘；最大 ≥ 12 块 3.5 英寸热插拔硬盘 •RAID 卡：支持 RAID 0、1、5、6、10、50、60；带 $\geq 1Gb$ 缓存 •网卡：4 个千兆以太网口 •电源：2 个热插拔电源 	5	台

		<ul style="list-style-type: none"> •管理性：远程管理卡。远程管理卡具有单独的管理网口，可不依赖主机操作系统进行远程操作。 •服务：3年当日4小时（24X7）上门服务（配件+人力） 		
5	工业大数据培训	<p>工业大数据分析教学与培训应当紧密结合我国智能制造发展趋势，围绕工业大数据分析展开。具体要求如下：</p> <ul style="list-style-type: none"> •培训时长不低于7天。 •为保证培训质量，培训讲师应不少于3人。 •培训团队应当具有高级职称，具备相应的理论水平，主持或参与过智能制造与工业大数据的项目。 •培训内容应当兼顾工业企业大数据应用现状、理论方法与实际应用，包括智能制造的产业背景，工业大数据分析的总体架构，工业大数据分析的使能技术、工业大数据平台的基本架构、工业大数据案例分析包括应用场景、模型和算法、实际应用及效果分析。 •培训过程应穿插工业大数据实战演练。 •培训过程应提供制造业大数据分析与应用教材。 	1	次

10. 智能制造高端研修班和课程开发

序号	设备名称	技术参数	数量	单位
1	智能制造高端研修班	<p>本项目包括 8 期研修班的（每期 3 天，每班人数 100 人以内）课程内容策划、授课老师费用。研修班师资必须是智能制造领域具有丰富的科研和教学经验的专家。</p> <p>针对各级政府领导和企业总经理的“智能制造战略研修班”重点讲解智能制造的先进理念、国家战略和政策、国内外典型应用案例的分析。内容要求如下：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 国际视野专家解析世界制造业格局和先进国家工业战略 • 参与国家战略研究和制定的顶级专家讲解符合国情的发展规划 • 国家政策专家讲解企业获取国家重点支持的条件和方式 • 负责国家工信部智能制造项目的专家讲解智能制造应用案例分析 <p>★投标文件需要提供“智能制造战略研修班”5 门课程的名称和内容简介。</p> <p>针对企业中高层管理、CIO、技术和研发主管、运营总监、系统规划师“智能制造系统规划研修班”重点讲解智能制造关键技术，内容要求如下：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 智能制造系统研究专家讲解智能制造系统框架和美国、德国、日本等先进国家参考架构 • 具有丰富项目和实战经验的领域专家介绍企业实现转型升级的先进制造技术及新模式应用 <p>★投标文件需要提供“智能制造系统规划研修班”8 门课程的名称和内容简介，这些课程应该不同于“智能制造战略研修班”的课程。</p> <p>以上两类研修班要求</p> <ul style="list-style-type: none"> • 每门课时长半天（3 小时）， • 每期研修班 3 天，规模为每班 100 人以内 	8	期
2	课程开发	<p>本项目包括 3 门课程开发，即《制造业信息化技术与应用》、《数字化制造》、《机器人系统》。课程内容要求包括理论和实践。最终的课程根据兰州新区职教园区的需求进行调整。</p> <p>3 门课程要求达到以下教学目的：</p> <p>《制造业信息化技术与应用》教学目的</p> <p>本课程从产品技术信息化、企业管理信息化、制造过程管理信息化等方面讲授制造业信息化的方法、技术、系统、产品、案例。通过本课程的学习，在学生已有的工程知识和技能，计算机知识等基础上，使学生对制造业信息化有比较完整和系统的了解，使学生掌握制造业信息化的体系结构、关键技术和实现手段等方面的知识，并了解现代制造业的基于信息技术的先进制造模式和管理方式。</p> <p>《数字化制造》教学目的</p>	3	门

	<p>通过本课程的学习,使学生深入理解和掌握数字化制造技术的概念与内容,尤其是数控加工工艺设计、管理,以及计算机辅助数控编程的基础知识及实现方法。此基础上,掌握 Siemens NX CAM 模块、NX Post Builder 的使用方法,以实现计算机辅助数控编程及加工仿真</p> <p>《机器人系统》教学目的</p> <p>通过学习机器人发展历程,了解机器人方面最新研究热点和发展趋势;通过学习分析机器人系统中的数理知识、机器人的结构、运动控制、轨迹规划等知识,掌握设计及应用机器人的基本知识;通过学习机器人焊接、搬运机器人系统的设计方案,掌握机器人系统设计、工位布局、周边装置设计、传感器应用、程序设计等基本方法。</p> <p>★课时要求如下:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 《制造业信息化技术与应用》≥30 学时 • 《数字化制造》≥30 学时 • 《机器人系统》: ≥30 课时 <p>★本项目为每门课程安排 1 位有丰富经验的课程指导老师。课程指导老师将指导职教园区院校的任课老师完成智能制造课程课件的开发,并且提供现场授课辅导。具体交付物包括但不限于:《教学大纲》、《授课计划》、《教案》、《课件 PPT》、《实验指导书》、实验程序代码(若有)、试卷。兰州新区职教园区需要建设具有前瞻性的课程,课程开发指导老师必须是智能制造领域具有丰富的科研和教学经验的专家。</p>		
--	--	--	--